２０１４～２０１８年度
ＩＣＡＳ活動報告とその評価

茨城大学
地球変動適応科学研究機関（ＩＣＡＳ）

巻頭言

ICAS が設立して 12 年目を迎えた。地球温暖化、そして気候変動は、いずれもデータ上の変化に留まらず、私たちの実感するレベルになった。2018 年夏は、6 月下旬には梅雨が明け、7 月から猛暑に見舞われた。また西日本を中心に広域での豪雨災害が発生した。「何十年に一度の豪雨」という表現を、今年は何回耳にしただろう。そのすべてが温暖化による気候変動によるものとは言えないものの、これまでとは異なるフェーズに入ったことを、多くの人が肌身で感じたのではなかろうか。

当初は緩和策に力が注がれていて、その重要性は現在でも変わらない。2015 年末に締結されたパリ協定は、各国が掲げる温室効果ガス削減目標を、先進国・途上国とも達成できるように取り組むという画期的なものとなった。しかし、これが有効に機能していくかどうかは予断を許さない。アメリカのトランプ政権は、人類が叡智を出してたどり着いたパリ協定からの脱退を表明している。2018 年 10 月に IPCC（気候変動に関する政府間パネル）による 1.5 度特別報告書が発表された。科学的な知見が気候変動枠組条約締約国会議（COP）などの国際交渉材料としてもさらに活用されることが期待される。

緩和策の一方で、この変化にどう対処していくのかという適応策にも重きが置かれるようになった。2018 年 6 月に日本では気候変動適応法が成立し、12 月にその施行がなされる。国は、温暖化適応の具体策を講じなくてはならず、また各自治体も同様に何らかの適応策を講じることが努力義務とされた。具体的にどのような適応策がとられていくのかはまだこれからのことであるが、設立当初から「適応」に重きをおいてきた茨城大学地球変動適応科学研究機関（Institute for Global Change Adaptation Science: ICAS）の役割とそれへの期待が、いっそう重くなっていくだろう。すでに茨城県からは、「地域気候変動適応センター」（仮称）の設立に向けた協力要請を受けている。

「適応」とは、もともとは生物学の用語であり、進化の過程で生体が自然環境の変化に応じて変化し子孫を残していくことを指す。それが転じて心理学などでも、社会環境に応じた行動をとれるようになることを「適応」と呼ぶ。他方、サステイナビリティ学でいう「適応」は、どちらかといえば災害が起こりにくくするためのハード・ソフト両面の対策を講じたりすることを指すことが多い。主体の側が変わるのか、外的な環境を変えるのかという視点の違いは大きい。そもそも「適応とは何か」が、いまいちど問われ直す必要があるのではないか。議論を深めたい点のひとつである。

本報告書は、2007 年度、2009 年度、2013 年度に続き、4 回目となる外部評価を含む 2014～2018 年度までの ICAS の活動成果をまとめたものである。ICAS は、2006 年の設立以来、一貫して茨城大学の全学部および一部のセンターから多彩な研究者を擁し、研究・教育を実践してきた。医療系の学部がないということはあるものの、多くの学問分野をカバーする総合大学として、このような文理融合の研究者が協働できる体制を維持してきていることは、それ自体が貴重である。たとえば、2011 年 3 月の東日本大震災では ICAS が幹事を務め、学内の有志や自治体、NPO など連携して茨城大学東日本大震災調査団を組織した。2015 年 9 月に発生した関東・東北豪雨災害による水害では、茨城県内の常総市が大きく被災をしたことから、すぐにいくつものチームから成る調査団を立ち上げ、アクションリサーチを展開することができた。地域に根ざした大学の活動としても、一定のプレゼンスは示すことができたと考えている。

2016 年 9 月にベトナム・ハノイに設立された日越大学では、その 2 年後となる 2018 年 9 月に開講した大学院修士課程気候変動・開発プログラムの幹事校を茨城大学が担うことになった。それはむろん、ICAS のこれまでの実績があったためである。ベトナム・タイ・インドネシア・フィリピンなど、とくに東南アジアと繋がりの深いメンバーが多く、東南アジアの気候変動適応の研究拠点ネットワークづくりにも、ICAS は取り組みつつある。そこには、気候変動の影響や脆弱性が国や地域によって必ずしも同様ではないという認識がある。多彩な現れ方をする気候変動の影響は、ローカルな社会・文化面にまで及びつつあり、それらの情報を共有し、突き合わせ、そこから新たな知を生み出していくことが期待される。

ICAS は、気候変動の問題だけに特化して取り組んでいるということではない。より広く、私たちの持続可能性（サステイナビリティ）を脅かす諸問題に、これからも取り組んでいきたいと考えている。文理融合の強みを活かせば、自然環境への対処ということだけに留まらず、社会・文化にかかわる知見も得られるし、人間の安全

保障など人権にかかわる問題もカバーしうる。ICAS は研究機関であるが、実質的に教育プログラムにも関わっており、学生たちをメインとする若い人たちを育てていく役割もあると自負している。なお取り組むべき課題はいくつもある。そのために資金を適切に得て、実施体制を維持・発展させていく必要がある。

それぞれの研究者が深い専門性をもって活動すると同時に、広い視野を有する空間的・時間的なパースペクティブが求められる。50 年後 100 年後に世界がどうなっているのかをすべて見通すことはできないものの、その未来の人々から見て 50 年前 100 年前に生きている私たちが、愚かなことをしてしまったと嘆かれることのないよう知恵を絞っていきたい。本報告書への忌憚のないご批判をいただいて、今後さらに ICAS の展開を図っていく所存である。

2018 年 12 月

茨城大学地球変動適応科学研究機関　機関長
伊藤哲司（人文社会科学部教授）

目次

ICAS 概要
2018 年度 ICAS 専任・兼務教員名簿

第一部　ICAS 活動報告

1. 気候変動適応研究群
1.1. 気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析 2
1.2. S-8-3 アジア・太平洋地域における脆弱性及び適応効果評価指標に関する研究 4
1.3. ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務 6
1.4. インドネシアにおける地方適応主流化のための気候変動影響評価支援業務 8
1.5. 環礁都市における国土維持力の保全・再生による海面上昇適応戦略 10
1.6. リモートセンシングによる環境計測の高度化 12
1.7. 茨城県における農業を主とした気候変動適応の推進体制構築及び汎用的な影響・適応策評価技術開発支援 14
1.8. 適応栽培技術 16
1.9. 気候安全保障論に関する研究 18
1.10. 東南アジアにおける気候変動適応科学の研究拠点ネットワーク形成 20
2. 気候変動緩和研究群
2.1. 地域は自然エネルギー開発に取り組めるか？ 24
2.2. バイオ燃料作物スィートソルガムの利活用による気候変動緩和 26
2.3. カバークロップを利用した農作業体系と耕地生態系 28
2.4. 省力・省資材と高品質・高収量性を両立できる畑作物栽培技術の開発 30
2.5. 環状アルコールを原料とする透明性材料の開発 32
3. 防災研究群
3.1. 豪雨の予測に関する研究 36
3.2. 風化による地盤材料の細粒化に伴う液状化強度の変化 38
3.3. 大規模地震においてすら粘性土地盤は安全なのか？:地震時地盤災害における粘性土の役割 40
3.4. 平成 27 年 9 月関東・東北豪雨調査・復興支援 42
3.5. 地理空間情報を活用した防災研究 44
3.6. 被災した歴史資料の保全と災害史・適応史研究への活用 46
3.7. 防災センサと情報通信 48
4. 環境・生態系研究群
4.1. 気候に影響する大気エアロゾル動態の研究 52
4.2. 東アジアの森林流域の水・窒素循環過程の解明と環境変動に対する応答の予測 54
4.3. 持続可能な水環境の創出に向けた水生生物のストレスバイオマーカーの評価 56
4.4. 内部潮汐と黒潮が影響する海域における海洋物理構造の解明に向けて 58
4.5. 地域環境問題をめぐる意識の変化に関する研究 60
4.6. 窒素駆動型土壌細菌－糸状菌の微生物ゲノム生態学的解析 62
4.7. 融雪プールに生息するキタホウネンエビ類の新たな 3 種 64
4.8. 古気候解析「気候変動に関するレガシーデータの発掘とデータベースの構築」 66

5. 生活圏研究群
5.1. 2011 年東日本大震災復興支援 68
5.2. 茨城県・涸沼流域のワイズユース ～地域資源の有効活用に向けて～ 70
5.3. ヴァナキュラーな伝統と地域社会の持続可能性 72
5.4. 東南アジアにおける「持続可能な開発 2030 アジェンダ」の実現にむけての課題と政策 74
6. サステナ教育チーム
6.1. 大学院サステイナビリティ学教育プログラム 78
6.1.1. 茨城大学大学院サステイナビリティ学教育プログラム(GPSS) 78
6.1.2. 国際実践教育演習 80
6.1.3. 国内実践教育演習 82
6.2. サステイナビリティ学入門 84
6.3. 学生サステイナビリティ・フォーラム 85
7. 国際・地域連携、アウトリーチ
7.1. 日越大学 修士課程 “気候変動・開発プログラム”への貢献 88
7.2. AIMS プログラムへの貢献 90
7.3. 国際連携 92
7.4. 地域連携 94
7.5. 出版、アウトリーチ 96
第二部 ICAS 評価
1. 評価の目的と評価基準 98
1.1. 評価の目的 98
1.2. 評価方法 98
1.3. 評価の基準と評価方法 99
2. 自己点検評価結果 100
2.1. 定量評価 100
2.2. 定性評価 101
3. 外部評価結果 106
3.1. 定量評価 106
3.2. 定性評価 107
4. 外部評価委員会プレゼン資料
4.1. ICAS 全体・教育 112
4.2. 第一部門 121
4.3. 第二部門 125
4.4. 第三部門 127

【参考資料】
1. ICAS 年度別活動計画. 130
2. 外部資金獲得状況 141
3. 活動記録・イベント等開催記録 142
4. 招聘者・研究者一覧 164
5. メルマガ配信記録 169
6. 研究業績一覧 172

ICAS 概要

茨城大学は、文部科学省科学技術振興調整費（戦略的研究拠点育成）プロジェクトのサステイナビリティ学連携研究機構(IR3S: Integrated Research System for Sustainability Science)の参加大学の一つとして、2006 年 5 月に全学の学内共同教育研究施設「地球変動適応科学研究機関(ICAS)」を設立した。IR3S は、東京大学が企画運営を統括し、本学、東京大学、京都大学、大阪大学、北海道大学の参加 5 大学に研究拠点を形成し、個別課題を担う 7 協力機関とともに世界有数のネットワーク型研究拠点を形成し、サステイナビリティ学の構築を目指して設立された。IR3S は、2010 年より一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)へ事業を継承している（図 1）。

図 1　一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)

ICAS には茨城大学の全学部、センターから気候変動、サステイナビリティ学等に関心を持つ約 70 名の兼務教員、専任教員・研究員、スタッフが参加している。ICAS は、地球変動適応科学研究機関規則によって全学委員会である学術振興局管理委員会のもとで緊密な全学協調を図る運営体制となっている（図 2）。

2018 年度より従来の 4 研究部門制から、3 研究部門（①地球システム研究、②農業・生態系研究、③人間・社会システム研究）とサステナ教育チームに再編した。これは 2006 年の設立当初に比べて部門毎の活動よりも外部資金等によるプロジェクト主体の活動が増えたためである。従来は複数の研究部門に教員が所属する場合もあったが、1 教員 1 研究部門所属へと改め、実際の活動は外部資金プロジェクトを含む研究プロジェクト群で実施されることとした。サステナ教育チームは各学部、研究科の教員、教務と連携する横断型組織となっている。約 5 年毎に学外の審査委員による外部評価を実施して、その活動を点検している。

図 3 に、最近の ICAS の活動概要を示す。研究と教育の 2 本柱にして海外でも国内でも活動の幅が広がっている。ICAS の設立当初から「学際性（インターディシプリナリー）」が標榜されていたが、最近では Future Earth 研究プログラムなどでも提言されている「超学際性（トランスディシプリナリー）」がより重視されている。すなわち、かつては研究者間の学問分野を超えた協働だけでも意義があったが、社会の課題解決に向けてもはや学際性は当然のこととして、行政、企業、住民などのステークホルダーとの超学際的な協働が必要となってきた。これまでにベトナム、インドネシア、ツバルなどのアジア太平洋地域の気候変動影響とその適応策、あるいは省エネルギー、再生可能エネルギー等の緩和策に関して専門性の異なる研究者が混成チームを組んで研究を推進してきた。2011 年の東日本大震災では震災発生当初に情報の少なかった茨城県の被災状況をまとめた「茨城大学東日本大震災調査団」、その後の茨城大学復興支援プロジェクトにも超学際的に地域と協働してきた。学内外へのアウトリーチとして、主に大学院サステイナビリティ学教育プログラムの受講生は「ICAS 学生クラブ」、また ICAS の活動に関心を持って頂

いている ICAS 以外の学内教職員、行政、住民の方は「ICAS サポーターズ」として登録してもらい、月 1 回のメールマガジンやイベント情報を配信している。

教育面も上記の理念を体現している。例えば、大学院サステイナビリティ学教育プログラムの国内実践教育演習、国際実践教育演習では茨城県の市町村（大洗町、行方市、茨城町、常総市）あるいはタイのプーケット等をフィールドに自治体、住民と連携して地域 PBL (problem-based learning)を行ってきた。2018 年 9 月から開始したベトナムの日越大学気候変動・開発プログラムの運営、実施は ICAS が主要な役割を担っている。

これらの成果は、研究者個人の論文等で発表している他、ICAS 全体として「サステイナビリティ学をつくる」(2008 年、新曜社)、「茨城大学発：持続可能な世界へ」（2010 年、茨城新聞社）、「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」（2014 年、国際文献社）などの書籍にもまとめられている。

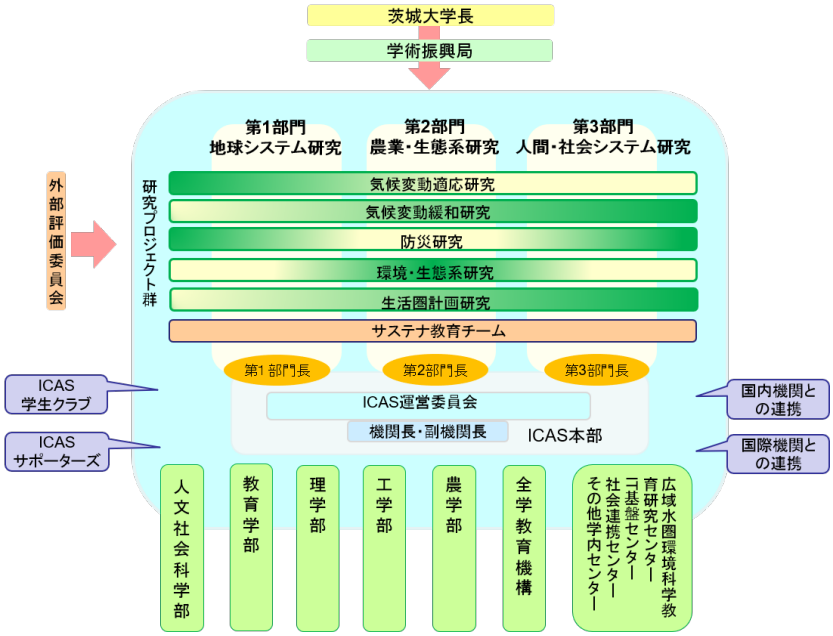


図 2　地球変動適応科学研究機関(ICAS)の構成組織

図 3　ICAS の主な研究教育活動

茨城大学　地球変動適応科学研究機関(ICAS)　　2018.12.01

2018年度　ICAS専任･兼務教員名簿

※運営＝運営委員　(学部内50音順)　　委嘱期間　2018年4月1日～2020年3月31日

学部等	ICAS委員等	氏名	職名	学科等
人文社会科学部	機関長･運営(広報パンフ/メルマガ編集/基本的に全て)	伊藤　哲司	教授	現代社会学科
		井上　拓也	教授	法律経済学科
		小原　規宏	准教授	現代社会学科
		渋谷　敦司	教授	現代社会学科
	運営(セミナーフォーラム企画)	添田　仁	准教授	人間文化学科
		田中　耕市	教授	現代社会学科
		田原　彰太郎	准教授	人間文化学科
	運営(サステナ教育)	塚原　伸治	准教授	人間文化学科
		寺地　幹人	准教授	現代社会学科
		長田 華子	准教授	法律経済学科
		野田　真里	准教授	現代社会学科
	第3部門長･運営(外部評価)	蓮井　誠一郎	教授	現代社会学科
		原口　弥生	教授	現代社会学科
		付　月	准教授	法律経済学科
		葉　倩瑋	教授	現代社会学科
教育学部		阿部　信一郎	教授	人間環境教育課程
	運営(広報パンフ作成)	石島　恵美子	准教授	学校教育教員養成課程(家政教育)
	運営(HP刷新)	伊藤　孝	教授	人間環境教育課程
		乾　康代	教授	情報文化課程
		岩佐　淳一	教授	情報文化課程
		上地　勝	教授	人間環境教育課程
		大津　展子	講師	学校教育教員養成課程(保健体育)
		金丸　隆太	准教授	大学院教育学研究科
		木村　美智子	教授	学校教育教員養成課程(家政教育)
	運営(サステナ教育)	郡司　晴元	准教授	人間環境教育課程
理工学研究科(理学野)	運営(サステナ教育)	小荒井　衛	教授	理学専攻(地球環境科学領域)
	運営(HP刷新)	及川　真平	准教授	理学専攻(生物科学領域)
		岡田　誠	教授	理学専攻(地球環境科学領域)
		北　和之	教授	理学専攻(地球環境科学領域)
		北出　理	教授	理学専攻(生物科学領域)
		野澤　恵	准教授	理学専攻(地球環境科学領域)
		山村　靖夫	教授	理学専攻(生物科学領域)
	運営(セミナーフォーラム企画)	若月　泰孝	准教授	理学専攻(地球環境科学領域)
理工学研究科(工学野)		榎本　忠夫	准教授	都市システム工学専攻
		鎌田　賢	教授	情報工学専攻
		北野　誉	准教授	量子線科学専攻(物質科学工学領域)
		武田　茂樹	教授	電気電子システム工学専攻
		外岡　秀行	教授	情報工学専攻
		福元　博基	准教授	量子線科学専攻(物質科学工学領域)
	運営(サステナ教育/世界湖沼会議)	藤田　昌史	准教授	都市システム工学専攻
	第1部門長･運営(外部評価/学生サステナ)	横木　裕宗	教授	都市システム工学専攻
農学部		淺木　直美	准教授	地域総合農学科
		内田　晋	准教授	地域総合農学科
		小林　久	教授	地域総合農学科
		坂上　伸生	准教授	食生命科学科
		戸嶋　浩明	教授	食生命科学科
		中川　光弘	教授	地域総合農学科
	第2部門長･運営(外部評価)	成澤　才彦	教授	食生命科学科
		西川　邦夫	准教授	地域総合農学科
	運営(サステナ教育)	西澤　智康	准教授	食生命科学科
	運営(セミナーフォーラム企画)	増冨　祐司	准教授	地域総合農学科
		吉田　貢士	准教授	地域総合農学科
農学部附属国際フィールド農学センター		小松﨑　将一	教授	農学部附属国際フィールド農学センター
IT基盤センター		野口　宏	准教授	IT基盤センター

学部等	ICAS委員等	氏名	職名	学科等
広域水圏環境科学教育研究センター		桑原　祐史	教授	広域水圏環境科学教育研究センター
		増永　英治	助教	広域水圏環境科学教育研究センター

ICAS	教員	田村　誠	准教授	副機関長 運営(サステナ教育/外部評価)
		堅田　元喜	講師	運営(HP刷新)
	研究員	安原　一哉	特命研究員	
		小寺　昭彦	特命研究員	
		今井　葉子	研究員	阿見事業場勤務
ICAS･日越大学係	事務職員	桑澤　芳春	係長･継続雇用職員	
		水永　啓子	係長･支援職員	
		今澤　真紀	事務補佐員	
		廣野　礼子	派遣職員	
		石井　慶子	派遣職員	
		宇野　薫	派遣職員	
		根本　彩織	事務補佐員	日立事業場勤務
		金子　美幸	事務補佐員	阿見事業場勤務
		岡部　千佳子	技術補佐員	阿見事業場勤務

第一部　ICAS 活動報告

1.　気候変動適応研究群

環境省環境研究総合推進費 S-14「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」(2015-19 年度)

1.1. 気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析

横木裕宗（理工学研究科）、桑原祐史（広域水圏環境科学教育研究センター）、田村誠（ICAS）、熊野直子（ICAS）

研究目的

気候変動リスクに対処するためには、緩和策と適応策それぞれの長短を的確に捉え、限られた資源でリスクを最小限に抑え込んでいく総合的な戦略が必要である。しかし、2014 年に発行された IPCC 第 5 次報告書でも適応策の費用便益に関する確信度の高い研究の記述は少なかった。

沿岸域において気候変動は、海面上昇や高潮偏差の増大、降雨変化等による浸水影響を及ぼす。世界の平均海面水位は、1901-2010 年に約 19cm 上昇した(IPCC, 2014)。今後の温室効果ガス濃度経路(RCP シナリオ)によって異なるが、21 世紀末には 1986-2005 年と比較して海面水位が 26-82cm 上昇すると予想されている(IPCC, 2014)。こうした状況から、本研究は世界の沿岸域を対象とした気候変動による複合影響の把握と適応策にかかる費用便益の提示を目指す。

研究手法

本研究では、以下の手順で世界の沿岸域を対象とした気候変動による複合影響の把握と適応策にかかる費用便益の分析を行った。

1. 海面上昇と潮汐を考慮した将来の浸水影響評価(四栗他, 2017; Yokoki et al., 2018)
2. 防護費用データベース構築と防護費用の試算(熊野他, 2017; 熊野他, 2018b)
3. 浸水の経済影響と適応効果評価(Tamura et al., 2019)
4. 堤防データ抽出プロセスの開発(熊野他, 2018a)

分析結果

1 海面上昇と潮汐を考慮した将来の浸水影響評価

海面水位は、満潮・干潮、また大潮・小潮といった天文潮でも変動しており、これらに将来の気候変動に伴う海面上昇が加わると予想されている。気候モデル(MIROC-ESM)を用いて、放射強制力、社会経済シナリオ(RCP/SSP)に基づく将来の浸水影響を評価した。海面上昇と大潮時の満潮の両方を考慮した場合、21 世紀末には世界全体で、RCP4.5 で約 39 万 km^2、RCP8.5 で約 42 万 km^2 が潜在的浸水域になると推計された。地域別には中国の長江デルタ、メコンデルタ、カナダ、バングラデシュの低地、アマゾン河口等に潜在的に大きな浸水リスクがあると推計された。これらの潜在的浸水域は海面上昇と潮汐を含めた場合で陸地面積の約 0.3%だが、沿岸域の人口密度が内陸域よりも高いことは問題をいっそう複雑にしている。RCP8.5 での 2100 年の浸水影響人口は約 6,300 万人(SSP1)～1.06 億人(SSP3)と推計された。これは 2100 年の総推計人口の約 1%に上る。

2 防護費用データベース構築と防護費用の試算

世界各国の堤防に掛かる費用データベースを構築し、防護費用の将来推計を行った。アメリカ合衆国ではアメリカ軍・各州の報告書、日本では港湾空港技術研究所、ヨーロッパ各国では EU 報告書、新興国においては JICA 報告書などから費用データを収集した。堤防費用(1km あたりの建設費用)を、20 カ国 455 個のデータと各国の施工終了年次の一人当たり実質 GDP とを比較し、推計近似式を提案した。同一国内でも立地や建設形式によって多様であるが、総じて国の経済水準が高くなると防護基準も上がり、防護費用も高くなる傾向にある。

3 浸水の経済影響と適応効果評価

図 1.1-(1)、図 1.1-(2)、図 1.1-(3)は堤防嵩上げの有無による浸水域、影響人口、被害額の違いを示している。ここでは、浸水可能性のある海岸線に対して、一律 50cm、ないしは 1m の堤防の嵩上げを行った場合の浸水影響を試算した。浸水域は、2100 年において適応策がない場合と比べて 50cm 嵩上げで約 2 割、1m 嵩上げで約 4 割軽減される。被害額は 3 つの経済水準別の推計式では 2100 年に約 1,700～4,800 億$となった。影響人口、被害額は RCP シナリオの違いよりも SSP シナリオの一人当たり GDP の違いによる影響が大きい。

次に、これらに掛かる追加的適応費用を算出した。追加的適応費用は、国別の浸水可能性がある海岸線長に 2 の防護費用データベースより求めた国毎の堤防単価を乗じ、耐用年数 30 年として管理費用を加えたものである。世界の堤防分布情報が未整備なため、浸水可能性がある海岸線の全てに 1m の堤防を新設する場合と、同様の海岸線に既に堤防が存在するとしてそれらの全てを 1m まで嵩上げする場合、という 2 つの極端なシナリオを仮定した。図 1.1-(4)は、世界の沿岸域における追加的適応費用である。全て新設と仮定した場合は全て嵩上げと仮定した場合よりも費用が 4 倍弱高くなる。後述の通り、堤防分布情報は整備中であるが、真値はこれらの範囲内にあると推察される。それでもなお、追加的適応費用は浸水被害額よりは概ね低くなった。すなわち、全球規模で評価する場合には適応策を講じる経済合理性が確認された。

4 堤防データ抽出プロセスの開発

沿岸域における気候変動に対する防護策を検討する上で、本来は世界の既存堤防の設置場所を把握する必要がある。しかしながら、安全保障等の理由から我々がアクセス可能かつ一律の基準を満たす世界の堤防データベースは存在しない。そこで、リモセンデータ(ALOS World 3D や Google Earth 等)から全球の堤防を抽出するプロセスを開発した。上記の分析に今後は堤防情報を組み合わせることで、より現実的な推計を得ることが期待される。

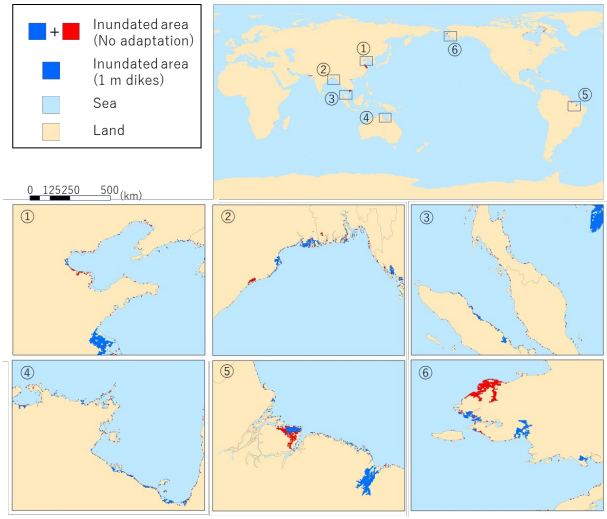


図 1.1-(1)　適応策の有無による浸水域の相違
(MIROC-ESM, 2100 年, RCP8.5)

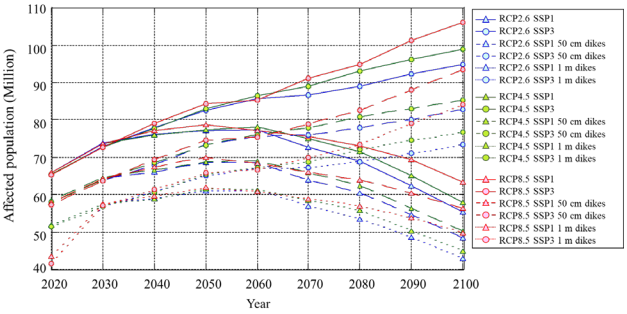


図 1.1-(2)　適応策の有無による影響人口の相違
(MIROC-ESM, 2100 年, RCP8.5)

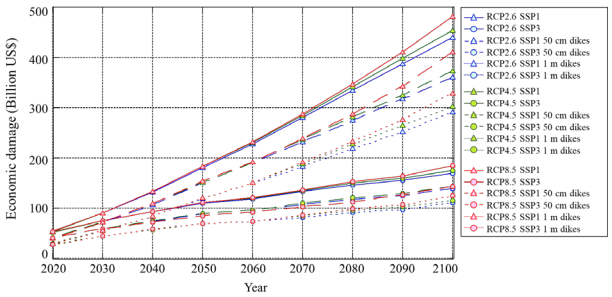


図 1.1-(3)　適応策の有無による被害額の相違
(MIROC-ESM, 経済水準別)

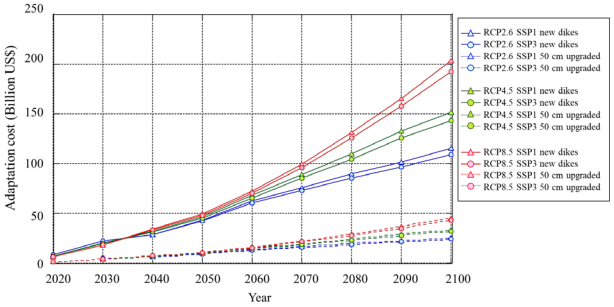


図 1.1-(4)　追加的適応費用

今後の展望

沿岸地域において海面上昇と潮汐を考慮した浸水影響(浸水域、影響人口、被害額)、防護効果、防護費用推計という一連の評価体系が確立した。さらに、堤防データ抽出プロセスを開発し、堤防データベースを構築している最中である。今後は、複数の GCM を用いた不確実性評価、マングローブや養浜などの堤防新設・嵩上げ以外の防護効果評価、堤防分布データを活用した適応効果評価の精緻化などを検討していく。

1.2. S-8-3 アジア・太平洋地域における脆弱性及び適応効果評価指標に関する研究

安原一哉（ICAS）、田村誠（ICAS）、三村信男（茨城大学長）、横木裕宗（理工学研究科）、小峯秀雄（早稲田大学教授）、村上哲（福岡大学教授）、信岡尚道（理工学研究科）

研究目的

茨城大学を中心に、国立環境研究所、国連大学、地球環境戦略研究機関の連携で、標記のサブ課題に取り組んだ。具体的には、(1) 気候変動下にあるガンジス・メコンデルタの災害脆弱性の評価、(2) 適応策の有効性の検証、(3) 適切な適応資金メカニズムの在り方の検討を実施した。ここでは、茨城大学の取り組みの成果を報告している。

研究手法

1. 脆弱性と適応効果の評価手法開発：脆弱性と適応効果の評価手法を開発し、メコンデルタの沿岸域災害と農業に関する事例研究を通じて検証する。気候変動による海面上昇、高潮、地盤沈下などが引き起こす浸水影響のシナリオ分析によって適応策実施の効果を定量化する。
2. 気候変動の認知と適応策の現状評価：気候変動の認知と脆弱性を低減するために現地で講じられている適応策の現状と課題を把握する。そのため，ベトナム・水資源大学と共同でメコンデルタの住民 1350 人（3 省 27 地区）へアンケート調査（訪問調査法）を実施した。
3. 地域特性に応じた適応技術の提案：メコンデルタでの技術的背景、経済性、入手しやすい材料の活用などを考慮した適応技術、特に堤防強化技術を提案する。

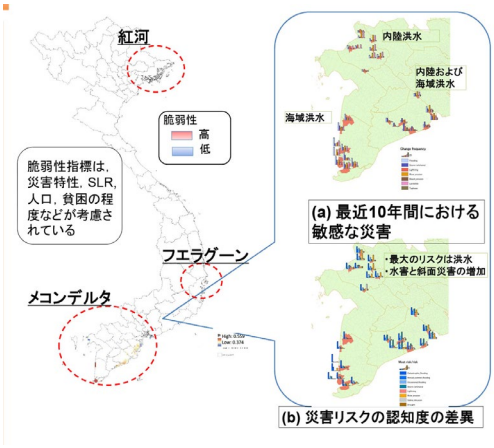


図 1.2-(1) 住民のアンケート調査結果

研究成果

1. メコンデルタ 3 省の住民へのアンケート調査(訪問調査法)によって災害事象に対する認知や域毎の適応策の実践状況を調査した（図 1.2-(1)）。その結果、現地住民は、①季節性の洪水と壊滅的な被害を及ぼす洪水を区別している、②住民レベルでは家屋の修理や補強、高床化が 3 省で共通し、地域によっては洪水耐性米の導入、洪水避難用の小型船の購入などの適応策を講じ、「洪水とともに生きる（Living with floods）」ことを実践している、③一方で 10 年単位の降雨や災害事象の変化を実感し将来的な気候外力の増大を懸念している、ことなどが明らかとなった（図 1.2-(2)）。
2. 沿岸域災害に対しては、地域特性に応じた多重防護による適応策が有効である。堤防設置による防護策に加えて、現地の実情を考慮し、堤防材料にヤシ繊維とセメントを混合する堤防強化技術（化学的的改良と物理的補強）を新たな適応策として提案した（図 1.2-(3)）。

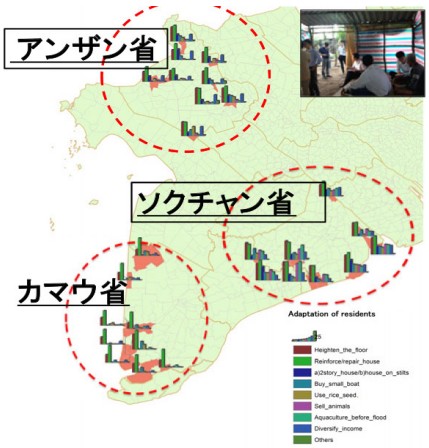


図 1.2-(2) 市民レベルの適応策

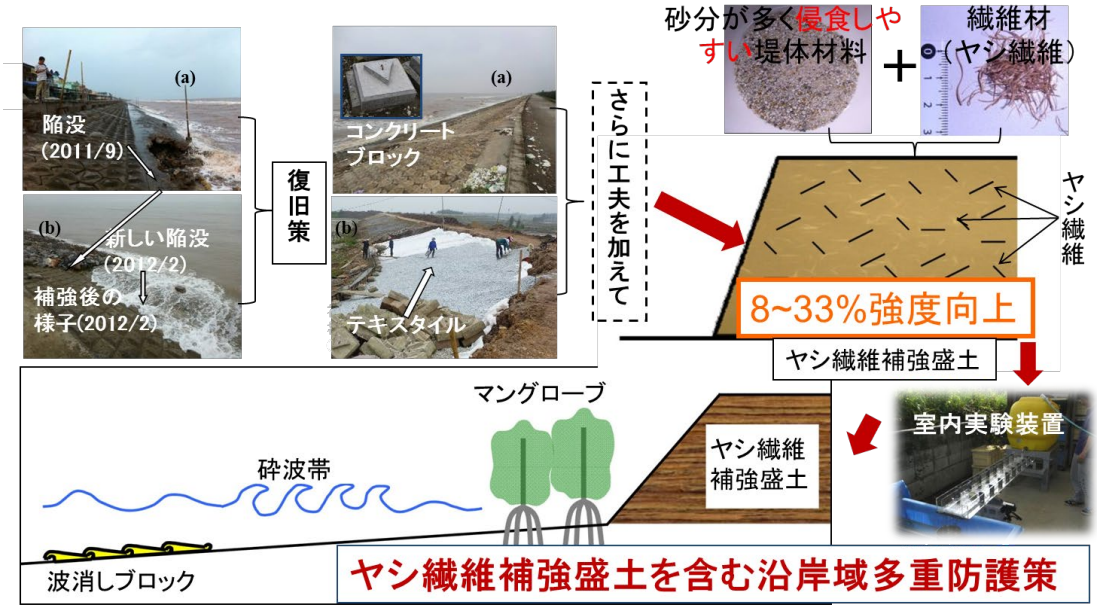


図 1.2-(3)　現地の事情に応じたハードな適応策

3.　メコンデルタは広大な低平地が広がり、これまで世界的にもっとも脆弱な地域の一つとされてきた。その中でも脆弱性評価によって、カマウ省、ソクチャン省などにおいて特に脆弱な地域が特定された（図 1.2-(4)）。さらに、浸水に対する防護（堤防設置）シナリオを考慮した浸水影響の数値実験を行い、適応策を講じる時期を 5 年早めることによって影響人口を減少させる可能性がある（図 1.2-(5)）。

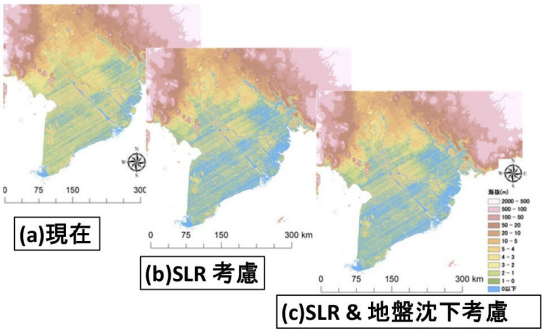


図 1.2-(4)　洪水の浸水域に及ぼす海面上昇（SLR）と地盤沈下の影響

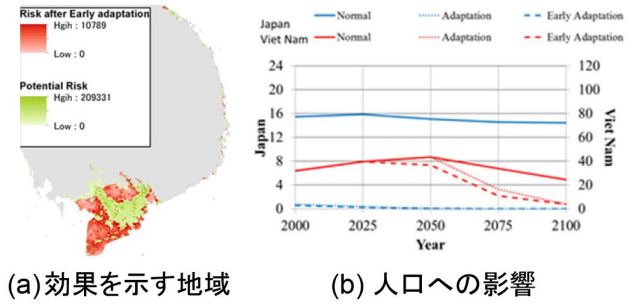


図 1.2-(5)　適応策が浸水影響人口に及ぼす効果

今後の展望

気候変動の影響を受ける脆弱な沿岸域に対する影響手法を開発した。この成果は、アジア太平洋地域のみならず、日本の適応策（情報収集のためのモニタリングシステムや情報伝達・早期警戒予報システムを含む）へも展開することが期待される。

【付記】

本研究は，環境省環境研究推進費 S-8 「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」（代表：三村信男茨城大学教授における、サブ課題「アジア太平洋地域における脆弱性及び適応効果指標に関する研究」(FY2010-14)のサブ課題としてとして行われた。

1.3.　ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務

増冨祐司（農学部）、田村誠（ICAS）

研究目的

2015 年 11 月、日本では「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定された。開発途上国の適応計画を支援することは日本の適応計画の戦略の一つとして盛り込まれており、科学的知見に基づいた有効な計画策定の支援を行うこととしている。また、同年 12 月に国連気 候変動枠組条約(UNFCCC)の下で合意されたパリ協定においても、気候変動への適応分野において国際協力の重要性が掲げられている。

本業務はベトナムの気候変動適応計画策定に貢献するものであり、途上国側政府および研究機関等との協働が可能となるよう、またアジア太平洋地域の適応に関する能力向上のための人材育成、知見共有等を行うことを目的としている。このために具体的には、以下の 5 つの活動を行う：(1)日本およびベトナム国内における連携体制構築、(2)気候変動影響評価のための調査・解析、(3)適応に関する政策・事業化支援の検討、(4)適応計画、気候変動影響評価に関する人材育成、(5)広報活動。この中で、本チームは主として(1)、(2)、(4)の活動を行うことを目的としている。

研究１　ベトナムにおける農業関連基礎データの収集と整備

1.　研究方法

ベトナムにおける農業関連基礎データとして、統計局から統計データを収集・整備し、これらのうちいくつかについては時間的・空間的解析を行った。データは空間解像度が国レベルのものと地方（Province）レベルのものがある。データ項目は生産量、収穫面積、収量などである。

2.　研究成果

収集したデータについて、地方(Province)ごとに生産量にどのような違いがあるかを解析した。ここでは水稲の例を挙げる。解析対象年は最新の 2015 年とする。図 1.3-(1) に各地方における 2015 年の生産量シェアを示す。この図より水稲に関しては、メコンデルタに大きな産地があることわかる。

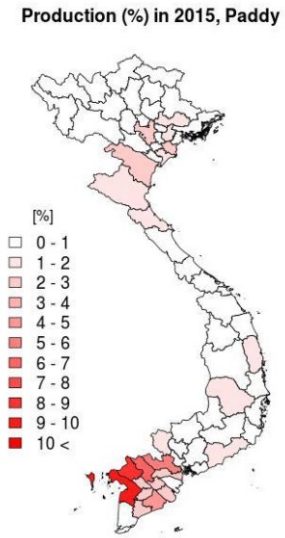


図 1.3-(1)　各地方における水稲の生産量シェア（2015 年）

研究 2　海面上昇および海岸浸食の現地調査

ナムディン省ハイハウ海岸は紅河デルタに位置し、ベトナム北部の中でも海面上昇や海 岸侵食の影響を受けやすい地域の一つである。Hai Ly 地区の後退速度は 1965-1985 年で 21m/年だったと推計されており、将来的にハイハウ海岸での侵食が台風強度の変化、海面上昇、上流のダム建設等によって加速する可能性が指摘されている。図 1.3-(2) は 2011 年 8 月の Google Earth の画像、2017 年 6 月の無人飛行機(UAV)による空撮画像を示している。海岸侵食により、図 1.3-(2)左の写真中央に見えるマダレナ教会が崩壊しつつあることがわかる。

図 1.3-(2)　ハイハウ海岸 Hai Ly 地区マダレナ教会と Hai Thinh 地区の地下防空壕における
衛星画像および UAV 画像の比較(2016 年と 2017 年)

気候変動適応ワークショップの開催

2018 年 3 月 12 日(月)にハノイにて、ベトナムにおける気候変動適応に関するワークショップを実施した。 本ワークショップの目的は、ベトナム自然資源・環境省(MONRE: Ministry of Natural Resources and Environment)と日本の環境省(MOEJ: Ministry of the Environment)との間で結ばれた環境協力に関する MOC(the Memorandum of Cooperation)に基づき、気候変動影響および適応策評価に関する協力を具体化することである。

本ワークショップはベトナムの省庁・研究機関からの代表者や研究者との対話により進められた。議論のホポイントは、気候変動影響における部門と地域に関する政府の興味・ニーズである。まず始めに、日本の専門家らがへベトナム政府の興味・ニーズに関して意見を聞き、 続いてベトナム政府の代表者および研究機関の研究者から日本の研究者および政府との協力に関する展望などについて質問が行われた。

図 1.3-(3)　ワークショップの様子(左)と集合写真（右）

1.4. インドネシアにおける地方適応主流化のための気候変動影響評価支援業務

増冨祐司（農学部）、塩津文隆（明治大学農学部）、黄瀬佳之（山梨大学生命環境学部）

研究目的

2015 年 11 月に閣議決定された「気候変動の影響への適応計画」において、国際協力と貢献が基本戦略の一つとして定められている。また、同年 12 月に国連気候変動枠組条約(UNFCCC)の下で合意されたパリ協定においても、気候変動への適応分野において国際協力の重要性が掲げられている。本事業の研究目的は、インドネシアにおける中期開発計画に適応政策を具体的に主流化させるために、人材育成を通じて科学的な影響評価による気候リスク情報及び適応策を検討することである。この中で本研究チームは、農業分野における影響評価および適応策の評価を担当している。

研究 1　MATCRO-Rice を用いたインドネシア水稲収量を対象とした温暖化影響評価

1.　研究方法

CMIP5 の気候モデルを作物収量予測モデル MATCRO-Rice に入力することにより影響評価を行った。影響評価基準年を 1981～2015 年、影響評価年を 2018～2042 年とした。影響評価の空間解像度は緯度経度 0.5 度とした。基準年の気候データとしては WFDEI を用い、これを現状気候とした。将来の気候データとしては CMIP5 のデータを用いた。ただし、各気候モデルの出力にはインドネシア領域において精度が悪いものもあるため、本影響評価においては主影響対象地域すべてにおいて現状気候再現性の良い気候モデルのみを影響評価に用いた。用いた気候モデルは以下の 4 つである：BNU-ESM・CNRM-CM5・IPSL-CM5A-LR・IPSL-CM5A-MR。排出シナリオには RCP2.6・4.5・6.0・8.5 のすべてを用いた。ただし全ての排出シナリオの計算結果がない気候モデルもあり、最終的には 14 の気候シナリオを用いて影響評価を行った。本影響評価においては気温、大気 CO_2 濃度、降水量の将来変化に着目し、それ以外の変数については現状と同じと仮定した。

2.　研究結果

図 1.4-(1)、図 1.4-(2）に、気候変動によるイネの収量変化率(気候シナリオ平均)および各気候シナリオにおける気候変動によるイネの収量変化率を示した。これによると気候シナリオによって収量低下率は異なるものの、どの気候シナリオでも気候変動によってイネの収量が減少すると考えられ、それを防ぐための適応策を講じる必要があることが明らかとなった。

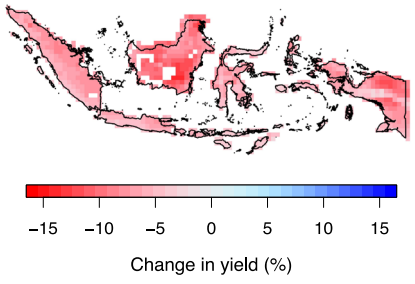


図 1.4-(1)　収量変化率（気候シナリオ平均）

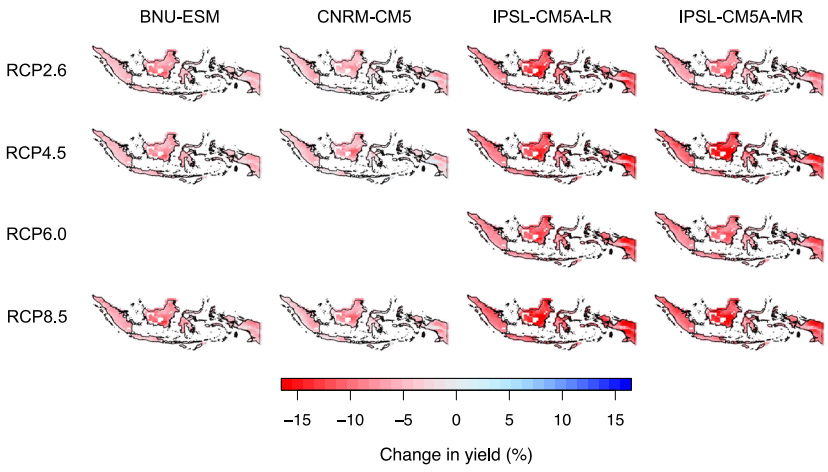


図 1.4-(2)　各気候シナリオにおける収量変化率

研究 2　チャンバー実験による水稲品質に及ぼす高温影響

1.　研究方法

2017 年 6～11 月に明治大学農学部内のオープントップチャンバー（移植～出穂期まで）および人工気象室内（出穂期～成熟期まで）でインドネシア品種 Ciherang を栽培した。1/5000a ワグネルポットに土壌を充填し、肥料はインドネシアで標準施肥量となる N、P_2O_5、K_2O＝120：120：120 kg/ha を施用し，6 月 28 日に移植した。気象条件は、インドネシアにおける現在の平均気温 28 度（以下、対照区）と今後予測される平均気温 30 度（以下、高温区）の 2 条件を設定した。収穫日は対照区、高温区ともに 11 月 8 日であった。

2.　研究結果

玄米の幅、長さともに高温区が対照区よりも有意に小さかった。これは、高温条件下では、胚乳細胞 1 個あたりの面積が小さくなることがこれまでに報告されており、粒のサイズが小さくなったと推察される。また、乳白面積および乳白面積比は高温区が対照区よりも有意に大きかった。この乳白と測定された白色不透明部は、高温により胚乳内部へのデンプン蓄積が阻害され、空隙が生じるために、白く濁ってみえる（図 1.4-(3)）。そのため、高温により乳白面積が大きくなったと考えられる。さらに、白未熟粒は内部のデンプン蓄積が十分ではないため、組織構造が弱い。そのため、精米工程で多くの砕け米が増えたために、整粒割合は高温区が対照区よりも有意に低くなったと考えられる。

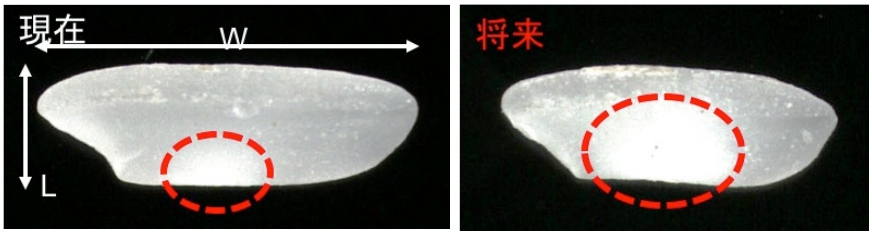


図 1.4-(3)　対照区（左）と高温区（右）における精米の概観品質.
赤枠点線は白未熟粒の場所を示す

現地人材育成

インドネシア研究者の研究技術向上を目的に以下の要領でトレーニングワークショップ（WS）を行なった。

期間　：　2017年9月3日～9月16日　14日間
対象　：　インドネシアBMKG職員（Mrs. Leni Nazarudin and Mr. Ari Kurniadi）
場所　：　茨城大学農学部（茨城県稲敷郡阿見町中央3-21-1）
目的　：　コンソーシアムで実施している将来気候シナリオ作成技術および影響評価技術（健康分野）に関する技術移転を行うこと

図 1.4-(4)　国立環境研究所高橋室長による日本における適応政策・研究の説明
（右から机を時計回りに小川田研究員、高橋室長、Leni、 Ari）

国連大学「地球規模課題解決に資する国際協力プログラム」（UNU-GGS）（2017-19 年度）

1.5.　環礁都市における国土維持力の保全・再生による海面上昇適応戦略

藤田昌史（理工学研究科）、桑原祐史（広域水圏環境科学教育研究センター）、榎本忠夫（理工学研究科）、今村正裕（電力中央研究所）、鈴木準平（電力中央研究所）

研究目的

中部太平洋では、環礁州島を作る砂は主に有孔虫の石灰質骨格の殻であることが知られている。また、サンゴは自然の防波堤の役割を果たしている。したがって、有孔虫やサンゴ等の沿岸生態系が健全であれば砂の生産も防波堤の機能も維持されて、環礁州島の海岸地形形成は海面上昇に追いつくことができる。中部太平洋の27の自然の環礁州島のうち86%は、過去19～61年間で国土が維持または拡大したことが報告されている。

一方、世界のサンゴ礁の25%以上が汚染と温暖化により破壊され、抜本的対策がなされなければあと20年で残っているサンゴ礁の大部分が死滅すると予測されている。マーシャル諸島共和国の首都Majuro環礁（人口密度11,724人/km^2、東京23区の人口密度は14,389人/km^2）でもサンゴの死滅や白化現象、病気等が深刻化しており、同国で最も人口密度が高いDelap-Uliga-Darrit地域（以下、DUD地域）の海岸では、有孔虫の生息密度が自然地域の0.01～10%しかないことが報告されている。環礁の都市化は汚濁負荷等の人為圧力の増加をもたらすことから、有孔虫やサンゴ等の沿岸生態系をさらに劣化させることにつながる。つまり、環礁州島が持っている自然の国土維持力を著しく弱め、海面上昇に対する水没のリスクをさらに高めることになる（図1.5-(1)）。

本研究では、人口増加が著しいマーシャル諸島の首都Majuro環礁において、環礁州島が本来有する自然の砂生産力（国土維持力）を保全・再生することにより、環礁都市が海面上昇に適応するための戦略を提言する。これにより、都市化が進んでも持続可能な環境収容力を持ち、海面上昇に適応できる環礁都市への転換を目指す。本稿では、UNU-GGSのサブテーマの成果の一部を報告する。

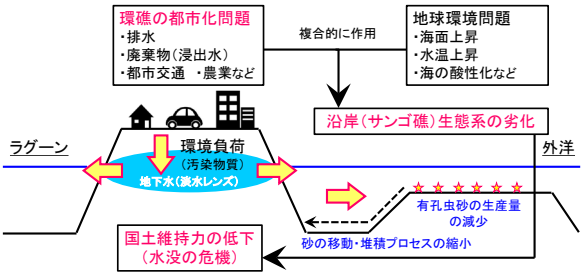


図 1.5-(1)　環礁の都市化による国土維持の危機

研究方法

1.　有孔虫の飼育と殻色の評価

沖縄県伊計島で *Bacylogypsina*（星砂）と *Calcarina*（太陽の砂）を採取した（図1.5-(2)）。実験室に持ち帰り、生きている有孔虫を分取した。そして、12h 毎に LED ランプを照射し（15,000lux）、人工海水（28psu）を与えて飼育した。応答実験では、都市下水をろ過し、50、100 倍希釈となるように与え、定刻毎に有孔虫を顕微鏡で撮影した（n=10）。顕微鏡は暗幕カーテン内に設置し（撮影時に LED ライト使用）、外光が一切入らないようにした。また、マーシャル諸島の年間の海水温（26.7～31.4℃）を想定して、27、29、31℃の水温に有孔虫を曝し、定刻毎に顕微鏡で撮影した（n=40）。有孔虫の殻色の評価では、有孔虫一個体あたり殻表面の 5 つの Pillar を対象として、CIE L*a*b* 表色系の L*を算出した。L*は 0～100 をとり、0 は黒、100 は白を意味する。算出にはフリーの画像処理ソフト Image J を用いた。

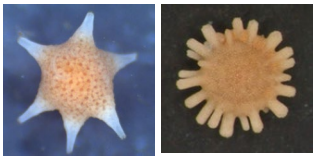


図 1.5-(2)　有孔虫
左）*Bacylogypsina*（星砂）
右）*Calcarina*（太陽の砂）

2.　衛星画像と UAV (Unmanned Aerial Vehicle)による有孔虫生息環境の評価とハビタットの把握

検討に先立ち、代表的な SfM（Structure from Motion）ソフトから、フリーで使用できる SfM ソフトを解析対象とし、3 次元モデルの元となる点群データを利用した精度検証を行うことにした。また、本研究のアプローチは、定点観測のような損傷部分のみに着目するのではなく、UAV や手持ちカメラといった自由に移動が可能な機器を用いて、構造物全体を対象とした撮影を行う。その過程で得たデータを解析することにより、クラックやジャンカ等の変状部分が存在する可能性があり得る箇所の発見と特徴化を、建設関連分野における応用利用を想定した SfM ソフトによる 3 次元モデルの生成と評価を行った。続いて、平成 30 年 3 月に Majuro 環礁で実際に UAV に

よる沿岸域の撮影を行い、評定点を入力しない条件での 3D 生成を行い、本調査までの課題を整理した。

研究成果

1. 沿岸水質汚濁に対する有孔虫の殻色変化の応答性

Baculogypsina を用いた都市下水に対する応答実験の結果を図 1.5-(3)（左）に示す。実験開始時の L*が 38.0 のとき、50 倍希釈、100 倍希釈ともに実験開始 1h で L*が上昇した（p<0.05）。都市下水に曝されたことにより、殻色がより白色になったと判断される。既報を踏まえると、光合成活性が低下したと解釈できる。一方、同じ 50 倍希釈でも実験開始時の L*が 49.8 のときは、図 1.5-(3)（右）に示したように、L*が上昇するのに 2h を要した（p<0.05）。つまり、都市下水に対する殻色変化は、L*が低いほど応答性が高い。*Calcarina* を用いた場合も、*Baculogypsina* と同様の応答性が得られた。殻色変化を手がかりとして、Majuro 環礁に生息する主要な有孔虫である *Baculogypsina*、*Calcarina* の水質汚濁耐性を評価できる可能性が示された。

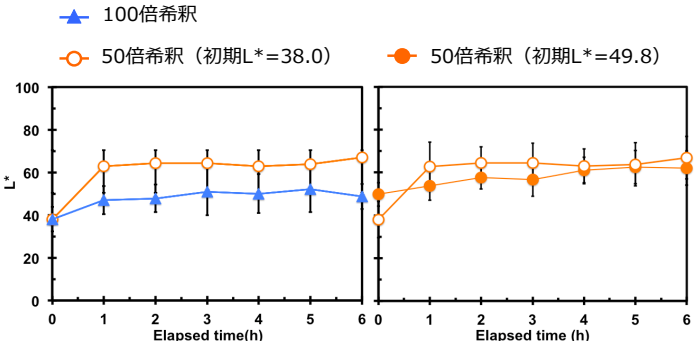


図 1.5-(3)　都市下水に対する *Bacylogypsina* の殻色変化の応答

2. Majuro 画像の解析速報

UAV により撮影された動画を 2 秒ピッチで静止画として編集した後に、Agisoft Photoscan により 3D モデルを生成した。図 1.5-(4)に出力結果を示す。撮影は、Phantom4 による手動飛行による。Majuro 環礁の特徴として、海岸線後背地にココヤシが繁茂し、その直下（図中矢印①）で地盤高さが急変する。ココヤシが上空にあるため、この領域は斜め撮影せざるを得ないが、この地点が 3D としてどの程度再現できるかがポイントとなる。図を見る限り、後背地の平坦部（図中矢印②）もある程度表現できていることから、GNSS 測量によりコントロールポイント(GCP : Ground Control Point)を取得し、オルソ補正処理を行うことにより解析に十分な 3D 画像および数値表面モデル(DSM : Digital Surface Model)が得られると考えられる。また、有孔虫の生息域を判定する際に重要となる砂浜域の地形縞が良く再現されていることが分かる。この点も有孔虫分布域を把握する際に有意な情報となろう。

現在、特定の波長帯域の画像撮影を実現するために、カメラそのものの改良を進めている。また、南太平洋島嶼国での GNSS 測量では、海岸線後背地の地形高さを正確に把握することが重要となる。しかし、汀線近傍にはココヤシやパンダナスといった、高中木が生育していることが多いことから、開空が要求される GNSS 測量が苦手とする領域にもなる。この点について、研究室では QZNN 対応の簡易センサを用いたディファアレンシャル方式による評定点取得方法開発に着手している。以上の研究開発を実現させた上で、フィールド研究の精度を向上させて行きたいと考えている。

図 1.5-(4)　Majuro 沿岸域における 3D データの生成事例（速報版）

1.6.　リモートセンシングによる環境計測の高度化

外岡秀行（理工学研究科）、桑原祐史（広域水圏環境科学教育研究センター）

研究目的

リモートセンシングは瞬時に広域の地表面を観測することができ、環境分野をはじめとする諸研究に活用されている。特に衛星リモートセンシングは反復的な観測に優れており、また近年では中～低分解能画像を中心に無料配付されるものも多くなっていることから、応用の場を広げている。こうした背景の下、本稿では衛星リモートセンシングによる環境計測の高度化に関わる二つの研究例を報告する。

一つ目は、衛星センサの校正検証である（担当：外岡）。衛星センサは過酷な宇宙環境での運用によって状態変化や経年劣化を引き起こす。従って、衛星センサの運用期間に渡って観測精度を維持するための校正検証が重要であり、現代の RS プロジェクトでは不可欠のタスクとなっている。本研究は、NASA の地球観測衛星 Terra に搭載されている経産省開発のマルチスペクトルセンサ ASTER（開発：経産省）、ならびに“だいち２号機”及び国際宇宙ステーション（ISS）に搭載されている JAXA 開発の小型赤外カメラ CIRC を校正検証することを目的として実施した。

二つ目は、全球規模の海岸堤防データの生成である（担当：桑原）。海岸堤防データは沿岸域における津波や高潮等の災害に対するリスク評価において重要である。従来、全球規模の海岸堤防データの生成では、GDP 等の統計データに基づいて堤防の整備状況を予測したり、地形効果のみを考慮して検討する方法が行われてきたが、精度に問題があった。そこで本研究では、全球の数値標高モデル（DSM）に基づく堤防抽出支援情報と目視判読を組み合わせる手法によって、より信頼性の高い海岸堤防データを生成することを目的として実施した。

研究手法

1.　衛星センサの校正検証

多くの衛星センサは校正装置によって軌道上で校正を行うことができ、これを機上校正と呼ぶ。但し、校正装置が劣化すると正しい校正ができなくなる。そこで、機上校正とは独立した手法による校正が行われており、これを総称して代替校正と呼ぶ。本研究では、ASTER 及び 2 台の CIRC を対象として、衛星観測に同期した地上実験による代替校正を米国ネバダ州のドライレイク（Railroad Valley プラヤ等）や霞ヶ浦にて定期的に実施した。また、機上校正装置が無いために高頻度の代替校正が必要である CIRC については、霞ヶ浦や米国 Lake Tahoe 等の自動水温計測データによる代替校正や、ひまわり 7 号、8 号等を用いた代替校正（相互校正）を組み合わせることで校正係数を時系列で算出した。

2.　全球規模の海岸堤防データの生成

AW3D は JAXA や米国 DigitalGlobe 社の衛星画像を利用して整備が進められている最高 50cm の解像度を持つデジタル 3D 地図データである。本研究では、まず AW3D から傾斜角を計算することで堤防抽出支援データを生成した。次に本支援データと Google Earth から判読される形状情報を組み合わせることによって海岸堤防データを生成した。また、得られた海岸堤防データの精度を検証するため、伊勢湾・三河湾およびベトナム国 Hai Hau 海岸をテストサイトとして選定し、現地の海岸堤防情報との比較を行った。

研究成果

1.　衛星センサの校正検証

ASTER 熱赤外バンドについては 270～320K の温度域で 1K 以内という要求精度を継続的に満たしていることを実証し、日米合同 ASTER サイエンス会議等にて定期的に報告している。また、CIRC については、校正係数が時間変動していることや、ISS と太陽の角度（ベータ角）に依存する誤差傾向を持つことなどを代替校正データのみから実証すると共に、これらを踏まえた最適な校正係数を時系列で算出し、JAXA による画像生成に利用されている。

2. 全球規模の海岸堤防データの生成

DSM を用いた抽出支援情報を生成した。その画像を見落とし防止に用い、判読キーによるチェックを行う堤防抽出プロセスを提案した。その上で、堤防抽出プロセスを国内外に展開し、抽出精度の検証を行うとともに、全球に対する作業性を検証中である。これまでに、アジア・オセアニア・アフリカ南部・南米に対する作業を行った。その結果を方法論に関する学術誌論文 1 編として公表するとともに、作成したデータから被害額を推定するための被害額算定方法の検証に関する学術誌論文 1 編、合計 2 編の学術誌論文として公表した。

今後の展望

衛星センサの校正検証については、今後も引き続き、ASTER 及び 2 台の CIRC の校正検証を進める予定である。特に後者は機上校正装置を持たないことから、定期的に校正係数を算出し、JAXA へ提供する計画である。また、2018 年 6 月に打ち上げられて ISS に取り付けられた、NASA ジェット推進研究所（JPL）の新型センサ ECOSTRESS についても校正検証を協力する予定となっている。

一方、全球規模の海岸堤防データの生成については、全球展開を可能とした堤防抽出への発展が期待される。そのためには、堤防抽出率を更に上げる手法を考案すること、全球を対象にした検証を行うことなどが必要である。現在、ベクタ形式で生成した堤防データを氾濫シミュレーションモデルに組み込み、氾濫域推定まで具体化するソフトウェア構築を進めている。データおよびシミュレーションソフト双方の完成により、全球の地域毎に、高潮＋海面上昇による氾濫を原因とする洪水被害額の推定結果を検証する検討を進めて行きたい。

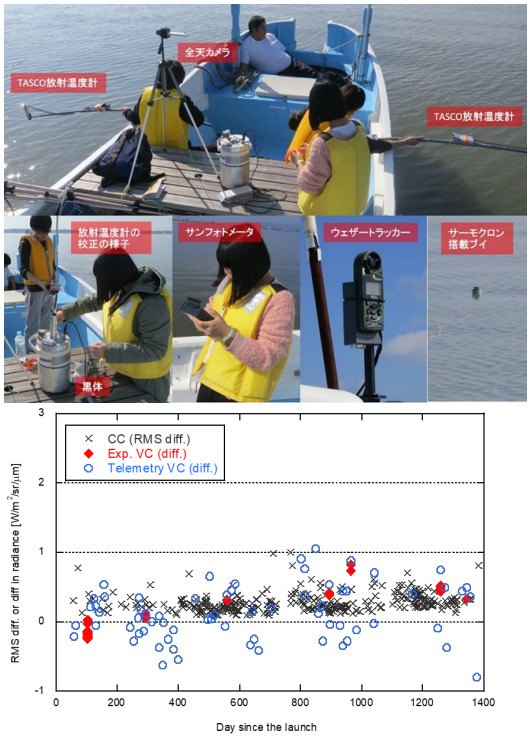


図 1.6-(1)　霞ヶ浦における代替校正実験の様子（上）と
だいち 2 号機搭載 CIRC の精度評価例（下）

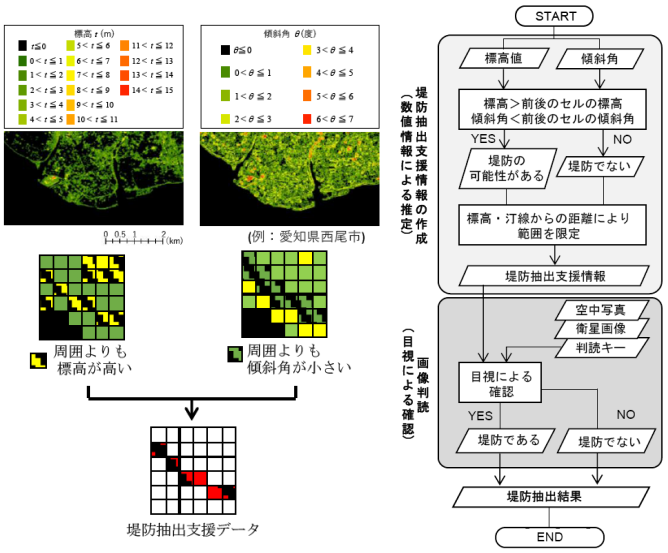


図 1.6-(2)　堤防抽出支援データ作成の概念（左）
と堤防エリア抽出のフロー（右）

文部科学省「気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)」(2015-2019 年度)
課題(ⅰ)-c-2 適応策評価のための多作物を対象とした統計モデル開発
課題(iii)-a 自治体における気候変動適応の推進体制構築及び汎用的な影響・適応評価技術開発支援

1.7. 茨城県における農業を主とした気候変動適応の推進体制構築及び汎用的な影響・適応策評価技術開発支援

増冨祐司（農学部）、田村誠（ICAS）、滝本貴弘（農研機構）、今井葉子（ICAS）、柳田惇（農学部地域総合農学科）

研究目的

2014 年に公表された IPCC 第 5 次報告書では、深刻化することが懸念される気候変動について、将来の影響を軽減するためには緩和策のみならず適応策を講じることが急務であると明記された。一方、国内では 2018 年 6 月 13 日に気候変動適応法が公布され、都道府県と市町村に対し気候変動適応計画策定や適応の情報収集・提供を担う拠点体制の確保と努力義務が明示された。このような中、実際に適応策を推進する関係者を支援するためには、具体的な科学的知見の提供とそれを活用するための技術開発が不可欠である。

本研究では、農業生産額が全国第 2 位の茨城県において、自治体との協働により温暖化の影響が懸念される作物を抽出し、それらの影響評価を実施する。加えて、そうした温暖化影響に対する適応策を合わせて提示することで茨城県の農業適応政策への反映を目指す。茨城県農林水産部、茨城県農業総合センター等との協議の結果、水稲の品質への温暖化影響とその適応策に焦点を当てることとなった。

研究 1 茨城県のコシヒカリを対象とした白未熟粒発生割合の将来予測

1. 研究方法

温暖化による登熟期間の高温化により、水稲では品質低下した白未熟粒が発生する可能性が高まる(図 1.7-(1))。白未熟粒発生による食味の劣化や等級の低下が懸念される。本研究では、アンサンブル気候予測データベース（d2PDF・d4PDF）と農研機構 1km グリッドデータを用い、茨城県のコシヒカリを対象とした白未熟粒発生率を予測した。

2. 分析結果

出穂 5 日前から 34 日間の平均気温と日射量からコシヒカリの白未熟粒発生率を求める予測モデルを得た（図 1.7-(2)）。予測モデルを用いて茨城県コシヒカリの白未熟粒の発生率を分析した結果、相対的に県北より県西において高リスクとなることが示された（図 1.7-(3)）。このため、適応策を県西部から順次進める必要があることが明らかとなった。

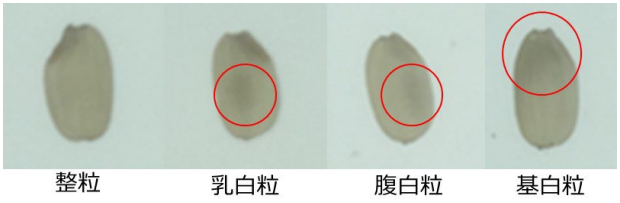


図 1.7-(1) 高温により発生する白未熟粒の分類

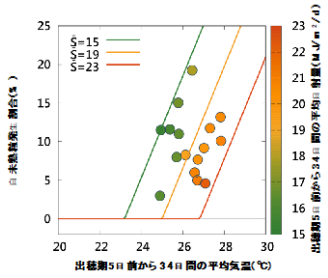


図 1.7-(2) 白未熟粒発生率の予測モデル

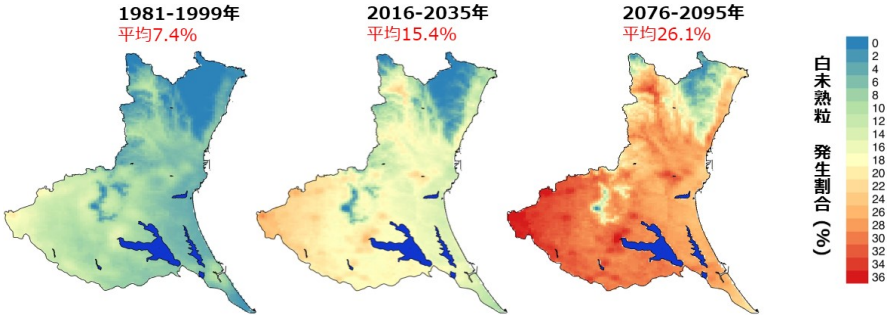


図 1.7-(3) 茨城県におけるコシヒカリの白未熟粒発生率予測

研究２ d2PDF および d4PDF を用いた我が国におけるコシヒカリの白未熟粒発生率予測

1. 研究方法

アメダスデータ（気温と日射量）および、コシヒカリの白未熟粒発生率（茨城県農業総合センター提供）を用い、研究１で構築された白未熟粒発生率を予測するモデルによる複数の検討を行った。

2. 分析結果

- 分析の結果、d2PDF・d4PDF により 2 等以下になる確率年が計算可能となった（図 1.7-(4)）。気温の上昇とともに、2 等以下になる確率年が短くなることが示された（図 1.7-(5)）。
- 高温耐性品種を導入することで、2 等以下になるリスクは低減することが示唆された（図 1.7-(6)）。＋2K では、1.5℃耐性品種の導入で過去実験と同程度の確率年が確保できることが示された（図 1.7-(7)）。

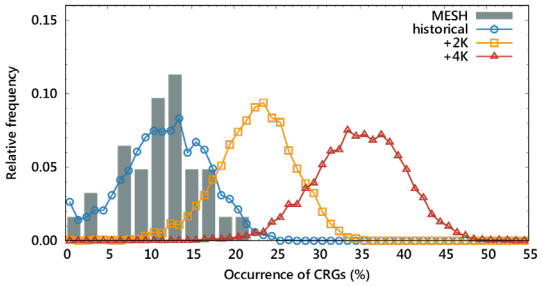


図 1.7-(4)　茨城県南部グリッドの白未熟粒発生率の相対頻度分布

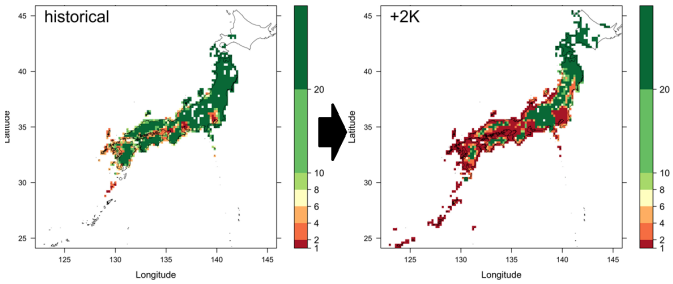


図 1.7-(5)　コシヒカリが 2 等以下となる確率年の比較

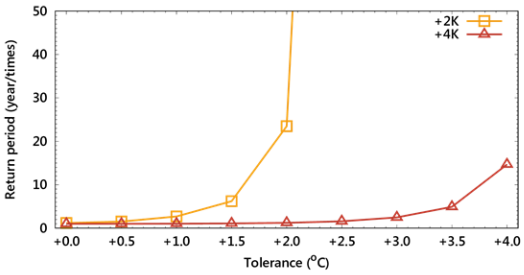


図 1.7-(6)　耐性品種を導入し 2 等以下になる確率年の変化

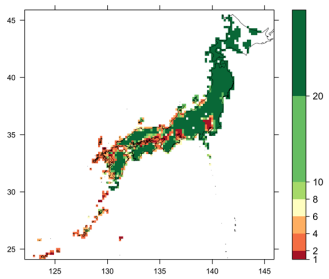


図 1.7-(7)　1.5℃耐性品種を導入・d2PDF で 2 等以下になる確率年

今後の展望

白未熟粒の発生を低減する栽培管理・技術の調査

2017 年度から開始した茨城県南部にある JA つくば市谷田部の生産者との共同研究により、管理者の異なる複数の圃場を調査したところ、同じ気象条件であっても白未熟粒発生率に差が生じることが示唆された。白未熟粒の発生を抑制する栽培管理・技術の特定に向け、今後は同地区における詳細な環境調査及び生産者アンケート調査などを実施予定である。

図 1.7-(8)　JA つくば市営農センターでの調査説明

図 1.7-(9)　圃場の環境調査

1.8. 適応栽培技術

成澤才彦（農学部）、蛭田雄貴（農学部資源生物科学科 4 年）

研究目的

水稲栽培における開花期および登熟期の高温は、高温障害である白未熟粒等の発生を引き起こす。例えば、2010 年の夏季の高温は、全国の全収量に対する 1 等米の割合を 2004-2009 年の平均と比較して約 18%低下させた。イネの高温障害の要因は単純ではなく、対策として、生育後半の土壌窒素供給能の向上や養分・水吸収など根の機能の向上等、品種改良や栽培技術の改良が必要とされている。

一方、水稲への植物内生菌（エンドファイト）を利用したイネへの耐暑性付与に関する研究も認められる。例えば、植物内生菌類として報告のある *Paecilomyces formosus* の高温条件下におけるイネへの接種により、IAA 等の生理活性物質、乾燥重量および葉緑素量を増加させ、生育初期段階への耐暑性を付与した(Muhammad *et al.*, 2015)。しかし、その研究の多くは、実用化に至っていない。そこで、本研究では、トマトやハクサイ等の様々な植物の根部に内生し、耐暑性の付与をするエンドファイト Dark septate endophytes (DSE)に着目した。水稲栽培は、年間を通して湛水を繰り返し行い、高温等の外的要因により水田土壌は低酸素条件になることが知られている。これらの要因としては、高温による植物根および根圏微生物の呼吸、堆肥や有機肥料の酸素の利用などがあげられる。菌類は、低酸素条件を好まないことが多く、DSE に関しても、低酸素条件下における植物根内部への定着およびその効果に関する十分な研究はされていない。そこで、本研究では、水稲の育苗段階において根部に定着し、開花期や登熟期まで根部に定着し続け、イネへの耐暑性付与の効果が期待できる DSE を選抜することを目的とした。

研究手法

1 DSE の分離

福島県いわき市の塩見山の湧水に自生していたクレソンと、その周辺土壌を採取し、植物根部からの分離には洗浄法（Narisawa e*t al.*,1998）を用い、土壌からは釣餌法により DSE 様菌株を分離した。

2 高温条件下におけるイネの生育に最適な DSE の選抜

上記分離菌株 K-1 および D1 に加えて、過去の研究により低酸素条件下における生育が報告されている *Phialocephala fortinii* J2PM8 および BC3PM7、トマトへの高温耐性付与の報告がある *Veronaenpsis simplex* Y-34、unidentified 273-22 および 312-6、イネから分離された *Posodpora glutinans* XIV.5 および *Zopfiella latipes* XIV6.2、鹿児島の茶根部より分離された *Trichocladium variosporum* KTR-3-10-2 の計 10 菌株を用いた。DSE を培養した Oat Meal 寒天培地において、イネを 23℃、16 時間明期の条件で 1 週間育苗した。通常温度区は約 23℃、16 時間明期、高温処理区は 35℃、16 時間明期、30℃、8 時間暗期の条件で、さらに 1 週間育苗し、両区の地上部の乾燥重量の測定および高温障害の典型的な症状である葉部の黄化率を求めた。

3 選抜菌株の低酸素条件下における生育試験

50 mm シャーレの大きさに切り抜いたセロファンをのせた Potato Dextrose Agar (PDA)上に、コルクボーラーでφ4 mm に刳り貫いた *P. fortinii* J2PM8 および未同定菌株 K-1 のコロニーをのせ、アネロパックにより酸素濃度 1.5%および 0.6%の低酸素条件に設定し、3 週間培養を行った。また、普通酸素濃度(23-22%)の条件で同じく 3 週間培養したものをコントロールとした.3 週間後、培養したコロニーの形態や乾燥重量をコントロールと比較し、低酸素処理区における選抜菌株の生育を確認した。試験は各処理区 3 連で行った。

成果等

1 DSE の分離

クレソンより DSE 様菌株 K-1 を分離した。また、同様に土壌より菌株 D1 を分離した。

2 高温条件下におけるイネの生育に最適な DSE の選抜

対照区と比較して、DSE 処理区では、イネに対する生育促進がみられ、特に低い黄化率を示した *Phialocephala*

fortinii J2PM8 および未同定菌株 K-1 の 2 菌株を選抜した。

3 選抜菌株の低酸素条件下における生育試験

酸素濃度 1.5%の条件において、*P. fortinii* J2PM8 および未同定菌株 K-1 のコロニーの生育が確認された。また酸素濃度 0.6%の条件においては、*P. fortinii* J2PM8 はコロニーの生育が確認できたが、K-1 では確認できなかった。

今後の展望等

本研究により、少なくとも、培地上での DSE のイネへの耐暑性付与の効果が明らかとなった。今後は、DSE を利用した耐暑性水稲栽培の実用化に向けて、高温条件下の水田で栽培するイネと DSE の関係を明らかにする必要がある。

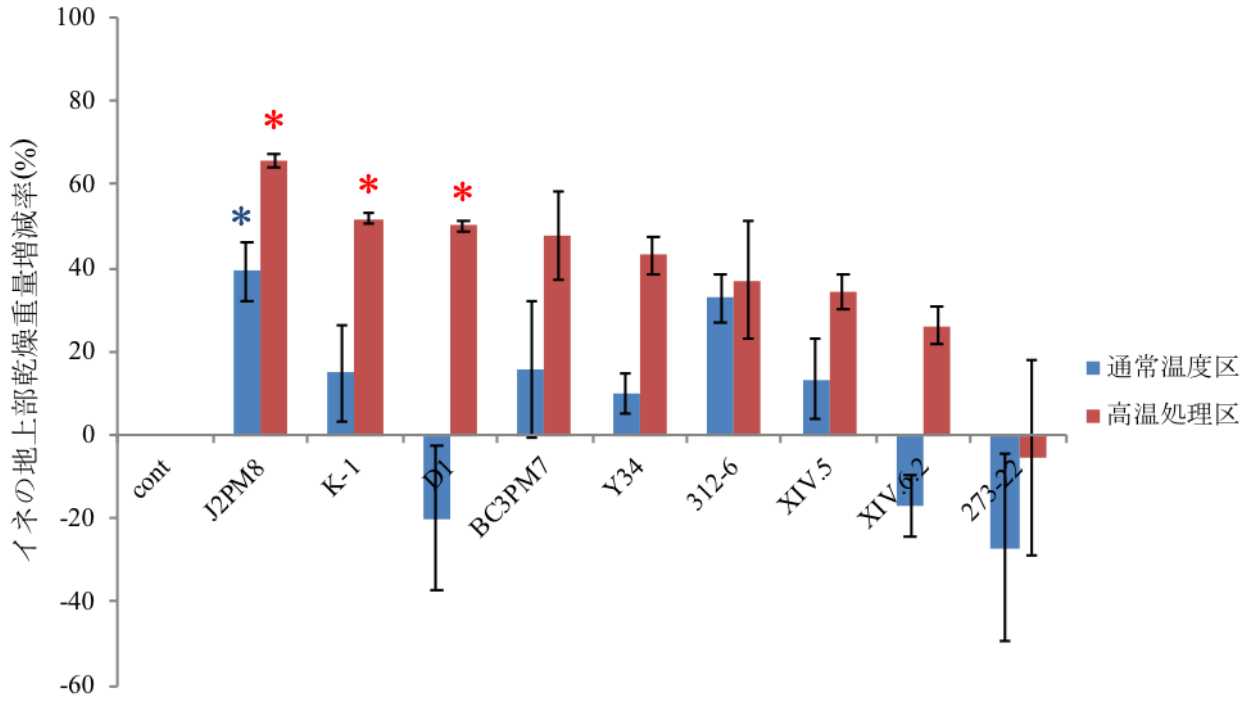


図 1.8-(1)　DSE を接種し、2 週間育苗したイネの地上部乾燥重量増減率 (±SE).
✻はそれぞれの温度区の対照区に対する有意差を示す (p<0.05).

参考文献

成澤才彦　「エンドファイトの働きと使い方」農文協　1-117, 2011年

Rida O. Khastini, Hiroyuki Ohta and Kazuhiko Narisawa. The role of a dark septate endophytic fungus, *Veronaeopsis simplex* Y34, in Fusarium disease suppression in Chinese cabbage. THE JOURNAL OF MICROBIOLOGY Volume 50, Number 4, 618-624, DOI: 10.1007/s12275-012-2105-6.: 2012.

1.9.　気候安全保障論に関する研究

蓮井誠一郎（人文社会科学部）

研究目的

気候変動の影響がますます顕著に観測される中で、そのリスクも、気候変動に直接的に影響される環境や経済、社会的なものと、それらに影響を受ける政治的なものにまで拡大していくことが見込まれている。2014 年に刊行された IPCC 第 5 次報告書では、第 2 作業部会の報告書に初めて人間の安全保障(Human Security)という章が設けられ、気候変動が安全保障に影響するという、2000 年代半ばから高まっていた政治的議論に、科学的な裏付けを与えた。本研究では、気候変動が安全保障にどのような影響を与えるのかを検討し、そのような影響を受ける安全保障とは人間の安全保障などの既存の政策概念とはどこが異なるのかを明らかにし、日本の気候変動に関する政策のあり方について提言をすることを目的とする。

研究手法

本研究は、以下の手順で気候安全保障に関する議論の蓄積を整理し、気候安全保障の概念の明確化と政策への適用可能性、国際政治学の安全保障論への貢献可能性についてまとめることを試みた。

1. 1990 年代以降の、国際政治学の安全保障論における環境安全保障論、批判的安全保障論などから気候変動などの新しい脅威がどのように論じられ、それらが安全保障概念の再定義にどのように影響したかの調査。
2. 2000 年代半ば以降の気候安全保障論について、主に欧米の国際環境政治での議論を収集。
3. 日本における気候変動の影響が、日本の安全保障にどのような影響を与えうるか、また海外での気候変動の影響が、日本の安全保障にどのような影響を与えうるかを政策文書や先行研究などから整理。

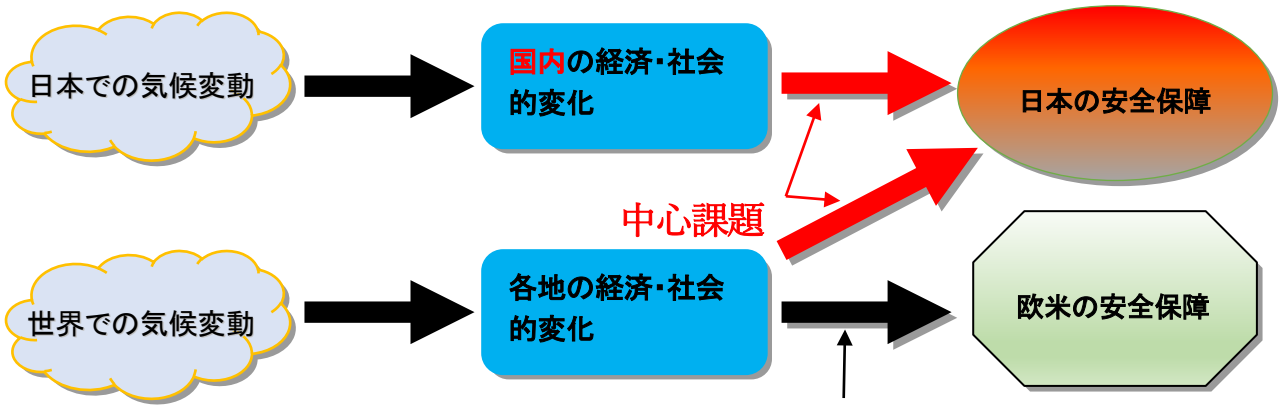


図 1.9-(1)　問題の進展と研究のポイント（筆者作成）

分析結果

1. 1980 年代後半に、国際環境政治にソ連から積極的な問題提起があった。その後学術界で安全保障概念の再定義についての議論が活発化し、経済安全保障、エネルギー安全保障、食料安全保障といった、既存の議論に加え、環境安全保障が論じらた。前三者でも、環境は経済からみれば資源であり、エネルギーからすれば新エネ、食料からすれば生産量と安全性という関連で議論はあった。ただ環境安全保障論が特異なのは、環境問題が経済社会的影響を及ぼし、そこに社会的脆弱性や悪条件が加わることで、政治的不安定につながること、既存の軍隊を中心とした安全保障実現の社会的ツールがその有効性を減じていくことを指摘した点であった。冷戦後の地球環境問題への注目から、IPCC が気候変動に科学的な裏付けを与える中で、環境安全保障論においても、グローバルな問題としての気候変動が論じられるようになったのは自然な流れである。また 1994 年の国連開発計画の『人間開発報告書』で打ち出された人間の安全保障は、国連の立場から安全保障を再定義したが、日本外交がこれを重視している。人間の安全保障は、気候変動の影響をもっとも受けやすい

脆弱な人びとを中心のひとつに据えており、その意味でも、気候安全保障の概念や議論の受け皿として、非常に有用であることがわかる。

2. 気候安全保障は、2006 年の英国グレンイーグルズサミットの後の会合でイギリスによって打ち出され、日本も呼応して議論が活発化していった。その後、米国では気候変動を国家安全保障上の脅威とみなし、自国と他国において存在する安全保障上の脅威を増幅させる要因として見る流れをつくった。他方 EU では気候変動が新しい安全保障概念上の脅威となることを理由に、国際秩序の再編を主導しようとする動きが活発化した。パリ協定までに、G7 会合などでは両者の見方が統合され、気候変動に対応するため、地球規模のリスク評価、食料安全保障、防災と減災、越境する水紛争の解決、地域のレジリエンス構築とそのための秩序形成が必要と提言されている。

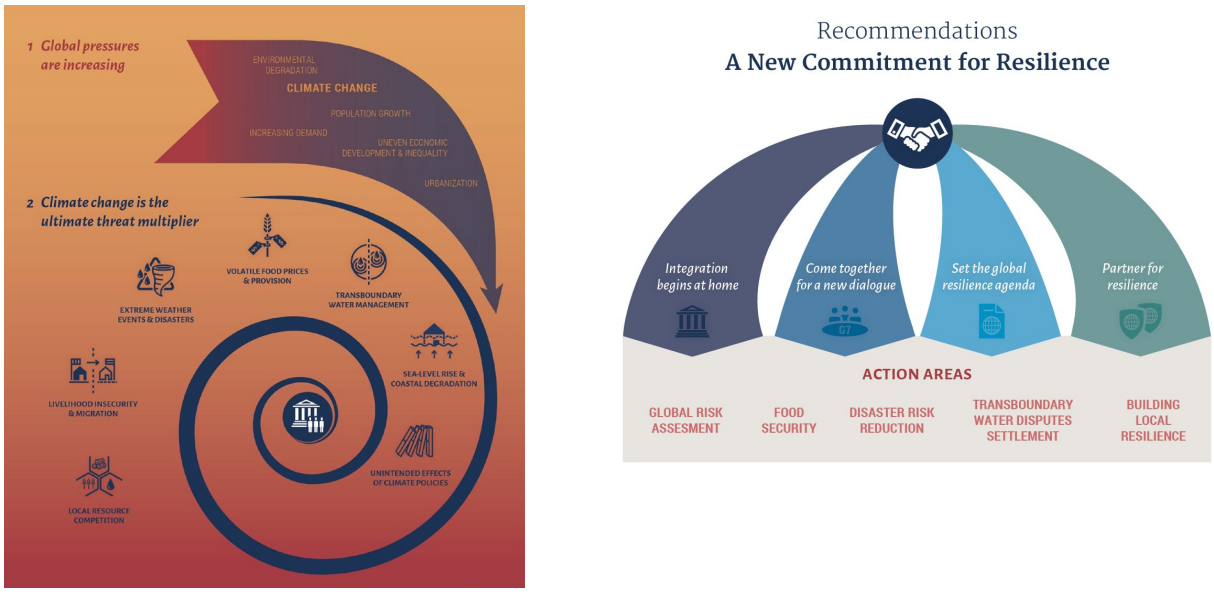


図 1.9-(2)　脅威増幅要因としての気候変動とそれへの政策提言（出典：adelphi 2015）

3. 気候変動が及ぼす日本への影響については一定の研究蓄積がある。それらの調査・評価から、現段階では必ずしも日本における影響が直ちに安全保障上の脅威にはならないとみられる。というのは、気候変動の影響に対して、日本の経済社会もかなりの影響を受けるが、政治的不安定にまで達するほどの強度の影響が出るのは、多くの地域でかなり先になるとみられること、および、それらの影響を政治レベルで悪化させるような国内の脆弱性や悪条件は多くないためである。他方で、緊迫する日中や日朝関係を考慮すれば、気候変動の中国と北朝鮮での影響が国内で政治的不安定につながるリスクは高い。国内の不満をそらし、自らの権力基盤を維持するため、途上国政権が対外的な強硬姿勢をとる傾向はすでに実証されており、今後は外交関係の悪化要因は増幅するとみられる。すなわち、内的脅威は小さいが、中程度以上の外的脅威の増幅が考えられる。

今後の展望

結果的には、日本の安全保障について、日本における気候変動リスクがどのように影響するか、直接的な因果関係を導くことはできていないが、気候変動適応法の制定を受け、日本国内でも多方面で適応策に関する議論が活性化している。本研究も環境省推進費（環境問題対応型研究）「世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究」（2018-2020 年度）のサブテーマとして採択され、研究の加速が期待できる。とくに日本周辺での影響、サプライチェーン地域への影響、軍の行動に与える影響の検討が重要になると考えられる。

参考文献

adelphi, “A New Climate for Peace: Taking Action on Climate and Fragility Risks”(2015)

1.10. 東南アジアにおける気候変動適応科学の研究拠点ネットワーク形成

伊藤哲司（人文社会科学部）、田村誠（ICAS）、北和之（理工学研究科）、坂上伸生（農学部）、増冨祐司（農学部）、成澤才彦（農学部）、蓮井誠一郎（人文社会科学部）

本プロジェクトの目的

本プロジェクトは、「日本学術振興会の研究拠点形成事業―B. アジア・アフリカ学術基盤形成型―」2018～2020年度の助成を受けて行われるものである。目的は、①東南アジアの地域性を考慮した新しい適応研究アプローチの開発、②各国・地域で社会浸透させられる実践的な適応オプションの提示、③若手研究者育成と研究拠点ネットワークの構築の3点である。これらを達成するために、ICASが主導的な役割を果たす。

ベトナムの日越大学、タイのプーケット・ラチャパット大学、インドネシアのボゴール農科大学などをつないだ気候変動適応科学のための研究拠点ネットワークを形成する（研究費申請後に、フィリピンのフィリピン大学も加わることとなった）。そして、ベトナム・ハノイにそれぞれが調査データや知見を持ち寄り、情報共有・意見交換を行うセミナーを開く（ハノイ・日越大学のハブ化。1年目および2年目）。そこで対話型ワークショップを実施し、ローカルな知をインターローカルな知へと発展させていき（インターローカルな知の統合）、それによって各国・地域に固有の問題を他との比較によって相対化する。そして沿岸影響、防災、農業・生態系影響の各テーマで、それぞれの国・地域で社会浸透させられる実践的な適応オプションを毎年最低でも1つは生み出す。

総括となる3年目のセミナーは、茨城大学に集まってもらい実施する。このようにしてつくり出される気候変動適応科学の研究拠点ネットワークを学生や若手研究者が活躍できる場として提供する。

プロジェクトの進め方

1. 共同研究

東南アジアにおける気候変動適応に関する重要課題である沿岸影響、防災、農業・生態系影響の主だった3つのテーマに絞り、日本・ベトナム・タイ・インドネシアそれぞれでの共同研究を実施する。ただし、新規で行うものばかりではなく、すでにこれまでの実績を十分活かし、とくに現地調査の科学的知見が不足している部分を補うことを優先させる。日本の研究者が各国に出向いて、そこの研究者たちと共同で調査することを基本とするが、他国の研究者がそこに加わることを歓迎する。

2. 研究者交流

各国で共同調査を行った際には、その場で研究者交流を行い、その国の研究者たちと議論を重ね、知見を共有する機会を設ける。その際には、日本での知見も提示し、重ねあわせ、比較検討も行う。

3. セミナー

上述の通り2018～2019年度は、日越大学があるベトナム・ハノイで、最終年度の2020年度は日本（茨城大学）で行うこととする。各国での調査知見を持ち寄り、情報共有をして意見交換をすることになるが、単に研究発表を行うというのではなく、それを踏まえつつ、ワールドカフェなどの対話型ワークショップの手法を用いて、知見と知見が相乗的にあらたな知見を生み出していけるようにする。ここに学生や若手が参加することを可能とし、若手研究者の育成に繋がる内容とする。

2018年度の進行状況

8月下旬にタイで、9月下旬にフィリピンで共同調査および研究者交流を行い、12月中旬に日越大学でセミナーを開催した。2018年9月に日越大学大学院修士課程の気候変動・開発プログラム（幹事校：茨城大学）が開講した。12月のベトナムでのセミナーには、タイから4名、フィリピンから4名を招聘し、日越大学の大学院生たちも参加した。なお1年目のセミナーは、関係の研究者に参加を限定するが、その経験を受けて2年目は、研究者以外にも開けたセミナー開催を目指す。ICAS がこれまで培ってきた東南アジアでの人脈やネットワークを統合し、そのつながりをさらに拡充することが望まれる。

図 1.10-(1)　本プロジェクトの全体構想

2.　気候変動緩和研究群

2.1. 地域は自然エネルギー開発に取り組めるか？

～ボトムアップ型事業のためのコミュニティ診断手法の開発～

小林久（農学部）、鈴木耕太（農学研究科農学専攻）

研究の背景

地域主導の再生可能エネルギー（再エネ）開発は、衰退が進んでいる農山村地域の再生とともに、気候変動にともなう環境の脆弱性の早期認知や水源地域における災害監視強化などの多様な側面をもつ（地球温暖化）緩和策と位置づけることができる。しかし、地域・住民主体の取り組みは、行政による施策の画一的適用、住民の意識・認識に対する施策実施サイドの理解不足などの理由から、行政主導あるいは誘導的・アリバイ的なものになることが少なくない。一般的に、行政は管内を均一的な施策で処理しがちで、住民の意識・認識やコミュニティの特性に配慮した施策を展開することは難しい。

ところで、再エネは第 5 次エネルギー基本計画（2018 年 7 月）で主力電源の一つに位置づけられた。再エネ資源が豊富な農山村地域をエネルギー供給地として再生する方向が見えるような制度的下敷きが示されたといえる。地域資源である再エネを適正、持続的かつ円滑に開発するためには、地域の環境・社会を知る地域社会の中核的参画が必要である。しかし、農山村地域は外部・行政依存の体質で、行政など施策実施サイドの支援なしに、主体的な取り組みを起動・実現することはむずかしい。地域再生や温暖化緩和策としての再エネ開発を推進するためには、地域・住民の主体的参画を促す施策の展開が求められているといえる。コミュニティ・ベースの再エネ開発による地域活性化には、行政とコミュニティ双方の資源・能力の効果的活用に対する知見の蓄積、実施プロセスの具体的な指針の提示が、行政にも地域社会にも必要とされていると考えられる。

研究の目的と方法

視点と目的

農山村地域では、高齢化・人口流出等にともない地域資源管理や環境監視のノウハウ・知恵などの「地の知」が急速に消滅しつつある。適切な資源の利用・保全、流域管理や防災などの観点から地域コミュニティの維持・再生が喫緊の課題となっている。一方、農山村地域は再エネ資源が豊富であるため、将来のエネルギー需給システムを検討するうえで、重要な供給地（要素）と位置づけることが可能である。

地域主導の再エネ開発を農山村社会の維持・形成の施策とするためには、地域資源を活用して地域課題を解決する取り組みに地域関係者のパートナーシップが求められることなどに対する認識とともに、地域主導型再エネ開発が実施できる条件を明らかにすることが必要である。そこで、研究では住民意識・認識／コミュニティ特性が再エネ開発に影響するのかを検討し、持続可能な地域づくりにおける実施主体の特性把握と実施手段（主体形成、体制など）強化の重要性について考察することを目的とする。

方法

再エネ開発に取り組む農山村コミュニティ（以下、地区）を対象に、主体性や認識に関するアンケート調査を実施し、コミュニティ特性と開発との関係を検討した。

調査対象には、再エネ開発の進捗段階や取り組み状況の違いを考慮して 9 地区を選定した（表 2.1-(1)）。アンケート調査は、対象者の基本属性や対人関係・交流・地域および再エネ開発に対する認識・意識に関する質問で構成される調査

表 2.1-(1)　対象地の概要

岩手県 K 町 Y 地区 E 地区	2000 年以降, 行政主導の再エネ開発等により再エネ先進自治体として知名度が高い町で，Y 地区は町の中心部に近く，E 地区は初期に建設された風力発電施設に近い地区。
岐阜県 G 市 I 地区	全戸出資の再エネ事業体による小水力発電所を建設で知られる地区。
京都府 K 市 N 地区	行政主導の再エネ開発モデル事業により小水力発電施設が整備されたが，トラブルにより現在は稼働していない。
岡山県 N 村 T 地区 O 地区	I ターン，ローカルベンチャーなどの地域振興策を積極的に展開し，環境先進自治体として知名度が高い。T 地区は再エネ資源に恵まれてない。O 地区は地区主体の小水力開発に関心を持ちつつある。
宮崎県 G 町 G 地区	地域外からの働きかけで再エネ開発などの地域コーディーネート組織を整えた町の代表的集落。
宮崎県 H 町 O 地区	近隣地域を参考に事業組織を立上げ，小水力発電所を建設した地区。
山梨県 U 市 A 地区	再エネ開発の動きが全く認められない地区。

票を各世帯に配布し、地区で回収する方法で実施した。総配布枚数は1,108 枚、回収率は 67%であった。

再エネ開発に対する意向・意識と属性、地域認識や地域内外交流などとの関係は、「再エネ開発への参加意欲」（今後の再エネ開発に対してどのように関わりたいか）を目的変数、その他の設問を説明変数とする数量化 2 類による判別分析を行い、分析から得られる各選択肢（カテゴリー）のスコア（CS）と CS から算出されるサンプルスコア（SS）の地区別特性などから検討した。

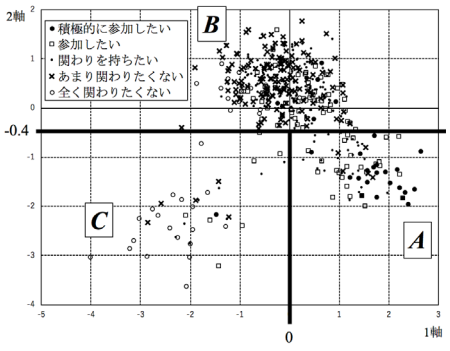


図 2.1-(1)　サンプルスコアの散布図

分析結果と解釈

判別的中率が最も高い分析結果と 2 番目に高い的中率の結果をそれぞれ「1 軸」、「2 軸」とした両者の累積寄与率は 85.1%で、目的変数は 2 番目までの分析で比較的よく判別できたといえる。1 軸における目的変数の各選択肢の平均得点は、再エネ開発への参加意欲が高いほど大きく、低いほど小さいので、CS が正で大きいカテゴリーほど、再エネ開発への参加意欲に関係していると考えられた。一方、2 軸の目的変数の平均得点は再エネ開発参加に対して明確に積極的または消極的であると小さく、中庸な意向であるほど大きくなり、2 軸は再エネ開発への参加／不参加の意思が明確か／不明確かを判別していると考えられた。

SS の分布と分類

1 軸を横軸、2 軸を縦軸にとった SS のプロット（図 2.1-(1)）を参考にすると、縦軸-0.4、横軸 0 を閾値として A、B、C の 3 グループに分けることができる。グループ A は、1 軸で正の値、2 軸で負値をとり、再エネに対する評価が高く、地域外交流が比較的盛んで再エネ開発への参加意欲が高く、グループ C は 1、2 軸ともに SS が負値で、地域外交流が少なく、再エネ開発に対して消極的／否定的と考えることができた。

コミュニティの分類と実施プロセスの重要性

グループ A～C の地区別割合から、地区は①開発志向型、②開発準備型、③開発不承型に分類された。とくに、①開発志向型に分類される岐阜県 I 地区（29.7%）と宮崎県 O 地区（23.6%）ではグループ A が、③開発不承型に分類される京都府 N 地区と山梨県 A 地区ではグループ C が際立って多かった。これらの結果は、地域主導型再エネ開発の起動・実施のためのコミュニティ特性を把握し、特性を反映した実施プロセスを検討することの重要性・必要性を示していると考えられた。

今後の展望と期待

再エネ資源開発は、地域経済活性化、地域社会維持、温暖化対策、流域環境管理など多様な側面をもつ取り組みとして組み立てることができ、社会、経済、環境を統合させた SDGs の考え方とほとんど重なるといえる。SDGs の枠組みで捉えると、地域主体の再エネ開発は「SDG 7：エネルギー」の再エネの拡大であると同時に、適切な雇用創出、起業などを支援する開発重視型の政策促進（SDG 8：仕事の確保と経済成長）、持続可能・強靭な地域インフラ、クリーン技術・環境に配慮した管理、自然と調和したライフスタイル（SDG 12：責任ある消費と生産）、気候変動の具体的対策（SDG 13）および陸上生態系の保護・回復・持続可能な利用・管理（SDG 15）などの目標達成をめざすものであり、さらに能力開発利害関係者のパートナーシップなどの「SDG 17：実施手段」とも密接に関わっている。

経済・社会・環境の三側面を統合させた持続可能な開発をめざす SDGs は、高齢化・過疎化、環境荒廃などの課題を抱える農山村地域の施策展開に対し、有効な視点を提示したといえる。しかし、多様なステークホルダーの参画が必要と考えられる持続可能な農山村地域づくりに対し、画一的な施策を推進しがちの行政は住民・コミュニティの特性を反映する取り組みを展開することが難しいと思われる。地域の主体性を育む施策を着実に形成・展開するためには、本研究で試みた地区分類などを参考に、SDG 17「実施手段」（資金，技術，体制・制度・能力開発）を視野に入れたコミュニティの主体的参画のあり方や実現プロセスなどに関する研究を、今後、さらに深化させる必要がある。

参考文献

自治体 SDGs 推進のための有識者検討会(2017)「地方創生に向けた自治体 SDGs 推進のあり方」コンセプト取りまとめ，
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyo/pdf/sdgs_concept.pdf（参照 2018 年 7 月 31 日）

2.2.　バイオ燃料作物スィートソルガムの利活用による気候変動緩和

新田洋司（福島大学農学系教育研究組織設置準備室）、久留主泰朗（農学部）、太田寛行（茨城大学副学長）、吉田貢士（農学部）、金野満（理工学研究科）、金利昭（理工学研究科）、浅木直美（農学部）、井上栄一（農学部）、成澤才彦（農学部）、長南茂（農学部）、宮口右二（農学部）、豊田淳（農学部）、長谷川守文（農学部）、佐藤達雄（農学部）、内田晋（農学部）、小松﨑将一（農学部）

研究目的

第 1 次オイルショック（1973 年）では、石油をはじめとする物価の高騰のほか、わが国ではトイレットペーパーの買い占め騒動に象徴される狂乱物価の混乱が起こった。第 2 次オイルショック（1979 年）では、イランにおける原油の生産中断により欧米では大混乱が生じた。その後、21 世紀に入って 2008 年の原油価格高騰は記憶に新しく、新興国を中心とした原油需用量の増大や生産量の伸び悩み、投機資金の流入などにより、原油価格は 1 バレル（約 159 リットル）あたり 147.27 ドルまで上昇した（2008 年 7 月）。このような「エネルギー危機」のたびにバイオマス利用の機運が高まったが、原油市場や価格が安定化するとそのような雰囲気は自然消滅した。

市民や世論の動き、また、京都議定書（2008～2012 年実施）やパリ協定（2020 年以降実効）で温室効果ガス排出量削減が義務づけられたこともあり、近年、バイオ燃料生産が注目されている。植物を原料としたバイオ燃料は「再生可能エネルギー」であると同時に、燃焼時に発生する二酸化炭素が植物の生育中に大気から吸収される二酸化炭素と同量であるため、実質的に大気中の二酸化炭素濃度が増加せず（カーボンニュートラル）、温室効果ガス排出量の削減に寄与する。

スィートソルガム（学名：*Sorghum bicolar* Moench）は家畜のえさとなる飼料作物のソルガムの 1 変種群で、茎にたまる糖分からバイオ燃料（エタノール、ブタノール）をつくることができる（図 2.2-(1)）。生育が早くバイオマス・糖収量が多いうえ、耕作放棄地等でも粗放的に栽培することができる。

図 2.2-(1)　茎に糖が蓄積したスィートソルガム（茨城大学農学部フィールドサイエンス教育研究センター圃場。2008 年 10 月 16 日）

本稿では、気候変動緩和に有効なバイオ燃料作物の利活用でスィートソルガムをとりあげ、おもに農学および生態学的な視点から成果を総括した。なお、本研究は、茨城大学戦略的研究「茨城大学バイオ燃料社会プロジェクト（IBOS）」と連携し情報と成果を共有して実施された。

研究手法

1. バイオ燃料生産原料としてのスィートソルガムの作物学的・生態学的有効性を明らかにし、栽培方法を耕種概要として明確化する。
2. スィートソルガムからエタノール生産の要領を明示する。
3. スィートソルガムのバイオマスおよびエタノール生産量の概要を明確にする。
4. スィートソルガムからエタノールの生産効率を把握する。

研究成果

種子販売店で販売されている一般的な品種の種子が適している（表 2.2-(1)）。肥料の施用量は水稲作よりも多いが、畑作物の中では平均的で多くはない。生育は低温下では不向きで強い風雨の影響を受けることも考えられるため、5 月の連休以降に播種する。条間は、除草作業等のため幅を確保する必要がなければ 40～60cm あればよい。バイオ燃料をつくる場合、収穫対象物の糖は出穂後 1～1.5 か月以降に茎へたまるため、収穫時期の適切な判定が必要である。

表 2.2-(1)　茨城県におけるバイオ燃料生産のためのスィートソルガムの耕種概要

	品種名（系統番号）	会社名	特徴	種子の価格（参考）
品種	スーパーシュガーソルゴー（KCS105）	カネコ種苗	中晩生．バイオマスが多く，糖度も高い．倒伏に強い．	約1,000円/kg
	高糖分ソルゴー（FS501）	雪印種苗	中生．バイオマスが多く，糖度も高い．倒伏に強い．	約1,500円/kg
	高消化ソルゴー（KCS404）	カネコ種苗	早生．バイオマスはやや少ないが，糖度は高い．	約1,300円/kg
肥料	チッソ，リン酸，カリをそれぞれ1m^{2}あたり12.0，10.4，12.0gを目安に施用する． 【方法A】化成肥料（8-8-8）と緩効性肥料（販売元：JA，商品名：エコロング 424-100 など）を，播種時に1m^{2}あたりそれぞれ40，60gずつ施用する． 【方法B】化成肥料（8-8-8）を，1m^{2}あたり，播種時に100g，出芽後45日目ごろに50g施用する．			
播種適期	5月中旬～7月上旬．日平均気温15℃以上が目安． 気温が低いと成長が悪く，雑草に負けることがあるので注意．			
播種方法	条間80cm×株間15cmの間隔で，深さ2～3cmの穴をあけ，2～3粒種を播き，覆土する．			
収穫適期	穂が出たあと1.5～2か月を目安に収穫．			

表 2.2-(2)　スィートソルガムの地上部バイオマスおよびバイオエタノール生産量

	地上部バイオマス*1	茎バイオマス*1	搾汁液量*1	Brix値*1	糖収量*2	バイオエタノール生産量*3
畑1haあたり	82 t/ha	63 t/ha	30 t/ha	16.5 %	4.7 t/ha	4.1 t/ha
畑1m^{2}あたり	8.2 kg/m^2	6.3 kg/m^2	3.0 kg/m^2	〃	0.5 kg/m^2	0.4 kg/m^2
1個体あたり	989 g/本	752 g/本	362 g/本	〃	56 g/本	49 g/本

表 2.2-(3)　バイオ燃料生産プラントを茨城県内に 2 箇所設置した場合のコストシミュレーション

プラント数	代表半径（km）	プラント処理能力（kL）	プラント建設費（定額、17年償却）（百万円）	運搬費（百万円）	人件費（百万円）	エタノール生産額（原料費抜き）（円/L）	ソルガム購入費（百万円）	合計（百万円）	エタノール生産額（原料費込み）（円/L）
1	43.0	24093	255	599	38	37.0	361	1,254	52
2	30.4	12047	314	424	77	33.8	361	1,176	49
3	24.8	8031	354	346	116	33.9	361	1,177	49

地上部バイオマス量（1ha あたり）はサトウキビと同程度に多い（表 2.2-(2)）。茎を圧搾して搾汁液を得る。搾汁液に酵母を添加し、発酵させてエタノール液（濃度約 10%）を得るが、蒸留して 90%程度まで濃縮する。また、ゼオライト膜を用いた精製装置で、バイオ燃料として利用可能な濃度（99.5%以上）とする。これによりエタノールは理論上、1ha あたり約 4.1 トン（約 5KL）生産することができ、この量もサトウキビと同程度である。

エネルギーの高効率生産には大規模プラントが有利である。しかし、災害からの回避や危険分散を考慮すると小規模・分散型プラントが好適であることは、東日本大震災とそれに起因する原子力発電所事故をみれば明らかである。したがって、本研究では、地域展開が可能な小規模・分散型プラントによるバイオ燃料生産を目指している。

一方では、現在主流の大規模プラントの事例との比較のため、本稿では茨城県内に大規模プラントを設置した場合のコストをシミュレーションした（表 2.2-(3)）。茨城県内に半径 30.4km を対象としてプラントを設置した場合、本研究の結果からエタノール生産コストを 33.8 円、スィートソルガム購入費を 3.6 億円とすると、総費用は 11 億 7600 万円であり、エタノール生産額は 1L あたり 49 円と算出された。この生産額もサトウキビの場合と同程度である。

今後の展望

東日本大震災・原発事故からの復興は道半ばである。「再生可能エネルギー」では太陽光パネルの利用が先行し、業界や社会がバイオ燃料の流通や利活用を受け入れる状況にない現状もある。しかしながら、先述の「エネルギー危機」の経験や気候変動緩和に寄与する必要性から、バイオ燃料の研究は今後実装すべき技術として成果が求められる。本研究メンバーは、現在、福島県南相馬市、千葉県のほか、カンボジア、インド、インドネシアでスィートソルガムを利活用したバイオ燃料生産と社会実装研究と事業を進め、成果が見え始めている。実を結びたい。

2.3.　カバークロップを利用した農作業体系と耕地生態系

小松﨑将一（農学部）

はじめに

我が国の耕地利用をみると連作化や単作化が進行するなかで、地域環境の保全と農業生産性の維持向上との調和という視点からカバークロップの利用が注目されている。循環型農業に取り組む農家を支援する方法の一つとして 2011 年度から「環境保全型農業直接支払制度」が始まり、減農薬・減化学肥料と併用したカバークロップを導入する農家は毎年増加している。しかしながら、カバークロップが土壌を被覆し、有機物供給、土壌炭素の向上、窒素溶脱防止、土壌生物相向上などの多面的な効果を詳細に検討した研究事例は少なかった。本研究では、カバークロップを取り入れた農作業体系について、大学農場を活用し、実用レベルでのカバークロップ導入と耕地生態系に関して綿密なる圃場データの積み上げを行った。

土壌保全効果

カバークロップは、播種後、生育が早く早期に土壌表面を被覆することで、土壌水食（water erosion）や風食（wind erosion）を抑制することから、欧米ではカバークロップの持つ土壌保全効果には古くから高い関心が払われている（小松﨑　2004）。わが国では土壌風食防止対策としてのカバークロップ利用が注目されている。とくに北関東一帯では冬作として麦類を中心とした輪作体系がとられていたが、麦価の低迷によりこれらの体系が崩壊して、そのため晩秋から翌春にかけて裸地状態で管理されている圃場が多くなり、北関東一帯では春季に「からっかぜ」といわれる季節風の影響により土壌の乾燥を早め、強風によって土が舞い上がるという現象をもたらしている（小松﨑　2008）。冬期間に栽培されるカバークロップの利用は、土壌風食を防止する機能が高い。そこでは、植生自体が風速を弱め、植生が土壌水分を保持していることなどの影響が指摘されている（小松﨑・鈴木　2008）。裸地、ライムギおよびエンバク圃場での風洞を用いた風速分布とそれぞれのカバークロップの乾物重の関係をみると裸地では地表面高さ 1 ㎝において風速が 8m/sec を示しているのに対し、ライムギ区では同じ高さでの風速は 1m/sec 程度に抑制している（小松﨑・鈴木　2009）。

水質保全効果

耕地からの残留窒素の溶脱による流域内での水質低下問題は、極めて深刻な状況にある（小川　2000）。カバークロップの利用は夏作物を収穫した後の耕地内の残留窒素を吸収し、窒素の溶脱を防ぐことで効率的な耕地内の窒素サイクルの構築に役立つことが期待される(Komtsuzaki and Ohta 2007;小松﨑ら 2007;Komatsuzaki and Wagger 2015)。カバークロップにはイネ科とマメ科の作物があるが、残留窒素の回収に効果的なものはおもにイネ科のものであり、残留窒素の吸収能力が高く、冬作において 40～100kgN/ha の土壌残留窒素の吸収に役立つことが知られ、ライムギ、エンバク、コムギおよびライコムギなどが利用されている。例えば、ライムギは 10 月から 3 月までの生育期間において地上部のみで 150kgN/ha 吸収するのに対し、クリムソンクローバでは 48kgN/ha であり、裸地（雑草区）では 19kgN/ha にとどまっており、土壌中 30-90cm の土層の無機態窒素含有量を低下させることで、地下水などへの窒素の溶脱を未然に防ぐことが示唆されている（辜ら　2004）。

生物多様性保全効果

カバークロップが生産した有機物は、その残渣が圃場に還元されることで土壌中において急速に分解される。これらのカバークロップ残渣は耕地に供給され、そこに生息する土壌中の生物の栄養源となり、とくに微生物などを増加させその菌体に取り込まれる。一方、その菌体が死滅あるいは他の生物による捕食を繰り返すことで有機物の含む養分が無機化され、植物の吸収しやすい形に変化する。土壌中の微生物は農作業が土壌への働きかけによって変動するが、カバークロップの作付けによりバイオマスなどの増加がある（Zhaorigetu et al. 2008）。また、土壌中には、微生物以外に線虫やトビムシ類、ダニ類などがカバークロップ残渣の分解に寄与していることが注目されており、カバークロップ利用と土壌生物の多様性保持との関係が注目される。とくに、カバークロップ残

渣の還元によって供給された有機物は、土壌生物にとっての栄養源となり、その多様性を高める（Ito et al. 2015a;2015b;2015c）。Nakamoto et al.（2012）は、カバークロップの種類と耕うん方法の組合わせてダイズを栽培したときの基質誘導呼吸量（substrate-induced respiration; SIR）を調査したが、カバークロップと不耕起栽培の組み合わせで SIR の増大が認められ、これらの区での団粒の増加と関係を考察している。Nishizawa et al. (2010)は、慣行耕うん圃場と不耕起カバークロップマルチ圃場との土壌微生物群集解析を行った結果、カバークロップの利用によって古細菌（アーキア）数が減少することを報告しているが、Zhaorigetu et al. (2008)は、カバークロップの利用と不耕起栽培の組合わせで糸状菌バイオマスが著しく増加することを報告している。これらのことは、古細菌数と糸状菌数とでは競合関係があることを示唆するなど、カバークロップ利用が微生物相の構造に大きな影響を及ぼすことを示している。

気候変動緩和効果

温室効果ガス抑制の視点からも土壌管理などの農業生産活動に対する関心が高まっている。 Higashi et al. (2014) は、2002 年秋からカバークロップと耕うん方法を組み合わせた長期試験圃場において、土壌中の炭素の変化を測定し、農法の違いにより土壌中の炭素の増加・減少量を定量的に評価している。ここでは、耕うん方法（不耕起、プラウ耕、およびロータリ耕）およびカバークロップの種類（ヘアリーベッチ、ライムギおよび裸地）を組み合わせ、夏作にオカボを栽培している。2003～2011 年までの 8 年間における 0～30cm における土壌炭素貯留量の推移をみると、カバークロップの利用により、土壌炭素貯留は著しく変化した。不耕起栽培並びにロータリ耕でのカバークロップ利用で土壌炭素貯留量は増加傾向を示したが、いずれの耕うん方法において裸地では土壌炭素貯留量はやや減少傾向を示した。また、RothC モデルを利用した長期予測においてもカバークロップ利用による土壌炭素の長期的な向上が予測された（東ら　2014）。

有機農業における環境保全技術

有機栽培は化学肥料の代わりに堆肥や有機質肥料を利用し土壌肥沃度を管理するが、これらの有機質資材の生産・調達・投入に関わる費用と労力は有機農産物生産コスト増大の問題点の一つである。有機栽培の指針である IFOAM では、土壌肥沃度管理の項でカバークロップの利用を推奨しており、欧米での有機農家では、カバークロップを土づくりの柱においているところも多い(小松﨑　2000)。とくに、カバークロップを利用して有機物を生産して、肥沃度管理を行うことのほうが、外部から投入するのに比べて、コストや労力の面で優れている(Reeves, 1993)。

小松﨑・村中（2005）は、有機栽培ブロッコリ生産において夏作のカバークロップとしてヒエを利用し、その後不耕起でブロコッリ苗を移植したときのブロッコリの収量および品質について調査し、そこではヒエマルチの利用において、収量は慣行栽培と同等であることを報告している。また、イネ科のカバークロップを利用で土壌中の残留養分を回収し、その後作物野菜の収穫部位の硝酸値が低い有機野菜の生産が可能となった（Komtsuzaki 2017）。これらのことから、カバークロップの植生を上手く活用することで、品質の高い有機農産物生産に貢献できる可能性がある。

2.4.　省力・省資材と高品質・高収量性を両立できる畑作物栽培技術の開発

淺木直美（農学部）、新田洋司（福島大学農学系教育研究組織設置準備室）

研究目的

近年、世界の人口は増加し（2015 年現在、73 億 8 千万人）食料の需要は大幅に増加しているが、日本では 2016 年までの 10 年間で人口が 97 万人減少するとともに農業従事者数の減少や高齢化も進行した。このような状況において日本国内では、作物の収量・品質の維持・向上ならびに省力・省資材化による栽培技術の開発が急務である。

日本国内における作物栽培では、機械化に加えて化学肥料・農薬の多投入等により高収量が実現された。しかしながら近年は、「環境にやさしい農業」の市民ニーズや農業従事者の取組みなどから化学肥料・農薬の投入をおさえた栽培技術が注目され開発が進んだ。その 1 手法が、数種類の作物を同一圃場に一定の順序で繰り返して栽培する輪作であり、連作障害を回避し収量や品質を改善できる場合がある。他方、植物体が腐る前に土壌中にすき込んで分解させ肥料とする緑肥を輪作体系に組み入れると、根粒菌による土壌への窒素供給や、土壌病・虫害や雑草の抑制などが期待される。これら輪作体系や緑肥については供試作物の組合せや栽培時期・方法等に関する知見が蓄積してきた。

本研究では、省力・省資材と高品質・高収量性を両立できる畑作物栽培技術を開発することを目指して、マメ科作物の緑肥利用が作物の生育・収量におよぼす影響を明らかにすることを目的とした。

研究手法

茨城大学農学部附属フィールドサイエンス教育研究センター内ビニールハウスで栽培実験を行った。緑肥作物としてシロクローバ（品種 : フィファ）を、主作物としてグレインソルガム（品種 : 三尺ソルゴー）を供試した。なお、グレインソルガムは飼料用途に加えて近年ではバイオ燃料用作物としての利活用が注目されているが、本研究では草丈が短く（1.2～1.5m程度（出穂期））、耐倒伏性を有するため収穫が容易な三尺ソルゴーを供試した。2017 年 3 月 14 日に黒ボク土を充填した 1/2000a ワグナーポットにシロクローバを播種した（シロクローバの栽培期間 : 108 日）。同年 5 月下旬から 6 月上旬にかけてポットの一部に ^{15}N 標識硫安（10.3 atom%、施肥量 N : 1 gm^{-2}）を 3 回に分けて施用し、6 月下旬に地上部を刈り取り ^{15}N 標識シロクローバ地上部残渣とした。処理区として、緑肥を施用しない無施肥区と化学肥料区、緑肥としてシロクローバ地上部（T）と地下部（R）を土壌にすき込んだ TR すきこみ区、地下部のみを土壌にすき込んだ R すきこみ区、シロクローバ地上部を裁断した後土壌表面に敷いてデットマルチとした TR 不耕起区、シロクローバ地上部を刈り取り地下部のみとした R 不耕起区、^{15}N 標識シロクローバを施用した ^{15}N-TR すきこみ区と ^{15}N-TR 不耕起区を設けた。化学肥料区のみ化学肥料を施肥した。2017 年 6 月 30 日にシロクローバ栽培後のポットに三尺ソルゴーを播種した（三尺ソルゴーの栽培期間 : 90 日）。

調査結果

地上部乾物重が直線的に増加する時期（播種後 27 日目）の三尺ソルゴーの草丈、葉色値、茎長径は、化学肥料区と TR 不耕起区で高かった（図 2.4-(1)）。また、播種後 19 日目の三尺ソルゴー葉身の $\delta^{15}N$ 値は無施肥区に比べて TR 不耕起区で低かった（図 2.4-(2)）。$\delta^{15}N$ 値は、土壌よりも空気中で低いことから、根粒菌の窒素固定を介した空中窒素が生育初期に TR 不耕起区で吸収されたことが推察された。TR 不耕起区の収穫時乾物重は化学肥料区についで TR 不耕起区で高く、2 処理区間に有意差は認められなかった（表 2.4-(1)）。また、TR 不耕起区では、無施肥区に比べて乾物重が高い傾向であった。TR 不耕起区では化学肥料無施肥であっても初期生育が旺盛であり、結果として収穫時乾物重も増加傾向であったと考えられた。

以上の結果から、シロクローバ地上部をデットマルチとして利用した場合、化学肥料無施用でも三尺ソルゴーの初期生育を促進し、化学肥料施用と同等の乾物収量を得ることができた。シロクローバの緑肥利用により、三尺ソルゴーの収量を減少させることなく除草剤の散布量と化学肥料の施肥量を削減できる可能性が示唆された。供試作物や栽培時期・方法の組み合わせ方について今後さらに検討していくことで、省力・省資材と高品質・高

収量を両立できる栽培技術を開発できると期待される。

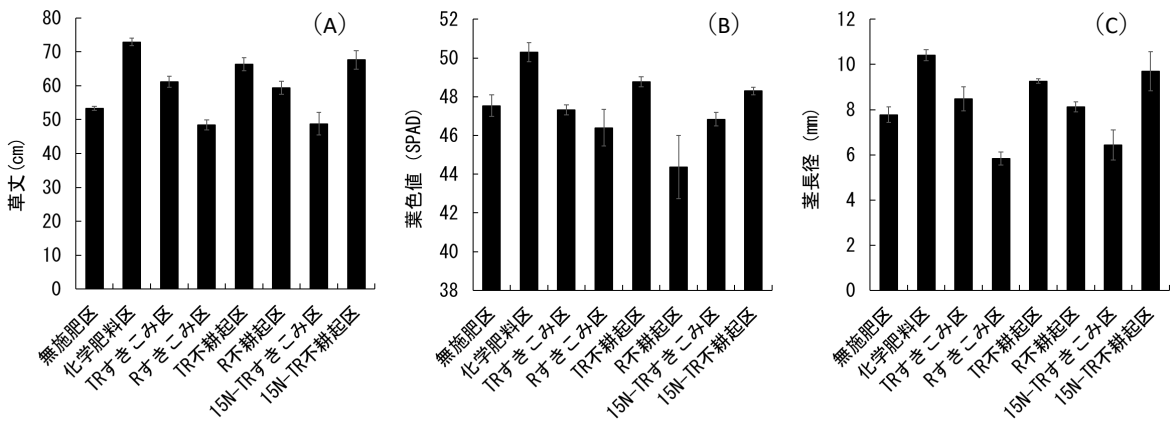


図 2.4-(1)　播種後 27 日目のソルガム草丈（A），葉色値（B）および茎長径（C）
図中のバーは標準誤差（n=3）。

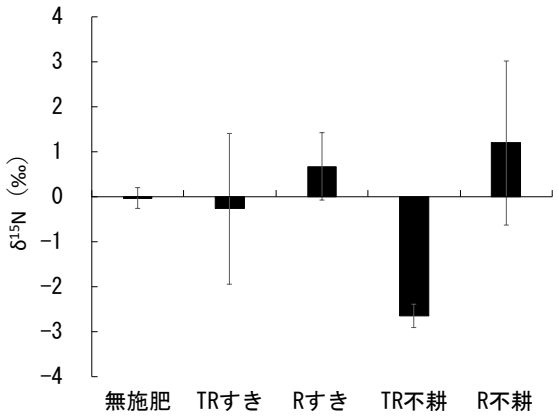


図 2.4-(2)　播種後 19 日目のソルガム葉身の δ 15N 値
図中のバーは標準誤差（n=3）。ソルガムの最上位完全展開葉の 1 葉下位の葉身の一部を採取し測定した。

表 2.4-(1)　収穫時ソルガムの乾物重

処理区	収穫時乾物重（g pot^{-1}）			
	根	茎葉	穂	合計
無施肥区	16.9	16.5 bc	6.7 ab	40.1 b
化学肥料区	17.9	30.5 a	19.6 a	68.0 a
TRすきこみ区	18.6	15.2 bc	5.5 b	39.3 b
Rすきこみ区	17.9	13.0 d	4.8 b	35.7 b
TR不耕起区	17.7	20.2 bc	7.7 ab	45.6 ab
R不耕起区	14.4	15.8 bc	3.5 b	33.7 b
^{15}N-TRすきこみ区	25.1	15.0 cd	5.3 b	45.4 ab
^{15}N-TR不耕起区	18.3	21.8 b	10.6 ab	50.8 ab

同一アルファベットを含む処理区間では Tukey 法（5%水準）で有意差がないことを示す（n=3）。

今後の展望

シロクローバを緑肥利用したソルガム栽培圃場において、雑草の発生抑制効果や化学肥料の施肥量の削減割合を明らかにし、さらに、シロクローバ、グレインソルガムの輪作体系に組み入れることができる他作物の選定のための圃場およびポット実験を実施する予定である。

2.5.　環状アルコールを原料とする透明性材料の開発

福元博基（理工学研究科）、小野寺勇稀（理工学研究科量子線科学専攻）、大川原健人（理工学研究科量子線科学専攻）、吾郷友宏（理工学研究科量子線科学専攻）、久保田俊夫（理工学研究科量子線科学専攻）

研究目的

有機化合物をベースとする透明性材料はガラスとは異なり軽量でフレキシブルであるため、透明性有機材料の開発は古くから盛んに研究されている。一般にはアクリル樹脂が知られているが、特に高い耐熱性と低屈折率性を付与するには環状構造を有するフッ素系ポリマーがより望ましいと言われている。サイトップ®（旭硝子、現AGC）、テフロン AF®（三井・デュポンフロロケミカル、現三井・ケマーズ フロロプロダクツ）などはその代表であるが、C-F 結合を数多く含むフッ素骨格源が限られているため価格が高いことが問題である。より安価なフッ素系透明性材料を開発する一つの方法として、C-F 結合の割合は下がるものの環状骨格を有する環状化合物をモノマーとして重合することが挙げられる。

環状化合物はフッ素骨格原料と反応できるものであれば特に限定しないが、できれば石油由来の有機化合物を用いない方が資源保護の観点からより望ましい。我々は、天然物を原料とする環状アルコールに着目し、新規透明性有機材料の開発に着手したので、以下に説明する。

研究手法

今回のフッ素骨格源であるオクタフルオロシクロペンテン（OFCP）（図 2.5-(1)-(a)）は半導体製造用のドライエッチング剤として用いられている。入手が容易であるだけでなく、実験室で比較的扱いやすい上、オゾン層破壊係数がゼロであるなどの特徴を有している。また、様々な有機試薬と反応しやすく、特にアルコラート（アルコールの金属塩）との反応性が高いことも知られている。

一方、環状アルコールとして用いるイソマンニド（図 2.5-(1)-(b)）、イソソルビド（図 2.5-(1)-(c)）はそれぞれ D−マンノース、D−グルコースから誘導されたアルコールである。また、*myo*-イノシトール（図 2.5-(1)-(d)）は米ぬかなどに多く含まれていることが知られており、いずれの環状アルコールも原料として十分に調達可能である。

本研究では、まず、上記環状アルコールと OFCP を原料とする含フッ素ポリマー（図 2.5-(2)）の合成を行った。*myo*-イノシトールについては、ヒドロキシ（OH）基が 6 つ結合しているため、1,4 位の OH 基が選択的に反応できるように 2,3,5,6 位の 4 つの OH 基をアセタール保護した上で用いた（図 2.5-(1)-(e)）。

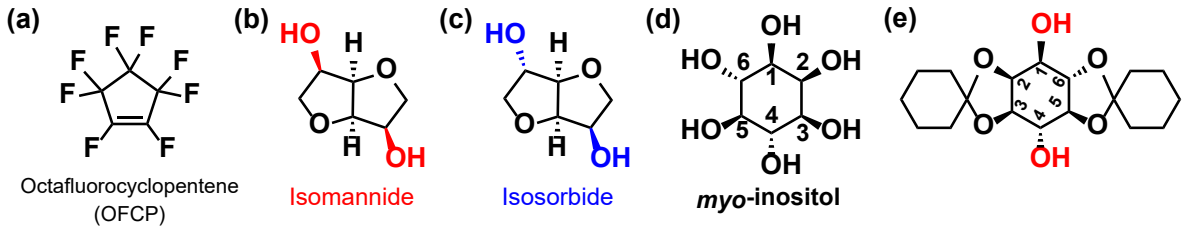


図 2.5-(1)　オクタフルオロシクロペンテン（a）、イソマンニド（b）、イソソルビド（c）、*myo*-イノシトール（d）、2,3,5,6 位をアセタール保護した *myo*-イノシトール（e）の構造

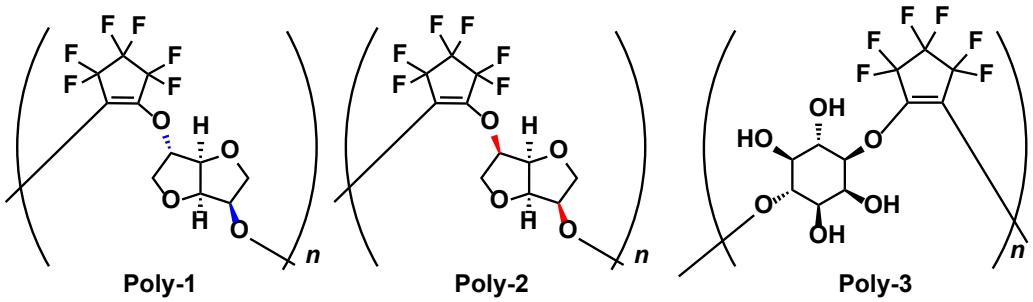


図 2.5-(2)　合成予定の含フッ素ポリマーの構造

成果

イソマンニド、イソソルビドともに一回の重合ではポリマーを与えることができず、OFCP ユニットが両末端に結合した低分子化合物（**1'**, **2'**）が優先して得られた（図 2.5-(3)）。一旦これらを単離したのち、改めて対応する環状アルコールを加えたところ、溶媒に不溶なポリマー（**Poly-1**）と可溶なポリマー（**Poly-2**）が得られた。イソマンニド由来の（**Poly-1**）は高分子量であることが示唆される一方、イソソルビド由来の **Poly-2** は 10 量体程度であることがわかった。*myo*-イノシトールの系でも同様な低分子化合物が（**3'**, **3"**）が生成したが、高分子量体の生成までには至っていない。

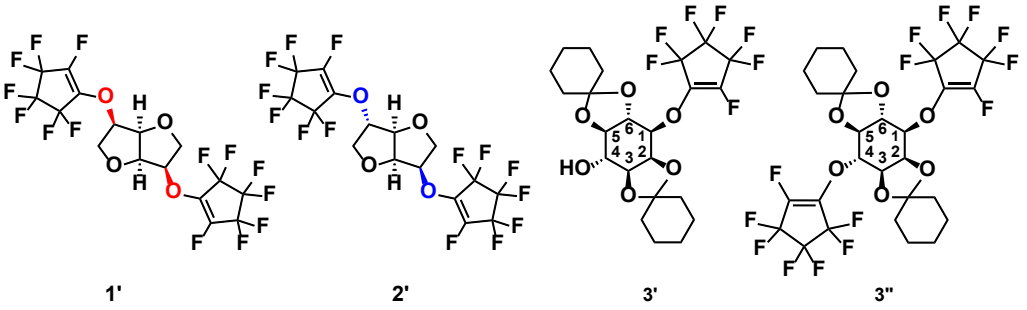


図 2.5-(3)　環状アルコールと OFCP との重合により得られた化合物

今後の展望等

現段階では目的ポリマーの合成に到達していない状況である。その原因として、OFCP ユニットが立体的に大きく、同様にかさ高い環状アルコールと反応しづらいことが挙げられる。今後は OFCP ユニットのかさ高さの影響を軽減させることを目的として、OFCP ユニットとの間に直線状（鎖状）のユニットを導入し（図 2.5-(4)）、引き続き目的の透明性有機材料の開発を行う。

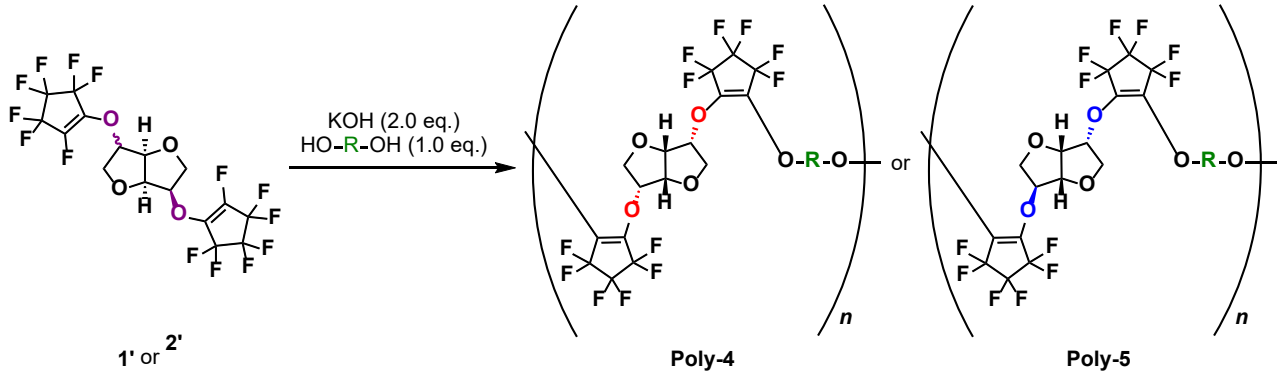


図 2.5-(4)　今後合成予定のポリマー

3. 防災研究群

3.1.　豪雨の予測に関する研究

若月泰孝（理工学研究科）

豪雨の予測（短時間降水予測）

地球温暖化は、下層大気の水蒸気量を増加させるため、豪雨頻度は増加すると予測されている。降水現象はカオス性が強く、豪雨は短時間で変化するため予測が極めて難しい。よって、大気の物理過程を表現可能な雲解像大気モデルシミュレーションを用いて、適切な初期状態から予測することが最も望ましい。ただし、レーダ観測などから得られる情報から適切な初期状態を推定するのは極めて難しい。特に、積乱雲の内部構造などの推定が難しく、これによって予測がずれていく。これを解決するためには、計算負荷の大きな手法で推定する必要がある。一方で、短時間で予測が変化することに対応して、予測を 10 分程度の短時間間隔で更新する必要があるが、そのためには計算負荷が小さい手法で、予測計算を行う必要がある。そこで、若月(2015)は上流下層加湿法という手法を開発した。この方法を用いると、レーダ観測情報を利用して、2 時間程度先までの予測が 10 分毎に更新される。そして、そのシステムを九州北部豪雨に適用した。図 3.1-(1)は、観測雨量分布と比較的近い降水分布を雲解像モデルで予測可能であることを示しているが、降水量のピーク値は観測(a)が 300mm を超えているのに対し、予測(b)では 200mm を超えた程度である。一方、上流下層加湿法を用いると、300mm を超える雨量を予測することができた。大気モデルを用いずレーダエコーの移動パターンから予測する技術の高度化も行った(若月ほか 2018)。複数の種類の降水予測を同時に実施し、近い過去に精度の良かった予測に対してより大きな重みを付けて平均する加重平均をとる。これによって、最も精度の良い降水予測ができることが示された。

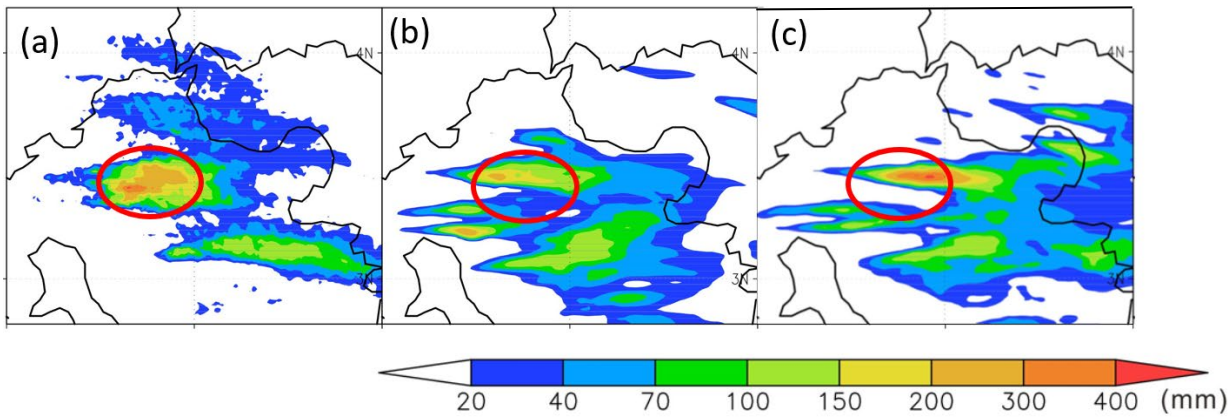


図 3.1-(1)　2017 年 7 月 5 日 12 時～18 時の積算量(a)観測されたレーダ降水量、(b) 雲解像モデル CReSS を用いて 1km 解像度で計算した予測雨量（気象庁メソモデルを境界条件にして、3 時間先から 6 時間先までの結果を利用）、(c)(b)に、さらに上流下層加湿法を用いてレーダ情報を加え、10 分毎に計算された 60 分先の予測雨量の積算値

豪雨の予測（気候変化予測）

地球温暖化に伴う豪雨頻度の増加によって、危険なレベルに達する水位の回数や洪水リスクも増加すると考えられる。ここでは、2015 年の関東東北豪雨を踏まえ、鬼怒川と小貝川の流域での地球温暖化に伴う洪水リスクを評価した CMIP-3 A1B シナリオに基づき、21 世紀末の関東域の降水量の予測計算が RECCA というプロジェクトで実施された（若月ほか 2016）。この時計算された 2km 解像度の降水量データを用いて、河川流量と水位を計算した。なお、2km 解像度で計算された降水システムは、線状降水帯を含むより現実的な特徴を示している。河川モデル計算で用いられる降水量データは、それよりも低解像度のものが多く、その場合、豪雨の表現が悪くなってしまうことが多い。計算の結果、鬼怒川・小貝川共に、高い水位になる回数が有意に増加すると予想された（図 3.1-(2)）。特に、氾濫注意水位などは顕著に増加する。一方で、氾濫危険水位など、よりハイリスクな水位の頻度の増加は不明瞭であった。加えて、一回の氾濫で浸水する面積はより広がり、浸水深も深くなる傾向にあることがわかった（図 3.1-(3)）。

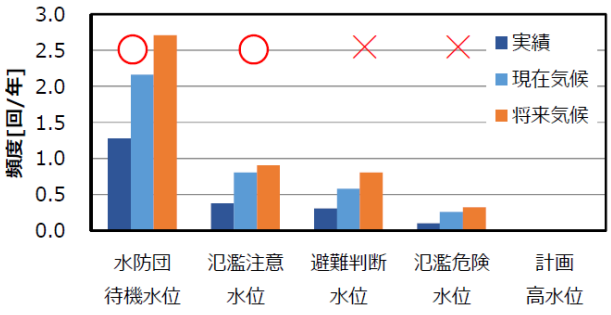


図 3.1-(2)　川島水位観測所における基準水位超過頻度

(阿部ほか、2018)

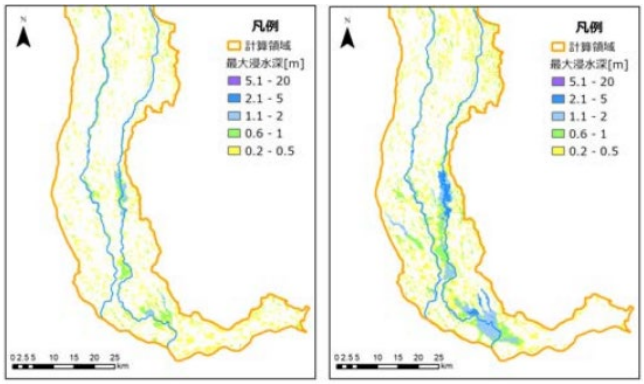


図 3.1-(3)　現在気候と将来気候の最大浸水深の比較(1988 年)

(阿部ほか、2018)

豪雨災害の調査

2017 年 7 月の九州北部豪雨では、土砂災害によって 30 名を超える犠牲者がでた。この時の災害は、線状降水帯という発生予測の難しい豪雨現象によって引き起こされていた。そして、事前の予測が難しく、1 時間前くらい前にようやくリスクを予測できる程度であった。ゆえに、リスクの情報伝達が遅れ、避難行動も遅れたことが考えられた。そこで、現地調査によって避難行動についての現地実態調査を行った。対象とした地域は、朝倉市の高木地区である。中山間地域で、高齢化と過疎化の問題がある。上流の山間で土砂崩れや土石流が多発して、山地河川氾濫が発生した。アンケート調査を実施し、49 世帯からの回答を得た。アンケートは 2017 年 8 月から 10 月に実施した。これには高木地区の自治会のご協力をいただいた。被害状況としては、家屋全壊と被害なしの世帯が多く、土砂災害特有の特徴を示した。多くの世帯が避難されたが、避難行動のきっかけとしては、河川氾濫や土砂災害が襲ってきたことに気付いたという回答が多く、危険性のある事象の発生前に行動していた世帯は少なかった。また、道路が川のようになっているなど避難が容易でないという報告が多く、避難を断念したケースも報告された。一方で、情報入手は、停電などの影響で情報入手が制限されていたこともわかった。防災無線は機能していなかったと思われた。こういったケースでは、近所同士の情報交換が有効に機能することが多いが、中山間地域で隣近所の距離が遠いこともあり、情報入手手段なしと回答した世帯が圧倒的に多かった。避難行動の遅れの原因の一つは、情報不足にあったと推定された。2018 年 2 月に、この結果を高木地区の自治会に報告した。この時のヒアリングで、過疎化の影響で、防災無線の維持費用の捻出の難しさが示された。そこで、「わがまちねしんでん」という常総市根新田地区の SMS 一斉送信システムと同等のシステムが、安価な情報伝達手段として有効ではないかと考え、その情報を伝達した。SMS 一斉送信システムの有効性に関しては、引き続き調査する必要があると考えられる。

参考文献

若月泰孝, 2015: 上流下層加湿による積雲対流の予測実験. 土木学会論文集 B1(水工学), 71(4), I_505-I_510.

若月泰孝, 原政之, 藤田実季子, 馬燮銚, 井上忠雄, 木村富士男, 小池俊雄, 2016: 気候差分ダウンスケーリング法による関東・中部山岳域の確率論的気候変化予測. 土木学会論文集 B1(水工学), 72(4), I_55-I_60.

若月泰孝, 五十嵐大地, 吉田翔, 高田望, 2018: 補正スキームと組み合わせた選択型降水補外アンサンブル予測. 土木学会論文集 B1(水工学), 75 (accepted)

阿部紫織, 若月泰孝, 中村要介, 佐山 敬洋, 2018: RRI モデルを用いた鬼怒川・小貝川における水位・流量・浸水区域の気候変化影響評価. 土木学会論文集 B1(水工学), 75 (accepted)

3.2.　風化による地盤材料の細粒化に伴う液状化強度の変化

榎本忠夫（理工学研究科）

はじめに

盛土や河川堤防等の土質材料、あるいは自然斜面を構成している土には、新第三紀層の泥岩、頁岩、凝灰岩、風化した蛇紋岩、圧砕岩、風化結晶片岩、変質した安山岩が含まれている場合がある。このような岩は、干ばつと降雨（あるいは豪雨）による乾燥・湿潤の長期的な繰返し作用により風化が促進され徐々に細粒化していくため、盛土等の供用後に長期間に渡る圧縮沈下や地震時被害、あるいは自然斜面の崩壊等を引き起こす可能性がある。代表的な被害例としては、2009 年の駿河湾地震による東名高速道路盛土の崩壊がある。これは、盛土材料が乾湿繰返し作用を受け徐々に細粒化したことで排水性が低下したために盛土内水位が常に高い状態にあり、地震動によって崩壊したものである。そして、このように風化に伴い細粒化した地盤材料の強度変形特性や液状化特性の変化はよく分かっていない。

本研究では、実際の道路盛土から採取した堆積岩を所定の粒径に破砕後、室内土質試験にて強制的に乾湿繰返し作用を与え、作用回数毎に粒度特性の変化を観察した。また、風化による細粒化の程度を変化させた模擬試料を用いて、室内三軸試験により液状化強度の変化を明らかにした。

促進スレーキング試験の概要と結果

岩石の促進スレーキング試験法（NEXCO 2017）に準拠し実施した。まず、実際の道路盛土から採取した堆積岩を粒径 19～37.5mm に破砕し、これらの試料（約 9kg）をバットに移し 24 時間炉乾燥させることで乾燥作用を与えた。その後、取り出したバットに水を慎重に注ぎ、23.5 時間浸水させることで湿潤作用を与えた。この過程を 1 サイクルとし、5 サイクル繰り返し粒度特性の変化を観察した。図 3.2-(1)に試験結果の典型例を示す。図では、変化の過程が分かりやすいように粒子同士をある程度の間隔を空けて置いている。1 サイクルの作用を与えただけで、粒子の破壊が顕著に生じ始めていることが分かる。5 サイクル後では、いずれの粒子も原形を留めておらず相当に細粒化した。

試験前　　1 サイクル後　　5 サイクル後

図 3.2-(1)　乾湿繰返し作用に伴う細粒化

室内三軸試験の概要

風化による細粒化を模擬するため、0.25 mm ふるいを通過し 0.075 mm ふるいに残留した珪砂 6 号と、それに非塑性の DL クレーを混合し細粒分含有率 *Fc* が 20, 30, 50 %になるように調整した試料を用いた。図 3.2-(2)に粒径加積曲線と実際の Fc の値を示す。繰返し非排水三軸試験の実施にあたっては、最適含水比に調整した試料を初期締固め度 Dc0= 95 %まで突き固め、直径 5 cm・高さ 10 cm の供試体を作製した。二重負圧法を用いて飽和化を図り（間隙圧係数 B≧ 0.95）、初期有効拘束圧 = 100 kPa まで等方圧縮後、非排水状態で周波数 0.1 Hz の繰返し軸応力を載荷した。

室内三軸試験の結果

図 3.2-(3)は、繰返し応力比$\sigma_d/(2\sigma'_0)$と軸ひずみ両振幅 5 %が生じた時の繰返し回数 *Nc* の関係である。Silt 0 %と Silt 20 %を比較すると、$\sigma_d/(2\sigma'_0)$= 0.15 付近においては両者に有意な差はないが、$\sigma_d/(2\sigma'_0)$= 0.13 付近では前者の *Nc* の方が約 6 倍大きい傾向にある。

図 3.2-(4)は、図 3.2-(3)に示した液状化強度曲線において直線を仮定し算出された液状化強度 R_L（*Nc*= 20 の時の$\sigma_d/(2\sigma'_0)$）と *Fc* の関係である。同図から、*Fc* の増加に伴って R_L が減少する傾向にあることが分かる。文献 1), 3)では、それぞれ豊浦砂（D_{max}= 0.425 mm）と Ahmedadad 砂（D_{max}= 2.0 mm、clean sand）に非塑性シルトを混合した試料を用いているが、両者共に *Fc*= 0 ~ 20 or 30 %の範囲では *Fc* の増加に伴って R_L が減少し、*Fc*> 20 or 30 %では逆に R_L が増加傾向に転じることが報告されている。したがって、本研究における結果は、*Fc*> 30 %の範囲において既往の研究成果と傾向を異にするものであった。

図 3.2-(5)、3.2-(6)は、ほとんど同じ$\sigma_d/(2\sigma'_0)$の下で実施された液状化試験における、それぞれ、Silt 0, 20, 30 %の軸ひずみε_vと過剰間隙水圧比 *Ru* の時刻歴、Silt 30, 50 %のε_vと *Ru* の時刻歴の比較である。図 3.2-(5)から、Silt 0 %では *Ru* が 1.0 に近い状態でもε_vが緩やかに増加していくのに対して、Silt 20, 30 %では *Ru* が 1.0 に達する直前で急激にε_vが増加し脆性的な液状化に至っていることが分かる。同様に、図 3.2-(6)に示した Silt 30, 50 %の比較から、*Fc* が低い Silt 30 %の方がε_vおよび *Ru* が緩やかに増加していく傾向にあることが分かる。

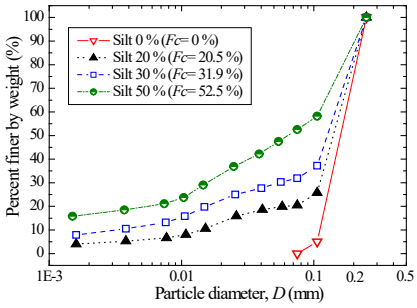


図 3.2-(2)　粒径加積曲線

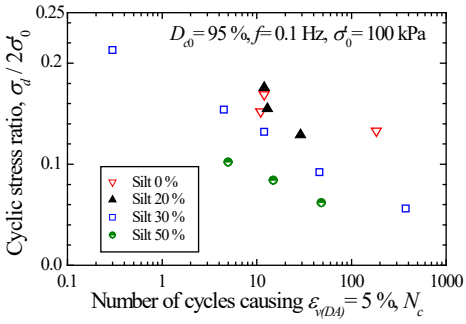


図 3.2-(3)　液状化強度曲線

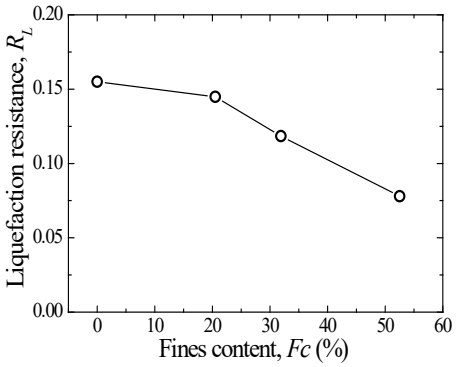


図 3.2-(4)　細粒分含有率と液状化強度の関係

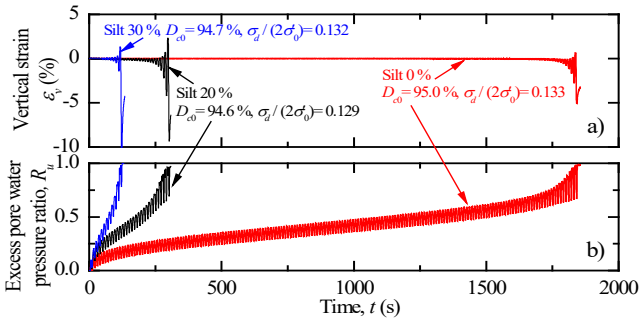


図 3.2-(5)　Silt 0, 20, 30 %におけるε_vと *Ru* の時刻歴

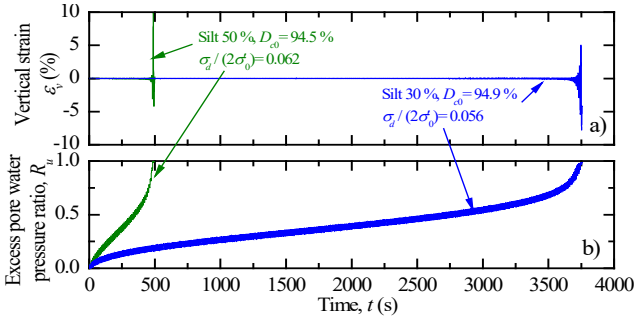


図 3.2-(6)　Silt 30, 50 %におけるε_vと *Ru* の時刻歴

参考文献

1) 黄、柳沢、菅野(1993): シルトを含む砂のせん断特性について、土木学会論文集、No.463、Ⅲ-22, 25-33、

2) NEXCO (2017): NEXCO 試験方法、42-45、

3) Sitharam, T. G., Dash, H. K. and Ravishankar, B. V. (2013): Postliquefaction undrained shear behavior of sand-silt mixtures at constant void ratio, International Journal of Geomechanics, ASCE, Vol. 13, No. 4, 421-429.

文部科学省　科学研究費助成金基盤研究 A（2016-19 年度）

3.3.　大規模地震においてすら粘性土地盤は安全なのか？：地震時地盤災害における粘性土の役割

【研究代表者】安原一哉（ICAS）、【研究分担者】磯部公一（北海道大学工学部）、風間基樹（東北大学工学部）、仙頭紀明（日本大学工学部）、大塚悟（長岡科学技術大学工学部）、小高猛司（名城大学理工学部）、兵動正幸（山口大学工学部）、松田博（山口大学工学部）、村上哲（福岡大学工学部）

研究目的

本研究では大規模地震時における砂質土の液状化など、地盤災害およびそれに伴うインフラ災害・建物被害に粘性土は関与しないのか、ということを念頭に以下の疑問に答えることを目指す。

1. 地震時における災害に粘性土はポジティブに作用するのか、ネガティブに作用するのか？
2. ネガティブな不安定事象（細粒分を多く含む砂の液状化、粘性土地盤の沈下・変形・破壊）に関与するのなら、どのような微視的・巨視的メカニズムなのか？地形・地質的特徴はどのように関わるのか？
3. 不安定事象の具体的な予測＆評価はどうすればよいか？
4. 上記を考慮した対策は必要か？必要ならどのような方法か？地震前の軟弱地盤対策や液状化対策に含まれるのか？これらに対する取り組みから得られた成果を地震地盤工学における学術と技術の分野に反映させる方策を見出す。

研究手法

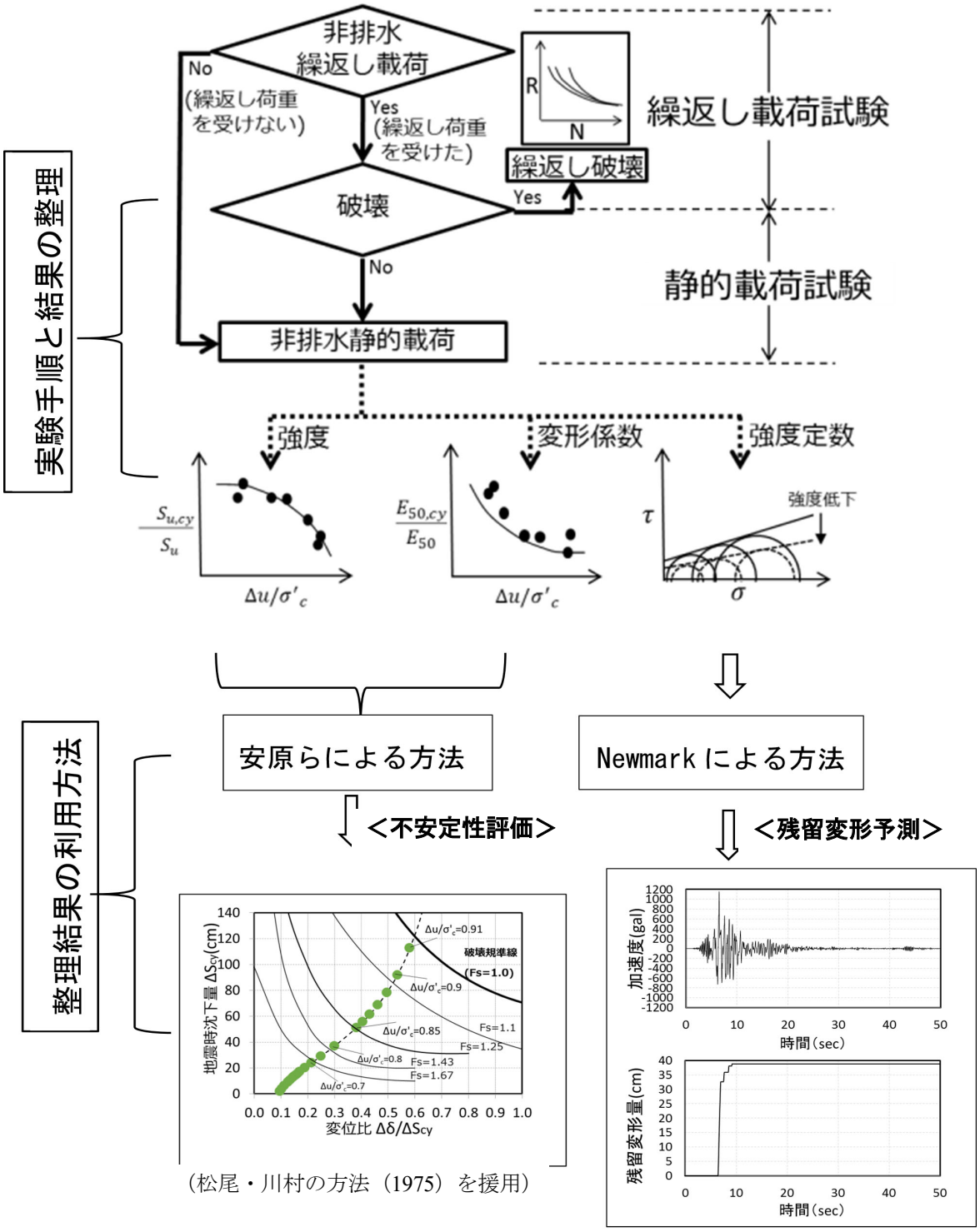
1. 2016 年熊本地震における火山灰性粘性土上の住宅被災のメカニズムの解明のために、現地調査と情報収集を行って研究の隘路になっているところを特定する。この件は、中央開発㈱の協力を得る。
2. 2011 年における鋭敏粘土地盤上の河川堤防および堤防近隣の家屋の被災の実情と数値解析結果を再調査し、粘性土の影響を明らかにする。追加の数値解析が必要な場合は、㈱建設技術研究所の協力を得る。

研究成果

1. 熊本地震における益城町での宅地被害と火山灰質粘性土の繰返しせん断特性：地震時における斜面の影響を把握するため、初期せん断のある場合とない場合の 2 つのケース（傾斜（有り・無し）のケース）で中空ねじり繰返しせん断実験を行った結果から、熊本地震による地震動で造成宅地盛土下の火山灰質粘性土層は、残留せん断変形が大きく生じたものと判断した。さらに、)繰返し履歴を与えた後の火山灰性粘性土の強度と剛性の劣化特性及び強度定数の低下特性を考慮した 2 つの方法（安原らによる方法、Newmark 法）による残留変形予測を行った。その結果両者による残留変形量はほぼ同等の計算結果となることが確認された [1)]。
2. 地震時粘性土地盤が関わる変状低減の対策工法の有効性の実証：地震時粘性土基礎地盤を有する堤防の変状に対する事後対策のひとつとして、プレロード工法と矢板打設の併用による変状抑制工法の有効性を現地試験と数値計算によって実証した。

今後の展望

4 年間の研究計画のうち、2 年目が過ぎただけということもあって、成果は十分に挙がっているもののやや偏っている。しかし、①粘性土の存在が地震時の液状化被害の増大に寄与することがあること、②緩やかな傾斜地においては粘性土地盤であっても，大きな残留変形に繋がること [1)]、③2011 年の東北太平洋沖地震後に久慈川河川においてとられた対応策は新たな事後対応策として他にも援用できる有効な方法であること、は特筆すべき成果なので、2018 年度以降は、これらの成果を中心に研究の構造化を図ることによって、この分野の学術と技術の進展に貢献できる成果に繋げたい。



（松尾・川村の方法（1975）を援用）

図 3.3-(1)　研究の流れと一部の成果

参考文献

1)　K. Yasuhara, H. Watanabe, K. Kobayashi, M. Yoshimi, Y. Arai, S. Hosoya, M., S. Tajiri, and S. Murakami: Instability of residences founded on volcanic cohesive soils during the 2016 Kumamoto Earthquake, Lowland Technology International (LTI); 19 (3): 205-216, International Association of Lowland Technology (IALT): ISSN 1344-9656,　2017.

3.4.　平成 27 年 9 月関東・東北豪雨調査・復興支援

伊藤哲司（人文社会科学部）、小荒井衛（理工学研究科）、成澤才彦（農学部）、添田仁（人文社会科学部）

水害調査団の結成と活動

2015 年（平成 27 年）9 月 10 日から関東・東北地方で発生した豪雨による大規模な水害に際し、茨城大学では学生をボランティアとして派遣すると同時に、支援・協働・研究を行う「茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団」（団長：伊藤哲司、「水害調査団」と記す）をただちに結成した。

図 3.4-(1)　堤防決壊直後（2015 年 9 月）と 8 ヶ月後（2016 年 5 月）の上三坂の様子

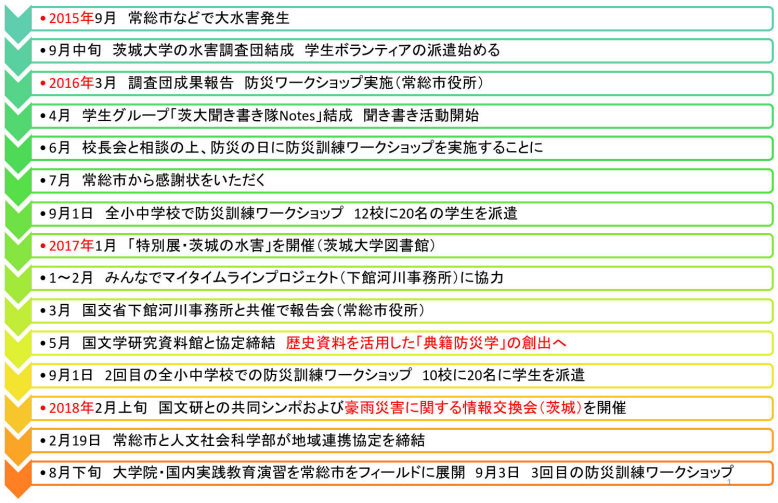


図 3.4-(2)　水害後の茨城大学と常総市との関わり

私たちは、地元大学だからこそ可能な支援・協働・研究、短期的・中長期的視野をもって取り組み、最終的には当地に資する成果を還元すると決めた。当初 ICAS のつながりをベースに、文系・理系の諸分野にわたる 8 つのグループ（地圏環境グループ／農業・生態系グループ／空間モニタリンググループ／情報伝達・避難行動グループ／史料レスキューグループ／住宅被害グループ／住民ケア支援グループ／学生ボランティア・教育グループ）を構成した。今回の私たちの活動は、常総市などの被災自治体、茨城県、国交省などとの連携が求められるものであるし、被災地に関わっている NPO 法人などとも協力していく必要があった。その上で、さまざまな人々との対話を重視した、あまり前例のないトランスディシプリナリー（超学際的）なアクションリサーチ（協働と調査）を展開していきたいと考えた。

この間、団長の伊藤は、水害直後からの行政の対応について検証する常総市水害対策検証委員会の委員を務めたりもした。一方、水害調査団については、グループごとに進捗は様々であり、諸事情であまり進めることのできなかったところもある。2016 年度になり、実情に合わせて 4 グループ（地圏環境グループ／農業・生態系グループ／史料レスキューグループ／住民ケア支援グループ）に再編された。当初からすると、規模もカバーする範囲も縮小したが、この編成で 2 年目以降の活動を展開し、それらの成果を報告書にまとめ、大学 HP 上で公開している。

研究成果の例（地圏環境グループ）

今回の水害での常総地区の浸水面積は、2015 年 9 月 11 日で約 31 ㎢、9 月 12 日が最大で約 40 ㎢であった。その後は徐々に低下し、9 月 16 日には 2 ㎢となった。流入点は若宮戸地区と三坂地区であり、浸水域の北部に位置するが、低い方に当然水は流れるため、下流部の水海道地区までもが浸水域となった。鬼怒川と小貝川で挟まれた今回の浸水域は、河川水位よりも低い土地（低平地）であり、今回のように河川水が流入するとなかなか排水ができない特徴がある。地盤沈下により低地化が進んでいる可能性が指摘される。

河川堤防には計画高まで構築された完成堤防や計画高水位以下の暫定堤防もある。若宮地区で破堤は暫定堤防で生じた。これは、施設の能力を上回る河川流量により越水が生じ破堤に至ったことが大きな要因であるが、堤

体土質材料の性質や当該地域で生じている地盤沈下による影響も考えられる。地盤沈下については、今後の詳細な調査が必要である。（茨城大学 平成 27 年関東・東北豪雨調査団成果報告書より一部修正して引用）

常総市立小中学校での防災訓練ワークショップへの協力

2016 年 6 月に、常総市立小中学校の校長会から、9 月 1 日の防災の日に行う防災訓練に協力をしてほしいという要請があり、阪神・淡路大震災（1995 年）の調査を踏まえて社会心理学者などが開発した防災ゲーム「クロスロード」を活用することになった。「クロスロード」は、被災したときに遭遇しがちな社会的ジレンマを描いたもので、ある想定人物と想定場面をもとに Yes か No かの選択肢を迫られる。いずれかが「正解」というのではなく、その場でよりよいと思われる選択肢を選び、自分の選択を明らかにした上でディスカッションを行うというものである。そのような迷う場面を擬似的に体験することによって、実際の災害時の心構えをつくっていくことが目指される。

図 3.4-(3)　大生小学校での防災訓練ワークショップの様子

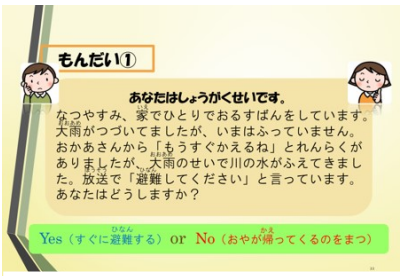


図 3.4-(4)　クロスロード問題の例

水害 1 年後の 2016 年 9 月 1 日には、12 校の小中学校に 20 名の学生を、その 1 年後の 2017 年 9 月 1 日には 10 校の小中学校に 20 名の学生を派遣した。学生たちには事前に研修を受けてもらい、子どもたちの前でのファシリテーションを行わせた。またそれぞれの学校で用いる「クロスロード」の問題を、学校側とやりとりしながらつくっていった。全体としてはわりとスムーズにゲームが進み、学生たちのファシリテーションもおおむね好評であった。

この防災訓練ワークショップへの協力は、2018 年 9 月 3 日（曜日の関係でこの日に）にも行われた。またこれとは別に、公益社団法人・茨城県測量・建設コンサルタント協会と茨城県教育庁が企画する県内中学校での防災教育に協力することになり、それに向けた防災教材を作成すると同時に、そこでもまた「クロスロード」を活用した。

今後の展望

2018 年度になり、調査団の活動自体は収束しつつあるが、メンバーからは、常総市民から見て茨城大学が手を引いたように見えるのは良くない、成果を総括して次の活動に繋ぐべきだとの声が上がった。史料レスキューの活動は活発であるし、それを含めた国文学研究資料館との共同研究も、今後この常総の地をフィールドとして展開がある見込みである。水害をきっかけとした常総市との連携は、今後も継続される見込みである。

参考文献

茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団 資料を加えた成果報告書が完成
（茨城大学 HP、https://www.ibaraki.ac.jp/news/2016/05/301458.html）

3.5.　地理空間情報を活用した防災研究

小荒井衛（理工学研究科）

研究目的

第四紀地質学や地形学を基礎として、活断層・地すべり・液状化などの地球表層部の変状に関するプロセスの解明と、それらの変状が人間環境に与える影響（災害）について、応用地学の側面から研究する。研究に当たってはフィールド調査に重点をおきながら、地理情報システム（GIS）やリモートセンシングなどの先端測量技術も使って、様々な解析を行っていく。

研究にあたっては、現場（フィールド）で取得した調査・観察結果や計測データを重視し、GIS やリモートセンシングはそのための援用手段である。地学（地球科学）的手法を用いて、災害・防災や環境問題解決にアプローチするなど、社会に役立つ学問を目指す。人災養成の視点からは、地学的なスキルとセンスを持って物事を考えることのできる人材を育てる。そのような人材が、安全で快適な生活環境の構築に役立つ人材だと考える。

研究手法

本研究では、以下の項目について、旧版地形図や過去の空中写真などの時系列地理空間情報や測量先端技術などを用いて、深刻な被害をもたらした災害そのものの事象の解明や原因についての究明を行った。茨城県内で発生した災害については、茨城大学の災害調査団の一員として調査に参画した。必要に応じて、古文書等の使用も視野に入れ「典籍災害学」の視点から国文学研究資料館との共同研究を行った。

1. 平成 27 年関東東北豪雨による鬼怒川水害について（茨城大学災害調査団の一員として活動した成果を含む）
2. 地形分類と地下地質を融合した液状化ハザードマップの作成（地盤工学会委員として取り組んだ成果を含む）
3. 大地震による被害が集中した地域の地形・地質構造（国文研との共同研究成果を含む）
4. その他の地理空間情報や測量新技術を用いた災害研究

研究成果

1.　平成 27 年関東東北豪雨による鬼怒川水害について

ソーラーパネル建設に伴って砂丘の掘削が行われた若宮戸地区の河畔砂丘（溢流被害が発生）を対象に調査した。写真判読の結果、砂丘列が 3 列あり、河川から最も近い 1 列目の砂丘では多くの箇所で溢水が発生しており、その背後が深く侵食されていた。2 列目の砂丘が最も比高の大きな砂丘で、2 箇所で溢流が発生していたが、いずれも人工的な改変が行われて砂丘の比高が小さくなっているところであった。河畔砂丘や周辺の自然堤防、破堤した上三坂地区の提体などの粒度分析を行った結果、上三坂の提体の粒度組成は若宮戸の河畔砂丘とほぼ同様であった。この地域の堤防等は河畔砂丘などの自然の高まりの上に構築された可能性を示唆しており、周辺の堤防で漏水が多かったこととも併せ、淘汰の良い砂で構成されるという河畔砂丘の特徴がもつ水害に対する脆弱性を視野に入れておく必要性を示唆する結果であった。

2.　地形分類と地下地質を融合した液状化ハザードマップの作成

液状化ハザードマップの高度化のため、地形分類から作成した液状化ハザードマップとボーリングデータに基づいた液状化ハザードマップの融合を目指した。地形分類を主体としたハザードマップは、DEM により傾斜や比高をもとめてそれを反映した中埜ほか（2015）の方法を用いた。地下地質についてはボーリングデータから 3 次元グリッドモデルを構築し、それを反映させることにした。ハザードマップの試作は、茨城県鹿行地域（行方市・潮来市・鹿嶋市・神栖市）と埼玉県の中川低地・加須低地で行ったが、地下構造の 3 次元グリッドモデルの構築が完成せず、地形分類に基づいたハザードマップの作成しか行えていない。また、自然堤防の比高 5m で液状化ハザードマップの危険度を分けているが、調査地域では比高 5m を越える自然堤防は存在せず、液状化の発生・非発生の境界の比高は 2.5～3m 程度という結果であった。

3. 大地震による被害が集中した地域の地破堤した形・地質構造

2014 年に発生した長野県北部地震（神城断層地震）で壊滅的な建物被害のあった白馬村堀之内地区は、300 年前に発生した小谷村の地震においても壊滅的な被害があったことが知られている。堀之内の被害についても、建物の壊滅的被害は特定の場所に集中していたので、建物被害分布、空中写真判読による地形分類結果、表層地質調査結果、常時微動観測により求めた S 波速度分布、活断層の分布、建物の築年数の情報を重ね合わせた。その結果、築年数とは関係なく全壊被害が集中した箇所は、地すべり地形かその延長部で、S 波速度の小さな箇所であった。そのため壊滅的な建物被害は、地すべり性堆積物などの軟弱な地質の箇所であって、ごく表層の地質が影響しているという結果であった。

一方、1931 年西埼玉地震の瓦屋根被害について文書情報等から収集し、地形や地質情報と重ね合わせた。先行研究では、西埼玉地震の建物全壊被害等は震央からの距離には関係なく、軟弱な地形・地質といった箇所に集中しているという結果であったが、瓦屋根被害については地形や地質には関係なく、地質断層に沿って集中するなどの地質構造に関係するという結果であった。この結果は、2011 年東北地方太平洋沖地震における埼玉県内の瓦屋根被害の分布と同様の傾向であった。

4. その他の地理空間情報や測量新技術を用いた災害研究

2011 年東北地方太平洋沖地震の津波被害について、三陸地方のリアス式海岸の各浦々を対象に、写真判読による津波被害区分（被害の大きい方から、流失域・破壊域・浸水域に 3 区分）、写真判読による地形分類、5m グリッド標高データ（DEM）、国土数値情報の土地利用データ、現地計測による浸水深データ等を GIS で重ね合わせた。その結果、各浦に到達した津波の浸水深が海岸部で 10m 以上あった場合に、背後の平地のほぼ全域が壊滅的被害（流失域）になっているのに対し、10m 以下の場合には、背後の地形や標高が大きく変わる場所で被害度ランクが低減するなど、内陸に入るほど被害が軽減される段階的な被害状況であった。

一方、阿武隈山地の花崗岩分布域の森林伐採跡地で、伐採木の直径や根の深さ、根の幅などを計測し、マサ化した花崗岩風化層の風化深度との関係を計測した。その結果、樹木の直径が大きいと根の深さや幅が大きい傾向があり、根系の発達が良いと斜面の安定性が向上すると考えられる。現在航空レーザの点群データから樹木の高さ、本数、胸高直径を求める手法を応用して、航空レーザから樹木の根系発達状況を推定し、斜面の安定性を評価する手法を検討中である。

今後の展望

常総水害については、河畔砂丘の形成過程や河畔砂丘の水害に対する脆弱性に着目して研究を続ける。特に、河畔砂丘の脆弱性について地域住民にきちんと理解してもらえるようなパンフレット作りも視野に入れて検討を行う。

液状化ハザードマップに関する研究については、地形分類とボーリングデータを組み合わせた手法について検討を続ける。特に、自然堤防の危険度評価の閾値である 5m について、その数値が妥当であるか否かの検討を行う。

地震被害に関する研究については、国文学研究資料館との共同研究を進める過程の中で、1847 年善光寺地震について長野市から白馬村にかけての被害状況や飯山市から栄村にかけての被害状況の情報収集を行い、白馬村堀之内地区や栄村の森・青倉・横倉地区など最近顕著な地震被害を被った地域について、歴史地震の被害状況と合わせて被害が集中した原因を解明していく予定である。

3.6.　被災した歴史資料の保全と災害史・適応史研究への活用

添田仁（人文社会科学部）、高橋修（人文社会科学部）、佐々木啓（人文社会科学部）、塚原伸治（人文社会科学部）

研究目的

歴史資料や文化財というと、国宝や重要文化財などの指定文化財、または博物館や資料館などの公的機関によって厳重に保管されているものを想像するのが一般的であろう。しかし、実は、歴史資料や文化財と呼ぶことができるものの大半が、いまだに民間で保管されていることが、日本社会の特徴である。

道ばたには、江戸時代にたてられた石碑がたたずんでいる。広い屋敷の蔵には、戦国時代や江戸時代に地元の人が書き残した古文書や美術品、かつて使われた生活の道具が眠っていることがある。また、数千年の由緒を持つ神社や寺には、数百年前に作られた神仏が安置され、年に何回か、当時から続くお祭りなどのイベントが行われていることもある。これらは、日本社会の歴史の実態解明につながる貴重な歴史資料であるとともに、かつてその地でくらした人びとが体験した出来事や彼らがながめた景色、そして地元に対する熱い思いが刻まれている、地域固有の大事な「宝」＝地域文化遺産だと考えている。

このような民間の歴史資料には、地域の先人が歩んできた歴史や、そのなかで培ってきた文化や教訓が刻まれている。それらは、ときに地域の新しい魅力を教えてくれ、地元の方々に「ふるさと愛」を育んでもらうための素材、そして住民間のコミュニケーションツールともなりうる。また、地域固有の歴史として、過去に起こった災害の記録が含まれていることもあり、地域社会の防災意識の向上に役立てることもできるなど、地域にとってかけがえのない「資源」でもある。

しかしながら、それらの多くは指定文化財とは異なり、行政のケアが行き届かない未指定の文化財であり、現在、地域の過疎化や高齢化、そして近年頻発している自然災害などによって失滅の危機にあるのが実状である。茨城県においても、2011 年 3 月の東日本大震災や 2015 年 9 月の関東・東北豪雨などの災害のなかで、数多くの歴史資料が被災した。そこで、本研究では、主に県内の当該自治体やボランティア団体「茨城史料ネット」と協力しながら、できるだけ多くの歴史資料を保全するための方法論について、茨城という地域に即して研究してきた。加えて、救い出した歴史資料を用いて、主に被災地の災害史や適応史の復元、そして文化財保存に関わる人材の育成、及び今後の災害への備えのあり方について検討することを目的としている。

研究手法

主に、2015 年 9 月に発生した関東・東北豪雨の被災地である常総市において、現地の歴史資料が受けた被害の状況を調査し、そのなかで被災した歴史資料の保全と、その活用を実践する方法論について研究を進めた。

図 3.6-(1)　水損した近世の古文書を水洗いし、吸水処置をする調査メンバー（2015 年 9 月 20 日、添田撮影）

図 3.6-(2)　道ばたに廃棄されていた文書箪笥から発見された近世の書画類（2015 年 9 月 20 日、添田撮影）

図 3.6-(3)　古文書の復元作業を行う学生ボランティア（2016 年 3 月 15 日、添田撮影）

2015 年 9 月 18 日（金）から 20 日（日）にかけて、「茨城史料ネット」と協力して現地調査を行った。主に、水海道市史編さん委員会『水海道市史資料集 5 市内資料所在目録I』（1977 年）をもとに「史料所在地図」を作成し、常総市の石下・水海道地区の所蔵者宅を巡回訪問した。結果、40 件の調査を行い、水損した歴史資料約 1,000 点を保全した。これらの歴史資料は、所蔵者の庭でカビの繁殖を防ぐための応急処置を施し、その後に東北大学災害科学国際研究所（以下、東北）へ搬送した。東北では、東日本大震災において津波をかぶった歴史資料を洗浄・修復する取り組みのなかで培われた経験と技術を活かして、関東・東北豪雨の被災資料の復旧が進められた。付着したカビの繁殖を防ぐために氷点下 30 度で凍結させた歴史資料を、真空凍結乾燥機に入れ、2 日間かけて乾燥させる。カルキを抜いた水道水に 1 枚ずつひたし、筆や刷毛で表面についた汚れを落とす。そして、濾紙ではさんで自然乾燥させ、洗浄にあたって解体したものについてはノリやヒモを使って復元する。

2016 年 8 月、被災資料の大半は茨城大学に移管（保管場所は ICAS の協力のもと、学内に確保することができた）された。現在、茨城大学生及び「茨城史料ネット」と協力して、洗浄と乾燥、及び復元を進めている。

図 3.6-(4)　茨城大学で古文書の洗浄作業を行う学生ボランティア（2016 年 8 月 24 日、添田撮影）

成果

県内の歴史資料を保全するための方法論については、とくに洪水で被災した歴史資料を東北とのネットワークのなかで保全し、復元にまで導ける道筋を示せたことの意義は大きい。頻発する水害のなかで歴史資料を全国的な支援を活かして保全するためのモデルケースを示すことができた。これは、2018 年 7 月西日本豪雨においても援用されている。また、被災資料の保全作業に参加した学生や市民らは、非常時における歴史資料の保全方法を実践的に学ぶことができ、本研究が地域の文化財保存に持続的に関わる人材の育成に寄与したことも指摘できる。

一方、被災地の災害史や適応史の復元については、今回の被災地にかつて存在したとされる「惣囲堤」の発見が重要である。被災資料には、宝暦 7 年（1757）9 月、三坂新田村（常総市三坂新田）名主らが勘定奉行にあてて提出した訴状が含まれていた。そこには、同村が周辺の田畑よりも約 1.2～1.5 メートルほど低く、集落全体を堤に囲まれて暮らしている村であること、その「惣囲堤」の高さは 1.5m、総延長は約 3km に及ぶ規模であること、これが同年 5 月に「大水」によって約 90m にわたって切れ込み、田畑全体が水に浸かって作物は全滅したことなどが記されていた。

この古文書は、被災地の地域が古くから水と付き合って暮らしてきた歴史を持っていたことを示し、そのなかで培われた減災の知恵をいまに伝える貴重な歴史資料であり、防災教育等への活用が期待できる。

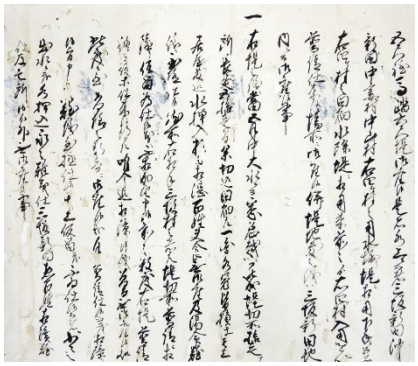


図 3.6-(5)　村々を取り囲んでいた「惣囲堤」の存在を示す訴状（猪瀬家文書）

今後の展望

関東・東北豪雨の被災資料について、引き続き古文書の洗浄・復元、美術品の補修を進める。また、被災資料に刻まれた災害や適応の歴史について、国文研との共同研究のなかで文学や理学の知見とからめて深め、現地の防災教育や減災に向けた取り組みの場で活用できる「教材」として整えることが重要である。

参考文献

高橋修「関東・東北豪雨災害資料レスキュー私記」（茨城史料ネット HP、2015 年）
添田仁「関東・東北豪雨の水損文書に刻まれた治水の景観」（『利根川文化研究』40、2016 年）
「常総豪雨 被災地から新史料 水との戦い 江戸時代から」（『読売新聞』、2018 年 6 月 27 日）

3.7. 防災センサと情報通信

武田茂樹（理工学研究科）、野口宏（IT 基盤センター）、鎌田賢（理工学研究科）

研究目的

2011 年に発生した東日本大震災において、日立キャンパスにおいて、電源インフラや通信インフラを喪失した状態となり、安否確認や情報入手が困難な状況となった。さらに、日立キャンパスの研究設備も落下などによる損傷を受け、復旧には多くの時間と費用を要した。

このような経験により、災害対応技術の研究開発、及び教育に関する機運が高まることとなった。従って、この報告では、電源インフラや通信インフラを喪失した状況においても、安定してデータや情報を交換/取得可能なシステムについて提案する。

研究手法

1. バッテリーレス傾斜/振動/衝撃センサ（小林有理他、2017)
2. RFID タグを利用した災害時安否確認システム（武田茂樹他、2017）
3. 分散キャンパスを利用したファイルバックアップシステム（鎌田賢、野口宏他、2016）

研究成果

1. バッテリーレス傾斜/振動/衝撃センサの構築とその評価結果

図 3.7-(1)は、衝撃検出実験環境と、衝撃検出用に開発したソフトウェアによる衝撃検出結果である。リーダによる連続読み取りにおける読み取り間隔を検出することで衝撃を検出している。台車の前輪と後輪による衝撃が検出されていることが確認できる（基準タグは比較対象で変化なし)。

2. RFID タグを利用した災害時安否確認システムの構築

図 3.7-(2)が提案するシステムの概要であり、NFC 端末から安否確認システムに書き込まれた情報を、UHF 帯 RFID タグメモリに転送し、これを自動車等から収集することを提案している。情報転送に必要となる電源はソーラーパネルと蓄電池から得る構成としており、転送に必要な時間はデータ量にもよるが、試作システムでは数秒であった。

3. 分散キャンパスを利用したファイルバックアップシステム

東日本大震災の際には、特に日立キャンパスでは長時間の停電のみならず建物への入館禁止状態が続いた。茨城大学は南北に広い茨城県内に分散しているため、被災しても、3 キャンパスが同時に倒壊する可能性は十分低いと考えられる。このため図 3.7-(3)のように、3 キャンパスにまたがる分散バックアップシステムを構築した。これにより、ある特定のキャンパスが被災によりダメージを受けても、システムとしてサービスを継続するためのデータのバックアップが他のキャンパスにあるため、サービスを持続可能なシステムを構築できるものと考える。また、サービスにより、ネットワーク負荷とデータ損失の観点から適切なバックアップのタイミングがあると考え、最適なバックアップ間隔の検討も行った。

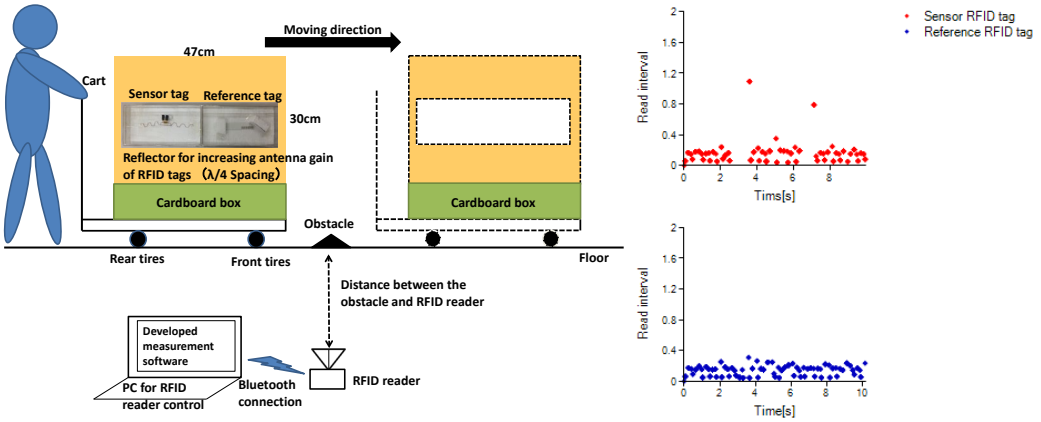


図 3.7-(1)　台車による衝撃実験と実験結果の一例

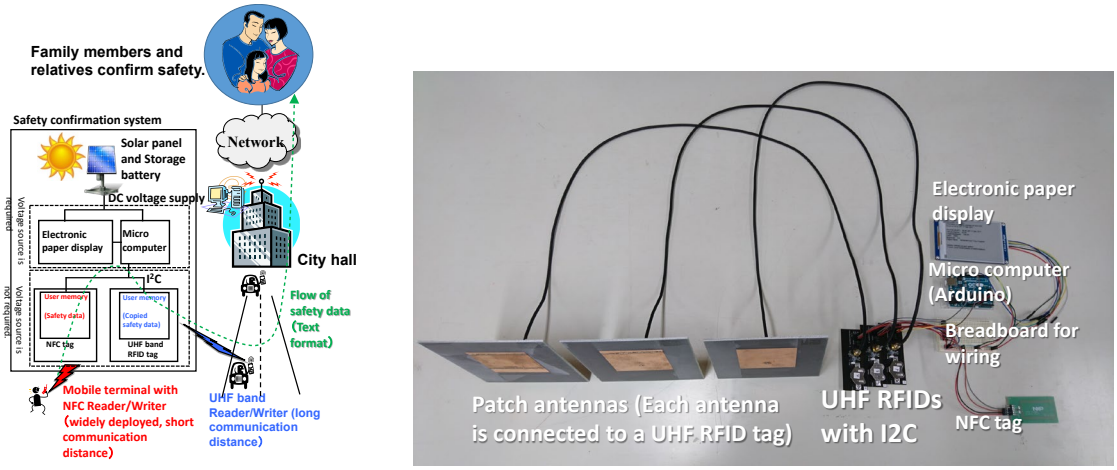


図 3.7-(2)　災害時安否確認情報収集システムの概要と試作システム

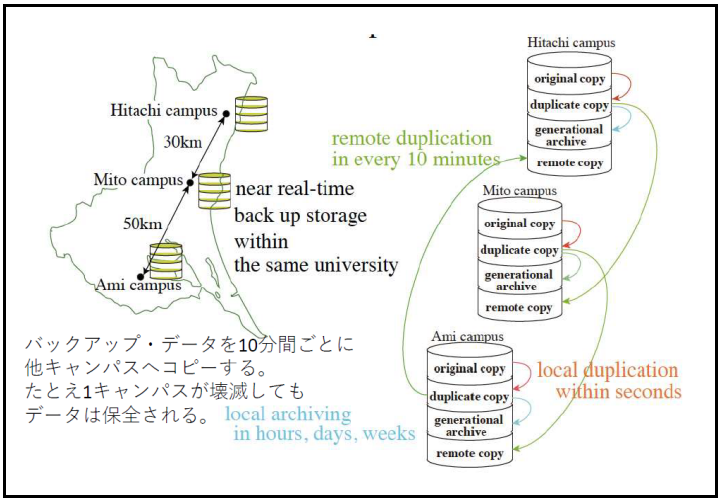


図 3.7-(3)　3 キャンパスにまたがる分散バックアップシステム

参考文献

小林有理, 馮東方, 武田茂樹, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘, "バッテリーレス UHF 帯無線傾斜/振動センサタグの提案," 土木学会論文集 F3(土木情報学), vol.72, no.2, pp.I_14-I_20, March 2017.

武田茂樹, 小林有理, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘, "災害時安否確認システムのための UHF 及び 13.56MHz 帯 RFID タグの共用化に関する検討," 土木情報学シンポジウム, vol.42, pp.129-130, Sept. 2017.

Hiroshi Noguchi, Yasuhiro Ohtaki and Masaru Kamada: A university information system made robust against natural disasters by taking advantage of remotely distributed campuses, International Journal of Space-Based and Situated Computing, 6(3), 147-154 (Nov. 2016).

4. 環境・生態系研究群

4.1. 気候に影響する大気エアロゾル動態の研究

北和之（理工学研究科）、五十嵐康人（理工学研究科）、遠藤誠（理工学研究科理学専攻地球環境科学コース）、林奈穂（理工学研究科理学専攻地球環境科学コース）、南光太郎（理工学研究科理学専攻地球環境科学コース）、木村茉央（理工学研究科理学専攻地球環境科学コース）、佐々木完斉（理学部理学科地球環境科学コース）、堅田元喜（ICAS）、松木篤（金沢大学）、牧輝弥（金沢大学）、足立光司（気象庁気象研究所）、財前祐二（気象庁気象研究所）、木名瀬健（気象庁気象研究所）、定永靖宗（大阪府立大学）、保坂健太郎（国立科学博物館）

研究目的

気候変動の要因として、二酸化炭素をはじめとする温室効果気体のみならず、大気中に浮遊する様々な微粒子：大気エアロゾルも大きな影響を与えており、後者の影響についてはまだまだ定量的理解が不十分である。大気エアロゾルは、太陽放射を吸収したり散乱したりすることによる影響、いわゆる直接効果と、雲凝結核として働くことで雲の変調を通じ放射や降水に与える影響、いわゆる間接効果があることが知られている。ここでは、直接効果により気候温暖化に大きく寄与していると考えられている黒色炭素エアロゾルの沈着による消失過程と、間接効果の中でも最近比較的高温で氷晶核として働く可能性が注目されているバイオエアロゾル、特に真菌胞子の氷晶核能について明らかにすることを目的とした研究について紹介する。

１． 黒色エアロゾルの沈着除去率

研究手法

煤などを主成分とする光吸収性のエアロゾルである黒色炭素エアロゾル(BC)は放射強制力が大きい。日本からの影響が少なく、大陸からの汚染大気の観測が容易な金沢大学能登スーパーサイト(珠洲市)を観測地点とし、2013年より連続観測を実施している。BC は一酸化炭素(CO)同様に化石燃料やバイオマスの不完全燃焼で発生するが、CO は比較的長寿命（～1 か月）であるのに対し、BC は雲・降水による湿性沈着により大気から消失する。BC は、中国やインドなど新興国で多量に放出されているが、初期に沈着を受けなかったものがグローバルな気候に影響を与えることになる。CO と BC の濃度のバックグラウンド大気濃度からの増大量の比から、この沈着割合を推定することができる。そこで、同じ観測地点において大阪府立大学のチームによって測定されている一酸化炭素(CO)濃度測定値と比較することにより、大陸からの汚染空気塊が能登まで到来するまでの間にどれだけ BC が沈着を受けているかを推定する。

現在までの成果

BC を含む汚染空気が、風速の小さい地表付近から風速の大きい自由対流圏に上昇すると、より広域的に影響が及ぶと考えられる。しかし、空気塊が上昇する際に発生する雲や降水は BC を湿性沈着により除去する。そこで、能登および八方尾根(高度約 1800m)においてBC、CO 同時観測データからそれぞれ求めた BC の沈着割合の比から、BC が自由対流圏に上方輸送される効率を求めた。その結果 BC 沈着効率は約 20%から 95%と大きく変化することがわかった。図 4.1-(1)はこの上昇時の BC 沈着効率と降水量データを比較したものであり、バラつきが大きいものの、BC 上方輸送効率は上昇域での降水量に反比例していることがわかる。この結果は、2017 年の ACEM 国際会議にて発表した。現在、さらにほかの気象条件等の影響について検討を行っている。

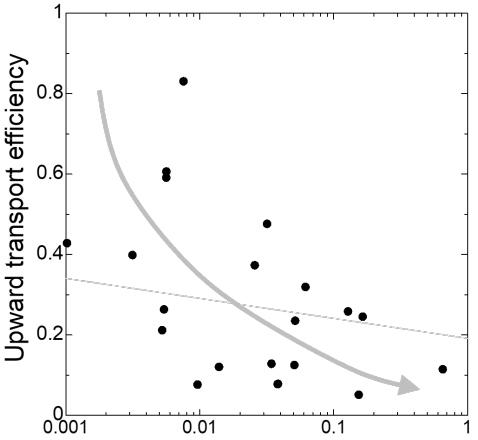


図 4.1-(1) 能登・八方尾根において同時に BC、CO 濃度が増大した際に、推定された BC 上方輸送効率と上昇域での降水量の比較

今後の展望

現在、様々な気象条件下における中国など大陸から輸送される BC の沈着効率の推定を行っており、この結果をエアロゾルの大気輸送モデルや気候モデルに取り入れることで、BC の気候影響をより精度よく推定することに貢献できると考えてい

る。また近年の中国におけるエネルギー源の転換などの環境対策により、BC 等の放出量が低減されることが期待されるが、長期連続観測値の比較により、観測的にその効果について明らかにする研究も開始している。中国での放出量が低減されれば、東南アジア～南アジアでの放出が相対的重要性を増すため、日越大学などと協力して、ベトナムなど東南アジアに観測ネットワークを展開することも考えている。

２．　バイオエアロゾル、特に真菌類胞子の氷晶核能測定

研究手法

降水には、0℃以上で水溶性エアロゾル（硫酸エアロゾルなど）が凝結核になってできた雲粒が合体成長して生じる「暖かい雨」と、0℃以下で不溶性エアロゾルが核となって生じる氷晶が水蒸気を取り込んで成長することで生じる「冷たい雨」があり、高緯度や高高度では後者が主である。従来微細な鉱物ダストが－30℃以下で主な氷晶核として働くと考えられてきたが、最近バクテリアや真菌胞子などが－15℃程度の比較的高温（比較的低高度）で氷晶核として働くという報告があり、注目を集めている。我々は、東電福島第一原発 30km 圏内の高放射線量域で、夏季に増加する大気中の放射性セシウムの担体となっているエアロゾルを探索していて、真菌類胞子が非常に多く、放射性セシウム担体となっている可能性が高いことを見出した。これをきっかけに、その大気中の役割の研究を開始した。採取した様々な種類のキノコから空気中の放出された胞子を捕集する装置を開発し、その胞子を用い顕微鏡下で湿度を調節しつつ冷却することでその氷晶核能を測定する実験を開始した。

現在までの成果

国立科学博物館および気象研究所との共同研究で、筑波実験植物園内の林地においてキノコを採集し、その氷晶核能を測定する実験を開始している。すでにいくつかのキノコ胞子が比較的高温で氷晶核能をもつことが明らかになった。図 4.1-(2)は、採取したナヨタケ胞子を冷却しつつ顕微鏡観察し、－13℃で氷晶を生じた際の画像である。現在多数のキノコについて胞子の氷晶核能を測定しており、系統的にどのようなキノコが比較的高温で氷晶核能を持つか明らかにすることができると考えている。

今後の展望

キノコ胞子など、バイオエアロゾルが氷晶核として重要な役割を果たしているかについては、個々の胞子の氷晶核能だけでなく、それらの生態系から大気への放出フラックス量および森林を通して上空へ運ばれる輸送量も重要である。我々は現在一次元抵抗モデルを用いての傾度法および緩和渦集積法による放出フラックス量の推定も試みている。さらに将来的には、実大気中でバイオエアロゾルが氷晶核として雲形成に寄与しているか明確にするため、レーダー観測と航空機等によるサンプリングを実施したい。その手始めとして、ヘリコプタを用いた地表境界層内上空でのサンプリングを実施している。

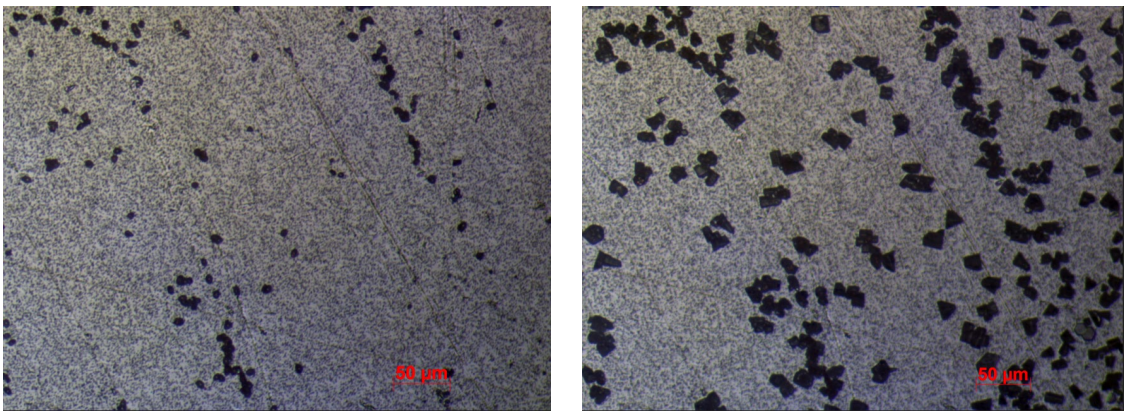


図 4.1-(2)　フィルタ上に捕集されたナヨタケ胞子の顕微鏡写真（左）常温で相対湿度 20%の状態から―13℃まで冷却すると一斉に氷晶となった（右）

平成 28 年度卓越研究員事業(2017-21 年度)

4.2.　東アジアの森林流域の水・窒素循環過程の解明と環境変動に対する応答の予測

堅田元喜（ICAS）

研究背景および目的

人間活動により大気中の放出された反応性の高い窒素（反応性窒素）の森林生態系への過剰な負荷による湖沼・沿岸域の富栄養化等の問題を解決する上で、森林集水域の物質循環や生物活性の応答機構の解明とその予測は喫緊の課題である。窒素負荷による森林生態系への影響は、「窒素飽和仮説」の下に古くから研究がなされてきたが、現在の生物地球化学モデルは反応性窒素の乾性沈着量の正確な再現と窒素循環の媒体となる水文過程に問題があり、東アジアにおける渓流水質の季節変動を説明することはできない。この原因の一つとして、季節風（モンスーン）による夏雨型の気候下の日本では、北東アメリカやヨーロッパと異なり夏季に流量が多く、表層に蓄積された NO_3^- が渓流に輸送されやすいことが指摘されている。このような現象を再現するためには、反応性窒素の陸面への負荷過程とそれらの土壌から河川への輸送過程を表現できるモデルが必要である。

そこで、本研究では、森林生態系における水・窒素循環と陸水流出過程を厳密に再現できる新しい流域生物地球化学モデルを開発し、異なる気候帯での森林生態系の窒素飽和のメカニズムを明らかにすることによって、将来東アジアで起こりうる環境変動下での森林生態系の窒素循環の変化を予測することを目指す。

この目的を達成するために、茨城大学 ICAS 講師として着任した 2017 年 1 月から、(1) 森林への反応性窒素の大気沈着過程のモデル化と推計手法の確立、(2) 森林流域からの窒素流出過程のモデル化と窒素飽和現象の解明、(3) 環境変動に対する東アジアの森林窒素循環の応答の将来予測の順に研究を進めている（図 4.2-(1)）。本稿では、現在取り組んでいるテーマ(1)と(2)の研究成果の一部を紹介する。

研究手法

本研究では、著者が開発を進めている多層大気－植生－土壌モデル SOLVEG（Katata and Ota, 2017）に反応性窒素である HNO_3・NH_3 ガスおよび微小粒子状 NO_3^-・NH_4^+ の乾性沈着とガス－粒子転換の過程を導入した（図 4.2-(2)）。ガス－粒子転換のフラックスは、大気層ごとに粒子の凝縮および蒸発速度と熱力学的平衡濃度を用いて計算した。このモデルを温帯森林である東京西部郊外に位置する研究林施設フィールドミュージアム多摩丘陵（FM 多摩丘陵）に適用した。このサイトでは、観測鉄塔を活用したガス態・粒子態の反応性窒素の大気観測が行われており、テーマ(1)で開発したモデルの適用先として最適である。さらに、反応性窒素のガス－粒子転換過程をモデルに考慮した場合としない場合の数値実験を行い、観測結果と比較することによってガス－粒子転換過程が乾性沈着に及ぼす影響を調べた。

また、テーマ(2)のターゲットである東アジアに特徴的な陸水における窒素流出過程を再現するために、土壌凍結および融雪過程スキームを新たに導入した（Katata and Ota、2017）。このスキームをドイツの牧草地で取得されたフラックスデータを用いて検証した。

研究成果

図 4.2-(3)に、FM 多摩丘陵における森林上の摩擦速度（運動量フラックス）と CO_2 フラックスの計算結果と観測結果を比較した。モデルは、ガスや粒子の乾性沈着に影響する乱流輸送過程や光合成に伴う気孔への CO_2 の吸収過程を良好に再現した。また、森林内の風速・気温・湿度の鉛直分布も再現できることを確認した（図略）。この計算結果をベースに、ガス－粒子転換過程をモデルに考慮した場合としない場合の沈着速度（沈着フラックスを大気濃度で除したもの）を比較した（図 4.2-(4)）。その結果、HNO_3 および微小粒子状 NO_3^- がガス－粒子転換の影響を最も受けやすく、このプロセスを考慮することでそれぞれ半分および 2 倍になることがわかった。このことから、森林への反応性窒素の乾性沈着量を正確に見積もる上でガス－粒子転換を考慮する必要があることが明らかになった。

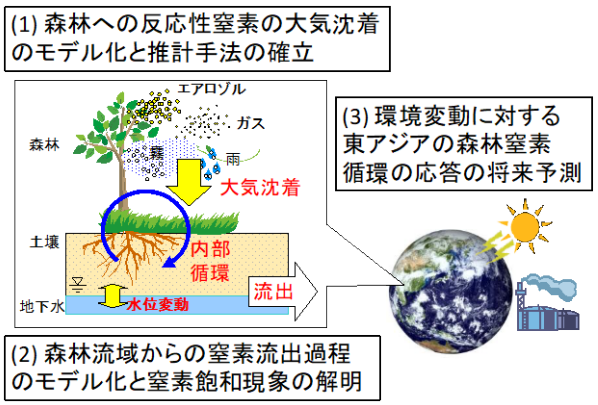


図 4.2-(1)　本研究の全体計画（番号：構成するサブテーマ）

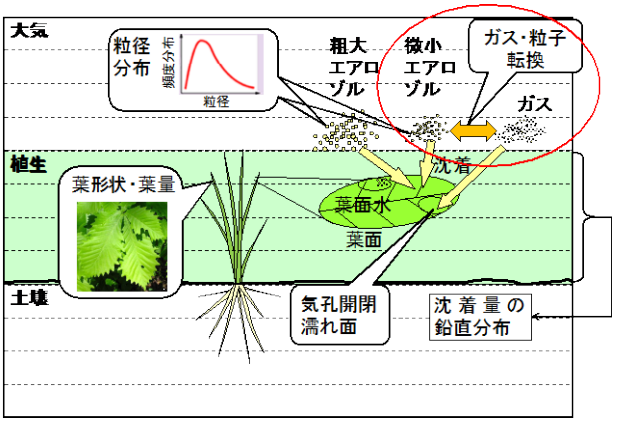


図 4.2-(2)　SOLVEG に考慮した反応性窒素の乾性沈着過程

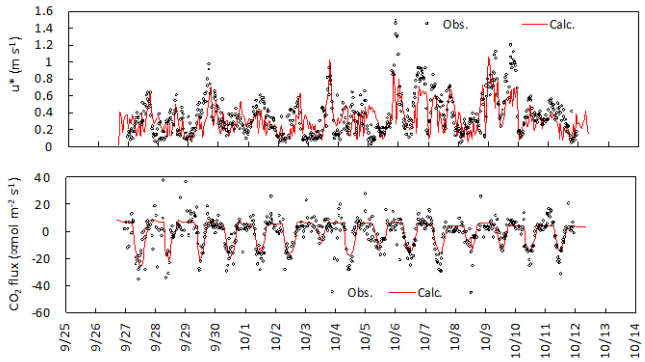


図 4.2-(3)　摩擦速度と CO_2 フラックスの時間変化の再現結果（赤線：計算、丸：観測）

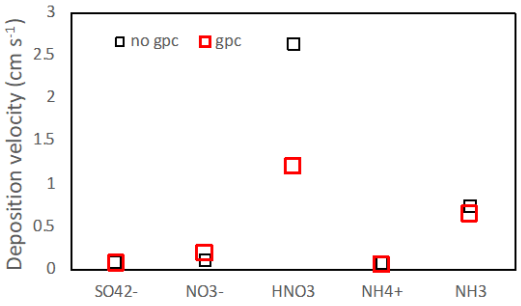


図 4.2-(4)　各成分の沈着速度の計算結果（no gpc：ガス－粒子転換なし、gpc：ガス－粒子転換あり）

今後の展望

本研究で改良した SOLVEG を国内の冷温帯林のサイトにも適用し、温帯森林で得た反応性窒素のガス－粒子転換の影響との関係を調べる。得られた知見に基づいて、SOLVEG に考慮した反応性窒素の乾性沈着過程の妥当性を検証する。これに並行して、テーマ(2)の推進に必要な 3 次元分布型流域モデル TOPMODEL を国内の山地森林に適用し、モデル化された流出過程の検証を進める。最終的に、TOPMODEL と SOLVEG との結合を図ることで、本研究の目的である流域生物地球化学モデルの完成を目指す。

参考文献

G. Katata and M. Ota (2017) A terrestrial ecosystem model (SOLVEG) coupled with atmospheric gas and aerosol exchange processes, JAEA-Data/Code 2016-014, JAEA, 35 pp.

4.3.　持続可能な水環境の創出に向けた水生生物のストレスバイオマーカーの評価

藤田昌史（理工学研究科）、土山美樹（理工学研究科都市システム工学専攻）、増子沙也香（いであ㈱国土環境研究所）

研究目的

欧州では沿岸海域の包括的な環境影響評価のために、生物の生体内バイオマーカーを用いた調査が行われている。環境ストレスを受けた生物は、生体内で生成する過剰な活性酸素種を除去するために、抗酸化成分を合成する。この抗酸化成分をストレスバイオマーカーとして、環境ストレスを評価できる。筆者らは、簡便な蛍光分析に基づいた ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) 法を用いて、汽水性二枚貝ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) を対象に研究を進めている（図 4.3-(1)）。一方、ORAC 等の生化学レベルの応答を生体成長等の個体レベルの応答と関係づけることができると、抗酸化応答の解釈がわかりやすくなる。本研究では、炭素収支に基づく簡便なヤマトシジミのSFG (Scope for growth) 評価手法を確立した。次に、汽水域の自然的・人為的水質要因がヤマトシジミのSFGに及ぼす要因を明らかにし、SFGとORACの関係を整理した。また、室内実験で貧酸素水塊形成時の水質にヤマトシジミを曝露し、そしてORACの応答を調べた。

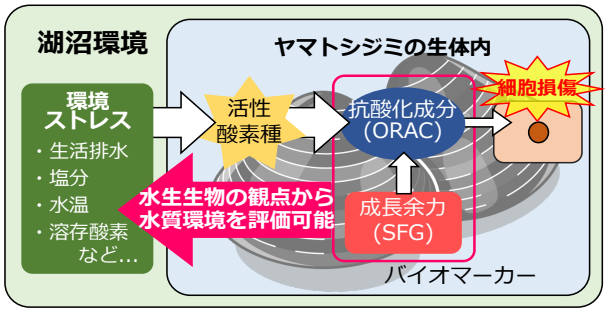


図 4.3-(1)　研究の概念図

研究方法

1　汽水域の自然的要因と都市下水に対する SFG の応答実験

SFG 評価では、ヤマトシジミの摂餌による炭素摂取量、擬糞、排泄、呼吸による炭素排出量をそれぞれ算出し、成長力 (SFG)として評価した。SFG>0 であれば摂取した炭素を成長に使用可能と判断できる。汽水湖の自然的要因として餌源 (SS) 、水温、塩分と人為的要因として都市下水 (5 倍希釈) の濾水の合計 4 要因各 2 水準の組み合わせで合計 16 系の室内実験を実施した。ヤマトシジミを 1 週間馴致した後、各系 3 日後に SFG と ORAC を評価した。応答実験期間は馴致時と同様に、培養珪藻類を給餌した。都市下水は人工海水で 5 倍希釈した。

2　汽水湖における貧酸素水塊形成時のヤマトシジミの抗酸化力の応答

実験開始前にヤマトシジミの成貝 (20.0±2.5 mm) を 1 週間馴致した。その後、貧酸素水塊形成時の水質を模擬し、溶存酸素・塩分・硫化水素濃度の合計 3 要素各 2 水準の組み合わせで合計 8 系 (Run 1-1～1-8) の室内実験を実施した。そして、5 日間にわたり 1 日おきに ORAC を測定した。

研究成果

1　汽水域の自然的要因と都市下水に対する SFG の応答実験

汽水域の自然的要因と都市下水に対する炭素収支と SFG の結果を図 4.3-(2)に示す。自然的水質要因に上乗せして都市下水を与えた系は、自然的要因のみを与えた系と比較して摂餌量がより少なくなる傾向がみられた。一方で、排泄量や呼吸量はより多くなる傾向がみられた。その結果、SFG が抑制される傾向を示した。つまり、都市下水はヤマトシジミの成長に対して負の影響を与えていることがわかった。また、給餌量が少ない系 (Run9～16) は、給餌量の多い系 (Run-1～8) と比較して、摂餌量が少なくなり、SFG も低く見積もられる傾向がみられた。摂餌量は SFG を算出するうえで寄与率が高いことが知られている。本実験の結果においても、SFG 算出に関与する炭素収支項目である摂餌量は擬糞の排出量、糞の排泄量、呼吸量に対して寄与率が高い。そのため、摂餌量が少なくなることで SFG も低く見積られるようになったといえる。高塩分の系 (Run5～8,Run13～16) と比較して低塩分の系 (Run1～4,Run9～12) の SFG は、低く見積もられる傾向がみられた。ヤマトシジミは濾過摂食性の二枚貝であり、開殻をともなった給水とともに、摂餌や呼吸を行う。しかし、高塩分に曝されると開殻する時間が短くなる。ヤマトシジミは高塩分に曝されて開殻する時間が短くなり、炭素摂取量が少なくなったと考えられる。

SFG と ORAC の関係を図 4.3-(3)に示す。ORAC が高くなると SFG は低くなる傾向を示した (p<0.05)。ここでは、SFG に寄与する都市下水の有無に着目してみる。自然的要因にのみ曝した系では、ORAC と SFG に強い負の相関性が得られた (p<0.01)。汽水域に生息するヤマトシジミは塩分変動に対抗するために抗酸化成分を合成し、浸透圧を調整することが明らかとなっている。自然的要因に対しては、こうした防御機構が備わっており、合成した抗酸化成分で十分に対応できていると考えられる。一方で、都市下水に曝した系 では，ORAC と SFG には相関がなかった (p>0.05)。二枚貝はアンモニアに曝されると体内の活性酸素種の生成が促進されることが明らかとなっている。より多くの活性酸素を消去するために抗酸化成分が消費されて、合成した抗酸化成分を維持することができず、ORAC 値が低くなったと考えられる。このように、SFG と ORAC の関係から ORAC の解釈が可能になると考えられる。

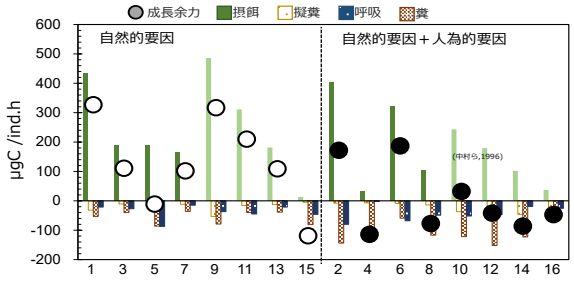


図 4.3-(2)　汽水域の自然的水質要因と都市下水に対する SFG の応答

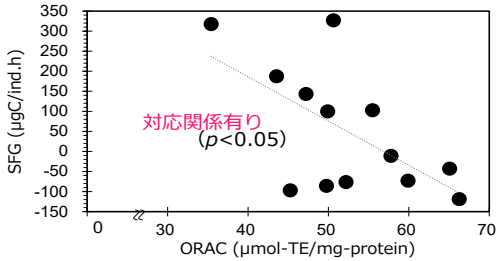


図 4.3-(3)　ORAC と SFG の関係

2　汽水湖における貧酸素水塊形成時のヤマトシジミの抗酸化力の応答

図 4.3-(4)に示すように、Run 1-3 (0、3、4 日目) 、Run 1-4 (2 日目) と Run 1-8 (3 日目) の間には有意差があった (p<0.05)。3 日目に相対的に大きな違いが見られたことから、各系の実験開始時と 3 日目の ORAC の変化率を求めた (図 4.3-(5))。しかしながら、どの系においても、実験開始時と各採取日の間には有意差は見られなかった (p>0.05)。

塩分に対して、ヤマトシジミの ORAC は応答することが報告されている [1)]。また、本実験で設定した硫化水素濃度 10 mg-S/L におけるヤマトシジミの半致死期間は 7 日間である。本実験では、ヤマトシジミに対して明らかな外乱を与えたにもかかわらず、ORAC 値にはほとんど変化が見られなかった。既報では、浮遊物質 (SS) 濃度に応じて、ヤマトシジミの ORAC 値が変化することを報告している [2)]。摂取する SS が少ない場合、ストレス環境に曝されても抗酸化成分を合成するエネルギーを十分に得られないため、ORAC 値が小さくなる可能性が指摘されている。言い換えると、十分量のエネルギーが得られれば、ORAC 値は見かけ上変化しない可能性がある。本実験ではすべての系において、毎日餌源 (1.0 mgSS/L/ind.) を与えている。本実験において抗酸化成分を合成するのに十分な SS 量であった可能性がある。そのため、本実験では ORAC に有意な変化が見られなかった可能性がある。

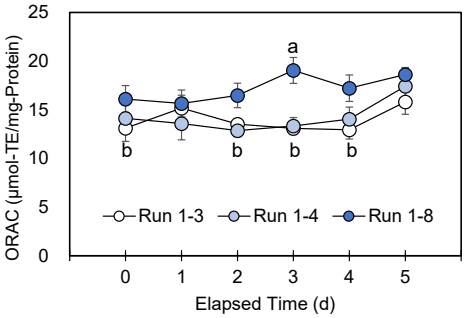


図 4.3-(4)　ヤマトシジミの ORAC の推移

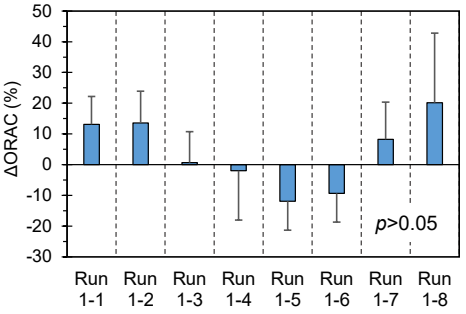


図 4.3-(5)　実験開始時と 3 日目の ORAC の変化

参考文献

1) 池田雄, 明石詢子, 町田裕貴, 鈴木準平, 藤田昌史 (2016) 汽水湖の環境要因に対するヤマトシジミの抗酸化力応答, 土木学会論文集 B2（海岸工学）, 72 (2), I_1351−I_1356.

2) 増子沙也香, 鈴木準平, 藤田昌史 (2018) 汽水性二枚貝ヤマトシジミの炭素収支に基づく成長力評価手法の確立, 水環境学会誌, 41 (5), 123-128.

JST-CREST 受託研究プロジェクト「黒潮と内部波が影響する沿岸域における生物多様性および生物群集のマルチスケール変動に関する評価・予測技術の創出」

4.4. 内部潮汐と黒潮が影響する海域における海洋物理構造の解明に向けて

増永英治（広域水圏環境科学教育研究センター）

背景・研究目的

日本本州を取り囲む海洋は、黒潮や潮汐の効果を強く受けている考えられ、これらの現象が海洋環境や生態系全体に影響を及ぼしている。黒潮は日本本州南西から伊豆海嶺を超え、房総半島東側へ流れその後は大規模な渦構造を伴う黒潮続流として北西太平洋へ続いている。黒潮により発生する流れは2 m/sに達するため、この強い流れが黒潮流域における鉛直拡散を促進させ表層への栄養塩やプランクトンの輸送に強く関わっていると言われている。潮汐は、本州南岸を東から西へ伝搬する。水深の深い海域では、潮汐の効果は非常に小さく無視できるほどである。一方、沿岸の湾内や浅い海嶺上では地形効果により、潮汐流が著しく増強され強い流れを発生させる。近年の研究では、海面で発生する潮汐に加え、海洋内の密度境界面上を伝搬する内部潮汐という現象が海洋環境に大きな影響を及ぼしている可能性があるとして注目されている。内部潮汐による等水温面の鉛直振幅は非線形効果により100 mを超えることがある。また、海底付近で流れを強化させるという性質を持つため、底質の巻き上げ輸送や海底の生態系に重要な現象であると言われている。黒潮や内部潮汐は日本沿岸海域において強い影響を及ぼしていることが示唆されているものの、これらの現象の詳細は明らかとなっていない。そこで本研究では、数値モデルを用い内部潮汐や黒潮を再現し、これらの現象が日本沿岸海域へ及ぼす影響について評価を行なった。

研究方法

本研究では、成層構造と潮汐のみをモデル内で考慮し内部潮汐を詳細に再現することが可能なモデル（SUNTANS）と黒潮、潮汐や気象等の複合的な外力から生じる海洋現象を再現可能なモデル（ROMS）の 2 つのモデルを用い日本南岸伊豆小笠原海嶺周辺海域の海洋構造を調査した。

1　内部潮汐 SUNTANS モデル

数値計算領域内に高解像度で内部潮汐を再現するために、伊豆大島周辺海域を高解像度に非構造三角形格子で再現したモデルに、夏季気候値の成層初期条件並びに潮汐での外力を与え計算を実施した。伊豆大島周辺の水平解像度は 100 m とした。

2　黒潮・内部潮汐モデル ROMS

領域海洋モデル ROMS を用い 2 段階のダウンスケーリングを実施し、水平解像度 1000 m で本州南岸海域を再現した。このモデルには 3 次元境界流速、風応力、熱・淡水フラックス、潮汐の外力を与え、可能な限り現実に近い条件下で計算を実施した。

研究結果

1.　SUNTANS で再現された内部潮汐

内部潮汐のみの再現を実施した SUNTANS モデル内では、半日周期(M_2)及び日周期(K_1)両方の内部潮汐が発生していた。特に本研究では、沿岸海域にトラップされることでしか伝搬することが出来ない日周期の内部ケルビン波に着目した。日周期の内部潮汐の波長と伊豆大島の島の大きさスケールが一致することで、日周期内部ケルビン波が島の周りで共振を発生させ非常に強い内部波エネルギーを発生させていることがわかった(図 4.4-(1)a)。また、この強い日周期の内部潮汐は、強い流速に伴う非線形作用を生じさせ高周期の内部波やソリトン波の発生を促し、周辺海域における乱流混合や物質輸送を強化している可能性が示唆された。一方、海面潮汐において卓越する半日周期の内部潮汐も発生していたが、伊豆大島周辺においてその強度は日周期の内部波より弱かった。よって伊豆大島周辺海域では、これまで注目されることが少なかった日周期の内部ケルビン波が海洋物理構造に強く影響を及ぼしていることがわかった。本結果に関する詳細は Masunaga et al. (2017)を参照されたい。

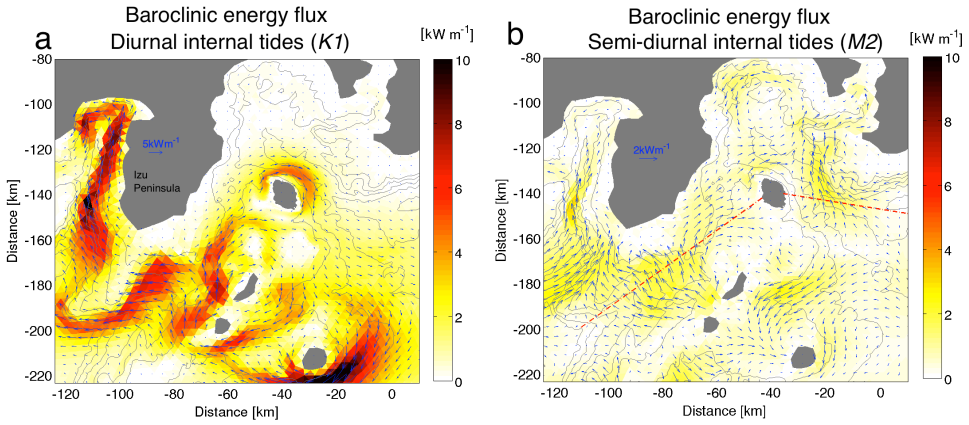


図 4.4-(1)　海洋数値モデル SUNTANS によって推定された(a)日周期と(b)半日周期の内部潮汐のエネルギーフラックス

2.　ROMS で再現された内部潮汐

可能な限り全ての外力を考慮した領域海洋モデル ROMS を用いて、黒潮、潮汐と風が内部波に及ぼす影響を評価した。図 4.4-(2)b に示すように伊豆海嶺周辺海域では、その他の本州沿岸海域に比べ内部波のエネルギーが非常に強いことがわかる。この領域における 92%の内部波は内部潮汐によるものであり、黒潮や風が発生させる近慣性周期の内部波等に比べて、遥かに強いエネルギーを持っていることがわかった。また、潮汐はこの海域において、全体の 30%程度の運動エネルギーを発生させていることが明らかとなり、対象海域における潮汐と内部潮汐の重要性が示唆せれた。本結果に関する詳細は Masunaga et al. (2018)を参照されたい。

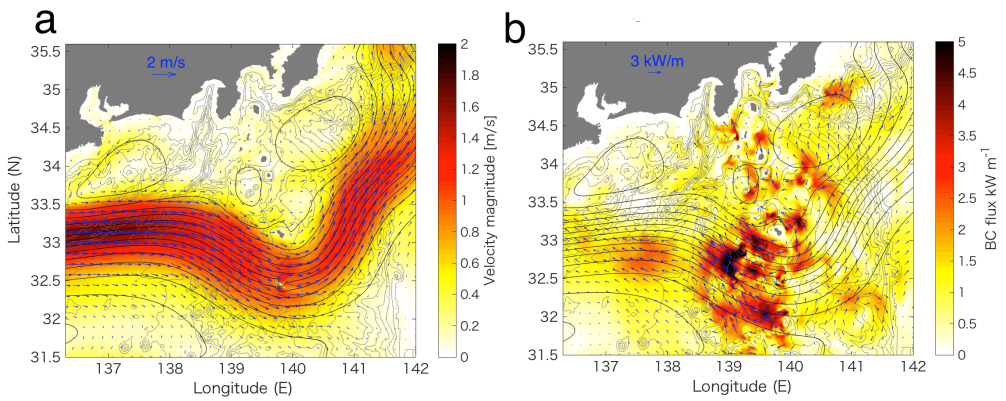


図 4.4-(2)　海洋数値モデル ROMS によって計算された 2014 年 8 月の(a)海面流速と(b)内部潮汐のフラックス

参考文献

E. Masunaga, O.B. Fringer, Y Kitade, H. Yamazaki, S.G. Gallager, 2017, Dynamics and energetics of trapped diurnal internal Kelvin waves around a mid-latitude island, Journal of Physical Oceanography, 47/ 10, 2479-2498.

E. Masunaga, Y. Uchiyama, Y. Suzue, H. Yamazaki, 2018, Dynamics of internal tides over a shallow ridge investigated with a high-resolution downscaling regional ocean model, Geophysical Research Letters, DOI: 10.1002/2017GL076916.

平成 29 年度 NEXCO 東日本技術研究助成

4.5.　地域環境問題をめぐる意識の変化に関する研究

及川真平（理工学研究科）、石島恵美子（教育学部）、榎本忠夫（理工学研究科）、堅田元喜（ICAS）、坂上伸生（農学部）、成澤才彦（農学部）、高瀬唯（農学部）、安原一哉（ICAS）、福島慶太郎（京都大学・生態学研究センター）

研究目的

環境問題は、しばしば「共有地の悲劇」問題に准えられる。これは「社会を構成する個々人の利己的な振る舞いが、結果として全員の不利益を導く」という法則であり、その解決は難航している。ルールとペナルティによる管理は有効だが、その整備と維持には多大なコストがかかる、政治的思惑の入り込む余地が大きい、といった多くの問題がある。これに対して、人々の意識や価値観に働きかける「心理的方策」の探求は進んでおらず、環境問題の緩和と変動への適応を推進する可能性を多く残している。

本研究では、環境問題の一例として高速道路管理会社（NEXCO 東日本）の除草剤を用いた雑草管理問題をとりあげ、心理的方策の実践を試みる。本年度はプロジェクトの 1 年目であり、除草剤を用いた雑草管理の定量的評価を多面的に行い、それらの知見を提示することによって生じる、管理者の意識・価値観の変化の方向と大きさを明らかにする。目的達成のために、本研究の根幹をなす人文教育系・理工系の多様な学術分野の専門家が、本研究テーマのステークホルダーである NEXCO 東日本と密に連携した超学際な（trans-disciplinary）研究チームを結成した。

研究手法

1.　科学的評価

つくば市内の高速道路法面を対象に野外調査を実施し、雑草管理に関する定量的評価を行う。管理者が慣習的に行っている方法に従い、除草剤を散布する。世界中で広く使用されている、グリホサート系除草剤を用いる。除草剤散布区と対照区（各々255 m^2 × 4 反復）において、以下の測定を行う。

- 植物群落高、被度、葉面積量（除草剤の影響評価）[及川、堅田]
- 植物の生理的特性（ガス交換特性、組織密度、無機栄養塩濃度)、クローン構造 [及川、福島]
- 土壌侵食、表面流出量 [坂上、榎本、及川]
- 土壌水分量、盛土内水位、盛土材料の粒度 [榎本、安原]
- 地下水の元素組成（水質浄化機能評価）[福島、堅田]
- 大気―植物―土壌系の物質動態（炭素固定・自己施肥機能評価）[福島、及川]
- 大気中窒素酸化物、オゾン濃度（大気浄化機能評価）[堅田]
- 土壌中微生物・動物の群集構造 [坂上、成澤]
- 景観（快適さ）[高瀬]

2.　意識調査

ステークホルダー（NEXCO 東日本、近隣住民等）を対象に、雑草が繁茂した緑地に対する意識をアンケートやクリッカーを用いて調べる。科学的評価の結果に基づいたワークショップを開催し、ステークホルダーにエビデンスに基づいた情報を提供する。再度意識調査を行い、その結果をワークショップ開催前のものと比較し、雑草群落の多面的評価の結果と、人々の意識・価値観の変化の関係を解析する。[高瀬]

3.　学校教育への還元

持続可能な社会の担い手となる市民を育成するために、昨今、社会参画教育が強く求められている。本研究のような多様な問題を孕む課題を題材に、協働的に意思決定し、合意形成することをリアルに体験することが重要である。環境問題の殆どは「人間の豊かな生活か、それとも自然保護か」といった二項対立的な議論では解決できない。そこで、上記調査で得られた様々な知見を元に、ロジャー・ハートの「参画の梯子」を援用し、児童・生徒・学生の多元的思考を促し、協働的問題解決の機会を得られる教育プログラムを開発する。また、得られた

プログラムを地域の小学校における地域環境・防災教育に反映できる仕組みづくりを試みる。[石島、安原]

研究成果

2017 年 7 月から、問題の抽出や研究実施の仕方等について NEXCO 東日本と打ち合わせを重ねた。「平成 29 年度 NEXCO 東日本技術研究助成」に応募、採択が決定した。2018 年 4 月、茨城県つくば市内の圏央道）沿いに調査プロットを設置した。2018 年 5 月 13 日、除草剤散布を実施した（図 4.5-(1)）。除草剤散布により道路法面の雑草群落の葉面積指数（図 4.5-(2)）、群落高、群落被度が大きく減少した。Erosion pin を用いた測定では、除草剤散布により雑草が枯死した場所で土壌侵食が大きい傾向が見られた。盛土内水分観測から、除草剤散布区では土壌含水率が高いこと、降雨時の土壌含水率の増加が早いことが示唆された（図 4.5-(3)）。雑草群落により盛土内への雨水の浸入が妨げられている可能性が考えられる。主要雑草であるマメ科の多年草クズのクローン構造解析により、最大クローンサイズが 40m を超える可能性が示唆された（図 4.5-(4)）。

今後の展望

現在、除草剤を用いた雑草管理に関する多面的定量的評価を進めている。今後、その結果によって引き起こされる人々の意識・価値観の変化を解析する。人々の意識や価値観の変化に基づいた環境問題の緩和・適応を推進し、環境問題解決の行き詰まりを打開する新しい持続性科学を形成することを最終的な目標としている。

図 4.5-(1)　試験区の様子(5 月 13 日除草剤散布、6 月 10 日撮影)

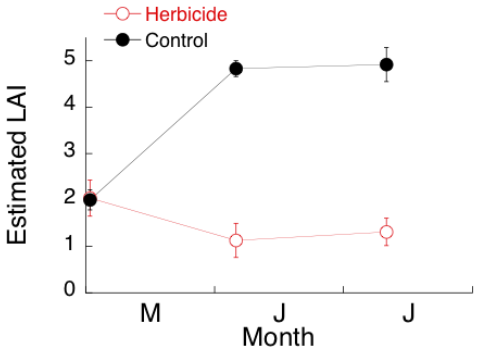


図 4.5-(2)　除草剤散布区と対照区の葉面積指数の経時変化

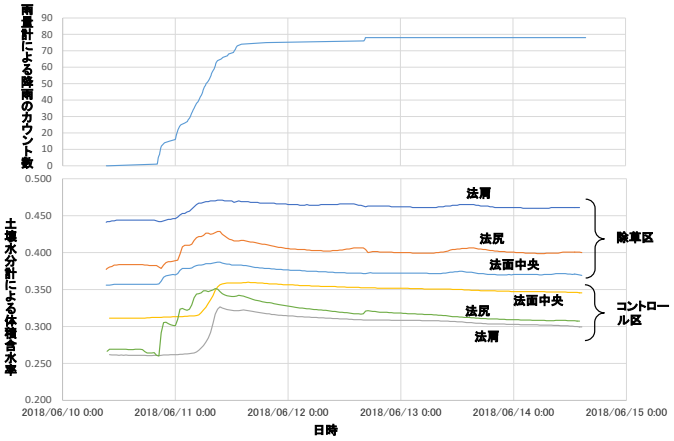
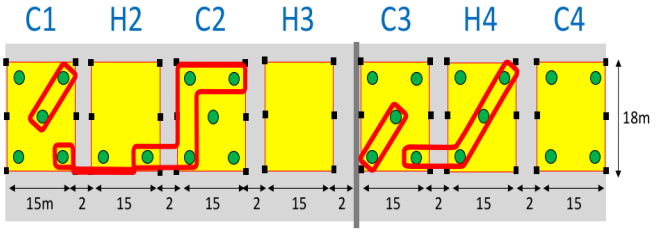


図 4.5-(3)　除草剤散布区と対照区の盛土内水分の経時変化



使用したマーカー　7種類 (*KZ56, KZ75, PL10, PL11, PL7, PP2, PP4*)
葉の採取地点　25点
うち独立個体数　16個体

図 4.5-(4)　代表的な雑草クズのクローン構造解析

4.6.　窒素駆動型土壌細菌－糸状菌の微生物ゲノム生態学的解析

西澤智康（農学部）、郭永（農学部）、高島勇介（農学部）、成澤才彦（農学部）、太田寛行（茨城大学副学長）

研究目的

地表圏生態系において、窒素は絶えず形態を変化させながら循環している。土壌中では微生物がもつ機能（窒素固定、硝化、脱窒、アナモックス、異化的硝酸還元など）が窒素循環の重要な役割を担っている。しかし、これらの反応過程において温室効果ガスの一つである一酸化二窒素（N_2O）が生成される。近代農業では、作物の生産性向上のため農耕地土壌に多量の窒素肥料が投入されるが、窒素肥料の一部は、古細菌、細菌や糸状菌の硝化－脱窒過程で一酸化二窒素が放出される。これまでに茨城大学農学部附属国際フィールド農学センターの畑地土壌から一酸化二窒素を生成する糸状菌（クサレケカビ、*Mortierella elongata*）を分離（Sato et al., 2010）し、その菌糸細胞に内生する細菌が見出された。微生物間で細胞内共生の関係があることが提起され、糸状菌－内生細菌の関係では､アーバスキュラー菌根菌 *Gigaspora margarita* とその内生細菌 *Candidatus* Glomeribacter gigasporarum, イネ苗立枯病の病原糸状菌 *Rhizopus microsporus* とリゾキシン産生内生細菌 *Burkholderia rhizoxinica* で詳しく研究されてきた。本研究では、窒素循環に関与する遺伝子群を内生細菌ゲノムシーケンスから見出し、農耕地土壌に生息する一酸化二窒素産生性の微生物生態系を明らかにすることを目的とする。

研究手法

分離した糸状菌には細菌が内生し、菌類と内生細菌は相互に様々な影響を及ぼし合っていると考えられ、その関係性や生態的特性についての知見を得るために以下の研究を行った。

1. 選抜された内生細菌の分離・培養（Ohshima et al., 2016）
2. 内生細菌のゲノム情報解析および内生細菌間比較ゲノム解析（Fujimura et al., 2014; Sharmin et al., 2018）

研究結果

畑地土壌から分離した糸状菌 *Mortierella elongata* は土壌に普遍的に存在するため、糸状菌－内生細菌間の有用な研究モデルとして期待されている。ショ糖密度勾配により内生細菌を分画し、そのドラフトゲノム解読（Fujimura et al., 2014）の結果から、システイン輸送系が欠失していることを見出し（図 4.6-(1)）、システイン要求性を満たすことにより新属・新種の内生細菌 *Mycoavidus cysteinexigens*（B1-EB^T 株）の分離培養に成功した（Ohshima et al., 2016）。さらに、B1-EB^T 株の全ゲノム解読（図 4.6-(2)）情報と近縁種のゲノム解読情報との比較ゲノム解析から、遺伝子欠損・挿入によるゲノム改変が推察された（図 4.6-(3)）（Sharmin et al., 2018）。しかしながら、内生細菌の比較ゲノム解析から、窒素循環に関与する遺伝子群は見出されなかった。

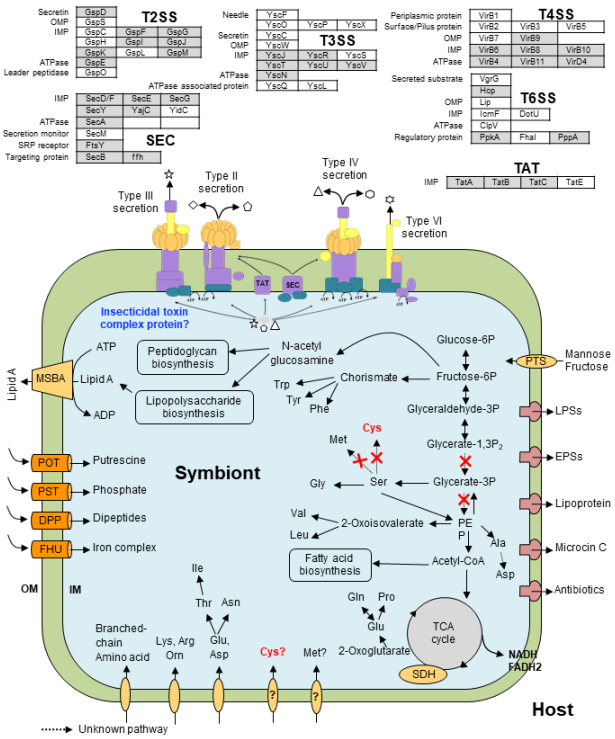


図 4.6-(1) ゲノム解析に基づく内生細菌の代謝経路

今後の展望

糸状菌細胞への内生に関わる因子を特定し、糸状菌が内生細菌を保有する意味を明らかにする。

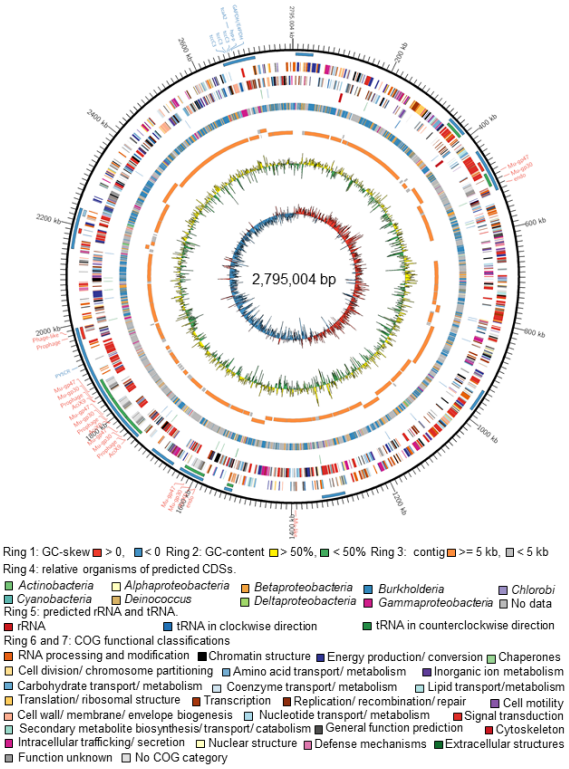


図 4.6-(2) 内生細菌ゲノムシーケンス

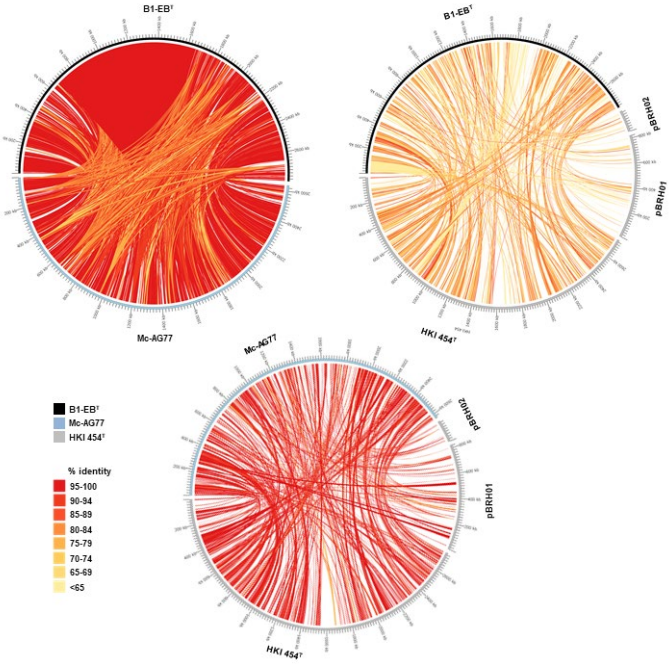


図 4.6-(3) 内生細菌比較ゲノム解析

参考文献

1) Fujimura R., Nishimura A., Ohshima S., Sato Y., Nishizawa T., Oshima K., Hattori M., Narisawa K., Ohta H. (2014) *Genome Announc*. 2: e01272-14.

2) Ohshima S., Sato Y., Fujimura R., Takashima Y., Hamada M., Nishizawa T., Narisawa K., Ohta H. (2016) *Mycoavidus cysteinexigens* gen. nov., sp. nov., an endohyphal bacterium isolated from a soil isolate of the fungus *Mortierella elongata*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol*., 66: 2052-2057.

3) Sato Y., Narisawa K., Tsuruta K., Umezu M., Nishizawa T., Tanaka K. Yamaguchi K., Komatsuzaki M., Ohta H. (2010) *Microbes Environ*. 25: 321-324.

4) Sharmin D., Guo Y., Nishizawa T., Ohshima S., Sato Y., Takashima Y., Narisawa K., Ohta H. (2018) Comparative genomic insights into endofungal lifestyles of two bacterial endosymbionts, *Mycoavidus cysteinexigens* and *Burkholderia rhizoxinica*. *Microbes Environ.* 33: 66-76.

4.7.　融雪プールに生息するキタホウネンエビ類の新たな 3 種

北野誉（理工学研究科）

研究の背景

節足動物門鰓脚綱無甲目には、内陸塩水湖に生息するアルテミアなどの小型で堅い殻を持たない甲殻類が属する。日本では、今までに 2 種が知られていた。1 種は、ホウネンエビ(*Branchinella kugenumaensis*)であり、初夏の水田でしばしば見かけることができる(Ishikawa 1895)。もう 1 種は、キタホウネンエビ(*Eubranchipus uchidai*)である(Kikuchi 1957; Moriya 1985)。この種は、積雪地において春先の雪解けによってできる一時的な水たまり(融雪プール)に孵化し成長して産卵する。キタホウネンエビは、北海道の石狩と青森県の下北(Ooyagi 1996)においてのみ生息が確認されていた。今回、学外の共同研究者らが、北海道の知床(図 4.7-(1))、山形県の鳥海(図 4.7-(2))、およびロシアのハンカ湖畔(図 4.7-(3))のそれぞれの融雪プールから新たなキタホウネンエビ類の個体を得た。

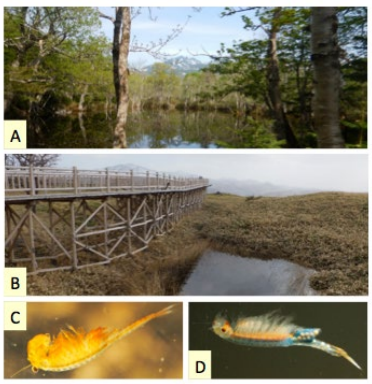


図 4.7-(1)　知床の融雪プール(A, B)と雄(C)と雌(D)個体。Takahashi et al. (2018)より引用

図 4.7-(2)　鳥海の融雪プール(A)と雄(B)と雌(C)個体。Takahashi et al. (2018)より引用

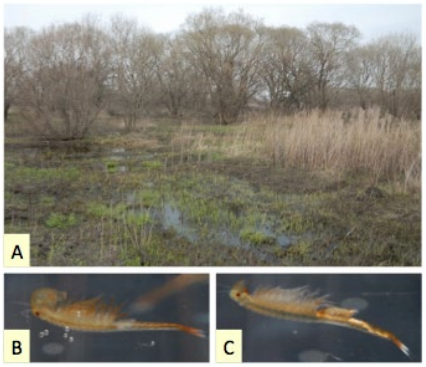


図4.7-(3)　ハンカ湖畔の融雪プール(A)と雄(B)と雌(C)個体。Takahashi et al. (2018)より引用

研究手法

本研究では、3 地点で新たに得たキタホウネンエビの個体について、学外の共同研究者とともに、形態比較と分子系統解析を行った。分子系統解析には、ミトコンドリア DNA の 16S rRNA 領域と COI 領域の一部の塩基配列を決定して用いた。

結果と考察

形態比較から、北海道知床、山形県鳥海、およびロシアのハンカ湖畔からの新たな個体は、石狩のキタホウネンエビ(*Eubranchipus uchidai*)と非常に類似しているということが分かった。また、雄の第二触覚の逆刺に違いがあることも見いだされた(図 4.7-(4))。石狩のキタホウネンエビ(*Eubranchipus uchidai*)の雄の第二触覚の逆刺が二等辺三角状であるのに対し、知床の個体は大きく鋭角、ロシアのハンカ湖畔の個体の逆刺は鈍角、山形県の鳥海の個体の逆刺はほとんど見られなかった。

図 4.7-(4)　雄の第二触覚の逆刺。左から二等辺三角状の石狩のキタホウネンエビ、大きく鋭角な知床の個体、鈍角のハンカの個体、角のない鳥海の個体。Takahashi et al. (2018) より引用

一方、ミトコンドリア DNA の一部の塩基配列を決定し、DNA データベースに登録されている近縁の 8 種とともに、分子系統樹を作成した(図 4.7-(5))。この系統樹から、知床のホウネンエビ、鳥海のホウネンエビおよびハンカのホウネンエビは、石狩のキタホウネンエビと同じクラスターを形成するものの、それぞれ別種レベルの差異があるということが確認された。また、キタホウネンエビにおける 2 つのハプロタイプの存在も確認され、A タイプと B タイプとした。さらに、これらの極東のホウネンエビ類(*Eubranchipus* 属)は、北米の *Eubranchipus* 属とは、遺伝的に大きく異なるということも示唆された。

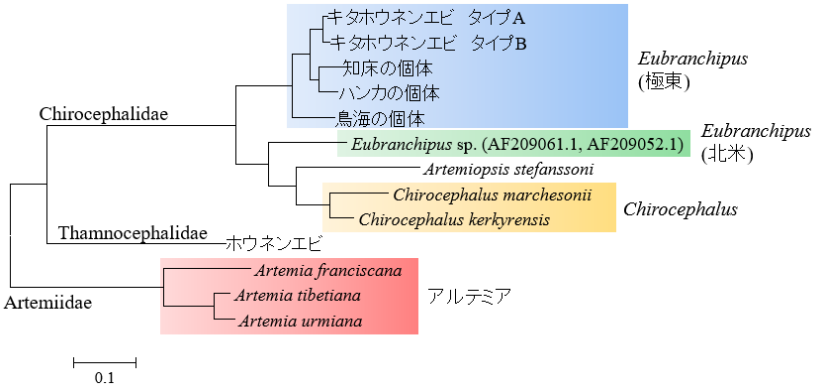


図 4.7-(5)　ミトコンドリア DNA を用いたホウネンエビ類の系統樹。Takahashi et al. (2018) より引用し改変

本研究で得られた結果から、知床のホウネンエビを *Eubranchipus asanumai* (シレトコホウネンエビ)、鳥海のホウネンエビを *Eubranchipus hatanakai* (チョウカイキタホウネンエビ)、ハンカのホウネンエビを *Eubranchipus khankanus* (ナナイキタホウネンエビ)と命名した。以上の内容は、Takahashi et al. (2018)にまとめられている。

今後の展望

ミトコンドリア DNA の解析で得られた結果をさらに補強するために、次世代シーケンサーを用いた RNA-seq 解析を行い、多数の核遺伝子データからゲノム系統樹を作成する計画を進めている。さらに、次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析を行い、ハプロタイプデータを用いた過去の集団サイズの変遷を解析することを検討している。

一方、キタホウネンエビの生息する融雪プールの水質に関する調査は僅かしかない(e.g. Igarashi and Mikami 1999)。融雪プールには、キタホウネンエビ以外にも両生類や昆虫などの希少種が存在する可能性も十分あるため、保全を念頭に置いた多方面からの調査が必要であると考えられる。

参考文献

Igarashi S, Mikami H. Water environment of a vernal pool in Ishikari coastal area: Habitat characteristics of fairy shrimp in northern part of Japan, Eubranchipus uchidai Kikuchi (CRUSTACEA, ANOSTRACA). Report of Hokkaido Institute of Environmental Sciences. 1999;26:31–34. (in Japanese)

Ishikawa C. Phyllopod Crustacea of Japan. Zool Mag. 1895;7: 98–102.

Kikuchi H. Occurrence of a new fairy shrimp, Chirocephalopsis uchidai sp. nov., from Hokkaido, Japan (Chirocephalidae Anostraca). J Fac Sci Hokkaido Univ Ser 6 Zool. 1957;13:59–62.

Moriya H. Notes on a fairy shrimp, Eubranchipus uchidai (Kikuchi) (Anostraca), from Japan. Hydrobiologia 1985;120:97–101.

Ooyagi A. First records of a fairy shrimp, Eubranchipus uchidai Kikuchi (Anostraca), in Honshu, Japan, with some notes on its ecology. J Nat Hist Aomori. 1996;1:25–9. (in Japanese)

Takahashi N, Kitano T, Hatanaka Y, Nagahata Y, Tshistjakov YA, Hamasaki M, Moriya H, Igarashi, Umetsu K. Three new species of the fairy shrimp Eubranchipus Verill, 1870 (Branchiopoda: Anostraca) from northern Japan and far Eastern Russia. BMC Zoology 2018:3:5.

歴史的典籍NW事業における共同研究（国文学研究資料館・地球変動適応科学研究機関）

4.8.　古気候解析「気候変動に関するレガシーデータの発掘とデータベースの構築」

野澤恵（理工学研究科）、宮崎将（理工学研究科理学専攻 1 年）、白土宣行（理学部理学科地球環境科学コース 4 年）

研究目的

茨城県内の歴史史料からサイエンスデータを抽出し、古気候の復元や自然災害について調査することである。また、近年、地球温暖化が原因と考えられる異常気象や東北地方太平洋沖地震で被災したことで、防災への関心が高まってきており、過去の災害を知る手段として歴史史料の活用が盛んになってきている。そのような背景から本研究では、歴史史料からサイエンスデータの抽出しデータベース化すること及びその抽出データを用いた茨城県の古気候の復元を目指す。これは茨城大学地球変動適応科学研究機関（ICAS）と国文学研究資料館（東京都立川）との共同研究が締結されたことが契機となり、研究が始まった。

研究手法

本研究で使用する史料は、幕末期の土浦で書かれた日記「家事志」である。日記の書き手は当時の国文学者、色川三中とその弟である色川美年で、記録は 1826 年から 1858 年の 32 年間つけられている。書かれている主なサイエンスデータは、地震や水害などの災害の記録、彗星や月食などの天文現象、日々の天気である。家事志は土浦市立博物館により翻刻され、刊行本が存在する。本研究ではその中で記載の多い天気のデータを使い、茨城県の古気候の復元を目指した。

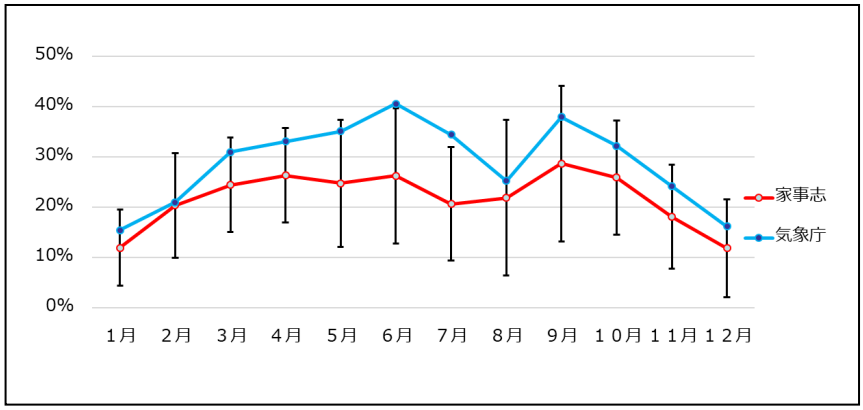


図 4.8-(1)　1826-1858 年の降水日の月別の割合(赤)
現在までの三十年間の気象庁による土浦の降水日の月別の割合(青)

研究成果

図 4.8-(1)は、家事志のデータと気象庁が公開している最近 41 年間の、土浦市における、各月の降水量 1mm 以上の日数の月別平均の比較である。

9 月から 1 月にかけての降水日数の減少及び 1 月から 3 月にかけての降水日数の増加がみられる。これは気象庁のデータでも見られ、この期間での月別降水日数の特徴はある程度とらえられていると考える。しかし、春から夏にかけては降水日数の変化がみられなかった。これは、梅雨の時期の降水日数の傾向が現在と異なる可能性があることを示唆している。洪水については降水日数の記録が多い年と、洪水の年がほとんど一致していないことがわかった。これより、洪水の原因は短期間での集中的な雨であると考えられるが、その真偽を知るには、その年の日記の記述をさらに詳しく解読していく必要がある。

今後の展望

今後、茨城県内の他の地域で同時期に書かれた記録を探し出し、より多くのデータを収集し、議論していく必要がある。12 ヶ月間を通して、家事志のデータから推定した降水日数が現代と比較して少ない理由として、書き手の降水の見落とし、が予想されるが、これについても周辺地域の記録との比較を行い、今後議論する必要がある。

5.　生活圏研究群

5.1.　2011 年東日本大震災復興支援

原口弥生（人文社会科学部）、蓮井誠一郎（人文社会科学部）

研究目的

本研究は、以下の 2 点を研究目的とした。第一に、東日本大震災・福島原発事故の影響により、県外から茨城県内に避難した広域避難者の被害状況や生活状況、支援策をめぐる課題等を明らかにした上で、今後、必要な政策施策を提言すること。第二に、茨城県内の放射能汚染に関して測定活動や甲状腺検査など健康調査を行う市民活動の取組内容やその意義等を明らかにし、市民グループとのラポールを形成しつつ、茨城県内の市町村、県、さらに国における放射能をめぐる政策研究を行い、政策提言を行う。

研究手法

本研究では、第一の研究目的に即して、茨城県内の全避難世帯を対象とした広域避難者アンケート調査を 2 年ごとに実施し、茨城県内の避難者が置かれた状況の経時的な変化を追跡した。また、アンケートでは把握することが困難な当事者が抱える複雑で潜在化しがちな問題については、実践的な避難者支援活動に携わりながら当事者、行政関係者から最前線の情報収集を行うアクション・リサーチを通して明らかにした。

第二の研究目的に関しては、県内外で市民活動を取り組む団体や過去に活動を行っていた団体への聞き取り調査ならびに基礎資料の整理によって研究を進めた。

研究成果

広域避難者の生活再建の実態と課題

茨城で避難生活を続ける被災者の約半数が 2016 年時点では、「持ち家」に居住していると回答しており、住居に関する生活再建は進んでいることが示された。これは、茨城県には福島県浜通りの避難指示区域出身が多いため、精神的賠償や宅地・建物などの財物賠償を得て、住居の獲得に至っていると言える。

「今後の予定」についても、「茨城県での定住を決め、住居を確保した」（33.6%）、「茨城県に定住する」（22.5%）を合計すると 56.1%となり、過半数の方が茨城県での長期の生活・定住を予定しており、2014 年調査より 26%増加した。全体として、避難から生活再建・定住のフェーズに移っていることが明らかとなった。

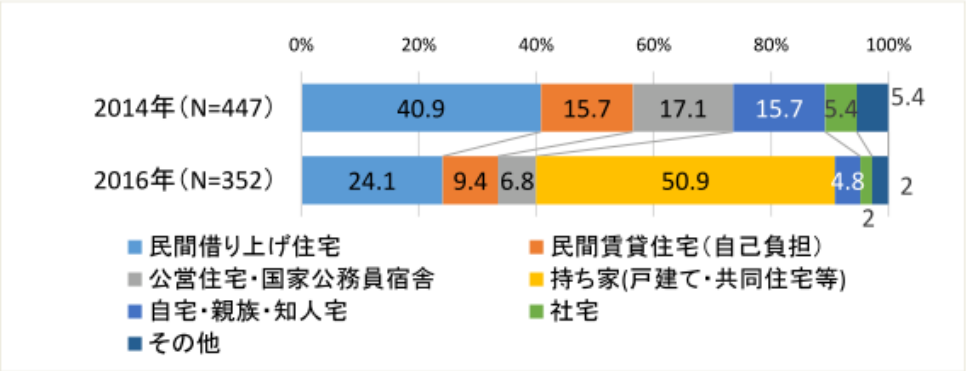


図 5.1-(1)　現在の居住の形態（2014 年調査・上、2016 年調査・下）

住居についての再建が進む一方で、新たな課題も浮上している。現在の住まいについて、最も多かった不安が「近隣との人間関係」（38.0%）で、次に「今後の度重なる引っ越し」（32.0%）、「住居が狭い」（27.2%）、「応急仮設住宅の入居期間」（19.2%）と続いた。過去の調査では、「近隣との人間関係」の回答は、それほど多くなく、茨城県内での定住化・住宅確保が進むなか、これまではあまり意識しなかった地域社会での人間関係に直面していることが推察される。

「現在の生活で困っていること」についての質問では、前回調査に続き「先が見えないことへの不安」が 63.1%と最も高

く、現在の生活に加え、避難元の自宅や地域社会の将来について見通しが立たないことへの不安が継続している。

茨城県で生活を始めた時期として、「2011 年」が最も多く 55.7%、「2014 年以降」の 25.0%、「2012～2013 年」の 19.3%と続いた。2014 年以降に茨城に転居した世帯が 4 分の1を占めることから、広域避難者の移動はまだ継続していることが示唆され、さらに福島に隣接する茨城を生活再建の場・定住先として考え、他県からの再避難・移住がみられることは特徴的である。

広域避難者の支援策をめぐる課題

これだけの広域避難者が発生したのは、国内の災害では初の事例であり、原子力災害の特徴に対応した法制度とは十分整備されている訳ではない。とくに「二重住民票」については、震災直後から当事者から強い要望が出されており、本学を来訪した吉野復興大臣にも要望・意見交換を行った。

図 5.1-(2)　根本正芳　・復興大臣など復興庁関係者との意見交換
（平成 29 年 8 月、学内）

支援を行う際に基礎データとなる「避難者数」の人数把握についても、各都道府県や各市町村で対応にばらつきがあり、毎月発表される全国避難者数は参考になる数値であるとは言え、実態からは相当乖離した数値である懸念も指摘される。

さらに今後も、避難者の生活は継続していくが、受入れ自治体の受け入れ体制については、震災から年月が経過しており、各自治体の広域避難担当者が関係法令や通知などを十分に理解している状況ではないことも明らかになった。茨城県全市町村の内、半数の市町村が「全国避難者情報システム」の理解度について「あまり理解していない」という回答であった。2018 年 3 月末に精神的賠償が終了し、賠償を得ていた避難指示区域からの避難者であっても貧困対応が必要となっている実態も確認した。

放射能汚染に向き合う市民グループ

2011 年度より、様々な規模の学習会を県内各地で開催し、あるいは講師として協力し、子育て世代を中心に放射能災害について活動する市民・市民グループのネットワーク化に協力した。自主的で科学的な放射線の測定（市民測定活動）を継続する市民活動の支援を通じて、より生活に即した科学的な情報を市民が自ら収集し、それらを活用して行政との交渉・情報公開に向けた動きの後方支援を行うことが出来た。具体的には、以前は叶わなかった行政との交渉・面談も今ではスムーズに行われるようになっており、信頼に足る市民調査は行政との関係性の変化をもたらしうることを実証した。2018 年 8 月には、茨城県、宮城県で活動する市民団体の交流会を開催し、現状と今後の展開について議論を行った。また全国に広がる測定活動の全国ネットワークをもつ団体とも交流し、定期的な意見交換を行った。

今後の展望

現在、広域避難者の対応は復興庁や福島県などが中心となって行っている。しかし、復興庁は 10 年間の時限組織として発足しており、すでにポスト復興庁の支援体制のあり方を検討する段階となっている。国レベルだけではなく、広域避難者を受入れる地域社会の課題でもある。そのようななか、2018 年 6 月末には「連続ワークショップ　官民協働でつなげる広域避難支援」を開催し、関係者で議論をスタートさせた。広域避難の現状は、常に変化しており、状況を的確に判断しタイムリーな対応を進めることが重要である。

茨城県内の放射能汚染への対応についても、放射能汚染のレベルは低下しつつあるが、市民による測定活動は継続しており、生活目線での測定、また市民科学を通じた学習の機会など、社会的にも意義のある活動が展開されている。もちろん、年々、蓄積されている身近な環境の放射能汚染データも重要である。専門家や行政からの関心が低い低認知被災地におけるデータ蓄積と市民科学の実践も長期的な実践が期待されるものであり、大学が媒介となり支援活動を推進する。

5.2.　茨城県・涸沼流域のワイズユース　～地域資源の有効活用に向けて～

石島恵美子（教育学部）、阿部信一郎（教育学部）

研究目的

2015 年 5 月 27 日に茨城県茨城町・大洗町・鉾田市にまたがる涸沼が、湿地の保全を目的とするラムサール条約に登録された。ラムサール条約は、住民参加による環境の保全とワイズユース（賢明な利用）が謳われている。本研究は、住民参加による涸沼流域のワイズユースを支えるしくみ作りに資するため、茨城町においてラムサール条約登録に対する住民意識の変化と茨城町の地域資源である郷土料理について調査した。

研究手法

本研究では、以下の内容について、主に茨城町住民を対象にアンケート調査した。

1. ラムサール条約登録前後における茨城町住民意識調査（田村他, 2016）
2. 茨城町の郷土料理“つと豆腐”の喫食状況（石島他, 2018）
3. “つと豆腐”に対する消費者意識（石島他, 2017）

成果等

1. ラムサール条約登録に対する茨城町住民の意識変化

茨城町住民を対象にしたアンケート調査の結果、涸沼がラムサール条約に登録されること知っていた回答者は、登録前(2014 年)では全体の 47 %であったのに対し、登録後(2015 年)には 86 %に上昇していた。涸沼への愛着が強い回答者の割合は、登録前後共におよそ 75 %であり、大きな変化は認められなかった。涸沼が条約に登録されたことで期待することとして、「生態系保護活動の推進」と答えた回答者が最も多く(58%)、順に「環境教育の題材として活用」(40%)、「知名度の向上」(34%)、「観光客の増加」(30%)と続いた。なお、涸沼への愛着の違いによって、期待する内容に違いは認められなかった。

2. 茨城町の郷土料理“つと豆腐”の喫食状況

長い時間をかけて培われてきた郷土料理は、地域独自の食文化を形づくり、地域に人を惹きつける地域資源として注目されている。しかし、高度経済成長期以降、ライフスタイルの急変により、これまで各地域で受け継がれてきた多くの郷土料理は、伝承され難い状況にあり、知らぬ間に失われようとしている。茨城町の一部の地域では、冠婚葬祭の振る舞い料理として“つと豆腐”が喫食されてきた(図 5.2-(1))。調理方法は家庭により少しずつ異なるが、藁苞の中にゆでた豆腐を崩して詰め、藁苞ごと紐で縛って豆腐の水分を絞った後、藁苞から豆腐を取り出し、醤油、味醂および砂糖で作った煮汁で甘辛く味付ける。茨城町では集落内で冠婚葬祭があった際に、各世帯から集まった女性が振舞い料理を協働して作ることで“つと豆腐”の作り方が伝承されてきた。しかし、茨城町住民へのアンケート調査の結果、“つと豆腐”を知っていた回答者は、全体の約 30 %で、年代が若くなるほどその割合は低下し、“つと豆腐”が茨城町で伝承がされているとは言い難い状況にあることが分かった。

図 5.2-(1)　振る舞い料理として大皿に盛られた“つと豆腐”

3. “つと豆腐”に対する消費者意識

では、現在、茨城町で暮らす人々は、忘れ去られつつある“つと豆腐”をどのような食材として捉えるのだろうか。茨城町にあるショッピングモールで“つと豆腐”の試食調査を行った結果、80 %の回答者が“つと豆腐”を知らなかったにもかかわらず、試食後には約 60 %の回答者が“つと豆腐”の購入意向を示した。特に、“つと

豆腐”の購入意向は、郷土料理の伝承意識が高く、食に対する健康志向が高い回答者で高かった。また、多くの回答者が“つと豆腐”を冠婚葬祭の振る舞い料理としてよりも、日々の食事で使う食材として購入したいと考えていた。価格意識調査の結果、“つと豆腐”の受容価格帯は 88 円(*a*)から 458 円(*d*)と幅があったが、最適価格(*b*、安すぎもせず高すぎもしないと感じる価格)および無差別価格(*c*、安くもなく高くもないと感じる価格)はそれぞれ 177 円と 195 円と推定された(図 5.2-(2))。この比較的低い値ごろ感からも、“つと豆腐”が消費者から日々購入する食材の 1 つとして期待されていることが窺われた。

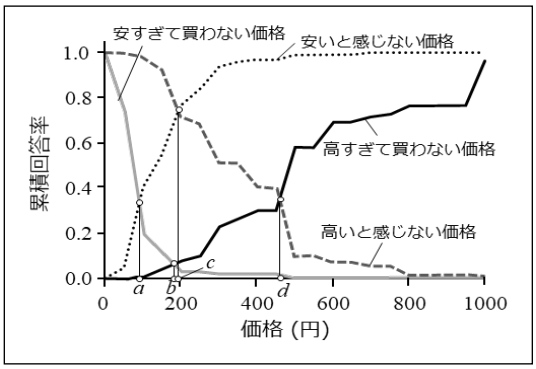


図 5.2-(2)　“つと豆腐”に対する価格

4. 郷土料理“つと豆腐”の再生に向けて

郷土料理の伝統的な作り方や食習慣を伝えることは、地域の食文化を後世に残す上で重要なことである。しかし、時代のニーズや人々の嗜好に応じて、子どもが喜ぶ料理に郷土料理をアレンジしたり、簡便な作り方を考えたりすることは、地域独自の食文化の継承を促す上で意義あることと考えられる。上記のアンケート調査からも、65 %の回答者が「若い人の好みに合わせて“つと豆腐”をアレンジしたい」と考えていた。そこで、アレンジ料理として「つとフライ」を考案し、茨城町の産業祭りに出品し、試食調査を行った。その結果、約 95 %の回答者から「おいしい」および「広めたい」との回答を得た。なお、考案した“つと豆腐”のアレンジ料理および簡単な調理方法は、茨城町と共同でパンフレットにまとめ、関係各所に配布した。

さらに、“つと豆腐”を教材化する試みとして、茨城町内の小学校 6 年生の家庭科の授業で“つと豆腐”の調理実習を行った(図 5.2-(3))。授業に参加した子どもたちからは、「おいしい」および「誰かに伝えたい」などの肯定的な感想が多く得られた。また、郷土料理の継承をキッカケとして子どもたちの社会参画意識を育むことを意図した講演会を、高校生を対象に行った。“つと豆腐”の試食体験や本研究で高校生と共に行った具体的な活動を紹介したことを通して、子どもたちの社会参画意識や地域の食文化への関心、社会交流意識などが高まることが分かった。

図 5.2-(3)　小学校家庭科の授業での“つと豆腐”の調理実習風景

今後の展望

知らぬ間に失われつつある郷土料理の存在意義を考える機会を設けることは、今後、様々な地域でますます重要になるものと考えられる。地域の食文化を再考することは，住民が地域に目を向け，特に若者(大学生および高校生など)が地域社会へ参画する契機になるものと期待される。これからも、子どもたちに郷土料理を知ってもらう活動を続けていきたいと考えている。

5.3.　ヴァナキュラーな伝統と地域社会の持続可能性

塚原伸治（人文社会科学部）

研究目的

民俗学は旧来より民俗（フォークロア、folklore）を扱う学問として展開してきた。そのように対象を括ることで政治力学的な中心とは距離をおいて展開する、多様で日常的な文化について理解しようとしてきたといえる。この民俗学の視点から、地域社会の持続可能性について考えるのが本研究の目的である。

本研究の遂行において手がかりになるのが、ヴァナキュラー（vernacular）と伝統（tradition）というふたつのキーワードである。まず本研究では、民俗学の研究対象をフォークロアからヴァナキュラー文化（vernacular culture）へと展開するアメリカ民俗学を中心とした動きを検討することで、民衆の生活について理解するための新たな視点を構築し、その視点を、文化／社会の持続性について議論するための概念である伝統（tradition）に関する議論に接続する（研究手法 1)。そしてその上で、理論研究で得られた新たな視点をもって地方都市商店街の実地調査を実施し、ローカルな社会／文化的文脈における地域社会の持続可能性について検討する（研究手法 2)。

研究手法

本研究では、理論研究と実地調査を組み合わせた 2 つの手法を用いて、地域社会の持続可能性について検討した。

1. ヴァナキュラーな伝統に関する理論的考察（塚原 2018b など）
2. 地方都市商店街に関する実地調査（塚原 2017, 2018a など）

研究成果

1 ヴァナキュラーな伝統に関する理論的考察

民俗学は早くから自らの研究対象について、民俗（folklore）を扱うものとして設定してきた。「普通の人々」の日常的な文化について理解するために、人々を folk という言葉でくくることで対象化したのである。しかし、folk という概念が様々に問題を含んでいることは 20 世紀後半から様々に指摘されてきた。たとえば、folk が「近代」「都市」「知性」と対立的に、「伝統」「田舎」「無教養」の属性をもって構築されてきたことは、大きな問題として焦点化されている（小長谷 2017)。また、folk という形で対象を設定すると、その語で差別化される階級の人々が実体として存在し、それが固有の文化をもつという本質主義化を免れないのである。

そこでこれまでの folk に代わる用語として新たに登場したのが、ヴァナキュラーという新しい用語である（Bauman 2008、Goldstein 2015)。1990 年代頃から使用されはじめ、2000 年代以降に前景化してきたこの語は、かつては「土地言葉」「地方語」「俗語」「土地特有」などを意味していたが、現在では、言語と土着性の意味に限定せず、「権力、近代、人種、階級から、個人や集団の創造性、さらに研究者の位置性や政策に関わる問題」（小長谷 2017）など、様々なテーマを含みこんで展開している。

このような研究史／学問史的検討の結果、ヴァナキュラーという概念が、社会的コンテクストを共有する人々による集合的なものを前提としつつも、それぞれの個人によってそれがどのように「生きられるのか」という次元まで含みこむものであることに着目した。この概念を活用することで、「民衆の伝統」「地域の伝統」という形で語る場合に避けられない本質主義化や、「地域固有の」「一枚岩的で受動的な地域の人々」という含意を取り除くことができるのである。

上記の背景を前提として、伝統（tradition）概念について再考した。古典的な理解においては伝統を不変の客体が受け渡されるという理解であったが、1980 年代以降、そのプロセスにおける創造や改変、担い手による創造性の発揮などに関心が移行していった。このような視点は動態的なプロセスとして伝統を理解するという結果をもたらした点で有効であったが、一方で、過度に人々の創造性や即興性を強調することになった結果、伝統が人々に対して及ぼす拘束力を等閑視することになった。

このような研究史／学問史の検討の結果として、一律に不変の客体として理解するのでもなく、かといって人々の創造性や即興性に還元するのでもなく、伝統を理解する必要があることが明らかになった。

2 地方都市商店街に関する実地調査

上記のような理論研究と並行して、民俗誌的アプローチによる調査（共時的研究）と、歴史的アプローチによる調査（通時的研究）を実施した。

民俗誌的アプローチによる共時的研究は、千葉県香取市佐原（以下、佐原）において実施した（図 5.3-(1)）。佐原は、伝統的な町並みが保存され、重要伝統的建造物群保存地区（以下、重伝建）にも選定されている。現地調査の結果、この町並み保存が形式的には「行政の意向による伝統の保存」という体裁をとりつつも、実際には佐原の人々の積極的な働きかけを前提として実現したものであり、伝統の客体化と資源化を生み出していることが明らかになった。また、重伝建が制度として「保存」という名称を持ちつつも、実質的には「創出」のプロセスそのものであることによって、かえって人々に戸惑いや葛藤を与えていることも明らかになった。この成果は、塚原(2017)として公刊されている。

歴史的アプローチによる通時的研究は、福岡県柳川市柳川において実施した（図 5.3-(2)）。商店街は伝統的なものというイデオロギーを含んでおり、その結果としてノスタルジックな憧憬や再活性化の運動の対象となってきた。ところが、そのような欲望の対象になってきたのにもかわらず、実際に具体的な文脈において個々の商店街がどのような意図をもって、どのようなプロセスで成立したのかについては等閑視されてきた。その点をふまえずに地域活性化や持続可能性について検討をしても、架空の理想像を追い求める結果になりかねない。本調査では、具体的な調査の結果、柳川の商店街が特定の目的をもって作られたものではなく、いくつかの偶然が折り重なる形で買い物空間の創出と商店主たちの連帯が生じ、それが商店街を生み出す結果となったことを明らかにした。

図 5.3-(1)　千葉県香取市佐原の老舗

図 5.3-(2)　福岡県柳川市柳川の老舗

今後の展望

今後は、本研究成果について活字化するとともに、商店街が成立して以降のプロセスを「商店街の展開」「商店街の終焉」という 2 つの過程に分けて調査を継続する予定である。

参考文献

Bauman, Richard 2008 “The Philology of the Vernacular,” *Journal of Folklore Research* 45(1), 29-36.

Goldstein, Diane 2015 “Vernacular Turns: Narrative, Local Knowledge, and the Changed Context of Folklore,” *The Journal of American Folklore*, 508 (Spring 2015), 125-145.

小長谷英代 2017『〈フォーク〉からの転回―文化批判と領域史―』春風社

島村恭則 2018「民俗学とは何か―多様な姿と一貫する視点―」古家信平編『現代民俗学のフィールド』吉川弘文館

塚原伸治 2017「都市に生きる伝統―千葉県佐原の町並みを中心に―」『多文化時代の観光学―フィールドワークからのアプローチ―』ミネルヴァ書房

塚原伸治 2018a「商店街前夜―買い物空間の創出と商店主たちの連帯―」浪川健治・古家信平編『江戸ー明治 連続する歴史（別冊 環 23）』藤原書店

塚原伸治 2018b「民俗学的伝統論の射程―プロセスとしての伝統を中心に―」古家信平編『現代民俗学のフィールド』吉川弘文館

付記

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16K16961、JP 26884018 の助成を受けたものである。

2016 年度 ICAS 戦略研究

5.4. 東南アジアにおける「持続可能な開発 2030 アジェンダ」の実現にむけての課題と政策

野田真里（人文社会科学部）

研究目的

2015 年国連総会において可決され、グローバルに取り組む課題となった「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」（以下、2030 アジェンダ）およびこれに含まれる「持続可能な開発目標」(以下、SDGs)の実現にむけて、東南アジアのメコン地域、カンボジアを事例に、どのような課題があり、政府、NGO/市民社会等のマルチステークホルダーがどのように協働して取り組んでいくかについて明らかにする。

研究手法

本研究は、以下の方法でカンボジアを事例とした、2030 アジェンダおよびこれに含まれる SDGs の実現にむけて、「カンボジア国家開発戦略 2014-2018」（Royal Government of Cambodia 2014、以下、NDSP2014-2018）や「カンボジア産業開発計画」（Royal Government of Cambodia 2016、以下 IDP2015-2025）等の主要政策を通じた文献調査をふまえて、その課題と政策について分析した。

1. 王立プノンペン大学(RUPP)開発学部および教育学部において「カンボジアの持続可能な開発と SDGs」にかかる参加型ワークショップ（含む特別講演）。
2. カンボジア王国政府教育青年スポーツ省（MOEYS）における、SDGs 目標４「包摂的で公正な質の高い教育」等に関するセミストラクチャードインタビュー調査。
3. カンボジア王国政府宗教省仏教研究所における、SDGs 目標 16「持続可能な開発にむけた平和で包摂的な社会」等にかんする、カンボジアの仏教の社会的役割等に関するセミストラクチャードインタビュー調査。
4. カンボジア東部のスバイリエン州でのフィールド調査。現地 NGO, Santi Sena を訪問し、カンボジアの農村地域における持続可能な開発について聞き取り調査等。Santi Sena のプロジェクトサイトを訪問し、マルチステークホルダー（住民、寺院、学校、NGO、地方政府）へのセミストラクチャードインタビュー等。

分析結果

1. カンボジアの国家開発政策等における SDGs の展開の現状と課題が明らかとなった。現行のカンボジア政府の主要開発政策である NDSP および IDP においては、その策定時期の問題もあり、2030 アジェンダや SDGs の議論がこれらに盛り込まれているとは言えない。しかしながら、NDSP および IDP でしめされている政策は全体としては 2030 アジェンダや SDGs と整合性をもつものである。現在、計画省（Ministry of Planning）において、2030 アジェンダの国内実施に向けた議論が進められており、その過程で、原稿の開発政策における SDGs の目標、ターゲット、指標等のひもづけや落とし込みがなされつつある。
2. 2030 アジェンダ、SDGs のローカリゼーションについて、カンボジアにおける現状と課題が明らかとなった。カンボジアにおいても、2030 アジェンダ、SDGs の国内実施にかかり、UNRISD(2018)で展開されているような、ローカリゼーションの議論が盛んになされていることが分かった。具体的にはフンセン首相のスピーチ(2017)にもあるとおり、SDGs の 17 目標にくわえて、カンボジア独自の 18 番目の目標として、「地雷廃絶」が挙げられていること等がある。カンボジアにおいて地雷問題は、大きな経済社会問題となっており、地域開発のボトルネックであるためと考えられる。2030 アジェンダや SDGs を各国や地域社会の状況に合わせて展開する(localization)ことが重視されてきている。もとより、2030 アジェンダはグローバル開発目標であり、カンボジア等の開発途上国のみならず、日本等の先進国を含めたものでとして、各国・各地域社会での多様な開発課題や発展段階におうじた展開が重要となる。
3. 持続可能な開発の担い手育成のための教育開発とくに、SDGs 目標 4 にてらした教育の質の向上と包摂的な展開の現状と課題が明らかとなった。カンボジアにおいては長年の戦争や内戦、とくにポルポト政権時代の弾圧・虐

殺により、国や地域社会を支える人材が不足している。これにかかり、NSDP や IDP においても、教育や産業人材の育成が重視されている。カンボジアにおいては、ミレニアム開発目標（MDGs）の目標とされた義務教育課程における初等教育へのアクセスについては大幅に改善されてきた。しかしながら、2030 アジェンダ、SDGs の観点からみると課題が多い。義務教育課程における前期中等教育へのアクセスは限定的である。また、初等教育においても、教育の質は高いとは言えず、ドロップアウトが多数存在する。また、いわゆるラスト 10%問題にみられるように、マイノリティへの包摂的な教育の展開は十分とは言えない。

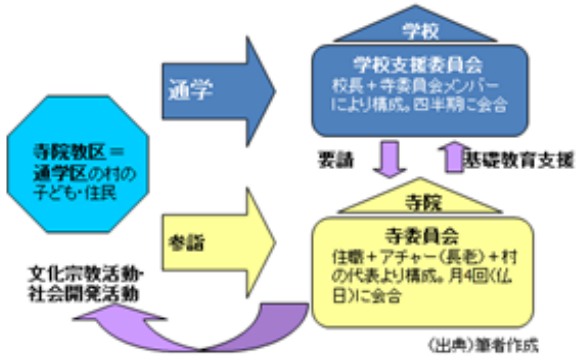


図 5.4-(1)　カンボジア農村における住民参加と仏教寺院による地域開発モデル

4.　「誰一人取り残さない」持続可能な開発の展開における、マルチステークホルダーの連携や地域社会の核としての仏教や寺院の重要性が明らかとなった(図 5.4-(1))。2030 アジェンダ、SDGs においては、「誰一人取り残さない」(leave no one behind)、包摂的な(inclusive)アプローチが持続可能な開発のカギであるとされる。カンボジアとくに地域社会においては、仏教が social capital として重要な役割を果たしており、仏教寺院がコミュニティの中心的存在として住民参加型開発の要となっている、とくに基礎教育分野において学校、寺院、および寺院教区を中心とする地域社会の連携が重要であり、地方政府や NGO 等とも協力して、教育サービスの提供において、人材、資金、物的資本等の開発資源を、寺院がコミュニティの中心となって集積し、地域社会や人材の開発に投資するメカニズムが明らかとなった。

今後の展望等

本研究で明らかになった、カンボジアを事例とする東南アジアにおける「持続可能な開発 2030 アジェンダ」の実現にむけての課題と政策について、これまでの分析を踏まえて、今後は次の通り研究を進めていく所存である。

1. 現地の最高学府、王立プノンペン大学（RUPP）との連携を深め、継続して当該テーマにかかり、共同研究をおこなう。カンボジアにおける 2030 アジェンダ、SDGs 展開全般にかかるセミナーの開催や論文の刊行をはじめ、iOP 等を利用した本学の学生も交えた RUPP の訪問や学生交流、フィールドワークも推進していくこととなった。具体的には野田真里准教授が世話人となり、引き続き定期的に訪問し、研究を継続する。
2. カンボジア政府機関との連携を深め、継続して当該テーマにかかり、共同研究をおこなう。とくに、教育青年スポーツ省(MOEYS)において、大臣直轄の政策立案のシンクタンクである教育研究評議会（ERC）に野田がアドバイザーとして着任したため、SDGs 目標 4 にかかる共同研究等をつうじて、カンボジアの持続可能な開発と教育にかかる政策立案に貢献する。また、カンボジア宗教省仏教研究所において SDGs 目標 16 にかかる、持続可能な開発と仏教・文化の研究・政策に貢献する。
3. 現地の市民社会（NGO/NPO）や地方政府、住民組織等と連携を深め、継続して当該テーマにかかり、共同研究をおこなう。野田が長年フィールドワークを行っている、カンボジア、スバイリエン州において、地域の代表的 NGO、Santi Sena のアドバイザーとして野田が定期的に訪問する。今後、アクションリサーチ等をつうじて、カンボジアのスバイリエン州の地域社会における持続可能な開発にかかる事業に貢献する。
4. カンボジアに加えて、野田の研究フィールドである隣国のタイ、ベトナム等メコン地域をはじめとするアジア諸国や日本との関係も踏まえた、国境を越えた SDGs の実現や SDGs のローカリゼーションの研究をおこなう。

6.　サステナ教育チーム

6.1.1. 茨城大学大学院サステイナビリティ学教育プログラム(GPSS)

田村誠（ICAS）

サステイナビリティ学教育プログラム

サステイナビリティ学の研究と教育は共進化すべき関係にある。2009 年 4 月より開始した大学院修士課程の学生を対象とする「茨城大学大学院サステイナビリティ学教育プログラム(Graduate Program on Sustainability Science: GPSS)」は、持続可能な人類社会を構築するために、地域及び国際的に活躍できるサステイナビリティ学の専門家の育成を目指すプログラムである。

GPSS は、人文科学研究科、教育学研究科、理工学研究科、農学研究科からなる茨城大学の全 4 研究科と連携し、全研究科の大学院生が履修可能な体制が整っている。修士課程 1 学年約 480 名のうちから毎年 20-30 名の学生が本プログラムに参加する。2015 年度には GPSS の履修対象者を拡大するための制度見直しを行った。理工学研究科工学系で従来からある主専攻型コースに加えて副専攻型プログラムが設置され、理学系の指定科目が拡充された。一方、近年の教育学研究科では教職科目履修の制約が増え、GPSS の履修者が減少した。

茨城大学 GPSS は、東京大学、京都大学、大阪大学、国際連合大学等(2018 年現在)からなるサステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)共同教育プログラムにも参加している。所定単位を修了した学生には、各研究科の修了認定証に加えて、SSC 共同教育プログラムの修了認定証も授与される。表 6.1.1-(1)の通り、2017 年度末までに研究科認定は合計 186 名、SSC 共同教育プログラムは合計 179 名が修了した。のべ 6 大学からなる SSC 共同教育プログラム全体の修了者は 334 名であり、過半数を本学が占めている。

基盤科目

GPSS のカリキュラムは、「基盤科目」、「演習科目」、「専門科目」の 3 つの科目群によって構成されている(田村, 2014)。まず、基盤科目は「サステイナビリティ学最前線」、「地球環境システム論 I・II」、「持続社会システム論 I・II」、「人間システム基礎論 I・II」からなり、サステイナビリティ学の総合的知見を提供する座学形式の科目群である。

その中でも「サステイナビリティ学最前線」は、SSC 共同教育プログラムの共同開講科目であり、各大学から選出された先端研究者から英語の遠隔講義を受けることができる。カリキュラム上、この科目が各システム間の相互作用を考えるための橋渡しとなっている。講義後、学生たちがそれぞれの講義の関連性について 3 つのシステムの相互関係を意識しながらグループワークで議論し、大学ごとに議論の成果を発表し合う。大学間交流は刺激になると同時に、これまで得られた知識を再度整理し、それぞれの知識を構造化するのに役立つ。他大学、他国の教員、多国籍の学生も入り交じった質疑やグループワークなどの時間を多く取っている。2107 年には本講義の教育効果を検証した論文が田村准教授を筆頭著者として SSC 共同教育プログラムの担当教員との共著で Sustainability Science 誌へ掲載された(Tamura et al., 2018)。また、サステイナビリティ学最前線以外の基盤科目の大半は、大学院の共通科目にも指定されており、GPSS に参加する学生以外にも広く全学に開かれている。

演習科目

演習科目は、ワークショップ型の課題を通し、体験から学ぶ力をつけること、関係性に働きかける力を養うこと、グループで起きているプロセスに気づく力を得ることを目的とした「ファシリテーション能力開発演習 I・II」、大洗町(2009-11 年度)、行方市（2012-13 年度）、茨城町(2014-17 年度)、常総市(2018 年度～)での現場実習を含む「国内実践教育演習」、タイ国プーケット・ラチャパット大学(PKRU)と共同開講で現地の村に入り込んでの現場実習を含む「国際実践教育演習」など、座学よりもむしろ現場性や体験を重視する科目群である。国内・国際実践教育演習の特徴は、演習を大学関係者に閉じるのではなく、行政や現場の人々と協働してつくりあげる点にある。現場の人々のニーズがあり、大学院生の専門性があり、テーマの軌道修正を繰り返しながら調査を進めていく。専門の違いによるアプローチや調査の着眼点の差に戸惑い、互いにもがきながら演習に臨むことになる。専門外への取り組みは高い壁となるが、この格闘の経験は自らの専門に戻ったときに研究へ新しい切り口と視点を与え

るものになる。2016、2017 年度は PKRU の学生、教職員が茨城町での国内実践教育演習に参加するなど、国際・国内実践教育演習が一体化した相互交流も実現した。

専門科目

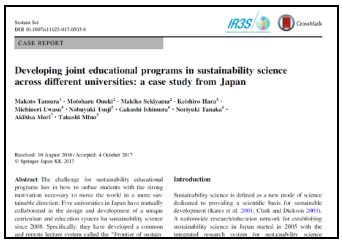
専門科目は研究科ごとに独自に指定され、専門的な知識の修得を行う科目群である。「サステイナビリティ学最前線」や「国内・国際実践教育演習」における他分野の大学院生や地域のステークホルダーとの協働において、全体を俯瞰する視点と共に、専門的な知識が必要であり相互に補完している。

これまで概観してきた「心・技・知」を涵養する教育プログラム実施には全学レベルでの組織化が必要となってくる。たとえば「俯瞰的知識」を修得するためには、教員の全学的な協力が必要であると同時に、様々な「専門性」を背景に持つ履修生が集える環境を整備できるかどうかが非常に重要な鍵となる。「対話の構造」によって結びつけられる「専門性」の多様性が多ければ多いほど、「俯瞰的知識」は高められ、また「スキル」や「マインド」の向上に寄与する。サステイナビリティ学教育プログラムの開発は、SSC 参加大学をはじめ現在いくつかの大学で実施されている。そのなかでも、GPSS のように大学院の全学レベルで実践している例は日本国内でも希少であろう。

表 6.1.1-(1)　サステイナビリティ学教育プログラム修了者数(各研究科認定/SSC 共同教育プログラム)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
合計	**30/30**	**40/35**	**21/21**	**30/30**	**18/17**	**12/13**	**19/16**	**16/17**
理工学研究科(工学系コース)	4/4	4/4	6/6	6/6	3/3	3/3	5/5	9/9
理工学研究科(工学系プログラム)	-	-	-	-	-	0/1	4/4	0/1
人文科学研究科	0/0	5/0	1/1	1/1	1/0	0/0	3/0	1/1
教育学研究科	11/11	8/8	4/4	9/9	10/10	3/3	3/3	0/0
理工学研究科(理学系)	8/8	7/7	5/5	10/10	4/4	6/6	2/2	5/5
農学研究科	7/7	16/16	5/5	4/4	0/0	0/0	2/2	1/1

図 6.1.1-(1)　サステイナビリティ学最前線


CASE REPORT

Developing joint educational programs in sustainability science across different universities: a case study from Japan

図 6.1.1-(2)　サステイナビリティ学最前線論文

図 6.1.1-(3)　国内実践教育演習(茨城町)

図 6.1.1-(4)　ファシリテーション能力開発演習

図 6.1.1-(5)　国際実践教育演習(コクライ村にて)

6.1.2.　国際実践教育演習

田村誠（ICAS）、伊藤哲司（人文社会科学部）、安島清武（ICAS）

概要

本演習は、「心技知にわたる実践的教育」を標榜し、2009 年度より開始した大学院サステイナビリティ学教育プログラムの中でも重要な位置を占める。2009 年度よりプーケット・ラチャパット大学(PKRU)、本学大学院生、現地の村の三者協働で 2 単位の演習科目を展開してきた。2009 年 2 月に ICAS との部局間協定で始まった PKRU との連携は、その成果が評価され 2013 年 10 月に大学間交流協定が締結されるに至った。

2009-14 年度まではタイのマイカオ村、2015-18 年度はコクライ村に学生たちは民宿し、PKRU の学生とともに 8 泊程度の調査活動を行った。現地での演習は、①学内学生間の研究科横断、②タイ人と日本人、③教員と学生、など様々な交流を促し、学生にとって貴重な経験となってきた。

プーケット県マイカオ村(2009-14 年度)

2009-14 年度まで、プーケット県マイカオ村において現地演習を行った。履修生たちは PKRU の大学院生と混合でチームを組み、グループワークを通じて調査計画を立案し、調査を行い、成果を 2〜3 枚のポスターにまとめて報告することを最終目標とした。廃棄物、防災、エコツーリズムなどのテーマ設定を数年間継続することで、本学にとっての教育経験だけでなく現地にも改善をもたらすことを目指した。

パンガー県コクライ村(2015-18 年度)

2015 年度に、プーケット県マイカオ村からフィールド先をパンガー県コクライ村に変えた。パンガー県は、プーケット県の隣に位置しており、外国人観光客はわずかである。マングローブの林、水牛が闊歩するのどかな風景の広がるコクライ村にてホームステイをしながら、課題に取り組んだ。

現地では、「廃棄物」、「エコツーリズム」、「健康」等のテーマに分かれ、村人と PKRU 学生を交えて議論し演習を進めた。演習での提案が形になり、エコツーリズムのツアー客が増え受け入れ態勢が整うなど、演習開始当初から比べて村での改善も見えた。「廃棄物」班は、小学校でのゴミ分別講習、共用ゴミ箱への分別サイン設置の提案、「エコツーリズム」班は村のエコツーリズムコースのまとめとプロモーションビデオの作成、「防災」班はハザードマップ作成、小学生と一緒に防災訓練を実施した。

図 6.1.2-(1)　マイカオ村での演習風景

図 6.1.2-(2)　コクライ村での演習風景

表 6.1.2-(1)　国際実践教育演習の参加者内訳

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
サステイナビリティ学コース	**4**	**5**	**3**	**1**	**3**	**3**	**4**	**6**	**4**	**5**
サステイナビリティ学プログラム	**8**	**15**	**4**	**12**	**12**	**5**	**7**	**6**	**5**	**2**
（人文系）	4	3	0	2	1	1	1	1	1	1
（教育系）	3	5	1	3	7	1	3	0	1	
（理学系）	1	1	2	4	4	3	3	3	2	1
（農学系）	0	6	1	3	0	0	0	1	1	
工学系			4	1		2	1	1		
学部生						2				

表 6.1.2-(2)　演習テーマの変遷

マイカオ村					**コクライ村**			
2009-10	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
水田･農業 廃棄物管理 生態系・森林 ウミガメ保護	農業 村のデザイン 津波	省資源農業 エコツーリズム 津波 防災	省資源農法 エコツーリズム 防災・自然エネルギー 廃棄物	エコツーリズム 廃棄物(第 5 地区) 健康	廃棄物 防災 エコツーリズム OTOP(一 村一品運動)	廃棄物 防災 エコツーリズム	廃棄物 健康 エコツーリズム	廃棄物 健康 エコツーリズム

本演習の成果

国際実践教育演習の特徴は、大学関係者だけでなく行政や現場の人々と協働する点にある。現場の人々のニーズや大学院生の専門性の違い、テーマの軌道修正を繰り返しながら調査を進めていく。学生は、言語、専門の違いによるアプローチや調査の着眼点の差に戸惑い、互いにもがきながら現地の課題に臨む。専門外の取り組みは高い壁となるが、この格闘の経験は自らの専門に戻ったときに研究へ新しい切り口と視点を与えるものになる。参加学生は毎年変わるのが現地で対応する村人は毎回同じである。継続テーマを設定し、先輩から成果を引き継ぎながら、現地の課題を年々少しずつ改善できるよう工夫した。PKRU や本学の問題提起によって、村が村人や行政にも働きかけをしやすくなり、防災訓練、分別ゴミ箱や看板設置など、実際に村の施策に反映される事例もあった。

2015 年度にはプーケット県からパンガー県にフィールドを変更したが、関係者の評価も高いままであった。その結果、2016 年 5 月下旬には PKRU の教職員・学生 15 名が来学し茨城町で民泊体験などを行った。2017 年 6 月は国内実践教育演習に PKRU の教職員・学生が参加し、茨城町での廃棄物処理施設見学や里山体験を実施した。両大学の学生、教員のみならず、地域との共同教育、国際交流が進展した。

学生に与える教育効果は教育研究論文(Tamura and Uegaki, 2012)、田村(2014)等として公表した。2014 年 1 月にはサステナ教育プログラムの修了生に対するアンケート調査を初めて実施し、修了生からも演習に関して高い評価を受けた(http://www.grad.ibaraki.ac.jp/gpss/)。さらに、2013 年 11 月 4 日の NHK-BS「地球アゴラ」放映、2015 年 9 月 30 日の国際交流 FD、2016 年に学内広報誌 iUP vol.7 特集号、ICAS10 周年記念誌などで発信し、本学の国際化教育の一つのモデルを提示した。

本演習は、1)10 年間で合計 116 名の学生を現地へ派遣できたこと、2)学習意欲の向上をもたらし、参加者アンケート､修了生アンケートでも高く評価されたこと､2)現地の村の施策に反映されるなどの好影響を与えたこと、3)2013 年 10 月には部局間協定から大学間交流協定の締結へ格上げされたこと､4)教育研究論文やメディアなどで発信できたこと、など多くの成果があった。一方で、ホームステイや炎天下での調査があるため、体調不良者が出たり、タイの政治情勢によって空路の変更を余儀なくされるなど、毎年の運営は大変な労力を伴った。

2018 年 8 月 25 日には PKRU にて 10 周年記念式典を開催し、タイでの演習は一区切りすることになった。2019 年度からは日越大学のあるベトナムにて国際実践教育演習を実施していく予定である。

6.1.3. 国内実践教育演習

伊藤哲司（人文社会科学部）、田村誠（ICAS）、阿部信一郎（教育学部）、石島恵美子（教育学部）

この科目の位置づけ

大学院サステイナビリティ学教育プログラムの演習科目として、タイで実施してきた国際実践教育演習（以下、国際演習）と並立して毎年夏季に開講しているのが国内実践教育演習（以下、国内演習）である。茨城県内の自治体をフィールドとしてきており、これまで大洗町（2009～2011 年度）、行方市（2012～2013 年度）、茨城町（2014～2017 年度）で実施してきた。例年 10 数名の各研究科の大学院生、教員が複数年度にわたって同じ自治体や地元 NPO 等にご協力いただくことで、その地域での活動を進化させてきた。事前学習、事後学習、現地調査・体験学習・観察を通じてフィールドへの理解を深めるとともに、行政や住民などの各団体とも意見を交わしつつ、問題の所在やその解決のための方策について大学院生の立場で考えていくことを重ねてきている。

2018 年度からは、国内演習のフィールドを常総市に移した。常総市は、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨で鬼怒川が氾濫し、大きな水害が発生したところである。その地には、発災直後に結成した茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団（以下、豪雨調査団）が活動を展開してきたところでもある。その後、2017 年度から始まった人間文化研究機構・国文学研究資料館との協定に基づく共同研究のフィールドのひとつにもなっている。

本報告では、この演習の目的等を最初に説明する。国内演習で常総市をフィールドとするのは 2018 年度が初めてであるため、まず 2017 年度までの茨城町での国内演習の実際について報告し、次いで常総市での国内演習について報告する。

国内演習の目的や方法

国内演習は、次の 3 点を到達目標としている。

1 .地域社会における環境問題の抽出と、それらの問題群のなかでの優先度を総合的な視点から判断できる。
2. 自らの専門性と環境との関係性を理解するとともに、問題解決に必要な専門性を修得する。
3. 地元の人々との協力のなかで、社会の中の多様な価値観や異なる立場の存在を踏まえ問題を解決するためのコミュニケーション能力を育成する。

これらを実現するために、専門性の異なる大学院生・教員・行政などが協力して、持続可能な社会づくりに向けた課題の洗い出し、調査を展開した。各研究科から参加する大学院生たちをいくつかのグループに分け、それぞれが掲げたテーマに沿って調査を行い、専門性を横断する議論を展開する。そしてその成果については、現地で報告会を行うなど、できる限り地元に還元するようにした。なお現地に滞在するのは 3～4 日程度であるため、事前の学習を充実させ、最後は評価のためのレポート提出を課している。

茨城町での国内演習（2014～2017 年度）

図 6.1.3-(1)　茨城町での国内実践教育演習の様子

茨城町では、自然豊かな里山やラムサール条約に登録された涸沼をテーマに 2014 年度より 2017 年度まで国内演習を行った。演習では、まず実際の茨城町を体験するために「民泊体験プログラム」や「里山での自然体験学

習」を通し、町への理解を深めた。その体験を生かし、2015 年 5 月のラムサール条約登録前後の住民に対する意識調査（1,000 軒を対象に 2 年連続で実施）では、登録への認知度や期待を調査した。この他にも、登録後の利活用に向けた家族向けのアドベンチャーマップや、水鳥の観察に特化したガイドマップの作成、案内表示の設置場所案を提示し、その成果を「ひぬま環境フォーラム」で発表した。この他、郷土料理「つと豆腐」の PR、マーケティング調査も実施した。なお 2016 年度に、国際演習で協働したタイのプーケット・ラチャパット大学の教職員・学生が初めて茨城町を訪れ、2017 年度の国内演習にも同大学の教職員と学生が参加した。

常総市での国内演習（2018 年度）

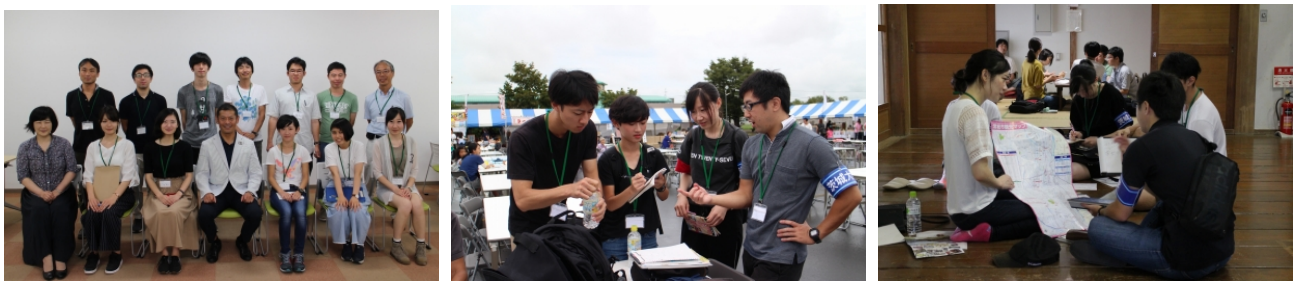


図 6.1.3-(2)　常総市での国内実践教育演習の様子

2017 年度までの国内演習の実績を踏まえ、常総市役所市長公室秘書課の全面的な協力を得て、次のような流れを構成した。[ガイダンス] : 4 月下旬、[事前学習] : 7 月 11 日（学内で）、8 月 11 日（現地事前視察）、[フィールド実習] : 8 月 31 日～9 月 3 日、[レポート提出] : 9 月末。

受講生は、人文社会科学、教育学、理工学、農学の各研究科からの 10 名となり、専門性やジェンダーバランスを考慮して 5 人ずつの 2 グループを構成した。そして全体のテーマを「水害のあった常総市で幸せに暮らす」とし、それぞれそのなかで具体的なテーマの絞り込みをさせた。8 月 11 日の現地事前視察では、3 年前の鬼怒川堤防の決壊場所などを見て、また水害の際に様々な支援活動を行った NPO 法人コモンズの担当者の話を聞く機会も設けた。

8 月 31 日～9 月 3 日の宿泊は、水害当時避難所にもなった「あすなろの里」であった。茨大卒業生を含む常総市役所職員も交代で泊まり込んでくれて、学生たちは常にアドバイスなどのサポートを受けながら、2 グループとも聞き取り調査と議論を重ねていった。神達市長も懇談の輪に入り、常総市の諸課題と学生たちへの期待を語ってくれた。最終的に 2 グループはそれぞれ、「私たちを惹きつける街・河づくり」「市民×学生　対話がつくる『あるもの活かしの常総市』」というテーマに絞り込んだ成果を取りまとめるに至った。これらの成果は、2018 年度末に学内で実施予定の「学生サステナ・フォーラム」での発表させる予定である。

最終日の 9 月 3 日は、水害の翌年から継続して行ってきている小中学校での防災訓練ワークショップに全員が参加し、防災ゲーム「クロスロード」のファシリテーションを子どもたちの前で行った。このワークショップには、学部生 13 人が加わり、茨大生が 23 人参加し、6 つの小学校と 1 つの中学校に派遣された。事前準備とリハーサルが功を奏して、いずれの学校からも好評を得ることができた。なおこの日は、筑波大学の学生たちが下館河川事務所と連携して、子ども向けの「マイ・タイムライン」を実施した。担当した筑波大学の教員からは、次年度から大学を超えた学生同士の交流もできるとよいのではという前向きの提案があった。

図 6.1.3-(3)　小学校での「クロスロード」実施の様子

今後の展望

常総市とは、人文社会科学部が 2018 年 2 月に地域連携協定を結び、その関連のシンポジウムが 2018 年 9 月 24 日に常総市で開催された。そのルートでも常総市との関係が深まるなか、2019 年度以降もしばらくはここをフィールドとした国内演習の開講を重ねていく予定である。複数年にまたがることで蓄積されていくであろう成果が、学生たちの学びの実績となると同時に、常総市に何らかの良いインパクトを与えることが期待されている。

6.2.　サステイナビリティ学入門

田村誠（ICAS）

「サステイナビリティ学入門」による学士課程教養科目の充実

ICAS 設立当初の 2006 年度より、学士課程教養課程には「サステイナビリティ学入門」を開講してきた。本講義は茨城高専などとの単位互換制度、社会人向けの一般の公開授業としても活用されている。「大学院サステイナビリティ学教育プログラム(GPSS)」は大学院生を対象としたプログラムであるが、サステイナビリティ学は大学院の教育のみを充実させれば事足りるものではない。温暖化などの地球環境問題の解明や環境保全と経済発展の関係、災害などに対する社会の安全確保、地域における伝統的価値の再評価など、将来社会の展望に関わる多面的な内容は、これから大学で学習や研究を始める学士教養課程の学生にぜひとも触れてほしい内容となっている。

講義は 3 日間の集中講義(2006-16 年度)であり、茨城大学の全学部(人文社会科学部、教育学部、理学部、工学部、農学部)からサステイナビリティ学に関わる 12 名(各日 4 名×3 日)の講師のリレー講義と講師が一堂に会して討論を行うパネルディスカッションで構成されている。学生にとっても学問分野毎に異なる視点に触れることができ、サステイナビリティ学が持つ射程の広さ、問題解決への様々なアプローチを体感する機会となっている。

本講義はいわば学部やセンターの枠組みを超えた ICAS の教育活動の端緒であり、この経験を基に 2007 年に『サステイナビリティ学をつくる』(新曜社)が出版されている。さらに、2010 年に刊行された『茨城大学発： 持続可能な世界へ』(茨城新聞社)、2014 年に刊行された『ポスト震災社会のサステイナビリティ学』(国際文献社)も参考書に指定している。

2006 年度より開講し、表 6.2-(1)の受講者数で推移している。2017 年度からはカリキュラム改革に伴いクォーター制となり、基盤教育科目に名称を変え、前期第 2Q に 1 単位開講となった。そこで 2 日間の集中講義となり、1 講義 70 分として 4 名の講義、5 コマ目に全員が登壇するパネルディスカッションを実施している。受講生の授業アンケート評価は高いままであるが、近年のカリキュラム改革で集中講義が自由履修科目扱いとなったことなどが理由で本講義の受講者数が減少傾向にある点は今後の課題である。

表 6.2-(1)　サステイナビリティ学入門受講者数

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
合計	80	180	201	159	140	49	69	85	71	50	40	54	21
うち高専							3	5	3	1	1	2	
うち一般							3	1	3	2	2		

図 6.2-(1)　サステイナビリティ学入門講義の様子

6.3.　学生サステイナビリティフォーラム

堅田元喜（ICAS）、伊藤哲司（人文社会学部）、田村誠（ICAS）、横木裕宗（理工学研究科）

第 11 回学生サステイナビリティフォーラム

本イベントは、ICAS 設立当初（2007 年）から年 1 回、茨城大学の 3 つのキャンパス（水戸、日立、阿見）で ICAS が主催（または共催）している。このイベントのねらいは、持続可能性（サステイナビリティ）に関する様々な課題の解決に向けた取り組みの一環として、茨城大学の学部生および大学院生の間で分野の枠を越えた研究交流を進めることである。開催方式は、主に学生によるポスター発表である。2017 年の第 10 回の際には、社会連携を意識した学内外の諸機関との共催で、第 1 部に特別講演、第 2 部にポスターセッションを行っている。

11 回目の開催となった 2018 年には、2017 年に参加者から得たアンケートの結果に基づいて、イベントの趣旨と構成の見直しを行った。具体的な課題として、(1) 開催目的に掲げる「サステイナビリティ」とポスター発表の関係がわかりにくかったことと (2) ポスター発表の時間が短く研究交流の時間を十分に確保できなかったことの 2 点が考えられた。

(1) の改善策として、「他分野の人にわかりやすく研究・活動内容を伝える技術を身につけること」および「他分野の意見に触れることによって、自らの研究テーマのみに閉じこもらない広い視点を身につけること」の 2 点をイベントの趣旨とし、卒論や修論発表・学会等と明確に区別した。それに伴い、これまで実施していたポスター賞の選考基準も、分野外の発表者に評価される形式（プレゼンテーション賞、優秀賞、アイデア賞）に変更した。この趣旨を、ICAS を構成している兼務教員の研究室に訪問し、大学ゼミの機会を利用して学生にも説明するようにした。また、「大学院サステイナビリティ学教育プログラム（6.1.1 節）」や「サステイナビリティ学入門（6.2 節）」などの ICAS 主催の講義の受講者にもイベントの情報を周知し、教育プログラム間の連携を試みた。

(2) の問題に対しては、特別講演の時間帯をポスター発表に割り当てることで、十分な交流時間を確保するようにした。さらに、「1 分間プレゼンテーション」を新たに導入し、発表者に短時間で的確に伝える技術を身につけるとともに、限られた時間で参加者全員が発表の概要を知ることを可能にした。

当日の参加者と発表者は、それぞれ 85 名および 48 名であった。イベント終了後に参加者全員を対象に行ったアンケートの結果の一部を表 1 に示す。参加者の多くは工学と農学の学生で占められていたにも関わらず、それらの学生が理学・人文社会科学・教育学分野のポスター発表にも興味を注いでいたことがわかった。今後も同様の傾向が維持されれば、本イベントの目的である分野間交流を達成できる可能性がある。また、「本フォーラムの良かった点・印象に残った点」として、「ポスターの質疑応答」に次いで「1 分間プレゼンテーション」が挙げられており（表略）、改善策の効果が感じられた。

その他、参加者の大部分は教員からの情報提供によるということがわかった（表略）。このことは、各部局の教員に本イベントの趣旨を理解し、学生に参加を促してもらうことが異分野交流を進める上で重要であることを意味している。さらなる交流を進めるためには、本イベントの目標をより明確にし、参加人数が少ない理学・人文社会科学・教育学分野の教員に伝えていくことが重要かもしれない。

アンケートの自由記述から、さらなる研究交流を促すための工夫（プレゼンテーションの発表時間、ポスターの配置、広い会場の確保等）の必要性が指摘された。同時に、本イベントが異分野交流だけでなく、研究を進める上で共通の問題や悩みを学生同士で共有する場にもなっていたことも明らかになった。

表 6.3-(1)　アンケート結果（複数回答可）の一部

	人	教	理	工	農
回答者の所属（人）	1	3	5	27	12
興味を持ったポスター発表の分野（件）	13	12	18	30	22

図 6.3-(1)　ポスターセッションの様子

7. 国際・地域連携、アウトリーチ

7.1. 日越大学 修士課程 “気候変動・開発プログラム”への貢献

北和之（理工学研究科）、小寺昭彦（ICAS/日越大学/JICA 長期派遣専門家）

日越大学における気候変動・開発プログラムの新規開設とその経緯

2018 年 9 月 10 日、ベトナム・ハノイ市において第 3 回日越大学入学式が盛大に挙行され、総勢 92 名の新入生が迎え入れられた（図 7.1-(1)）。その模様は現地の TV、新聞等のメディアでも大きく取り上げられたが（文末参照）、その話題の中心にあったのは、本年度より新たに設置された修士課程「気候変動・開発プログラム」(http://vju.ac.vn/en/menu/academics/climate-change-and-development) であった。本プログラムは茨城大学が幹事校として関わっている。同日には両校の MOU 締結式も執り行われ、今後の教育・研究におけるさらなる連携が確認された。

日越大学(http://vju.ac.vn/en) は日越両政府の合意と国際協力機構（JICA）の支援により、ベトナム国家大学に属する大学として 2016 年に新設された大学である。ベトナム国家大学は日越大学を含む 7 大学 5 スクールで構成される首相直属の大学連合体であり、ベトナム国内における最大規模・最高峰の大学と位置づけられている。日越大学ではこれまで 6 修士課程プログラム（地域研究、公共政策、企業管理、ナノテクノロジー、社会基盤工学、環境工学）が開講されており、気候変動・開発プログラムは 7 つめのプログラムとなる。

ベトナムは気候変動に対して世界で最も脆弱な地域の一つであり、近年、ベトナム国内では気候変動問題への関心が急速に高まっている。このような状況の中で問題解決策のみならず、特に当該分野における人材不足からその育成が急務とされていた。茨城大学は ICAS を中心にベトナムをはじめ東南アジアなどを対象とした気候変動問題および持続可能な開発に関する研究と教育に長年取り組んでいる。その実績が認められ、当プログラム運営を通してその使命の一端を担うこととなった。

本稿では ICAS 所属教職員が深く関わる本プログラムの運営実施体制と教育カリキュラムの概略、そして今後の展望について述べる。

プログラム運営実施体制

日越大学における修士課程は、日越大学および各プログラムを担当する日本の 7 幹事校によって共同運営されている。各幹事校は JICA「日越大学修士課程設立プロジェクト」業務実施契約に基づき、プログラム設立準備、カリキュラム開発、教員派遣、学生インターンシップ等の多岐にわたる業務を日越大学および JICA と協力して実施する。茨城大学は既述のとおり気候変動・開発プログラムの幹事校として参加する。なお、本 JICA プロジェクトの実施期間は 2015 年 4 月から 2020 年 3 月であるが、茨城大学は 2016 年 5 月からの契約開始としている。

1. 日越大学

気候変動・開発プログラムは、Mai Trong Nhuan 教授（元ベトナム国家大学総長）および北 和之 教授（茨城大学理工学研究科）の 2 名がダイレクターを務める日越共同指導体制となっている。以下、ベトナム人専任講師 1 名、プログラムアシスタント 1 名、日本人 JICA 長期派遣専門家 1 名が常駐職員として運営に携わる。

2. 茨城大学

茨城大学側では、学長、理事・副学長のリーダーシップの下、日越大学プログラム運営委員会（委員長北和之）および小委員会が全体方針・学術・人事を担当し、学術企画部企画課および ICAS・日越大学係が事務・管理業務を担当する。委員会は気候変動・開発プログラムの円滑な運営に向けて本学がベトナム及び国内外の関係大学等と協力して教育の実施体制を構築することに関し必要な事項を審議する。運営委員会は、審議事項を適切な小委員会に諮問し、小委員会からの答申を審議して最終案にまとめ、学長・副学長に答申する。

教育カリキュラム

1. カリキュラム開発

気候変動に関わる原理やその影響、持続可能な開発についての学際的な知識・スキルを育て、学生の問題解決能力を養うことを目指し、かつベトナム社会の現状とニーズに適合した文理融合のプログラムを提供する。カリキュラム開発にあたっては茨城大学の講義、特に 2009 年度から実施している研究科横断型の大学院サステイナビリティ学教育プログラムが参考とされた。

カリキュラムは一般教養 9 単位、必修科目 18 単位および選択科目 19 単位以上、インターンシップ 6 単位および修士論文 12 単位の、全部で 64 単位から構成される。選択専門科目には 28 科目 67 単位が用意され、気候変動分野における文理の幅広い専門を網羅する(http://vju.ac.vn/en/menu/academics/climate-change-and-development)。

2. 講義実施

講義は各科目いずれも複数の日越両教員で構成された混成チームにより実施される。日本側からは茨城大学教員 20 名の他、国立環境研究所、筑波大学、東京大学、福島大学等から 11 名が日越大学に派遣される。ベトナム側からはハノイ自然科学大学等、国内の各大学および研究機関から 31 名の教員が参加する。講義は原則英語で実施される。

今後の展望

気候変動・開発プログラムはやっと幕を開けたばかりである。気候変動に特化した大学院教育プログラムは国内外でもほとんど例がなく、教員、職員そして学生も経験することのほとんどが新しく日々チャレンジである。社会の関心の高まりもあり、気候変動・開発プログラムには能力の高い学生が多く集まり、学習意欲も極めて高い。この傾向は今後もますます続くと思われる。我々に向けられた期待は大きく、成し遂げるべき成果はとてつもなく大きい。本プログラムから巣立つ学生が、将来、気候変動問題に貢献し、様々な分野において活躍できる人材となるよう、今後も持続的に教育・研究活動に貢献していく。

日越大学（気候変動・開発）に関する現地報道

ベトナム国内テレビ：VTV1 ニュース（10 分 11 秒から）
https://vtv.vn/video/thoi-su-16h-vtv1-12-9-2018-322858.htm
ベトナム国内テレビ：VTV 記事（ベトナム語）
https://vtv.vn/trong-nuoc/phat-trien-nhan-su-viet-nam-trong-he-thong-cong-ty-nuoc-ngoai-20180911112416721.htm
ベトナム国内ウェブメディア：VNexpress 記事（ベトナム語）
https://vnexpress.net/tin-tuc/khoa-hoc/trong-nuoc/chuyen-gia-nhat-giup-viet-nam-nghien-cuu-ung-pho-bien-doi-khi-hau-3806543.html
現地日系メディア：NNA-asia
https://www.nna.jp/news/show/1812154

図 7.1-(1)　日越大学入学式　（茨城大学提供）
2018 年 9 月 10 日　於ベトナム国家大学 Nguyen Van Dao ホール
茨城大学からは 11 名の教職員が参加。三村学長が特別講演を行った。

図 7.1-(2)　講義風景（茨城大学提供）
学生 23 名（内、ナイジェリア 2 名、ミャンマー1 名）
入学した学生は多様なバックグラウンドを持つ。

7.2.　AIMS プログラムへの貢献

坂上伸生（農学部）

AIMS プログラムについて

AIMS（ASEAN International Mobility for Students、図 7.2-(1)）とは，2010 年に始まったマレーシア、インドネシア、タイによる政府主導の学生交流支援事業が基となった ASEAN 地域の国際教育交流の枠組みである。東南アジア教育大臣機構（SEAMEO）高等教育開発センター（RIHED）によって運営されており、同地域の持続的発展に必要不可欠な 10 分野（農学、工学、食糧科学技術、経済学、国際ビジネス、言語・文化、観光科学、環境管理科学、生物多様性、海洋学）を指定して国際交流の促進を図っている。2013 年に文部科学省「大学の世界展開力強化事業」で日本からの参加大学を募集し、茨城大学を含む 11 大学が選定された。AIMS プログラムに参加することの意義は、大学が選抜した優秀で向上心に溢れる学生に対して国が奨学金を給付し、各大学の交流協定に基づいた他国の AIMS 加盟大学への留学を促進することである。2018 年現在、マレーシア、インドネシア、タイ、フィリピン、ブルネイ、ベトナム、日本、そして韓国を加えた 8 か国が参画しており、来年にはシンガポールの加盟も予定されている。

図 7.2-(1)　SEAMEO-RIHED による AIMS プログラムロゴ（2015 年）

ICAS の特色を生かした教育貢献

茨城大学は、東京農工大学を幹事校として、首都大学東京とともに「ASEAN 発、環境に配慮した食料供給・技術革新・地域づくりを担う次世代人材養成」というテーマで大学の世界展開力強化事業に採択された。その中で、本学は持続的発展の基礎となる安全な地域づくりと環境保全に主眼をおいた「地域サステイナビリティ学コース」を提供している。本学が交流する AIMS 加盟大学は、インドネシア 3 大学（ボゴール農科大学、ガジャ・マダ大学、スリウィジャヤ大学）、タイ 2 大学（カセサート大学、チェンマイ大学）、そしてブルネイ 1 大学（ブルネイ・ダルサラーム大学）の 6 大学である。これらの大学から来日する留学生に対して、「環境変動適応・防災論」や「地域環境管理論」、「環境共生論」、「環境保全型農業論」など 10 科目 15 単位の専門科目（表 7.2-(1)）を開講しており、ICAS 兼務教員の学際性と国際性が最大限に発揮されたコース設計となっている。

表 7.2-(1)　地域サステイナビリティ学コースにおける AIMS 科目一覧

授業科目	担当教員	単位
地域サステイナビリティ学概論	田村誠、森聖治、新田洋司	1
環境共生論	小松﨑将一、坂上伸生、西澤智康、成澤才彦	2
環境保全型農業論	成澤才彦、黒田久雄、吉田貢士、小松﨑将一、大久保武、浅木直美	2
フィールド実践演習	坂上伸生	1
環境変動適応・防災論	田村誠、伊藤孝	2
地域環境管理論	横木裕宗、桑原祐史、藤田昌史	2
地域サステイナビリティ学特別講義 I	非常勤講師	1
地域サステイナビリティ学特別講義 II	豊田淳　ほか	1
地域サステイナビリティ学ゼミナール	担当教員	1
地域サステイナビリティ学ラボワーク	担当教員	2

これまでの成果と今後の展開

2014 年度の受入開始から、4 年間で 37 名の AIMS 学生を農学部の特別聴講学生として受け入れ、国籍や学籍を超えた多様な交流が展開されてきた（図 7.2-(2)）。農業などさまざまな産業を取り巻く環境と地域社会の抱える様々な問題を解析するなど、ICAS 教員が提供する実践演習を組み合わせた PBL 型教育を通して、多くの学生が高い満足度を得て母国に帰国した。来日中は本学学生と交流する機会も多く、帰国後も交流が継続している場合が多いことから、日本人学生の国際化にも大きく貢献していると考えられる。学部を超えたサステイナビリティ教育における ICAS の機能性の高さが、アジア地域の持続的発展を担う国際人材の教育に貢献している実例と捉えることも可能であろう。国際教育交流の他分野化や国際共同研究のさらなる推進を通して、持続可能な社会を実現するための自立的な問題解決能力を有するグローバル人材の育成に貢献していくことが期待できる。

図 7.2-(2)　3 大学の受け入れ学生が茨城大学に集い、総括プログラムを実施（2015 年 12 月）

7.3. 国際連携

2011～2016 年度に、茨城大学重点国際交流事業に認定されたハノイ科学大学・ベトナム国家大学、タイ・プーケット・ラチャパット大学と研究、教育交流を継続した。インドネシアのボゴール農科大学、ガジャ・マダ大学、ウダヤナ大学とは農学部を中心にダブルディグリープログラムを推進している。ベトナム社会科学院北東アジア研究所とは国際シンポジウムにて招待講演を行った。なお、2014 年度より開始した AIMS プログラム、2018 年 9 月に開講した日越大学気候変動・開発プログラムは別途記載する。

1. ベトナム：ハノイ科学大学
   - 工学部とも連携し、2016 年 9 月にベトナム・ハノイ科学大学の学生 5 名に対して一週間のショートコースを企画、運営した。2017 年度も 5 年目となる一週間のサマーセミナーに協力し、9 月 28 日は水戸キャンパスでは HUS 学生と日越大学関係教員との合同セミナーを開催した。2018 年度も 9 月 26 日に水戸キャンパスに 4 名の HUS 学生を招いてセミナーを開講した。
   - 2016 年 10 月には Hanoi Geoengineering 2016 で三村学長の他に 3 名が研究報告を行った。
   - 2017 年 7 月から 3 ヶ月間にわたり、JASSO 帰国外国人留学生短期研究制度によって、HUS の Duong Thi Toan 講師を受け入れ、「気候変動に起因する河川堤防の脆弱性評価と適応策」に関する共同研究を行った。2017 年 11 月には、安原、田村が Toan 講師らの協力によるナムディン省現地調査を実施した。
2. ベトナム：水資源大学

   環境省 S-8-3(2010-14 年度)の一環で現地の調査を毎年実施してきた。2014 年 6 月のソクチャン省での海岸浸食等の現地調査の模様は、8 月の NHK スペシャル「メガディザスター」でも放映された。2014 年 11 月にはホーチミンでメコンデルタの気候変動と適応策に関する WS を開催した。2015 年は COP21 の開催に合わせて 12 月 9 日付け朝日新聞 1 面にて、ベトナム北部ソクチャン省の気候変動・海外侵食についての調査活動、12 月 17 日には同科学面で詳細な解説記事が掲載された。環境省 S-8-3 終了後もベトナムでの共同研究を継続しており、現地調査や論文発表(Ling et al., 2015; Yasuhara et al., 2016; Tamura et al., 2018)などが公表された。
3. ベトナム：社会科学院東北アジア研究所(INAS)

   INAS とは以前より気候変動研究等の分野で協働を行ってきており、2015 年 1 月に学術交流協定を締結した。2016 年度は、INAS 主催の国際シンポジウムで ICAS の教員 3 名(安原、伊藤、田村)が招待講演を行った。その模様は地元の新聞（「世界とベトナム」等）にも取り上げられた。2018 年にはシンポジウムの論文集がベトナム語に翻訳され、ベトナムで出版された。2016 年 10 月に INAS 研究員 1 名の来学を受け入れた。2017 年 12 月には東北アジア研究所 日本研究センター所長のラン氏を招き、サステイナビリティ・フォーラムを開催した。
4. インドネシア：ボゴール農科大学、ガジャ・マダ大学、ウダヤナ大学
   - ボゴール農科大学、ガジャ・マダ大学、ウダヤナ大学とは農学系研究科を中心にダブルディグリープログラムを推進し、ICAS メンバーも協力した。3 大学とは 2009-10 年にかけて大学間協定を締結し、年 2 回のショートコース(派遣および受入、毎回 20 名規模)、修士課程のダブルディグリー制度を実施している。
   - ボゴール農科大学、ガジャ・マダ大学は 2014 年度から AIMS プログラムにも参加し、9-12 月にかけて学部生の受入、派遣を行った。
5. タイ：プーケット・ラチャパット大学

   2009 年度より大学院サステイナビリティ学教育プログラムの国際実践教育演習(8-9 月)を実施してきた。併せて、気候変動に関する現地調査も継続している。2009 年 2 月に ICAS とラチャパット大理工学部と学部間交流協定を締結したが、これまでの実績が認められ 2013 年 10 月に大学間交流協定の締結へと格上げされた。

   2016 年度は初めてプーケット・ラチャパット大学の学生が来日し、国内実践教育演習の連携先である茨城町でフィールドワークを行った。2017 年 5 月にも教職員、学生 14 名が 4 日間にわたって本学や茨城県を訪

問した。学生たちは 2 年間にわたって茨城町での民泊体験も行った。2018 年 8 月 25 日は国際実践教育演習 10 周年記念式典を同大学で開催し、これまでの成果を総括した。

6. タイ：カセサート大学

AIMS プログラムを通じて、毎年数名程度の学部生派遣と受入を行っている(詳細は AIMS プログラム参照)。

7. JSPS アジア・アフリカ拠点形成事業「東南アジアにおける気候変動適応科学のための研究拠点ネットワーク形成」(2018-20 年度)

これまでのアジア各地域での気候変動適応に関する研究、教育活動を統合し、さらなる展開を目指す研究拠点形成の提案が JSPS アジア・アフリカ拠点形成事業に採択された。そして、2018 年度から 3 年間にわたってベトナム、タイ、インドネシア、フィリピンでの気候変動適応科学のための研究拠点形成が推進されることになった。2018 年 12 月には日越大学にこれら大学関係者を招聘して WS を開催した。

8. ISCIU(International Student Conference at Ibaraki University)

茨城大学学生国際会議を大学院生のための教育と研究促進の一環として 2005 年度より開催している。ICAS も後方支援を行ってきた。学生にとっては、学生主催の国際会議として研究と運営の両面からの研鑽を積む機会となっている。

図 7.3-(1) 東南アジアにおける気候変動適応科学のための研究拠点ネットワーク形成

7.4. 地域連携

地域レベルのサステイナビリティを検討していくにあたって、茨城県における住民、企業、行政などの各主体がどのような取り組みを行っており、どのような課題を抱えているのか現状を把握する必要がある。同時に地元地域内の各主体の活動内容に関する情報をお互いが共有できるプラットフォームを構築することが重要である。

1. 大学院サステイナビリティ学教育プログラム「国内実践教育演習」は、2014 年度より 2017 年度まで茨城町で実施した。2014～2015 年度には涸沼のラムサール条約登録前後の住民意識調査、実践をテーマとして、社会連携センターの戦略的地域連携プロジェクトの一翼を担った。2 単位の演習に留まらず、2015 年 10 月には 2014 年度に引き続き茨城町と連名で涸沼に関する住民 1,000 件へのアンケート調査や、ラムサール条約向けパンフレット「ひぬまっぷ」の作成協力を行った。調査結果は、2015 年 11 月 28 日の「ひぬま環境フォーラム」にて地域住民や行政関係者に向けて発表した。これらの成果を受けて、2016 年 3 月 25 日に茨城町と従来の人文学部との学部間協定から全学協定を締結することになった。2016 年度には、茨城町に代々受け継がれてきた食を探るインタビュー調査や郷土料理である「つと豆腐」のアンケート調査を茨城町役場、茨城東高校生と共同で実施した。アンケートには 238 名の方に回答いただいた。2016 年には国際実践教育演習を協同で開講しているプーケット・ラチャパット大学の学生・教職員 16 名が来日し、茨城町にて民泊体験プログラムを体験した。茨城町での演習も 3 年目を終え、地域連携や PBL を充実させてきている。2017 年もプーケット・ラチャパット大学の訪日に合わせて 6 月に国内実践教育演習を行い、日本人、タイ人が民泊しながら茨城町周辺で循環型社会に関する見学、体験学習を行った。
2. 2012 年 3 月に発足した「いばらき自然エネルギーネットワーク」を通じて、県内の自然エネルギーに関心を持つ自治体、企業との連携を図っている、環境省地球環境基金や茨城県の助成を受けて、いばらき自然エネルギーネットワーク(REN-i)、茨城県、茨城大学社会連携センターは、2014 年度より地域主導型再生可能エネルギーの開発推進を担う人材を養成するための研修プログラム「いばらき自然エネルギー開発コーディネータ養成」(10-12 月、現地見学を含む全 7 回)を毎年実施している。さらに、2016 年度より後期第 3Q に教養環境・政策系「入門自然エネルギー」を開講し、地域で自然エネルギーを実践する方のゲストスピーカーとしての招聘や現地研修を行った。
3. 2015 年 9 月 10 日の豪雨により常総市など県内各地にもたらされた大規模な水害を受けて、伊藤哲司 ICAS 機関長を団長とする「茨城大学 平成 27 年度関東・東北豪雨調査団(略称：水害調査団)」を立ち上げた(調査団 HP http://www.icas.ibaraki.ac.jp/20150910suigai/ を 2015 年 10 月 2 日開設)。地元大学としての地域の復興に資する協働のあり方について調査・研究を行っている。2015 年 11 月 13 日に中間報告会(水戸キャンパス)を開催し、2016 年 3 月 25 日には常総市役所で防災教育 WS、成果報告会を開催した。2016 年 5 月 21 日には、取手市・利根川で行われた利根川水系水防演習に筑波大学、ものつくり大学とともに協力した。2016 年 9 月 1 日には、常総市小中学校一斉防災訓練に協力した。2016 年 12 月 17 日には、常陸太田市総合福祉会館で「みんなで学ぼう水防災」の事業協力を行った。2017 年 1 月 20 日～2 月 2 日には、水戸キャンパス図書館にて、特別展・茨城の水害―水防災意識社会の再構築に向けて―を開催した。会期中 の 1 月 23 日には、下館河川事務所長の里村真吾氏をお招きし講演会「水面を見つめて」を開催した。2017 年 3 月 24 日には、常総市役所にて、「常総水害への取り組み―これまでとこれから―」を主催した。一連の調査、地域貢献が評価され、2016 年 7 月には常総市より茨城大学に対して感謝状の表彰を受けた。2017 年 9 月 1 日には常総市の小中学校 19 校のうち 10 校に計 20 名の学生を派遣し、防災ゲーム「クロスロード」を活用した防災教育を実施した。
4. 2018 年度より国内実践教育演習を常総市に移した。3 泊 4 日間の合宿の最終日である 2018 年 9 月 3 日には常総市の小中学校 19 校のうち 7 校に計 23 名の学生(大学院 10 名、学部生 13 名)を派遣し、防災ゲーム「クロスロード」を活用した防災教育を実施した。
5. 茨城大学図書館主催の土曜アカデミ―で「[くるま座]談会 21 世紀のサステイナビリティ学を語ろう！」と「新著を語る」を企画した。「[くるま座]談会 21 世紀のサステイナビリティ学を語ろう！」の詳細は以下の通り。2016 年 5 月 7 日「PM2.5 やオゾン： 広域・越境大気汚染と気候変動」北和之・理学部教授。2016 年

7 月 2 日「有機農業について語ろう！」 小松崎将一・農学部教授。2016 年 11 月 19 日「太平洋のサンゴ礁島を海面上昇から守れるか？」藤田昌史・工学部准教授。2017 年 1 月 7 日「水俣旅行ガイド」郡司晴元・教育学部准教授。「新著を語る」の詳細は以下の通り。「『990 円のジーンズがつくられるのはなぜ？』著者によるトーク＆「ザ・トゥルー・コスト -ファスト・ファッション　真の代償」」上映会」長田華子・人文学部准教授。2017 年度も前期 2 回(5/20、7/8)、後期 2 回(10/15、11/4)において「ICAS サステナ対話の広場」を開催した。

6. 2017/5/19-6/2 まで社会連携センター・全学教育機構と共催で、「茨大発 持続可能な世界へ」＆「はばたく！茨大生」というポスター展を図書館で開催した。
7. 2017 年 8 月 10 日に科研費事業ひらめき☆ときめきサイエンス「温暖化する地球環境に私たちはどう適応できるのか？サステイナビリティ学への招待」を開催した。県内外の高校生 18 名が参加し、教員 7 名と気候変動に関する研究紹介とワークショップを行った。
8. 2018 年に公益団法人茨城県測量・建設コンサルタント協会と連携して、防災教材「身近な防災　いのちを守る：適応のための私たちの知恵」を作成した。県教育庁とも連携し、10 月に茨城県の 5 地域 5 中学校（那珂市、高萩市、つくば市、潮来市、筑西市）にて、主に中学 2 年生を対象に防災教室を開いた。
9. 社会的認知が高くなった結果、ICAS 主催・共催のイベントだけでなく外部団体からの後援依頼を数多く受けるようになった。これらは「イベント開催記録」に記載する。

図 7.4-(1)　茨城大学　平成 27 年度関東・東北豪雨調査団成果報告書

図 7.4-(2)　中学生防災講座教材

図 7.4-(3)　ひらめき☆ときめきサイエンス(2017/8/10)

7.5.　出版、アウトリーチ

ICAS では、地球変動適応科学およびサステイナビリティ学の研究成果を他の研究機関や地域社会に広く情報発信することで、積極的なアウトリーチに努めている。書籍の出版、マスメディアへの記事、出演、また、ICAS 独自で主催するもののほか、茨城県・茨城大学・茨城県産業会議「三者連携講演会」(2007～2015 年度まで ICAS が企画担当)、地域、学内の関連教育研究組織と連携しシンポジウム、セミナーを開催している。

出版

2007 年 6 月「サステイナビリティ学をつくる」(新曜社)、2010 年 10 月「茨城大学発持続可能な世界へ」(茨城新聞社)、2014 年年 3 月「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」（国際文献社）を出版した。ICAS メンバーが執筆参加した「サステイナビリティ学シリーズ（和文・英文各 5 巻)」が 2011 年から 2012 年にかけて東京大学出版会（和文）と国連大学出版（英文）から出版された。

2015 年 4 月に三村信男学長(前 ICAS 機関長)監修の「気候変動適応策のデザイン」がクロスメディア・マーケティングより刊行された。これは 2010-14 年度の文部科学省「気候変動適応研究推進プログラム (RECCA) 」と環境省戦略研究 S-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」の成果の一部をまとめたものである。三村学長の他にも ICAS からは、安原一哉名誉教授、田村誠 ICAS 准教授、増冨祐司農学部准教授らが分担執筆した。

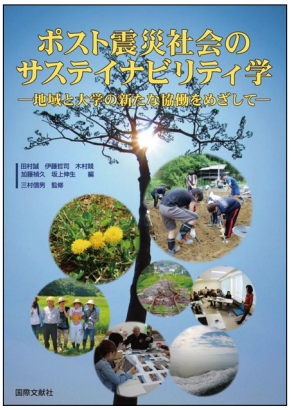


図 7.5-(1) ポスト震災社会のサステイナビリティ学

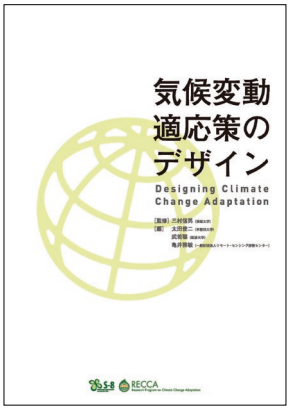


図 7.5-(2) 気候変動適応策のデザイン

2016 年度 ICAS10 周年記念事業

2016 年度に ICAS 設立 10 周年を迎えた。2016 年 10 月 15 日に開催した ICAS 設立 10 周年記念シンポジウム「茨大発 持続可能な未来へ：ICAS10 年の軌跡と展望」には 217 名の参加者があった。後援になっていただいた一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、 茨城県、常総市、茨城町、茨城県産業会議、文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の関係者をはじめとして、修了生など学内外から多数の参加者を得て、気候変動やサステイナビリティ学の研究教育拠点として認知度を高めた。

これに合わせて学内広報誌「iUP」7 号での ICAS 特集、ICAS10 周年記念誌を発行した。

図 7.5-(3)　学内広報誌「iUP」7 号

図 7.5-(4)　設立 10 周年記念

図 7.5-(5)　ICAS 設立 10 周年記念シンポジウムの様子

ICAS 年報等

- 各年度の研究、教育活動について原則 ICAS 年報を毎年発行してきた。ただし、外部評価を実施した年は数年間の活動報告書のみを発行した。2018 年 10 月にはパンフレットを大幅に刷新した。
- SSC 季刊誌「サステナ」に随時寄稿している。特に、2016 年 3 月発行の同誌第 38 号では、「ポスト震災社会とサステイナビリティ学」特集として 2015 年 5 月に茨城大学で開催された SSC 研究集会と SSC シンポジウムの模様などが掲載された。
- 2016 年 4 月より ML「ICAS メルマガ」を毎月発行し、ICAS 関係者、ICAS サポーターズ、ICAS 学生クラブ向けに配信している。2018 年 10 月より ICAS サポーターズに大学執行部等も加え、学内へのインリーチも拡充した。

図 7.5-(6) SSC 季刊誌「サステナ」

図 7.5-(7) ICAS 年報

新聞・メディア

- ベトナム沿岸域：2014 年 6 月のソクチャン省での海岸浸食等の現地調査の模様は、NHK スペシャル「メガディザスター」でも放映された。2015 年は COP21 の開催に合わせて 12 月 9 日付け朝日新聞 1 面にて、ベトナム北部ソクチャン省、ナムディン省における ICAS の気候変動・海外侵食についての調査活動に関する記事が掲載された。12 月 17 日には同科学面で詳細な解説記事が掲載された。
- 文科省 SI-CAT 関連でコメの気候変動影響と適応策について 2017 年度に複数回の報道があった。
- 2018 年度は毎日新聞科学環境部と「＋2℃の世界」のシリーズ企画にて ICAS が監修することになり、ICAS メンバーの研究やコメントが年間を通じて多数紹介された。
- その他新聞各紙、NHK などで ICAS の調査活動や日越大学などが数多く取り上げられている。詳細は、巻末の参考資料に記載する。

図 7.5-(8) 毎日新聞「＋2℃の世界」企画

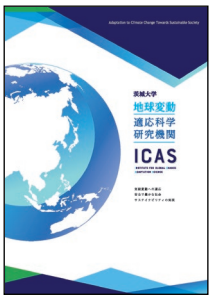


図 7.5-(9) ICAS パンフレット表紙

社会的インパクト

2014 年に刊行された IPCC 第 5 次評価報告書の第 2 作業部会の執筆には、統括執筆責任者(CLA)1 名、査読編集者(RE)1 名が ICAS から参加した。日本からの IPCC AR5 の CLA・LA・RE は全作業部会で合計 30 名である。AR5 には ICAS 関係者の論文が少なくとも 4 編、2018 年 10 月に公表された 1.5 度特別報告書でも 2 編が引用された。

2017 年 9 月に外務省から「気候変動に伴うアジア・太平洋地域における自然災害の分析と脆弱性への影響を踏まえた外交政策の分析・立案」という報告書が公表された。気候変動が外交分野、G7、安全保障上も重要な課題であることを示す報告書であり、タイ、ベトナム、バングラデシュ、ツバルなどの研究事例が引用された。

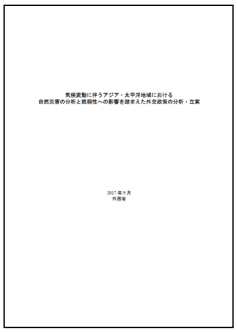


図 7.5-(10) 外務省報告書「気候変動に伴うアジア・太平洋地域における自然災害の分析と脆弱性への影響を踏まえた外交政策の分析・立案」

第二部　ICAS 評価

１．評価の目的と評価基準

1.1.　評価の目的

これまでに ICAS で 2007 年度、2009 年度、2013 年度に外部評価を実施し、学内外からの貴重なご意見を頂いて運営してきた。

今回の外部評価では 2014-2018 年度までの ICAS の成果と課題を総括し、今後目標と学内外の教育研究組織との連携強化に関する長期的戦略の検討に対して有効な意見を頂くことを目的とする。2019 年 1 月の外部評価に先立ち、2018 年 12 月に ICAS 運営委員による自己点検評価を実施した。

（１）自己点検評価

１）ICAS 運営委員会構成員

２）日時：2018 年 12 月 14 日(金)　午前 10 時～12 時

（２）外部評価

１）委員

京都大学防災研究所　中北英一教授　（水文気象工学）

筑波大学生命環境系　江面浩教授（園芸学）

立命館大学総合心理学部　川野健治教授（社会心理学）

国立環境研究所　原澤英夫理事

２）日時：2019 年 1 月 30 日（水）　午後 1 時～午後 4 時

３）場所：茨城大学環境リサーチラボラトリー講義室

1.2.　評価方法

１）評価対象：第 3 期 ICAS の目標・計画（2014-2018 年度）と各プロジェクト研究成果を中心に、ICAS の活動全般を対象とする。

２）評価項目（観点）

１．（観点１）中期目標・計画と年度別計画
1.1 ICAS の将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？
２．（観点２）組織体制、運営
2.1 ICAS は、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？
2.2 茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？
３．（観点３）研究活動

3.1 温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？

3.2 研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？

3.3 各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？

3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？

４．（観点４）教育プログラムの推進

4.1 サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？

4.2 サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？

５．（観点５）国際連携

5.1 海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？

5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMS プログラム等の教育活動を通じて ICAS の国際連携は成果を挙げることができたか？

６．（観点６）地域連携、産学官連携、アウトリーチ

6.1 自治体、地域団体、企業等との連携を十分に展開できたか？

6.2 社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？

７．（観点７）総合評価

上記、観点１～6 を総括して、茨城大学への改革、気候変動適応科学やサステイナビリティ学の推進に貢献する組織へと成長できたか？

1.3. 評価の基準と評価方法

定量評価と定性評価を併用し、以下に示すような基準を設定した。

１）定量評価の基準

評点	定性的項目	量的項目
5	非常に優れている	十分な量がある
4	比較的よい	ある程度評価できる量がある
3	普通	どちらともいえない
2	やや問題がある 少しの改善を要する	やや少ない
1	基本的な問題がある 抜本的な改革が必要である	非常に少ない

２）定性評価およびコメント

項目（観点）毎にコメントをいただく。

２．自己点検評価結果

2018 年 12 月に ICAS 運営委員による自己点検評価を実施した。

2.1. 定量評価

観点	ICAS運営委員																平均
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	
Ⅰ　中期目標・計画と年度別計画																	
1.1　ICASの将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	**4.4**
Ⅱ　組織体制、運営																	
2.1　ICASは、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？	3	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	3	3	5	3	4	**3.9**
2.2　茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？	5	5	4	3	3	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	**4.2**
Ⅲ　研究活動																	
3.1　温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？	5	5	3	4	5	5	4	3	3	4	5	5	4	4	4	4	**4.2**
3.2　研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	**4.4**
3.3　各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	**4.7**
3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	**4.3**
Ⅳ　教育プログラムの推進																	
4.1　サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？	5	5	3	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4	4	4	**4.3**
4.2　サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？	5	5	4	4	4	3	3	4	5	5	5	4	4	4	4	5	**4.3**
Ⅴ　国際連携																	
5.1　海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？	5	5	5	4	4	3	4	4	5	5	4	3	4	5	4	5	**4.3**
5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMSプログラム等の教育活動を通じてICASの国際連携は成果を挙げることができたか？	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	**4.6**
Ⅵ　地域連携、産学官連携、アウトリーチ																	
6.1　自治体、地域団体、企業等との連携を十分に展開できたか？	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	**4.6**
6.2　社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？	5	5	4	4	4	5	4	3	5	5	4	3	4	5	4	4	**4.3**
Ⅶ　総合評価																	
総合評価 (上記、観点１～6を総括して、茨城大学への改革、気候変動適応科学やサステイナビリティ学の推進に貢献する組織へと成長できたか？)	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	**4.4**

2.2. 定性評価

以下で、先頭に●印がついているのは肯定的な評価、✓がついているのは今後の課題である。

１.（観点１）中期目標・計画と年度別計画 1.1 ICAS の将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？

1.1 ICAS の将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？

- 大学全体で中期目標・計画を設定し、さらに ICAS では年度当初に活動計画を毎年策定している。ICAS 運営委員会で計画を審議し、それに基づき実施する体制となっている。年度別計画は、機関全体における当該年度の位置づけを表現していることから、方向性も明確であり、適切な計画であった。
- 適切に設定された中期目標・中期計画および年度別計画に加えて、この先 5 年ぐらいの方向性を謳う「ICAS ビジョン 2018」を策定した。
- ICAS 運営委員会できめ細やかな会議が行われた。
- ✓ 研究に関する第 3 期数値目標中に 25%増としているものがあるが、ICAS における人的配置計画、構成員の ICAS 以外の教育・地域貢献等の業務の増加を勘案すると、持続可能な目標とは言いがたい。

２.（観点２）組織体制、運営 2.1 ICAS は、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？ 2.2 茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？

2.1 ICAS は、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？

- 茨城大学の重点分野の一つとして着実に成果を挙げた。
- 現在は 60 人を超える専任教員・兼務教員を要し、組織を支えるスタッフも充実している。2017 年より専任教員が 1 名から 2 名に増えたことで運営の幅が拡がった。
- 分野の違う教員の集まる場となっており、貴重な存在である。すべての学部から兼務・協力教員が集う、という形式の運営体制を取っている組織としては例外的に機能している組織と言える。
- ✓ 一方で、業務量が拡大したため、一部のメンバーへの業務の偏重、風通しの良い組織作りなどは継続的な検討事項である。「限られたエフォートの中でも『参加したくなる ICAS』をつくることに知恵を絞る。とくに若手の参加が十分得られる環境づくりに努める」との目標が、前回の外部評価において、今後の課題として挙げられていた。この観点については満点をつけることが難しいと考える。

2.2 茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？

- 十分な外部資金を獲得し、安定的な財務体制を確立した。ICAS は 2006 年から 2013 年度までは拠点形成も含む大型の外部資金が主な財源となっていた。2014 年度はその端境期で外部資金が減ったものの、それ以降は中規模の外部資金を多数獲得することで年間合計 7-8000 万円で運営している。茨城大学からの経費の 10 倍以上の外部資金を獲得している。

✓ おおむね良好であるが、外部資金については当然年限があり、先々について常に考えて対応していくことが必要である。

３．（観点３）研究活動

3.1 温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？

3.2 研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？

3.3 各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？

3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？

3.1 温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？

- 2014 年に「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」を刊行し、気候変動とサステイナビリティ学について一定のまとめを行った。

✓ 2014 年以降は、環境省や文科省などの気候変動適応が直接の研究対象となる外部資金プロジェクトが多かったこともあり、気候変動研究の深化、絞り込みは進んだ一方でより広範な分野を対象とするサステイナビリティ学研究の進展はやや少なかった。ICAS 設立当初に比べると、この点に関する議論が若干足らないところもある。時代も変わってきており、さらに議論を重ね共通理解をつくっていく必要がある。

3.2 研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？

- 茨城大学全体では中期目標・中期計画、ICAS では年度当初に計画を策定しているが、当初の計画を超えて活動が活発になっている。それゆえ、第 3 期中期目標・中期計画での数値目標を上回って活動している。
- 国文研との文理融合研究などの新たな展開があった。
- 研究の途中で柔軟に方向を確認しながら進んでいた。

3.3 各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？

- 環境省 S-8(2010-14)、環境省 S-14(2015-19)、文科省 SI-CAT(2015-19)など研究員雇用も含む大型プロジェクトを通じて気候変動影響と適応研究は着実に成果を挙げてきた。さらに、各教員の研究も活発に行われた。その結果、年間学術論文数の増加など、第 3

期中期目標・中期計画での数値目標を大幅に上回って達成している。

3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？

- IPCC への貢献。IF の高い論文発表やマスメディアでの報道。IPCC AR5 には ICAS メンバーが統括執筆責任者(CLA)、査読編者(RE)として参加した。なお、日本からの IPCC AR5 CLA・LA・RE は合計 30 名である。関係者の論文が 3 編以上引用された 2018 年の IPCC1.5 度報告書は 2 編以上が引用された。
- 環境政策への貢献。外務省(2017) 「気候変動に伴うアジア・太平洋地域における自然災害の分析と脆弱性への影響を踏まえた外交政策の分析・立案」への情報提供(タイ、ベトナムの気候変動影響予測他)。日本の気候変動適応基本計画を策定作業への参加、気候変動適応法に伴う地域適応計画策定に必要な気候予測情報の提供ができた。
- 国際教育への接続。日越大学気候変動・開発プログラムや AIMS プログラムの基盤としても活用可能な国際的研究が進んだ。

✓ 専門分野では十分な成果を挙げたが、社会的にインパクトがあるものとして発信し、広く社会に浸透させることについては課題もある。

４.（観点４）教育プログラムの推進

4.1 サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？

4.2 サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？

4.1 サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？

- 学士課程では 2006 年からサステイナビリティ学入門、大学院修士課程では 2009 年からサステイナビリティ学教育プログラム(GPSS)を運営している。これらが評価され、AIMS プログラムや 2018 年からの日越大学気候変動・開発プログラムの幹事校を打診されたことは、大学全体にとっても大きな意義があった。

✓ 良好な教育プログラムをつくり運営してきているが、近年受講生が減少している。その要因を捉えて、受講生の回復を図る必要がある。学部教育でも同様で、サステイナビリティ学入門（基盤教育科目）の受講生数増加を図ることが求められる。限られた人的資源のなかで工夫の余地がある。新たに作られる iOP への参加については、なお議論は進んでいない。

4.2 サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？

- 講義では授業アンケート、国内・国際実践教育演習では事前事後アンケートを実施し、

学生の意識が向上したことを確認した。さらに、2014 年には GPSS 修了者に対するアンケートを実施し、社会に出てからもその経験への満足度が高いことを確認した。2016 年の ICAS10 周年記念誌にも修了者に寄稿してもらい、彼らとの良好な関係をある程度維持している。

✓ ICAS 設立時に比べ、環境教育に関する学生の意識に変化が生じており、講義等への参加者数が減少している。変革の必要性を感じる。

５.（観点５）国際連携

5.1 海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？

5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMS プログラム等の教育活動を通じて ICAS の国際連携は成果を挙げることができたか？

5.1 海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？

- ベトナムやインドネシアを始めとした海外の研究教育拠点との研究や交流、成果発信を精力的に行った。ハノイ科学大学、日越大学、さらに 2015 年にベトナム社会科学院東北アジア研究所(INAS)と連携協定を締結し、ベトナムとの国際共同研究基盤を確立した。2018 年度からアジア・アフリカ研究拠点形成事業が開始し、東南アジアにおける気候変動適応の研究拠点ネットワークづくりに着手して成果を上げつつある。
- AgMIP、CoastMIP といった国際的なモデル相互比較プロジェクトにも参加し、気候変動影響予測の研究グループとして国際的にも認知されてきている。
- 国際共著論文は第 3 期平均 6 本以上という目標に対して、2016-17 年度平均 11.5 本となり、目標を上回った。

✓ 海外との連携がイベント的になってしまっている。

5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMS プログラム等の教育活動を通じて ICAS の国際連携は成果を挙げることができたか？

- 2014 年から AIMS プログラム、2018 年から日越大学気候変動・開発プログラムが開始した。これらは ICAS メンバーがサステイナビリティや気候変動への教育を国際的に展開した成果である。

✓ 国際連携の成果はかなり挙げているが、それが国際的にもインパクトがあり大きな成果としてかたちになっていくために、なお取り組むべきことがある。

６.（観点６）地域連携、産学官連携、アウトリーチ

6.1 自治体、地域団体、企業等との連携を十分に展開できたか？

6.2 社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？

6.1 自治体、地域団体、企業等との連携を十分に展開できたか？

- 茨城町、常総市などでは戦略的地域連携プロジェクト、国内実践教育演習、水害調査団

などの研究と教育を接続した実践ができた。さらに公益社団法人茨城県測量・建設コンサルタント協会などとの防災教育の連携を進めてきている。

6.2　社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？

- ポスターワークショップやシンポジウムの実施を通じて、アウトリーチ活動が精力的に行われた。
- 2016 年は ICAS10 周年を迎え、10 周年記念誌、広報誌 iUP 特集号、記念シンポジウムを開催し 217 名の参加者を得た。2018 年度は気候変動適応法の成立に伴い、毎日新聞「＋2℃の世界」連載企画に全面協力してきた。シンポジウム、WS 等は例年開催しているが、最近では「後援」依頼が増えてきている。これは ICAS の社会的認知が高まっていることの証左であろう。

✓ 積極的な学生が多いが、まだ社会参画のレベルまでは達していない。

7．（観点 7）総合評価 上記、観点 1 ～6 を総括して、茨城大学への改革、気候変動適応科学やサステイナビリティ学の推進に貢献する組織へと成長できたか？

- ICAS の運営においては、気候変動の研究拠点を基盤に研究・教育・国際連携・アウトリーチが有機的に連関しており、その相乗効果は評価に値する。2014 年度当初に比べてほぼ全ての面で活動が拡大、深化しており、着実に成果を挙げている。
- 国際連携は極めて順調である。

✓ 研究と教育をバランス良く進め、少し消極的な学生を巻き込みながら、進めていくのが良いのではないか。

３． 外部評価結果

以下では、外部評価委員による定量評価と定性評価（コメント）を示す。

3.1. 定量評価

観点	評価委員				平均
	A	B	C	D	
Ⅰ 中期目標・計画と年度別計画					
1.1 ICAS の将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？	5	5	5	5	**5**
Ⅱ 組織体制、運営					
2.1 ICAS は、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？	4	4	4	5	**4.2**
2.2 茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？	4	4	2	4	**3.5**
Ⅲ 研究活動					
3.1 温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？	5	4	5	4	**4.5**
3.2 研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？	5	5	4	5	**4.8**
3.3 各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？	5	5	4	5	**4.8**
3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？	5	4	4	5	**4.5**
Ⅳ 教育プログラムの推進					
4.1 サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？	5	5	5	4	**4.8**
4.2 サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？	4	4	4	4	**4**
Ⅴ 国際連携					
5.1 海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？	5	5	5	5	**5**
5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMS プログラム等の教育活動を通じて ICAS の国際連携は成果を挙げることができたか？	5	5	5	5	**5**
Ⅵ 地域連携、産学官連携、アウトリーチ					
6.1 自治体、地域団体、企業等との連携を十分に展開できたか？	5	5	3	5	**4.5**
6.2 社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？	5	4	4	5	**4.5**
Ⅶ 総合評価					
総合評価 （上記、観点Ⅰ～Ⅵを総括して、茨城大学の改革、気候変動適応科学やサステイナビリティ学の推進に貢献する組織へと成長できたか？）	5	5	5	5	**5**

3.2. 定性評価

観点	評価コメント
I 中期目標・計画と年度別計画	
1.1 ICAS の将来像実現に向けて、中期目標・計画および年度別計画は適切に設定されたか？	・ 茨城大学中期計画に ICAS が明確に位置付けられており、ICAS の年度別計画にそって確実に成果を挙げるとともに、SDGs、パリ協定、気候変動適応法への対応など政策ニーズ、社会ニーズにも的確に対応できている。気候変動適応については適応法も施行され、研究段階から実装段階へ展開されるので、ICAS の知見・経験が役立つと思う。また昨年 4 月に公表された第 5 次環境基本計画で示された「地域循環共生圏」も ICAS の方向性と一致しているので、目標の一つとして掲げるなど積極的な対応を期待したい。 ・ 大学としては第 2 期から 3 期へと適切に展開し、ICAS 運営委員会で随時見直しハンドリングしている。 ・ 適切である。 ・ 超学際型研究と成果の社会実装を目指し、環境・エネルギーや地域環境の改善を目指し、国際ネットワークを活用するという適切な目標を掲げており、かつそれを毎年度初頭や年 5、6 回の運営委員会で適切に修正されてきている。
II 組織体制、運営	
2.1 ICAS は、茨城大学の重点分野を担うのにふさわしい組織として運営できたか？	・ ICAS の体制として 2 名の専任教員と 60 名以上の全学部からの兼任教員で構成されており、気候変動適応を中核とするサステイナビリティ研究、教育を進めるために必要十分と考える。気候変動適応法も施行され、今後はアジア諸国の適応など日本の協力が不可欠であり、ICAS としても国内外連携が拡大することから、専任教員の増員、支援スタッフ（例えば、国際担当の専門家）など体制の充実を大学としてもお願いしたい。 ・ 各学部にわたり複数の教員が参画し、学生クラブ、サポーターズも準備されていて、大学を代表する組織といえる。ただし、教員は兼務であり、業務の最適化が図られるべきである。 ・ 茨城大学の重点組織としての運営ができた。 ・ すべての学部の多くの専任教員・兼務教員が組織を支えており、本部会議も多数回開催されていることは、興味と積極さの持続性を示している。卓越研究員制度も積極的に全学合意の上で活用して専任教員の確保に努めている。
2.2 茨城大学からの予算措置と外部資金を組み合わせた安定的な財務体制が確立できたか？	・ 外部競争的資金を継続的に獲得し、ICAS 活動予算を確保していることは評価したい。大学からの予算が外部競争的資金の 10 分の 1 程度と活動を支える予算としては少ないことが懸念される。大学からの予算増及び外部競争的資金獲得の要員(URA)の確保など、拡大しつつある ICAS の活動を持続可能にする安定的な財務体制の構築が是非必要である。 ・ 外部資金の充実は目を見張る。ただし、この構成では個別に充実するも中核となるサステイナビリティ学の確

	立に困難を抱えるのではないか。 ・ センターの活動に対して、大学からの人的、予算的支援は、他大学の重点組織に比べて大きいとは言えない。重点組織に相応しい支援を行ってほしい。 ・ IR3S の後、努力して外部資金を恒常的に多く獲得して十分な財政状況で持続的に発展してきている。ただ、多くは 5 年単位であり必ずしも安定的とは言えない。これまでの成果から、学長裁量経費など持続的な予算装置の増加は当然である。
III　研究活動	
3.1　温暖化、気候変動問題を主要テーマとしつつ、サステイナビリティ学の理念や課題を明確化できたか？	・ 気候変動適応を中核とし、緩和策、低炭素社会等の持続可能社会の構築を目指すサステイナビリティ研究を実践まで含めて進めており、顕著な成果も得られている。また「+2℃の世界」に代表されるマスコミとタイアップしたアウトリーチも時宜を得て進めており、研究成果の最大化に貢献するなど、サステイナビリティ学の確立に向けて実績を積み重ねている。 ・ 研究費は個別に充実するも、中核となるサステイナビリティ学の確立に困難を抱えるのではないか。3 つの部門の積極的な融合が望まれる。 ・ 各部門とも限られた予算で、ピンポイントであるが質の高い研究活動を行っていると評価できる。 ・ 書籍の刊行などを通してこれまでの理念や課題について発信してきたが、新たな概念化やその深化を常に進め、学会などをさらにリードして行くことも期待したい。
3.2　研究計画は、当初の計画と比べて十分達成できたか？	・ 大学の目標、ICAS の計画に沿って活動が実施され、十分当初の目的は達成されている。加えて計画途中での日越大学との協力、気候変動適応法に関わる活動など、新たな行政ニーズ、社会ニーズにも十分貢献している。 ・ 数値目標において全体として充実している。連携していること、新しい領域を開拓していること自体を評価する指標は工夫できないか。 ・ 実質的には多くないメンバーで当初の計画をほぼ達成しており、その努力に敬意を表したい。 ・ 十分達成していると考える。国文研との文理融合研究はこの世界をリードした試みであると考える。
3.3　各プロジェクトや構成員の研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げられたか？	・ 専任教員を中核として、全学から多様な分野の教員が参画しており、従来の文理融合を越えた、超学際的な活動になっている。とくに科学的な研究成果をもとにした実践段階まで進んでいることは、評価できる。 ・ 個々に魅力的な研究群。 ・ 中核メンバーの研究は、科学的、社会的に十分な成果を挙げている。今後は、その他のメンバーが本活動にエフォートを割ける仕組み作りが必要である。 ・ 各プロジェクトの中で、その存在を知らしめる研究成果を挙げてきている。
3.4 研究成果は、科学的・社会的に十分な効果や影響を与えたか？	・ 研究計画に基づき着実に研究を進めるとともに、内外の情勢に応じた臨機応変の対応や実践を意図した活動

	など科学的・社会的にも十分な効果、影響を与えている。 ・ 科学的影響が社会的影響に波及するためには、人々が了解できるストーリーとメディアの工夫を期待したい。 ・ サステイナビリティ学の考え方が、徐々にではあるが社会に浸透しつつある。 ・ IPCC への貢献、毎日新聞社との「＋2℃の世界」の企画、環境政策への貢献など、十分に達成していると考える。
IV　教育プログラムの推進	
4.1　サステイナビリティ学教育に関する理念を体系化、実践し、大学・大学院教育の拡充、改革に貢献できたか？	・ サステイナビリティ学は全ての自然科学、人文社会科学を包括する学問の学問という性格をもつので、理念の体系化をはじめ、内容は多岐にわたるが、大学・大学院教育のなかで重要な役割を占めつつある。全学年を通じて、「環境」および「サステイナビリティ」を必修科目としてカリキュラムに取り入れてほしい。 ・ 学士、修士へのユニークなプログラムの提供。学生の参加減少は残念。 ・ 十分に貢献できた。今後、学内での一層の浸透を図ってほしい。 ・ 日越大学の設立につながるなど貢献してきている。新たな概念化やその深化を常に進め、拡充・改革の目標に対するより多くの情報共有と共感を得たい。
4.2　サステイナビリティ学教育プログラムに参加した学生の意識、態度に変化はあったと言えるか？また、それらは、参加前後で向上したと言えるか？	・ サステイナビリティ学は授業から得られる知識・経験と実践は、学生が社会人となった後の行動規範となりえる。その点から、学生に大きな影響を与えていると思われる。教育プログラム参加者の卒業後の活躍を定期的に把握するなど、交流を進めるとともに、意識・行動などもモニタリングできると良い。 ・ サステイナビリティ学を身に着けることは、他の学問や生活を送る上でも重要な意味を持つはず。その理解をガイドするストーリーを今後も打ち出す工夫をしてほしい。 ・ 参加した学生の反応をみると、効果的であったと判断できる。可能であれば、このコースをとった学生に対する追跡調査を雇用者に行って欲しい。今後のプログラムの改良に役立つと期待される。 ・ 十分全学でプログラムをサポートしている。受講学生数の減少をどう見るかの議論を通して新たな飛躍があると考える。学部受験生にも見える化することにより志望者数の拡大を通してプログラム・全学に貢献となる可能性はないか。
V　国際連携	
5.1　海外の研究教育拠点との共同研究、研究交流、成果発信が十分に進められたか？	・ ICAS は当初国内大学等との連携でスタートしたが、海外にも積極的に活動を展開しており、他大学にはない国内および海外の研究教育拠点としてユニークな活動をしている。とくにベトナムやタイにおける共同研究や、日越大学における気候変動適応などに関する授

	業など、今後とも ICAS の海外研究教育拠点としての貢献が期待される。 ・ 日越大学、INAS など顕著な成果。もっと発信しても良いのでは？ ・ 海外の重点地域との連携を中心に実質的交流が進んだ。その結果、日越大学への参画とつながっており、高く評価できる。 ・ ベトナムとの交流は、日越両国学生にとって大きな利点であり、国際研究・教育拠点としての最初の大きな礎となっている。東南アジア気候変動適応科学研究拠点に期待したい。
5.2 日越大学気候変動・開発プログラム、AIMS プログラム等の教育活動を通じて ICAS の国際連携は成果を挙げることができたか？	・ 日越大学立ち上げ期における茨城大学､ICAS の活躍は今後の日越大学の発展や日越の共同研究連携にとって重要な役割を果たしている。 ・ 現時点では十分な成果。ただし、地球変動適応が本質的に国際連携を含む領域と考えれば、ここから更なる戦略が必要となるのではないか。 ・ 日越大学の中核大学として大きな貢献を行っており、高く評価できる。 ・ 新しい取り組みとして、率先して他大学をリードしていると考える。益々の発展と深化を期待したい。
VI 地域連携、産学官連携、アウトリーチ	
6.1 自治体､地域団体､企業等との連携を十分に展開できたか？	・ 地域の時代を先取りした活動が進められている。今後は、地域循環共生圏、気候変動適応法にもとづく地域・自治体における影響評価や適応計画策定など、多様な主体と連携した活動を進めるための拠点として ICAS の貢献が期待される。 ・ 地域連携、産学連携は地道な交流から生まれてくるもので、地域へのアウトリーチ活動を継続して、地域連携、産学連携の実をあげてほしい。 ・ 茨城県の気候変動環境適応センターを今後担って行くなどは、これまで地域連携・産学連携が十分にその役割を果たしてきたことによる成果と責任感によると考える。
6.2 社会的認知を高めるため、アウトリーチ活動は順調に行われたか？	・ 新聞記事・連載や種々のステークホルダーを対象としてセミナーなど多彩なアウトリーチ活動を進めている。とくに最近茨城大学､ICAS が新聞等で取り上げられる機会が増えていることはアウトリーチ活動の成果である。 ・ イベント数の年次変動は、アウトリーチが探索的であるためだろうか。戦略的継続的な展開を期待する。 ・ 全般的に良く行われているが、より戦略的なアウトリーチ活動を展開してほしい。 ・ シンポジウム、フォーラム、セミナー、後援など十分に行ってきている。毎日新聞社との「＋2℃の世界」の企画は気候変動影響評価・適応の研究コミュ二ティにも貢献をした。

VII　総合評価	
総合評価 (上記、観点I～VIを総括して、茨城大学の改革、気候変動適応科学やサステイナビリティ学の推進に貢献する組織へと成長できたか？)	・　茨城大学の中期目標・計画で重要拠点として位置づけられている ICAS は当初の目的を十分達成しているとともに、内外の動向、例えば、気候変動適応法、アジア途上国支援などに積極的に取組んでいることを評価したい。ICAS の活動範囲が拡大するとともに、社会の認知度も向上し、また地域における実践など存在意義の高い研究教育拠点となっている。今後は、国内外の関連機関とより連携を進め、持続的に活動するために、人員や予算など体制の強化（特に大学の支援強化）、国内外の大学・研究機関、多様なステークホルダーとの連携など、サステイナビリティ学の知の拠点としての貢献を期待したい。 ・　研究だけでなく、教育、社会実装を担うとすれば、その価値を研究者は他の関係者とどのように共有できるのか。さらに、コレクティブインパクトを生み出し得ると期待。 ・　国連による SDGs が叫ばれるはるか以前にサステイナビリティを掲げ、その拠点形成を進めた本プログラムは高く評価できる。大学としても持続的拠点構築に向けて、一層知恵を絞って欲しい。 ・　ICAS の理念、活動は外から見て茨城大学の大きな特徴と私には見えている。超学際的研究のプロトタイプを出し続けることで組織の成長に大きく貢献できるポテンシャルを有している。

4. 外部評価委員会プレゼン資料

4.1. ICAS全体・教育

ICAS外部評価

サステイナビリティ学と適応科学に関する研究教育

2019年1月30日

1

目次

1 評価の目的と方法
2 ICASの概要
3 自己評価
3.1 中期目標と年度計画
3.2 組織体制、運営
3.3 研究活動
3.4 教育プログラムの推進
3.5 国際連携
3.6 地域・産学官連携、アウトリーチ
4 成果の総括

2

1 評価の目的と方法

（1） 外部評価の目的

① ICAS第3期中期目標・中期計画などと照らして過去5年間(2014-18年度)のICASの活動を評価頂く

② ICASの課題と今後の計画に対してご意見を頂く

3

1 評価の目的と方法(2)

（2） 評価項目（観点）

（観点1） 中期目標・中期計画と年度別計画
（観点2） 組織体制、運営
（観点3） 研究活動
（観点4） 教育プログラムの推進
（観点5） 国際連携
（観点6） 地域連携、産学官連携、アウトリーチ
（観点7） 総合評価

4

評価の目的と方法(3)

（3） 定量評価と定性評価

1）定量評価の基準

評点	定性的項目	量的項目
5	非常に優れている	十分な量がある
4	比較的よい	ある程度評価できる量がある
3	普通	どちらともいえない
2	やや問題がある 少しの改善を要する	やや少ない
1	基本的な問題がある 抜本的な改善が必要である	非常に少ない

2）定性評価
項目（観点）毎にコメントを頂く。

5

2 ICASの概要

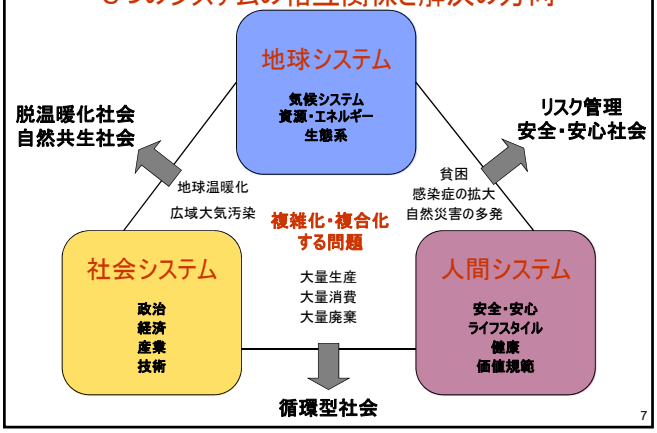
- 茨城大学　5学部14教育研究センター（水戸、日立、阿見3キャンパス）
- 地球変動適応科学研究機関(ICAS)
  - サステイナビリティ学の研究教育拠点
  - 全学連携のセンター
- 設立以降の経緯

05年11月　振興調整費によるIR3Sに参加
06年5月　ICAS設置
09年4月　専任准教授を配置
大学院サステナ教育プログラム開始
10年4月　第2期ICASの開始
文科省（適応イノベーション研究）
11年　東日本大震災の調査・復興支援
16年10月　10周年記念式典
17年1月　専任講師(卓越研究員)を配置
18年9月　日越大学気候変動・開発プログラム開始

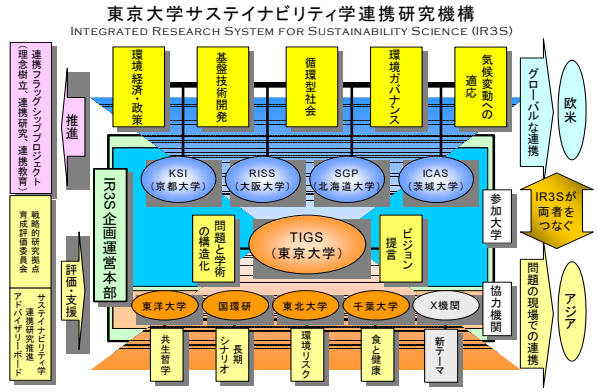
外部評価
2007、2009、2013、2018年度

6

サステイナビリティ学：3つのシステムの相互関係と解決の方向



サステイナビリティ学連携研究機構(2006年当時)



3.1 活動計画

計画策定の流れ

- 茨城大学全体
  - 第2期中期目標・計画(2010-15)
  - 第3期中期目標・計画(2016-21)
- ICAS
  - 年度計画(報告書参照)
    - 毎年度当初にICAS運営委で審議、承認
    - ICAS運営委(年間5-6回)で随時見直し

活動計画(2014-18)

- 気候変動、サステイナビリティに関して、研究・教育・社会貢献一体で推進
  - 持続可能社会にむけた気候変動適応科学の構築
- 国際連携
  - 環境省S-14「沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」(2015-19)
  - ベトナム、インドネシア等東南アジアでの研究・教育
    - AIMS(2014-)、日越大学(2018.9開学)等
    - JSPSアジア適応研究拠点形成(2018-20)、環境省インドネシア適応(2015-18)、環境省ベトナム適応(2017-19)等
- 地域、産学官連携
  - 文科省SI-CAT「日本の農業影響と適応策」(2015-19)
  - 気候変動、災害・復興支援、再生可能エネルギー等
- 社会の課題解決にトランスディシプリナリーに取り組む
  - 対話の構造づくり

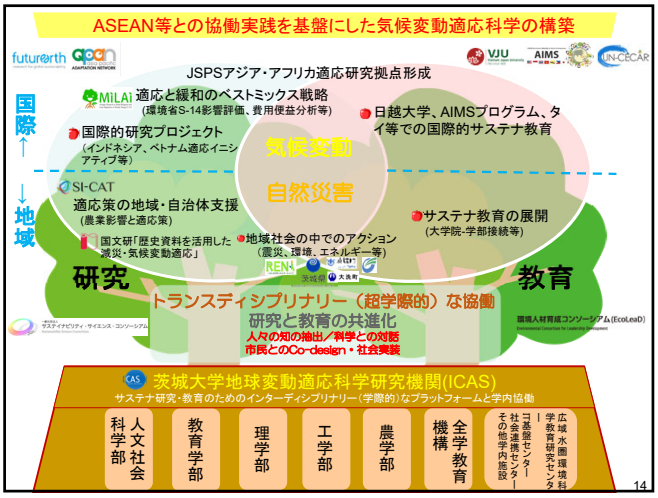
第2期中期目標・計画(2010-15)

1. 第2期中期計画期間中にめざすICASの将来像
   - サステイナビリティ科学に関する研究教育拠点（茨城大の重点分野）
   - 地域、国内、国際レベルでの社会的に影響力のある研究成果の発信
   - 学士教育、大学院修士課程、博士課程を通じたサステイナビリティに関する教育体制の確立
   - アジア・太平洋地域の拠点数大学と学術交流を通じた研究・教育の国際化の推進
   - ICASをオープン、実践力のある研究教育拠点としてさらに充実
2. 2010-13年度計画
   - 「広がりのあるサステナ研究」から重点分野への転換（2011年震災以降）
   - ①気候変動、②復興支援、③自然エネルギーの研究を推進
   - 気候変動対応型社会のための適応イノベーション研究の推進
   - 東日本大震災を受けて、被害・社会的影響・対策の調査研究

第3期中期目標・計画(2016-21)

- 30【地球環境変動及び地域環境研究】
  - サステイナビリティの課題解決に向けて、学際型研究から、人々の知の抽出や対話を通じた超学際型研究へと展開させ、研究成果の社会実装を目指す。また、環境・エネルギーの研究に貢献するとともに地域環境等の改善に貢献する。 そのため、国際ネットワークを活用し、特にアジア・太平洋地域の気候変動対策等の研究や霞ヶ浦等の生態系サービス機能の向上と、地域農業や地域創生に寄与する農業の基盤技術や環境保全・保護技術、自然エネルギー技術の地域社会への普及を進める。
- 32【地球環境変動及び地域環境研究の機能強化】
  - 淡水域、汽水域、沿岸域及び水に関わる地域の環境科学の研究教育を行う全学共同利用施設である広域水圏環境科学教育研究センターの研究部門と、気候変動や自然災害の厳しい影響を受けるアジア・太平洋地域における「気候変動への適応」などに焦点を当てた研究、教育を行っている地球変動適応科学研究機関を統合的に組織化して、環境科学の研究拠点を構築する。

評価指標	指標に係る目標
①地球環境変動及び地域環境研究分野の年間学術誌論文数	①25%増
②TOP10%論文数の割合の伸び率	②10%増
③国際共著論文数	③25%増
④共同研究プロジェクト数	④10%増
⑤外部評価	⑤有効に機能しているとの評価を得る



3.2 組織体制・運営

15

組織体制、運営

1）研究組織

- 第4部門の設置(2013-17年度)
- 2016年度から協力教員を廃止し、兼務教員に一本化
- 2018年から3研究部門制へ
- 独自研究支援(～2012)、ICAS戦略研究支援(2016～)
- 外部資金で非常勤研究員などを採用
- サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)などと連携

2）運営

- ICAS運営委員会で審議
- ICAS本部は機関長、専任スタッフ中心
- ICAS・日越大学係：支援職員、事務補佐員、派遣職員等

ICAS参加者
（兼務・協力教員、ICAS本部）

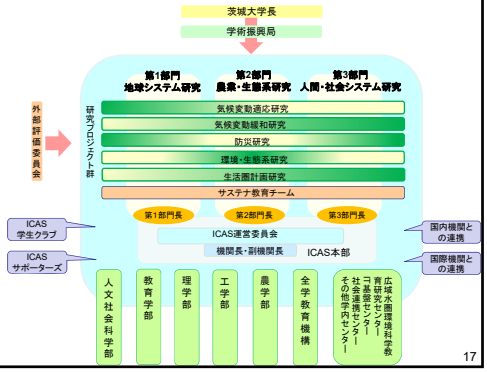
	ICAS設立時(2006年)	2013年11月	2018年12月
人文社会科学部	5	14	15
教育学部	5	14	10
理学部	5	5	8
工学部	17	14	8
農学部	14	22	11
その他付属施設等	6	8	4
ICAS(教員、研究員等)	2	6	5
ICASスタッフ	2	4	9
合計	56	87	70
第一部門	13	17	17
第二部門	20	22	16
第三部門	21	28	28
第四部門		22	

＊2018年度以前は研究部門の兼務者がいるため、部門参加者と総数は一致しない

16

部門再編2018

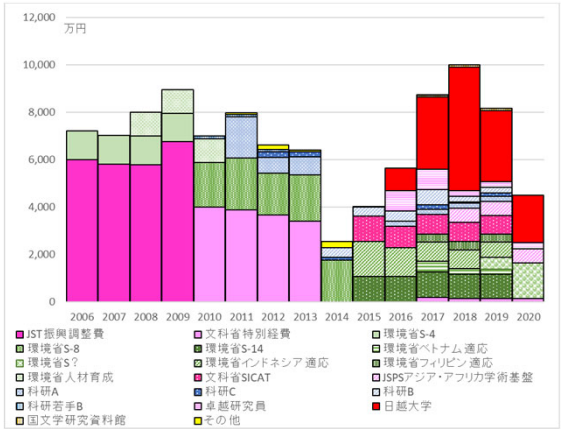
- 4研究部門＝>3部門＋教育チーム
  - 1教員1研究部門所属。研究部門は教員の所属組織
  - 研究は研究プロジェクト群で整理



17

外部資金獲得

- 2019年度以降は見込み
- 2014～多プロジェクト型



18

3.3 研究

19

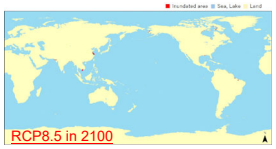
気候変動適応科学の10年

- 科学的知見の「社会実装」への強い要請
  - 学際から超学際へ
    - 政策提案、実行計画、意思決定ツール、合意形成
- 気候モデル、影響評価の高解像度化
  - 空間：世界、地域、国、都道府県、市町村..
  - 時間：中長期、短中期、極端事象
- 気候変動＋社会変動のモデル化
  - 社会・経済指標での統合評価、対策の費用便益分析
- 地域の緩和・適応計画、実践へ
  - 政策提案、地域づくり
  - 地域のサステイナビリティへ

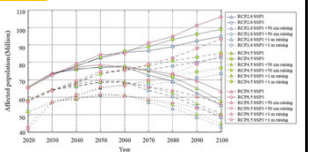
20

環境省S-14 (2015-19)
「沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」

海面上昇と潮汐の影響



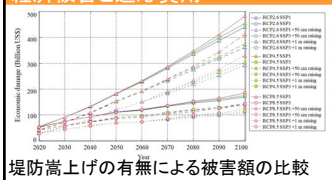
海面上昇および潮汐による潜在的浸水域



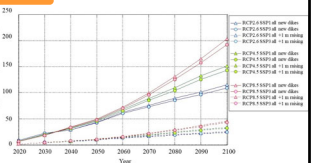
堤防嵩上げの有無による影響人口の比較

Tamura et al.(2019)

経済被害と適応費用



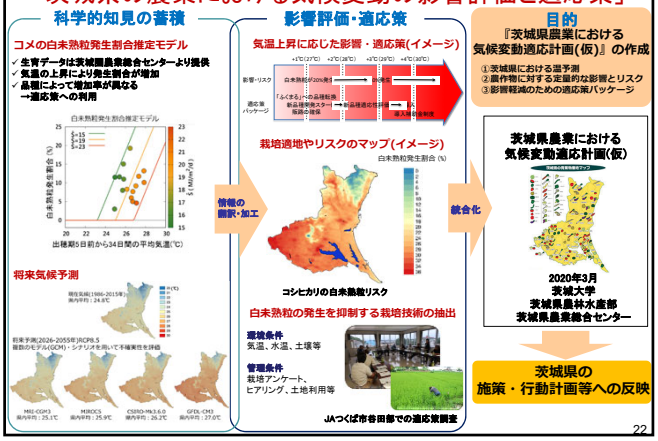
堤防嵩上げの有無による被害額の比較
(経済水準別の推計)



追加的適応費用

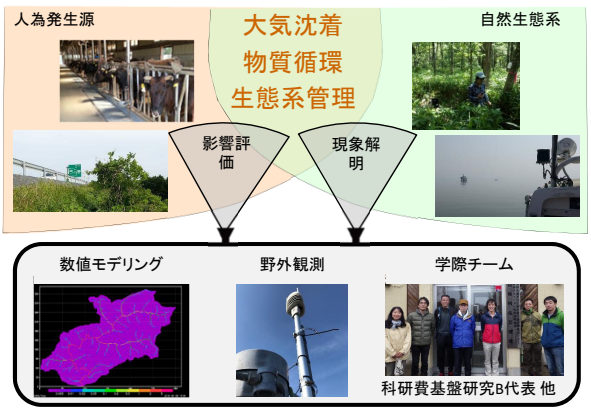
21

文科省SI-CAT(2015-19)
「茨城県の農業における気候変動の影響評価と適応策」



22

文科省卓越研究員（2017年1月～）
大気陸域環境に関する研究



23

出版

- サステイナビリティ学(2008、2010、2014)
- 気候変動適応策のデザイン(2015)
- 「サステイナビリティ学シリーズ
  - 東京大学出版会（和文）5巻
  - 国連大学出版（英文）5巻
- シンポジウム、講演、出前授業など多数

24

研究成果の学術的・社会的影響

① 気候変動分野における学術的な貢献
- IPCC第5次評価報告書(2014)、1.5度特別報告書(2018)
  - IFの高い論文発表やマスメディアでの報道。IPCC AR5にはICASメンバーが統括執筆責任者(CLA)、査読編者(RE)として参加。なお、日本からのIPCC AR5 CLA・LA・REは合計30名である。ICASから3編以上引用。
  - IPCC1.5度報告書はICASから2編以上が引用

② 気候変動政策への貢献
- 外務省(2017)「気候変動に伴うアジア・太平洋地域における自然災害の分析と脆弱性への影響を踏まえた外交政策の分析・立案」への情報提供(タイ、ベトナム他)
- 日本の気候変動適応基本計画を策定作業への参加
- 日越大学気候変動・開発プログラムへの協力

③ 震災復興・防災への貢献
- 震災復興支援プロジェクトや調査研究への協力
- いばらき自然エネルギーネットワークの設立(2012.3)
- 平成27年関東・東北豪雨調査(常総市他)
- 平成30年度県内5地域5中学校で防災教室

第3期数値目標(2016-21)

目標	達成状況
①地球環境変動及び地域環境研究分野の年間学術誌論文数→25%増 ➢第2期平均16.7本→第3期平均21本以上	• 2016: 65(英文42、和文23)、著書13 • 2017: 48(英文30、和文18)、著書9 • 2018.12:20(英文8、和文12)、著書1
②TOP10%論文数の割合の伸び率→10%増 ➢第2期平均10.5%→第3期平均11.55%	• 2016:0本、2017は1本
③国際共著論文数→25%増 ➢第2期平均4.5本→第3期平均6本以上	• 2016:14、2017:9、2018中:2
④共同研究プロジェクト数→10%増 ➢第2期末4本→第3期末5本以上	• 2016:6、2017:8、2018中:9
⑤外部評価	• 有効に機能しているとの評価を得る

*第2期(2010-15)

3.4 教育

サステイナビリティ学教育プログラム

学士課程
- サステイナビリティ学入門(2006-)
- AIMS (2014-)
- 書籍(2008, 2010, 2014)

修士課程
- 大学院サステイナビリティ学教育プログラム(2009-)
- インドネシア地域サステナコース(2007-)
- インドネシアDDプログラム (2012-)
- 日越大学気候変動・開発プログラム(2018-)

大学院サステイナビリティ学コース/プログラム

2009年度～

http://www.grad.ibaraki.ac.jp/gpss/

2015年度～ 理工学研究科(工学系) サステイナビリティ学プログラム設置

図 茨城大学大学院サステイナビリティ学教育プログラム(GPSS)

サステイナビリティ学教育(2009-)

- 横断型の大学院サステイナビリティ学教育プログラム(GPSS)の修了生170名(8年間)
  - 所属研究科及びサステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)が発行する2種類の修了認定証を授与。
- 大学の国際化を主導
  - AIMS(インドネシア、タイ、ブルネイ等)、日越大学、ハノイ科学大学、タイ・プーケット・ラチャパット大学などとの共同教育、共同研究の推進
- サステナ教育研究
  - 田村(2014)「サステナ教育の体系化」
  - Tamura et al.(2018): SSC共通講義「サステイナビリティ学最前線の効果」研究

心技知にわたるサステイナビリティ教育

サステイナビリティ学教育データ

- SSC修了者162/304名(SSC参加6大学計)

大学院サステイナビリティ学教育プログラム修了者数
(各研究科認定/SSC共同教育プログラム)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
合計	**30/30**	**40/35**	**21/21**	**30/30**	**18/17**	**12/13**	**19/16**	**16/17**
理工学研究科(工学系コース)	4/4	4/4	6/6	6/6	3/3	3/3	5/5	9/9
理工学研究科(工学系プログラム)	-	-	-	-	-	0/1	4/4	0/1
人文科学研究科	0/0	5/0	1/1	1/1	1/0	0/0	3/0	1/1
教育学研究科	11/11	8/8	4/4	9/9	10/10	3/3	3/3	0/0
理工学研究科(理学系)	8/8	7/7	5/5	10/10	4/4	6/6	2/2	5/5
農学研究科	7/7	16/16	5/5	4/4	0/0	0/0	2/2	1/1

学士課程基盤教育科目「サステイナビリティ学入門」受講者数

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
合計	80	180	201	159	140	49	69	85	71	50	40	54	21
うち高専							3	5	3	1	1	2	
うち一般							3	1	3	2	2		

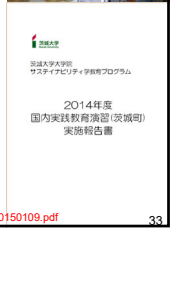
2単位3日間から、2017年より1単位2日間集中講義へ

国際実践教育演習(タイ、ブーケット、バンガー)2009-18年
合計116名を派遣

演習科目: 国内実践教育演習

- 2009年度から実施
  - 事前学習、現地調査2泊3日(2単位)
- 各研究科の学生が混成で調査チームを結成。
- チームごとにテーマの立案(商業・漁業・農業・防災など)、調査候補地の選定、アポイントメントなど調査スケジュールを策定。
- 報告書をまとめ、地域の人々と情報を共有する。

- 2009～2011年度@大洗町
  - 人文学部、工学部の教員が参加し、市や現地NPO法人の協力を得て、防災や町おこしなどをテーマに実施
- 2012～2013年度@行方市・霞ヶ浦
  - 広域水圏センター、農学部の教員が参加し、市や生産者団体の協力も得て、農業・商業・漁業をテーマに実施
- 2014～2017年度@茨城町
  - NPO環～WA、本学戦略的地域連携プロジェクトとも連携
  - 涸沼ラムサール条約登録に向けた住民調査、ガイドマップづくり
- 2018年度～@常総市
  - 水害経験を生かした街づくり



http://www.grad.ibaraki.ac.jp/gpss/event_topics/20150109.pdf

演習科目:国際実践教育演習

- 日本人学生とプーケット・ラチャパット(PKRU)大学生、村人の合同調査チームを結成
- 2009-18年で合計116名を派遣
  - チームごとに調査計画の立案、現地調査を行い、成果をポスターにまとめる
  - ポスターの完成後、村人を交えて情報を共有する
- 2009年度から実施
  - 事前学習、プーケット現地調査8泊9日(2単位)
  - プーケット・マイカオ村第4地区
- 2010～11年度
  - 過去の成果に基づき、調査を深化
    - データ、観測、インタビューの増加、問題把握から解決策への足がかり
  - 「ふりかえり」の導入
    - 最終日にWorld café形式の意見共有
- 2012年度
  - PKRUは、従来の環境学科社会人修士学生中心から全学の学部生の参加に変更
- 2013年度
  - 調査よりも実践を重視
  - PKRUとの全学学術交流協定
  - NHK-BS「地球アゴラ」(11/4)
- 2014年度
  - マイカオ村第5地区(従来は第4地区のみ)への拡大
- 2015-18年度　バンガー県コクライ村へ

2016&2017 PKRU 茨城訪問

2018.8.25 10周年記念式典@PKRU

学生への影響 2009-2018

演習事前事後アンケート

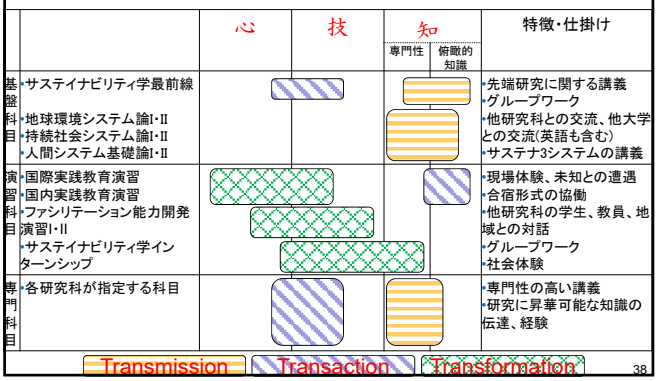
Note) *: p <0.05, **: p<0.01; Wilcoxon signed rank test

国際実践教育演習 (タイ)		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
n =		7	6	10	11	10	13	9	11	17	12
主体性	自己責任	17.4%	20.0%	-2.3%	14.0%*	7.1%	0.0%	-9.1%	-6.8%	20.0%*	-3.7%
	前向きに行動する力	16.7%	17.6%	4.9%	2.2%	9.8%	3.9%	-3.1%	0.0%	-1.4%	0.0%**
成長意欲	謙虚に受容する力	-6.5%	9.1%	0.0%	7.3%	6.8%	6.0%	-3.0%	-6.5%	1.6%	0.0%
	自己変革管理	26.1%*	-9.1%	-2.5%	10.0%	5.0%	8.3%	-3.6%	4.9%	8.9%	17.8%
実行力	信念を持ち続ける力	7.7%	-5.0%	2.4%	15.4%	2.8%	4.3%	10.7%	-7.3%	1.6%	0.0%
	結果への責任とこだわり	26.1%	0.0%	5.3%	20.5%*	5.1%	12.8%*	-6.1%	-2.6%	8.3%	2.0%**
社会性	組織への貢献	16.7%	10.0%	2.4%	9.1%	4.8%	2.0%	3.3%	-2.5%	6.8%	6.4%
	社会への貢献	13.0%	0.0%	7.7%	12.2%	5.3%	4.3%	-6.9%	-4.9%	0.8%**	2.2%
コミュニケーション力	聞く力	45.0%*	-9.5%	2.4%	7.1%	7.9%	14.6%	-13.8%	15.8%	-1.7%	2.2%
	チームワーク力	38.9%*	10.0%	7.7%	0.0%	5.9%	14.0%	-12.5%	2.6%	7.1%	-2.2%
思考力	構造的な理解力	13.0%	0.0%	-2.5%	7.0%	11.4%	2.2%	-10.0%	0.0%	0.0%	4.3%
	論理的な表現力	9.1%	-4.8%	8.6%	25.0%	20.6%*	2.3%	8.3%	0.0%	6.1%	12.2%
企画力	情報収集力	11.5%	5.0%	8.3%	7.3%	8.6%	15.9%*	3.3%	-4.7%	11.1%	8.7%
	仮設設定・想像力	30.0%	16.7%	14.3%	7.9%	9.1%	20.5%**	-3.4%	-7.7%	3.9%	4.7%
マネジメント力	状況分析力	-4.0%	15.8%	0.0%	10.0%	11.8%	2.1%	0.0%	2.5%	-6.7%	13.6%
	状況対応力	28.6%	21.1%	-4.9%	7.1%	15.2%	15.2%*	7.4%	-2.4%	1.7%	6.7%
平均		16.7%**	5.6%*	3.0%*	10.0%**	8.4%**	7.8%**	-2.7%	-1.4%**	4.1%*	4.4%**

国内実践教育演習 (茨城県内)		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
n =		8	6	6	10	9	18	20	23	23	20
主体性	自己責任	15.6%	6.9%	8.7%	26.5%	6.1%	6.1%	1.4%	15.8%*	6.1%	0.0%
	前向きに行動する力	0.0%	10.7%	8.7%	12.2%*	-2.8%	7.1%	0.0%	18.4%**	4.9%	-2.3%*
成長意欲	謙虚に受容する力	12.5%	8.0%	10.0%	0.0%	5.7%	0.0%	-1.3%	7.1%	1.2%	3.5%
	自己変革管理	6.5%	0.0%	21.1%	14.7%	0.0%	11.5%*	0.0%	25.0%**	3.8%	7.9%**
実行力	信念を持ち続ける力	3.6%	3.6%	12.5%	15.2%	0.0%	20.7%**	-1.3%	14.3%	2.6%	4.1%
	結果への責任とこだわり	6.5%	0.0%	0.0%	29.4%**	8.8%	12.1%**	7.2%	16.0%**	6.8%	0.0%
社会性	組織への貢献	10.3%	0.0%	4.5%	15.8%**	9.4%	10.1%	-10.5%	14.3%*	1.3%	7.9%
	社会への貢献	10.7%	4.0%	-9.1%	9.1%	15.6%	9.2%	-10.4%	20.8%**	-3.9%	2.9%
コミュニケーション力	聞く力	3.4%	7.7%	25.0%	18.2%	-8.3%	10.1%*	-4.0%	15.3%*	1.3%	15.1%
	チームワーク力	10.0%	0.0%	4.5%	8.8%	-5.4%	11.9%	-1.3%	8.2%	0.0%	18.9%
思考力	構造的な理解力	3.3%	13.6%	15.8%	2.7%	3.0%	6.1%	4.5%	18.6%**	-4.2%	30.8%
	論理的な表現力	-3.4%	7.7%	15.8%	23.3%	-8.3%	-1.4%	-4.2%	21.4%**	3.1%	8.7%
企画力	情報収集力	10.7%	30.4%	14.3%	3.0%	-8.6%	7.8%	3.0%	14.7%*	8.2%*	6.8%**
	仮設設定・想像力	7.1%	-4.0%	20.0%	0.0%	9.4%	6.3%	-5.7%	7.8%	4.5%	7.4%
マネジメント力	状況分析力	3.3%	3.7%	14.3%	5.7%	3.0%	11.3%**	-5.6%	14.7%**	10.0%	8.0%
	状況対応力	3.6%	16.0%	26.3%	11.8%	0.0%	4.5%	1.5%	13.5%*	-2.8%	14.7%
平均		6.5%**	6.5%	11.6%**	11.9%**	1.5%	8.2%**	-1.8%	15.2%**	2.7%*	8.0%**

教育目的と教育手法

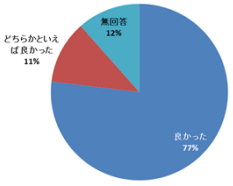
- 心技知の素養に応じた科目の役割と仕掛け
  - 伝達(transmission)、交流(transaction)、変容(transformation)
  - Tamrua et al.(2018)、田村(2014)、Tamura and Uegaki(2012)他



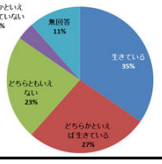
GPSS修了生へのアンケート(2014)

- 修了生へのアンケート
  - 91名対象
    - 2010-2012年度修了生
    - 2014年1月実施
- N=26/58

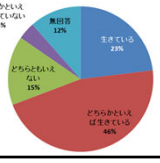
全体を振り返ってみて、サステナプログラムを履修して良かったと思いますか?



現在の職業や進路先で、サステナプログラムでの経験が生きていますか?



現在の生活(職業・進路先以外の場面)で、サステナプログラムでの経験が生きていますか?

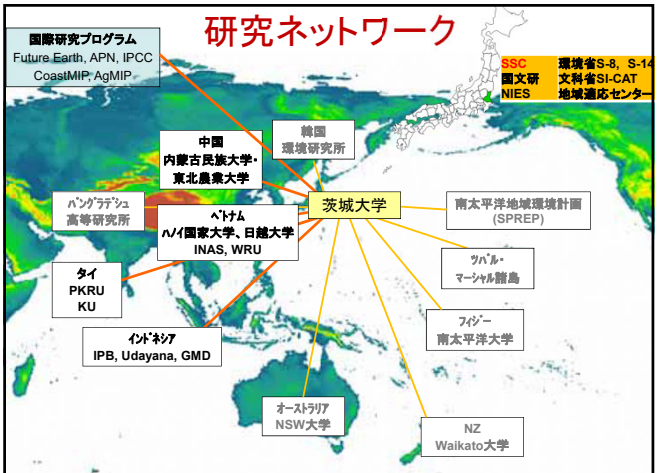


http://www.grad.ibaraki.ac.jp/gpss/event_topics/20140303.pdf

Alumni voice in 2016

3.5 国際連携

研究ネットワーク



2015.1 ベトナムINAS連携協定

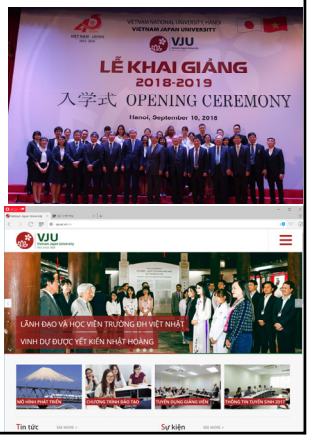
- ベトナム社会科学院東北アジア研究所(INAS)
  - 2015.1.19 連携協定
  - 2015.6 Future Earth FS ベトナム調査
  - 2016.9 国際シンポジウム@ハノイ
  - 2018　ベトナム語書籍発行
  - 2018.12.22 VJU WS参加

2015.1.20　茨城新聞

2016.9.29 Gioi Vietnam

VJU Vietnam Japan University 日越大学(VJU-MCCD)

- 2016年9月より修士課程6プログラム開学(ハノイ)
  - 地域研究、公共政策、社会基盤、環境技術、ナノテク、経営
- 2018.9気候変動・開発プログラム(MCCD)
  - 修士課程定員20名(64単位)
  - 1)教育プログラムの開発、運営
  - 2)日本側教員の派遣に関する運営
    - ①長期派遣専門家(2017.8-)
    - ②短期派遣専門家(本学教員、筑波大、NIES等)
  - 2018年度初回は全7プログラム一番人気の25名入学
    - 現在23名、ナイジェリア2、ミャンマー1名
    - 2019年度よりM2前期に選抜者は日本でのインターンシップ、修論指導



東南アジア気候変動適応科学研究拠点

- JSPSアジア・アフリカ研究拠点形成事業(2018-20)
  - ベトナム・日本をハブに、タイ、インドネシア、フィリピンの研究者と適応科学拠点形成
  - 2018.12.21-22 フィールド見学@ナムディン、Workshop@ハノイ
- タイTGO/CTICのJICA本邦研修受入(2019.2)

3.6　地域・産学官連携、アウトリーチ

国文研連携協定締結(2017.5.31)

- 国文学研究資料館
- 歴史資料を活用した防災・気候変動適応に向けた新たな研究分野の創成
- 2017-19年度共同研究
  - 2017.7　シンポジウム@国文研
  - 2018.2　シンポジウム@水戸
  - 2019.2　シンポジウム@水戸

【5/31】国文研資料館との協定締結式と記念研究会

地域連携・産学連携

- 茨城町(2014-17)
  - 涸沼ラムサール条約登録への住民アンケート、ガイドマップ
  - 郷土料理つと豆腐支援
    - 戦略的地域連携プロジェクト(2014-16)
    - 国内実践教育演習(2014-17)
- 常総市(2015-)
  - 平成27年関東・東北豪雨調査団の組織、常総市から表彰
  - 国内実践教育演習(2018-)
- 公益社団法人茨城県測量・建設コンサルタント協会(2018-)
  - 県内5地域5中学校で防災教室

2018気候変動適応法

- 毎日新聞「+2℃の世界」連載企画協力
- 茨城県気候変動適応センターへの協力
  - 茨城県は茨城大学に適応センターの「機能を確保」予定

http://ccca.nies.go.jp

温暖化に「適応」する未来

2018/4/26毎日新聞

イベント等アウトリーチ

	2014	2015	2016	2017	2018	合計
①シンポジウム・講演会等	9	10	10	6	2	**37**
②サステナ・フォーラム	3	1	1	3	2	**10**
③ICASセミナー	1	0	4	3	1	**9**
④後援依頼	0	7	2	6	8	**23**
⑤その他（協力）	3	3	4	5	5	**20**
合計	16	21	21	23	18	**99**

- 2016　ICAS10周年記念
- 2017　JSPSひらめき☆ときめきサイエンス
  - 高校生18名WS
- 学生サステナ・フォーラム(年1回)
- ICASメルマガ(2016.4～月刊)、Facebook
- 2018パンフレット、WEB改訂

2017.8 ひらめき☆ときめきサイエンス

ICAS10周年(2016)

- 記念誌、iUP特集
- 10/15記念講演会@茨城大学人文講義棟
  - 基調講演
  - 分科会
  - 若手主導で次の10年に向けた提言
  - 217名参加

成果の総括

- 気候変動の研究拠点として認知
  - 2006年設立当時「適応」を冠した国内組織はほとんど無し
    - IR3S/SSC、APN、UN-CECAR等の国際的な認知
  - 気候変動適応法に伴う地域気候変動適応センターへの協力
- サステナ教育での学内で一定の定着
  - 2006～基盤教育(教養科目)「サステイナビリティ学入門」
  - 2009～大学院サステイナビリティ学教育プログラム
  - 国際展開(日越大学、AIMS等)への接続
- サステイナビリティ学・気候変動の文理融合研究・教育センター
  - 2014年度からほぼ全ての活動を拡大
  - 災害対応、学内のプラットフォーム
    - 茨城大学東日本大震災調査団、平成27年関東・東北豪雨調査団等
    - いばらき自然エネルギーネットワーク(REN-i)、ふうあいねっと等
  - 地域展開
    - 茨城町、常総市等でPBL教育と地域貢献を繋ぐ
  - 国際展開
    - AIMS、インドネシアとの国際教育、共同研究
    - ベトナム（日越大学、INAS等）
    - JSPSアジア・アフリカ気候変動適応科学研究拠点形成
    - IPCCへの執筆協力、国際モデル相互比較(AgMIP、CoastMIP)等

今後の展望

【ICASビジョン2018(案) 学融合による新たな研究・教育共進化と外部連携の強化】
(2018年末策定)

2006年5月に設立されたICASは、気候変動をはじめとする私たちのサステイナビリティを脅かす諸問題に学融合で精力的に取り組み、その成果に基づく有益な情報発信等をしていく組織である。

ICASは、多彩な研究者が集うプラットフォームを最大限活用し、ユニークな学融合の新たな研究・教育共進化を図る。社会的要請に応える先進的な研究の推進が、同時に学生が参加する教育の一環にもなるよう、またサステイナビリティ学プログラムなどの教育が研究の一部となって私たちの成果ともなるよう進める。

またその展開のために、学内外の諸機関等との連携を積極的に行う。学内では、たとえば広域水圏環境科学教育研究センター、学外では茨城県や国立環境研究所、また日越大学などとの協力・協働をより強化していく。

研究・教育・外部連携のための高い倫理観をメンバーで共有しつつ、これまでの実績を踏まえ、新たな研究・教育共進化の「ICASモデル」を打ち出し、高い知的生産性を維持し、時代や社会からの要請にも応えていく。

以上のために必要な雰囲気の良いチームを、ICASは構成員全員の叡智を結集して形成する。

- トランスディシプリナリー、インターローカルな研究教育拠点
  - 地域気候変動適応センターへの協力(全国、茨城)
  - 日越大学を起点としたアジア研究教育拠点
- 研究と教育の共進化
  - 国際的研究の推進
  - サステナ大学院博士課程の検討
    - 学際的プログラム、日越大学修了生の受皿づくり
  - 若手参加を積極的に支援

4. 2.　第一部門

MiLAi　茨城大学 ICAS

環境研究総合推進費戦略的研究開発領域
S14テーマ3(4)

気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析

横木裕宗*・桑原祐史*・田村誠*（茨城大学）
熊野直子（愛媛大学，元茨城大学）

（*茨城大学地球変動適応科学研究機関）

1

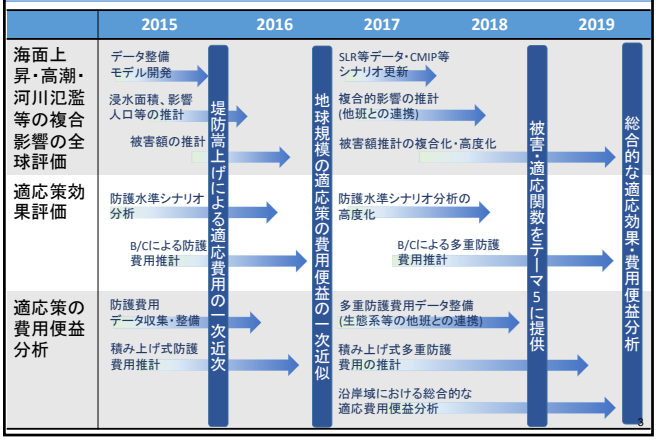
研究目的　（研究開始時）

- 適応策の費用を推定する研究は非常に少ない
  - 被害影響（被害額）→適応費用(B/C)では不十分
  - 例えば、適応費用として、堤防の建設費用
    - 「新たに堤防構築」か「嵩上げ」か
    - 施工単価に関する“地域/国”毎の条件設定

- 沿岸域において気候変動による複合影響と脆弱性に対する適応費用を推定する
  - 沿岸域の気候変動の複合影響と脆弱性
    - 海面上昇による浸水氾濫に着目
    - 高潮、河川氾濫も考慮
  - 適応効果評価
    - 推定浸水域と経済・人口変化を考慮した防護シナリオ
  - 適応策の費用便益分析
    1. B/Cによる適応費用の試算
    2. 堤防等の建設費の積み上げ式試算

2

ロードマップの概要　（研究開始時）

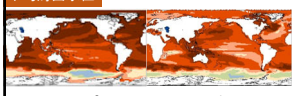


3

全球の海面上昇等による浸水影響

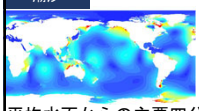
- 海面水位の将来予測に潮汐変動を考慮し、浸水面積・影響人口の予測を行う

平均海面水位



Steric SLR of MIROC-ESM and NorESM1-M (RCP8.5, 2100)

潮汐



平均水面からの主要四分潮(M2,K1,S2,O1)の振幅(TPXO7.2(15'))

Construction of elevation data in land and sea
・ETOPO1=> smoothing for land elevation and water depth
・TPXO7.2=> mean higher high water level (MHHWL)

Steric sea level rise
・MIROC-ESM and 3 GCM
・RCP (2.6, 4.5, and 8.5)

Calculation of inundation
・Compare land elevation with sea level
・Water intrusion from the coastline

Socioeconomic scenarios
・Downscaled SSP 1-3
(0.5×0.5 degree)

Cost database of dikes

Impact assessment with and without adaptation

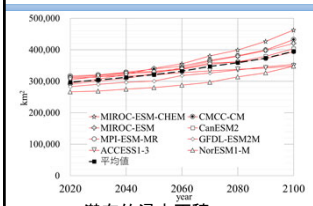
<No adaptation>
・Inundated area and coastline
・Affected population
・Economic damage

<Adaptation: dike>
・Inundated area and coastline
・Affected population
・Economic damage
・Cost of adaptation
・Benefit-cost of adaptation

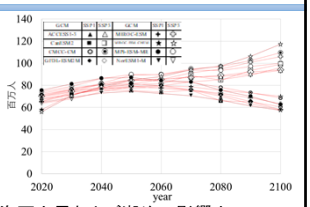
研究手法(Tamura et al. 2019)

4

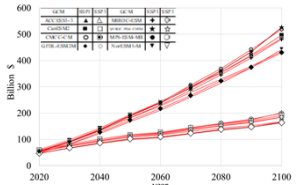
8GCMでの影響評価



潜在的浸水面積(RCP8.5)



海面上昇および潮汐の影響人口(RCP8.5)



海面上昇および潮汐の全球被害額
(RCP8.5, 経済水準別推計)

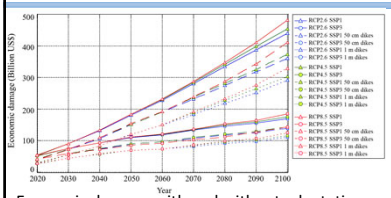
- どのGCMでも浸水域上位10カ国の構成は概ね同じ(順位は変動)。世界の7割以上の浸水域を占める。
  - 中国、カナダ、ベトナム、アメリカ、ブラジル、オーストラリア、インドネシア、インド、ロシア、パキスタン

土田他（2018）

5

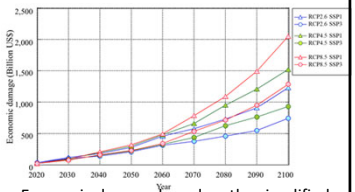
経済モデル比較

Tamura et al.(2019)



Economic damage with and without adaptation
(MIROC-ESM, three-function estimate)

- DIVA(Hinkel et. al, 2014; 洪水含む）> FUND簡易版推計(Darwin and Tol, 2001）> S-14
  - 適応無しWorld GDP loss in 2100: 0.08%(SSP3)-0.11%(SSP1)



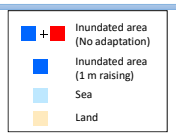
Economic damage based on the simplified Fankhauser and FUND model

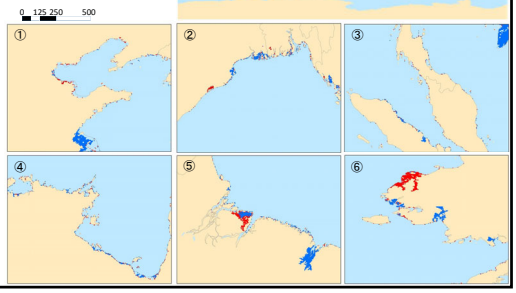
6

適応効果評価(MIROC-ESM)

Tamura et al.(2019)

- 浸水する海岸線に1m堤防設置した場合

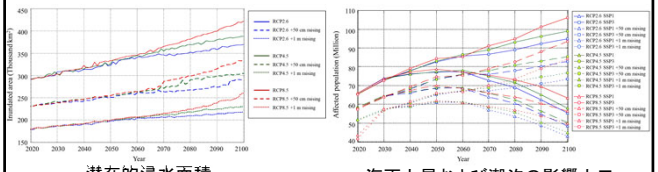




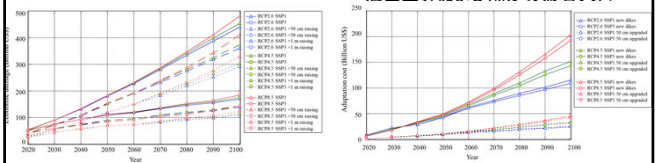
適応効果評価 (MIROC-ESM)

Tamura et al.(2019)

- 適応策＝堤防新設 or 嵩上げ　のみを仮定
  - 追加的適応費用= 浸水海岸線* 堤防･護岸単価＋管理費用



潜在的浸水面積　　海面上昇および潮汐の影響人口



適応策の有無による全球被害額(経済水準別推計)　　追加的適応費用

8

堤防とマングローブの適応効果評価

- 適応の有無による影響評価比較
  - 適応策：堤防とマングローブ

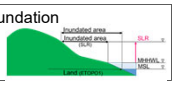
Construction of elevation data in land and sea
- ETOPO1=> smoothing for land elevation and water depth
- TPXO7.2=> mean higher high water level (MHHWL)

↓

Steric sea level rise
- MIROC-ESM
- RCP (8.5)

↓

Calculation of inundation
- Compare land elevation with sea level
- Water intrusion from the coastline



↓

Socioeconomic scenarios
- Downscaled SSP 1-3 (0.5×0.5 degrees)

Cost database of adaptation
- Dike & mangrove

↓

Impact assessment with and without adaptation

<No adaptation>
- Inundated area and coastline
- Affected population
- Economic damage

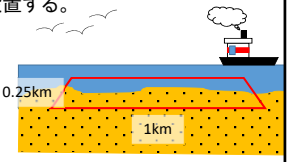
<Adaptation: dike & mangrove >
- Inundated area and coastline
- Affected population
- Economic damage
- Cost of adaptation
- Benefit-cost of adaptation

9

防護シナリオ

- 5年毎に植林･堤防の更新をする
- 現存するマングローブ林は全て活用する
- 沖方向に0.25km(250m)
  - マングローブ250mで波が減衰する(柳澤ら, 2005)
- マングローブ林がない海岸線は堤防を設置する。

堤防	耐用年数30年
マングローブ植林	30年で成長が止まる
	50年で枯れる
	毎年2%ずつ面積が減少(5年で10%減少)



マングローブを最大限に活用する場合と堤防のみを用いる場合を比較する。

堤防費用

$$\Delta AC_t = \sum \Delta L_{j,t} \cdot UC_{j,t} + \sum MC_{j,t}$$

$$MC_{j,t} = \frac{1}{d}\left(\Delta L_{j,t} \cdot UC_{j,t}\right)$$

$\Delta L_{j,t}$(km): 海面上昇によって浸水する海岸線長さ

$MC_{j,t}$(US$): メンテナンス費用

d(year): 耐用年数 (30)

10

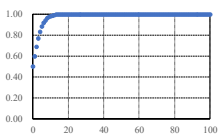
マングローブ管理シナリオ

植林費用

- マングローブの成長、生残シナリオを設定
  - 成長曲線:シグモイド型

$$Y_t = \frac{BA}{1+e^{-at}}$$

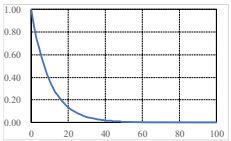
BA: 保全するマングローブ面積
a: 成長パラメータ(30年で成熟、0.4)



  - 生残曲線：初期の生残率を低く設定

$$s_t = e^{-\alpha t}$$
$$Y_t^s = s_t \cdot Y_t$$

α: 生残パラメータ(50年で枯れる、0.1)



- 5年おきに10%の減少に加え生残時の成長曲線からの不足分を植林

植林量　$M_t = \left(Y_t - \sum Y_t^s\right) Y_{t-n} + 0.1 Y_{t-n}$

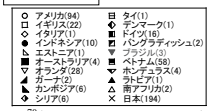
- 植林費用=不足分*その時点の植林単価$c_{mangrove}$(SSPで変化)

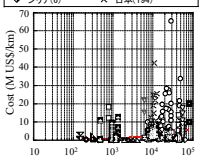
植林費用　$AC_{mangrove} = M_t \cdot c_{mangrove}$

11

費用収集

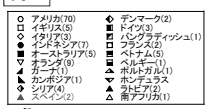
堤防・護岸

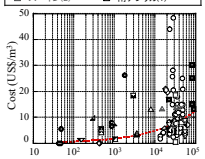




データ数　20カ国　455個

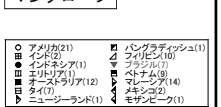
養浜

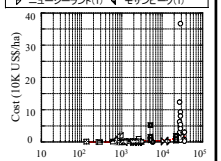




データ数　20カ国　134個

マングローブ





データ数　14カ国　89個

近似式

$Cost\ (US\$/km) = 85518x^{0.3736}$, $R^2 = 0.1432$

$Cost\ (US\$/m^2) = 0.1182x^{0.4062}$, $R^2 = 0.3285$

$Cost\ (US\$/ha) = 1.0637x^{0.9275}$, $R^2 = 0.4818$

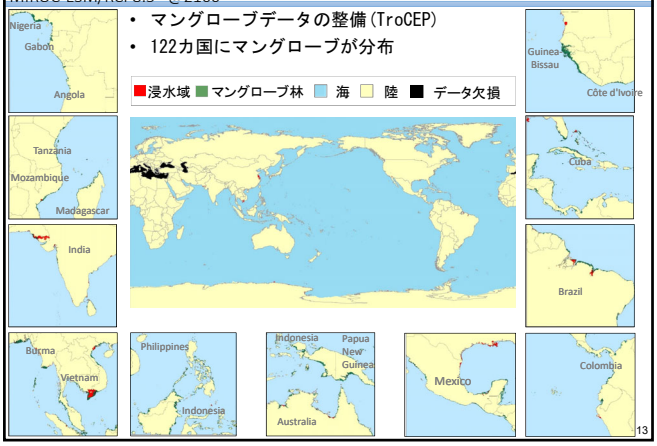
x:Real GDP/Capita(US$)

12

浸水域とマングローブ林

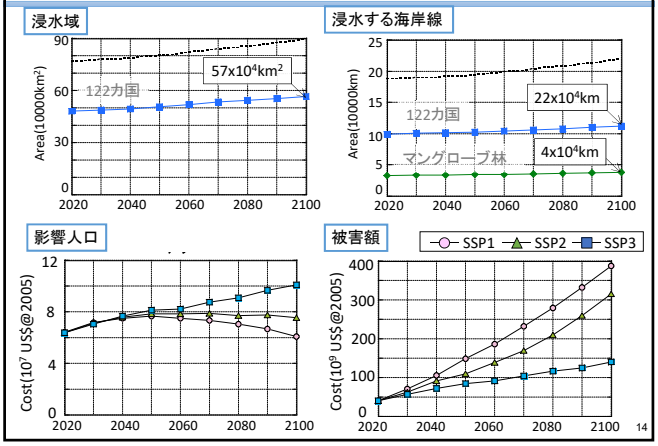
MIROC-ESM/RCP8.5　@2100

- マングローブデータの整備(TroCEP)
- 122カ国にマングローブが分布



13

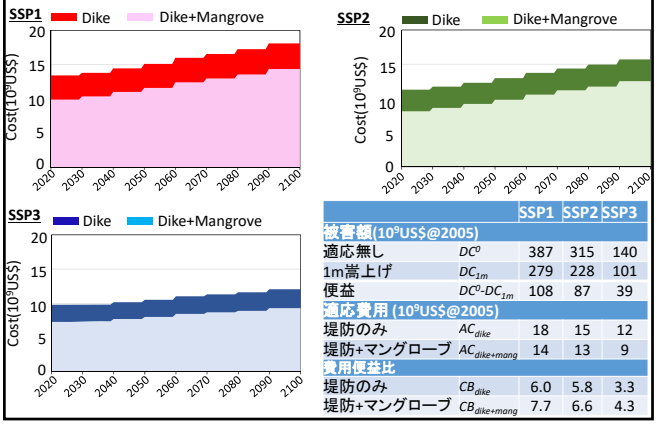
浸水影響(マングローブが分布する122カ国)



14

適応費用(マングローブの分布する122カ国、毎年)

- 堤防を用いる場合とマングローブ林を積極的に利用する場合とを比較する。



		SSP1	SSP2	SSP3
被害額(10^9US$@2005)				
適応無し	DC^0	387	315	140
1m嵩上げ	DC_{1m}	279	228	101
便益	DC^0-DC_{1m}	108	87	39
適応費用(10^9US$@2005)				
堤防のみ	AC_{dike}	18	15	12
堤防+マングローブ	$AC_{dike+mang}$	14	13	9
費用便益比				
堤防のみ	CB_{dike}	6.0	5.8	3.3
堤防+マングローブ	$CB_{dike+mang}$	7.7	6.6	4.3

堤防抽出

- 熊野ら(2018)の手法を全球規模で適用
- 数地域で堤防有無の洪水シミュレーション実施予定

16

4/5年間の主要な成果

- 全球規模の海面上昇等の影響評価
  - 海面上昇、潮汐の浸水影響推計手法を確立(四栗他, 2017; Yokoki et al. 2018)
  - MIROC-ESM=>マルチGCM化(土田他, 2018)
  - 被害額の治水経済マニュアル式推計とマクロ計量モデル式推計との比較(箭内他, 2017)
- 適応効果評価、適応策の費用便益分析
  - 堤防の費用便益分析(all 新設 vs. all 嵩上げ)(Tamura et al. 2019)
  - フィリピン、ベトナムでのマングローブ費用効果分析(熊野他b, 2018)
- 堤防抽出支援手法を開発(熊野他a, 2018)
- 堤防費用、被害額の計算結果を提供済み
  - S-14-1 LCA班、S-14-5 CGE班

17

残り1.2年の展望

- マングローブ、養浜等グリーンインフラその他適応策の効果評価
  - S-14-2(3)、(5)との連携
  - ベトナム、フィリピンは分析済み(熊野他b, 2018)=>全球評価
- マルチGCMでの不確実性評価(土田他, 2018)
  - S-14-5のNIES CGE論文へ(投稿中)
- 全球規模の堤防データベースの構築
- 論文執筆、成果発表
  - 論文8 本(うち英文2本)
  - 2018/11 Coast MIP WS@Berlin

Coast MIP

18

毎日新聞「＋2℃の世界」

- 4/26初回、年間企画
  - 解説記事、「適応の現場から」
  - マングローブ減災効果(2018/7/10)

温暖化に「適応」する未来

+2℃の世界

このまま温暖化が進んだら＋2100年ごろの日本

日本の平均気温 100年で1.19度上昇

2018/4/26毎日新聞

主な業績

- 論文
  - Tamura,M., M.Yotsukuri, N.Kumano, H.Yokoki (2019) “Global assessment of the effectiveness of adaptation in coastal areas based on RCP/SSP scenarios,” Climatic Change,15p (in press).
  - 熊野直子・田村誠・井上智美・横木裕宗(2018)「フィリピン・ベトナムにおけるグリーンインフラの海面上昇への適応評価と費用効果」『土木学会論文集G（環境）』, 74(5), pp.I_395-I_404.
  - 土田晃次郎・田村誠・熊野直子・増永英治・横木裕宗(2018)「複数気候モデルによる海面上昇に伴う浸水影響の不確実性評価」『土木学会論文集G（環境）』, 74(5), pp.I_167-I_174.
  - Tamura,M., K.Yasuhara, K.Ajima, V.C.Trinh, S.V.Pham(2018) "Vulnerability to climate change and residents’ adaptations in coastal areas of Soc Trang Province, Vietnam," International Journal of Global Warming, 16(1), pp.102-117.
  - 熊野直子・川嶋良純・箭内春樹・田村誠・横木裕宗・桑原祐史(2018)「衛星画像と数値表層モデルを用いた海岸堤防抽出手法の提案」『沿岸域学会誌』, 30(4), pp.89-100.
  - 四栗瑞樹・田村誠・熊野直子・増永英治・横木裕宗(2017)「RCP・SSPシナリオに基づく全球沿岸域での海面上昇による浸水影響評価」『土木学会論文集G（環境）』, 73(5), pp.I_369-I.376.
  - 箭内春樹・熊野直子・田村誠・横木裕宗・桑原祐史(2017)「伊勢湾台風を事例とする高潮浸水被害額推計手法の検証」『土木学会論文集G（環境）』, 73(5), pp.I_361-I_367.
  - 熊野直子・土田晃次郎・田村誠・増永英治・桑原祐史・横木裕宗(2017)「日本における海面上昇への適応を目的とした防護費用の将来推計」『土木学会論文集B3（海洋開発）』, 73(2), pp.I_1007-I_1012.
- 国際会議論文等
  - Yokoki,H., M.Tamura, M.Yotsukuri, N.Kumano, Y.Kuwahara (2018) “Global distribution of projected sea level changes using multiple climate models and economic assessment of sea level rise,” CLIVAR Exchanges, 74, pp.36-39.
  - Tamura,M., N.Kumano, H.Yokoki, Y.Kuwahara, K.Yasuhara (2016) “Coastal adaptation to climate change in Vietnam and Japan: A socioeconomic analysis”, Proceedings of Hanoi Geoengineering 2016 on “Energy & Sustainability”, Hanoi, Vietnam, October 21, 2016, pp.93-98.
  - Kumano,N., M.Tamura, H.Yokoki, Y.Kuwahara (2016) “Coastal dike cost analyses based on socioeconomic scenarios in Vietnam”, Proceedings of Hanoi Geoengineering 2016 on “Energy & Sustainability”, Hanoi, Vietnam, October 21, 2016, pp.30-36.
  - Tamura,M., K.Yasuhara, N.Kumano, H.Yokoki, Y.Kuwahara (2016) “Climate change and resilient adaptation in coastal areas, Vietnam,” Proceedings of International Conference on “Building Sustainable Development Society: Vietnam-Japan Cooperation to Ensure the Sustainable Development”, Institute for Northeast Asian Studies, Vietnam Academy of Social Sciences, Hanoi, Vietnam, September 28, 2016, pp.292-303.
  - Tamura,M., N.Kumano, H.Yokoki, K.Yasuhara (2015) “Coastal adaptation and management to climate change in Vietnam: Some options and their costs,” Proceedings of HANOIGEO 2015 on "Engineering geology in respond to climate change and sustainable development of infrastructure", November 27, 2015, pp.35-38

20

4. 3. 第二部門

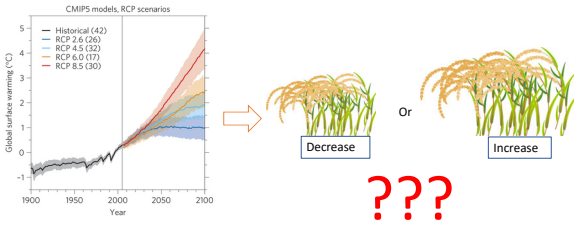
研究紹介

ICAS外部評価委員会
2019年1月30日

農学部　地域総合農学科
増冨祐司

研究概要

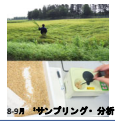
- コンピューターシミュレーションを用いて、地球温暖化が農作物に及ぼす影響と対策に関する研究を実施しています。

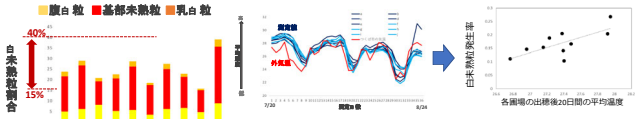


???

圃場レベルの適応策の検討　SI-CAT by 文科省

2017年～JA谷田部営農センターと米部会の皆さんとの共同研究





- つくば市の圃場で1度程度の地温の差があった。
- それが白未熟粒の発生に大きな寄与があることがわかった。

メディア報道多数

◆2018年4月26日　毎日新聞+２℃の世界　温暖化に適応する未来　記事掲載
◆2018年5月30日　毎日新聞+２℃の世界　温暖化に適応する未来　記事掲載
◆2018年7月20日　毎日新聞 元村有希子のScienceCafé
「地球温暖化に負けない農業」講演
◆2018年8月23日　マイナビ農業　農業ニュース
「地球温暖化で変わる日本の農業」記事掲載
◆2018年9月15日　日刊ゲンダイ　農業被害に関するコメント記事掲載
◆2018年10月15日　月刊Newsがわかる10月号「農業で広がる工夫」記事掲載
◆2018年12月14日　シンポジウム「農業に役立つ気象情報の利用－栽培 支援から災害対策まで－」講演
◆2019年2月2日　茨城県大子町「こどもエコフォーラム」講演

Training WS for researchers in developing countries

2017年9月3-16日@茨城大学農学部

2018年10月8-12日@茨城大学農学部

国際共同プログラムへの参加

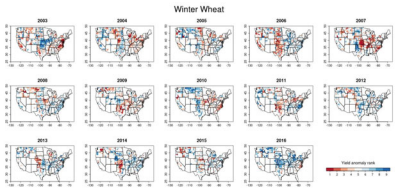
- AgMIP-Rice

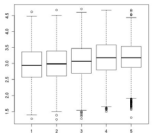
2018/10/18-20@Singapore

AIを用いた収量予測

with 農研機構 JAXA

- 衛星データとAIを用いてアメリカの冬小麦の収量予測





- 今のところ予測精度はよくない。
- 今後改良の予定。

7

8/4

ICAS外部評価報告
2019年1月30日（水）

大気陸域環境に関する研究

munekata@satoprint.co.jp

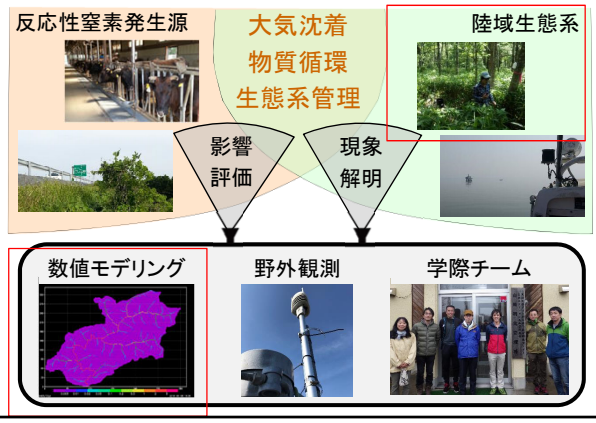
堅田　元喜

地球変動適応科学研究機関ICAS
講師

文科省卓越研究員事業（2017年1月～）

9/4

大気陸域環境に関する研究

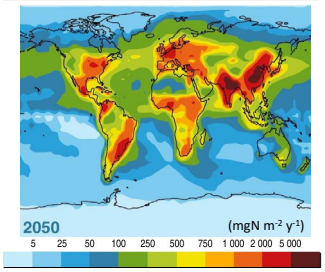


文科省卓越研究員事業・科研費基盤研究B（分担）

10/4

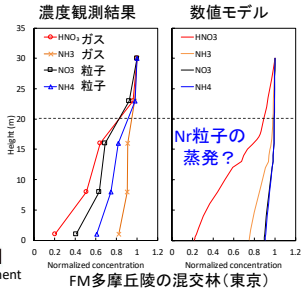
森林への反応性窒素の大気沈着過程のモデル化と推計手法の確立

陸域生態系へのNr（ガス・粒子）の大気沈着量の増加が予測



Galloway et al. (2004) Millennium Ecosystem Assessment

森林へのNr粒子の乾性沈着メカニズムは困難



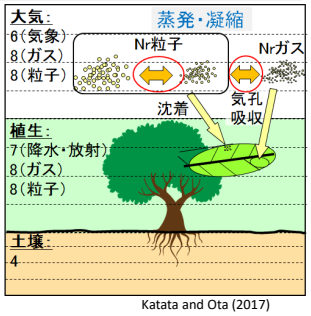
FM多摩丘陵の混交林（東京）

文科省卓越研究員事業・科研費基盤研究B（分担）

11/4

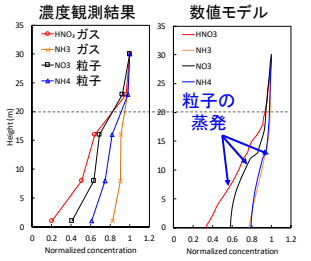
森林への反応性窒素の大気沈着過程のモデル化と推計手法の確立

多層大気－植生－土壌モデルにNrの化学反応過程を考慮



Katata and Ota (2017)

現象の再現



NO_3粒子の乾性沈着量は0.3倍
→現状のNr沈着量は過大評価

科研費基盤研究B（分担）

4. 4.　第三部門

気候安全保障論に関する研究

ICAS外部評価報告（第3部門）
2019年1月30日
蓮井誠一郎
（人文社会科学部）

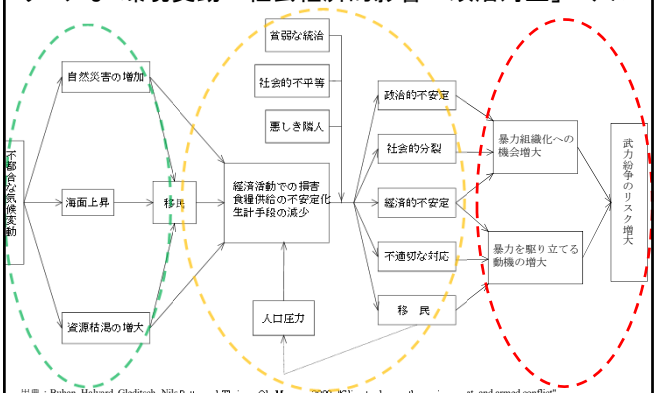
1

「気候安全保障論に関する研究」研究の背景

- この10年で気候変動が安全保障の枠組みで議論
  - インパクトの全体像と深刻さの知見が蓄積
- 脅威モデルの「脅威乗数」はほぼ完成
  - 対策の方向性もG7レベルでは議論が活発
- 日本政府は中環審で2007年に報告書
  - 直近では外務省などで専門家会議が活性化
- 研究の進展結果として環境省推進費に参加
  - 「世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究(2-1801)」（代表：亀山康子（国立環境研究所））にサブテーマ5「気候変動と安全保障概念の理論的側面に関する研究」のリーダーとして参加

2

10年前の気候安全保障モデル：リニアな「環境変動→社会経済的影響→政治対立」モデル



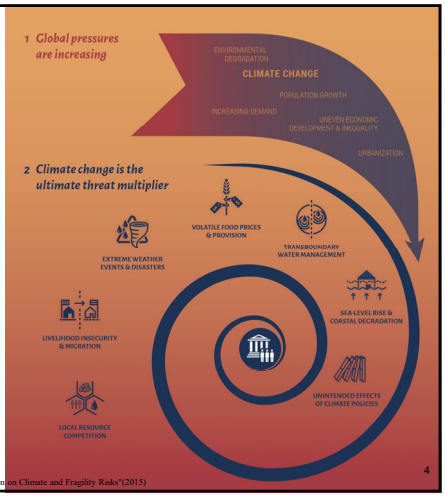
出典：Buhan, Halvard, Gleditsch, Nils Petter and Theisen, Ole Magnus, 2006, "Climate change, the environment, and armed conflict", Paper presented at the annual meeting of the ISA's 49th ANNUAL CONVENTION, BRIDGING MULTIPLE DIVIDES, Hilton San Francisco, SAN FRANCISCO, CA, USA, Mar 26, p.14.

3

現在のモデル：
米国流の
脅威乗数
(threat multiplier)

だがリニアな思考はあまり変わらず→脅威モデルとしてはほぼ完成か

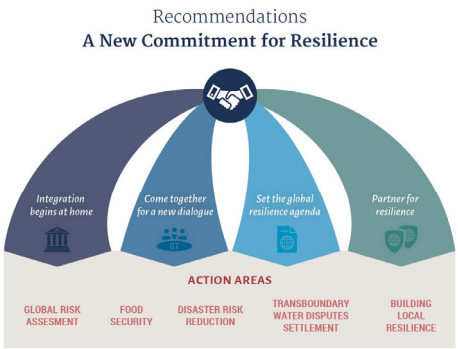
G7報告書ではこれと……



出典：adelphi,"A New Climate for Peace: Taking Action on Climate and Fragility Risks"(2015)

4

EU流の新しい国際気候変動秩序形成論がG7内部で同居→新しい国際的なレジリエンス体制の構築を模索



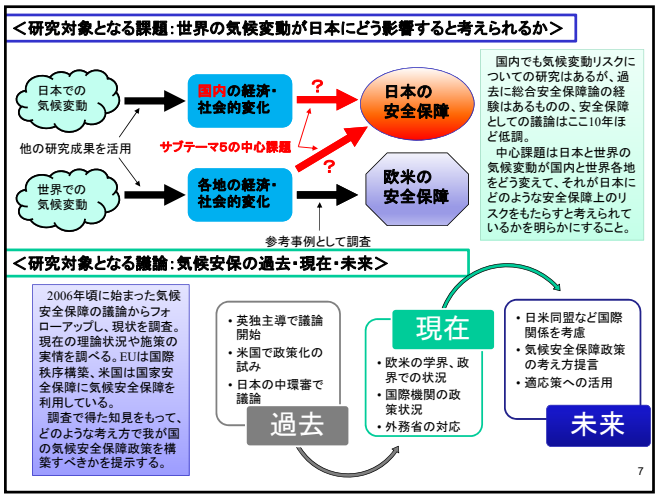
出典：adelphi,"A New Climate for Peace: Taking Action on Climate and Fragility Risks"(2015)

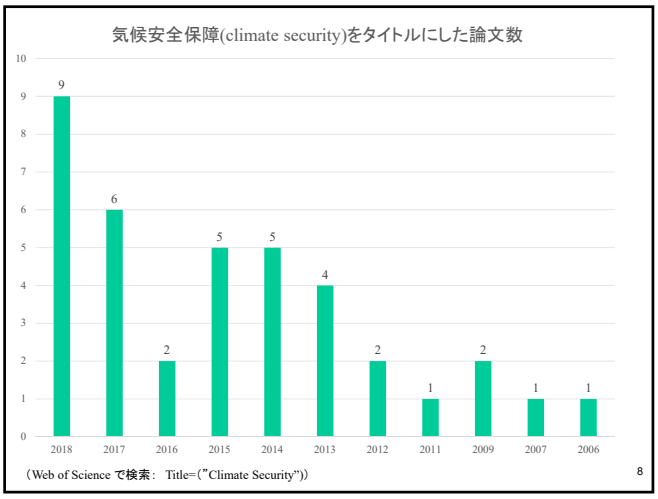
5

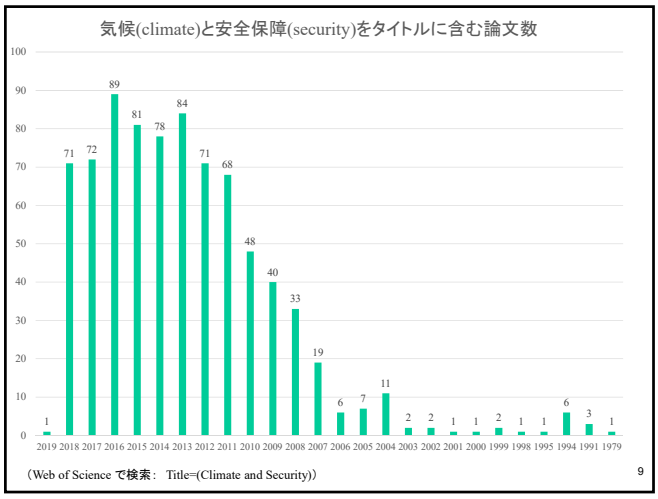
研究の目的

- 我が国の安全保障に対して気候変動がいかなる影響を与えるかの知見を収集して、
- 日米同盟も視野に入れつつ、先進国と途上国との関係を考慮した、
- 気候変動リスク低減を目指す「気候安全保障政策」の考え方、理論的側面を提示

6







2011年東日本大震災復興支援

ICAS外部評価報告
2019年1月30日
原口弥生・蓮井誠一郎
（人文社会科学部）

10

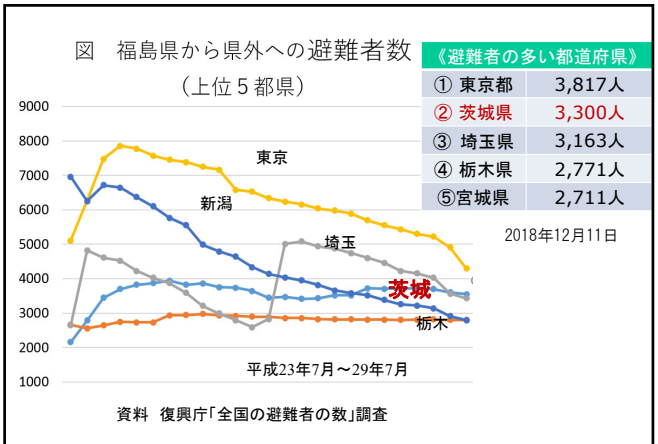
研究目的

1. 東日本大震災・福島原発事故後の茨城県内への広域避難者の被害状況や生活状況、支援策をめぐる課題等を明らかにする.
2. 今後、必要な政策施策を提言する.

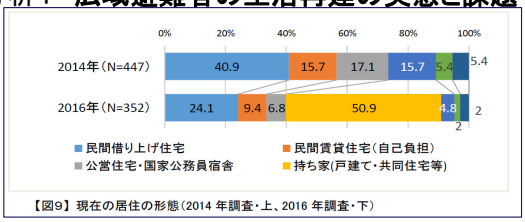
研究方法

1. 茨城県内の全避難世帯を対象とした広域避難者アンケート調査を2年ごとの実施.
2. 実践的な避難者支援活動に携わり、当事者、行政関係者から最前線の情報収集を行うアクション・リサーチの実践.

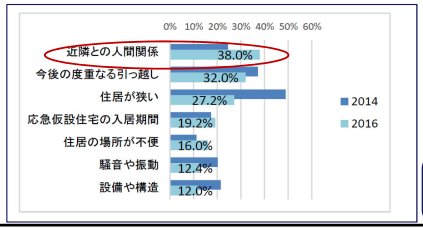
11



分析1　広域避難者の生活再建の実態と課題



【図9】現在の居住の形態（2014 年調査・上、2016 年調査・下）

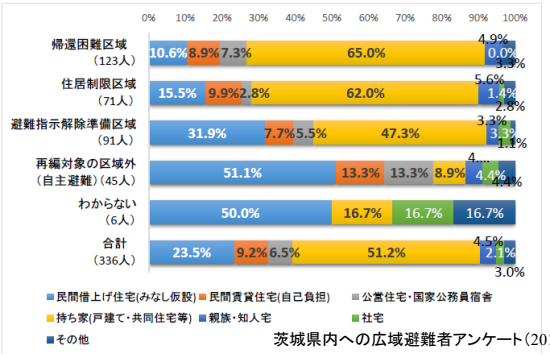


・ハード面の生活再建が進む一方で、新しい人間関係に悩む

↓

特に新興住宅地での孤立化

分析2　支援策終了後の経済的困窮



茨城県内への広域避難者アンケート(2016)

2016年調査の時点でも自主避難世帯は「応急仮設（みなし仮設）」の利用率が高い。避難指示区域別に賠償額も異なり、住宅支援終了後に生活困窮の課題が浮上。

14

今後の展望
～長期的な支援体制の在り方の構築～

- 広域避難者を受入れる地域社会の支援体制を構築するため、2018年6月末に「連続ワークショップ　官民協働でつなげる広域避難支援」開催．当事者をはじめ、福島県、茨城県社協、NPO、生協関係者、研究者などが参加し議論
- 広域避難の現状は、常に変化しており、状況を的確に判断しタイムリーな対応を進めることが重要
- 依然、高い傾向にあるうつ症状やPTSDや、生活困窮者など、問題把握の困難さへの対応と専門機関との連携

15

① 茨城在住の県外被災者についての**現状報告**
② 当事者から、**二重住民票の実現**、県外避難者への支援強化の提起
③ **復興庁後の支援体制**について意見交換

吉野復興大臣、副大臣、政務官と意見交換2017年8月

16

放射能汚染に向き合う市民グループへの協力

- 平成23年度より、県内各地の放射能災害に取り組む**市民・市民グループのネットワーク化**に協力
- とくに、自主的で科学的な放射線の測定（市民測定活動）を継続する市民活動の支援・アドバイス
- 平成30年8月、茨城・宮城の市民団体の交流会開催

【成果】信頼に足る市民調査により**行政と市民団体の関係性の変化**

17

【参考資料1】　ICAS年度別活動計画

平成 26 年 4 月 28 日

平成 26 年度 ICAS 活動計画案

１．H26 年度の目標

平成26年度は4年間の特別経費が終了し、ICASの新たな展開を図るために重要な1年となる。

一方、政府・文科省からの大学改革の要請は非常に強く、グローバル人材育成・大学の国際化や「学生がしっかり学び、自らの人生と社会の未来を主体的に切り拓く能力を培う大学、地域再生の核となる大学、生涯学習の拠点となる大学、社会の知的基盤としての役割を果たす大学」等の目指すべき新しい大学像が示されている。それに応じて、茨城大学でも、学部再編、教育改革、国際化、COC 事業の申請など、大学改革の動きが急速に進もうとしている。

こうした中で平成 26 年度は ICAS にとって「次の展開」を行う重要な年になる。

１．ICAS の柱となる分野の推進

- ①気候変動、②地域サステナ（復興支援を含む）、③自然エネルギー、を研究・教育・社会貢献一体で推進
- 研究部門ごとに主要な柱を設定
- 新たな研究テーマの開拓と新たな研究手法（地域との協働や大学のハブ化など transdisiciplinay 型研究）への挑戦
- 茨城大学の特色ある研究として全国、国際的に発信

２．教育の国際化の推進

- 大学院サステナ教育プログラムと AIMS プログラムを核に教育の国際化を推進
- 国内外の教育ネットワーク(SSC、EcoLeaD 等)との連携

３．茨城大学の改革を積極的に推進

- 教育改革、研究、地域連携、あらゆる面で参加し、これまでの経験を反映
- 地域サステナ。社会連携センター、COC 事業等への協力を通じた大学のハブ化

４．ICAS の推進体制の補強

- 外部資金(科研費、SATREP 等)への挑戦と獲得
- ICAS 全体及び研究部門毎に結集軸を明確化
- インリーチ（学内広報）の重視
- 他センター、大学院との協力・連携
- 運営体制の強化

２．実施プロジェクトなど

１）研究

① 環境省環境戦略研究 S-8「温暖化影響・適応策総合的研究」（H26 年度まで）

✧ 総括と発信のために国際シンポジウム、論文、ガイダンスブックなどに取り組む。

② 科研費基盤 C「気候変動適応策の隘路と打開策」（H26 年度まで）

③ 科研費基盤 B「適応策の有効性と限界」（H29 年度まで）

④ 地域サステナ・震災復興に関する調査・支援。液状化対策、被災者支援等

＜関連プロジェクト＞

① いばらき自然エネルギーネットワーク、地球環境基金による一般講座等。

② マレーシアにおける地すべり災害および水害による被災低減に関する研究(H27 年度まで 、村上先生)

③ 茨城大学バイオ燃料社会プロジェクト IBOS（茨城大学重点研究）

④ 霞ヶ浦流域再生プロジェクト（茨城大学重点研究）

２）教育

① サステイナビリティ学教育プログラムの実施

② AIMS「世界展開力事業」（H29 年度まで）

✧ AIMS「世界展開力事業」インドネシア、ベトナム、タイ等との教育連携を学内に広げ、大学国際化を牽引する。英語講義の拡充、FD。

③ 重点国際交流事業（タイ・プーケットラチャパット大、ベトナム国家大学）

④ グリーンマネジメントプログラム(GMP)

３）アウトリーチ、ネットワーク等

① サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、EcoLeaD/GMP、UN-CECAR との連携

② 茨城大学の低炭素活動、グリーン大学活動に協力

③ 環境省 S-8＋文科省適応研究 RECCA 運営

④ IPCC、国際ネットワークへの協力

⑤ 大学のハブ化、地域の人たちが大学に集まる仕組み

３．主要な企画・イベント

① 「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」出版記念（6-7 月頃）。社会連携センター等との連携

② 6/26 REN-i 総会&講演会

③ S-8-3 メコンデルタ国際シンポ（10 月 10 日@ホーチミン）

④ 「あつまる、つながる、まじわる」WS(7 or 11 月、2 月の 2 回)

⑤ 3 者講演会あるいは拡大シンポジウム（水戸、11 月）

平成 27 年 3 月 13 日

平成 27 年度 ICAS 活動計画案

１．H27 年度の目標

平成 26 年度は機関長も交代し、ICAS の体制も大きく変わってきた。政府・文科省からの大学改革の要請は非常に強く、グローバル人材育成・大学の国際化や「学生がしっかり学び、自らの人生と社会の未来を主体的に切り拓く能力を培う大学、地域再生の核となる大学、生涯学習の拠点となる大学、社会の知的基盤としての役割を果たす大学」等の目指すべき新しい大学像が示されている。それに応じて、茨城大学でも、学部再編、教育改革、国際化、COC 事業の申請など、大学改革の動きが急速に進もうとしている。

こうした中で ICAS は平成 28 年度には 10 周年を迎える。平成 27 年度は「次の展開」を検討する重要な年になる。

１．ICAS の柱となる分野の推進

- ①気候変動、②地域サステナ（復興支援を含む）、③自然エネルギー、を研究・教育・社会貢献一体で推進
- 研究部門ごとに主要な柱を設定
- 新たな研究テーマの開拓と新たな研究手法（地域との協働や大学のハブ化など Transdisiciplinay 型研究）への挑戦
- 茨城大学の特色ある研究として全国、国際的に発信

２．教育の国際化の推進

- 大学院サステナ教育プログラムと AIMS プログラムを核に教育の国際化を推進
- 日越大学(2016 年度開学予定)への参加、協力
- 国内外の教育ネットワークとの連携

３．茨城大学の改革を積極的に推進

- 教育改革、研究、地域連携、あらゆる面で参加し、これまでの経験を反映
- 地域サステナ。社会連携センター、COC 事業等への協力を通じた大学のハブ化

４．ICAS の推進体制の補強

- 環境省 S-14 研究、適応イニシアティブ、Future Earth 等の外部資金プロジェクトの推進
- ICAS 全体及び研究部門毎に結集軸を明確化
- インリーチ（学内広報）の重視
- 他センター、大学院との協力・連携
- 運営体制の強化

２．実施プロジェクトなど

１）研究

① 環境省環境戦略研究 S-14 3(4)「気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」（H31 年度まで）

② 科研費基盤 B「適応策の有効性と限界」（H29 年度まで）

③ 環境省適応イニシアティブ(インドネシア、稲作影響)

④ Future Earth

＜関連プロジェクト＞

① いばらき自然エネルギーネットワークとの連携、コーディネーター養成プログラム

２）教育

① サステイナビリティ学教育プログラムの実施

② AIMS「世界展開力事業」（H29 年度まで）

✧ AIMS「世界展開力事業」インドネシア、ベトナム、タイ等との教育連携を学内に広げ、大学国際化を牽引する

③ 日越大学構想

④ 重点国際交流事業（タイ・プーケットラチャパット大、ベトナム国家大学）

⑤ グリーンマネジメントプログラム(GMP)

⑥ 英語講義の拡充

３）アウトリーチ、ネットワーク等

① サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、EcoLeaD/GMP、UN-CECAR との連携

② 茨城大学の低炭素活動、グリーン大学活動に協力

③ 大学のハブ化、地域の人たちが大学に集まる仕組み

④ IPCC、国際ネットワークへの協力

３．主要な企画・イベント

① SSC 研究集会、一般公開シンポジウム(5/22、23)

② 「あつまる、つながる、まじわる」WS(年 2 回)

③ 3 者講演会あるいは拡大シンポジウム（水戸、11 月）

平成 28 年 4 月 8 日

平成 28 年度 ICAS 活動計画（案）

１．H28 年度の目標

地球・社会・人間システムの持続可能性を追究するサステイナビリティ学の重要性は、昨今の世界情勢からしてますます高まっている。ICAS はそうした時代の要請に応えて、これまでも文理融合の良きチームで取り組み、実績を積み重ねてきた。

一方、政府・文科省からの大学改革の要請は非常に強く、グローバル人材育成・大学の国際化や「学生がしっかり学び、自らの人生と社会の未来を主体的に切り拓く能力を培う大学、地域再生の核となる大学、生涯学習の拠点となる大学、社会の知的基盤としての役割を果たす大学」等の目指すべき新しい大学像が示されている。それに応じて、茨城大学でも、第 3 期中期目標・計画において学部再編、教育改革、国際化、COC 事業の推進など、大学改革の動きが急速に進もうとしている。

こうした中でICASは10周年を迎えた。新たに迎えた兼務教員や研究員、スタッフもいるなか、今年度は「次の展開」に向けた重要な年になる。

１．ICAS の柱となる分野の推進

- ①気候変動、②地域サステナ（復興支援を含む）、③自然エネルギー、を研究・教育・社会貢献一体で推進
- 研究部門ごとに主要な柱を設定
- 新たな研究テーマの開拓と新たな研究手法（地域との協働や大学のハブ化などトランスディシプリナリー型研究）への挑戦
- 茨城大学の特色ある研究として全国、国際的に発信

２．教育の国際化の推進

- 大学院サステナ教育プログラムと AIMS プログラムを核に教育の国際化を推進
- 日越大学(2016 年 9 月開学、「気候変動」分野は 2017 年 9 月開始予定)への参加、協力
- 国内外の教育ネットワークとの連携

３．茨城大学の改革へ積極的に協力

- 教育改革、研究、地域連携等、さまざまな面で参加し、これまでの経験を反映
- 地域サステナ。社会連携センター、COC 事業等への協力を通じた大学のハブ化
- 広域水圏センターとの連携、統合的運営の検討

４．ICAS の推進体制の補強

- 環境省 S-14 研究、文部科学省 SICAT、適応イニシアティブ等の外部資金プロジェクトの推進
- ICAS 全体及び研究部門毎に結集軸を明確化
- インリーチ（学内広報）の重視
- 他センター、大学院との協力・連携
- 運営体制の強化

２．実施プロジェクトなど

１）研究

① 環境省環境戦略研究 S-14 3(4)「気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」（H27-H31 年度）
② 文部科学省 SICAT「気候変動適応技術社会実装プログラム」(H27 -H31 年度)
③ 環境省適応イニシアティブ(インドネシア、稲作影響)(H27-29 年度)
④ 科研費基盤 B「適応策の有効性と限界」（H27-H29 年度）
⑤ 科研費基盤 A「大規模地震においてすら粘性土地盤は安全か？」(H28-H31 年度)

＜関連プロジェクト＞

① 茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団
② いばらき自然エネルギーネットワークとの連携、コーディネーター養成プログラム

２）教育

① サステイナビリティ学教育プログラムの実施
② AIMS「世界展開力事業」（H29 年度まで）
✧ AIMS「世界展開力事業」インドネシア、ベトナム、タイ等との教育連携を学内に広げ、大学国際化を牽引する
③ 日越大学構想(H29 年 9 月より気候変動コース参加予定)
④ 重点国際交流事業（タイ・プーケットラチャパット大、ハノイ科学大学）
⑤ 英語講義の拡充

３）アウトリーチ、ネットワーク等

① サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、EcoLeaD、UN-CECAR との連携
② 茨城大学の低炭素活動、キャンパス見える化 WG、グリーン大学活動に協力
③ 大学のハブ化、地域の人たちが大学に集まる仕組み
④ IPCC、国際ネットワークへの協力
⑤ 2016 年度 10 周年記念事業

３．主要な企画・イベント

① 年度初めの図書館展示（主に新入生向け）
② プーケット・ラチャパット大学関係者来日(5 月)
③ ICAS10 周年記念事業(10 月)
④ ICAS セミナー(不定期)
⑤ 図書館土曜セミナー「『くるま座』談会」
⑥ 3 者連携講演会（水戸、11 月）
⑦ 学生サステイナビリティ・フォーラム（水戸、3 月）

平成 29 年 3 月 8 日

平成 29 年度 ICAS 活動計画（案）

１．H29 年度の目標

地球・社会・人間システムの持続可能性を追究するサステイナビリティ学の重要性は、昨今の世界情勢からしてますます高まっている。ICAS はそうした時代の要請に応えて、これまでも文理融合の良きチームで取り組み、実績を積み重ねてきた。

一方、政府・文科省からの大学改革の要請は非常に強く、グローバル人材育成・大学の国際化や「学生がしっかり学び、自らの人生と社会の未来を主体的に切り拓く能力を培う大学、地域再生の核となる大学、生涯学習の拠点となる大学、社会の知的基盤としての役割を果たす大学」等の目指すべき新しい大学像が示されている。それに応じて、茨城大学でも、第 3 期中期目標・計画において学部再編、教育改革、国際化、COC 事業の推進など、大学改革の動きが急速に進もうとしている。

ICAS は昨年 10 周年を迎え、次の 5 年、10 年の展開に向けた重要な 1 年となる。

１．ICAS の柱となる分野の推進

- ①気候変動、②地域サステナ、③自然エネルギー、を研究・教育・社会貢献一体で推進
- 研究部門ごとに主要な柱を設定
- 新たな研究テーマの開拓と新たな研究手法（地域との協働や大学のハブ化などトランスディシプリナリー型研究）への挑戦
- 卓越研究員による研究推進
- 茨城大学の特色ある研究として全国、国際的に発信

２．教育の国際化の推進

- 大学院サステナ教育プログラム、日越大学、AIMS プログラムを核に教育の国際化を推進
- 国内外の教育ネットワークとの連携

３．茨城大学の改革へ積極的に協力

- 教育改革、研究、地域連携等、さまざまな面で参加し、これまでの経験を反映
- 地域サステナ。社会連携センター、COC 事業等への協力を通じた大学のハブ化
- 広域水圏センターとの連携、統合的運営の検討

４．ICAS の推進体制の補強

- 環境省 S-14 研究、文部科学省 SI-CAT、適応イニシアティブ等の外部資金プロジェクトの推進
- ICAS 全体及び研究部門毎に結集軸を明確化
- 国立環境研究所、国文学研究資料館との連携
- インリーチ（学内広報）の重視
- 他センター、大学院との協力・連携
- 運営体制の強化。卓越研究員の新規参加による

２．実施プロジェクトなど

１）研究

① 環境省環境戦略研究 S-14 3(4)「気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」（H27-H31 年度）

② 文部科学省 SI-CAT「気候変動適応技術社会実装プログラム」(H27 -H31 年度)

③ 環境省適応イニシアティブ(インドネシア、稲作影響)(H27-29 年度)

④ 科研費基盤 B「適応策の有効性と限界」（H27-H29 年度）

⑤ 科研費基盤 A「大規模地震においてすら粘性土地盤は安全か？」(H28-H31 年度)

＜関連プロジェクト＞

① 茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団

② いばらき自然エネルギーネットワークとの連携、コーディネーター養成プログラム

２）教育

① サステイナビリティ学教育プログラムの実施

② AIMS「世界展開力事業」（H29 年度まで）

✧ AIMS「世界展開力事業」インドネシア、ベトナム、タイ等との教育連携を学内に広げ、大学国際化を牽引する

③ 日越大学(H29 年 9 月より気候変動プログラム開始)

④ 重点国際交流事業（タイ・プーケットラチャパット大、ハノイ科学大学）

３）アウトリーチ、ネットワーク等

① サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、UN-CECAR との連携

② 茨城大学の低炭素活動、グリーン大学活動に協力

③ 大学のハブ化、地域の人たちが大学に集まる仕組み。常総市、茨城町等との連携。

④ IPCC、国際ネットワークへの協力

３．主要な企画・イベント

① 図書館展示（主に新入生向け）

② 日越大学関係教員来日(5/15-26)

③ プーケット・ラチャパット大学関係者来日(6 月)

④ ひらめきときめきサイエンス(8 月 11 日)

⑤ ICAS 懇話会、ICAS セミナー(不定期)

⑥ 図書館土曜セミナー「『くるま座』談会」

⑦ 3 者連携講演会（水戸、11 月）

⑧ 学生サステイナビリティ・フォーラム（水戸、3 月）

2018/04/27

平成 30 年度 ICAS 活動計画（案）

１．H30 年度の目標

地球・社会・人間システムの持続可能性を追究するサステイナビリティ学の重要性は、昨今の世界情勢からしてますます高まっている。ICAS はそうした時代の要請に応えて、これまでも文理融合の良きチームで取り組み、実績を積み重ねてきた。

ICAS は設立 12 年目を迎える。2018 年 9 月より日越大学気候変動・開発プログラムが開始する。茨城大学の第 3 期中期計画では、「地域特性を生かした全国的教育拠点形成」を戦略の柱にし、対象分野に地球環境変動・地域環境分野を指定した。ICAS の研究と教育が、戦略の柱として展開するように、第 3 期におけるビジョン（目標）と方針を明確にすることが必要である。2018 年度は 2013 年度以来の第 3 回外部評価を実施し、活動の総括と飛躍を図る。

１．ICAS の柱となる分野の推進
- 新たな 3 研究部門ごとに主要な柱とその重要業績評価指標(KPI)を設定
- 新たな研究テーマの開拓と新たな研究手法（地域との協働や大学のハブ化などトランスディシプリナリー型研究）への挑戦
- 卓越研究員による新たな研究分野の推進
- 茨城大学の特色ある研究として全国、国際的に発信

２．教育の国際化の推進
- サステイナビリティ学教育チームへの組織再編
- 大学院サステナ教育プログラム、日越大学、AIMS プログラムを核に教育の国際化を推進
- 国内外の教育ネットワークとの連携

３．茨城大学の改革へ積極的に協力
- 教育改革、研究、地域連携等、さまざまな面で参加し、これまでの経験を反映
- 地域サステナ。社会連携センター、COC 事業等への協力を通じた大学のハブ化
- 広域水圏センターとの連携(10 月世界湖沼会議等)、統合的運営の検討

４．ICAS の推進体制の補強
- 第 3 回外部評価
- 環境省 S-14 研究、文部科学省 SI-CAT、適応イニシアティブ(インドネシア、ベトナム)、環境省総合推進費、文科省機能強化経費等の外部資金プロジェクトの推進
- ICAS 全体及び研究部門毎に結集軸を明確化
- 国立環境研究所、国文学研究資料館等との連携
- 2016 年度 ICAS・日越大学係の設置や卓越研究員の任用等に伴う運営体制の強化
- 部門体制の見直し(3 研究部門への再編)と運営体制の強化
- インリーチ（学内広報）の重視。広域水圏センター等他センター、大学院との協力・連携

２．実施プロジェクトなど

１）研究

① 環境省環境戦略研究 S-14 3(4)「気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価と適応策の費用便益分析」(2015-19 年度)
② 文部科学省 SI-CAT「気候変動適応技術社会実装プログラム」(2015-19 年度)
③ 環境省適応イニシアティブ(インドネシア、稲作影響)(2015-20 年度、ただし単年度契約)
④ 環境省適応イニシアティブ(ベトナム、農業影響等)(2017-19 年度、ただし単年度契約)
⑤ 環境省総合推進費「グリーンインフラを用いた気候変動に伴う沿岸災害の減災評価手法の開発と国際資金へのアクセス」(2017-19 年度)
⑥ 文科省機能強化経費「減災・持続可能社会の実現を目指す気候変動適応科学の強化と地域展開」(2017-21 年度)
⑦ 国文学研究資料館共同研究「歴史資料を活用した減災・気候変動適応に向けた新たな研究分野の創成」(2017-19 年度)
⑧ JSPS アジア・アフリカ拠点形成事業「東南アジアにおける気候変動適応科学のための研究拠点ネットワーク形成」(2018-20 年度)
⑨ 科研費基盤 A「大規模地震においてすら粘性土地盤は安全か？」(2016-19 年度)
⑩ 科研費基盤 B「森林源流域から進行する窒素飽和メカニズムの解明と森林炭素蓄積能力への影響評価」(2017-19 年度)
⑪ 科研費基盤 C「東南アジア地域における農作物の洪水-干ばつ被害と統合的被害緩和策」(2017-19 年度)
⑫ NEXCO 研究事業(平成 29 年度 NEXCO 東日本技術研究助成共通テーマ:高速道路の安全性向上への活用・応用が期待できる技術的な研究、2018 年度～)

＜関連プロジェクト＞

① いばらき自然エネルギーネットワークとの連携、コーディネーター養成プログラム

２）教育

① サステイナビリティ学教育プログラムの実施
② AIMS プログラム（-2017 年度）
✧ 2017 年度までの「世界展開力事業」補助金が終了。2018 年度以降、学内プログラムの安定運営に協力
③ 日越大学(2018 年 9 月より気候変動・開発プログラム開始)

３）アウトリーチ、ネットワーク等

① 「毎日新聞」適応キャンペーン企画への全面協力
② サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)、UN-CECAR との連携
③ 大学のハブ化、地域の人たちが大学に集まる仕組み。常総市等との連携
→「大学のハブ化」に相応しい活動をどう展開するかが課題
④ 気候変動適応研究コンソーシアム（仮称）への協力(NIES 他)
⑤ 茨城大学の低炭素活動、グリーン化活動に協力
⑥ IPCC、国際ネットワークへの協力

３．主要な企画・イベント

① 毎日新聞企画(通年)
② 図書館展示（4/23-27）
③ 地域知求人ネットワーク講演会/後援（5/12）
④ いばらき低炭素研究会講演会/後援（5/15）
⑤ GIS 総研 AI 講演会/後援（6/19）
⑥ 世界湖沼会議（10/15-19）
⑦ 国際実践教育演習（タイ・プーケット 8/20-27）
⑧ 国内実践教育演習・常総市学校防災訓練 WS(8/31-9/3)
⑨ 世界湖沼会議(10/15-19)
⑩ ICAS 外部評価(10 月評価報告書作成、11-12 月評価委員会)
⑪ ICAS 内部監査
⑫ ICAS 懇話会、ICAS セミナー、サステイナビリティ・フォーラム 2018（不定期）
⑬ 学生サステイナビリティ・フォーラム（2-3 月、日立）
⑭ ICAS メルマガの発行、ICAS サポーターズ・ICAS 学生クラブ向け（毎月末）

【参考資料2】　外部資金獲得状況

外部資金予算獲得状況（2014-2018）

直接経費のみ（千円）

	申請組織名/課題等名	外部資金区分	２０１４年度	２０１５年度	２０１６年度	２０１７年度	２０１８年度	合計
1	文部科学省特別経費/ 気候変動対応型社会のための適応イノベーション研究	⑤				190	146	336
2	環境省環境研究総合研究推進費S-8-3(1),(3)/ アジア太平洋地域における脆弱性及び適応効果指標に関する研究	②	12,063					12,063
3	環境省環境研究総合研究推進費S-8-4/ 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究プロジェクト管理	②	1,477					1,477
4	環境省/環境省推進費S-14-3気候変動に対する地球規模の適応策の費用便益分析	②		8,325	8,324	8,324	7,993	32,966
5	環境省ベトナム適応イニシアティブ	②				4,460	2,230	6,690
6	環境省インドネシア適応イニシアティブ	②		12,829	11,406	7,401	6,087	37,723
7	環境省/グリーンインフラを用いた気候変動に伴う沿岸災害の減災評価手法の開発	②				1,429	3,771	5,200
8	国環研/文科省SI-CAT気候変動適応技術社会実装プログラム	②		10,656	8,268	7,500	7,500	33,924
9	研究拠点形成事業/B.JPSSアジア・アフリカ学術基盤形成型	②					6,600	6,600
10	科研費基盤A/大規模地震においてすら粘性土地盤は安全か？：地震時地盤災害における粘性土の役割	①			2,200	6,400	5,060	13,660
11	科研費基盤B/気候変動適応策の有効性と限界	①	2,000	2,060	1,706	3,446		9,212
12	科研費基盤B/森林源流域から進行する窒素飽和メカニズムの解明と森林炭素蓄積能力への影響評価	①				9,300	2,300	11,600
13	科研費基盤C/気候変動適応策の隘路と打開策	①	1,773					1,773
14	科研費基盤C/東南アジア地域における農作物の洪水-干ばつ被害と統合的被害緩和策	①				1,800	1,527	3,327
15	日本気象協会/気候変動への適応計画および実施に関する分析研究	②	1,771					1,771
16	JST/フューチャー・アース構想の推進事業	②		900				900
17	文科省/科学技術人材育成費補助金【卓越研究員事業】	⑤			5,675	6,000	2,000	13,675
18	日越大学	⑥			9,581	30,556	51,984	92,121
19	国文学研究資料館／歴史資料を活用した減災・気候	②				700	914	1,614
	合計		**19,084**	**34,770**	**47,160**	**87,506**	**98,112**	286,632

※外部資金区分欄は、次の記号で記入。①科研費、②受託研究費、③共同研究、④寄付金、⑤その他補助金、⑥前記述以外

【参考資料3】　活動記録・イベント等開催記録

表 3-(1)　2014 年度 ICAS 活動記録

４月 新年度スタート H26 年度サステナプログラム履修登録開始	１０月 10/9　　第２回 ICAS 運営委員会 10/27-11/2 ベトナム写真展 10/29　　写真家村山康文氏講演会
５月 5/8-9　AIMS Review Meetiong (Manila) 5/16-17 SSC理事会+公開シンポ（NIES） 5/21　国際国内演習ガイダンス 5/31,6/1 ファシリテーション能力開発演習Ⅰ	１１月 11/6-7　S-8-3 メコンデルタシンポジウム @WRU 11/15-16　ISCIU 11/25　RECCA-S8国際シンポジウム（UNU） 11/26　クリス・フィールド博士茨城大学国際講演会 11/27　茨城大学・茨城県・茨城産業会議連携講演会（水戸）
６月 6/7,14,21 サステイナビリティ学入門 6/13　出版記念イベント 6/26　REN-i 総会、講演会 6/28-29 ファシリテーション能力開発演習Ⅱ	１２月 12/12　ICAS セミナー
７月 7/19-21　サステナイナビリティ学最前線講義 7/23　国際、国内実践教育演習ガイダンス	１月 1/19　ICAS サステイナビリティ・フォーラム
８月 8/10　「あつまる、まじわる、つながる５」WS 8/11　第１回 ICAS 運営委員会 8/19-27　インドネシア演習（ウダヤナ） 8/25　国内演習事前学習発表会 8/27　国際演習事前学習発表会	２月 2/1　「あつまる、まじわる、つながる６」WS
９月 9/4　地球環境シンポジウム 9/5　RECCA-S8-創生 D 研究交流会 2014 9/1-9　国際実践教育演習（プーケット） 9/1-7　ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー 9/15-17　国内実践教育演習（茨城町） 9/17-25　インドネシア演習（ボゴール） 9/29　激甚災害に関する講演会 AIMES学生受入れ開始（12月まで）	３月 3/11　学生サステイナビリティ・フォーラム 3/13　第4回ICAS 運営委員会 ICASサステイナビリティ・フォーラム 3/14　映画上映会「フタバから遠く離れて第二部」

表 3-(2)　2014 年度 ICAS イベント開催記録

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
5 月 16 日 ~17 日	SSC 研究集会＋公開シンポジウム	100 名	国立環境研究所(5/16) つくば国際会議場(5/17)	5/16　SSC 見学会・研究集会　テーマ「温暖化、低炭素社会と災害環境研究」 5/17　一般公開講演会　テーマ「サステイナビリティと環境未来都市」	協力
5 月 31 日、6 月 1 日	ファシリテーション能力開発演習I	11 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
6 月 7 日、6 月 14 日、6 月 21 日	サステイナビリティ学入門	71 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS の教員による、サステイナビリティ学をテーマにした全学部生対象の集中講義。 各日最後の時間は講師全員が一堂に会して質疑応答・パネルディスカッションを行った。	教育
6 月 13 日	「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」出版記念講演会	70 名	茨城大学 水戸キャンパス	2014 年 3 月に発刊した書籍「ポスト震災社会のサステイナビリティ学」の出版を記念した講演会。サステイナビリティ学とポスト震災社会の構築はどのような関係か、さらに地域と大学の協働の実践と道筋はいかなるものか、執筆者による事例報告、茨城新聞社地域連携室長の細谷氏らを招いたパネル討論を交えながら議論を行った。	主催
6 月 26 日	いばらき自然エネルギーネットワーク講演会 「気候変動の影響予測と適応策」	60 名	茨城大学 水戸キャンパス	IPCC 第五次報告書の公表を受けて、第二作業部会の執筆に長年従事してきた三村 ICAS 機関長による気候変動研究の最前線とその対応策について講演を行った。その一環で緩和策の一つに位置づけられる自然エネルギーの利活用についても議論を行った。	主催
6 月 28 日 ～29 日	ファシリテーション能力開発演習II	9 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
7 月 19 日 ～21 日	サステイナビリティ学最前線	15 名 (5 大学合計 79 名)	茨城大学 水戸キャンパス	SSC 共通教育プログラムの集中講義。5 大学(東大、京大、阪大、北大、茨大)の遠隔講義システムにより実施。	教育
8 月 10 日	「あつまる、まじわる、つながる 5」ポスターワークショップ	40 名	茨城大学 水戸キャンパス	地域のサステナ活動をつなぐワークショップを開催。東日本大震災後の新たな「安全、安心社会」を考えることをテーマに地域のサステナ活動に関わっている市民、学生、研究者がポスターを用いて発表しあい、互いに繋がることを目的とする。今回は映画監督	主催

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
				の舩橋淳監督を招いて福島第一原発の事故により避難を余儀なくされた双葉町を舞台にしたドキュメンタリー映画「フタバから遠く離れて」を上映。	
9月1日～9日	GPSS 国際実践教育演習	16名	タイ・プーケット マイカオ村	演習協力：プーケット・ラチャパット大学、マイカオ村地元の方々。現地の村にホームステイをして、廃棄物、エコツーリズム、健康促進の3班に分かれての演習	教育
9月1日～7日	ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	5名	茨城大学 日立キャンパス	ハノイ科学大学から5名の学部生を迎え、自然災害、最新の科学技術、気候変動等に関する短期セミナーを開講した。	主催
9月15日～17日	GPSS 国内実践教育演習	14名	茨城町	演習協力：NPO 環～WA、茨城町。茨城町小幡山林で調査、自然体験教室のフィールドワークを実施。涸沼のラムサール条約登録に向けたマップ作りと意識調査の2班に分かれての演習。	教育
9月29日	激甚災害に関する講演会	66名	茨城大学 水戸キャンパス	Rosalina De Guzman 氏（フィピリン気象庁）、風間基樹教授（東北大学大学院工学研究科）を招き、「台風 Haien などフィリピンにおける気候変動影響と適応策」、「東日本大震災による地盤工学的課題と復興」に関する講演会を開催した。	主催
10月1日	茨城自然エネルギーセミナー	28名	茨城大学 水戸キャンパス	いばらき自然エネルギーネットワークのセミナー及び茨城県本学社会連携センターとの共催による「いばらき自然エネルギーコーディネーター開発養成」プログラムの第1回講座。いばらきの再エネの特徴と可能性、国と県の再エネ関連の政策について講演を行った。	協力
10月29日	村山康文氏講演会	50名	茨城大学 水戸キャンパス	1975年のベトナム戦争終結から40年を前に「戦争と平和―ベトナムから日本を見つめる」をテーマとして、ジャーナリスト・村山康文氏の写真展を開催した。会期中、フォトジャーナリスト・村山康文氏を招き講演会を行った。コメンテーターは人文学部の蓮井誠一郎教授。	主催
10月27日～11月2日	ベトナム写真展	692名	茨城大学 水戸キャンパス	1975年のベトナム戦争終結から40年を前に「戦争と平和―ベトナムから日本を見つめる」をテーマとして、ジャーナリスト・村山康文氏の写真展を開催した。会期中、フォトジャーナリスト・村山康文氏を招き講演会を行った。コメンテーターは人文学部の蓮井誠一郎教授。	主催

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
11 月 26 日	国際講演会 2014 IPCC クリス・フィールド共同議長が語る「地球温暖化の今とこれから」	401 名	茨城大学 水戸キャンパス	国連の「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」第 2 作業部会共同議長であるクリストファー・フィールド博士を招いて、国際講演会を開催した。400 名を超える参加者からは、多岐にわたる質問が寄せられ、フィールド博士はそれらの 質問に丁寧に回答され、講演会は盛況のうちに終了した。	主催
11 月 27 日	茨城大学・茨城県・茨城産業会議連携講演会 「いばらきのエネルギーと持続可能社会の実現にむけて」	113 名	水戸京成ホテル	本講演会では京都大学の植田和弘氏を基調講演にお迎えし、再生可能エネルギー政策の最前線と持続可能な地域づくりを論じ、さらに、３名の行政関係者、専門家を招き、いばらきをはじめとする地域の持続可能な社会づくりを広く議論した。	主催
12 月 11 日	茨城自然エネルギーシンポジウム「再生可能エネルギーの実際」	53 名	茨城大学 水戸キャンパス	茨城県、茨城大学社会連携センター、REN-i 共催シンポジウムでは、小水力発電等の再生可能エネルギーを通して地域づくりを実践されている事例をご紹介し、茨城県における持続可能な社会づくりについて討論を行った。	協力
12 月 12 日	ICAS セミナー	10 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS 協力教員に新規参加した乾康代（教育学部教授）長田華子（人文学部准教授）のセミナーを開催した。また、内モンゴル民族大学ウダバラチチゴさんによる内モンゴル自治区の紹介と ICAS 機関長によるベトナムの地域コンフリクトに関する発表を行った。	主催
1 月 19 日	ベトナム社会科学院東北 アジア研究所との学術協定調印式 ICAS サステイナビリティ・フォーラム	25 名	茨城大学 水戸キャンパス	ベトナム社会科学院東北アジア研究所（INAS)と部局間の学術交流協定の調印式を行った。その後の ICAS サステイナビリティ・フォーラムでは、チャン・クアン・ミンベトナム社会科学院東北アジア研究所長と田村 誠ICAS 准教授、伊藤哲司 ICAS 機関長が発表を行った。	主催
2 月 1 日	「あつまる、まじわる、つながる 6」ポスターワークショップ	60 名	茨城県水戸生涯学習センター	茨城県水戸生涯学習センター主催の「ネットワークフォーラム 2015」の分科会の一つとして、地域のサステナ活動にかかわっている人々をつないでいくことを目的とするワークショップを開催した。	主催
3 月 11 日	第 8 回 ICAS 学生サステイナビリティフォーラム	50 名	茨城大学 阿見キャンパス	サステイナビリティ学研究に関わる茨城大学学部生、大学院生による研究成果のポスター発表および研究交流を阿見キャンパスで行った。	主催
3 月 13 日	ICAS サステイナビリティフォーラム	15 名	茨城大学 水戸キャンパス	2014 年度の ICAS の各部門活動報告・研究交流を目的としてサステナ・フォーラムを開催した。	主催

表 3-(3)　2015 年度 ICAS 活動記録

４月 新年度スタート H27 年度サステナプログラム履修登録開始 4/4　　さくらミーティング 4/8-24　学生サステナポスター展示会	10 月 10/3　　図書館土曜アカデミー・サイエンスカフェ 10/8　　第３回運営委員会 10/17　　後期土曜アカデミー
５月 5/9, 16, 23 サステイナビリティ学入門 5/13　　国際・国内実践教育演習ガイダンス 5/13　　第1回運営委員会 5/16-17 双葉町モノクロ写真展 5/22-23　SSC研究集会+公開シンポ	11 月 11/11　　茨城大学・茨城県・産業会議連携講演会（水戸） 11/13　　茨城大学平成27年関東・東北豪雨調査中間報告会 11/28　　生涯学習ネットワークフォーラム(生涯学習センター) 11/28　　ひぬま環境フォーラム（いこいの村涸沼）
６月 6/5　　コロンビアスピーキングツアー 6/13-14　ファシリテーション能力開発演習Ⅰ 6/13,7/18,8/1　図書館土曜アカデミー 6/27-28,7/4 サステイナビリティ学最前線	12 月 12/5-6　ISCIU 12/8　　いばらき自然エネルギー開発コーディネーター養成プログラム 12/14　　第５回運営委員会 ICAS セミナー 12/18-19 AIMS Wrap-up program 12/19　　後期土曜アカデミー
７月 7/8　　国際演習・国内演習オリエンテーション 7/11-12　ファシリテーション能力開発演習Ⅱ 7/18-19　日本沿岸域学会全国大会 7/22　　第２回運営委員会	１月 1/9　　後期土曜アカデミー
８月 8/17　　国内演習事前学習発表会 8/24　　国際演習事前学習発表会 8/31-9/8 国際実践教育演習（プーケット）	２月 2/3　　茨城大学国際シンポジウム 2/24　　第６回運営委員会
９月 9/2　　AIMS 学生受入開始（1 月中旬まで） 9/13-15　国内実践教育演習（茨城町） 9/14-18　ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	３月 3/15　　学生サステナフォーラム 3/25　　水害調査団成果報告会（常総市役所）

表 3-(4)　2015 年度 ICAS イベント開催記録

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
4 月 4 日	SAKURA ミーティング	90 名	茨城県立図書館	さまざまな分野で活動する茨城の NPO、ボランティア、地域活動団体が一堂に会し、それぞれの活動を一般市民向けに紹介。ポスター発表や地域活動紹介のためのワークショップを開催し、市民との交流を行った。	後援
4 月 8 日～24 日	学生サステナポスター展示会	60 名	茨城大学 水戸キャンパス	前年度 3 月 11 日に開催した茨城大学 3 キャンパスの学生によるポスター発表をテーマとした学生サステナの発表で使用した、学生のポスターの展示会。 ポスターは文理融合型のサステイナビリティ学（持続可能性科学）に関するものであり、サステイナビリティ学を多くの人に知ってもらう良い機会となった。	主催
5 月 9 日、16 日、23 日	サステイナビリティ学入門	41 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS の教員による、サステイナビリティ学をテーマにした全学部生対象の集中講義。 各日最後の時間は講師全員が一堂に会して質疑応答・パネルディスカッションを行った。	教育
5 月 16 日～27 日	双葉町モノクロ写真展	150 名	茨城大学 水戸キャンパス	東日本大震災で被害を受けた福島県双葉町の写真展を「HOME TOWN-二人のイギリス人が伝える“ふるさと双葉”-」と題し、開催。 この写真は同町在住のイギリス人英語教師が撮影したものであり、写真展期間中は本人も会場に来場し、新聞やメディアでも取り上げられた。	後援
5 月 22 日	SSC 研究集会	75 名	茨城大学 水戸キャンパス	一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)の 2015 年度研究集会を茨城大学で開催。防災科学技術研究所から大楽浩司主任研究員、東京大学大学院から古田元夫客員教授、同大学 IR3S から福士謙介教授を招き研究報告を行った。茨城大学の取り組みとして三村信男学長、村上哲工学部准教授、原口弥生教授がそれぞれ発表を行った。	主催
5 月 23 日	SSC 公開シンポジウム 「エネルギーから考えるポスト震災社会とサステイナビリティ学」	150 名	茨城大学 水戸キャンパス	一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)の一般市民を対象にした公開シンポジウム。 ベルリン自由大学教授／ドイツ倫理委員会委員、ミランダ・シュラーズ氏、東京大学名誉教授／星槎大学学部長、山脇直司氏を招いて、「エネルギーから考えるポスト震災社会とサステイナビリティ学」について議論。その後、議論を受けて会場参加型のワールドカフ	主催

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
				ェ形式のディスカッションを開催し、日本のエネルギー問題について意見交換を行った。	
6 月 5 日	コロンビアスピーキングツアー	40 名	茨城大学 水戸キャンパス	「紛争のない未来へ－先住民族の声を聞く 紛争・故郷・生きるための知恵の話－」をテーマに、50 年に及ぶ国内紛争か続く南米コロンビアから、アワ民族のリーダー・ホセさんを招き、彼らの故郷の歴史と、復興へ向けた地域の取り組みを紹介した。人文学部の蓮井誠一郎教授がモデレーターを務めた。	後援
6 月 13 日 ~14 日	ファシリテーション能力開発演習I	17 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
6 月 13 日、 7 月 18 日、 8 月 1 日	土曜アカデミー	45 名	茨城大学 水戸キャンパス	サステイナビリティ学をテーマとする一般市民向けの公開講座。「21 世紀のサステイナビリティを語ろう！」が総合テーマ。講座の内容は以下の通り。 6/13 :「21 世紀を生きるためのサステイナビリティ学」三村信男学長 7/18 :「生態系から学ぶサステイナビリティ」成澤才彦農学部教授 8/1 :「生活環境圏のサステイナビリティ」桑原祐史広域水圏環境科学教育研究センター教授	後援
6 月 27 日 ～28 日、 7 月 4 日	サステイナビリティ学最前線	23 名	茨城大学 水戸キャンパス	SSC 共通教育プログラムの集中講義。4 大学(東大、京大、阪大、茨大)の遠隔講義システムにより実施した。	教育
7 月 11 日 ～12 日	ファシリテーション能力開発演習II	16 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
7 月 12 日	マララ・デーに女子教育を語ろう	100 名	茨城大学 水戸キャンパス	国連が定めたマララ・デーを記念して、海外と日本における女子教育について学内、学外から専門家を招き、議論した。学内からは伊藤機関長がベトナムの女子教育について講演を行った。	共催
7 月 18 日 ～19 日	日本沿岸域学会	150 名	茨城大学 水戸キャンパス	日本沿岸域学会の平成 27 年度　全国大会を本学にて開催。7/18 に「気候変動と沿岸域管理・適応策」をテーマに三村信男学長が特別講演を行った。	共催
8 月 31 日 ～9 月 8 日	GPSS 国際実践教育演習	12 名	タイ・プーケット コクライ村	演習協力：プーケット・ラチャパット大学、コクライ村の方々。現地の村にホームステイをして、廃棄物、エコツーリズム、健康促進の 3 班に分かれての演習を行った。	教育

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
9 月 13 日～15 日	GPSS 国内実践教育演習	11 名	茨城町	演習協力 : NPO 環～WA、茨城町。茨城町小幡山林で調査、自然体験教室のフィールドワークを実施。伝統漁・民泊体験を行い、また涸沼のマップ作り班と意識調査の 2 班に分かれて演習を行った。	教育
9 月 14 日～18 日	ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	30 名	茨城大学 日立キャンパス	ハノイ科学大学(HUS)との国際交流の強化、工学部の国際化及び留学生の増加を図ることを目的に学部生 5 名を迎え、「先端科学技術入門」として集中講義を開催、本学の履修生と共に学術及び国際交流を行った。	主催
10 月 3 日	土曜アカデミー・サイエンスカフェ「ひぬまシリーズ」	100 名	茨城大学 水戸キャンパス	涸沼が「ラムサール条約」に登録されたことを記念し、涸沼の魅力を市民の方々とともに探る連続講座を開催。 10/3、11/7、12/19 の 3 回開催。大辻永教育学部准教授が企画。	共催
10 月 17 日、12 月 19 日、1 月 9 日	後期土曜アカデミー「21 世紀のサステイナビリティ学を語ろう！」	38 名	茨城大学 水戸キャンパス	サステイナビリティ学をテーマとする一般市民向けの後期公開講座。 ①10/17 :「環境平和学とサステイナビリティ学」 蓮井誠一郎人文学部教授 ②12/19 :「土地の成り立ちから見たサステイナビリティ」 小荒井衛理学部教授 ③1/9 :「茨城の郷土料理から考えるサステイナビリティ学」 石島恵美子教育学部准教授	後援
11 月 11 日	茨城大学・茨城県・産業会議三者連携講演会	140 名	水戸京成ホテル	基調講演に熱中症や感染症をはじめとする気候変動の健康への影響に関して研究されているワシントン大学の Kristie Ebi 博士を招き、国内からは本田靖氏(筑波大学)と小林睦生氏(国立感染症研究所)を迎え、日本における健康分野への影響とその適応策をご紹介いただいた。	事業協力
11 月 13 日	茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査中間報告会	80 名	茨城大学 水戸キャンパス	茨城大学では、9 月 10 日の豪雨により常総市など県内各地にもたらされた大規模な水害に対し、伊藤機関長を団長とする「茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団」を立ち上げ、地元大学として地域の復興に資する協働のあり方を模索しつつ調査を進めている。災害発生から約 2 か月がたち、現時点での各グループの調査結果をご報告する中間報告会を開催した。	主催
11 月 28 日	生涯学習ネットワークフォーラム	60 名	茨城県水戸生涯学習センター	「魅力ある地域づくり・地域ネットワーク・若者ボランティア・おやじ会」をテーマとする 4 つの分科会のワークショップ、各分科会のポスター発表をワールドカフェ方式で開催した。	事業協力

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
11 月 28 日	ひぬま環境フォーラム	140 名	いこいの村涸沼	国内演習に参加した 11 名の本学学生が「涸沼の家族向け観光マップと住民意識調査～ラムサール条約登録を経て～」として、アンケート調査結果とガイドマップ等を元に研究発表を行った。	事業協力
12 月 5 日	第 11 回茨城大学人文学部地域史シンポジウム	100 名	茨城大学 水戸キャンパス	「自然災害に学ぶ 茨城の歴史 -被災の記憶と教訓を未来へ-」と題し、これまで経験した被災の記憶と教訓を未来へつなぐことを目的としたシンポジウムを開催。 添田仁人文学部准教授が「茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団」の活動の一環とし、史料レスキューの活動を紹介した。	後援
2 月 3 日	茨城大学国際シンポジウム 「茨城とベトナムのこれからの関わりを考えるーサステイナブルな協力・貢献とグローバル人材の育成ー」	180 名	ホテルテラスザガーデン水戸	基調講演では、元駐ベトナム日本大使の坂場三男氏を迎え、近年のベトナムの変化の速さに言及しながら、日本とベトナムの連携における将来の展望を語った。 続くパネルディスカッションでは、古田元夫氏(東京大学)、グエン・ヴァン・ノイ氏(ハノイ科学大学)、清瀬一浩氏(茨城県国際課)が登壇し、日本とベトナムとの協働による人材育成の現状と課題について報告した。本学からは新田洋司教授と伊藤哲司 ICAS 機関長が、本学での取り組みを紹介した。	主催
2 月 14 日	震災ドキュメンタリー映画「ある町」上映会＆トーク・カフェ	170 名	茨城大学 水戸キャンパス	本学大学院の学生が原発事故で全町避難となった福島県双葉町の人々への取材をもとに 90 分の映像にまとめたドキュメンタリー映画「ある町」の上映会と、双葉町民を招いたトークセッションを開催した。	後援
3 月 15 日	学生サステイナビリティ・フォーラム	73 名	茨城大学 日立キャンパス	第一部では「災害 NGO 結」から前原土武氏､「茨城 NPO センターコモンズ　たすけあいセンターJUNTOS」から安永智也氏を迎え、「関東・東北豪雨　水害現場にボランティアとして関わること」について講演して頂き、第二部では学生が主体となりポスター発表と情報交換を行い、最優秀・優秀ポスターを表彰した。	主催
3 月 25 日	平成 27 年 関東・東北豪雨調査団 成果報告会	37 名	常総市役所市民ホール	常総市など県内各地にもたらされた大規模水害から半年が経ち、 「茨城大学平成 27 年関東・東北豪雨調査団」の現時点での各グループの調査結果を現場でもある常総市でご報告する報告会及びワークショップを開催した。	主催

表 3-(5)　2016 年度 ICAS 活動記録

４月 新年度スタート H28年度サステナプログラム履修登録開始 4/8　第１回運営委員会、水害調査団 MTG 4/6-20　「茨城大学発持続可能な世界へ」ポスター展 4/18　ICAS セミナー(ICAS 研究員　滝本・熊野) 4/26　国際、国内実践教育演習ガイダンス	１０月 10/15　ICAS 10 周年イベント
５月 5/7,6/4,7/2 図書館土曜アカデミー（前期） 5/11　ICAS懇話会(水戸) 5/21　利根川水系水防演習 5/21, 28, 6/4 サステイナビリティ学入門 5/22-30　プーケット・ラチャパット大訪日 5/23　プーケット・ラチャパット大学 - 茨城大学国際交流ワークショップ 5/26　ICAS10周年イベント第1回WG会合 5/30　日越大学WG会合	１１月 11/19,1/7 図書館土曜アカデミー（後期） 11/28　第5回運営委員会
６月 6/1　ICAS 懇話会(阿見) 6/9　ICAS10 周年イベント第２回 WG 会合 6/11-12　ファシリテーション能力開発演習Ⅰ 6/14　日越大学関係者・訪日研修(日立キャンパス) 6/23　ICAS10 周年イベント・第３回 WG 会合 6/25-26,7/2 サステイナビリティ学最前線 6/27　第２回運営委員会 6/29　ICAS 懇話会(日立)	１２月 12/2　第１回日越大学プログラム委員会 12/15　ICAS 懇話会(水戸) 12/17　みんなで学ぼう水防災
７月 7/13　国際演習オリエンテーション 7/15　ICAS10 周年イベント第４回 WG 会合・第３回運営委員会 7/27　国内演習オリエンテーション 7/30-31　ファシリテーション能力開発演習Ⅱ	１月 1/20-2/2　特別展・茨城の水害(常総市水害図書館展示) 1/21　ICAS 懇話会(阿見) 1/24　第６回運営委員会 ICAS セミナー(ICAS 堅田)
８月 8/5　ICAS10 周年イベント第５回 WG 会合 8/17　国内演習事前学習発表会 8/18　国際演習事前学習発表会 8/28-9/5　国際実践教育演習（プーケット）	２月
９月 9/1　常総市防災ワークショップ 9/15-17　国内実践教育演習（茨城町） 9/14　第4回運営委員会 9/26-10/2　ベトナム ハノイ科学大学サマーセミナー(工学部)	３月 3/14　学生サステナフォーラム 3/22　第7回運営委員会 3/24　常総水害への取り組み(水害調査団報告会)

表 3-(6)　2016 年度 ICAS イベント開催記録

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
4 月 6 日～20 日	学生サステナポスター展示会	385 名	茨城大学 水戸キャンパス	「持続可能な世界へ」をテーマとした、茨城大学発のポスター展を開催。サステナ学を多くの人に知ってもらう良い機会となった。	主催
4 月 18 日	ICAS セミナー	15 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS 協力教員に新規参加した ICAS 研究員の滝本貴弘（農学部）と熊野直子（水戸）のセミナーを開催した。	主催
5 月 7 日、 6 月 4 日、 7 月 2 日	図書館土曜アカデミー（前期）	10~15 名	茨城大学 水戸キャンパス	5/7:「PM2.5 やオゾン:広域・越境大気汚染と気候変動」北和之教授 6/4 :「新著を語る」長田華子准教授 7/2:「有機農業について語ろう!」小松﨑将一教授	後援
5 月 11 日、 6 月 1 日、 6 月 29 日	第 1 回 ICAS 懇話会	15 名 15 名 10 名	茨城大学 水戸・阿見・日立キャンパス	ICAS 教員同士が交流を深め、ICAS の活動を知ってもらい、また互いの研究分野を共有し共同研究に繋げていく目的で各キャンパスにて懇話会を開催した。	主催
5 月 21 日	利根川水系水防演習	参加者多数	茨城県取手市 利根川	「住民の水防活動支援」として茨城大学、筑波大学、ものづくり大学等の協力の下、土嚢の運搬の実施・体験をすることにより「水防活動の重要性」を学ぶ機会となった。	協力
5 月 21 日、 5 月 28 日、 6 月 4 日	サステイナビリティ学入門	32 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS の教員による、サステイナビリティ学をテーマにした全学部生対象の集中講義。各日最後の時間は講師全員が一堂に会して質疑応答・パネルディスカッションを行った。	教育
5 月 22 日～30 日	プーケット・ラチャパット大学訪問団・訪日	15 名	茨城大学・ 茨城町涸沼	タイのプーケット・ラチャパット大学は、今年初めて教職員及び学生合わせて 15 名が 4 日間に亘り本学や茨城県を訪問した。学生達と共に茨城町での民泊体験も行った。5/23 に国際交流 WS を開催、両大学の学生・教職員 30 名 が参加した。	教育
6月 11 日～12 日	ファシリテーション能力開発演習I	19 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師を招いた。	教育

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
6 月 14 日	日越大学関係者・訪日研修	6 名	茨城大学 日立キャンパス	日越大学「気候変動・開発」プログラムの幹事校となるに伴い、日越大学関係者が工学部を訪問、関係教員との打ち合わせや研究室等の校内視察を行った。	教育
6 月 25 日～26 日、7 月 2 日	サステイナビリティ学最前線講義	19 名	茨城大学 水戸キャンパス	SSC 共通教育プログラムの集中講義。茨城大学が幹事校を務め、5 大学(東大、京大、阪大、国連大、茨大)の遠隔講義システムにより実施した。	教育
7 月 30 日～31 日	ファシリテーション能力開発演習II	20 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
8 月 28 日～9 月 5 日	GPSS 国際実践教育演習	13 名	タイ・パンガー県 コクライ村	演習協力：プーケット・ラチャパット大学、コクライ村地元の方々。大学院サステナ教育プログラム科目として、現地の村にホームステイをして、廃棄物、エコツーリズム、防災の 3 班に分かれての演習を行った。	教育
9 月 1 日	常総市小中学校一斉防災訓練	200 名	常総市小中学校	常総市の小中学校 12 校に計 20 名の学生を派遣し、児童・生徒、消防団、PTA 等と共に非常災害時の対応を学ぶ「クロスロード」を活用した防災教育を行った。	協力
9 月 26 日～10 月 2 日	ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	5 名	茨城大学 日立キャンパス	ハノイ科学大学から 5 名の学部生を迎え、自然災害、最新の科学技術、気候変動等に関する短期セミナーを開講した。	主催
9 月 10 日	つと豆腐試食会・調査	250 名	茨城町 イオンタウン水戸南	茨城町の郷土料理「つと豆腐」について、今後の伝承等を模索するため、茨城大学・茨城東高・茨城町役場共催で試食・意識調査を行った。調査は国内実践演習及びサステイナビリティ学専攻の大学院生が中心となった。	主催
9 月 15 日～17 日	GPSS 国内実践教育演習	7 名	茨城町	演習協力：NPO 環～WA、茨城町、ひろうら田舎暮らし体験推進協議会、茨城東高等学校。茨城町涸沼でのフィールドワーク、郷土で受け継がれた食を探るインタビュー調査、民泊体験、郷土料理「つと豆腐」のアンケート調査を行った。	教育

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
9 月 28 日	ベトナム社会科学院東北アジア研究所主催・国際シンポジウム	3 名	ベトナム・ハノイ	ベトナム・ハノイにて、ベトナム社会科学院東北アジア研究所主催の国際シンポジウムで伊藤・田村・安原が招待講演を行った。	協力
10 月 7 日	茨城自然エネルギーセミナー	20 名	茨城大学 水戸キャンパス	いばらき自然エネルギーネットワークのセミナー及び茨城県本学社会連携センターとの共催による「いばらき自然エネルギーコーディネーター開発養成」プログラムの第 1 回講座。国及び茨城県の再生エネ関連の制度・政策・施策について講演を行った。	共催
10 月 15 日	ICAS 設立 10 周年記念シンポジウム	217 名	茨城大学 水戸キャンパス	地球温暖化に伴う「気候変動」に対する適応策や持続可能性について、分野の垣根を越えて協働しながら調査・研究・実践を行った。シンポジウムでは、その ICAS の 10 年の歩みを振り返るとともに、亀山康子氏・矢守克也氏を迎え基調講演をお願いし、後半は農業、生態系、防災・減災・地域連携、国際・海外問題、研究・教育ネットワークの分野で ICAS の今後の取り組みへの提言をまとめる参加型ワークショップを実施した。	主催
11 月 6 日	いばらきまつり	参加者多数	茨城町総合福祉センター「ゆうゆう館」駐車場	茨城町の郷土料理「つと豆腐」復興を目指し、いばらきまつりにて試食会を行った。	主催
11 月 19 日、1 月 7 日	図書館土曜アカデミー（後期）	10~15 名	茨城大学 水戸キャンパス	11/19 :「太平洋のサンゴ礁島を海面上昇から守れるか？」藤田昌史准教授 1 月 7 日 :「水俣旅行ガイド」郡司准教授	後援
12 月 9 日	茨城自然エネルギーセミナー	20 名	茨城大学 水戸キャンパス	いばらき自然エネルギーネットワークのセミナー及び茨城県本学社会連携センターとの共催による「いばらき自然エネルギーコーディネーター開発養成」プログラムの第 7 回講座。再エネを地域に広げるを、テーマに県内のソーラーシェアリング事業や京都府の環境まちづくりについて講演を行った。	共催
12 月 15 日	ICAS 懇話会	7 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS 教員同士が交流を深め、ICAS の活動を知ってもらい、また互いの研究分野を共有し共同研究に繋げていく目的で、水戸キャンパスにて懇話会を開催した。	主催

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
12 月 17 日	みんなで学ぼう水防災	200 名	常陸太田市総合福祉会館	久慈川・那珂川の概要や水害、治水対策、防災などの講演と共に防災ゲーム「クロスロード」を実施。災害時の対応を考え、ディスカッションを行った。	事業協力
1 月 21 日	ICAS 懇話会	10 名	茨城大学 阿見キャンパス	ICAS 教員同士が交流を深め、ICAS の活動を知ってもらい、また互いの研究分野を共有し共同研究に繋げていく目的で、阿見キャンにて懇話会を開催した	主催
1 月 24 日	ICAS セミナー	15 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS 卓越研究員の堅田元喜講師の研究分野について、セミナーを開催した。	主催
1 月 20 日 ～ 2 月 2 日	特別展・茨城の水害 (常総市水害図書館展示)	662 名	茨城大学 水戸キャンパス	常総水害のパネル展示を下館河川事務所のご協力の下、行い下館河川事務所の里村氏をお招きして講演会を図書館にて開催した。	主催
3 月 14 日	第 10 回記念学生サステナ・フォーラム	80 名	茨城大学 水戸キャンパス	講演者に秋山智代氏を迎えると共に、サステイナビリティ学研究に関わる茨城大学学部生、大学院生による研究成果のポスター発表および研究交流を日立キャンパスで行った。	主催
3 月 24 日	常総水害への取り組み ―これまでとこれから―	50 名	常総市役所	常総市市役所にて下館河川事務所と共同で水害調査団の報告及び学生・聞き書き隊 Notes が作成した冊子の配布及び今後の展開について報告を行った。	主催

表 3-(7)　2017 年度 ICAS 活動記録

4 月 新年度スタート H29 年度サステナプログラム履修登録開始 4/14　第 1 回 ICAS 運営委員会 4/19,26　国際、国内実践教育演習ガイダンス 4/28　第 1 回日越大学運営委員会	10 月 10/15,11/4 土曜アカデミー（後期）「ICAS サステナ対話の広場」
5 月 5/13-14　ファシリテーション能力開発演習Ⅰ 5/19-6/2　「茨大発　持続可な世界へ」＆若い力を繋げよう「はばたく！茨大生」ポスター展 5/20,7/8　土曜アカデミー（前期）「ICASサステナの対話の広場」 5/22　ICAS懇話会（日立） 5/27-28　ファシリテーション能力開発演習Ⅱ 5/31　国文学研究資料館協定書調印式・協定締結記念研究会	11 月 11/1　第 4 回 ICAS 運営委員会 11/7　サステイナビリティ・フォーラム 2017（Pulhin Juan Magboo 先生） 11/16　第 5 回日越大学運営委員会 11/17　ICAS懇話会（阿見） 11/29　防災教育講演会
6 月 6/2　第 2 回日越大学運営委員会 6/7　国内演習オリエンテーション 6/9　ICAS セミナー（水戸） 6/9　第 2 回 ICAS 運営委員会 6/17,18　サステイナビリティ学入門 6/20-22　国内実践教育演習 6/22　プーケット・ラチャパット大学歓迎会 6/3,4,10　サステイナビリティ学最前線 6/25,7/15 いばらき子ども大学【県北キャンパス講演】 6/28　ICAS 懇話会(水戸) 6/30　第 3 回日越大学運営委員会	12 月 12/4　国文研ミーティング 12/8　サステイナビリティ・フォーラム 2017（Ngo Huong Lan 先生）
7 月 7/1-9/28　帰国外国人留学生短期研究制度による外国人研究者受入（Duong Thi Toan 先生） 7/24　国際演習オリエンテーション	1 月 1/18　第 5 回 ICAS 運営委員会
8 月 8/2　第 3 回 ICAS 運営委員会 8/3　第 4 回日越大学運営委員会 8/10　ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～ 8/17　国際演習事前学習発表会 8/24-9/1　国際実践教育演習（プーケット）	2 月 2/5　国文研シンポジウム 2/21　第 6 回 ICAS 運営委員会 2/27　学生サステナフォーラム（阿見）
9 月 9/1　常総市市内一斉防災学習ワークショップ 9/12　国文研共同研究キックオフミーティング 9/25-10/1 ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー 9/26-10/2 日越大学MCCD国内研修 9/28　サマーセミナー（HUS）・日越大学教員研修歓迎会	3 月 3/14　第7回運営委員会

表 3-(8)　2017 年度 ICAS イベント開催記録

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
4 月 19 日、26 日	国内実践教育演習、国際実践教育演習ガイダンス	20 名	茨城大学 水戸・日立・阿見各キャンパス	６月実施予定の国内･国際実践教育演習に関してのガイダンスを、2 日間にわけて行った。	教育
5 月 13 日～14 日	ファシリテーション能力開発演習I	16 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として､問題解決に向けて､関係者間の利害を調整し､共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施｡山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
5 月 19 日～6 月 2 日	「茨大発　持続可な世界へ」＆若い力を繋げよう「はばたく！茨大生」ポスター展	552 名	茨城大学 水戸キャンパス	「持続可能な世界へ」をテーマとした､茨城大学発のポスター展を開催した｡サステナ学を多くの人に知ってもらう良機となった。	後援
5 月 20 日	土曜アカデミー（前期）「ICAS サステナ対話の広場」	24 名	茨城大学 水戸キャンパス	「サステナって何だろう？」/伊藤哲司機関長	後援
5 月 22 日	ICAS 日立懇話会	16 名	茨城大学 日立キャンパス	ICAS 教員同士が交流を深め、ICAS の活動を知ってもらい、また互いの研究分野を共有し共同研究に繋げていく目的で懇話会を開催｡日立では熊野研究員の発表をメインに､サステイナビリティ学についてのフリーディスカッションを行い盛会となった。	主催
5 月 27 日～28 日	ファシリテーション能力開発演習II	16 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として､問題解決に向けて､関係者間の利害を調整し､共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施｡山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
5 月 31 日	国文学研究資料館協定書調印式＆協定締結記念研究会	40 名	茨城大学 水戸キャンパス	国文研と ICAS が調定締結し異分野間の交流や研究へのさらなる発展が期待される。調印式後、西村氏（国分研）・小荒井教授の研究発表を行い、学生を含め 40 名の参加があり､更なる交流を深める機会となった。	主催
6 月 9 日	ICAS セミナー	13 名	茨城大学 水戸キャンパス	「ベトナムの洪水と稲作農業の果てなき適応行動」と題し､特命研究員の小寺先生の研究分野について、セミナーを開催した。	主催
6 月 17 日～18 日	サステイナビリティ学入門	44 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS の教員によるサステイナビリティ学をテーマにした全学部生対象の集中講義｡教員 8 名による講義とパネルディスカッションを行った。	教育

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
6 月 19 日	みんなでタイムラインプロジェクト～水防災意識社会の再構築に向けて～	50 名	茨城大学 水戸キャンパス	GIS いばらき総合研究所講演会、ICAS は後援として参加。里村所長から水防災意識社会、鬼怒川緊急対策プロジェクト、地域ならではの対策について講義があった。	後援
6 月 20 日～22 日	国内実践教育演習 プーケット・ラチャパット大学訪問団・訪日	17 名	茨城町 茨城町・涸沼	タイのプーケット・ラチャパット大学の教職員及び学生合わせて 17 名が、4 日間に亘り本学や茨城町を訪問した。それに合わせて 4 年目となる演習を実施した。学生達は共に茨城町での民泊体験も行い、盛んに交流が行われた。	教育
6 月 20 日	プーケット・ラチャパット大学歓迎会	50 名	茨城大学 水戸キャンパス	タイ・プーケットラチャパット大学との国際ワークショップを開催した。歓迎会ではタイ、日本、教職員、学生の垣根を越えて交流を楽しんだ。	主催
6 月 25 日	いばらき子ども大学 【県北キャンパス講演】	参加者多数	茨城大学 水戸キャンパス	6/25：「地球環境の未来」/三村学長	協力
6 月 28 日	ICAS 水戸懇話会	12 名	茨城大学 水戸キャンパス	2016 年度の戦略研究について、野田准教授・若月准教授による研究発表を行った。	主催
7 月 8 日	土曜アカデミー（前期）「ICAS サステナ対話の広場」	15 名	茨城大学 水戸キャンパス	「循環ってなんだろう？」/堅田元喜講師	後援
7 月 15 日	いばらき子ども大学 【県北キャンパス講演】	参加者多数	茨城大学 日立キャンパス	7/15：「災害発生！あなたはどうする？一番守りたいのはなに？」/伊藤機関長	協力
7 月 28 日～29 日	日本語の歴史的典籍国際研究発表会	100 名	国文学研究資料館	国文研で 2 日間にわたり、研究報告会が開催された。29 日は田村副機関長が「異分野融合性研究の可能性」についての発表報告を行った。	協力
8 月 10 日	ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～	38 名	水戸キャンパス 図書館本館 3 階 ライブラリーホール	テーマ：「温暖化する地球環境に私たちはどう適応できるのか？」県内外の現役高校生 18 名を迎え、先生方の講義とワールドカフェをメインにイベントを開催した。	主催
8 月 24 日～9 月 1 日	国際実践教育演習	12 名	タイ・パンガー県コクライ村	タイ・プーケットラチャパット大学と共同で「国際実践教育演習」を開講し、パンガー県コクライ村でホームステイを行いながら現地調査を行った。	教育
9 月 1 日	常総市市内一斉防災学習ワークショップ	186 名	常総市小中学校	常総市の小中学校 12 校に計 20 名の学生を派遣し、児童・生徒、消防団、PTA 等と非常災害時の対応を学ぶ「クロスロード」を活用した防災教育を行った。	協力

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
9月25日～10月1日	ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	4名	茨城大学 水戸・日立キャンパス	ベトナム・ハノイ科学大学生 4名を招聘し、日立キャンパス、水戸キャンパスで短期セミナーを開講した。	協力
9月28日	ベトナム・ハノ科学大学サマーセミナー（HUS）・日越大学教員研修歓迎会	37名	茨城大学 水戸キャンパス	サマーセミナーの参加学生 4 名と日越大学教員研修 5 名の歓迎会をICAS主催の歓迎会を開催した。HUS学生によるプレゼンや、ニュアン先生による日越大学の紹介が実施され、国際交流の有意義な場となった。	主催
10月15日、11月4日	土曜アカデミー（後期）「ICAS サステナ対話の広場」	約15名	茨城大学 水戸キャンパス	10/15：「多様性って何だろう？」原口弥生教授（人文社会科学部） 11/4：「共生って何だろう？」成澤才彦教授（農学部）	後援
11月7日	サステイナビリティ・フォーラム2017	16名	茨城大学 水戸キャンパス	Pulhin Juan Magboo 先生を招聘し、「コミュニティ主導型適応策」の基調講演を開催し、総合討論を行った。	主催
11月17日	ICAS阿見懇話会	16名	茨城大学 阿見キャンパス	2016 年の戦略研究でもある淺木准教授の研究発表を行い、阿見キャンパスのICASメンバーを中心に、親睦を深める目的で懇話会を行った。	主催
11月29日	防災教育講演会	約60名	常総市立岡田小学校	滋賀大学の藤岡達也先生を招聘し、防災教育を進めるにあたり大切なポイントを、調査団の先生方や常総市の先生方と共有する目的で講演会を開催した。	主催
12月8日	サステイナビリティ・フォーラム2017	12名	茨城大学 水戸キャンパス	ベトナム社会科学院東北アジア研究所」(INAS)の Ngo Huong Lan 先生を招聘し、「日本とベトナムのコミュニケーション文化について」の講演を行った。	主催
2月5日	国文研シンポジウム	53名	図書館 3 階ライブラリーホール	ICASと国文学研究資料館との共同研究について、研究の概要と1年目の成果発表を兼ねて一般公開のシンポジウムを開催した。	主催
2月27日	第11回学生サステイナビリティ・フォーラム	約90名	茨城大学 阿見キャンパス	サステイナビリティ学研究に関わる茨城大学学部生、大学院生による研究成果のポスター発表および研究交流を阿見キャンパスで行った。	主催

表 3-(9)　2018 年度 ICAS 活動記録

4 月 新年度スタート H30 年度サステナプログラム履修登録開始 4/3　第 1 回プログラム日越大学運営委員会 4/18　国内実践教育演習、国際実践教育演習ガイダンス 4/23-27「茨大発　持続可能な世界へ」ポスター展 4/27　第 1 回運営委員会	10 月 10/12　第 4 回運営委員会 10/3,5,9,10,30 中学生防災講座 10/15-19　世界湖沼会議 10/29　第 1 回 ICAS 将来構想 WG
5 月 5/13　グローカルフェスタいばらき 2018in 水戸 5/15　「低炭素な街づくりの今とこれから」 5/19-20 ファシリテーション能力開発演習Ⅰ 5/23　第 1 回サステナビリティ・フォーラム 2018（Gonzalo Malvarez 教授・Fatima Navas 教授（スペイン）） 5/23　日越大学幹事大学会議 5/26-27 日本災害復興学会	11 月 11/15　第 2 回 ICAS 将来構想 WG 11/16　第 4 回日越大学プログラム運営委員会 11/21　ICAS 内部監査 11/22　日越大学臨時運営委員会
6 月 6/2-3　ファシリテーション能力開発演習Ⅱ 6/21　第 2 回日越大学プログラム運営委員会 6/11-12　SSC 理事会・総会・一般公開シンポジウム 6/16.17.7/2 サステイナビリティ学最前線 6/19　GRI 講演会 6/26　「官民協働でつなげる広域避難支援」を考える講演会 6/27　第 2 回運営委員会 6/29　地盤工学会（JGS）講演会 6/30-7/1 サステイナビリティ学入門	12 月 12/7　第 3 回 ICAS 将来構想 WG 12/14　第 5 回運営委員会・ICAS 学内評価 12/21.22　Southeast Asia Research-based Network on Climate Change Adaptation Science(SARNCCAR)
7 月 7/6　いばらき自然エネルギーネットワーク講演会	1 月 1/30　ICAS 外部評価
8 月 8/10　第 3 回運営委員会 ICAS セミナー（熊野研究員、若月先生） 第 2 回サステナビリティ・フォーラム 2018（Orlando 氏（フィリピン）） 8/20-27 国際実践教育演習 8/28　第 3 回日越大学プログラム運営委員会 8/31-9/3 国内実践教育演習	
9 月 9/3　常総市市内一斉防災学習ワークショップ 9/10　日越大学入学式 9/24-30 ベトナム・ハノイ科学大学サマーセミナー	

表 3-(10)　2018 年度 ICAS イベント開催記録

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
4 月 18 日、20 日、25 日、5 月 16 日～17 日	国内実践教育演習、国際実践教育演習ガイダンス	16 名	茨城大学 水戸キャンパス	8 月実施予定の国内・国際実践教育演習に関してのガイダンスを行った。日立、阿見キャンパスへは VCS 配信をした。	教育
5 月 19 日～20 日	ファシリテーション能力開発演習I	14 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
4 月 23 日～27 日	「茨大発　持続可な世界へ」ポスター展	230 名	茨城大学 水戸キャンパス	「持続可能な世界へ」をテーマとした、学生サステナのポスターや ICAS の紹介を行った。サステイナビリティ学を多くの人に知ってもらう好機となった。	主催
5 月 12 日	第 2 回　草の根セミナー	45 名	茨城大学 水戸キャンパス	地域知求人ネットワーク主催のセミナーを行った。特別講演として「つながる微生物の世界」成澤才彦先生が講演をした。	後援
5 月 13 日	グローカルフェスタいばらき 2018in 水戸	1000 名	茨城県三の丸庁舎広場	「茨城と世界のつながりを楽しもう」と題し、水戸市共催にてイベントが行われた。	後援
5 月 15 日	「低炭素な街づくりの今とこれから」	63 名	茨城大学 水戸キャンパス	いばらき低炭素社会実現研究会主催のイベント。「低炭素な街づくりの今とこれから」をテーマに講演会を行った。	後援
5 月 23 日	第 1 回　サステイナビリティ・フォーラム 2018	13 名	茨城大学 水戸キャンパス	Prof.Gonzalo Malvarez 氏、Prof.Fatima Navas 氏を招き、講演会を開催した。ICAS の研究紹介や今後の連携について議論を含めたディスカッションも行った。	主催
6 月 19 日	GRI 特別講演会	18 名	茨城大学 水戸キャンパス	NPO 法人 GIS 総合研究所いばらきが主催の講演会。	後援
6 月 2 日、3 日	ファシリテーション能力開発演習II	15 名	茨城大学 水戸キャンパス	大学院サステナ教育プログラム演習科目として、問題解決に向けて、関係者間の利害を調整し、共通の理解を形成することを目的としたファシリテーション能力開発プログラムを実施。山岸裕氏を非常勤講師として招いた。	教育
6 月 16 日～17 日、23 日	サステイナビリティ学最前線	13 名	茨城大学 水戸キャンパス	SSC 共同教育プログラムの共通講義として、東京大学、京都大学、大阪大学、国連大学と共同開講する英語の講義。気候変動をテーマに各大学から講師を招き、プレゼン大会を行った。5 大学合計 10 チームで競い、相互投票した結果、茨城大学 B チームが教員賞を受賞した。	教育

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
6 月 26 日	『官民協働でつなげる広域避難支援』を考える	35 名	茨城大学 水戸キャンパス	人文学部市民教育共創センター・ふうあいねっと主催で、「長期的な広域避難支援のための体制や仕組みづくりについて、官民協働の可能性を探る」と題したイベントを開催した。	後援
6 月 29 日	地盤工学会（JGS）講演会	22 名	茨城大学 水戸キャンパス	Ozar 先生（トルコ、オカン大学）による「Recent Situation on Geofoam Technology in Turkey: Research Activities and Applications」と題した講演会を開催した。	後援
6 月 30 日～ 7 月 1 日	サステイナビリティ学入門	21 名	茨城大学 水戸キャンパス	ICAS の教員によるサステイナビリティ学をテーマにした全学部生対象の集中講義。教員 8 名による講義とパネルディスカッションを行った。	教育
7 月 6 日	いばらき自然エネルギーネットワーク講演会	70 名	茨城大学 水戸キャンパス	「森林からの木質エネルギー変換ビジネス～愛媛県内子町からの挑戦～」と題し、内藤昌典氏による講演会が行われた。	後援
8 月 10 日	ICAS セミナー	17 名	茨城大学 水戸キャンパス	熊野直子研究員（S-14）、若月泰孝准教授の研究発表を行った。	主催
8 月 10 日	第 2 回　サステイナビリティ･フォーラム 2018	17 名	茨城大学 水戸キャンパス	Orland 先生（フィリピン、イサベラ州立大学）を招聘し、「農業の気候変動影響シュミレーションと SMS を使った意思決定支援システム等」についての講演会を開催した。	主催
8 月 20 日～ 27 日	国際実践教育演習	7 名	タイ・パンガー県コクライ村	タイ・プーケットラチャパット大学と共同で「国際実践教育演習」を開講し、パンガー県コクライ村で現地調査を行った。本年度でタイでの演習は最後となり、10 周年を記念しイベントも盛大に行われた。	主催
8 月 31 日～ 9 月 3 日	国内実践教育演習	10 名	常総市	本年度より常総市に拠点を移し、「水害のあった常総市で幸せに暮らす」をテーマに 3 泊 4 日の国内演習を行った。	教育
9 月 3 日	常総市市内一斉防災学習ワークショップ	186 名	常総市小中学校	常総市の小中学校 7 校に計 10 名の学生を派遣し、児童･生徒、消防団、PTA 等と共に非常災害時の対応を学ぶ「クロスロード」を活用した防災教育を行った。	協力
9 月 5 日	細粒とのダイナミックス : 地震時に果たす役割	10 名	茨城大学 水戸キャンパス	地盤工学会関東支部主催の講演会を開催した。	後援
9 月 24 日～ 9 月 30 日	ベトナム･ハノイ科学大学サマーセミナー	4 名	茨城大学 日立・水戸キャンパス	ベトナム・ハノイ科学より 4 名を招聘し、日立および水戸キャンパスで短期セミナーを開講した。9/26 は ICAS 講義室で原口弥生教授が講義を行い、横木教授による日越大学の紹介が行われた。	協力

開催日時	イベント名	参加人数	開催場所	テーマ・内容	主催・その他
9 月 24 日	常総市加盟記念シンポジウム	40 名	常総市生涯学習センター	「鬼怒川がはぐくむ過去、現在、未来」と題し、シンポジウムを行った。豪雨調査団、小中学校での防災訓練ワークショップ、それに今年度から始まった国内実践教育演習などの取り組みについて伊藤機関長が報告した。	協力
10 月 3 日、5 日、9 日、10 日、30 日	中学生防災講座	422 名	県内中学校 5 校	公益社団法人 茨城県測量・建設コンサルタント協会との協力で防災教材「身近な防災、いのちを守る ―私たちの適応の知恵―」を作成し、それを用いた中学校の防災教室を開講した。	主催
10 月 15 日～19 日	第 17 回世界湖沼会議	8203 名	つくば国際会議場他	基調講演に三村信男学長が登壇、世界各国から専門機関や行政が集まり、淡水生態系の将来について議論を行った。茨城大学のブースにおいて、ICAS の研究発表を掲示した。	協力
11 月 8 日～10 日	Hanoi Forum　2018	400 名	VNU,Hanoi	11/9 はベトナム国家大学で開会式、基調講演が行われた。 Clark 氏(元 NZ 首相)、Youba Sokona 氏(IPCC 副議長)など錚々たる講演者が気候変動の現状と早期の対策の重要性を訴えた。伊藤機関長、田村副機関長、北理学部教授が参加し、11/10 に JW Marriot にて各セッションで報告をした。	協力
12 月 15 日	ニッセイ財団助成研究ワークショップ「ローカルベンチャーとしての再生可能エネルギー開発と農山村の持続」	67 名	日比谷コンベンションホール	社会参加の再生可能エネルギー開発を起点とする農山村コミュニティの自立・持続戦略をテーマに、農学部小林教授が研究代表者を務め、田村教授も登壇した。	後援
12 月 21 日～22 日	Southeast Asia Research-based Network on Climate Change Adaptation Science（SARNCCAR）	52 名	ベトナム・ハノイ　日越大学	日本人・ベトナム人研究者だけでなく、タイから 4 人、フィリピンから 3 人の研究者も参加し、それぞれの国や地域での適応研究の事例を紹介するフォーラムを開催。ローカルな知をインターローカルに結びつけていこうという意図。日越大学の学生も参加し、ショートプレゼンとポスターセッション、「災害」「緩和と適応」「環境」の 3 グループに分かれて WS を開催した。	主催

【参考資料4】　招聘者・研究者一覧

表 4　2014-2018 年度 ICAS 招聘者リスト

	氏名	所属・国	招聘場所	招聘期間	業務内容
1	舩橋　淳 Atushi Funabashi	BIG RIVER FILMS 日本	ICAS(水戸)	2014.8.10 2014.3.14	「フタバから遠く離れて」(第一部・第二部) 舩橋淳監督を招いての映画上映、講演会
2	Rosalina G. De Guzman ロザリナ・デ・グズマン	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration Philippines	ICAS(水戸)	2014.9.29- 2014.10.03	「激甚災害に関する講演会」での講演地盤工学会アジア地域研究委員会（ACT-1)での講演@佐賀大学
3	風間　基樹 Motoki Kazama	東北大学大学院工学研究科 日本	ICAS(水戸)	2014.9.29	「激甚災害に関する講演会」での講演
4	村山　康文 Yasuhumi Murayama	村山康文写真事務所 日本	ICAS(水戸)	2014.10.29	「戦争と平和―ベトナムから日本を見つめる」写真展、講演会
5	Christopher Field クリストファー・フィールド	IPCC WGII Co-chair/ Carnegie Institution USA	ICAS(水戸)	2014.11.26	茨城大学国際講演会での講演
6	Tran Quang Minh チャン・クアン・ミン	Vietnam Academy of Social Sciences Institute for Northeast Asian Studies Vietnam	ICAS(水戸)	2015.1.19	学術協定締結、ICAS フォーラム講演
7	Ngo Huong Lan ゴ・フオン・ラン	Vietnam Academy of Social Sciences Institute for Northeast Asian Studies Vietnam	ICAS(水戸)	2015.1.19	学術協定締結、ICAS フォーラム通訳
8	Dang Thi Tuyetdung ダン・ティ・トゥエットズン	Vietnam Academy of Social Sciences Institute for Northeast Asian Studies Vietnam	ICAS(水戸)	2015.1.19	学術協定締結、ICAS フォーラム出席

	氏名	所属・国	招聘場所	招聘期間	業務内容
9	Gary Michael King ゲイリー・ミッシェル・キング	Department of Biological Sciences Louisiana State University	ICAS(水戸)	2015.3.11- 2015.3.14	ICAS 第二部門「気候変動適応型農業の基盤構築」に関する講演
10	古田　元夫 Motoo Furuta	東京大学大学院総合文化研究科　University of Tokyo 日本	ICAS(水戸)	2015.5.22 2016.2.3	2015 年度 SSC 研究集会での研究報告 茨城大学国際シンポジウムでの講演
11	福士　謙介 Kensuke Fukushi	東京大学国際高等研究所サステイナビリティ学連携研究機構 IR3S, University of Tokyo 日本	ICAS(水戸)	2015.5.22	2015 年度 SSC 研究集会での研究報告
12	大楽　浩司 Koji Dairaku	防災科学技術研究所 日本	ICAS(水戸)	2015.5.22	2015 年度 SSC 研究集会での研究報告
13	Miranda Schreurs ミランダ・シュラーズ	Freie Universität Berlin Germany	ICAS(水戸)	2015.5.23	SSC シンポジウムでの講演
14	山脇　直司 Naoshi Yamawaki	星槎大学 Seisa University	ICAS(水戸)	2015.5.23	SSC シンポジウムでの講演
15	坂場　三男 Mitsuo Sakaba	元駐ベトナム日本大使 日本	ホテル テラスザガーデン水戸	2016.2.3	茨城大学国際シンポジウムでの講演
16	Nguyen Van Noi グエン・ヴァン・ノイ	Hanoi University of Science Vietnam	ホテル テラスザガーデン水戸	2016.2.3	茨城大学国際シンポジウムでの講演
17	Do Minh Duc ドゥ・ミン・ドゥック	Hanoi University of Sciences Vietnam	ホテル テラスザガーデン水戸	2016.2.3	茨城大学国際シンポジウム出席
18	清瀬　一浩 Kazuhiro Kiyose	茨城県国際課 日本	ホテル テラスザガーデン水戸	2016.2.3	茨城大学国際シンポジウムでの講演

	氏名	所属・国	招聘場所	招聘期間	業務内容
19	小栗久美子 Kumiko Oguri	o.g.music / オージーミュージック Institute for Northeast Asian Studies 日本	ホテル テラスザガーデン水戸	2016.2.3	茨城大学国際シンポジウムでのトルン演奏
20	前原　土武 Tom Maehara	災害 NGO 結 日本	ICAS(日立)	2016.3.15	第 9 回学生サステナ・フォーラムでの講演
21	安永　智也 Tomoya Yasunaga	たすけあいセンター JUNTOS 日本	ICAS(日立)	2016.3.15	第 9 回学生サステナ・フォーラムでの講演
22	亀山　哲 Satoshi Kameyama	国立環境研究所 生物･生態系環境研究センター 日本	ベトナム・ホーチミン	2016.6.13-2016.6.18	International Workshop on Appropriate Technology Solutions for Water, Energy and Management in the Mekong delta への出席
23	加藤　ひで子 Hideko Kato	茨城県農業総合センター 日本	東京	2016.6.29	SI-CAT モデル自治体横断 WG 会合への出席
24	眞部　徹 Toru Manabe	茨城県農業総合センター 日本	東京	2016.6.29	SI-CAT モデル自治体横断 WG 会合への出席
25	亀山　康子 Yasuko Kameyama	国立環境研究所社会環境システム研究センター 日本	ICAS(水戸)	2016.10.15	10 周年記念シンポジウムでの講演
26	矢守　克也 Katsuya Yamori	京都大学防災研究所 巨大災害研究センター	ICAS(水戸)	2016.10.15	10 周年記念シンポジウムでの講演
27	木村　さおり Saori　Kimura	フリーアナウンサー 日本	ICAS(水戸)	2016.10.15	10 周年記念シンポジウムでの総合司会
28	加藤　ひで子 Hideko Kato	茨城県農業総合センター 日本	東京	2017.1.30	SI-CAT 農業 WG 会合への出席

	氏名	所属・国	招聘場所	招聘期間	業務内容
29	眞部　徹 Toru Manabe	茨城県農業総合センター 日本	東京	2017.1.30	SI-CAT 農業 WG 会合への出席
30	小寺　昭彦 Akihiko Kotera	神戸大学先端融合研究環 日本	ICAS(水戸)	2017.3.7	日越大学の打合せ
31	秋山　智代 Tomoyo Akiyama	助産師 日本	ICAS(水戸)	2017.3.14	第 10 回記念茨城大学学生サステナ・フォーラムでの講演
32	Mai Trong Nhuan マイ・チョン・ニュアン	University of Science, VNU Vietnam	ICAS(水戸)	2017.9.28-2017.10.2	日越大学のベトナム人教員国内研修
33	Phan Van Tan ファン・バン・タン	University of Science, VNU Vietnam	ICAS(水戸)	2017.9.27-2017.10.4	日越大学のベトナム人教員国内研修
34	Nguyen Ngoc Huy グエン・ゴック・フイ	VJU,VNU Vietnam	ICAS(水戸)	2017.9.27-2017.10.4	日越大学のベトナム人教員国内研修
35	Nguyen Thi Thu Ha グエン・ティ・テゥ・ハー	University of Science, VNU Vietnam	ICAS(水戸)	2017.9.27-2017.10.4	日越大学のベトナム人教員国内研修
36	Nguyen Tai Tue グエン・タイ・トゥエ	University of Science, VNU Vietnam	ICAS(水戸)	2017.9.27-2017.10.4	日越大学のベトナム人教員国内研修
37	Pulhin Juan Magboo プルヒン・ジュアン・マグボー	東京大学大学院農学生命科学研究科/ フィリピン大学ロスバニョス校 Philippines	ICAS(水戸)	2017.11.7	「サスティナビリティ・フォーラム 2017」における基調講演
38	藤岡　達也 Fujioka　Tatsuya	滋賀大学 日本	常総市立岡田小学校	2017.11.29	「防災教育講演会」での講演
39	Ngo Huong Lan ゴ・フォン・ラン	国際日本文化研究センター Vietnam	ICAS(水戸)	2017.12.8	「サスティナビリティ・フォーラム 2017」での講演

	氏名	所属・国	招聘場所	招聘期間	業務内容
40	Hotrakul Reiko ホットラクル 玲子	J&R AGENCY CO.LTD Thailand	ICAS(水戸)	2018.7.4- 2018.7.5	「国際実践教育演習ガイダンス」での指導助言
41	Orlando Fernando Balderama オーランド・フェルナンド・バルデラマ	東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センターイサベラ州立大学 Philippines	ICAS(水戸)	2018.8.10	「第2回サスティナビリティ・フォーラム 2018」講演

【参考資料5】　メルマガ配信記録

表 5-(1)　2016 年度 ICAS メールマガジン配信記録

号数		主要記事	配信日
Vol.0	2016 年 4 月号	ICAS10 周年記念事業のお知らせ、キャンパス別 ICAS 懇話会＋懇親会開催、新人スタッフ紹介	4 月 29 日
Vol.1	2016 年 5 月号	図書館土曜アカデミー企画開催、教養科目「サステイナビリティ学入門」開催	5 月 31 日
Vol.2	2016 年 6 月号	ICAS10 周年記念事業WG活動、学内誌『iUP』ICAS10 周年特集編集、水害調査団ﾐｰﾃｨﾝｸﾞ開催	6 月 30 日
Vol.3	2016 年 7 月号	学内誌『iUP』ICAS10 周年特集発刊、ICAS10 周年記念シンポジウム骨格、H29 概算要求書類提出	7 月 31 日
Vol.4	2016 年 8 月号	常総市より感謝状、第二回水害調査団ﾐｰﾃｨﾝｸﾞ、事務体制の変更:「ICAS・日越大学係」新設	9 月 5 日
Vol.5	2016 年 9 月号	ICAS10 周年記念シンポジウム来月開催、日越大学開校、常総市小中学校防災訓練に協力	9 月 30 日
Vol.6	2016 年 10 月号	10 周年記念シンポジウム・祝賀会開催、図書館後期「土曜アカデミー」開催お知らせ	10 月 31 日
Vol.7	2016 年 11 月号	第 5 回 ICAS 運営委員会、図書館後期「土曜アカデミー」開催、科研費補助金『新学術領域』申請	11 月 30 日
Vol.8	2016 年 12 月号	2016 年 ICAS 五大ニュース、ICAS 懇話会（水戸キャンパス）の実施	12 月 30 日
Vol.9	2017 年 1 月号	第 6 回 ICAS 運営委員会報告、土曜アカデミーの開催、図書館展示「茨城の水害」の開催	1 月 31 日
Vol.10	2017 年 2 月号	第 10 回記念「学生サステナ・フォーラム」開催お知らせ、ICAS 年報 2017 執筆協力のお願い	2 月 28 日
Vol.11	2017 年 3 月号	学生サステナ・フォーラムの開催、阿見キャンパス懇話会開催、SSC プログラム修了生の報告	3 月 31 日

表 5-(2)　2017 年度 ICAS メールマガジン配信記録

号数		主要記事	配信日
Vol.12	2017 年 4 月号	ICAS 運営委員の新体制発足、教育プログラム開講、学生サステナ・ポスター図書館展示	4 月 30 日
Vol.13	2017 年 5 月号	国文学研究資料館と協定を締結、図書館セミナー「ICAS サステナ対話の広場」開催	6 月 6 日
Vol.14	2017 年 6 月号	SSC 理事会・総会・研究集会等開催（開催）、国際交流ワークショップ 2017 報告	7 月 1 日
Vol.15	2017 年 7 月号	「ICAS サステナ対話の広場」の２回目を開催、国文学資料館との共同研究チーム発足始動	8 月 1 日
Vol.16	2017 年 8 月号	ICAS 年報 2017 公開、小寺特別研究員日越大学赴任、常総市小中学校防災訓練	8 月 31 日
Vol.17	2017 年 9 月号	外務省への情報提供、常総市小中学校での防災訓練実施、工学部サマーセミナーの開催	10 月 3 日
Vol.18	2017 年 10 月号	「ICAS サステナ対話の広場」開催報告・案内、SSC 共同教育プログラム教育研究論文公開	10 月 31 日
Vol.19	2017 年 11 月号	第 2 弾サステイナビリティ・フォーラム 2017 開催、日越大学大学院開講正式決定	12 月 2 日
Vol.20	2017 年 12 月号	サステイナビリティ・フォーラム 2017 報告、SI-CAT メディア紹介	12 月 31 日
Vol.21	2018 年 1 月号	国文学研究資料館 ICAS 共同研究シンポジウム開催、茨城県豪雨災害情報交換会開催	2 月 1 日
Vol.22	2018 年 2 月号	学生サステイナビリティフォーラム報告、国文学研究資料館 ICAS 共同研究シンポジウム開催	3 月 3 日
Vol.23	2018 年 3 月号	ICAS 機能強化・活性化と部門名変更、来年度の国内演習・国際演習予定	3 月 30 日

表 5-(3)　2018 年度 ICAS メールマガジン配信記録

号数		主要記事	配信日
Vol.12	2018 年 4 月号	新年度の機関長挨拶、今年度の ICAS 運営委員、毎日新聞「＋2℃の世界」企画への協力	5 月 2 日
Vol.13	2018 年 5 月号	日越大学に関する報告、毎日新聞「＋2℃の世界:適応の現場から」、サステナフォーラム 2018	6 月 3 日
Vol.14	2018 年 6 月号	日越大学に関する報告、サステイナビリティ学最前線 2018：茨城大学 B チームが教員賞受賞	7 月 4 日
Vol.15	2018 年 7 月号	第 2 回サステイナビリティ・フォーラム 2018 開催、国文学研究資料館との共同研究の展開	8 月 3 日
Vol.16	2018 年 8 月号	第 4 回日本語の歴史的典籍国際研究集会でポスター発表、ICAS 主催イベント開催報告	9 月 4 日
Vol.17	2018 年 9 月号	日越大学 気候変動・開発プログラム開講・入学式報告、常総市での国内実践教育演習開講報告	10 月 2 日
Vol.18	2018 年 10 月号	第 17 回世界湖沼会議開催報告、中学生防災講座の実施開講情報、IPCC 1.5 度特別報告書	10 月 31 日
Vol.19	2018 年 11 月号	Hanoi Forum 2018 開催報告、Building a Sustainable Development Society:出版報告	12 月 4 日
Vol.20	2018 年 12 月号	ニッセイ財団助成研究 WS 開催報告、気候変動適応法施行記念国際シンポジウム参加報告	12 月 29 日
Vol.21	2019 年 1 月号	ICAS 外部評価実施報告、【研究発表】海面上昇による浸水影響、第 4 回 NIES 国際フォーラム開催報告	2 月 4日
Vol.22	2019 年 2 月号	国文学研究資料館共同シンポジウム開催報告、第 12 回学生サステイナビリティフォーラム開催報告	3 月 4 日
Vol.23	2019 年 3 月号		

※「ICAS サポーターズ」「学生クラブ」として、学外へも毎号配信。

1. Windi Al Zahra, Yasue T., Asagi N., Miyaguchi Y., Purwanto B. P., Komatsuzaki M. (2014) A New Strategy for Utilizing Rice Forage Production Using a No-Tillage System to Enhance the Self-Sufficient Feed Ratio of Small Scale Dairy Farming in Japan, Sustainability, 6/8, 4975-4989.
2. Asagi N., Miya T., Homma T., Shiotsu F., Kokubo T., Nitta Y., Ueno H., Sato T., Komatsuzaki M., Kato A. (2015) Fate of 15N-labeled Inorganic Fertilizer in an Upland Soil Applied with Sweet Sorghum Bagasse and N Uptake Efficiency by Komatsuna Plants, Plant Production Science, 18, 535-541.
3. Shiotsu F., Sakagami N., Asagi N., Dewa S., Nurwulan A., Nitta Y., Komatsuzaki M. (2015) Initiation and dissemination of organic rice cultivation in Bali, Indonesia, Sustainability, 7, 5171-5181.
4. Asagi N., Minamide K., Uno T., Saito M., Ito T. (2016) Acidulocompost, a Food Waste Compost with Thermophilic Lactic Acid Fermentation: Its Effects on Potato Production and Weed Growth, Plant Production Science, 19/1, 132-144.
5. Nishiwaki J., Asagi N., Komatsuzaki M., Mizoguchi M., Noborio K. (2017) Effect of added organic matter on soil fertility after stripping-off Cs-contaminated top soil at Iitate village in Fukushima Prefecture, Paddy and Water Environment, 15/1, 11-18.
6. Iguchi K., Shinagawa T., Tsuruta T., Natsumeda T., Konishi K., Abe S. (2015) Differing wariness for approaching humans among cormorant migrants advancing into rural or urban habitats, Journal of Agricultural Science, 7/11, 180-188.
7. Tsuboi J., Abe S., Fujimoto K., Kaeriyama H., Ambe D., Matsuda K., Enomoto M., Tomiya A., Morita T., Ono T., Yamamoto S., Iguchi K. (2015) Exposure of a herbivorous fish to 134Cs and 137Cs from the riverbed following the Fukushima disaster, Journal of Environmental Radioactivity, 141, 32-37.
8. Ishida T., Hirohara Y., Uchida N., Shibata Y. (2017) Implementation of an Integrated Disaster Information Cloud System for Disaster Control, Journal of Internet Services and Information Security (JISIS), 7/4, 1-20.
9. Ishida T., Hirohara Y., Kukimoto N., Shibata Y. (2017) Implementation of a decision support system using an interactive large-scale high-resolution display, Journal of Artificial Life and Robotics, 22/3, 385-390.
10. Kiyokawa S., Koge S., Ito T., Ikehara M. (2014) An ocean-floor carbonaceous sedimentary sequence in the 3.2-Ga Dixon Island Formation, coastal Pilbara terrane, Western Australia, Precambrian Research, 255/1, 124-143.
11. Uchida S. (2018) Regional analyses of water use in Japanese paddy rice cultivation using modified water footprint indexes, Asia-Pacific Journal of Regional Science, Online first.
12. Ogawa T., Oikawa S., Hirose T. (2015) Leaf dynamics in growth and reproduction of Xanthium canadense as influenced by stand density, Annals of Botany, 116, 807-819.
13. Hikosaka K., Anten N. P. R., Borjigidai A., Kamiyama C., Sakai H., Hasegawa T., Oikawa S., Iio A., Watanabe M., Koike T., Nishina K., Ito A. (2016) A meta-analysis of leaf nitrogen distribution within plant canopies, Annals of Botany, 118/2, 239-247.
14. Oikawa S., Ainsworth A. E. (2016) Changes in leaf area, nitrogen content and canopy photosynthesis in soybean exposed to an ozone concentration gradient, Environmental Pollution, 215, 347-355.
15. Oikawa S., Ehara H., Koyama M., Hirose T., Hikosaka K., Chen P. C., Nakamura H., Sakai H., Tokida T., Usui Y., Hasegawa T. (2017) Nitrogen resorption in senescing leaf blades of rice exposed to Free-Air CO2 Enrichment (FACE) under different N fertilization levels, Plant and Soil, 418, 231-240.

16. Oikawa S., Suno K., Osada N. (2017) Inconsistent intraspecific pattern in leaf life span along nitrogen-supply gradient, American Journal of Botany, 104, 342-346.

17. Ogawa T., Oikawa S., Hirose T. (2016) Nitrogen-utilization efficiency in rice: an analysis at leaf, shoot, and whole-plant level, Plant and Soil, 404/1-2, 321-344.

18. Kadowaki M., Terada H., Nagai H., Katata G., Akari S. (2017) Improvement of atmospheric dispersion simulation using an advanced meteorological data assimilation method to reconstruct the spatiotemporal distribution of radioactive materials released during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident, Energy Procedia, 131, 208-215.

19. Sanada Y., Katata G., Kaneyasu N., Nakanishi C., Urabe Y., Nishizawa Y. (2017) Altitudinal characteristics of atmospheric deposition of aerosols in mountainous regions: Lessons from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident, Science of the Total Environment, 618, 881-890.

20. Kadowaki M., Katata G., Terada H., Nagai H. (2017) Development of the Eulerian atmospheric transport model GEARN-FDM: Validation against the European tracer experiment, Atmospheric Pollution Research, 8/2, 394-402.

21. Quansah E., Katata G., Mauder M., Annor T., Amekudzi LK., Bliefernicht J., Heinzeller D., Balogun A. A., Kunstmann H. (2017) Numerical Simulation of Surface Energy and Water Balances over a Semiarid Grassland Ecosystem in the West African Savanna, Advances in Meteorology, 6258180, 1-11.

22. Li X., Saitou O., Zhou E., Kamada M. (2016) A low cost library navigation system by using Android devices and FeliCa cards, Int. J. Space-Based and Situated Computing, 6/3, 155-164.

23. Kajino M., Ishizuka M., Igarashi Y., Kita K., Yoshikawa C., Inatsu M. (2016) Long-term assessment of airborne radiocesium after the Fukushima nuclear accident: Re-suspension from bare soil and forest ecosystems, Atmospheric Chemistry and Physics, 16/20, 1-23.

24. Kondo Y., Moteki N., Oshima N., Ohata S., Koike M., Shibano Y., Takegawa N., Kita K. (2016) Effects of Wet Deposition on the Abundance and Size Distribution of Black Carbon in East Asia, Journal of Geophysics Research-Atmosphere, 121, 4691-4712.

25. Kinase T., Kita K., Tsukagawa-Ogawa Y., Goto-Azuma K. (2016) Influence of the melting temperature on the measurement of the mass concentration and size distribution of black carbon in snow, Atmospheric Measurement Technique, 9, 1939-1945.

26. Nakagawa M., Yamada K., Toyoda S., Kita K., Igarashi Y., Komatsu S., Yamada K., Yoshida N. (2018) Characterization of hydrocarbons in aerosols and investigation of biogenic1sources as a carrier of radiocesium isotopes, Geochemical Journal, 52/2, 163-172.

27. Kinase T., Kita K., Igarashi Y., Adachi K., Ninomiya K., Shinohara A., Okochi H., Ogata H., Ishizuka M., Toyoda S., Yamada K., Yoshida N., Zaizen Y., Mikami M., Demizu H., Onda Y. (2018) The seasonal variations of atmospheric 134, 137Cs activity and possible host particles for their resuspension in the contaminated areas of Tsushima and Yamakiya, Fukushima, Japan, Progress in Earth and Planetary Sciences, 5/12.

28. Suzuki A., Endo K., Kitano T. (2014) Phylogenetic positions of RH blood group-related genes in cyclostomes, Gene, 543/1, 22-27.

29. Yokoyama K., Sato M., Haneda T., Yamazaki K., Kitano T., Umetsu K. (2014) An N-acetyllactosamine-specific lectin, PFA, isolated from a moth (Phalera flavescens), structurally resembles an invertebrate-type lysozyme, Insect Biochemistry and Molecular Biology, 54C, 106-111.

30. Kitano T., Kim CG., Blancher A., Saitou N. (2016) No distinction of orthology/paralogy between human and chimpanzee Rh blood group genes, Genome Biology and Evolution, 8, 519-527.

31. Suzuki A., Komata H., Iwashita S., Seto S., Ikeya H., Tabata M., Kitano T. (2017) Evolution of the RH gene family in vertebrates revealed by brown hagfish (Eptatretus atami) genome sequences, Molecular Phylogenetics and Evolution, 107, 1-9.

32. Kase M., Shimizu T., Kamino K., Umetsu K., Sugiyama H., Kitano T. (2017) Brown hagfish from the northwest and east coasts of Honshu, Japan are genetically different, Genes and Genetic Systems, 92/4, 197-203.

33. Takahashi N., Kitano T., Hatanaka Y., Nagahata Y., Tshistjakov YA., Hamasaki M., Moriya H., Igarashi K., Umetsu K. (2018) Three new species of the fairy shrimp Eubranchipus Verill, 1870 (Branchiopoda:Anostraca)from northern Japan and far Eastern Russia, BMC Zoology, 3/5.

34. Kinoshita T., Iwao K., Yamagata Y. (2014) Creation of a Global Land Cover and a Probability Map through a New Map Integration Method, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 28, 70-77.

35. Qian T., Bagan H., Kinoshita T., Yamagata Y. (2014) Spatial-temporal analyses of surface coal mining dominated land degradation in Holingol, Inner Mongolia, IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 7/5, 1675-1687.

36. Yamagata Y., Hanasaki N., Ito A., Kinoshita T., Murakami D., Zhou Q. (2018) Estimating water-food-ecosystem trade-offs for the global negative emission scenario (IPCC-RCP2.6), Sustainability Science, 13/2, 301-313.

37. Kumazawa T. (2016) A study of Cultural Landscape Preserved Environment and Behavior in Food Production Processes, Proceedings of 12th Symposium of International Urban Planning and Environment Association (IUPEA), 21.

38. Kumazawa T. (2016) Human Behaviour in Open Space around Spring Water in a Central Area of Mito-City in Japan, Journal of the Malaysian Institute of Planners, 5, 243-247.

39. Fouad N., Saifeldeen MA., Huang H., Wu ZS. (2016) Early corrosion monitoring of reinforcing steel bars by using long-gauge carbon fiber sensors, Journal of Civil Structural Health Monitoring, 6/4, 691-701.

40. Saifeldeen MA., Fouad N., Huang H., Wu ZS. (2016) Advancement of long gauge carbon fiber line sensors for strain measurements in structures, Journal of Intelligent Material Systems Structures, 28/7, 878-887.

41. Ibrahim Arafa M A, Fahmy Mohamed F. M, Wu ZS. (2016) Numerical Simulation on Fracturing Bond Mechanisms of Different Basalt FRP Bars, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. A2 (Applied Mechanics (AM)), 71/ 2, I_289-I_298.

42. Fouad N., Saifeldeen MA., Huang H., Wu ZS. (2017) Corrosion monitoring of flexural reinforced concrete members under service loads using distributed long-gauge carbon fiber sensors, Structural Health Monitoring, 17/2.

43. Saifeldeen MA., Fouad N., Huang H., Wu ZS. (2017) Stabilization of electrical sensing properties of carbon fiber sensors using pre-tensioning approach, Journal of Smart Materials and Structures, 26/1.

44. Wu ZS., Huang H. (2017) Monitoring and structural analysis of a rehabilitated box girder bridge based on long-gauge strain sensors, Structural Health Monitoring, 17/3.

45. Rohman A., Kobayashi H. (2014) Estimation on possibility and capacity of residential peak electricity demand reduction by demand response scenario in rural areas of Japan, Energy Procedia, 61, 887-890.

46. Rohman A., Kobayashi H. (2016) The Possibility of Japanese Households' Acceptance of Power Outages as an Incentive-Based Demand Response Program for Power System Maintenance, Journal of Rural Planning Association, 35, 207-212.

47. Yagioka A., Komatsuzaki M., Kaneko N. (2014) The effect of minimum tillage with weed cover mulching on organic daikon (Raphanus sativusvar.longipinnatus cv. Taibyousoufutori) yield and quality and on soil carbon and nitorogen dynamics, Biological Agriculture & Horticulture, 30/4.

48. Higashi T., Mu Y., Komatsuzaki M., Miura S., Hirata S., Araki H., Kaneko N., Ohta H. (2014) Tillage and cover crop species affect soil organic carbon inAndosol, Kanto, Japan, Soil & Tillage Research, 64-72.

49. Niimura N., Kikuchi K., Tuyena N.D., Komatsuzaki M., Motohashi Y. (2014) Physical properties,structure,and shape of radioactive Cs from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident derived from soil, bamboo and shiitake measurements, Journal of Environmental Radioactivity, 139, 234-239.

50. Ito T., Araki M., Komatsuzaki M. (2015) No-tillage cultivation reduces rice cyst nematode (Heterodera elachista) in continuous upland rice (Oryza sativa) culture and after conversion to soybean (Glycine max) in Kanto Japan, Field crop research, 179, 44-51.

51. Komatsuzaki M., Wagger M.G. (2015) Nitrogen recovery by cover crops in relation to time of planting and growth termination, Journal of Soil and Water Conservation, 70/6, 385-398.

52. Ito T., Higashi M., Araki T., Komatsuzaki M., Kaneko N., Ohta H. (2015) Responses of soil nematode community structure to soil carbon changes due to different tillage and cover crop management practices over a nine-year period in Kanto, Applied Soil Ecology, 89, 50-58.

53. Sakagami N., Shiotsu F., Agustiani N., Komatsuzaki M., Nitta Y. (2016) Characteristics of Elemental Composition and Organic Component of Indonesian Rice: Examples of Several Products in Indonesia Including Organic Rice, Examples of Several Products in Indonesia Including Organic Rice, 60, 65-70.

54. Sugihara Y., Ueno H., Hirata T., Komatsuzaki M., Araki H. (2016) Contribution of N Derived from a Hairy Vetch Incorporated in the Previous Year to Tomato N Uptake under Hairy Vetch-tomato Rotational Cropping System, The Horticulture Journal, 85/3, 217-223.

55. Dikkumburage Jasintha Jayasanka, Komatsuzaki M., Hoshino Y., Seki H., Mohammad Ismail Moqbal, (2016) Nutrient Status in Composts and Changes in Radioactive Cesium Following the Fukusima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Sustainability, 8, 1332.

56. Dewi N., Komatsuzaki M., Yamakawa Y., Takahashi H., Shibanuma S., Yasue T., Okayama T., Toyoda A., Shimonishi H., Sasaki S. (2017) Community Gardens as Health Promoters: Effects on Mental and Physical Stress Levels in Adults with and without Mental Disabilities, Sustainability, 9/1, 63.

57. Komatsuzaki M. (2017) Cover crops reduce nitrogen leaching and improve food quality in an organic potato and broccoli farming rotation, Journal of Soil and Water Conservation, 72/5, 539-549.

58. Oyama K., Sudiarta P., Shiotsu F., Sakagami N., Komatsuzaki M., NittaY., Kurusu Y., Suprapta D. (2017) Benefits and difficulties of organic and conventional rice farming systems in Bali, Indonesia, Tropical Agriculture and Development, 61, 70-76.

59. Matsuura E., Komatsuzaki M., Hashimi R. (2018) Assessment of Soil Organic Carbon Storage in Vegetable Farms Using Different Farming Practices in the Kanto Region of Japan, Sustainability, 10/1, 152.

60. Yagioka A., Komatsuzaki M., Kaneko N., Ueno H. (2015) Effect of no-tillage with weed cover mulching versus conventional tillage on global warming potential and nitrate leaching, Agriculture, Ecosystems and Environment, 200, 42-53.

61. Windi Al Zahra, Yasue T., Asagi N., Miyaguchi Y., Purwanto B. P., Komatsuzaki M. (2014) A New Strategy for Utilizing Rice Forage Production Using a No-Tillage System to Enhance the Self-Sufficient Feed Ratio of Small Scale Dairy Farming in Japan, Sustainability, 6/8, 4975-4989.

62. Ito T., Araki M., Komatsuzaki M., Kaneko N., Ohta H. (2015) Soil nematode community structure affected by tillage systems and cover crop managements in organic soybean production, Applied Soil Ecology, 86, 137-147.

63. Hoshino Y., Higashi T., Ito T., Komatuzaki M. (2015) Tillage can reduce the radiocesium contamination of soybean after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident, Soil & Tillage Research, 153, 76-85.

64. Syuaib M. F., Komatsuzaki M., Ohta H., Sakagami N., Ramli N., Syah D. (2015) An Educational Approach to Establish Agricultural Sustainability: Lessons Learned from a Reciprocal Double Degree Program between Universities in Indonesia and Japan, Sustainability, 8/4, 200-206.

65. Hoshino Y., Komatsuzaki M. (2018) Vertical distribution of radiocesium affects soil-to-crop transfer coefficient in various tillage systems after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Soil and Tillage Research, 178, 179-188.

66. Iwase K., Mori K., Shimizu S., SuguruT., Suzuki T. (2016) Synthesis of PuNi3-type PrCo3 and its hydrogen absorption-desorption property, International Journal of Hydrogen Energy, 41/33, 14788-14794.

67. Iwase K., Mori K., Tashiro S., Yokota H., Suzuki T. (2016) Structural change of NdNi3 during hydrogen absorption-desorption cycle, International Journal of Hydrogen Energy, 41/6, 3940-3945.

68. Shinozaki T., Tomota Y., Fukino T., Suzuki T. (2017) Microstructure Evolution during Reverse Transformation of Austenite from Tempered Martensite in Low Alloy Steel, ISIJ International, 57/3, 533-539.

69. Kagoshima K., Uchida M., Takeda S., Umehira M. (2016) Investigation on the reactance loading and EM coupling feed for a design of a dual frequency planar antenna, Proc. IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications, 30-33.

70. Nagayama T., Takeda S., Umehira M., Kagoshima K., Miyajima T. (2016) Improving Performance by Countering Human Body Shadowing in 60 GHz Band Wireless Systems by Using Two Transmit and Two Receive Antennas, IEICE Trans. on Commun, E99-B/2, 422-429.

71. Hondo S., Takahashi M., Osanai T., Matsuda M., Hasunuma T., Tazuke A., Nakahira Y., Chonan S., Hasegawa M., Asayama M. (2015) Genetic engineering and metabolic profiling for overproduction of polyhydroxybutyrate in cyanobacteria, Journal of Bioscience and Bioengineering, 120/5, 510-517.

72. Tazuke A., Kinoshita T., Asayama M. (2015) Expression of the BTB/POZ domain-containing protein Atg63850-like gene CsFDI1 is enhanced by sugar starvation in cucumber fruit, Acta Physiologia Plantarum, 37/15.

73. Tazuke A., Kinoshita T., Asayama M. (2017) The expression of a candidate cucumber fruit sugar starvation marker gene CsSEF1 is enhanced in malformed fruit induced by salinity, Physiol. Mol. Biol. Plant, 23/3, 565-570.

74. Iwama N., Asakawa T., Tanaka K., Komaki N. (2016) Analysis of the factors that disrupt dietary habits in the elderly: A case study of a Japanese food desert, Urban Studies, 54/15.

75. Tamura M., Tabayashi Y., Ling F. H., Ajima K., Mimura N., Yasuhara K. (2014) Analysis of tsunami evacuation caused by the Great East Japan Earthquake, Journal of Japan Association for Earthquake Engineering, 14/3, 1-20.

76. Ling F. H., Tamura M., Yasuhara K., Ajima K., Trinh V. C. (2015) Reducing Flood Risks in Rural Households: Survey of Perception and Adaptation in the Mekong Delta, Climatic Change, 132/2, 209-222.

77. Tamura M., Onuki M., Sekiyama M., Hara K., Uwasu M., Tsuji N., Ishimura G., Tanaka N., Mori A., Mino T. (2017) Developing Joint Educational Programs in Sustainability Science across Different Universities-A Case Study from Japan, Sustainability Science, 13/3, 849-860.

78. Tamura M., Yasuhara K., Ajima K., Trinh V. C., Pham S. V. (2018) Vulnerability to Climate Change and Residents' Adaptations in Coastal Areas of Soc Trang Province, Vietnam, International Journal of Global Warming, 16/1, 102-117.

79. Tamura M., Yotsukuri M., Kumano N.,Yokoki H. (2019) Global assessment of the effectiveness of adaptation in coastal areas based on RCP/SSP scenarios, Climatic Change, in press

80. Horie K., Inoue Y., Sakai M., Yao Q., Tanimoto Y., Koga J., Toshima H., Hasegawa M. (2015) Identification of UV-Induced Diterpenes Including a New Diterpene Phytoalexin, Phytocassane F, from Rice Leaves by Complementary GC/MS and LC/MS Approaches, J. Agric. Food Chem, 63/16, 4050-4059.

81. Horie K., Sakai K., Okugi M., Toshima H., Hasegawa M. (2016) Ultraviolet-induced amides and casbene diterpenoids from rice leaves, Phytochemistry Letters, 15, 57-62.

82. Katsumata S., Hamana K., Horie K., Toshima H., Hasegawa M. (2017) Identification of sternbin and naringenin as detoxified metabolites from the rice flavanone phytoalexin sakuranetin by Pyricularia oryzae, Chemistry & Biodiversity, 14/2.

83. Lakesh S. H. P. K., Nisha G. A., Warnajith N., Dahanayaka D. D. G. L., Tonooka H., Minato A., Ozawa S. (2014) Development of inexpensive multi-parameter sensors based network system for water environment monitoring, International Journal of Environmental Sciences, 5/2, 341-352.

84. Kato S., Matsunaga T., Tonooka H. (2014) Statistical and in-situ validations of the ASTER spectral emissivity product at Railroad Valley, Nevada, USA, Remote Sensing of Environment, 145, 81-92.

85. Dahanayaka D. D. G. L., Quarmal S. B., Warnajith K. N. S., Dassanayake G., Tonooka H., Minato A., Ozawa S. (2015) Expansion of the Remote Sensing Research on Water Environments of Asia through KISSEL Server System, ICT for Development Working Paper Series, 5/1, 54-63.

86. Dahanayaka D. D. G. L., Tonooka H., Wijeyaratne J., Minato A., Ozawa S. (2015) Comparison of three chlorophyll-a estimation approaches using ASTER data acquired over Sri Lankan coastal water bodies, Malaysian Journal of Remote Sensing & GIS, 4/1, 21-29.

87. Dahanayaka D. D. G. L., Perera B. D. C., Wijeyaratne M. J. S., Tonooka H. (2016) Monitoring eutrophication trends in Bolgoda North Lake, Sri Lanka by Satellite Remote Sensing, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sicences, 16/3, 563-570.

88. Dou L., Yanagishima K., Li X., Li P., Nakagawa M. (2015) Food safety regulation and its implication on Chinese vegetable exports, Food Policy, 57, 128-134.

89. Rayamajhi B. D., Nakagawa M. (2015) Opportunities of sustainable sweet orange production in Sindhuli, Nepal, Kyosei Studies, 9/1, 101-131.

90. Dou L., Nakagawa M. (2015) Pesticides pollution management and agricultural trade: A case of vegetable exports from China, Kyosei Studies, 9/1, 83-100.

91. Wati I., Suadi., Nakagawa M. (2016) Challenges for sustainable development of community based micofinance: A case study from Lembaga Perkreditan Desa (LPD) Kedonganan customary villege, Bali, Kyosei Studies, 10/1, 296-320.

92. Shrestha B., Yanagishima K., Nakagawa M. (2017) Financing empowerment of women in Nepal: A case study of Thankot Mahila Jagaran Saving Cooperative, Nepal, Kyosei Studies, 11/1, 196-214.

93. Takashima Y., Narisawa K., Hidayat I., Rahayu G. (2014) First Report on Fungal Symbionts of Lycopodiaceae Root from Mount Gede Pangrango National Park Indonesia, Journal of Developments in Sustainable Agriculture, 9/2, 81-88.

94. Diene O., Sakagami N., Narisawa K. (2014) The role of dark septate endophytic fungal isolates in the accumulation of cesium by chinese cabbage and tomato plants under contaminated environments, PLoS ONE, 9/10.

95. Guo Y., Fujimura R., Sato Y., Suda W., Kim S. W., Oshima K., Hattori M., Kamijo T., Narisawa K., Ohta H. (2014) Characterization of Early Microbial Communities on Volcanic Deposits along a Vegetation Gradient on the Island of Miyake, Japan, Microbes and Environments, 29, 38-49.

96. Lahlali R., McGregor L., Song T., Gossen BD., Narisawa K., Peng G. (2014) Heteroconium chaetospira Induces Resistance to Clubroot via Upregulation of Host Genes Involved in Jasmonic Acid, Ethylene, and Auxin Biosynthesis, PLoS ONE, 9/4.

97. Khastini R. O., Sato Y., Ogawara T., Narisawa K. (2014) Control of Fusarium wilt in melon by the fungal endophyte, Cadophora sp, Eur J Plant Pathol, 139, 333-342.

98. Amasya A., Narisawa K., Watanabe M. (2015) Analysis of Sclerotia-Associated Fungal Communities in Cool-Temperate Forest Soils in North Japan, Microbes and Environments, 30, 113-116.

99. Usui E., Takashima Y., Narisawa K. (2016) Cladophialophora inabaensis sp. nov., a New Species among the Dark Septate Endophytes from a Secondary Forest in Tottori, Japan, Microbes and Environments, 31, 357-360.

100. Fujimura R., Nishimura A., Ohshima S., Sato Y., Nishizawa T., Oshima K., Hattori M., Narisawa K., Ohta H. (2014) Draft genome sequence of the betaproteobacterial endosymbiont associated with the fungus Mortierella elongata FMR23-6, Genome Announc, 2/6.

101. Ootsuka M., Nishizawa T., Ohta H. (2016) Complete genome sequence of nonylphenol-degrading bacterium Sphingobium cloacae JCM 10874, Genome Announc, 4.

102. Ohshima S., Sato Y., Fujimura R., Takashima Y., Hamada M., Nishizawa T., Narisawa K., Ohta H. (2016) Mycoavidus cysteinexigens gen. nov., sp. nov., an endohyphal bacterium isolated from a soil isolate of the fungus Mortierella elongata, Int. J. Syst. Evol. Microbiol, 66, 2052-2057.

103. Sharmin D., Guo Y., Nishizawa T., Ohshima S., Sato Y., Takashima Y., Narisawa K., Ohta H. (2018) Comparative genomic insights into endofungal lifestyles of two bacterial endosymbionts, Mycoavidus cysteinexigens and Burkholderia rhizoxinica, Microbes Environ, 33, 66-76.

104. Yamamoto Y., Ohmori K., Nitta Y., Kakuda K., Pasolon Y B., Gusti R S., Miyazaki A., Yoshida T. (2014) Changes of leaf characters in sago palm (Metroxylon sagu Rottb.) after trunk formation, Tropical Agriculture Development, 58/2, 43-50.

105. Nabeya K., Nakamura S., Nakamura T., Fujii A., Watanabe M., Nakajima T., Nitta Y., Goto Y. (2015) Growth behavior of sago palm (Metroxylon sagu Rottb.) from transplantation to trunk formation, Plant Production Science, 18/2, 209-217.

106. Kanemoto M., Negishi H., Sakaki K., Ikegami T., Chohnan S., Nitta Y., Kurusu Y., Ohta H. (2015) Efficient butanol recovery from acetone-butanol-ethanol fermentation cultures grown on sweet sorghum juice by pervaporation using silicalite-1 membrane, Journal of Bioscience and Bioengineering, 12.

107. Yamamoto Y., Omori K., Nitta Y., Kakuda K., Pasolon Y. B., Rembon F. S., Gusti R. S., Arsy A. A., Miyazaki A., Yoshida T. (2016) Dry matter production and distribution after trunk formation in sago palm (Metroxylon sagu Rottb.), Tropical Agriculture and Development, 60/2, 71-80.

108. Nitta Y. (2016) Anatomical and morphological features on starch accumulation in sago palm stem, Unleashing Sago, Hidden Treasure of the World, 29-34.

109. Ma Z. H., Cheng H. T., Nitta Y., Aoki N., Chen Y., Chen H. X., Ohsugi R., Lyu W. Y. (2017) Differences in viscosity of superior and inferior spikelets of japonica rice with various percentages of apparent amylose content, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 65/21, 4237-4246.

110. Sakagami N., Shiotsu F., Agustiani N., Komatsuzaki M., Nitta Y. (2016) Characteristics elemental composition and organic component of Indonesian rice. Tropical Agriculture and Development in press, Tropical Agriculture and Development in press, 60/2, 65-70.

111. Asagi N., Miya T., Homma T., Shiotsu F., Kokubo T., Nitta Y., Ueno H., Sato T., Komatsuzaki M., Kato A. (2015) Fate of 15N-labeled inorganic fertilizer in an upland soil applied with sweet sorghum bagasse and N uptake efficiency by komatsuna plants, Plant Production Science 18, 535-541.

112. Ailaj N., Numao T. (2016) Shrinkage, strength of high and ordinary concrete incorporating Kosovo and Japanese fly-ash, Journal of Environmental Science and Engineering, in CD-ROM.

113. Noguchi H., Ohtaki Y., Kamada M. (2016) A university information system made robust against natural disasters by taking advantage of remotely distributed campuses, Int. J. Space-Based and Situated Computing, 6/3, 147-154.

114. Shimojo M., Iwai K., Asai A., Nozawa S., Minamidani T., Saito M. (2017) Variation of the Solar Microwave Spectrum in the Last Half Century, Astrophysical Journal, 828/ 1.

115. Hasegawa M., Mitsuhara I., Seo S., Okada K., Yamane H., Iwai T., Ohashi Y. (2014) Analysis on blast fungus-responsive characters of a flavonoid phytoalexin sakuranetin; accumulation in infected rice leaves, antifungal activity and detoxification by fungus, Molecules, 19/8, 11404-11418.

116. Fukumoto H., Ando M., Shiota T., Izumiya H., Kubota T. (2017) Efficient Synthesis of Fluorinated Phenanthrene Monomers Using Mallory Reaction and Their Copolymerization, Macromolecules, 50, 865-871.

117. Fujita M., Ishiwatari Y., Mishima I., Utsuno N., Kato K. (2014) Effect of ageing of pipe and lining materials on elemental composition of suspended particles in a water distribution system, Water Resources Management, 28/6, 1645-1653.

118. Fujita M., Ide Y., Sato D., Kench P S., Kuwahara Y., Yokoki H., Kayanne H. (2014) Heavy metal contamination of coastal lagoon sediments: Fongafale Islet, Funafuti Atoll, Tuvalu, Chemosphere, 95, 628-634.

119. Mishima I., Ishiwatari Y., Kato K., Fujita M. (2016) Analysis of the chemical form of iron in water pipes using XAFS measurements, Water Science and Technology: Water Supply, 16/4, 1094-1101.

120. Nittami T., Mukai M., Uematsu K., Li Y. W., Schroeder S., Chua A. S. M., Fukuda J., Fujita M., Seviour R. J. (2017) Effects of different carbon sources on enhanced biological phosphorus removal and "Candidatus Accumulibacter" community composition under continuous aerobic condition, Applied Microbiology and Biotechnology, 101/23-24, 8607-8619

121. Suzuki J., Imamura M., Nakano D., Yamamoto R., Fujita M. (2018) Effects of water turbidity and different temperatures on oxidative stress in caddisfly (Stenopsyche marmorata) larvae, Science of the Total Environment, 630, 1078-1085

122. Maeda S., Kuroda H., Yoshida K.,Tanaka K. (2017) A GIS-aided two-phase grey fuzzy optimization model for nonpoint source pollution control in a small watershed, Paddy and Water Environment, 15/2, 263-276.

123. Tanaka A., Takahashi K., Masutomi Y., Hanasaki N., Hijioka Y., Shiogama H., Yamanaka Y. (2015) Adaptation pathways of global wheat production: Importance of strategic adaptation to climate change, Scientific Reports, 5, 14312.

124. Masutomi Y., Arakawa M., Minoda T., Yonekura T., Shimada T. (2015) Critical air temperature and sensitivity of the incidence of chalky rice kernels for the rice cultivar “Sai-no-kagayaki”, Agricultural and Forest Meteorology, 203, 11-16.

125. Sato Y., Higuchi A.,Takami A., Murakami A., Masutomi Y., Tsuchiya K., Goto D., Nakajima T. (2016) Regional variability in the impacts of future land use on summertime temperatures in Kanto region, the Japanese megacity, Urban Forestry and Urban Greening, 20, 43-55.

126. Confalonieri R., Bregaglio S., Adam M., Ruget F., Li T., Hasegawa T., Yin X., Zhu Y., Boote K., Buis S., Fumoto T., Gaydon D., Lafarge T., Marcaida M., Nakagawa H., Ruane C. A., Singh B., Singh U., Tang L., Tao F., Fugice J., Yoshida H., Zhang Z., Wilson T. L., Baker J., Yang Y., Masutomi Y., Wallach D., Acutis M., Bouman B. (2016) A taxonomy-based approach to shed light on the babel of mathematical models for rice simulation, Environmental Modelling & Software, 85, 332-341.

127. Masutomi Y., Ono K., Takimoto T., Masayoshi M., Maruyama A., Miyata A. (2016) A land surface model combined with a crop growth model for paddy rice (MATCRO-Rice Ver.1) -Part II: Model validation, Geoscientific Model Development, 9, 4155-4167.

128. Masutomi Y., Ono K., Masayoshi M., Maruyama A., Miyata A. (2016) A land surface model combined with a crop growth model for paddy rice (MATCRO-Rice Ver.1) -Part I: Model description, Geoscientific Model Development, 9, 4133-4154.

129. Hasegawa T., Li T., Yin X., Zhu Y., Boote K., Baker J., Bregaglio S., Buis S., Confalonieri R., Fugice J., Fumoto T., Gaydon D., Kumar N. S., Lafarge T., Marcaida M. III., Masutomi Y., Nakagawa H., Oriol P., Ruget F., Singh U., Tang L., Tao F., Wakatsuki H., Wallach D., Wang Y., Wilson T. L., Yang L., Yang Y., Yoshida H., Zhang Z., Zhu J. (2017) Causes of variation among rice models in yield response to CO2 examined with free-air CO2 enrichment and growth chamber experiments, Scientific Reports, 7, 14858.

130. Do M. D., Yasuhara K., Mai T. N., Nguyen N. T. (2015) Adaptation to Climate Change-Induced Geodisasters in Coastal Zones of the Asia-Pacific Region, Engineering Geology for Society and Territory, 1, 149-152.

131. Yasuhara K., Murakami S., Mimura N. (2015) Inundation Caused by Sea-Level Rise Combined with Land Subsidence, Geotechnical Engineering, Journal of the SEAGS & AGSSEA, 46/4, 102-109.

132. Yasuhara K., Tamura M., Van T. C., Duc D. M. (2016) Geotechnical Adaptation to the Vietnamese Coastal and Riverine Erosion in the Context of Climate Change, Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA, 47/1, 7-14.

133. Duc D. M., Yasuhara K., Hieu N. M., Lan N. C. (2016) Climate change impacts on a large- scale erosion coast of Hai Hau district, Vietnam and the adaptation, J. Coastal Conservation, 21/1, 47-62.

134. Yasuhara K., Kawagoe S., Araki K. (2017) Geo-disasters in Japan in the Context of Climate Change, Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA, 48/1, 1-11.

135. Yasuhara K., Watanabe H., Kobayashi K., Yoshimi M., Arai Y., Hosoya S., Tajiri M. S., Murakami S. (2018) Instability of residences founded on volcanic cohesive soils during the 2016 Kumamoto Earthquake, Lowland Technology International, 19/3, 205-216.

136. Yiruhan., Shiyomi M., Akiyama T., Wang S., Yamamura Y., Hori Y., Ailikun. (2014) Long-term prediction of grassland production for five temporal patterns of precipitation during the growing season of plants based on a system model in Xilingol, Inner Mongolia, China, Ecological Modeling, 291, 183-192.

137. Chen J., Shiyomi M., Wuyunna., Hori Y., Yamamura Y. (2015) Vegetation and its spatial pattern analysis on salinized grasslands in the semiarid Inner Mongolia steppe, Grassland Science, 61/2, 121-130.

138. Yoshida K., Tanaka K., Hariya R., Azechi I., Iida T., Maeda S., Kuroda H. (2014) Contribution of ICT monitoring system in Agricultural Water Management and Environmental Conservation, The 2nd International Conference on Serviceology, 198-202.

139. Tanaka K., Yoshida K., Maeda S., Kuroda H. (2016) Rice Harvested area Estimation Model for Rain-fed Paddy in Mekong River Basin, Special Issue of Jurnal Teknologi, 78, 33-38.

140. Yoshida K., Tanaka K., Noda K., Homma K., Maki M., Hongo C., Shirakawa H., Oki K. (2017) Quantitative Evaluation of Spatial Distribution of Nitrogen Loading in the Citarum River Basin, Indonesia, Journal of Agricultural Meteorology, 73/1, 31-44.

141. Wakazuki Y., Rasmussen R. (2015) Incremental dynamical downscaling for probabilistic analysis based on multiple GCM projections, Geophysical Research Letters, 42, 10847-10855.

142. Wakazuki Y., Watanabe T. (2015) Numerical experiments of meso-alpha-scale precipitation systems under Baiu front like idealized environments, SOLA, 11, 150-155.

143. Wakazuki Y., Hara M., Fujita M., Suzuki C., Ma X., Kimura F. (2015) Effect of climate change on the snow disappearance date in mountainous areas of central Japan, Hydrological Research Letters, 9, 20-26.

144. Kuribayashi M., N Noh., Saitoh T. M ., Ito A., Wakazuki Y., Muraoka H.(2016) Current and future carbon budget at Takayama site, Japan, evaluated by a regional climate model and a process-based terrestrial ecosystem model, International Journal of Biometeorology, 61/6, 989-1001.

145. Hibino K., Takayabu I., Wakazuki Y., Ogata T. (2018) Physical responses of convective heavy rainfall to future warming condition: case study of the Hiroshima event, Frontiers in Earth Science-Atmospheric Science, 016-1278-9.

1. 坂西芳彦, 阿部信一郎, 小松輝久 (2015) 佐渡島両津湾における海草群落の分布下限水深, 藻類, 63, 85-89.

2. 高田宜武, 梶原直人, 阿部信一郎, 井関智明, 八木佑太, 澤田英樹, 齋藤肇, 望月翔太, 村上拓彦 (2015) 本州日本海沿岸の砂浜汀線域におけるフジノハナガイと他の二枚貝類の分布, VENUS, 73/1-2, 51-64.

3. 石島恵美子, 安島清武, 田口眞一, 櫻井輔, 田村誠, 阿部信一郎 (2018) 茨城町の郷土料理〝つと豆腐〟に対する消費者意識, 日本調理科学会誌, 51/1, 37-41.

4. 石島恵美子, 橋長真紀子 (2016) 高校家庭科における消費者市民教育の授業研究：社会参画を視点として, 日本消費者教育学会, 36, 193-202.

5. 野中美津枝, 亀井佑子, 新山みつ枝[他], 荒井きよみ, 荒井智子, 石島恵美子, 真田知恵子, 高橋礼子, 吉野淳子 (2015) 高校家庭科男女必修後20年の履修環境の検証：関東地区４都県の教育家庭調査を通して, 日本家庭科教育学会誌, 58/2, 79-88.

6. 伊藤孝 (2017) 自然災害に対する危機意識と実際の行動：フィリピン・ヴィサヤ地域の場合, 地学教育, 69/4, 199-210.

7. 伊藤哲司 (2018) 世界に向けた研究対話の展望：「適応」概念の越境を通して考える, 発達心理学研究, 29/4, 189-198.

8. 里村真吾, 須藤純一, 伊藤克雄, 平出亮輔, 神達岳志, 溝上博, 小林弘, 川島宏一, 白川直樹, 伊藤哲司, 富岡秀顯, 鮎川一史 (2019) 住民の水防災意識の向上に向けたマイ・タイムライン開発のための社会実験, 土木学会論文集, 印刷中.

9. 田中宏子, 乾康代 (2015) 茨城県に於いて東日本大震災により県内外へ避難した子どものいる世帯の生活状況, 人間と生活環境, 22/2, 93-102.

10. 乾康代 (2015) 被災者の住宅再建の進捗状況と再建支援課題：東日本大震災3年後の茨城県を対象に, 日本建築学会計画系論文集, 80/714, 1903-1912.

11. 乾康代 (2014) 原子力発電所の立地規制と地帯整備基本計画：わが国最初の東海原子力発電所の立地過程分析, 都市計画論文集, 49/3, 507-512.

12. 乾康代 (2015) 原子力開発黎明期における原発立地規制と周辺開発規制の枠組みづくりの経緯, 都市計画論文集, 50/3, 968-973.

13. 乾康代 (2017) 原子力発電所立地地域における廃炉後の地域再生の課題：イギリスとの比較から, 都市計画論文集, 52/4, 1156-1162.

14. 乾康代, 齊藤充弘, 中田潤 (2016) 原子力発電所の廃炉後の跡地利用と地元の町の再生：ドイツ、旧グライフスヴァルト原発の事例研究, 都市計画論文集, 51/3, 1062-1069.

15. 乾康代 (2016) 避難者受け入れ自治体と被災自治体による県外避難者支援：東日本大震災後の全国の市区町村調査から, 日本建築学会計画系論文集, 81/726, 1851-1858.

16. 堅田元喜, 茅野政道 (2017) 福島第一原子力発電所事故における放射性核種の大気放出・拡散・沈着, エアロゾル研究, 32/4, 1-7.

17. Mohibbi A. A., Bagan. H., 稲富素子, 木下嗣基 (2018) アフガニスタン・バーミヤンにおける1990年から2015 年の土地被覆変化：土壌劣化と土地管理の不足, 農作業研究, 53/1, 15-32.

18. 木村美智子 (2016) 被服整理学分野の研究成果と家庭科教育, 日本家政学会誌, 67/2, 120-125.

19. 熊澤貴之, 木村 明日香, 一ノ瀬彩 (2016) 食と景観のテロワールを考慮した地域づくり手法の構築：干しいも産地である茨城県ひたちなか市を対象として , 日本建築学会計画系論文集, 81/730, 2673-2682.

20. 熊野直子, 土田晃次郎, 田村誠, 増永英治, 桑原祐史, 横木裕宗 (2017) 日本における海面上昇への適応を目的とした防護費用の推計, 土木学会論文集B3 (海洋開発), 73/2, I_1007-I_1012.

21. 箭内春樹, 熊野直子, 田村誠, 横木裕宗, 桑原祐史 (2018) 伊勢湾台風を事例とする高潮浸水被害額推計手法の検証, 土木学会論文集G (環境), 73/5, I_361-I_367.

22. 呉智深, 吉清一洋, 岩下健太郎 (2015) 積層ハイブリッド繊維シートに生じる引張応力低下の制御, 日本複合材料学会誌, 39/6, 212-220.

23. Ahmed. M., Xu. Z., Huang. H., Wu. Z. (2018) External flexural strengthening of RC beams using BFRP grids and PCM, 土木学会論文集A2 (応用力学), 73/2, I_417-I_427.

24. 呉智深, 林継恩, 黄璜, 甲斐紳也, 井上康太 (2018) BFRPロッドによるRC橋脚の耐震補強効果に関する実験的研究, 土木学会論文集A3 (応用力学), 73/2, I_455-I_467.

25. 今井友桂子, 石内鉄平, 桑原祐史 (2014) 都市域を対象としたCO2濃度の計測とその変動要因の分析, 応用測量論文集, 25, 3-14.

26. 桑原祐史, 山田貴弘, 今井友桂子, 神澤雅典 (2014) 茨城県を対象とした生活環境圏におけるCO2濃度観測データの補正方法と地域性の検討, 応用測量論文集, 25, 15-23.

27. 川嶋良純, 桑原祐史, 横木裕宗 (2015) 広領域を対象とした氾濫シミュレーションの精度向上を目的とする簡易なDSM補間方法の提案, 日本沿岸域学会誌, 28/3, 63-72.

28. 山崎正稔, 石内鉄平, 桑原祐史 (2015) EOS-Terra/ASTERを用いたマングローブ域抽出に関する研究：ミャンマー沿岸域を対象として, 日本沿岸域学会誌, 28/3, 73-82.

29. 井上雄太, 関根大樹, 三尾有年, 桑原祐史 (2016) 環境情報生成のためのSARデータ選定支援情報の提案, 土木学会論文集G (環境), 72/5, I_101-I_108.

30. Wudabalaqiqige, 伊藤哲司, HasiBagan, 桑原祐史 (2016) 内モンゴルアルホルチン旗を対象とした自然・社会環境問題の分析, 応用測量論文集, 27, 131-142.

31. 郡司晴元, 佐藤瑞穂 (2015) 地域子ども教室から大塚池探検隊まで：学生による地域実践・10年の記録, 子どもと自然学会誌, 10/1, 32-47.

32. 小荒井衛, 中埜貴元, 岡谷隆基 (2015) 東北地方太平洋地震による仙台平野・石巻平野の津波被害度と地形・土地利用との関連, 地学雑誌, 124/2, 211-226.

33. 中埜貴元, 小荒井衛, 宇根寛 (2015) 地形分類情報を用いた液状化ハザード評価基準の再考, 地学雑誌, 124/2, 259-271.

34. 小荒井衛 (2016) 地球環境科学教育における技術者教育, 地学教育と科学運動, 76, 97-101.

35. 中埜貴元, 小荒井衛, 須貝俊彦, 吉田剛 (2017) 物理探査による利根川・鬼怒川旧河道の液状化発生域の浅部地下構造の推定, 地学雑誌, 126/6, 749-765.

36. 廣瀬裕一, 小林久, 牧山正男, 後藤眞宏, 上田達己 (2015) 灌漑用揚水水車の最近30年間における存廃要因に関する検討, 農業農村工学会論文集 IDRE Journal 第297号, 83/3, II_43-II_53.

37. 小林久 (2015) 地域による地域のためのエネルギー戦略：小水力・森林バイオマスの利用と農山村の生存, 環境技術, 44/6, 298-303.

38. 小林久 (2014) 再生可能エネルギーに関連する法制度の規制緩和の動き：農山漁村の豊かな地域社会形成に貢献する地域資源の利用の視点から, 農業と経済, 80/3, 139-146.

39. 八木岡敦, 伊藤崇浩, 戸松正, 嶺田拓也, 小松崎将一 (2014) 屑コムギによる畝間リビングマルチ利用の有無が耕地生態系に及ぼす影響：栃木県有機野菜農家の栽培事例分析, 有機農業研究, 5/2, 46-58.

40. 東達哉, 小松崎将一, 白戸康人, 三浦重典 (2014) 黒ボク土壌における耕うん方法とカバークロップ利用別の土壌の炭素貯留量の予測へのRothC改良モデルの適用：北関東でのオカボおよびダイズ栽培での事例, 農作業研究, 49/1, 1-12.

41. 松浦江里,小松崎将一, 戸松正, 伊藤崇浩, 八木岡敦, 高田圭太, 須藤重人 (2015) 有機および減化学肥料ナス栽培における低コスト型リビングマルチ技術の環境影響評価：黒ポリマルチと屑コムギリビングマルチ併用手法 の検証, 有機農業研究, 6/2, 9-21.

42. 清水隆行, 鈴木貴之, 武田茂樹, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘 (2016) 移動体通信用逆L型プローブ給電水平偏波無指向性アンテナ, 信学論B, J99-B/9, 693-704.

43. 宮坂隆平, 武田茂樹, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘 (2016) UHF帯RFIDによる災害電子掲示板に関する検討, 土木学会論文集F3 (土木情報学), 71/2, I_9-I_17.

44. 小林有理, 馮東方, 武田茂樹, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘 (2017) バッテリーレスUHF帯無線傾斜／振動センサタグの提案, 土木学会論文集F3 (土木情報学), 72/2, I_14-I_20.

45. 田附明夫, 木下嗣基 (2018) 暗期の延長、全摘葉処理、 果柄部切断、 および熱環状除皮によるキュウリ果実の呼吸速度の低下の減衰係数の比較, 園芸学研究, 17/1, 55-59.

46. 田中耕市, 駒木伸比古, 貝沼恵美 (2016) 地理的条件からみた津波避難のアクセシビリティ評価：徳島県沿岸部を事例として , GIS-理論と応用, 24/2, 97-103.

47. 岩間信之, 浅川達人, 田中耕市, 駒木伸比古 (2016) 食料品アクセスおよび家族・地域住民との繋がりを指標としたフードデザートの析出：地方都市の都心部における事例研究, E-journal GEO, 11/1.

48. 田中耕市 (2017) 「地域ブランド調査」における地域の魅力度の構成要素, E-journal GEO, 12/1, 30-39.

49. 荒木一視, 岩間信之, 楮原京子, 熊谷美香, 田中耕市, 中村努, 松多信尚 (2017) いかにして救援物資を輸送するのか：広域災害発生時における二次的被害の軽減に対する地理学の貢献 , E-journal GEO, 11/2, 526-551.

50. 白井信雄, 田中充, 田村誠, 安原一哉, 原澤英夫, 小松利光 (2014) 気候変動適応の理論的枠組みの設定と具体化の試行：気候変動適応策の戦略として, 環境科学会誌, 27/5, 313-323.

51. 四栗瑞樹, 田村誠, 熊野直子, 増永英治, 横木裕宗 (2018) RCP・SSPシナリオに基づく全球沿岸域での海面上昇による浸水影響評価, 土木学会論文集G (環境), 73/5, I_369-I_376.

52. 熊野直子, 川嶋良純, 箭内春樹, 田村誠, 横木裕宗, 桑原祐史 (2018) 衛星画像と数値表層モデルを用いた海岸堤防抽出手法の提案, 沿岸域学会誌, 30/4, 89-100.

53. 熊野直子, 田村誠, 井上智美, 横木裕宗 (2018) フィリピン・ベトナムにおけるグリーンインフラの海面上昇への適応評価と費用効果, 土木学会論文集G (環境), 74/5, I_395-I_404.

54. 土田晃次郎, 田村誠, 熊野直子, 増永英治, 横木裕宗 (2018) 複数気候モデルによる海面上昇に伴う浸水影響の不確実性評価, 土木学会論文集G (環境), 74/5, I_167-I_174.

55. 樽林雄飛, 外岡秀行 (2018) 高分解能衛星画像の影解析及び反復的3Dモデリングによる建物の高さ推定, 日本リモートセンシング学会誌, 38.

56. 加藤篤, 外岡秀行 (2016) 位相限定相関法による衛星画像マッチングにおける雲混入の影響評価, 日本リモートセンシング学会誌, 36/5, 527-533.

57. 關信彦, 中出了真, 中川光弘 (2017) 農業におけるソーラーシェアリング発電の展開可能性, 共生社会システム研究, 11/1, 215-238.

58. 西川邦夫 (2014) 民主党政権下の水田農業構造変動：茨城県筑西市田谷川地区からの接近, 2014年度日本農業経済学会論文集, 13-18.

59. 西川邦夫 (2014) 「政策対応的」集落営農のその後：茨城県筑西市田谷川地区の事例より, 農業経営研究, 52/1-2, 31-36.

60. 西川邦夫, 佐藤奨平 (2015) 集落営農組織の展開における農産加工の意義と限界：広島県世羅町(農) さわやか田打の事例より, 日本地域政策研究, 15, 54-62.

61. 太田寛行, 西澤智康, 松岡勇人, 高島勇介, 成澤才彦 (2016) 土壌微生物が創る共生の世界：その先端的研究事例と農業への応用的研究展開４． 糸状菌に共生する細菌その機能と生態, 日本土壌肥料学雑誌, 87, 254-259.

62. 佐藤嘉則, 西澤智康, 小沼奈那美, 犬塚将英, 森井順之, 木 川りか, 朽津信明 (2017) 石人山古墳装飾石棺表面に形成した着生生物群集の構造解析, 保存科学, 56, 1-14.

63. 木村亨, 沼尾達弥, 城所朋輝, 蒔田裕紀 (2015) 簡易改質処理を施した一般廃棄物溶融スラグ細骨材を用いたコンクリートの性状改善効果, コンクリート工学年次論文集, 37/1, 85-90.

64. 当銘葵, 沼尾達弥, 木村亨 (2016) 中性子準弾性散乱を利用したセメント硬化体の水和過程における結合水量の割合と圧縮強度および細孔径分布との関係, コンクリート工学年次論文集, 38/A.

65. 木村亨,沼尾達弥,小沼遥佑 (2016) 酸化カルシウム含有率が異なる活性フィラーを用いたジオポリマーモルタルの各種諸特性, コンクリート工学年次論文集, 38/1, 2289-2294.

66. 野口宏, 大瀧保広, 鎌田賢 (2014) BCPとしての学内データセンターの設置とその活用方針, 学術情報処理研究, 18/1, 24-32.

67. 野口宏, 大瀧保広, 高橋幸雄, 鎌田賢 (2016) Office365とShibbolethの多要素認証対応SSO環境の構築, 学術情報処理研究, 20/1, 82-89.

68. 野田真里 (2017) 「持続可能な開発・SDGsに向けた人間中心の開発とNGO／市民社会」, アジア太平洋討究, 28, 197-210.

69. 野田真里 (2018) 貧困撲滅の「最初のフロンティア」としてのコミュニティと社会関係資本, 信仰基盤組織（FBOs）―SDGs と人間の安全保障の実現にむけての新たな開発パートナー, アジア太平洋討究, 33, 77-90.

70. 野田真里 (2019) カンボジアの開発における教育とSDGsの展開, 比較教育学研所, 58, 113-120.

71. 原口弥生 (2017)『茨城県内への広域避難者アンケート（2016）結果報告書』,『茨城県内への広域避難者アンケート（2016）結果報告書』, 1-62.

72. 明石詢子, 石渡恭之, 藤田昌史 (2014) 水道管における懸濁態元素と細菌の挙動, 土木学会論文集G (環境), 70/7, III_33-III_38.

73. 王峰宇, 石渡恭之, 藤田昌史 (2014) ツバル国海岸の重金属汚染の評価と既設のSeptic Tankの活用を想定した除去手法の検討, 土木学会論文集G (環境), 70/7, III_509-III_515.

74. 見島伊織, 吉田征史, 藤田昌史 (2014) 実下水処理施設における硝化プロセスのN2O生成ポテンシャルの解析, 水環境学会誌, 37/6, 219-227.

75. 石渡恭之, 宇津野典彦, 見島伊織, 加藤健, 藤田昌史 (2014) 水道管のライニングの種類・供用年数と管内流水中の懸濁物組成との関係, 水道協会雑誌, 83/5, 2-8.

76. 石渡恭之, 加藤健, 藤田昌史 (2015) モルタルライニング管の配水管路にみられる懸濁物質の特徴と細菌の存在状況, 土木学会論文集G (環境), 71/7, III_421-III_425.

77. 池田雄, 明石詢子, 町田裕貴, 鈴木準平, 藤田昌史 (2016) 汽水湖の環境要因に対するヤマトシジミの抗酸化力応答, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 72/2, I_1351-I_1356.

78. 遠藤雅実, 鯉渕幸生, 藤田昌史, 飯村晃 (2016) 東京湾における貧酸素化時の底質微生物群集が酸素消費に与える影響, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 72/2, I_1297-I_1302.

79. 石渡恭之, 加藤健, 見島伊織, 藤田昌史 (2016) 水道管路のライニング管および硬質塩化ビニル管における水中カメラ画像および懸濁物質組成の調査, 水環境学会誌, 39/2, 43-50.

80. 池田雄, 町田裕貴, 鈴木準平, 藤田昌史 (2017) 都市下水に対する汽水性二枚貝ヤマトシジミの軟体部と鰓の総抗酸化力の応答, 水環境学会誌, 40/6, 255-260.

81. 池田雄, 鈴木準平, 藤田昌史 (2017) 汽水湖の水質汚濁がヤマトシジミの総抗酸化力に及ぼす影響, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 73/2, I_1219-I_1224.

82. 松原弘和, 王峰宇, 藤田昌史 (2017) 気体透過膜による受動的な酸素供給に基づく硝化手法：コークス炉排水を処理する二槽式微生物燃料電池での検討, 用水と廃水, 59/6, 453-459.

83. 増子沙也香, 鈴木準平, 藤田昌史 (2018) 汽水性二枚貝ヤマトシジミの炭素収支に基づく成長力評価手法の確立, 水環境学会誌, 41/5, 123-128.

84. 鈴木準平, 中野大助, 今村正裕, 藤田昌史 (2018) シマトビケラ属幼虫のストレス応答物質の個体サイズによる違いと季節変化, 水環境学会誌.

85. 土山美樹, 鈴木準平, 藤田昌史 (2018) 汽水湖における貧酸素水塊の形成時の水質がヤマトシジミの抗酸化力に及ぼす影響, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 74/2, I_1255-I_1260.

86. 田中朱美, 高橋 潔, 増冨祐司, 花崎直太, 肱岡靖明, 蘇宣銘, 長谷川知子, 藤森真一郎, 増井利彦 (2014) 温暖化政策支援モデルのための全球作物収量影響関数の開発, 生物と気象, 14, 41-56.

87. 安原一哉 (2014) 気候変動に対して脆弱なベトナム沿岸域強靭化のためのジオシンセティックスの適用性, ジオシンセティックス技術情報, 30/2, 2-14.

88. 安原一哉, 村上哲, 小荒井衛 (2015) 東北地方太平洋沖地震における関東地方沿岸域の液状化と対策の実情, 沿岸域学会誌, 28/4, 65-73 .

89. 佐藤大作, 横木裕宗, 有田正光 (2014) ツバル国フナフチ環礁ラグーンの流動特性に関する数値計算, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 70/2, I_431-I_435.

90. 佐藤大作, 横木裕宗, 有田正光 (2015) フナフチ環礁ラグーンにおける汚濁物質の移流分散特性, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 71/2, I_1309-I_1314.

91. 佐藤大作, 横木裕宗 (2016) ツバル国フナフチ環礁ラグーンの効果的な汚濁改善対策に関する数値計算, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 72/2, I_1681-I_1686.

92. 朝原大貴, 江口三希子, 佐藤大作, 藤田昌史, 横木裕宗 (2016) フナフチ環礁における移流拡散解析と汚濁物質の除去による水質保全対策, 土木学会論文集G (環境), 72/5, I_173-I_178.

93. 田中健二, 吉田貢士, 前田滋哉, 黒田久雄 (2014) メコン川流域における栄養塩排出原単位および河川水中の栄養塩濃度の推定, 土木学会論文集G (環境), 70/5, I_293-298.

94. 田中健二, 吉田貢士, 針谷龍之介, 安瀬地一作, 乃田啓吾 (2014) メコン川流域における天水田の収量安定化戦略を考慮した水循環：作物生産モデルの構築, 土木学会論文集B1 (水工学), 70/4, I_277-282.

95. 若月泰孝 (2014) 上流下層加湿による積雲対流の予測実験, 土木学会論文集B1 (水工学), 71/4, I_505-I_510.

96. 若月泰孝, 青山智夫, 滝川雅之 (2014) 2011年3月15～16日の福島県中通り地方の空間線量率シミュレーション, Journal of Computer Chemistry, 13/5, 268-277.

97. 青山智夫, 若月泰孝 (2015) 放射性plume軌跡のためのシミュレータ開発, Journal of Computer Chemistry, 14/3, 74-76.

98. 若月泰孝, 原政之, 藤田実季子, 馬燮銚, 井上忠雄, 木村富士男, 小池俊雄 (2017) 気候差分ダウンスケーリング法による関東・中部山岳域の確率論的気候変化予測, 土木学会論文集B1 (水工学), 72/4, I_55-I_60.

99. 近者敦彦, 中村要介, 阿部紫織, 佐山敬洋, 若月泰孝 (2018) 平成27年9月関東・東北豪雨における鬼怒川上流ダムによる洪水調節効果の分析, 土木学会論文集B1 (水工学), 74/4, I_1507-I_1512.

100. 若月泰孝, 五十嵐大地,吉田翔, 高田望 (2018) Xバンドマルチパラメータレーダを用いた雨滴粒径分布と降水量の推定, 土木学会論文集B1 (水工学), 75.

101. 若月泰孝, 五十嵐大地,吉田翔, 高田望 (2018) 補正スキームと組み合わせた選択型降水補外アンサンブル予測, 土木学会論文集B1 (水工学), 75.

102. 阿部紫織, 若月泰孝, 中村要介, 佐山 敬洋 (2018) RRIモデルを用いた鬼怒川・小貝川における水位・流量・浸水区域の気候変化影響評価, 土木学会論文集B1 (水工学), 75.

103. 松井圭介, 堤純, 吉田道代, 葉倩瑋, 筒井由起乃 (2015) 聖地ウルルをめぐる場所のポリティクスとアウトバックツーリズム, 地理空間, 8/1, 131-142.

104. 筒井由起乃, 松井圭介, 堤純, 吉田道代, 葉倩瑋 (2015) 南オーストラリア州アデレードにおけるベトナム系住民の分布とその特徴, 地理空間, 8/1, 117-129.

105. 吉田道代, 葉倩瑋, 筒井由起乃, 松井圭介, 堤純 (2015) シドニー・ライカートにおけるイタリア系コミュニティの拠点再構築の試み, 地理空間, 8/1, 91-102.

106. 堤純, 吉田道代, 葉倩瑋, 筒井由紀乃, 松井圭介 (2015) センサスデータからみたオーストラリアにおける多文化社会の形成, 地理空間, 8/1, 81-90.

107. 葉倩瑋, 筒井由紀乃, 松井圭介, 堤 純, 吉田道代 (2015) キャンベラにおける華人社会の空間構造, 地理空間, 8/1, 103-115.

1. 浅木直美 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働ををめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

2. 浅木直美 (2014) 最新農業技術 作物 vol.6：緑肥施用水田の土壌 (水) 管理が水稲の収量・品質に及ぼす影響, 農山漁村文化協会.

3. 石島恵美子 (2015) シティズンシップ教育が学校の未来を創る, 唐木清志, 石島恵美子, 東洋館出版社.

4. 石島恵美子 (2016) 楽しく遊んで、子どもを伸ばす子育て・保育の悩みに教育研究者が答えるQ & A, 茨城大学教育学部, 福村出版.

5. 石島恵美子 (2017) 伝え継ぐ日本の家庭料理：すし, 農山漁村文化協会.

6. 石島恵美子 (2018) 伝え継ぐ日本の家庭料理： 肉・豆腐・麩のおかず, 農山漁村文化協会.

7. 伊藤孝 (2015) 海底マンガン鉱床の地球科学, 臼井朗, 高橋嘉夫, 伊藤孝, 丸山明彦, 鈴木勝彦, 東京大学出版会.

8. 清川昌一, 伊藤孝, 池原実, 尾上哲治 (2014) 地球全史スーパー年表, 日本地質学会(監修), 岩波書店.

9. 伊藤哲司 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

10. 伊藤哲司 (2016) 21世紀を生きる社会心理学：人間と社会の探究入門, 北樹出版.

11. 伊藤哲司 (2018) アジアの質的心理学：日韓中台越クロストーク, 伊藤哲司, 呉宣児, 沖潮満里子, ナカニシヤ出版.

12. 乾康代 (2014) 東京の住宅地第4版 , 日本建築学会関東支部/住宅問題専門研究委員会, 日本建築学会関東支部.

13. 乾康代 (2018) 原発都市：歪められた都市開発の未来, 幻冬舎.

14. Shibusawa H., Sakurai K., Mizunoya T., Uchida S. (2016) Socioeconomic Environmental Policies and Evaluations in Regional Science, Bailly A. et al., Springer.

15. 及川真平 (2016) Changes in leaf area, nitrogen content and canopy photosynthesis in soybean exposed to an ozone concentration gradient. Environmental Pollution, Oikawa S., Ainsworth A. E., Elsevier.

16. 及川真平 (2014) 機能形質から種のニッチ、共存、そして消失を理解する, 彦坂幸毅, 佐々木雄大, 神山千穂, 片渕正紀, 及川真平, 嶋崎仁哉, 木村啓, 中静透, 国際環境研究協会.

17. 及川真平 (2014) Seasonal change in light partitioning among coexisting species of different functional groups along elevation gradient in subalpine moorlands, Kamiyama C., Oikawa S., Hikosaka K., Wiley.

18. 及川真平 (2015) Structure and Function of Mountain Ecosystems in Japan, Hikosaka K., Sasaki T., Kamiyama C., Katabuchi M., Oikawa S., Shimazaki M., Kimura H., Nakashizuka T., Springer.

19. Hamlin G. J., 及川真平 (2017) 植物と微気象 第3版：植物生理生態学への定量的なアプローチ, 久米篤, 大政謙次, Journal of Soil and Water Conservation.

20. 及川真平 (2016) 植物学の百科事典, 日本植物学会, 丸善出版.

21. 茨城大学教育学部 (2016) 楽しく遊んで、子供を伸ばす, 茨城大学教育学部附属幼稚園, 福村出版.

22. 大津展子 (2016) アクティブラーニングを促す学習環境, (公)日本女子体育連盟.

23. 大津展子 (2017) 楽しい体育の授業, 明治図書出版.

24. 菊地俊夫 (2015) 自然ツーリズム学, 有馬貴之, 朝倉書店.

25. 菊地俊夫 (2018) ツーリズムの地理学：観光から考える地域の魅力, 菊地俊夫, 二宮書店.

26. 鎌田賢 (2017) Smart Sensors Networks: Communication Technologies and Intelligent Applications, Academic Press.

27. Kitano T. (2018) Evolution of the Human Genome I: The Genome and Genes, Saitou N., Springer.

28. 郡司晴元, 大辻永 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

29. 朝岡 幸彦, 能條 歩, 浅井 潔, 石﨑 一記, 荒巻 太枝子, 吉田 正人, 板倉 豊, 宮野 純次, 郡司 晴元, 小泉 紀雄, woodyhouse designs (イラスト) (2016) 人と自然をつなぐ研究：ネイチャーゲーム大学講義録, 能條 歩, 日本シェアリングネイチャー協会.

30. 小林久 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

31. 小林久 (2015) 再生可能エネルギーと地域再生, 諸富徹, 日本評論社.

32. 小林 久 (2015) 事例に学ぶ 小水力発電, 小林 久, 金田 剛一, オーム社.

33. 小松﨑将一 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

34. 小松﨑将一 (2015) 農地および竹林での放射性物質の動態と作物への移行抑制, 放射線安全管理総合情報誌.

35. 渋谷敦司 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

36. 田附明夫 (2014) Excelによるやさしい統計学, Design Egg.

37. 田附明夫 (2014) やさしい生物学, Design Egg.

38. 田附明夫 (2016) 理工系のための生物学入門, Design Egg.

39. 田村誠 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

40. Tamura M., Yasuhara K., Shirai N., Tanaka M. (2014) Japan's Case, Climate Change Adaptation Manual: Lessons Learned from European and Other Industrialized Countries, Prutsch A., McCallum S., Grothmann T., Swart R., Chauser I., Routledge.

41. 田村誠, 安原一哉 (2015) 気候変動適応策のデザイン：アジア太平洋地域への展開, 三村信男(監修), 太田俊二, 武若聡, 亀井雅敏(編), クロスメディア・マーケティング.

42. 田村誠, 安原一哉 (2016) 気候変動下の水・土砂災害適応策：社会実装に向けて：メコンデルタにおける適応策, 池田駿介, 小松利光, 馬場健司, 望月常好, 近代科学社.

43. 外岡秀行 (2016) 物理探査バンドブック増補改訂版, 物理探査学会, 物理探査学会.

44. 竹村牧男, 中川光弘(監修), 岩崎大, 関陽子, 増田敬祐(編) (2015) 自然といのちの尊さについて考える：エコ・フィロソフィとサステイナビリティ学の展開, ノンブル社.

45. 西澤智康 (2015) 土のひみつ , 朝倉書店.

46. 太田寛行, 佐藤嘉則, 西澤智康 (2015) 難培養微生物研究の最前線III：微生物の生き様に迫り課題解決へ, シーエムシー出版.

47. Nitta Y. (2014) The Sago Palm: The food and environmental challenges of the 21st century, Kyoto University Press.

48. 中村聡, 後藤雄佐, 新田洋司 (2016) 作物学の基礎II：資源作物・飼料作物 (農学基礎シリーズ) , 中村聡, 後藤雄佐, 農山漁村文化協会.

49. 平沢正, 大杉立 (2016) 作物生産生理学の基礎：葉面積拡大の仕組み (農学基礎シリーズ) , 平沢正, 大杉立, 農山漁村文化協会.

50. 宇野美由紀, 大瀧保広, 野口宏, 羽渕裕真 (2015) アカデミック情報リテラシー, 学術図書出版社.

51. 野田真里 (2018) 宗教、コミュニティと開発, 丸善出版.

52. 蓮井誠一郎 (2016) 科学研究費助成事業学術研究助成基金助成金 (若手研究(B)) 報告書「ラオスの不発弾 (UXO) 問題における『共生の知』(平成23年度～平成27年度) 課題番号: 23710290

53. カール・ベッカー, 桑子敏雄, 原口弥生, 櫻井次郎, 柏木志保, 宮本万里, 箕輪真理, 松井健一, 木村武史 (2014) 現代文明の危機と克服 地域・地球的課題へのアプローチ, 日本地域社会研究所.

54. 原口弥生 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

55. 原口弥生 (2015) 原発避難白書, 関西学院大学災害復興制度研究所, 東日本大震災支援全国ネットワーク, 福島の子どもたちを守る法律家ネットワーク, 人文書院.

56. 原口弥生 (2017) 原発震災と避難：原子力政策の転換は可能か, 長谷川公一(監修), 山本薫子(編), 有斐閣.

57. 原口弥生 (2017) 社会学理論応用事典, 日本社会学会 理論応用事典刊行委員会, 丸善出版社.

58. 増冨祐司 (2015) AgMIP Coordinated 気候：作物モデルプロジェクト(C3MP), AgMIP.

59. 増冨祐司 (2015) 気候変動の適応策のデザイン, 三村 信男(監修), 太田俊二, 武若聡, 亀井雅敏(編), クロスメディア・マーケティング.

60. 村野井均 (2016) 子どもはテレビをどう見るか：テレビ理解の心理学, 勁草書房.

61. 葉倩瑋 (2018) キャンベラのエスニックタウン：キャンベラにおける華人社会の空間構造, 筑波大学出版会.

62. 横木裕宗 (2014) ポスト震災社会のサステイナビリティ学：地域と大学の新たな協働をめざして, 三村信男(監修), 田村誠, 伊藤哲司, 木村競, 加藤禎久, 坂上伸生(編), 国際文献社.

63. 横木裕宗, 佐藤大作 (2016) 太平洋島嶼国における気候変動を考慮した海岸保全策, 池田駿介, 小松利光, 馬場健司, 望月常好, 近代科学社.

1. Nishiwaki J., Asagi N., Komatsuzaki M., Mizoguchi M., Noborio K. (2014) The effect of continuous application of organic materials on the soil fertility after stripping the Cs contaminated-topsoil off at Iitate Village in Fukushima Prefecture, ASA, CSSA, and SSSA 2014 International Annual Meeting.

2. Nishiwaki J., Asagi N., Komatsuzaki M., Mizoguchi M., Noborio K. (2014) The effect of the organic matter on soil fertility after stripping the Cs contaminated-top soil off at Iitate Village in Fukushima Prefecture, The 13th Conference of International Society of Paddy and Water Environment Engineering, 160.

3. Mardiah Z., Shiotsu F., Agustiani N., Sakagami N., Asagi N. Masutomi Y., Jamil A., Nitta Y. (2015) Current status and view of rice grain quality and palatability in Indonesia, Abstracts of the 7th meeting of Japanese Society for rice quality and palatability, 37-38.

4. Takahagi K., Ishida T., Uchida N., Shibata Y. (2016) Proposal of the Common Infrastructure System for Real-Time Disaster Information Transmission, The 30th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, 673-676.

5. Ishida T., Hirohara Y., Uchida N., Shibata Y. (2017) Implementation of a Community-Based Disaster Prevention Information System, Proc. of the 20th International Conference on Network-Based Information Systems, Springer, 625-634.

6. Hirohara Y., Ishida T.,Uchida N., Shibata Y. (2017) Proposal of a Disaster Information Cloud System for Disaster Prevention and Reduction, The 31th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, 664-667.

7. Ishida T., Hirohara Y., Kukimoto N., Shibata Y. (2017) Proposal of a Decision Support System for the Local Government's Disaster Control Headquarters, The 22nd International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB2017), 649-652.

8. Kabashima M., Nagata S., Saitou O., Kamada M., Kuwahara Y. (2014) A structure health monitoring system using wireless sensor, International Symposium on Remote Sensing 2014, Poster #328 (4 pages).

9. Li X., Saitou O., Zhou E., Kamada M. (2015) Library navigation system with FeliCa cards as landmarks, Proceedings of the 18th International Conference on Network-based Information Systems (NBiS 2015), 718-721.

10. Inui T., Kohana M., Okamoto S., Kamada M. (2015) A software framework for internet of things, Proceedings of the 18th International Conference on Network-based Information Systems (NBiS 2015), 706-709.

11. Ogawa S., Niibori M., Kamada M. (2015) Web-based location sharing service for a group of people to get together, Proceedings of the 18th International Conference on Network-based Information Systems (NBiS 2015), 698-701.

12. Iiya R., Zhou E., Niibori M., Kamada M., Saitou O., Shibusawa S. (2016) A Handy Real-Time Location System for Community Bus Service, Proceedings of the 19th International Conference on Network-based Information Systems (NBiS 2016), 506-509.

13. Ogawa S., Niibori M., Yonekura T., Kamada M. (2017) An HTML5 implementation of Web-Com for recording chalk annotations and talk voices onto web pages, In: L. Barolli et al. (eds.), Advances in Network-based Information Systems (Proceedings of the 20th International Conference on Network-based Information Systems, NBiS-2017), Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 7, 1070-1075.

14. Yamaguchi Y., Iiya R., Niibori M., Zhou E., Kamada M., Saitou O., Shibusawa S. (2017) A web application for passengers to watch coming buses in rural areas, In: L. Barolli et al. (eds.), Advances in Network-based Information Systems (Proceedings of the 20th International Conference on Network-based Information Systems, NBiS-2017), Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 7, 1061-1069.

15. Koshino Y., Kamada M. (2017) Sparse approximation of ion-mobility spectrometry profiles by binomial splines, Proceedings of the 12th International Conference on Sampling Theory and Applications (SampTA 2017), 654-657.

16. Ito D., Niibori M., Kamada M. (2016) A real-time web-cast system for classes in the BYOD style, The 5th International Workshop on Web Service and Social Media (WSSM 2016), Proceedings of the 19th International Conference on Network-Based Information Systems (NBiS 2015), 520-525.

17. Iiya R., Zhou E., Niibori M., Kamada M., Saitou O., Shibusawa S. (2016) A handy real-time location system for community bus service, The 5th International Workshop on Web Service and Social Media (WSSM 2016), Proceedings of the 19th International Conference on Network-Based Information Systems (NBiS 2015), 506-509.

18. Saifeldeen M A., Fouad N., Huang H., Wu Z. (2015) Health monitoring of bridges based on distributed long gauge carbon fiber sensors, 2nd international conference on bridge testing, monitoring & assessment.

19. Fouad N., Saifeldeen M. A., Huang H., Wu Z. (2016) Development of Long-gauge Carbon Fiber Stain Sensors for Structural Health Monitoring, 3rd International Conference on Structural Health Monitoring and Integrity Management.

20. Wu Z., Huang H. (2017) Structural Response of Railway Bridges for High Speed Trains under Moving Loads and Seismic Excitations, The 13th International Workshop on Advanced Smart Materials and Smart Structures Technology.

21. Fouad N., Saifeldeen M. A., Huang H., Wu Z. (2017) Corrosion detection of steel reinforcements of reinforced concrete structures using distributed long gauge sensors, The 8th International Conference on Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure.

22. Imai Y., Ishiuchi T., Kanzawa M., Kuwahara Y. (2014) Relevance of CO2 Concentration and Green Spaces for Hitachi-shi, Japan, International symposium on remote sensing, CD-R.

23. Kurihara K., Kuwahara Y., Numao T. (2014) Proposal of Procedure to Analyze the Regionality of QOL in Evacuation Center in Hitachi-City, International symposium on remote sensing, CD-R.

24. Kuwasawa Y., Yokoki H., Sato D., Yamano H., Kayanne H. (2014) Investigation of Geographical Feature and Vegetation using for Planting Plan of the Coastal Zone at Funafuti Atoll, Tuvalu, International symposium on remote sensing, CD-R.

25. Saitou O., Kuwahara Y. (2015) Performance evaluation of UAV to use for, International Symposium on Remote Sensing 2015, PA1-56.

26. Kawashima R., Kuwahara Y. (2015) Method of correcting DEM data used for flood simulation, International Symposium on Remote Sensing 2015, PA1-56.

27. Inoue Y., Sekine D., Kuwahara Y. (2015) Generation of SAR data-selection support by using digital elevation data, International Symposium on Remote Sensing 2015, PA2-60.

28. Kuwahara Y., Zhang S. (2015) Generation of a revegetation map of Funafuti Atoll, International Symposium on Remote Sensing 2015, PB2-69.

29. Koarai M. (2015) Detection of ground deformation arisen from active faulting and folding using InSAR, INQUA (国際第四紀学会) 2015年名古屋大会.

30. Koarai M. (2017) Cargraphic image for Geopark mapping, ICC (国際地図学会議) 2017年ワシントン大会.

31. Rohman A., Shirahase K., Kobayashi H. (2014) Formulation of Eergy Demand Model and Development of GIS based Application to Estimate of Energy Demand at Community Level, Grand Renewable Energy 2014 Proceedings, asa.

32. Akisawa A., Kobayashi H. (2014) Optimal Behavior of Local Energy Supply System with Sharing Excess Renewable Power among Communities, International Workshop on Environment and Engineering.

33. Igarashi S., Suzuki T., Tashiro M., Nagano T. (2016) Accumulating Spot Joining of Aluminum and Copper Thin Plates by Indirect Friction Stir Joining, 9th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9).

34. Ebata T., Yokota H., Suzuki T. (2017) The Residual Stress Control of the Fastening Bolt for Bridges, 2017 ACENS Asian Conference on Engineering and Natural Sciences, 2017 ACENS.

35. Tamura M., Rohman A., Kobayashi H. (2014) Outage acceptance and feasibility of reducing reserve power capacity in Japan, 14th IAEE European Energy Conference, 8.

36. Tamura M., Kumano N., Yokoki H., Yasuhara K. (2015) Coastal adaptation and management to climate change in Vietnam: Some options and their costs, Proceedings of HANOIGEO 2015 on “Engineering geology in respond to climate change and sustainable development of infrastructure”, 35-38.

37. Fujiya T., Shirahase K., Tamura M., Kobayashi H. (2014) Scenario Analysis of Regional Energy Supply-Demand Structure Translation by Renewable Energy: Case Study of the T City, Grand Renewable Energy 2014 Proceedings.

38. Tamura M., Yasuhara K., Kumano N., Yokoki H., Kuwahara Y. (2016) Climate change and resilient adaptation in coastal areas, Vietnam, Proceedings of International Conference on “Building Sustainable Development Society: Vietnam-Japan Cooperation to Ensure the Sustainable Development”, 292-303.

39. Kumano N., Tamura M., Yokoki H., Kuwahara Y. (2016) Coastal dike cost analyses based on socioeconomic scenarios in Vietnam, Proceedings of Hanoi Geoengineering 2016 on “Energy&Sustainability”, 30-36.

40. Kato A., Tonooka H. (2014) Evaluation of band-to-band position gaps in ASTER thermal infrared bands, Proc. of the 10th International Student Conference at Ibaraki University (ISCIU10), D04.

41. Tonooka H., Hook J. S ., Matsunaga T., Kato S., Abbott E., Tan H. (2014) ASTER/TIR vicarious calibration activities in US and Japan validation sites for 14 years, Proc. of SPIE, 9218, 9218-27.

42. Kato E., Katayama H., Sakai M., Nakajima Y., Kimura T., Nakau K., Tonooka H. (2015) Initial checkout results of the Compact Infrared Camera (CIRC) for earth observation, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-7/W3, 1215-1220.

43. Asaki M., Tonooka H. (2016) Analysis of radiometric accuracy of ASTER band 11 for cold targets, Proc. of the 12th International Student Conference at Ibaraki University (ISCIU12), 28-29.

44. Yamamoto J., Tonooka H. (2016) Applicability of the deep learning to cloud discrimination of satellite images, Proc. of the 12th International Student Conference at Ibaraki University (ISCIU12), 34-35.

45. Sugamiya T., Tonooka H. (2016) Evaluation of consistency in radiance between Terra and Aqua/MODIS in the 10 to 13 μm region, Proc. of the 12th International Student Conference at Ibaraki University (ISCIU12), 38-39.

46. Yamamoto J., Tonooka H. (2017) Application of deep learning to cloud discrimination for ASTER Level 1T imagery, Proc. of International Symposium on Remote Sensing 2017 (ISRS 2017).

47. Asaki M., Tonooka H., Sakuma F. (2017) Time-series radiometric comparison of ASTER band 11 and Terra/MODIS band 29 in a low temperature range, Proc. of International Symposium on Remote Sensing 2017 (ISRS 2017).

48. Asaki M., Tonooka H. (2017) Updates of cross-calibration results of ALOS-2/CIRC using GOES-14/Imager, Proc. of International Symposium on Remote Sensing 2017 (ISRS 2017).

49. Nitta Y. (2014) Rice quality, palatability and production in Japan: with special reference to anatomical and morphological study, Proceedings of International Symposium.

50. Nitta Y., Asagi N., Shiotsu F. (2015) Morphological and anatomical characteristics of sago palm starch by electron microscopical observation, Book of Abstracts of The 12th International Sago Symposium, 8.

51. Nitta Y. (2016) Characteristics of ultra-fine structures of high-quality and-palatable rice grain observed by electron microscope, International Summit Forum and Industry-University-Institute Cooperation Conference on Rice Palatability and Quality, 66-68.

52. Nitta Y., Asagi N., Shiotsu F. (2016) Morphological and anatomical characteristics of sago palm starch by electron microscopical observation, Proceedings of the 12th International Sago Symposium: The Sago Supports Human Planet Welfare, 31-34.

53. Kifayatullah K., Nitta Y., Asagi N., Komatsuzaki M., Shiotsu F., Kokubo T. (2015) Effect of organic fertilizer application on grain yield and quality of rice under different planting density, Abstracts of the 240th Meeting of the Crop Science Society of Japan, 41.

54. Agustiani N., Nitta Y., Asagi N., Shiotsu F., Kokubo T. (2015) Accumulation structure of rice grain under salinity stress of reproductive stage, Abstracts of the 240th Meeting of the Crop Science Society of Japan, 27.

55. Kimura T., Numao T., Fukuzawa K. (2014) Compressive strength of high fluidity concrete using fine powder of melt-solidified slag from municipal waste as an admixture, in CD-ROM.

56. Alaj A., Numao T., Komine H. (2014) Optimun utilization of fly ash for achievement of ordinary concrete C25/30, Creative Construction Concrete67-72.

57. Alaj A., Komine H., Numao T., Murakami S. (2014) Finding optimun utilization of fly ash for achievement of properties of high performance and ordinary concrete, 3th All-Russian Conference on Concrete and Reinforced Concrete321-329.

58. Kimura T., Numao T., Fukuzawa K. (2016) Properties of high fluidity concrete using fine powder of melt-solidified slag from municipal waste as an admixture, ICCS, in CD-ROM.

59. Itaba M., Noguchi H., Ozawa S., Murayama S. (2015) Development of WBT that helps students to understand the idea of effective digits in the introductory course of physics experiment, International Symposium on ICT in Development 2015 (ISICTD2015).

60. Noguchi H., Ohtaki Y., Kamada M., Itaba M., Ozawa S. (2015) Study of future strategy ICT center: Better quality of services in the case of Ibaraki University, International Symposium on ICT in Development 2015 (ISICTD2015).

61. Noguchi H., Ohtaki Y., Kamada M. (2015) Design and Practice of File Backup System Taking Advantage of Remotely 25 Distributed Campuses, Proc. 18th International Conference on Network-Based Information Systems (NBiS 2015)694-697.

62. Haraguchi Y. (2014) Toward the Inclusive Resilience for Both Individuals and Communities, XVIII World Congress of Sociology (RC39).

63. Haraguchi Y. (2014) Civil Movements in Low-Recognized Disaster Affected Areas, XVIII World Congress of Sociology (RC24).

64. Haraguchi Y. (2015) Networking and Citizen Science in Low-Recognized Disaster Affected Areas: Local Governance of Nuclear Energy, Proceedings of the 5th International Symposium on Environmental Sociology in East Asia351-360.

65. Mashiko S., Wu Q., Pokhrel P., Fujita M. (2018) The effects of natural and anthropogenic water quality factors on scope for growth of brackish water bivalve Corbicula japonica, 17th World Lake Conference.

66. Pokhrel P., Machida H., Fujita M. (2018) Effects of sediment and water quality on antioxidant response of brackish bivalve Corbicula japonica, 18th World Lake Conference.

67. Fujita M., Bui TH., Wang F. (2018) Introduction of an anion exchange membrane into a dual chambered air-cathode microbial fuel cell: an attempt to increase projected surface area of anode, 4th IWA Specialized Internatinal Conference (ecoSTP2018)25.

68. Maeda S., Yoshida K., Kuroda H. (2014) Grey fuzzy optimization of total nitrogen load allocation to nonpoint sources in watershed, Proc. of 11th International Conference on Hydroscience & Engineering (ICHE2014), Hamburg101-108.

69. Maeda S., Tanigawa H., Yoshida K., Kuroda H. (2015) Evaluation of ecohydraulic effectiveness of an artificial fish nest in an agricultural drainage canal, E-proceedings of the 36th IHAR World Congress79378. pdf.

70. Maeda S., Iida M., Yoshida K., Kuroda H. (2016) Turbulence and energetic characteristics of water regions created by eco-friendly physical structures in an agricultural drainage canal, E-proceedings of 12th International Conference on Hydroscience & Engineering13-0001. pdf.

71. Ishizaki S., Maeda S., Minagawa A., Noda K., Kobayashi H., Yoshida K., Kuroda H. (2017) Effect of upstream discharge regulation on fish habitat in the Ane River, Japan, Proceedings of the 37th IHAR World Congress2527-2532.

72. Masunaga E., Ozawa T. (2018) Mixing processes associated with hypoxia in Lake Kasumigaura, 17th World Lake Conference577-579.

73. Takewaka S., Nagatsuka S., Mai T., Nishihata T., Mimura N., Yasuhara K., Do M. (2014) Study on coastal erosion of Hai Hau Coast, Vietnam, Proc. IAHR-APD73/2, 1-5.

74. Yasuhara K., Kazama M. (2015) Land subsidence of clay deposits after the Tohoku-Pacific Ocean Earthquake, Proc. IAHS372, 211-216.

75. Yasuhara K., Shiomi T., Murakami S. (2015) Coastal dykes stability improvement as adaptation to climate change, Proc. International Conf. Geotech Hanoi 2015, Hanoi, Vietnam1-7.

76. Ohmukai N., Rito F., Yasuhara K. (2015) Objective seismic motions for liquefaction countermeasures in residential areas of Inashiki City, Ibaraki, Japan, Proc. 15th Asian Reg. Conf. on SMGE1/JPN 129, Fukuoka, Japan.

77. Motohashi Y., Yasuhara K., Murakami S. (2015) Groundwater level lowering effects for reducing damage to existing residences during earthquakes, Proc. 15th Asian Reg. Conf. on SMGE1, JPN 149, Fukuoka, Japan.

78. Yasuhara K. (2016) Geotechnical responses to natural disasters and environmental impacts in the context of climate change, Proc. International Conf. on Geotechnics for Sustainable Infrastructure development-Geotec Hanoi 957-981.

79. Yasuhara K., Murakami S., Koarai M., Ito T., Tsutsui K. (2016) Lesson learned from flood damage in Kinu River during the Kanto-Tohoku localized torrential downpour in 2015, Proc. International Symp. Hanoi Geoengineering 16-23.

80. Yasuhara K., Murakami S., Koarai M., Ito T., Tsutsui K. (2016) Lessons learned from flood damage in Kinu River during the Kanto-Tohoku localized torrential downpour in 2015, Proc. Conf. on “Building a sustainable development society: Vietnam-Japan cooperation to ensure sustainable develpoment”, 85-94.

81. Yasuhara K., Kobayashi K., Watanabe M., Yoshimi M., Arai Y., Murakami S. (2017) Instability of residences on volcanic ash cohesive soils during the 2016 Kumamoto Earthquake, Proceedings of the International Workshop on the 2016 Kumamoto EarthquakeFukuoka, Japan, 139-146.

82. Taneichi K., Konami T., Tsukamoto T., Kubota T., Yasuhara K. (2018) Opening Traffic for a Temporarily Remediated EPS Road After the 2016 Kumamoto Earthquake: A World First, 5th International Conf. on Geofoam Blocks in Construction Applications, Proc. EPS 2018351-360.

83. Taneichi K., Konami T., Tsukamoto T., Kubota T., Yasuhara K. (2018) Development of Joint Metal Binder for Improving Earthquake Resistance of EPS Embankment,, 5th International Conf. on Geofoam Blocks in Construction Applications, Proc. EPS 2018361-366.

84. Yasuhara K., Yang X. S., Horikawa T., Yamane H. (2018) Reactive Measure Effects on River Dyke Instability and Adjacent Residences on Soft Clay Deposits after the Tohoku-Pacific Ocean Earthquake of 2011, 1st International Conf. on Press-in Engineering 2018 233-242.

85. Yoshida K., Tanaka K., Hariya R., Azechi I., Iida T., Maeda S., Kuroda H. (2014) Evaluation of Automatic Irrigation System in Paddy for Water and Energy Saving and Environmental Conservation, ICHE 2014347-353.

86. Wakazuki Y. (2016) A statistical downscaling using high resolution regional climate model simulation results, American Geophysical Union Fall Meeting 2016.

1. 阿部信一郎, 郡司晴元 (2016) イメージマップ・テストを用いた「水俣まち歩きフィールドワーク」のふりかえり, 茨城大学大学教育センター紀要, 6, 1-9.
2. 石島恵美子 (2015) 家庭科教育におけるホームプロジェクト学習の課題：教育学部家庭科選修における調査結果より, 茨城大学教育学部紀要, 64, 117-134.
3. 清川昌一, 原田拓人, 池原実, 伊藤孝 (2016) 鬼界カルデラにおける表層堆積物の主成分元素組成, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 65, 81-94.
4. 伊藤孝 (2016) 地球科学的な時代・時間の感覚を把握する試み： 現職教員研修における『地球全史スーパー年表』の活用, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 65, 437-452.
5. 伊藤孝, 川名宏志 (2016) 災害時「指定避難所」としての学校： 東日本大震災による地震・津波被災地に位置する小学校における一事例, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 65, 425-435.
6. 蓑和雄人, 清川昌一, 伊藤孝 (2014) 薩摩硫黄島長浜湾における海水の連続観測：2013年6月16日～29日の温度・濁度・pH・電気伝導度・溶存酸素量の深度別変化, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 63, 75-91.
7. 伊藤孝, 清川昌一 (2014) 地球科学情報の市民への広報に関する事例研究 -3：台湾における地球科学情報の広報, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 63, 401-413.
8. 荻野京也, 上栗伸一, 伊藤孝 (2014) 伊豆半島を対象とした平成25年度「地学野外実習」の授業報告, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 63, 11-22.
9. 蓑和雄人, 清川昌一, 伊藤孝 (2014) 薩摩硫黄島長浜湾における海水の連続観測：2：2013年8月26日~9月7日の温度・濁度・pH・電気伝導度・溶存酸素量の深度別変化, 茨城大学教育学部紀要 (教育総合), 増刊号, 521-536.
10. 伊藤孝, 大辻永 (2014) 北バンクーバーCheakamus Centreにおけるサケ学習について：サケ学習の実際と今後の展開についての一提案, 茨城大学教育学部紀要 (教育総合), 増刊号, 505-521.
11. 野澤春菜, 伊藤孝, 小松隆一 (2015) 小学校複式学級での環境・防災教育に関する授業実践の一例：鹿児島県瀬戸内町立嘉鉄小学校における教育ボランティア体験にもとづいて, 茨城大学教育実践研究, 34, 199-209.
12. 伊藤孝, 上栗伸一, 片口直樹, 大辻永, 橋浦洋志 (2015) 富士山をフィールドとした多面的学習プログラムの実践（1）地学と美術編, 茨城大学教育実践研究, 34, 211-224.
13. 吉丸慧, 清川昌一, 伊藤孝, 堤之恭 (2015) 南西ガーナBirimian帯Kumasi層群における砂岩層砕屑ジルコンU-Pb年代, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 64, 51-60.
14. 吉丸慧, 清川昌一, 伊藤孝, 堤之恭 (2017) ブラジル古原生代の鉄鉱層：Espinhaço超層群Itapanhoacanga Formationの岩相層序と砕屑性ジルコンU-Pb年代について, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 66, 77-92.
15. 伊藤孝, 上栗伸一 (2017) 小学校・中学校理科の地学分野で扱う時間スケールの学年変遷：地球科学・天文学・気象学分野における時間スケールの学習指導, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 66, 419-431.
16. 村上彬, 乾康代 (2017) 民間アパートにおける日照阻害の実態：低層住宅地の民間アパートを対象にして, 茨城大学教育学部紀要(人文・社会科学, 芸術), 66, 19-33.
17. 乾康代 (2014) 避難者受け入れ自治体の支援状況と課題, 茨城大学教育学部紀要 (教育総合), 増刊号, 445-458.

18. 乾康代 (2016) 茨城県の災害復興公営住宅への入居状況と課題, 茨城大学教育学部紀要 (人文・社会科学, 芸術), 65.

19. 井上拓也 (2015) 消費者団体のアメリカ・モデルの再検討, 茨城大学人文学部紀要・社会科学論集, 60, 37-48.

20. 井上拓也 (2017) 消費者団体のアメリカ・モデルのヨーロッパにおける導入と展開, 茨城大学人文社会科学部紀要 (社会科学論集), 1, 19-43.

21. 大津展子, 高田晶子, 吉野聡, 内田雄三 (2016) 中学校選択制ダンス授業における一考察：生徒の授業評価と感想を中心として, 白鷗大学論集, 10/1, 177-189.

22. Katata G., Ota M. (2017) A Terrestrial Ecosystem Model (SOLVEG) Coupled with Atmospheric Gas and Aerosol Exchange Processes, JAEA-Data/Code 2016-014, 1-35.

23. 北和之 (2014) 福島第一原子力発電所事故による大気放射能動態の研究Investigation of atmospheric artificial radionuclides released by the Fukushima daiichi nuclear power plant accident, 食生活科学・文化及び環境に関する研究助成研究紀要, 29, 183-190.

24. 木村競 (2015) 新しい安全：安心な社会と共生の知　その2, 茨城大学教育学部紀要 (人文・社会科学, 芸術), 64, 67-76.

25. 木村美智子, 川端博子 (2017) マイクロバブルを用いた布の洗浄性, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 66, 71-76.

26. 木村美智子 (2014) 大学生の環境配慮意識・行動に関する研究, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 63, 131-138.

27. 木村美智子 (2015) 大学生の洗濯行動の実態と課題, 茨城大学教育実践研究, 34, 51-57.

28. 郡司晴元 (2015) 大学授業での使用事例から考察する電子黒板の特長, 茨城大学大学教育センター紀要, 5, 25-34.

29. 郡司晴元, 入江紗友美, 根本卓哉 (2015) 廃陶器リサイクルと食品廃棄物に関する環境意識調査：茨城大学総合科目でのアンケート調査から, 茨城大学教育学部紀要 (人文・社会科学, 芸術), 64, 77-85.

30. 小松﨑将一 (2014) 茨城大学の震災復旧調査プロジェクトの取り組み：放射能汚染への農地管理対策を中心に, 共生社会システム学会, 8/1, 50-64.

31. 渋谷敦司 (2014) 福島原発事故後の原子力意識のジェンダー差分析, 茨城大学地域総合研究所年報, 47, 15-36.

32. 渋谷敦司 (2016) 原子力事故問題の不確実性と「原子力話法」, 茨城大学人文学部紀要・社会科学論集, 61, 65-89.

33. 田村誠, 安島清武, 阿部信一郎, 石島恵美子 (2016) 茨城県・涸沼のワイズユース及び地域資源の有効活用に向けて： ラムサール条約登録前後における茨城町住民意識調査, 茨城大学人文学部紀要 (社会科学論集), 62, 13-23.

34. 田村誠, 安原一哉, 安島清武, Trinh C. V., Pham V. S. (2015) ベトナム・ソクチャン省沿岸域における気候変動への脆弱性とコミュニティ主導型適応策, 茨城大学人文学部紀要 (社会科学論集), 60, 49-61.

35. 坂上伸生, 佐藤達雄, 小谷博光, 田村誠, 加藤亮, 太田寛行 (2016) 農業の持続可能性をテーマとしたインドネシア短期研修の実践と国際共同教育の推進, 茨城大学留学生センター紀要, 14/67-75.

36. 長田華子 (2016) 「グローバル金融危機以降の日系縫製企業の国際移転とジェンダー：第二次移転先・バングラデシュの現状と課題」, ジェンダー研究, 19, 65-92.

37. 長田華子 (2017) 「世界の縫製工場バングラデシュで何が起こっているか」, 大原社会問題研究所雑誌, 702, 19-29.

38. Nishikawa K. (2016) Free trade and the future of Japan’s agricultural policy, Asia Pacific Bulletin, 342, 1-2.

39. 村野井均, 関優月 (2017) ネットに無断投稿される人が不快に感じる要因に関する研究, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 66, 339-350.

40. 村野井均 (2014) 子どものテレビ視聴能力の発達：画面の３次元変換と教育, 茨城大学教育学部紀要 (教育総合), 増刊号, 379-388.

41. 伊藤いちこ, 村野井均, 芝田成輝 (2014) SNS上に存在する愚痴のメガデータ分析, 茨城大学教育学部紀要 (教育総合), 増刊号, 389-406.

42. 芝田成輝, 村野井均 (2015) 高校生を対象としたケータイ小説における読み手の検証, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 64, 247-257.

43. 村野井均, 藤井とし子 (2016) 幼児向け番組におけるテレビを３次元に見る手がかりの分析, 茨城大学教育実践研究, 35, 279-287.

44. 村野井均 (2016) 高齢者のテレビ理解に関する試論, 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 64, 237-245.

45. 鍋田健人, 山村靖夫, 中野隆志, 安田泰輔 (2015) 富士山スコリア荒原におけるカラマツの定着・生残・成長に対するミヤマヤナギパッチの効果：14年間の追跡調査による検証, 富士山研究, 9, 17-24.

46. 紺野由佳, 山村靖夫, 中野隆志, 安田泰輔 (2015) 富士スバルライン路傍植生への標高にともなう外来植物の侵入, 富士山研究, 9, 7-16.

47. 城取陽一郎, 山村靖夫, 中野隆志, 安田泰輔, 大塚俊之 (2017) 青木ヶ原樹海針葉樹林の動態：林分構造の13年間の変化, 富士山研究, 11, 35-43.

48. Hata K., Yamamura Y., Kachi N. (2017) 31-years dynamics of a secondary forest that invaded by Bischofia javanica after simultaneous death of Pinus luchuensis in Chichijima Island, Ogasawara Research, 43,19-89.

49. 竹内雅人, 安田泰輔, 中野隆志, 堀良通, 山村靖夫 (2014) 森林：草原境界のエコトーン形成における光強度勾配の影響：富士山野尻草原と青木ヶ原樹海の境界を例として , 富士山研究, 8, 23-32.

50. 横溝環 (2016) 大洗町の多文化共生に向けた活動における成果と課題：拡張的学習を枠組みとして , 人文コミュニケーション学科論集, 20, 173-196.

51. 横溝環 (2017) 地域住民の関係構築の契機となる多文化協働学習授業：PBLにPLAを取り入れた授業デザインおよびその実践報告 , 人文コミュニケーション学科論集, 22, 163-178.

1. 塩津文隆, 小久保敏明, 浅木直美, 西岡亨祐, 今里陽一郎, 森正延, 磯野健雄, 加藤明, 新田洋司 (2016) 有機栽培圃場におけるスィートソルガムの生育とバイオマス生産, 日本作物学会第240回講演会要旨集, 60.
2. 伊藤孝 (2014) 書評：数研出版編集部編 (2014)：もういちど読む数研の高校地学, 地学教育, 67/3, 125, 400.
3. 伊藤孝 (2016) 書評：酒井治孝 (2015)「ネパールに学校をつくる：協力隊OBの教育支援35年」, 地学教育, 68/3, 155, 134.
4. 伊藤孝 (2017) 書評：中谷礼二 (2017)「動く大学、住まいのかたち：プレート境界を旅する」, 日本地質学会News, 20/9, 15, 268.
5. 伊藤孝 (2017) 書評：藤岡換太郎 (2016)「深海底の地球科学」, 資源地質, 67/1, 65, 212.
6. 伊藤孝 (2017) 書評：小山真人 (2013)「富士山：大自然への道案内」, 地学教育, 69/3, 151.
7. 伊藤哲司 (2015) 「もうひとつのベトナム」の記憶と語り, ARENA別冊 18, 127-141.
8. 森田芳朗, 乾康代 (2015) 茨城県の区分所有マンションにおける居住と管理の現場 (続報), 日本建築学会大会オーガナイズドセッション
9. 乾康代 (2016) 東日本大震災による被災者の住宅再建の支援課題、 建築計画分野における災害復旧・復興研究の意義と課題：東日本大震災からの5年で得た知見, 日本建築学会大会 (九州) 建築計画部門パネルディスカッション資料
10. 乾康代 (2017) 東日本大震災後の全国自治体の避難者支援, 東日本大震災合同調査報告書
11. 乾康代 (2019) 原発に地域の未来を託せない：ドイツ・ルブミン村に学ぶ廃炉後の地域再生, 建築とまちづくり
12. Iwasa J., Suzuki N., Srisontisuk S.(ed) (2016) Community radio as a basic broadcasting medium: Some cases in Thailand, Civil Society Movement and Development in Thailand and Laos PDR: Public Sphere, Social Capital and Prachakhom, 86-109.
13. 鈴木明日香, 小林薫, 森井俊広, 松元和伸, 榎本忠夫, 増子直也 (2017) キャピラリーバリア型覆土に用いる細粒土に関する検討, 第14回地盤工学会関東支部発表会論文集, 14, 3-4.
14. 進藤里歩, 小林薫, 榎本忠夫 (2017) 粘性土を用いた覆土に発生するひび割れと降雨流入量に関する基礎的研究, 第14回地盤工学会関東支部発表会論文集, 14, 1-2.
15. 谷中郁哉, 北和之, 山口裕樹, 福寿旅人, 板橋良平, 木名瀬健, 入江仁士, 野口克行, 中山智喜, 松見豊, 永井智広, 酒井哲, 財前祐二, 森野勇, 田中智章 (2014) P235リモートセンシングによる下部対流圏オゾン量導出のための航空機による検証観測 (ポスターセッション), 大会講演予講集, 105233.
16. 北和之, 田中美佐子, 木名瀬健, 藤澤遥, 山口隆亮, 木野日美子, 出水宏幸, 五十嵐康人, 三上正男, 足立光司, 吉田尚弘, 豊田栄, 山桂大, 渡邊明, 鶴田治雄, 長林久夫, 篠原厚, 二宮和彦, 大河内洋, 石塚正秀, 川島洋人, 大越聡, 佐藤睦人, 恩田裕一 (2014) 放射性物質の土壌と森林からの再飛散 , 大気環境学会誌, 49/6, A91-A92.
17. 鶴田治雄, 司馬薫, 山田裕子, 草間優子, 荒井俊昭, 渡邊明, 長林久夫, 北和之, 篠原厚, 二宮和彦, 横山明彦, 末木啓介, 本多照幸, 桧垣正吾, 梶野瑞王, 中島映至 (2014) B306 福島およびその周辺4地点における大気エアロゾル中のCs-137濃度の3年間の長期変化 (物質循環, 一般口頭発表), 大会講演予講集, 105259.

18. 五十嵐 康人, 西口 講平, 萩野 浩之, 木名瀬 健, 北 和之 (2015) ICP-MS直接エアロゾル元素分析による野外観測の試み , 日本地球化学会年会要旨集, 62/0, 101.

19. 鶴田治雄, 五十嵐康人, 井上智博 [他], 大河内博, 大原利眞, 梶野瑞王, 兼保直樹, 北和之, 反町篤行, 平木隆年, 堀江洋佑, 森口祐一, 森野悠, 渡邊明 (2016) 福島第一原子力発電所事故による放射性物質の大気環境影響調査研究の現状と課題,公益社団法人大気環境学会, 51/2, A11-A19.

20. 木村美智子 (2017) 大学生の洗濯行動と家庭科の「衣服の手入れ」における課題, 洗濯の科学, 62, 10-17.

21. 伊東明彦, 桑原祐史, 坂本淳一 (2015) 防災・環境分野における建設技術者の業務への応用, 第6回横幹連合コンファレンス論文集, 6, 142-143.

22. 山崎正稔, 石内鉄平, 桑原祐史 (2015) EOS-Terra/ASTER を用いたマングローブ域抽出に関する研究：ミャンマー沿岸域を対象として, 日本沿岸域学会 研究討論2015講演概要集, 28, 8-6.

23. 桑原祐史, 張樹盛, 横木裕宗, 藤田昌史, 佐藤大作 (2015) ツバル国フォンガファレ島を対象とした植栽図の作成, 日本沿岸域学会研究討論2015講演概要集, 28, 8-2.

24. 桑原祐史 (2015) 国土防災に対する衛星リモートセンシングデータの利用, 日本地球惑星科学連合2015年大会, U-07-11.

25. 川嶋 良純, 桑原祐史 (2015) ベトナム国ダナン市及びビンディン省におけるSRTMとGDEMを用いた氾濫シミュレーション, 日本地球惑星科学連合2015年大会, HTT29-04.

26. 井上雄太, 関根大樹, 桑原祐史 (2015) 地形特徴に注目したPALSARのデータ選定情報の生成, 日本地球惑星科学連合2015年大会, HTT29-03.

27. 山崎正稔, 石内鉄平, 桑原祐史 (2015) ミャンマー沿岸域を対象としたマングローブ域抽出に関する研究, 日本地球惑星科学連合2015年大会, HTT29-09.

28. 小荒井衛 (2015) 国・地方自治体職員向けの写真測量・GIS研修の実態と課題, 日本写真測量学会平成27年度年次学術講演会

29. Ye京禄, 中埜貴元, 水内佑輔 (2015) 災害特性と景観特性から見た地域特性区分の統合, 地球惑星科学連合大会2015年大会

30. 小荒井衛 (2015) 国土交通大学校におけるGIS 教育, 地球惑星科学連合大会2015年大会

31. 小荒井衛 (2015) 地理空間情報から見た小平周辺の変遷, 地球惑星科学連合大会2015年大会

32. 小荒井衛 (2015) 地方自治体向けのGIS研修とGIS普及の状況：国土交通大学校における実情と研修調査の結果から, GIS科研費 平成27年度第1回学内ミーティング

33. 小荒井衛 (2015) テクトニクスとネオテクトニクス, 天野先生退職記念講演会

34. 小荒井衛 (2015) 昔の地図・空中写真から知るその土地の災害リスク, 理学部後援会学術講演会

35. 小荒井衛 (2015) 沿岸域に立地するジオパークの地図表現について, 2015年日本沿岸域学会学術大会

36. 小荒井衛 (2015) 古い地図・空中写真から知る土地の履歴と東日本大震災による液状化被害との関連：利根川・鬼怒川・小貝川流域を中心に, 茨城地理学会第16回大会・総会

37. 小荒井衛 (2015) 地図が語る小平 の移り変わり, 小平市立図書館講演会

38. 小荒井衛 (2015) 土地の成り立ちから見たサステイナビリティ, 茨城大学図書館土曜アカデミー [くるま座談会] 21世紀のサステイナビリティ学を語ろう

39. 小荒井衛 (2016) 災害・景観の視点から見た関東甲信越の地理的地域特性区分, 科研合同報告会

40. 小荒井衛 (2016) 地理空間情報取得・災害状況把握の視点からみた超低高度衛星への期待, 超低高度衛星の利用にむけたワークショップ

41. 小荒井衛 (2016) 鬼怒川水害の現地調査報告（常総市･下妻市）, 日本地理学会2016年春季学術大会, 100-292.

42. 小荒井衛 (2016) ハザードマップについての理学と工学の視点からの一考察, 日本地理学会2016年春季学術大会

43. 小荒井衛, 中埜貴元 (2016) Pi-SAR-L2の多偏波散乱係数を用いた津波被害区分の可能性, 日本リモートセンシング学会第60回 (平成28年度春季) 学術講演会

44. 小荒井衛, 須田真依子 (2016) 地図を活用した防災教育, 地球惑星科学連合大会2016年大会

45. 小荒井衛 (2016) 地震ハザードマップについての理学と工学の融合の視点からの考察, 地球惑星科学連合大会2016年大会

46. 小荒井衛, 安原一哉, 村上哲 (2016) 下妻市周辺における鬼怒川水害被害と地形との関係, 地球惑星科学連合大会2016年大会

47. 小荒井衛, 中埜貴元, 村上哲, 安原一哉 (2016) 鬼怒川水害の地理空間情報解析, CSIS Days 2016, 12.

48. 小荒井衛, 中埜貴元 (2016) 航空機SARの多偏波広報散乱強度を用いた津波被害区分の検討, CSIS Days 2016, 11.

49. 小荒井衛, 大森茂治 (2017) 阿武隈山地南部における花崗岩の風化と樹木の根系発達, 第8回GIS-Landslide研究集会

50. 小荒井衛, 菅原一希 (2017) 東北地方太平洋沖地震による三陸海岸での津波被害区分と地形・土地利用との関連, 第8回GIS-Landslide研究集会

51. 小荒井衛, 横須賀一茂 (2017) 茨城県鹿行地域における液状化危険度判定の手法の検討, 第8回GIS-Landslide研究集会

52. 小荒井衛 (2017) 常総市周辺の地圏環境の特徴, 茨城大学×下館河川事務所 常総水害への取り組み：これまでとこれから.

53. 小荒井衛 (2017) 地形学に基づいた防災教育について, 日本地理学会2017年春季学術大会

54. 小荒井衛 (2017) 各種のジオパーク地図の比較による地形表現に関する一考察, 地球惑星科学連合大会2017年大会

55. 小荒井衛, 菅原一希 (2017) 東北地方太平洋沖地震による三陸海岸での津波被害区分と地形・土地利用との関連, 地球惑星科学連合大会2017年大会, HSC07-03.

56. 小荒井衛 (2017) 応用地学の立場から見た典籍災害学への期待, 国文学研究資料館 地球変動適応科学研究機関 共同研究協定締結記念講演会

57. 小荒井衛, 今泉利架 (2017) 地形表現方法に着目した茨城県北ジオパーク地図の再検討, 日本地図学会平成29年度定期大会

58. 小荒井衛 (2017) 2017年九州北部豪雨の災害調査報告 (赤谷川と黒川を中心に), 日本第四紀学会2017年大会

59. 小荒井衛 (2017) ジオパーク地図の地形表現法の検討：茨城県北ジオパークの事例から, 日本地質学会第124年学術大会

60. 小荒井衛, 山本啓介 (2017) 茨城大学学生による茨城県北・筑波山地域両ジオパークにおける地域振興, 日本地質学会第124年学術大会

61. 小荒井衛 (2017) 宇宙から災害をみるG空間情報で災害リスクを知る, 日本写真測量学会関西支部テクニカルセミナー 第91回空間情報話題交換会

62. 小荒井衛, 菅原一希 (2017) 東北地方太平洋沖地震による津波災害区分と地形との関連についての砂浜海岸とリアス式海岸との比較, CSIS Days 2017, 16.

63. 小荒井衛 (2017) 茨城県北の自然災害, 茨城県北ジオパーク・インタープリター養成講座

64. 小荒井衛 (2017) 地形や地図から知る筑波山ジオパーク周辺の災害リスク, 第40回ジオカフェ

65. 小荒井衛 (2018) 国文学研究資料館との共同研究とは, 国文学研究資料館 地球変動適応科学研究機関 共同研究シンポジウム

66. 小荒井衛, 星野春奈 (2018) 埼玉県東部地域（中川低地・加須低地）における液状化危険判定手法の検討, 第9回GIS-Landslide研究集会

67. 冨田美有, 小荒井衛 (2018) 2014年長野県北部地震の白馬村堀之内・三日市場地区における被害程度と地形・表層地質との関係 , 第9回GIS-Landslide研究集会, SSS08-05.

68. 小林久 (2014) 再生可能エネルギーに関連する法制度の規制緩和の動き, 農業と経済, 80/ 3, 139-146.

69. 小林久 (2014) 広がる規制緩和と増える導入事例（地域に活かす小水力発電を）にコメント「共通認識を持てる《惣》レベルでの小水力開発を：急がれる設計・調達能力の向上」, 地球温暖化, 33/11.

70. 小林久 (2014) 特集：FITが喚起する小水力発電に寄稿「水力発電プラントの供給拡大で拓ける市場」, 新エネルギー新報, 89, 2-3.

71. 小林久 (2014) 小水力発電の現状と課題：将来展望：地域主体の開発で欧州並み普及を期待, 地球環境とエネルギー10月号, 47/10, 14-17.

72. 小松﨑将一 (2014) 国際学術貢献：日本・インドネシア国際シンポジウムの経験から, 国際開発研究

73. 渋谷敦司 (2014) 「地域社会と原子力に関するアンケート調査V」結果概要

74. The Society for the Study of Love and Vulnerability of Ibaraki University and Tokiwa International Victimology Institue (2014) Invalidation of Damage Experiences of Nuclear Power Accidents and Gender Discrimination, Love, Valnerability and Victimology: Annual Report 2013 on the Joint Seminars between Ibaraki University and Tokiwa International Victimology Institute, 89-113.

75. 茨城大学地域総合研究所「地域社会と原子力」調査チーム, 人文学部市民共創教育研究センター (2014) 「震災後の日常生活と政治・社会参加に関する水戸市民アンケート調査」結果概要

76. 渋谷敦司 (2015) 「地域社会と原子力に関するアンケート調査」VI：結果の概要

77. 添田仁 (2016) 関東・東北豪雨水害：水損した文化遺産の救出と保全, 第2回全国史料ネット研究交流集会報告書, 43-46.

78. 添田仁 (2016) 史料保存利用問題シンポジウム「被災史料・震災資料の保存利用と公文書管理」に参加して, 地方史研究, 384, 75-78.

79. 添田仁 (2016) 関東・東北豪雨の水損文書に刻まれた治水の景観：猪瀬太右衛門家と「惣囲堤」, 利根川文化研究, 40, 49-57.

80. 添田仁 (2016) 過疎化する地域の文化遺産：茨城史料ネットの活動を通して, 日本歴史学協会年報, 31, 14-20.

81. 添田仁, 安田千明 (2016) 学生ボランティアの歴史遺産保存：茨城史料ネットの活動から, 平成27年度文化庁文化財防災ネットワーク推進事業 九州国立博物館の取り組み, 59-69.

82. 添田仁 (2016) 関東・東北豪雨水害から文化遺産を救い出す：茨城大学・茨城史料ネットの取り組み, 自然災害に学ぶ茨城の歴史：被災の記憶と教訓を未来へ, 33-43.

83. 添田仁 (2017) 関東・東北豪雨の水損文書に刻まれた治水史, 第3回全国史料ネット研究交流集会報告 (愛媛) , 64-66.

84. 増冨祐司, 田村 誠, 滝本貴弘 (2016) 茨城県農業における温暖化適応総合計画の策定, 関東の農業気象, 42, 2-4.

85. Iizumi T, Masutomi Y, Takimoto T, Hirota T, Yatagai A, Tatsumi K, Kobayashi K, Hasegawa T. (2018) Emerging research topics in agricultural meteorology and assessment of climate change adaptation, Journal of Agricultural Meteorology, 74, 54-59.

86. 田中耕市 (2016) 「地域の魅力度」への一考察, 地理, 61/12, 18-23.

87. 荒木一視, 岩間信之, 楮原京子, 熊谷美香, 田中耕市, 中村努, 松多信尚 (2017) 救援物資輸送の地理学：被災地へのルートを確保せよ

88. 田中耕市, 小野寺 淳, 永井 博, 小橋雄毅 (2017) 水戸城下における17世紀中頃と19世紀中頃における禄高別拝領屋敷地の分布, 第22回公開シンポジウム人文科学とデータベース発表論文集, 51-60.

89. 田村誠 (2014) 気候変動に対する賢い適応は地域から, クールアースいばらき, 16, 1-2.

90. 田村誠 (2015) 気候変動への賢い適応：東南アジアの経験に学ぶ, 環境会議, 62-67.

91. Green P., 田村誠訳 (2016) 「危機的状況に適応できるコミュニティを築く」ワールドウォッチ研究所編『地球白書2013-2014：持続可能性確保の最終機会を活かす』, ワールドウォッチジャパン, 33.

92. 田村誠, 熊野直子 (2017) 海面上昇等による沿岸域の浸水影響と適応策, 沿岸域学会誌, 29/4, 19-24.

93. 田村誠, 増冨祐司, 滝本貴弘 (2017) 茨城県：農業, 地域の気候変動適応白書2016年度版, 48.

94. Yokoki H.,Tamura M., Yotsukuri M., Kumano N., Kuwahara Y. (2018) Global distribution of projected sea level changes using multiple climate models and economic assessment of sea level riseUS CLIVAR Variations News letters

95. 田村誠 (2018) ローカルベンチャーとしての再生可能エネルギー開発と農山村の持続, コミュニティ主導型適応策と持続的社会

96. 田村誠 (2019) 歴史資料を活用した減災・気候変動適応に向けた新たな研究分野の創成ふみ, 11, 4-5

97. 塚原伸治 (2016) 偶然のマルチサイテッド・エスノグラフィー：佐原・近江八幡・柳川, 千葉史学, 69, 12-14.

98. 塚原伸治 (2017) 都市に生きる伝統：千葉県佐原の町並みを中心に, 多文化時代の観光学：フィールドワークからのアプローチ , 153-168.

99. 塚原伸治 (2018) 現代の近江商人：近江の商人であり続けること, 『江戸ー明治 連続する歴史 (別冊 環23) 』(浪川健治・古家信平編), 230-231.

100. 塚原伸治 (2018) 商店街前夜：買い物空間の創出と商店主たちの連帯 , 『江戸ー明治 連続する歴史 (別冊 環23) 』(浪川健治・古家信平編), 212-224.

101. 外岡秀行 (2014) ASTER雲量推定に関する研究, 平成25年度委託事業 石油資源遠隔探知技術の研究開発報告書, 2, 1-10.

102. 外岡秀行 (2014) ASTERデータを用いた広域分光放射率マップの作成, 平成25年度委託事業 石油資源遠隔探知技術の研究開発報告書, 3, 1-7.

103. 外岡秀行 (2014) ASTER熱赤外バンドの代替校正に関する研究, 平成25年度委託事業 石油資源遠隔探知技術の研究開発報告書, 2, 1-11.

104. 外岡秀行 (2015) ASTER雲量推定に関する研究, 平成26年度委託事業 石油資源遠隔探知技術の研究開発報告書, 2, 1-10.

105. 外岡秀行 (2015) ASTER熱赤外バンドの代替校正に関する研究, 平成26年度委託事業 石油資源遠隔探知技術の研究開発報告書, 2, 1-14.

106. 外岡秀行 (2015) 平成26年度地球観測用小型赤外カメラ (CIRC) 校正検証 (霞ヶ浦実験), 委託研究報告書, JX-PSPC-403740.

107. (一社)日本リモートセンシング学会 (2015) 地球観測利用戦略コミュニティからの地球観測衛星に係る提言および持続的な活動のための組織・制度設計検討, 委託研究成果報告書, 1-45.

108. 外岡秀行 (2016) 平成27年度地球観測用小型赤外カメラ (CIRC) に関する校正検証, 委託研究報告書, JX-PSPC-421593A.

109. (一社)日本リモートセンシング学会 (2016) 平成27年度地球観測利用戦略コミュニティからの地球観測衛星に係る提言および持続的な活動のための組織・制度設計検討, 委託研究成果報告書

110. 外岡秀行 (2016) 平成27年度石油資源遠隔探知技術研究開発（石油資源遠隔探知技術の研究開発）に係る再委託, (一財) 宇宙システム開発利用推進機構：成果報告書

111. 土田聡, 外岡秀行, 小野晃 (2017) 衛星搭載光学センサの放射量校正 第4回 (前半) 代替校正, 日本リモートセンシング学会誌, 37/2, 139-146.

112. 外岡秀行 (2017) 平成28年度地球観測用小型赤外カメラ (CIRC) に関する校正検証, 委託研究報告書, JX-PSPC-438822.

113. 中川光弘 (2016) 共生社会の創造と<農>の意義：農学からのアプローチ, 共生社会I：共生社会とは何か, 269-290.

114. 石部顕, 中川光弘 (2016) 精神障害者の農業活動を通じた治癒と社会的自立の実証：心理検査MMPIによる分析と評価の試み, 農業環境開発研究, 16/1, 1-14.

115. 長田華子 (2017) 「インド縫製産業の中の西ベンガル州コルカタ：現地調査から見えてきた現状と課題」,『神戸大学経済経営研究所研究叢書77 インドの産業発展と日系企業』, 77, 379-407.

116. 西澤智康 (2014) 微生物の遺伝子解析からゲノム解析、そしてゲノム情報活用へ, 土と微生物, 68, 76-77.

117. 太田寛行, 西澤智康, 藤村玲子 (2015) 土壌生成プロセスにおける微生物の役割, 土と微生物, 69, 80-83.

118. 新田洋司, 生華, 松江勇次, 浅木直美, 塩津文隆, 浅子玄樹, 柴沼菜生, 林里 (2015) 過乾燥玄米および精米の微細構造的特徴, 日本水稲品質・食味研究会第7回講演会講演要旨集, 29-30.

119. 新田洋司, 山本由徳, 浅木直美, 塩津文隆, 小久保敏明 (2015) 走査電子顕微鏡観察で認められたサグバル茎における高いデンプン生産性, 第24回サゴヤシ学会講演要旨集, 19-20.

120. 新田洋司, 木内将高, 浅木直美, 塩津文隆, 小久保敏明 (2015) 大規模経営稲作農家水田における収量および米粒品質の作期による影響, 日本作物学会第239回講演会要旨集, 110.

121. 天井友加里, 新田洋司, 浅木直美, 塩津文隆, 小久保敏明, 塚本心一郎 (2015) 茨城県産良食味米「ふくまる」および「一番星」に認められた理化学的特性と炊飯米の微細骨格構造の特徴, 日本作物学会第239回講演会要旨集, 113.

122. Agustiani N., Nitta Y., Asagi N., Shiotsu F., Kokubo T. (2015) Growth and grain filling of rice varieties under salinity stress during reproductive stage, 日本作物学会第240回講演会要旨集, 13.

123. 野口宏, 大瀧保広, 鎌田賢 (2015) オンプレミスの電子メールサーバからOffice365への移行, 大学ICT推進協議会2015年度年次大会, 1E4-1.

124. 野口宏 (2016) 茨城大学の導入事例, 学認CAMP 2016.

125. 野口宏, 大瀧保広, 鎌田賢 (2017) ユーザ検索機能を考慮したOffice365のライセンス付与に関する考察, 大学ICT推進協議会2017年度年次大会, TC2-2.

126. 長谷川守文 (2017) 植物の自己防御物質フィトアレキシンの多様性, 化学と生物, 55/8, 547-552.

127. 原口弥生 (2014) 福島第一原発事故後のリスク回避行動と日常生活の変化, 2011-2013年度科研費・基盤研究 (B) 研究成果報告書『東日本大震災・原発事故以後の生活と環境意識についての調査報告書』, 13-39.

128. CMPS, FSP, 群馬大学社会情報学部附属社会情報学研究センター, 茨城大学人文学部市民共創教育研究センター (2014) 3.11 東日本大震災後の食生活と甲状腺検査についての調査結果報告, 2013年 北関東地域の被災者アンケート調査 福島県からの避難者アンケート調査資料集, 2-11.

129. 原口弥生 (2015) 茨城大学人文学部市民共創教育研究センター,『茨城県内への広域避難者アンケート (2014) 結果報告書』, 53.

130. 明石詢子,石渡恭之,斉藤茂, 加藤健, 見島伊織, 藤田昌史 (2014) 水道管内流水中の懸濁物質の生成に及ぼす流下距離の影響, 第48回日本水環境学会年会, 496.

131. 石渡恭之, 明石詢子, 加藤健, 見島伊織, 斉藤茂, 藤田昌史 (2014) 水道管内流水中の懸濁物の組成および化学形態, 第48回日本水環境学会年会, 495.

132. 王峰宇, 井上龍太郎, 石渡恭之, 藤田昌史 (2014) 海水を利用した生物学的排処理における重金属の挙動, 第48回日本水環境学会年会, 292.

133. 藤田昌史, 鈴木準平, 細野隆史, 藤田和彦 (2014) Tuvalu国Funafuti環礁に生息する底生有孔虫の抗酸化力評価, 第48回日本水環境学会年会, 220.

134. 王峰宇, 藤田昌史 (2015) 海水を利用した生物学的排水処理における発電能力の検討, 第49回日本水環境学会年会, 230.

135. 明石詢子, 池田雄, 鈴木準平, 藤田昌史 (2015) 浮遊物質がヤマトシジミの抗酸化力に及ぼす影響, 第49回日本水環境学会年会, 206.

136. 池田雄, 明石詢子, 鈴木準平, 藤田昌史 (2015) ヤマトシジミの生息環境と抗酸化力の関係, 第49回日本水環境学会年会, 653.

137. 松原弘和, 藤田昌史, 新田見匡 (2015) 浸漬したガス透過膜による酸素供給性能と硝化能力の評価, 第49回日本水環境学会年会, 711.

138. Ishiwatari Y., Kato T., Mishima I., Fujita M. (2015) Experimental study on the influence of ageing water pipes on the composition of suspended solids, Water and Environment Technology Conference 2015, 43.

139. 明石詢子, 鈴木準平, 藤田昌史 (2016) ヤマトシジミの代謝エネルギーと抗酸化応答の関係, 第50回日本水環境学会年会, 429.

140. 王峰宇, 藤田昌史, 新田見匡 (2016) 海水を投入した都市下水処理型微生物燃料電池による発電, 第50回日本水環境学会年会, 84.

141. 増子沙也香, 鈴木準平, 藤田昌史 (2016) ヤマトシジミの総抗酸化力と成長の関係, 第50回日本水環境学会年会, 641.

142. 町田裕貴, 鈴木準平, 藤田昌史 (2016) ヤマトシジミの斃死環境における総抗酸化力の応答, 第50回日本水環境学会年会, 642.

143. Matsubara H., Fujita M. (2016) Simultaneous removal of carbon and nitrogen from phenol wastewater in a microbial fuel cell reactor with submerged oxygen permeable membrane module, The 12th International Student Conference at Ibaraki University, 129.

144. Machida H., Fujita M. (2016) Response of total antioxidant capacity of Corbicula japonica exposed to municipal wastewater, The 12th International Student Conference at Ibaraki University, 130.

145. Bùi T. H., Fujita M. (2016) Development of wastewater pipe system with novel functions: wastewater treatment and electric energy generation, The 12th International Student Conference at Ibaraki University, 131.

146. Mashiko S., Fujita M. (2016) Development of a simple method for assessment of scope for growth of Corbicula japonica, The 12th International Student Conference at Ibaraki University, 116.

147. Ikeda Y., Fujita M. (2016) Oxidative stress responses of Corbicula japonica to environmental factors in brackish lakes, The 12th International Student Conference at Ibaraki University, 114.

148. 藤田昌史, 王峰宇 (2016) 太平洋環礁国におけるエネルギー自立的な生活排水処理手法の開発, 用水と廃水, 58/10, 61-66.

149. 藤田昌史, 王峰宇 (2018) 微生物燃料電池による排水処理の数理モデル化：生物膜内における有機物競合の再現, 環境浄化技術, 17/1, 17-21.

150. Wang F., Fujita M. (2016) Phosphorus removal method using wasted clam shells: Optimization of Ca2+dissociation and PO43-deposition, Water and Environment Technology Conference 2016 .

151. 池田雄, 鈴木準平, 藤田昌史 (2017) 汽水性二枚貝ヤマトシジミの都市下水に対する抗酸化応答と細胞損傷の関係, 第51回日本水環境学会年会, 38.

152. 増子沙也香, 鈴木準平, 藤田昌史 (2017) 汽水性二枚貝ヤマトシジミの炭素収支に基づく成長余力評価手法の確立, 第51回日本水環境学会年会, 37.

153. 松原弘和, 王峰宇, 藤田昌史 (2017) 気体透過膜を導入した二槽式微生物燃料電池による有機物・窒素の同時除去手法の検討, 第51回日本水環境学会年会, 453.

154. 藤田昌史, 仙波正樹, 王峰宇 (2017) 生物膜内の有機物競合を考慮した一次元微生物燃料電池モデルの開発, 第54回下水道研究発表会, 943-945.

155. 発明者：藤田昌史, 横木裕宗, 桑原祐史, 佐藤大作, 出願人：国立大学法人茨城大学 (2016) 海水を利用した下排水処理方法, 特許, 第5999598号

156. 王峰宇, 藤田昌史 (2018) 都市下水を処理する標準活性汚泥の抗酸化力の評価, 第52回日本水環境学会年会, 40.

157. Bui, T. H., 王峰宇, 藤田昌史 (2018) 塩酸投入型カソード槽と陰イオン交換膜を導入した下水管型微生物燃料電池の構築, 第52回日本水環境学会年会, 405.

158. 増子沙也香, 藤田昌史 (2018) 汽水域の水質に対するヤマトシジミの成長余力の応答, 第52回日本水環境学会年会, 221.

159. 町田裕貴, 藤田昌史 (2018) 粒度組成の異なる底質における汽水性二枚貝ヤマトシジミの総抗酸化力の挙動, 第52回日本水環境学会年会, 222.

160. 土山美樹, 藤田昌史 (2018) 貧酸素と硫化水素の発生が汽水性二枚貝ヤマトシジミの総抗酸化力に及ぼす影響, 第52回日本水環境学会年会, 633.

161. 藤田昌史, 大平真央 (2018) 沿岸水質汚濁に対する底生有孔虫の殻色変化の応答性, 第52回日本水環境学会年会, 284.

162. 藤田昌史 (2018) シリーズ時代を担う 衛生・環境工学者 茨城大学都市システム工学科准教授 藤田昌史氏を訪ねて 中部太平洋環礁国を水没から守る, 月刊コア11月号, 8-15.

163. 前田滋哉, 谷川響, 吉田貢士, 黒田久雄 (2015) 魚の推定消費エネルギーを用いた農業用排水路における人口魚巣の有効性評価, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 290-291.

164. 吉田貢士, 針谷龍之介, 田中健二, 前田滋哉, 黒田久雄 (2015) 将来の人口増加がチタルム川流域の窒素負荷量に及ぼす影響の評価, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 150-151.

165. 吉田貢士, 針谷龍之介, 田中健二, 前田滋哉, 黒田久雄 (2015) ジャカルタ近郊の溜め池が有する水質浄化および洪水緩和機能, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 532-533.

166. 田中健二, 矢口洪一, 吉田貢士, 前田滋哉, 黒田久雄 (2015) 地下水水文過程を考慮した地下水流動：作物生長結合モデルの構築, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 558-559.

167. 黒田久雄, 中嶋和也, 林暁嵐, 前田滋哉, 吉田貢士 (2015) モウソウチク林の地下水位変動要因について, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 570-571.

168. 林暁嵐, 吉田貢士, 前田滋哉, 黒田久雄 (2015) 季節による酸化層の変化と脱窒活性の調査, 平成27年度農業農村工学会講演会講演要旨集, 588-589.

169. 村野井均 (2016) 高齢者のテレビ理解から映像の受け手について考える, 視聴覚教育, 5, 6-9.

170. Tamura M., Yasuhara K., Shirai N., Tanaka M. (2014) Wise Adaptation to Climate Change: Japan's Case, 314-319.

171. 安原一哉, 安田 進, 橋本隆雄, 尾上篤生, 諏訪靖二, 大山丈吉 (2014) 住宅地の液状化対策工法とその評価：地下水位低下工法を中心として, 地盤工学会特別シンポジウム論文集：東日本大震災を乗り越えて , 67, 551-560.

172. 安原一哉, 塩見忠彦, 村上哲 (2016) 水位上昇を受ける水際線沿岸堤防の不安定性と対策, 第51回地盤工学研究発表会講演集, 535, 1069-1070.

173. 安原一哉 (2015) 気候変動下における堤防の強靭化策, 第71回土木学会年次学術講演会講演概要集, 15-16.

174. 安原一哉, 村上哲, 小荒井衛, 小林薫 (2015) 2015年関東・東北豪雨災害における教訓と地盤工学的対応, 平成28年度 (2015年度) 地盤工学シンポジウム論文集, 85-94.

175. 安原一哉, 渡邉大樹, 田尻雅則, 村上哲, 吉見雅行, 荒井靖仁 (2017) 熊本地震時の益城町における住宅と擁壁の変状に関する考察, 2017年地震工学年次大会講演集

176. 安原一哉, 小浪岳治, 種市敬一, 窪田達郎, 塚本英樹 (2018) 2度にわたる大規模地震でも完全崩壊しなかったEPS 盛土：熊本地震被災事例からの教訓, 第33回ジオシンセティックスシンポジウム論文集, 5/3.

177. 安原一哉, 渡邉大樹, 小林 薫, 鹿住大輔, 兵動正幸, 馬場敏和 (2018) 火山灰質粘性土住宅基礎地盤の地震時不安定性評価, 第15回日本地震工学シンポジウム論文集, OS7-01-03, 2546-2553.

178. 横溝環 (2017) 多文化協働学習授業の成果と課題：誰のための何のための地域活動なのか, ウェブマガジン『留学交流』, 76, 19-29.

179. 朝原大貴, 江口三希子, 佐藤大作, 横木裕宗 (2016) フナフチ環礁ラグーンの吹送流がラグーン流動場および海水交換に与える影響, 日本沿岸域学会全国大会

180. 若月泰孝, 青山智夫 (2014) 放射性物質の陸域への影響、放射性物質と放射線：その基礎から除染まで, エネルギー・資源, 35/2, 23-27.

181. 若月泰孝 (2016) 高解像RCM実験情報を利用した統計的ダウンスケーリング, 日本気象学会2016年度春季大会, 67.

182. 若月泰孝, 川岡真也 (2016) 理想化数値実験による梅雨前線帯の降水システムの構造解析, 日本気象学会2016年度春季大会, 418.

183. 若月泰孝 (2016) 中部山岳域の積雪の気候変化と昇温, 日本気象学会2016年度秋季大会予稿集, 443.

184. 若月泰孝, 其田有輝也 (2016) 広島豪雨における気象防災情報の伝達と避難行動に関する現地調査, 日本気象学会2016年度秋季大会予稿集, 503.

185. 若月泰孝 (2017) 高解像 RCM 実験情報を利用した統計的ダウンスケーリング (続), 日本気象学会2017年度春季大会予稿集, 65.

186. 若月泰孝, 因幡直希, 山口弘誠, 中北英一 (2017) 偏波レーダパラメータを用いた雨滴粒径分布の推定, 日本気象学会2017年度春季大会予稿集, 370.

187. 栗林正俊, 大和広明, 浜田崇, 富樫均, 若月泰孝 (2017) 長野県における年降雪量年最深積雪・冬季降水量の経年変化 , 雪氷研究大会講演要旨集

188. 若月泰孝 (2017) 高解像RCM実験情報を活用した統計的ダウンスケーリングの試み , 水文・水資源学会研究発表会要旨集, 136-137.

189. 阿部紫織, 中村要介, 若月泰孝, 佐山敬洋 (2017) RRIモデルを適用した鬼怒川・小貝川における水位・流量・浸水域の気候変化影響評価, 水文・水資源学会研究発表会要旨集, 124-125.

190. 若月泰孝, 其田有輝也, 伊藤哲司 (2017) 広島豪雨における気象防災情報の伝達と避難行動に関する現地調査, 日本災害情報学会第19回学会大会予稿集, 156-157.

191. 若月泰孝, 杉野伊吹 (2017) 関東域の夏季の高解像領域気候実験, 日本気象学会2017年度秋季大会予稿集, 130.

192. 若月泰孝, 五十嵐大地 (2017) 上流下層加湿法による短時間降水予測実験, 日本気象学会2017年度秋季大会予稿集, 262.

193. Wakazuki Y. (2017) A hybrid downscaling using statistical correction and high resolution regional climate model information, American Geophysical Union Fall Meeting 2017.

194. 若月泰孝 (2018) 地球温暖化と気象災害との関連, 安全工学, 57/1, 2-6.

195. 若月泰孝, 日下博幸 (2018) 降水短時間予測の現状と課題, ながれ, 37/1, 41-47.

196. 吉田道代, 堤純, 筒井由起乃, 葉倩瑋 (2015) オーストラリアのワイン産業と文化, 地理, 60/8, 12-21.

197. 葉倩瑋 (2016) 地域への大学からのアプローチ：シンポジウムのディスカッションから, 地理, 61/12, 12-17.

1. (2014) 温暖化に警鐘：IPCC重責, 日本経済新聞
2. (2014) 社会の持続可能性探る, 茨城新聞
3. (2014) そこが聞きたい「地球温暖化の最新報告」被害軽減策に限界も, 毎日新聞
4. (2014) Rising tide,The Japan Times On Sunday
5. (2014) 巨大災害 Mega Disaster, NHKスペシャル
6. (2014) Episode 1 Raging Earth in “EXTREME WEATHER”, NHK BS
7. (2014) 3.11あの瞬（とき）を忘れない「空と海とのあいだには」伊藤先生出演, 茨城放送
8. (2014)「低認知被災地」として取材協力, NHK朝イチ
9. (2014) 小水力発電：歴史に学べ 「奈良・都留市前部長『普及の魁』刊行」の記事に、河川財団助成金による研究チーム（代表：小林）の成果紹介とコメント, 朝日新聞（山梨県版）
10. (2014) ベトナム・メコンデルタの気候変動と海岸侵食,NHKスペシャル「巨大災害Mega disasters : 地球大変動の衝撃 第1集 異常気象"暴走"する大気と海の大循環」
11. (2014) ベトナム・メコンデルタの気候変動と海岸侵食,NHKスペシャル「巨大災害Mega disasters : 地球大変動の衝撃 第1集 異常気象"暴走"する大気と海の大循環」
12. (2014)「茨城大学バイオ燃料生産：産業化目指す」, 日刊工業新聞
13. (2015) 原発、倫理的に問題：シュラーズ氏が茨城大で強調,SSCシンポジウムに関して記事掲載, 東京新聞
14. (2015) 再生エネに転換を：脱原発の背景説明, SSCシンポジウムのシュラーズ氏の講演について, 茨城新聞
15. (2015) 被災史料の修復助言,史料レスキューグループの取り組みの記事が掲載, 茨城新聞
16. (2015) 地域資料：散逸防げ, 茨城資料ネットの活動紹介, 茨城新聞
17. (2015) 水没史料を大学教授らが回収、保全、猪瀬東寧の画怙も, 茨大及びボランティア学生による資料の回収等を紹介, 産経新聞
18. (2015) 豪雨で水没史料を救え：常総茨城大教授ら500点回収,夕刊にて回収・保全の取り組み等を紹介, 日本経済新聞
19. (2015) NHK水戸ニュース：豪雨調査団発足,豪雨調査団発足として、第2回ミーティングを報道, NHK 水戸
20. (2015) 鬼怒川決壊：公文書数万点が浸水,常総市公文書の被害と資料ネットの支援,茨城新聞
21. (2015) 研究者ら常総市の公文書を「救出」作業を開始,公文書救出に関する記事, 朝日新聞
22. (2015) 常総市公文書：劣化食い止め,公文書の取り扱いについてと資料ネットの取り組み, 東京新聞
23. (2015) 茨大が常総市支援調査団：教授ら中心、農地の再生研究など,伊藤機関長への取材を元に記事を掲載, 茨城新聞

24. (2015) 水没公文書、数万点救え：茨城・常総市、専門家ら修復・保存, 史料保存に関する記事, 産経新聞

25. (2015)「マイあさラジオ」復興へのメッセージ：関東東北豪雨発生から一ヵ月(2) 茨城大学・史料レスキューの取り組み, 史料レスキューの取り組みに関して添田仁准教授が出演, NHKラジオ第一

26. (2015) NHK水戸ニュース：茨城大の豪雨調査団が中間発表, 豪雨調査団の中間発表会の報道, NHK水戸

27. (2015) 地盤沈下など影響指摘：茨大調査団が中間報告, 地盤沈下等の被害拡大の原因等中間報告会の記事掲載, 朝日新聞

28. (2015) 県内の水害被災地：地盤沈下との関連調査へ、河川改修の影響も言及,地盤沈下に関する報告を中心に中間報告会に関する記事掲載, 東京新聞

29. (2015) 鬼怒川決壊：地盤沈下、越水一因か, 調査団の報告を中心に中間報告会の記事, 茨城新聞

30. (2015) 関東・東北豪雨：地盤沈下の進行で被害が拡大か, 調査団の報告を中心に中間報告会の記事, 毎日新聞

31. (2015) 廃墟の教会に打ち寄せる波：ベトナム北部の海岸, 11/29-30 ベトナムハイハウ海岸調査の記事, 朝日新聞 東京 (1・7面) 大阪 (1・6面)

32. (2015) 海岸浸食ベトナムで深刻化：波弱め被害減らす, 11/29-30 ベトナムハイハウ海岸調査の記事, 朝日新聞

33. (2015) ベトナムと関係強化を・茨城大がシンポ：人材、文化で交流模索, 国際シンポジウム開催の記事, 茨城新聞

34. (2015) 豪雨を防災に生かす検討会, 常総市での水害調査団の報告会記事の掲載, NHK茨城県ニュース

35. (2015) 茨城大の「調査団」４グループ、常総で成果報告会：多彩な視点で分析・提言,常総市での水害調査団の報告会記事の掲載, 毎日新聞

36. (2016) 水害の教訓：防災教育に（茨大、小学校教員向けに指導用テキスト作り）,常総市での水害調査団ワークショップの掲載記事, 朝日新聞

37. (2016) 約900名に対して、防災教育を行う, 常総市の学校での防災訓練について, NHKラジオニース

38. (2016) 常総市、防災教育で一斉訓練へ, 常総市の学校での防災訓練について, NHK水戸ニュース

39. (2016) 郷土料理「つと豆腐」復興へ：大学生から高校生へバトン託す, イオンタウン水戸南で行われた「つと豆腐」試食会と調査記事, 水戸経済新聞

40. (2016)「つと豆腐復活へ試食会：茨城大・茨城東高・茨城町」買い物客らの反応探る, イオンタウン水戸南で行われた「つと豆腐」試食会と調査記事, 茨城新聞

41. (2016) 教訓を未来に生かす,茨城大学；常総水害の調査団団長としての記事, 東京新聞

42. (2016)「INAS国際シンポジウム：ベトナムにおける気候変動の沿岸影響と適応策」, S-14関連の伊藤機関長・田村先生・安原先生招待講演記事, The Gioi Vietnam（ベトナム現地新聞「世界とベトナム」)

43. (2016) ベトナム日越大学記事,ベトナム日越大学記事, ベトナム新聞10月

44. (2016) ICAS地球温暖化などの地球環境変動を文理融合の研究・教育体制で追及, ICAS紹介と聞き書き隊の記事, 螢雪時代10月号

45. (2016) 気候変動の知識深める：茨大の研究機関10周年記念シンポジウム, 10周年記念シンポジウム関連記事, 茨城新聞

46. (2016) みんなで学ぼう水防災, みんなで学ぼう水防災の広告, 茨城新聞

47. (2016) 第29回茨城県水際線シンポジウム：視点替え多彩な取り組み, 茨城町にて行われたシンポジウムにて、藤田先生が基調講演, 茨城新聞

48. (2016) 被災者の肉声：多くの人へ「茨大聞き書き隊」証言集が完成, 災害時の判断力養う；防災ゲーム「有効な手段」茨大など調査報告会, 東京新聞

49. (2016) 豪雨から1年常総市、水害に学ぶ：全小中一斉に初の訓練, 常総市の学校での防災訓練について, 毎日新聞

50. (2016) 常総の小中19校が防災訓練：水害時の判断力養う, 常総市の学校での防災訓練について,東京新聞

51. (2016) 親子で避難場所確認：全小中学校で水害訓練, 常総市の学校での防災訓練について, 茨城新聞

52. (2016) 被災者の声 後世に残す「茨大聞き書き隊」が冊子作成・配布へ, 常総市の学校での防災訓練について, 東京新聞

53. (2016) 涸沼の保全、活用探る：茨城町でシンポ, 茨城町にて行われたシンポジウムにて、藤田先生が基調講演, 茨城新聞

54. (2016) 下水道への関心高めて,下水道関連記事, 茨城新聞

55. (2016) 涸沼の保全、活用探る, 涸沼の保全関連記事, 茨城新聞

56. (2017) 渡航せずに「日本留学」, ベトナム・ハノイの日越大学について紹介した記事, 読売新聞

57. (2017) 防災・気候変動の研究　歴史資料を活用　国文研・茨大が連携協定, ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 日本経済新聞

58. (2017) 防災対策に古文書活用：茨城大・国文研資料館と協定,ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 茨城新聞

59. (2017) 災害資料など防災に活用, ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 東京新聞

60. (2017) 古文書の「知」現在の防災に, ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 朝日新聞

61. (2017) 国文研が茨城大ICASと協定, ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 官庁通信社

62. (2017) 古文書から過去の災害・復旧読み解く, ICASと国文研との連携協定及び5/31調印式について, 毎日新聞

63. (2017) タイの学生ら農家民泊, サステナ教育国内演習, 茨城新聞

64. (2017) 日越経済交流の懸け橋築く, 日越大学, 茨城新聞

65. (2017) 文科省、米初検査に参加, SI-CAT,日本農業新聞

66. (2017) 進化する「AI運用」の今, AI：鈴木智也教授, 日本証券新聞

67. (2017) いばらき通信「茨城のコメを温暖化から守れ」, SI-CATの研究成果の一部を、阿見キャンパスにて撮影し放送, NHK水戸

68. (2017) 白未熟粒抑制策探る, SI-CATメンバーを含むJAつくば市谷田部有機稲作研究部会によるプロジェクトの中間報告, 日本農業新聞

69. (2017) いばっチャオ！古くて新しい！つと豆腐, つと豆腐の紹介, NHK水戸

70. (2017) Rice Farmers Respond to Climate Change, SI-CATの取り組みについて, NHK world

71. (2017) 実り多き一年へ〜温暖化による劣化防げ〜, 農業を特集した記事の一部として、SI-CATの取り組みを紹介, 毎日新聞

72. (2017) 江戸後期の梅雨：雨の日少ない？, 野澤准教授、国文研との共同研究, 朝日新聞

73. (2017) 国文研共同シンポジウム, 国文研共同シンポジウム, NHK水戸

74. (2017) 江戸時代の雨や水害分析, 国文研共同シンポジウム, 茨城新聞

75. (2017) 減災に歴史史料活用を, 国文研共同シンポジウム, 東京新聞

76. (2017) 豪雨減災へ課題探る, 豪雨災害に関する情報交換会, 茨城新聞

77. (2017) 汚染メカニズム解明, JSPSとの共著論文：放射性物質による汚染メカニズム解明, 日刊工業新聞

78. (2018) 温暖化：適応策に苦慮, 地球温暖化への適応策について、自治体が苦慮していることを掲載, 毎日新聞

79. (2018)「+2℃の世界」豪雨発生、今世紀末倍増か, 温暖化の影響が近年の異常気象増加へ繋がっていることを掲載, 毎日新聞

80. (2018) 常総市内で一斉に防災学習, 常総市内の14校で一斉に開かれた防災教育の様子を掲載, 常陽リビング

81. (2018)「+2℃の世界」住民主体で「防災マップ」, 住民主体で防災マップを作成する取り組みがひろがっていることを掲載, 毎日新聞

82. (2018) 鬼怒川決壊、水害乗り越える, 常総市と茨城大学が主催したシンポジウムの様子が掲載, 東京新聞

83. (2018)「いば6」日越大学, 日越大学MCCDプログラム入学式の様子, ＮＨＫ水戸

84. (2018) 日越大学, 日越大学MCCDプログラム入学式の様子, ベトナム国内テレビ(VTV 1)

85. (2018) 日越大学, 日越大学MCCDプログラムの様子, ベトナム国内テレビ(VTV)

86. (2018) 日越大学, 日越大学MCCDプログラム開講および茨城大学と日越大学で覚書が締結された記事, ベトナム国内ウェブメディア（VN express）

87. (2018)「アジア経済ニュース」日越大学気候変動コース開講、茨城大が協力, 日越大学MCCDプログラム開講および茨城大学と日越大学で覚書が締結された記事, NNA ASIA

88. (2018)「+2℃の世界」温暖化に「適応」する未来, このまま温暖化が進んだ場合どのような影響があるのか、また学長のコメントも掲載, 毎日新聞

89. (2018)「+2℃の世界」暑さに強いコメ、ブランド化, 温暖化に適応できるコメの高温耐性品種の開発を紹介, 毎日新聞

90. (2018)「人口密集地なのに…」東海第２延長容認：30キロ圏に96万人, 東京新聞

91. (2018)「最長20年」反対決意新た：東海第２、運転から40年, 共同通信

92. (2018) 原発都市の再生：依存から脱却、地域の持続性へ, 聖教新聞

93. (2018) ＦＮＮプライムニュースデイズ「地球環境SOS」シリーズ, 海面上昇予測データの提供(S-14), フジテレビ

茨城大学
Ibaraki University

茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)
〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1
Tel: 029-228-8787(ICAS事務局）
E-mail: icas-con@ml.ibaraki.ac.jp
URL: http://www.icas.ibaraki.ac.jp/
Facebook: https://www.facebook.com/icas.ibaraki.univ