ICAS創立10周年シンポジウム

持続可能な未来と大学の役割

平成28年10月15日

茨城大学長　三村信男

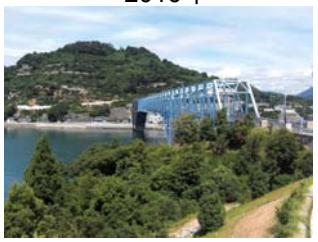
「持続可能な未来と大学の役割」

1. 20世紀を振り返る
2. サステイナビリティ学のはじまり
3. 茨城大学とICASの取り組み
4. 大学教育とサステイナビリティ学

1949年～2016年

1949年

2016年



20世紀：発展の世紀

- 人間活動の“拡大”の世紀

人口：　1900年 16億人 → 2000年 61億人（現在　73億人）
　　人口は100年で3.8倍

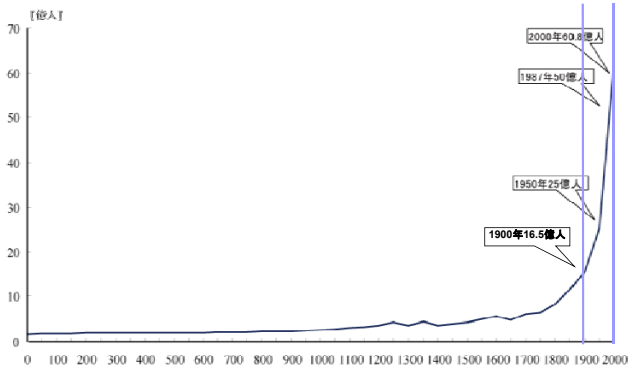
エネルギー：
　　石油の本格的利用
　　エネルギー消費は100年で20倍

食料：　穀物生産は100年で7倍

寿命：　（世界）　1900年 31歳 → 2000年 66歳
　　（日本）　　44歳 →　　81歳

人口増加

1900年 →2000年 →2016年 →2100年予測
16億人　61億人　73億人　112億人

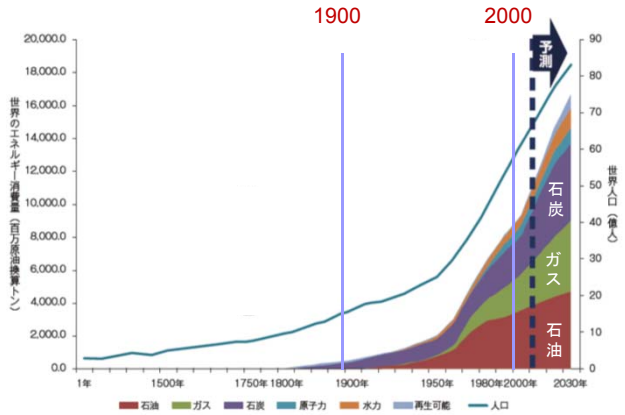


世界人口の推移

1950年以降は国連人口部"World Population Prospects"、
それ以前はアメリカセンサス局 "Historical Estimates of World Population"に基づき作成。

エネルギー消費

- エネルギー消費は100年で20倍

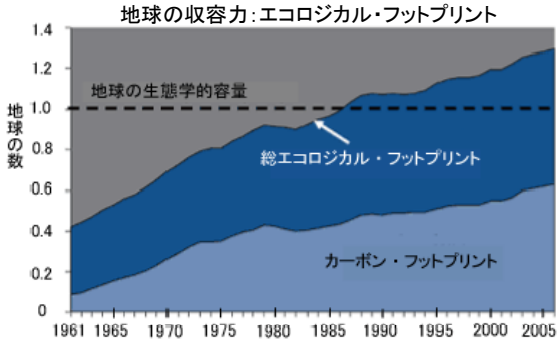


（エネルギー白書2013を加工）

地球規模の問題群の登場

- 人口増加
- 地球環境問題（気候変動、生物多様性など）
- 資源・エネルギーの制約
- 社会的経済的格差の拡大

地球の収容力：エコロジカル・フットプリント



（グローバル・フットプリント・ネットワークGFN）

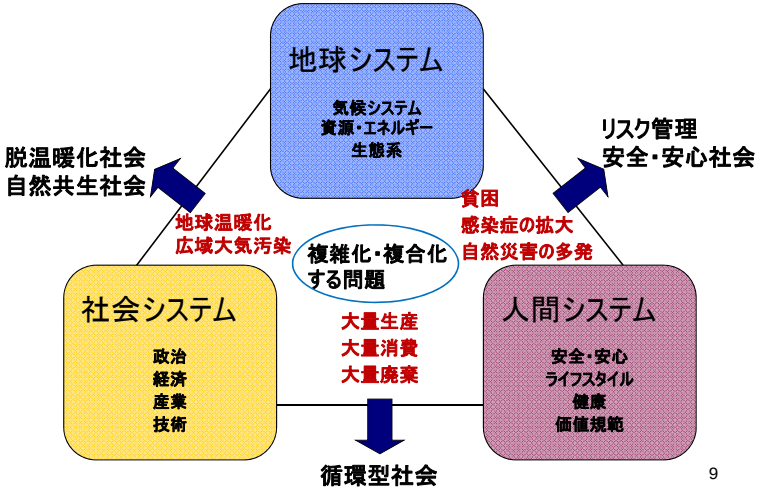
2. サステイナビリティ学のはじまり

1972　ローマクラブ "成長の限界"
1987　国連ブルントラント委員会 "Our Common Future"
　　「持続可能な開発」
1988　気候変動に関する政府間パネル（IPCC）設立
1992　地球サミット（リオデジャネイロ）
　　「気候変動枠組条約」、「生物多様性条約」

1999 世界科学会議（ICSU） ブダペスト宣言
1. 知識のための科学
2. 平和のための科学
3. 開発のための科学
4. 社会のための科学

2005　東京大学サステイナビリティ学連携研究機構（IR3S）
2006　茨城大学地球変動適応科学研究機関（ICAS）
2016　ICAS設立10周年

持続可能性をめぐる課題



9

サステイナビリティ学とは？

（IR3Sの定義）

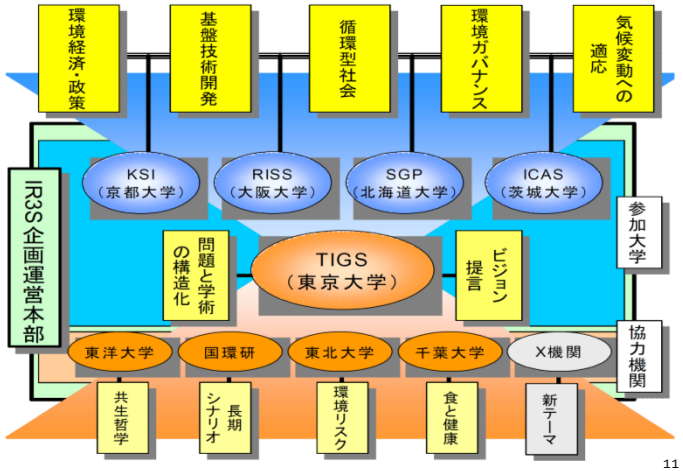
サステイナビリティ学は、地球環境問題や人間の安全保障の問題に代表される地球・社会・人間システム、およびそれらの相互関係の破綻をもたらしつつあるメカニズムを解明し、持続可能性という観点からシステムの再構築、およびそれらの相互関係を修復する方策とビジョンの提示を目指す新しい学術体系である

（特徴）

- 問題の構造化
- 包括的アプローチ
- ビジョン提示

10

IR3S－ネットワーク型研究教育拠点（2005年）



11

2006年5月　IR3S公開シンポジウム（東大安田講堂）

12

3. 茨城大学とICASの取り組み

学部学生　7,200名（留学生　180名）
大学院生　1,100名（留学生　100名）
教員・職員　520名＋260名

※　学部・大学院の他に附属施設がある

ICASの概要

- 地球変動適応科学研究機関(ICAS)
  - サステイナビリティ学・適応科学の研究教育拠点
  - 全学の連携センター（教員約70名の参加）
  - 文理融合、地域・アジア太平洋との連携の拠点
- 経緯

2005年11月　茨城大学 IR3Sに参加
「アジアの特性を生かした気候変動適応」
2006年5月　ICAS設置
2009年4月　大学院サステナ教育開始
2011年　東日本大震災の調査・復興支援
2012年　環境省戦略研究S-8、文科省RECCA等
2015年　常総水害の復興支援
2016年　日越大学（気候変動プログラム幹事校）

14

ICASの研究教育部門

第1部門
防災・適応技術
- 気候変動の影響評価
- 防災技術
- 適応力の評価

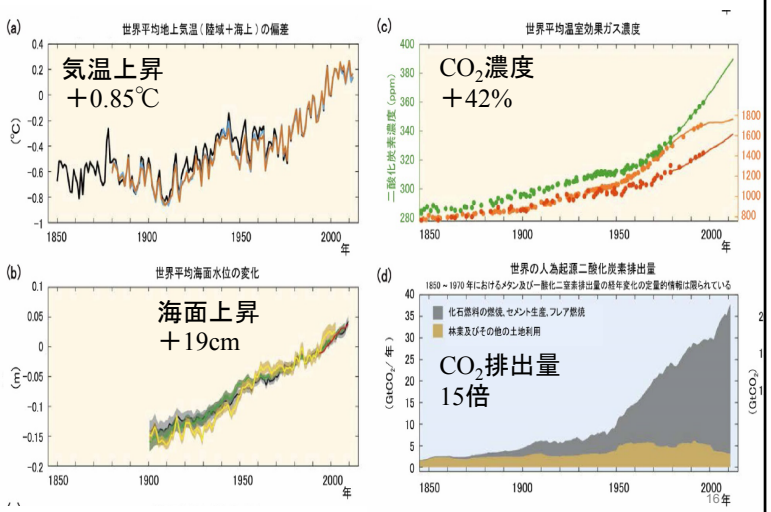
第2部門
気候変動適応型農業
- 気候変動適応型農業
- 環境にやさしい農業
- 温室効果ガス制御技術

第3部門
生活圏計画
- 温暖化・気候変動に適応可能な生活圏の創造
- 防災・環境・生活質向上の総合的達成をはかる政策

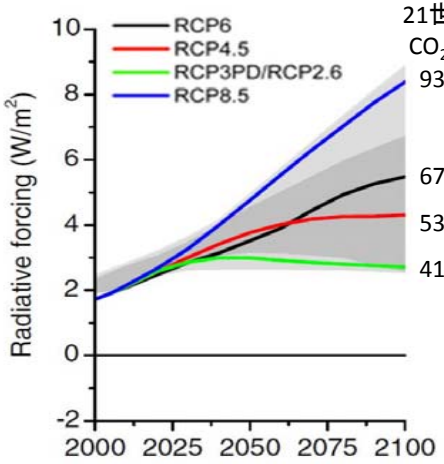
第4部門
新しい安全安心社会
- 社会的コンフリクト
- 震災避難者の支援
- 地域のサステイナビリティ

教育部門
サステナ教育
- 大学院横断プログラム
- 教養入門科目

気候変動適応への取り組み一温暖化の進行



21世紀中の平均気温の上昇予測

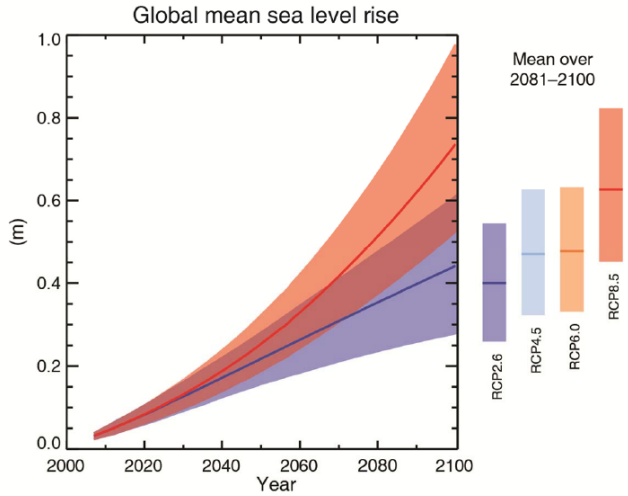


21世紀末 CO_2濃度	21世紀末 気温上昇量
936ppm	4.3℃
670ppm	2.8℃
538ppm	2.4℃
412ppm	1.6℃

※RCPは代表的濃度経路
※気温上昇量は1850-1900年基準

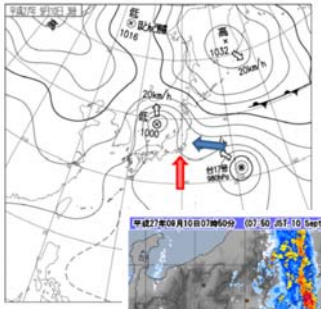
18
朝日新聞提供

海面上昇の予測

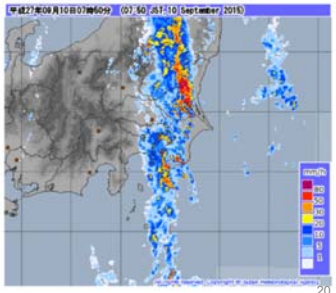


(IPCC WGI SPM, 2014)

影響の顕在化、自然災害の激化

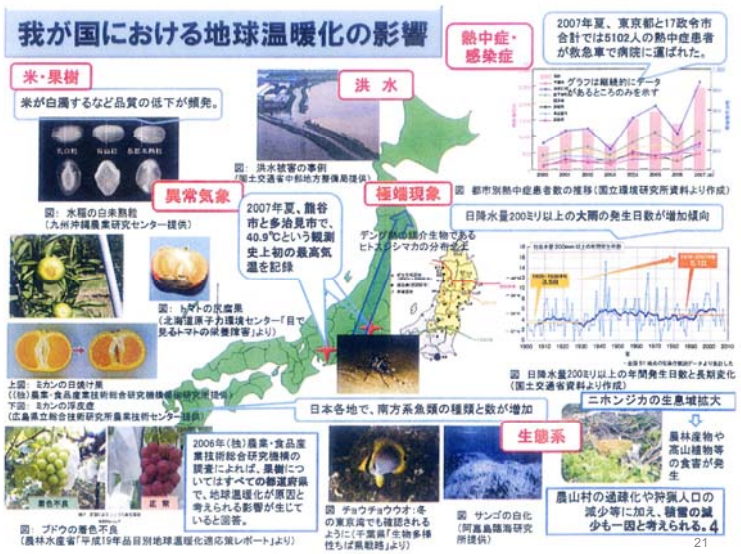


2015年7月
常総水害



)

(気象庁　特別警報発表資料　2015/7/10)



21

気候変動に対する2つの対応策

- 緩和策（CO_2等の排出削減策）
  温暖化の進行を抑える対策
- 適応策
  気候変動の悪影響に対して備える対策

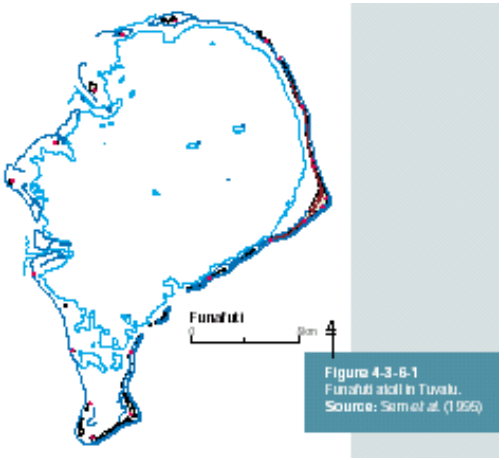
※途上国では、防災力などが弱いため適応策が重要

国内とアジア・太平洋地域での適応策研究

22

ツバル　フナフティ環礁

国土：23km^2
人口：1万人強



23

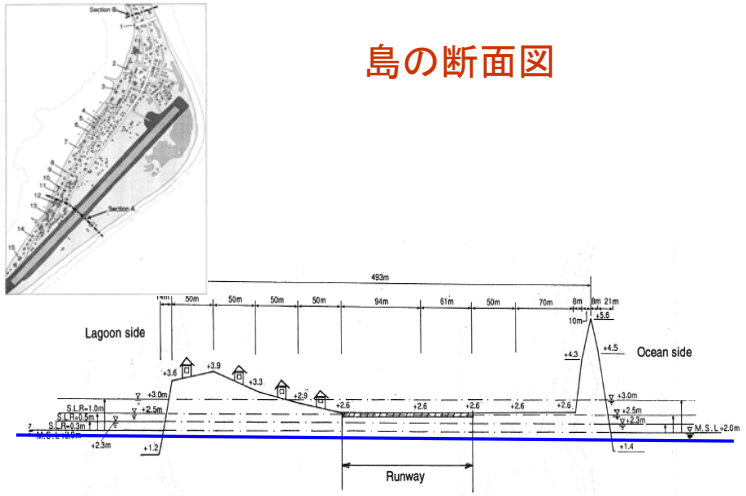
朝日新聞提供

24

25

26

島の断面図



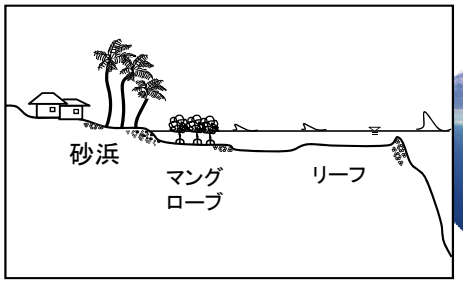
27

Low Tide

High Tide

28

南太平洋での国土保全への提言



生態系を活用した島嶼保全モデル

1）自然の生態系システム
2）保全の努力
3）必要な場所での工学的防護

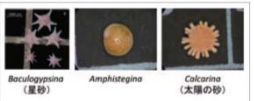
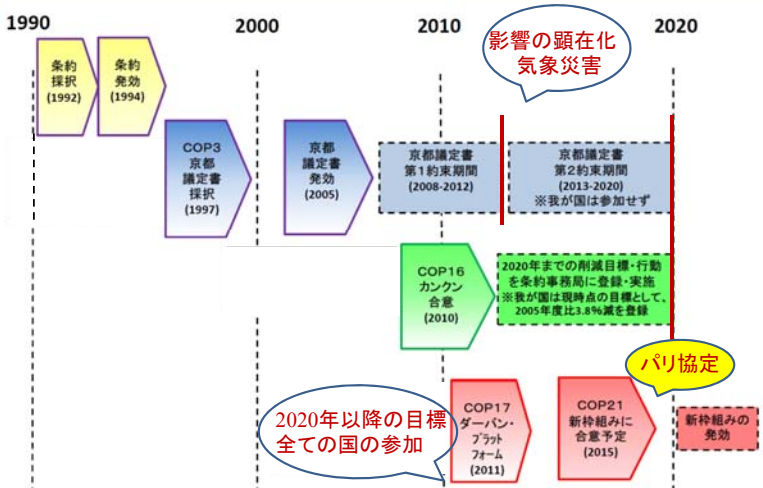


図-2:環礁の国土を形成する砂（有孔虫）

31

気候変動に関する国際交渉の経緯



32

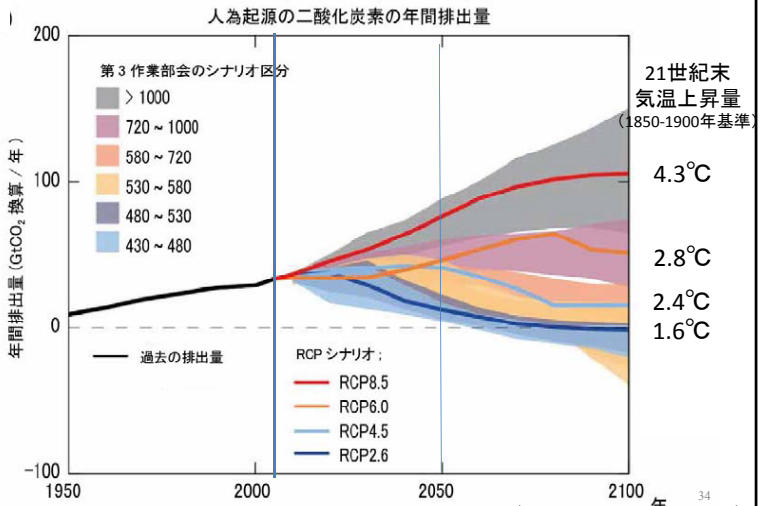
（環境省中環審資料を加工）

2015年12月　パリ協定の合意

COP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）

- 加盟196カ国、140カ国の首脳級が参加
- 2020年以降の気候変動対策の目標で合意
- 産業革命前に比べて2℃以下に気温上昇を抑制。さらに1.5℃への抑制に努力
- 全ての国の参加で、緩和、適応に取り組む

CO_2排出量削減のシナリオ



（IPCC Synthesis Report SPM, 2014）

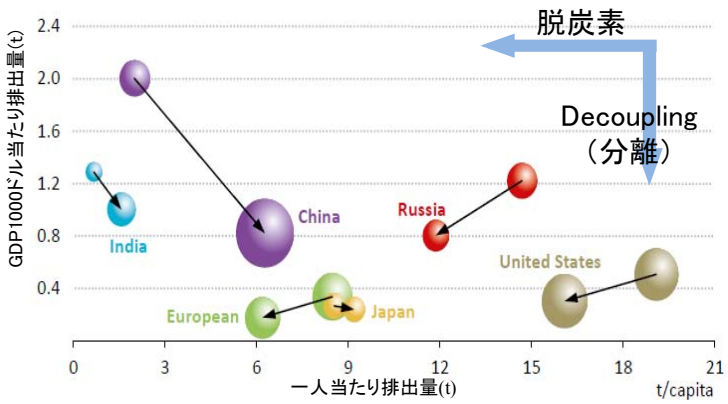
3つのキーワード

Decarbonization（脱炭素）

Decoupling（経済成長とCO_2排出の分離）

Carbon　Pricing（CO_2の値付け）

CO_2排出率の変化（1990→2014年）



（〇の大きさは排出量を示す）

（IEA, 2015）

緩和策の進展

制度・経済・技術面での多様な対策
- 排出権市場、2国間取引
- 省エネ
- 脱炭素、再生可能エネルギー
  - ex 2014年の新規発電容量の45%が再生可能エネ
  - ex 2015年5月ノルウェー政府年金基金は石炭関連企業への投資から撤退
- 産業、交通、生活システム
- ICT技術、ビッグデータ技術の活用

新聞 2015年(平成27年)10月15日(木曜日)

トヨタ、脱エンジン車

50年にほぼゼロ

燃料電池車などへ移行

トヨタ自動車は14日、2050年までにエンジンだけで走る自動車の販売をほぼゼロにする長期目標を発表した。ハイブリッド車（HV）や燃料電池車（FCV）の比率を高めて新車の走行時二酸化炭素（CO_2）排出量を10年比9割減らす。自動車の開発競争の中心がエンジンから電池制御ソフトなど「電動化技術」に移り産業構造にも影響を与えそうだ。

「大変革地点だ」

「0」を発表した。

「長年にわたってHVやFCVの開発に取り組んできたが地球環境は日々悪化している。30年、30年先を見据えた上より高い水準の新たな挑戦が必要と考えた」。14日の説明会でトヨタの内山田竹志会長は強調した。

長期目標では新車の走行時のCO_2排出量を9割減らす方針だ。車両1台生産する際に排出するCO_2の量も段階的に減らしゼロを目指す。「工場地点だ」と述べたメーカーにとって、日欧エネルギーや水素の利用を進める。

記者会見した伊勢専務役員は「エンジンを搭載した自動車は当分残れない。エンジンがなくなるのは（自動車）メーカーにとって大変革地点だ」と述べた。トヨタは世界で販売するすべての車を50年までにFCV、HV、家庭

「より高い水準の新たな挑戦が必要」と語る内山田会長（14日、東京都港区）

自動車大手のエコカー戦略

トヨタ自動車
- 2020年ごろに燃料電池車（FCV）の年間販売台数を3万台以上へ拡大
- ハイブリッド車（HV）の年間販売台数を20年までに150万台へ拡大

日産自動車
- 1回の充電で現在より約2割長い280キロメートル走行できる電気自動車（EV）を年内に発売
- FCVを20年までに発売

気候変動対策のもつ意味

緩和策

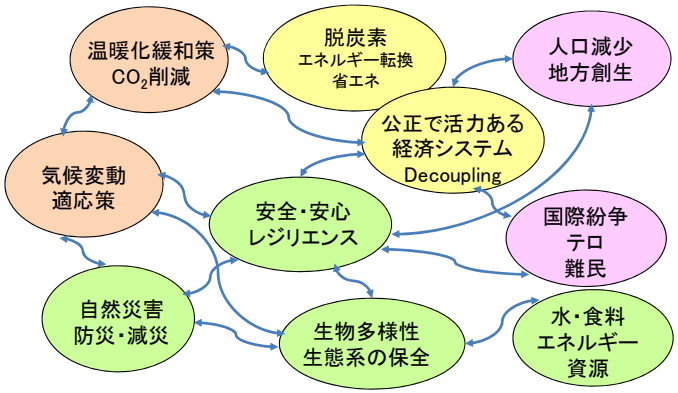
→ CO_2ゼロエミッション社会
- 新しいエネルギー・システム、産業、社会の姿
  - ex 2014年の新規発電容量の45%が再生可能エネ
  - ex 2015年5月ノルウェー政府年金基金は石炭関連企業への投資から撤退

（イノベーション）
- これらを支える技術イノベーション、社会イノベーション、ライフスタイルイノベーションが必要

適応策

→ 気候変動に対してレジリエント（強靭）な社会
- 2015年11月「気候変動の影響に対する適応計画」
- 防災、インフラ技術などで途上国支援

持続可能な未来社会に向けた課題



21世紀：気候変動への対策が他の課題解決と融合して持続可能な社会を構築

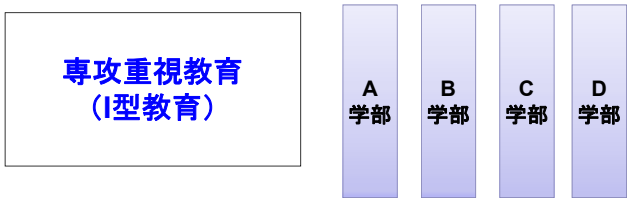
「持続可能な未来と大学の役割」

1. 20世紀を振り返る
2. サステイナビリティ学のはじまり
3. 茨城大学とICASの取り組み
4. 大学教育とサステイナビリティ学

41

従来の大学教育への問いかけ

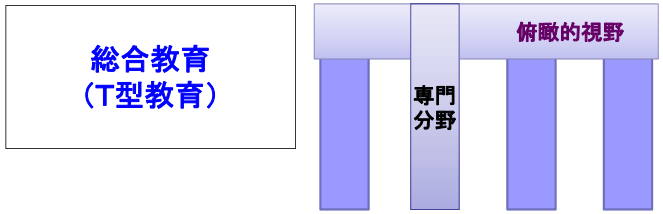
- 大学教育の課題
  大学教育の幅の狭さ（専門教育への傾斜）
  - ✓ 専門家の育成には有効
  - ✓ 多様なニーズに対応しうる人材の育成、現代社会の複雑な課題に対応できるか？



42

T型人材教育

- T型人材のコンセプト
  - ✓ 自然・社会・人間に関する俯瞰的な視野
  - ✓深い専門的な知識・スキル
  - ✓しかし、何かが足りない・・・
    一態度、志向、協働性



43

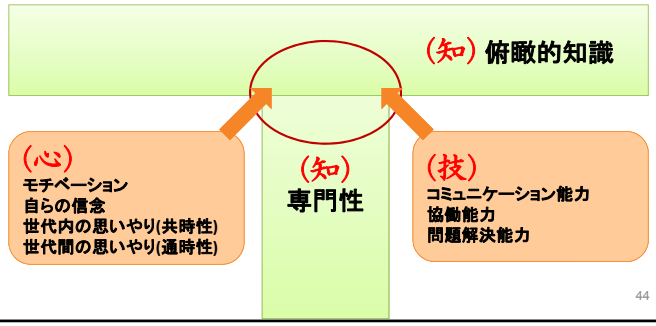
「心・技・知」のサステイナビリティ教育

＜3つの目標＞

- 心：社会のために貢献するマインド
- 技：問題の現場に飛び込んで多くの人と交流できるスキル
- 知：専門知識＋俯瞰的な知識

＜3つの分野＞

- 地球・社会・人間システムに関する俯瞰的知識
- 専門分野における専門知識
- サステナ問題を解決しようとする意欲とスキル、国際性



44

茨城大学のサステナ教育

学士教育
教養科目「サステイナビリティ学入門」H18年～　150人以上が聴講
H20年　教科書の出版

大学院教育
大学院サステイナビリティ学教育プログラム（H21年度開始、49名参加）
外国人招聘教員による英語の講義
IR3S国際実践プログラムIPoSに参加

45

タイ・プーケットでの国際実践演習

46

47

48

大学の役割

- 世界規模での知的探求・知的開発の時代
- 今ほど大学と社会の期待が近づいた時はない
- 「社会の公器」、持続可能な社会形成に貢献する大学

＜茨城大学の目標＞

○ 地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色が輝く大学

○ 学生が成長する学生中心の大学

教育、教育研究組織、ガバナンスの一体的改革を推進

教育改革

＜教育改革の目標＞

- 茨城大学の人材育成目標は「たくましい茨大生の育成」
- 共通教育と専門教育を通した、学部4年一貫あるいは学部・大学院6年一貫の体系的組織的な教育システムの確立
- 「教える」から「自ら学ぶ」能動的学修への転換

ディプロマポリシー（平成27年6月策定）

茨城大学の教育目標は、変化の激しい21世紀において社会の変化に主体的に対応し、自らの将来を切り拓くことにできる総合的人間力を育成することである。そのために茨城大学の学生が卒業する時に身につけているべき能力を、以下に示す5つの知識及び能力で構成されるディプロマポリシー（卒業基準）として定める。これら5要素の比重は分野毎に異なるが、茨城大学を卒業する学生は、どの分野で学んだとしてもこれらの知識・能力を備えていることが必要である。

①（**世界の俯瞰的理解**） 自然環境、国際社会、人間と多様な文化に対する幅広い知識と俯瞰的な理解

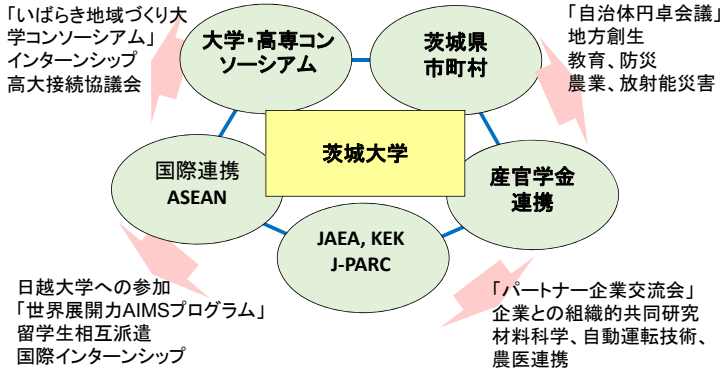
②（**専門分野の学力**） 専門職業人としての知識・技能及び専門分野における広い見識

③（**課題解決能力・コミュニケーション力**） 課題解決のための思考力・判断力・表現力。グローバル化が進む地域や職域において多様な人々との協働可能にするコミュニケーション力及び実践的英語能力

④（**社会人としての姿勢**） 社会の持続的な発展に貢献できる職業人としての意欲と倫理観、主体性

⑤（**地域活性化志向**） 茨城をはじめとする地域の活性化に自ら進んで取り組み、貢献する積極性

連携・協働ネットワークのハブとなる大学
一自前主義からの転換



53

おわりに

1. 20世紀は人類のめざましい発展の世紀だった。同時に、その中から文明のあり方に対する大きな問い（サステイナビリティ（持続可能性））が生まれた。
2. 21世紀における課題は、テロや自然災害など安全・安心への脅威、我が国での人口減少・高齢社会の出現など一層拡大し、複雑化している。
3. その解決には、包括的な答を求めるサステイナビリティ学のアプローチが重要。分野を越えた学際的協働、科学と社会の協働（トランス・ディシプリナリー）を進める必要がある。
4. 茨城大学ICASの10年間の取組は、こうした課題に応える研究成果や方法を生み出してきた。
5. サステイナビリティ学のアプローチは、関連する研究組織だけでなく、大学改革にとっても指針を与える。

54

ご静聴有り難うございました。

55