



広域水圏センター年報

第8号

December 2005

茨城大学
広域水圏環境科学教育研究センター
Center for Water Environment Studies

広域水圏センター年報

第8号

December 2005

茨城大学

広域水圏環境科学教育研究センター
Center for Water Environment Studies

目次

巻頭言	1
第1章 2004年度のセンターの主な活動	2
1.1 茨城大学地域連携シンポジウムを開催	2
1.2 第4回 残土石処分地・廃棄物最終処分地に関わる地質汚染調査浄化技術研修会— おもに重金属を対象—を開催	2
1.3 第5回 広域水圏環境センター 陸水域環境自然史分野 卒業論文・修士論文研究 発表会を開催	3
1.4 三村信男教授が土木学会地球環境貢献賞を受賞	4
第2章 研究活動報告	5
2.1 陸水域環境自然史分野	6
2.1.1 茨城県神栖町における有機砒素地下水汚染に関わる地下水流動系と一般地 下水質の変遷	6
2.1.2 茨城県神栖町における完新統の砒素の含有量	7
2.1.3 神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検討	9
2.1.4 遺棄物被覆層の地層単元と地下空気流動の関係—市原市妙香地区を例と して—	11
2.1.5 尾瀬沼と大江湿原のソコミジンコ相について	13
2.1.6 茨城県北東地域における陸生ソコミジンコ	13
2.1.7 北浦沿岸および沖帯におけるユスリカ類の動態	14
2.1.8 ため池に繁茂するハスの除去が池の水質および生物群集におよぼす影響に ついて	15
2.1.9 湖岸植生帯の自然再生事業が実施された霞ヶ浦（西浦）湖岸のユスリカ群 集について	16
2.2 沿岸域環境形成分野	19
2.2.1 海面上昇に対応するための長期的な海岸保全対策に関する研究	19
2.2.2 潟沼における塩分浸入と溶存酸素の変動	21
2.2.3 波による砂利の移動特性に関する研究—磯崎海岸での砂利打ち上げ現象—	23
2.2.4 沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した海岸線変化モデルの構築と阿字ヶ浦海岸 への適用	24
2.2.5 マングローブ林による波浪減衰効果の実験・数値的検討	26
2.2.6 Tuvalu Funafuti 環礁における沿岸域環境へ及ぼす自然・人工的影響の分析	28
第3章 教育活動報告	31
3.1 開講講義	31
3.2 社会教育活動	32

3.3	学位授与・研究指導	34
3.3.1	卒業論文・卒業研究	34
3.3.2	修士論文	35
第4章	研究費受け入れ	36
4.1	科学研究費補助金	36
4.2	共同研究費	36
4.3	受託研究費	36
4.4	奨学寄付金	36
4.5	財団などの研究助成金	37
第5章	研究成果報告	38
5.1	著書	38
5.2	学術誌論文（査読付）	38
5.3	国際会議論文	39
5.4	総説・その他論文	39
5.5	口頭発表	39
5.6	報告書	40
5.7	講演	40
5.8	マスコミへの掲載など	41
5.9	受賞	42
第6章	センター活動記録	43
6.1	センター運営委員会の主な議題	43
6.2	専任教員会議の主な議題	43
6.3	センター教員の社会における主な活動	44
6.4	センターの利用状況	45
6.5	センターの活動日誌	46

茨城の環境の豊かさの再認識

昨年から茨城県の方々と協力して「水環境活用方策研究会」を開いている。この研究会は、茨城県の豊かな水環境と水辺環境を保全して、さらに多くの方が活用できるようにしようという趣旨の研究会である。この中で、長く霞ヶ浦の環境問題に取り組んできた市民代表の方にショッキングな話を聞いた。地元の小学生を霞ヶ浦に連れて行くと、「手が汚れる」といって湖水に手をつけない子供がいるというのである。水にさわるのは、水環境を知る最初の一步である。この方は、研究者や行政も含めてわれわれは誤った方向の情報発信をしたのではないかという、反省を述べられた。

茨城県の環境は、確かによいとは言えない。霞ヶ浦や涸沼の水質悪化は長期化しているし、神栖のヒ素問題や廃棄物問題、里山・平地林の減少、海岸侵食など環境の悪化について憂うべき問題をあげればきりが無いほどである。それを直視することは重要だが、その一方で、この地域のもつ大本の環境の豊かさを再認識することも大切なのではないか。わが国を代表する湖沼群や河川に恵まれていること、長い海岸線を持ち変化に富む景観と海の幸に恵まれていること、北部の山地と南・西部の平地それぞれに植生豊かな土地があること、本来これらは他の地域にはない優れた環境である。

私の研究室では、過去数年間涸沼の環境を調査してきた。水質指標は環境基準を越えていて典型的な富栄養化した湖沼であるが、シジミが育ち、魚が繁殖し、それを狙って鳥が飛来する、そうした涸沼の環境の全体像を見れば、涸沼が存在すること自体がすばらしいと思えてくる。その環境の改善のためには、汽水湖としての潮の出入りや水質、生物環境といったトータルな環境の保全・修復を図るという視点が必要である。誤解を恐れずに言えば、水質指標だけでは部分に過ぎず、多様な環境の全体像を見なければいけないということである。

地域の環境は地域によってそれぞれ異なっており、1つとして同じものはない。そのすばらしさを再認識し、良さが分かればもっと良くしようという気持ちも強くなる。環境保全を進めるには、そうした気持ちの循環を生み出すことが大切である。私達大学にいるものの役割に立ち返って言えば、環境質の悪化を解明する研究とともに、環境のもつ本来の豊かさを示す研究をもう1つの太い軸にする必要がある。それを通して、優れた環境を修復する将来ビジョンが提示できれば本当にすばらしい。

平成 17 年 12 月
広域水圏環境科学教育研究センター長

三村 信男

第1章 2004年度のセンターの主な活動

1.1 茨城大学地域連携シンポジウムを開催

茨城大学では、平成16年4月の大学法人化以降「地域に支えられ、地域に頼りにされる大学」を掲げて、地域連携活動に一層力を注いでいる。そのため、平成16年9月には地域社会との窓口として会員制の「茨城大学社会連携事業会」を設立し、平成17年4月には、学内の推進母体となる「地域連携推進本部」を設置した。この2つの組織を車の両輪として、地域連携活動を進める体制が整った。

これを受けて、平成16年10月に、茨城大学公開シンポジウム「茨城大学からの発信—地域づくりのためのパートナーシップ—」を開催し、平成17年2月には、茨城大学地域連携シンポジウム Part 3「茨城大学からの発信—茨城の豊かな水環境を守り、利用するために—」を開いた。地域連携推進本部のプロジェクト分野の1つが、「水・自然環境の保全と活用（部会長：天野一男 理学部教授）」であることから、われわれ広域水圏センターもこれらの活動に積極的に参加している。とくに、2月の茨城大学地域連携シンポジウム Part 3 では、「湖沼の生物環境」（中里亮治 助手）、「茨城の砂浜を守る」（三村信男 教授）、「地下水と環境のホットな話 3 題—回天環境論と独創性—」（楡井久 教授）の3名が発表した。このシンポジウムでは、茨城県庁や一般の参加者の他、高校の理科教育の先生方と協力して高校生の参加を募ったのが特徴であるが、後半のパネルディスカッションでも高校生から質問があり、活気のあるシンポジウムとなった。

霞ヶ浦（北浦）ワーキンググループでは「平成14年度～16年度研究・教育活動報告書—北浦から東関東湖沼群への発信—」というタイトルで477ページの報告書を発行し、3年間に渡る研究活動成果を公表した。この報告書の入手を希望される方は、広域水圏センター潮来本部(0299-66-6886)までお問い合わせ下さい。

1.2 第4回 残土石処分地・廃棄物最終処分地に関わる地質汚染調査浄化技術研修会—おもに重金属を対象—を開催

2003年4月に神栖の有機ヒ素による地質汚染が社会的問題となり、その汚染の原因物質は、旧日本軍の毒ガス砲弾に由来すると言われてきた。一方では、被害発生とほぼ同時に結成された茨城大学広域水圏センター有機ヒ素地質汚染調査団は、砂利採取跡地に埋めた残土石中に原因物質が存在することを提唱してきた。このような汚染物質の砂利採取凹地への廃棄は、神栖町だけに限定されるものではなく、全国規模で行われている可能性が高い。

継続して茨城県潮来市で実施された本セミナーを大学の地域貢献といった観点から共催してきた。また、神栖町で発生した有機ヒ素地質汚染問題解決の先駆け的研修会でもあり、全国から参加者に研修会の意義と大学による地域貢献の重要性をご指摘いただいた。

日 時： 2004年5月26日～29日
主 催： NPO 法人日本地質汚染審査機構
共 催： 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター
日本地質学会環境地質研究委員会
協 賛： 千葉県環境生活部・潮来市・佐原市
主会場： 潮来ホテル（JR 潮来駅前）
副会場： 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター
佐原市残土処分地
参加者： 49名



写真：地元の潮来観光ホテルの研修者と講師による研修成果の評価・点検風景

1.3 第5回 広域水圏環境センター 陸水域環境自然史分野 卒業論文・修士論文研究発表会を開催

平成17年2月27日、潮来市立大生原公民館において、「第5回茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター陸水域環境自然史分野 卒業論文・修士論文研究発表会」を開催した。本発表会は、学生の研究成果を一般にも公開することを目的としており、近隣の研究者のみならず、地方自治体の実務担当者、一般住民におよぶ多くの方々の参加をいただいた。発表会後のアンケートでは、一般公開継続への期待が多数寄せられ、今年も好評であった。

参加人数： 約60名
主 催： 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター
後 援： 潮来市（茨城県）、鹿嶋市（茨城県）、佐原市（千葉県）

1.4 三村信男教授が土木学会地球環境貢献賞を受賞

平成 16 年 8 月の第 12 回土木学会地球環境シンポジウムで、三村信男教授が、環境省および南太平洋地域環境計画 (SPREP) とともに「地球環境貢献賞」を受賞した。受賞対象は「南太平洋島嶼国と気候変動・海面上昇—気候変動への対応力形成を目指す日本の国際協力—」である。

三村教授らは、1992 年以來、環境省の援助によって、温暖化対策途上国支援のために南太平洋島嶼国との間での国際協力を進めてきた。参画メンバーは、茨城大学、南太平洋地域環境計画 (SPREP)、南太平洋大学 (フィジー)、ワイカト大学 (NZ)、パシフィックコンサルタンツ地球環境部などである。1992 年から 1996 年までは、各国に対する気候変動と海面上昇の影響評価に取り組み、1998 年以降は、重点を気候変動への対応策・適応策に移して共同研究を続けている。2003 年には気候変動問題に関する太平洋島嶼地域リソースブック (94p) を完成させ、島嶼各国や国際機関、地域の教育機関に配布するとともに、インターネットを通じて公表した。今回の受賞は、これらの活動が南太平洋地域の政策形成や広く住民の教育に役立っていると評価されたものである。



写真：受賞対象を示すパネル展示

第2章 研究活動報告

センターで行われている研究活動は、大きく、(1)地質環境に関する研究、(2)生物環境に関する研究、(3)地球および地域環境に関する研究、(4)沿岸域および水域環境に関する研究に分けることができる。陸水域環境自然史分野（楡井教授，菊地助教授，中里助手）では、主に(1),(2)に関する研究を行っており，沿岸域環境形成分野（三村教授，横木助教授）では、主に(3),(4)に関する研究を行っている。

以下に，本年報で報告する研究活動の一覧を示す。

研究タイトル	研究担当者	項
(1) 地質環境		
茨城県神栖町における有機砒素地下水汚染に関わる地下水流動系と一般地下水質の変遷	加藤木・楡井	6
茨城県神栖町における完新統の砒素の含有量	布施・檜山・楡井	7
神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検討	檜山・楡井	9
遺棄物被覆層の地層単元と地下空気流動の関係—市原市妙香地区を例として—	金城・楠田・楡井・板津	11
(2) 生物環境		
尾瀬沼と大江湿原のソコミジンコ相について	菊地・尾瀬赤シボ研究グループ	13
茨城県北東地域における陸生ソコミジンコ	菊地	13
北浦沿岸および沖帯におけるユスリカ類の動態	肥後・中里	14
ため池に繁茂するハスの除去が池の水質および生物群集におよぼす影響について	中瀬・町・中里・山根	15
湖岸植生帯の自然再生事業が実施された霞ヶ浦（西浦）湖岸のユスリカ群集について	苅部・安田・中里	16
(3) 地球・地域環境		
海面上昇に対応するための長期的な海岸保全対策に関する研究	藤森・三村	19
酒沼における塩分浸入と溶存酸素の変動	鈴木・三村	21
波による砂利の移動特性に関する研究—磯崎海岸での砂利打ち上げ現象—	平坂・三村・横木・信岡	23
(4) 沿岸域環境		
沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した海岸線変化モデルの構築と阿字ヶ浦海岸への適用	南・横木・三村	24
マングローブ林による波浪減衰効果の実験・数値的検討	柳澤・横木・三村	26
Tuvalu Funafuti 環礁における海岸域環境へ及ぼす自然・人工的影響の分析	横木・桑原・丹・林・山野・島崎・茅根	28

2.1 陸水域環境自然史分野

2.1.1 茨城県神栖町における有機砒素地下水汚染に関わる地下水流動系と一般地下水質の変遷

加藤木真紀¹・楡井 久

茨城県神栖町は地下水資源が豊富なところであり、過去から人々の生活用水として利用されてきた。しかし、2003年に飲料水から有害有機砒素による地下水汚染が発生した。この汚染の原因は砂利採取凹地に埋められた DPAA を含む残土石であると考えられている。

地下水の水質は地表面から供給された地表水が地層と接触し、溶解、イオン交換反応、酸化還元反応を起こした結果に由来してくる。したがって、同じ経路の水はその化学組成が類似してくる。

そこで、本研究では、DPAA の挙動を支配している地質環境を調べ、DPAA の挙動を明らかにすることを目的とした。

以下に本研究で解明したことを記す。

- 汚染物質移動・地層化学成分・地下水の化学成分を支配する物性的同一地層単元は鹿島泥層・神栖砂礫互層・人工地層といった水文地質大単元に区分することができた。その中でも、本研究の対象となる有機砒素地質汚染に関わる大単元は神栖砂礫互層であった。この水文地質大単元中の汚染物質移動・地層の化学成分・地下水の化学成分を支配する各物性的同一地層単元は、下位礫層・中部砂礫互層・上部砂礫互層とそれらの中間に挟在する砂層の各小単元である。
- 有機砒素は A 井戸中心とした A 地区の井戸の地下水や B 地区の井戸群の地下水で検出された。さらに、A 地区と B 地区の間では、深い井戸からも高濃度有機砒素が検出された。そして A 地区から 700m 近く離れた西南の方向にも点在して検出される。
- B 地区について全砒素の時系列変化をみると、2004 年秋ころには B 地区汚染 plume の中心部で濃度が格段に薄まっていたことが判明した。しかし、周辺地域に汚染が拡大・移流している可能性もある。この時期は、B 地区汚染 plume の中を行政庁が調査し、調査孔・オールスクリーン観測孔の設置時期と対応する。
- 神栖町の 2 箇所にある地質汚染危機管裡システムの各深度別観測井の深度別地下水質のヘキサダイアグラムはそれぞれ異なる。このことは、神栖町の地下には透水性に関わる物性的同一地層単元としての水文地質単元の小単元が存在し、それが雨水と共に地下水の化学成分の形成を支配していることが示唆された。つまり、浅層にスクリーンのある観測井の水質は雨水の化学成分に支配され、深層にスクリーンのある観測井のそれは、小単元の地層の化学成分と化学的平衡関係を形成している傾向にあると思われる。
- 広域地区において地下水流動系は西南西方向と西北西方向とに向かう 2 つの流動系が存在し、西南西地区と西北西地区での水質の違いが認められた。

西北西地区は電気伝導度が小さく、雨水に地下水の水質が類似していることにより、循環の早い地下水であると推定できる。西南西地区では電気伝導度値が大きくイオン成分も多かったことは、北部と比較して地層の化学成分との化学平衡が成立していると思われることや、常陸利根川下流の汽水性堆積物の影響も示唆される。

¹大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

- B地区では、透水性の高い物性的同一地層単元にあたる中部砂礫互層に、民家井のほとんどのスクリーンが設置されている。この井戸群の地下水中の全砒素・有機砒素の濃度分布は偏在し、汚染—非汚染境界線の存在が明らかになった。

ヘキサダイアグラムからみた地下水質は、雨水の水質に類似した井戸群と一般的な浅層地下水の型を示す井戸群との地下水質境界の存在が明らかだった。雨水の水質と類似した井戸群の透水層（帯水層）をなす水文地質小単元の透水係数は大きく、地下水流動が速いことが示唆される。つまり、B地区において、帯水層となる中部砂礫互層が水平方向にせん滅化していることが考えられる。

そして、有機砒素の汚染—非汚染境界線と地下水の地下水質境界とは、ほぼ一致している。このことより、循環型の水質を示した井戸群が高濃度汚染水の流路になっている可能性が示唆された。そこに有害有機砒素汚染 plume が形成されていたものと考えられる。

最後に、一度汚染が発覚したことで、恒久的に地下水利用を停めて水循環を低下させることは、神栖町の地質環境保全にとった好ましくない。非汚染地下水の積極的利用と汚染地下水の調査・浄化のための水文地質単元に基づくモニタリングの確立、そして正確な汚染源の除去が早急に求められる。

2.1.2 茨城県神栖町における完新統の砒素の含有量

布施太郎²・檜山知代³・楡井 久

はじめに 2003年3月に茨城県神栖町（現在では神栖市）の民家井戸において基準値の450倍の有機砒素化合物が検出された。この有機砒素化合物は毒ガス砲弾の原料であると言われているジフェニルアルシン酸等であり、通常の砒素の分析手法では定量が困難であった。しかし、檜山(2004)によりこれら有機砒素を全砒素（無機砒素に分解する手法）として定量する方法が研究開発され、また、汚染地区周辺のボーリング調査により自然地層中における全砒素溶出バックグラウンド値が調べられた。

本研究では、檜山(2004)と同地点において平成15年環告第19号（土壌汚染対策法における含有試験）および昭和63年環水環第127号（底質調査方法）に準じた調査を行い、自然地層における砒素濃度バックグラウンド値を求めることを目的とした。

調査目的 本調査地域は、下位より鹿島泥層、神栖砂礫層、そして最上部を占める人工地層よりなる（楡井, 2005）。鹿島泥層は調査地北部をのぞき概ね地下30m以深に分布し、主にシルト質極細粒砂～極細粒砂質シルトよりなり、難透水層の役割を果たす。神栖砂礫層は主に中粒砂～粗粒砂および礫層よりなり、鹿島泥層との境界付近には、礫層による削りこみが認められる。

本調査では、これらの地層単元ごとの砒素濃度を前述の2手法に準じて求め、それぞれを比較することを目的とした。

地層単元・分析手法ごとの砒素濃度 下位の鹿島泥層では、環告第19号による分析結果として0.5～3.0mg/kg（土壌環境基準は150mg/kg）、環水環第127号の分析結果としては4.0～10.0mg/kgの濃度がそれぞれ検出された（図2.1）。また、上位の神栖砂礫層では、環告第19号では0.2～0.5mg/kg、環水環第127号では2.0～4.0mg/kgの濃度がそれぞれ検出されたが、一部の地域に分

²理学部地球生命環境科学科

³大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

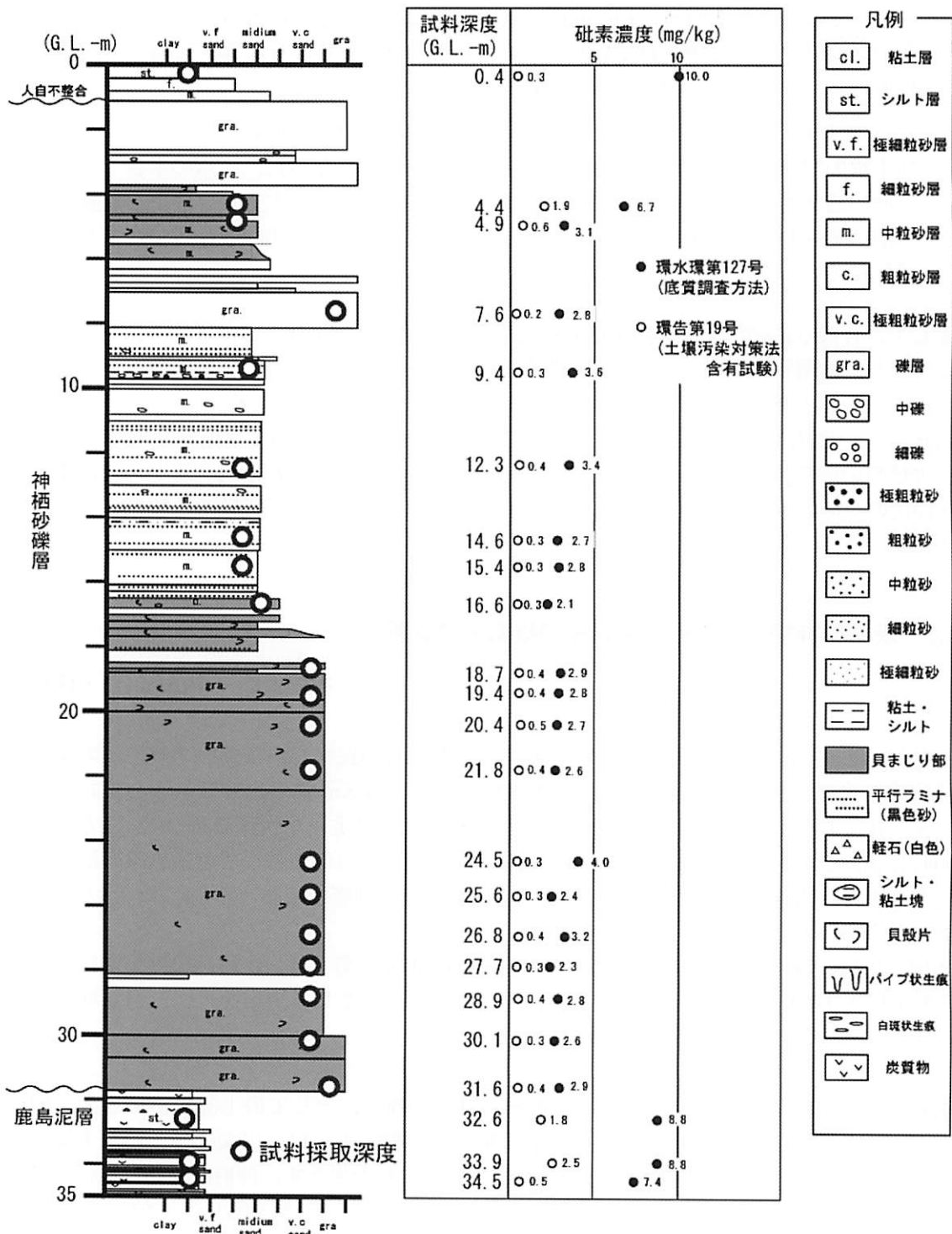


図 2.1: きさき児童公園地質柱状図および砒素濃度分布図 (G.L. 0~-35m)

布する貝殻を狭在する泥層の地層単位では、含有値が鹿島泥層と同等の濃度がそれぞれ検出された。

以上のことから、神栖市の有機砒素による汚染地区周辺では、帯水層を成す神栖砂礫層中の砒素濃度は土壤環境基準に対してごく僅かであり、バックグラウンド値からみると砒素は殆ど含ま

れないことが確認された。

引用文献

檜山知代 (2004): 神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検討, 茨城大学修士論文.

楡井 久 (2005): 有機砒素地下水汚染と汚染緊急時の陸・水環境観測システムの研究 (研究課題番号 15800011), 平成 15 年度～平成 16 年度科学研究費補助金 (特別研究促進費 (2)) 研究成果報告書.

2.1.3 神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検討

檜山知代⁴・楡井 久

背 景

茨城県神栖町 (現在, 神栖市) では, 2003 年に有機砒素化合物 (フェニル基をもつ有機砒素) による汚染地下水の飲用による健康被害が発生した. しかし, この有機砒素化合物は特殊な物質であるため, 地質環境中における物理・化学的挙動が解明されていなかった. したがって, 簡易な分析手法も確立されていない. そのため, 有害物質の単元調査法に基づく地層汚染診断を行い, 汚染機構解明をし, その機構にそった浄化対策を実施するという, 地質汚染問題解決の基本的な科学的調査の原則が, 公的には実施されていない. そこで, 「神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検討」の研究を行った.

本研究の内容

- ① 有機砒素化合物を含む全砒素濃度と, 有機砒素化合物濃度との相関を確認するための簡便な分析手法の確立
以下の研究はこの分析手法による全砒素分析をもって行った.
- ② 簡便な全砒素分析による地層汚染診断の試行と非汚染自然地層中の全砒素の存在
- ③ 全砒素分析から判明した地下水汚染分布状況
- ④ 簡便な全砒素分析による汚染地区 B (健康被害発生地区は A 地区と B 地区が存在する) における全砒素の地質汚染機構解明
- ⑤ 農業用井戸にみられる全砒素濃度の分析

本研究の成果

- ① 原子吸光光度計を用いた簡便な有機砒素高温前処理—無機砒素分析法による全砒素濃度と HPLC・ICP-MS による形態別砒素 (As (III), As (V), MPAA, DPAA) 総濃度との相関性を検討した. 両手法の相関の検討に用いた 16 試料では, 相関係数が 0.988 であり両者間に良好な相関が認められた. 相関を図 2.2 に示した. また, 全砒素濃度は砒素濃度の 1.16 倍～1.34 倍で, 概ね 1.25 倍であることが確認された. 本検討で用いた試料が, 同一井戸から時系列に汲み上げた地下水であることを加味して推察すると, 形態別に測定した 4 種の砒素以外にも砒素が存在することが考えられる.

⁴大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

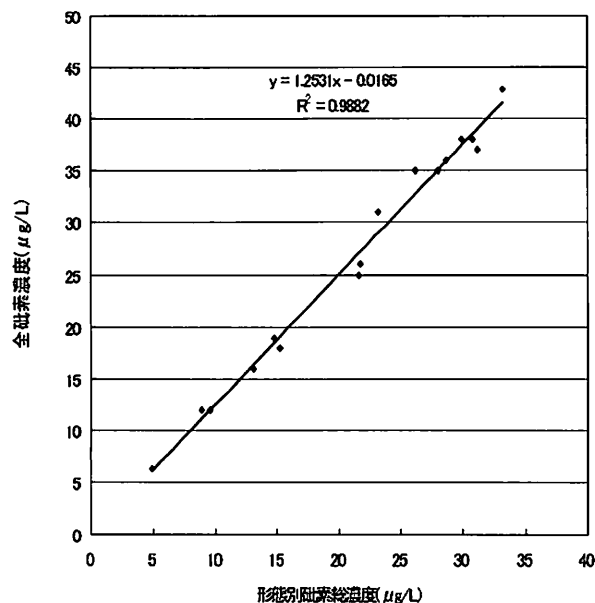


図 2.2: 揚汚水試験試料における全砒素濃度と形態別砒素総濃度との相関

- ② 有機砒素高温前処理—無機砒素分析法によって求めた非汚染自然地層の全砒素溶出バックグラウンド値は、地質環境学的な検討からも矛盾がない。つまり、有機砒素化合物地下水汚染層準と非汚染自然地層の全砒素溶出バックグラウンド値より高い全砒素汚染地層の層準とも整合性がみられた。したがって、有機砒素化合物の地層汚染診断のための簡便な分析手法として有機砒素高温前処理—無機砒素分析法は有効であることを現場で実証できた。
- ③ B 地区における全砒素地下水汚染プリュームの形態は、一般的に知られている地下水汚染のプリュームに類似する。つまり、健康被害発生地域のところで濃度が最も高く、汚染源から地下水流の上流側では急激に低下する。それに反して下流側ではプリュームが尾を引き、次第に濃度を低下する。また、B 地区の場合の健康被害分布は汚染プリューム濃度分布に相関する。
- ④ A 地区の汚染源位置の予測が、茨城大学広域水圏センター神栖町有機砒素地質汚染調査団(2003)によってなされた。その周辺の農業用地下水井や水田から全砒素分析用採水を行った。その結果、2004 年 5 月 2 日の採水開始以降、全砒素濃度は上昇傾向にある。2004 年 7 月 25 日に同一農業用地下水ポンプ吐出口直下の樹内の溜まり水からは、 $17\mu\text{g/L}$ の全砒素が検出された。また、水田からも自然地層のバックグラウンド値を超える全砒素濃度が検出されている。

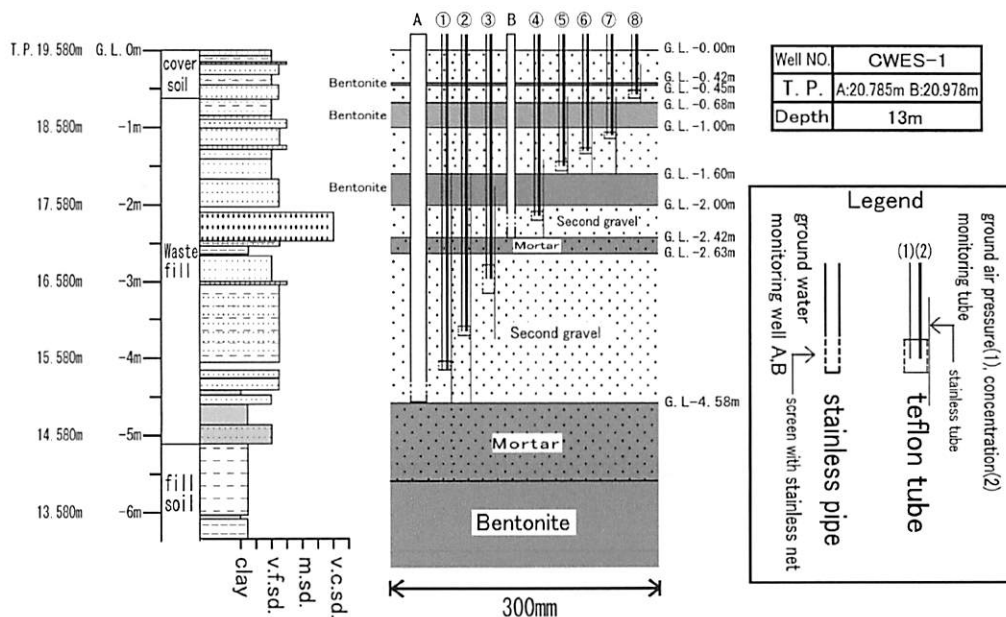


図 2.3: The arrangement of observation wells and tubes in the management system on a critical stage in geo-pollution: Myoko-1

2.1.4 遺棄物被覆層の地層単位と地下空気流動の関係 —市原市妙香地区を例として—

金城有吾⁵・楠田 隆⁶・楡井 久・板津 透

研究の目的 本研究の研究対象は、コンビナートから排出された遺棄物が投棄された処分地内の遺棄物層及びその被覆層である。

調査地域である千葉県市原市妙香地区の遺棄物投棄サイトには、透過性の異なる物性的同一地層単位(ここでの物性値は粒径・材質を含めた透過性を示す)が累積している。そこには、透過性の良い物性的同一地層単位毎に地下空気測定観測井・地下水位観測井がそれぞれ設置された、地質汚染危機管理用観測システム: 妙香-1(図 2.3)がある。

地下空気の挙動は、物性的同一地層単位のそれぞれの層厚や透過性に左右されると考えられる。よって、遺棄物処分地の全域における地下空気の挙動を解明するには、全処分地の被覆層と遺棄物層のそれぞれの分布・層厚を明らかにする必要がある。また、大気圧変動によって引き起こされる地下空気の挙動は、地下空気汚染の挙動も支配している(楡井ほか, 1991)。

したがって本研究では、地下空気汚染の挙動を解明する基礎研究として、遺棄物処分地における、大気圧変動と地下空気流動との関連性を解明することを目的とした。

研究内容

被覆層と遺棄物層の地層単位 被覆層と遺棄物層の地層単位を識別し分布を明確にするため、18本のボーリングコアを記載し、柱状図を作成した。柱状図は matrix 基準による分類と、本研究で確立した粒径分類存在比による分類により作成した。図 2.4 に地層断面図 A-A' を示す。さらに上部

⁵理学部地球生命環境科学科

⁶千葉県地質環境研究室

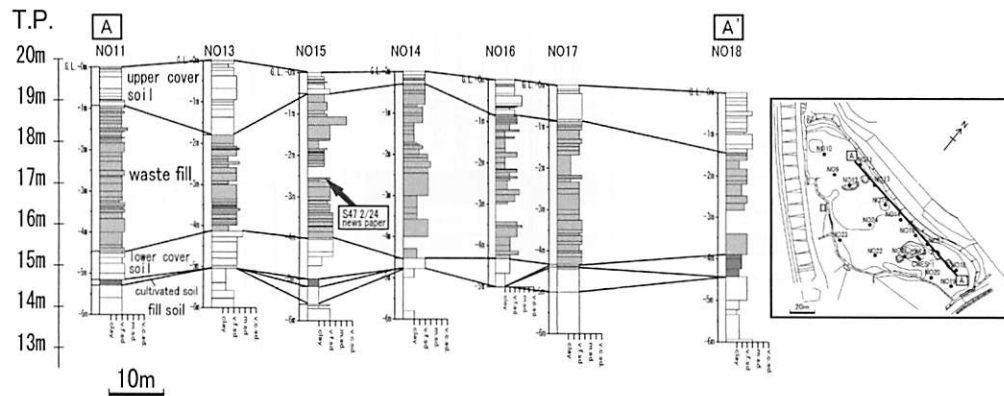


図 2.4: Geological cross section at waste landfill (A-A')

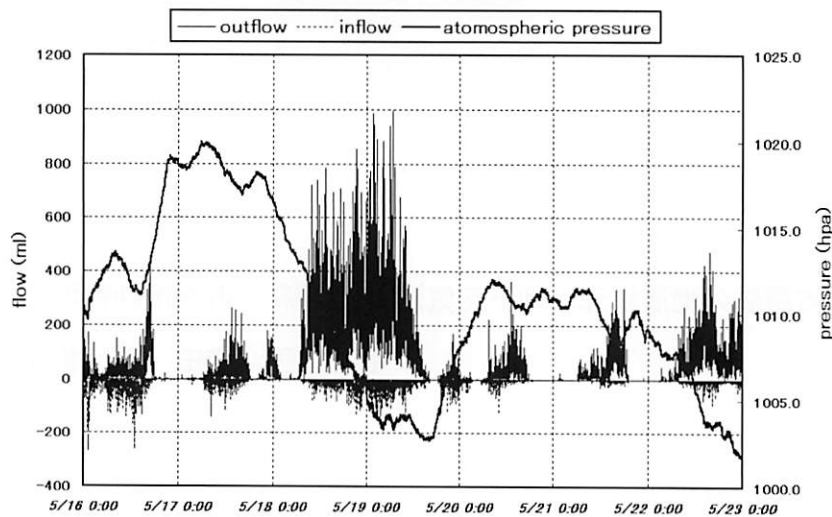


図 2.5: Relation with the phenomenon of the ground air flow and pumping of atmospheric pressure, 2005

被覆層層厚分布と遺棄物層層厚分布では、一方が厚ければもう一方が薄いというような、それぞれ相反する厚さ関係が認められる。

地下空気観測 地上に地下空気の流量計・大気圧計・酸素濃度計・差圧計(大気圧と地下空気圧の差圧)を設置し、それらのデータが短時間毎にサンプリングされデータロガーに自動的に保存される。ロガーに保存されたデータを定期的に回収し解析することにした。

気圧低下時に地下空気の流出現象は顕著に見られる(図 2.5)。さらに、短い間隔で測定すると大気圧は3~5秒の短周期で、0.1~0.4hPa幅を変動し、地下空気の流量は、3~5秒の短周期変動を示し、流出・流入現象はほとんど交互に生じていることが分かった。

考 察 上部被覆層の層厚は0~1mで、遺棄物層は3~4mからなる。上部被覆層は遺棄物層を覆って存在するため、上部被覆層の厚い箇所と薄い箇所とでは地下空気の挙動が変わってくると思われる。さらに遺棄物層に雑多混入する遺棄物は材質も大きさも異なる。これらは透過性が異なるため、地下空気挙動を支配する要因になると考えられる。また、遺棄物層内は複雑な地層単元

が形成されており、難透水層により処分地内には宙水が存在する。この宙水の存在も地下空気の挙動に影響を与えるであろう。

本研究の地下空気解析結果より、表層の地下空気は短周期で挙動していることが認められた。この現象は大気圧変動の短周期挙動に支配されていると示唆される。さらに、地下空気の挙動は降雨や風速にも影響されることが測定結果より得られた。

2.1.5 尾瀬沼と大江湿原のソコミジンコ相について

菊地義昭・尾瀬赤シボ研究グループ

毎年5月の連休近くに赤シボ現象が尾瀬ヶ原に出現する。2004年4月30日の採集結果について報告する。大江川からの流入水により尾瀬沼の結氷が解けている場所にボートで底生に繁茂していたコカダモ中に柄付きネットを入れソコミジンコの採集を試みた。その結果、*Bryocamptus*、チギレソコミジンコ属の1種が採集できた。尾瀬沼はこの種のみであった。尾瀬沼から東方に位置する大江湿原には積雪が多く雪面に穴を掘り底泥を採取したが、ソコミジンコは採集できなかった。大江湿原北部にあるダケカンバの周囲は雪が解けて笹が露出しており落葉を採取し、洗浄法により抽出したところ、ブナ林の落葉堆積物中によくいる、*Moraria trrula*、コブソコミジンコが採取された。これは尾瀬ヶ原山の鼻地区にいる *Canthocamptus iaponicus* とは異なっていた。

2.1.6 茨城県北東地域における陸生ソコミジンコ

菊地義昭

茨城県自然博物館第3次総合調査として茨城県北東部の50地点で陸生ソコミジンコを調査した。調査方法は落葉堆積物を洗う方法をとった (Kikuchi, 1984)。その結果50地点のうち10地点でソコミジンコがみつき、種同定は日本産土壌動物 (菊地, 1999) にもとずいて行った。

結果は以下の3属3種が確認された。

- *Phyllognathopus viguieri*
 - コノハアゴソコミジンコ
 - 3地点
- *Epactophanesu richardi*
 - チビソコミジンコ
 - 4地点
- *Moraria varica*
 - アルキソコミジンコ
 - 4地点

引用文献

Kikuchi, Y. (1984): Morphological comparison of two terrestrial species of *Moraria* (Canthocamptidae, Harpacticoida) from Japan, with the scanning electron microscope, *Crustaceana supplement* 7: 279-285.

菊地義昭 (1999): ソコミジンコ目. 青木淳一編, 日本産土壌動物. pp.561-568, 東海大学出版会.

2.1.7 北浦沿岸および沖帯におけるユスリカ類の動態

肥後麻貴子⁷・中里亮治

はじめに 霞ヶ浦の湖岸にはかつて大規模な湖岸植生帯が存在していた。湖沼の水草帯は、生物の生息・産卵場の提供、水質の浄化、湖岸の保護など、湖に生息する生物にとっても、湖の機能上においても重要な役割を果たしてきた。しかしながら、1968年から行われた霞ヶ浦開発事業と湖の人為的富栄養化に伴って水草帯が激減し、沿岸域の環境は大きく変化してきた。現在の北浦では、水草帯の減少によりむき出しになった沿岸域の砂質帯に優占するユスリカであるオオミドリユスリカが大量発生している。沿岸域において底生動物群集の動態とそれに影響する生物的・非生物的要因を調査することは、これらのユスリカが大量発生するメカニズムの解明につながるるとともに、現在霞ヶ浦で行われているような自然再生事業による沿岸の環境変化が、ユスリカをはじめとする底生動物群集におよぼす影響を予測する上でも重要である。しかしながら、これまで湖沼沿岸砂質帯における底生動物の動態やそれに影響する要因に着目し、さらにそれを長期追跡するような研究はなされてこなかった。

本研究では、北浦沿岸域を中心としたユスリカ幼虫の通年採集、成虫発生量調査およびユスリカ幼虫を用いた飼育実験を行い、沿岸砂質帯に生息するユスリカ類の個体群動態を把握し、それに影響する要因を明らかにすることを目的とした。

主な結果と考察 水深約 6 m の沖帯軟泥部 (St. 1) においてはオオユスリカが最も多く採集された。一方、水深約 4 m の垂沿岸帯砂泥部 (St. 2) では、2003 年はハモンユスリカ属の幼虫が、2004 年にはオオミドリユスリカが最も多く採集され、最も湖岸に近い水深約 1.5 m の沿岸砂質帯 (St. 3) においては、2003 年および 2004 年ともに、オオミドリユスリカが最も多く採集された。

本研究では、湖心軟泥部で優占するオオユスリカの分布が、沿岸帯の 2 地点においても確認された。特に垂沿岸帯砂泥部の St. 2 においては、沖帯の St. 1 より高い密度で採集されることがわかったが、沿岸域のオオユスリカは沖帯の個体に比べその平均体長は小さく、冬期には完全に姿を消した。また、4 月下旬の調査において、St. 2 で 1 齢から 3 齢初期の幼虫が増加したが、2 週間後の 5 月上旬にはそのほとんどが姿を消した。一方で、St. 2 よりも約 150 m ほど沖の砂質と軟泥質の境界付近の St. A (水深約 6 m) では、4 月下旬の調査において、St. 2 と同サイズの個体はほとんど採集されなかったが、5 月上旬には 2 齢から 4 齢の幼虫が急激に増加していた。

オオユスリカ幼虫の基質選択性および砂質堆積物で飼育した場合の成長率、死亡率を調べた。その結果、オオユスリカの 3 齢および 4 齢幼虫は、泥質に対する基質選択性を持つことがわかった。また、砂質堆積物と泥質堆積物において十分な餌量で飼育した場合、幼虫の成長率に大きな差は見られないこと、一方で、砂質堆積物の場合、幼虫の死亡率は泥質堆積物のそれと比較して高くなった。さらに、飼育時の観察から、砂質で飼育しているオオユスリカ幼虫は 3 齢初期段階から活発な遊泳行動や匍匐行動をすることが確認された。

⁷大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

これらのことから、砂質堆積物はオオユスリカにとって好適基質ではなく、砂質帯に分布するオオユスリカ幼虫は、ある程度の大きさに成長すると沖帯に向って浮泳あるいは匍匐行動により移動している可能性が示唆された。

沖帯および沿岸域のユスリカ幼虫の二次生産量を比較すると、沖帯の生産量が沿岸帯のそれより低かった。これは、かつて沖帯で優占していたアカムシユスリカの激減によるものと考えられた。また、沿岸で優占するオオミドリユスリカは、堆積物深部への潜行能力を有し、高密度で越冬することから、魚類に捕食されにくい可能性が示され、二次生産者として湖内の物質循環にさほど寄与していないかもしれない。このことは、近年北浦沿岸域でオオミドリユスリカ成虫が大量発生している要因の一つと考えられる。さらに、今後沿岸域の再自然化工事等により水草帯の復元がなされないまま湖岸が養浜された場合、本種のような水草で覆われていないむき出しの砂質帯を好むユスリカ種のさらなる大量発生を促す可能性がある。

2004年の9月以降、ユスリカ成虫の発生量および湖内の幼虫密度が激減した。その要因として、気象条件による環境の攪乱が考えられた。2004年は例年と比較して台風が本州に10回という記録的な回数上陸しており、10月に上陸した2回については関東地方の上空を通過している。このような気象条件による環境攪乱は成虫の羽化、飛翔行動、群飛（蚊柱）による交尾行動および産卵を阻害するだけでなく、湖内の攪乱により新規参入個体の減少をも引き起こしたと考えられる。このことから、湖沼の底生動物にとってこのような気象条件による環境攪乱は、翌年以降の世代に大きな影響を及ぼす要因となることが示唆された。

本研究で行った底生動物群集の継続的な調査によって得られたこれらの知見は、他の湖沼の生物群集に起こりうる様々な変化を予測する上で、重要な役割を果たすと同時に、今後さらに活発に行われるであろう湖岸の再自然化事業を評価・検討する際の貴重なデータになると考えられる。また、本研究で得られたような科学的知見に基づくデータの収集と解析を今後さらに進め、それらの研究成果を地域住民・行政およびNPOなどに公開し、湖沼を取り巻く様々な環境問題の解決に取り組んでいくことは、陸水研究者の責務であり使命であると言える。

2.1.8 ため池に繁茂するハスの除去が池の水質および生物群集におよぼす影響について

中瀬賢二⁸・町 隆幸⁹・中里亮治・山根爽一¹⁰

はじめに 穴塚大池（ししつかおおいけ）は茨城県土浦市の西側、つくば市との境界付近にある水面面積約3.3 haのため池である。この池を囲んで雑木林、畑、谷津田など100 haの典型的な里山環境が広がっている。周囲には国指定史跡の上高津貝塚に代表されるような史跡群も豊富に存在し、歴史的にも貴重な場所といえる。かつてはこの穴塚大池に絶滅危惧種オニバスが自生していたが、近年では水面の大半が野生のハスに覆われ、池内にはオニバスがほとんど見られない。オニバス保護と水質改善の観点から、この里山地域一帯を管理している「NPO法人穴塚と自然と歴史の会」により1990年から毎年、野生ハスの大規模な刈り取り作業が行われているが、ハスの繁茂が水環境に及ぼす影響やその除去効果についての科学的な検討がされていない。本研究ではハスの刈り取り実験を行い、池の環境要因、底生生物および付着性生物の調査を通じて、野生ハスの除去がため池の水質や生物多様性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

⁸大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

⁹理学部地球生命環境科学科

¹⁰教育学部

方 法 穴塚大池の中に、初夏から秋(7月～10月)にハスが繁茂する区画(C:コントロール)、ハスを除去する区画(D:除去区)およびハスの葉が水面に繁茂しない池の最深部(A:池心区)の合計3カ所の調査区を設けた。各調査区の大きさはそれぞれ10m×10mである。D区では8月5日に、ボートの上から、区画内の水面に浮ぶ全てのハスの葉を刈り取った。各定点で環境要因(水深、透明度、溶存酸素量(DO)、および水柱あたりの懸濁物量(SS)とクロロフィルa量)の測定と底生生物(主としてユスリカ幼虫)の採集をおこなった。調査は2004年4月～2005年3月の間、月2回の頻度で行ったが、C区ではさらに、7月～9月の間に付着性生物の採集も併せて行った。

主な結果と考察

環境要因について ハスの葉が湖面上を全て覆うことで、底層付近の池水は貧酸素状態になることが確認できたが、他の項目については区画間で差はみられなかった。また、ハスの除去実験から、ハスを除去しても池水のDOは上昇しないことが分かった。

底生性ユスリカおよび付着性ユスリカについて ハス葉の除去は、冬季の底生ユスリカ幼虫の種組成を変化させ、個体数密度および現存量を減少させた。これは、ハスの除去により、本来ならば秋から冬にかけて池底に堆積するハス”葉”がなくなり、堆積したハス葉の遺骸中に好んで生息し、個体数・現存量ともに大きな割合を占めるハイロユスリカ幼虫がいなくなったためと考えられる。その一方で、ハス葉の除去は、茎に付着している水草付着性ユスリカ幼虫の個体数および現存量を増加させた。葉の刈り取りは茎の腐敗を早め、小型のユスリカ幼虫であるメスグロユスリカや大型のハイロユスリカの定着に適した環境を作り出し、茎表面に付着する当該幼虫の現存量を増加させる結果となった。

これらのことから穴塚大池に繁茂する野生ハスの除去は池の水質にはさほど影響しないが、底生性および付着性のユスリカ幼虫の種組成やそれらの個体数および現存量に影響をおよぼすことが明らかになった。

2.1.9 湖岸植生帯の自然再生事業が実施された霞ヶ浦(西浦)湖岸のユスリカ群集について

苧部甚一¹¹・安田麻耶子¹²・中里亮治

はじめに 茨城県の霞ヶ浦(西浦・北浦)では、1968年からの霞ヶ浦開発事業による湖岸のコンクリート垂直護岸化と人為的な水位管理により、沿岸植生帯の大規模な減少が引き起こされた。このような沿岸植生帯の大規模な減少は湖の環境保全および生物多様性の保全上、大きな問題である。そこで、ここ数年、霞ヶ浦(西浦・北浦)で健全な湖沼生態系の復元と豊かな生物多様性の回復を目指した、湖岸植生帯の自然再生事業が行政およびNPOの主導により精力的に進められている。

2002年8月、自然再生事業の1つとして茨城県石岡市の石川地区霞ヶ浦(西浦)湖岸においても湖岸植生帯の復元事業が行われた。ここでは、コンクリート護岸の堤防から沖に向かって50mまで土壌シードバンクを含む砂(霞ヶ浦の浚渫土)によって養浜し、そこに起伏をつけて池などを作り様々な動植物が生育できる環境が作り出された。この再生事業施工区では、撒きだ

¹¹理学部地球生命環境科学科

¹²教育学部人間環境教育課程環境コース

した土壌シードバンクから多数の水生植物の再生が確認されている。再生したこれらの水生植物のほぼ全てが、すでに霞ヶ浦（西浦・北浦）で確認されている種である（霞ヶ浦河川事務所，2004）。また，再生事業施工区内に作られた人工池には，現在の霞ヶ浦（西浦・北浦）ではほとんど見られないコカナダモやホザキノフサモのような沈水植物が繁茂している。

本研究では環境指標生物であるユスリカ幼虫に注目して，湖岸植生再生事業が湖岸帯のユスリカ群集の多様性におよぼす影響を明らかにすることを目的とした。

方 法 調査は2004年4月から12月まで2週間に1回の頻度で実施した。調査定点として西浦石川地区の再生事業施工区内に作られた人工池を設定した。人工池において環境要因の測定，コアサンプラーを用いたユスリカ幼虫の採集，および沈水植物を採集し付着性のユスリカ幼虫の調査を行った。また，湖岸においても抽水植物を採集し付着性のユスリカ幼虫の調査を行い，さらに人工水草およびロープを用いたユスリカ幼虫の付着実験を行った。

主な結果と考察

野外調査 調査期間を通して，人工池の堆積物から採集されたユスリカ幼虫の平均密度は $3674 \pm 4411 \text{ m}^{-2}$ であり，クロユスリカ属の幼虫が最も多く採集され，全体の22%を占めていた。人工池の沈水植物および湖岸の抽水植物から採集されたユスリカ幼虫においてはツヤユスリカ属の幼虫が高密度で優占していた。人工池の堆積物および沈水植物から採集されたユスリカ幼虫は合計で3亜科23属となった。このなかで，堆積物のみで出現する分類群を底生性のユスリカ幼虫とし，水草のみ，または堆積物と水草で共通して出現した分類群を水草付着性のユスリカ幼虫として区別すると，底生性ユスリカ幼虫は3亜科10属となり，水草付着ユスリカ幼虫は2亜科11属となった。残りの2属は堆積物のみから出現しているが，湖岸および実験において水草付着ユスリカ幼虫として出現しているために底生性ユスリカ幼虫には含めなかった。湖岸の水草付着ユスリカ幼虫は2亜科11属であった。調査期間を通して，人工池の底生性ユスリカ幼虫および人工池と湖岸の水草付着ユスリカ幼虫の多様度指数 ($1/\lambda$) の平均値 ($\pm \text{SD}$) はそれぞれ， 2.63 ± 1.01 ， 1.93 ± 1.27 および 2.16 ± 0.84 であった。石川地区の西浦沿岸域で別途実施した調査では，湖の沖帯の堆積物からは2亜科5属の，湖岸からは3亜科7属の底生性ユスリカ幼虫が採集されている。

人工池においては湖と比較して多種にわたる底生性のユスリカ種が出現することから，湖岸および沖帯に比べて人工池の底質環境が不均一であることが示された。さらに，水草が繁茂する人工池では水草付着ユスリカ幼虫が出現し，湖岸および沖帯よりも多種にわたるユスリカ幼虫が人工池から出現した。このように，人工池には湖本来の湖岸帯が内包する水草帯と類似した不均一性を示す環境が存在し，それぞれの環境に適応したユスリカ幼虫が生息できると考えられた。

人工水草実験 自然再生事業施工区内の湖岸では沈水植物が存在していないため，湖岸に沈水植物が復元された場合，池の水草と同じようにユスリカ幼虫が定着するかどうかを調べるために，湖岸において沈水植物を模した人工水草およびロープを川いたユスリカ幼虫付着実験を行った。その結果，湖岸に設置した人工水草とロープには水草付着ユスリカ幼虫が定着し，人工水草における付着ユスリカ幼虫の種組成は人工池の沈水植物と高い類似性を示した。

野外調査および現場実験から，過去にコンクリート護岸であった湖岸が，湖岸植生再生事業によって様々な動植物が生育できる環境が作り出され，これによって人工池を含めた湖岸帯は多種にわたるユスリカ種が出現できる場が創出された。人工池は沈水植物が存在しない霞ヶ浦（西浦）にとって，多様なユスリカ種が生息できる数少ない環境となっていた。今後，人工池に

生息する多様なユスリカ種は、西浦沿岸帯の環境が復元し、豊かな生物多様性が回復する際に、重要な生物資源としての役割を果たすと考えられる。

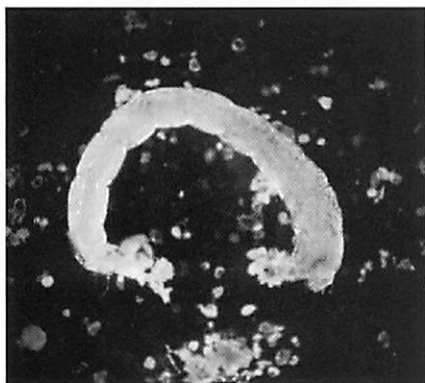


図 2.6: ユスリカ幼虫



図 2.7: ユスリカ成虫

2.2 沿岸域環境形成分野

2.2.1 海面上昇に対応するための長期的な海岸保全対策に関する研究

藤森眞理子¹³・三村信男

研究の目的 近年、既往最大値を超えるような潮位や波浪によって甚大な被害が生じる事例が発生している。地球温暖化による影響が示唆されているが、想定を大きく上回る潮位や波浪の発生頻度が增大すると、越波や破堤などによる被害が多発する可能性が高まる。他方、海岸堤防の天端高の嵩上げなどの防護水準の強化は大きな財政負担増を必要とすること、防護水準の強化は背後地の被害ポテンシャルの増大を誘発する恐れがあること、少子化によって人口の減少が予想されること、などを考えると、人口・財政制約下でより高い安全性を確保するための海岸防護対策の見直しが必要と考えられる。すなわち、今後は、堤防や護岸などのハードな防護対策と都市計画などのソフト対策との組合せといった総合的な海岸保全対策に移行する必要がある。本研究では、地球温暖化による海面上昇に対応するための海岸保全対策のあり方について検討するとともに、新たな海岸管理の方向性を検討した。

国内外の関連対策事例 海面上昇対策の海外の事例として、欧州、北米及び近隣諸国であるアジア諸国など 11 カ国について、具体的な法制度等の内容、それらが策定された背景・目的などについて調査した。

温暖化による海面上昇の影響の可能性が明示されている法制度は、オランダの国家持続戦略(A National Strategy For Sustainable Development)、米国メリーランド州の沿岸プログラム(Maryland's Coastal Program)、ニュージーランドの地方政府向けガイダンスマニュアル等ごくわずかであった。さらに、この対応策として土地利用変更・規制や移転が示されている法制度の事例は見あたらなかった。しかし、海面上昇に限定しなければ、沿岸域管理制度の一環として土地利用変更・規制や移転に関する規定が定められている事例は多くある。米国サウスカロライナ州の海岸管理法では「40年間にわたり侵食が継続した場合の海岸線までセットバックさせる(セットバックラインから海側における施設の築造は原則禁止)」、フランスの沿岸域法では「海岸線から100m範囲内の建設は禁止する」、スペインの海岸法では、「危険となる区域のハード整備と住民移転のコスト評価を行い、移転費用が2倍を超えない場合には移転を実施する」などの施策が制度化されている。

一方、日本では、建築基準法第39条で、「津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域における住居の用に供する建築物の建築を禁止・制限できる」という建築物の禁止・制限をする法律があるが、海外のような沿岸域に対する土地利用変更・規制や移転対策は制度化されていない。他には、土砂災害に対する土地利用規制や移転対策が、平成13年に施行された「土砂災害警戒区域における土砂災害対策の推進に関する法律」で規定されている。

沿岸域の住民に対するアンケート調査

(1) 調査概要 危険となった海岸からの移転対策に対する住民の受容性を調べることを目的としてアンケート調査を行った。調査は、インターネットを活用したアンケートシステムにより実施した。日本全国を対象範囲とし、事前調査によって、「自分の住んでいる市区町村が海に面しており、かつ海から徒歩30分以内に居住する」に該当する人を抽出した上で、調査を行い2061

¹³大学院理工学研究科環境機能科学専攻

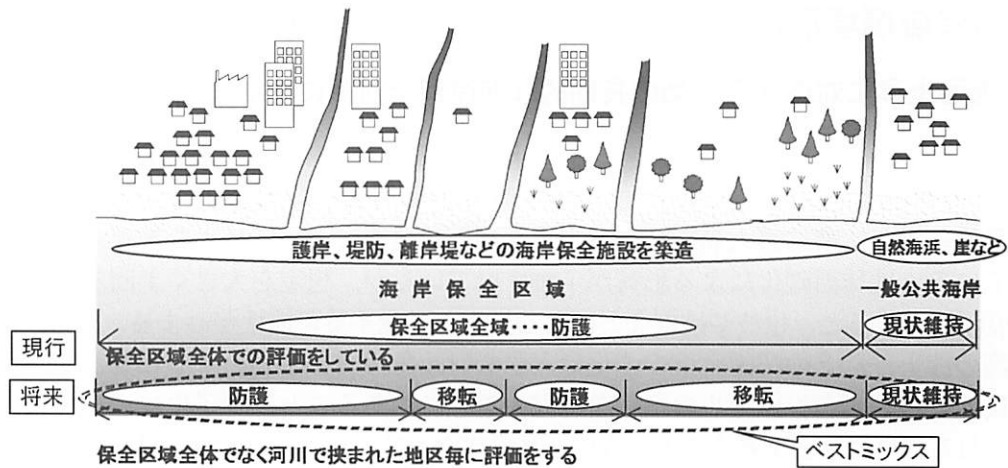


図 2.8: 海岸保全対策のベストミックス案

件の回答を得た。男女比は 56：44 でほぼ同程度で、年齢は 25 才～44 才で約 7 割を占めており、海岸線をもつ都道府県はすべて対象となっている。

(2) 調査結果 地球温暖化への関心度については、「とても関心がある」「少し関心がある」で約 91% となっており、非常に多くの人に関心を持っていた。温暖化の影響として思い浮かべる事象については、91% の人が海面上昇を挙げており、地球温暖化が海面上昇に影響を及ぼすことは認知されている。また、「もし、海面上昇により自分の家が 20 年後に浸水し、安全な生活ができなくなると分かった場合の行動」としては、「安全な場所に引っ越す」と回答した人が約 64% にも及んでおり、危険と分かれば、自らその場所を移る人が多いことを示している。一方「行政に任せる、行政に安心できる対策を要望する」は約 38% であった。さらに、「安全な生活ができなくなると分かった場合に、行政に力を入れてほしい施策」としては、従来通りの防護施設の整備を望む人が約 41% で項目別では最も多いが、「移転させてほしい」「被害を低減させる対策を進めてほしい」を併せると約 48.3% であり、従来通りの防護対策と同程度、あるいはそれ以上に移転や減災対策を望んでいる人が多かった。なお、住居所有形態により望む対策が異なると思われたが、ほとんど違いは見られなかった。

結 論 その他に、モデル地区を定めた費用比較などの結果を合わせて、以下のような結論を得た。

- ① 我が国でも、防護対策よりも移転対策の方が経済的に優位となる可能性の高い地域が存在する。
- ② 住民意識は、防護対策と同程度、あるいはそれ以上に移転対策を含めたソフト対策を望む声が多い。
- ③ 移転を促された場合、移転費用を補助してもらえらば、危険区域から安全区域へ移転してもよいと答えた人が 7 割にも及んだ。
- ④ 住民の多くは、自分の住居が危険とわかれば自ら移転する意志がある。
- ⑤ 地球温暖化による海面上昇が発生することは認識されていたが、わが国の沿岸域にも影響を及ぼす可能性があることはあまり認識されていない。

以上の結果、移転対策は、地域特性（自然状況、背後地利用状況など）によっては、わが国の海岸防災対策の一つとして十分な効果が期待できるばかりでなく、経済性、住民意識の両面から

みても十分導入可能であると結論付けられる。今後の海岸整備には、長期的な視点に立って、人口・財政制約下でより高い安全性を確保するための総合的海岸管理政策が必要である。このためには、ハードな防護対策、移転対策及び防災情報の充実によるソフト対策などそれぞれについて幅広い対策メニューを抽出した上で、例えば図 2.8 に示すように、地域に適した対策の組合せ（ベストミックス）を確立していくことが重要である。

2.2.2 潟沼における塩分浸入と溶存酸素の変動

鈴木 学¹⁴・三村信男・横木裕宗

研究の目的 潟沼は現在、茨城県で唯一の汽水湖である。汽水湖独特の環境は生物にとって貴重な生息域であり、漁業資源も豊かである。潟沼においても、特にヤマトシジミは全国有数の漁獲高を誇る。しかし、汽水湖の特性として底層に海水が滞留することために貧酸素水塊が発生しやすく、貧酸素水塊が発生するとその周辺では生物が生存していくことは不可能である。そのため、生態系のほか漁業などにも大きな被害をもたらす。そこで本研究では、現地観測によって溶存酸素 (DO) の変動とその要因、貧酸素水塊の分布と移動を解明することをめざした。

集中観測 データの解析 観測期間は、前半 (10/18~11/9) と延期可能な機器を用いて続行した後半 (11/10~11/22) である。測定した項目は、DO・塩分・水温であり、その他に、大谷川沖では、流速・流向を測定した。現在、潟沼では、茨城大学、茨城県内水面水産試験場 (内水試)、水産工学研究所 (水工研) が定点観測を行っているので、そのデータも解析に用いた。

集中観測は 10 月 19 日深夜、関東に上陸した台風 23 号の影響を大きく受ける結果となった。河川流によってフラッシュされて潟沼は一時的に完全に淡水化した。DO の値は 8mg/L 前後であり、貧酸素水塊は形成されていなかった。一方、後半の観測では、11 月 15 日に発生した塩分浸入を捉えることができた。箕輪沖での鉛直 4 層での観測では、湖底から 20cm では塩分が急激に浸入しているのに対し、上層にいくほど塩分の浸入がなだらかである (図 2.9)。このことから塩分躍層の境界が湖底から 100cm の付近に存在していることが分かった。さらに、塩分が浸入した 11 月 14 日深夜から DO が減少し、約 3 日後には貧酸素化した (図 2.10)。

定点観測データの解析

スペクトル解析： DO や各要因のパワースペクトルを求めることでその変動の周期性を確認した。その結果、風速は 24 時間周期であり、また冬季の DO に限り周期性が見られその周期は 24 時間周期であった。しかし、塩分濃度や冬以外の DO の変動に周期性は見られなかった。

相互相関分析： 月別に相互相関分析を行うことによって、DO と他の要因の最も高い相関係数を求めるとともにその影響時差を確認した。その結果、DO と風速に相関性のある月が見られ、その相関係数は最大で 0.5 であった。しかし全般的に DO と風を含め潮汐や塩分などを単純に相互相関分析をしても良い相関は得られなかった。

¹⁴大学院理工学研究科都市システム工学専攻

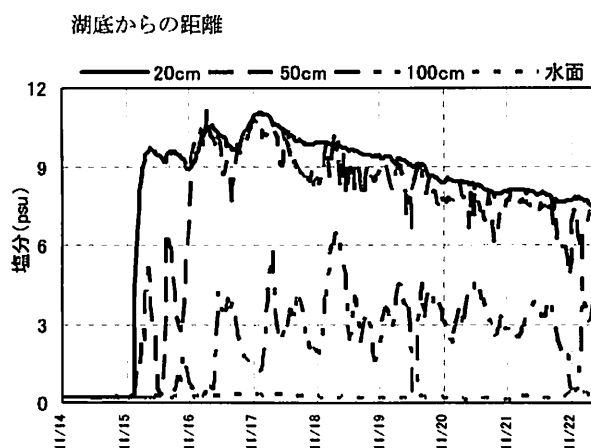


図 2.9: 箕輪沖における塩分濃度の経時変化 (鉛直 4 層)

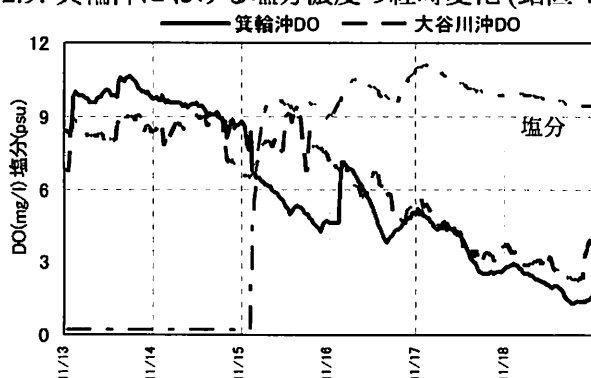


図 2.10: 塩分浸入時の DO の変動

重回帰分析： 重回帰分析によって季節別の DO に対する各要因の影響力を求めた。しかし、重回帰分析では各要因と DO を線形で近似するために履歴効果 (例えば；塩分が浸入すると DO が徐々に低下する) を表現することができず、DO を再現することが困難であることが分かった。そのため、生態系モデルなどを組み込んだ数値シミュレーションによって DO の再現・予測を行うことが必要である。

結 論 台風 23 号の影響により淡水化した潟沼から本来の汽水湖である潟沼に戻る過程を観測することができた。それに基づいて、潟沼における貧酸素化のメカニズムを明確にした。すなわち、遡上してくる海水は塩水楔状で湖内に浸入する。この時点ではまだ貧酸素化しておらず、その後密度成層を形成し塩分水塊として滞留する。成層化後は上層から下層への DO の供給が絶たれ、さらに湖底から DO が消費されることによって貧酸素化する。また、冬季は塩分濃度が高いのにも関わらず DO が貧酸素化していないが、その要因として、湖底で DO を消費する微生物の活動が湖水温度低下によって極端に弱まることが考えられる。

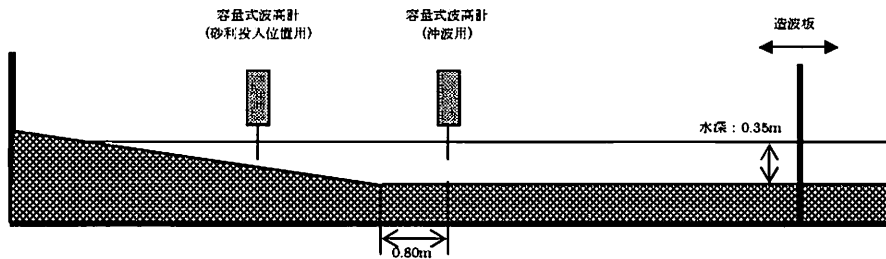


図 2.11: 二次元実験水槽

2.2.3 波による砂利の移動特性に関する研究—磯崎海岸での砂利打ち上げ現象—

平坂佳子¹⁵・三村信男・横木裕宗・信岡尚道¹⁶

研究の目的 阿字ヶ浦海岸南隣に広がる磯崎海岸では 1994 年頃から磯崎漁港南側の消波ブロックに砂利が打上がるようになり、1999 年頃からは多量の砂利が岩場の溝や前浜から後浜付近に顕著に堆積した。当初は小さい砂利が打上がっていたが、年月の経過とともに打上げ場所は南下し、砂利の粒径も大きくなってきている。これに対して、地域住民や漁港関係者の間では磯崎海岸の磯根資源であるアワビなどへの影響が懸念されている。そこで本研究では、砂利の移動限界条件を室内実験から解明し、阿字ヶ浦・磯崎海域において砂利が動きやすい状態とはどのような波浪条件なのかを明らかにすることを目的とした。

砂利の移動に関する実験 実験には、長さ 21m、高さ 0.55m、幅 0.60m、勾配 1/20 の両面ガラス張りの二次元造波水槽(図 2.11)を用いた。砂利モデルには大きさや形の異なる小石を用いた(扁平なものを「小判型」、球形度が 0.90 以上のものを「丸型」と呼ぶ)。これらを、図 2.11 の水路の傾斜面上に 1 つずつ投入した。実験では、入射波の波高と周期を変えて、計 12 パターンの波を造波し、砂利を投入する位置(水深)を変化させ、各波浪条件での砂利の挙動を観察した。小野ら(1997)は、砂は常に移動するが、礫は間欠的に移動することを現地観察から明らかとした。砂村(1982)は粒径 0.023~0.130cm の細砂および中砂を対象に波浪条件を変え実験を行った。その結果、底質に作用する波の底面せん断力を現わすシールズ数 ψ_m が一定値以上になると移動を開始し、その向きは正弦波に近いと冲向き移動、非線型性が強くなると岸向き移動することを示した。そこで本研究ではシールズと波の非線形性の指標であるアーセル数 U_r により整理した。

実験では微小振幅波理論(線形波)を仮定した。しかし使用した二次元造波水槽では周期が長く、波高が高い入射波の条件では波形が崩れてしまい、微小振幅波理論は適応できない。そこで有限振幅波理論の一つである 3 次クノイド波理論を用いて波長 L 、底面流速振幅 u_b を算出した。アーセル数が小さい場合には、移動限界がシールズ数 ψ_m と反比例する関係が見られる。しかし非線型性が増すと、境界はアーセル数によらずある一定値のシールズ数に漸近している。多少の誤差はあるが、不動・移動の境界式として次式が得られた。

$$\psi_m = 0.925^{U_r} + 0.0400 \quad (2.1)$$

有限振幅波理論により計算をおこなった結果、多少の誤差はあるが、境界線が横軸に対しては

¹⁵国土交通省関東地方整備局

¹⁶工学部都市システム工学科

ば平行となり、以下の境界式が得られた。

$$\psi_m = 0.0400 \quad (2.2)$$

結 論 実験の結果、シールズ数が大きい場合、波の非線型性(アーセル数)が大きいと砂利は岸向きに移動することが分かった。また、砂利の動きやすさには、砂利の高さの影響が大きく、さらに、波による砂利の移動は波の周期に依存し、周期が長くなると沖側の砂利も移動しやすい状態となる。室内実験に基づいて、シールズ数とアーセル数を用いた砂利の移動限界式が得られた。数値計算によって波浪場を計算し、得られた移動限界式を磯崎・阿字ヶ浦海域に適用したところ、砂利打上げ現象を再現することができた。

このような実験結果によれば、砂利の打ち上げ現象の対策としては、比較的周期の長いうねりや風波を吸収する堤防の設置が考えられる。湾内であれば、反射波によって長周期波が励起される可能性を減らすためエネルギー吸収型護岸の導入などが考えられる。ところが阿字ヶ浦海岸の場合、砂利が存在しているのは開放性の海域であるため、新たな構造物が必要となり、非現実的である。また生態環境への影響も考えられるため、この問題の解決策は簡単ではない。今後、さらなる調査・研究が必要である。

参考文献

- 小野正順, 出口一郎, 荒木進歩 (1997) : 磯浜上の礫の挙動と磯浜の変形に関する研究, 海岸工学論文集, 第 44 巻, pp.526-530.
- 砂村継夫 (1982) : 浅海域の岸沖漂砂に関する実験的研究, 第 29 回海岸工学講演会論文集, pp.239-243.

2.2.4 沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した海岸線変化モデルの構築と阿字ヶ浦海岸への適用

南 陽介¹⁷・横木裕宗・三村信男

研究の目的 阿字ヶ浦海岸の南部では、近年、前浜の急勾配化によって碎波形式が変化し、汀線付近で急激な侵食が生じている。このような侵食過程は、碎波点における沿岸漂砂量を用いた 1-line モデルでは再現することができなかった。現在、養浜を中心とした侵食対策工が実施されているが、今後も対策を効果的に進めていくためには汀線付近の詳細な地形変化計算が必須となる。

そこで本研究では沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した海岸線変化モデルを構築し、阿字ヶ浦海岸の汀線変化、前浜勾配の変化を含んだ海浜変形計算を精度よく行なうことを目的とした。また、モデルを用いて現状の侵食対策効果や養浜砂の動向についても検討した。

研究の内容

(1) 沿岸漂砂の岸沖分布モデル 小笹・Brampton 式を用いて求めた沿岸漂砂量を岸沖方向に分布させて地形変化計算を行なった。モデルでは、碎波することで放出されるエネルギーによって砂が漂砂帯縁端水深から遡上点の間で動いているとし、その範囲内に沿岸漂砂量を分布させた。分布形状は碎波点におけるエネルギーを基準とし、Dean の平衡海浜地形の考え方を参考に、碎波点より沖側では距離の 2 乗に反比例させ、岸側では水深の 2 乗に比例させた。

¹⁷ (株) 復建技術コンサルタント

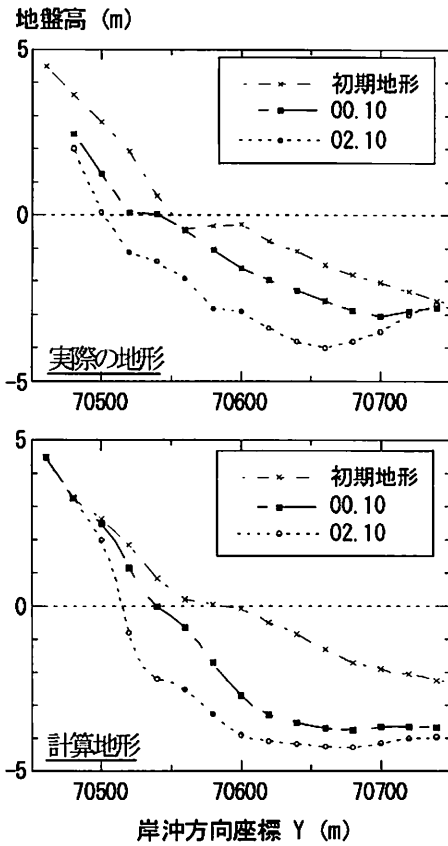


図 2.12: 浅海縦断面地形図

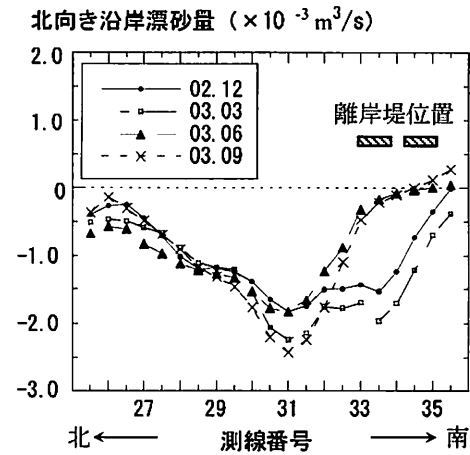


図 2.13: 離岸堤設置前後の沿岸漂砂量

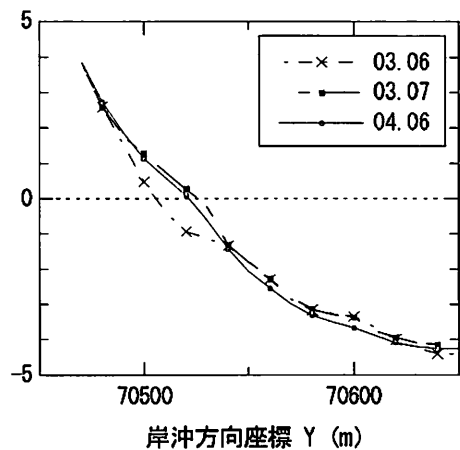


図 2.14: 養浜実施前後の縦断面地形

(2) 過去の侵食過程の再現計算 波浪場の計算には間瀬ら(1999)が提案した回折項を含むエネルギー平衡方程式を用いた。入射波方向スペクトルは月毎に平均した有義波高・有義波周期・代表波向の値より算出した。計算領域は現在建設中の常陸那珂港沖防波堤が含まれるように設定した。防波堤は施工時期に合わせて設置し、波浪エネルギーの遮蔽効果を考慮した。構築したモデルを使い、海浜の安定していた1994年から砂浜が消失した2002年までの再現計算を行なった。波浪変形計算には変化した地形を入力し、地形変化に伴う波浪場の変化も計算できるようにした。図 2.12 は浅海域における実際の地形および計算地形の縦断面地形の変化を示している。水深 2, 3m 付近で侵食が生じた後に汀線付近の砂が消失し、汀線が短期間で大きく後退している様子が計算結果にも表れている。

(3) 侵食対策効果による地形変化 深浅測量データを解析したところ、2003年の夏に実施された約 6 万 m^3 の養浜および離岸堤建設の直後、海浜地形は安定していた。そこで、今後小規模の養浜を定期的実施していくことで砂浜が維持されるか検討するため、養浜の実施を考慮した計算を行なった。養浜実施は毎年 7 月に高さ 2m の地点から勾配 0.05 となるように地盤高を上昇させることで表現した。その結果、図 2.13 に示すように離岸堤背後において北向きの砂の移動が抑制され、侵食量が減少した。一方、離岸堤の北側では、実際に生じている地形変化と同様、

侵食が激化する様子が再現された。また、図 2.14 の断面図より、養浜によって 20m 程度前進した汀線は、離岸堤背後において 1 年間保持されることが確認できた。以上の結果より、今後も養浜を続けていくことで離岸堤背後の砂浜を維持できることが判明した。

主要な結論 本研究では、特に汀線付近での縦断面地形変化を精度よく再現できるよう、沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した汀線変化モデルを構築した。そしてこのモデルを阿字ヶ浦海岸に適用し、急勾配化を伴う断面地形変化の傾向を捉えることに成功した。また、侵食対策を組み込んで計算した結果、離岸堤背後での地形変化が抑制され、今後も定期的な養浜を継続していくことで砂浜を保持できることがわかった。

参考文献

間瀬 肇・高山知司・国富将嗣・三島豊秋 (1999)：波の回折を考慮した多方向不規則波の変形計算モデルに関する研究，土木学会論文集，No.628/II-48，pp.177-187.

2.2.5 マングローブ林による波浪減衰効果の実験・数値的検討

柳澤英明¹⁸・横木裕宗・三村信男

研究の目的 熱帯・亜熱帯地域の沿岸域に分布するマングローブは、防災機能を持つ自然植生として、海岸災害に対して脆弱な地域で注目を集めている。マングローブ林は、人工構造物と比べて建設・管理費用などが安価であり、養殖や狩猟の場を提供する二次的な効果も大きい。そのため、自然環境を利用した防災対策として東南アジア諸国で現在、積極的に植林されている。しかし、マングローブ林による高波などの減衰効果の研究は、松田 (1997) や Massel (1999) などがあるものの、十分な知見が得られているとはいえ、実際行われている植林に対して防災機能を定量的に評価するまでには至っていない。安全性を確保しつつ効率的な植林を行っていくためには、防災機能の定量評価が必須となる。本研究では、実験及び数値計算を行なってマングローブ林による波浪減衰効果特性を把握し、防災機能の有効性を定量的に示すことを目的とした。

研究内容

(1) 実験概要： 直径 6mm の円柱を使った円柱模型とヘチマロンで枝葉部分を表現した植生模型を作成した。円柱模型では植生密度による影響を検討するため 578～2487 本/m² で模型を作成し、植生模型では 156 本/m²、枝葉部分の空隙率 0.97 とした。現地での植林密度は約 0.1～1 本/m² 程度でフルード則によると実験では 62.5～625 本/m² となる。岸沖幅は 1m、入射波条件は周期 0.745～1.455s、波高 3～4cm とし碎波はしていない条件でそれぞれの模型に対し 20 ケース実験し結果を解析した。

(2) 実験結果： 入射波高と透過率の関係で整理を行い、図 2.15 右に円柱密度 2487 本/m²、左に植生模型の結果を示す。どの条件においても透過率が波高に依存し、円柱密度 2487 本/m² では入射波高 2cm の時に 0.55 だった透過率が入射波高 4cm のときには 0.4 以下まで減衰した。周期的な変化については円柱模型では顕著には見られなかったが植生模型では周期による変化が顕著となった。これは枝葉部に鉛直方向の抵抗が発生し、周期ごとに抵抗が変化したためと考えられる。

¹⁸東北大学大学院工学研究科

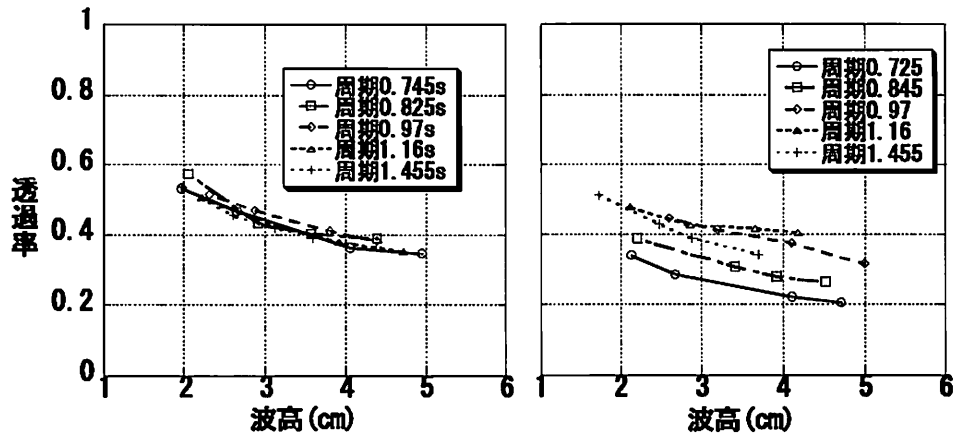


図 2.15: 波高と透過率 (左: 円柱模型 (2487 本/m²), 右: 植生模型)

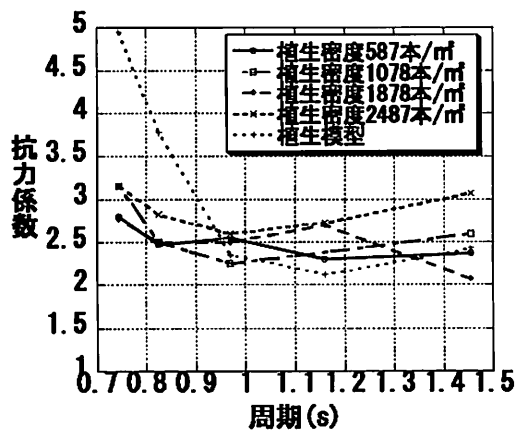


図 2.16: 抗力係数の検討

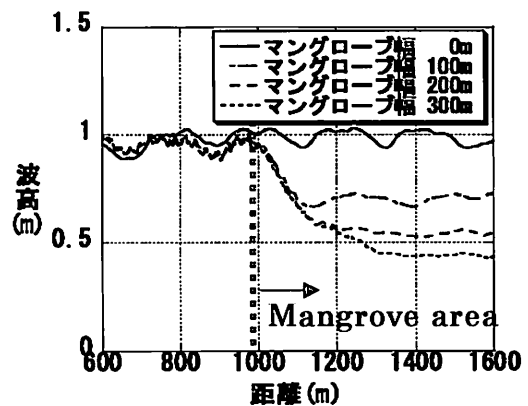


図 2.17: 現地スケール計算

(3) 数値計算: 次に数値計算を用いて, マングローブ林による波浪減衰効果を検討した. 抵抗は原田ら (2003) などにならない Morison 式を用い水平抗力項として表現し Boussinesq 方程式に組み込んだ. 以下運動方程式を示す.

$$\frac{\partial P}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{P}{D} \right) + gD \frac{\partial S}{\partial x} - Bgh^2 \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial S}{\partial x} \right) \right] - h^2 \frac{\partial}{\partial t} \left[\left(\frac{1}{2} + B \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial P}{\partial x} \right) - \frac{1}{6} h \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{P}{h} \right) \right) \right] = C_D \frac{N' A P}{2D} \frac{P}{D} + C_M N' \frac{V}{D} \frac{d}{dt} \left(\frac{P}{D} \right) \quad (2.3)$$

ここで, x は距離, t は時間, P は線流量, S は水面変動, h は水深, D は全水深 ($D = h + S$), g は重力加速度で, 右辺がマングローブの抵抗項となり d は幹部直径, C_D は抗力係数, C_M は慣性力係数, A, V は植生一本分の幹, 枝葉を含めた面積, 体積, N' は単位面積当たりの本数である. 抗力係数は実験値と比較し決定した. 周期ごとに抗力係数を平均したものを図 2.16 に示す. 植生密度ごとの変化は顕著ではなく, 実際の植林を考えれば密度による抗力係数の変化は少ないと考えられる. 植生模型では短い周期で抗力係数が大きくなるが周期が長くなると円柱模型と同程度となり, 枝葉の抗力係数に対する影響も大きくはないことが分かる.

(3) 現地スケール計算： 実験結果からの類推で抗力係数を 1.1 とし計算を行った。一例にベトナムで実際に植林されている *Sonneratia* sp. を対象に岸沖幅 0m~300m で植林した場合の数値計算結果を図 2.17 に示す。植林密度 0.08 本/m²、岸沖幅 300m で植林されている場所では 50% 以上の減衰が見込めることが明らかとされた。

主要な結論 模型実験・数値計算によって、水槽内のマングローブ林による波浪減衰特性を明らかにした。ここから、透過率が波高に依存することや枝葉部分によって周期的な変化が大きくなることが分かった。その結果をもとに現地スケール計算を行ない、実際のマングローブを対象としその減衰効果を定量的に示した。今後より実用的な検討を行なっていくため碎波モデルとの結合や適用範囲の把握が重要となる。

参考文献

- 原田賢治, 今村文彦 (2003): 防潮林による津波減衰効果の評価と減災のための利用可能性, 海岸工学論文集, 第 50 巻, pp341-345
- 松田義弘 (1997): マングローブ水域の物理仮定と環境形成, 黒船出版, pp84-89, pp179-195
- Massel, S. R. (1999): Surface wave propagation in mangrove forests, Fluid Dynamics Research, Vol24, pp.219-249

2.2.6 Tuvalu Funafuti 環礁における海岸域環境へ及ぼす自然・人工的影響の分析

横木裕宗・桑原祐史¹⁹・丹 祥亮²⁰・林 利一²⁰・山野博哉²¹・島崎彦人²¹・茅根 創²²

研究の目的 南太平洋に点在する環状のサンゴ礁（環礁）に形成された環礁洲島は、低標高かつ狭小な陸域という地形条件に加えて、首都が存在する島部では人口集中などに伴う自然の人為改変が顕著である。今後台風発生頻度の上昇や、海面上昇といった外力が、沿岸域の地形や社会基盤に与える影響が懸念される。そこで本研究では、Tuvalu 国の首都である Funafuti 環礁 Fongafale 島を対象として、波浪・流れなどの外力と土地利用状況などの地形特性が沿岸地形変化へ及ぼす影響を調査した。本研究では現地調査を行い、陸域・沿岸域の土地被覆調査とラグーンの流況調査を実施した。同時に、空中写真 (1941 年, 1945 年, 1984 年) および高解像度衛星画像 (2004 年) を用いて土地被覆の長期時系列分析を行い、沿岸域を対象とした被覆変化の特徴を把握し、ラグーンの流況調査から得られた結果と比較し、流動場と沿岸域土地被覆変化の関係を考察することを目的とした。

研究の内容

現地調査の実施と資料収集 平成 16 年 8 月 13 日~18 日の 6 日間、Fongafale 島において海岸測量および流速観測を実施した。測線は島の両端部近傍と中央部の計 3 測線を設定した (図 2.18)。中央測線では波高計測も実施した。また、Tuvalu 政府から環礁全体地形図 (1/25,000) と Fongafale 島部地形図 (1/2,500) を入手した。しかしこれらに標高情報は描画されておらず、また土地利用についても十分な情報はなく、空中写真・衛星画像による補完が不可欠であった。

¹⁹工学部都市システム工学科

²⁰大学院理工学研究科都市システム工学専攻

²¹ (独) 国立環境研究所

²² 東京大学大学院理学系研究科地球惑星システム科学専攻

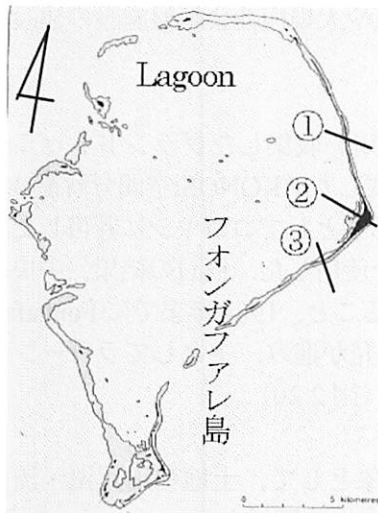


図 2.18: 流況計測位置

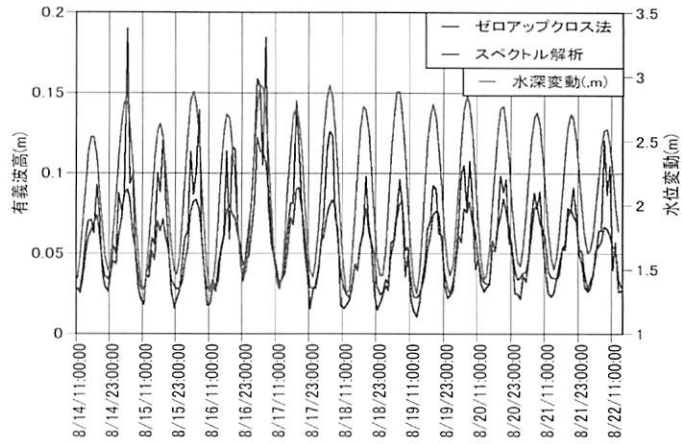


図 2.19: 有義波高と潮位変動との関係

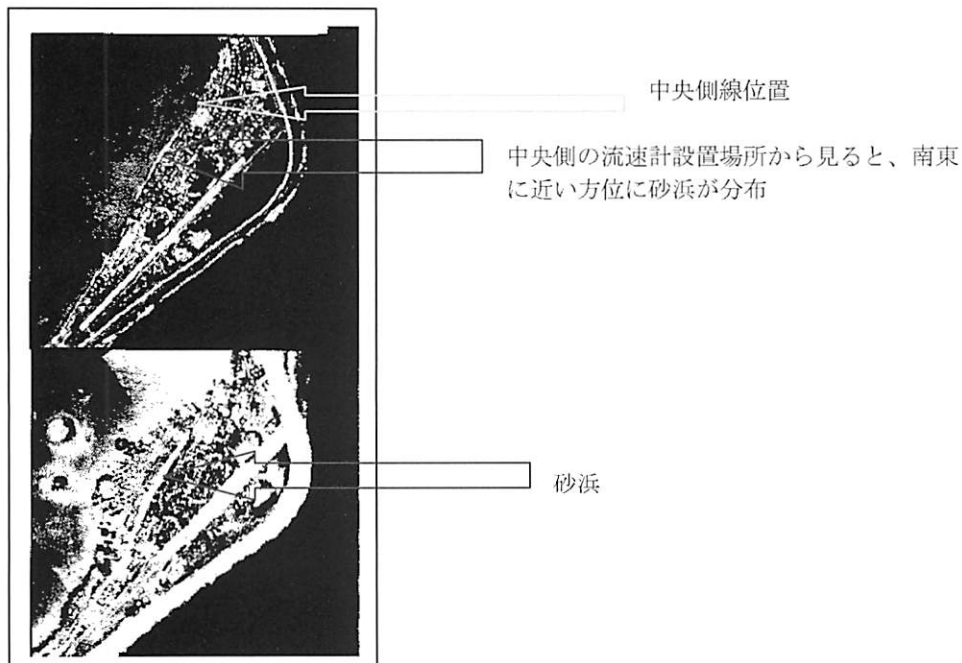


図 2.20: 長期時系列解析の結果

Funafuti 環礁ラグーン流動場解析と地形変化への影響

1) 波浪解析: 中央測線の波高変化を解析したところ潮位変動と連動していることが分かった (図 2.19)。風速・風向がほぼ同じで潮位が異なる時間の水面変動データを解析したところ、干潮時の振幅は約 0.02~0.04m、満潮時は 0.05~0.08m であった。これはリーフ上の水深が汀線付近の波高に大きな影響を及ぼすことを示しており、海面上昇による波高増大が起こりうることを確認された。

2) 流速計データの解析: 各地点の 1 時間ごとの岸沖・沿岸方向平均流速を解析した。その結果、北測線では沖方向、北向きが卓越し、南測線では沖方向、南向きが目立った。中央測線では、沖側は南測線とほぼ同様であり、岸側は、岸向きに流速が強い傾向にあり、さらに潮位変動と同じ周期的な流速変化が見られた。しかし流動場から推測される漂砂移動から、空中写真から得られた海岸域の砂浜の増減を説明

することはできなかった。数十年に1回来襲するような巨大台風や大規模社会基盤施設の建設などが地形変化へ及ぼす影響を詳細に検討する必要がある。

沿岸域を対象とした長期時系列被覆変化の解析 GPS カメラを用い収集したグランドトゥルースデータを、教師付き最尤法による土地被覆分類図を作成した (IKONOS:空間分解能 4m, 2004 年使用)。また、正規化植生指標を計算し、沿岸域に分布する主としてココヤシに着目した緑地域把握を行った。長期被覆変遷の把握には、前述の空中写真を使用した。検討の結果、中央測線近傍には、少なくとも 1941 年より継続して砂浜が分布していること、1984 年までに Fongafale 島中央部の都市化が進んだこと、1984 年以降島の北・南部の開発が進み、主としてラグーン側のココヤシが失われた地域が散在すること、が明らかになった (図 2.20)。

主要な結論 本研究は、Tuvalu Funafuti 環礁 Fongafale 島を対象として、土地利用状況・流動場の現地調査、空中写真・衛星画像を用いた土地被覆の長期的変化の解析を行った。その結果、①Fongafale 島における土地利用の現況を明らかにした。②主に海岸植生に着目した被覆分類の長期的変化を明らかにした。③これらの結果と現地観測で得られたラグーン流動場特性と比較したところ、強い関連性は見られなかった。海岸域の地形は波浪や流れの外力よりも、人為的な変化 (土地利用変化) の影響を強く受けている結果となった。本研究で得られた結果は、気候変動・海面上昇に対して環礁州島が取るべき適応策を検討する際に重要な知見となる。

第3章 教育活動報告

3.1 開講講義

	授業科目 (担当教員)	開講時期
教養科目	陸・水圏環境科学 (センター教員)	前期
	地球生命環境科学 (楡井・理学部教員)	前期
	社会現象と微分方程式Ⅰ (三村)	前期
	保全生物学 (菊地)	後期
専門科目	地球環境工学 (三村)	前期
	水理学Ⅰ (三村)	前期
	陸水生物学 (菊地)	前期
	都市システム工学実験Ⅰ (横木・工学部教員)	前期
	建設工学演習Ⅰ (三村・工学部教員)	前期
	地質環境学概論 (楡井)	後期
	水理学Ⅱ (横木)	後期
	海岸工学 (三村・横木)	後期
	数理統計Ⅱ (横木)	後期
	都市システム工学情報処理 (横木・工学部教員)	後期
	建設工学演習Ⅱ (横木・工学部教員)	後期
	公開臨湖実習 ^a (菊地・中里)	8/22～27
	生物環境科学実習 ^b (菊地・中里)	8/30～9/3
	地質環境科学実習 ^c (楡井・中里)	8/30～9/3
臨湖実習 ^d (菊地・中里・山根 (教育学部))	8/22～27	
卒業研究指導	通年	
理工学研究科	環境地質学特論Ⅰ (楡井)	前期
	沿岸環境形成工学特論 (横木)	前期
	地質汚染理学診断特論 (楡井)	後期
	環境工学特論 (三村)	後期
	陸水生物学特論Ⅲ (菊地)	後期
	修士論文研究指導	通年

^a他大学の学生を対象

^b理学部学生を対象

^c理学部学生を対象

^d教育学部生を対象

3.2 社会教育活動

緑岡高校 進路講演会

演 題： 「高校で学ぶことと大学で学ぶことー私の環境研究の経験からー」
担当教員： 三村信男教授
実施場所： 緑岡高校
実施日： 2004年6月24日
参加人数： 280名

放送大学講義 面接授業

演 題： 「地球温暖化の影響と対応策」
担当教員： 三村信男教授
実施場所： 放送大学茨城地域学習センター
実施日： 2004年7月3,4日
参加人数： 40名

常陸太田一高 プレカレッジ

演 題： 「地球温暖化の研究」
担当教員： 三村信男教授
実施場所： 常陸太田一高
実施日： 2004年8月5日
参加人数： 40名

多賀高校 プレカレッジ

演 題： 「地球温暖化の問題」
担当教員： 三村信男教授
実施場所： 多賀高校
実施日： 2004年8月10日
参加人数： 40名

麻生中学校 総合学習

演 題： 「北浦の環境と生物群集」
担当教員： 中里亮治助手
実施場所： 広域水圏センター潮来本部
実施日： 2004年6月10日
参加人数： 10名

潮来第二中学校 総合学習

演 題： 「北浦の環境と生物群集」
担当教員： 中里亮治助手
実施場所： 広域水圏センター潮来本部
実施日： 2004年7月28日
参加人数： 30名

鹿嶋市立豊津小学校 総合学習

演 題： 「北浦の生物と水質」

担当教員： 中里亮治助手

実施場所： 広域水圏センター潮来本部

実施日： 2004年12月9日

参加人数： 30名

3.3 学位授与・研究指導

3.3.1 卒業論文・卒業研究

理 学 部

氏 名	所 属	研究テーマ	指 導 教 員
金城有吾	地球生命環境科学科	廃棄物被覆層の地層単元と地下空気の挙動―市原市妙香地区を例として―	楡井 久
布施太郎	地球生命環境科学科	茨城県神栖町における完新統の砒素の含有量について	楡井 久
荻部甚一	地球生命環境科学科	湖岸植生帯の自然再生事業が実施された霞ヶ浦（西浦）湖岸のユスリカ群集について	中里亮治
町 隆幸	地球生命環境科学科	里山のため池-穴塚大池-の水草帯における微小生物群集の動態	中里亮治
藤崎智幸	地球生命環境科学科	北浦の砂質帯に生息するユスリカ幼虫の垂直分布の日周期変化とそれらの幼虫を捕食する魚類について	中里亮治

工 学 部

氏 名	所 属	研究テーマ	指 導 教 員
狩野麻美	都市システム工学科	茨城海岸における長期的地形変化の解析	三村信男
鈴木 学	都市システム工学科	塩分浸入に着目した潟沼の DO 変動要因解析	三村信男
長谷川慎一	都市システム工学科	定点観測と集中観測による潟沼の流動特性の解析～影響要因に着目した検討～	三村信男
平坂佳子	都市システム工学科	波による砂利の移動特性に関する研究～磯崎海岸での砂利打上げ現象を例として～	三村信男
藤井貴弘	都市システム工学科	総合的海岸保全基本計画に関する研究～日立市海岸を対象に～	三村信男
町田宗一郎	都市システム工学科	地球温暖化による海面上昇の影響表示システムの作成及び国別影響評価	三村信男
大平達也	都市システム工学科	台風災害の変遷と沿岸都市域における防災体制のあり方	横木裕宗
栃本和之	都市システム工学科	常陸那珂港建設に伴う周辺海岸の波浪場と沿岸漂砂量の将来予測	横木裕宗
林 利一	都市システム工学科	フナフチ環礁ラグーン内流動場の解析と地形変化への影響予測	横木裕宗
本宮 和	都市システム工学科	阿字ヶ浦海岸における侵食対策効果の検証と養浜工法の提案	横木裕宗

教育学部

氏名	所属	研究テーマ	指導教員
安田麻耶子	人間環境教育課程 環境コース	湖岸植生帯の自然再生事業が行われた霞ヶ浦 (西浦) 沿岸帯の微小生物群集について	中里亮治 山根爽一 ¹

3.3.2 修士論文

理工学研究科

氏名	所属	研究テーマ	指導教員
加藤木真紀	地球生命環境科学科専攻	茨城県神栖町における有機砒素地下水汚染に関わる地下水流動系と一般地下水質の変遷	楡井 久 (主)
檜山知代	地球生命環境科学科専攻	茨城県神栖町有機砒素地下水汚染の無機砒素分析からの検証	楡井 久 (主)
肥後麻貴子	地球生命環境科学専攻	北浦沿岸および沖帯におけるユスリカ類の動態	菊地義昭 (主) 中里亮治 ²
福原直樹	都市システム工学専攻	地理情報システムによるデータ統合と機構変動の地球規模脆弱性評価	三村信男 (主)
南 陽介	都市システム工学専攻	沿岸漂砂量の岸沖分布を考慮した海岸線変化モデルの構築 -阿字ヶ浦における効果的な侵食対策に向けて-	横木裕宗 (主)
柳澤英明	都市システム工学専攻	マングローブ林による波浪減退効果の実験・数値的検討	横木裕宗 (主)

¹教育学部協力教員

²主たる指導に関わった

第4章 研究費受け入れ

4.1 科学研究費補助金

研究課題	研究担当者	(千円)
特別研究促進費: 有機ヒ素地下水汚染と汚染緊急時の地質終えん観測システム研究	楡井 久 分担者：難波謙二ほか2名	10,000
基盤研究(B): 有害地層中の汚染地下空気挙動と大気汚染の寄与	楡井 久	1,600
基盤研究(A)(2): 気候変動・海面上昇に対する適応策に関する総合的研究	三村信男 分担者：横木裕宗ほか13名	7,900
特別研究員奨励費: バングラデシュの水災害リスク-海面上昇と気候変動に対するリスク評価と減災計画	三村信男 分担者：Karim Mohammed Fazlul	1,100

4.2 共同研究費

研究課題	研究担当者	(千円)
ニッセイ特別研究助成「市民・研究者協働による生物多様性モニタリング」((独)国立環境研究所他)	中里亮治	500

4.3 受託研究費

研究課題	研究担当者	(千円)
環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究(国立環境研究所)	横木裕宗	2,499

4.4 奨学寄付金

研究課題	研究担当者	(千円)
VOCs 汚染難岩層の浄化に関する研究	楡井 久	1,500
海岸環境に関する研究	三村信男	1,000

4.5 財団などの研究助成金

研究課題	研究担当者	(千円)
里山の池に繁茂する野生ハスの刈り取りが池の水質と生物群集の多様性におよぼす影響評価に関する研究（住友財団，環境研究助成）	中里亮治	410

第5章 研究成果報告

5.1 著 書

菊地義昭：陸水の事典（執筆分担），日本陸水学会編，講談社サイエンティフィック，（印刷中）

中里亮治：陸水の事典（執筆分担），日本陸水学会編，講談社サイエンティフィック，（印刷中）

Mimura, N. and H. Harasawa : Chapter 3 Impacts and Risks of Global Warming, in Ichikawa, A(ed.): Global Warming-The Research Challenges, A Report of Japan's Global Warming Research Initiative, Springer, pp.85-114, 2004.

5.2 学術誌論文（査読付）

納谷友規・谷村好洋・土谷 卓・阿部川秀人・中里亮治・天野一男：浅い湖における沈降粒子の挙動と珪藻殻堆積過程-北浦におけるセディメントトラップ実験結果-, 陸水学雑誌, 第65巻, pp. 203-213, 2004.

Vanualailai, P・三村信男：南太平洋島嶼国における海岸侵食と対策の課題，海洋開発論文集，Vol.20, pp.563-567, 2004.

三村信男・横木裕宗：海面上昇が沿岸域の生態系に及ぼす影響の予測と対策，沿岸海洋研究，第42巻，第2号，pp.119-124, 2005.

三村信男，吉野哲平，信岡尚道，横木裕宗，荒井将人：潤沼における DO の挙動とその支配要因，海岸工学論文集，第51巻，土木学会，pp.941-945, 2004.

横木裕宗，佐藤大作，山野博哉，島崎彦人，安藤創也，南陽介，高木洋，茅根創，Albon Ishoda: 環礁州島における地形維持機構とラグーン内波浪場の関係に関する現地調査，海岸工学論文集，第51巻，土木学会，pp.1381-1385, 2004.

Naya, T., K. Amano, M. Okada, R. Nakazato, F. Kumon and H. Nirei : Characteristics of bottom surface sediments in relation to wind and wave action in Lake Kitaura, central Japan. The Journal of Geological Society of Japan, Vol.110, pp. 1-18, 2004.

Sakuma, M., T. Hanazato, A. Saji and R. Nakazato : Migration from plant to plant : an important factor controlling densities of the epiphytic cladoceran Alona (Chydoridae, Anomopoda) on lake vegetation, Limnology, Vol.5, pp. 17-23, 2004.

5.3 国際会議論文

Karim, M. F. and N. Mimura: Analyses of Vulnerability to Flood Risk in Bangladesh -Bridging Scientific Research and Policy Development, International Workshop on Community Level Adaptation to Climate Change, Dhaka, Bangladesh, 2005.

Nobuoka, H. and N. Mimura: Adaptation to Salinity Change Induced by Sea-Level Rise in Hinuma Lake, Japan, Lake2004, 2005.

5.4 総説・その他論文

白岩淳一・三村信男：温暖化影響評価のための高潮氾濫域の簡易推定法，第12回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.307-312, 2004.

福原直樹・三村信男：温暖化研究データベースに基づく影響研究の現状把握，第12回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.313-318, 2004.

三村信男：南太平洋島嶼国と気候変動・海面上昇—気候変動への対応力形成を目指す日本の国際協力，第12回地球環境シンポジウム講演論文集，p.372, 2004.

三村信男：海面上昇の影響，“フォーラム気候の危機”—何かがオカシイ—気候の危機を考える，pp.15-17, 2005.

Saji, A., R. Nakazato, H. Sakurai, M. Sakuma and T. Hanazato : Population Dynamics of epiphytic chironomid communities in the aquatic macrophyte zones of eutrophic Lakes Suwa and Kaitaura, Research Report of the Research and Education Center for Inlandwater Environment Shinshu University, Vol.2, pp. 111-115, 2004.

5.5 口頭発表

苅部甚一・安田麻耶子・中里亮治：湖岸植生帯の自然再生事業が実施された霞ヶ浦（西浦）沿岸帯のユスリカ群集について，日本陸水学会甲信越支部会2004年年会（長野県小諸市），2004.12.4.

菊地義昭：ヒョウガソコミジンコとチギレソコミジンコの1種における繁殖生態の特異性，日本動物分類学会第40回大会，千葉県中央博物館，2004.5.22

菊地義昭：陸生ソコミジンコ、*Moraria* 属について，岩手大学，2004.5.29

菊地義昭：尾瀬ヶ原の赤シボ現象に関する研究(29)尾瀬沼と大江湿原のソコミジンコについて，日本陸水学会第69回大会（新潟大学），2004.9.18

中里亮治：陸水サイトのポテンシャルと今後の方向性，日本陸水学会第69回大会（新潟），2004.9.18.

肥後麻貴子・中里亮治：北浦沿岸域におけるユスリカ幼虫の動態，日本陸水学会第69回大会（新潟），2004.9.18.

Kayanne, H., S. Yamamoto, H. Yamano, H. Yokoki, S. Pinca, T. Yamaguchi, and M. Chikamori: Geomorphological and ecological interactions between atoll islands and coral reefs, 10th International Coral Reef Symposium, 2004.7.1

Yamaguchi, T., M. Chikamori, H. Kayane, H. Yamano, H. Yokoki, and Y. Najima: Suitable condition for prehistoric human settlement on Pacific atolls –Archaeological and geomorphological investigations on an islet of Majuro, the Marshall Islands–, 10th International Coral Reef Symposium, 2004.7.1

Yokoki, H., H. Yamano, H. Kayanne, D. Sato, and Y. Minami: Numerical calculation of wave transformations in the lagoon of Majuro atoll, Marshall Islands for estimating the natural topographic change processes due to waves and currents, 10th International Coral Reef Symposium, 2004.7.1

5.6 報 告 書

中里亮治：北浦における多自然型護岸工事の影響評価に関する研究-環境指標生物ユスリカ幼虫を例にして-，茨城大学地域貢献特別支援事業「水・自然環境の保全と活用」霞ヶ浦（北浦）ワーキンググループ平成14年度～16年度 研究・教育活動報告書-北浦から東関東湖沼群への発信-， pp.283-304, 2005.3.

中里亮治・苅部甚一・安田麻耶子：霞ヶ浦（西浦）湖岸植生帯の自然再生事業が水辺の微小生物群集の多様性におよぼす影響評価に関する研究，茨城大学地域貢献特別支援事業「水・自然環境の保全と活用」霞ヶ浦（北浦）ワーキンググループ平成14年度～16年度 研究・教育活動報告書-北浦から東関東湖沼群への発信-， pp.333-359, 2005.3.

中里亮治・土谷 卓：さまざまな護岸工事による湖沼沿岸帯の環境変化が生物多様性に及ぼす影響に関する研究，茨城大学地域貢献特別支援事業「水・自然環境の保全と活用」霞ヶ浦（北浦）ワーキンググループ平成14年度～16年度 研究・教育活動報告書-北浦から東関東湖沼群への発信-， pp.305-331, 2005.3.

5.7 講 演

菊地義昭：ソコミジンコと種の多様性，茨城県立日立北高校，2004.6.17

菊地義昭：第29回中学校・高等学校生物研究発表会（茨城生物の会），県立図書館，2004.11.20

菊地義昭：ソコミジンコはどうして山の上にいるのだろう，茨城県立桜の牧高校，2004.11.30

中里亮治：湖沼の生物環境，茨城大学公開シンポジウム「茨城大学からの発信-茨城の豊かな水環境を守り，利用するために-」，2005.3.5.

楡井 久：地下水と環境のホットな話3題-回天環境論と独創性-，茨城大学公開シンポジウム「茨城大学からの発信-茨城の豊かな水環境を守り，利用するために-」，2005.3.5.

三村信男：「温暖化で私たちの生活と環境はどう変わるか？-影響研究が示す地球環境の将来像-」，茨城県地球環境フォーラム，2004.5.31.

三村信男：報告「茨城大学の地域貢献事業の紹介」，茨城大学公開シンポジウム 茨城大学からの発信-地域づくりのためのパートナーシップ-，2004.10.21.

三村信男：報告と討論「気候変動研究の将来戦略」，地球温暖化研究イニシャティブシンポジウム「気候変動研究の現在と将来戦略」，2004.11.30.

- 三村信男：「海面上昇の影響」，フォーラム気候の危機 発足シンポジウム，2005.2.16.
- 三村信男：「茨城の砂浜を守る」，茨城大学地域連携シンポジウム Part 3 「茨城大学からの発信－茨城の豊かな水環境を守り，利用するために－」，2005.3.5.
- 三村信男：「温暖化影響（海面上昇等）に焦点を当てて」，日本学術会議 IGBP シンポジウム「今後 100 年における地球システム（自然と社会）の将来予測－京都議定書の発効を受けて－」，2005.3.10.
- 三村信男：「ひたちものづくりサロン」の設立と産官学連携活動，国立大学法人地域貢献シンポジウム「大学の地域貢献事業の成果と新しい展開」，2005.3.29.
- 横木裕宗：「地球温暖化と災害」，人と防災未来センター災害対策専門研修，2004.5.26
- 横木裕宗：「地球温暖化とその影響」，日立市市民環境リーダー養成講座，基調講演，2004.5.29
- 横木裕宗：「地球温暖化と災害」，人と防災未来センター災害対策専門研修，2004.10.12
- 横木裕宗：「地球温暖化とアジア・太平洋地域の将来」，「知って，ストップ温暖化！」講座，沖縄県地球温暖化防止活動推進センター，2004.12.23
- 横木裕宗：「那珂川の水害と住民の避難行動（平成 10 年 8 月水害について）」，水戸地方気象台 談話会，2005.2.17

5.8 マスコミへの掲載など

- 地球温暖化を廻る 5 つの議論：地球温暖化研究の最前線，雑誌「環境会議」，2004.9.
- 年末報道特番サプライズ 2004，テレビ朝日，2004.12.29
- 地球環境特集，日経エコロジー，2005.1.8.
- 「亡くなった人戻らない」スマトラ沖地震 茨城大で哀悼の集い，茨城新聞 23 面，2005.01.22
- CO2CO2（コツコツ）大作戦インタビュー，IBS 放送，2005.1.26.
- 津波報道，茨城新聞，2005.1.31.
- 高潮＋老朽化防波堤ピンチー温暖化進めばより深刻に，朝日新聞，2005.2.21.
- トーク・オン・デマンド「今ツバルで起きていること」，ビデオニュース・ドット・コム，2005.2.23.
- スマトラ沖地震 茨大「調査団」が帰国報告 被害甚大・・・笑顔忘れず，毎日新聞茨城面，2005.03.10
- スマトラ沖地震津波被害「ユーモアが生きる力に」 茨城大現地調査団が帰国，茨城新聞 23 面，2005.03.10
- いばらきわいわいスタジオ「スマトラ沖地震 調査報告」，NHK 水戸放送局，2005.03.14
- 愛・地球博開幕特番，東海テレビ，2005.3.25.

5.9 受 賞

三村信男：地球環境貢献賞（土木学会），2004.8.3.

第6章 センター活動記録

6.1 センター運営委員会の主な議題

2004年8月9日 15:00～16:00, 理学部総合研究棟リフレッシュラウンジ (K729)

- (1) 平成15年度決算及び平成16年度予算について
- (2) その他

2005年2月8日 11:00～12:00, 理学部第3会議室

- (1) 次期センター長について
- (2) その他

2005年3月9日 10:30～12:00, 理学部第3会議室

- (1) 人事について
- (2) 平成17年度予算について
- (3) その他

6.2 専任教員会議の主な議題

2005年2月3日 11:00～13:30, 理学部第3会議室

- (1) センター運営管理について
- (2) 次期センター長推薦について
- (3) 年報とホームページについて
- (4) 運営委員会要望書
- (5) その他
 - (a) 学生災害保険について
 - (b) 船舶の更新とその方法について

2005年3月3日 15:00～16:00, 本部第4会議室

- (1) 人事について
- (2) 平成17年度予算について
- (3) その他

6.3 センター教員の社会における主な活動

楡井 久 教授

日本地質学会評議委員
日本地質学会環境地質研究会委員
日本地質学会地層命名規約委員会
日本学術振興会新鉱物活用第 111 委員会委員
国際地質科学連合・環境地質学委員会 (Co-Geoenvironment, IUGS) 国内代表世話人
環境庁土壌・地下水汚染対策技術検討委員会
千葉県自然誌編集委員会主任執筆委員
千葉県地下構造調査委員会
千葉県活断層調査委員会
特定非営利法人日本地質汚染審査機構理事長

三村信男 教授

土木学会地球環境委員会副委員長
日本沿岸域学会理事
Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 副編集者
Journal of Coastal Research 編集委員
内閣府総合科学技術会議環境イニシャティブ招聘専門家
日本学術会議地球環境研究連絡委員会委員
日本学術会議 IGBP 委員会委員
START プログラム科学運営委員
Asia-Pacific Network for Global Change Research(APN) 科学計画委員
国際エメックスセンター科学・政策委員
環境省地球委環境研究等企画委員会地球環境研究小委員会委員
国立環境研究所客員研究官
海上保安庁水路部沿岸環境保全情報整備推進委員会委員
水産工学研究所外部評価委員
国土交通省国土技術政策総合研究所研究評価委員
農水省他 海岸事業費用対効果分析手法研究会座長
茨城県環境アドバイザー
茨城県環境影響評価審査会委員
クリーンアップひぬまネットワーク理事
茨城県 茨城沿岸海岸保全計画検討委員会委員長

菊地義昭 助教授

日本生物地理学会会報編集委員

霞ヶ浦研究会運営委員

茨城県自然博物館研究助言者会議委員

茨城町水と自然を守る会顧問

横木裕宗 助教授

土木学会論文集編集委員会第2小委員会委員

土木学会海岸工学委員会論文集編集小委員会委員

土木学会海岸工学委員会広報小委員会委員

土木学会海洋開発委員会 海洋開発論文集査読小委員会委員

日本沿岸域学会論文編集委員会委員

(財)地球環境産業技術研究機構「温暖化影響評価WG」委員会委員

中里亮治 講師¹

日本陸水学会評議員

陸水学雑誌編集幹事

6.4 センターの利用状況

日 時	主な来訪者
2004年8月6日	東京薬科大学研修 12名
2004年8月22～27日	公開臨湖実習 6名
2004年8月30～9月3日	生物環境科学実習 11名
2004年9月13日～17日	地質環境科学実習 14名
2004年12月9日	鹿嶋市立豊津小学校児童(5・6年)学習見学 28名
2004年12月25～26日	茨城土壌動物研究会研修 10名

¹2004年度は助手

6.5 センターの活動日誌

月 日	行 事	摘 要
2004年		
4 6	現地調査	西浦調査（中里）
4 7	現地調査	神栖町（楡井）
4 8	現地調査	北浦調査（中里）
4 8	現地調査	神栖町（楡井）
4 8	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会（三村）
4 9	試料収集	我孫子市（楡井）
4 10-11	学会	日本生物地理学会（立教大学）（菊地）
4 13	学内	物品購入の説明会（水戸）（楡井、菊地、中里）
4 13	委員会	茨城県他 阿字ヶ浦海岸保全検討会技術対策部会（三村）
4 14	現地調査	神栖町（楡井）
4 15	研究会合	地球温暖化研究イニシャティブ プログラム会合（三村）
4 16	研究会	GISセミナー（中里）
4 19	現地調査	神栖町（楡井）
4 19	学内運営	地域連携小委員会（三村）
4 20	学内	地域連携事業報告会（横木）
4 21	現地調査	西浦調査（中里）
4 21	研究会合	環境省霞ヶ関（楡井）
4 22	現地調査	北浦調査（中里）
4 22	学内	事務打ち合わせ（水戸）（楡井）
4 23	講演会参加	東京都北区北トピア（楡井）
4 23	環境 NPO	クリーンアップひぬま理事会（三村）
4 23	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会（三村）
4 26	現地調査	神栖町（楡井）
4 28	現地調査	アカシボ調査（尾瀬沼）（菊地）
5 6	現地調査	西浦調査（中里）
5 6	現地調査	神栖町（楡井）
5 7	現地調査	北浦調査（中里）
5 7	現地調査	神栖町（楡井）
5 8	現地調査	神栖町（楡井）
5 11	学内運営	地域連携部会長会議（三村）
5 13	現地調査	市原市（楡井）
5 14	現地調査	市原市（楡井）
5 15	現地調査	市原市（楡井）
5 15-23	海外出張	IPCC 専門家会合（ブエノスアイレス）（三村）
5 19	現地調査	西浦調査（中里）
5 19-20	運営	全国臨湖臨海実験所所長会議（楡井）
5 21	学会委員会	土木学会海岸工学委員会対外連携小委員会（横木）
5 24	現地調査	神栖町（楡井）
5 25	現地調査	神栖町（楡井）
5 25	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会（三村）
5 26	現地調査	北浦調査（中里）
5 26	研修会	人と防災未来センター災害対策専門研修講師（横木）
5 26	研究会合	水戸（楡井）
5 27	現地調査	プランクトン採集（北浦）（菊地）
5 27	研究会	霞ヶ浦合同セミナー（中里）
5 28-30	学会	日本土壤動物学会（岩手大学）（菊地）
5 28	学会委員会	沿岸域学会論文集編集委員会（横木）
5 29	講演	日立市市民環境リーダー養成講座、基調講演（横木）
5 31	現地調査	神栖町（楡井）
5 31	講演	茨城県地球環境フォーラム（三村）
6 1	研究会合	地球温暖化研究イニシャティブ会合（三村）
6 2	現地調査	西浦調査（中里）
6 3	現地調査	北浦調査（中里）
6 3	研究会合	神栖町（楡井）

6	6-15	海外出張	国際環境地質工学会 (フィンランド・ヘルシンキ) (楡井)
6	8	現地調査	穴塚大池調査 (中里)
6	10	教育	麻生中学校総合学習 (中里)
6	16	模擬授業	日立北高等学校 (菊地)
6	16	現地調査	西浦調査 (中里)
6	17	現地調査	北浦調査 (中里)
6	17	就職指導	東京都浜松町 (楡井)
6	18	研究会	地球環境産業技術研究機構 (RITE)「温暖化影響評価 WG」委員会 (横木)
6	18	委員会	「海岸の 50 年」編集委員会 (三村)
6	20	研究会	北大生物の会 (菊地)
6	21	研究会合	筑波国際農業研究センター (楡井)
6	21	委員会	文部科学省地球観測国際戦略策定検討会実施計画部会 (三村)
6	23	学内	労働安全衛生に関する説明会 (水戸) (楡井)
6	24	研究会合	神栖町 (楡井)
6	24	講演	緑岡高校 進路講演会 (三村)
6	25	講演会参加	東京都北区北トピア (楡井)
6	28	委員会	茨城県公害技術センター業務評価委員会 (三村)
6	28	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会 (三村)
6	30	現地調査	プランクトン採集 (北浦) (菊地)
6	30	現地調査	西浦調査 (中里)
6	30-7/4	学会	第 10 回国際サンゴ礁シンポジウム (沖縄) (横木)
7	1	研究会合	水戸 (楡井)
7	2	現地調査	市原市妙香 (楡井)
7	3-4	講義	放送大学講義 (三村)
7	5	委員会	文部科学省地球観測国際戦略策定検討会実施計画部会 (三村)
7	6	現地調査	北浦調査 (中里)
7	7-9	学会	環境化学会 (静岡) (楡井)
7	13	現地調査	西浦調査 (中里)
7	14	研究会合	水戸 (楡井)
7	15	現地調査	プランクトン採集 (北浦) (菊地)
7	15	現地調査	北浦調査 (中里)
7	16	研究会合	科研費研究会合 (三村)
7	17	湖沼調査	湖沼 (菊地)
7	21	学内委員会	地域連携事業 北浦 WG 打ち合わせ (楡井・菊地・中里)
7	21	研究会	地球環境産業技術研究機構 (RITE)「温暖化影響評価 WG」委員会 (横木)
7	21	研究会合	水戸 (楡井)
7	22	学会委員会	陸水学雑誌編集委員長・編集幹事会 (中里)
7	23	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会 (三村)
7	23-24	学会委員会	土木学会地球環境委員会 (三村)
7	26	研究会合	市原市 (楡井)
7	26	現地調査	阿字ヶ浦現地調査 (三村)
7	26	学内運営	地域連携部会長会議 (三村)
7	27	現地調査	西浦調査 (中里)
7	27	委員会	国土交通省国土技術政策総合研究所研究評価委員会 (三村)
7	28	教育	潮来市立第二中学校総合学習 (中里)
7	29	現地調査	美浦村排水処理施設調査 (中里)
7	29	委員会	国土交通省海面上昇対策検討会 (三村)
8	2-3	学会	土木学会地球環境シンポジウム (三村)
8	3	研究会	霞ヶ浦合同セミナー (中里)
8	3	研究会合	水戸 (楡井)
8	4	現地調査	北浦調査 (中里)
8	4	学内運営	地域連携小委員会 (三村)
8	5	現地調査	西浦調査 (中里)
8	5	研究会合	水戸 (楡井)
8	5	講義	プレカレッジ (常陸太田一高) (三村)
8	7	研究会合	環境省地球環境総合推進費 FS 研究会合 (三村)
8	9	運営	センター運営委員会
8	9-21	海外出張	現地調査 (ツバル) (横木)
8	9	研究会合	水戸 (楡井)
8	10	講義	プレカレッジ (多賀高) (三村)

8	11	現地調査	プランクトン採集 (北浦) (菊地)
8	12	会議	IPCC 国内連絡会 (三村)
8	13	研究会合	水戸 (楡井)
8	16	委員会	GSPRI 委員会講演 (三村)
8	17-21	海外出張	国際地質科学連合 (IUGS・UNESCO) 地質環境委員会 (GEM) 出席 (イタリア・フィレンツェ) (楡井)
8	18	現地調査	西浦調査 (中里)
8	18-22	海外出張	第 32 回万国地質学会 (イタリア) (楡井)
8	19	現地調査	北浦調査 (中里)
8	22-27	教育	公開臨湖実習 (菊地・中里)
8	24	現地調査	北浦調査 (中里)
8	30-9/3	教育	生物環境科学実習 (菊地・中里)
9	3	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会 (三村)
9	7	研究会合	茨大工学部 (楡井)
9	7	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会 (三村)
9	8	現地調査	西浦調査 (中里)
9	8	研究会合	茨大理学部 (楡井)
9	10	現地調査	北浦調査 (中里)
9	13-17	教育	地質環境科学実習 (楡井)
9	14	現地調査	プランクトン採集 (北浦) (菊地)
9	14	委員会	気象庁 気候懇談会 (三村)
9	16	学会委員会	土木学会地球環境委員会幹事会 (三村)
9	17	学会委員会	日本陸水学会拡大幹事会・陸水学雑誌編集委員会・評議委員会 (中里)
9	18-20	学会	日本陸水学会第 69 回大会 (新潟) (菊地・中里)
9	18-26	海外出張	海岸工学国際会議 (ポルトガル, リスボン) (横木)
9	18-22	学会	千葉 (楡井)
9	19-25	海外出張	IPCC WGII 執筆者会合 (ウイーン) (三村)
9	22	現地調査	西浦調査 (中里)
9	25	現地調査	穴塚大池調査 (中里)
9	27	研究会合	茨大理学部 (楡井)
9	29	現地調査	神栖町 (楡井)
9	29	委員会	茨城地方港湾審議会 (三村)
9	30	学会委員会	土木学会海岸工学委員会対外連携小委員会 (横木)
9	30	研究会合	茨大理学部 (楡井)
10	1	現地調査	北浦調査 (中里)
10	4	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会 (三村)
10	5-9	海外出張	START/SCOPE ミーティング (中国, 杭州) (横木)
10	5	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会 (三村)
10	6	現地調査	西浦調査 (中里)
10	7	現地調査	北浦調査 (中里)
10	7	研究会合	水戸 (楡井)
10	7	委員会	茨城県東海地区海岸保全対策研究会 (三村)
10	8	学内運営	地域連携小委員会 (三村)
10	10-16	海外出張	気候変動への適応策に関する国際ワークショップ (サモア) (三村)
10	12	研究会	霞ヶ浦合同セミナー (中里)
10	12	研修	人と防災未来センター災害対策専門研修 (横木)
10	13	学会委員会	沿岸域学会論文集編集委員会 (横木)
10	15	現地調査	プランクトン採集 (北浦) (菊地)
10	18	研究会	地球環境産業技術研究機構 (RITE) 「温暖化影響評価 WG」委員会 (横木)
10	18	研修会	国際地質汚染セミナー講師 (新宿センチュリーハイアット) (楡井)
10	19	現地調査	西浦調査 (中里)
10	21	学内行事	地域貢献シンポジウム (楡井・中里)
10	21	シンポジウム	茨城大学地域連携シンポジウム (楡井・三村・中里)
10	22	現地調査	神栖町 (楡井)
10	23	現地調査	神栖町 (楡井)
10	26	現地調査	北浦調査 (中里)
10	26	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会 (三村)
10	27-28	委員会	APN 運営委員会 (三村)
10	29	委員会	国土交通省海面上昇対策検討会 (三村)

11	1	現地調査	神栖町（楡井）
11	2	学会委員会	日本陸水学会拡大幹事会（中里）
11	4	現地調査	北浦調査（中里）
11	5	現地調査	西浦調査（中里）
11	7	研究会	穴塚大池シンポジウム（中里）
11	8	現地調査	神栖町（楡井）
11	8-10	委員会	APN Coastal Synthesis 会合（三村）
11	9-13	学会	海岸工学講演会（三重）（横木）
11	11	現地観測	プランクトン採集（北浦）（菊地・横井）
11	12	研究会合	千葉県稲毛（楡井）
11	17	現地調査	西浦調査（中里）
11	18	現地調査	北浦調査（中里）
11	18	現地調査	神栖町（楡井）
11	21-23	現地調査	新潟県小千谷市（楡井）
11	22	研究会	地球環境産業技術研究機構(RITE)「温暖化影響評価WG」委員会（横木）
11	24	委員会	茨城県 水環境活用方策研究会（三村）
11	25	学会委員会	土木学会論文集編集委員会（横木）
11	25	現地調査	神栖町（楡井）
11	25	学会	気候利用・影響研究会シンポジウム（三村）
11	26	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会（三村）
11	28	現地調査	神栖町（楡井）
11	30	現地調査	神栖町（楡井）
11	30	シンポジウム	地球温暖化研究イニシャティブシンポジウム（三村）
12	1	現地調査	西浦調査（中里）
12	2	現地調査	北浦調査（中里）
12	2	現地調査	神栖町（楡井）
12	3	研究会合	霞ヶ関（楡井）
12	4-5	学会	社会地質学会（東大）（楡井）
12	6	現地調査	神栖町（楡井）
12	9	教育	鹿嶋市立豊津小学校総合学習（中里）
12	11	学会委員会	土木学会地球環境委員会幹事会（三村）
12	13	学会委員会	沿岸域学会論文集編集委員会（横木）
12	13	研究会合	茨大理学部（楡井）
12	15	現地調査	西浦調査（中里）
12	16	現地調査	北浦調査（中里）
12	16	現地調査	神栖町（楡井）
12	17	現地調査	神栖町（楡井）
12	17	学内運営	地域連携小委員会（三村）
12	20	研究会合	茨大理学部（楡井）
12	21	研究会合	茨大理学部（楡井）
12	23	講演	沖縄県地球温暖化防止活動推進センター「知って、ストップ温暖化！」講座（横木）
12	27	研究会	地球環境産業技術研究機構(RITE)「温暖化影響評価WG」委員会（横木）
2005年			
1	4	現地調査	神栖町（楡井）
1	5	現地調査	神栖町（楡井）
1	6	現地調査	北浦調査（中里）
1	6	現地調査	神栖町（楡井）
1	7	現地調査	西浦調査（中里）
1	7	委員会	国立環境研究所 客員研究官会議（三村）
1	9	現地調査	神栖町（楡井）
1	11	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会（三村）
1	13	研究会	霞ヶ浦合同セミナー（中里）
1	13	研究会合	水戸（楡井）
1	14	研究会合	千葉稲毛区（楡井）
1	14	委員会	国際 EMECS 会合（三村）
1	19	現地調査	西浦調査（中里）
1	19	会議	IPCC 国内連絡会（三村）
1	20	現地調査	北浦調査（中里）

1	21	学内	スマトラ津波哀悼集会（三村，横木）
1	21	研究会合	東大農学部（楡井）
1	21	委員会	環境省気候変動に関する国際戦略専門委員会（三村）
1	24	地域連携	地域連携事業沼沼 WG（横木）
1	24	現地調査	神栖町（楡井）
1	26	学会委員会	日本陸水学会拡大幹事会（中里）
1	27	現地調査	プランクトン採集（北浦）（菊地）
2	2	現地調査	西浦調査（中里）
2	3	運営	センター専任教員会議
2	3	学会委員会	沿岸域学会論文集編集委員会（横木）
2	3	研究会合	茨大理学部（楡井）
2	3	運営	センター教員会議（三村）
2	3	学内運営	地域連携小委員会（三村）
2	8	運営	センター運営委員会
2	8	研究会合	茨大理学部（楡井）
2	14	現地調査	市原市妙香（楡井）
2	15	現地調査	市原市妙香（楡井）
2	16	シンポジウム	フォーラム気候の危機 発足シンポジウム（三村）
2	17	講演	水戸地方気象台談話会（横木）
2	20	現地調査	市原市妙香（楡井）
2	21	現地調査	市原市妙香（楡井）
2	22	現地調査	プランクトン採集（北浦）（菊地）
2	23	現地調査	西浦調査（中里）
2	27	学内行事	第5回陸水域環境自然史分野 修士論文・卒業論文発表会（楡井・菊地・中里）
2	28	現地調査	北浦調査（中里）
3	1-8	海外出張	現地調査（タイ）（横木）
3	2	学会委員会	土木学会地球環境委員会（三村）
3	3	運営	センター専任教員会議
3	3	現地調査	神栖町（楡井）
3	4	現地調査	神栖町（楡井）
3	5	シンポジウム	茨城大学地域連携シンポジウム Part 3（楡井・三村・菊地・中里）
3	7	現地調査	神栖町（楡井）
3	8	現地調査	神栖町（楡井）
3	9	運営	センター運営委員会
3	10	委員会	地球人間環境フォーラム 評議会（三村）
3	10	シンポジウム	学術会議 IGBP シンポジウム（三村）
3	11	委員会	水産工学研究所外部評価委員会（三村）
3	13-19	海外出張	IPCC WGII 執筆者会合（ケアンズ）（三村）
3	14	現地調査	神栖町（楡井）
3	15	現地調査	プランクトン採集（北浦）（菊地）
3	16	現地調査	西浦調査（中里）
3	17	現地調査	北浦調査（中里）
3	18	研究会合	東大（楡井）
3	19	研究会合	東大（楡井）
3	20-21	現地調査	石垣島（楡井）
3	22	委員会	地球温暖化研究イニシャティブ 気候変動運営連絡会（三村）
3	25	研究会合	東大（楡井）
3	29	シンポジウム	国立大学法人地域貢献シンポジウム（三村）
3	30	学内運営	地域連携小委員会（三村）



茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

〒311-2402 茨城県潮来市大生 1375
TEL 0299-66-6886 (代表)
FAX 0299-67-5175

(日立地区)

〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1
TEL 0294-38-5169
FAX 0294-38-5268