



# 広域水圏センター年報

---

第4号

August 2001

---

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4号

August 2001

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
<b>1 2000年度のセンターの主な活動</b>	<b>2</b>
1.1 APN/SURVAS/LOICZ ジョイント国際会議	2
1.2 飯田ダムにおける生態環境特性に関する共同研究	2
1.3 公開講座「湖の生き物を調べよう」	3
1.4 潮来水圏環境セミナー（地質環境・生物環境潮来セミナー）	3
1.5 日立水圏環境セミナー	3
1.6 第1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 博士論文・ 修士論文・卒業論文研究発表会	4
<b>2 研究活動報告</b>	<b>6</b>
2.1 陸水域環境自然史分野	7
2.1.1 北浦周辺の第四系における砒素の分布とその成因の検討	7
2.1.2 北浦の堆積環境と地質環境の変遷	10
2.1.3 尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究 -アカシボ内と池塘内のソコミジンコの比較-	11
2.1.4 皇居の陸生ソコミジンコ類	12
2.1.5 琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について (1)ユスリカ組成と現存量	14
2.1.6 琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について (2)魚類組成とその食性	15
2.1.7 北浦および諏訪湖水草帯に生息する魚類によるユスリカ幼虫の捕食について	16
2.1.8 北浦および諏訪湖の水草帯における付着性ユスリカ群集の動態	17
2.1.9 茨城県北浦におけるユスリカ類について	19
2.2 沿岸域環境形成分野	20
2.2.1 日本とアジア地域における台風と台風災害の変化に関する研究	20
2.2.2 生物の生息からみた河川環境の把握	22
2.2.3 那珂川における洪水特性の解明と治水対策の提案	24
2.2.4 CVMを用いた笠間湖周辺環境の経済的評価	27
2.2.5 統計的手法を用いた鹿島灘海岸の地形変化解析	30
2.2.6 サンゴ礁海岸における2次元海浜変形に関する実験的研究	33
2.2.7 生態系水質予測モデルの再検討	36
2.2.8 鉛直管内における投入土砂の水理解析	38
<b>3 教育活動報告</b>	<b>41</b>
3.1 開講講義	41
3.2 社会教育活動	41
3.2.1 公開講座	41
3.3 学位授与・研究指導	42
3.3.1 卒業論文・卒業研究	42
3.3.2 修士論文	43
3.3.3 博士論文	43

---

<b>4</b>	<b>研究費受け入れ</b>	<b>44</b>
4.1	科学研究費補助金	44
4.2	共同研究費	44
4.3	受託研究費	44
4.4	奨学寄付金	44
4.5	その他	44
<b>5</b>	<b>研究成果報告</b>	<b>45</b>
5.1	著書	45
5.2	学術論文・総説	45
5.3	口頭発表	47
5.4	講演	48
5.5	報告書	49
5.6	マスコミへの掲載など	49
<b>6</b>	<b>センター活動記録</b>	<b>51</b>
6.1	センターの活動日誌	51
6.2	専任教員会議の主な議題	55
6.3	センター教員の社会における主な活動	55
6.4	センターの利用状況	57

茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター長  
三村 信男

楡井センター長の後を受けて、4月からセンター長に指名されました。センターの活動発展のために力を尽くす所存ですので、皆様のご支援をお願い申し上げます。

さて、今日ほど大学、特に国立大学のあり方が問われているときはありません。これまで、もっぱら大学の枠の中でしか教育・研究に取り組んでこなかったことに対して、様々な批判があがっています。大学の教育がもっと効果的になること、大学が社会的諸問題に正面から目を向け、社会の役に立つようになること、国際的にも水準の高い教育・研究を展開すること等です。そのため、国立大学法人化など様々な方法で大学の活性化を図ろうという動きがあります。茨城大学でも、教育、研究、社会貢献、あらゆる分野で、改革の立案が進んでいます。

本センターは、こうした中で、全学改革の一環として計画され4年前に設置されました。それ以降、態勢を整えつつ、使命の達成のために努力してきました。

教育面では、現在、40名を越える学部学生、大学院生、留学生が、センターの教官の指導を受けています。社会人学生の受け入れも活発です。また、毎年、臨湖実習や公開講座を開催してきています。専任教官5名の小さな所帯ですが、4年間でここまで教育面での寄与を高めてきたのは、大きな成果ではないでしょうか。

研究面では、霞ヶ浦や北浦をはじめとする湖沼や長い海岸線といった水にかかわる茨城県の環境や首都圏の環境について、総合的な観点から教育研究することがセンターの基本的な姿勢です。地球温暖化による海岸環境への影響といった地球規模のものから、河川や湖沼、地下水に関わる環境資源、地質汚染問題、廃棄物処分場問題や残土石処理問題、海岸侵食、そして防災問題まで、研究を展開してきました。今後、農学や人文社会系の分野までも含めた幅広い教育研究を展開し、地方自治体の環境行政や市民の方々に対しても情報発信し、提言していきたいと思えます。

また、センターでは、国際的な協力、貢献も目指しています。これまで、地球温暖化の影響や海岸侵食問題に関して、タイや中国の大学、研究機関と共同研究を行い、国際シンポジウムを開催しました。海面上昇が大きな脅威になっている南太平洋の島国とも共同研究を進めています。わが国では環境問題をめぐって多くの経験を積み重ねてきましたが、こうした経験や科学的知見が、アジア・太平洋地域の途上国が抱える環境問題の解決に少しでも役立てばと希望しています。また、国際協力で取り組む問題は異なった風土や社会を背景にしたものであり、われわれにとって新しい発想や研究テーマを提供してくれるものになっています。

私たちは、狭い意味でのアカデミズムを脱却して、地域社会に貢献できるセンターを目指しています。また、活発な国際交流によって国際的にも認知されるセンターになるべく努力する所存です。このように外に目を向けた積極的な活動が新しい時代における大学センターの姿であると考えていますので、その実現のために、重ねて皆様のご支援をお願いいたします。

平成 13 年 8 月 1 日

# 1 2000年度のセンターの主な活動

## 1.1 APN/SURVAS/LOICZ ジョイント国際会議

2000年11月14日～16日、神戸のAPNセンターで、APN/SURVAS/LOICZ ジョイント国際会議「地球環境変動のアジア・太平洋沿岸域への影響と適応策」が開催された。この国際会議は、APN（地球環境変動研究のアジア太平洋ネットワーク）と日本学術会議が共催したもので、本センターからは三村教授が実行委員会共同議長、横木助教授が実行委員として参加して、会議の組織と盛り立てに貢献した。

本会議の目的は、東アジアと太平洋島嶼国の沿岸域における地球温暖化の影響および脆弱性の評価を行い、海面上昇などの環境変動に対する適切な社会適応策を検討することである。参加者は、日本、韓国、中国、インド、バングラデシュ、フィリピン、インドネシア、タイ、ベトナム、マレーシア、カンボジア、オーストラリア、フィジー、ミクロネシア共和国、クック諸島、サモア、バヌアツ、ナウル、SOPACなど20カ国、5国際機関から60名以上であった。会議は、3つのテーマに沿って行われた。第1のテーマは海面上昇の地球・地域規模および各国への影響であり、第2のテーマはIGBP/LOICZの研究交流、第3のテーマは、脆弱性と適応策に関する総合討論である。各国参加者から、それぞれの国における地球温暖化による海面上昇やサイクロンの頻度・強度変化に対する沿岸域の脆弱性評価の研究成果が紹介された。総合討論では、正確な脆弱性評価の実施、社会適応策を決める総合的沿岸域管理の確立の必要性が強調され、そのリーダーシップを日本がとるべきことが要請された。海面上昇により高潮などの危険性が増した場合、緊急避難のための情報発信体制・連絡体制・避難システムの整備といったソフト対応が最も妥当な方向で、住民の心の問題にまで踏み込んだ適切な社会適応策を立案する必要があるなどという議論が行われた。

国際会議の次の日には、神戸ホテルニューオータニで市民シンポジウムを開催し、会議の成果と地球温暖化問題に関する科学的な知見を広く報告したが、新聞で報道されるなど好評であった。



写真1 会議参加者



写真2 ポスターセッション

## 1.2 飯田ダムにおける生態環境特性に関する共同研究

広域水圏センターが窓口となって平成11年度から、茨城県那珂水系ダム建設事務所との共同研究が行われている。研究代表者は、本センターの横木助教授である。茨城県では、当初から瀬沼川上流の飯田ダム（笠間湖）を自然環境に配慮したダム湖として整備したいという意向を持っており、入りくんだ沢地をトンボやカエルの生息地として整備してきた。しかし、目的の生物を生息させるのは難しく、また生物の豊かな環境を維持する上でも、課題を抱えている。一方、周辺の市民は、春の花見や魚釣り、山菜取りの場所としてこの笠間湖を楽しんでいる。

こうしたことから、現在の笠間湖周辺の自然環境、すなわち、植生、昆虫、水生生物の生息状況や市民の利用状況を把握し、将来の整備、維持管理方針を明らかにしたいという相談がセンターに寄せられた。これを受けて、センターでは、理学部の生物・生態学担当の教官と研究チームを作り、3年計画の研究を行うことにした。現在、2年目の調査・研究が終了した時点であり、今後1年かけて、調査のまとめを行うとともに、笠間湖の整備、管理指針について提言を行う予定である。



写真 笠間湖の様子

### 1.3 公開講座「湖の生き物を調べよう」

2000年8月5日～6日、一般市民を対象にした公開講座「湖の生き物を調べよう」が、潮来町（現在は潮来市）の広域水圏センターで開催された。栃木県など遠方からの参加や、自由研究を目的とした中学生の参加があった。参加者全員が船上での調査や顕微鏡観察に対して積極的な取り組み姿勢を示し、活気のある楽しい公開講座となった。

### 1.4 潮来水圏環境セミナー（地質環境・生物環境潮来セミナー）

本セミナーはおよそ月1回の頻度で開催された。内容は地質環境や生物環境に関する研究報告を中心としたものである。また、6月28日には信州大学理学部諏訪臨湖実験所から信州大学工学研究科博士課程院生の佐久間昌孝氏を招き、特別セミナーを開催した。

### 1.5 日立水圏環境セミナー

2000年9月18, 19日の2日間に渡って、日立水圏環境セミナーを開催した。本年度は、参加する学生の希望により、以下の2冊のテキスト

- ▷ 統計学入門, 東京大学出版会, 1991
- ▷ ランダムデータの統計的処理 (Bendat, J. S. and A. G. Piersol), 培風館, 1971

を選んで輪講を行った。大学院生10名とスタッフ3名の合計13名で分担し発表を行った。セミナーでは活発な議論がなされ、充実した2日間であった。



## 1.6 第1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 博士論文・修士論文・卒業論文研究発表会

2001年2月24日、潮来町の大生原公民館において、第1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博士論文・修士論文・卒業論文研究発表会が開催された。学生の研究論文を広く一般にも公開して討論を行うという、初めての試みであった(図-1)。近隣の研究者のみならず地方自治体の実務担当者、一般住民等多数の参加をえた。発表会後のアンケートによると、「更なる発展を望む」といった意見が多数を占め、好評であった(図-2)。

### 第1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 博士論文・修士論文・卒業論文 研究発表会

日時: 2001年2月24日(土), 13:00-

場所: 潮来町大生原公民館(広域水圏センターから徒歩2分)

#### 研究発表会スケジュール

13:00 開会の挨拶: 楢井久 教授(茨城大学広域水圏センター長)

**卒業論文の部** (地質環境部門座長: 日暮 淳・博士課程前期2年次)  
(生物環境部門座長: 菊地義昭・茨城大学広域水圏センター助教授)

13:05 「北浦周辺の第四系における砒素の分布とその成因の検討」  
皆藤由美(茨城大学理学部地球生命環境科学科4年次: 楢井久教授指導・地質環境部門)

13:35 「佐原市周辺の第四系の水文地質単元—硝酸性窒素による地質汚染の基礎研究—」  
武島俊達(茨城大学教育学部環境コース4年次: 楢井久教授指導・地質環境部門)

14:05 「ユスリカ群集構造から見る北浦の湖沼環境」  
齊藤直行(茨城大学理学部地球生命環境科学科4年次: 中里亮治助手指導・生物環境部門)

14:35 「湖沼水草帯における付着ユスリカ群集の動態—北浦と諏訪湖の場合—」  
佐治あずみ(茨城大学理学部地球生命環境科学科4年次: 中里亮治助手指導・生物環境部門)

15:05 「湖沼水草帯における魚類の食性に関する研究  
—消化管内容物に見られるユスリカ幼虫の種組成とその起源—」  
櫻井秀明(茨城大学理学部地球生命環境科学科4年次: 中里亮治助手指導・生物環境部門)

15:35～ 休憩

**修士論文の部** (座長: 日暮 淳・博士課程前期2年次)

15:50 「北浦の堆積環境と地質環境変遷史」  
納谷友規(茨城大学大学院理工学研究科  
博士課程前期2年次: 主査 楢井久教授・地質環境部門)

**博士論文の部** (座長: 鈴木喜計・博士課程後期1年次)

16:20 「水圏の化学・微生物資源を利用したトリクロロエチレン  
汚染地質のバイオレメディエーション」  
竹内美緒(東京大学大学院博士課程後期3年次  
: 副査 楢井久教授・地質環境部門)

17:00 閉会の言葉: 菊地義昭助教授(広域水圏センター)

主催: 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター  
連絡先: 〒311-2402 茨城県潮来町大生1375  
TEL: 0299-66-6886  
URL: <http://157.80.63.100>



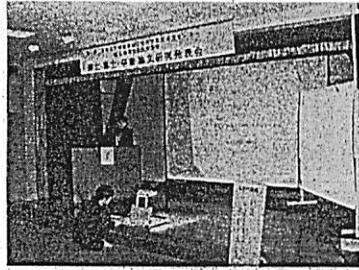
図-1 プログラム



# 水に関する環境科学

## 茨大生ら研究発表

潮 来



水に関する地域の環境科学を研究している茨城大学広城圏環境科学教育研究センター(楡井久センター)長は、このほど、潮来町大生ら町大生原公民館で、研究発表会を開いた。発表会は同センター初の試みで、県内ほか千葉県からも聴講

者が訪れた。同センターは一九九七年四月、旧茨城大学理学部付属臨湖実験所を改組して設置された。利根川下流域にある環境研究機関として、北浦を臨む潮来町大生に本部、実験施設の一部が日立市の同大工学部に置かれ、

陸水環境自然史と沿岸環境形成の両分野で研究・教育が行われている。研究テーマは茨城大学広城圏環境科学教育研究センターが開いた学生らの論文発表会「潮来町大生

は、地球温暖化による海岸環境の保全など地球規模なものや、地下水資源、河川や湖沼に関する環境資源など広範囲にわたり、地域社会に貢献できる施設を目指している。

今回の発表会では、陸水圏の環境に自然史的なアプローチをする陸水環境自然史分野に取り組んだ四人の学部学生や二人の大学院生が研究内容を発表した。学生らは、一人約三十分の時間が与えられ、専門分野の研究発表を行った。最後に登壇した東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程の竹内美緒さんが、微生物資源を利用した有害物質のトリックロエレン浄化法で博士論文を発表し、聴講者から多くの質問を受けていた。

図-2 新聞記事 (茨城新聞, 2001.2.27)

## 2 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
<b>(1) 地質環境</b>		
北浦周辺の第四系における砒素の分布とその成因の検討	皆藤・皆藤	7
北浦の堆積環境と地質環境の変遷	納谷・中里・楡井・岡田・天野	10
<b>(2) 生物環境</b>		
尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究－アカシボ内と池塘内のソコムジンコの比較－	菊地・アカシボ研究グループ	11
皇居の陸生ソコムジンコ類	菊地	12
琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について(1)ユスリカ組成と現存量	中里・櫻井	14
琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について(2)魚類組成とその食性	櫻井・中里	15
北浦および諏訪湖水草帯に生息する魚類によるユスリカ幼虫の捕食について	櫻井・中里・佐治	16
北浦および諏訪湖の水草帯における付着性ユスリカ群集の動態	佐治・中里・櫻井	17
茨城県北浦におけるユスリカ類について	中里・齊藤・佐治・櫻井・土谷・村松・納谷	19
<b>(3) 地球・地域環境</b>		
日本とアジア地域における台風と台風災害の変化に関する研究	三村・小坂	20
生物の生息からみた河川環境の把握	三村・大森	22
那珂川における洪水特性の解明と治水対策の提案	横木・岩本	24
CVMを用いた笠間湖周辺環境の経済的評価	横木・三村・竹川	27
<b>(4) 沿岸域環境</b>		
統計的手法を用いた鹿島灘海岸の地形変化解析	横木・三村・原	30
サンゴ礁海岸における2次元海浜変形に関する実験的研究	横木・三村・堀越	33
生態系水質予測モデルの再検討	三村・天沼	36
鉛直管内における投入土砂の水理解析	三村・横木・齊川	38

## 2.1 陸水域環境自然史分野

### 2.1.1 北浦周辺の第四系における砒素の分布とその成因の検討

皆藤 由美<sup>1</sup>・楡井 久

はじめに 北浦周辺に分布する地層は、堆積学的観点からの研究により浅海から内湾、河川の環境下に堆積したものであると言われている。そのため、砂層が厚く堆積し、土砂採取が行われ、その跡地がいたるところに点在している。また、この地域には、粘土層が厚く発達している露頭も見られる。近年、粘土層のなかでも特に海成粘土層中には、土壤環境基準値を超える砒素が含まれていることが報告されてきている。

土壤環境基準値以上の砒素を含む自然地層は、有害地層と呼ばれ地層汚染の概念には含まれない。しかし、その地層を人間の手により搬出させ、その搬出先の地域で土壤環境基準値以上の砒素を含む人工地層が分布することになれば、それは地層汚染を引き起こしたことになる。

本研究では、北浦周辺に発達している海成粘土層の分布を明らかにし、海成粘土層中の砒素の濃度分布と堆積環境との関係について検討することを目的とした。

**地質概要** 行方台地には、中期更新統から後期更新統が分布する。地質調査を行った結果、層相の特徴によって大きく3つの地層に区分することができた。下位より島須砂層、根小屋泥層、北浦砂層からなる。また、北浦砂層は下部砂層・中部砂シルト互層・上部砂層の3部層からなる。

**島須砂層：** 主模式地 牛堀町島須 層厚：7m+

下部は、中～粗粒砂層と礫層の互層からなる。そして、ラミナが発達する。さらに、細粒砂程度の粒径を示す白色パミスがラミナ状に分布する。上部は中～粗粒砂から成る。全体的に砂鉄質なラミナが発達する。

しかし、島須砂層は、後述する根小屋泥層が沖積低地面付近まで露出するので、ほとんど見ることができない。

**根小屋泥層：** 主模式地 麻生町根小屋 層厚：8m 副模式地 麻生町新宮 層厚：7m

限られた地域にのみ分布する（図1）。下部にはヒシの植物化石が含まれ、上部ではヤマトシジミの化石を産出する。最上部からは、海棲貝化石が多産する。副模式地である麻生町新宮では、粘土層が細粒砂層と互層をなし、その細粒砂層中には pipe 状の生痕化石が発達する。根小屋泥層の堆積年代は、まだ調査中であり、明らかにはなっていない。

**北浦砂層：** 主模式地 麻生町根小屋 層厚：18.5m 副模式地 麻生町新宮 層厚：12m

本調査地域のほぼ全域に分布する。下部砂層：下部砂層下部には、生痕化石が発達し、下部砂層上部との境界付近に淡黄色の火山灰塊を挟在することが多い。下部砂層上部は、石英に富む中粒砂から粗粒砂で構成され、この砂は主模式地においてはフォアセットを形成する。しかし、他の露頭ではラミナが発達する。中部砂-シルト互層：主に粘土質シルト層と砂礫層の互層で、露頭によっては互層全体に粒度の変化が見られる。互層部分に粘土を挟む露頭では、しばしば生痕化石を含む。上部砂層：ぬか状の極細粒砂およびヒメスナホリムシの生痕化石を含む中～細粒砂が特徴である。ぬか状の極細粒砂層には、マンガンパッチ、雲母が富む。露頭によっては、この上部砂層の下部に礫

<sup>1</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

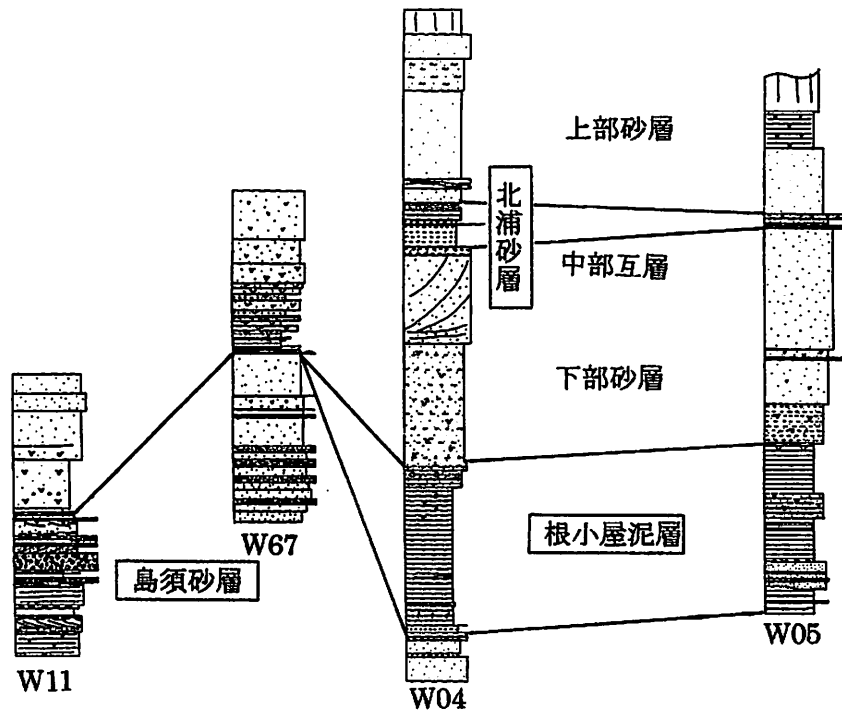


図 1: 柱状図

を挟む。さらに、ぬか状極細粒砂層とヒメスナホリムシの生痕化石のある砂層の間に大型の印象貝化石を挟むこともある。北浦層は、千葉県印西市に模式地のある木下層に対比できる可能性がある。鍵層となりうる火山灰：淡黄色火山灰塊である。

**砒素分析試料採取層準と分析結果** 分析方法は、JIS K 0102 の水素化合物発生原子吸光法を用いて分析した。分析機は日立製 Z-5310 偏光ゼーマン原子吸光光度計及び HFS-3 形水素化合物発生装置を使用した。なお、分析試料は、主模式地である麻生町根小屋泥層及び北浦層下部砂層下部から採取した。主模式地の柱状図および分析結果を図 2 に示す。砒素濃度グラフの採取位置は、柱状図に示してある。

砒素濃度は、下位から上位に行くにしたがって増加する傾向がある。砒素濃度の高い地点では、環境基準値 (0.01mg/l) の約 4 倍の値を示す。

**考 察** 北浦周辺に分布する根小屋泥層には、淡水性植物であるヒシの化石が産出 (図 2, Ne-3) する。上部には、汽水域に生息するヤマトシジミが産出する (図 2, Ne-15)。さらに最上部層の粘土質細粒砂には、イタヤガイ、エゾマテガイ、バカガイ、トウキョウホタテガイ、カキなどの海棲貝化石が多産する (図 2, Ne-18,19)。堆積環境は化石からわかるように、淡水域から汽水域、そして海水域へと変化している。

堆積環境の変化と砒素濃度の変化を比較すると、下位の淡水成粘土層では砒素濃度は低い。上位に行くにつれて、海水の影響が強くなり、海成粘土層では、砒素濃度も高くなる。海水域を示す北浦層下部砂層下部では、環境基準値を超える。

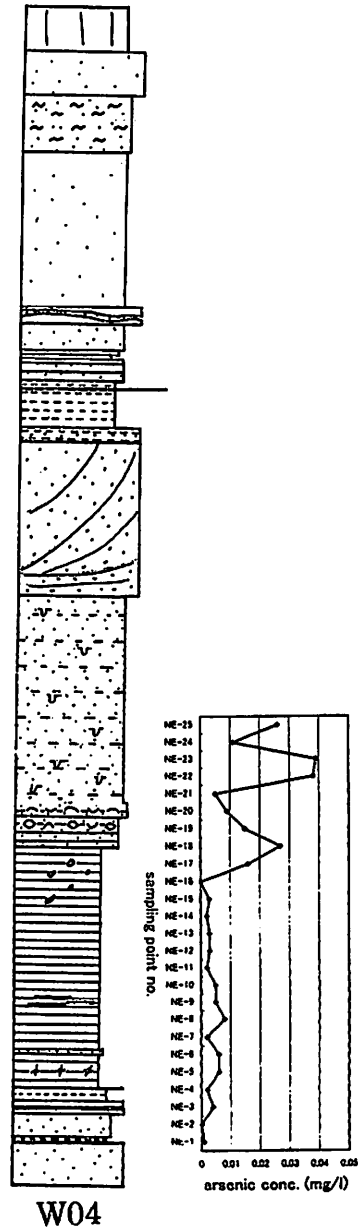


図 2: 砒素分析採取層準と分析結果

#### 今後の課題

1. 粘土層の正確な分布および詳細な地質図の作成
2. 砒素の含有量の分析
3. 砒素と関係が深いといわれている鉄・硫黄の分析
4. 砒素の供給源および成因についての検討
5. 砒素の存在形態

## 2.1.2 北浦の堆積環境と地質環境の変遷

納谷友規<sup>2</sup>・中里亮治・楡井 久・岡田 誠<sup>3</sup>・天野一男<sup>3</sup>

はじめに 湖底堆積物から堆積環境の変遷を読み取る研究は、環境地質学分野でも重要なものの一つである。本研究では、茨城県南東部の霞ヶ浦（西浦）の東方に位置する北浦の湖底堆積物の分析に基づいて、北浦における現在の堆積環境を解析した。また、過去の堆積環境を明らかにし、環境の時間的な変遷の復元も試み、基礎的なデータを取ることができた。

**表層底質試料の結果** 表層底質試料は、北浦全域 120 カ所においてエクマンバージ採泥器により、湖底より 10cm の表層底質試料として採取した。比重計法による粒度分析と CHN コーダーによる全有機炭素量・全窒素量の分析を行い、湖底の粒度分布、全有機炭素量・全窒素量・C/N 比の分布の特徴を明らかにした。

中央値が  $4\phi$  以下の砂質堆積物の分布は、湖底地形の湖棚とよく一致している。そして、中央値が  $8\phi$  以上の粘土質堆積物の分布は、湖底地形の湖底平原とよく一致している。一方中央値が  $4\phi \sim 8\phi$  のシルト質堆積物の分布は、地域により異なる分布を示す。

全有機炭素量は 0.03～7.03 % の範囲にあり、全窒素量は 0.02～0.89 % の範囲にある。全有機炭素量・全窒素量の分布は、粒度分布とよく一致し、全有機炭素量・全窒素量の高濃度域は粘土質堆積物の分布に対応し、低濃度域は砂質堆積物の分布域に対応している。C/N はほとんどの区域で、堆積物中有機物の起源がプランクトンによるものが主であることを示す低い値である。

表層堆積物の分布特徴は、北浦湖底堆積物に作用する堆積作用が、波浪、湖流そして流入河川の影響を受けていることを示唆している。

**柱状試料の結果** 柱状試料は北浦湖心付近 1 カ所において、ピストンコーラーによって、長さ 3.4m の柱状試料として採取した。肉眼観察の後、2.5cm 厚に分割し体積帯磁率、乾燥かさ密度、含水率、含砂率、全有機炭素量そして全窒素量の測定、および火山灰分析を行った。

全有機炭素量 (TOC) の濃度は 1.81 %～4.13 % の間で変化している。深度 340cm (最下部)～300cm にかけて 2 % から 3 % に上昇し深度 240cm 付近まで変化がみられない。深度 220cm 付近で約 4 % に達し 55cm 付近まで 2 % から 4 % の間で大きく変化を繰り返す 55cm より上部では単調に増加している。全窒素 (TN) の濃度は 0.16 % から 0.50 % の間で変化している。変化のパターンは TOC のそれとほぼ同じ傾向を示す。C/N は 7.05～12.17 の間で変化している。深度 340cm (最下部)～150cm までは 10～12 の間で変化しているが 150cm～120cm の間に徐々に値が小さくなり、120cm よりも上部では 8 前後で変化している。

体積帯磁率のピークは含砂率のピークとよく一致し、そのピークには火山灰が認められた。火山灰分析の結果、浅間 A (1783AD)、富士宝永 (1707AD)、浅間 B (1108AD) そして榛名二ツ岳渋川 (550-600AD) 火山灰層が認められ、そこから堆積年代を決定した。堆積年代をもとに堆積速度を算出し、堆積速度に変化があることを明らかにした。

おわりに 湖沼の環境を地史的な観点を取り入れようとしている点が、従来の研究にないユニークさである。人間の病気の治療も、患者の体質が分からなければ効果があがらない。そして、その体質には遺伝といった患者の歴史が反映されている。現在の環境を真に理解し、環境の改善を目指すためには“環境の体質”を理解することが必要不可欠である。本年度から、本研究の本格的な展開をめざしたい。

<sup>2</sup>茨城大学大学院理工学研究科地球生命環境科学専攻

<sup>3</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

### 2.1.3 尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究 -アカシボ内と池塘内のソコミジンコの比較-

菊地義昭・アカシボ研究グループ

はじめに アカシボ現象は尾瀬ヶ原の融雪時にみられる自然現象である。その発生のメカニズムについては未だ明らかではない。通称、アカシボプールといわれる融雪水にはガガンボやヌカカの幼虫ともに、ソコミジンコが生息している。平成12年度は5月25日に尾瀬ヶ原の山の鼻にある自然教育見本園のアカシボの表面と雪中の動物をコアースンプラーを用いて、雪を層別にとりその溶けた水中より採取を試みた。

結果と考察 アカシボプール内には、*Canthocamptus staphylinus* と同定していたが1927年長野県青木湖からとれたソコミジンコをBrehmが*Canthocamptus iaponicus* と記載したものと同種であることが判明した。この種はアカシボプールにいてもわかるごとく雪上の水たまりにいたので冷水域に適応しており、夏はシストを作って夏眠することが知られている。

一方、池塘には次のようなソコミジンコがいた。

*Epactophanes richerdi*  
*Moraria varica*  
*Moraria tsukubaensis*  
*Maraenobiotus* sp.

4種のうち、初めの3種は陸生のソコミジンコであり、水体よりは水分の多いじめじめした、ところに生息している種類であった。

アカシボのできるメカニズムについては福岡大学での陸水学会で次のような仮説をたてた。尾瀬ヶ原の場合、融雪時には周りの斜面と雪の下に融雪水の流れができて池塘の方に流れてくる。雪も温度が上がるに従って、空気の入ったざらめ状態になり、毛細管現象でアカシボの菌類やソコミジンコが雪の中に入り込んでくる。気温が上昇してくるにつれて菌類や微小動物が雪の表面に露出する。この見解は化学班ともほぼ合意した結果になった。



## 2.1.4 皇居の陸生ソコミジンコ類

菊地義昭

はじめに 皇居は都心であるにもかかわらず、自然に近い状態がのこっている。しかし、現在まで陸生ソコミジンコの調査は全くおこなわれていない。今回土壤動物の1種として陸生ソコミジンコの調査を行う機会を得た。その結果について、報告する。

皇居内の土壤動物調査は1998年1月7日、1998年7月23日、1998年10月14日、2000年3月2日の4回行った。4回目の2000年3月2日は落ち葉の乾燥が激しく、ソコミジンコは全く採集されなかった。採集方法は、Kikuchi (1984)に従った。つまり、180×270mm厚さ0.5mmのポリ袋に落葉と表面土壌を一緒にいれ、口をしっかり丸めて、密閉し実験室に持ち帰る。直径30cmのバットのなかで、No.16の標準フルイに資料をあげ、上から水道水をかけてよく洗う。残り水をメッシュNo.13のプランクトンガーゼで作った小フルイで濾し、フルイに残った水と土を、フラットシャーレにあげ双眼実体顕微鏡下で選別採取する。吸い取りはパスツールピペットを用いた。同定は日本産土壤動物(青木淳一編著、1999)のソコミジンコ目を使用した。分布についてはLang (1948)のモノグラフによった。

これらの下記3種が生息可能であると言うことは、山里のように人の手がいなかった場所では陸生ソコミジンコが全く生息しえないのに反して、皇居の林は山間部の林のように自然の豊富な場所といえる。

カイアシ亜綱 Copepoda

ソコミジンコ目 Harpacticoida

Phyllognathopodidae 科

1) コノハアゴソコミジンコ *Phyllognathopus viguieri* (Maupas, 1892)

体長0.4~0.5mm。日本全国の広葉樹落葉堆積物中にある。この種は通常のアゴアシが鎌状をしているのに反して、木の葉状であることから原始的といわれ、ウツボカズラの壺の中やパイナップルの葉と葉の間の湿ったところにもいるといわれている。近年、樹幹流の中からもトビムシとともに見つかっており、森林の林床の水苔からもみいだされる。雌体節が10節、雄は11節ある。雌の尾肢が短くヒジキ型に膨らんでいるのと第4脚が他の脚に比べて4分の3程しかなく小さいのが特徴。外国ではイギリス、ドイツ、ロシア、ニュージーランド、スマトラ、北マリアナ諸島

吹上大宮御所正門奥, 7. I. 1998, 1♂; 吹上大宮御所正門, 7. I. 1998, 1♀; クヌギ林, 23.VII. 1998, 2♀♀, 1♂; 御所照葉樹林, 23.VII. 1998, 1♀C5; 梅林, 14. X. 1998, 1♂. 桜林の奥, 14. X. 1998, 1♂, 2♀♀.

Canthocamptidae 科

2) チビソコミジンコ *Epactophanes richardi* (Mrazek, 1893)

体長0.35-0.5mm。日本全国の森林落葉堆積物中にある。林床の水苔や落ち葉の葉脈中にもいるという。体型は紡錘形。雌の第1触角は6節または7節。雌の受精のうの形態、♂第3脚内肢が形が特徴的で同定可能。動きは活発ですばしこい。時々雄と雌の連結型も見られる。肛門蓋の棘の数や、受精嚢の形態に違いがあり、変種が多い。外国ではカナダ、ロシア、イタリア、ドイツ、スウェーデン、ニュージーランド。

桜林, 23.VII. 1998, 1♀; 吹上大宮御所正門, 14. X. 1998, 1♂, 1♀; 皇居大本営跡, 14. X. 1998, 2♀♀, 2♂♂; 竹林, 14. X. 1998, 2♂♂, 2♀♀; 梅林, 14. X. 1998, 1♀; クヌギ林, 14. X. 1998, 1♀.

3) アルキソコミジンコ *Moraria varica* (Graeter, 1911)

---

体長 0.35-0.45mm. 紡錘形. 日本の広葉樹落葉堆積物中に生息. 動きは活発で, 体長に比して脚は短く, 歩き回るのに適している. 雌の第1触角は8節. 雄の第4脚内肢の末端毛は豚のしっぽのようにまるまざっているのが特徴. 体表には丸い小さな点刻がある. 肛門蓋は三角形に突出している. この種の産卵は4個の卵を正4面体状にばらばらに産みおとし, 水分状態の良いところのものだけが発生するという産卵生態をもつ. 従って雌の腹部には卵をつけない. 陸生に適応した繁殖生態といえよう. Lang(1948)には氷河の遺存種と記されている. 外国ではイギリス, ドイツ, スイス, スペイン, オーストリア.

吹上大宮御所正門, 7. I. 1998, ♂♀多数; 御所照葉樹林, 7. I. 1998, 1♀.

謝 辞 この調査に関して宮内庁の関係者の方々, 国立科学博物館の野村周平氏, および茨城土壌動物研究会の伊藤良作氏, 石井清氏に感謝いたします.

## 2.1.5 琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について

### (1) ユスリカ組成と現存量

中里亮治・櫻井秀明<sup>4</sup>

はじめに 湖沼水草帯のユスリカ幼虫は、若干の例外を除きその生活様式の違いから水草本体上を主な生息場とする幼虫と、堆積物表面もしくはその中で生息する幼虫の2タイプに分けられる。一般的に前者は付着性ユスリカ、後者は底生性ユスリカと称され、多くの場合において体サイズは付着性ユスリカの方がはるかに小さい。これらのユスリカ類は、水草帯を餌場とする魚類の重要な食物資源になると考えられるが、魚類の餌としてのユスリカ類に関する研究は、これまでは沖帯での調査が中心であり、水草帯における研究例は極めて少なかった。これは、水草帯では分類作業が煩雑な小型のユスリカ類が多数出現するためにそれらの分布や現存量の把握が困難であるという理由から、水草帯のユスリカに関する情報そのものが少なかったためであろう。

琵琶湖の赤野井湾ではこれまでユスリカ類に関する研究がほとんどなされていなかったが、中里・鈴木(2000)によりユスリカ幼虫の組成、分布および現存量が調査された。その結果、赤野井湾の水草帯には非常に高密度のユスリカ幼虫が生息していることが明らかとなり、これらの幼虫が魚類の重要な餌資源になる可能性があることが示唆されている。また平井(1970)によって、水生植物の豊富な場所に仔稚魚の個体数が多いことが報告されていることから、水草帯のユスリカは体サイズの小さな仔稚魚にとってもまた重要な餌資源となることが推察される。これまでの研究でも、ユスリカ幼虫が琵琶湖の水草帯に生息する魚類の餌資源として利用されていることが報告されているが、そのユスリカ幼虫の起源、すなわち付着性と底生性のいずれのユスリカが仔稚魚期を含めた魚類の餌資源としての重要であるかは特定されていない。

そこで、赤野井湾水草帯に生息するユスリカ類を調査し、魚類の種別・サイズ別に消化管内容物を調べることで、ユスリカ群集に対する魚類の捕食特性を明らかにすることを目的に研究を行った。

**方 法** 2000年6月と7月の計2回、2カ所の定点(St.K1およびSt.A)で調査をした。水草付着性ユスリカの採集は「かぶせ法(佐久間ら、未発表)」を、底生性幼虫に対してはコアサンプラーによる採集方法を用いた。実験室内でユスリカ幼虫の分別・計数後、プレパラートを作成しWiederholm(1983)の検索表を用いて属レベルまで分類した。また各ユスリカ幼虫の令構成を調べるために、上記の顕微鏡標本のすべての幼虫について、頭部下唇板の幅を位相差顕微鏡に装着した接眼マイクロメーターを用いて計測した。

**結果と考察** 各水草から合計14属のユスリカ幼虫が採集された。水草上では*Cricotopus*と*Paratanytarsus*が優占し、これら2属のユスリカ幼虫が全幼虫個体数の90%以上を占めていた。また底質上では水草上から採集されない*Cryptochironomus*、*Microchironomus*などが優占種となっていた。優占種であった*Cricotopus*幼虫の令構成は、多くの場合1令および2令幼虫で全体の約80%が占められ、逆に4令幼虫の割合が3~10%と極めて低かった。*Paratanytarsus*も*Cricotopus*同様、1、2令幼虫の割合が高い傾向が見られた。水草帯1m<sup>2</sup>あたりの付着性ユスリカ幼虫の個体数密度は堆積物上の幼虫密度と比較した場合、約3~6倍高く、St.K1では平均13673個体m<sup>-2</sup>またSt.Aでは7116個体m<sup>-2</sup>であった。

<sup>4</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

## 2.1.6 琵琶湖赤野井湾水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について (2) 魚類組成とその食性

櫻井秀明<sup>5</sup>・中里亮治

はじめに 赤野井湾における魚類の食性に関しては、ニゴロブナ・ワタカ未成魚・デメモロコなどがユスリカ幼虫を重要な餌資源として利用することが報告されているが(牧, 1964; 平井, 1971), 利用されるユスリカ幼虫の種組成や起源などに関する詳細な情報はない。また、ブルーギルやオオクチバスが異常繁殖した現在の赤野井湾では、牧(1964)や平井(1971)による調査が行われた当時とは、異なった捕食者-餌生物間関係が形成されていると考えられる。そこで、赤野井湾水草帯における魚類の組成とユスリカ幼虫に対する捕食特性について調査を行った。

**方 法** 赤野井湾の St.K1 と St.A の 2 地点を採集地点として選択し、投網、曳網、刺網、タモ網を用いて採集した。調査は 2000 年 6 月と 7 月の 2 回行った。

採集された魚類は、10%ホルマリンを用いてその場で固定して実験室に持ち帰り、消化管内容物を観察した。魚類の消化管内容物から出現したユスリカ幼虫については、ホイヤー封入によるプレパラート標本を作製し、位相差顕微鏡下で同定した後、下唇板の幅により各幼虫の令判別をした。

**結果と考察** 6 月、7 月共に、St.K1 と、St.A でアユ、オイカワ、カマツカ、ブルーギル、オオクチバスなど合計 10 種の魚類が採集され、外来種であるブルーギルおよびオオクチバスが個体数的な優占種となった。ニゴロブナ、ワタカ、デメモロコなどの魚種は、本調査では確認することが出来なかった。採集された魚類のうち 6 月はアユ、オイカワ、カマツカ、タイリクバラタナゴ、ブルーギル、オオクチバスおよびヌマチチブの 7 種、7 月はスゴモロコ、カマツカ、カムルチー、ブルーギル、オオクチバスおよびトウヨシノボリの 6 種の消化管内容物中にユスリカ幼虫が確認された。ユスリカ幼虫の平均捕食数が多かった魚種は、アユ、カマツカ、ブルーギルなどであり、特に 6 月に採集された体長 75~100mm のサイズ段階のブルーギルで最も多く、1 個体あたり約 50 匹であった。

採集された個体数、ユスリカ平均幼虫捕食数などから、現在の赤野井湾水草帯におけるユスリカ幼虫の主たる捕食者は、ブルーギルであると考えられた。魚類の消化管内容物中に見られたユスリカ幼虫は 6 月、7 月共に *Cricotopus* sp., *Paratanytarsus* sp. を始めとして、*Psectrocladius* sp., *Glyptotendipes* sp., *Parachironomus* sp. など水草上に特有なものが多く、堆積物上に特有であった *Chironomus plumosus*, *Harnischia* sp., *Cryptochironomus* sp. などのユスリカ種はほとんど見られなかった、したがってこれらのユスリカ幼虫の大部分は、水草付着性の幼虫であると考えられた。そこで、水草上および魚類の消化管内容物中で優占種となった *Cricotopus* sp. および *Paratanytarsus* sp. の 2 種について各令(1~4 令まで)に対する各魚種、サイズ段階ごとの選択指数を算出した結果、両ユスリカ種ともに、多くの魚種あるいはサイズ段階で、3, 4 令幼虫に対する選択性が高く、1, 2 令幼虫に対する選択性が低かった。6 月に採集されたブルーギル稚魚のみ、*Cricotopus* の 1 令幼虫への選択性が高かった。

以上の結果から、琵琶湖赤野井湾に生息する水草付着性ユスリカ幼虫は、ブルーギルを中心とした魚類によって主要な餌資源の一つとして利用されることが明らかになり、特に 3, 4 令幼虫は魚類による選択的捕食によって、強い捕食圧を受けていることが示唆された。

<sup>5</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

## 2.1.7 北浦および諏訪湖水草帯に生息する魚類によるユスリカ幼虫の捕食について

櫻井秀明<sup>6</sup>・中里亮治・佐治あずみ<sup>6</sup>

はじめに 湖沼において、ユスリカ幼虫は多くの魚類にとって重要な餌資源となることが報告されている。しかし、これまでの研究事例は水草帯を除く沿岸帯や沖帯に焦点を当てたものが主であり、水草帯に関しての知見は少ない。本研究では、茨城県北浦および長野県諏訪湖を調査地とし、水草帯に生息する魚類によって利用される餌生物の中でも、特にユスリカ幼虫に着目して、その種組成と令構成を精査することで、魚類の種別、サイズ別の捕食特性を明らかにすることを目的とした。

方 法 採集は、北浦 (St.6・St.9) では2000年4月初旬から2001年1月の間、諏訪湖では、2000年4月から11月の間、タモ網、投網、金魚ネット等を用いて魚類の採集を行った。捕獲された魚類はその場で10%ホルマリン溶液にて固定し、実験室に持ち帰った後、食性を調査した。消化管内容物より出現したユスリカ幼虫は、ホイヤー封入によるプレパラート標本を作成し、位相差顕微鏡下で同定した後、下唇板の幅により各幼虫の令判別を行った。

結果と考察 北浦においては採集期間を通じて、St.6で11種、St.9では12種の魚類が採集されたが、どちらの採集地点でも、ハゼ科の底棲魚類であるヌマチチブが個体数的な優占種となった。採集された魚種のうちSt.6、St.9でそれぞれタイリクバラタナゴ、ビワヒガイ、モツゴ、ヌマチチブなど7魚種の消化管内容物中にユスリカ幼虫が確認された。北浦の水草帯における主要なユスリカ幼虫捕食者であると考えられたヌマチチブの消化管内容物中に出現したユスリカ幼虫の種組成の季節変化は、両採集地点とも同様の傾向を示し、4月はエリユスリカ亜科の *Hydrobaenus* sp. が消化管内容物中に優占し、6月および8月はユスリカ亜科の *Glyptotendipes tokunagai* と *Dicrotendipes pelochloris* が優占した。10月以降になると、各魚種・各サイズとも消化管内容物中にユスリカ幼虫がほとんど見られなくなった。これは、餌となるべきユスリカ幼虫の個体数密度の低下によるものと思われる。とくに6月および8月に優占していた *G. tokunagai* について令構成を調査した結果、ヌマチチブの消化管内容物中では2~4令幼虫の割合がほぼ8割を占めるのに対して、同時期に採集されたタイリクバラタナゴの稚魚では消化管内容物に見られたすべての幼虫が1令であった。

諏訪湖においては採集期間を通じて、モツゴ、ギンブナ、タイリクバラタナゴ、オイカワ、ヨシノボリ、ジュズカケハゼなど9種の魚類が採集され、そのうちモツゴ、ギンブナ、カマツカ、ヨシノボリおよびジュズカケハゼの5魚種の消化管内容物中にユスリカ幼虫が確認された。それらの種組成は4月には *Orthocladus* sp. および *G. tokunagai* が優占し、6月と8月は *Cricotopus* sp., *Polypedilum* sp., *D. pelochloris* などが出現した。10月以降になると、各魚種ともに北浦と同様に消化管内容物中にユスリカ幼虫がほとんど見られなくなった。4月から8月までを通じて出現した *G. tokunagai* と *D. pelochloris* について各魚種およびサイズ間で令構成を比較した結果、4月に採集された成魚では3,4令幼虫が、6月および8月に採集された稚魚・幼魚では1,2令の割合が高い傾向にあった。

北浦および諏訪湖において、稚魚では、1令幼虫の捕食割合が高く、その他の魚類では2~4令幼虫の割合が高かったことから、魚類のサイズによってユスリカ幼虫の令への選択性に違いがあることが示唆された。

<sup>6</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

## 2.1.8 北浦および諏訪湖の水草帯における付着性ユスリカ群集の動態

佐治あずみ<sup>7</sup>・中里亮治・櫻井秀明<sup>7</sup>

はじめに 近年、水草帯が生物多様性や環境保全の観点から注目されている。その水草帯においてユスリカ幼虫は優占する生物群の1つとなる。ユスリカ幼虫は、堆積物上で生活する底生性ユスリカ種と、水草体に付着して生活する水草付着性種の2つのタイプに分けられる。しかし、水草付着性ユスリカ種は底生性の種に比べて体サイズが小さく、分類が困難なことから、これまで研究がほとんどされてこなかった。そこで本研究では、水草付着性ユスリカ群集の種組成・個体数密度・現存量などの季節変動を追跡し、その動態に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とした。

方 法 調査地として、茨城県北浦の2地点 (St.6, St.9) および長野県諏訪湖の2地点 (St.5, St.6) の水草帯を選択した。北浦では2000年4月から2001年3月まで、諏訪湖においては2000年4月から11月まで、ほぼ隔週で調査を行った。

環境要因として、溶存酸素量 (DO)、水温、水生植物上の付着物のクロロフィル-a (Chl-a) 量を測定した。付着性ユスリカは、引き上げ法およびかぶせ法 (佐久間ら、未発表) により水生植物とともに採集した。実験室に持ち帰った水生植物からブラシで付着物をこすりおとした後、40 $\mu$  メッシュでろ集し、実体顕微鏡下でユスリカ幼虫を分別・計数した。その後、ホイヤー封入によるプレパラート標本を作製し、位相差顕微鏡下で、Wiederholm (1983) の検索表に従って属レベルまで同定をした。また、一部のユスリカ幼虫については室内で飼育後、羽化した成虫を用いて Sasa and Kikuchi (1995) に従って、種まで同定した。位相差顕微鏡下もしくは万能投影機下で、体長を計測し、体長・体重の関係式 (Smit et al., 1993) によって乾燥重量を求め、ユスリカ幼虫の現存量を算出した。

結果と考察 調査期間内に採集した水生植物は、北浦の St.6 でヨシおよびマコモの2種、また St.9 ではヨシのみであった。諏訪湖 St.5 ではヨシ、マコモ、アサザおよびササバモの計4種を採集した。St.6 ではヒロハノエビモ1種であった。以下に、4地点のうち3地点 (北浦 St.6, St.9 および諏訪湖 St.5) におけるヨシ上のユスリカについて報告する。

【北浦】 ヨシの表面積 1m<sup>2</sup> あたりの Chl-a 量の平均値は St.6 で 15.1 $\mu$ g m<sup>-2</sup>、St.9 では 14.8 $\mu$ g m<sup>-2</sup> であった。DO 量は、2地点ともに 3.5~11mg  $\ell^{-1}$  の値を維持し、1mg  $\ell^{-1}$  以下になることはなかった。ヨシ表面積 1cm<sup>2</sup> あたりのユスリカ幼虫密度の平均値は、St.6 で 1.0 個体 cm<sup>-2</sup>、St.9 では 2.5 個体 cm<sup>-2</sup>。また、幼虫現存量の平均値は、St.6, St.9 でそれぞれ 0.24mg WW cm<sup>-2</sup> および 0.55mg WW cm<sup>-2</sup> であった。2地点ともに、5月中旬~6月中旬と8月上旬に極大が見られたが、St.9 では、4月にも突出した極大があった。これは Orthocladinae の若令幼虫が大量に出現したためである。調査期間を通じて、St.6 から合計 15taxa、St.9 では 13taxa のユスリカ幼虫が出現した。両地点とも 6~10月は *Dicrotendipes pelochloris* および *Glyptotendipes tokunagai* が、4, 5月および11月以降は *Hydrobaenus* と Orthocladinae の一属が優占した。

【諏訪湖】 ヨシの表面積 1cm<sup>2</sup> あたりの Chl-a 量の平均値は 4.6 $\mu$ g cm<sup>-2</sup>、また DO 量は 0.2~9mg  $\ell^{-2}$  の間を変動し、6~9月には 1mg  $\ell^{-2}$  以下となった。表面積 1cm<sup>2</sup> あたりの平均ユスリカ幼虫密度は、0.4 個体 cm<sup>-2</sup>、また、現存量は 0.06mg WW cm<sup>-2</sup> であった。6月に幼虫密度の極大がみられたが、これは *D. pelochloris* と *Polypedilum* の個体数の増大によるものであった。一方、4月下旬と8月上旬は、幼虫密度が低いにもかかわらず高い現存量が示された。これは4月には *Orthocladius* 幼虫の

<sup>7</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

---

3, 4 令が, 8 月には大型の *Chironomus* 幼虫が出現したためであった。ヨシ上から合計 18taxa のユスリカ幼虫が出現し, 4~5 月上旬は *Orthocladius* が, 5 月下旬~9 月はユスリカ亜科の *D. pelochloris*, *G. tokunagai* などが優占した。また, DO 量が  $0.5\text{mg l}^{-1}$  以下になる 6 月下旬~8 月には *Chironomus* 属の幼虫が優占種になることがあった。

【北浦と諏訪湖でヨシ上のユスリカ個体数および現存量が異なる理由】 諏訪湖と北浦で観察されたユスリカ幼虫の個体数密度および現存量の大きな差（諏訪湖のヨシ上の幼虫密度・現存量は北浦のそれらの約 50%）は, 以下のような利用可能な餌量および溶存酸素量の 2 点の違いによるものと推察される。諏訪湖ではヨシ茎上に付着した懸濁物に含まれるクロロフィル濃度の平均値は北浦の 30%と非常に低かった。このクロロフィル量は付着ユスリカ幼虫の主たる餌資源である付着藻類の現存量と考えることができるため, クロロフィル濃度の低さはエサ量の少なさを意味する。また, 北浦のヨシ帯での溶存酸素濃度は, 夏期においても常に  $3.5\text{mg l}^{-1}$  以上であったが, 同時期の諏訪湖では  $1\text{mg l}^{-1}$  以下であった。この理由として, 諏訪湖では北浦と比較して水草帯が発達しているため（諏訪湖ではヨシ帯の前にアサザ帯・ヒロハノエビモ帯が存在するが, 北浦には浮葉・沈水植物はほとんどない）, 波の影響を受けにくく水が停滞しやすい状態にあるためと考えられた。



## 2.1.9 茨城県北浦におけるユスリカ類について

中里亮治・齊藤直行<sup>8</sup>・佐治あずみ<sup>8</sup>・櫻井秀明<sup>8</sup>・土谷卓<sup>8</sup>・村松充<sup>8</sup>・納谷友規<sup>9</sup>

はじめに 北浦は茨城県の南東部、霞ヶ浦（西浦）の東側に位置する南北に長い湖で、面積 39km<sup>2</sup>、最大水深約 7m の浅い富栄養湖である。北浦周辺は人口がさほど多くないため、現在のところ西浦で報告されているような不快昆虫としてのユスリカは大きな問題になっていない。しかし将来的に社会問題化する可能性があることに加え、この湖におけるユスリカの種組成、分布および動態に関する知見が極めて乏しいことから、演者らは昨年度から本格的に北浦のユスリカ調査を開始した。ここでは、ユスリカの現状把握の第一段階として行った北浦全域調査の結果を中心に報告する。

### 方 法

水平分布調査： 2000年2月、北浦全域の60地点においてエクマンバージ採泥器とメッシュサイズ0.3mmのサーバネットを用い1定点につき3回の採集をした。また堆積物の粒度組成と有機物含有量測定用試料も同一地点で採取した。なお、水深1.5m未満の場所と水草帯での採集は行っていない。

定期調査： 2000年4月から翌年1月まで、水草帯を含む9箇所の定点で計21回の調査を行った。

### 結果と考察

水平分布調査： 全60地点から合計12taxaのユスリカ幼虫が採集された。出現頻度の高かった幼虫は、*Clinotanypus* sp., *Tanypus* sp., アカムシユスリカ、およびオオユスリカの4taxaであった。*Polypedilum* 属の幼虫は17地点から出現したが、幼虫頭部の下唇板の形状から少なくとも2種以上から構成されていた。また、ユスリカ総個体数に占める各種幼虫の割合においても上記の5taxaが優占していた。注目点として、オオユスリカの割合がユスリカ総個体数の7.8%と低いこと、逆に *Clinotanypus* sp. の割合が25.1%とアカムシユスリカの25.8%に次いで多かったことが挙げられる。ちなみに *Tanypus* sp. 幼虫は19.0%であった。全60地点におけるユスリカ総個体数の平均値は339個体 m<sup>-2</sup>、最大値は St.7（湖南西部、底質は砂質）の1467個体 m<sup>-2</sup>、そして最小値は St.42（湖中央部、底質は粘土質の混ざったシルト）の59個体 m<sup>-2</sup> であった。

オオユスリカは60地点中40地点から採集され、その平均密度は40個体 m<sup>-2</sup> と非常に低い値であった。底質は一部の例外を除き含砂率20%以下の有機物に富む軟泥であったが、軟泥であってもオオユスリカ幼虫が採集されない場所が多くみられた。アカムシユスリカは堆積物の含砂率が90%以上の底質を除いたほぼすべての地点に分布し、その平均密度は99個体 m<sup>-2</sup> であった。*Clinotanypus* sp. は堆積物の含砂率が90%以上の底質を除いたほぼすべての地点に分布しその平均密度は96個体 m<sup>-2</sup> であった。*Tanypus* sp. は湖の北部を中心とする34地点に分布した。また *Polypedilum* spp. は沿岸帯に多く分布していた。

環境要因として各定点における堆積物粒子の中央粒径値、有機炭素含有量、および水深のそれぞれの値を用い、ユスリカ密度との関係を調べた。その結果、*Polypedilum* spp. 幼虫は中央粒径値および有機炭素量との間にそれぞれ有意な負の相関があり、本調査で採集された *Polypedilum* spp. に限って言えば沿岸域の砂質帯を好んで生息することが示唆された。しかしながら、*Polypedilum* spp. および *Tanypus* sp. 以外のユスリカ幼虫では環境要因との有意な相関関係は見られなかった。現在のところこの理由は不明であるが、幼虫密度が低かったことが理由の一つに挙げられるかもしれない。

<sup>8</sup>茨城大学理学部地球生命環境科学科

<sup>9</sup>茨城大学大学院理工学研究科地球生命環境科学科専攻

## 2.2 沿岸域環境形成分野

### 2.2.1 日本とアジア地域における台風と台風災害の変化に関する研究

三村信男・小坂 慎<sup>10</sup>

**研究目的** 近年における異常な気象災害の頻発が、地球温暖化にその原因を發しているという説がある。そこで本研究では過去 50 年間における台風経路データ及び過去 30 年間の気象災害データから台風自体の経年変化傾向、気象災害の被害傾向を調べた。また、モンスーンアジアの自然災害との関わり方、防災意識と防災施策、そして現状把握とその考察も平行して行った。

本研究で使用した気象データ及び気象災害資料は、気象庁頒布の 1951～1999 年における台風経路と強さを記した台風経路データ、1971～1997 年の国内において記録された災害報告をまとめた気象災害の統計、気象要覧、そしてアジア防災センター発行のカントリーレポート 1999 である。

#### データ解析

**台風自体の変化について：** 「台風経路データ」から 50 年間の台風経路、最低気圧記録地点分布図などを作成し、それに伴い、台風の発生数、発生地点、消滅地点、最低気圧記録地点(緯度経度)、中心気圧についての経年変化を調べた。台風は季節変化及び年変動が激しいため、経年変化の傾向を見るために、発生、消滅、最低気圧記録地点と中心気圧については年平均値を算出した。

**台風災害の遷移について：** 「気象災害の統計」を用いて、過去 30 年間の日本における気象災害報告の内、台風という総観的気象現象のみを抽出し、各年値として各都府県及び支庁単位での年間災害報告件数、その時の死者・行方不明者数を算出した。

#### 主要な結果

**台風発生数：** 台風の総発生数と強さ(中心気圧)で 3 段階に分類した発生数統計をとった。この結果からは年毎の変化に顕著な傾向は見られなかった。また、エルニーニョ現象発生期との関係を調べたところ、エルニーニョ現象発生期において強い台風の発生割合が急減していることがわかった。これは太平洋低緯度帯において海面水温が低下し、台風のエネルギー源である水蒸気の供給が減少するためであると考えられる。

**台風の発生、消滅地点及び最盛時緯度：** 年間平均 30 個前後来襲する台風について、風速が 17 ノット(約 8.6m/s)をまたぐ地点を台風の発生・消滅地点と定義し、その年平均緯度経度を算定した。経度は各年の分布が大きく傾向がつかめなかったが、発生地点緯度については図 3 に示すとおり、年々北上するという傾向を示した。トレンド直線の傾きから単純計算すると、その北上距離は 2.78km/年となった。最も中心気圧が低くなる地点(最盛時)の経年変化にも同様の傾向が見られた。

**中心気圧深度：** 最低気圧深度記録地点における、中心気圧深度の各年平均を図 4 に示す。実線は 5 年平均、破線は 50 年間の最低気圧記録地点の全平均である。図よりここ 20 年は 5 年平均値が全平均を下回っていることが分かる。50 年というスパンで見ると相対的に中心気圧は若干低下する傾向にあるといえる。

<sup>10</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

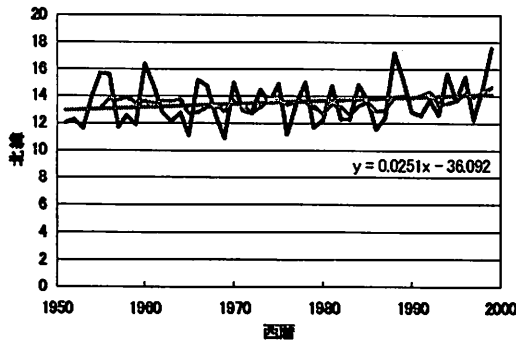


図 3: 発生緯度の経年変化

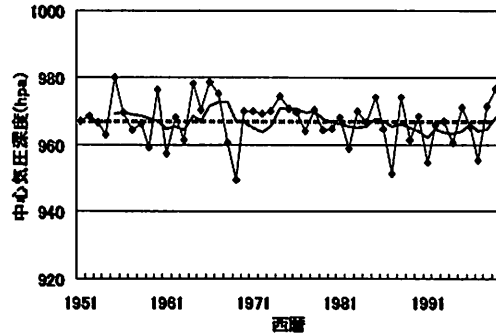


図 4: 中心気圧の経年変化

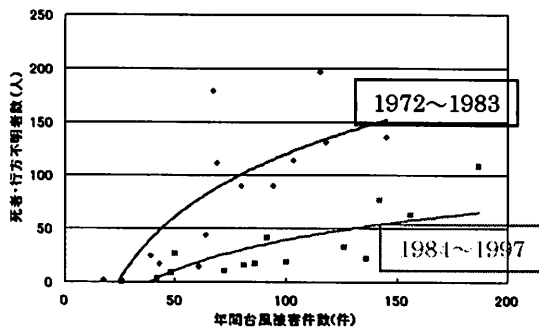


図 5: 年間台風被害件数と死者・行方不明者

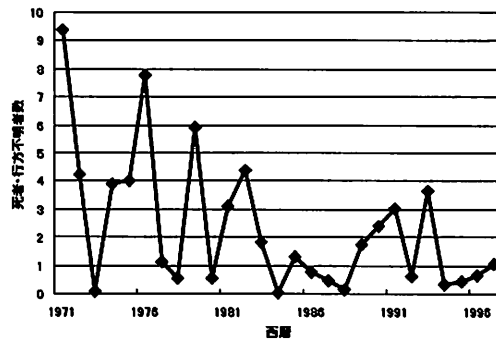


図 6: 一台風あたりの死者・行方不明者

日本の台風災害： 図 5, 6 に過去 30 年間の台風災害による被害の解析結果を示した。これらからは、日本での台風災害に対する防護施策の反映を見て取ることができる。解析に用いた「気象災害の統計」は災害時において各都府県が作成した災害報告であるため、1 災害においても影響を及ぼした都府県の数だけ被害報告件数として扱うことができる。このことを利用したものが図 5 である。年間台風被害件数とその内の死者・行方不明者数の関係を示したもので、1972-1983 と 1984-1997 という 2 つのデータ期間において傾向が分かれる結果となった。軸の傾きが小さくなる程防災力が強いことから、この 30 年で大きな改善がなされた事が解る。また、図 6 に、年間の台風による死者・行方不明者数をその年の台風数で除したもの、つまり 1 つの台風による換算死者・行方不明者数の推移を表した。この図からも日本が災害に対して年々強くなっていることが明らかである。しかし、一方でその数がゼロにはならないこと、もしくは 1990 年前後のような発達した台風が多く来襲した場合の被害の大きさなどから今後の我が国の改善すべき課題を見いだすことができる。

まとめ 50 年間の記録から、台風の勢力とその発生緯度及びピークが年々増加、北上していることが分かった。しかし、この結果が地球温暖化によるものかどうかを判定するには、さらに長期的な検討が必要である。日本における人的台風被害は防災体制の強化により、減少の途を辿っているが、大規模な台風による被害は依然脅威である。地理的、経済的条件から台風災害による被害の大きい近隣アジア諸国における防災体制の実状を調べた結果、台風のような広域に影響を及ぼす災害においては、国際的な協力体制のより充実化が必要となることを再認識した。

**研究目的** 従来から水辺環境に対して、洪水対策をはじめ様々な要請が寄せられてきたが、最近ではこれに加え動植物の生息・生育の場として水辺環境を保全し、積極的に創出していく事が要求されるようになってきた。このような社会的価値観の変化に対応すべく、主要な河川において「河川水辺の国勢調査」、「多自然型河づくり」等の施策が実施されており、河川工事を行う際に及ぼす影響を的確に予測・評価することは不可欠となっている。そのためには、実質的に生物群集に影響を及ぼしている環境条件、地域の生物群集の多様性をもたらしている環境条件を把握する必要がある。

そこで、本研究では茨城県を流れる久慈川水系の里川を研究対象として、河川を代表する生物である魚類を中心に、その分布と地形・流れといった河川環境の基礎となる条件を比較し、対応関係を把握しようと試みた。

**研究概要**

**研究対象地域：** 本研究では茨城県を流れる一級河川である里川を研究対象とした。里川は茨城県北部の阿武隈山地（標高約 680m）に源を発し、里美村と日立市、常陸太田市を流下し久慈川に流入する全長約 53km の河川で、流路の大半は、棚倉構造線東縁断層に沿って北から南に流れている。周辺は、常陸太田市の市街地の区間を除いて、山地及び水田、畑地であり、上流部では比較的自然環境が残されているといえる。

**河川環境条件：** 生物群集に変化をもたらす可能性のある環境要素として、河川勾配、蛇行の状況、横断構造物（堰）の分布など 7 つの項目を設定し（表 1）、それぞれについて調査した結果、次のようなことが分かった。里川は流路の大半を阿武隈山地と久慈山地との間を流下しているため、全体的にやや急勾配となっている。また、堰がいくつかあり、部分的に水量が乏しい区間も確認できた（図 7）。中流域の一部で一時的に急勾配となる区間があり、そこを境にして上流部と下流部を比較すると河床材料などに大きな変化が見られる。すなわち、上流部では岩や砂礫が多いのに対して、久慈川との合流部付近では、細砂やシルトが主体になる。

**魚類の分布状況：** 過去の文献より、魚類の種類と分布状況を調査した。その結果、里川では 16 科 46 種が確認された。このうち在来魚は 33 種（全体の 72%）、移植魚・侵入魚は 13 種（全体の 28%）であった。このなかには、水質の良好な水域にしか生息できないイワナ、ヤマメ、ギバチ、ホトケ

大分類	小分類	評価項目
物理的環境要素	流路形態に関するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道勾配</li> <li>・蛇行の状況</li> <li>・河床材料</li> <li>・横断工作物（堰など）の数、分布</li> </ul>
	水際部およびその周辺に関するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河岸の状況</li> </ul>
化学的環境要素		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質</li> <li>・水温</li> </ul>

表 1: 着目した河川環境

<sup>11</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

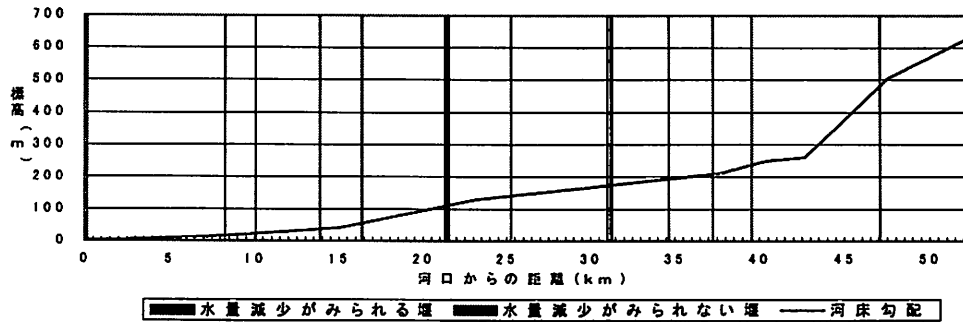


図 7: 里川における堰の分布

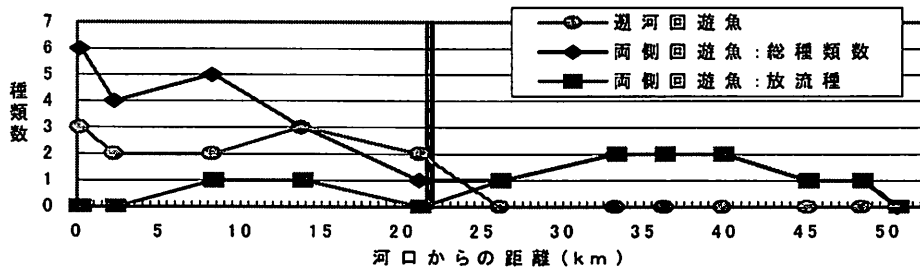


図 8: 堰と魚類の分布

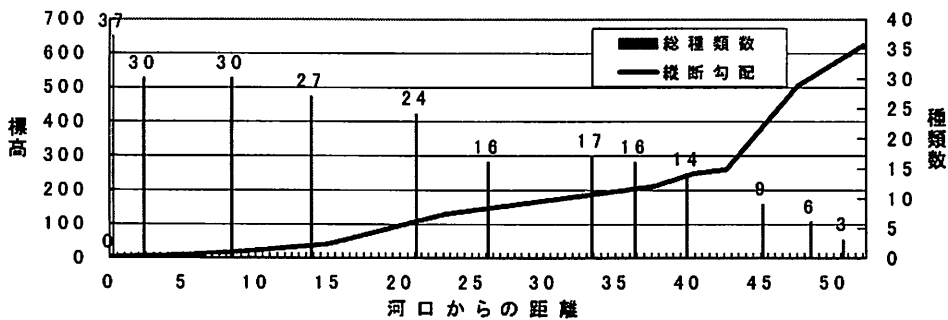


図 9: 河道勾配と確認された総種類数

ドジョウ、オオヨシノボリ等が含まれており、里川はかつての自然な生態系を残している貴重な水域であるといえる。

#### 河川環境要素と魚類の分布状況との対応関係

**堰の分布と魚類の分布との関係：** 図8に、遊河回遊魚と両側回遊魚の分布を示す。河口から21.5km地点に堰があり、この堰を境にして両者の分布に明瞭な違いがみられる。すなわち、この堰が魚類の遡上の妨げになっているという事が顕著に表れている。両側回遊魚は堰の上流でも確認されているが、それらはすべて放流されたものとなっている。

**河道勾配と魚類の分布との関係：** 勾配が突如急になる河口から43.2km地点の上流部と下流部を比較すると、下流部に比べ上流部では大幅に数が減少している(図9)。著しく急勾配となっている地形では流れが速く、小規模の滝や落ち込みのような場所が多数みられるため、それらが魚類の遡上を妨げ、生息している種類も限られてくるのではないかと考えられる。

## 2.2.3 那珂川における洪水特性の解明と治水対策の提案

横木裕宗・岩本 陵<sup>12</sup>

**研究の背景と目的** 那珂川は、堤防の未整備箇所や小規模な堤防が多く、毎年大小の洪水を繰り返している。特に平成10年8月と昭和61年8月の大水害は、未だ記憶に新しい。水害の度に河川改修を行ない、被害は軽減されているが、完全な解消までには至っていない。現在、水害防止のため、堤防や水門などの建設が進められているが、この影響により、将来的に洪水時の水位が上昇すると予想される。

本研究では、流量の横流入出計算を組み込んだ次元洪水解析モデルを構築し、平成10年8月洪水のデータを用いて洪水解析を行なうことにより、以下に示す項目を目的として研究を行った。

1. 洪水流のメカニズムをモデル化し、那珂川における洪水時の水位分布などの特性を明らかにする。
2. 様々な洪水対策を想定した洪水解析シミュレーションを行ない、今後の洪水時水位の予測と治水対策を提案する。

### 研究内容

**洪水解析モデル** 本研究では、細田・朝位によって提案されたモデルを参考とした、次元の洪水解析モデルを用いた。このモデルは、解析範囲の上流端で河川流量を、下流端で潮位変動を入力データとして与えることにより、河川における水位や流量を算出し、洪水流を再現することが可能である。

また、堤防を越流する流出量や、氾濫水などが河川に戻ってくる流入量を考慮するため、河道途中の任意の場所で、任意の水量を増減させることのできる、河川流量の横流入出計算方法を開発した。また、遊水地や導水路などの各洪水対策施設による効果を、河川水位や流量の変化で表現できるようにした。

**洪水解析による洪水特性の解明** 洪水解析モデルを用いて、平成10年8月洪水の再現計算を行ない、水府橋(河口から12.3km地点)における実測値と比較したものが、図10である。この図によると、通常時である低水位の場合、計算値と実測値の差は少なく再現性が良いことがわかる。洪水ピーク時に計算値が高いのは、堤防の影響を考慮していないからと考えられる。横軸110時間付近における実測値の洪水ピークは、48時間前の洪水による遊水量の減少と、降雨流出速度の増大によって水位が高く出現したものと考えられる。

また、図10の結果より、野口(河口から38.3km地点)より下流域において、堤防高を越流地点が発生しないまでに嵩上げすると、水府橋において0.88mの水位上昇が起こることが分かる。これは、洪水流が堤内地へ氾濫することなく流下するためである。この場合、水府橋における最大時の水位標の読み値は9.31mとなる。平成10年8月洪水の規模でも、堤防嵩上げによって、昭和61年8月洪水の最大水位9.15mを上回る現象が発生するのである。

洪水の再現計算を用いて、計画堤防高との比較を行なう。図11は、水府橋における最大水位時の水位分布を示したものである。計画堤防高は計画河床高に基づいて設定されるため、両者は同様な勾配となっており、この高さを目安に堤防が建設されることになる。

水位の低い通常時における水位の分布形は、河床高および海面に沿っている。しかし、22km付近における河床勾配の変化と、潮位変動による背水効果、河口付近の河幅狭窄部の影響により、洪水時の水位分布波形は、上側に凸の波形となるため、30km地点より下流では、流下能力に支障を

<sup>12</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

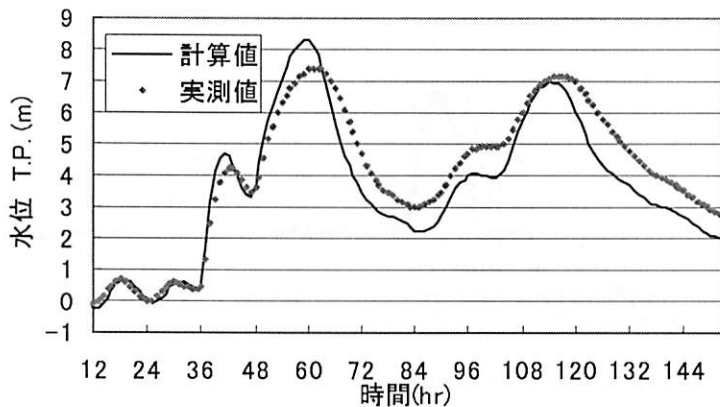


図 10: 平成 10 年 8 月洪水の再現計算と実測値との比較

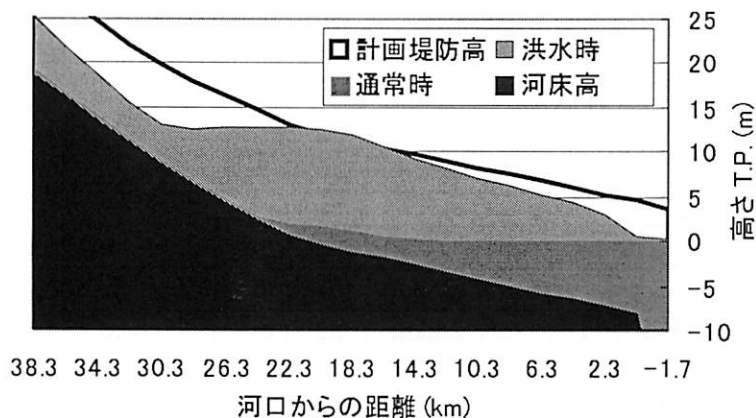


図 11: 最大水位時の水位分布

きたしている。このため、16～22km の区間では、河川水位が計画堤防高を上回ってしまうのである。実際にも、この付近の住宅などでは浸水深の高い洪水被害を受けており、計画堤防高の設定に問題があることが示唆される。

**洪水流シミュレーションによる治水対策の提案** 那珂川における治水対策は、堤防の建設によって河川水の溢水を防ぐこと、および、支流の合流部に水門や樋門を設置することによって、洪水流が支流へ逆流する現象を防ぐことに重点を置いている。また、水門や樋門付近における内水の排除に対しては、排水ポンプ機を用いている。

これらの治水対策は、氾濫域を縮小する効果を有する反面、河川水位の上昇を招いてしまう問題を併せ持っている。そこで、氾濫域を縮小し河川水位を低下させることが可能な、遊水地を用いた治水対策が考えられる。しかし、那珂川下流域において唯一計画されている大場遊水地は、長年にわたって用地買収が進まずに、整備が遅れているのが現状である。そこで、本研究では、他の水系へ河川水を移すことが可能な、霞ヶ浦導水路に着目した。

霞ヶ浦導水路は、那珂川の右岸 18.8km 地点と霞ヶ浦を結ぶ、現在建設中の水路トンネルであり、水質改善および利水を目的とした那珂川の塩水遡上防止と、水資源の有効利用を目指している。洪水時において、この最大導水能力  $35\text{m}^3/\text{s}$  を用いて治水を行なった場合の効果をシミュレートした。

図 12 に水府橋における水位の時間変化を示した。堤防からの氾濫は考慮していないが、導水路



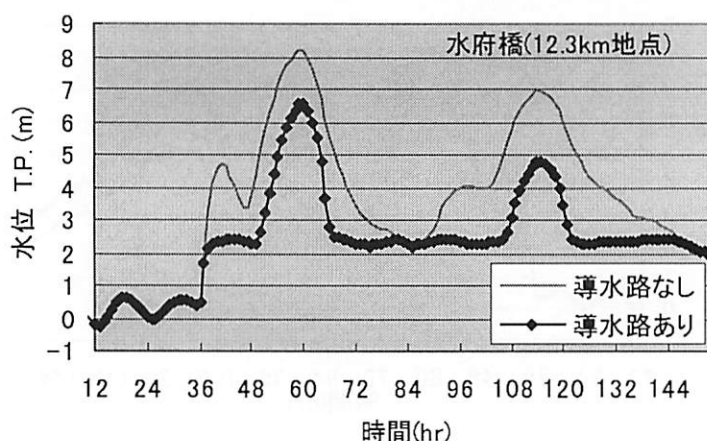


図 12: 霞ヶ浦導水路を用いた場合の水位変化

表 2: 氾濫の発生する地域と氾濫水量の計算結果

地域名	地点	氾濫水量	
		導水なし	導水あり
岩根町	右岸 22.0km	579 万 m <sup>3</sup>	236 万 m <sup>3</sup>
水府町	左岸 12.3km	61 万 m <sup>3</sup>	0 万 m <sup>3</sup>
美田多町	左岸 2.0km	82 万 m <sup>3</sup>	22 万 m <sup>3</sup>
(総氾濫量)		721 万 m <sup>3</sup>	258 万 m <sup>3</sup>
(導水量)	右岸 18.8km		849 万 m <sup>3</sup>

の効果を明確に示すことができた。導水路を用いない場合と比較すると、1.76mの水位低減効果があり、これを水府橋の水位標に換算すると7.55mとなる。この水位は、被害地域が限定的であった平成11年7月洪水の7.69mを下回る。

次に、現況の堤防高データを用いて、導水路のある場合とない場合の、氾濫被害の発生する地域と氾濫水量を計算した結果を、表2に示す。この表から、霞ヶ浦導水路によって氾濫被害の規模は縮小するものの、藤井川合流地点である水戸市岩根町と、中丸川合流地点のひたちなか市美田多町に被害が残ると考えられる。

また、総浸水量から、平成10年8月洪水規模の被害を完全に無くすためには、導水路なしの場合は721万m<sup>3</sup>、導水路を用いても258万m<sup>3</sup>の遊水地容量が必要であると考えられる。

**結 論** 本研究では、横流入入を組み込んだ洪水流解析モデルを構築し、このモデルを用いて那珂川の洪水特性の解明を行なった。その結果、

1. 河口での潮位変動による背水効果などの影響により、河口から30km地点付近より下流域において、洪水流の流下能力が低下している。
2. 16~22km地点において、高い河川水位が出現しやすく、計画堤防高を上回る可能性が高い。また、那珂川の洪水流シミュレーションから、以下のようなことが考えられた。
  1. 洪水時水位を考慮した計画堤防高を再設定する。
  2. 浸水被害の解消には721万m<sup>3</sup>の遊水地容量、霞ヶ浦導水路の治水効果が最大限いかされる場合でも、258万m<sup>3</sup>の遊水地容量が必要である。

## 2.2.4 CVM を用いた笠間湖周辺環境の経済的評価

横木裕宗・竹川順子<sup>13</sup>

**研究の背景・目的** 近年、人々の生活に対する価値観の多様化と共に環境に対する関心が高まり、人間と自然環境との共生を前提とした環境が求められている。そのため開発事業によってもたらされる環境への影響を十分に分析し、環境の質の低下を最小限に食い止めるような開発行為のあり方が求められるようになってきた。そこで、現実的ないくつかの代替案についてそれぞれ経済的・環境的費用と便益を明確にして、的確な判断をする必要がでてきた。しかし自然環境は公共性が強く、倫理的に市場にゆだねられていない要素をもつため市場や価格が存在しない。そのため自然環境は従来の消費者余剰分析では適用されていなかった。

この課題を克服するため、様々な環境経済評価手法が開発されてきた。環境経済評価によって与えられる貨幣価値は人々が身近にその評価を感じることができる単位として重要な意味を持っている。環境経済評価は環境の持つ価値を理解しやすく表現するための有効的な方法である。

本研究では、環境経済評価法の中でも最近注目されている仮想市場評価法 (Contingent Valuation Method; CVM) に着目し、茨城県笠間市にある笠間湖の周辺環境を対象とした評価を行った。そして周辺住民にアンケートを行い、笠間湖周辺環境の経済的価値と笠間湖に対する認識を調査した。さらに現地踏査の結果をふまえ、笠間湖周辺環境・利用の現状そして今後の整備について考察した。

### 笠間湖周辺環境の評価

**現地踏査** 利用状況等の現状把握のため現地踏査を2000年7月～11月に7回行った。また、同時に利用者にヒアリング調査を行った。踏査時に笠間湖周辺にいた人数を利用目的毎に分け、表3に示す。この中で釣り以外を目的とした利用者の滞在時間が少なかったため、実際の人数より少なく感じられた。また、同じような利用目的の人に会うことが多いため、利用者が限られている印象を受けた。ベンチ等の設備に関しては、食事や休憩のためには少ない印象を受けた。全体的に自然と触れ合える公園の役割を果たせると思われたが立地条件や整備状況から人気が無く、暗いため、危険や不安を感じさせるところが問題点であると思われた。

**アンケート調査** 笠間湖周辺環境を評価するために、笠間湖周辺住民を対象としてCVMを用いたアンケートを実施した。アンケートには、評価額に影響を及ぼすと思われる項目と笠間湖周辺環境

表 3: 現地踏査

	釣り	散策・散歩	観光・休憩	食事	ジョギング	計
7/30 (日) 快晴	10	0	3	0	0	13
9/3 (日) 快晴	12	2	7	7	0	28
9/20 (水) 晴	3	0	7	5	0	15
9/23 (土) 曇/雨	12	6	7	0	2	27
9/30 (土) 曇/雨	11	5	10	0	3	29
10/15 (日) 曇/雨	21	9	5	10	3	48
11/11 (土) 晴/曇	14	6	5	4	2	31

<sup>13</sup>茨城大学工学部都市システム工学科

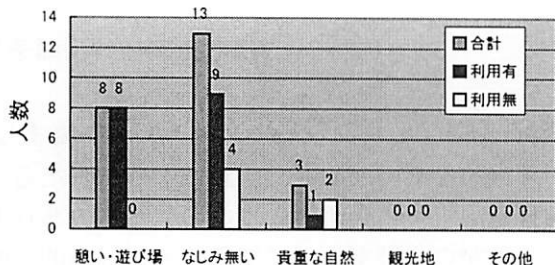


図 13: 笠間湖の印象

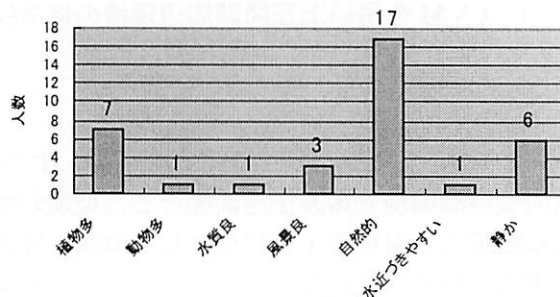


図 14: 笠間湖の良い点

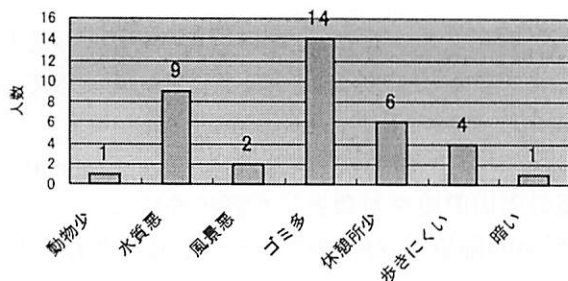


図 15: 笠間湖の悪い点

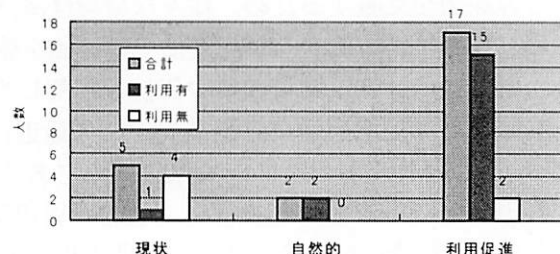


図 16: 最前の整備

の評価を示すための項目を取り入れることにした。

このアンケートの結果を図 13～16 に示す。図 13 では、笠間湖に対する印象は「なじみ無い」が多くなっている。利用したことのある人はこの選択をしないと予想していたが、笠間湖を利用したことのある人の半数が「なじみ無い」を選択している。これは笠間湖に特徴が感じられないからだと思う。「なじみ無い」を除くと、「憩い・遊び場」が多くなる。「貴重な自然」と感じている人より「憩い・遊び場」と感じ利用する人が多いことがわかる。

図 14 では、良い点として自然環境に関する項目が多く選択されている。また図 15 では、悪い点として利用環境に関する項目が多く選択されている。現在の笠間湖周辺環境について、自然環境には好印象を持ち、利用環境には不満を持っていることがわかる。

以上のことから、笠間湖は自然公園のような存在であると考えることができる。しかし特徴が感じられず、利用環境は良い評価を得られていない状態である。この事が今後整備を行う際の課題になると考えられる。

図 16 から、最善の整備としては「利用促進」の整備が多く選択されている。現状では悪い点として利用環境が選択されていることから納得のいく結果だと思われる。これらのアンケート結果より、笠間湖周辺の自然環境については好印象をもたれているが、今後より利用しやすく親しみやすい自然公園としての笠間湖を求めていると考えられる。

**支払意志額 (Willingness to pay; WTP)** 最善だと思われる整備に対する支払意志額として、税金と入場料の両方で問うたところ、どちらの回答でも、1 世帯あたり年間約 1800～3500 円の支払い意志があることがわかった。この評価額は既往の研究や他の自然公園の入場料と比較すると低額になっている。今回は支払方法として税金と入場料をたずねたが、利用率等から計算した結果入場料の方が高額となった。これは実際に負担を強いられないと思い過大評価をした可能性が考えられる。また、税金の場合は日頃支払に慣れている入場料に比べ想像しにくいいため入場料より税金での回答金額にばらつきが見られたと思われる。

---

## 結 論

1. 笠間湖は自然環境豊かな自然公園のような存在であるが、利用環境に不満を持たれている。
2. 今後整備を行う際は、利用環境が向上するような整備が望まれている。
3. 周辺住民による評価として笠間湖周辺環境整備のために、税金として1世帯平均約1500円/年の支払意志があり、笠間湖の入場料では平均約130円/回が妥当であると考えられていることが明らかになった。この結果が今後の周辺環境整備の参考になると思われる。

**研究目的** 砂浜などの海岸域において長期的な海岸管理計画を策定するには、将来生じるであろう海岸地形変化を予測することが必須である。これまで力学的仮定に基づく地形変化予測モデルを用いた研究が数多くなされている。しかし、鹿島灘海岸のような延長 100km を越える海岸線を持つ広領域にこれらのモデルを直接適用することは計算容量の観点から問題がある。一方茨城県によって定期的な深浅測量を広領域において実施されており、比較的長期間に渡る測量データが蓄積されつつある。これらの深浅測量データを統計的に解析し、過去に生じた地形変化の特性を解析しその原因を明らかにすることにより、将来の地形変化を予測することが可能になると考えられる。深浅データを統計的に解析する方法は、港湾周辺など比較的狭い領域ではその有効性が確かめられているが広領域への適用性については検討されていない。そこで本研究では、茨城県鹿島灘海岸全域を対象に複素主成分分析 (CPCA) を用いて地形変化解析を行い、CPCA を広領域に適用することの有効性を検討し、合わせて鹿島灘海岸の地形変化特性を解析することを目的とした。

### 複素主成分分析を用いた地形変化の解析

**深浅測量データ** 茨城県は鹿島灘海岸において深浅測量を毎年行っており、本研究ではそのデータを使わせていただいた。研究室では、表 4 に示すように、1984 年から 1993 年、および 1997 年から 1999 年測量分のデータをデジタル形式で、1995 年測量分を印刷物（表形式）として保管している。

**複素主成分分析 (CPCA)** CPCA は、通常の主成分分析 (PCA) が、各地点の水深  $h(x, y, t)$  を空間関数と時系列関数の積の線形和で表すのに対して、水深の代わりに、実際の水深を実数部に、水深をヒルベルト変換したものを虚数部に持つ複素水深  $H(x, y, t)$  を扱う点で異なる。

$$H(x, y, t) = \sum_{n=1}^N c_n(t) e_n(x, y) \quad (1)$$

$$H(x, y, t) = h(x, y, t) + ih(x, y, t) \quad (2)$$

このため、PCA では表現できない進行波成分を表現できるが、1つのモードに含まれる情報が多くなるため、その解釈はより複雑となる。

本研究では、図 17 に示す鹿島灘海岸の測線上で毎年測量されたデータのうち 1984 年から 1991 年のものを対象に解析を行った。また、本研究の解析結果と比較するために、空中写真を用いた汀線変化量解析結果も用いた。

**主要な結論** CPCA より、鹿島灘海岸の地形変化の支配的なモードは 3 つ存在し、それらの寄与率は大きい順に、第 1 モードが 49.4%、第 2 モードが 25.8%、第 3 モードが 20.1% であることがわかった。図 18 に各モードの複素時系列関数の経年変化をベクトル表示したものを示す。この図より、第 1 モードは経年的に単調に変化しているが、特に 1984 年から 86 年、88 年から 90 年の間に大きく変化していることがわかる。

図 19 に、第 1 モードの複素空間固有関数の内、絶対値の大きいものをベクトル表示したものを示す。各モードの空間・時系列関数が複素数で表示されていることから、それらのモードが単純に侵

<sup>14</sup>茨城大学工学部都市システム工学科

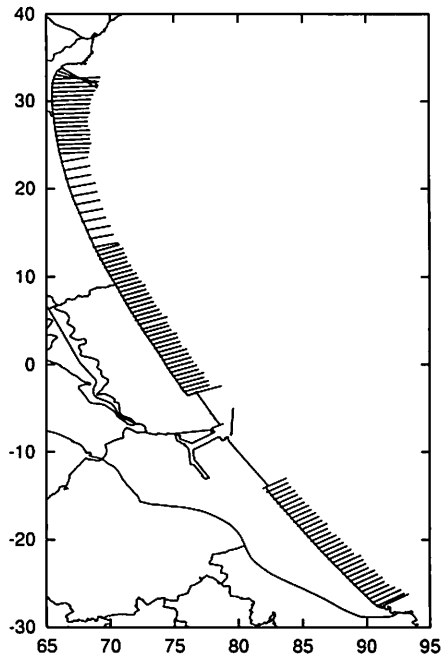


図 17: 鹿島灘海岸と深浅測量の測線

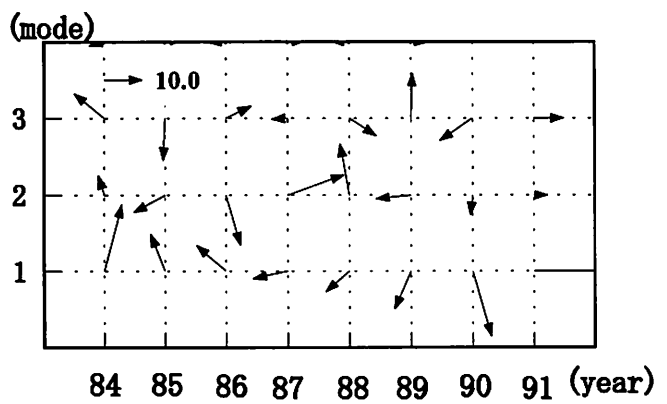


図 18: 複素時系列関数の経年変化

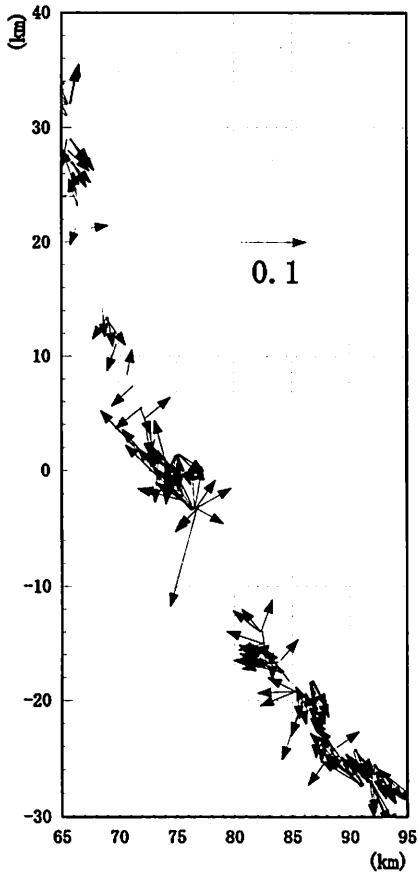


図 19: 複素空間固有関数 (第 1 モード)

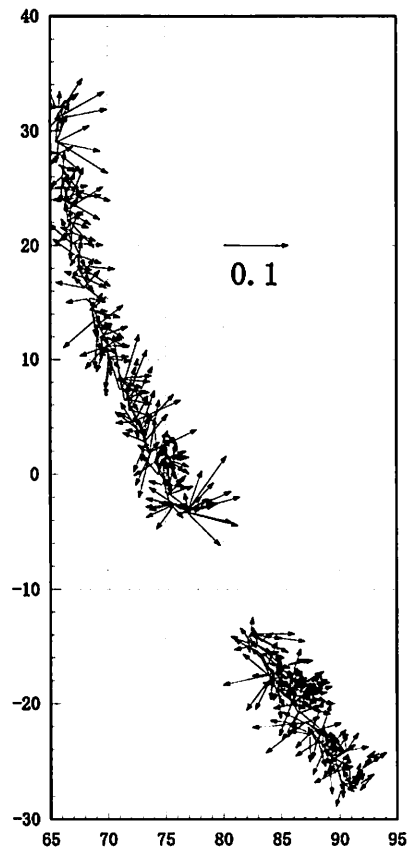


図 20: 複素空間固有関数 (第 2 モード)

表 4: 深浅測量データ一覧 (研究室保管分)

測量年度	測量図	数値データ (デジタル)	数値データ (表形式)
1984	○	○	
1985	○	○	
1986	○	○	
1987	○	○	
1988	○	○	
1989	○	○	
1990	○	○	
1991	○	○	
1992	○	○	
1993	○	○	
1994	○		
1995	○		○
1996	○		
1997	○	○	
1998	○	○	
1999	○	○	

食・堆積傾向に区別されるわけではないが、時系列関数の各年間の変化量と空間関数を掛け合わせたものがその期間の地形変化量を表すことから、図 19 では、北西方向を指しているベクトルが侵食傾向を、南東方向のベクトルが堆積傾向を表しているといえる。つまり、第 1 モードは、鹿島灘での全域的な侵食傾向を表示していることになる。このことは、1984 年と 87 年に空中写真によって得られた汀線変化量の結果と一致する。

また、図 18 において第 2 モードは、1985 年から 89 年にかけて大きく変化しており、同時期の第 1 モードの変化量が小さいことを考え合わせると、この時期の地形変化は第 2 モードが支配的であったと考えられる。第 2 モードの空間関数の分布 (図 20) より、第 2 モードは鹿島港南側での堆積域を表していることがわかった。また、1987 年と 90 年の空中写真の比較から、鹿島港北側一帯では、局所的な侵食・堆積が交互に見られるのに対し、南側では大きな堆積域が見られた。これが第 2 モードによる地形変化傾向と考えられる。

本研究では、CPCA による深浅測量データ解析を鹿島灘全体という広い領域に適用してその有効性を検討した。その結果、3 つの支配的な変化傾向と、それらが卓越する時期を示すことができた。このことから、深浅測量データを統計的に解析する方法は、過去の特定時期における地形変化の原因解明と合わせて将来の海浜地形変化を予測する有効な方法であることを示せた。



## 2.2.6 サンゴ礁海岸における2次元海浜変形に関する実験的研究

横木裕宗・堀越弘幸<sup>15</sup>

**研究の背景と目的** 近年地球温暖化による海面上昇の影響の一つとして海岸侵食が問題となっている。この海岸侵食は砂浜海岸だけではなく、サンゴ礁によって形成されている海岸、例えば南太平洋の国々、また日本では沖縄の海岸でも問題である。これまで、砂浜海岸の地形変化については数多くの研究がなされてきたが、サンゴ礁海岸（リーフ海岸）の地形変化に関する研究はあまり見られない。そこで、本研究ではサンゴ礁海岸における砂浜の地形変化に焦点を当てて、2次元造波水路とリーフ模型を用いて実験を行い、リーフ上での波浪変形、地形変化を解析し、リーフの存在が海浜変形にどのような影響を及ぼすのかを、定性的に把握することを目的とした。

**2次元水槽実験概要** 実験は、図21に示す長さ10m、幅40cm、高さ80cmの2次元造波水槽で行った。模型海浜には、現地リーフ諸元を参考に、模型縮尺1/100として、水槽の中央部に礁原長さ1.5m、幅40cmのリーフ模型を設置した。その上に中央粒径0.18mmの砂を用いて1/10の斜面をつくり、リーフエッジより沖側に1/5の斜面をつくった。実験では、初期地形を一様斜面とし、規則波を作用させ、一定時間ごとに縦断地形、汀線位置、波高、碎波波高、碎波位置を測定した。

本研究では、砂の移動状況に着目して、波浪条件、水深を変えて予備実験を数ケース行い、それらの結果と、現地海岸での条件からフルードの相似則を用いて、表5に示すように決定した。これらの実験条件は、予備実験において、特に砂浜海岸では見られない地形変化を示した波浪条件を用いている。本実験で用いた入射波は、通常の砂浜では全て侵食型の波（砂村ら(1974)のCが7以上）である。

**実験結果** リーフ上の地形変化を見るために、それぞれのCaseにおける初期地形からの縦断地形変化図を図22～24に示す。ただし、より見やすくするために、上は実験の前半、下は後半を表している。また、グラフ上部に各経過時間における碎波位置（矢印）、碎波波高（括弧内）を示した。以下、それぞれのCaseごとに各経過時間における地形変化を説明する。

**CASE 1 (図22)** このCASEでは、リーフエッジと汀線付近の2ヶ所で碎波が生じた。沖側の碎波は、波高を大きくしながら位置を沖側に移動させていた。岸側の碎波は、波高はそれほど変えずに沖、岸、沖と位置を変えた。リーフ上の砂移動方向は岸方向であり、全実験時間に渡って岸へと運ばれ、最終的には堆積された砂が水面上に出た。汀線周辺では、砂村ら(1973)の海浜形状の分類によるとタイプII（汀線が後退し、沖において砂が堆積するタイプ）の形状を示している。リーフ沖では、リーフ外縁部がひたすら侵食されて沖にbarが形成された。

表5: 実験条件

CASE	沖波波高 (cm)	周期 (s)	リーフ上水深 (cm)	波の作用時間 (hr)
1	7.5	1.27	5.0	20
2	7.5	1.27	10.0	12
3	5.0	1.03	10.0	12

<sup>15</sup>茨城大学工学部都市システム工学科

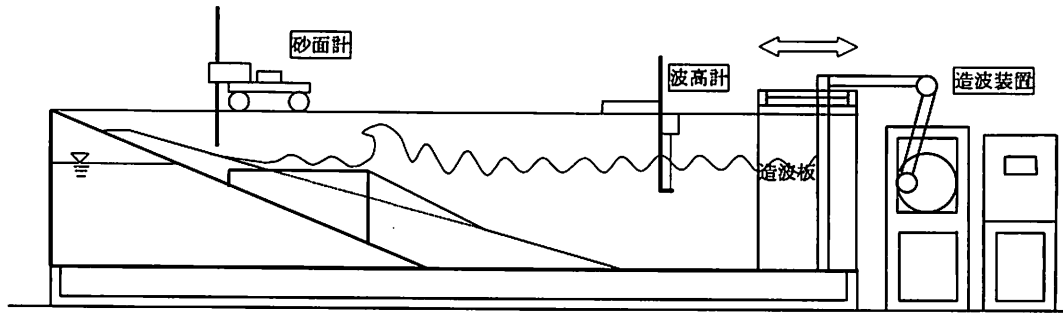


図 21: 実験水槽

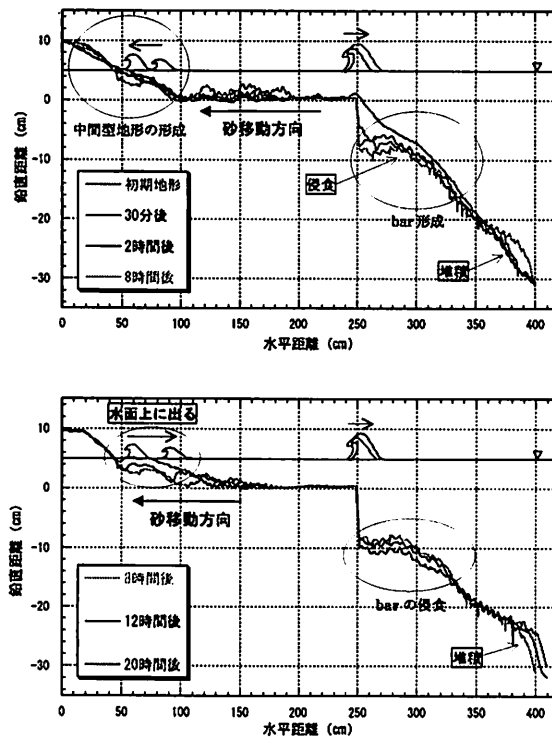


図 22: 地形変化結果 (Case 1)

**CASE 2 (図 23)** 沖側の碎波の状況は CASE 1 と同じであった。岸側の碎波は波高も位置もほとんど変化しなかった。リーフ上の砂移動方向は、2 時間後までは沖方向だが、それ以降は岸方向となり、水平距離約 200cm に、砂の堆積が位置を変えずに留まっていた。汀線周辺では step 形成が見られた。リーフ沖では、CASE 1 と同様にリーフエッジ外縁部が侵食され、沖へ 2 区間に分けて堆積が見られた。

**CASE 3 (図 24)** 沖側の碎波は、波高を変えずに位置が岸へ移動した。岸側の碎波は波高を変えずに碎波点が岸、沖、岸へと移動していた。リーフ上の砂移動方向は、リーフエッジよりさらに沖側へと移動し、沖で堆積が見られた。汀線周辺では、2 時間後までに岸に堆積した砂が、それ以降侵食されていく様子が見られる。リーフ上沖では、リーフ上から運ばれてきた砂の堆積が沖で見られる。また、CASE 1, 2 に比べてリーフ外縁部の侵食が小さくなっていった。

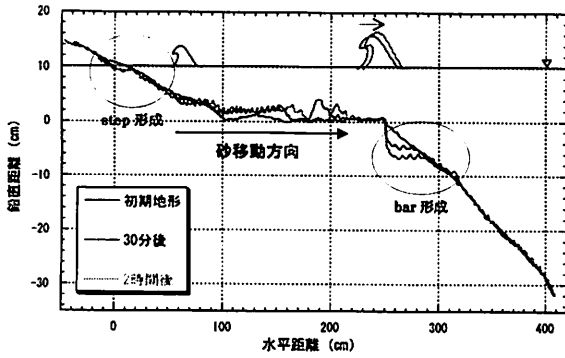


図 23: 地形変化結果 (Case 2)

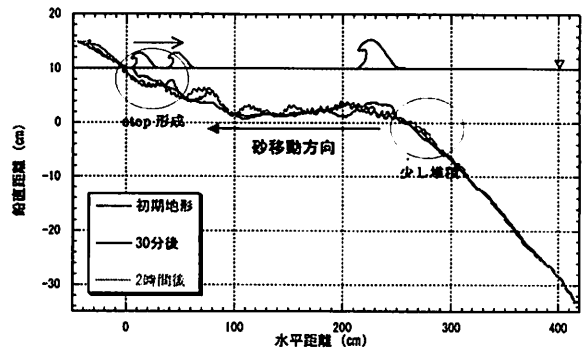


図 24: 地形変化結果 (Case 3)

各 CASE とも汀線周辺の大まかな地形変化は、砂村ら (1973) の海浜形状の分類でタイプ II の形状を示している。このことは、リーフ上に波が入るときに、リーフエッジ周辺で一度波が大きく砕け、波高を減少させながら汀線周辺でもう一度砕けるために、波の底質砂を運ぶ力が弱まることの原因ではないかと考えられる。

**主な結論** 本研究では、リーフ上の海浜変形について実験的に解析、検討を行った。その結果、以下の結論に達した。

1. 同一の沖波条件のもとで、リーフ上水深を小さく設定するとリーフ上の砂は全体的に岸方向に移動し、リーフ上水深を大きく設定するとリーフ上に砂がある程度留まる。
2. リーフ上水深を大きく設定して、侵食性の弱い波を作用させるとリーフ上の砂は全体的に沖方向に移動し、侵食性の強い波を作用させるとリーフ上に砂がある程度留まる。
3. リーフ上水深を大きく設定して侵食性の強い波を作用させた場合、汀線は後退するが、水深を下げることにより汀線後退を緩和する。

**研究目的** 東京湾のような大都市周辺の閉鎖性内湾では、陸域からの大量の汚濁負荷の流入によって富栄養化が慢性化し、赤潮や青塩の発生、貧酸素水塊の停滞に悩まされている。これに対する対策としては、流入負荷の削減の他に覆砂や人工干潟、海浜の造成といった海域での浄化策があげられる。これらの効果を予測する上で、海域の流動モデルと生態系における物質循環モデルを組み合わせた水質予測モデルが有効である。流入負荷削減にせよ海域での対策にせよ、何らかの対策を打ったときの効果を、こうしたモデルによって予測できれば、内湾の水質管理に向けた長期的な見通しを得ることができる。

こうしたことから、われわれはここ数年、生態系水質予測モデルの開発と東京湾への適用を進めてきた。初夏における貧酸素水塊の形成やその成長、停滞、さらに秋から冬にかけての衰退といった、全体的な傾向はほぼ再現されるようになっている。しかし、本モデルは貧酸素水塊の形成を強調して再現する嫌いがあり、その結果、夏期における底層の貧酸素化を大きめに、晩秋までの停滞を長めに計算する。こうしたモデルの問題点を改善するために、生態系モデルの植物プランクトンや栄養塩コンポーネントに立ち戻って精査した。

### 研究の概要

**植物プランクトンによる光合成：** 植物プランクトンが光合成によって増殖する現象は、最大成長速度と光強度制限比、栄養塩濃度制限比、現存物質の関数で表されている。この中で、水中の光強度は水深と濁度の存在によって減衰する。光合成には、最適光量があり、図 25 に示すように、各種条件によって水深方向に分布を持つ。モデルでは、水深 10m を越えると植物プランクトンの成長に必要な光がほとんど届かないことになるが、これは東京湾の有光層にほぼ近い値である。

**植物プランクトンと溶存酸素の関係：** モデルが自立的に計算する植物プランクトンの値は、必ずしも観測値を再現していない。そこで、観測値を境界条件的に与えて、それに対する溶存酸素の応答を検討した。植物プランクトンの与え方は、観測値の月平均を与える、植物プランクトンの生残率を変化させる、植物プランクトンの最大成長速度を変化させる、といった方法をとった。その結果を図 26 に示す。これをみると、植物プランクトンの与え方で、溶存酸素の応答が大きく変化し、ある場合には溶存酸素の観測値により近づくことが分かる。

**長期的な水質改善策の効果：** 本モデルを用いて、東京湾の長期的な水質改善効果を検討した。対策としては、流入負荷を 50%削減と 80%削減、また水深 20m 以浅の底泥の覆砂、そしてそれらの組み合わせといったものである。3年間の予測結果を図 27 に示すが、3年目に入るとともに貧酸素化の期間が短くなり、効果が大きくなるように見える。しかし、上のように非現実的な規模の対策を打ったにも関わらず、画期的に水質が改善されるとは言い難く、問題の難しさを示している。

<sup>16</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

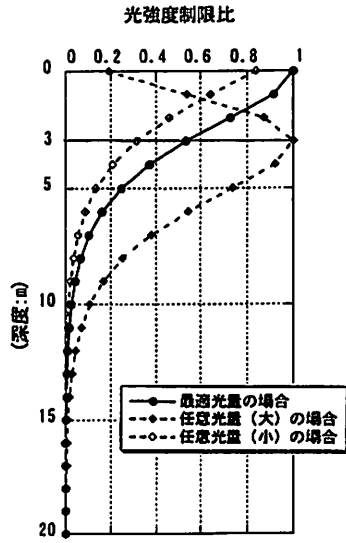


図 25: 光強度制限比の鉛直分布

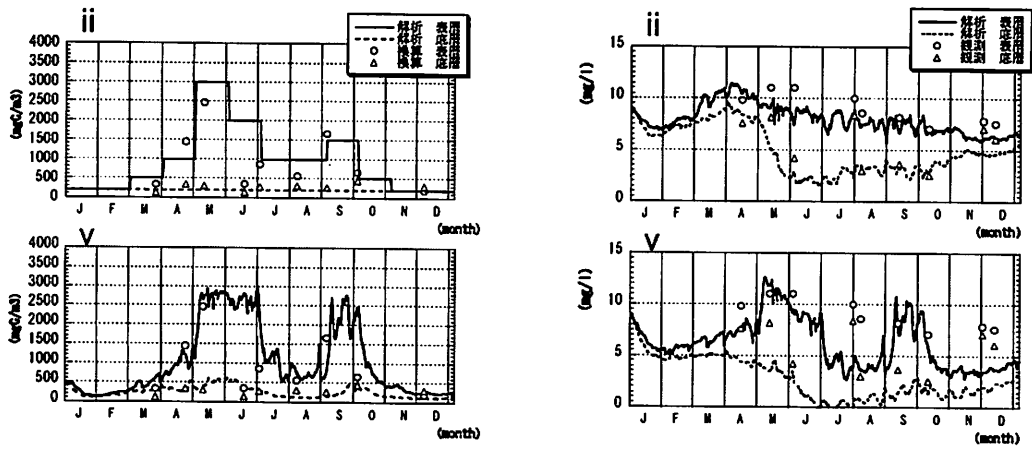


図 26: 植物プランクトンの変化と溶存酸素の変化

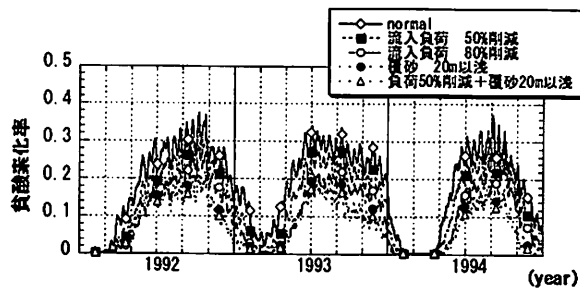


図 27: 対策別の貧酸素水塊の消長

**研究目的** 土砂を扱う埋立、浚渫、浅場造成事業では、工事による周囲への影響を極力小さくすることが要求されており、その方法として、より効果的・効率的に汚濁防止膜を展開する方法や汚濁発生源での負荷を低減する方策等が検討されている。汚濁発生源での負荷を低減する方策として、汚濁防止膜が使用できない錨泊地内において、環境への影響をできるだけ抑え、狭い作業占有域から計画地点に確実に土砂を投入する方法として二重式トレミー工法がある。しかし、その循環機構や諸条件下での最適な管の構造などの不明な点が存在する。

そこで、本研究では、二重式鉛直管の考察の基礎にするために、単式鉛直管を用いて水循環機構の基礎理論を確立することを目的に、数値モデルによるシミュレーションと水理実験による検証を行った。

### 研究概要

**単式鉛直管内の土砂落下モデル：** 鉛直管内を円柱形状の土砂塊が落下する場合を考える。土砂投入によって管内水位が低下し、その結果土砂塊の上下に圧力差が生じる。この土砂塊にかかる圧力差により、土砂塊と鉛直管の壁面との間を上方に水が抜ける。土砂塊はこの水流による摩擦と、圧力差、自重のバランスによって管内を落下する。この現象に対して土砂塊上面、下面の水圧がそれぞれ管内水位、管外部水位による静水圧に等しく、土砂塊、間隙水には相対速度の二乗に比例する摩擦抵抗が働くものとし、以下の運動方程式を導いた。

(土砂塊の運動方程式)

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\rho_s}{\rho_s(1+C_m)}g - \frac{A}{V} \frac{\rho_w}{\rho_s(1+C_m)}g(h_1 - h_2 + H) - \frac{fs}{2V} \frac{\rho_w}{\rho_s(1+C_m)}s(w-v)|w-v| \quad (3)$$

(水流の運動方程式)

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{A_1 - A}{V_1 - V}g(h_1 - h_2 + H) - \frac{fs}{2(V_1 - V)}(v-w)|v-w| - \frac{fs_1}{2(V_1 - V)}v|v| \quad (4)$$

(鉛直管内の水の連続式)

$$\frac{dh_1}{dt} = \frac{A}{A_1}w + \frac{A_1 - A}{A_1}v \quad (5)$$

ここに、 $w$ :土砂塊落下速度、 $v$ :間隙水速度、 $\rho_s$ :土砂塊の密度、 $\rho_w$ :水の密度、 $s$ :土砂塊の側面積、 $s_1$ :土砂塊厚さ相当部分の鉛直管側面積、 $A$ :土砂塊底面積、 $A_1$ :鉛直管断面積、 $V$ :土砂塊体積、 $V_1$ :間隙体積、 $d$ ,  $d_1$ :土砂塊、鉛直管の内径、 $h_1$ :鉛直管内水位、 $h_2$ :鉛直管外水位、 $f$ :摩擦係数、 $C_m$ :付加質量係数である。

**単式鉛直管実験：** 実験は高さ 1000mm のアクリル水槽を用意し、内径 50mm、厚さ 2.5mm、高さ 900mm のアクリル製の鉛直管を水中部分の長さが 650mm になるように固定する。鉛直管内の圧力を測定するために圧力計を、水面下 300mm、600mm、の 2ヶ所に設置した。また、デジタルカメラによって鉛直管内の水面変動と土砂塊の位置を追跡した。土砂塊モデルは円柱形状で直径 48.1mm、閉塞率 93%、高さ 90mm、同じく円柱形状で直径 38.5mm、閉塞率 59%、高さ 90mm の 2種類を用意した。土砂塊の密度は 1.52g/cm<sup>3</sup> である。

<sup>17</sup>茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

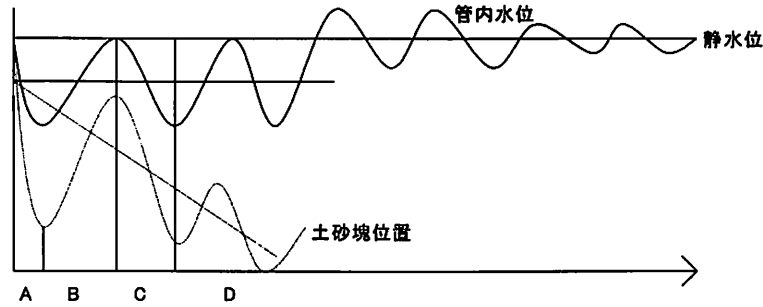


図 28: 全体的な物体の動き

実験条件としては、直径 48.1mm の土砂塊を単発投入する方法を基本条件とし、この他にこの土砂塊を 2 個連続投入、静水位状態で単発投入と直径 38.5mm の土砂塊を単発投入したケースも行った。

### 単式鉛直管内の土砂落下現象

**土砂落下現象の把握：** 図 28 の区間 A において土砂塊は図 29A のように鉛直管内を  $w_0$  で落下し、水面に衝突をする。衝突後、土砂塊は  $w = 0$  となるまで鉛直管内を落下する。鉛直管の水面も土砂塊と同時に低下する。このとき物体の持っていた運動エネルギーは、鉛直管内の水柱の位置エネルギーと土砂塊衝突時のエネルギー散逸に代わり、鉛直管内の水面はこの分だけ水面が低下する。

図 28 の区間 B において図 29B のように土砂塊の上面部と下面部の圧力をそれぞれ  $p_1$ 、 $p_2$  とすると土砂塊が鉛直管内部に突入した状態では、圧力  $p_2$  が圧力  $p_1$  より大きくなるので、土砂塊はこの圧力差を復元力にして鉛直管内を上昇する。鉛直管の出口での圧力を  $p_0$  とすると、 $p_0$  は鉛直管内の水の重量と土砂塊重量より大きくなる。よって、この圧力差 (=位置エネルギー) を復元力にして、水柱 (水面) も上昇する。

図 28 の区間 C では図 29C のように水面及び土砂塊が上昇した場合の状態、圧力  $p_2$  が圧力  $p_1$  より小さくなり、また、圧力  $p_0$  も鉛直管内の水の重量と土砂塊の重量より小さくなるので、土砂塊も水柱 (水面) も降下する。

図 28 の区間 D において図 29D のような位置に土砂塊がある場合は、圧力  $p_2$  が圧力  $p_1$  と釣り合い、また、圧力  $p_0$  も鉛直管内の水の重量と土砂塊の重量と釣り合う状態になっている。振動が振動が静止しないのは、土砂塊も水柱も振動しており、その慣性で上下に振動をするからである。土砂塊と水柱の運動をエネルギー的に考えると、土砂塊が初期に持っている位置エネルギーが、水柱 (水面) と土砂塊の運動および位置エネルギー、エネルギー散逸に転化されて振動が維持されると考えられる。

**平均水位：** 鉛直管出口では、平均的に鉛直管内外の力の釣り合いが成り立っている。よって、土砂塊が管内部に存在するときの水面低下分の長さは、

$$h_1 = \frac{A_1 (\rho_s - \rho_w)}{A \rho_w} H \quad (6)$$

となる。この式を用いて実験状態の土砂塊落下時における鉛直管内の平均水位は -4.41cm となる。これに対して、実測された平均水位は -4.77cm であって近い値であり、全般的に見ると式 (4) の力のバランスが成立していることが分かった。

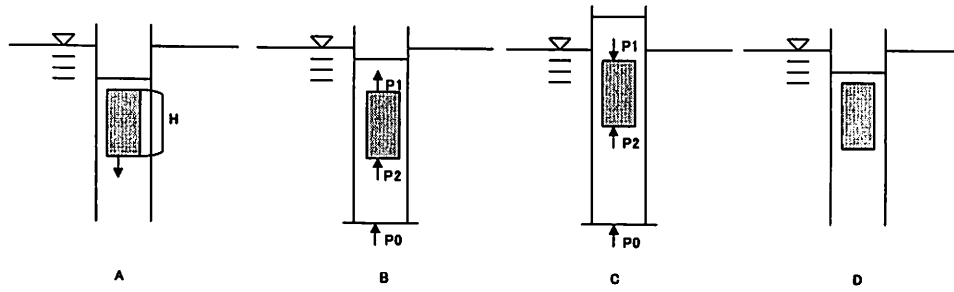


図 29: 土砂塊の状況

結 論 本研究における結論は、土砂塊の閉塞率が大きくなればなるほど、管内水位、落下速度、間隙水速度が大きくなり、土砂塊が鉛直管内を大きく脈動する事により、底に到着するときの衝撃を緩和することができる。土砂塊は投入前に持っているエネルギーを水柱と土砂塊の運動および位置エネルギーに変化しながら落下して行く。

#### 参考文献

五明美智男 (2000) : 二重式鉛直間を用いた土砂投入時における管内水循環機構について, 海岸工学論文集, 第 47 巻



### 3 教育活動報告

#### 3.1 開講講義

	授業科目 (担当教官)	開講時期
教養科目	陸・水圏環境科学 (センター教官)	前期
	地球生命環境科学 (楡井・理学部教官)	前期
	自然現象と数理 (三村・横木)	後期
	保全生物学 (菊地)	後期
専門科目	環境工学 (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・工学部教官)	前期
	地質環境学概論 (楡井)	後期
	水理学 II (横木)	後期
	専門ゼミナール II (横木・工学部教官)	後期
	公開臨湖実習 <sup>a</sup> (菊地・中里)	8/18~24
	環境科学実習 <sup>b</sup> (楡井・菊地・中里)	9/20~27
臨湖実習 <sup>c</sup> (菊地・中里・山根 (教育学部))	8/18~24	
	卒業研究指導	
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
	陸水生物学特講 III (菊地)	後期
	修士論文研究指導	

<sup>a</sup>他大学の学生を対象

<sup>b</sup>理学部学生を対象

<sup>c</sup>教育学部生を対象

#### 3.2 社会教育活動

##### 3.2.1 公開講座

「湖の生き物を調べよう」(一般市民向けの公開講座)

担当教官：菊地・中里

開講期間：8月5日～6日

参加人数：10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 官
皆藤由美	地球生命環境学科	北浦周辺の第四系における砒素の分布とその成因の検討	楡井 久
斉藤直行	地球生命環境科学科	ユスリカ群集構造の変化から見る湖沼環境の変遷に関する研究	中里亮治
櫻井秀明	地球生命環境科学科	湖沼水草帯におけるユスリカ群集の構造と動態におよぼす捕食圧の影響に関する研究 —とくに魚類を中心とした比較湖沼学的アプローチ—	中里亮治
佐治あずみ	地球生命環境科学科	湖沼水草帯における付着ユスリカ群集の動態—北浦と諏訪湖の場合—	中里亮治

##### 工 学 部

氏 名	所 属	研究テーマ	指 導 教 官
大森秀一	都市システム工学科	生物の生息から見た河川環境の把握	三村信男
笠木優一	都市システム工学科	総合的沿岸域管理計画におけるゾーニングのあり方に関する研究	三村信男
小坂 慎	都市システム工学科	日本とアジア地域における台風災害の変化に関する研究	三村信男
齊川義則	都市システム工学科	鉛直管内における投入土砂の水理解析	三村信男
柴田知美	都市システム工学科	瀬沼集水域における汚濁負荷流出特性に関する研究	三村信男
竹川順子	都市システム工学科	CVMを用いた笠間湖周辺環境の経済的評価	横木裕宗
原 悠子	都市システム工学科	複素主成分分析による鹿島灘海岸の海浜地形変化解析	横木裕宗
堀越弘幸	都市システム工学科	サンゴ礁海岸における2次元海浜地形変化に関する実験的研究	横木裕宗

##### 教育学部

氏 名	所 属	研究テーマ	指 導 教 官
武島俊達	環境学コース	佐原市周辺の第四系の水文地質単元—硝酸性窒素による地質汚染の基礎研究—	楡井 久

### 3.3.2 修士論文

#### 理工学研究科

氏名	所属	研究テーマ	指導教官
納谷友規 天沼照悦	地球生命環境科学専攻 都市システム工学専攻	北浦の堆積環境と地質環境変遷史 東京湾における水質改善策にむけた 数値シミュレーションモデルの再検討	楡井久(主) 三村信男(主)
Paulo Vanualailai	都市システム工学専攻	Technology Assessment for Coastal Protection System in the South Pacific Countries	三村信男(主)
岩本 陵	都市システム工学専攻	那珂川における洪水特性の解明と治水 対策の提案	横木裕宗(主)

### 3.3.3 博士論文

#### 理工学研究科(論文博士)

氏名	所属	研究テーマ	指導教官
五明美智男	環境機能科学専攻	衝突現象を考慮した覆砂工法の体系 化に関する研究	三村信男(主)

#### 連携大学院・他大学

氏名	所属	研究テーマ	指導教官
竹内美緒	東大院農業生命研究科	水圏の化学・微生物資源を利用した トリクロロエチレン汚染地質のバイ オレメディエーション	楡井久(副査)

## 4 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
奨励研究(A): 多自然型工法による湖岸の環境改善が底生動物群集の多様性に及ぼす影響に関する研究	中里亮治

### 4.2 共同研究費

研究課題	研究担当者
飯田ダムにおける生態環境特性に関する研究 (共同研究者：茨城県那珂水系ダム建設事務所)	代表者：横木裕宗 分担者：三村信男・菊地義昭 ・中里亮治 他5名

### 4.3 受託研究費

研究課題	研究担当者
地球環境変動の影響評価ガイドラインの作成と影響評価データの統合化に関する研究 (委託者：建設省国土地理院)	三村信男・横木裕宗
茨城県沿岸海岸特性調査 (委託者：茨城県)	代表者：安原一哉 分担者：三村信男・横木裕宗

### 4.4 奨学寄付金

研究課題	研究担当者
自然地質中の有害物質の分布に関する研究	楡井久
沖積低地における地質汚染調査に関する基礎的研究	楡井久
汚染地層の有害地層の判定に係わる基礎研究	楡井久
深部地層汚染の実態と浄化に関する研究	楡井久
シルテーションに関する研究	三村信男

### 4.5 その他

研究課題	研究担当者
APN/SURVAS/LOICZ Joint Conference on Coastal Impacts of Climate Change (APN)	三村信男
APN/SURVAS/LOICZ ジョイント国際会議助成(財団法人 旭硝子財団)	三村信男

## 5 研究成果報告

### 5.1 著 書

- 中里亮治：諏訪湖地域におけるユスリカについて，ユスリカの世界，近藤繁生・平林公男・岩熊敏夫・上野隆平（編），培風館，pp.12-21 (2001)
- 楡井 久・鈴木 篤：利根川下流低地域と流域環境問題．茨城の水環境編集委員会（茨城大学）編「茨城の水環境」，文眞堂，pp.84-94 (2000)
- 三村信男：茨城県における地球温暖化の影響と対策，茨城の水環境編集委員会（茨城大学）編，茨城の水環境，文眞堂，pp.79-84 (2000)
- 三村信男：第1章海岸計画と海岸施設，土木学会海岸工学委員会海岸施設設計便覧小委員会編，海岸施設設計便覧（2000年版），土木学会，pp.1-8 (2000)
- 横木裕宗：那珂川水害にみる川と都市の共生，日本の水環境3 関東・甲信越編，日本水環境学会編，技報堂出版，pp.243-246, 2000.

### 5.2 学術論文・総説

- 石田昭夫・菊地義昭：日本産淡水ソコミジンコ図譜，日本生物地理学会会報，55: 7-94 (2000)
- 皆藤由美・楡山知代・斎藤岳由・楡井 久：北浦西部の更新統における砒素について，第10回環境地質学シンポジウム論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，pp.235-240.
- 風岡 修・楠田 隆・香村一夫・楡井 久：スコリアの混入が砂層の液状化に与える影響，第10回環境地質学シンポジウム論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，pp.27-32.
- 風岡 修・佐藤光男・楠田 隆・香村一夫・風戸孝之・香川 淳・森崎正昭・佐藤賢司・古野邦雄・酒井 豊・加藤昌子・楡井 久：局所的な表層地質の違いが液状化－流動化に与える影響－東京湾岸埋立地の例－，第10回環境地質学シンポジウム論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，pp.33-38.
- 菊地義昭：皇居の陸生ソコミジンコ類，国立科博専報，35: 99-101 (2000)
- 楠田 隆・酒井 豊・加藤昌子・竹之内耕・楡井 久：古生層や花崗岩質岩周辺及び中央構造線地域の深度分布－北上・阿武隈・中部地方の中央構造線－，第10回環境地質学シンポジウム論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，pp.55-58
- 佐藤圭輔・三村信男・町田 聡：アジア・太平洋の海岸・沿岸域に対する気候変動の影響評価，海岸工学論文集，土木学会，第47巻，pp.1236-1240 (2000)
- 高嶋恒太・難波謙二・小山修司・楡井 久・港 秀雄：新富士堆積物における地質微生物学的検討，Proceeding of the 10th Symposium on Geo-environments and Geo-Technics, 2000, pp.169-174
- 難波謙二・竹内美緒・岩本広志・楡井 久・古谷 研：茂原地下水のメタン消費活性，第10回環境地質学シンポジウム論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，pp.269-272
- 楡井 久：ヒ素にまつわる最近に地質汚染情勢，第1回地質汚染調査浄化シンポジウム「大都市圏で発生している砒素汚染問題－砒素を含む有害地層と汚染残土石の調査と処理－」，pp.1-9，日本工業技術振興協会・NPO 法人売買対象地質汚染調査浄化研究会（2001）

- 楡井 久：地質汚染をめぐる今日の情勢－地質環境と地盤環境の歴史的経緯－. 東京都 2000 技術フォーラム講演集, pp.39-45. 社団法人東京都地質調査業協会 (2000)
- 楡井 久：地質汚染は“国土の不良債権”, 日経コンストラクション, no.256, pp.72-76, (2000)
- 楡井 久：地質汚染にかかわる環境影響評価, 環境アセスメント部門別研究研修会テキスト (水環境・土壌環境), pp.1-22
- 楡井 久・鈴木喜計：地質汚染浄化の第 4 段階と第 5 段階, 第 10 回環境地質学シンポジウム論文集, 日本地質学会環境地質研究委員会, pp.301-304.
- 楡井 久・和田信彦・鈴木篤・皆藤由美：砒素にかかわる有害地層と汚染地層の判定について－海岸域の埋立層を例として－, 第 10 回環境地質学シンポジウム論文集, 日本地質学会環境地質研究委員会, pp.337-322.
- 信岡尚道・加藤 始・三村信男：緩傾斜海底面上の海浜流予測モデルの高精度化－radiation stress の鉛直分布の再検討－, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 47 巻, pp.86-90 (2000).
- 古野邦雄・香川 淳・楠田 隆：関東地下水盆における地下水位変動－観測井の記録から－, 第 10 回環境地質学シンポジウム論文集, 日本地質学会環境地質研究委員会, pp.21-26.
- 三村信男：海岸法改正と海岸環境保全の展望, 波となぎさ, 港湾海岸防災協会, No.145, pp.9-10 (2000).
- 三村信男：わが国における沿岸環境評価研究の動向, 第 2 回ジョイントシンポジウム「沿岸環境の総合評価と管理」, 土木学会海岸工学委員会他, pp.7-12 (2001).
- 三村信男・加藤貴子・横木裕宗：タイの沿岸環境問題と気候変動の影響, 第 8 回地球環境シンポジウム講演論文集, pp.143-148 (2000).
- 三村信男・佐藤圭輔・大高京子・横木裕宗：地球環境情報を用いたアジア・太平洋地域に対する海面上昇の影響評価, 第 8 回地球環境シンポジウム講演論文集, pp.149-156 (2000).
- 横木裕宗, 三日市圭史, 三村信男：連行モデルを用いた東京湾における急激な鉛直混合の再現計算, 海岸工学論文集, 第 47 巻, 土木学会, pp.436-440, 2000.
- Mimura, N.: International activities on impact and adaptation assessment for climate change and sea-level rise, Proc. the Comprehensive Assessment on Impacts of Sea-Level Rise, Geological Survey Division, Department of Mineral Resources, Thailand, pp.3-11 (2000).
- Mimura, N., K. Satoh, and S. Machida: Asian and Pacific vulnerability assessment - An approach to integrated regional assessment, Proc. the Comprehensive Assessment on Impacts of Sea-Level Rise, Geological Survey Division, Department of Mineral Resources, Thailand, pp.123-128 (2000).
- Nanba Kenji, Hiroshi Iwamoto, Junichi Murata and Hisashi Nirei: Methane consumption activity of the vadose zone in Mobarra, Proceeding of the 10th Symposium on Geo-environments and Geo-Technics, 2000, pp.273-278
- Nirei Hisashi: Sustainable Disposal of Solid Waste: A Geo-environmental Viewpoint. Towards Better Management of Wastes and Contaminated Sites in the Australasia-Pacific Region, pp.110-112, Workshop Organized by CSIRO Land and Water and Geological Survey of Japan. (2000)
- O'oka Kenzo, Hisashi NIREI : Environmental Study of Yoro River Contamination Ichihara city, Chiba prefecture: Preliminary Findings, Proceeding of the 10th Symposium on Geo-environments and Geo-Technics, 2000, p.169-174

---

Yokoki, H., M. Isobe, T. Fujishiro and A. Watanabe: Forecasting damages due to storm surge in Gulf of the Thailand, Proceedings of the Thai-Japanese Geological Meeting, The Comprehensive Assessment on Impacts of Sea-Level Rise, pp.129-137, (2000).

### 5.3 口頭発表

大高京子・三村信男：人口予測シナリオに基づいたアジア・太平洋地域に対する海面上昇の影響評価，土木学会第 55 回年次学術講演会概要集，CS-208 (2001.9)

風岡修・楠田 隆・香村一夫・楡井 久：軽石の混入が地層の液状化強度に与える影響，日本地質学会第 104 年学術大会

菊地義昭：白神産地からとれた陸生ソコムジンコ *Moraria terulla*，コブソコムジンコについて，日本土壤動物学会，第 23 回大会（神奈川県博物館，2000.5.15）

菊地義昭：南極のタイドプールから見つかったソコムジンコ，日本動物分類学会第 36 回大会（国立博物館分館，2000.5.21）

菊地義昭・赤シボ研究グループ：尾瀬ヶ原における赤シボ現象に関する研究（12）赤シボと池塘のソコムジンコの比較，日本陸水学会第 65 回大会（福岡大学，2000.9.15）

楠田 隆・酒井 豊・加藤昌子・竹之内耕・楡井 久：茨城県南西部－茨城県沖周辺で発生する地震による震度階分布と地質構造，その 2，日本地質学会第 104 年学術大会。

佐久間昌孝・花里孝幸・芳賀裕樹・中里亮治・鈴木篤：諏訪湖および琵琶湖赤野井湾における水草付着ミジンコ類の動態，日本陸水学会（福岡）（2000.9）

田中嘉之・日暮 淳・楡井 久・古野邦雄・香川淳・佐倉市自然環境調査団：佐倉市に分布する湧水の湧出機構，日本地質学会第 104 年学術大会。

中里亮治・鈴木篤・齊藤直行・櫻井秀明・佐治あずみ・佐久間昌孝・花里孝幸・芳賀裕樹：琵琶湖赤野井湾の水草帯におけるユスリカ類の季節消長，日本陸水学会（福岡）（2000.9）

中里亮治・納谷友規・齊藤直行・櫻井秀明・佐治あずみ・土谷卓：北浦におけるユスリカ幼虫の水平分布，日本衛生動物学会西日本支部会（名古屋）（2000.10）

楡井 久：総合環境科学，茨城大学平成 12 年度全学プロジェクト「茨城の自然環境と人間環境」，pp.43 - 45。

古野邦雄・香川淳・楠田 隆・楡井 久：観測井からみた関東地下水盆の地下水位変化，日本地質学会第 104 年学術大会

三村信男：茨城の土・川・海的环境と生活環境，茨城大学全学プロジェクト「茨城の自然環境と人間環境」ワークショップ（2001）

Furuno Kunio, Atsushi Kagawa, Takashi Kusuda, Hisashi Nirei : Sustainable ground water use and monitoring Kanto Groundwater basin in Japan, 31st International Geological Congress (2000)

Furuno Kunio, Atsushi Kagawa, Takashi Kusuda, Hisashi Nirei: Management of the environmental resources of the Kanto Groundwater Basin in Japan - Land - subsidence and Monitoring System, 5th International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development (2000)

Kagawa Atsushi, Kunio Furuno, Hisashi Nirei, Takashi Kusuda: Land subsidence and groundwater basin monitoring system in Chiba Prefecture, Japan, 31st International Geological Congress (2000)

- 
- Kazaoka Osamu, Hisashi Nirei, Kazuo Kamura, Takashi Kusuda: Decrease of liquefaction resistance on artificial sand bed by mixing of pumiceous ash, 31st International Geological Congress (2000)
- Kazaoka Osamu, Takashi Kusuda, Morisaki Masaki, Hisashi Nirei, Kazuo Kamura, Atsushi Kagawa: The difference during the subsurface geology on liquefied-Fluidized Area and Non-Liquefied-Fluidized Area at Earthquake in Osyamanbe Town on the Coast of Pacific Ocean at the 1993 Southwest off Hokkaido Earthquake, 5th International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development (2000)
- Kusuda Takashi, Akiko Kato, Ko Takenouchi, Hisashi Nirei and Sakai Yutaka: Characteristics of seismic intensity distribution and environmental geology, 31st International Geological Congress (2000)
- Kusuda Takashi, Yutaka Sakai, Akiko Kato, Ko Takenouchi, Hisashi Nirei: Characteristic of Seismic Intensity Distribution and Environmental Geology, 5th International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development (2000)
- Mimura, N.: Distribution of vulnerability and adaptation strategies in the Asia and Pacific region, APN/SURVAS/LOICZ Joint Conference on Coastal Impacts of Climate Change and Adaptation in the Asia and Pacific Region (2000).
- Nirei Hisashi, Takashi Kusuda: Diagnostic standard for Cleanup on geo-pollution, 5th International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development (2000)
- Nirei Hisashi, Takashi Kusuda, Osamu Kazaoka, and Hiroshi: Useful concept of geo-pollution to clean up the brown fields, 31st International Geological Congress (2000)
- Yokoki, H., N. Mimura and T. Kishida: Directional energy spreading in the wave field caused by wave overtopping, Book of Abstracts, 27th International Conference on Coastal Engineering, volume 2, Poster No.60, 2000.7
- Vanualailai, P. and N. Mimura: Technology assessment of coastal protection system in the South Pacific countries, APN/SURVAS/LOICZ Joint Conference on Coastal Impacts of Climate Change and Adaptation in the Asia and Pacific Region (2000).

#### 5.4 講 演

- 菊地義昭：「排水を考える」潮来町排水を考える協議会 (2000.8.26)
- 菊地義昭：「微少甲殻類，ソコミジンコ類の多様性と生き残り戦略」理学部科学セミナー（旧県庁） (2000.12.2)
- 中里亮治：「湖沼における水草帯の構造と機能」，潮来町白鳥を守る会総会特別講演 (2000.5.17)
- 楡井 久：地質調査業協会 (2000.11.27)
- 楡井 久：日本環境アセスメント協会 (2000.11.28)
- 楡井 久：佐倉市中央公民館 (2001.2.22)
- 楡井 久：千葉県環境管理者協会 (2001.2.23)
- 三村信男：“Impact Assessment for Sea Level Rise”，国土地理院 JICA 研修 (2000.4.26)
- 三村信男：「アジア・太平洋地域における沿岸環境の現状と課題」東京電力技術研究所 (2000.9.12)



- 三村信男：「気候変動に係る共同実施活動における土木の役割と可能性」土木学会全国大会研究討論会座長 (2000.9.23)
- 三村信男：「茨城の海岸と世界の海岸」北茨城市民大学講義 (2000.10.21)
- 三村信男：「海面上昇問題の認識の現状」国土開発技術センター (2001.3.5)
- 三村信男「海面上昇の危機」エネルギーを考える会 (2001.3.28)
- Mimura, N.: Impact and Response Strategies to Climate Change and Sea Level Rise in the Asia Pacific Region, APN/SURVAS/LOICZ Symposium(2000.11.17)

## 5.5 報告書

- 中里亮治・櫻井秀明：赤野井湾の水草帯に生息するユスリカ群集に対する魚類の捕食について，琵琶湖博物館総合研究「琵琶湖沿岸生態系の構造と動態」， pp.16-45 (2001.3)
- 中里亮治：葉上および底質のユスリカに関する研究，琵琶湖博物館総合研究「琵琶湖沿岸生態系の構造と動態」， pp.78-79 (2001.3)
- 楡井 久（総括責任者）：佐原市の六価クロム汚染土の改善対策に係わる調査および浄化対策報告書・地質汚染機構解明調査浄化審査報告書，佐原市の宅地開発地における六価クロム改善対策会・地質汚染調査浄化審査会， 212p (2000)
- 三村信男：地球環境変動の海岸・沿岸域システムに対する総合的影響評価手法の構築，平成 9-11 年度科学研究費補助金（基盤研究 (B)(1)）研究成果報告書
- 三村信男 他：6 章社会基盤施設と社会経済への影響，地球温暖化の日本への影響 2001，地球温暖化問題検討委員会影響評価ワーキンググループ， pp.6-1～6-47 (2001.3)
- 三村信男・横木裕宗他：茨城県沿岸における海岸特性（受託研究，茨城県），県単海岸防災第 12-55-424-0-051 号 (2001.3)
- 横木裕宗・三村信男・菊地義昭・中里亮治他：飯田ダムにおける生態環境特性に関する研究報告書（共同研究，茨城県），県単ダム周辺環境整備第 12-05-437-0-051 号， 88p (2001.3)

## 5.6 マスコミへの掲載など

- 太平洋・島サミットきょう開催 海面上昇で水没危機 温暖化対策が焦点に 読売新聞 (2000.4.22)
- 地球温暖化と海面上昇 アジア・太平洋地域に与える影響 日刊建設工業新聞 (2000.6.16)
- 地球温暖化と海面上昇の影響，高校教育資料，No.213，(財)日本損害保険協会（2000 秋）
- 「サイエンス・ワンダーランド」 NHK 教育テレビ (2000.11.15, 11.22)
- 沿岸都市リスク拡大—温暖化による海面上昇 神戸で国際シンポ 神戸新聞 (2000.11.21)
- クローズアップひと—NPO 法人売買対象地地質汚染調査浄化研究会理事長楡井 久—地質汚染は第 2 の不良債権，早期の抜本治療必要。日刊工業新聞 (2000.12.10)
- 話題のひと—楡井 久—地質汚染の状況を知らぬは日本人だけ 日刊工業新聞 (2000.12.10)
- 地球を狂わす温暖化 道内「100 年で 5 度」予測も 北海道新聞 (2001.1.1)
- 6 段階汚染評価で土地の信頼回復へ—楡井 久・茨城大学教授に聞く—。環境新聞 (2001.1.10)

---

陸水域環境の7論文を発表-茨城大学-, 茨城新聞 (2001.2.23)

茨大が市民に論文公開発表, 朝日新聞 (2001.2.23)

地球温暖化で東京23区の東半分が水没する! ゲンダイ (2001.1.24)

水に関する環境科学-茨大生の研究発表・潮来-, (2001.2.27)

## 6 センター活動記録

### 6.1 センターの活動日誌

月 日	行 事	摘 要
2000年		
4 1-2	学会	生物地理学会参加（立教大）（菊地）
4 6	現地調査	北浦調査（中里）
4 8	研究会	霞ヶ浦研究会，茨城大学農学部第二会議室（菊地）
4 9-16	海外出張	IPCC WGII Ch.6 会合（カナダ・ハリファックス，三村）
4 12	ゼミ	潮来ゼミ（菊地）
4 13-14	現地調査	諏訪湖調査（中里）
4 14-15	説明会	地質汚染現場バイオレメディエーションのパブリック・アクセプタンス取得の説明会（楡井）
4 18	現地調査	プランクトン・エピベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
4 18	現地調査	笠間湖調査（中里）
4 20	学会委員会	土木学会海岸工学委員会幹事会（横木；代理）
4 20	現地調査	北浦調査（中里）
4 21	委員会	海岸施設便覧編集委員会（三村）
4 25	委員会	茨城県総合計画検討委員会（三村）
4 26	講義	国土地理院 JICA 研修講義（三村）
4 27-29	現地調査	諏訪湖調査（中里）
4 28	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
4 28	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
4 28	研究会	いばらき建設技術研究会運営委員会（横木）
4 30-5/7	海外出張	オーストラリア・太平洋地域の廃棄物処分場と汚染現場のより良い管理（楡井）
5 2	現地調査	北浦調査（中里）
5 8	委員会	大規模店舗小売店審議会（県駅南合同庁舎）（菊地）
5 9	会合	APN 国際シンポジウム準備会合（三村）
5 11-13	現地調査	諏訪湖調査（中里）
5 13-14	学会	日本土壌動物学会第 00 回（神奈川県立博物館）大会参加（菊地）
5 20	現地調査	北浦調査（中里）
5 20-21	学会	日本動物分類学会第 00 回大会（国立科学博物館分館）参加（菊地）
5 24	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
5 24-26	現地調査	尾瀬ヶ原アカシボ調査（菊地）
5 25	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
5 25-27	現地調査	諏訪湖調査（中里）
5 26	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
5 27	委員会	日本学術振興会新鉱物活用委員会（楡井）
5 27-28	現地調査	八溝山調査（茨城土壌動物調査会）（菊地）
5 29	現地調査	プランクトン・エピベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
5 31	運営	センター専任教官会議
6 1	委員会	千葉県活断層調査委員会（楡井）
6 1	研究会	いばらき建設技術研究会運営委員会（横木）
6 1	現地調査	北浦調査（中里）
6 2	研究会	土木学会海岸工学委員会地球環境問題研究小委員会（三村）
6 6	運営	センター運営委員会
6 6-7	現地調査	琵琶湖沿岸域総合研究班調査（中里）
6 7	研究会	笠間湖会議（理学部生物会議室）（菊地）
6 8-10	現地調査	諏訪湖調査（中里）
6 14	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
6 15	現地調査	北浦調査（中里）
6 16	研究会	霞ヶ浦研究会（茨城大・農学部）（菊地）
6 17	委員会	日本地質学会評議委員会（楡井）
6 19	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
6 19	学会委員会	土木学会海岸工学委員会（三村）
6 20	現地調査	笠間湖調査（菊地，中里）
6 22-24	現地調査	諏訪湖調査（中里）

6	23	委員会	環日本海環境白書検討委員会（三村）
6	23	現地調査	プランクトン・イベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
6	28	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
6	29	現地調査	北浦調査（中里）
6	30	委員会	千葉県自然誌編集委員会（楡井）
7	3	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
7	3	委員会	大規模店舗小売店審議会（県駅南合同庁舎）（菊地）
7	4	学会行事	沿岸環境に関するジョイントシンポジウム（三村，横木）
7	4	現地調査	北浦調査（中里）
7	6-7	学会	土木学会地球環境シンポジウム（三村）
7	6-8	現地調査	諏訪湖調査（中里）
7	7	委員会	東京湾高潮対策検討委員会（三村）
7	7	研究会	いばらき建設技術研究会運営委員会（横木）
7	8	委員会	大規模店舗小売店審議会（県駅南合同庁舎）（菊地）
7	11	現地調査	琵琶湖沿岸域総合研究班調査（中里）
7	13	現地調査	北浦調査（中里）
7	14	現地調査	延方小学校総合学習・北浦調査（中里）
7	15-22	海外出張	海岸工学国際会議（オーストラリア，シドニー）（横木）
7	16	学会	甲殻類シンポジウム・パネルディスカッション：かきの泡ふき・エビのつぶやき（茨城県自然博物館映像ホール）（菊地）
7	20	研究会	茨城町水と自然を守る会溜沼調査会（溜沼・秋の月）（菊地）
7	20-22	現地調査	諏訪湖調査（中里）
7	25	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
7	26	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
7	27	委員会	千葉県自然誌編集委員会（楡井）
7	27	現地調査	プランクトン・イベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
7	28	現地調査	北浦調査（中里）
8	2-3	研究会	地球温暖化の日本への影響に関する検討会（三村）
8	2-5	海外出張	国際会議「地質科学連合（IUGS）地質環境委員会（Cogeo.）」（楡井）
8	2-4	現地調査	諏訪湖調査（中里）
8	5-6	教育	公開講座「湖の生き物を調べよう」（菊地・中里）
8	6-13	海外出張	IPCC WGII Lead Author 会合（リスボン，三村）
8	6-17	海外出張	万国地質学会（Rio.de Janeiro）（楡井）
8	8	現地調査	笠間湖調査（中里）
8	9	現地調査	笠間湖調査（菊地）
8	10	現地調査	北浦調査（中里）
8	16-18	現地調査	諏訪湖調査（中里）
8	17-26	海外出張	環境地質工学と地球環境の持続的開発（Belo Horizonte）（楡井）
8	21	学会委員会	土木学会海岸工学論文集編集小委員会（横木）
8	18-24	教育	公開臨湖実習・教育学部臨湖実習（菊地・中里）
8	26	講演	講演会“排水を考える”とパネルディスカッション（潮来町アイモアホール）（菊地）
8	28	現地調査	プランクトン・イベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
8	29	現地調査	北浦調査（中里）
9	5	現地調査	北浦調査（中里）
9	7-9	現地調査	諏訪湖調査（中里）
9	8	委員会	千葉県自然誌編集委員会（楡井）
9	12	講演	途上国支援事業の可能性に関する講演（三村）
9	15-17	学会行事	日本陸水学会福岡大会（菊地・中里）
9	18-19	学内行事	日立水圏環境セミナー勉強会（三村，横木）
9	19	現地調査	北浦調査（中里）
9	20-27	教育	環境科学実習（楡井・菊地・中里）
9	23	学会行事	土木学会年次学術講演会研究討論会（三村）
9	25	委員会	東京湾高潮対策検討委員会（三村）
9	26	学会委員会	土木学会地球環境委員会（三村）
9	26	現地調査	プランクトン・イベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
9	28	委員会	日本地質学会評議委員会（楡井）
9	29	委員会	環境庁地球温暖化問題検討委員会（三村）

9	29-10/1	学会	日本地質学会発表（楡井）
10	3	会議	IUGS 会長の日本講演と会議（楡井）
10	5	現地調査	北浦調査（中里）
10	6	委員会	APN 国際シンポジウム実行委員会（三村，横木）
10	10-12	現地調査	諏訪湖調査（中里）
10	11	研究会	いばらき建設技術研究会運営委員会（横木）
10	13-14	学会行事	日本衛生動物学会西日本支部会（中里）
10	17	委員会	地域地下構造調査委員会（楡井）
10	17	現地調査	笠間湖採集（菊地，中里）
10	19	現地調査	北浦調査（中里）
10	21	講義	北茨城市民大学講義（三村）
10	23	教育	茨城高等学校教研生物部見学会（菊地）
10	25	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
10	26	現地調査	プランクトン・イベントス採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
10	27	運営	センター専任教員会議
10	30	委員会	千葉県活断層調査委員会（楡井）
10	30-31	現地調査	諏訪湖調査（中里）
11	1	学会委員会	沿岸域学会論文編集委員会（横木）
11	1-22	海外出張	ネパール視察（カトマンズ・ランタン村）（菊地）
11	2	現地調査	北浦調査（中里）
11	3-4	調査	鳥取県西部地震調査（楡井）
11	6	委員会	科学技術庁活断層調査発表会（楡井）
11	7-9	委員会	臨海臨湖所長会議（下田）（楡井）
11	7-9	学会	海岸工学講演会（三村，横木）
11	9	現地調査	明治大学・北浦調査（中里）
11	13	委員会	APN 国際シンポジウム実行委員会（三村，横木）
11	13-14	学会発表	第 10 回環境地質学シンポジウム（楡井）
11	14-16	国際会議	APN/SURVAS/LOICZ ジョイント国際会議（三村，横木）
11	15	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
11	16	現地調査	北浦調査（中里）
11	17	シンポ	APN/SURVAS/LOICZ 市民シンポジウム（三村）
11	20-22	現地調査	諏訪湖調査（中里）
11	24	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
11	27	講演	地質調査業協会（楡井）
11	28	講演	日本環境アセスメント協会（楡井）
11	29	学内行事	学長裁量プロジェクト「茨城の水環境」会議（楡井・三村・菊地・横木・中里）
11	30	現地調査	プランクトン採集（北浦：湖心）（菊地）
11	30	現地調査	北浦調査（中里）
12	2	講演	理学部科学セミナー：微小甲殻類，ソコミジンコ類の多様性と生き残り戦略（旧県庁）（菊地）
12	5	委員会	原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会（楡井）
12	5	現地調査	笠間湖調査（中里）
12	7	委員会	東京湾高潮対策検討委員会（三村）
12	7	現地調査	イベントス採集（北浦：掛崎）（菊地）
12	7	学会委員会	沿岸域学会論文編集委員会（横木）
12	9	委員会	日本地質学会評議委員会（楡井）
12	11	委員会	土木学会海岸工学委員会海岸中期展望検討小委員会（三村）
12	11	学内行事	卒業研究配属ガイダンス（中里）
12	12	運営	センター運営委員会
12	14	研究会	いばらき建設技術研究会運営委員会（横木）
12	14	現地調査	北浦調査（中里）
12	15	委員会	地域地下構造調査委員会（楡井）
12	18-19	現地調査	北浦底質調査（楡井・中里・岡田（理学部））
12	20	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
12	21	委員会	環境庁地球温暖化問題検討委員会（三村）
12	22	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
12	26	学会委員会	沿岸環境連絡協議会（横木）

12	27	現地調査	北浦調査（中里）
12	29	現地調査	プランクトン・エピソード採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
2001	年		
1	12	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
1	15	学会委員会	沿岸域学会論文集編集委員会（横木）
1	16	委員会	千葉県自然誌編集委員会（楡井）
1	18	研究会	土木学会海岸工学委員会地球環境問題研究小委員会（三村）
1	18	現地調査	北浦調査（中里）
1	24	現地調査	プランクトン採集，笠間湖採集（菊地）
1	26	研究会	地球温暖化の日本への影響に関する検討会（三村）
1	26	委員会	海岸施設便覧編集委員会（三村）
1	26-27	発表	第1回地質汚染調査浄化シンポジウム（楡井）
1	29	運営	センター専任教官会議
1	30	審査会	東京大学学位審査会（楡井）
2	2	委員会	土木学会海岸工学委員会海岸中期展望検討小委員会（三村）
2	7	現地調査	北浦調査（中里）
2	8	運営	センター運営委員会
2	9	委員会	炭素収支に関する総合研究検討会（三村）
2	13	委員会	茨城県環境影響評価審査会（三村）
2	15-17	NPO 研修会	地質汚染調査・浄化研修会（君津・楡井）
2	22	講演	佐倉市中央公民館講演会（楡井）
2	22	現地調査	プランクトン・エピソード採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
2	23	講演	千葉県環境管理者協会（楡井）
2	24	学内行事	陸水域環境自然史分野 博士論文・修士論文・卒業論文研究発表会
2	24-28	海外出張	南太平洋における温暖化対策支援調査（ニュージーランド・オークランド，三村，横木）
3	1	現地調査	北浦調査（中里）
3	5	委員会	科学技術庁地域地下構造講演会（楡井）
3	5	委員会	国土地理院海岸情報調査委員会（三村）
3	9	委員会	地域地下構造検討会（楡井）
3	9	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）
3	14	学会行事	沿岸関連4学会ジョイントシンポジウム（三村，横木）
3	22	研究会	土木学会CDM/共同実施研究小委員会（三村）
3	22	現地調査	プランクトン・エピソード採集（北浦：湖心・掛崎）（菊地）
3	23	来訪	南太平洋地域環境計画(SPREP)事務局長来訪
3	26	会合	クリーンアップひぬまネットワーク設立総会（三村）
3	28	委員会	環境庁土壌・地下水汚染対策技術検討委員会（楡井）
3	28	講義	エネルギーを考える会講義（三村）
3	29	学会委員会	土木学会地球環境委員会（三村）
4	13	講演	土木学会「海岸施設便覧」講習会（三村）
4	16	委員会	南太平洋における温暖化対策支援調査検討委員会（三村，横木）
4	16-17	運営	全国臨海臨湖実験所長・センター長会議（三村，菊地）
4	18-19	現地調査	北浦調査（中里）
4	20	学会委員会	土木学会海岸工学委員会（三村）
4	24	運営	センター専任教官会議
4	25	学内行事	地質環境・生物環境潮来セミナー
4	27	委員会	農水省等有明海海域環境調査検討委員会（三村）

## 6.2 専任教員会議の主な議題

回	日時・場所	主な議題
1	2000年5月31日 10:30～ 理学部会議室	センター長代行について 臨海臨湖実験所長会議の旅費について センター年報について
2	2000年10月27日 14:30～ センター潮来本部	平成12年度予算について センター年報について 50周年記念シンポジウムポストプリントについて 概算要求について（報告）
3	2001年1月29日 16:30～ 理学部会議室	センター長人事について センター年報について（報告）

## 6.3 センター教員の社会における主な活動

<p>楡井 久 教授</p>	<p>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            地質汚染調査浄化と最終処分場の環境地質研究委員会（日本工業技術振興協会）            売買対象地地質汚染調査浄化審査会会長（我孫子市）            宅地開発に係わる六価クロム汚染改善検討会委員（千葉県）            佐倉市湧水と自然保護調査会委員（佐倉市）            特定非営利法人売買対象地地質汚染調査浄化研究会理事長            原子力委員会バックエンド対策専門部会ウラン廃棄物分科会委員            など</p>
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

三村信男 教授 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第2作業部会 Lead author  
日本学術会議 IGBP/LOICZ 小委員会委員  
土木学会 海岸工学委員会委員  
土木学会 地球環境委員会委員  
日本沿岸域学会理事  
Journal of Coastal Research 編集委員,  
Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 編集委員  
国際エメックスセンター 科学・政策委員  
環境庁 地球温暖化問題検討委員会委員  
運輸省他 東京湾高潮対策検討委員会委員  
農水省他 有明海海域環境調査検討委員会委員  
茨城県 環境アドバイザー  
クリーンアップひぬまネットワーク理事  
など

菊地義昭 助教授 日本動物分類学会庶務幹事  
茨城県自然博物館助言者会議委員  
大規模小売店舗県北地域審査会委員  
潮来町生活排水対策推進計画検討委員  
栃木県環境技術協会アドバイザー  
茨城の淡水動物研究会代表  
栃木県土壌動物調査会調査員  
潮来町前川を考える検討委員会委員  
茨城町水と自然を守る会顧問  
河川水辺の国勢調査アドバイザーグループ関東その2ブロック (利根川ブロック) 動物プランクトン調査委員  
皇居の土壌動物調査員  
など

横木裕宗 助教授 土木学会海岸工学委員会論文集編集小委員会委員  
日本沿岸域学会論文編集委員会委員  
土木学会海岸工学委員会地球環境問題研究小委員会  
いばらき建設技術研究会運営委員  
など



#### 6.4 センターの利用状況

日 時	主な来訪者
2000年6月26日	延方小学校 児童52名, 引率教諭:2名 計54名
2000年8月5~6日	公開講座:8名
2000年8月18~14日	公開臨湖実習:8名
2000年10月23日	高校教員研修会(生物班):10名
2000年12月23~24日	茨城土壌動物研究会研修会:13名
2001年2月24日	博士・修士・卒業論文発表会:53名



茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

〒311-2402 茨城県行方郡潮来町大生 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