

広域水圏センター一年報

第 21 号

December 2018

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

広域水圏センター一年報

第 21 号

December 2018

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 2017年度(平成29年度)のセンターの主な活動	2
1.1 2017年度公開臨湖実習	
1.2 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2017」を開催	
第2章 研究活動報告	4
2.1 陸水域環境自然史分野	5
2.1.1 避難指示区域内の山地河川に生息する溪流魚の放射性セシウム濃度の推移について	
2.1.2 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウムの取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究	
2.1.3 霞ヶ浦の沿岸帯におけるチャンネルキャットフィッシュ稚魚の生息場所利用と食性	
2.1.4 霞ヶ浦北浦における植生帯周辺の堆積物の特徴と堆積プロセス	
2.1.5 ウェーブリップルの形成における含有泥質堆積物の影響	
2.1.6 河川における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウム汚染実態の解明	
2.2 沿岸域環境形成分野	14
2.2.1 伊勢湾台風を事例とする高潮浸水被害額推計手法の検証	
2.2.2 高解像度数値モデルを用いた東京湾の河口周辺部の流動構造の解析	
2.2.3 霞ヶ浦における熱収支と貧酸素水塊に関する研究	
第3章 教育活動報告	21
3.1 開講講義	
3.2 学位授与・研究指導	
3.2.1 卒業論文・卒業研究	
3.2.2 修士論文	

第4章 研究費受け入れ	24
4.1 科学研究費補助金	
4.2 受託研究費	
4.3 財団などの助成金	
4.4 共同研究	
4.5 学内予算	
第5章 研究成果報告	26
5.1 著書	
5.2 学術誌論文(査読付)	
5.3 国際会議論文	
5.4 総説・その他論文	
5.5 口頭発表	
5.6 報告書	
5.7 講演・講習会講師	
5.8 マスコミ掲載など	
5.9 受賞	
第6章 センター活動記録	32
6.1 センター教員の社会における主な活動	
6.2 センター教員活動日誌	

巻頭言

平成 29 年 7 月、福岡県朝倉市をはじめとする九州北部地域で豪雨が発生し、市民だけでなく、斜面災害の専門家も初めて遭遇するメカニズムによる斜面災害が発生した。豪雨の原因は線状降水体によるものであり、短時間に集中した予想をはるかに超える降雨により比較的平坦な山腹であっても崩壊が発生したことが指摘されている。被災者の方々には心よりお見舞い申し上げます。

私共広域水圏環境科学教育研究センターでは、湖沼研究を中心として環境に係る研究を多く行っていますが、データの分析方法や対象によっては多発する水災害に対する応用も可能となります。今後、そのような分野に対する貢献も視野に入れて研究の裾野を広げてゆきたいと思います。

また、関連分野皆様のご協力とご指導のおかげをもちまして、文部科学省全国共同利用施設（湖沼）としての利用者数は順調に伸びており、関係者一同、大変喜んでおります。一方、利用学生に対するアンケートから、私共が襟を正して取り組むべき課題も見つかってまいりました。これら貴重な皆様のご意見を基に、皆様に信頼され親しまれる共同利用施設としての運営を進めたく考えてございます。

本年の研究成果を報告書として取りまとめました。ご査取頂き、皆様の忌憚の無いご意見を賜ることが出来れば幸いです。今後とも茨城大学広域水圏環境科学教育研究センターをどうぞ宜しくお願い申し上げます。

平成 30 年吉日

茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター

センター長 桑原 祐史

第1章 2017年度のセンターの主な活動

1.1 2017年度公開臨湖実習

8月から9月にかけて5つの公開臨湖実習(1: 湖沼環境問題の最前線ー霞ヶ浦での調査・実験から理解する, 2: 追跡! 巨大ナマズー湖沼の外来生物問題の最前線ー, 3: 堆積物調査法実習ー過去の環境を明らかにするための観察・分析法, 4: 環境DNAについて学ぼう! 野外調査と実験から霞ヶ浦における生物群集の多様性を理解する, 5: 湖沼環境計測実習ー湖沼やその流域でさまざまな環境計測をしてみようー)を実施した。全国から25大学514名の参加があり, 実習後のアンケート結果を見ると実習の満足度が高く, 今年の実習も好評であったといえる。

1.2 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」を開催

2018年3月4日(日), 北浦湖畔のレイクエコーにおいて「霞ヶ浦流域研究 2018」が開催された。本研究発表会は, 学生や霞ヶ浦を研究対象とする研究者による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, 一般住民に及ぶ多くの方々の参加をいただいた。2018年10月につくばで開催される第17回世界湖沼会議を見据え, 霞ヶ浦流域の研究や環境保全活動について活発な議論が行われた。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, 今年度も好評であった。

参加人数: 約115人

主催: 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター, 霞ヶ浦流域フィールド教育コンソーシアム

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) 陸水域環境自然史分野 (中里准教授, 加納准教授, 山口助教, 荻部助教) と (2) 沿岸環境形成分野 (桑原教授, 増永助教) に分けられます。以下に、本年報で報告する研究活動の一覧をお示しします。

研究タイトル	研究担当者	頁
--------	-------	---

(1) 陸水域環境自然史分野

2.1.1 避難指示区域内の山地河川に生息する溪流魚の放射性セシウム濃度の推移について	中里ほか	4
2.1.2 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウムの取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究	中里ほか	5
2.1.3 霞ヶ浦の沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の生息場所利用と食性	山崎ほか	7
2.1.4 霞ヶ浦北浦における植生帯周辺の堆積物の特徴と堆積プロセス	安藤・山口	8
2.1.5 ウェーブリップルの形成における含有泥質堆積物の影響	松久ほか	10
2.1.6 河川における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウム汚染実態の解明	荻部ほか	11

(2) 沿岸環境形成分野

2.2.1 伊勢湾台風を事例とする高潮浸水被害額推計手法の検証	桑原・箭内	14
2.2.2 高解像度数値モデルを用いた東京湾の河口周辺部の流動構造の解析	木村ほか	16
2.2.3 霞ヶ浦における熱収支と貧酸素水塊に関する研究	小澤・増永	18

2.1 陸水環境自然史分野

2.1.1 避難指示区域内の山地河川に生息する溪流魚の放射性セシウム濃度の推移について

中里亮治・鈴木貴大¹・川上拓磨¹・Park Soeun¹・上野山諒一²・上田 仁³・苅部基一・
鈴木仁根⁴・加藤健一⁴

¹茨城大学大学院理工学研究科理学専攻

²茨城大学理学部理学科生物学コース

³茨城大学産学連携研究員

⁴室原川・高瀬川漁業協同組合

はじめに 福島第一原発事故の影響によって、事故後約 7 年が経過した現在でも避難指示区域内およびその近傍のほとんどの内水面魚種の採捕・出荷が制限されている。避難指示解除後の地域の再活性化と内水面漁業の復興のカギはイワナ・ヤマメ・アユ釣りなどの「遊漁の復活」にあると考えられるが、遊漁活動の再開のためには、対象となる魚の放射性セシウム(以降 Cs)濃度の現状把握と食品基準値以下に収束する時期の予測が不可欠となる。

そのため、発表者らは 2015 年 3 月より避難指示区域内にある空間線量率の異なる複数の森林河川において、イワナとヤマメの Cs 濃度のモニタリングを実施してきた。ここでは 3 年間の調査結果について報告する。

調査場所と方法 帰還困難区域内の空間線量率の異なる4か所の山地溪流(地点 A,B,C,D)を調査フィールドとした。地点 A,B,C では 2015 年の 3~5 月から、地点 D では 2016 年 3 月から調査を開始し、いずれの地点も 2018 年3月現在まで調査を継続中である。

各地点におけるイワナとヤマメはミミズやブドウ虫を餌とした釣りによって採捕し、冷蔵して研究室に持ち帰った。またこれらの釣獲調査とほぼ同日に各地点で河川の水温、溶存酸素、pHなどの環境要因の測定と周辺の山土、水底落葉、川砂、河川水などの環境試料も採取した。これらの試料に含まれる Cs は Ge 半導体検出器(GC4020, キャンベラジャパン)を用いて測定した。

結果と考察 2017 年 3 月~12 月の各地点の空間線量率の平均値は地点 A, B, C, D でそれぞれ約 0.4, 1.2, 2.4, 3.1 μ Sv/h であり、空間線量率の強度は地点 D>C>B>A の順に高かった。各種環境試料も同様の傾向であり、地点間での環境試料の放射性セシウム濃度の強度の違いが

各地点での空間線量率の差に影響しているものと考えられた。2015 年～2017 年度までの山土、水底落葉、川砂、河川水中の溶存 ^{137}Cs 濃度の推移をみると明瞭な減少傾向は見られなかった。

ヤマメとイワナに含まれる ^{137}Cs 濃度は、2 魚種ともに環境中の放射能強度が高い河川ほど有意に高かった (K-W test, $p<0.01$; 地点 D>地点 C>地点 B>地点 A, Steel-Dwass, $p<0.01$)。空間線量率のもっとも低い地点 A で採捕した 2 魚種の ^{137}Cs 濃度は 2015 年～2017 年度までの 3 年間でヤマメおよびイワナでそれぞれ 102-3,829 Bq/kg と 73-2,260 Bq/kg の範囲にあった。また 3 年間に採捕されたヤマメ・イワナの平均値はそれぞれ 581 Bq/kg と 485 Bq/kg であり、魚種による ^{137}Cs 濃度の統計的な有意差は見られなかった。

空間線量率の最も高い地点 D で採捕した 2 魚種の ^{137}Cs 濃度はヤマメとイワナで 855-27,738 Bq/kg と 651-18,865 Bq/kg の範囲にあり、2016 年～2017 年度までの 2 年間に採捕された各魚種の平均値はそれぞれ 5,137Bq/kg と 4,083 Bq/kg であった。魚種による ^{137}Cs 濃度の平均値に統計的な有意差は見られなかった。

本研究での調査期間内で、いずれの地点・魚種ともに ^{137}Cs 濃度の明瞭な減少傾向は認められず、福島第一原発事故から約 7 年が経過した現在では 2 魚種の Cs 濃度はほぼ平衡状態に達しているものと推測された。

2.1.2 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウムの取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究

中里亮治・鈴木貴大¹・上田 仁²・苅部甚一

¹茨城大学大学院理工学研究科理学専攻

²茨城大学産学連携研究員

はじめに 東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に多量の放射性物質が放出された。その影響により、事故後およそ 7 年が経過した現在でも内水面において、一部の魚種では採捕自粛や出荷制限が余儀なくされている。本研究では、溪流における遊漁対象魚種であるヤマメとイワナについて、放射性セシウム(以降 Cs)の活魚測定法を用いた同一個体の長期モニタリングにより、Cs の取り込みと排出の過程を明らかにすること、また魚体内に蓄積された Cs を低減化できる効果的な飼育法について検討することを目的として飼育実験を行った。

測定・実験方法 [魚体内 Cs 活魚測定法] 水を充填したマリネリ容器に供試魚を入れ、魚体固定用スポンジおよび小型エアープンプを設置して Ge 半導体検出器(キャンベラジャパン株式会社)

で、 ^{137}Cs 濃度の活魚測定を行った。ジオメトリの検出効率への影響を考慮するために、玄米認証標準物質(製品番号:JSAC 0732)を用いて様々な体サイズのヤマメを模した体積線源を作製して補正係数を導出した。また、検出器と魚体との間隙による検出効率を考慮するために、体内に Cs を含んだ死亡ヤマメを、活魚測定法とマリネリ容器に水を充填せず、検出器に魚体が密着するように固定した死亡魚測定法で測定し、 ^{137}Cs 濃度の相対値から補正係数を導出した。

[Cs 取り込み実験] Cs 非汚染の養殖ヤマメ・イワナ各 6 尾を水温 16°C の環境下で 1~2 ヶ月間、給餌飼育した。餌には Cs を含んだ魚肉と養鱒用固形飼料(以降、固形飼料)を混合した飼料(^{137}Cs 濃度:2,400 Bq/kg)を用い、各供試魚に 1 日当たり体重の 3 %程度与えた。飼育期間終了後、活魚測定により魚体内の ^{137}Cs 総量を測定した。

[Cs 排出実験] 取り込み実験後のヤマメ 5 尾とイワナ 4 尾を供試魚とし、Cs 非汚染の環境下で 50 日間、無給餌飼育した。定期的な活魚測定を行い、魚体内の ^{137}Cs 総量の推移をモニタリングした。

[Cs 低減化実験] 排出実験後のヤマメとイワナ各 4 尾を供試魚とした。ヤマメとイワナ各 2 尾にゼオライト粉末と固形飼料を混合した飼料を、その他の供試魚には固形飼料を与えながら 50 日間、給餌飼育した。定期的に活魚測定を行い、魚体内の ^{137}Cs 総量の推移をモニタリングした。

結果と考察 [Cs 取り込み実験] 全ての供試魚で ^{137}Cs 総量が増加し、餌に含まれていた ^{137}Cs が魚体内に移行、蓄積されたことが確認された。投与した ^{137}Cs 総量と実験後の魚体内の ^{137}Cs 総量から計算した ^{137}Cs 吸収効率の平均は、ヤマメでは 55 %、イワナでは 73 %となり、魚種間で差が見られた。この差は、餌の消化、吸収効率の違いにより生じたと考えられた。

[Cs 排出実験] 全ての供試魚で時間の経過に伴う体内 ^{137}Cs 総量の減少が見られ、代謝活動によって ^{137}Cs が排出されたと考えられた。両魚種ともに実験開始から 10~20 日間で ^{137}Cs 総量が大きく減少し、以降、緩やかな減少となる傾向が見られた。

[Cs 低減化実験] 両魚種ともにゼオライト混合飼料投与区、固形飼料投与区の両方で時間の経過に伴う魚体内の ^{137}Cs 総量の減少が見られた。その減少割合はゼオライト混合飼料投与区の供試魚でより高くなった。ゼオライト混合飼料投与区の場合、飼育期間中の同一個体の ^{137}Cs モニタリングデータに基づいて算出した生物学的半減期は、固形飼料投与区と比較してヤマメとイワナでそれぞれ約 40~50%短くなった。このことから、ゼオライト混合飼料を用いた飼育法は、魚体内 ^{137}Cs の低減化に効果的であることが示唆された。

2.1.3 霞ヶ浦の沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の生息場所利用と食性

山崎和哉¹・平山拓弥¹・加納光樹¹・加納 光樹²

¹茨城大学大学院理工学研究科理学専攻

²茨城県農林水産部

チャネルキャットフィッシュ(*Ictalurus punctatus*)は北アメリカ原産で魚類・底生無脊椎動物を主食とする外来魚であり、国内では霞ヶ浦を含む利根川水系をはじめ複数の水域に定着し、在来生物群集や漁業に甚大な影響を及ぼしている。本種の防除方策を検討するうえで、仔稚魚から成魚の生態に関する基礎的な知見が不可欠である。しかしながら、本種の生息場所利用や摂餌生態については、未成魚や成魚ではすでに国内外の知見が蓄積されているが、仔魚については自然環境下で産卵床から浮出後は漂流している個体のごく稀に採集されるのみとされ、また、稚魚についてもまとまった個体数が採集されないために、生態はよくわかっていない。このような状況下で、私たちの研究チームが、霞ヶ浦の沿岸帯に設置された離岸堤付近において小型地曳網による採集調査を実施したところ、本種の稚魚を大量に採集することに成功した。そこで本研究では、まず、①離岸堤において稚魚の個体数密度と食性の昼夜比較を行い、どの時間帯に活発に行動し、どのような餌をよく食べているのかを調べる。次いで、②採集時間帯を夜間に限定し、離岸堤での稚魚の個体数密度と体長組成の季節変化を調査する。さらに、③個体数密度が高かった時期(8月の上旬と下旬)の夜間に、離岸堤とそれに近接するヨシ帯の間で稚魚の個体数密度と環境要因(水質、底質、餌生物量など)を比較し、本種の稚魚の生息環境特性を明らかにする。

稚魚の個体数と食性の昼夜比較 本研究では霞ヶ浦の行方市地先の沿岸帯に設置された蛇カゴ製離岸堤付近を調査地とし、昼夜間で湖沼沿岸帯での稚魚の個体数密度と食性に差異があるかを明らかにするため、本種の稚魚が多い時期である2008年8月8日と21日の昼間、夕方、夜間のそれぞれに小型地曳網(開口幅4 m, 目合1 mm)を50 m, 5回ずつ曳網した。その結果、計524個体(体長22–68 mm)が採集され、採集個体数は昼間よりも夕方と夜間に多かった。採集個体の胃内容物を精査したところ、主要な餌はユスリカ類、枝角類、アミ類であった。また、胃内容物量は昼間よりも夕方と夜間に多かった。さらに、胃内容物中に占める主要な餌の割合は時間帯間で異なっており、昼間から夕方・夜間にかけて枝角類が減少しユスリカ類が増加する傾向もみられた。以上のことから、本種の稚魚は夜行性で、本調査地の離岸堤付近では主に夕方以降にユスリカ類を効率的に摂餌していると考えられた。

稚魚の季節的出現と生息場所利用 稚魚の季節的出現を明らかにするため、2016年5–11月の夜間に上記と同様の調査地で、小型地曳網での定量採集を行ったところ、7–10月に稚魚計424個体(体長16–97 mm)が採集され、離岸堤周辺で成長する傾向も認められた。さらに、稚魚が多

い時期(8月上旬と下旬)の夜間に離岸堤付近とヨシ帯で集中的な曳網調査を実施したところ、離岸堤付近でのみ多くの稚魚が採集された。離岸堤付近とヨシ帯で環境要因(水温、濁度、溶存酸素量、電気伝導度、水深、底質の中央粒径、餌生物量など)を比較すると、離岸堤付近では水深が深く、底質の砂分が多いが、水質や餌生物量には明瞭な差異は認められなかった。したがって、離岸堤付近に稚魚が多く生息する理由としては、水深や底質条件が関わっていると考えられるほか、離岸堤の材料である蛇カゴ自体を昼間の隠れ場所として利用しているためである可能性も示唆された。

※本研究の内容は、次の雑誌で公表された。

Yamazaki K., K. Kanou and K. Arayama (2019) Nocturnal activity and feeding of juvenile channel catfish, *Ictalurus punctatus*, around offshore breakwaters in Lake Kasumigaura, Japan. *Ichthyological Research*, 66: 166-171.

山崎和哉・平山拓弥・加納光樹(2019)霞ヶ浦の沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の季節的出現と生息場所利用. *水産増殖*, 67: 印刷中.

2.1.4 霞ヶ浦北浦における植生帯周辺の堆積物の特徴と堆積プロセス

安藤 毅¹・山口直文

¹茨城大学理学部理学科地球環境科学コース

研究背景・目的

湖沼における植生帯は、生態的な多様性が高く、様々な生物の生育の場として重要な領域である。霞ヶ浦においても同様に、植生帯は生物多様性などの面で重要な役割を担っている。しかし、霞ヶ浦湖岸では近年、人工改変の進行に加え、植生帯の消失が続いている。これまで植生帯については、航空写真の比較など、陸上からの調査を通して調べられてきた。一方で、植生帯の消失に伴い、底質が霞ヶ浦湖内へどのように流出しているのかはわかっていない。流出した底質の湖内での堆積プロセスを知ることは、植生帯の保全や再生の一助となることが考えられる。湖内の底質の堆積プロセスを推定する際に、湖底表層堆積物の粒度分布の特徴は手がかりになると考えられる。また、植生帯には植物起源の有機物量が多いことから、植生帯から流出する堆積物には、有機物の指標となる強熱減量大きい値を示すことが想定される。そこで、本研究は、台風前後で堆積物の採取を行い、霞ヶ浦北浦における湖岸植生帯周辺の湖底堆積物の粒度分布や強熱減量などの特徴から、堆積プロセスを推定することを目的とした。

研究手法

本研究では、4月から5月にかけて爪木地域の湖底地形の測深を行い、台風前の7月と台風後の11月に湖底表層堆積物の採取をそれぞれ66地点で実施した。また、8月には、陸上の植生帯と無植生帯において表層堆積物の採取を行った。その後、採取した試料は観察および記載を行い、堆積物の粒度と強熱減量の測定を行った。

結果・考察

爪木地域には、水深およそ1–2.5 mの沿岸帯に砂質堆積物が、水深およそ3 mの湖底平原にはシルト質堆積物が分布していた。砂質堆積物が分布していた沿岸帯は、水深が小さく波浪作用の影響を強く受ける地域であり、細粒な粒子が波浪によって細粒物質が選択的に洗い出された結果、粗粒な砂質堆積物が残されたと考えられる。また、波浪によってまき上げられた細粒な粒子は、湖岸から離れた水深が大きく、静穏な地域に堆積するため、湖底平原ではシルト質堆積物が分布していることが考えられる。南部地域沖において、台風の前後で堆積物の淘汰の度合いを示すCV値の分布が変化しており、この地域が台風の影響を大きく受ける地域であったことが示唆される。台風前の7月調査においてこの地域では、淘汰の良い堆積物が主に分布していたが、台風後の11月調査においては、淘汰の悪い堆積物が分布していた。爪木地域では北東から南西に向かう湖流が目視でも確認でき、南部地域沖では堆積物が湖流による影響を受けている可能性が考えられる。また、台風に伴い、波浪営力が大きくなることで、湖底堆積物は通常時よりも波浪による影響を強く受けることが考えられる。そのため、細粒な碎屑物がまき上げられ、北東から南西方向に卓越した湖流によって同地域に供給された結果、淘汰が悪くなった可能性が示唆される。

強熱減量は、湖底平原において大きい値を示し、植生帯に最も近い地域である沿岸帯では小さい値を示した。また、陸上の植生帯では、大きい強熱減量の値を示した。強熱減量が沿岸帯で小さく湖底平原で大きい傾向となった要因は、二つの可能性が考えられる。一つは、有機物が細粒な粒子と同様のふるまいをする可能性である。もう一つは、湖内起源のプランクトンなどの有機物が主に有機物として強熱減量に反映された可能性である。こうした結果をふまえると、植生帯由来の堆積物を推定する際には、単純に強熱減量のみを指標にすることはできないと考えられる。

2.1.5 ウェーブリップルの形成における含有泥質堆積物の影響

松久祐子¹・山口直文・関口智寛²

¹茨城大学大学院理工学研究科理学専攻

²筑波大学アイソトープ環境動態研究センター

はじめに

ウェーブリップルは、波による振動流が水底に作用する場所で形成される、数センチスケールの地形である。ウェーブリップルについては、地層から太古の環境を推定するためであったり、二枚貝の分布との関係を知るためであったりと、様々な分野で研究がなされてきた。その手法のうち、水槽を使った実験では、底質が砂のみである場合について調べたものがほとんどであった。しかし、自然界でウェーブリップルが形成されるような場所の底質が、必ずしも砂のみであるとは限らない。例えば干潟のように、砂質堆積物中に泥質堆積物が混在している場所も多い。砂のみの底質で形成されるウェーブリップルの特徴と、砂泥混合物の底質で形成されるウェーブリップルの特徴は、必ずしも一致しない場合がある。自然環境中のウェーブリップルからより正確な情報を得るためには、自然環境中の底質に近い砂床でのウェーブリップルに関する知見を蓄積していく必要がある。そこで本研究では、ウェーブリップルの特徴のうち形成・発達に着目し、砂床中の泥質堆積物の影響を明らかにすることを目的とした水槽実験を行った。

手法

水槽実験は、筑波大学アイソトープ環境動態研究センターの二方向振動板装置を用いて行った。ウェーブリップルを形成させる砂床は、砂(中央粒径 $D_{50} = 244 \mu\text{m}$)、シルト($D_{50} = 35 \mu\text{m}$)、カオリン($D_{50} = 5 \mu\text{m}$)を用いて、砂 100%の場合、砂 90%シルト 10%の場合、砂 50%シルト 50%の場合、砂 90%カオリン 10%の場合の 4 種類を設定した。混ぜ合わせる割合は、いずれも乾燥重量を基にした。実験装置では、発生する振動流の周波数と振幅の値を制御できるため、水底面に作用する水粒子の振動周期と、底面最大流速を算出できる。水理条件として、振動周期を 1.0 s, 1.25 s, 1.5 s, 1.75 s の 4 種を設定した。4 種の砂床と 4 種の振動周期において底面最大流速を組み合わせて 98 試行分の実験を行い、ウェーブリップルの形成・発達具合を「ウェーブリップルが形成されて発達した」「ウェーブリップルは形成したが発達しなかった」「ウェーブリップルは形成しなかった」の 3 段階で判別した。

結果と考察

実験の結果、砂床の種類によってウェーブリップルが形成・発達しはじめる底面最大流速に違いがみられた。砂のみの砂床よりも泥質堆積物を混ぜた砂床の方が、ウェーブリップルが形成・発達しはじめる底面最大流速が大きい傾向がみられた。また、シルト 10%の場合とシルト 50%の場合ではシルト 50%が、シルト 10%の場合とカオリン 10%の場合ではカオリン 10%が、より大きい底面最大流速でそれぞれウェーブリップルが形成・発達しはじめる傾向がみられた。このことから、砂床中の泥質堆積物はウェーブリップルの形成・発達に対して、以下のような影響を与えることが示唆された：(1) 泥質堆積物を含む砂床の方が、砂のみの砂床と比較してウェーブリップルが形成・発達しにくい、(2) 砂床中にシルトが含まれる場合、より多く含まれる方がウェーブリップルは形成・発達しにくい、(3) 砂床中にカオリンが含まれる場合、シルトよりも少量でもウェーブリップルは形成・発達しにくくなる。このような傾向がみられた理由として、砂粒子に泥質堆積物が混ざることによって淘汰が悪くなることや、泥質堆積物がもつ粘性が影響することなどが考えられる。

2.1.6 河川における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウム汚染実態の解明

苅部甚一・上田 仁¹・中里亮治・鈴木仁根²・加藤健一²・田副博文³・田中 敦⁴

¹ 茨城大学産学連携研究員

² 室原川・高瀬川漁業協同組合

³ 弘前大学被ばく医療総合研究所

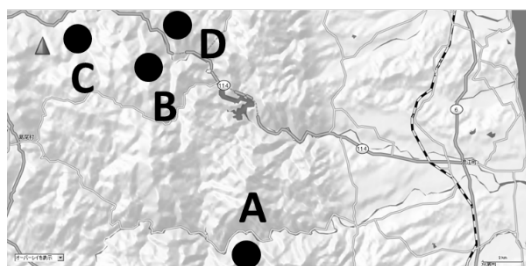
⁴ 国立環境研究所

2011年3月の福島第一原子力発電所(原発)事故によって放射性ストロンチウム(Sr)が環境中に放出され、その沈着量は原発周辺および原発から北西方向の地域(避難指示区域を含む)で多いことが示されている(福島県 2012 など)。しかし、この地域の河川やそこに生息する生物の放射性 Sr 汚染実態の解明は遅れている。その原因の一つには、放射性 Sr 分析法の難しさがある。そこで本研究では、簡略化された放射性 Sr 分析法(Karube et al. 2016、Tazoe et al. 2016)を用い、避難指示区域内の土壤中放射性 Sr 濃度が高いことが予想される河川において、土壌、河川水および魚類を対象とした放射性 Sr 分布調査を実施し、河川における放射性 Sr 汚染実態の解明を試みた。

調査は福島県浪江町の請戸川流域の4つの渓流域(A、B、C、D、図1)で2015～2017年に行った。また、放射性 Sr 汚染レベルの相対的評価のため、原発事故の影響がない北海道および青

森県の渓流域でも同じ調査を行った(2015～2016年)。採取した魚類(イワナ)は骨を灰化後に酸分解(王水)、土壌は灰化後に酸抽出(硝酸)、河川水(30～40L)はキレートファイバー(MetaSEP CH-1、GL Sciences)による濃縮を行った。その後は各試料ともに Sr Resin(Eichrom)(骨、土壌、河川水)もしくは DGA Resin(Eichrom)(骨、土壌)を用いた固相抽出処理(Karube et al. 2016, Tazoe et al. 2016)を行い、最終的に放射性イットリウム(Y-90)のベータ線を低バックグラウンド 2 π ガスフローカウンター(LBC、日立アロカメディカル)で測定し、放射性 Sr(Sr-90)の放射能を算出した。また、魚骨試料に関しては、Sr-90 分析を行った個体の一部について耳石分析による年齢推定も行った。今回は 2015 年及び 2016 年に採取した個体の分析結果を中心に報告する。

請戸川の調査地点における土壌中の Sr-90 は 5～182 Bq/kg dry を示した。特に、請戸川上流域の一部地域(地点:B、D)で高濃度(51～182 Bq/kg dry)となった。一方、北海道および青森県内の調査地点の土壌中の Sr-90 濃度は 3～8 Bq/kg dry となった。事故前の福島県内における土壌中 Sr-90 濃度は 0.2～20 Bq/kg dry 程度であることが報告されている(福島県 2012)。これらのことから、請戸川上流域(B、D)では、原発事故に由来する放射性 Sr の影響により土壌中の放射性 Sr 濃度が大きく上昇している可能性があるといえる。河川水中の Sr-90 濃度を見ると、土壌中の Sr-90 濃度と同様に地点 D では 0.005 Bq/kg となり、他の地点(0.001～0.003 Bq/kg)に比べてわずかに高い傾向が見られた。魚骨中の Sr-90 濃度は土壌中の Sr-90 濃度が高い地点 B および D で 21～144 Bq/kg wet と高い傾向を示し、地点 A と C および北海道では 8～12 Bq/kg wet、青森県は定量下限値以下(6～13 Bq/kg wet)となった。これらのことは、土壌中の放射性 Sr 濃度が高い地域(地点 B や D)では、河川水およびそこに生息する魚類の骨にも原発事故に由来する放射性 Sr が他地域に比べて多く移行・蓄積している可能性を示している。このほか、骨の放射性 Sr 分析を行った個体(2015年、2016年採取)の年齢を耳石分析により推定したところ、その年齢は 1～2 年であることが分かった。つまり、魚骨から検出された放射性 Sr は 2013～2016 年の間に河川水から魚体(骨)に移行したものであると考えることができる。以上のことから、請戸川の一部渓流域では、2015～2016 年の時点で原発事故の影響で土壌中の放射性 Sr 濃度が特異的に高い状況にあり、河川水と魚骨には土壌中の原発事故由来の放射性 Sr が多く移行・蓄積している可能性があるといえる。



請戸川

図 請戸川流域における調査地点

参考文献

福島県(2012):福島県における土壌の放射線モニタリング調査結果

Karube et al. (2016): *Environ Sci Pollut Res* 23:17095–17104

Tazoe et al. (2016): *Talanta* 152:219–22

2.2 沿岸域環境形成分野

2.2.1 伊勢湾台風を事例とする高潮浸水被害額推計手法の検証

桑原祐史・筋内春樹¹

¹ 茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻

はじめに 本研究は、治水経済調査マニュアルに基づく被害額推計方法および影響人口、GDP等に基づく被害額推計方法の2手法を伊勢湾台風での高潮災害の事例へ適用し、実際の被害額と推計額との比較を行った。そして、各々の手法の特徴を比較・整理し、目的や対象領域に応じた被害額推計手法の選定基準を議論した。これらの目的を達成するために次の2点を検証、解析した。①伊勢湾台風による実被害額がどのようにして評価されたのか、可能な範囲で基準とする被害額の根拠を検証する。②治水経済調査マニュアルに基づく高潮被害額を推計するために、町田らの方法(2006)1)を精査した上で、過去の原単位推計の明確化や1959年当時の浸水域の土地利用推計を行う。

調査方法 (1)被害額算出に必要な各値の算出:被害額算出には、まず浸水面積を特定する必要がある。ArcMapを用いて浸水範囲のポリゴンで切り抜いた土地利用細分メッシュから土地利用別の浸水面積を算出した。面積のほかに、浸水影響人口、浸水影響世帯数、浸水影響従業員数を知る必要がある。昭和35年の人口、世帯数、従業員数のメッシュデータは作られていない。そこで、昭和35年のデータで最も細かい区分のデータである市町村別のデータから浸水影響を受ける各値を算出することとした。昭和35年行政区域データと昭和35年愛知県国勢調査報告の市町村別の人口、世帯数、従業員数の値をArcMap上に表示させ、数値の入った行政区域データを浸水範囲で切り抜いた。人口、世帯数、従業員数は市町村内に均等に分配されているものとし、各市町村の切り抜き前と切り抜き後の面積の比を案分し、それらの値を浸水影響人口、浸水影響世帯数、浸水影響従業員数とした。以下、特に断りがない限り価格は1959年基準で表記する。

(2)治水経済調査マニュアルに基づく被害額推計方法:町田らの方法では、土地利用項目と対応させ、田、畑、建物用地、ゴルフ場、幹線交通用地の5つのカテゴリに分けて被害額算出を行っている。その他の項目には、浸水に伴う被害はないものと仮定し、その被害額を考慮していない。なお、本研究ではゴルフ場を除いた。下記の通り、項目毎に計算手順に従って被害額を算出した。計算に必要な様々な単位は、治水経済調査マニュアルや作物統計の数値を参照した。

- a) 田・畑被害額(農作物被害額): 被害額(千円)=農作物平年収量(t/km²)×農作物評価額(千円/t)×浸水面積(km²)×浸水深別被害率

-
- b) 家屋被害額: 被害額(千円)=家屋評価額(千円/m²)×浸水面積(m²)×浸水深別被害率
 - c) 家庭用品被害額: 被害額(千円)=家庭用品評価額(千円/世帯)×浸水影響世帯数(世帯)×浸水深別被害率
 - d) 償却資産・在庫資産被害額: 被害額(千円)=償却(在庫)資産評価額(千円/人)×浸水影響従業員数(人)×浸水深別被害率
 - e) 幹線交通用地被害額: 被害額(千円)=一般資産被害額×一般資産被害額に対する幹線交通用地被害額の被害率

なお、林業、水産業、河川海岸、港、干拓地被害については治水経済調査マニュアルでは被害算定外の項目となっている。このため本研究でも割愛した。

結果と考察 本研究は、被害額推計の全球規模展開に向けて伊勢湾台風の実被害額を対象に治水経済調査マニュアルに基づく方法と影響人口、GDP に基づく方法とを比較した。治水経済調査マニュアルに基づく推計方法は様々な項目から被害額を算出しているため、細かい項目での比較が可能である。高潮浸水を数値計算せずに、浸水範囲の浸水深を一律に想定し、その値から得た各土地利用の被害率から求めた場合の被害額は、伊勢湾台風災害復興誌の被害額と比較して 10 倍程度の算出結果となった。標高データを用いた浸水シミュレーションから浸水深を地点毎に求め、地点毎の被害率を計算に用いることで被害額がより近い値となるだろう。さらに治水経済調査マニュアルの応用については、被害要素の項目数の削減や地理情報に基づく推計等に加え、推計手法自体を簡易にするアプローチが残されている。ただし、その項目の多さから使用データが多くなり、計算が複雑になる。そのうえ、被害額が既知である伊勢湾台風の被害報告書であっても、土地利用の項目別には比較できるものの、地域ごとの詳細な被害原単位データはなく、それ以上の詳細な比較は難しい。データの入手が困難な地域では、他のデータから補うことが可能な場合もあるが、変換や換算をする際には注意しなければならない。影響人口、GDP を用いた方法は、規模の大きさに関わらず、少ないデータで被害額を算出できるという特徴がある。災害復興誌の被害額と比較した場合には、10 分の 1 程度の算出結果となった。しかし、被害額を項目別に比較することは不可能である。影響人口、GDP に基づく方法は簡便ではあるものの、精緻化を求める際には過去の災害に基づくパラメータの再検討が必要と考えられる。ただし、全球を対象とした場合には、個別の被害要素の原価、土地利用に関する情報が希薄な場合が多いため、推計方法としては一つの有効な手段だと考えられる。今回比較した被害額の推計手法は相補的な関係にある。それぞれの特徴を生かして研究目的、対象領域の大きさ、データの入手可能性などから適切な手法を選択することが重要だと考えられる。

参考文献

1)町田宗一郎, 風間聡, 沢本正樹:全国浸水被害額評価のための基礎調査, 水文・水資源学会総会・研究発表会要旨集, Vol.19, pp.43, 2006

2.2.2 高解像度数値モデルを用いた東京湾の河口周辺部の流動構造の解析

木村和久¹, 増永英治, 鯉淵幸夫²

¹茨城大学工学部都市システム工学科

²東京大学新領域創成学研究科

研究の背景と目的

東京湾は, 周囲を陸地に囲まれた閉鎖性内湾である. その沿岸部は穏やかな自然環境に恵まれ, 古くから漁場として利用されている他, 産業や交通など空間的資源としても多方面にわたり利用・開発されている. 一方, 人口の集中や, 乱開発等により, 自然の浄化機能が低下し水質汚濁が問題となっている¹⁾. 閉鎖性内湾は外海との水の交換が行われにくいため汚染物質が蓄積しやすく, 水質の改善や維持が難しい. これまで東京湾では現地観測などによる流動環境に関する研究が試みられてきたが, 高解像度な数値計算を用いた流動構造について詳細に調査した事例は少ない. そこで, 本研究では, 数値計算による東京湾内の河口付近に注目した流動場を再現し, 流動構造の解析を行うことを目的とした.

研究手法

東京湾内の流動構造の再現には海洋数値モデル (SUNTANS2)を用いた. に採用されている計算グリッドは非構造三角形格子を用いることで細かな地形追従が可能である. 数値計算領域を図 1 に示す. 格子サイズが最小となる東京湾湾奥の三角形格子の一辺は約 100m であり, 河口から離れた開境界では約 5km である. 本研究では, 2011 年 4 月 1 から 30 日までの 1 ヶ月間を計算期間とした. 研究で用いたデータは, 気象庁から入手した毎時の風向, 風速を風応力として用いた. また, 開境界においては, 主要 4 分潮の潮汐流を外力として与えた. また, 流入河川は東京湾北部に流入する一級河川である隅田川, 荒川, 中川及び江戸川とし, 河川流入量はそれぞれ一様に与えた³⁾. 数値計算のスパインアップのために最初の 10 日間を助走期間とした.

計算結果

東京湾の海面における流速の時間平均値を図 2 に、鉛直平均した流速の時間平均値を図 3 に示す。図 2 より河口付近表層では西岸から東岸に沿う流れが発生していることが分かる。それに対して河口から離れた沖合では、河口側に向かう北向きの流れが発生していた。これらの流動構造は、表層では河口部では主に河川水の影響を受け、河口から離れた海域では風による影響を受けたため形成されたと考えられる。

また、図 3 から河口付近では表層と同様に西岸から東岸に向かう流れが発生していたことが分かる。それに対して湾央部では、東岸から西岸に向かう強い流れが発生していた。これは表層の河川水と湾央部での北向きの流れが収束し下層へ沈み込み、その結果として低層において西方向の流れが発生したと考えられる。時間平均した表層流速と鉛直平均流速は、河口付近では水深が浅いためほとんど同様な結果であった。

潮汐と風による流動構造への効果を比較するために、潮汐のみを外力として与えた計算と、風応力のみを外力として与えた 2 ケースにおける時間平均運動エネルギーを比較した(図 4)。比較の結果から河川・河口部、湾西岸部においては潮汐が支配的となっており、湾東岸部においては吹送流が支配的という結果になり、その値は 10 倍程度差があることがわかった。

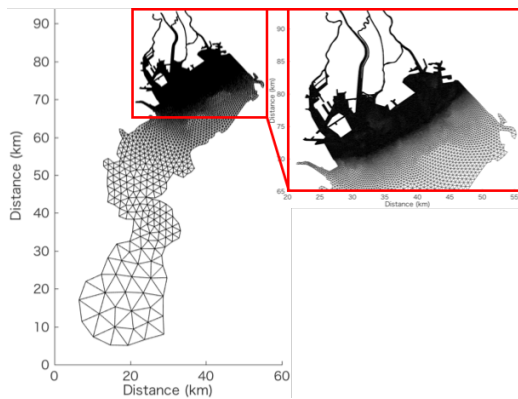


図 1 東京湾における数値計算領域

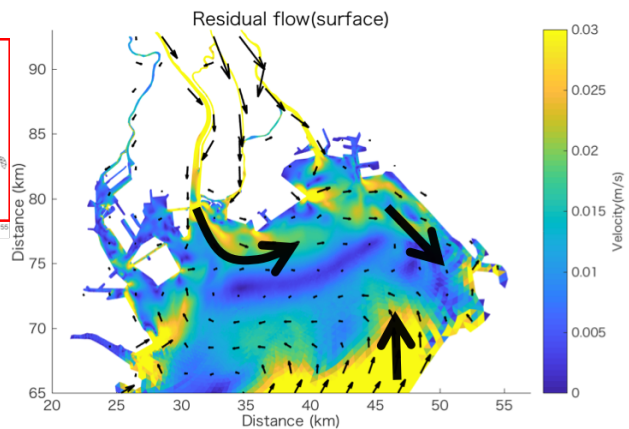


図 2 表層における平均流動場

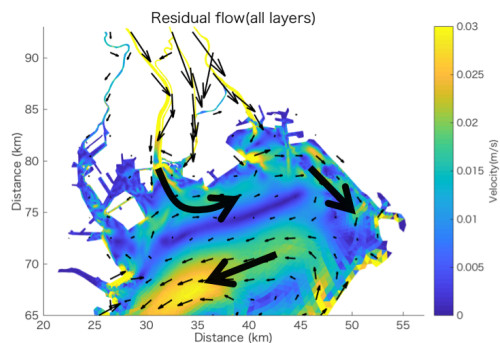


図 3 全層における平均流動場

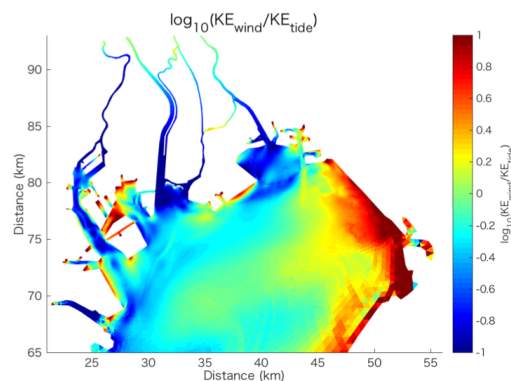


図 4 運動エネルギーの比較

参考文献

- 1) 風呂田利夫(1988): 東京湾における貧酸素水の底生・付着生物群集に与える影響について, 沿岸海洋研究ノート, 第 25 巻, pp.104-113. 2) O.B. Fringer, M. Gerritsen, R.L. Street(2006): An unstructured-grid, finite-volume, nonhydrostatic, parallel coastal ocean simulator, Ocean Modelling 14 (2006) pp.139-173. 3) 二瓶泰雄, 高村智之, 渡邊敬之(2007): 東京湾主要流入河川における流量モニタリングの現状と課題, 海岸工学論文集, 第 54 巻 pp.1221-1225.

2.2.3 霞ヶ浦における熱収支と貧酸素水塊に関する研究

小澤友子¹・増永英治

¹ 茨城大学工学部都市システム工学科

研究の背景と目的

霞ヶ浦は、茨城県をはじめ首都圏において農業用水、工業用水、水道水の源として利用されている。1970 年から流域開発や人口増加によって周辺地域の産業排水や生活排水が大量に流入し、湖沼内において富栄養化が引き起こされ、湖沼底部の水質環境が悪化している¹⁾。また、夏季には、表層と低層間で水温差が生じ、成層が形成され、底部で貧酸素水塊が発生する²⁾。強い風が吹くことによって底部の貧酸素水塊が表層へ巻き上げられ、湖沼内の生態系に悪影響を及ぼし、漁獲高の減少があったことが報告されている³⁾。本研究は、湖環境の外的要因である気象条件が貧酸素水塊にどのように影響を与えているかを解明することを目的とした。

研究方法

本研究は、霞ヶ浦の北浦に位置する釜谷沖自動観測所から得られた観測データと気象庁から得られた気象データを用いて解析を進めた。釜谷沖自動観測所は、北浦の湖心付近の湖上(36°00'47", 140°34'05"E)に位置している。近隣の気象庁の観測所の計測データと湖面の水温データから湖面の熱フラックスを計算した。

結果と考察

1年間の中で、貧酸素水塊が発生した夏季(6月～8月)における風速、熱フラックス、水温の時間変化に着目して溶存酸素の挙動を調査した。図1、図2、図3は、2016年夏季における貧酸素水塊が顕著に発生していた3期間の酸素濃度(DO)、風速、熱フラックス及び水温を示す。

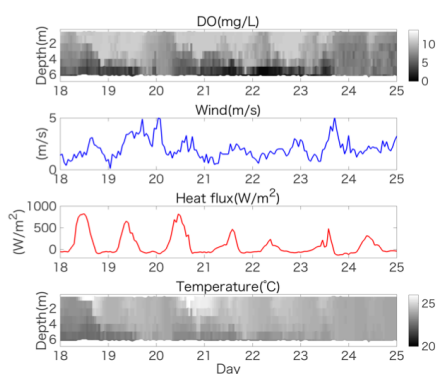


図1 2016年6月の観測結果

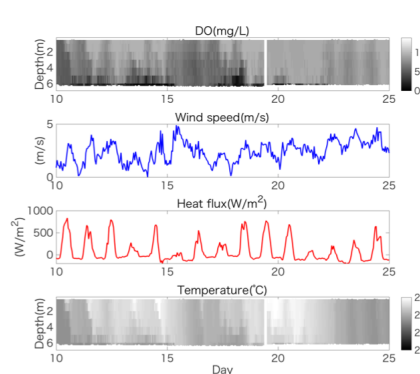


図2 2016年7月の観測結果

図1、図2に示した期間における貧酸素水塊の2つの継続期間(6月18日～20日、20日～24日、7月10日～15日、18日～23日)から、風速が5m/s以下、日最大熱フラックスが500W/m²以上、表面水温が25°C以上の状態が続いた場合に貧酸素水塊が発生・継続する傾向があった。また貧酸素水塊が発生していない期間については、最大風速が5m/s程度、日最大熱フラックスが500W/m²以下であった。さらに、図3の8月7日～9日において、熱フラックスと水温に大きな変化は見られないが、7日に発生していた貧酸素水塊は8日、9日には消滅していた。この期間の風速は、7日午後から上昇傾向であり、8日午後には、5m/s以上であった。よって7日に発生していた貧酸素水塊は、5m/s以上の風によって表層と低層が混合されたことによって消滅したと考えられる。

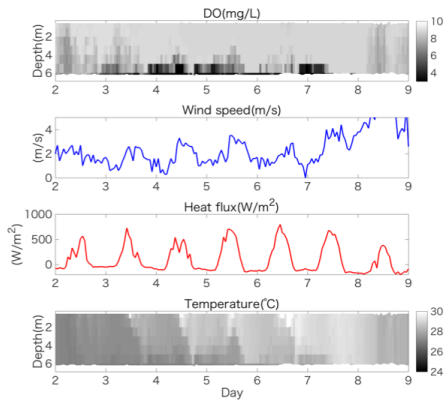


図3 2016年8月の観測結果

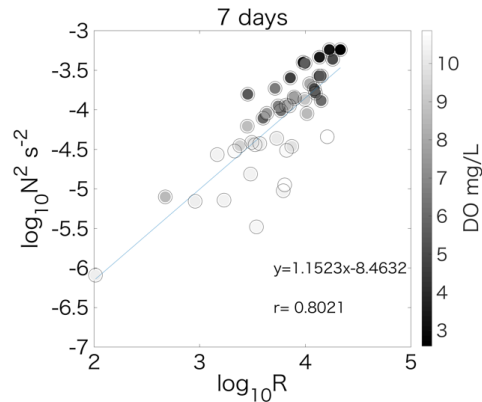


図4 2016年における7日平均の N^2 と R とDO

以上の結果から貧酸素水塊の発生は、風と熱収支に依存する傾向があると考えられる。そこで湖に作用する水平積分した風応力と時間積分した熱フラックスの2つの力の比を示す無次元数 R を求め、成層強度との関係を調べた。無次元数 R は、式(1)で表される。

$$R = \frac{\int Q_s dt}{\int \rho_a C_d U_w^2 dx} \quad \dots(1)$$

ここで、 Q_s :熱フラックス(W/m^2)、 ρ_a :空気の密度(kg/m^3)、 C_d :摩擦係数、 U_w :風速(m/s)である。本研究では、 $\rho_a = 1.2$ 、 $C_d = 0.00125$ とした。熱フラックスは1時間積分の値とし、水平積分距離は3000 mとした。成層強度にはブラントバイサラ振動数 N^2 ($N^2 = -\frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial z}$)を用いた。図4示した2016年における7日平均の成層強度 N^2 と R とDOの関係性から、成層強度が高く、 R が高い場合に貧酸素水塊が発生する傾向があることも示された(N^2 と R の相関係数0.80)。

参考文献

- 1) 北澤 大輔 (2008):北浦の成層構造の数値解析, 生産研究, 60 巻 1 号, pp51-54.
- 2) 佐々木 道也(1995):霞ヶ浦北浦の網生責養殖漁場における溶存酸素量について, 茨城県内水試研報 31, pp49-54.
- 3) 富永 敦(2013):霞ヶ浦における魚類および甲殻類の現存量の経年変化, 陸水学雑誌, 74, pp1-14.

第3章 教育活動報告

3.1 開講講義

科目/対象	授業科目 (担当教員)	開講時期
-------	-------------	------

<学部生対象の授業・演習・実習など>

科目/対象	授業科目 (担当教員)	開講時期
教養科目	サステナビリティ学入門(増永・全学教員)	前期
	霞ヶ浦と流域活動(山口・全学教員)	第3Q
	霞ヶ浦の自然(中里・加納・山口・全学教員)	第4Q
専門科目 理学部	陸水生物学(中里)	前期
	陸水環境科学実習(中里・加納・苺部)	集中
	地質環境学概論(山口)	後期
	地質環境科学実習(山口)	集中
工学部	都市システム工学序論(桑原・工学部教員)	前期
	測量学(桑原)	前期
	空間情報工学(桑原)	前期
	測量学実習(桑原・非常勤教員)	後期
	AIMS Program: Regional Environmental Management(桑原)	後期
	都市システム基礎演習II(増永・工学部教員)	後期
	都市システム工学基礎演習II(増永・工学部教員)	後期
教育学部	臨湖実習(中里・加納・苺部)	集中
他大学(公開 実習)	公開臨湖実習1(中里・加納・山口・苺部)	集中
	公開臨湖実習2(加納・苺部)	集中
	公開臨湖実習3(山口・苺部)	集中
	公開臨湖実習4(中里・苺部)	集中
	公開臨湖実習5(桑原・中里・増永・苺部)	集中

<大学院生対象の授業・演習・実習など>

共通科目	霞ヶ浦環境科学概論(中里・全学教員)	集中
	微分積分(増永)	前期

理工学研究 科	陸水生物環境学・陸水生物環境学演習(中里)	集 中
	国土空間情報特論(桑原)	集 中
	魚類学特講・特別演習(加納)	集 中
	堆積侵食ダイナミクスI(山口)	集 中
	修士論文・博士論文研究指導(各教員)	通 年

3.2 学位授与・研究指導

3.2.1 卒業論文・卒業研究

理学部

氏 名	所 属	テーマ	指導教員
上野山諒一	理学科(生物科学コース)	帰宅困難地域の森林河川に生息する付着藻類の放射性セシウム量の季節変化	中里
岡本 悠	理学科(生物科学コース)	淡水湖の沿岸帯におけるシラウオ卵の分布密度と環境要因との関係	加納
安藤 毅	理学科(地球環境科学コース)	霞ヶ浦北浦における植生帯周辺の堆積物の特徴と堆積プロセス	山口

工学部

氏名	所属	研究テーマ	指導教員
埜 翔一郎	都市システム工学科	深層 ANN の画像分類を用いた河川洪水に対する防災支援情報の開発	桑原
佐藤 梓	都市システム工学科	地形特性と衛星画像を用いた表層崩壊に伴う流木発生危険箇所予測の可能性に関する研究	桑原
小澤花音	都市システム工学科	茨城県内を対象とした生活環境圏におけるCO2 濃度の時系列変化に関する研究	桑原
木村和久	都市システム工学科	数値モデルによる東京湾の加工部周辺の流動構造の解析	増永
小澤友子	都市システム工学科	霞ヶ浦における熱収支と貧酸素水塊に関する研究	増永

3.2.2 修士論文

理工学研究科

氏名	所属	研究テーマ	指導教員
鈴木貴大	理学専攻	溪流生態系における魚類の放射性セシウム移行メカニズムと魚体内のセシウム低減化に関する研究	中里
山崎和哉	理学専攻	霞ヶ浦の沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の生息場所利用と食性	加納
平山拓弥	理学専攻	北浦とその流入河川におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と摂餌生態	加納
岡野実紀	理学専攻	北浦とその流入河川におけるヌマチチブの成長に伴う生息場所シフト	加納
松久祐子	理学専攻	ウェーブリップルの形成における含有泥質堆積物の影響	山口
飯田大貴	都市システム 工学専攻	DOAS法を用いた生活環境圏におけるCO ₂ の計測と検証～茨城県日立市を対象として～	桑原
佐久間東陽	都市システム 工学専攻	衛星リモートセンシングデータを用いた未利用農地の分布把握と森林火災に関する研究	桑原
中野翔太	都市システム 工学専攻	建設関連分野における応用利用を想定したSfMソフトによる3次元モデルの生成と評価	桑原
小池 海	都市システム 工学専攻	数値計算を用いたツバル国フナフチ環礁における流動場特性の解明	増永

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	金額
基盤研究(C) 生活環境圏におけるCO ₂ 濃度の地域性に着目した新たな緑地 評価指標の提案	桑原祐史 (代表)	70万円
基盤研究(C) 大規模クリーク造成による塩性湿地生物群集の回復:東京湾岸 の原風景再生の新モデル	加納光樹 (代表)	90万円
挑戦的萌芽研究 阿武隈山地溪流魚の放射性Cs移行メカニズムと溪流魚体内の Cs低減化に関する研究"	中里亮治 (代表)	60万円
若手研究(B) 津波による堆積・侵食過程の時系列解析:水理条件の復元に向 けた水路実験	山口直文 (代表)	60万円
基盤研究(C) 沿岸域における細粒懸濁物の動態解明に基づく物質循環像の 新展開	増永英治 (分担)	80万円

4.2 受託研究費

研究課題	研究担当者	金額
JST-CREST 黒潮と内部波が影響する沿岸域における生物多様性および生 物群集のマルチスケール変動に関する評価・予測技術の創出	増永英治 (分担)	350万
特定非営利活動法人自然環境復元協会 福島県帰宅困難地域およびその周辺を対象とした放射能汚染 の動態等調査研究	中里亮治 (代表)	260万円 (H28-30年 度総額)
茨城県農林水産部 カモのハス田への影響低減に関する工学的アプローチ	桑原祐史 (分担)	37.4万円

4.3 財団などの助成金

研究課題	研究担当者	金額
環礁都市における国土維持力の保全・再生による海面上昇適応戦略	桑原祐史 (分担)	1,000万円

4.4 共同研究

研究課題	研究担当者	金額
A技術を対象とした水害対処の研究	桑原祐史 (代表)	500万円
内水氾濫監視システムの開発	桑原祐史 (代表)	50万円

4.5 学内予算

研究課題	研究担当者	金額
推進研究課題 少数民族村落の孤立回避を目的としたネパール国中山間部の環境モニタリング	桑原祐史 (代表)	30万円

第5章 研究成果報告

5.1 著書

該当なし

5.2 学術論文誌(査読付)

平山拓弥・遠藤友樹・加納光樹・碓井星二・金子誠也, 茨城県北浦に流入する小河川へのチャンネルキヤットフィッシュの侵入, 日本水産学会誌, Vol. 84, pp. 136–138, 2018.

猪狩健太・遠藤友樹・金子誠也・碓井星二・荒山和則・加納光樹, 茨城県北浦の堤脚水路における魚類群集構造の季節と場所による差異, 水産増殖, Vol. 65, 377–386, 2017.

飯田大貴・奥出信一郎・久世宏明・桑原祐史, DOAS 法による生活環境圏における CO₂ 濃度の計測と検証, 土木学会論文集 F3(土木情報学), vol. 73, No. 2, pp. II_33–II_40, 2017

井上雄太・関根大樹・見尾保年・桑原祐史, 環境情報生成のための SAR データ選定支援情報の提案, 土木学会論文集 G(環境), Vol.72、No.5, pp. I_101–I_108, 2017

石内鉄平・宮田明憲・桑原祐史, 茨城県における観光資源および眺望景観に着目した地域区分に関する研究, 環境情報科学 学術研究論文集, No.31, pp.177–182, 2017

加納光樹・碓井星二・川島裕太・横井謙一, 富栄養湖のヨシ帯における魚類相のモニタリング方法の比較, 魚類学雑誌, Vol. 64, 1–10, 2017.

加瀬秀征・飯田大貴・桑原祐史, 茨城県の生活環境圏における CO₂ 濃度変動に着目した環境評価指標の検証, 土木学会論文集 F3(土木情報学), vol.73, No./ 2, pp. I_164–I_172, 2017.

鴻野智崇・井上雄太・伊藤哲司・桑原祐史, SAR と光学センサ利用によるネパール国北部山岳地帯を対象とした斜面災害域抽出効果, 環境情報科学 学術研究論文集, No.31, pp.177–182, 2017.

熊野直子・土田晃次郎・田村誠・増永英治・桑原祐史・横木裕宗, 日本における海面上昇への適応を目的とした防護費用の将来推計, 土木学会論文集 B3(海洋開発), No.73, pp. I_1007–I_1012, 2017.

Masunaga, E., Arthur, R.S., Fringer, O.B. and Yamazaki, H., Sediment resuspension and the generation of intermediate nepheloid layers by shoaling internal bores, Journal of Marine Systems, Vol. 170, pp.31–41, 2017.

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

増永英治・鈴江洋太・内山雄介・山崎秀勝, 黒潮と内部波が影響する伊豆諸島周辺海域における流動場の解明, 土木学会論文集 B2(海岸工学) 73/ 2, I_451-I_456.

四栗瑞樹・田村 誠・熊野直子・増永英治・横木裕宗, RCP・SSP シナリオに基づく全球沿岸域での海面上昇による浸水影響評価, 地球環境シンポジウム論文集, 73/ 5, I_369-I_376.

5.3 国際会議論文

Iida, H., Okude, S., Manago, N., Kuwahara, Y. and Kuze, H.: Measurement of carbon dioxide concentration using DOAS method in the human activity area in Ibaraki, Japan, International Symposium on Remote Sensing 2017, pp.885-886, 2017

Saitou, O. Kuwahara, Y.: Performance investigation into latest ready made UAV to use for disaster prevention, International Symposium on Remote Sensing 2017, pp.907-909(CD-R), 2017.

5.4 総説(その他)

該当なし

5.5 口頭発表

平山拓弥・遠藤友樹・加納光樹・碓井星二・金子誠也, 茨城県北浦に流入する小河川へのチャネルキャットフィッシュの侵入. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.

平山拓弥・遠藤友樹・加納光樹・碓井星二・金子誠也, 北浦とその流入河川におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と摂餌生態. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー(茨城県行方市). 2018. 3. 4.

平山拓弥・遠藤友樹・山崎和哉・加納光樹・内田和男・小林 光, 霞ヶ浦でのチャネルキャットフィッシュの生息状況と全内漁連アンケートデータに基づく各地への拡散状況. 外来魚情報交換会, 滋賀県草津市立まちづくりセンター. 2018. 1. 27.

石塚実紀・加納光樹・諸澤崇裕, 北浦の流入河川におけるヌマチチブの生息場所利用. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー(茨城県行方市). 2018. 3. 4.

石塚隆寛・大森健策・加納光樹, 北浦周辺の農業水路におけるキンブナの成長と成熟. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.

加納光樹・中山聖子・風呂田利夫・野長瀬雅樹, 湾岸埋立地に造成した塩性湿地クリークの魚類・エビ類群集の変遷. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.

-
- 加納光樹・中山聖子・風呂田利夫・野長瀬雅樹, 江戸前海岸環境再生の取組み:塩性湿地クリーク造成実験の途中経過. 行徳野鳥保護区フィールドミュージアム報告会, 市川市行徳公民館(千葉県市川市). 2018. 3. 17.
- 加納光樹・中山聖子・風呂田利夫・野長瀬雅樹, 湾岸埋立地での大規模な塩性湿地クリークの造成実験—造成後半年間の魚類・エビ類群集—. 日本水産学会春季大会, 東京海洋大学(東京都品川区). 2018. 3. 27.
- 荏部甚一, 北浦生態系における水銀移行過程の解明, 平成 29 年度河川基金研究成果発表会, 東京大学伊藤国際学術研究センター, 東京都文京区(ポスター), 2017.7.27
- 荏部甚一, 請戸川流域における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウムの空間分布の解明, 平成29年度「放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究」若手共同研究セミナー, 弘前大学被ばく医療総合研究所, 青森県弘前市, 2017.12.18.
- 荏部甚一, 請戸川流域における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウムの空間分布の解明, 放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究 2017 年度年次報告会, 筑波大学総合研究棟 A, 茨城県つくば市, 2018.2.23.
- 荏部甚一・中里亮治・田副博文・田中敦, 山地河川における福島第一原子力発電所事故由来の放射性ストロンチウムの分布調査. 日本水環境学会第 52 回年次大会, 2018.3.15-17.
- 荏部甚一・鈴木貴大・川上拓磨・Park Soeun・上田仁・中里亮治・鈴木仁根・加藤健一・田副博文・田中敦, 請戸川流域における福島第一原子力発電所事故由来の放射性ストロンチウムの分布. 第6回環境放射能除染研究発表会. 2017.7.19-20.
- Koike, K., Masunaga, E., Yokoki, H., Numerical simulations of mass transports processes in the lagoon of Funafuti Atoll, Tuvalu, JpGU-AGU joint meeting, May, 2017.
- 曲淵 光・前田滋哉・加納光樹・吉田貢士・黒田久雄, 水理特性と稚魚の生息数に着目した魚巢の有効性評価. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー(茨城県行方市). 2018. 3. 4.
- 増永英治・鯉淵幸雄, 非構造格子を用いた東京湾奥における底質輸送過程の高解像度数値シミュレーション, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 札幌, 2017 年 10 月.
- Masunaga, E., Auger, G., Rayson, M., Fringer, O., Yamazaki, H., Numerical simulations of the interaction between internal waves and the Kuroshio Current over the Izu-Ogasawara Ridge, 14th Annual Meeting Asia Oceania Geoscience Society, Singapore, Aug, 2018.
- Masunaga, E., Nonlinear internal wave dynamics and sediment transport processes investigated with the SUNTANS models, IMUM2017, Stanford, CA, USA, Aug, 2017.

-
- Masunaga, E., Arthur, R.S., Fringer, O.B., Uchiyama, Y., Yamazaki, H., Internal wave-driven sediment transports over continental slopes, ALSO meeting 2017.
- Masunaga, E., Suzue, Y., Uchiyama, Y., Yamazaki, H., Numerical simulations of internal wave dynamics in the vicinity of Izu-Oshima Island, off Sagami Bay, Japan, JpGU-AGU joint meeting, May, 2017.
- 中里亮治・鈴木貴大・上田 仁・川上拓磨・Park Soeun・苅部甚一, 農作物のセシウム量低減と土壌改良-農業・畜産の永続的発展に向けて-,空間線量率の異なる複数の森林河川における溪流魚の放射性セシウム濃度とその蓄積速度について. 第12回 先進原子力科学技術に関する連携重点研究討論会. 2017.8.9.
- 中里亮治・鈴木貴大・上田仁・川上拓磨・Park Soeun・苅部甚一・鈴木仁根・加藤健一, 空間線量率の異なる複数の森林河川における溪流魚の放射性セシウム濃度とその蓄積速度について. 第6回 環境放射能除染研究発表会. 2017.7.19-20.
- 中里亮治・鈴木貴大・上田 仁・川上拓磨・Park Soeun・上野山諒一・櫛井優志・苅部甚一・鈴木仁根・加藤健一, 避難指示区域内の山地河川に生息する溪流魚の放射性セシウム濃度の推移について. 日本水環境学会第52回年次大会. 2018.3.15-17.
- 中里亮治・鈴木貴大・上田 仁・川上拓磨・Park Soeun・上野山諒一・櫛井優志・苅部甚一・鈴木仁根・加藤健一, 帰還困難区域の山地溪流に生息するイワナ・ヤマメの放射性セシウム濃度の推移について. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究2018」. 行方市, 2018.3.4.
- 岡本 悠・石塚隆寛・大森健策・加納光樹・碓井星二, 淡水湖の沿岸帯におけるシラウオ卵の分布密度と環境要因との関係. 2017年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017.9.
- 大森健策・加納光樹・諸澤崇裕, 北浦に流入する全23河川における魚類の分布と環境との関係. 2017年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017.9.
- 鈴木貴大・中里亮治・上田 仁・苅部甚一, 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウムの取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究2018」. 行方市, 2018.3.4.
- 鈴木貴大・中里亮治・上田 仁・苅部甚一, 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウムの取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究. 日本水環境学会第52回年次大会. 日本水環境学会第52回年次大会. 2018.3.15-17.
- 鈴木貴大・上田 仁・中里亮治・苅部甚一, 活魚測定法を用いた溪流魚の給餌飼育における放射性セシウム取り込み・排出のモニタリングと魚体内のセシウム低減化法に関する研究. 第12回 先進原子力科学技術に関する連携重点研究討論会. 2017.8.9.
- 鈴木貴大・篠崎鉄哉・山口直文・関口智寛, 津波による海底砂の運搬プロセスに関する実験的研究, 日本堆積学会2018年秋田大会, 2018年3月.

-
- 上野山諒一・中里亮治・苅部甚一・上田 仁, 鈴木貴大・川上拓磨・Park Soeun, 帰宅困難地域の森林河川に生息する付着藻類の放射性セシウム量の季節変化. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」. 行方市, 2018.3.4.
- 内田大貴・石塚隆寛・加納光樹・増子勝男・土屋 勝・池澤広美, 菅生沼で採集された外来魚 4 種と外来スジエビ. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー (茨城県行方市). 2018. 3. 4.
- 内田大貴・大森健策・石塚隆寛・加納光樹・碓井星二・金子誠也・風呂田利夫・鈴木盛智・半沢裕子・及川ひろみ・横井謙一, 利根川下流域の湖沼・ため池における一斉魚類相モニタリング. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.
- 山川宇宙・加納光樹・今 孝悦, 神奈川県相模川水系のカワアナゴ *Eleotris oxycephala* に対する下水処理水の影響. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.
- Yamaguchi, N. and Sekiguchi, T., Effects of terrestrial topography on sedimentary processes and distribution of tsunami deposits: two cases of flume experiments, JpGU-AGU joint meeting, May, 2017.
- Yamaguchi, N. and Sekiguchi, T., Variety of Sedimentary Process and Distribution of Tsunami Deposits in Laboratory Experiments, AGU Fall meeting, Dec. 2017.
- 山本天誠・荒山和則・半澤浩美・富永 敦・加納光樹, 霞ヶ浦におけるオオタナゴの仔稚魚の識別方法と出現時期. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー (茨城県行方市). 2018. 3. 4.
- 山崎和哉・平山拓弥・加納光樹, 霞ヶ浦の離岸堤周辺におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の季節的出現と生息場所利用. 2017 年度日本魚類学会年会, 北海道大学, 函館, 2017. 9.
- 山崎和哉・平山拓弥・加納光樹・荒山和則, 霞ヶ浦沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュ稚魚の食性と生息場所利用. 公開シンポジウム「霞ヶ浦流域研究 2018」, レイクエコー (茨城県行方市). 2018. 3. 4.

5.6 報告書

- 苅部甚一, 北浦生態系における水銀移行過程の解明, 河川基金助成事業成果報告書, 河川財団, 2017.
- 苅部甚一, 請戸川流域における福島第一原子力発電所事故に由来する放射性ストロンチウムの空間分布, 平成 28 年度 放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究 共同研究成果報告書, 13-15, 放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究, 2017.

5.7 講演・講習会講師

加納光樹,北浦の魚に関する勉強会(地元小学生向け)の講師. 銚田市江川集落センター. 2017. 7. 24.

加納光樹, 越谷北高校の臨湖実習の講師. 2017. 8. 4.

加納光樹・大森健策, 1960年代以降の北浦の魚類相の変遷〜とくに在来種と外来種に注目して〜. 世界湖沼会議北浦北部地域推進会議主催, 平成29年度<第3期>きたうら水辺ガイド養成講座. 銚田市立銚田中央公民館 2階 会議室. 2017. 9. 5.

加納光樹・碓井星二,霞ヶ浦の魚たち:外来種と在来種の攻防戦. 茨城大学図書館土曜アカデミー, 読売新聞連携講座「魚たちが見た霞ヶ浦」. 茨城大学, 水戸. 2017. 5. 20.

加納光樹・碓井星二, 東京環境工科専門学校臨湖実習の講師. 2017. 10. 11-13.

菊池昶史・仲田 立・加納光樹, 「北浦の水鳥に会おう」の講師. 2017. 1. 28.

中里亮治・加納光樹・山口直文・苅部甚一, 公開臨湖実習1の講師.

加納光樹, 公開臨湖実習2の講師.

山口直文・苅部甚一, 公開臨湖実習3の講師.

中里亮治・苅部甚一, 公開臨湖実習4の講師.

中里亮治・苅部甚一, 公開臨湖実習5の講師.

5.8 マスコミ掲載など

広報いたこ 連載記事「潮来市の誇れる自然」平成29年4月号から平成30年3月号
読売新聞 日刊 地域 霞ヶ浦 外来種どうする 「まずは問題の周知が大切」2017. 5. 16.

読売新聞 日刊 地域 霞ヶ浦在来種「防戦一方」茨城大で読売連携講座, 2017. 5. 21.

茨城新聞 日刊 霞ヶ浦, 研究を発表 茨城大生や市民団体 行方でシンポ, 2018. 3. 7.

茨城放送への出演 水圏センター所属学生(山崎・平山・大森・石塚) 2018. 2. 24.

5.9 受賞

増永英治, 2017年度日本海洋学会奨励論文賞受賞, 2017年5月. 受賞対象論文: An observational and numerical study of river plume dynamics in Otsuchi Bay, Japan Masunaga Eiji, Fringer Oliver B., Yamazaki Hidekatsu Journal of oceanography Oceanographic Society of Japan 72/ 1, 3-21.

第6章 センターの活動記録

6.1 センター教員の社会における主な活動

桑原祐史 教授

土木学会 地球環境委員会 委員

土木学会 地球環境委員会 地球環境研究論文編集小委員会 委員

日本リモートセンシング学会 国土防災リモートセンシング研究会 会長

日本沿岸域学会 論文編集委員会 委員

一般社団法人 日本二酸化炭素濃度マップ普及協会 理事

土木学会 関東支部 茨城会 運営委員

環境情報科学センター 環境情報科学論文集, 土木学会論文集, 日本リモートセンシング学会誌, 日本沿岸域学会誌, 各論文の査読担当

中里亮治 准教授

茨城県環境審議会霞ヶ浦専門部会特任委員

茨城県霞ヶ浦環境科学センター客員研究員

SSH 清真学園高等学校運営指導委員

加納光樹 准教授

日本魚類学会会計監査

日本魚類学会代議員

稚魚研究会世話人

河川水辺の国勢調査「河川版・ダム版」スクリーニング委員会委員

環境省希少野生動植物種保存推進員

環境省モニタリングサイト1000 陸水域調査淡水魚類ワーキング委員

環境省絶滅のおそれのある海洋生物の選定・評価検討会魚類分科会委員

茨城県水産試験場機関評価委員

ミュージアムパーク茨城県自然博物館アドバイザー

茨城における絶滅のおそれのある野生生物種の見直し検討委員会委員

東邦大学理学部東京湾生態系研究センター 研究員

山口直文 助教

日本地球惑星科学連合， 連合大会プログラム委員

日本堆積学会 行事委員（副委員長）

日本堆積学会 連合連絡委員

苅部甚一 助教

国立環境研究所 客員研究員

増永英治 助教

神戸大学複雑熱流体工学研究センター， 学外協力教員



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