

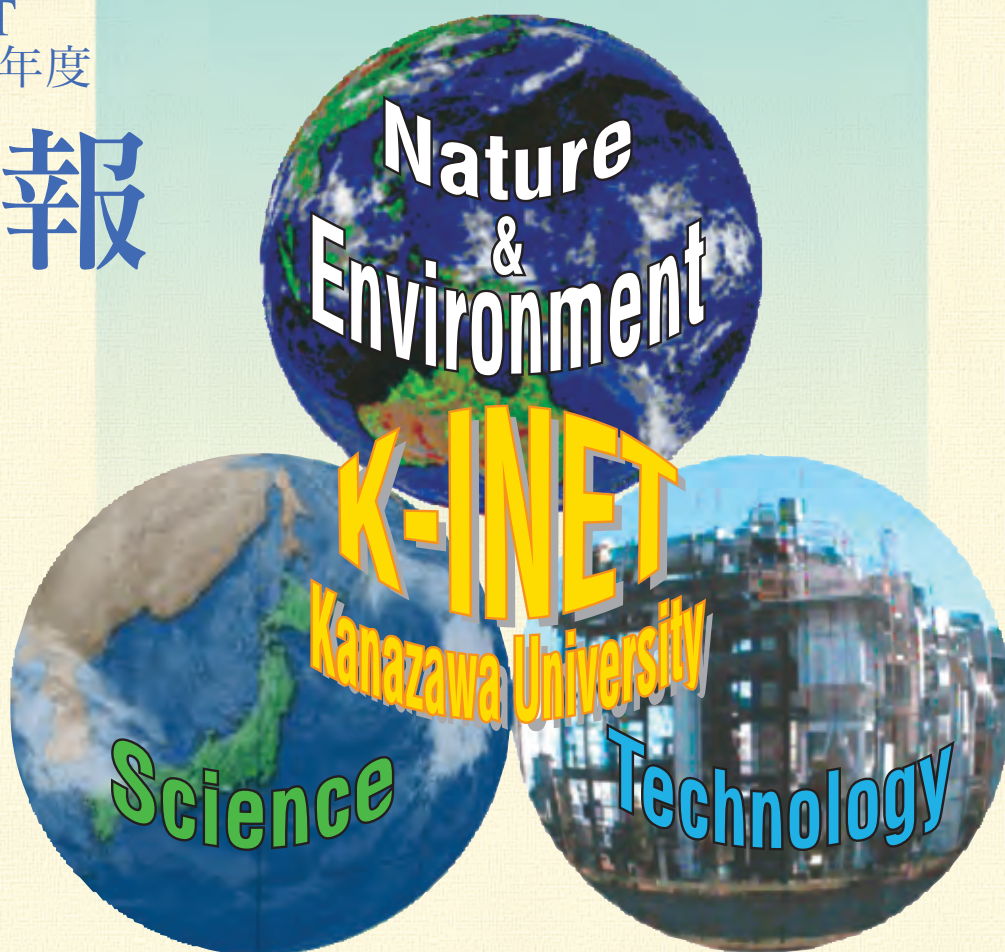
金沢大学 環日本海域環境研究センター

Institute of Nature and Environmental Technology

Kanazawa University
Japan

K-INET
平成26年度

年報



2014

<http://k-inet.ee.t.kanazawa-u.ac.jp/inet/>

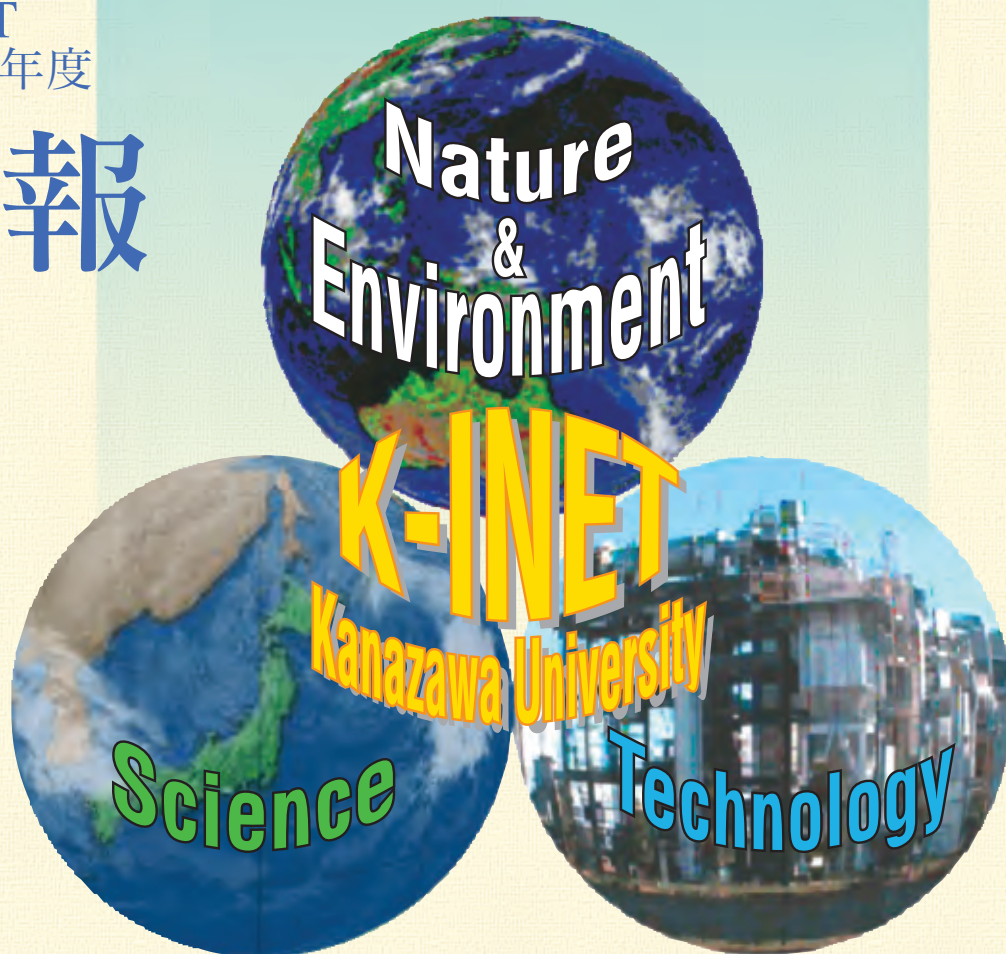
金沢大学 環日本海域環境研究センター

Institute of Nature and Environmental Technology

Kanazawa University
Japan

K-INET
平成26年度

年報



2014

<http://k-inet.ee.t.kanazawa-u.ac.jp/inet/>

目 次

巻頭言	1
センターの活動	2
組織と運営	4
研究・運営活動	6
研究成果リスト	19
研究費	50
研究指導	54
その他	57
研究報告	60

巻 頭 言

環日本海域環境研究センター長 早川和一

平成 26 年 4 月に環日本海域環境研究センター長に就任して 2 期目に入りました。文部科学省共同利用・共同教育拠点「日本海域環境教育共同利用拠点」に採択された臨海実験施設は、本年度の利用者数が 2 千人を超える見込みで、初年度の 2 倍以上になります。着実に成果を挙げていることはたいへんよろこばしい限りです。

また、ヒアリングで涙をのんだ前回の文部科学省共同利用・共同研究拠点申請で指摘された本センターの共同研究実績の少なさを改善するために開始した公募による共同研究事業も軌道に乗り、採択課題数は初年度の 16 課題から本年度は 18 課題に拡大されました。3 月に開催した平成 26 年度環日本海域環境研究センターシンポジウムの中で「共同研究成果報告会」を開催し、代表者から成果を発表していただきました。この中には国際共同研究も含まれており、今後、海外との共同研究が増すものと期待しています。

さて、上述した文部科学省平成 25 年度共同利用・共同研究拠点の再申請を 1 年後に控えて、環日本海域環境研究センターは学長直属の諮問委員会を設けて、外部の有識者の意見も聞きながら、大幅な改組に取り組んでまいりました。そして新年度からは、センターのミッションを環日本海域の環境に関わる研究に明確に定め、研究部門と連携部門の 2 部門とし、前者には大気環境領域、海洋環境領域、陸域環境領域及び統合環境領域の 4 領域として再スタートすることになります。

最後に、平成 26 年度末で山田外史教授がご定年退職されます。先生には、電磁環境と生体に関するご研究で成果をおさめられ、またホームページの管理も含めて環日本海域環境研究センターの発展には多大な貢献をしていただきました。厚く御礼申し上げます。

環日本海域環境研究センター平成 26 年度報告書をご覧ください、当センターの活動にご理解を頂きますとともに、今後の発展に忌憚のないご意見を頂ければ幸いに存じます。

平成 27 年 3 月

1 センターの活動

1年間の活動概況

国際ワークショップ・シンポジウム

1. 第11回 East Asia International Workshop on Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, 2014.10.13-17, Nanjing, China, 約70名
2. 環日本海域環境研究センターシンポジウム 平成26年度共同研究成果報告会 (2015年3月5～6日, 金沢大学, 約50名)

研究会等の開催

1. 電気学会マグネティックス研究会 (2014年3月9-10日, 金沢大学)
2. 第53回北陸流体工学研究会 (2014年8月23日, 金沢大学, 約100名)
3. 電気学会マグネティックス研究会 (2014年11月20-21日, 金沢大学)
4. 日本動物学会中部支部会 (2014年11月22日-24日, 石川県能登町のと海洋ふれあいセンター・金沢大学臨海実験施設・コンサールのと, 173名)
5. 第9回バイオエアロゾルシンポジウム (2015年1月28～29日, 別府市, 約50人)
6. ユーラシア東部/環日本海域国際環境セミナー(講師: 林俊全) (2015年2月13日, 金沢大学, 28名)
7. 第54回北陸流体工学研究会 (2015年2月23日, 富山大学, 約100名)

社会教育を目的とした実習・講義

1. 南砺市民大学「人と自然・環境: 南砺市の自然と風土を地質学から考える」(2014年5月20日, 南砺市福光福祉会館, 35名)
2. 海外学生インターンシップ (2014年8月23日～9月7日, カンボジア王国アンコール世界遺産管理機構, 8名)
3. 留学生の課外活動「華道」(通年, 金沢大学, 約20名)

シンポジウム開催報告

1. 第11回東アジア国際ワークショップ「現在の地表プロセスと東部ユーラシアの長期環境変動」
地球環境計測部門 長谷部徳子
本国際会議は当センターの主催もしくは共催で, 日本, 韓国, 中国, 台湾等で開催されている。参加者は70名を超え, 金沢大学からは12名参加した。10月13日に受付を開始し, 14日に口頭発表及びポスター発表が実施された。続く15-16日には杭州で野外巡検が実施され, Ming-dynastyの遺跡, 太湖, 良渚遺跡, 西湖などを視察した。この会議には留学生支援制度の短期派遣プログラムを利用して, 金沢大学の学生が実習の一環として参加し, 国際的な環境研究の最前線を学ぶとともに, 国際交流をおこなった。学生たちは南京湖沼研究所付属の太湖の環境研究サイトを訪問し, 環境研究について学んだ。

2. 環日本海域環境研究センターシンポジウム 平成 26 年度共同研究成果報告会

センター教員 全員

当センターに所属教員の研究成果を報告するとともに、センターの全国共同利用研究として採択されている課題の進捗についての発表が行われた。ニュージーランド・オークランド工科大学か Stephen Pointing 教授を招いての特別講演のほか、2 日目には地域研究領域（環境・防災/人文・社会研究部門）主催のスペシャルセッション「環日本海域の学際的地域研究」が開催され、期間を通じて約 50 名の参加を得た。

3. 第 9 回バイオエアロゾルシンポジウム

エコテクノロジー研究部門 松木 篤

金沢大学の研究グループが主体となって例年開催しているバイオエアロゾルシンポジウムの第 9 回目を、大分県立看護科学大学と共同の下、2015 年 1 月 28-29 日に別府国際コンベンションセンター・ビーコンプラザにて開催した。中国や韓国の研究グループを含む約 50 名の参加を得て、国際共同観測や関連するその他の地域の野外観測研究、それらの成果を報告するセッションを設け討論を行った。

4. 北陸流体工学研究会

エコテクノロジー研究部門 木村繁男

北陸 3 県内の金沢大学、金沢工業大学、富山大学、富山県立大学、福井大学、福井工業大学等から約 100 名の研究者・学生が参加し、流体に関する諸問題、および再生可能エネルギー等に関して研究発表を行っている。今年度は 2014 年 8 月 23 日（土）（12:00~18:00）に北陸先端大学院大学、2015 年 2 月 23 日（月）（12:00~18:00）に富山大学で開催された。

諮問会議など

金沢大学環日本海域環境研究センター将来構想諮問会議

メンバー

向 智里（金沢大学 理事）

早川和一（金沢大学環日本海域環境研究センター センター長・教授）

長尾誠也（金沢大学環日本海域環境研究センター 教授）

青木健一（金沢大学理工研究域自然科学研究科長・教授）

植松光夫（東京大学大気海洋研究所 教授）

海老原充（首都大学東京理工学研究科 教授）

安成哲三（総合地球環境学研究所 所長）

秋元 肇（アジア大気汚染研究センター 所長）

開催日

第 1 回 平成26年 7月10日（木） 金沢大学本部棟5階特別会議室

第 2 回 平成26年 8月25日（月） //

第 3 回 平成26年 9月22日（月） //

第 4 回 平成26年10月31日（金） //

第 5 回 平成26年12月15日（月） //

2 組織と運営

部門紹介

【自然計測領域】

地球環境計測研究部門

地球環境システムの構造や変化を明らかにするために、陸域堆積物（風成堆積物・湖沼堆積物）などを対象とした物理・化学測定および解析を行う。特に極低レベルの放射能測定および同位体比の測定を含む最新の高感度・高精度分析測定技術に基づく測定・解析を進める。その成果を予知・予測に生かすとともに、地球環境科学、地球化学の新研究領域の開拓を目指す。

エコテクノロジー研究部門

限りある資源とエネルギーの有効利用，および自然環境の保全と持続的活用のため，大気環境計測技術の開発とその実用化，自然界のエコエネルギー源の計測ならびにその要素技術の研究開発，東アジアの自然環境の成立とその環境変遷史および将来予測に関する研究をおこない，自然環境の保全技術の開発と環境にやさしい産業活動の創出とに貢献する

生物多様性研究部門

日本海及び北陸地域に生息する"生物の多様性"と"環境の多様性"の相互関係，環境の自然及び人為的変動が生物の多様性に及ぼす影響をミクロな遺伝子からマクロな生態学までの種々の手法を用いて解明する。

生体機能計測部門

ヒトを取り巻く電磁界，有害化学物質，騒音等のストレスの計測技術の開発を行い，環境保全，産業活動の安全管理，環境産業の創出並びに人類の健康な生活の維持に貢献する。

【地域研究領域】

人文・社会研究部門・環境・防災研究部門

ユーラシア東部、中国、ロシア・シベリア地方に関する当該地域の歴史、社会情勢、環境問題などを幅広い視点から現地の調査機関と連携しながら、従来の学問領域にとらわれることなく総合的な調査、研究を行う。

センター教員会議構成員

センター長：早川和一

教授：山本政儀、長尾誠也、木村繁男、塚脇真二、山田外史

准教授：福士圭介、長谷部徳子、仁宮一章、西川潮、鈴木信雄、松木 篤、木下栄一郎、田中茂雄

センターの構成

【自然計測領域】

地球環境計測研究部門

教授 山本政儀、長尾誠也

客員教授 谷口真人

准教授 長谷部徳子、福士圭介

助教 濱島靖典、井上睦夫

研究員・協力員 宮田佳樹、伊藤健太郎、伊藤一充、糸野妙子

技術員・補佐員 西川方敏、中本美智代

エコテクノロジー研究部門

教授 木村繁男、塚脇真二

客員教授 Hang Peou (カンボジア国立アンコール世界遺産管理機構副総裁/水管理部門長)

准教授 松木 篤

助教 仁宮一章

生物多様性研究部門

客員教授 湯本貴和

准教授 鈴木信雄、木下栄一郎、西川潮

助教 関口俊男、鎌内宏光

研究員・協力員 笹山雄一、染井正徳、中林肇、中林逸子、布村昇、原和崇、三宅裕志、谷内口孝治、赤石大輔、伊藤浩二、宇都宮大輔、笠木哲也、木村一也、邸振勉、淑瑠ラフマン、中山節子、野村進也、堀内美緒、エトパリナ・リサリタ・ロサレス、ワファダリミンジ・カゼム、山本朋範

技術員・補佐員 又多政博、小木曾正造、曾良美智子

生体機能計測部門

教授 山田外史

客員教授 笹田一郎

准教授 田中茂雄

助教 柿川真紀子

研究員・協力員 小林誠、清水宣明、南谷 保

技術員・補佐員 池畑芳雄、松田彩子、清水里依

【環境情報領域】

自然環境情報研究部門

客員教授 梁東潤、林俊全、功刀正行

人間環境情報研究部門

【地域研究領域】

人文・社会研究部門

環境・防災研究部門

外来研究員 荒木祐二、小沢広和、堂満華子、本村浩之、周如軍、板垣英治、大八木英治、金岡 克文、東野外志男、米田昭二郎

【事務担当】

理工系事務部総務課人事係 室木紀彦

3 研究・運営活動

地球環境計測研究部門

【地球環境システム分野】

地球環境システムの構造や変化を明らかにするために、地表プロセスの解明、陸域生成鉱物・堆積物などを対象とした物理・化学測定および解析を行っている。本年度は主に以下の研究に取り組んだ。

1. 原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み

地球科学において年代値は過去の現象に対して時間軸を与えるもっとも基礎的なデータのの一つである。現在信頼性の高い数値年代測定法とされているのは、放射性核種の崩壊を利用して得られる「放射年代」である。放射壊変を利用した年代測定法の中でも、放射壊変の結果できた放射線損傷を利用するものにフィッシュントラック(FT)法やアルファリコイルトラック(ART)法がある。ARTは α 崩壊によって生じる損傷である。ART数は時間に比例するため、鉱物のATR数とウラン濃度から年代値を算出することができる。ARTはFTよりも非常に小さいことから、光学顕微鏡での観察は困難であったが、ナノスケールの解像度をもつ原子間力顕微鏡(AFM)を用いることで計測できる可能性がある。本研究ではジルコンのARTのAFMによる観察を行った。その結果、雲仙平成深山より採取した試料に含まれるジルコンに対し20時間エッチングを施したのものから、ノイズなどではなく確実に存在するくぼみを観察することができた。世界で初めてAFMを用いてジルコンでARTと考えられる穴を観察することができた。

2. 福島県いわき市ため池における放射性セシウム汚染土壌の堆積過程

2011年に発生した東北地方太平洋沖地震と、それに伴う津波の影響で、福島県第一原子力発電所が水蒸気爆発を起こした。その結果、多量の放射性元素が屋外へ放出され、原発周辺地域が放射能汚染を受けた。放出された放射性元素の量とその半減期から、汚染の主な原因物質は放射性セシウム(Cs)であるとされている。福島県の避難指示区域における空間線量率は、 ^{137}Cs の物理的半減期から予測される減衰を上回るペースで減少している事が報告されている(原子力規制庁(NRA)2013)。この現象の主な原因は、陸域上流の ^{137}Cs 汚染土壌が移動したためであると考えられている。 ^{137}Cs を保持した細粒物質の移動は水の流れにより支配されるため、水の滞留が生じる場所では ^{137}Cs が堆積しやすい事が予想される。陸域においてはそのような場所のひとつにため池があげられる。ため池における放射性Csの堆積挙動の理解は、放射線防護や生態系への影響、さらには被災地の農業を復興する上で重要であると考えられる。本研究では、農業用に使われている福島県いわき市の同じ集水域を持つ2つのため池を対象に、セディメントトラップを用いて放射性Csに汚染された土壌の堆積過程を検討した。

^{137}Cs フラックスの値は堆積速度に依存するため、 ^{137}Cs 汚染土壌の堆積過程は、そのため池の流入口から堆積物の供給形態により異なる。上池のような堆積物の供給量が少なく重い粒子が除去されるため池では、密度が高く低く ^{137}Cs 濃度の高い堆積物が少量堆積することが予想される。一方で下池のような堆積物の供給量が多く粒子の選別が起こりにくいため池では密度が高く ^{137}Cs 濃度が低い堆積物が、前者と比較して大量に堆積する。堆積物の密度が高いため侵食の影響は受けにくい、その場所に蓄積しやすいため、ため池の ^{137}Cs インベントリー増加量は前者と比較して高くなる事が予想される。

3. 福島第一原発周辺に分布する粘土鉱物からのセシウム脱離挙動

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に起因して、福島第一原子力発電所が水蒸気爆発を起こし、大量の放射性物質が原発周辺に放出された。放出された放射性物質の中で、総放出量と半減期から、原発周辺の土壤汚染の主な原因は放射性セシウム(Cs)であるといわれている。原発周辺の広範囲で放射性Csが土壤表層の細粒物質に濃集していることが確認されており、土壤に普遍的に含まれている層状粘土鉱物がCsの主な取り込み媒体と指摘されている。福島県の土壤は阿武隈花崗岩を母岩としており、その風化生成物である層状粘土鉱物のスメクタイト、バーミキュライト、イライトの存在が確認されている。層状粘土鉱物は層状の結晶構造を持っており、層間に保持される陽イオンは溶液中の陽イオンと交換可能である。Cs⁺はこれら粘土鉱物への親和性が特に高いため、原発事故により放出されたCsは層状粘土鉱物の層間に強固に保持されていることが予想されている。しかし溶液中の主要陽イオンが高濃度である場合、強固に保持されたCs⁺であっても他の陽イオンとの交換によりCs⁺は溶脱する可能性がある。自然界において粘土粒子が接触する天然水は主要陽イオンを様々な濃度で含んでいる。環境中における放射性Csの動態の理解には、天然土壤からの主要陽イオンによるCs溶脱挙動の理解が必須である。本研究は福島県第一原発周辺に分布する土壤粘土を用いて、主要陽イオン添加によるCs (¹³³Csおよび¹³⁷Cs)の脱離挙動を系統的に検証することを目的とした。

LA-ICP-MSによる分析から¹³³Csは試料中に均質な濃度で存在したが、¹³⁷Csは試料中に大きなばらつきを持っていた。土壤中に普遍的に一定量存在している¹³³Csに比べて、原発事故によって放出された¹³⁷Csは土壤中で不均質かつ超微量濃度で土壤中に分布する。そのため、試料調整で行った均質化処理によっても均質にならなかったためと考えられる。主要陽イオン添加による¹³³Csの脱離量の序列はK>Na>Ca=Mgであった。脱離量はスメクタイトと実験試料で1/10以上差はあるが、脱離挙動の序列に関しては2つの試料は調和的であった。¹³⁷Csに関しては、¹³³Csと同様に1価の陽イオンが2価の陽イオンより有効に脱離させる能力があることが示された。一方脱離率に関しては、¹³⁷Csのほうが¹³³Csよりも高かった。この結果は、土壤にもともと含まれていた¹³³Csは抽出試薬により脱離されにくいところに多く保持されている一方、事故により加えられた¹³⁷Csは比較的脱離されやすいところに保持されていることを示唆する。

4. その他の研究

このほかに、「第四紀の火山活動の年代決定に関する基礎実験」「方解石の熱ルミネセンス特性」「非晶質炭酸カルシウム変質挙動のその場分光観察」「ナノサイズアルミニウムケイ酸塩による鉛の吸着の表面錯体モデリング」「グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響」「スメクタイトに保持された微量セシウムの脱離挙動」「原子間力顕微鏡を使用した南極大陸のジルコンのフィッシュン・トラック年代測定」に関する研究も行った。

【低レベル放射能実験施設分野】

低レベル放射能実験施設では、低バックグラウンドガンマ線測定法などの適用により、放射性核種を精密に測定し、物質の時間的・空間的分布や移行挙動の環境・地球科学的解析を行うほか、放射性同位体をトレーサーとする研究領域の開拓を目指すことを目的としている。本年度は、福島第一原発事故関連も含めて以下の研究を実施した。

1. 地球・環境化学的研究

1) $^{228}\text{Th}/^{226}\text{Ra}$ 比からみた東シナ海～日本海表層の粒子除去

放射性核種はその地球化学的特性や半減期の違いを利用し、海洋環境における水塊流動特性や物質動態の評価に有効である。ラジウム同位体は海水とともに移動する一方、粒子吸着性であるトリウム同位体は粒子除去により、その一部は海水表層より除去される。特に ^{228}Th (半減期1.91年) は ^{228}Ra の娘核種であり、親核種の溶存 ^{228}Ra と濃度を比較 (すなわち $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比) することにより、粒子吸着性元素 (成分) さらには粒子の挙動を探るうえで重要な知見をもたらす。東シナ海西部の大陸棚浅層海水は栄養塩や陸域や生物生産から生まれた粒子を多く含んでいるために、大陸棚浅層海水の日本海への流入にともなう物質循環を調べた。

その結果、東シナ海表層において、 $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比に大きな変動 (0.01-0.7) が明らかになった。今後、東シナ海および日本海表層における水塊に関する情報 (例えば ^{228}Ra に富む大陸棚浅層海水の割合) を $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比から得たうえで、本研究海域の粒子吸着性成分の粒子除去に関して $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の分布より議論する。東シナ海、日本海において、 $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比より、対馬暖流に含まれる物質動態 (特に粒子の挙動) について明らかにした。今後、季節変動を含めたより詳細な議論を行う予定である。

2) 能登半島七尾湾流域における物質動態研究

里山と里海の連関性を物質動態の観点より検討するため、熊木川と七尾西湾での調査と有機物、栄養塩等の動態を解析している。平成26年度は、七尾湾における栄養塩の起源とその寄与度を推定するために、臨海実験施設と共同で七尾湾におけるアマモの分解実験を実施した。

3) 木場潟の有機汚濁の変遷

湖沼における有機汚濁の指標として、化学的酸素要求量(COD)が用いられている。湖沼での有機汚濁は、流域から流入する直接負荷に加え、植物プランクトンによる湖内生産および底泥からの栄養塩類溶出の水域内部で発生する間接負荷と関係する。そのため、湖沼の水質改善を推進するためには、湖沼の有機物の特性、起源を把握することが重要である。本研究では、現在もCOD値が高い木場潟を対象に、有機汚濁の原因について、湖水有機物 (溶存態および懸濁態有機物)、湖底堆積物有機物の分析結果より検討した。

現状の木場潟湖水のCOD値の増加要因を検討するため、平成26年4月から12月まで、木場潟中央部表層水のCOD値を測定し、平成24年5月からの測定結果とともに検討した。湖水のCOD値は初春から夏季にかけて極大値を示し、1月には環境基準値の3mg/L未満まで低下する季節的な変動を示した。COD値に占める粒子態CODの割合は13~57%、平均値は34±11%であり、溶存態有機物の占める割合が高かった。湖水のCOD値は、懸濁粒子濃度との相関性は高くはなく、湖水の水温、さらに湖水のpHと正の相関関係 (相関係数0.79-0.80) が存在した。また、COD値が高い夏季の観測では、底層に比べて表層水のpHが高かった。これらの結果より、夏季のCOD値の増加は、木場潟湖内表層の生物生産が関与している可能性が考えられる。また、平成25年と26年の降水量約190mmの集中豪雨時には急激にCOD値が減少した。これは、流域からの降雨の流入により、湖水のCOD値が希釈された結果と考えられる。

本研究ではさらに、木場潟COD値の変遷とその増加機構を明らかにするため、木場潟の4測点で柱状堆積物を採取し、有機物の堆積状況を分析した。有機炭素含有量は深さに対して減少したが、木場潟中央部2地点の減少率は、河川流入部・流出部の堆積物に比べて急激であった。このことは、過

去の木場潟における湖内の堆積環境は、現在とは異なることを示唆している。

4) C-14 をトレーサーとした有機物の環境動態研究

地球温暖化に関係した有機物の動態研究では、炭素の貯蔵媒体の陸域や海洋における溶存有機炭素の特徴や起源推定、時間軸を考慮することが重要である。当実験施設では、炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) と放射性炭素 ($\Delta^{14}\text{C}$) を組み合わせて、有機物の分解・滞留時間を考慮した有機物の移行動態の検討を進めている。本研究では、河川流域から河川を経由して輸送される粒子態有機物の移行動態、および、沿岸域堆積物への堆積過程を明らかにするため、九頭竜川、釧路川、別寒辺牛川-厚岸湖、熊木川-七尾西湾を対象に検討を進めている。今年度は、平成 24 年 6 月 20 日に台風 4 号通過に伴う降雨の影響が残る阿武隈川河川水中の懸濁粒子を捕集し、懸濁粒子中の有機物の放射性炭素と炭素安定同位体比を測定した。阿武隈川河川水の懸濁粒子の有機炭素含有量は上流から下流までほぼ一定であるが、 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\Delta^{14}\text{C}$ 値には変動が認められた。上流の白河では、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は -27.7‰ とその他の測点に比べて低い値を示した。 $\Delta^{14}\text{C}$ 値は逆に -3‰ と高い値であった。また、河川懸濁粒子中の C/N 比は白河で 15、それ以外の測点では 9.5~13 であった。このことは、阿武隈川上流域では、降雨時に流域の比較的分解を受けていない森林土壌表層等の有機物が供給されている可能性が考えられる。一方、下流域に位置する伊達までは、流下方向に対して $\Delta^{14}\text{C}$ 値が -3‰ から -127‰ まで減少傾向にある。これは、見かけ上古い有機物の河川への供給量が増加することを示唆している。下流域の伊達では、水位が減少する 6 月 21 日にも試料を採取し、 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\Delta^{14}\text{C}$ 値を測定した。その結果、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は -27.6‰ 、 $\Delta^{14}\text{C}$ 値は -11‰ と上流域の白河に近い値であった。つまり、降雨時の河川における懸濁態有機物の移行は、河川の水位変動に伴い変動していることを示している。

2. 福島第一原発事故に絡む放射能汚染の調査・研究

事故が発生して以来 4 年余りが経過した。今年度も、昨年度に引き続き、環境に放出された放射性核種、特に放射性セシウムの動態研究 (福島県・新潟県内の河川、太平洋) および超ウラン元素諸核種 ^{241}Pu の測定を実施した。

1) 福島県河川湖沼

福島原発事故により環境中に放出された放射性核種の陸域と沿岸域での放射能の影響評価を行うために、福島県浜通りを主な調査地域に設定し、沈着した放射性セシウムの土壌から河川への移行動態と河川から沿岸域への移行量を把握するとともに、沿岸域での放射性セシウムの挙動を解明することを目的に研究を継続している。

平成 26 年度は阿武隈川、宇多川、新田川、夏井川、鮫川の 5 河川 8 測点で 2~3 ヶ月毎に河川調査を継続して実施した。採取した河川水試料は、定量濾紙 (東洋濾紙 No.5A) 及びメンブレンフィルター ($0.45\mu\text{m}$) を用いて濾過後、濾液からリンモリブデン酸アンモニウム沈殿法により Cs を分離、Ge 半導体検出器を用いた γ 線測定により河川水中の溶存態 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の放射能濃度を測定した。フィルター及び懸濁粒子を回収し粒子態放射性セシウムの割合を見積もった。

調査した福島県内の河川水中の放射性セシウム濃度は、福島原発事故後の 2011 年の観測データも加えて解析すると、指数関数的に時間の経過とともに減少する傾向が認められた。ただし、降雨時にはパルス的に放射能濃度は急激に増加した後、流量の減少とともに減少した。

沿岸域では津波によりこれまで堆積していた堆積物が浸食された夏井川・鮫川河口域で調査した。調査地点はいずれも砂質の河床堆積物で構成され、放射性セシウムの移行媒体である細粒懸濁粒子の沈着は殆ど起こっていないことが明らかとなった。この結果は、河川流域から河川を經由して移行する放射性セシウムが沿岸域へ輸送されることを示唆している。また、新田川沖の調査を実施した結果、こちらも水深 20m 以浅の海域では砂質の海底が大部分を占め、沿岸流による南方向への移動、あるいは降雨時に外洋域への移行が支配的であることが考えられる。

2) 新潟県沿岸・沖合域

日本海側では、原発からの汚染水の直接流入はなく、大気からのフォールアウトによる影響も極めて小さい。一方で、その上流を福島県にもつ阿賀野川では 100-700 Bq/kg-dry と、河川水粒子中の ^{134}Cs 濃度が高い値を示す。2014 年は、特に日本海への寄与を探るため、7 月の中央水産研究所の蒼鷹丸調査航海において、新潟県沿岸～沖合計 10 地点で堆積物コア試料を採取、低バックグラウンドガンマ線測定の実用により、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の分布を調べた。

新潟沿岸～沖合の海底堆積物の ^{134}Cs 濃度は 2-30 Bq/kg-dry で、河口に近いほど高濃度を示した。阿賀野川が福島原発起源の ^{134}Cs を日本海に運搬したと考えられる。阿賀野川流域から河口域における、河川粒子、海底堆積物の ^{134}Cs の分布を調べることで、阿賀野川河川粒子が河川から海底に堆積するまでのプロセスおよびその移動範囲を議論した。議論を進めるため、2015 年もより広範囲に堆積物コア試料の採取、分析を予定している。

3) 超ウラン元素諸核種 ^{241}Pu の測定

放射線影響の観点から重視されている ^{90}Sr やプルトニウムをはじめとする超ウラン元素諸核種については、これら核種が測定困難な β あるいは α 線放射体のために当初情報が非常に少なかった。前年度においては、原発近傍の市町村（南相馬市、浪江町、双葉町、大熊町、それから原発南方の市町村）で採取した、黒い物質（道路脇のダストを含む土壌）や落ち葉、さらに降下量評価のための土壌コア試料を 100-200 地点で採取し、 ^{238}Pu 、 $^{239,240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Am 、 ^{242}Cm 、 $^{243,244}\text{Cm}$ を明瞭に検出でき、原発由来 $^{239,240}\text{Pu}$ 蓄積量のみならず、これら核種間の信頼に耐え得る放射能比を評価してきた。今年度は、Pu 同位体の中で、データの少ない ^{241}Pu の測定（日本分析センター委託）をおこなった。殆どが福島原発由来の Pu で汚染されている試料（黒い物質）で、 $^{241}\text{Pu}/^{239,240}\text{Pu}$ 放射能で 90-100 範囲の値が見出された。

4) 海洋環境における放射性核種の長期挙動に関する研究

海水中に震災前から存在する極微量の人工放射性核種 ^{137}Cs (30.17 年) に加え、震災以降放出された ^{137}Cs 及び ^{134}Cs (2.06 年) の海水循環の研究で、総計 516 試料の北太平洋全域の表層海水、39 の海生生物試料を尾小屋地下実験室の Ge 検出器で測定した。この結果から太平洋の海水循環の経時変化が明らかになり、加えて震災により放出された放射性物質の移流拡散状況が明らかになった。この結果は、他の分析結果とともに海水大循環予測モデルのデータとして提供し、モデルの検証が行われている。また生物への移行過程が解明されつつある。

エコテクノロジー研究部門

【エコエネルギー分野】

エコエネルギー分野では、1. 地下水流動の計測技術と低エンタルピーエネルギー利用技術の開発、2. 環境流体の凝固過程解明、3. 環境流体による熱・物質輸送プロセスの解明、の三つの柱を立てて研究を行っている。以下各個別の研究テーマについて、その研究活動の概要について述べる。

1. 地下水流動の計測技術と低エンタルピーエネルギー利用技術の開発

地下水や農業用用水からの熱抽出に関する技術開発を NEDO からの再委託事業として実施した。特に、カーペット型熱交換器を農業用用水へ設置した場合の集熱量評価方法について、数値的かつ解析的に研究を実施した。その結果、用水から熱交換器外壁への対流熱伝達率がわかれば、熱通過率が計算でき、交換熱量を予測できることを明らかにした。また、長野県小谷村地熱エネルギー等利用検討調査研究において、NEDO の地熱促進調査により掘削された OT-3 を用いた、同軸熱交換方式による採熱量予測について数値コード COMSOL を用いて行った。同軸熱交換器内の流動と熱移動はパイプモジュールにより行った。また、岩盤内は熱移動については3次元伝導のみを仮定した。

地下タンク内に満たされた水を熱源として利用する場合、不飽和帯水層への熱移動について検討した。その結果、タンクが部分的に地下水に接している場合の熱移動を予測することができる、複素平面を用いたマッピング手法を確立した。

2. 環境流体の凝固過程の研究

マグマなどの高温多成分融液の凝固プロセスについて実験的研究を行った。昨年に引き続き本年度も、錫—亜鉛の2元共晶系合金 (Sn6.8w t %) を用いたより高温における凝固過程の実験を行った。実験は凝固層が 5mm~10mm に成長するまで行い、1cm 四方のサンプルを切り出し、光学顕微鏡と蛍光 X 線分析装置により組織の観察と生成された固層内での Sn 成分濃度分布を定量的に評価した。その結果、凝固初期においては Sn の初晶が多く見られる。しかし、凝固の進行とともに Zn が排出され、融液の Zn 濃度が上がり、結果的に実験終了時近くで形成された固層では共晶組織の割合が多くなることから X 線分析装置を用いた計測により確認できた。また凝固速度が速すぎて巣ができないように、冷却盤をステンレスに変更して実験を行った。その結果、巣の発生は見られなかった。

3. 環境流体による熱・物質輸送プロセスに関する研究

森林内の気流は温度、湿度、二酸化炭素濃度分布などを決定し、森林内の微気象を支配する重要な要因となる。森林内の微気象条件は小動植物の生存環境を形成するため極めて重要である。たとえば風媒樹木の分断化が繁殖に与える影響は花粉の飛散距離に大きく左右される。本研究では、金沢大学角間キャンパスの里山内にある 20m の観測タワーを利用して、5 台の超音波風速計を用いて樹林内での気流の計測を行なっている。観測点は丘陵地の尾根の部分に位置している。今年度も引き続き 5 台の超音波風速計による常時風速の計測を行う計測システムを実施した。観測地が複雑な丘陵地であるため、地形が渦拡散係数に与える影響を定量的に評価した。その結果、葉面積密度がほとんど 0 となる 12 月~3 月の間は、風向きにより鉛直方向風速分布や拡散係数に顕著な違いが見られ、渦スケールも高さが低くなると減少した。これに対して、葉が密生している 5 月~11 月では、乱流の長さスケールが樹木高さのスケールになることがあることが観測された。これは樹冠を通して、スウィープとエージェクションの存在をとらえているものと解釈できる。

【環境保全システム分野】

1. 能登スーパーサイトの展開

環日本海域は、急速な経済発展をとげる大陸沿岸部を中心に汚染物質の排出が進み、世界的にみて大気環境問題がもっとも顕在化している地域のひとつである。本研究では能登半島先端の珠洲市にある金沢大学里山里海自然学校（旧小泊小学校）の一角を観測拠点を選び、国内外の関連研究機関と連携しながら環日本海域における微量気体成分、大気エアロゾル（浮遊粒子状物質）の連続観測を継続している。これまでの連続観測に加え、今年度夏季からは新たな試みとしてハイボリューム・エアサンプラーにより大気エアロゾル試料を採集し、発生源推定を行うための各種同位体分析を開始した。すでに予備的な分析結果が得られており、シンポジウム等を通じて随時経過を報告している。現在、（１）放射性炭素同位体 ^{14}C に基づく炭素性エアロゾルの化石燃料、現代炭素由来の判別、（２）Sr-Pb 安定同位体比に基づく越境汚染、火山性プルーム由来の判別、に主眼を置いた分析・解析が進行中である。

【環境動態解析分野】

環境動態解析分野では、北陸地方、日本海、および東南アジア大陸部を調査研究対象に地質科学/環境科学的な手法にもとづく以下の研究を展開している。

1. カンボジアのアンコール遺跡区域における環境汚染・環境破壊の現状評価

長年の戦乱から見事な復興をとげたカンボジアであるが、社会経済の発展とともに環境保全をかえりみない政策のため環境汚染や環境破壊がいきなり顕在化してきた。同国の首都プノンペンはもちろんのこと、アンコール遺跡世界遺産の観光基地シェムリアップ市でこれが著しい。これを放置することは住民の健康被害を招くことはもちろんのこと、アンコール遺跡群の観光資源としての価値低下にもつながることになる。そこで、このような環境汚染や破壊の現状を正確に評価するとともにその低減・撲滅策の提言を目的として、大気環境分野、森林環境分野、河川/地盤環境分野、水/生物環境分野からなる分野横断的な観測・調査を同国政府やアンコール世界遺産管理機構（APSARA 公団）、UNESCO などとの密接な連携のもとに実施している。平成 25 年度には、洪水対策と生活用水の確保の視点から、APSARA 公団とともに関連水系の水質調査ならびにアンコール時代の運河遺構の再利用にかかる調査を実施した。

2. カンボジアのトンレサップ湖における環境変遷史および生物多様性の解明

トンレサップ湖は東南アジア最大の淡水湖であり、熱帯低地に位置する湖としては世界最大の大きさを誇る。また、この湖は乾季と雨季とでその面積が 7 倍にも変化する伸縮する水域として著名であるとともに、世界最高水準の生物多様性で有名でもある。この湖が生み出す水産資源が有史以前から現在にいたるまでカンボジアの暮らす人々の社会を支えてきたともいえよう。これまでの 20 年間にわたっての調査で、同湖ならびにメコン河下流域における過去約 2 万年間の環境や地形の変化を復元し、環境変化と文明の盛衰との関係を探るとともに将来の気候変動や開発にともなう環境変化の予測に成功した。さらに、同湖の生物多様性の維持機構を、湖底地質学、水文学、植物動態学、無脊椎動物学の各分野から記録保存してきた。平成 25 年度には、これらの成果をふまえながら、この湖における観光開発事業が生態系に与える影響を評価するとともに、湖の固有種の保存にむけてのフィールドミュージアムの設置にかかる基礎調査を行った。

3. 南タイのマングローブ林周辺海域における堆積作用とスマトラ地震津波の影響評価

東南アジアの海岸域に広く分布するマングローブ林は貴重な生物資源として、また環境保護の見地からその保全が訴えられている。さらに将来予測される海面変動がその立地環境に与える影響も大いに懸念されている。しかし、マングローブ林周辺海域での堆積物の浸食・運搬・堆積過程についてはいまだに不明な点が多くこれが立地変動予測や保全対策への障害となっていた。これまで継続してきた南タイに分布するマングローブ林周辺海域での堆積作用の調査研究にもとづき、2004年12月に発生したスマトラ-アンダマン地震津波がマングローブ生態系や周辺海域に与えた影響とその後の生態系の再生作用について、津波襲来前後の堆積物や微小生物群集の比較検討による評価を行っている。平成25年度にはおもに介形虫群集の津波襲来前後での変化について検討し公表した。

4. 日本海における過去2万年間の堆積作用ならびに環境変遷史

代表的な縁海である日本海は、最深部が3,000mをこえるにもかかわらず太平洋などの外洋とは対馬海峡や津軽海峡などの狭小で浅い海峡で連絡するのみであり、同じく縁海である南シナ海や東シナ海に比べて閉鎖性がきわめて高いことを特徴とする。これに加えて日本海は、閉鎖性の高さに加えて暖流と寒流とがちょうどぶつかりあう中緯度に位置することから、汎世界的海水準変動に対応してその海洋環境を著しく変えてきた。これまでの約10年間に我が国経済水域下となる日本海東半部海域ほぼ全域での海洋地質学的調査を実施し、約50点の海底柱状試料および約500点の海底表層堆積物試料を採集した。そしてこれらの解析結果にもとづき、氷河時代最盛期となる約20,000年前から約6,000年前の海面高頂期をへて現在に至るまでの日本海の海洋環境変化を復元するとともに、表層堆積物の空間分布、とくに深度に応じた分布を明らかにしてきた。平成25年度には、日本海のほぼ中央にある大和堆南側斜面の凹地で採集した海底柱状堆積物試料の高解像度解析のための予備解析を行った。

5. 北陸地方に分布する上部新生界の地質構造発達史

石川県を中心とする北陸地方には、寒流系貝化石の多産で著名な下部更新統大桑層など我が国日本海側を代表する上部新生界の時間的・空間的にほぼ連続する分布が知られる。代表的背弧海盆である日本海の形成過程が世界的に注目されるなか、これらの地層群は拡大中あるいは拡大後の日本海ならびに周辺陸域の環境変遷史や地質構造発達史を解明するうえで重要な存在でありその層序や地質構造などの再検討は急務である。また、2007年3月に発生した能登半島地震にみられるように、防災や開発の視点からも同地方での実用的な地質図の完備が望まれている。そこで精密な地質調査による高精度地質図の作成をまず金沢市地域から開始し、これまでに金沢市の主要地域、津幡町南部、能美市、小松市、富山県西部の小矢部市、氷見市、旧福光町での調査が終了した。平成26年度にはこの調査をさらに北方へ展開するための基礎調査として、能登半島北岸ならびに西岸の概査を実施した。

【エコエネルギー分野】

1. 木質系バイオマスの効率的利用を目指した超音波とイオン液体による前処理

カーボンニュートラルな資源であるバイオマスのうち、地球上で最も量の多く、食糧と競合しない木質系バイオマス（籾殻、木屑など）の細胞壁成分であるリグノセルロースを原料として、アルコール（輸送用燃料・プラスチックの原料）やリグニンや芳香属化合物等の混合物（フェノール系樹脂の原料、ピッチ系炭素繊維の原料）を効率的に生産する技術を創出する。特に、イオン液体を用いた革新的酵素糖化前処理・分画技術を確立し、セルロースだけでなく、リグニンも含めた木質系バイオマ

スのトータルリファイナリーを行っている。

生物多様性研究部門

【海洋生物多様性分野】

1. 無脊椎動物及び脊椎動物の生理・生化学的研究

マリンバイオ共同推進機構 (JAMBIO) の助成を受けて、ヌタウナギのカルシトニン様物質の構造決定を試みている。これまで最古の脊椎動物として知られるヌタウナギ (*Eptatretus burgeri*) において鰓後腺は存在しないと言われているが、その血液中にカルシトニン様分子の存在を確認し、さらにラットを用いたバイオアッセイにより、ラットの血中カルシウム濃度を低下させる活性があることを報告している (Suzuki, 1995)。本年度は、ヌタウナギ・カルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) の全長配列を決定した。またヌタウナギのカルシトニン受容体の断片をクローニングし、組織発現分布を検討した結果、脳、心臓、筋肉に発現が認められた。脊椎動物の CGRP 遺伝子は、隣接するエキソンにカルシトニンをコードしており、オルタナティブスプライシングにより、カルシトニン mRNA を発現するので、ヌタウナギ CGRP 遺伝子中にもカルシトニンをコードするエキソンが存在すると予想される。現在、ヌタウナギ CGRP 遺伝子構造を解読中である。

またマリンバイオ共同推進機構 (JAMBIO) の助成を受け、原索動物ホヤ CCK/ガストリンの研究を行っている。哺乳類において、CCK/ガストリンは、それぞれ胆嚢の収縮、胃酸の放出を刺激する消化ホルモンである。脊椎動物の祖先的動物であるホヤにおいて祖先遺伝子 Cionin が同定されている。Cionin mRNA の組織発現分布をリアルタイム PCR で解析した結果、中枢神経に強い発現が認められた。この神経の走行を解析するために、Cionin 上流配列の制御下で蛍光タンパクを発現させる実験系の確立を着想したが、上流配列には未解読の領域が多かったので、Tail PCR 法を用い 1.8Kbp の上流配列を決定し、発現解析を試みている。この成果については、本年度、日本動物学会中部支部大会で発表し、優秀発表賞を受賞した。なお Cionin の研究は、谷口詩穂君の卒業研究の一環で行った。

2. 様々な物理的刺激に対する骨組織の応答に関する研究：魚類のウロコを用いた解析

魚のウロコを骨のモデルとして、物理的刺激やホルモン等の生理活性物質の骨に対する作用を調べ、その応答の多様性を鈴木が中心となり研究を進めている。

本年度は、山本 樹君の修士論文研究の一環として、再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞の機能に重要な遺伝子、それぞれの細胞の分化を正または負に調節している遺伝子群に着目し、過重力及び疑似微小重力に対する遺伝子変動を詳細に解析した。その結果、再生ウロコは非常に感度よく疑似微小重力に反応して、骨芽細胞の機能や分化に関わる遺伝子の発現が低下し、破骨細胞の活性や分化に関する遺伝子群については発現が上昇した。日本宇宙生物科学会第 28 回大会で本研究を発表して、優秀発表賞を受賞した。

宇宙実験 (微小重力下での応答解析) では、新規メラトニン誘導体の作用についても解析している。この研究は、東京医科歯科大学の服部淳彦教授と金沢大学の染井正徳 名誉教授との共同研究であり、2004 年から継続して研究しているテーマである。既に、国内特許 (タイトル: インドール誘導体及びその用途、JP Patent 4014052 号) 及び米国特許 (title: Indole derivative and application thereof、8,053,462) を取得済である。

本年度、JST の A-step の助成を受けて、新規メラトニン物質の受容体を探索し、メラトニンの膜受容体と反応するが、その作用はメラトニンよりも弱いことを明らかにし、日本動物学会中部支部会

発表した。なお、メラトニン誘導体に関する研究は、松岡理沙君の卒業論文研究の一環として行った。

さらに、超音波の骨への影響をウロコの系を用い解析した。超音波は骨を活性化する作用があることが経験的に知られており骨折の治療に用いられているが、その作用機序は不明である。骨のモデルであるウロコに超音波を照射し、骨芽細胞と破骨細胞の活性を測定した結果、照射後3時間で骨芽細胞活性が上昇し、破骨細胞活性が低下した。ゼブラフィッシュのウロコを用いた GeneChip 解析とキンギョのウロコを用いた解析の結果、超音波照射により、破骨細胞にアポトーシスが起きることを明らかにした（日本動物学会中部支部会で発表し、優秀発表賞を受賞）。本研究は、半本泰三君の卒業研究の一環である。

3. 海洋汚染に関する研究

金沢大学医薬保健研究域薬学系の早川和一教授との共同研究により、多環芳香族炭化水素（PAH）類の内分泌攪乱作用を調べている。PAH 類は化石燃料の燃焼に伴って生成して大気中に放出される非意図的生成化学物質の一つであり、その中にはベンゾ[a]ピレンのように発癌性/変異原性を有するものが多い。また、PAH 類は原油にも含まれており、1997年1月に日本海で発生したロシア船籍タンカーナホトカ号の重油流出事故では、流出した大量の重油による海洋生態系への影響が危惧された。しかし、重油残留海域で採集した魚類に癌が見出された報告はこれまでなく、重油汚染海水で孵化した稚魚に脊柱彎曲が観察されている。したがって、魚類に及ぼす重油の影響は発癌ではなく、骨代謝異常であることを強く示唆しているが、その発症機序は不明のままである。

本年度は、佐藤将之君の卒業論文研究の一環としてウロコを用いて、地中海及び紅海の重油汚染海域の海水に対する魚類の骨代謝への影響を解析した。これらの海水は PAH 濃度が高く、さらにウロコの *in vitro* の培養系で解析した結果、骨芽細胞活性を有意に抑制するということが明らかにした（日本動物学会中部支部大会で発表し、優秀発表賞を受賞）。

4. 放射線の骨に対する影響評価

放射線を生物に照射するとラジカルが発生し、ラジカルが DNA にダメージを与え、アポトーシスを誘引する。この放射線の作用を応用して癌治療が行われている。骨に転移した癌に対する放射線治療も行われており、骨に対する副作用が示唆されるが、骨は放射線の感受性が低いことから他の組織と比較して研究が少ない。骨に対する放射線の影響については、臨床や *in vivo* の研究が多く、骨芽および破骨細胞の単独培養の研究はあるが、骨基質を含み破骨細胞と骨芽細胞が共存する状態で *in vitro* で解析した研究はない。さらに本研究では、メラトニンという物質にも着目した。メラトニンは松果体から分泌される分子量 232.28 のアミンで、ラジカルをスカベンジする作用がある。この作用により、放射線照射によって生じたラジカルを除去して間接的に細胞を放射線からレスキューすることが報告されている。このレスキュー作用についても表皮細胞や神経細胞などでは調べられているが、骨の細胞では報告されていない。上記の背景のもと、富山大学近藤 隆教授、同大学田淵圭章准教授、同大学和田重人講師との共同研究により、X 線を用いて、放射線のウロコ（骨のモデル）に対する作用を解析した結果、X 線によるウロコの生細胞活性の低下は、メラトニンによりレスキューされることを示している。

今年度は、この分子メカニズムを詳細に解析するために、マイクロアレイ解析を実施した結果、X 線照射時にメラトニンを添加した場合に抗酸化体の機能維持を行う遺伝子の発現が、照射後に添加した場合には細胞周期制御に関与する遺伝子、DNA 修復関連遺伝子の発現が上昇しており、メラトニン

が様々な経路で放射線の影響から細胞をレスキューしていることが示唆された。これらの研究の成果は、上西篤志君の修士論文の一環として日本動物学会中部支部会で発表し、優秀発表賞を受賞した。

5. 七尾湾におけるアマモの生態系機能

沿岸域で生物の産卵・稚仔育成や栄養塩吸収等を担うアマモ場は、七尾西湾での知見は乏しいが、農業等が活発な集水域を擁することから富栄養化が懸念される。今年度より夏季に枯死するアマモの分解及び栄養塩放出速度を検討している。鎌内宏光特任助教、石川県立大学の柳井清治教授他との共同研究、環日本海域環境研究センター重点戦略経費（鎌内、柳井）のサポート。

6. 土地利用の長期変化に対応した陸水および沿岸海洋生態系の応答

「森は海の恋人」など陸域と水域の相互作用の重要性が指摘されているが、科学的な知見は少ない。母材や微気象等に起因する降雨応答／植生の地理的変異、森林成立までに数十年を要するので比較可能なデータが少ない等が理由である。今年度から北海道開拓に伴う河川・沿岸域の反応を数理モデルや地球化学等から複合的に研究している。鎌内宏光特任助教、金沢大学の長尾誠也教授他との共同研究、科研費（萌芽、代表＝鎌内）によるサポート。

7. 通し回遊の進化パターン化における全球モデルの構築

陸水と海洋を往来する通し回遊生物は水生生物の多様性形成機構の一つだが、その進化に関する統合的モデルは少ない。生物生産の時空間変動に着目し全球に適用可能な理論モデルを構築している。鎌内宏光特任助教と神戸大学の佐藤拓哉准教授との共同研究、生態学会にて成果をポスター発表。

8. 海霧による陸上生態系への影響

陸域水域相互作用の研究では陸域からの影響を検討した事例が多い。海由来の移流霧が陸上生態系に対する影響を北海道東部で検証している。今年度は海霧のリモートセンシング検知および現場観測の可能性を検討した。鎌内宏光特任助教、東京農工大学の赤坂宗光講師他との共同研究。

9. 熱帯湖沼の生態系構造と土地利用の長期改変の効果

湖底堆積物は過去の環境変動と湖生態系応答を記録しうる。今年度はインドネシア・カリマンタン島において、底層が無酸素状態で無生物の永久成層湖について集水域と生態系構造を検討した。鎌内宏光特任助教と The University of Palangka Raya（インドネシア）の Sulmin Gumiri 教授との共同研究。

10. 沿岸域における海洋深層水放出の生態系影響

能登町には海洋深層水採水施設があり、未利用の深層水が前浜に放出される。富山湾は季節的鉛直混合が起らないので、低温・高栄養な深層水の放出は周辺の生態系に影響すると予想される。今年度は文献調査等の予備的研究を鎌内宏光特任助教と神戸大学の中田聡史特任助教で共同研究した。

11. 森林土壌における落葉分解能の世界的比較

落葉分解は全球の炭素循環の一部を占める重要な経路の一つである。ILTER を通じて、Universiteit Utrecht（オランダ）の Joost Keuskamp 助教らが開発した TBI 法を用いた全球比較実験が来年度から行われる事になり、調査地の選定やプロトコルの検討等を行った。鎌内宏光特任助教、東京大学の鈴木

智之助教他との共同研究。

生体機能計測部門

【電磁環境分野】

電磁環境分野の研究は、「磁界」をキーワードに産業機器保全、自然環境計測、バイオセンシング技術、電磁環境技術等の研究開発である。また、磁界の非接触、低侵襲の特徴を生かした磁気の刺激作用、エネルギー伝送による医療応用、また殺菌・不活化などバイオ環境の改善技術の基礎研究等を進めている。

具体的に研究項目を挙げると下記のようなになる。マイクロウズ電流探傷技術による高密度プリント基板検査への研究開発、針形状マイクロ磁気プローブの非破壊検査への応用、火山性岩石の微小残留磁気の計測法の開発、誘導加熱形ハイパーサーミア治療法における磁場発生装置の研究、交流磁界による抗がん剤作用の増強効果に関する研究、バイオエアロゾルの生命情報学的解明。

下記において主な項目について概要を説明する。

1. 火山性岩石の微小残留磁気の計測法の開発

地磁場以下に磁化された火山性岩石などの残留磁気(磁気モーメント)を測定するには、試料に磁気シールドが必要であり、実験には磁気シールドルームなど大規模な設備が必須であった。我々は磁性体の円柱穴内では、磁界分布が磁化方向に一様なことに着目し、円柱穴内の磁束密度を測定することで地磁場以下の残留磁気の大さき、方向の検出が可能であること示した。

すなわち、地磁気をキャンセルするため、マグネティックインピーダンス(MI)磁気センサを試料の貫通穴内中央に固定し、試料を回転させる測定系を考案した。地磁気は変動しないため、MIセンサの信号の直流部分をカットすることで、試料の着磁成分を試料の回転で生じる交流磁界成分として検出できる。

阿蘇火砕流堆積物(溶結凝灰岩)をサンプルに残留磁束密度を計測した結果、地磁気環境の実験室内で0.5~15 μT の値を計測できた。その検出限界は、磁気センサの限界1 nT程度である。

2. 誘導加熱形ハイパーサーミア治療法における磁場発生装置の研究

磁気の医療機器への応用として癌温熱療法用の励磁コイル(アプリケーションがある。体外に置かれた励磁コイルにより体内の発熱体(磁性微粒子・インプラント)を高周波(数10-100 kHz)の磁界を体内(体表面から最大14cm程度)に発生させ疾病を43-60°C程度に加熱する必要がある。このためには、高レベルの磁界(数mT-数10mT)を体内の発熱体部分に発生する必要がある。我々は、体深部での磁界を大きくするとともに患者の体型に合わせることが出来る2個の平面コイルで構成したダブルパンケーキ形励磁コイル装置を提案した、さらに磁気結合によるワイヤレス給電システムにて電流を誘導することを提案した。

今回、磁場の増強を目指し2個の空心コイルの上下への漏れ磁束を減少させ、かつ周囲の機器へのシールドを目的にMn-Znフェライト磁心からなる平板のヨークをコイル上下に取り付けた。治療空間のコイル間、ならびにバックヨーク外の磁束密度の大さきについて検討した結果、コイル間ではバックヨークの作用により1.8倍に増加、一方バックヨーク外では大きいところで約1/5に漏れ磁束密度が抑制されている。また、共振回路の特性を大きく変動させるものではなく、励磁周波数を制御することにより安定した励磁電流の供給が可能となった。

3. 交流磁界による抗がん剤作用の増強効果に関する研究

がん化学療法においてがん病巣へ交流磁界を局所的に曝すことで薬の作用を増強することができれば、投薬量を減らし、副作用を軽減する効果的な治療法が確立できる可能性がある。本研究では、この交流磁界による抗がん剤作用の増強について、効果的な交流磁界条件や抗がん剤の種類、磁界の作用メカニズムについて検討している。基礎的な大腸菌を用いた実験結果から、磁束密度が高くなればなるほど薬剤作用を高めること、60 Hz 磁界は細胞内への薬剤取り込み量を増加させることで、薬剤の作用を高めることが明らかとなってきた。現在、ヒト培養細胞での薬剤作用における 60 Hz 磁界の影響を検討している。

4. バイオエアロゾルの生命情報学的解明

バイオエアロゾルとは、生物に由来する浮遊粒子状物質のことであり、その中には真菌や細菌などの微生物、ウイルス、花粉などが含まれる。バイオエアロゾルは空気質や自然環境、ヒトの健康影響において重要な役割を示すが、感染リスク評価に関するバイオエアロゾル濃度や生物種のデータ、生態系や地球規模での気候におけるバイオエアロゾルの役割・機構に関する報告は少ない。一般的に用いられる微生物解析の分離培養法では、環境中の 99%以上の微生物については培養不可能といわれているため、本研究では生命情報学的に DNA 配列情報より大気中のバイオエアロゾルの生物種や濃度解析を行っている。これまでに大気中に新種の微生物が存在することや黄砂飛来時にはバイオエアロゾル濃度が増えることが明らかになってきた。

【力学環境分野】

力学環境分野では「骨」を研究対象として、力学刺激に対する骨組織の適応応答、骨組織再生技術、および光学式骨密度計測法の開発に関する研究を行っている。骨粗鬆症予防には運動による骨への力学刺激が有用であるが、運動が困難な方々が多くいることも現状である。そこで、筋への電気刺激により生じる筋収縮力で骨をひずませ、これにより実際に運動をすることなしに骨形成を力学的に刺激する方法を提案している。本年度は、筋刺激波形としてランダムパルス列波形を用いることに着目し、同刺激波形が一般的な周期的刺激波形よりも高い骨形成促進効果を有していることを明らかにしている。また、このランダムパルス列刺激波形の効果は、他の物理刺激、例えば電磁場刺激でも同様であることを骨粗鬆症動物モデルである卵巣摘出 (OVX) ラットを用いて明らかにした。

4. 研究成果リスト

地球環境計測研究部門

1. 学術論文

- 1) Hasebe, N., Itono, T., Katsuki, K., Murakami, T., Ochiai, S., Nagayoshi, K., Wang, J., Lee, J.Y., Fukushi, K., Ganzawa, Y., Mitamura, M., Tanaka, K., Kim, J.Y., Shen, J., and Kashiwaya, K., Possible age models for Lake Onuma lacustrine sediments based on tuffs recovered in three cores, Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 2) Fukushi, K., Katsuta, N., Jenkins, R.G., Matsubara, K., Takayama, B., Tanaka, Y., Davaadorj, D., Batkhishig, O., Hasebe, N. and Kashiwaya, K., Centennial-scale environmental changes in Terhiin Tsagaan Lake, Mongolia inferred from lacustrine sediment: preliminary results, in Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 3) Ito, k., Tamura, T., Hasebe, N., Nakamura, T., Arai, S., Ogata, M., Itono, T., Kashiwaya, K., Comparison of luminescence dating methods on lake sediments from a small catchment: Example from Lake Yogo, Japan, in Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 4) Kim, J.Y., Nahm, W.H., Yang, D-Y., Hong, S-S., Yi, S-H., Choi, H-W., Lim, J., Lee, J-Y., Kim, J-C., Kim, J-K., Jo, K-N., Katsuki, K., Park, H-S., Kashiwaya, K., Hasebe, N., Fukushi, K., Endo, N., Shen, J., Wang, J., and Oh, K-C., Palaeohydrological and Palaeoenvironmental Fluctuations of the Historic Eurimji Lake, in Kashiwaya et al., eds, Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 5) Ogata, M., Hasebe, N., Inagaki, A., Endo, N., Advanced Java-based application to process thermoluminescence digital color images, The Science Reports of Kanazawa University, **58**, 1-12, 2014.
- 6) Li, G., Ando, H., Hasegawa, H., Yamamoto, M., Hasegawa, T., Ohta, T., Hasebe, N., and Ichinnorov, N., Confirmation of a Middle Jurassic age for the Eedemt Formation in Dundgobi Province, southeast Mongolia: constraints from the discovery of new spinicaudatans (clam shrimps), *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, **38**, 305-316, 2014.
- 7) 小形学・長谷部徳子・福土圭介・藤井直樹・山川稔・佐藤努・伊藤一充, 方解石の熱ルミネセンス特性, *Thermoluminescence property of calcite*, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 14-16, 2014.
- 8) 林遼・長谷部徳子・柏谷健二・伊藤一充・糸野妙子・小形学・田村明弘, 余呉湖沼堆積物の光励起ルミネセンス年代測定と環境変動解析 OSL dating and environmental change analyzed on lacustrine sediments from Lake Yogo, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 11-13, 2014.
- 9) 本田千晶・長谷部徳子・松木 篤・水上知行・田村明弘・伊藤健太郎・岩田尚能・石川尚人, 原子間力顕微鏡を用いた東南極リュツォ・ホルム岩体のジルコン FT 年代測定 Fission track dating on zircons from Lützow-Holm complex of East Antarctica by atomic force microscopy, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 2-3, 2014.
- 10) Munemoto, T., Fukushi, K., Kanzaki, Y. and Murakami, T. Redistribution of Pb during transformation of monohydrocalcite to aragonite. *Chemical Geology*, **387**, 133-143, 2014.
- 11) Fukushi, K., Sakai, H., Itono, T., Tamura, A. and Arai, S., Desorption of intrinsic Cesium from Smectite:

Inhibitive Effects of Clay Particle Organization on Cesium Desorption. *Environmental Science and Technology*, **48**, 10743-10749, 2014.

- 12) Kitadai, N., Sawai, T., Tonoue, R., Nakashima, S., Katsura, M. and Fukushi, K., Effect of ions on the OH stretching band of water as revealed by ATR-IR spectroscopy, *Journal of Solution Chemistry*, **43**, 1055-1077, 2014.
- 13) Inoue, M., Kofuji, H., Fujimoto, K., Furusawa, Y., Yoshida, K., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y. and Minakawa, M., 2014, Delivery mechanism of ^{134}Cs and ^{137}Cs in seawater off the Sanriku Coast, Japan, following the Fukushima Dai-ichi NPP accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, **137**, 113-118.
- 14) Inoue, M., Yoneoka, S., Ochiai, S., Oikawa, S., Fujimoto, K., Yagi, Y., Honda, N., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y., Murakami, T., Kofuji, H. and Misono, J., 2015, Lateral and temporal variations in Fukushima Dai-ichi NPP-derived ^{134}Cs and ^{137}Cs in marine sediments in/around the Sado Basin, Sea of Japan. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1313-1316.
- 15) Inoue, M., Minakawa, M., Yoshida, K., Nakano, Y., Kofuji, H., Nagao, S., Hamajima, Y. and Yamamoto, M., 2015, Vertical profiles of ^{228}Ra and ^{226}Ra activities in the Sea of Japan and their implications on water circulation. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1309-1312.
- 16) Y. Kumamoto, M. Aoyama, Y. Hamajima, T. Aono, S. Kouketsu, A. Murata, T. Kawano, 2014, Southward spreading of the Fukushima-derived radiocesium across the Kuroshio Extension in the North Pacific. *Sci. Rep* 4;4:4276. Epub 2014 Mar 4.
- 17) Matsunaga, T., Nakanishi, T., Atarashi-Andoh, M., Takeuchi, E., Tsuduki, K., Nishimura, S., Koarashi, J., Otsuka, S., Sato, T. and Nagao, S., 2015, A passive collection system for whole size fractions in river suspended solids. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1291-1295.
- 18) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Inoue, M. and Yamamoto, M., 2015, Migration behavior of ^{134}Cs and ^{137}Cs in the Niida River water in Fukushima Prefecture, Japan during 2011-2012. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1617-1621.
- 19) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Suzuki, K. and Yamamoto, N., 2014, Dispersion of Cs-134 and Cs-137 in river waters from Fukuhsima and Gunma prefectures at nine months after the Fukuhsima Daiichi NPP accident. *Progress in Nuclear Science and Technology*, **4**, 9-13.
- 20) K. Nishiizumi, M. W. Caffee, Y. Hamajima, R. C. Reedy, and K. C. Welten, 2014, Exposure history of the Sutter's Mill carbonaceous chondrite. *Meteoritics & Planetary Science* **49**, 2056-2063, doi: 10.1111/maps.12297
- 21) R. Nomura, M. Inoue, H. Kofuji (2014) Inspection of residual flow using $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ ratios in the semi-closed water body of Nakaumi, a coastal lagoon in southwest Japan. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **303**, 1595-1599.
- 22) Ochiai, M., Yamamoto, M., Nagao, S., Itono, T. and Kashiwaya, K., 2015, Sediment transport processes in a reservoir-catchment system inferred from sediment trap observations and fallout radionuclides. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1497-1501.
- 23) Seki, O., Mikami, Y., Nagao, S., Bendle, J. A., Nakatsuka, T., Kim, V.I., Shesterkin, V. P., Makinov, A. N., Fukushima, F., Moossen, H. M. and Schouten, S., 2014, Lignin phenols and BIT index distributions in the Amur River and the Sea of Okhotsk: Implications for the source and transport of particulate terrestrial organic matter to the ocean. *Progress in Oceanography*, **126**, 146-154.

- 24) Seki, O., Bendle, J. A., Harada, N., Kobayashi, M., Sawada, K., Moossen, H., Inglis, G. N., Nagao, S. and Sakamoto, T., 2014, Assessment and calibration of TEX86 paleothermometry in the Sea of Okhotsk and sub-polar North Pacific region: Implications for paleoceanography. *Progress in Oceanography*, **126**, 254-266.
- 25) 杉本亮・本田尚美・鈴木智代・落合伸也・谷口真人・長尾誠也, 2014, 夏季の七尾西湾における地下水流出が底層水中の栄養塩に及ぼす影響. *水産海洋研究*, **78**, 114-119.
- 26) 富田純平・高田貴裕・玉村修司・張頸・高畑容子・秋田藤夫・長尾誠也・山本政儀, 2014, 北海道中・西部における塩化物泉中のラジウム (Ra) 同位体. *温泉科学*, **64**, 146-164.
- 27) Suzuki, T., Nagao, S., Horiuchi, M., Maie, N., Yamamoto, M., Nakamura, K., 2015, Characteristics and behaviour of dissolved organic matter in the Kumaki River, Noto Peninsula, Japan. *Limnology*, **16**, 55-68.
- 28) Suzuki, Y., Konno, U., Fukuda, A., Kimatsu, D. D., Hirota, A., Watanabe, K., Togo, Y., Morikawa, N., Hagiwara, H., Aosai, D., Iwatsuki, T., Tsunogai, U., Nagao, S., Ito, K. and Mizuno, T., 2014, Biogeochemical signals from deep microbial life in terrestrial crust. *PLOS one*, **9**, e113063. Doi: 10.1371/journal.pone.0113063.
- 29) Yasuda, T., Asahara, Y., Ichikawa, R., Nakatsuka, T., Minami, H. and Nagao, S., 2014, Distribution and transport processes of lithogenic material from the Amur River revealed by the Sr and Nd isotope ratios of sediments from the Sea of Okhotsk. *Progress in Oceanography*, **126**, 155-167.
- 30) K. Yoshimura, Y. Onda, A. Sakaguchi, M. Yamamoto, Y. Matsuura, 2014, An extensive study of the concentrations of particles/dissolved radiocesium derived from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident in various river systems and their relationship with catchment inventory. *J. Environ. Radioactivity*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.08.021>
- 31) J. Tomita, J. Zhang, M. Yamamoto, 2014, Radium isotopes (Ra-226 and Ra-228) in Na-Cl type groundwaters from Tohoku District (Aomori, Akita and Yamagata Prefectures) in Japan, *J. Environ. Radioactivity*, **137**, 204-212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.01.013>
- 32) A. Sakaguchi, P. Steier, Y. Takahashi, M. Yamamoto, 2014, Isotopic composition of ²³⁶U and Pu isotopes in Black substances collected from roadsides in Fukushima Prefecture: Fallout from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, *Environ. Sci. Technol*, **78**, 3691-3697.
- 33) M. Yamamoto, 2015, Overview of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant (FDNPP) accident, with amounts and isotopic composition of the released radionuclides. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **303**, 1227-1231, DOI 10.1007/s10967-014-3639-3

2. 総説・資料・報告書

- 1) 富士圭介 モンゴル古代湖沼堆積物から認められたモノハイドロカルサイト：古環境指標・環境浄化材料として役割, *日本海域研究*, **46**, 107-123, 2015.
- 2) 田中 剛・長谷部徳子, 韓国で外国人研究者工業視察に参加して, *GSJ 地質ニュース*, **3**, 245-247, 2014.
- 3) 富士圭介, 黒雲母によるレアアースの吸着, *マテリアルステージ*, 2014年4月号, 44-46, 2014.
- 4) 青山道夫, 浜島靖典, 極微量分析技術を用いた北太平洋での放射性セシウムの分布, *ぶんせき* **10**, 543-546, 2014.
- 5) 角田欣一・相澤省一・森勝伸・齋藤陽一・小崎大輔・小池優子・阿部隼司・鈴木究真・久下敏宏・

泉庄太郎・田中英樹・小野関由美・野原精一・薬袋佳孝・岡田往子・長尾誠也，福島第一原子力発電所事故による赤城大沼を中心とする群馬県の放射性セシウム汚染について II. *Proceedings of the 15th Workshop on Environmental Radioactivity*, pp.178-185. 2014.

- 6) Nagao, S., Yan, B., Kim, V. I., Shesterkin, V. P., Leveshina, S. I., Yoh, M., Suzuki, T., Kodama, H., Terashima, M., Seki, O. and Makhinov, A. N., Water chemistry of the middle Amur River. In: *Environmental Change and the social response in the Amur River basin* (eds. Haruyama, S. and Shiraiwa, T.), Springer, New York, pp.105-127, 2014.
- 7) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Tomohara, S., Suzuki, K. and Yamamoto, M., 2014, Cs-134 and Cs-137 radioactivity in river waters in Fukushima, Miyagi, Ibaraki and Gunma Prefectures in August 2012 after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Proceedings of International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity (online)*. Barcelona, Spain (2014.9.7-12).
- 8) 長尾誠也，福島第一原発事故により放出された放射性 Cs の河川流域における移行挙動. *Isotope News*, 2015 年 3 月号, **No.731**, pp. 13-17, 2015.
- 9) 山本政儀、環境放射能-特に超ウラン元素を追い求めて，(一般財団法人)九州環境管理協会，*環境管理* 第 43 号, pp. 4 -13, 2014.
- 10) 山本政儀，富田純平，総説：放射能と温泉，*温泉科学*, **64** (4), 388-401、2015.

3. 著書

- 1) Kashiwaya, K., Shen, J. and Kim, JY (eds.) “Earth surface processes and environmental changes in East Asia - records from lake-catchment systems”, Springer, 2015 (出版予定).

4. 学術発表

- 1) Noriko Hasebe, Preliminary report on Darkhad Drilling Project 2010-2014 and introduction of on-going joint projects, 1st International Conference on “Geological Issues of Mongolia and Adjacent Regions-2014” (GIMAR 2014) Ulaanbaatar, Mongolia, April 17-19, 2014, INVITED
- 2) 長谷部徳子・伊藤健太郎・大石新之介・本田千晶・松木 篤・福岡剛志、原子間力顕微鏡によるジルコンの観察：フィッシュオントラック？それとも α リコイルトラック？日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 3) 小形学，長谷部徳子，福士圭介，藤井直樹，山川稔，佐藤努，伊藤一充，方解石の熱ルミネセンス特性，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 4) 福士圭介，酒井遥，糸野妙子，田村明弘，荒井章司，細粒粘土鉱物に保持された微量セシウムの脱離挙動：セシウム固定に及ぼす粘土粒子凝集の影響，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 5) 牛山智樹，福士圭介，ナノサイズアルミニウムケイ酸塩による鉛吸着の表面錯体モデリング，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 6) 青井裕介，福士圭介，富原聖一，長尾誠也，糸野妙子，福島県いわき市ため池中の放射性Cs汚染堆積物の特徴，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 7) 大西浩之，北台紀夫，福士圭介，グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1

- 8) Y. Ganzawa, C. Takahashi, S. Kato, K. Miura, N. Hasebe, OSL dating approach for fault gauge quartz, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 9) N. Hasebe, M. Ogata, N. Fujii, M. Yamakawa, T. Sato, K. Fujita, Thermoluminescence Dating of Calcite Veins in the Zambales Ophiolite, Luzon, Philippines, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 10) K. Miura, C. Takahashi, Y. Ganzawa, N. Hasebe, UV-TL dating of active fault gouge, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 11) M. Ogata, N. Hasebe, K. Fukushi, N. Fujii, M. Yamakawa, T. Sato, K. Ito, Thermoluminescence property of calcite, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 12) Fukushi, K. Scientific frontiers of surface complexation modeling in the geosciences. AOGS2014, Sapporo July 28-August 1, 2014 (invited)
- 13) Noriko Hasebe, Kentaro Ito, Atsushi Matsuki, Takeshi Fukuma, AFM observation of natural zircon: Is alpha recoil dating possible?, The 14th International Conference On Thermochronology, Chamonix, France, 8-12 September 2014
- 14) 水上知行, 林竜太郎, 石神慎太郎, 大柳良介, 岡本 敦, 福士圭介, 奥野正幸, 荒井章司, 蛇紋岩から流体の化学的性質を読み取る岩石学的試み, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 15) 大西浩之, 北台紀夫, 福士圭介, グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 16) 牛山智樹, 福士圭介, 1:1電解質(Na+L-)中でのナノサイズアルミニウムケイ酸塩による微量鉛の吸着: バッチ実験と表面錯体モデリング, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 17) 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, 糸野妙子, 朝日一成, 長尾誠也, 柏谷健二, 福島県いわき市ため池における放射性Csの堆積過程, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 18) 白井涼大, 福士圭介, 北台紀夫, Ca²⁺-Mg²⁺-CO₃²⁻溶液からの鉱物生成・変質のその場赤外分光観察, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 19) 朝日一成, 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, ため池堆積物からの主要陽イオンによるセシウム脱離実験, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 20) 吹上朋, 朝日一成, 酒井遥, 福士圭介, ナトリウム-マグネシウム混合溶液によるスメクタイトからの微量セシウム脱離挙動, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 21) Noriko Hasebe, Haruka Hayashi, Kazumi Ito and Kenji Kashiwaya, Sedimentary regime change in Lake Yogo, central Japan: Reconsideration based on new age data, 11th East East EurasiaInternational Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 22) Manabu Ogata, Noriko Hasebe, Naoki Fujii, Minoru Yamakawa, Tsutomu Sato, Kenta Fujita, Thermoluminescence Property of calcite and its application Dating on Philippines calcite vein, 11th East East EurasiaInternational Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 23) Keisuke Fukushi, Nagayoshi Katsuta, Robert G. Jenkins, Yukiya Tanaka, Davaasuren Davaadorj, Ochirbat Batkhishig, Noriko Hasebe and Kenji Kashiwaya, Recent environmental changes in Terhiin Tsagaan Lake,

Mongolia inferred from lacustrine sediment: Preliminary results, 11th East East Eurasia International Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014

- 24) Kazumasa Miura, Yoshihiro Ganzawa, Noriko Hasebe, Thermal history analysis of the active fault by the UV-TL method, 11th East East Eurasia International Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 25) 糸野妙子, 柏谷健二, 落合伸也, 「日本中央部, 滝谷池湖沼一流域系を対象とした観測に基づく地表プロセスの解明」, 『日本地球惑星科学連合2014年大会』, HGM22-06, 横浜, 2014年4月.
- 26) Itono, T., Kashiwaya, K., Ochiai, S., Reconstructing modern hydro-environmental fluctuations inferred from lacustrine sediments in Lake Onuma, Hokkaido, Japan. The Inaugural conference of IGU commission on “Geomorphology & Society”, Taipei, Taiwan, September 2014.
- 27) Kashiwaya, K., Tectono-geomorphic information inferred from lake-catchment systems. 11th East Eurasia International Workshop, Nanjing, China, October, 2014 (基調講演) .
- 28) Itono, T., Kashiwaya, K., Ochiai, S., Estimation of sedimentation processes on the basis of long-term observation in small lake-catchment systems, central Japan. The 11th East Eurasia International Workshop Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, China, October 2014.
- 29) 小坂明弓, 長谷部徳子, 松木 篤, 伊藤健太郎, 原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み, 平成26年度FT・ESR・ルミネッセンス合同研究会 山形大学, 2015年2月27日-3月1日
- 30) 小形学, 長谷部徳子, 福士圭介, 藤井直樹, 山川稔, 伊藤一充, $Mn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}$ を添加した合成方解石の熱ルミネッセンス特性, 平成 26 年度 FT・ESR・ルミネッセンス合同研究会, 山形大学, 2015年2月27日-3月1日
- 31) 古澤佑一, 城谷勇陸, 井上睦夫, 吉田圭佑, 藤本賢, 皆川昌幸, 塩本明弘, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典, 小藤久毅, $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比からみた対馬暖流の循環パターン. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大, 2014 年 9 月
- 32) 廣田明成, 東郷洋子, 伊藤一誠, 鈴木庸平, 福田珠里, 今野祐多, 角皆潤, 小松大祐, 長尾誠也, 岩月輝希, 瑞浪深地層研究所深部地下水での微生物活動による硫酸還元反応と硫黄同位体分別. 2014 年度日本地質学会 第 121 年学術大会, 鹿児島大学, 鹿児島, 2014 年 9 月 13 日-15 日.
- 33) 井上睦夫, 古澤佑一, 藤本賢, 吉田圭佑, 城谷勇陸, 小藤久毅, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典, 皆川昌幸, $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比からみた対馬暖流、宗谷暖流研究会、北海道大学, 2014 年 7 月.
- 34) 井上睦夫, 水中の放射性不純物分析、新学術「地下素核研究」研究会、大阪大学, 2014 年 8 月.
- 35) 長尾誠也, 金森正樹, 落合伸也, 富原聖一, 山本政儀, 2012 年 6 月の豪雨後の阿武隈河川等を行する懸濁粒子の Cs-134, Cs-137 放射能濃度の変動. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 36) 長尾誠也, 金森正樹, 落合伸也, 山本政儀, 九頭竜川水系における懸濁態有機物の炭素同位体比の変動. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 37) 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, 長尾誠也, 福島県いわき市ため池中の放射性 Cs 汚染堆積物の特徴. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 38) Nagao, S., Kanamori, M., Suzuki, K., Ochiai, S. and Yamamoto, M., Variation of ^{134}Cs and ^{137}Cs

radioactivity in river waters from the Tone River system during snow-melting season. *AOGS 11th Annual Meeting*, Sapporo, Japan, 2014.7.28-8.1.

- 39) Nagao, S., Suzuki, T., Ochiai, S. and Yamamoto, M., Transport and sedimentation of terrestrial organic matter in the Kumaki River and Nanao Bay in Japan. *AOGS 11th Annual Meeting*, Sapporo, Japan, 2014.7.28-8.1.
- 40) Nagao, S., Study on dynamics of dissolved and particulate organic matter in river systems using carbon isotopes (Keynote lecture). *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece, 2014.9.1-5.
- 41) Nagao, S., Suzuki, T., Ochiai, S., Tomihara, S., Kirishima, A., Kanamori, M., Uemura, H., Miyata, Y., Goto, A., Hasegawa, T. and Yamamoto, M., Transport of POM in Japanese river systems after heavy rain events by typhoon in 2011-2013. *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece, 2014.9.1-5.
- 42) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Tomihara, S., Suzuki, K. and Yamamoto, M., Cs-134 and Cs-137 radioactivity in river waters in Fukushima, Miyagi, Ibaraki and Gunma Prefectures in August 2012 after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *ICRER2014*, Barcelona, Spain, 2014.9.7-12.
- 43) Nagao, S., Tuoi, B. H., Kawano, Y., Suzuki, T., Ochiai, S., Goto, A., Hasegawa, T. and Yamamoto, M., Impact of reclamation and land consolidation on COD in Lake Kiba, Japan. *The Inaugural Conference of OGU commission on Geomorphology and Society "Earth Surface Processes and Impact to the Changing Environment"*, Taipei, Taiwan, 2014.9.15-20.
- 44) 野村律夫、井上睦夫、小藤久毅、宍道湖・中海（汽水湖）における $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ 比の分布特性. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大学、2014 年 9 月.
- 45) 鈴木究真、久下敏宏、泉庄太郎、田中英樹、小野関由美、角田欣一、相澤省一、森勝伸、齋藤陽一、小崎大輔、小池優子、阿部隼司、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、長尾誠也、福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染—水生生物の汚染状況—. 陸水学会、筑波大学及びつくば国際会議場、つくば、2014 年 9 月 10 日-13 日.
- 46) 鈴木究真、湯浅由美、渡辺峻、田中英樹、久下敏宏、角田欣一、相澤省一、森勝伸、阿部隼司、伊藤結衣子、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、村上公一、今川峻、長尾誠也、赤城大沼を中心とする湖沼生態系における放射性セシウムの動態. 第 16 回環境放射能研究会、つくば、KEK、2015 年 3 月 9 日-11 日.
- 47) 鈴木究真、湯浅由美、渡辺峻、新井肇、田中英樹、久下敏宏、角田欣一、森勝伸、阿部隼司、伊藤結衣子、葉袋佳孝、野原精一、岡田往子、村上公一、今川峻、長尾誠也、赤城大沼における放射性 Cs の減衰過程-2（湖水）. 日本水産学会大会、東京海洋大学、東京、2015 年 3 月 27 日-31 日.
- 48) 角田欣一、相澤省一、森勝伸、齋藤陽一、小崎大輔、小池優子、阿部隼司、鈴木究真、久下敏宏、泉庄太郎、田中英樹、小野関由美、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、長尾誠也、福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染—放射性 Cs の物質収支—. 陸水学会、筑波大学及びつくば国際会議場、つくば、2014 年 9 月 10 日-13 日.
- 49) 城谷勇陸、古澤佑一、井上睦夫、長尾誠也、山本政儀、浜島靖典、上村宙輝、小藤久毅、森本明彦、滝川哲太郎、藤本賢：東シナ海～日本海表層における $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の水平分布. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大学、2014 年 9 月.

50) 安田友紀, 浅原良浩, 市川諒, 中塚武, 西岡純, 南秀樹, 長尾誠也, Sr、Nd 同位体比と化学成分から読み解くオホーツク海北西陸棚域におけるアムール川起源碎屑物の分布と輸送過程. 2014 年度地球化学会年会, 富山大学, 富山, 2014 年 9 月 16 日-18 日.

51) 米岡修一郎, 上村宙輝, 井上睦夫, 落合伸也, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典: 福島原発事故由来の低レベル ^{134}Cs をトレーサーとした阿賀野川河川粒子の挙動. 第 58 回放射化学討論会, 名古屋大学, 2014 年 9 月.

5. 研究交流

• 共同研究

1) 長谷部徳子, モンゴル白亜系湖成層のコア掘削: 数万年精度での OAE 期の陸-海環境リンケージ解明, 茨城大学, 名古屋大学, モンゴル古生物研究所

2) 長谷部徳子, 辺縁の人類史-アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる, 国立科学博物館, インドネシア科学研究所

3) 長谷部徳子, バルカン造山帯の上昇削剥過程の解明, ブルガリアソフィア大学, 京都大学

4) 長谷部徳子, 福士圭介, モンゴルティルヒンツァガン湖研究, 岐阜大学, モンゴル国立大学, モンゴル地理研究所, 韓国キョンヒ大学

5) 長谷部徳子, 福士圭介, 台湾日月潭流域の環境に関する共同調査・解析; 台湾・国立台湾大学

6) 長谷部徳子, 福士圭介, 糸野妙子, 日韓沿岸域コアの解析による背弧海盆における過去の最大級津波・高潮災害調査, 韓国地質資源研究院

7) 長谷部徳子, 福士圭介, 糸野妙子, 斜面崩壊履歴の解明に向けたせき止め湖底堆積物の分析, 防災科学技術研究所

8) 長谷部徳子, 第四紀広域テフラの高精度年代決定, 福井大学

9) 福士圭介, 長谷部徳子, 糸野妙子, 福島第一原発事故の影響を受けたため池の放射性セシウムの堆積挙動, ふくしま海洋科学館

10) 福士圭介, 長谷部徳子, 物質科学的手法による低活動性断層の活動評価手法開発, 産業技術総合研究所, 新潟大学, 島根大学

11) 福士圭介, 環境磁気的手法を用いた環日本海地域の山岳保全に関する研究, 富山大学

12) 福士圭介, 石油や毒性有機物の回収に向けたカルサイトの表面改質, 物質・材料研究機構

13) 山本政義, 旧ソ連核実験場セミパラチンスクの環境放射能汚染と住民の被曝線量評価, 星 正治, 広島大学原爆医学放射線研究所, 1995-現在

14) 長尾誠也, 陸域と大洋間における縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割, 北海道大学低温科学研究所, 萌芽研究

15) 長尾誠也, C-14 をトレーサーとし河川水中粒子態有機物の起源推定研究, 日本原子力研究開発機構, 施設利用共同研究, 2006-現在

16) 長尾誠也, Cs-137 および Pb-210 を用いたインドネシア農地における土壌浸食量の推定 (代表 岐阜大学 大西健夫), 金沢大学環日本海域環境研究センター 一般共同研究, 2014 年度

17) 長尾誠也, 渡島大沼及び流域河川の水質・懸濁物の季節変化の解明 (代表 岐阜大学 勝田長貴), 金沢大学環日本海域環境研究センター 一般共同研究, 2014 年度

- 海外渡航
 - 1) 長谷部徳子, モンゴル, ウランバートル, 国際会議参加 2014.4.16-20
 - 2) 長谷部徳子, カナダ, モントリオール, 国際会議参加 2014.7.4-14
 - 3) 長谷部徳子, モンゴル, 湖沼調査 2014.8.20-29
 - 4) 福士圭介, モンゴル, 湖沼調査 2014.8.20-29
 - 5) 長谷部徳子, フランス, シャモニー, 国際会議参加 2014.9.4-15
 - 6) 長谷部徳子, 中国 南京・杭州, 国際会議参加 2014.10.13-17
 - 7) 福士圭介, 中国 南京・杭州, 国際会議参加 2014.10.13-17
 - 8) 福士圭介, 中国 Taihu 湖観測ステーション見学および巡検, 国際会議参加 2014.10.17-20
 - 9) 長谷部徳子, 韓国 地質資源研究院, 二国間共同研究 2014.11.24-12.1
 - 10) 長谷部徳子, 韓国 キョンヒ大学・地質資源研究院, 留学生交流支援制度（短期派遣）引率 2015.3.8-15
 - 11) 長尾誠也, 17th IHSS International Conference, ギリシャ, 2014.8.30-9.6
 - 12) 長尾誠也, ICRER2014, スペイン, 2014.9.6-13
 - 13) 長尾誠也, The Inaugural Conference of OGU commission on Geomorphology and Society “Earth Surface Processes and Impact to the Changing Environment”, 台湾, 2014.9.15-18.
- 訪問外国人研究者
 - 1) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 国際共同研究, 2014.6.10-7.15
 - 2) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 国際共同研究, 2014.8.1-9.8
 - 3) Chen Cheng-Yen (台湾大学 博士前期課程 1 年生) 国際共同研究, 2014.7.1-8.28
 - 4) Jaahanaa Davaadorj (モンゴル国立大学 助教) 国際共同研究, 2014.11.24-12.12
 - 5) Sugarjargal (モンゴル国立大学 4 年生) 国際共同研究, 2014.11.24-2015.1.2.18
 - 6) 林俊全教授 (台湾大学 教授・環日本海環境研究センター 客員教授) 2015.1.11-1.4
 - 7) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 2015.1.19-2015.3.5
 - 8) 沈聘珍 (台湾大学 3 年生) 2015.1.19-2015.2.27
 - 9) 許景慈 (台湾大学 3 年生) 2015.1.19-2015.2.27
 - 10) Nahm Wook Hyun (韓国地質資源研究院) 国際共同研究, 2015.2.11-15
 - 11) Katsuki Kota (韓国地質資源研究院) 国際共同研究, 2015.2.11-15
 - 12) 田中幸哉 (韓国キョンヒ大学 教授) 2015.3.4-8
 - 13) Balkanska, Eleonora (ブルガリアソフィア大学, 助教) 2015.3.27-30
 - 14) Stoyan Georgiev (ブルガリア科学アカデミー地質研究所) 2015. 3.27-30
- 非常勤講師
 - 1) 長谷部徳子, 岡山理科大学岡山理科大学博士論文学位中間審査審査審査員
 - 2) 福士圭介, 広島大学非常勤講師
- 6. 各種活動
 - 他大学での集中講義
 - 1) 山本政儀, 新潟大学「微弱放射能測定を中心とした地球・環境化学」, 2014.9.17-19.

- 学会活動

- 1) 長谷部徳子, 火山学会編集委員, 2010-2014
- 2) 長谷部徳子, 地質学会代議員, 2012-現在
- 3) 長谷部徳子, フィッショントラック研究会幹事(会計), 2010-現在
- 4) 福士圭介, 日本粘土学会評議員, 2010-2014
- 5) 福士圭介, 日本粘土学会編集委員, 2013-現在
- 6) 福士圭介, 日本鉱物科学会行事委員, 2011-現在
- 7) 山本政儀, 日本温泉科学会編集委員
- 8) 長尾誠也, 日本原子力学会評議員
- 9) 長尾誠也, 日本放射化学会評議員(9月～)
- 10) 長尾誠也, 日本放射化学会編集委員
- 11) 長尾誠也, 日本腐植物質学会編集委員・会長(～12月まで)
- 12) 長尾誠也, 国際腐植物質学会日本支部長
- 13) 長尾誠也, 日本地球惑星連合2014年大会「水循環・水環境」コンビーナー

- 社会活動

- 1) 長谷部徳子, 白山自然保護調査研究会 幹事, 2012-2015
- 2) 長谷部徳子, 地学オリンピック石川県地区コーディネーター 2014-現在
- 3) 長谷部徳子, 石川県高校地学部会 「地球表層環境プロセスの解明ー放射年代学を用いてー」, 2015.2.24
- 4) 長谷部徳子, 金沢大学女性研究者活動支援事業普及促進会議委員, 2013-現在
- 5) 長谷部徳子, 愛知県淑徳高校の理科旅行「めざせ！リケジョ(理工系女子)地球・環境・安全・資源研究に女子力を活かせ！」2014.8.7
- 6) 長谷部徳子, 理系女子中高生イベント, 2015.3.27
- 7) 福士圭介, 学振第111委員, 2013-現在
- 8) 福士圭介, 公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター外部有識者委員会分野別委員会(地質環境)委員, 2013-
- 9) 福士圭介, (財)原子力安全研究協会人工バリアの設計・製作に関する技術課題検討専門委員会ワーキンググループ委員, 2007-
- 10) 福士圭介, 金沢子ども科学財団化学研究審査会委員, 2014.9
- 11) 山本政儀, 日本分析センター評議委員
- 12) 山本政儀, 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会委員
- 13) 山本政儀, 環境科学技術研究所委員会委員
- 14) 山本政儀, 福井県美浜町原子力環境安全監視委員
- 15) 山本政儀, 石川県原子力安全専門委員
- 16) 山本政儀, 石川県原子力環境安全管理協議会委員
- 17) 山本政儀, 石川県放射線測定技術委員会委員
- 18) 長尾誠也, 小松高校SSH運営委員・評価委員
- 19) 長尾誠也, 日本原子力研究開発機構研究囑託
- 20) 長尾誠也, 環境技術研究所 排出放射能環境移行調査検討委員会委員

21) 長尾誠也, 日本海洋生物環境研究所データ解析部会委員

● 招待講演および特別講演, 依頼講演

- 1) 山本政儀, 放射能・放射線ってなあにー!! 原子力発電所との関わりは? 石川県環境放射能測定教室、県立津幡高等学校、2014.7.30.
- 2) 山本政儀、環境放射能研究：低レベル放射能実験施設に置ける放射能研究の歩みを振り返って、一般財団法人九州環境管理協会、オープンセミナー、2014.10.17.
- 3) 山本政儀、放射能と歩んだ40年：低レベル放射能実験施設と共に、「環境放射能」研究会、高エネルギー研究所、2015.3.11.
- 4) Nagao, S., Study on dynamics of dissolved and particulate organic matter in river systems using carbon isotopes (Keynote lecture). *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece. 2014.9.1-5.
- 5) 長尾誠也, 福島県内の河川水中の放射性セシウムの濃度推移 (依頼講演). 第74回分析化学討論会 市民公開講座「放射能と分析化学—生活と健康」, 日本大学工学部, 郡山, 2014.5.25
- 6) 長尾誠也, 食・農と物質循環：能登半島の熊木川・七尾湾流域を例として (依頼講演). Future Earth ワークショップ「対話で考える日本の戦略」, 日本科学未来館、東京、2014.11.8.
- 7) 長尾誠也, 木場潟の有機汚濁の変遷、木場潟環境フォーラム、小松市、2014.2.9.
- 8) 井上睦夫：複数の放射性核種からみた日本海を中心とした日本列島および周辺海域の物質循環、海洋生物環境研究所、千葉御宿、2014.11.25.

エコテクノロジー研究部門

1. 学術論文

- 1) 荒木祐二・岡村浩美・塚脇真二, 2015, 奥能登地域の学校教育における栽培体験活動の現況：世界農業遺産の継承に向けて. *日本海域研究*, **46**, 49-55.
- 2) Hubert, B., Furt, J.-M. and Tsukawaki, S., 2014, Report from the ad hoc expert for sustainable development. *The 21st Plenary Session, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor*, Standing Secretariat of the ICC Angkor, UNESCO Office in Phnom Penh, 36-39.
- 3) Hubert, B., Furt, J.-M. et Tsukawaki, S., 2014, Rapport du groupe d'experts ad hoc pour le développement durable. *21 Comite Technique, Comite international de coordination pour la sauvegarde et le developpement du site historique d'Angkor*, Standing Secretariat of the ICC Angkor, UNESCO Office in Phnom Penh, 39-45 (French).
- 4) Ishiyama, A., Takaji, R., Sadanaga, Y., Matsuki, A., Sato, K., Osada, K. and Bandow, H., 2015, Seasonal Variations of Peroxyacyl Nitrates and Organic Nitrate Concentrations at Suzu, the Noto Peninsula, *Journal of Japan Society for Atmospheric Environment*, **50**, 16-26.
- 5) Komatsu, N. and Kimura, S., 2014, Evolution of the universe in entropic cosmologies via different formulations, *Phys. Rev. D*, **89**, 123501, 1-22.
- 6) Komatsu, N. and Kimura, S., 2014, Entropic cosmology in a dissipative universe, *Phys. Rev. D*, **90**, 123516, 1-14.
- 7) Ninomiya, K., Kohori, A., Tatsumi, M., Osawa, K., Endo, T., Kakuchi, R., Ogino, C., Shimizu, N. and

Takahashi, K., 2015, Ionic liquid/ultrasound pretreatment and *in situ* enzymatic saccharification of bagasse using biocompatible cholinium ionic liquid, *Bioresour. Technol.*, **176**, 169-174.

- 8) Ninomiya, K, Inoue, K., Aomori, Y., Ohnishi, A., Ogino, C., Shimizu, N. and Takahashi K., 2015, Characterization of fractionated biomass component and recovered ionic liquid during cholinium ionic liquid-assisted pretreatment process with its recycle, *Chem Eng. J.*, **259**, 323-329.
- 9) Ninomiya, K, Yamauchi, T., Ogino, C., Shimizu, N. and Takahashi, K., 2014 Microwave pretreatment of lignocellulosic material in cholinium ionic liquid for efficient enzymatic saccharification, *Biochem Eng. J.*, **90**(15) 90-95.
- 10) Ninomiya, K, Fukuda, A., Ogino, C., and Shimizu, N., 2014 Targeted and sonocatalytic cancer cell injury using avidin-conjugated TiO₂ nanoparticles, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1624-1628.
- 11) Ninomiya, K, Yamashita, T., Kawabata, S., and Shimizu, N., 2014 Targeted and ultrasound-triggered drug delivery using liposomes co-modified with cancer cell-targeting aptamers and a thermosensitive polymer, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1482-1488.
- 12) Ninomiya, K, Yamada, R., Meisaku, H. and Shimizu, N., 2014 Effect of ultrasound irradiation on bacterial internalization and bacteria-mediated gene transfer to cancer cells, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1187-1193.
- 13) Ogura, K., Ninomiya, K, Takahashi, K., Ogino, C. and Kondo, A., 2014 Pretreatment of Japanese cedar by ionic liquid solutions in combination with acid and metal ion, and its application to high solid loading. *Biotechnology for Biofuels*, **7**, 120.
- 14) Ota, T., Kimura, S., Kiwata, T., Komatsu, N. and Kono, T., 2014, Experimental confirmation on the calibration curves for Preston's method, *Journal of Energy and Power Engineering*, **8**, Number 4, 689-692.
- 15) Watanabe, K., Yamazaki, N., Mizuochi, R., Iwamoto, Y., Matsuki, A., Sadanaga, Y., Bandow, H. and Iwasaka, Y., 2015, High Concentrations of Sulfur Dioxide and Sulfate Particles Observed in Suzu City, the Noto Peninsula in the Summer of 2012: On the Influence of the Smoke of Sakurajima, *Tenki*, **62**, 43-50.
- 16) Vynnycky, M. and Kimura, S., 2015, Can Natural Convection Alone Explain the Mpemba Effect? *Int. J. Heat Mass Transfer*, **80**, 243-255.
- 17) Yamada, K., Terakura, M. and Tsukawaki, S., 2014, The impact on bottom sediments and ostracods in the Khlong Thom River mouth following the 2004 Indian Ocean tsunami. *Paleontological Research*, **18**, 104-117.
- 18) Yamada, M., Nakamura, K., Kameda, T., Kobayashi, F., Matsuki, A., Tsuiki, H., Higaki, S., Iwasaka, Y. and Hayakawa, K., 2015, Function of Rayon Fibers with Metallophthalocyanine Derivatives: Potential of Low-Molecular Weight Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Removal and Bacillus sp. Removal, *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **63**, 38-42.

2. 総説・資料・報告書

- 1) Ninomiya, K., Omote, S., Satoh, K., Narumi, I. and Shimizu, N., 2014, Simultaneous saccharification and fermentation from ionic liquid-pretreated biomass using ionic liquid tolerant yeast mutant, JAEA Takasaki Annual Report 2012, **115**.

3. 著書

- 1) 仁宮一章・滝口 昇, 2014, 第4章培養状態の計測・制御. 実践 有用微生物培養のイロハ, NTS,

東京, 111-129.

- 2) Kimura, S. *Chap.24 Groundwater Flows and Velocity Measurements*, Handbook of Porous Media - Third Edition, edited by Vafai, K., Taylor and Francis, in press.
4. 学術発表
 - 1) 荒木祐二・岡村浩美・塚脇真二, 奥能登地域における栽培体験活動の現況－世界農業遺産の継承に向けて－. 環日本海域環境研究センターシンポジウム－平成 26 年度共同研究成果報告会－, 金沢大学角間キャンパス, 金沢, 2015.3.6.
 - 2) 東 大輝, 河野孝昭, 木綿隆弘, 木村繁男, 小松信義, マイクロホンアレイを用いた直線翼垂直軸風車の空力騒音の測定実験, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集, No.157-1, OS14-1-613(USB), 新潟, 2015.3.7.
 - 3) 堂満華子・塚脇真二, 後氷期日本海の現在型表層水環境の成立－「日本海域研究」の成果を中心として－. 環日本海域環境研究センターシンポジウム－平成 26 年度共同研究成果報告会－, 金沢大学角間キャンパス, 金沢, 2015.3.6.
 - 4) Furt, J. -M. and Tsukawaki, S., A., Recommendation of the ad hoc group of experts for sustainable development. The 23rd Technical Committee, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, Sokha Resort and Spa, Siem Reap, Cambodia, 2014.6.5.
 - 5) 長谷部徳子・伊藤健太郎・大石新之介・本田千晶・松木 篤・福岡剛士, 原子間力顕微鏡によるジルコンの観察：フィッシュトラック？それとも α リコイルトラック？. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.4.29.
 - 6) Higashi, D., Kono, T., Kiwata, T., Kimura, S., Komatsu, N., Experimental study of aeroacoustic noise from a straight-bladed vertical-axis wind turbine, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, Tokyo, JAPAN, O-Wd-8-1 (DVD-ROM), pp.1-4, 2014.7.29.
 - 7) 本間 駿, 小松信義, 木村繁男, 木綿隆弘, 河野孝昭, 自動車周り流れの LES 解析：簡易車両形状のディフューザー効果について, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集, No.157-1, 614(USB), 新潟, 2015.3.7.
 - 8) 細見昭太・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン液体／セルロースのスラリー系における結晶構造の変化, 第 5 回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジア, 2014.10.
 - 9) Hubert, B., Furt, J.- M. and Tsukawaki, S., A., Recommendation of the ad hoc group of experts for sustainable development. The 21st Preliminary Session, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, APSARA National Authority, Siem Reap, Cambodia, 2014.12.4.
 - 10) 今村允俊・仁宮一章・石島達夫・山原貴之・榎本啓士・高橋憲司・田中康規・上杉喜彦・清水宣明, 非平衡大気圧プラズマジェットにより誘導される細胞内, 細胞外の OH ラジカル生成と細胞殺傷効果の評価, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道, 北海道大学, 2014.9.
 - 11) 井上 健・宮村恭平・辰巳真衣・吉村光英由・仁宮一章・高橋憲司, 酸性イオン液体を用いたリグノセルロース系バイオマスのワンポット加水分解反応, 第 5 回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジア, 2014.10.
 - 12) Ishijima, T., Imazawa, Y., Ito, T., Imamura, M., Ninomiya, K., Takahashi, K., Tanaka, Y., and Uesugi, Y., Investigation of Chemical Species Production Rates in Aqueous Solution Irradiated by Non-equilibrium

Atmospheric Pressure Jet, Proceedings of the 5th International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), p.249, Nara, 2014.

- 13) 石居直也・石崎美紀・安田美砂・仁宮一章・高橋憲司・荻野千秋・近藤昭彦, イオン液体前処理後バガスに適したアーミング酵母の開発, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 14) 石山絢菜・高治 諒・定永靖宗・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 能登半島珠洲におけるPANsおよび有機硝酸エステルの季節変動. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 15) Iwamoto, Y., Kinouchi, K. and Matsuki, A., CCN activity of aerosol and its relation to air mass origins: an analysis based on year-round observation at Noto, Japan. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 16) Iwata, A., Hara, K. and Matsuki, A., Ice nucleation activities of Japanese cedar pollen and its extract. *2014 International Aerosol Conference*, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.31.
- 17) 岩田 歩・松木 篤・原 和崇, スギ花粉とその抽出物の氷晶核能調査. 第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.6.
- 18) Iwata, A. and Matsuki, A., Ice nucleation activities of Japanese pollen and its extract, *The 11th East Asia International Workshop, Nanjing International Conference Center*, Nanjing, China, 2014.10.13.
- 19) 岩田 歩・原 和崇・松木 篤・村上正隆・田尻拓也・斎藤篤心・山下克也, 日本における花粉およびその抽出物の氷晶核能調査. 日本気象学会2014年度秋季大会, 福岡国際会議場, 福岡, 2014.10.21.
- 20) Japan National Committee for CCOP, Member Country Report of Japan, Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia 49th Annual Session, Sendai International Centre, Sendai, Japan, 2014.10.21.
- 21) 鏡味沙良・松木 篤・岩本洋子・木ノ内健人, 能登半島における新粒子生成イベントの観測. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 22) 覚知亮平・柴田佳樹・山口 誠・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン液体由来カルベンによるバイオマスの反応と分離, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 23) 松木 篤・申 基澈, ストロンチウム-鉛同位体比を用いた能登半島の大気エアロゾルの起源推定. 第4回同位体環境学シンポジウム, 総合地球環境学研究所, 京都, 2014.12.22.
- 24) 河合敦史, 木綿隆弘, 歌野原陽一, 中村 晶, 木村繁男, 小松信義, 河野孝昭, 円管内オリフィス板下流域の流れ場と壁面せん断応力(レイノルズ数による影響), 日本機械学会第19回動力・エネルギー技術シンポジウム講演論文集, No.14-11, pp.187-190, 福井, 2014.6.26.
- 25) Kimura, S., Transient Analysis of Thermal Energy Storage Process in a Horizontal Circular Tank Filled with Water; Scale analysis and numerical verification, *Waves and Vortices in Complex Media; Proceedings of 5-th International Scientific School of Young Scientists*, Moscow, RUSSIA, pp.48-51, 2014.11.
- 26) 木村繁男・中島洋明・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 地中タンク内への蓄熱プロセスに関する数値解析, 日本地熱学会平成26年学術講演会・講演要旨集, B12, 弘前市, 2014.10.29.
- 27) 木ノ内健人・岩本洋子・松木 篤, 能登半島における雲粒粒径の季節変動, 2012年10月-2013年8月の地上観測から. 日本気象学会2014年度秋季大会, 福岡国際会議場, 福岡, 2014.10.21
- 28) 木ノ内健人・岩本洋子・鏡味沙良・松木 篤, 能登半島における活性化させたCCNの初期成長の通年観測. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.

- 29) 小林佑基・木村繁男・小松信義・木綿隆弘・河野孝昭, フローベクトルセンサ周りの温度場に関する数値シミュレーション, 第54回北陸流体工学研究会, 富山, 2015.2.23.
- 30) Kobayashi, Y., Kimura, S., Kanaoka, Y., Komatsu, N., Kiwata, T. and Kono, T., Numerical Analysis of Temperature Field around the Micro Thermal Flow Sensor, The 25th International Symposium on Transport Phenomena, Krabi, THAILAND, Paper 146(USB), pp. 1-5, 2014.11.
- 31) 小堀麻美・辰巳麻衣・大澤浩二・遠藤太佳嗣・覚知亮平・荻野千秋・仁宮一章・清水宣明・高橋憲司, セルラーゼへの阻害の少ないコリン酢酸を前処理に用いたバガスの in situ 酵素糖化, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 32) 根布長哲・河野孝昭・木綿隆弘・木村繁男・小松信義, 建物屋上における風条件と小形風車の性能の実測, 日本機械学会第19回動力・エネルギー技術シンポジウム講演論文集, No.14-11, pp.331-332, 福井, 2014.6.27.
- 33) Maki, T., Kobayashi, F., Kakikawa, M., Matsuki, A., Hara, K., Iwamoto, Y. and Iwasaka Y, Vertical distribution of airborne bacterial communities over Asian dust (Kosa) area during a dust event. *2014 International Aerosol Conference*, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.31.
- 34) Matsuki, A., Iwamoto, Y., Kinouch, K., Yamada, R., Kagami, S., Watanabe, K., Kaneyasu, N. and Iwasaka, Y., Seasonal variation of atmospheric aerosol properties observed at the tip of Noto peninsula, Japan. *2014 International Aerosol Conference*, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.29.
- 35) 松木 篤・岩本洋子・木ノ内健人・兼保直樹, 能登半島における連続観測に基づく大気エアロゾルの特性化. 第20回大気科学討論会, 府中グリーンプラザ, 東京, 2014.10.28.
- 36) 松木 篤・木ノ内健人・岩本洋子, 能登半島における雲凝結核の長期モニタリング. 京都第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.7.
- 37) McKibbin, R. and Kimura, S., Heat Flow from a Buried Cylinder Partially Submerged in Groundwater, *Proceedings of the 5th International Conference on Porous Media and its Application in Science and Engineering*, Kona, Hawaii, USA, pp.1-6, 2014.6.
- 38) 宮田徹哉・仁宮一章・高橋憲司・清水宣明, カチオニックリポソームを用いた遺伝子導入に及ぼす超音波の影響, 日本ソノケミストリー学会 第23回討論会, 秋田, 秋田市にぎわい交流館 AU, 2014.10.
- 39) 中嶋亜久里・木綿隆弘・木村繁男・小松信義・河野孝昭, 片持ち弾性支持されたブラフボディの流力振動特性と振動発電に関する研究, 第54回北陸流体工学研究会, 富山, 2015.2.23.
- 40) 岡村浩美・荒木祐二・塚脇真二, 世界農業遺産地域における栽培学習の現状把握: 奥能登地域を例として. 発表番号 C-2, 第26回日本産業技術教育学会関東支部大会, 横浜国立大学, 横浜 2014.12.14.
- 41) 岡村浩美・荒木祐二・塚脇真二, 能登世界農業遺産地域の小中学校における栽培体験学習の現況. 発表番号 5, 第16回埼玉大学栽培・環境教育研究会, 埼玉大学 (さいたま), 2014.8.3.
- 42) 大西一樹・木村繁男・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 垂直円筒周りの凝固時における二重拡散対流場の可視化, 日本機械学会北陸信越支部第52期総会・講演会講演論文集, No.157-1, 1112(USB), 新潟, 2015.3.7.
- 43) 大西一樹・木村繁男・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 垂直円筒周りの凝固時における二重拡散対流場中に発生する密度躍層の移動, 日本地熱学会平成26年学術講演会・講演要旨集, B13, 弘

前市, 2014.10.30.

- 44) Ota, T., Kimura, S., Kanaoka, Y., Kiwata, T., Komatsu, N. and Kono, T. Wall Shear Stress Measurement with a Micro Thermo-device, Proceedings 5th International Conference on HEAT TRANSFER AND FLUID FLOW IN MICROSCALE, pp.1-6, 22-25 April 2014, Marseille, Campus St. Charles, FRANCE, 2014.4.
- 45) 柴田佳樹・山口 誠・覚知亮平・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, 有機分子触媒を用いた実バイオマスの処理, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 46) 定永靖宗・高治 諒・石山絢菜・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 能登半島珠洲における有機硝酸エステル類の連続観測. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 47) 高治 諒・石山絢菜・定永靖宗・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 大気中 PANs・有機硝酸エステル連続測定装置の開発および能登半島珠洲における観測. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 48) 高見澤勇太・西澤悠希・柴田佳樹・覚知亮平・仁宮一章・高橋憲司, 有機分子触媒を用いたイオン液体中でのリグニンの誘導体化, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 49) 高橋憲司・柴田佳樹・山口 誠・覚知亮平・仁宮一章, イオン液体を用いた木質系バイオマス利用によるバイオベース材料の開発, 日本化学会第95春季年会, 船橋, 日本大学理工学部船橋キャンパス, 2015.3.
- 50) Takahashi, K., Tatsumi, M., Osawa, K., Ninomiya, K., Separation of ionic liquid from glucose solution, Gordon Research Conferences Ionic Liquids, Sunday River Resort Newry, ME, Boston, 2014.8.
- 51) 辰巳真衣・吉村光英由・大澤浩二・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン交換膜を用いたイオン液体の分離・回収, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 52) 上田紗也子・中山智喜・松見 豊・竹谷文一・足立光司・松木 篤・岩本洋子・定永靖宗, 能登半島で観測されたススと硫酸塩の混合粒子の光吸収特性および形態の特徴. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 53) 上口友輔・岩本洋子・岩田 歩・原 和崇・木ノ内健人・牧 輝弥・小林史尚・柿川真紀子・松木 篤, 黄砂粒子の組成と混合状態の高度による違い. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 54) 山田怜奈・上口友輔・木ノ内健人・岩本洋子・上田紗也子・足立光司・松木 篤, 夏季の能登半島におけるエアロゾルの混合状態. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 55) 山田怜奈・木ノ内健人・上口友輔・上田紗也子・中山智喜・岩本洋子・足立光司・松木 篤, 夏季の能登半島におけるエアロゾル粒子の混合状態. 第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.6.
- 56) 山田怜奈・池盛文数・中村俊夫・南 雅代・渡邊隆広・木ノ内健人・松木 篤, 能登半島における PM_{2.5} 中炭素成分の 14C 分析. 第20回大気科学討論会, 府中グリーンプラザ, 東京, 2014.10.28.
- 57) 山田怜奈・池盛文数・中村俊夫・南 雅代・渡邊隆広・木ノ内健人・松木 篤・岩坂泰信, 能登半島における PM_{2.5} 中炭素成分の 14C 分析. 第9回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 別府国際コンベンションセンター, 別府, 2015.1.29.
- 58) 山岸 啓・河野孝昭・木綿隆弘・木村繁男・小松信義, 集風装置を用いたクロスフロー風車の高出

力化に関する研究，日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集，No.157-1，OS140612(USB)，新潟，2015.3.7.

- 59) 山口 誠・柴田佳樹・覚知亮平・仁宮一章・高橋憲司，有機分子触媒を用いたセルロースの新規化学修飾法，第 5 回イオン液体討論会，横浜，横浜シンポジア，(2014.10)
- 60) 山本淳司，木村繁男，小松信義，木綿隆弘，河野孝昭，落葉性広葉樹林内の乱流構造における複雑地形の影響，第 54 回北陸流体工学研究会，富山，2015.2.23.

5. 研究交流

• 共同研究

- 1) 木村繁男，「凝固現象に関する研究」，Michael Vynnycky, Associate Professor, Department of Metal Casting, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- 2) 木村繁男，「植生内の乱流拡散に関する研究」「不飽和多孔質体内での強制対流熱伝達」，Robert McKibbin, Professor, Department of Mathematics, Massey University, New Zealand
- 3) 木村繁男，「マイクロフローセンサーの開発に関する研究」，矢崎総業（株）
- 4) 木村繁男，「農業用水および高温岩体からの熱エネルギー抽出に関する研究」，ジオシステム（株）
- 5) 塚脇真二，「アンコール遺跡区域における環境汚染の現状と評価」，カンボジア王国アンコール世界遺産整備機構（APSARA 公団），鹿児島大学，日本大学，埼玉大学，滋賀大学，京都大学，弘前大学
- 6) 塚脇真二，「カンボジアのトンレサップ湖における生物多様性維持機構調査 (EMSB&EMSB-u32)」，カンボジア王国産業省資源総局（GDMR），アンコール世界遺産整備機構（APSARA 公団），水資源気象省水文河川局，UNESCO/MAB-IHP，北海道大学，鹿児島大学，日本大学，横浜国立大学，北海道大学，滋賀大学，大阪電気通信大学，弘前大学，東北学院大学
- 7) 塚脇真二，「南タイマングローブ生態系におけるスマトラアンダマン津波の影響評価」，タイ王国マヒドゥン大学，同プリンスオブソンクラ大学，同産業省資源局（DMR），信州大学
- 8) 塚脇真二，「カンボジアにおける地球科学/環境科学教育ネットワーク構築計画」，カンボジア王国教育省教育学研究所（NIE），同カンボジア工科大学（ITC），同産業省資源総局（GDMR），東アジアおよび東南アジア地球科学諸計画調整委員会（CCOP）
- 9) 松木 篤，「黄砂バイオエアロゾル及び人為起源のエアロゾルの雲核・氷晶核能に関する研究」，科研費基盤（A），気象研究所（代表者：村上正隆）
- 10) 松木 篤，「エアロゾルの雲核・氷晶核能に関する研究」，気象研究所（村上正隆，田尻拓也）
- 11) 松木 篤，「放射光を用いた大気エアロゾル分析技術に関する研究」群馬大学（加田渉）
- 12) 松木 篤，「黒色炭素粒子の連続観測」茨城大学（北和之）
- 13) 松木 篤，「アジア大陸から輸送される反応性窒素酸化物の包括的・種類別動態解明」大阪府立大学（定永靖宗），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】
- 14) 松木 篤，「黄砂と海塩粒子の相互作用によって生じる有害塩素化多環芳香族に関する研究」京都大学（亀田貴之），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】
- 15) 松木 篤，「風送バイオエアロゾルと川崎病発症との関連性に関する観測研究」国立環境研究所（谷本浩志），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】

- 海外渡航

- 1) 木村繁男, モスクワ (ロシア), *Waves and Vortices in Complex Media; Proceedings of 5-th International Scientific School of Young Scientists*, Moscow, Russia, 2014.11.
- 2) 木村繁男, クラビ (タイ), *The 25th International Symposium on Transport Phenomena*, Krabi, Thailand, 2014.11.
- 3) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), 第 23 回アンコール世界遺産国際管理運営委員会技術委員会, 2014.5-6.
- 4) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), アンコール世界遺産およびトンレサップ生物圏保護区の環境保全調査およびアンコール遺跡整備公団での学生インターンシップ支援, 2014.8-9.
- 5) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア). 第 21 回アンコール世界遺産国際管理運営委員会総会, 2014.11-12.
- 6) 塚脇真二, プノンペン・シェムリアプ (カンボジア), アンコール世界遺産国際管理運営委員会非公式四者会合, 2015.2.
- 7) 塚脇真二, プーケット (タイ), スマトラ-アンダマン津波堆積物の調査, 2015.3.
- 8) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), アンコール世界遺産およびトンレサップ生物圏保護区の環境保全調査, 2015.3.
- 9) 塚脇真二, プーケット (タイ), 小松短期大学とプリンスオブソンクラ大学の大学間交流協定調印式, 2015.3.
- 10) 松木 篤, プサン (韓国), International Aerosol Conference, 2014.8-9.
- 11) 松木 篤, 台北 (台湾), GLOBAL CHANGE FORUM----Local Reflections, 2014.12.

- 訪問外国人研究者

- 1) Robert McKibbin, マッセー大学 (ニュージーランド), 多孔質層内強制熱伝達に関する研究, 木村繁男, 2015.1-2.
- 2) Michael Vynnycky, スウェーデン王立工科大学准教授, 金属凝固に関する研究打合せ, 木村繁男, 2015.1.
- 3) Brendan Florio, リメリック大学 (アイルランド) 博士研究員, 金属凝固に関する研究打合せ, 木村繁男, 2015.1.
- 4) Perapong Tekasakul, プリンスオブソンクラ大学 (タイ) 副学長, 表敬訪問, 塚脇真二, 2015.3.
- 5) Stephen Pointing, オークランド工科大学 (ニュージーランド), 来年度以降の共同研究に関する打ち合わせ, 早川和一, 松木 篤, 2015.3.
- 6) Andreas Held, バイロイト大学 (ドイツ), 能登大気観測スーパーサイトの見学および研究打ち合わせ, 松木 篤, 2015.2.
- 7) Gregory Bowers, カリフォルニア大学サンタクルーズ校 (米国), 能登大気観測スーパーサイトへの観測器材設置, 松木 篤, 2014.12.
- 8) Xavier Rodo, カタロニア気候科学研究所 (スペイン), 能登大気観測スーパーサイトへの観測器材設置, 松木 篤, 2014.7.

- 非常勤講師
 - 1) 塚脇真二, 滋賀大学教育学部非常勤講師

- 6. 各種活動
- 学会活動
 - 1) 木村繁男, Associate Editor of “Journal of Porous Media” and “Special Topics and Reviews in Porous Media”(Begell House)
 - 2) 木村繁男, International Editorial Board Member of “Transport in Porous Media”(Springer)
 - 3) 木村繁男, International Scientific Committee Member for the 25th International Symposium on Transport Phenomena, Krabi, Thailand, 2014.11.
 - 4) 木村繁男, International Scientific Committee Member for the 26th International Symposium on Transport Phenomena, Leoben, Austria, 2015.10.
 - 5) 木村繁男, 日本流体力学会中部支部幹事
 - 6) 塚脇真二, 日本応用地質学会中部支部顧問, 2008～
 - 7) 塚脇真二, 東アジア・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) 日本国内委員会委員/日本国代表委員会委員, 2006～
 - 8) 松木 篤, 日本学術会議 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 IGAC 小委員会委員, 2012～

- 社会活動
 - 1) 木村繁男, 経済産業省・地熱開発理解促進関連事業支援補助金審査委員会委員長, 2013.7～2016.3
 - 2) 木村繁男, NEDO 研究補助金審査委員, 2000.04～.
 - 3) 木村繁男, 白山地熱開発理解促進事業講師「熱の移動について」, 白山市一里野, 2014.11.
 - 4) 木村繁男, 「地熱エネルギーについて」別府 (大分), 2014.12.
 - 5) 木村繁男, 七尾地区地熱開発理解促進事業講師「熱移動と熱力学について」, 七尾市, 2014.9.
 - 6) 塚脇真二, UNESCO アンコール世界遺産国際管理運営委員会専門家委員会委員 (開発・保全担当顧問), 2012～
 - 7) 塚脇真二, UNESCO-MAB (Man and Biosphere: 人と生物圏) および UNESCO-BR (Biosphere Reserves: 生物圏保護区) 東アジア・東南アジア地区メンバー, 2004～
 - 8) 塚脇真二, カンボジアのシェムリアプ州ならびにアンコール世界遺産水問題会議委員, 2006～.
 - 9) 塚脇真二, 南砺市市民大学講師, 2014.5.
 - 10) 塚脇真二, 小松市埋蔵文化財センター共同研究, 2015.3～
 - 11) 松木 篤, いしかわ高校科学グランプリ運営委員会委員, 2013～
 - 12) 松木 篤, 金沢泉丘 SSH (スーパーサイエンスハイスクール) 事業「PM_{2.5} が地球を冷やす? - 能登で測る日本海の大気環境-」金沢大学, 講師, 2014.11.22.

生物多様性研究部門

1. 学術論文

- 1) Suzuki, N., Ogiso, S., Yachiguchi, K., Kawabe, K., Makino, F., Toriba, A., Kiyomoto, M., Sekiguchi, T.,

- Tabuchi, Y., Kondo, T., Kitamura, K., Hong, C.-S., Srivastav, A.K., Oshima, Y., Hattori, A., Hayakawa, K.: Monohydroxylated polycyclic aromatic hydrocarbons influence spicule formation in the early development of sea urchins (*Hemicentrotus pulcherrimus*). *Comp. Biochem. Physiol. Part C*, 171: 55-60, 2015.
- 2) Suzuki, N., Somei, M., Seki, A., Sekiguchi, T., Tabuchi, Y., Mishima, H., Kase, Y., Kaminishi, A., Yachiguchi, K., Kitamura, K., Oshima, Y., Hayakawa, K., Yano, S. and Hattori, A.: Novel tryptophan derivatives as potentially effective therapeutic drugs to treat bone diseases. *Am. J. Life Sci.*, 3: 31-38, 2015.
 - 3) Prasad, M., Kumar, A., Suzuki, N., Srivastav, A.K.: Botanical Pesticide *Nerium indicum* Alters Prolactin Cells of Stinging Catfish, *Heteropneustes fossilis*. *Int. J. Zool. Inv.*, 1:77-84, 2015.
 - 4) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島 弘幸, 嶋津徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 魚類のウロコを用いた宇宙生物学的研究: キンギョのウロコ及び骨疾患モデルラットの骨代謝に対するプロモメラトニンの新規作用. *Space Utilization Res.*, 29: 87-90, 2015.
 - 5) 小木曾正造, 又多政博, 幸塚久典, 広瀬雅人: 石川県における腕足動物スゲガサチョウウチンの初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 20: 1-16, 2015.
 - 6) Srivastav, A.K., Rai, R., Mishra, D., Srivastav, S.K. and Suzuki, N.: Histo-cytological responses of the prolactin cells of the catfish *Heteropneustes fossilis* to cadmium exposure. *Acta Toxicol. Argent.*, 22: 116-121, 2014.
 - 7) Kumar, A., Prasad, M.R., Suzuki, N., Srivastav, S.K. and Srivastav, A.K.: Influence of a botanical pesticide, azadirachtin, on ultimobranchial gland of the freshwater catfish *Heteropneustes fossilis*. *Toxicol. Env. Chem.*, <http://dx.doi.org/10.1080/02772248.2014.895365> (on line), 2014.
 - 8) Tabuchi, Y., Yunoki, T., Hoshi, N., Suzuki, N. and Takashi, T.: Genes and gene networks involved in sodium fluoride-elicited apoptosis accompanying endoplasmic reticulum stress in oral epithelial cells. *Int. J. Mol. Sci.*, 15: 8959-8978, 2014.
 - 9) Yachiguchi, K., Sekiguchi, T., Nakano, M., Hattori, A., Yamamoto, M., Kitamura, K., Maeda, M., Tabuchi, Y., Kondo, T., Kamauchi, H., Nakabayashi, H., Srivastav, A.K., Hayakawa, K., Sakamoto, T. and Suzuki, N.: Effect of inorganic mercury and methylmercury on osteoclasts and osteoblasts in the scales of the marine teleost as a model system of bone. *Zool. Sci.*, 31: 330-337, 2014.
 - 10) Suzuki, N., Maruyama, Y., Nakano, M., Hattori, A., Honda, M., Shimazaki, Y., Sekiguchi, T., Kamauchi, H., Mishima, H., Wada, S., Srivastav, A.K., Hayakawa, K. and Oshima, Y.: Increased PGE2 has a positive correlation with plasma calcium during goldfish reproduction. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.*, 59: 97-101, 2014.
 - 11) Tabuchi, Y., Wada, S., Ikegame, M., Kariya, A., Furusawa, Y., Hoshi, N., Yunoki, T., Suzuki, N., Takasaki, I., Kondo, T. and Suzuki, Y.: Development of oral epithelial cell line ROE2 with differentiation potential from transgenic rats harboring temperature-sensitive simian virus 40 large T-antigen. *Exp. Anim.*, 63: 31-44, 2014.
 - 12) Yachiguchi, K., Matsumoto, N., Haga, Y., Suzuki, M., Matsumura, C., Tsurukawa, M., Okuno, T., Nakano, T., Kawabe, K., Kitamura, K., Toriba, A., Hayakawa, K., Chowdhury, V.S., Endo, M., Chiba, A., Sekiguchi, T., Nakano, M., Tabuchi, Y., Kondo, T., Wada, S., Mishima, H., Hattori, A. and Suzuki, N.: Polychlorinated

biphenyl (118) activates osteoclasts and induces bone resorption in goldfish. *Env. Sci. Poll. Res.*, 21: 6365–6372, 2014.

- 13) 三島弘幸, 門田理佳, 尾崎真帆, 服部淳彦, 鈴木信雄, 笥 光夫, 松本 敬, 池亀美華, 見明康雄 : メラトニン投与による象牙質の組成や組織構造の変化に関する分析的及び組織学的研究. *日本再生歯科医学会誌*, 12: 11-22, 2014.
- 14) 西川潮, 受理, 佐渡世界農業遺産における生物共生型農法への取り組み効果. *日本生態学会誌*, 受理.
- 15) Nakamura, S., Tsuge, T., Okubo, S., Takeuchi, K., and Usio, N., 2014, Exploring factors affecting farmers' implementation of wildlife-friendly farming on Sado Island, Japan. *Journal of Resources and Ecology*, 5, 370-380.
- 16) Tanikawa, A., Usio, N., Ohwaki, A., Endo, C., and Miyashita, T., 2014, A new species of *Pardosa* (Araneae: Lycosidae) from Sadogashima Is., Japan. *Acta Arachnologica*, 63, 23-25.
- 17) 寺下貴晃・鈴木隆介・木村一也・大河原恭祐. 2014. 金沢市に分布するトノサマガエル *Rana nigromaculata* の形態変異について. *爬虫両棲類学会報* 2014 (1): 1-9.
- 18) 木村一也・笠木哲也・中村浩二. 能登半島の農業景観とアオサギ採餌場所の季節変化の関係. *日本海域研究* 46 : 1-8.

2. 総説・資料・報告書

- 1) 鈴木信雄, 関 あずさ, 服部淳彦 : メラトニンの骨代謝に対する作用と骨疾患の治療への応用. *抗加齢医学会誌*, 10, pp.697-702, 2014.
- 2) 西川 潮, 2015, 2012～2014 年度佐渡市動植物生息実態調査報告—淡水産甲殻類, 新潟大学 朱鷺・自然再生学研究センター, 佐渡市, p.24.
- 3) Usio N., and Negishi J.N., 2014, Freshwater biodiversity in human-dominated landscapes: introduction. *Limnology*, 15, 199-200.

3. 著書

- 1) Suzuki, N.: Calcitonin family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 2) Suzuki, N.: Calcitonin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 3) Suzuki, N.: Staniocalcin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 4) Suzuki, N.: Parathyroid hormone family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 5) Suzuki, N.: Parathyroid hormone. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 6) Suzuki, N.: Parathyroid hormone-related protein. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 7) Sekiguchi, T.: Gastrin family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press

- 8) Sekiguchi, T.: Gastrin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 9) Sekiguchi, T.: Cholecystokinin. family In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 10) Sekiguchi, T.: Caerulein. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 11) Usio, N., and Miyashita, T., eds., 2015, Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 308 p.
- 12) Usio, N., 2015, Environmentally friendly farming in Japan: Introduction. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 69–86 p.
- 13) Usio, N., Saito, R., Akanuma, H., Watanabe, R. (2015) Effectiveness of wildlife-friendly farming on aquatic macroinvertebrate diversity on Sado Island in Japan. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo., 95-113 p.
- 14) Tsuge, T., Nakamura, S., Usio, N., 2015, Assessing the difficulty of implementing wildlife-friendly farming practices by using the best–worst scaling approach. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 223-236 p.
- 15) Usio, N., and Miyashita, T., 2015, Synthesis. In: Usio, N. and Miyashita, T. eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 295-302 p.

4. 学術発表

- 1) Mishima, H., Kadota, R., Hattori, A., Suzuki, N., Kakei, M., Matsumoto, T. and Miake, Y.: Histological and analytical studies in the role of melatonin in the formation and composition of incremental lines in dentin. European Calcified Tissue Society Congress 2014, Prague, Czech Republic (2014, May 17-20)
- 2) Ikegame, M., Hattori, A., Tabuchi, Y., Kitamura, K., Yamamoto, T., Nakano, M., Yano, S., Yamamoto, T. And Suzuki, N.: Response of osteoclasts and receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand expression in the regenerating scales of goldfish under microgravity. 2nd International Symposium on Mechanobiology, Okayama, Japan (2014, May 20-23) (招待講演)
- 3) 鈴木信雄, 北村敬一郎, 古澤之裕, 田渕圭章, 近藤 隆, 池亀美華, 清水宣明, 和田重人, 服部 淳彦: 超音波による機械的刺激の骨芽細胞及び破骨細胞に対する作用: 魚のウロコを用いた解析. シンポジウム: 分子基盤に立った超音波の治療応用, 日本超音波医学会第 87 回学術集会, 横浜国際会議場, 神奈川県 (2014, 5/9-11) (招待講演)
- 4) 田渕圭章, 菅原有希, 池亀美華, 鈴木信雄, 北村敬一郎, 近藤 隆: 低出力パルス超音波に応答する遺伝子の同定. シンポジウム: 分子基盤に立った超音波の治療応用, 日本超音波医学会第 87 回学術集会, 横浜国際会議場, 神奈川県 (2014, 5/9-11) (招待講演)
- 5) 関口俊男: 脊椎動物カルシトニンの起源と多様化の研究. 全国国立大学臨海臨湖実験所所長会議 シンポジウム「海産動物の生体制御学的研究とその拡がり」, 岡山大学, 岡山県 (2014, 6/5) (招

待講演)

- 6) 鈴木信雄, 関口俊男, 山本 樹, 上西篤志, 関あずさ, 高垣裕子, 池亀美華, 田渕圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 矢野幸子, 染井正徳, 服部淳彦. 魚類及び哺乳類における新規メラトニン誘導体の骨代謝に対する作用. 日本動物学会第 85 回仙台大会, 東北大学, 宮城県 (2014, 9/11-13)
- 7) 関口俊男: カタユウレイボヤを用いた内分泌系進化の研究. 日本動物学会第 85 回仙台大会 関連集会ホヤの談話会, 東北大学, 宮城県 (2014, 9/11-13) (招待講演)
- 8) 吉武修平, 堤 裕紀, 森 崇人, 鶴田幸成, 島崎洋平, 大嶋雄治, 鈴木信雄, 早川和一: メダカ胚インジェクション法を用いた Benzo[c]phenanthrene 水酸化体の毒性評価と遺伝子の発現変動. 第 20 回日本環境毒性学会研究発表会, 富山国際会議場, 富山県 (2014, 9/10-11)
- 9) 谷内口孝治, 関口俊男, 中野真樹, 服部淳彦, 山元 恵, 田渕圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 早川和一, 鈴木信雄. メジナのウロコを用いた評価系の開発と水銀の破骨・骨芽細胞に対する作用. 平成 26 年度日本水産学会秋季大会, 九州大学, 福岡県 (2014, 9/19-22)
- 10) 上西篤志, 丸山雄介, 中野真樹, 松本謙一郎, 大森克徳, 田渕圭章, 和田重人, 近藤 隆, 遠藤雅人, 北村敬一郎, 早川和一, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) に対する重粒子線及び X 線の影響. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会. 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23)
- 11) 山本 樹, 池亀美華, 田渕圭章, 矢野幸子, 遠藤雅人, 近藤 隆, 北村敬一郎, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 過重力及び擬似微小重力に対する破骨細胞及び骨芽細胞の応答解析: 骨モデル (ウロコ) を用いた解析. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会, 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23) (優秀発表賞)
- 12) 鈴木信雄, 関あずさ, 高垣裕子, 田渕圭章, 矢野幸子, 北村敬一郎, 関口俊男, 池亀美華, 近藤隆, 染井正徳, 服部淳彦: 宇宙実験を基盤にした骨疾患治療薬の開発. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会, 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23)
- 13) 舟橋久幸, 鬼木弘明, 赤塚涼佑, 耿啓達, 鈴木信雄, 服部淳彦: 走査型及び透過型電子顕微鏡によるキンギョウロコの収納ポケットの形態観察. 第 46 回日本臨床分子形態学会, 日本大学, 東京都 (2014, 10/17-18)
- 14) 田渕圭章, 住吉洗城, 工藤信樹, 鈴木信雄, 近藤 隆: 低出力パルス超音波に対する細胞の遺伝子応答. 第 13 回超音波治療研究会, 仙台情報・産業プラザ, 宮城県 (2014, 11/15)
- 15) 佐藤雅之, 表 俊樹, 早川和一, Nassar H, 関口俊男, 田渕圭章, 服部淳彦, 鈴木信雄. 重油汚染海水の魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する影響評価. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 16) 松岡里沙, 関 あずさ, 高垣裕子, 関口俊男, 矢野幸子, 染井正徳, 服部淳彦, 鈴木信雄: 新規メラトニン誘導体の卵巣摘出老齢ラットの骨強度に対する作用. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 17) 谷口詩穂, 小笠原道生, 佐竹 炎, 鈴木信雄, 関口俊男: カタユウレイボヤにおける cionin および受容体の発現解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 18) 山本 樹, 池亀美華, 田渕圭章, 矢野幸子, 遠藤雅人, 近藤 隆, 北村敬一郎, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 破骨細胞及び骨芽細胞の重力応答: 骨モデル (ウロコ) を用いた解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)

- 19) 上西篤志, 丸山雄介, 中野真樹, 松本謙一郎, 大森克徳, 田淵圭章, 和田重人, 近藤 隆, 遠藤雅人, 北村敬一郎, 早川和一, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) に対する放射線の影響解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 20) 谷内口孝治, 関口俊男, 中野真樹, 服部淳彦, 山元 恵, 田淵圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 早川和一, 鈴木信雄: 無機水銀及びメチル水銀の骨芽・破骨細胞に対する作用: メジナのウロコを用いた解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 21) 半本泰三, 古澤之裕, 矢野幸子, 田淵圭章, 近藤 隆, 池亀美華, 北村敬一郎, 関口俊男, 和田重人, 高垣裕子, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) を用いた超音波の骨芽細胞及び破骨細胞に対する応答. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 22) 加瀬陽一, 鈴木信雄: メダカのプロックマン小体に存在するカルシトニン様物質. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 23) 桶作若菜, 安藤 忠, 南 敬生, 鈴木信雄, 服部淳彦, 北村敬一郎: アロキサン誘発糖尿病状態キンギョにおける糖化ウロココラーゲンの架橋解析: in vivo および in vitro 解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 24) 小木曾 正造, 又多 政博, 関口 俊男, 鎌内 宏光, 鈴木信雄: 能登半島九十九湾におけるマシコヒゲムシ個体群の生息域と生息密度. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 25) 関口俊男: カルシウム調節ホルモンの分子進化. シンポジウム「海産無脊椎動物研究の最前線」, 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (招待講演)
- 26) 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) を用いて宇宙実験: 骨を壊す細胞の変化. 公開講演会「宇宙ではなぜ骨が弱くなるのか?」, 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, コンセール能登, 石川県 (2014, 11/25) (招待講演)
- 27) 関口俊男: 臨海実験施設で行う円口類の研究. 第 5 回ペプチド・ホルモン研究会, 旭川医科大学, 北海道 (2014, 12/13) (招待講演)
- 28) 三島弘幸, 尾碕真帆, 服部淳彦, 鈴木信雄, 寛 光男, 松本敬, 池亀美華, 見明康雄: 生体リズム同調因子メラトニンが象牙質の組織構造や成長線周期に及ぼす影響. 第 9 回バイオミネラルゼーションワークショップ, 東京大学柏キャンパス, 千葉県 (2014, 12/12-13)
- 29) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島弘幸, 嶋津 徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 宇宙実験を基盤にした骨疾患治療薬の開発. 第 15 回宇宙科学シンポジウム, 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 相模原キャンパス, 神奈川県 (2015, 1/6-7)
- 30) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島弘幸, 嶋津 徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 魚類のウロコを用いた宇宙生物学的研究: キンギョのウロコ及び骨疾患モデルラットの骨代謝に対するプロメラトニンの新規作用. 第 29 回宇宙環境利用シンポジウム, 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 相模原キャンパス, 神奈川県 (2015, 1/24-25)

- 31) 鈴木信雄, 中田晴夫, 小木曾正造, 谷内口孝治, 中口憲治, 三井松夫: 石川県能登町における海洋教育-金沢大学と能登町教育委員会の連携と小木小学校における取り組み-. 東京大学, 東京都 (2015, 1/31-2/1) (招待講演)
- 32) 鈴木信雄: 能登町の初等教育における金沢大学の海洋教育の取り組み, のと海洋ふれあいセンター, 石川県 (2015,3/7) (基調講演)
- 33) Kamauchi, H., Sato, T.: A conceptual model of global pattern in migration of diadromous animal across terrestrial-stream-coastal productivity gradients. 日本生態学会第 62 回全国大会, 鹿児島 (2015, 3/18-22)
- 34) 池亀美華, 田畑 純, 服部淳彦, 鈴木信雄: 宇宙空間における微小重力への金魚再生ウロコ破骨細胞の応答. 宇宙航空環境医学・生物学の最前線, 第 120 回 日本解剖学会総会・全国学術集会, 神戸国際会議場, 兵庫県 (2015, 3/21-23) (招待講演)
- 35) Mishima, H., Osaki, M., Hattori, A., Suzuki, N., Kakei, M., Matumoto, T., Miake, Y. and Ikegame, M.: Histological and analytical studies in the role of melatonin in the structure and composition of teeth dentin. The Joint Meeting of the 120th Annual Meeting of the Japanese Association of Anatomists and the 92nd Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, Kobe Convention Center, Japan (2015, March 21-23).
- 36) 西川 潮, 環境保全型農業と自然再生. 平成 26 年度北陸農政局環境保全型農業推進優良事例表彰式・セミナー, 北陸農政局主催, 金沢市(2015.3.4) (招待講演)
- 37) 西川 潮, アメリカザリガニの侵入と陸水生態系の変化. 公開シンポジウム『豊かな自然を次世代へ-希少魚復元と外来種対策』, NPO 法人シナイモツゴ郷の会他 3 団体共催, 東京都(2014.11.15) (招待講演)
- 38) 大河原恭祐, 木村一也. 北陸地方の水田地帯におけるサギ類の採餌行動について, 日本湿地学会・第 6 回大会, 札幌, 2014.8.
- 39) 大河原恭祐, 木村一也. ツムギアリ営巣木における果実食鳥類の果実利用, 日本生態学会・第 62 回大会, 鹿児島, 2015.3.

5. 研究交流

• 共同研究

- 1) 鈴木信雄、魚類の副甲状腺ホルモンに関する研究, メルボルン大学 (オーストラリア) Prof. T. John Martin、RMIT 大学 (オーストラリア) Prof. Janine A. Danks
- 2) 鈴木信雄、魚類のカルセミックホルモン (カルシトニン、ビタミン D、スタニオカルシン) に関する研究, ゴラクプール大学 (インド) Prof. Ajai K. Srivastav
- 3) 鈴木信雄、メラトニンの骨代謝に関する研究, 東京医科歯科大学教授 服部淳彦氏, 新潟大学理学部附属臨海実験所教授 安東宏徳氏
- 4) 鈴木信雄、重金属の骨芽・破骨細胞に及ぼす影響: ウロコのアッセイ系による解析, 国立水俣病研究センター主任研究員 山元 恵氏, 東京慈恵会医科大学教授 高田耕司氏
- 5) 鈴木信雄、ニワトリのカルシトニンレセプターのクローニングとその発現に関する研究, 新潟大学農学部准教授 杉山稔恵氏
- 6) 鈴木信雄、ウロコの破骨細胞に関する研究, 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授 山本敏男氏, 同准教授 池亀美華氏

- 7) 鈴木信雄、プロラクチンの骨組織に対する作用, 岡山大学理学部付属臨海実験所教授 坂本竜哉氏, 北里大学水産学部教授 高橋明義氏, 同教授 森山俊介氏
- 8) 鈴木信雄、円口類と軟骨魚類のカルシトニンの構造決定, 東京大学海洋研究所教授 竹井祥郎氏, 同准教授 兵藤 晋氏
- 9) 鈴木信雄、交流磁場の骨代謝に及ぼす影響, 九州大学大学院工学研究院特任教授 上野照剛氏, 千葉大学 工学部准教授 岩坂正和氏
- 10) 鈴木信雄、魚類の鰓後腺に存在するエストロゲンレセプターに関する研究, 早稲田大学教育学部名誉教授 菊山 榮氏, 早稲田大学人間総合研究センター助教 山本和俊氏
- 11) 鈴木信雄、ヒラメの初期発生におけるカルシトニンの作用, 東北大学農学研究科教授 鈴木 徹氏, 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所 資源生産部 増養殖管理グループ長 黒川忠英氏
- 12) 鈴木信雄、脂肪酸の石灰化に対する作用, 富山大学 和漢薬研究所教授 浜崎智仁氏
- 13) 鈴木信雄、超音波の骨代謝に及ぼす影響, 富山大学大学院医学薬学研究部教授 近藤 隆氏, 同大学准教授 田淵圭章氏, 同大学助教 高崎一朗氏, 同大学 講師 和田重人氏, 昭和大学舟橋久幸氏, JAXA 主任研究員 矢野幸子氏
- 14) 鈴木信雄、ウロコの破骨細胞で発現している遺伝子の解析, 早稲田大学教育学部教授 中村正久氏
- 15) 鈴木信雄、歯の石灰化に関する研究, 高知学園短期大学教授 三島弘幸氏
- 16) 鈴木信雄、静磁場の骨代謝に及ぼす影響, 独立行政法人 物質・材料研究機構 強磁場研究センター 主任研究員 廣田憲之氏, 同研究センター 特別研究員 木村史子氏
- 17) 鈴木信雄、インドール化合物の抗菌活性及び植物の根の成長促進作用に関する研究, 富山大学大学院理工学研究部客員教授 神坂盛一郎氏, 同教授 唐原一郎氏
- 18) 鈴木信雄、魚のウロコを用いた宇宙生物学的研究, 宇宙航空研究開発機構主任研究員 大森克徳氏, 同主任研究員 矢野幸子氏, 富山大学大学院理工学研究部教授 松田恒平氏
- 19) 鈴木信雄、トリブチルスズの海域汚染に関する研究, 九州大学大学院農学研究院教授 大嶋雄治氏、同准教授 島崎洋平氏
- 20) 鈴木信雄、インドール化合物のラットの骨代謝に及ぼす影響, ハムリー (株) 国際事業部 部長 関あずさ氏, 神奈川歯科大学教授 高垣裕子氏, 朝日大学歯学部教授 江尻貞一氏
- 21) 鈴木信雄、魚類の骨代謝におけるビタミンKの作用, 神戸薬科大学教授 岡野登志夫氏, 同准教授 中川公恵氏
- 22) 鈴木信雄、魚のウロコで発現している遺伝子のメカニカルストレスに対する応答, 富山大学生命科学先端研究センター 遺伝子実験施設 准教授 田淵圭章氏
- 23) 鈴木信雄、耳石の石灰化に対するメラトニンの作用, 茨城県立医療大学教授 大西 健氏
- 24) 鈴木信雄、カルシトニンの構造進化及び作用進化に関する研究, 公益財団法人・サントリー生命科学財団・生物有機科学研究所・統合生体分子機能研究部部長・主幹研究員 佐竹 炎氏, 同主席研究員 川田剛士氏
- 25) 鈴木信雄、海洋細菌に関する研究, 富山大学生物圏地球科学科教授 中村省吾氏, 同教授 田中大祐氏
- 26) 鈴木信雄、放射線の骨に対する影響評価, 放射線医学総合研究所主任研究員 松本謙一郎氏, 富山大学大学院医学薬学研究部教授 近藤 隆氏, 同大学准教授 田淵圭章氏, 同大学 講師 和田

重人氏

- 27) 関口俊男、ナメクジウオカルシトニン機能の研究, 基礎生物学研究所形態形成部門助教 高橋弘樹氏
- 28) 関口俊男、原索動物神経ペプチドの研究, 千葉大学大学院融合科学准教授 小笠原道生氏
- 29) 関口俊男、ナメクジウオ受容体活性調節蛋白の機能についての研究, 宮崎大学フロンティア科学実験統合センター 生命科学研究部門准教授 桑迫健二氏
- 30) 関口俊男、ヌタウナギカルシトニンの機能解析研究, 理化学研究所・発生・再生科学総合研究センター・ゲノム資源解析ユニット ユニットリーダー 工樂樹洋氏
- 31) 鎌内宏光、七尾湾におけるアマモの生態系機能, 石川県立大学環境科学科教授 柳井清治氏, 石川県水産総合センター海洋資源部 専門研究員 仙北屋 圭氏, 京都大学大学院農学研究科助教 小林志保氏、同大学院研究員 安佛かおり氏, 石川県のと海洋ふれあいセンター専門員 東出幸真氏
- 32) 鎌内宏光、土地利用の長期変化に対応した陸水および沿岸海洋生態系の応答, 金沢大学環日本海域環境研究センター教授 長尾誠也氏, 神戸大学大学院海事科学研究科特任助教 中田聡史氏, 北海道大学低温科学研究所准教授 関 宰氏, 滋賀県立琵琶湖博物館研究部学芸技師 林 竜馬氏, 京都府立大学生命環境科学研究科研究員(移行) 佐々木尚子氏, 滋賀県立大学環境科学部助教 田辺祥子氏, 北海道大学総合博物館教授 大原昌宏氏
- 33) 鎌内宏光、通し回遊の進化パターン化における全球モデルの構築, 神戸大学理学部准教授 佐藤拓哉氏
- 34) 鎌内宏光、海霧による陸上生態系への影響, 東京農工大学大学院農学研究院講師 赤坂宗光氏, 京都大学フィールド科学教育研究センター助教 寄元道德氏

- 海外渡航
- 訪問外国人研究者
- 非常勤講師

6. 各種活動

- 学会活動
 - 1) 鈴木信雄, 日本動物学会中部支部地区委員, 2012-現在
 - 2) 鈴木信雄, 日本宇宙生物科学会 評議員, 2012-現在
 - 3) 鎌内宏光, 日本長期生態学研究ネットワーク情報管理委員, 2006-現在
 - 4) 関口俊男, ペプチド・ホルモン研究会, 世話人 2014-現在
 - 5) 関口俊男, Guest Editor, Special Issue, Biology and Medicine of Peptide and Steroid Hormones, American Journal of Life Science, Science publishing Group. 2014.
 - 6) 西川 潮, Limnology 編集幹事(2015~現在に至る)
 - 7) 西川 潮, Limnology・陸水学会誌論文賞選考委員 (2015)
 - 8) 西川 潮, 特定外来生物等分類群専門家グループ会合(無脊椎動物)検討委員(2015~現在に至る)
- 社会活動
 - 1) 鈴木信雄: 石川県環境影響評価委員会委員, 2010-現在

生体機能計測部門

1. 学術論文

- 1) 村田裕章, 池畑芳雄, 山田外史, うず電流探傷技術を用いたPCB検査のための高速な欠陥判定, 電気学会論文誌C, Vol.134, No.5, pp.651-656, 2014.
- 2) T.Minamitani, D.Wakaura, S.Yamada, H.Sakai, J.Fujii, Measurement Method of Remanence of Volcanic Rock by Needle-Type Magnetic Probe, Journal of the Magnetics Society of Japan Vol.39,No.2,48-52,2015.
- 3) S.Yamada, Y.Ikehata, R.Hayashi, T.Ueno, M.kakikawa, Increase in High-Frequency Magnetic Fields due to Parallel Coils Added to Applicator for Hyperthermia Therapy, Journal of the Magnetics Society of Japan Vol.39,No.2,80-84,2015.
- 4) 山田外史, GMRセンサプローブを用いた非破壊検査・医療計測への応用, 日本磁気学会学会誌マグネ, Vol.10, No.2, 2015.
- 5) Yamada S., Ikehata Y., Ueno T., Kakikawa M., Control of exciting frequency of pancake applicator having wireless transmission for hyperthermia therapy, J. Magn. Soc. Jpn., Vol. 38, pp. 37-41, 2014.
- 6) Kobayashi F, Iwata K, Maki T, Kakikawa M, Higashi T, Yamada M, Ichinose T, Iwasaka Y, Evaluation of the toxicity of a Kosa (Asian duststorm) event from view of food poisoning: observation of Kosa cloud behavior and real-time PCR analyses of Kosa bioaerosols during May 2011 in Kanazawa, Japan, Air Quality, Atmosphere and health, in press, 2015.
- 7) Kobayashi F, Maki T, Kakikawa M, Yamada M, Puspitasari F, Iwasaka Y, Bioprocess of Kosa bioaerosols: effect of 1 ultraviolet radiation on airborne bacteria within Kosa (Asian dust), Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 199, pp. 570-579, 2015.
- 8) M.Kakikwa, S.Imai, S.Yamada, Effect of Extremely Low-Frequency (ELF) Magnetic Fields on the Potency of Drugs in Bacterial Cells, IEEE Transactions on magnetics, Vol.50, No.4, 2014.
- 9) Tanaka, S., and Tachibana, K., Frequency-dependence of mechanically stimulated osteoblastic calcification in tissue-engineered bone in vitro, Annals of Biomedical Engineering, 2015 Epub ahead of print.
- 10) Tanaka, S., Effect of stimulation frequency on osteogenic capability of electrical muscle stimulation, Journal of Biomechanical Science and Engineering, Vol.9, No.3, pp.14-00114, 2014.

2. 総説・資料・報告書

- 1) 山田外史, 針形状 GMR 磁気センサプローブを用いた非破壊検査, 非破壊検査第 63 巻 11 号

3. 著書

4. 学術発表

- 1) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, バックヨーク付医療用磁界発生装置の電気磁気特性, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-50
- 2) 若浦大, 南谷保, 藤井純子, 酒井英男, 山田外史, 貫通穴構造を持つ磁性体の微小残留磁気の 3 次元計測, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-63

- 3) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 上野敏幸, 柿川真紀子, ハイパーサーミヤ用高周波磁界発生器におけるブースターコイルによる磁界の増強, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 2014.9.
- 4) 南谷保, 若浦大, 山田外史, 針状磁気プローブによる低透磁率材料の微小残留磁気の測定, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 2014.9.
- 5) 南谷保, 浦岡将吾, 山田外史, うず電流探傷技術を用いた導電性インクパターンの検出に関する研究, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-36, 富山, 2014.9
- 6) 若浦大, 内山純一, 南谷保, 山田外史, 藤井純子, 酒井英男, 貫通穴構造を持つ低透磁率磁性体材料の微小残留磁気の計測, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-40, 富山, 2014.9
- 7) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 山崎涼平, 上野敏幸, がん誘導加温治療用高周波磁界発生器におけるブースター回路による磁界の増強, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-41, 富山, 2014.9
- 8) 林亮平, 山田外史, 池畑芳雄, 磁気シートを用いたバックヨーク付医療用磁界発生装置の電気磁気特性, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-44, 富山, 2014.9
- 9) 山田外史, 針形状 GMR 磁気センサプローブを用いた磁性微粒子の濃度計測と免疫学的検査, 電気学会マグネティックス研究会, MAG-14-187, 2014.12
- 10) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 磁気シートで構成したバックヨーク付医療用磁界発生装置の研究, 第 23 回 MAGDA コンファレンス in 高松, 2014. 12
- 11) 山田外史, ワイヤレス給電によるダブルパンケーキ形アップリケータとその特性, 第 199 回日本磁気学会, 2014.12
- 12) 田中茂雄, 近赤外光を用いた骨密度計測装置の開発, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 13) 山下裕貴, 田中茂雄, 電磁場刺激による培養再生骨の力学特性向上に関する研究, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 14) 森本悠介, 田中茂雄, 骨粗鬆症ラットモデルを用いたランダムパルス列電磁場刺激の骨形成促進効果の検証, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 15) 一瀬俊明, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体の力学的特性に及ぼす灰化处理条件の影響, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 16) 廣岡直樹, 田中茂雄, 灰化ウシ骨の生体吸収性に及ぼす灰化处理条件の影響, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 17) 小川恭平, 山本達郎, 田中茂雄, 骨の細胞の非線形物理刺激応答数理モデルの構築, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 18) 田中茂雄, 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体の成分および力学特性に及ぼす灰化处理温度の影響, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市 (朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日
- 19) 山下裕貴, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨と電磁場刺激による力学特性の向上, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市 (朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日

- 20) 森本悠介, 田中茂雄, 骨粗鬆症ラットモデルにおけるランダムパルス列電磁場刺激の骨形成促進効果, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市(朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日
- 21) 山本達郎, 小川恭平, 田中茂雄, 骨芽細胞の非線形物理刺激応答を表現する数理モデルの構築, 平成 26 年度日本生体医工学会北陸支部大会, 富山市(富山駅前 CiC ビル), 2014 年 12 月 6 日
- 22) 山本達郎, 田中茂雄, 骨芽細胞の非線形物理刺激応答を表現する数理モデルの構築, 第 25 回バイオフロンティア講演会, 鳥取市(とりぎん文化会館), 2014 年 10 月 3-4 日
- 23) 山下裕貴, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨の力学特性向上に関する研究—電磁場刺激の利用—, 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2014 (LE2014), 金沢市(金沢大学), 2014 年 9 月 17-19 日
- 24) 田中茂雄, 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体の材料特性に及ぼす灰化温度の影響, 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2014 (LE2014), 金沢市(金沢大学), 2014 年 9 月 17-19 日
- 25) Tanaka, S., Frequency-dependence in the osteogenic response of osteoblasts to mechanical loading in vitro, 7th World Congress of Biomechanics, Hynes Veterans Memorial Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, July 6-11, 2014
- 26) 牛丸秀, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞への抗がん剤シスプラチン作用に対する交流磁界曝露影響, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-51, 2014 年 6 月 26 日, 信州大学
- 27) 上口友輔, 岩本洋子, 岩田歩, 原和崇, 木ノ内健人, 牧輝弥, 小林史尚, 柿川真紀子, 松木 篤, 黄砂粒子の組成と混合状態の高度による違い, Japan Geoscience Union Meeting 2014, 2014 年 5 月 1 日, Yokohama, Japan
- 28) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞への抗がん剤作用に対する交流磁界曝露影響, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 慶応義塾大学, 2014. 9
- 29) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田 外史, ヒト細胞への抗がん剤パクリタキセル作用に対する交流磁界曝露影響, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A42, 富山高専, 2014 年 9 月 12 日
- 30) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞に対する交流磁界曝露による抗がん剤シスプラチン作用への影響, 平成 27 年電気学会全国大会, 東京都市大学, 2015 年 3 月 25 日

5. 研究交流

● 共同研究

- 1) Anak Khantachawana 准教授, キングモンクット工科大学(タイ), 「力学的刺激の骨再生に及ぼす影響とその利用法に関する研究」

● 海外渡航

- 1) 柿川真紀子: 中国, 敦煌, 黄砂発生源地でのバイオエアロゾル調査, 2014. 8.

6. 各種活動

● 学会活動

- 1) 山田外史, 電気学会マグネティックス技術委員会 1 号委員
- 2) 山田外史, 電気学会高効率エネルギー変換のための磁気応用技術調査専門委員会委員

- 3) 山田外史, 電気設備学会北陸支部支部長
 - 4) 山田外史, 日本磁気学会編集委員
 - 5) 田中茂雄, 日本機械学会北陸信越支部学生会顧問教員
 - 6) 田中茂雄, 日本生体医工学会北陸支部評議委員
 - 7) 柿川真紀子, 日本磁気学会編集委員
- 社会活動
 - 1) 山田外史, 日本能率協会磁気応用技術シンポジウム委員会委員
 - 2) 山田外史, 北陸電気使用合理化委員会委員
 - 3) 山田外史, 電気保安功労者表彰選考北陸委員会委員

5. 研究費

地球環境計測研究部門

1. 科学研究費

- 1) 長谷部徳子（代表），挑戦的萌芽研究，原子間力顕微鏡を利用した放射線損傷年代測定法の開発，平成 24－26 年度，400 千円。
- 2) 長谷部徳子（分担），基盤研究（B）（海外学術調査），モンゴル白亜系湖成層のコア掘削：数万年精度での OAE 期の陸－海環境リンケージ解明，平成 25－27 年度，150 千円。
- 3) 長谷部徳子（分担），基盤研究（A）（一般），辺縁の人類史－アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる，2012－2016，300 千円。
- 4) 長谷部徳子・福士圭介（分担），基盤研究（A），湖沼－流域系に基づく東アジアの現在の地表プロセスと歴史的環境変動の解明，平成 23－25 年度，400 千円。
- 5) 福士圭介（代表），新学術領域研究（研究領域提案型），公募研究，福島第一原発周辺に分布する土壤粘土鉱物によるセシウム脱離予測モデル，平成 25－26 年度，2,800 千円。
- 6) 福士圭介（分担），基盤研究（B）（一般）陸域から沿岸域への放射性セシウムの移行動態解析と生態系への影響評価，平成 24－26 年度，200 千円。
- 7) 柏谷健二（代表），基盤研究（B）（海外学術調査）、気候システム移行期における突発的環境変動，平成 26－28 年度，
- 8) 山本政儀（代表），新学術領域研究，（総額 15,600 千円）3,400 千円。
- 9) 山本政儀（分担），新学術領域研究，200 千円。
- 10) 山本政儀（分担），基盤研究(A)，300 千円。
- 11) 山本政儀（分担），基盤研究(B)，100 千円。
- 12) 山本政儀（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 13) 長尾誠也（代表），基盤研究(B)，2,000 千円。
- 14) 長尾誠也（分担），新学術領域研究，3,000 千円。
- 15) 長尾誠也（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 16) 長尾誠也（分担），萌芽研究，150 千円。
- 17) 井上睦夫（代表），基盤研究(C)，700 千円。
- 18) 井上睦夫（分担），基盤研究(B)，100 千円。
- 19) 井上睦夫（分担），基盤研究(B)，150 千円。
- 20) 浜島靖典（分担），新学術領域研究，460 千円。
- 21) 浜島靖典（分担），基盤研究(B)，810 千円。
- 22) 浜島靖典（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 23) 宮田佳樹（代表），基盤研究(B)，500 千円。

2. 研究助成金等

- 1) 長谷部徳子，北陸女性研究者ネットワーク，共同研究スタートアップ支援「第四紀広域テフラの高精度年代決定，100 万円。
- 2) 長谷部徳子・福士圭介，学術振興会二国間交流事業共同研究/セミナー，「背弧海盆における過去の最大級津波・高潮災害調査，100 万円。

3. 共同研究費

4. 受託研究費

- 1) 長谷部徳子, 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター, 「TL 法年代測定の適用性に関する調査」, 1,512,000 千円.
- 2) 長尾誠也, 海上技術安全研究所受託研究, 27,048 千円.
- 3) 長尾誠也, 国立環境研究所受託研究, 750 千円.
- 4) 長尾誠也, 日本原子力研究開発機構共同研究, 1,500 千円.
- 5) 長尾誠也, 地(知)の拠点整備事業, 300 千円.
- 6) 長尾誠也, 小松市受託研究, 952 千円.
- 7) 浜島靖典, 福島大学共同研究, 2,191 千円.
- 8) 浜島靖典, ㈱環境総合テクノス共同研究, 600 千円.
- 9) 浜島靖典, ㈱環境総合テクノス寄付, 560 千円.

5. 奨学寄付金

- 1) 福士圭介, クニミネ工業株式会, 100 万円

6. その他

- 1) 長谷部徳子, 留学生交流支援制度(短期派遣)「環日本海域の環境教育・研究ネットワークに関する国際的研究・技術者育成プログラム」
- 2) 長谷部徳子, 留学生交流支援制度(短期受け入れ)「環日本海域の環境教育・研究ネットワークに関する国際的研究・技術者育成プログラム」

エコテクノロジー研究部門

1. 科学研究費

- 1) 木村繁男(代表), 基盤研究(C), 「溶融金属からの凝固相内偏析構造設計に関する研究」, 平成 25-27 年度, 4,000 千円.
- 2) 松木 篤(代表), 科学研究費補助金若手研究(A), 大気中微粒子の増加要因と雲核活性の解明: エアロゾル・クライマトロロジー構築にむけて, 平成 26-29 年度, 7,410 千円.
- 3) 仁宮一章(代表), 基盤研究(C), 「イオン液体とラジカルを利用したリグノセルロースのトータルリファインリー」, 平成 24-26 年度, 4,200 千円.

2. 研究助成金等

3. 共同研究費

4. 受託研究費

- 1) 木村繁男(代表), 独立行政法人新エネルギー・産業総合開発機構再委託事業, 「地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発」, 平成 25-27 年度, 8,900 千円.
- 2) 仁宮一章(代表), 独立行政法人科学技術振興機構 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

革新的構造材料「植物由来の炭素繊維複合材料の開発」,平成26-30年度,26,500千円.

- 3) 仁宮一章(分担), (代表者:高橋憲司), 独立行政法人科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業, 先端的低炭素化技術開発(ALCA), 「イオン液体とラジカルを利用したリグノセルロースリファイナリー」, 平成23-28年度, 129,500千円.

5. 奨学寄付金

6. その他

- 1) 松木 篤(代表), 内閣府先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム), 「有機エアロゾルの超高感度分析技術の確立と応用に基づく次世代環境影響評価」, 平成22-25年度, 11,654千円.

生物多様性研究部門

1. 科学研究費

- 1) 鈴木信雄(代表), 基盤研究(C), 新規硬組織モデルを用いた微小重力・過重力下での骨吸収及び骨形成の機構解析, 1,500千円.
- 2) 関口俊男(代表), 若手研究(B), 消化管ペプチドの機能進化の研究:ホヤの受容体トランスジェニック個体を用いた解析, 1,700千円.
- 3) 鈴木信雄(分担), 挑戦的萌芽研究, 重油汚染海水で生まれた魚の脊柱彎曲の機構解明と新規解毒タンパク質によるレスキュー(代表:早川和一, 金沢大学医薬保健研究域薬学系・教授) 分担金400千円(直接経費 total 1,600千円).
- 4) 鈴木信雄(分担), 基盤研究(C), 新規糖尿病モデルを用いた骨代謝機構の解析と運動による改善に関する研究(代表:北村敬一郎, 金沢大学医薬保健研究域保健学系・准教授), 分担金2013年100千円(2013年の直接経費 total 1,600千円).
- 5) 鎌内宏光(代表), 萌芽, 森は海の恋人か?土地利用変化と河川流量及び海域変化の統合研究スキームの開発, 1,300千円.
- 6) 西川 潮(代表), 科学研究費補助金基盤研究(C), 表現型と遺伝子型特性に基づく外来ザリガニの危険度評価手法の開発, 平成24~26年度, 平成26年700千円(総額4,200千円).

2. 研究助成金等

3. 共同研究費

- 1) 鈴木信雄(代表), 公益財団法人三谷研究開発支援財団, 新規骨疾患治療薬の骨疾患動物モデルに対する作用及び骨形成機構の解析, 1,000千円
- 2) 鈴木信雄(代表), ハムリー(株), 宇宙実験を利用した新規骨疾患治療薬の開発, 200千円
- 3) 鎌内宏光(代表), 環日本海域環境研究センター重点戦略経費(大学間連携), 能登物質循環研究グループ, 80千円

4. 受託研究費

- 1) 鈴木信雄(研究者代表), 企業側代表:関あずさ(ハムリー株式会社) 科学技術振興機構 研究成

果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム A-step. フィージビリティスタディステージ シーズ顕在化タイプ, 新規メラトニン誘導体の骨折治癒モデル動物に対する作用及び骨形成機構の解析. 10,000 千円 (2014 年の直接経費 total 6,000 千円)

- 2) 西川 潮, 受託研究 (佐渡市), 佐渡市動植物生息実態調査, 「淡水産大型甲殻類」の代表者, 平成 24~26 年度, 平成 26 年 500 千円(総額 2,200 千円).

5. 奨学寄附金

6. その他

- 1) 関口俊男 (代表), マリンバイオ共同推進機構公募利用研究助成, 原索動物における CCK/ガストリン ファミリーペプチドの機能進化についての研究, 150 千円

生体機能計測部門

1. 科学研究費

- 1) 山田外史 (分担), 基盤研究(C), 交流磁場を用いた抗がん剤の標的治療技術の開発, 50 千円.
- 2) 山田外史 (分担), 基盤研究(C), 肺がん化学療法における交流磁場併用療法の開発, 100 千円.
- 3) 田中茂雄 (代表), 挑戦的萌芽研究, 光式骨密度計測装置の開発, 連携研究者: 松原秀憲, 1040 千円.
- 4) 柿川真紀子 (代表), 基盤研究(B) 由大気圏を長距離移動するバイオエアロゾルが遺伝子の水平伝播に及ぼす影響, 4810 千円.
- 5) 柿川真紀子 (代表), 基盤研究(C) 交流磁場を用いた抗がん剤の標的治療技術の開発, 650 千円.
- 6) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(B) 沙漠地帯から越境輸送される黄砂バイオエアロゾルを標的とした高高度大気調査, 200 千円.
- 7) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(B) 風送バイオエアロゾル監視システムの構築: 大気環境学の新展開, 200 千円.
- 8) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(C), 黄砂粒子に付着している微生物の定量分析同定法の確立, 100 千円.
- 9) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(C), 肺がん化学療法における交流磁場併用療法の開発, 100 千円.

2. 研究助成金

- 1) 柿川真紀子, パワーアカデミー (電気事業連合会) 萌芽研究, 磁界と抗がん剤の併用療法に向けた基礎的研究, 1,000 千円.

3. 共同研究費

- 1) 山田外史, FA コンサルティング株式会社, 鍼の熱治療のための誘導過熱装置, 1,600 千円.

4. 受託研究費

5. 奨学寄附金

6. その他

6. 研究指導

地球環境計測研究部門

1. 博士論文
2. 修士論文
 - 1) 青井裕介 Sedimentation processes of radioactive Cs contaminated soil in storage reservoirs in Iwaki, Fukushima prefecture, 修士 (理学), 福士圭介
3. 卒業研究
 - 1) 小坂明弓「原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 長谷部徳子
 - 2) 朝日一成「福島第一原発周辺に分布する粘土鉱物からのセシウム脱離挙動」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 福士圭介
 - 3) 吹上朋「陽イオン混合溶液中におけるスメクタイトからの微量セシウム脱離挙動」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 福士圭介
 - 4) 城谷勇陸、初夏の東シナ海から日本海表層における $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の水平分布、理工学域 物質化学類 化学コース、学士 (理学)、長尾誠也
 - 5) 田堂修、福島原発事故後 4 年間の放射性セシウムの移行挙動、理工学域 物質化学類 化学コース、学士 (理学)、長尾誠也

エコテクノロジー研究部門

1. 博士論文
2. 修士論文
 - 1) 今村允俊, メタボロミクス解析に基づいたがん幹細胞の殺傷作用を促進させる代謝阻害剤の探索, 自然科学研究科 自然システム学専攻 バイオ工学コース, 修士 (工学), 仁宮一章
 - 2) 木ノ内健人, 能登半島における地上通年観測に基づいた雲粒初期成長率の季節的特徴, 自然科学研究科自然システム学専攻, 修士 (理学), 松木 篤・長谷部徳子・福士圭介
 - 3) 宮田徹哉, カチオニックリポソームを用いた遺伝子導入に及ぼす標的化および超音波照射の影響, 自然科学研究科 自然システム学専攻 バイオ工学コース, 修士 (工学), 仁宮一章
3. 卒業研究
 - 1) 落合芋葉子, バイオマスのイオン液体前処理と酵素糖化により得られるリグニン残渣からのリグノモノマーの生産, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 2) 志津田有成, 最少量のイオン液体で前処理したバイオマスからの高濃度糖化・発酵生産、およびそのスケールアップ, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 3) 中村友哉, がん幹細胞における代謝フラックス解析のための基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 4) 森翔太郎, 非木質系バイオマスからの炭素繊維複合材料素材の生産に向けた基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章

- 5) 山岡幸太郎, 酸性イオン液体で分画・前処理したバイオマスからのフラン系モノマーの生産, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士(工学), 仁宮一章
- 6) 和田亜樹, バイオ3Dプリンターによるがん細胞を含む3次元組織の製造に向けた基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士(工学), 仁宮一章
- 7) 加藤祥生, ストロンチウム-鉛同位体比を用いた能登半島に飛来する大気エアロゾルの起源推定, 理工学域自然システム学類地球学コース, 学士(理学), 松木 篤

生物多様性研究部門

1. 博士論文

2. 修士論文

- 1) 山本 樹, 重力に対する骨芽細胞及び破骨細胞の応答解析, 自然科学研究科, 自然システム学専攻, 生命システムコース, 修士(理学), 鈴木信雄
- 2) 上西篤志, 骨に対する放射線の影響およびメラトニンによる放射線のレスキュー作用の解析, 自然科学研究科, 自然システム学専攻, 生命システムコース, 修士(理学), 鈴木信雄

3. 卒業研究

- 1) 佐藤将之: 魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響評価, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 2) 谷口詩穂: カタユウレイボヤにおける cionin の局在解析, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 関口俊男
- 3) 半本泰三: ウロコアッセイを用いた骨芽細胞及び破骨細胞の超音波に対する応答, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 4) 松岡里沙: 新規骨疾患治療薬(新規メラトニン誘導体)の作用機序の解析, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 5) 佐橋一真, 奥能登地域における水稻栽培法の違いが底生動物の多様性と米生産に及ぼす影響, 西川潮
- 6) 中田敏朗, シグナルザリガニ *Pacifastacus leniusculus* の個体群間の行動多型と行動シンドローム, 西川潮

生体機能計測部門

1. 博士論文

2. 修士論文

- 1) 加藤 寛也, 多共振機構を用いた磁歪式振動発電デバイスの広周波数帯域化に関する研究, 自然科学研究科 電子情報科学専攻, 修士(工学), 山田外史
- 2) 北 翔太, 電気・磁気・機械連成を考慮した磁歪式振動発電の高効率化のための研究, 自然科学研究科 電子情報科学専攻, 修士(工学), 山田外史
- 3) 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨と電磁場刺激による力学的特性の向上, 自然科学研究科機械学専攻, 修士(工学) 主任指導教員: 田中茂雄, 副指導教員: 坂本二郎

- 4) 森本悠介, 骨粗鬆症ラットモデルにおける電磁場刺激の骨形成促進効果, 自然科学研究科機械学専攻, 修士(工学) 主任指導教員: 田中茂雄, 副指導教員: 坂本二郎
3. 卒業研究
- 1) 浦岡 将吾, 渦電流探傷法による導電性・磁性インクパターンの識別センサの開発に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 2) 古町 省悟, 永久磁石を利用した磁歪式振動発電デバイスの広帯域化, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 3) 山崎 涼平, 癌温熱療法用磁界発生装置におけるワイヤレス給電形並列コイルを用いた磁界の増強, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 4) 小林 響, 振動増幅装置を利用した磁歪式振動発電デバイスの出力向上, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 5) 大田 貴司, 共振回路を用いた癌温熱治療用磁界発生装置の周波数制御に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 6) 瀧田 俊輔, 生命情報を用いた中国砂漠地帯における大気微生物種の同定, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 7) 内山 純一, 針状磁気プローブによる岩石の低残留磁気の計測法に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 8) 廣岡直樹, 灰化ウシ緻密骨の微細構造および生体吸収性に及ぼす灰化处理条件の影響, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 9) 一瀬俊明, 灰化ウシ海綿骨担体の力学的特性に及ぼす灰化处理条件の影響, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 10) 小川恭平, 骨の細胞の非線形物理刺激応答数理モデルの構築, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 11) 松居 大輔, 抗がん剤ドキソルビシンおよびアムルビシンの作用に対する交流磁界曝露影響, 電子情報学類, 学士(工学), 柿川真紀子

7. その他

地球環境計測研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 長尾誠也、阿武隈川沖海底土からの放射性セシウムの溶出性、「復興サポート放射能汚染からの漁業再生 福島・いわき市」、NHK 総合テレビ, 平成 26 年 6 月 21 日.
- 2) 長尾誠也、木場潟における水質浄化実験, NHK 地方版, 平成 26 年 11 月 21 日.
- 3) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 来年 11 月に入れ替え実験、朝日新聞, 平成 26 年 11 月 21 日.
- 4) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、北國新聞, 平成 26 年 11 月 21 日.
- 5) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、北陸中日新聞, 平成 26 年 11 月 21 日.
- 6) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、読売新聞, 平成 26 年 11 月 21 日.
- 7) 長尾誠也、木場潟汚染 川から見る 小松でフォーラム、北陸中日新聞平成 26 年 2 月 16 日.

3. 特許

- 1) 富士圭介・八木新大朗, 「リン回収剤およびそれを用いた排水の浄化方法」, 特許第 5618064 号, 登録日平成 26 年 9 月 26 日.
- 2) 富士圭介・酒井実・宗本隆志, 「ヒ素収着材及びヒ素汚染物質の浄化方法」, 特許第 5548956 号, 登録日平成 26 年 5 月 30 日.

エコテクノロジー研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Kampuchea Thmei, 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 2) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Raksmei Kampuchea, 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 3) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Koh Santepheap, 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 4) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Phnom Penh Post, 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 5) 塚脇真二, 金沢大学生がアンコール遺産でインターンシップ: 文教速報, 第 5055 号, 平成 26 年 9 月 22 日.
- 6) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia: Hong Meas TV, Cambodia, 平成 26 年 6 月 12 日, ※クメール語

- 7) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia: TVK (カンボジア国営放送), 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 8) 松木 篤, PM_{2.5} 微粒子「夏に濃度高まる」, 北國新聞, 平成 26 年 7 月 26 日.
- 9) 仁宮一章, 新炭素繊維材 石川で研究, 北國新聞, 平成 26 年 3 月 17 日.
- 10) 仁宮一章, 新炭素繊維材 石川で研究, 北國新聞, 平成 26 年 10 月 15 日.
- 11) 仁宮一章, 植物から炭素繊維材料, 北國新聞平成 26 年 10 月 1 日.

3. 特許

- 1) 覚知亮平・仁宮一章・柴田佳樹・鶴澤 潔・高橋憲司, 多糖類誘導体の製造方法, 特願 2014-218237, 平成 26 年 10 月 27 日.

生物多様性研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 鈴木信雄・関口俊男・鎌内宏光, いしかわシティカレッジ海洋生化学演習に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 5 月 8 日.
- 2) 鈴木信雄・関口俊男・鎌内宏光, 全国公開臨海実習に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 9 月 5 日.
- 3) 鈴木信雄・関口俊男, 日本動物学会中部支部大会に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 11 月 23 日.
- 4) 鈴木信雄・関口俊男, 日本動物学会中部支部大会に関する記事, 北國新聞, 平成 26 年 11 月 23 日.

3. 特許

生体機能計測部門

1. 学術賞等の受賞状況

- 1) 山田外史, 日本磁気学会 優秀研究賞, 平成 26 年 9 月 3 日.
- 2) 山田外史, 電気学会, 平成 26 年度電気学会フェロー認定, 平成 26 年.
- 3) 山田外史, 電気学会 業績賞, 平成 27 年 5 月 29 日.

2. 新聞等報道

3. 特許

研究報告

蒼鷹丸調査航海(7月)測線上の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比からみた日本海対馬暖流の循環パターン

井上睦夫¹、城谷勇陸¹、古澤佑一¹、吉田圭佑¹、藤本賢²、
長尾誠也¹、山本政儀¹、浜島靖典¹、小藤久毅¹、皆川昌幸²

¹〒923-1224 石川県能美市和気オ 24 金沢大学 環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設

²〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2-12-4 水産総合研究センター 中央水産研究所 放射能調査グループ

Inoue, M., Shirotani, Y., Furusawa, Y., Yoshida, K., Fujimoto, K., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y., Kofuji, H., Minakawa, M.: Migration pattern of the Tsushima Warm Current in the Sea of Japan: Implications from $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ ratio on *Soyo Maru* expedition lines

東シナ海大陸側の浅い大陸棚および沿岸堆積物より海水に供給されるラジウム同位体は、東シナ海を通過し日本海にもたらされた後、対馬暖流とともに循環する (Inoue *et al.*, 2012)。当研究室では、これまで短半減期 (5.75 年) の ^{228}Ra 放射能濃度 ($^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比) を利用することにより、日本海の海水循環を調査してきた (Inoue *et al.*, 2007)。本研究では、2009-2014 年 7 月の蒼鷹丸調査航海測線 (SY-09, -10, -12, -13, -14) (Fig. 1) 上で採取された日本海表層海水の ^{228}Ra 濃度および $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比の水平分布を、低バックグラウンド γ 線測定により求め、対馬暖流の循環パターンを議論した。

日本海表層の 7 月の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比の水平分布を Fig. 2 に示す。対馬周辺で $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比が高いのは季節変動による ^{228}Ra に富む大陸側浅層海水の混合比の上昇時期と一致する (Inoue *et al.*, 2007)。一方、日本海を中心域付近 $\sim 135^\circ\text{E}$ 、 $\sim 39^\circ\text{N}$ では、採取年に関わらず、 $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比が明らかに高くなった。大陸側浅層海水の寄与が大きいことを示唆する。対馬海峡西水道を通過した後、韓国半島に沿って北上した対馬暖流沖合分枝の影響が考えられる。さらに日本海北東域では、 $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比は、沖合分枝とその沿岸域の間の値を示した (Fig. 2b)。この結果は、日本海における対馬暖流の沿岸・沖合分枝の混合パターンを反映すると考えられる。

夏期の日本海表層近辺では成層がなされていることから、日本海表層海水の供給源を黒潮、大陸側浅層海水および長江河川水の三成分とみなし、表層海水の ^{228}Ra 濃度および塩分より、大陸側浅層海水の混合比を見積もった。その結果、対馬暖流の沿岸・沖合分枝、それら混合分枝における大陸側浅層海水の混合比は、7 月の表層において、それぞれ、8%、16%、11%であった (Fig. 3)。

謝辞

海水採取にご協力いただいた、蒼鷹丸の同乗研究者、船長および乗組員の皆様に感謝いたします。

文献

Inoue, M. *et al.* (2007) *Marine Chemistry* **107**, 559-568.

Inoue, M. *et al.* (2012) *Geochemical Journal* **46**, 429-441.

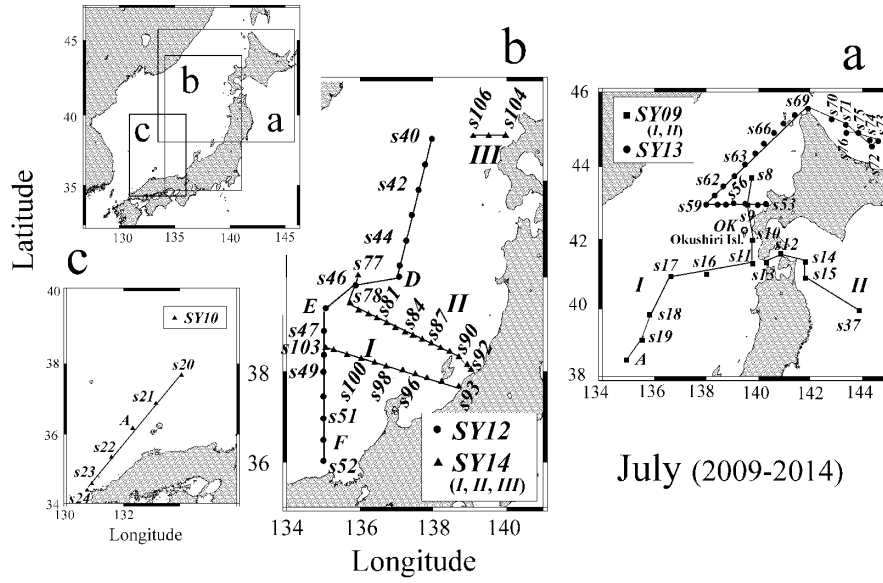


Fig. 1: Sampling locations for surface waters on transects SY-09–14

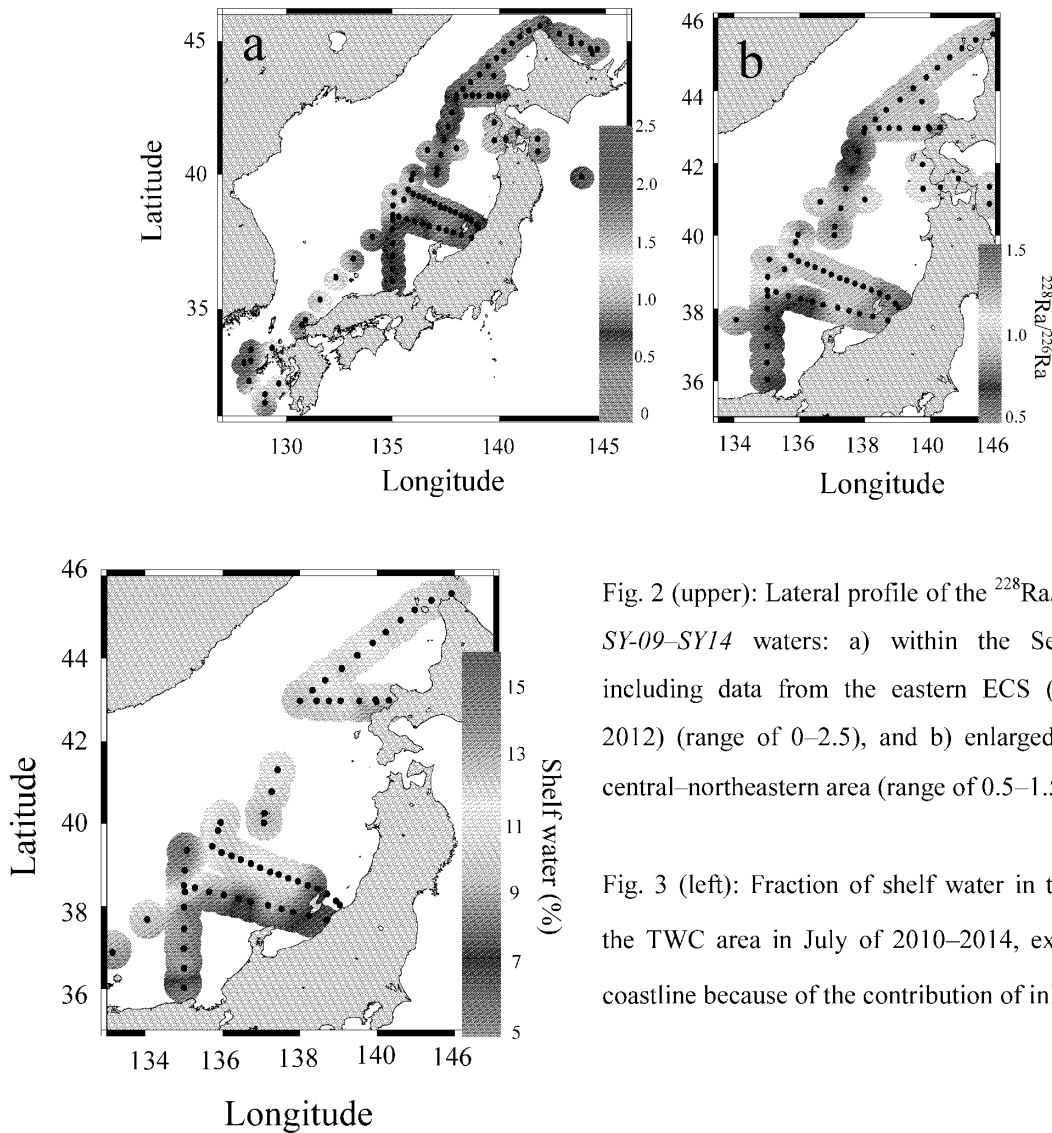


Fig. 2 (upper): Lateral profile of the $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ ratio of SY-09–SY14 waters: a) within the Sea of Japan, including data from the eastern ECS (Inoue *et al.*, 2012) (range of 0–2.5), and b) enlarged view of the central–northeastern area (range of 0.5–1.5).

Fig. 3 (left): Fraction of shelf water in the surface of the TWC area in July of 2010–2014, except for near coastline because of the contribution of inland water.

阿賀野川、信濃川河川懸濁粒子による放射性セシウムの移行挙動

米岡修一郎、井上睦夫、落合伸也、長尾誠也、浜島靖典、山本政儀

〒923-1224 石川県能美市和気オ24 金沢大学環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設

Yoneoka, S., Inoue, M., Ochiai, S., Nagao, S., Hamajima, Y., Yamamoto, M.:

Migration behavior of the FDNPP-derived radiocesium in the Agano River and Shinano River

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所事故により、周辺環境中に ^{137}Cs 、 ^{134}Cs などの多くの人工放射性核種が放出された。太平洋側においてはこれらの核種の移行挙動を探るため、土壌、海水、大気とともに海底堆積物についても調査が行われ、多くの議論がなされてきた。一方で、日本海側においても同様な調査が行われたが、新潟沿岸から沖合にかけての海底堆積物中において ^{134}Cs が検出されたのみであった (Inoue *et al.*, 2015)。日本海の地理的特徴から、福島第一原子力発電所からの汚染水の直接流入は考えられず、さらに本海域では大気からのフォールアウトによる影響も極めて小さい (Yasunari *et al.*, 2011)。つまり、これら ^{134}Cs は陸地に沈着したものが阿賀野川、信濃川河川による浸食・運搬作用によって海まで運ばれたものであると考えられる。本研究では、阿賀野川、信濃川河川懸濁粒子の放射性核種、特に ^{134}Cs に注目し、その移行挙動を調べる。

試料採取および実験

日本海側に河口を持つ阿賀野川は、福島県西部に端を発し、集水域は7710 km²で全国8位の広さである。その半分以上を福島県西部が占めている。本研究では、阿賀野川5地点と、同じく日本海側に河口を持つ大規模河川である信濃川3地点の合計8地点において、2013年6月(信濃川「大河津」、「与板」は11月)に河川水60-L(一部20-L)を計13試料採取した (Fig. 1)。これを研究室で、5A濾紙と0.45 μmメンブレンフィルターで濾過し、粒子態を分離した。尾小屋地下測定室を利用した低バックグラウンドγ線測定で、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度を求めた。

結果および考察

図. 1に河川水採取地点と河川懸濁粒子の ^{134}Cs 濃度を示す。阿賀野川上流では近距離での採取に関わらず、猪苗代湖を上流にもつ「泡の巻」が「西羽賀」に比べ~5倍の ^{134}Cs 濃度を示した。さらに阿賀野川下流ほど ^{134}Cs 濃度の減少傾向(上流の~1/7)がみられた。一方で、阿賀野川下流では信濃川下流の河川水粒子に比べ、3~5倍程度の ^{134}Cs 濃度を示した。これら濃度レベルは、(福島県猪苗代湖近辺の泡の巻を除き)福島から太平洋側へ流入する河川 (Nagao *et al.*, 2013)の1/10程度に過ぎない。猪苗代湖近辺は

福島原発起源の寄与にさらされた。これら降下物が河川水により日本海側に運搬されていることが考えられる。

現在、当施設において、新潟沿岸～沖合海域の堆積物で ^{134}Cs の高分解能空間分布の測定をおこなっており、阿賀野川河口域を中心に、 ^{134}Cs が広がっている傾向が確認されている。今後はこの ^{134}Cs をトレーサーとし、河川懸濁粒子の河川から新潟沿岸～沖合に堆積するまでのプロセスや、本調査海域における福島原発事故由来 ^{134}Cs 濃度の全体的な堆積量より福島原発事故の日本海での寄与を評価する。

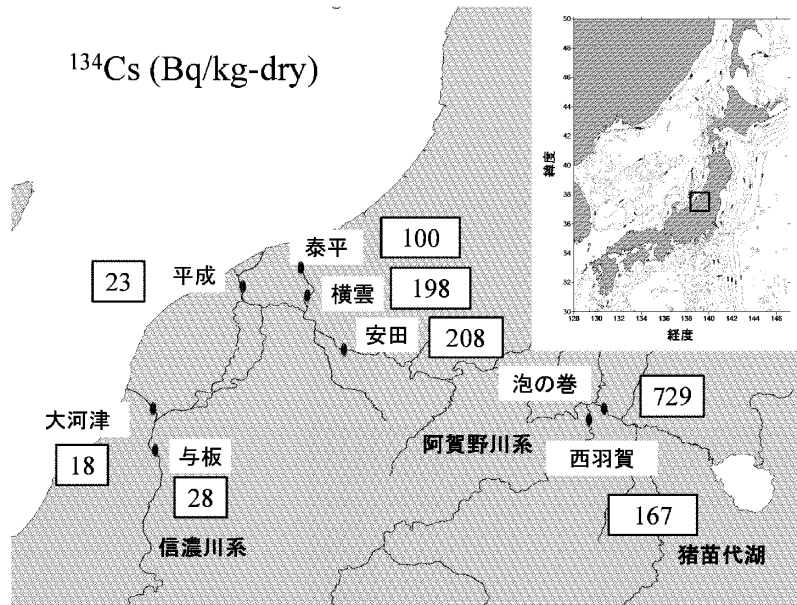


図. 1: 阿賀野川・信濃川河川懸濁粒子の ^{134}Cs 濃度 (試料採取時に壊変補正済)

文献

Inoue, M. *et al.* (2015) *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* **303**, 1313-1316.

Nagao, S. *et al.* (2013) *Biogeosciences* **10**, 6215-6223.

Yasunari, T. J. *et al.* (2011) *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1112058108.

臨海実験施設周辺における海水温と塩分、気温と湿度（平成26年度）

小木曾正造, 又多政博

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Shouzo OGISO, Masahiro MATADA : The observation of seawater temperature, salinity, atmospheric temperature, and humidity around the Noto Marine Laboratory

【はじめに】

臨海実験施設では、2013年10月より海水温と塩分、2013年12月より気温と湿度の観測を開始した。2014年4月1日0時から2015年3月31日23時まで1時間おきに、海水温と塩分は実験棟前の栈橋下にて、気温と湿度は実験棟北側にて測定した。JFEアドバンテック株式会社製「ワイパー式メモリー水温塩分計INFINITY-CTW ACTW-USB」を用いて水深0.5 mで水温（精度±0.01°C、分解能0.001°C）と電気伝導度（精度±0.01 mS/cm、分解能0.001 mS/cm）を測定し、電気伝導度を実用塩分に換算した。日油技研工業株式会社製「水温計アレイ（H）」を用いて水深5.0 m及び7.5 mの水温（精度±0.1°C）を測定した。fourtec社製「温湿度データロガーMicroLite LITE5032P-RH」を用い気温（精度±0.3°C、分解能0.1°C）と湿度（精度±2%、分解能0.5%）を測定した。

【結果と考察】

機器の不具合により各測定に欠測が生じた。欠測した期間と項目は、2014年5月8日3時から5月13日11時までの全水深の海水温と塩分、9月29日10時から12月25日15時までの水深0.5mの海水温と塩分、12月4日12時から12月12日13時までの気温と湿度だった。測定値の月別平均をFigure 1から6に示す。ただし欠測を含む月は空欄とした。

水深5.0mと7.5mの月別平均水温は、8月が最も高くそれぞれ26.0°C、26.1°Cで、3月が最も低く10.3°C、10.6°Cだった（Figs. 2, 3）。10月と11月では前年よりも低かったが、2月と3月では高く、それぞれ月間最低水温が前年の平均水温より高かった。全期間での最高水温は水深0.5mで8月2日20時の29.95°C、5.0mで8月2日23時の28.2°C、7.5mで8月2日4時と5時の27.9°Cだった。最低水温は水深0.5mで3月13日9時の8.61°C、5.0mで4月1日の4時から10時と4月8日の6時から8時及び11、12、14時の9.9°Cで、7.5mでは4月1日6時の10.0°Cだった。海水温は台風11号の影響を大きく受け、8月11日の0時から13時の間に、水深5.0mでは水温が26.5°Cから22.5°C、7.5mでは26.5°Cから21.2°Cまで急激に低下した。水温10.0°C未満が記録された日数は、水深0.5mでは2月が1日、3月が8日、水深5.0mでは4月が2日、水深7.5mでは1日もなかった。

月別平均塩分は1月から3月で前年よりやや高かった（Fig. 4）。塩分の最高値は6月20日2時と9時で34.25、最低値は7月19日16時の25.30だった。

月別平均気温の最高は8月の25.4°Cで、最低は1月の3.1°Cだった。前年に比べ、1月から3月では平均気温が高く、2月で1.3°C高かった。全期間での最高は8月5日13時の34.5°C、最低は2月9日6時の-2.9°Cだった（Fig. 5）。30.0°C以上を記録した

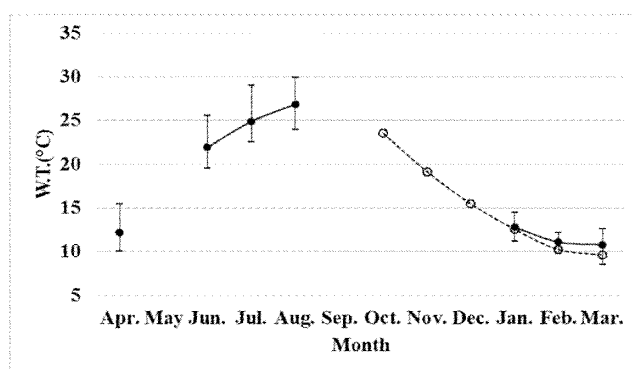


Fig. 1. The monthly average water temperature at a depth of 0.5 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperatures.

日数は7月が9日、8月が10日だった。氷点下を記録した日数は1月が8日、2月が9日、3月が2日だった。

月別平均湿度は最高が11月と1月の91%で、最低は5月の76%だった。全期間での最低湿度は4月15日16時の25%だった。前年に比べ1月から3月で平均湿度がそれぞれ5%、5%、2%高かった (Fig. 6)。

1日間の温度の最高値と最低値の差の各月平均値をFigure 7に示す。温度差は水深5.0mと7.5mでは6月に大きく、9月以降は0.4°C以下だった。気温は4月、5月で温度差が大きく、7.9°Cと8.1°Cだった。

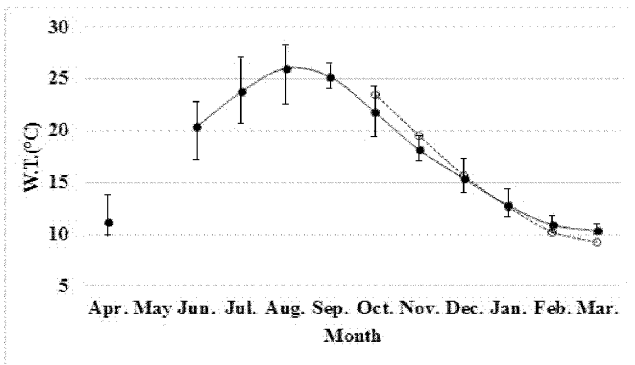


Fig. 2. The monthly average water temperature at a depth of 5.0 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperatures.

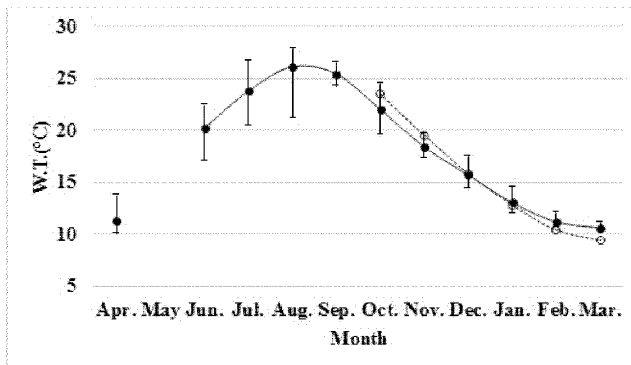


Fig. 3. Monthly average water temperature at a depth of 7.5 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperature.

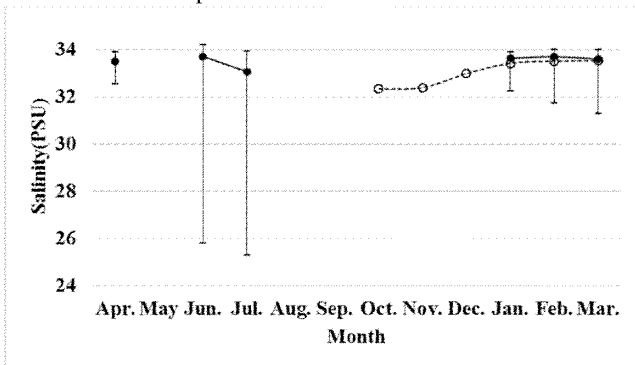


Fig. 4. Monthly average salinity at a depth of 0.5 m. Closed circles (●) depict the average salinity from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average salinity from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest salinity.

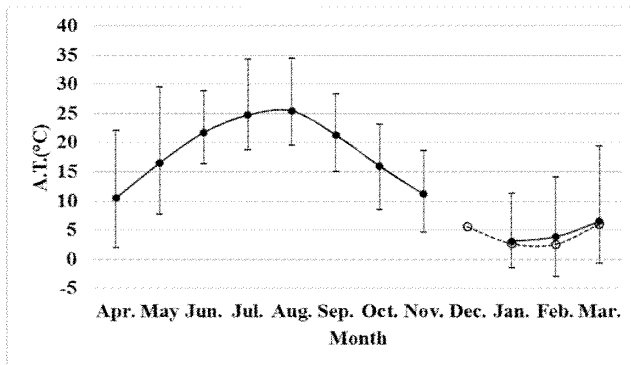


Fig. 5. Monthly average atmospheric temperature. Closed circle (●) depict the average atmospheric temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average atmospheric temperature from December 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperature.

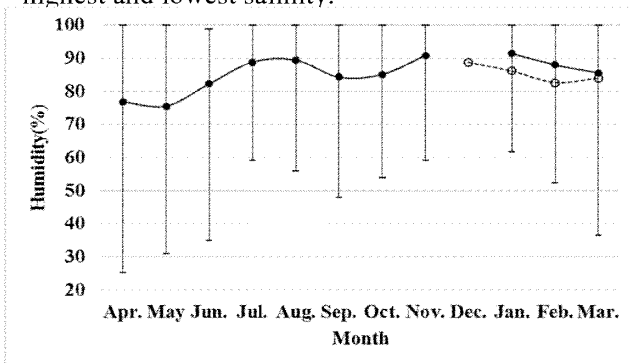


Fig. 6. Monthly average humidity. Closed circle (●) depict the average humidity from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average humidity from December 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest humidity.

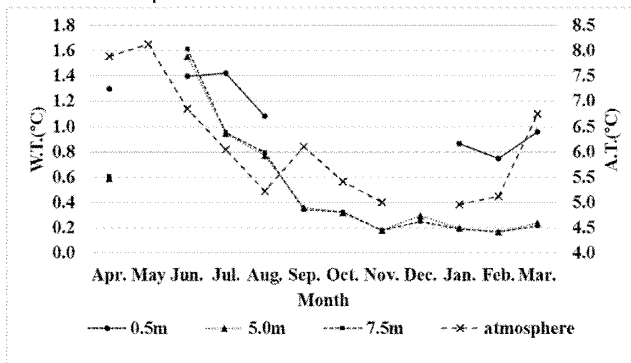


Fig. 7. Monthly average of difference between highest temperature and lowest temperature for one-day.

重力に対する骨芽細胞及び破骨細胞の応答解析

山本 樹, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Tatsuki YAMAMOTO, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI : Analysis of gravity response in osteoblasts and osteoclasts

【はじめに】

骨は、破骨細胞による骨吸収と骨芽細胞による骨形成によって常に作り変えられており、骨強度の維持や血中Ca濃度の調節が行われている。しかしながら、これら細胞活性のバランスが崩れると、骨粗鬆症や大理石骨病などの骨疾患につながる。従って、破骨細胞と骨芽細胞の相互作用による恒常性の維持が重要である。近年、破骨細胞の分化誘導に関連する因子としてRANKLとOPGが同定された。

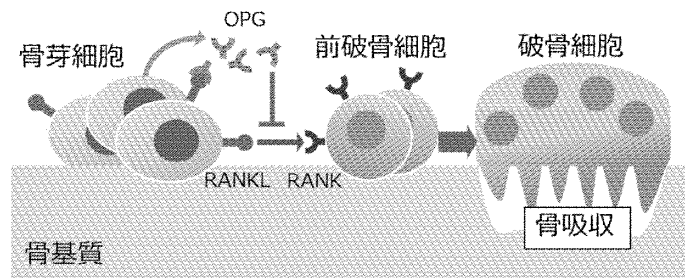


Fig 1. Differentiation of osteoclasts by the RANKL-RANK-OPG pathway

RANKLは骨芽細胞膜上にあるリガンドであり、受容体(RANK)は破骨細胞膜に存在する。さらに、骨芽細胞はデコイ受容体としてOPGを分泌しており、RANKLとの比をとったRANKL/OPG比が破骨細胞の活性化の指標となる (Fig 1)。以上のように、骨の細胞間の相互作用を調べるのが骨を研究する上で必須であるが、解析に適したモデル系が欠如しているのが現状である。さらに、長期の宇宙飛行によって骨量が減少し、一方で運動等の物理的ストレスにより骨が強くなるように、重力が骨代謝に与える影響を解析する上でも、モデル系が必要とされる。そこで本研究では、骨基質上に破骨細胞と骨芽細胞が共存し、ヒトの骨とも共通点が多いキンギョの再生ウロコ (Suzuki N *et al.*, 2005 Kitamura, K. *et al.* 2010) を用いて、過重力及び擬似微小重力に対する応答を遺伝学的及び形態学的解析を行った。

【方法】

実験1：リアルタイムPCRを用いた過重力または微小重力における、骨芽細胞および破骨細胞マーカー遺伝子の発現量解析

通常のウロコに比べ活性が3倍から5倍高い再生ウロコを用い、96穴プレート中で培養した。過重力条件実験のサンプルは、遠心機により3Gで培養することで、微小重力実験サンプルは、3Dクリノスタットを用い培養することで調達した。再生ウロコサンプルを回収し、Total RNAを抽出、cDNAを合成した。Real time PCRにより、骨芽細胞及び破骨細胞における以下の遺伝子発現変動を解析した。

骨芽細胞活性の指標として、骨形成マーカーであるI型コラーゲン (Type I collagen; Colla) とオステオカルシン (Osteocalcin; OCN) について検討した。さらに骨芽細胞の分化及び増殖を制御するWingless (Wnt) / β -カテニン経路に関連する因子の発現変動を解析した。一方、破骨細胞活性の指標となるマーカー遺伝子として、骨吸収酵素マーカーである酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ (Tartrate-resistant acid phosphatase; TRAP) 及びカテプシンK (Cathepsin K; CathK) のmRNA発現を調べた。さらに転写因子NFATc1によって誘導される破骨細胞の分化及び活性化に対する正負の制御因子のmRNA発現変動を検討した。

実験 2：過重力または微小重力における、ウロコの形態学的解析

過重力または、微小重力環境下で培養したウロコの破骨細胞に与える影響を検討するために、ウロコを固定し、1% Alexa Fluor® 488 ファロイジンを含むPBSにおいて4日間、4°C及び暗条件下で静置し、細胞アクチンを染色した。さらに、PBSによる洗浄の後、4,6-ジアミジノ-2-フェニルインドール(DAPI)を用いて核の染色を行い、標本を蛍光顕微鏡(BX51, Olympus)で観察した。TRAP染色により破骨細胞を同定したうえで、破骨細胞におけるアクチンリングサイズと、破骨細胞と核の数を測定した。

【結果及び考察】

実験1：リアルタイムPCRを用いた過重力または微小重力における、骨芽細胞および破骨細胞マーカー遺伝子の発現量解析

骨芽細胞のマーカーであるI型コラーゲン及びオステオカルシンのmRNA発現は過重力刺激により上昇したが、擬似微小重力下では低下した。一方、破骨細胞のマーカーであるカテプシンKやTRAPの発現は過重力刺激により低下し、擬似微小重力下では上昇した。さらに過重力・擬似微小重力刺激の影響を詳細に解析するために、骨芽細胞では細胞の分化と増殖に重要であるWnt/ β -カテニン経路を、破骨細胞では分化及び抑制に関する制御機構の遺伝子発現変動を検討した結果、骨芽細胞において、Wnt経路を阻害する遺伝子の発現が刺激に反応した。そして、骨吸収の亢進に関連する遺伝子群や、抑制経路に関連する遺伝子の発現が刺激に反応して反応した。これら遺伝子発現解析によって、過重力刺激において骨形成が亢進され、擬似微小重力刺激によって骨吸収が亢進されることが明らかになった。

実験 2：過重力または微小重力における、ウロコの形態学的解析

破骨細胞の変化はウロコ表面において骨基質との接着に関与するアクチンリング及び破骨細胞の核数の変化が見られた。このようなことから形態学的な観点からも破骨細胞の活性化が認められた。

【まとめ】

重力・擬似微小重力刺激を受けた骨組織において、骨芽細胞はWnt/ β -カテニン経路をWntアンタゴニストにより調節し、破骨細胞はNFATc1に誘導される制御機構を調節することにより、応答していると考えられる。また、これら細胞間の連絡にはOPG及びRANKLが重要である。従って、キンギョの再生ウロコは、骨代謝に与える重力の影響を解析する上で非常に有用であり、その機構解明に貢献できる可能性が高い。

【参考文献】

- Suzuki, N., *et al.*: Osteoblastic activity and estrogenic response in the regenerating scale of goldfish, a good model of osteogenesis. *Life Sci.*, **22**, 2699-709 (2005)
- Kitamura, K. *et al.* Osteoblast activity in the goldfish scale responds sensitively to mechanical stress. *Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol.* **156**, 357-363 (2010).

本研究は、金沢大学大学院自然科学研究科生命科学専攻 山本 樹氏の学位論文の一環として行われた。本研究の内容は、平成26年9月22-23日、大阪府立大学において開催された日本宇宙生物科学会第28回大会で発表され、優秀賞を受賞した。

カタユウレイボヤにおける cionin の局在解析

谷口詩穂, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Shiho TANIGUCHI, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Expression analysis of cionin in ascidian, *Ciona intestinalis*.

【背景】

cioninは1990年、Johnsenらによってカタユウレイボヤ (*Ciona intestinalis*) の脳神経節から単離された神経ペプチドであり (Johnsen *et al.*, 1990)、そのペプチドC末端部の構造的な特徴から、脊椎動物の消化ホルモンであるコレシストキニン (CCK) とガストリンの相同ペプチドであると考えられている (図1)。また、脊椎動物においてCCK/ガストリンは共通する2つの受容体CCK1RとCCK2Rを持つが、カタユウレイボヤにおいてcionin受容体 CioR1、CioR2 (CioRs) が見つかり、それらはCCKR1、2と高いホモロジーを持ち、またcioninをリガンドとすることが明らかとなっている (Sekiguchi *et al.*, 2012)。哺乳類において、CCKは胆嚢の収縮や膵臓の酵素分泌の誘起、また神経系では睡眠・摂食・記憶等の神経機能に関与している。一方、ガストリンは胃酸の分泌を誘起する。cioninをニジマスやラットに投与した先行研究では、ニジマスの胆嚢収縮 (Schjoldager *et al.*, 1995) やラットの胃酸分泌刺激 (Marvik *et al.*, 1994) というCCK/ガストリン様の作用が認められているが、カタユウレイボヤにおけるcioninの作用はまだ明らかになっていない。またcioninのカタユウレイボヤでの組織発現の定量的な解析や局在解析も十分には行われていなかったため、cioninの作用を推測することも困難であった。

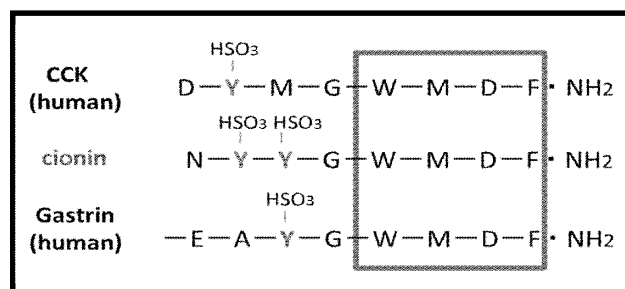


Fig 1. Amino acid comparison among cionin, human CCK, and human gastrin

【目的】

本研究では、cioninのカタユウレイボヤにおける作用を解明するため、まずはその局在を明らかにすることを目的とした。

【方法】

実験1: リアルタイムPCRを用いたカタユウレイボヤ各組織でのcionin発現量の解析

カタユウレイボヤ成体から、①神経複合体、②内柱、③胃、④腸前方、⑤腸中間、⑥腸後方、⑦卵巣を摘出し、それぞれの組織からTotal RNAを抽出した。抽出した各Total RNA 800ng からPrimeScript™ II 1st strand cDNA Synthesis Kit (TaKaRa) を用い、oligo (dT) primerによりcDNAを合成し、リアルタイムPCRにより各組織におけるcionin mRNA発現量を調べた。

実験2: 脳神経節の cionin 抗体を用いた免疫組織化学による局在解析

実験1より、cionin mRNAは神経複合体で特に発現していることを確認した。そこで脳神経節におけるcioninの局在を免疫組織化学により検討した。まずカタユウレイボヤ成体神経複合体の8 μmのパラフィン連続切片を作製した。パラフィン切片にウサギ抗cionin抗体 (1 : 1000) を一次抗体として反応させた後にビオチン結合ヤギ抗体IgG (1 : 300) を二次抗体として反応させ、ABC Kit (Vector) を使用し、3,3-diaminobenzidine-tetrachlorideで発色させ、観察を行った。

実験3：cionin 5'上流配列決定および上流配列を組み込んだ蛍光タンパク発現ベクターの構築

cionin 陽性神経の走行や成長段階における変化を効果的に解析するために、cioninのプロモーター下で蛍光タンパクを発現するトランスジェニック個体の作製を着想した。まず、cionin遺伝子の5'上流配列をカタユレイボヤ・ゲノムブラウザー（Ghost database）から探索したが、cionin遺伝子の5'上流配列は決定されていなかったため、TAIL-PCRを行いcionin遺伝子上流の未知配列を決定した。さらに決定したcionin 5'上流配列をpSp mCherryのBamH Iサイトに組み込んだベクター cionin promoter / pSp mCherryを構築した。

【結果】

実験1：リアルタイムPCRを用いたカタユレイボヤ各組織でのcionin発現量の解析

カタユレイボヤ成体各組織のcDNAを用いたリアルタイムPCRの結果、cionin mRNAは神経複合体において他の組織に比べ顕著に発現が確認された。この結果より、カタユレイボヤにおいて、cioninは哺乳類CCKと同様に中枢神経系で産生されていることが明らかとなった。

実験2：脳神経節の cionin 抗体を用いた免疫組織化学による局在解析

神経複合体の連続切片を用いたcionin抗体による免疫組織化学解析の結果、cioninペプチドは神経節外周に位置する細胞体および内部に存在する神経線維で発現が確認された。また、cionin陽性神経細胞体は、脳神経節前方部分に局在していることを確認できた。今後はcioninプロモーター下で蛍光タンパク質を発現するコンストラクトを用いて、cionin陽性神経の走行を検討する（実験3）。

実験3：cionin 5'上流配列決定および上流配列を組み込んだ蛍光タンパク発現ベクターの構築

TAIL-PCRを用いた解析の結果、データベースでは未知であったcioninの5'上流域1,843 bpを新たに解読することができた。その後、決定した上流配列1.6 kbを組み込んだpSp mCherryベクターが構築できた。今回構築した蛍光タンパク発現ベクターを、エレクトロポレーションを用いてカタユレイボヤ受精卵へ導入する。カタユレイボヤ幼生および幼若体での蛍光局在を解析し、cionin陽性神経の投射パターンを明らかにすることで標的神経もしくは標的器官を特定し、今後の機能解析の対象を決定する。

【まとめ】

- ・ Cionin の神経複合体における局在を明らかにした。
- ・ Cionin の上流配列を明らかにした。

【引用文献】

- Johnsen AH & Rehfeld JF 1990 Cionin: a disulfotyrosyl hybrid of cholecystokinin and gastrin from the neural ganglion of the protochordate *Ciona intestinalis*. *J. Biol. Chem.* 265, 3054-3058.
- Sekiguchi T, Ogasawara M & Satake H. 2012 Molecular and functional characterization of cionin receptors in the ascidian, *Ciona intestinalis*: the evolutionary origin of the vertebrate cholecystokinin/gastrin family. *J. Endocrinol.* 213, 99-106.
- Schjoldager B, Jorgensen JC & Johnsen AH 1995 Stimulation of rainbow trout gallbladder contraction by cionin, an ancestral member of the CCK/gastrin family. *Gen. Comp. Endocrinol.* 98, 269-278.
- Marvik R, Johnsen AH, Rehfeld JF, Sandvik A & Waldum HL 1994 Effect of cionin on histamine and acid secretion by the perfused rat stomach. *Scand. J. Gastroenterol.* 29, 591-594.

（本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 谷口詩穂氏の卒業論文の一環として行われた）

魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響評価

佐藤将之, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Masayuki SATOU, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Effect of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) on bone metabolism in teleosts.

【背景】

多環芳香族炭化水素 (Polycyclic aromatic hydrocarbon: PAH) 類は原油に含まれる環境汚染物質の一つであり、重油流出事故等を通じて海洋汚染を引き起こす。実際に原油汚染海水中で孵化

した稚魚には脊柱彎曲が観察されているが (Incarbona et al., 2005)、その発症機序は不明である。また、近年エジプトの地中海・紅海沿岸において工業港が発達し、往来する船舶から流出する重油による海洋汚染 (総PAH濃度: アレクサンドリア港、1,364 ng/l; スエズ運河、992 ng/l) が深刻化している。そこで骨のモデルとして骨芽細胞と破骨細胞が共存するウロコ (Suzuki et al., 2007) を用いて、重油汚染海水が魚類の骨代謝にどのような影響を与えるのか解析した。

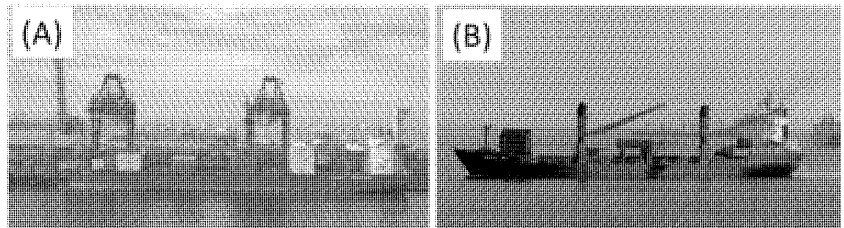


Fig 1. Samples were obtained from Alexandria port (A) and the Suez canal (B).

【目的】

本研究では、重油汚染が深刻化しているエジプトの地中海・紅海沿岸でサンプリングした海水を培地に添加して、キンギョの培養ウロコの骨芽及び破骨細胞に及ぼす影響を評価した。ウロコはすべて、骨芽細胞と破骨細胞のいずれの活性も高い再生ウロコ (Suzuki et al., 2009) を用いた。

【方法】

実験 1: キンギョの再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響

麻酔下でオスのキンギョ (*Carassius auratus*) からウロコを抜き、12日後に、再度麻酔下で再生ウロコを採取した。また、エジプトの地中海・紅海沿岸で採取した海水を50、100、500倍希釈で培地 (L-15培地) に添加した。対照群には人工海水 (Allen海水) を同様に添加して、実験群と比較した。即ち、キンギョの右と左側の同じ位置のウロコは骨代謝がほぼ同じであることから、左側に汚染海水を、右側にAllen海水をコントロールとして入れ、左右同じ位置のウロコで比較した。ウロコを6時間培養後、 -80°C で急速冷凍し、保存した。その後、常温で解凍し、破骨細胞活性マーカーとして酒石酸耐性酸ホファターゼの活性を、*p*-ニトロフェニルリン酸ニナトリウムを基質としてpH5.3の酸性酒石酸緩衝液中で生成する*p*-ニトロフェノールを405 nmで吸光度を測定することによって求めた。骨芽細胞活性マーカーとしてアルカリホファターゼ (ALP) の活性を、*p*-ニトロフェニルリン酸ニナトリウムを基質として、pH 9.5の100 mMトリス・塩酸緩衝液中で生成する*p*-ニトロフェノールを同様に測定することによって求めた。ウロコの面積は、メチレンブルー染色を施してイメージスキャナーにより自動測定した。本研究では、8匹のキンギョを用いた。1個体からそれぞれ8枚のウロコをとり、

その8枚の平均値を実験群と対照群との間で比較して、paired-*t*検定により有意差検定を行った。

実験2：キンギョのウロコの骨芽及び破骨細胞マーカー遺伝子に対する重油汚染海水の影響

オスのキンギョ (*Carassius auratus*) を用いて実験1と同様にして再生ウロコを調整した。そのウロコに地中海・紅海沿岸で採取した海水を50倍希釈で培地 (L-15培地) に添加した。対照群にはAllen海水を同様に添加して比較した。その後、キットを用いてmRNAを抽出し、cDNAを合成して、リアルタイムPCRにより、各マーカー遺伝子の発現量を解析した。ハウスキーピング遺伝子としてEL1- α 、骨芽マーカー遺伝子として、ALP、オステオカルシン、RANKL (the receptor activator of the NF- κ B ligand)、破骨マーカー遺伝子としてカテプシン K、液胞型-ATPase、MMP-9 (matrix metalloproteinase-9) を用い、paired-*t*検定により有意差検定を行った。

【結果】

実験1：キンギョの再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響

地中海及び紅海の汚染海水を50、100及び500倍に希釈して培地に添加しても、対照群の人工海水で培養したウロコと比較して、骨芽細胞の活性は有意に低下した。

一方、破骨細胞活性は、汚染海水を添加すると減少傾向はみられたが、少なくとも今回の条件では、有意な変化はみられなかった。

実験2：キンギョのウロコの骨芽及び破骨細胞マーカー遺伝子に対する重油汚染海水の影響

骨芽細胞のマーカー遺伝子であるALP、オステオカルシン及びRANKL mRNAの発現は、細胞活性と同様に、地中海及び紅海の汚染海水を添加することにより有意に発現量が低下した。

一方、破骨マーカー遺伝子 (カテプシン K、液胞型-ATPase、MMP-9) の発現量は、破骨細胞の活性と同様に低下する傾向はあったが、少なくとも今回の条件では有意な変化はみられなかった。

【まとめ】

重油汚染海水が魚類の骨芽細胞に悪影響を与えることが、細胞活性・遺伝子発現の両面から示された。さらに少なくとも今回の条件では、重油汚染海水は破骨細胞に対する影響は、骨芽細胞よりも少ないこともわかった。このことから、重油汚染海水は魚類の骨代謝バランスを崩し、その結果として奇形を生じさせるのではないかと考えられる。

現在、ゼブラフィッシュのウロコを用いたリアルタイムPCR解析を行い、詳細なメカニズムを解析中である。

【引用文献】

- Incarbona, J. P., et al., Aryl hydrocarbon receptor-independent toxicity of weathered crude oil during fish development. *Environ. Health Perspect.*, **113**, 1755-1762 (2005).
- Suzuki, N., et al., Effect of vibration with a frequency on osteoblastic and osteoclastic activities: Analysis of bone metabolism using goldfish scale as a model for bone. *Adv. Space Res.*, **40**, 1711-1721 (2007)
- Suzuki, N., et al., Response of osteoblasts and osteoclasts in regenerating scales to gravity loading. *Biol. Sci. Space*, **23**, 211-217 (2009)

(本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 佐藤将之氏の卒業論文の一環として行われた)

新規骨疾患治療薬(新規メラトニン誘導体)のメラトニン受容体に対する作用

松岡里沙, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設
Risa MATSUOKA, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Effect of a novel melatonin derivate on melatonin receptors.

【背景】

メラトニンとは、概日リズムを調節するホルモンであるが、骨代謝への関与を示唆する報告がある。そこでメラトニンの骨に対する作用を、ウロコという骨モデルを用いて*in vitro*で解析した結果、メラトニンは骨芽細胞と破骨細胞の両方の活性を抑制することがわかった(Suzuki and Hattori, 2002)。さらに、メラトニンの新規誘導体(BTBM)(Fig 1)を合成し、ウロコに対する作用を調べた結果、BTBMは、骨芽細胞の活性を上昇させるが、破骨細胞の活性を抑制することをウロコの*in vitro*の培養系で見出した(Suzuki et al., 2008)。したがって、BTBMは、特に骨芽細胞における作用機序がメラトニンと異なる可能性がある。次に、卵巣摘出手術を施したラット脛骨の組織標本を作製して形態観察を行った結果、卵巣摘出手術によって海綿骨の骨量が減少し、BTBMによって骨量の減少を抑制することがわかった。このように哺乳類を用いた実験系でもBTBMの効果が出ており、新薬としての有効性が示されている。そこで本研究では、BTBMの詳細な作用機序を解明するために、哺乳類の培養株を用いて実験を行った。

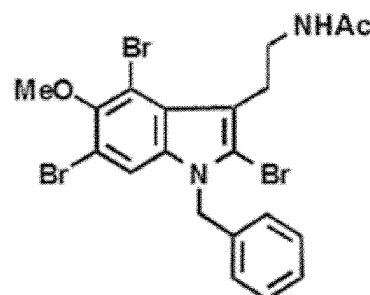


Fig 1. Structure of a novel melatonin derivate
(1-benzyl-2,4,6-tribromo-melatonin)

【目的】

本研究では、BTBMの骨芽細胞に対する作用機序を解析するため、メラトニン受容体に注目した。まず実験1では、マウスの前骨芽細胞様細胞株(MC3T3-E1)における、メラトニンの核受容体及び膜受容体の発現解析、実験2ではMC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響を解析した。さらに実験3では、BTBMの核受容体に対する直接的な作用を検討した。

【方法】

実験1：MC3T3-E1細胞における受容体mRNAの発現解析

6 wellプレートに 5.3×10^4 cells/ml のMC3T3-E1細胞を撒き、培地を2日毎に交換し、12日間培養(37°C、5%CO₂)した。その後Takaraのキット(NucleoSpin®RNA)により、Total RNAを抽出し、cDNA合成を行った。次に、マウスの核受容体(RORα)及び膜受容体(MT1a、MT1b)の配列に基づきプライマーを作成して、MC3T3-E1細胞における受容体の発現をPCR法により調べた。さらに得られたPCR産物の配列をダイレクトシーケンスにより解析して、受容体の配列を確認した。

実験2：MC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響の解析

24 wellプレートに 5.3×10^4 cells/ml のMC3T3-E1細胞を撒いた。50 µg/mlのアスコルビン酸(AA)、10 mMのβグリセロリン酸(GP)を含む培地を2日毎に交換した。7日目に0.001%のDMSO溶液に、BTBM (10^{-8} M)を添加し、3時間後にTotal RNAを実験1と同様な方法により抽出して、cDNA合成を行った。その後、RT-PCR法により骨芽細胞の石灰化に関与するアルカリフォスファターゼ(ALP)の

発現量をリアルタイムPCRにより調べた。

実験3：メラトニン核受容体に対する作用の検討

メラトニン核受容体 (ROR α) による転写調節へのBTBMの影響を検討するために、ルシフェラーゼレポーター解析を計画した。解析には、ROR α の発現ベクター、ROR α により転写活性を示すホタルルシフェラーゼベクター、内部標準としてのウミシイタケルシフェラーゼベクターを準備する必要がある。ROR α の発現ベクターと、ウミシイタケルシフェラーゼベクターについては、それぞれROR α /pCMV6をOrigeneより、pRL-CMV6をPromegaより購入した。

ホタルルシフェラーゼベクターについては自ら構築した。まずROR α 結合配列 (RORE) を3回連結したオリゴヌクレオチドを受託合成した。さらにホタルルシフェラーゼベクター-pGL4.24をKpnI/HindIIIで処理した。合成オリゴをligation 反応によりベクターのKpn/HindIIIサイトに組み込み、大腸菌DH5 α に形質転換したうえで、クローン化した。さらにアルカリ-SDS法により、RORE/pGL4.24プラスミドクローンを抽出し、シークエンス解析により、配列の挿入を確認した。

【結果及び考察】

実験1：MC3T3-E1細胞における受容体mRNAの発現解析

MC3T3-E1細胞におけるメラトニン受容体の発現をPCR解析した結果、ROR α の発現が認められた。しかし、メラトニンの主要な受容体である膜受容体 (MT1a、MT1b) は、発現していないことがわかった。したがって、BTBMは核受容体と結合している可能性があり、この細胞を用いることで、BTBMの核受容体に対する作用を解析できる可能性が高いと推測された。

実験2：MC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響の解析

そこで次に、MC3T3-E1細胞の分化の指標であるALP mRNAの発現量を解析した。その結果、7日間の培養後に、BTBM (10⁻⁸M) を添加することで、溶媒のみ添加したコントロールと比較して約1.7倍のALP mRNAの発現量が確認された。一方、メラトニン添加 (10⁻⁸M) により、ALP mRNAの発現量は変化しなかった。したがって、BTBMは、核受容体に作用して、MC3T3-E1細胞の分化を促している可能性が高いことがわかった。

実験3：メラトニン核受容体に対する作用の検討

ROR α へのBTBMの結合をルシフェラーゼ解析により検討するため、RORE/pGL4.24の構築を行った。ホタルルシフェラーゼベクターが構築できたか否かを調べる為に、シークエンス解析を行った。その結果、目的の配列が挿入されていることを確認できた。さらにROR α /pCMV6、pRL-CMV6、RORE/pGL4.24をNucleoBond Xtra Midi kit (Takara) で大量調整することができた。現在COS7細胞に対して、これらのベクターをトランスフェクトし、BTBM添加により、ROR α の転写活性を上昇させるかどうかを解析中である。

【引用文献】

Roth, J.A., et al.: Melatonin promotes osteoblast differentiation and bone formation. *J. Biol. Chem.*, 274: 22041-22047 (1999)

Suzuki, N. and Hattori, A.: Melatonin suppresses osteoclastic and osteoblastic activities in the scales of goldfish. *J. Pineal Res.*, 33: 253-258 (2002)

Suzuki, N., et al.: Novel bromomelatonin derivatives suppress osteoclastic activity and increase osteoblastic activity: Implications for the treatment of bone diseases. *J. Pineal Res.*, 44:326-334 (2008)

(本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 松岡理沙氏の卒業論文の一環として行われた)

奥能登地域における水稻栽培法の違いが底生動物の多様性と米生産に及ぼす影響

佐橋一真¹・西川潮^{1,2}

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理工学域自然システム学類

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

Kazuma Sahashi¹ and Nisikawa Usio^{1,2}

Effects of differential farming practices on macroinvertebrate diversity and rice production in Oku-noto region

要旨

全国各地で、農薬・化学肥料の使用量の低減や、冬期湛水への取り組みといった水田の生物多様性に配慮した環境配慮型農法が実施されている。しかし、環境配慮型農法への取り組みが水田の生物多様性に与える影響は、水田周囲の土地利用や、水田内外の微環境、水田の生物群集によって異なるため地域によってその効果が大きく異なる可能性がある。本研究では奥能登地域の慣行栽培田、有機栽培田、自然栽培田を対象として、水田内にみられる底生動物の多様性と米生産の比較を行い、各栽培田でどのような特徴がみられるかを考察した。結果、環境配慮型農法である有機栽培田や自然栽培田は、慣行栽培田と比べ、底生動物の個体数及び分類群数が多いことが明らかとなった。また有機栽培田と自然栽培田間でもコウチュウ類や、トンボ類、水生カメムシ類の生物群集構成に違いが見られることが明らかとなった。一方、玄米の収穫量は、慣行栽培田において有機栽培田と比べ約3.5倍多かった。今後、高齢化・過疎化の進んだ奥能登地域の水田地帯の生物多様性保全を考える上で、栽培法によって水田内の生物群集が変化することを考慮し、環境配慮型農法のみならず、慣行栽培も含めた多様な栽培法を普及させていくことが重要であると考えられる。

シグナルザリガニ *Pacifastacus leniusculus* の個体群間の行動多型と行動シンドローム

中田敏朗¹・西川潮^{1,2}

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理工学域自然システム学類

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

Toshirou Nakada¹ and Nisikawa Usio^{1,2}

Behavioral polymorphisms and behavioral syndromes in the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus*

要旨

一般に、種や個体群に特徴的な、ある条件下で見られる複数の行動の相関は「行動シンドローム behavioral syndrome」と呼ばれる。行動シンドロームは、生物種の分布拡大や新たなニッチの開拓に大きく影響し、外来種においては新天地での侵入成功に影響することが知られている。北米原産のシグナルザリガニ(ウチダザリガニ、タンカイザリガニ; *Pacifastacus leniusculus*)は、これまでヨーロッパと日本に導入され、侵入先の生物多様性に甚大な影響を与えている世界的な侵入種である。原産地における行動実験からは、シグナルザリガニでは、攻撃性、活発さ、大胆さといった行動が互いに相関(行動シンドロームが存在)し、在来生息域と非在来生息域の個体群間でこれらの行動が明瞭に異なる(行動多型が存在)こと、さらに、侵入先の環境(同種の生息密度、近縁種の存在、餌資源量)によってもこれらの行動が異なることが明らかとなっている。しかし原産地以外に導入されたシグナルザリガニ侵入個体群の行動多型や行動シンドロームについての知見はこれまでない。

本研究によって、日本に導入されたシグナルザリガニにおいて：1.北海道侵入個体群間に行動多型は見られるのか、つまり侵入個体群間で攻撃性、活発さ、大胆さに違いがあるのか、2.各行動(攻撃性・大胆さ・活発さ)は侵入年代や同種の生息個体数(CPUE: catch-per-unit effort)と相関しているのか、3.行動シンドロームは存在するのか、つまり攻撃性、活発さ、大胆さは相関するのか、を明らかにした。

実験によって、5つのシグナルザリガニ侵入個体群間で攻撃性、大胆さに個体群間で有意な差がみられたが活発さではみられなかった。すなわち攻撃性と大胆さにおいて侵入個体群間に行動多型が存在した。そしてそれぞれの行動と侵入年代、生息個体数との相関をみると、攻撃性と侵入年代、大胆さと生息個体数に正の相関がみられた。侵入年代の新しい個体群ほど攻撃性が高いという結果は、侵入先では在来種との資源の奪い合いが起こるため、攻撃性の高いものが選択されていくためではないかと考えられる。また、生息個体数が多いほど大胆という結果は、生息個体数が多い環境ではエサが限られてくるため捕食者を恐れない大胆な行動が必要になってくるためではないかと考えられる。行動シンドロームの存在の有無を明らかにするため、実験で扱った5個体群全体でこれら3つの行動の相関を調べたところ、統計的に有意な相関は認められなかった。しかし個体群ごとに複数の行動間の相関を調べた結果、屈斜路湖個体群の攻撃性と活発さ、片桐ダム湖個体群の活発さと大胆さにおいて有意な正の相関が認められた。すなわち、個体群単位でみた場合、行動シンドロームの存在が認められた。侵入個体群全体では行動間に有意な相関が認められなかった原因として、攻撃性は高いが大胆さを欠いている個体もいれば、攻撃性が高く大胆な個体がいるなど、個体や個体群レベルで複数の行動間にトレードオフが働いている可能性があるためと考えられる。今後、シグナルザリガニの個体や個体群レベルで生じる複数の行動のトレードオフの実態を解明することが課題として挙げられる。

佐渡市動植物生息実態調査－淡水産甲殻類

西川潮¹・寺島佑樹²・村上いさや³

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学大学院自然科学研究科

³〒651-0086 兵庫県神戸市中央区磯上通 4-1-32-408 フィールド環境(株)

Nisikawa Usio¹, Yuuki Terashima², Isaya Murakami³

Biological survey on fauna and flora of Sado Island: freshwater crustaceans

要旨

これまで佐渡の甲殻類に関しては、主に、海産種を中心とした調査・研究が進められてきた。しかし、全島的な淡水産甲殻類の分布状況は明らかではない。この状況を踏まえ、本事業では、2012年から2014年にかけての3年間に渡り、佐渡全島スケールで、河川調査、天然湿原調査、水田調査、陸ガニ調査、そして侵入種であるアメリカザリガニの分布調査を行った。

結果、佐渡では低勾配の河川が少なく、かつ多くの河川や河口域は護岸の影響を受けて環境が劣化していることから、ミゾレヌマエビやクロベンケイガニのように、河川と海洋を回遊する種や、クロベンケイガニやアカテガニのように海洋と陸上の両方を利用する種はとくに、今後、環境の悪化とともに、個体数や個体群数が減少していくことが懸念される。また、佐渡では干潟や汽水環境も極めて限られている。そのため、ミゾレヌマエビ、クロベンケイガニ、アカテガニ、マメコブシガニといった、分布状況が極めて限定的で、生息環境の悪化が懸念されている種は、準絶滅危惧種として扱うことが好ましいと考えられる(表1)。

河川におけるテナガエビやスジエビの分布も限られているが、ため池での分布状況が不明であること、そして、とくにスジエビに関しては、漁業資源とともに国内移入されるケースが報告されていることから、これらの種は現時点では情報不足とすることが望ましいと考えられる(表1)。

過去の調査からはベンケイガニとアリアケモドキの生息が確認されているが(大島 1956;伊藤ら 1981;新潟大学理学部附属佐渡臨海実験所 1997)、いずれも目撃情報が1950年代から1970年代にかけてであり、現在の分布状況は不明である。ベンケイガニに関しては、佐渡臨海実験所所蔵の標本は、いずれもベンケイガニでなかったことから、ベンケイガニの過去の出現記録は誤認であった可能性も否定できない。過去の記録が誤認でない場合には、過去数十年の間の河川や干潟、沿岸環境の劣化により、ベンケイガニやアリアケモドキが地域的に絶滅した可能性はあるだろう。一方で、今回、これらの種に特化した調査を行ったわけではないので、本調査で発見できなかっただけの可能性もある。いずれにしても、両種ともに、少なくとも現在は、島内で普遍的に見られる種ではないことは確かである。佐渡におけるベンケイガニとアリアケモドキの取り扱いについては、さらに情報を収集して精査する必要がある。

アメリカザリガニは、国中平野～相川の区域を中心として島内に広範囲に分布していることが明らかとなった。国中平野は島内最大の水田地帯であり、また、相川地区にはため池が密集する。水田にはモノアラガイ等の希少貝類が、ため池にはゲンゴロウ等の絶滅危惧種の水生昆虫が生息する可能性があるため、これら希少動物への影響には注意を払う必要がある。また、アメリカザリガニの離散的な分布パターンから、人間の手によって島内各地に運ばれた可能性もあると考えられる。今後、希少種・

絶滅危惧種動植物の分布状況と重ね合わせ、アメリカザリガニの優先的な防除区域を設定することが望ましいと考えられる。

これまで佐渡では、淡水産甲殻類に関する全島的な学術調査がなされておらず、過去の情報が欠如している。今後、以下に挙げた種や、過去の採集・目撃記録はあるが本調査で生息が確認できなかった種（ベンケイガニ、アリアケモドキ）の重点調査はもちろんのこと、佐渡では希少な環境である、干潟、汽水域、天然湿地に依存する生物に関して個体群のモニタリングを行い、個体数・個体群数の安定性の評価を進めていくことが望ましい。

表 1. 平成 24～26 年度佐渡市動植物生息実態調査における大型甲殻類の評価結果

種名	評価	選定理由	備考
クロベンケイガニ <i>Chiromantes dehaani</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	
アカテガニ <i>Chiromantes haematocheir</i>	準絶滅危惧	個体数減少 分布域限定 生息条件の悪化	
ミゾレヌマエビ <i>Caridina leucosticta</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	
マメコブシガニ <i>Pyrhila pisum</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	準絶滅危惧（干潟の絶滅危惧動物図鑑 [†] ）
テナガエビ <i>Macrobrachium nipponense</i>	情報不足	分布域限定	準絶滅危惧（新潟県）
スジエビ <i>Palaemon paucidens</i>	情報不足	分布域限定	

[†] 日本ベントス学会編（2012）

編集委員会

編集委員長：早川和一

福士圭介・井上睦夫・塚脇真二・

鈴木信雄・木下栄一郎・柿川真紀子

(編集補助：松田彩子)

金沢大学環日本海域環境研究センター

平成26年度年報

発行日 2016年1月31日

発行人 早川和一

編集・発行 金沢大学環日本海域環境研究センター
〒920-1192 金沢市角間町

印刷所 田中昭文堂印刷株式会社
〒920-0377 金沢市打木町東1448番地

巻 頭 言

環日本海域環境研究センター長 早川和一

平成 26 年 4 月に環日本海域環境研究センター長に就任して 2 期目に入りました。文部科学省共同利用・共同教育拠点「日本海域環境教育共同利用拠点」に採択された臨海実験施設は、本年度の利用者数が 2 千人を超える見込みで、初年度の 2 倍以上になります。着実に成果を挙げていることはたいへんよろこばしい限りです。

また、ヒアリングで涙をのんだ前回の文部科学省共同利用・共同研究拠点申請で指摘された本センターの共同研究実績の少なさを改善するために開始した公募による共同研究事業も軌道に乗り、採択課題数は初年度の 16 課題から本年度は 18 課題に拡大されました。3 月に開催した平成 26 年度環日本海域環境研究センターシンポジウムの中で「共同研究成果報告会」を開催し、代表者から成果を発表していただきました。この中には国際共同研究も含まれており、今後、海外との共同研究が増すものと期待しています。

さて、上述した文部科学省平成 25 年度共同利用・共同研究拠点の再申請を 1 年後に控えて、環日本海域環境研究センターは学長直属の諮問委員会を設けて、外部の有識者の意見も聞きながら、大幅な改組に取り組んでまいりました。そして新年度からは、センターのミッションを環日本海域の環境に関わる研究に明確に定め、研究部門と連携部門の 2 部門とし、前者には大気環境領域、海洋環境領域、陸域環境領域及び統合環境領域の 4 領域として再スタートすることになります。

最後に、平成 26 年度末で山田外史教授がご定年退職されます。先生には、電磁環境と生体に関するご研究で成果をおさめられ、またホームページの管理も含めて環日本海域環境研究センターの発展には多大な貢献をしていただきました。厚く御礼申し上げます。

環日本海域環境研究センター平成 26 年度報告書をご覧ください、当センターの活動にご理解を頂きますとともに、今後の発展に忌憚のないご意見を頂ければ幸いに存じます。

平成 27 年 3 月

1 センターの活動

1年間の活動概況

国際ワークショップ・シンポジウム

1. 第11回 East Asia International Workshop on Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, 2014.10.13-17, Nanjing, China, 約70名
2. 環日本海域環境研究センターシンポジウム 平成26年度共同研究成果報告会 (2015年3月5～6日, 金沢大学, 約50名)

研究会等の開催

1. 電気学会マグネティックス研究会 (2014年3月9-10日, 金沢大学)
2. 第53回北陸流体工学研究会 (2014年8月23日, 金沢大学, 約100名)
3. 電気学会マグネティックス研究会 (2014年11月20-21日, 金沢大学)
4. 日本動物学会中部支部会 (2014年11月22日-24日, 石川県能登町 のと海洋ふれあいセンター・金沢大学臨海実験施設・コンサールのと, 173名)
5. 第9回バイオエアロゾルシンポジウム (2015年1月28～29日, 別府市, 約50人)
6. ユーラシア東部/環日本海域国際環境セミナー(講師: 林俊全) (2015年2月13日, 金沢大学, 28名)
7. 第54回北陸流体工学研究会 (2015年2月23日, 富山大学, 約100名)

社会教育を目的とした実習・講義

1. 南砺市民大学「人と自然・環境: 南砺市の自然と風土を地質学から考える」(2014年5月20日, 南砺市福光福祉会館, 35名)
2. 海外学生インターンシップ (2014年8月23日～9月7日, カンボジア王国アンコール世界遺産管理機構, 8名)
3. 留学生の課外活動「華道」(通年, 金沢大学, 約20名)

シンポジウム開催報告

1. 第11回東アジア国際ワークショップ「現在の地表プロセスと東部ユーラシアの長期環境変動」
地球環境計測部門 長谷部徳子
本国際会議は当センターの主催もしくは共催で, 日本, 韓国, 中国, 台湾等で開催されている。参加者は70名を超え, 金沢大学からは12名参加した。10月13日に受付を開始し, 14日に口頭発表及びポスター発表が実施された。続く15-16日には杭州で野外巡検が実施され, Ming-dynastyの遺跡, 太湖, 良渚遺跡, 西湖などを視察した。この会議には留学生支援制度の短期派遣プログラムを利用して, 金沢大学の学生が実習の一環として参加し, 国際的な環境研究の最前線を学ぶとともに, 国際交流をおこなった。学生たちは南京湖沼研究所付属の太湖の環境研究サイトを訪問し, 環境研究について学んだ。

2. 環日本海域環境研究センターシンポジウム 平成 26 年度共同研究成果報告会

センター教員 全員

当センターに所属教員の研究成果を報告するとともに、センターの全国共同利用研究として採択されている課題の進捗についての発表が行われた。ニュージーランド・オークランド工科大学か Stephen Pointing 教授を招いての特別講演のほか、2 日目には地域研究領域（環境・防災/人文・社会研究部門）主催のスペシャルセッション「環日本海域の学際的地域研究」が開催され、期間を通じて約 50 名の参加を得た。

3. 第 9 回バイオエアロゾルシンポジウム

エコテクノロジー研究部門 松木 篤

金沢大学の研究グループが主体となって例年開催しているバイオエアロゾルシンポジウムの第 9 回目を、大分県立看護科学大学と共同の下、2015 年 1 月 28-29 日に別府国際コンベンションセンター・ビーコンプラザにて開催した。中国や韓国の研究グループを含む約 50 名の参加を得て、国際共同観測や関連するその他の地域の野外観測研究、それらの成果を報告するセッションを設け討論を行った。

4. 北陸流体工学研究会

エコテクノロジー研究部門 木村繁男

北陸 3 県内の金沢大学、金沢工業大学、富山大学、富山県立大学、福井大学、福井工業大学等から約 100 名の研究者・学生が参加し、流体に関する諸問題、および再生可能エネルギー等に関して研究発表を行っている。今年度は 2014 年 8 月 23 日（土）（12:00～18:00）に北陸先端大学院大学、2015 年 2 月 23 日（月）（12:00～18:00）に富山大学で開催された。

諮問会議など

金沢大学環日本海域環境研究センター将来構想諮問会議

メンバー

向 智里（金沢大学 理事）

早川和一（金沢大学環日本海域環境研究センター センター長・教授）

長尾誠也（金沢大学環日本海域環境研究センター 教授）

青木健一（金沢大学理工研究域自然科学研究科長・教授）

植松光夫（東京大学大気海洋研究所 教授）

海老原充（首都大学東京理工学研究科 教授）

安成哲三（総合地球環境学研究所 所長）

秋元 肇（アジア大気汚染研究センター 所長）

開催日

第 1 回 平成26年 7月10日（木） 金沢大学本部棟5階特別会議室

第 2 回 平成26年 8月25日（月） //

第 3 回 平成26年 9月22日（月） //

第 4 回 平成26年10月31日（金） //

第 5 回 平成26年12月15日（月） //

2 組織と運営

部門紹介

【自然計測領域】

地球環境計測研究部門

地球環境システムの構造や変化を明らかにするために、陸域堆積物（風成堆積物・湖沼堆積物）などを対象とした物理・化学測定および解析を行う。特に極低レベルの放射能測定および同位体比の測定を含む最新の高感度・高精度分析測定技術に基づく測定・解析を進める。その成果を予知・予測に生かすとともに、地球環境科学、地球化学の新研究領域の開拓を目指す。

エコテクノロジー研究部門

限りある資源とエネルギーの有効利用，および自然環境の保全と持続的活用のため，大気環境計測技術の開発とその実用化，自然界のエコエネルギー源の計測ならびにその要素技術の研究開発，東アジアの自然環境の成立とその環境変遷史および将来予測に関する研究をおこない，自然環境の保全技術の開発と環境にやさしい産業活動の創出とに貢献する

生物多様性研究部門

日本海及び北陸地域に生息する"生物の多様性"と"環境の多様性"の相互関係，環境の自然及び人為的変動が生物の多様性に及ぼす影響をマイクロな遺伝子からマクロな生態学までの種々の手法を用いて解明する。

生体機能計測部門

ヒトを取り巻く電磁界，有害化学物質，騒音等のストレスの計測技術の開発を行い，環境保全，産業活動の安全管理，環境産業の創出並びに人類の健康な生活の維持に貢献する。

【地域研究領域】

人文・社会研究部門・環境・防災研究部門

ユーラシア東部、中国、ロシア・シベリア地方に関する当該地域の歴史、社会情勢、環境問題などを幅広い視点から現地の調査機関と連携しながら、従来の学問領域にとらわれることなく総合的な調査、研究を行う。

センター教員会議構成員

センター長：早川和一

教授：山本政儀、長尾誠也、木村繁男、塚脇真二、山田外史

准教授：福士圭介、長谷部徳子、仁宮一章、西川潮、鈴木信雄、松木 篤、木下栄一郎、田中茂雄

センターの構成

【自然計測領域】

地球環境計測研究部門

教授 山本政儀、長尾誠也

客員教授 谷口真人

准教授 長谷部徳子、福士圭介

助教 濱島靖典、井上睦夫

研究員・協力員 宮田佳樹、伊藤健太郎、伊藤一充、糸野妙子

技術員・補佐員 西川方敏、中本美智代

エコテクノロジー研究部門

教授 木村繁男、塚脇真二

客員教授 Hang Peou (カンボジア国立アンコール世界遺産管理機構副総裁/水管理部門長)

准教授 松木 篤

助教 仁宮一章

生物多様性研究部門

客員教授 湯本貴和

准教授 鈴木信雄、木下栄一郎、西川潮

助教 関口俊男、鎌内宏光

研究員・協力員 笹山雄一、染井正徳、中林肇、中林逸子、布村昇、原和崇、三宅裕志、谷内口孝治、赤石大輔、伊藤浩二、宇都宮大輔、笠木哲也、木村一也、邸振勉、淑瑠ラフマン、中山節子、野村進也、堀内美緒、エトパリナ・リサリタ・ロサレホス、ワファダリミンジ・カゼム、山本朋範

技術員・補佐員 又多政博、小木曾正造、曾良美智子

生体機能計測部門

教授 山田外史

客員教授 笹田一郎

准教授 田中茂雄

助教 柿川真紀子

研究員・協力員 小林誠、清水宣明、南谷 保

技術員・補佐員 池畑芳雄、松田彩子、清水里依

【環境情報領域】

自然環境情報研究部門

客員教授 梁東潤、林俊全、功刀正行

人間環境情報研究部門

【地域研究領域】

人文・社会研究部門

環境・防災研究部門

外来研究員 荒木祐二、小沢広和、堂満華子、本村浩之、周如軍、板垣英治、大八木英治、金岡 克文、東野外志男、米田昭二郎

【事務担当】

理工系事務部総務課人事係 室木紀彦

3 研究・運営活動

地球環境計測研究部門

【地球環境システム分野】

地球環境システムの構造や変化を明らかにするために、地表プロセスの解明、陸域生成鉱物・堆積物などを対象とした物理・化学測定および解析を行っている。本年度は主に以下の研究に取り組んだ。

1. 原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み

地球科学において年代値は過去の現象に対して時間軸を与えるもっとも基礎的なデータのの一つである。現在信頼性の高い数値年代測定法とされているのは、放射性核種の崩壊を利用して得られる「放射年代」である。放射壊変を利用した年代測定法の中でも、放射壊変の結果できた放射線損傷を利用するものにフィッシュントラック(FT)法やアルファリコイルトラック(ART)法がある。ARTは α 崩壊によって生じる損傷である。ART数は時間に比例するため、鉱物のATR数とウラン濃度から年代値を算出することができる。ARTはFTよりも非常に小さいことから、光学顕微鏡での観察は困難であったが、ナノスケールの解像度をもつ原子間力顕微鏡(AFM)を用いることで計測できる可能性がある。本研究ではジルコンのARTのAFMによる観察を行った。その結果、雲仙平成深山より採取した試料に含まれるジルコンに対し20時間エッチングを施したもののから、ノイズなどではなく確実に存在するくぼみを観察することができた。世界で初めてAFMを用いてジルコンでARTと考えられる穴を観察することができた。

2. 福島県いわき市ため池における放射性セシウム汚染土壌の堆積過程

2011年に発生した東北地方太平洋沖地震と、それに伴う津波の影響で、福島県第一原子力発電所が水蒸気爆発を起こした。その結果、多量の放射性元素が屋外へ放出され、原発周辺地域が放射能汚染を受けた。放出された放射性元素の量とその半減期から、汚染の主な原因物質は放射性セシウム(Cs)であるとされている。福島県の避難指示区域における空間線量率は、 ^{137}Cs の物理的半減期から予測される減衰を上回るペースで減少している事が報告されている(原子力規制庁(NRA)2013)。この現象の主な原因は、陸域上流の ^{137}Cs 汚染土壌が移動したためであると考えられている。 ^{137}Cs を保持した細粒物質の移動は水の流れにより支配されるため、水の滞留が生じる場所では ^{137}Cs が堆積しやすい事が予想される。陸域においてはそのような場所のひとつにため池があげられる。ため池における放射性Csの堆積挙動の理解は、放射線防護や生態系への影響、さらには被災地の農業を復興する上で重要であると考えられる。本研究では、農業用に使われている福島県いわき市の同じ集水域を持つ2つのため池を対象に、セディメントトラップを用いて放射性Csに汚染された土壌の堆積過程を検討した。

^{137}Cs フラックスの値は堆積速度に依存するため、 ^{137}Cs 汚染土壌の堆積過程は、そのため池の流入口から堆積物の供給形態により異なる。上池のような堆積物の供給量が少なく重い粒子が除去されるため池では、密度が高く低く ^{137}Cs 濃度の高い堆積物が少量堆積することが予想される。一方で下池のような堆積物の供給量が多く粒子の選別が起こりにくいため池では密度が高く ^{137}Cs 濃度が低い堆積物が、前者と比較して大量に堆積する。堆積物の密度が高いため侵食の影響は受けにくいだが、その場所に蓄積しやすいため、ため池の ^{137}Cs インベントリー増加量は前者と比較して高くなる事が予想される。

3. 福島第一原発周辺に分布する粘土鉱物からのセシウム脱離挙動

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に起因して、福島第一原子力発電所が水蒸気爆発を起こし、大量の放射性物質が原発周辺に放出された。放出された放射性物質の中で、総放出量と半減期から、原発周辺の土壤汚染の主な原因は放射性セシウム(Cs)であるといわれている。原発周辺の広範囲で放射性Csが土壤表層の細粒物質に濃集していることが確認されており、土壤に普遍的に含まれている層状粘土鉱物がCsの主な取り込み媒体と指摘されている。福島県の土壤は阿武隈花崗岩を母岩としており、その風化生成物である層状粘土鉱物のスメクタイト、バーミキュライト、イライトの存在が確認されている。層状粘土鉱物は層状の結晶構造を持っており、層間に保持される陽イオンは溶液中の陽イオンと交換可能である。Cs⁺はこれら粘土鉱物への親和性が特に高いため、原発事故により放出されたCsは層状粘土鉱物の層間に強固に保持されていることが予想されている。しかし溶液中の主要陽イオンが高濃度である場合、強固に保持されたCs⁺であっても他の陽イオンとの交換によりCs⁺は溶脱する可能性がある。自然界において粘土粒子が接触する天然水は主要陽イオンを様々な濃度で含んでいる。環境中における放射性Csの動態の理解には、天然土壤からの主要陽イオンによるCs溶脱挙動の理解が必須である。本研究は福島県第一原発周辺に分布する土壤粘土を用いて、主要陽イオン添加によるCs (¹³³Csおよび¹³⁷Cs)の脱離挙動を系統的に検証することを目的とした。

LA-ICP-MSによる分析から¹³³Csは試料中に均質な濃度で存在したが、¹³⁷Csは試料中に大きなばらつきを持っていた。土壤中に普遍的に一定量存在している¹³³Csに比べて、原発事故によって放出された¹³⁷Csは土壤中で不均質かつ超微量濃度で土壤中に分布する。そのため、試料調整で行った均質化処理によっても均質にならなかったためと考えられる。主要陽イオン添加による¹³³Csの脱離量の序列はK>Na>Ca=Mgであった。脱離量はスメクタイトと実験試料で1/10以上差はあるが、脱離挙動の序列に関しては2つの試料は調和的であった。¹³⁷Csに関しては、¹³³Csと同様に1価の陽イオンが2価の陽イオンより有効に脱離させる能力があることが示された。一方脱離率に関しては、¹³⁷Csのほうが¹³³Csよりも高かった。この結果は、土壤にもともと含まれていた¹³³Csは抽出試薬により脱離されにくいところに多く保持されている一方、事故により加えられた¹³⁷Csは比較的脱離されやすいところに保持されていることを示唆する。

4. その他の研究

このほかに、「第四紀の火山活動の年代決定に関する基礎実験」「方解石の熱ルミネセンス特性」「非晶質炭酸カルシウム変質挙動のその場分光観察」「ナノサイズアルミニウムケイ酸塩による鉛の吸着の表面錯体モデリング」「グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響」「スメクタイトに保持された微量セシウムの脱離挙動」「原子間力顕微鏡を使用した南極大陸のジルコンのフィッシュン・トラック年代測定」に関する研究も行った。

【低レベル放射能実験施設分野】

低レベル放射能実験施設では、低バックグラウンドガンマ線測定法などの適用により、放射性核種を精密に測定し、物質の時間的・空間的分布や移行挙動の環境・地球科学的解析を行うほか、放射性同位体をトレーサーとする研究領域の開拓を目指すことを目的としている。本年度は、福島第一原発事故関連も含めて以下の研究を実施した。

1. 地球・環境化学的研究

1) $^{228}\text{Th}/^{226}\text{Ra}$ 比からみた東シナ海～日本海表層の粒子除去

放射性核種はその地球化学的特性や半減期の違いを利用し、海洋環境における水塊流動特性や物質動態の評価に有効である。ラジウム同位体は海水とともに移動する一方、粒子吸着性であるトリウム同位体は粒子除去により、その一部は海水表層より除去される。特に ^{228}Th (半減期1.91年) は ^{228}Ra の娘核種であり、親核種の溶存 ^{228}Ra と濃度を比較 (すなわち $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比) することにより、粒子吸着性元素 (成分) さらには粒子の挙動を探るうえで重要な知見をもたらす。東シナ海西部の大陸棚浅層海水は栄養塩や陸域や生物生産から生まれた粒子を多く含んでいるために、大陸棚浅層海水の日本海への流入にともなう物質循環を調べた。

その結果、東シナ海表層において、 $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比に大きな変動 (0.01-0.7) が明らかになった。今後、東シナ海および日本海表層における水塊に関する情報 (例えば ^{228}Ra に富む大陸棚浅層海水の割合) を $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比から得たうえで、本研究海域の粒子吸着性成分の粒子除去に関して $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の分布より議論する。東シナ海、日本海において、 $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比より、対馬暖流に含まれる物質動態 (特に粒子の挙動) について明らかにした。今後、季節変動を含めたより詳細な議論を行う予定である。

2) 能登半島七尾湾流域における物質動態研究

里山と里海の連関性を物質動態の観点より検討するため、熊木川と七尾西湾での調査と有機物、栄養塩等の動態を解析している。平成26年度は、七尾湾における栄養塩の起源とその寄与度を推定するために、臨海実験施設と共同で七尾湾におけるアマモの分解実験を実施した。

3) 木場潟の有機汚濁の変遷

湖沼における有機汚濁の指標として、化学的酸素要求量(COD)が用いられている。湖沼での有機汚濁は、流域から流入する直接負荷に加え、植物プランクトンによる湖内生産および底泥からの栄養塩類溶出の水域内部で発生する間接負荷と関係する。そのため、湖沼の水質改善を推進するためには、湖沼の有機物の特性、起源を把握することが重要である。本研究では、現在もCOD値が高い木場潟を対象に、有機汚濁の原因について、湖水有機物 (溶存態および懸濁態有機物)、湖底堆積物有機物の分析結果より検討した。

現状の木場潟湖水のCOD値の増加要因を検討するため、平成26年4月から12月まで、木場潟中央部表層水のCOD値を測定し、平成24年5月からの測定結果とともに検討した。湖水のCOD値は初春から夏季にかけて極大値を示し、1月には環境基準値の3mg/L未満まで低下する季節的な変動を示した。COD値に占める粒子態CODの割合は13~57%、平均値は34±11%であり、溶存態有機物の占める割合が高かった。湖水のCOD値は、懸濁粒子濃度との相関性は高くはなく、湖水の水温、さらに湖水のpHと正の相関関係 (相関係数0.79-0.80) が存在した。また、COD値が高い夏季の観測では、底層に比べて表層水のpHが高かった。これらの結果より、夏季のCOD値の増加は、木場潟湖内表層の生物生産が関与している可能性が考えられる。また、平成25年と26年の降水量約190mmの集中豪雨時には急激にCOD値が減少した。これは、流域からの降雨の流入により、湖水のCOD値が希釈された結果と考えられる。

本研究ではさらに、木場潟COD値の変遷とその増加機構を明らかにするため、木場潟の4測点で柱状堆積物を採取し、有機物の堆積状況を分析した。有機炭素含有量は深さに対して減少したが、木場潟中央部2地点の減少率は、河川流入部・流出部の堆積物に比べて急激であった。このことは、過

去の木場潟における湖内の堆積環境は、現在とは異なることを示唆している。

4) C-14 をトレーサーとした有機物の環境動態研究

地球温暖化に関係した有機物の動態研究では、炭素の貯蔵媒体の陸域や海洋における溶存有機炭素の特徴や起源推定、時間軸を考慮することが重要である。当実験施設では、炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) と放射性炭素 ($\Delta^{14}\text{C}$) を組み合わせて、有機物の分解・滞留時間を考慮した有機物の移行動態の検討を進めている。本研究では、河川流域から河川を経由して輸送される粒子態有機物の移行動態、および、沿岸域堆積物への堆積過程を明らかにするため、九頭竜川、釧路川、別寒辺牛川-厚岸湖、熊木川-七尾西湾を対象に検討を進めている。今年度は、平成 24 年 6 月 20 日に台風 4 号通過に伴う降雨の影響が残る阿武隈川河川水中の懸濁粒子を捕集し、懸濁粒子中の有機物の放射性炭素と炭素安定同位体比を測定した。阿武隈川河川水の懸濁粒子の有機炭素含有量は上流から下流までほぼ一定であるが、 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\Delta^{14}\text{C}$ 値には変動が認められた。上流の白河では、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は -27.7‰ とその他の測点に比べて低い値を示した。 $\Delta^{14}\text{C}$ 値は逆に -3‰ と高い値であった。また、河川懸濁粒子中の C/N 比は白河で 15、それ以外の測点では 9.5~13 であった。このことは、阿武隈川上流域では、降雨時に流域の比較的分解を受けていない森林土壌表層等の有機物が供給されている可能性が考えられる。一方、下流域に位置する伊達までは、流下方向に対して $\Delta^{14}\text{C}$ 値が -3‰ から -127‰ まで減少傾向にある。これは、見かけ上古い有機物の河川への供給量が増加することを示唆している。下流域の伊達では、水位が減少する 6 月 21 日にも試料を採取し、 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\Delta^{14}\text{C}$ 値を測定した。その結果、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は -27.6‰ 、 $\Delta^{14}\text{C}$ 値は -11‰ と上流域の白河に近い値であった。つまり、降雨時の河川における懸濁態有機物の移行は、河川の水位変動に伴い変動していることを示している。

2. 福島第一原発事故に絡む放射能汚染の調査・研究

事故が発生して以来 4 年余りが経過した。今年度も、昨年度に引き続き、環境に放出された放射性核種、特に放射性セシウムの動態研究 (福島県・新潟県内の河川、太平洋) および超ウラン元素諸核種 ^{241}Pu の測定を実施した。

1) 福島県河川湖沼

福島原発事故により環境中に放出された放射性核種の陸域と沿岸域での放射能の影響評価を行うために、福島県浜通りを主な調査地域に設定し、沈着した放射性セシウムの土壌から河川への移行動態と河川から沿岸域への移行量を把握するとともに、沿岸域での放射性セシウムの挙動を解明することを目的に研究を継続している。

平成 26 年度は阿武隈川、宇多川、新田川、夏井川、鮫川の 5 河川 8 測点で 2~3 ヶ月毎に河川調査を継続して実施した。採取した河川水試料は、定量濾紙 (東洋濾紙 No.5A) 及びメンブレンフィルター ($0.45\mu\text{m}$) を用いて濾過後、濾液からリンモリブデン酸アンモニウム沈殿法により Cs を分離、Ge 半導体検出器を用いた γ 線測定により河川水中の溶存態 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の放射能濃度を測定した。フィルター及び懸濁粒子を回収し粒子態放射性セシウムの割合を見積もった。

調査した福島県内の河川水中の放射性セシウム濃度は、福島原発事故後の 2011 年の観測データも加えて解析すると、指数関数的に時間の経過とともに減少する傾向が認められた。ただし、降雨時にはパルス的に放射能濃度は急激に増加した後、流量の減少とともに減少した。

沿岸域では津波によりこれまで堆積していた堆積物が浸食された夏井川・鮫川河口域で調査した。調査地点はいずれも砂質の河床堆積物で構成され、放射性セシウムの移行媒体である細粒懸濁粒子の沈着は殆ど起こっていないことが明らかとなった。この結果は、河川流域から河川を經由して移行する放射性セシウムが沿岸域へ輸送されることを示唆している。また、新田川沖の調査を実施した結果、こちらも水深 20m 以浅の海域では砂質の海底が大部分を占め、沿岸流による南方向への移動、あるいは降雨時に外洋域への移行が支配的であることが考えられる。

2) 新潟県沿岸・沖合域

日本海側では、原発からの汚染水の直接流入はなく、大気からのフォールアウトによる影響も極めて小さい。一方で、その上流を福島県にもつ阿賀野川では 100-700 Bq/kg-dry と、河川水粒子中の ^{134}Cs 濃度が高い値を示す。2014 年は、特に日本海への寄与を探るため、7 月の中央水産研究所の蒼鷹丸調査航海において、新潟県沿岸～沖合計 10 地点で堆積物コア試料を採取、低バックグラウンドガンマ線測定の実用により、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の分布を調べた。

新潟沿岸～沖合の海底堆積物の ^{134}Cs 濃度は 2-30 Bq/kg-dry で、河口に近いほど高濃度を示した。阿賀野川が福島原発起源の ^{134}Cs を日本海に運搬したと考えられる。阿賀野川流域から河口域における、河川粒子、海底堆積物の ^{134}Cs の分布を調べることで、阿賀野川河川粒子が河川から海底に堆積するまでのプロセスおよびその移動範囲を議論した。議論を進めるため、2015 年もより広範囲に堆積物コア試料の採取、分析を予定している。

3) 超ウラン元素諸核種 ^{241}Pu の測定

放射線影響の観点から重視されている ^{90}Sr やプルトニウムをはじめとする超ウラン元素諸核種については、これら核種が測定困難な β あるいは α 線放射体のために当初情報が非常に少なかった。前年度においては、原発近傍の市町村（南相馬市、浪江町、双葉町、大熊町、それから原発南方の市町村）で採取した、黒い物質（道路脇のダストを含む土壌）や落ち葉、さらに降下量評価のための土壌コア試料を 100-200 地点で採取し、 ^{238}Pu 、 $^{239,240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Am 、 ^{242}Cm 、 $^{243,244}\text{Cm}$ を明瞭に検出でき、原発由来 $^{239,240}\text{Pu}$ 蓄積量のみならず、これら核種間の信頼に耐え得る放射能比を評価してきた。今年度は、Pu 同位体の中で、データの少ない ^{241}Pu の測定（日本分析センター委託）をおこなった。殆どが福島原発由来の Pu で汚染されている試料（黒い物質）で、 $^{241}\text{Pu}/^{239,240}\text{Pu}$ 放射能で 90-100 範囲の値が見出された。

4) 海洋環境における放射性核種の長期挙動に関する研究

海水中に震災前から存在する極微量の人工放射性核種 ^{137}Cs (30.17 年) に加え、震災以降放出された ^{137}Cs 及び ^{134}Cs (2.06 年) の海水循環の研究で、総計 516 試料の北太平洋全域の表層海水、39 の海生生物試料を尾小屋地下実験室の Ge 検出器で測定した。この結果から太平洋の海水循環の経時変化が明らかになり、加えて震災により放出された放射性物質の移流拡散状況が明らかになった。この結果は、他の分析結果とともに海水大循環予測モデルのデータとして提供し、モデルの検証が行われている。また生物への移行過程が解明されつつある。

エコテクノロジー研究部門

【エコエネルギー分野】

エコエネルギー分野では、1. 地下水流動の計測技術と低エンタルピーエネルギー利用技術の開発、2. 環境流体の凝固過程解明、3. 環境流体による熱・物質輸送プロセスの解明、の三つの柱を立てて研究を行っている。以下各個別の研究テーマについて、その研究活動の概要について述べる。

1. 地下水流動の計測技術と低エンタルピーエネルギー利用技術の開発

地下水や農業用用水からの熱抽出に関する技術開発を NEDO からの再委託事業として実施した。特に、カーペット型熱交換器を農業用用水へ設置した場合の集熱量評価方法について、数値的かつ解析的に研究を実施した。その結果、用水から熱交換器外壁への対流熱伝達率がわかれば、熱通過率が計算でき、交換熱量を予測できることを明らかにした。また、長野県小谷村地熱エネルギー等利用検討調査研究において、NEDO の地熱促進調査により掘削された OT-3 を用いた、同軸熱交換方式による採熱量予測について数値コード COMSOL を用いて行った。同軸熱交換器内の流動と熱移動はパイプモジュールにより行った。また、岩盤内は熱移動については3次元伝導のみを仮定した。

地下タンク内に満たされた水を熱源として利用する場合、不飽和帯水層への熱移動について検討した。その結果、タンクが部分的に地下水に接している場合の熱移動を予測することができる、複素平面を用いたマッピング手法を確立した。

2. 環境流体の凝固過程の研究

マグマなどの高温多成分融液の凝固プロセスについて実験的研究を行った。昨年に引き続き本年度も、錫—亜鉛の2元共晶系合金 (Sn6.8w t %) を用いたより高温における凝固過程の実験を行った。実験は凝固層が 5mm~10mm に成長するまで行い、1cm 四方のサンプルを切り出し、光学顕微鏡と蛍光 X 線分析装置により組織の観察と生成された固層内での Sn 成分濃度分布を定量的に評価した。その結果、凝固初期においては Sn の初晶が多く見られる。しかし、凝固の進行とともに Zn が排出され、融液の Zn 濃度が上がり、結果的に実験終了時近くで形成された固層では共晶組織の割合が多くなる。X 線分析装置を用いた計測により確認できた。また凝固速度が速すぎて巣ができないように、冷却盤をステンレスに変更して実験を行った。その結果、巣の発生は見られなかった。

3. 環境流体による熱・物質輸送プロセスに関する研究

森林内の気流は温度、湿度、二酸化炭素濃度分布などを決定し、森林内の微気象を支配する重要な要因となる。森林内の微気象条件は小動植物の生存環境を形成するため極めて重要である。たとえば風媒樹木の分断化が繁殖に与える影響は花粉の飛散距離に大きく左右される。本研究では、金沢大学角間キャンパスの里山内にある 20m の観測タワーを利用して、5 台の超音波風速計を用いて樹林内での気流の計測を行なっている。観測点は丘陵地の尾根の部分に位置している。今年度も引き続き 5 台の超音波風速計による常時風速の計測を行う計測システムを実施した。観測地が複雑な丘陵地であるため、地形が渦拡散係数に与える影響を定量的に評価した。その結果、葉面積密度がほとんど 0 となる 12 月~3 月の間は、風向きにより鉛直方向風速分布や拡散係数に顕著な違いが見られ、渦スケールも高さが低くなると減少した。これに対して、葉が密生している 5 月~11 月では、乱流の長さスケールが樹木高さのスケールになることがあることが観測された。これは樹冠を通して、スウィープとエージェクションの存在をとらえているものと解釈できる。

【環境保全システム分野】

1. 能登スーパーサイトの展開

環日本海域は、急速な経済発展をとげる大陸沿岸部を中心に汚染物質の排出が進み、世界的にみて大気環境問題がもっとも顕在化している地域のひとつである。本研究では能登半島先端の珠洲市にある金沢大学里山里海自然学校（旧小泊小学校）の一角を観測拠点に選び、国内外の関連研究機関と連携しながら環日本海域における微量気体成分、大気エアロゾル（浮遊粒子状物質）の連続観測を継続している。これまでの連続観測に加え、今年度夏季からは新たな試みとしてハイボリューム・エアサンプラーにより大気エアロゾル試料を採集し、発生源推定を行うための各種同位体分析を開始した。すでに予備的な分析結果が得られており、シンポジウム等を通じて随時経過を報告している。現在、（１）放射性炭素同位体 ^{14}C に基づく炭素性エアロゾルの化石燃料、現代炭素由来の判別、（２）Sr-Pb 安定同位体比に基づく越境汚染、火山性プルーム由来の判別、に主眼を置いた分析・解析が進行中である。

【環境動態解析分野】

環境動態解析分野では、北陸地方、日本海、および東南アジア大陸部を調査研究対象に地質科学/環境科学的な手法にもとづく以下の研究を展開している。

1. カンボジアのアンコール遺跡区域における環境汚染・環境破壊の現状評価

長年の戦乱から見事な復興をとげたカンボジアであるが、社会経済の発展とともに環境保全をかえりみない政策のため環境汚染や環境破壊がいきなり顕在化してきた。同国の首都プノンペンはもちろんのこと、アンコール遺跡世界遺産の観光基地シェムリアップ市でこれが著しい。これを放置することは住民の健康被害を招くことはもちろんのこと、アンコール遺跡群の観光資源としての価値低下にもつながることになる。そこで、このような環境汚染や破壊の現状を正確に評価するとともにその低減・撲滅策の提言を目的として、大気環境分野、森林環境分野、河川/地盤環境分野、水/生物環境分野からなる分野横断的な観測・調査を同国政府やアンコール世界遺産管理機構（APSARA 公団）、UNESCO などとの密接な連携のもとに実施している。平成 25 年度には、洪水対策と生活用水の確保の視点から、APSARA 公団とともに関連水系の水質調査ならびにアンコール時代の運河遺構の再利用にかかる調査を実施した。

2. カンボジアのトンレサップ湖における環境変遷史および生物多様性の解明

トンレサップ湖は東南アジア最大の淡水湖であり、熱帯低地に位置する湖としては世界最大の大きさを誇る。また、この湖は乾季と雨季とでその面積が 7 倍にも変化する伸縮する水域として著名であるとともに、世界最高水準の生物多様性で有名でもある。この湖が生み出す水産資源が有史以前から現在にいたるまでカンボジアの暮らす人々の社会を支えてきたともいえよう。これまでの 20 年間にわたっての調査で、同湖ならびにメコン河下流域における過去約 2 万年間の環境や地形の変化を復元し、環境変化と文明の盛衰との関係を探るとともに将来の気候変動や開発にともなう環境変化の予測に成功した。さらに、同湖の生物多様性の維持機構を、湖底地質学、水文学、植物動態学、無脊椎動物学の各分野から記録保存してきた。平成 25 年度には、これらの成果をふまえながら、この湖における観光開発事業が生態系に与える影響を評価するとともに、湖の固有種の保存にむけてのフィールドミュージアムの設置にかかる基礎調査を行った。

3. 南タイのマングローブ林周辺海域における堆積作用とスマトラ地震津波の影響評価

東南アジアの海岸域に広く分布するマングローブ林は貴重な生物資源として、また環境保護の見地からその保全が訴えられている。さらに将来予測される海面変動がその立地環境に与える影響も大いに懸念されている。しかし、マングローブ林周辺海域での堆積物の浸食・運搬・堆積過程についてはいまだに不明な点が多くこれが立地変動予測や保全対策への障害となっていた。これまで継続してきた南タイに分布するマングローブ林周辺海域での堆積作用の調査研究にもとづき、2004年12月に発生したスマトラ-アンダマン地震津波がマングローブ生態系や周辺海域に与えた影響とその後の生態系の再生作用について、津波襲来前後の堆積物や微小生物群集の比較検討による評価を行っている。平成25年度にはおもに介形虫群集の津波襲来前後での変化について検討し公表した。

4. 日本海における過去2万年間の堆積作用ならびに環境変遷史

代表的な縁海である日本海は、最深部が3,000mをこえるにもかかわらず太平洋などの外洋とは対馬海峡や津軽海峡などの狭小で浅い海峡で連絡するのみであり、同じく縁海である南シナ海や東シナ海に比べて閉鎖性がきわめて高いことを特徴とする。これに加えて日本海は、閉鎖性の高さに加えて暖流と寒流とがちょうどぶつかりあう中緯度に位置することから、汎世界的海水準変動に対応してその海洋環境を著しく変えてきた。これまでの約10年間に我が国経済水域下となる日本海東半部海域ほぼ全域での海洋地質学的調査を実施し、約50点の海底柱状試料および約500点の海底表層堆積物試料を採集した。そしてこれらの解析結果にもとづき、氷河時代最盛期となる約20,000年前から約6,000年前の海面高頂期をへて現在に至るまでの日本海の海洋環境変化を復元するとともに、表層堆積物の空間分布、とくに深度に応じた分布を明らかにしてきた。平成25年度には、日本海のほぼ中央にある大和堆南側斜面の凹地で採集した海底柱状堆積物試料の高解像度解析のための予備解析を行った。

5. 北陸地方に分布する上部新生界の地質構造発達史

石川県を中心とする北陸地方には、寒流系貝化石の多産で著名な下部更新統大桑層など我が国日本海側を代表する上部新生界の時間的・空間的にほぼ連続する分布が知られる。代表的背弧海盆である日本海の形成過程が世界的に注目されるなか、これらの地層群は拡大中あるいは拡大後の日本海ならびに周辺陸域の環境変遷史や地質構造発達史を解明するうえで重要な存在でありその層序や地質構造などの再検討は急務である。また、2007年3月に発生した能登半島地震にみられるように、防災や開発の視点からも同地方での実用的な地質図の完備が望まれている。そこで精密な地質調査による高精度地質図の作成をまず金沢市地域から開始し、これまでに金沢市の主要地域、津幡町南部、能美市、小松市、富山県西部の小矢部市、氷見市、旧福光町での調査が終了した。平成26年度にはこの調査をさらに北方へ展開するための基礎調査として、能登半島北岸ならびに西岸の概査を実施した。

【エコエネルギー分野】

1. 木質系バイオマスの効率的利用を目指した超音波とイオン液体による前処理

カーボンニュートラルな資源であるバイオマスのうち、地球上で最も量の多く、食糧と競合しない木質系バイオマス（籾殻、木屑など）の細胞壁成分であるリグノセルロースを原料として、アルコール（輸送用燃料・プラスチックの原料）やリグニンや芳香属化合物等の混合物（フェノール系樹脂の原料、ピッチ系炭素繊維の原料）を効率的に生産する技術を創出する。特に、イオン液体を用いた革新的酵素糖化前処理・分画技術を確立し、セルロースだけでなく、リグニンも含めた木質系バイオマ

スのトータルリファイナリーを行っている。

生物多様性研究部門

【海洋生物多様性分野】

1. 無脊椎動物及び脊椎動物の生理・生化学的研究

マリンバイオ共同推進機構 (JAMBIO) の助成を受けて、ヌタウナギのカルシトニン様物質の構造決定を試みている。これまで最古の脊椎動物として知られるヌタウナギ (*Eptatretus burgeri*) において鰓後腺は存在しないと言われているが、その血液中にカルシトニン様分子の存在を確認し、さらにラットを用いたバイオアッセイにより、ラットの血中カルシウム濃度を低下させる活性があることを報告している (Suzuki, 1995)。本年度は、ヌタウナギ・カルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) の全長配列を決定した。またヌタウナギのカルシトニン受容体の断片をクローニングし、組織発現分布を検討した結果、脳、心臓、筋肉に発現が認められた。脊椎動物の CGRP 遺伝子は、隣接するエクソンにカルシトニンをコードしており、オルタナティブスプライシングにより、カルシトニン mRNA を発現するので、ヌタウナギ CGRP 遺伝子中にもカルシトニンをコードするエクソンが存在すると予想される。現在、ヌタウナギ CGRP 遺伝子構造を解読中である。

またマリンバイオ共同推進機構 (JAMBIO) の助成を受け、原索動物ホヤ CCK/ガストリンの研究を行っている。哺乳類において、CCK/ガストリンは、それぞれ胆嚢の収縮、胃酸の放出を刺激する消化ホルモンである。脊椎動物の祖先的動物であるホヤにおいて祖先遺伝子 Cionin が同定されている。Cionin mRNA の組織発現分布をリアルタイム PCR で解析した結果、中枢神経に強い発現が認められた。この神経の走行を解析するために、Cionin 上流配列の制御下で蛍光タンパクを発現させる実験系の確立を着想したが、上流配列には未解読の領域が多かったので、Tail PCR 法を用い 1.8Kbp の上流配列を決定し、発現解析を試みている。この成果については、本年度、日本動物学会中部支部大会で発表し、優秀発表賞を受賞した。なお Cionin の研究は、谷口詩穂君の卒業研究の一環で行った。

2. 様々な物理的刺激に対する骨組織の応答に関する研究：魚類のウロコを用いた解析

魚のウロコを骨のモデルとして、物理的刺激やホルモン等の生理活性物質の骨に対する作用を調べ、その応答の多様性を鈴木が中心となり研究を進めている。

本年度は、山本 樹君の修士論文研究の一環として、再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞の機能に重要な遺伝子、それぞれの細胞の分化を正または負に調節している遺伝子群に着目し、過重力及び疑似微小重力に対する遺伝子変動を詳細に解析した。その結果、再生ウロコは非常に感度よく疑似微小重力に反応して、骨芽細胞の機能や分化に関わる遺伝子の発現が低下し、破骨細胞の活性や分化に関する遺伝子群については発現が上昇した。日本宇宙生物科学会第 28 回大会で本研究を発表して、優秀発表賞を受賞した。

宇宙実験 (微小重力下での応答解析) では、新規メラトニン誘導体の作用についても解析している。この研究は、東京医科歯科大学の服部淳彦教授と金沢大学の染井正徳 名誉教授との共同研究であり、2004 年から継続して研究しているテーマである。既に、国内特許 (タイトル: インドール誘導体及びその用途、JP Patent 4014052 号) 及び米国特許 (title: Indole derivative and application thereof、8,053,462) を取得済である。

本年度、JST の A-step の助成を受けて、新規メラトニン物質の受容体を探索し、メラトニンの膜受容体と反応するが、その作用はメラトニンよりも弱いことを明らかにし、日本動物学会中部支部会

発表した。なお、メラトニン誘導体に関する研究は、松岡理沙君の卒業論文研究の一環として行った。

さらに、超音波の骨への影響をウロコの系を用い解析した。超音波は骨を活性化する作用があることが経験的に知られており骨折の治療に用いられているが、その作用機序は不明である。骨のモデルであるウロコに超音波を照射し、骨芽細胞と破骨細胞の活性を測定した結果、照射後3時間で骨芽細胞活性が上昇し、破骨細胞活性が低下した。ゼブラフィッシュのウロコを用いた GeneChip 解析とキンギョのウロコを用いた解析の結果、超音波照射により、破骨細胞にアポトーシスが起きることを明らかにした（日本動物学会中部支部会で発表し、優秀発表賞を受賞）。本研究は、半本泰三君の卒業研究の一環である。

3. 海洋汚染に関する研究

金沢大学医薬保健研究域薬学系の早川和一教授との共同研究により、多環芳香族炭化水素（PAH）類の内分泌攪乱作用を調べている。PAH 類は化石燃料の燃焼に伴って生成して大気中に放出される非意図的生成化学物質の一つであり、その中にはベンゾ[a]ピレンのように発癌性/変異原性を有するものが多い。また、PAH 類は原油にも含まれており、1997年1月に日本海で発生したロシア船籍タンカーナホトカ号の重油流出事故では、流出した大量の重油による海洋生態系への影響が危惧された。しかし、重油残留海域で採集した魚類に癌が見出された報告はこれまでなく、重油汚染海水で孵化した稚魚に脊柱彎曲が観察されている。したがって、魚類に及ぼす重油の影響は発癌ではなく、骨代謝異常であることを強く示唆しているが、その発症機序は不明のままである。

本年度は、佐藤将之君の卒業論文研究の一環としてウロコを用いて、地中海及び紅海の重油汚染海域の海水に対する魚類の骨代謝への影響を解析した。これらの海水は PAH 濃度が高く、さらにウロコの *in vitro* の培養系で解析した結果、骨芽細胞活性を有意に抑制するということが明らかにした（日本動物学会中部支部大会で発表し、優秀発表賞を受賞）。

4. 放射線の骨に対する影響評価

放射線を生物に照射するとラジカルが発生し、ラジカルが DNA にダメージを与え、アポトーシスを誘引する。この放射線の作用を応用して癌治療が行われている。骨に転移した癌に対する放射線治療も行われており、骨に対する副作用が示唆されるが、骨は放射線の感受性が低いことから他の組織と比較して研究が少ない。骨に対する放射線の影響については、臨床や *in vivo* の研究が多く、骨芽および破骨細胞の単独培養の研究はあるが、骨基質を含み破骨細胞と骨芽細胞が共存する状態で *in vitro* で解析した研究はない。さらに本研究では、メラトニンという物質にも着目した。メラトニンは松果体から分泌される分子量 232.28 のアミンで、ラジカルをスカベンジする作用がある。この作用により、放射線照射によって生じたラジカルを除去して間接的に細胞を放射線からレスキューすることが報告されている。このレスキュー作用についても表皮細胞や神経細胞などでは調べられているが、骨の細胞では報告されていない。上記の背景のもと、富山大学近藤 隆教授、同大学田淵圭章准教授、同大学和田重人講師との共同研究により、X 線を用いて、放射線のウロコ（骨のモデル）に対する作用を解析した結果、X 線によるウロコの生細胞活性の低下は、メラトニンによりレスキューされることを示している。

今年度は、この分子メカニズムを詳細に解析するために、マイクロアレイ解析を実施した結果、X 線照射時にメラトニンを添加した場合に抗酸化体の機能維持を行う遺伝子の発現が、照射後に添加した場合には細胞周期制御に関与する遺伝子、DNA 修復関連遺伝子の発現が上昇しており、メラトニン

が様々な経路で放射線の影響から細胞をレスキューしていることが示唆された。これらの研究の成果は、上西篤志君の修士論文の一環として日本動物学会中部支部会で発表し、優秀発表賞を受賞した。

5. 七尾湾におけるアマモの生態系機能

沿岸域で生物の産卵・稚仔育成や栄養塩吸収等を担うアマモ場は、七尾西湾での知見は乏しいが、農業等が活発な集水域を擁することから富栄養化が懸念される。今年度より夏季に枯死するアマモの分解及び栄養塩放出速度を検討している。鎌内宏光特任助教、石川県立大学の柳井清治教授他との共同研究、環日本海域環境研究センター重点戦略経費（鎌内、柳井）のサポート。

6. 土地利用の長期変化に対応した陸水および沿岸海洋生態系の応答

「森は海の恋人」など陸域と水域の相互作用の重要性が指摘されているが、科学的な知見は少ない。母材や微気象等に起因する降雨応答／植生の地理的変異、森林成立までに数十年を要するので比較可能なデータが少ない等が理由である。今年度から北海道開拓に伴う河川・沿岸域の反応を数理モデルや地球化学等から複合的に研究している。鎌内宏光特任助教、金沢大学の長尾誠也教授他との共同研究、科研費（萌芽、代表＝鎌内）によるサポート。

7. 通し回遊の進化パターン化における全球モデルの構築

陸水と海洋を往来する通し回遊生物は水生生物の多様性形成機構の一つだが、その進化に関する統合的モデルは少ない。生物生産の時空間変動に着目し全球に適用可能な理論モデルを構築している。鎌内宏光特任助教と神戸大学の佐藤拓哉准教授との共同研究、生態学会にて成果をポスター発表。

8. 海霧による陸上生態系への影響

陸域水域相互作用の研究では陸域からの影響を検討した事例が多い。海由来の移流霧が陸上生態系に対する影響を北海道東部で検証している。今年度は海霧のリモートセンシング検知および現場観測の可能性を検討した。鎌内宏光特任助教、東京農工大学の赤坂宗光講師他との共同研究。

9. 熱帯湖沼の生態系構造と土地利用の長期改変の効果

湖底堆積物は過去の環境変動と湖生態系応答を記録しうる。今年度はインドネシア・カリマンタン島において、底層が無酸素状態で無生物の永久成層湖について集水域と生態系構造を検討した。鎌内宏光特任助教と The University of Palangka Raya（インドネシア）の Sulmin Gumiri 教授との共同研究。

10. 沿岸域における海洋深層水放出の生態系影響

能登町には海洋深層水採水施設があり、未利用の深層水が前浜に放出される。富山湾は季節的鉛直混合が起らないので、低温・高栄養な深層水の放出は周辺の生態系に影響すると予想される。今年度は文献調査等の予備的研究を鎌内宏光特任助教と神戸大学の中田聡史特任助教で共同研究した。

11. 森林土壌における落葉分解能の世界的比較

落葉分解は全球の炭素循環の一部を占める重要な経路の一つである。ILTER を通じて、Universiteit Utrecht（オランダ）の Joost Keuskamp 助教らが開発した TBI 法を用いた全球比較実験が来年度から行われる事になり、調査地の選定やプロトコルの検討等を行った。鎌内宏光特任助教、東京大学の鈴木

智之助教他との共同研究。

生体機能計測部門

【電磁環境分野】

電磁環境分野の研究は、「磁界」をキーワードに産業機器保全、自然環境計測、バイオセンシング技術、電磁環境技術等の研究開発である。また、磁界の非接触、低侵襲の特徴を生かした磁気の刺激作用、エネルギー伝送による医療応用、また殺菌・不活化などバイオ環境の改善技術の基礎研究等を進めている。

具体的に研究項目を挙げると下記のようなになる。マイクロウズ電流探傷技術による高密度プリント基板検査への研究開発、針形状マイクロ磁気プローブの非破壊検査への応用、火山性岩石の微小残留磁気の計測法の開発、誘導加熱形ハイパーサーミア治療法における磁場発生装置の研究、交流磁界による抗がん剤作用の増強効果に関する研究、バイオエアロゾルの生命情報学的解明。

下記において主な項目について概要を説明する。

1. 火山性岩石の微小残留磁気の計測法の開発

地磁場以下に磁化された火山性岩石などの残留磁気(磁気モーメント)を測定するには、試料に磁気シールドが必要であり、実験には磁気シールドルームなど大規模な設備が必須であった。我々は磁性体の円柱穴内では、磁界分布が磁化方向に一様なことに着目し、円柱穴内の磁束密度を測定することで地磁場以下の残留磁気の大さき、方向の検出が可能であること示した。

すなわち、地磁気をキャンセルするため、マグネティックインピーダンス(MI)磁気センサを試料の貫通穴内中央に固定し、試料を回転させる測定系を考案した。地磁気は変動しないため、MIセンサの信号の直流部分をカットすることで、試料の着磁成分を試料の回転で生じる交流磁界成分として検出できる。

阿蘇火砕流堆積物(溶結凝灰岩)をサンプルに残留磁束密度を計測した結果、地磁気環境の実験室内で $0.5\sim 15\ \mu\text{T}$ の値を計測できた。その検出限界は、磁気センサの限界 $1\ \text{nT}$ 程度である。

2. 誘導加熱形ハイパーサーミア治療法における磁場発生装置の研究

磁気の医療機器への応用として癌温熱療法用の励磁コイル(アプリケーションがある。体外に置かれた励磁コイルにより体内の発熱体(磁性微粒子・インプラント)を高周波(数 $10\text{--}100\ \text{kHz}$)の磁界を体内(体表面から最大 $14\ \text{cm}$ 程度)に発生させ疾病を $43\text{--}60^\circ\text{C}$ 程度に加熱する必要がある。このためには、高レベルの磁界(数 mT - 数 $10\ \text{mT}$)を体内の発熱体部分に発生する必要がある。我々は、体深部での磁界を大きくするとともに患者の体型に合わせることが出来る2個の平面コイルで構成したダブルパンケーキ形励磁コイル装置を提案した、さらに磁気結合によるワイヤレス給電システムにて電流を誘導することを提案した。

今回、磁場の増強を目指し2個の空心コイルの上下への漏れ磁束を減少させ、かつ周囲の機器へのシールドを目的にMn-Znフェライト磁心からなる平板のヨークをコイル上下に取り付けた。治療空間のコイル間、ならびにバックヨーク外の磁束密度の大さきについて検討した結果、コイル間ではバックヨークの作用により1.8倍に増加、一方バックヨーク外では大きいところで約 $1/5$ に漏れ磁束密度が抑制されている。また、共振回路の特性を大きく変動させるものではなく、励磁周波数を制御することにより安定した励磁電流の供給が可能となった。

3. 交流磁界による抗がん剤作用の増強効果に関する研究

がん化学療法においてがん病巣へ交流磁界を局所的に曝すことで薬の作用を増強することができれば、投薬量を減らし、副作用を軽減する効果的な治療法が確立できる可能性がある。本研究では、この交流磁界による抗がん剤作用の増強について、効果的な交流磁界条件や抗がん剤の種類、磁界の作用メカニズムについて検討している。基礎的な大腸菌を用いた実験結果から、磁束密度が高くなればなるほど薬剤作用を高めること、60 Hz 磁界は細胞内への薬剤取り込み量を増加させることで、薬剤の作用を高めることが明らかとなってきた。現在、ヒト培養細胞での薬剤作用における 60 Hz 磁界の影響を検討している。

4. バイオエアロゾルの生命情報学的解明

バイオエアロゾルとは、生物に由来する浮遊粒子状物質のことであり、その中には真菌や細菌などの微生物、ウイルス、花粉などが含まれる。バイオエアロゾルは空気質や自然環境、ヒトの健康影響において重要な役割を示すが、感染リスク評価に関するバイオエアロゾル濃度や生物種のデータ、生態系や地球規模での気候におけるバイオエアロゾルの役割・機構に関する報告は少ない。一般的に用いられる微生物解析の分離培養法では、環境中の 99%以上の微生物については培養不可能といわれているため、本研究では生命情報学的に DNA 配列情報より大気中のバイオエアロゾルの生物種や濃度解析を行っている。これまでに大気中に新種の微生物が存在することや黄砂飛来時にはバイオエアロゾル濃度が増えることが明らかになってきた。

【力学環境分野】

力学環境分野では「骨」を研究対象として、力学刺激に対する骨組織の適応応答、骨組織再生技術、および光学式骨密度計測法の開発に関する研究を行っている。骨粗鬆症予防には運動による骨への力学刺激が有用であるが、運動が困難な方々が多くいることも現状である。そこで、筋への電気刺激により生じる筋収縮力で骨をひずませ、これにより実際に運動をすることなしに骨形成を力学的に刺激する方法を提案している。本年度は、筋刺激波形としてランダムパルス列波形を用いることに着目し、同刺激波形が一般的な周期的刺激波形よりも高い骨形成促進効果を有していることを明らかにしている。また、このランダムパルス列刺激波形の効果は、他の物理刺激、例えば電磁場刺激でも同様であることを骨粗鬆症動物モデルである卵巣摘出 (OVX) ラットを用いて明らかにした。

4. 研究成果リスト

地球環境計測研究部門

1. 学術論文

- 1) Hasebe, N., Itono, T., Katsuki, K., Murakami, T., Ochiai, S., Nagayoshi, K., Wang, J., Lee, J.Y., Fukushi, K., Ganzawa, Y., Mitamura, M., Tanaka, K., Kim, J.Y., Shen, J., and Kashiwaya, K., Possible age models for Lake Onuma lacustrine sediments based on tuffs recovered in three cores, Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 2) Fukushi, K., Katsuta, N., Jenkins, R.G., Matsubara, K., Takayama, B., Tanaka, Y., Davaadorj, D., Batkhishig, O., Hasebe, N. and Kashiwaya, K., Centennial-scale environmental changes in Terhiin Tsagaan Lake, Mongolia inferred from lacustrine sediment: preliminary results, in Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 3) Ito, k., Tamura, T., Hasebe, N., Nakamura, T., Arai, S., Ogata, M., Itono, T., Kashiwaya, K., Comparison of luminescence dating methods on lake sediments from a small catchment: Example from Lake Yogo, Japan, in Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 4) Kim, J.Y., Nahm, W.H., Yang, D-Y., Hong, S-S., Yi, S-H., Choi, H-W., Lim, J., Lee, J-Y., Kim, J-C., Kim, J-K., Jo, K-N., Katsuki, K., Park, H-S., Kashiwaya, K., Hasebe, N., Fukushi, K., Endo, N., Shen, J., Wang, J., and Oh, K-C., Palaeohydrological and Palaeoenvironmental Fluctuations of the Historic Eurimji Lake, in Kashiwaya et al., eds, Earth surface processes and environmental changes in East Asia – records from lake-catchment systems, Springer, accepted, 2015.
- 5) Ogata, M., Hasebe, N., Inagaki, A., Endo, N., Advanced Java-based application to process thermoluminescence digital color images, The Science Reports of Kanazawa University, **58**, 1-12, 2014.
- 6) Li, G., Ando, H., Hasegawa, H., Yamamoto, M., Hasegawa, T., Ohta, T., Hasebe, N., and Ichinnorov, N., Confirmation of a Middle Jurassic age for the Eedemt Formation in Dundgobi Province, southeast Mongolia: constraints from the discovery of new spinicaudatans (clam shrimps), *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, **38**, 305-316, 2014.
- 7) 小形学・長谷部徳子・福土圭介・藤井直樹・山川稔・佐藤努・伊藤一充, 方解石の熱ルミネセンス特性, *Thermoluminescence property of calcite*, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 14-16, 2014.
- 8) 林遼・長谷部徳子・柏谷健二・伊藤一充・糸野妙子・小形学・田村明弘, 余呉湖沼堆積物の光励起ルミネセンス年代測定と環境変動解析 OSL dating and environmental change analyzed on lacustrine sediments from Lake Yogo, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 11-13, 2014.
- 9) 本田千晶・長谷部徳子・松木 篤・水上知行・田村明弘・伊藤健太郎・岩田尚能・石川尚人, 原子間力顕微鏡を用いた東南極リュツォ・ホルム岩体のジルコン FT 年代測定 Fission track dating on zircons from Lützow-Holm complex of East Antarctica by atomic force microscopy, *フィッション・トラック ニュースレター*, **27**, 2-3, 2014.
- 10) Munemoto, T., Fukushi, K., Kanzaki, Y. and Murakami, T. Redistribution of Pb during transformation of monohydrocalcite to aragonite. *Chemical Geology*, **387**, 133-143, 2014.
- 11) Fukushi, K., Sakai, H., Itono, T., Tamura, A. and Arai, S., Desorption of intrinsic Cesium from Smectite:

Inhibitive Effects of Clay Particle Organization on Cesium Desorption. *Environmental Science and Technology*, **48**, 10743-10749, 2014.

- 12) Kitadai, N., Sawai, T., Tonoue, R., Nakashima, S., Katsura, M. and Fukushi, K., Effect of ions on the OH stretching band of water as revealed by ATR-IR spectroscopy, *Journal of Solution Chemistry*, **43**, 1055-1077, 2014.
- 13) Inoue, M., Kofuji, H., Fujimoto, K., Furusawa, Y., Yoshida, K., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y. and Minakawa, M., 2014, Delivery mechanism of ^{134}Cs and ^{137}Cs in seawater off the Sanriku Coast, Japan, following the Fukushima Dai-ichi NPP accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, **137**, 113-118.
- 14) Inoue, M., Yoneoka, S., Ochiai, S., Oikawa, S., Fujimoto, K., Yagi, Y., Honda, N., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y., Murakami, T., Kofuji, H. and Misono, J., 2015, Lateral and temporal variations in Fukushima Dai-ichi NPP-derived ^{134}Cs and ^{137}Cs in marine sediments in/around the Sado Basin, Sea of Japan. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1313-1316.
- 15) Inoue, M., Minakawa, M., Yoshida, K., Nakano, Y., Kofuji, H., Nagao, S., Hamajima, Y. and Yamamoto, M., 2015, Vertical profiles of ^{228}Ra and ^{226}Ra activities in the Sea of Japan and their implications on water circulation. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1309-1312.
- 16) Y. Kumamoto, M. Aoyama, Y. Hamajima, T. Aono, S. Kouketsu, A. Murata, T. Kawano, 2014, Southward spreading of the Fukushima-derived radiocesium across the Kuroshio Extension in the North Pacific. *Sci. Rep* 4;4:4276. Epub 2014 Mar 4.
- 17) Matsunaga, T., Nakanishi, T., Atarashi-Andoh, M., Takeuchi, E., Tsuduki, K., Nishimura, S., Koarashi, J., Otsuka, S., Sato, T. and Nagao, S., 2015, A passive collection system for whole size fractions in river suspended solids. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1291-1295.
- 18) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Inoue, M. and Yamamoto, M., 2015, Migration behavior of ^{134}Cs and ^{137}Cs in the Niida River water in Fukushima Prefecture, Japan during 2011-2012. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1617-1621.
- 19) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Suzuki, K. and Yamamoto, N., 2014, Dispersion of Cs-134 and Cs-137 in river waters from Fukuhsima and Gunma prefectures at nine months after the Fukuhsima Daiichi NPP accident. *Progress in Nuclear Science and Technology*, **4**, 9-13.
- 20) K. Nishiizumi, M. W. Caffee, Y. Hamajima, R. C. Reedy, and K. C. Welten, 2014, Exposure history of the Sutter's Mill carbonaceous chondrite. *Meteoritics & Planetary Science* **49**, 2056-2063, doi: 10.1111/maps.12297
- 21) R. Nomura, M. Inoue, H. Kofuji (2014) Inspection of residual flow using $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ ratios in the semi-closed water body of Nakaumi, a coastal lagoon in southwest Japan. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **303**, 1595-1599.
- 22) Ochiai, M., Yamamoto, M., Nagao, S., Itono, T. and Kashiwaya, K., 2015, Sediment transport processes in a reservoir-catchment system inferred from sediment trap observations and fallout radionuclides. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, **303**, 1497-1501.
- 23) Seki, O., Mikami, Y., Nagao, S., Bendle, J. A., Nakatsuka, T., Kim, V.I., Shesterkin, V. P., Makinov, A. N., Fukushima, F., Moossen, H. M. and Schouten, S., 2014, Lignin phenols and BIT index distributions in the Amur River and the Sea of Okhotsk: Implications for the source and transport of particulate terrestrial organic matter to the ocean. *Progress in Oceanography*, **126**, 146-154.

- 24) Seki, O., Bendle, J. A., Harada, N., Kobayashi, M., Sawada, K., Moossen, H., Inglis, G. N., Nagao, S. and Sakamoto, T., 2014, Assessment and calibration of TEX86 paleothermometry in the Sea of Okhotsk and sub-polar North Pacific region: Implications for paleoceanography. *Progress in Oceanography*, **126**, 254-266.
- 25) 杉本亮・本田尚美・鈴木智代・落合伸也・谷口真人・長尾誠也, 2014, 夏季の七尾西湾における地下水流出が底層水中の栄養塩に及ぼす影響. *水産海洋研究*, **78**, 114-119.
- 26) 富田純平・高田貴裕・玉村修司・張頸・高畑容子・秋田藤夫・長尾誠也・山本政儀, 2014, 北海道中・西部における塩化物泉中のラジウム (Ra) 同位体. *温泉科学*, **64**, 146-164.
- 27) Suzuki, T., Nagao, S., Horiuchi, M., Maie, N., Yamamoto, M., Nakamura, K., 2015, Characteristics and behaviour of dissolved organic matter in the Kumaki River, Noto Peninsula, Japan. *Limnology*, **16**, 55-68.
- 28) Suzuki, Y., Konno, U., Fukuda, A., Kimatsu, D. D., Hirota, A., Watanabe, K., Togo, Y., Morikawa, N., Hagiwara, H., Aosai, D., Iwatsuki, T., Tsunogai, U., Nagao, S., Ito, K. and Mizuno, T., 2014, Biogeochemical signals from deep microbial life in terrestrial crust. *PLOS one*, **9**, e113063. Doi: 10.1371/journal.pone.0113063.
- 29) Yasuda, T., Asahara, Y., Ichikawa, R., Nakatsuka, T., Minami, H. and Nagao, S., 2014, Distribution and transport processes of lithogenic material from the Amur River revealed by the Sr and Nd isotope ratios of sediments from the Sea of Okhotsk. *Progress in Oceanography*, **126**, 155-167.
- 30) K. Yoshimura, Y. Onda, A. Sakaguchi, M. Yamamoto, Y. Matsuura, 2014, An extensive study of the concentrations of particles/dissolved radiocesium derived from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident in various river systems and their relationship with catchment inventory. *J. Environ. Radioactivity*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.08.021>
- 31) J. Tomita, J. Zhang, M. Yamamoto, 2014, Radium isotopes (Ra-226 and Ra-228) in Na-Cl type groundwaters from Tohoku District (Aomori, Akita and Yamagata Prefectures) in Japan, *J. Environ. Radioactivity*, **137**, 204-212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.01.013>
- 32) A. Sakaguchi, P. Steier, Y. Takahashi, M. Yamamoto, 2014, Isotopic composition of ²³⁶U and Pu isotopes in Black substances collected from roadsides in Fukushima Prefecture: Fallout from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, *Environ. Sci. Technol*, **78**, 3691-3697.
- 33) M. Yamamoto, 2015, Overview of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant (FDNPP) accident, with amounts and isotopic composition of the released radionuclides. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **303**, 1227-1231, DOI 10.1007/s10967-014-3639-3

2. 総説・資料・報告書

- 1) 富士圭介 モンゴル古代湖沼堆積物から認められたモノハイドロカルサイト：古環境指標・環境浄化材料として役割, *日本海域研究*, **46**, 107-123, 2015.
- 2) 田中 剛・長谷部徳子, 韓国で外国人研究者工業視察に参加して, *GSJ 地質ニュース*, **3**, 245-247, 2014.
- 3) 富士圭介, 黒雲母によるレアアースの吸着, *マテリアルステージ*, 2014年4月号, 44-46, 2014.
- 4) 青山道夫, 浜島靖典, 極微量分析技術を用いた北太平洋での放射性セシウムの分布, *ぶんせき* **10**, 543-546, 2014.
- 5) 角田欣一・相澤省一・森勝伸・齋藤陽一・小崎大輔・小池優子・阿部隼司・鈴木究真・久下敏宏・

泉庄太郎・田中英樹・小野関由美・野原精一・薬袋佳孝・岡田往子・長尾誠也，福島第一原子力発電所事故による赤城大沼を中心とする群馬県の放射性セシウム汚染について II. *Proceedings of the 15th Workshop on Environmental Radioactivity*, pp.178-185. 2014.

- 6) Nagao, S., Yan, B., Kim, V. I., Shesterkin, V. P., Leveshina, S. I., Yoh, M., Suzuki, T., Kodama, H., Terashima, M., Seki, O. and Makhinov, A. N., Water chemistry of the middle Amur River. In: *Environmental Change and the social response in the Amur River basin* (eds. Haruyama, S. and Shiraiwa, T.), Springer, New York, pp.105-127, 2014.
- 7) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Tomohara, S., Suzuki, K. and Yamamoto, M., 2014, Cs-134 and Cs-137 radioactivity in river waters in Fukushima, Miyagi, Ibaraki and Gunma Prefectures in August 2012 after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Proceedings of International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity (online)*. Barcelona, Spain (2014.9.7-12).
- 8) 長尾誠也，福島第一原発事故により放出された放射性 Cs の河川流域における移行挙動. *Isotope News*, 2015 年 3 月号, **No.731**, pp. 13-17, 2015.
- 9) 山本政儀、環境放射能-特に超ウラン元素を追い求めて，(一般財団法人)九州環境管理協会，*環境管理* 第 43 号, pp. 4 -13, 2014.
- 10) 山本政儀，富田純平，総説：放射能と温泉，*温泉科学*, **64** (4), 388-401、2015.

3. 著書

- 1) Kashiwaya, K., Shen, J. and Kim, JY (eds.) “Earth surface processes and environmental changes in East Asia - records from lake-catchment systems”, Springer, 2015 (出版予定).

4. 学術発表

- 1) Noriko Hasebe, Preliminary report on Darkhad Drilling Project 2010-2014 and introduction of on-going joint projects, 1st International Conference on “Geological Issues of Mongolia and Adjacent Regions-2014” (GIMAR 2014) Ulaanbaatar, Mongolia, April 17-19, 2014, INVITED
- 2) 長谷部徳子・伊藤健太郎・大石新之介・本田千晶・松木 篤・福岡剛志、原子間力顕微鏡によるジルコンの観察：フィッシュオントラック？それとも α リコイルトラック？日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 3) 小形学，長谷部徳子，福士圭介，藤井直樹，山川稔，佐藤努，伊藤一充，方解石の熱ルミネセンス特性，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 4) 福士圭介，酒井遥，糸野妙子，田村明弘，荒井章司，細粒粘土鉱物に保持された微量セシウムの脱離挙動：セシウム固定に及ぼす粘土粒子凝集の影響，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 5) 牛山智樹，福士圭介，ナノサイズアルミニウムケイ酸塩による鉛吸着の表面錯体モデリング，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 6) 青井裕介，福士圭介，富原聖一，長尾誠也，糸野妙子，福島県いわき市ため池中の放射性Cs汚染堆積物の特徴，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1
- 7) 大西浩之，北台紀夫，福士圭介，グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響，日本地球惑星科学連合2014年大会，横浜，2014.4.27-5.1

- 8) Y. Ganzawa, C. Takahashi, S. Kato, K. Miura, N. Hasebe, OSL dating approach for fault gauge quartz, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 9) N. Hasebe, M. Ogata, N. Fujii, M. Yamakawa, T. Sato, K. Fujita, Thermoluminescence Dating of Calcite Veins in the Zambales Ophiolite, Luzon, Philippines, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 10) K. Miura, C. Takahashi, Y. Ganzawa, N. Hasebe, UV-TL dating of active fault gouge, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 11) M. Ogata, N. Hasebe, K. Fukushi, N. Fujii, M. Yamakawa, T. Sato, K. Ito, Thermoluminescence property of calcite, 14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, Montréal, Canada, July 7-11, 2014
- 12) Fukushi, K. Scientific frontiers of surface complexation modeling in the geosciences. AOGS2014, Sapporo July 28-August 1, 2014 (invited)
- 13) Noriko Hasebe, Kentaro Ito, Atsushi Matsuki, Takeshi Fukuma, AFM observation of natural zircon: Is alpha recoil dating possible?, The 14th International Conference On Thermochronology, Chamonix, France, 8-12 September 2014
- 14) 水上知行, 林竜太郎, 石神慎太郎, 大柳良介, 岡本 敦, 福士圭介, 奥野正幸, 荒井章司, 蛇紋岩から流体の化学的性質を読み取る岩石学的試み, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 15) 大西浩之, 北台紀夫, 福士圭介, グリシン重合化に及ぼす鉱物種の影響, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 16) 牛山智樹, 福士圭介, 1:1電解質(Na+L-)中でのナノサイズアルミニウムケイ酸塩による微量鉛の吸着: バッチ実験と表面錯体モデリング, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 17) 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, 糸野妙子, 朝日一成, 長尾誠也, 柏谷健二, 福島県いわき市ため池における放射性Csの堆積過程, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 18) 白井涼大, 福士圭介, 北台紀夫, Ca²⁺-Mg²⁺-CO₃²⁻溶液からの鉱物生成・変質のその場赤外分光観察, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 19) 朝日一成, 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, ため池堆積物からの主要陽イオンによるセシウム脱離実験, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 20) 吹上朋, 朝日一成, 酒井遥, 福士圭介, ナトリウム-マグネシウム混合溶液によるスメクタイトからの微量セシウム脱離挙動, 日本地球化学会61回年会, 富山大学, 2014.9.16-18
- 21) Noriko Hasebe, Haruka Hayashi, Kazumi Ito and Kenji Kashiwaya, Sedimentary regime change in Lake Yogo, central Japan: Reconsideration based on new age data, 11th East East EurasiaInternational Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 22) Manabu Ogata, Noriko Hasebe, Naoki Fujii, Minoru Yamakawa, Tsutomu Sato, Kenta Fujita, Thermoluminescence Property of calcite and its application Dating on Philippines calcite vein, 11th East East EurasiaInternational Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 23) Keisuke Fukushi, Nagayoshi Katsuta, Robert G. Jenkins, Yukiya Tanaka, Davaasuren Davaadorj, Ochirbat Batkhishig, Noriko Hasebe and Kenji Kashiwaya, Recent environmental changes in Terhiin Tsagaan Lake,

Mongolia inferred from lacustrine sediment: Preliminary results, 11th East East Eurasia International Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014

- 24) Kazumasa Miura, Yoshihiro Ganzawa, Noriko Hasebe, Thermal history analysis of the active fault by the UV-TL method, 11th East East Eurasia International Workshop: Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, 13-17 October, 2014
- 25) 糸野妙子, 柏谷健二, 落合伸也, 「日本中央部, 滝谷池湖沼一流域系を対象とした観測に基づく地表プロセスの解明」, 『日本地球惑星科学連合2014年大会』, HGM22-06, 横浜, 2014年4月.
- 26) Itono, T., Kashiwaya, K., Ochiai, S., Reconstructing modern hydro-environmental fluctuations inferred from lacustrine sediments in Lake Onuma, Hokkaido, Japan. The Inaugural conference of IGU commission on “Geomorphology & Society”, Taipei, Taiwan, September 2014.
- 27) Kashiwaya, K., Tectono-geomorphic information inferred from lake-catchment systems. 11th East Eurasia International Workshop, Nanjing, China, October, 2014 (基調講演) .
- 28) Itono, T., Kashiwaya, K., Ochiai, S., Estimation of sedimentation processes on the basis of long-term observation in small lake-catchment systems, central Japan. The 11th East Eurasia International Workshop Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia, Nanjing, China, October 2014.
- 29) 小坂明弓, 長谷部徳子, 松木 篤, 伊藤健太郎, 原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み, 平成26年度FT・ESR・ルミネッセンス合同研究会 山形大学, 2015年2月27日-3月1日
- 30) 小形学, 長谷部徳子, 福士圭介, 藤井直樹, 山川稔, 伊藤一充, $Mn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}$ を添加した合成方解石の熱ルミネッセンス特性, 平成 26 年度 FT・ESR・ルミネッセンス合同研究会, 山形大学, 2015年2月27日-3月1日
- 31) 古澤佑一, 城谷勇陸, 井上睦夫, 吉田圭佑, 藤本賢, 皆川昌幸, 塩本明弘, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典, 小藤久毅, $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比からみた対馬暖流の循環パターン. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大, 2014 年 9 月
- 32) 廣田明成, 東郷洋子, 伊藤一誠, 鈴木庸平, 福田珠里, 今野祐多, 角皆潤, 小松大祐, 長尾誠也, 岩月輝希, 瑞浪深地層研究所深部地下水での微生物活動による硫酸還元反応と硫黄同位体分別. 2014 年度日本地質学会 第 121 年学術大会, 鹿児島大学, 鹿児島, 2014 年 9 月 13 日-15 日.
- 33) 井上睦夫, 古澤佑一, 藤本賢, 吉田圭佑, 城谷勇陸, 小藤久毅, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典, 皆川昌幸, $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比からみた対馬暖流、宗谷暖流研究会、北海道大学, 2014 年 7 月.
- 34) 井上睦夫, 水中の放射性不純物分析、新学術「地下素核研究」研究会、大阪大学, 2014 年 8 月.
- 35) 長尾誠也, 金森正樹, 落合伸也, 富原聖一, 山本政儀, 2012 年 6 月の豪雨後の阿武隈河川等を行する懸濁粒子の Cs-134, Cs-137 放射能濃度の変動. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 36) 長尾誠也, 金森正樹, 落合伸也, 山本政儀, 九頭竜川水系における懸濁態有機物の炭素同位体比の変動. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 37) 青井裕介, 福士圭介, 富原聖一, 長尾誠也, 福島県いわき市ため池中の放射性 Cs 汚染堆積物の特徴. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜アリーナ, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日.
- 38) Nagao, S., Kanamori, M., Suzuki, K., Ochiai, S. and Yamamoto, M., Variation of ^{134}Cs and ^{137}Cs

radioactivity in river waters from the Tone River system during snow-melting season. *AOGS 11th Annual Meeting*, Sapporo, Japan, 2014.7.28-8.1.

- 39) Nagao, S., Suzuki, T., Ochiai, S. and Yamamoto, M., Transport and sedimentation of terrestrial organic matter in the Kumaki River and Nanao Bay in Japan. *AOGS 11th Annual Meeting*, Sapporo, Japan, 2014.7.28-8.1.
- 40) Nagao, S., Study on dynamics of dissolved and particulate organic matter in river systems using carbon isotopes (Keynote lecture). *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece, 2014.9.1-5.
- 41) Nagao, S., Suzuki, T., Ochiai, S., Tomihara, S., Kirishima, A., Kanamori, M., Uemura, H., Miyata, Y., Goto, A., Hasegawa, T. and Yamamoto, M., Transport of POM in Japanese river systems after heavy rain events by typhoon in 2011-2013. *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece, 2014.9.1-5.
- 42) Nagao, S., Kanamori, M., Ochiai, S., Tomihara, S., Suzuki, K. and Yamamoto, M., Cs-134 and Cs-137 radioactivity in river waters in Fukushima, Miyagi, Ibaraki and Gunma Prefectures in August 2012 after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *ICRER2014*, Barcelona, Spain, 2014.9.7-12.
- 43) Nagao, S., Tuoi, B. H., Kawano, Y., Suzuki, T., Ochiai, S., Goto, A., Hasegawa, T. and Yamamoto, M., Impact of reclamation and land consolidation on COD in Lake Kiba, Japan. *The Inaugural Conference of OGU commission on Geomorphology and Society "Earth Surface Processes and Impact to the Changing Environment"*, Taipei, Taiwan, 2014.9.15-20.
- 44) 野村律夫、井上睦夫、小藤久毅、宍道湖・中海（汽水湖）における $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ 比の分布特性. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大学、2014 年 9 月.
- 45) 鈴木究真、久下敏宏、泉庄太郎、田中英樹、小野関由美、角田欣一、相澤省一、森勝伸、齋藤陽一、小崎大輔、小池優子、阿部隼司、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、長尾誠也、福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染—水生生物の汚染状況—. 陸水学会、筑波大学及びつくば国際会議場、つくば、2014 年 9 月 10 日-13 日.
- 46) 鈴木究真、湯浅由美、渡辺峻、田中英樹、久下敏宏、角田欣一、相澤省一、森勝伸、阿部隼司、伊藤結衣子、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、村上公一、今川峻、長尾誠也、赤城大沼を中心とする湖沼生態系における放射性セシウムの動態. 第 16 回環境放射能研究会、つくば、KEK、2015 年 3 月 9 日-11 日.
- 47) 鈴木究真、湯浅由美、渡辺峻、新井肇、田中英樹、久下敏宏、角田欣一、森勝伸、阿部隼司、伊藤結衣子、葉袋佳孝、野原精一、岡田往子、村上公一、今川峻、長尾誠也、赤城大沼における放射性 Cs の減衰過程-2（湖水）. 日本水産学会大会、東京海洋大学、東京、2015 年 3 月 27 日-31 日.
- 48) 角田欣一、相澤省一、森勝伸、齋藤陽一、小崎大輔、小池優子、阿部隼司、鈴木究真、久下敏宏、泉庄太郎、田中英樹、小野関由美、野原精一、葉袋佳孝、岡田往子、長尾誠也、福島第一原子力発電所事故による群馬県赤城大沼の放射性セシウム汚染—放射性 Cs の物質収支—. 陸水学会、筑波大学及びつくば国際会議場、つくば、2014 年 9 月 10 日-13 日.
- 49) 城谷勇陸、古澤佑一、井上睦夫、長尾誠也、山本政儀、浜島靖典、上村宙輝、小藤久毅、森本明彦、滝川哲太郎、藤本賢：東シナ海～日本海表層における $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の水平分布. 第 58 回放射化学討論会、名古屋大学、2014 年 9 月.

50) 安田友紀, 浅原良浩, 市川諒, 中塚武, 西岡純, 南秀樹, 長尾誠也, Sr、Nd 同位体比と化学成分から読み解くオホーツク海北西陸棚域におけるアムール川起源碎屑物の分布と輸送過程. 2014 年度地球化学会年会, 富山大学, 富山, 2014 年 9 月 16 日-18 日.

51) 米岡修一郎, 上村宙輝, 井上睦夫, 落合伸也, 長尾誠也, 山本政儀, 浜島靖典: 福島原発事故由来の低レベル ^{134}Cs をトレーサーとした阿賀野川河川粒子の挙動. 第 58 回放射化学討論会, 名古屋大学, 2014 年 9 月.

5. 研究交流

• 共同研究

1) 長谷部徳子, モンゴル白亜系湖成層のコア掘削: 数万年精度での OAE 期の陸-海環境リンケージ解明, 茨城大学, 名古屋大学, モンゴル古生物研究所

2) 長谷部徳子, 辺縁の人類史-アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる, 国立科学博物館, インドネシア科学研究所

3) 長谷部徳子, バルカン造山帯の上昇削剥過程の解明, ブルガリアソフィア大学, 京都大学

4) 長谷部徳子, 福士圭介, モンゴルティルヒンツァガン湖研究, 岐阜大学, モンゴル国立大学, モンゴル地理研究所, 韓国キョンヒ大学

5) 長谷部徳子, 福士圭介, 台湾日月潭流域の環境に関する共同調査・解析; 台湾・国立台湾大学

6) 長谷部徳子, 福士圭介, 糸野妙子, 日韓沿岸域コアの解析による背弧海盆における過去の最大級津波・高潮災害調査, 韓国地質資源研究院

7) 長谷部徳子, 福士圭介, 糸野妙子, 斜面崩壊履歴の解明に向けたせき止め湖底堆積物の分析, 防災科学技術研究所

8) 長谷部徳子, 第四紀広域テフラの高精度年代決定, 福井大学

9) 福士圭介, 長谷部徳子, 糸野妙子, 福島第一原発事故の影響を受けたため池の放射性セシウムの堆積挙動, ふくしま海洋科学館

10) 福士圭介, 長谷部徳子, 物質科学的手法による低活動性断層の活動評価手法開発, 産業技術総合研究所, 新潟大学, 島根大学

11) 福士圭介, 環境磁気的手法を用いた環日本海地域の山岳保全に関する研究, 富山大学

12) 福士圭介, 石油や毒性有機物の回収に向けたカルサイトの表面改質, 物質・材料研究機構

13) 山本政義, 旧ソ連核実験場セミパラチンスクの環境放射能汚染と住民の被曝線量評価, 星 正治, 広島大学原爆医学放射線研究所, 1995-現在

14) 長尾誠也, 陸域と大洋間における縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割, 北海道大学低温科学研究所, 萌芽研究

15) 長尾誠也, C-14 をトレーサーとし河川水中粒子態有機物の起源推定研究, 日本原子力研究開発機構, 施設利用共同研究, 2006-現在

16) 長尾誠也, Cs-137 および Pb-210 を用いたインドネシア農地における土壌浸食量の推定 (代表 岐阜大学 大西健夫), 金沢大学環日本海域環境研究センター 一般共同研究, 2014 年度

17) 長尾誠也, 渡島大沼及び流域河川の水質・懸濁物の季節変化の解明 (代表 岐阜大学 勝田長貴), 金沢大学環日本海域環境研究センター 一般共同研究, 2014 年度

- 海外渡航
 - 1) 長谷部徳子, モンゴル, ウランバートル, 国際会議参加 2014.4.16-20
 - 2) 長谷部徳子, カナダ, モントリオール, 国際会議参加 2014.7.4-14
 - 3) 長谷部徳子, モンゴル, 湖沼調査 2014.8.20-29
 - 4) 福士圭介, モンゴル, 湖沼調査 2014.8.20-29
 - 5) 長谷部徳子, フランス, シャモニー, 国際会議参加 2014.9.4-15
 - 6) 長谷部徳子, 中国 南京・杭州, 国際会議参加 2014.10.13-17
 - 7) 福士圭介, 中国 南京・杭州, 国際会議参加 2014.10.13-17
 - 8) 福士圭介, 中国 Taihu 湖観測ステーション見学および巡検, 国際会議参加 2014.10.17-20
 - 9) 長谷部徳子, 韓国 地質資源研究院, 二国間共同研究 2014.11.24-12.1
 - 10) 長谷部徳子, 韓国 キョンヒ大学・地質資源研究院, 留学生交流支援制度（短期派遣）引率 2015.3.8-15
 - 11) 長尾誠也, 17th IHSS International Conference, ギリシャ, 2014.8.30-9.6
 - 12) 長尾誠也, ICRER2014, スペイン, 2014.9.6-13
 - 13) 長尾誠也, The Inaugural Conference of OGU commission on Geomorphology and Society “Earth Surface Processes and Impact to the Changing Environment”, 台湾, 2014.9.15-18.

- 訪問外国人研究者
 - 1) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 国際共同研究, 2014.6.10-7.15
 - 2) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 国際共同研究, 2014.8.1-9.8
 - 3) Chen Cheng-Yen (台湾大学 博士前期課程 1 年生) 国際共同研究, 2014.7.1-8.28
 - 4) Jaahanaa Davaadorj (モンゴル国立大学 助教) 国際共同研究, 2014.11.24-12.12
 - 5) Sugarjargal (モンゴル国立大学 4 年生) 国際共同研究, 2014.11.24-2015.1.2.18
 - 6) 林俊全教授 (台湾大学 教授・環日本海環境研究センター 客員教授) 2015.1.11-1.4
 - 7) 陳穎歆 (台湾大学 博士前期課程 2 年生) 2015.1.19-2015.3.5
 - 8) 沈聘珍 (台湾大学 3 年生) 2015.1.19-2015.2.27
 - 9) 許景慈 (台湾大学 3 年生) 2015.1.19-2015.2.27
 - 10) Nahm Wook Hyun (韓国地質資源研究院) 国際共同研究, 2015.2.11-15
 - 11) Katsuki Kota (韓国地質資源研究院) 国際共同研究, 2015.2.11-15
 - 12) 田中幸哉 (韓国キョンヒ大学 教授) 2015.3.4-8
 - 13) Balkanska, Eleonora (ブルガリアソフィア大学, 助教) 2015.3.27-30
 - 14) Stoyan Georgiev (ブルガリア科学アカデミー地質研究所) 2015. 3.27-30

- 非常勤講師
 - 1) 長谷部徳子, 岡山理科大学岡山理科大学博士論文学位中間審査審査審査員
 - 2) 福士圭介, 広島大学非常勤講師

- 6. 各種活動
- 他大学での集中講義
 - 1) 山本政儀, 新潟大学「微弱放射能測定を中心とした地球・環境化学」, 2014.9.17-19.

- 学会活動

- 1) 長谷部徳子, 火山学会編集委員, 2010-2014
- 2) 長谷部徳子, 地質学会代議員, 2012-現在
- 3) 長谷部徳子, フィッショントラック研究会幹事(会計), 2010-現在
- 4) 福士圭介, 日本粘土学会評議員, 2010-2014
- 5) 福士圭介, 日本粘土学会編集委員, 2013-現在
- 6) 福士圭介, 日本鉱物科学会行事委員, 2011-現在
- 7) 山本政儀, 日本温泉科学会編集委員
- 8) 長尾誠也, 日本原子力学会評議員
- 9) 長尾誠也, 日本放射化学会評議員(9月～)
- 10) 長尾誠也, 日本放射化学会編集委員
- 11) 長尾誠也, 日本腐植物質学会編集委員・会長(～12月まで)
- 12) 長尾誠也, 国際腐植物質学会日本支部長
- 13) 長尾誠也, 日本地球惑星連合2014年大会「水循環・水環境」コンビーナー

- 社会活動

- 1) 長谷部徳子, 白山自然保護調査研究会 幹事, 2012-2015
- 2) 長谷部徳子, 地学オリンピック石川県地区コーディネーター 2014-現在
- 3) 長谷部徳子, 石川県高校地学部会 「地球表層環境プロセスの解明ー放射年代学を用いてー」, 2015.2.24
- 4) 長谷部徳子, 金沢大学女性研究者活動支援事業普及促進会議委員, 2013-現在
- 5) 長谷部徳子, 愛知県淑徳高校の理科旅行「めざせ!リケジョ(理工系女子)地球・環境・安全・資源研究に女子力を活かせ!」2014.8.7
- 6) 長谷部徳子, 理系女子中高生イベント, 2015.3.27
- 7) 福士圭介, 学振第111委員, 2013-現在
- 8) 福士圭介, 公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター外部有識者委員会分野別委員会(地質環境)委員, 2013-
- 9) 福士圭介, (財)原子力安全研究協会人工バリアの設計・製作に関する技術課題検討専門委員会ワーキンググループ委員, 2007-
- 10) 福士圭介, 金沢子ども科学財団化学研究審査会委員, 2014.9
- 11) 山本政儀, 日本分析センター評議委員
- 12) 山本政儀, 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会委員
- 13) 山本政儀, 環境科学技術研究所委員会委員
- 14) 山本政儀, 福井県美浜町原子力環境安全監視委員
- 15) 山本政儀, 石川県原子力安全専門委員
- 16) 山本政儀, 石川県原子力環境安全管理協議会委員
- 17) 山本政儀, 石川県放射線測定技術委員会委員
- 18) 長尾誠也, 小松高校SSH運営委員・評価委員
- 19) 長尾誠也, 日本原子力研究開発機構研究囑託
- 20) 長尾誠也, 環境技術研究所 排出放射能環境移行調査検討委員会委員

21) 長尾誠也, 日本海洋生物環境研究所データ解析部会委員

● 招待講演および特別講演, 依頼講演

- 1) 山本政儀, 放射能・放射線ってなあにー!! 原子力発電所との関わりは? 石川県環境放射能測定教室、県立津幡高等学校、2014.7.30.
- 2) 山本政儀、環境放射能研究：低レベル放射能実験施設に置ける放射能研究の歩みを振り返って、一般財団法人九州環境管理協会、オープンセミナー、2014.10.17.
- 3) 山本政儀、放射能と歩んだ40年：低レベル放射能実験施設と共に、「環境放射能」研究会、高エネルギー研究所、2015.3.11.
- 4) Nagao, S., Study on dynamics of dissolved and particulate organic matter in river systems using carbon isotopes (Keynote lecture). *The 17th Meeting of the International Humic Substances Society*, Ioannina, Greece. 2014.9.1-5.
- 5) 長尾誠也, 福島県内の河川水中の放射性セシウムの濃度推移 (依頼講演). 第74回分析化学討論会 市民公開講座「放射能と分析化学—生活と健康」, 日本大学工学部, 郡山, 2014.5.25
- 6) 長尾誠也, 食・農と物質循環：能登半島の熊木川・七尾湾流域を例として (依頼講演). Future Earth ワークショップ「対話で考える日本の戦略」, 日本科学未来館、東京、2014.11.8.
- 7) 長尾誠也, 木場潟の有機汚濁の変遷、木場潟環境フォーラム、小松市、2014.2.9.
- 8) 井上睦夫：複数の放射性核種からみた日本海を中心とした日本列島および周辺海域の物質循環、海洋生物環境研究所、千葉御宿、2014.11.25.

エコテクノロジー研究部門

1. 学術論文

- 1) 荒木祐二・岡村浩美・塚脇真二, 2015, 奥能登地域の学校教育における栽培体験活動の現況：世界農業遺産の継承に向けて. *日本海域研究*, **46**, 49-55.
- 2) Hubert, B., Furt, J.-M. and Tsukawaki, S., 2014, Report from the ad hoc expert for sustainable development. *The 21st Plenary Session, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor*, Standing Secretariat of the ICC Angkor, UNESCO Office in Phnom Penh, 36-39.
- 3) Hubert, B., Furt, J.-M. et Tsukawaki, S., 2014, Rapport du groupe d'experts ad hoc pour le développement durable. *21 Comite Technique, Comite international de coordination pour la sauvegarde et le developpement du site historique d'Angkor*, Standing Secretariat of the ICC Angkor, UNESCO Office in Phnom Penh, 39-45 (French).
- 4) Ishiyama, A., Takaji, R., Sadanaga, Y., Matsuki, A., Sato, K., Osada, K. and Bandow, H., 2015, Seasonal Variations of Peroxyacyl Nitrates and Organic Nitrate Concentrations at Suzu, the Noto Peninsula, *Journal of Japan Society for Atmospheric Environment*, **50**, 16-26.
- 5) Komatsu, N. and Kimura, S., 2014, Evolution of the universe in entropic cosmologies via different formulations, *Phys. Rev. D*, **89**, 123501, 1-22.
- 6) Komatsu, N. and Kimura, S., 2014, Entropic cosmology in a dissipative universe, *Phys. Rev. D*, **90**, 123516, 1-14.
- 7) Ninomiya, K., Kohori, A., Tatsumi, M., Osawa, K., Endo, T., Kakuchi, R., Ogino, C., Shimizu, N. and

Takahashi, K., 2015, Ionic liquid/ultrasound pretreatment and *in situ* enzymatic saccharification of bagasse using biocompatible cholinium ionic liquid, *Bioresour. Technol.*, **176**, 169-174.

- 8) Ninomiya, K, Inoue, K., Aomori, Y., Ohnishi, A., Ogino, C., Shimizu, N. and Takahashi K., 2015, Characterization of fractionated biomass component and recovered ionic liquid during cholinium ionic liquid-assisted pretreatment process with its recycle, *Chem Eng. J.*, **259**, 323-329.
- 9) Ninomiya, K, Yamauchi, T., Ogino, C., Shimizu, N. and Takahashi, K., 2014 Microwave pretreatment of lignocellulosic material in cholinium ionic liquid for efficient enzymatic saccharification, *Biochem Eng. J.*, **90**(15) 90-95.
- 10) Ninomiya, K, Fukuda, A., Ogino, C., and Shimizu, N., 2014 Targeted and sonocatalytic cancer cell injury using avidin-conjugated TiO₂ nanoparticles, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1624-1628.
- 11) Ninomiya, K, Yamashita, T., Kawabata, S., and Shimizu, N., 2014 Targeted and ultrasound-triggered drug delivery using liposomes co-modified with cancer cell-targeting aptamers and a thermosensitive polymer, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1482-1488.
- 12) Ninomiya, K, Yamada, R., Meisaku, H. and Shimizu, N., 2014 Effect of ultrasound irradiation on bacterial internalization and bacteria-mediated gene transfer to cancer cells, *Ultrason. Sonochem.*, **21**, 1187-1193.
- 13) Ogura, K., Ninomiya, K, Takahashi, K., Ogino, C. and Kondo, A., 2014 Pretreatment of Japanese cedar by ionic liquid solutions in combination with acid and metal ion, and its application to high solid loading. *Biotechnology for Biofuels*, **7**, 120.
- 14) Ota, T., Kimura, S., Kiwata, T., Komatsu, N. and Kono, T., 2014, Experimental confirmation on the calibration curves for Preston's method, *Journal of Energy and Power Engineering*, **8**, Number 4, 689-692.
- 15) Watanabe, K., Yamazaki, N., Mizuochi, R., Iwamoto, Y., Matsuki, A., Sadanaga, Y., Bandow, H. and Iwasaka, Y., 2015, High Concentrations of Sulfur Dioxide and Sulfate Particles Observed in Suzu City, the Noto Peninsula in the Summer of 2012: On the Influence of the Smoke of Sakurajima, *Tenki*, **62**, 43-50.
- 16) Vynnycky, M. and Kimura, S., 2015, Can Natural Convection Alone Explain the Mpemba Effect? *Int. J. Heat Mass Transfer*, **80**, 243-255.
- 17) Yamada, K., Terakura, M. and Tsukawaki, S., 2014, The impact on bottom sediments and ostracods in the Khlong Thom River mouth following the 2004 Indian Ocean tsunami. *Paleontological Research*, **18**, 104-117.
- 18) Yamada, M., Nakamura, K., Kameda, T., Kobayashi, F., Matsuki, A., Tsuiki, H., Higaki, S., Iwasaka, Y. and Hayakawa, K., 2015, Function of Rayon Fibers with Metallophthalocyanine Derivatives: Potential of Low-Molecular Weight Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Removal and Bacillus sp. Removal, *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **63**, 38-42.

2. 総説・資料・報告書

- 1) Ninomiya, K., Omote, S., Satoh, K., Narumi, I. and Shimizu, N., 2014, Simultaneous saccharification and fermentation from ionic liquid-pretreated biomass using ionic liquid tolerant yeast mutant, JAEA Takasaki Annual Report 2012, **115**.

3. 著書

- 1) 仁宮一章・滝口 昇, 2014, 第4章培養状態の計測・制御. 実践 有用微生物培養のイロハ, NTS,

東京, 111-129.

- 2) Kimura, S. *Chap.24 Groundwater Flows and Velocity Measurements*, Handbook of Porous Media - Third Edition, edited by Vafai, K., Taylor and Francis, in press.
4. 学術発表
 - 1) 荒木祐二・岡村浩美・塚脇真二, 奥能登地域における栽培体験活動の現況－世界農業遺産の継承に向けて－. 環日本海域環境研究センターシンポジウム－平成 26 年度共同研究成果報告会－, 金沢大学角間キャンパス, 金沢, 2015.3.6.
 - 2) 東 大輝, 河野孝昭, 木綿隆弘, 木村繁男, 小松信義, マイクロホンアレイを用いた直線翼垂直軸風車の空力騒音の測定実験, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集, No.157-1, OS14-1-613(USB), 新潟, 2015.3.7.
 - 3) 堂満華子・塚脇真二, 後氷期日本海の現在型表層水環境の成立－「日本海域研究」の成果を中心として－. 環日本海域環境研究センターシンポジウム－平成 26 年度共同研究成果報告会－, 金沢大学角間キャンパス, 金沢, 2015.3.6.
 - 4) Furt, J. -M. and Tsukawaki, S., A., Recommendation of the ad hoc group of experts for sustainable development. The 23rd Technical Committee, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, Sokha Resort and Spa, Siem Reap, Cambodia, 2014.6.5.
 - 5) 長谷部徳子・伊藤健太郎・大石新之介・本田千晶・松木 篤・福岡剛士, 原子間力顕微鏡によるジルコンの観察：フィッシュトラック？それとも α リコイルトラック？. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.4.29.
 - 6) Higashi, D., Kono, T., Kiwata, T., Kimura, S., Komatsu, N., Experimental study of aeroacoustic noise from a straight-bladed vertical-axis wind turbine, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, Tokyo, JAPAN, O-Wd-8-1 (DVD-ROM), pp.1-4, 2014.7.29.
 - 7) 本間 駿, 小松信義, 木村繁男, 木綿隆弘, 河野孝昭, 自動車周り流れの LES 解析：簡易車両形状のディフューザー効果について, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集, No.157-1, 614(USB), 新潟, 2015.3.7.
 - 8) 細見昭太・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン液体／セルロースのスラリー系における結晶構造の変化, 第 5 回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジア, 2014.10.
 - 9) Hubert, B., Furt, J.- M. and Tsukawaki, S., A., Recommendation of the ad hoc group of experts for sustainable development. The 21st Preliminary Session, International Coordinating Committee for the Safeguarding and Development of the Historic Site of Angkor, APSARA National Authority, Siem Reap, Cambodia, 2014.12.4.
 - 10) 今村允俊・仁宮一章・石島達夫・山原貴之・榎本啓士・高橋憲司・田中康規・上杉喜彦・清水宣明, 非平衡大気圧プラズマジェットにより誘導される細胞内, 細胞外の OH ラジカル生成と細胞殺傷効果の評価, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道, 北海道大学, 2014.9.
 - 11) 井上 健・宮村恭平・辰巳真衣・吉村光英由・仁宮一章・高橋憲司, 酸性イオン液体を用いたリグノセルロース系バイオマスのワンポット加水分解反応, 第 5 回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジア, 2014.10.
 - 12) Ishijima, T., Imazawa, Y., Ito, T., Imamura, M., Ninomiya, K., Takahashi, K., Tanaka, Y., and Uesugi, Y., Investigation of Chemical Species Production Rates in Aqueous Solution Irradiated by Non-equilibrium

Atmospheric Pressure Jet, Proceedings of the 5th International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), p.249, Nara, 2014.

- 13) 石居直也・石崎美紀・安田美砂・仁宮一章・高橋憲司・荻野千秋・近藤昭彦, イオン液体前処理後バガスに適したアーミング酵母の開発, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 14) 石山絢菜・高治 諒・定永靖宗・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 能登半島珠洲におけるPANsおよび有機硝酸エステルの季節変動. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 15) Iwamoto, Y., Kinouchi, K. and Matsuki, A., CCN activity of aerosol and its relation to air mass origins: an analysis based on year-round observation at Noto, Japan. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 16) Iwata, A., Hara, K. and Matsuki, A., Ice nucleation activities of Japanese cedar pollen and its extract. 2014 International Aerosol Conference, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.31.
- 17) 岩田 歩・松木 篤・原 和崇, スギ花粉とその抽出物の氷晶核能調査. 第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.6.
- 18) Iwata, A. and Matsuki, A., Ice nucleation activities of Japanese pollen and its extract, The 11th East Asia International Workshop, Nanjing International Conference Center, Nanjing, China, 2014.10.13.
- 19) 岩田 歩・原 和崇・松木 篤・村上正隆・田尻拓也・斎藤篤心・山下克也, 日本における花粉およびその抽出物の氷晶核能調査. 日本気象学会2014年度秋季大会, 福岡国際会議場, 福岡, 2014.10.21.
- 20) Japan National Committee for CCOP, Member Country Report of Japan, Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia 49th Annual Session, Sendai International Centre, Sendai, Japan, 2014.10.21.
- 21) 鏡味沙良・松木 篤・岩本洋子・木ノ内健人, 能登半島における新粒子生成イベントの観測. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 22) 覚知亮平・柴田佳樹・山口 誠・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン液体由来カルベンによるバイオマスの反応と分離, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 23) 松木 篤・申 基澈, ストロニウム-鉛同位体比を用いた能登半島の大気エアロゾルの起源推定. 第4回同位体環境学シンポジウム, 総合地球環境学研究所, 京都, 2014.12.22.
- 24) 河合敦史, 木綿隆弘, 歌野原陽一, 中村 晶, 木村繁男, 小松信義, 河野孝昭, 円管内オリフィス板下流域の流れ場と壁面せん断応力(レイノルズ数による影響), 日本機械学会第19回動力・エネルギー技術シンポジウム講演論文集, No.14-11, pp.187-190, 福井, 2014.6.26.
- 25) Kimura, S., Transient Analysis of Thermal Energy Storage Process in a Horizontal Circular Tank Filled with Water; Scale analysis and numerical verification, Waves and Vortices in Complex Media; Proceedings of 5-th International Scientific School of Young Scientists, Moscow, RUSSIA, pp.48-51, 2014.11.
- 26) 木村繁男・中島洋明・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 地中タンク内への蓄熱プロセスに関する数値解析, 日本地熱学会平成26年学術講演会・講演要旨集, B12, 弘前市, 2014.10.29.
- 27) 木ノ内健人・岩本洋子・松木 篤, 能登半島における雲粒粒径の季節変動, 2012年10月-2013年8月の地上観測から. 日本気象学会2014年度秋季大会, 福岡国際会議場, 福岡, 2014.10.21
- 28) 木ノ内健人・岩本洋子・鏡味沙良・松木 篤, 能登半島における活性化させたCCNの初期成長の通年観測. 日本地球惑星科学連合2014年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.

- 29) 小林佑基・木村繁男・小松信義・木綿隆弘・河野孝昭, フローベクトルセンサ周りの温度場に関する数値シミュレーション, 第54回北陸流体工学研究会, 富山, 2015.2.23.
- 30) Kobayashi, Y., Kimura, S., Kanaoka, Y., Komatsu, N., Kiwata, T. and Kono, T., Numerical Analysis of Temperature Field around the Micro Thermal Flow Sensor, The 25th International Symposium on Transport Phenomena, Krabi, THAILAND, Paper 146(USB), pp. 1-5, 2014.11.
- 31) 小堀麻美・辰巳麻衣・大澤浩二・遠藤太佳嗣・覚知亮平・荻野千秋・仁宮一章・清水宣明・高橋憲司, セルラーゼへの阻害の少ないコリン酢酸を前処理に用いたバガスの in situ 酵素糖化, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 32) 根布長哲・河野孝昭・木綿隆弘・木村繁男・小松信義, 建物屋上における風条件と小形風車の性能の実測, 日本機械学会第19回動力・エネルギー技術シンポジウム講演論文集, No.14-11, pp.331-332, 福井, 2014.6.27.
- 33) Maki, T., Kobayashi, F., Kakikawa, M., Matsuki, A., Hara, K., Iwamoto, Y. and Iwasaka Y., Vertical distribution of airborne bacterial communities over Asian dust (Kosa) area during a dust event. *2014 International Aerosol Conference*, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.31.
- 34) Matsuki, A., Iwamoto, Y., Kinouch, K., Yamada, R., Kagami, S., Watanabe, K., Kaneyasu, N. and Iwasaka, Y., Seasonal variation of atmospheric aerosol properties observed at the tip of Noto peninsula, Japan. *2014 International Aerosol Conference*, Busan Exhibition & Convention Center, Busan, Korea, 2014.8.29.
- 35) 松木 篤・岩本洋子・木ノ内健人・兼保直樹, 能登半島における連続観測に基づく大気エアロゾルの特性化. 第20回大気科学討論会, 府中グリーンプラザ, 東京, 2014.10.28.
- 36) 松木 篤・木ノ内健人・岩本洋子, 能登半島における雲凝結核の長期モニタリング. 京都第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.7.
- 37) McKibbin, R. and Kimura, S., Heat Flow from a Buried Cylinder Partially Submerged in Groundwater, *Proceedings of the 5th International Conference on Porous Media and its Application in Science and Engineering*, Kona, Hawaii, USA, pp.1-6, 2014.6.
- 38) 宮田徹哉・仁宮一章・高橋憲司・清水宣明, カチオニックリポソームを用いた遺伝子導入に及ぼす超音波の影響, 日本ソノケミストリー学会 第23回討論会, 秋田, 秋田市にぎわい交流館 AU, 2014.10.
- 39) 中嶋亜久里・木綿隆弘・木村繁男・小松信義・河野孝昭, 片持ち弾性支持されたブラフボディの流力振動特性と振動発電に関する研究, 第54回北陸流体工学研究会, 富山, 2015.2.23.
- 40) 岡村浩美・荒木祐二・塚脇真二, 世界農業遺産地域における栽培学習の現状把握: 奥能登地域を例として. 発表番号 C-2, 第26回日本産業技術教育学会関東支部大会, 横浜国立大学, 横浜 2014.12.14.
- 41) 岡村浩美・荒木祐二・塚脇真二, 能登世界農業遺産地域の小中学校における栽培体験学習の現況. 発表番号 5, 第16回埼玉大学栽培・環境教育研究会, 埼玉大学 (さいたま), 2014.8.3.
- 42) 大西一樹・木村繁男・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 垂直円筒周りの凝固時における二重拡散対流場の可視化, 日本機械学会北陸信越支部第52期総会・講演会講演論文集, No.157-1, 1112(USB), 新潟, 2015.3.7.
- 43) 大西一樹・木村繁男・木綿隆弘・小松信義・河野孝昭, 垂直円筒周りの凝固時における二重拡散対流場中に発生する密度躍層の移動, 日本地熱学会平成26年学術講演会・講演要旨集, B13, 弘

前市, 2014.10.30.

- 44) Ota, T., Kimura, S., Kanaoka, Y., Kiwata, T., Komatsu, N. and Kono, T. Wall Shear Stress Measurement with a Micro Thermo-device, Proceedings 5th International Conference on HEAT TRANSFER AND FLUID FLOW IN MICROSCALE, pp.1-6, 22-25 April 2014, Marseille, Campus St. Charles, FRANCE, 2014.4.
- 45) 柴田佳樹・山口 誠・覚知亮平・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, 有機分子触媒を用いた実バイオマスの処理, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 46) 定永靖宗・高治 諒・石山絢菜・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 能登半島珠洲における有機硝酸エステル類の連続観測. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 47) 高治 諒・石山絢菜・定永靖宗・松木 篤・佐藤啓市・長田和雄・坂東 博, 大気中 PANs・有機硝酸エステル連続測定装置の開発および能登半島珠洲における観測. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 48) 高見澤勇太・西澤悠希・柴田佳樹・覚知亮平・仁宮一章・高橋憲司, 有機分子触媒を用いたイオン液体中でのリグニンの誘導体化, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 49) 高橋憲司・柴田佳樹・山口 誠・覚知亮平・仁宮一章, イオン液体を用いた木質系バイオマス利用によるバイオベース材料の開発, 日本化学会第95春季年会, 船橋, 日本大学理工学部船橋キャンパス, 2015.3.
- 50) Takahashi, K., Tatsumi, M., Osawa, K., Ninomiya, K., Separation of ionic liquid from glucose solution, Gordon Research Conferences Ionic Liquids, Sunday River Resort Newry, ME, Boston, 2014.8.
- 51) 辰巳真衣・吉村光英由・大澤浩二・遠藤太佳嗣・仁宮一章・高橋憲司, イオン交換膜を用いたイオン液体の分離・回収, 第5回イオン液体討論会, 横浜, 横浜シンポジウム, 2014.10.
- 52) 上田紗也子・中山智喜・松見 豊・竹谷文一・足立光司・松木 篤・岩本洋子・定永靖宗, 能登半島で観測されたススと硫酸塩の混合粒子の光吸収特性および形態の特徴. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 53) 上口友輔・岩本洋子・岩田 歩・原 和崇・木ノ内健人・牧 輝弥・小林史尚・柿川真紀子・松木 篤, 黄砂粒子の組成と混合状態の高度による違い. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 54) 山田怜奈・上口友輔・木ノ内健人・岩本洋子・上田紗也子・足立光司・松木 篤, 夏季の能登半島におけるエアロゾルの混合状態. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, パシフィコ横浜, 横浜, 2014.5.1.
- 55) 山田怜奈・木ノ内健人・上口友輔・上田紗也子・中山智喜・岩本洋子・足立光司・松木 篤, 夏季の能登半島におけるエアロゾル粒子の混合状態. 第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, 筑波大学, 2014.8.6.
- 56) 山田怜奈・池盛文数・中村俊夫・南 雅代・渡邊隆広・木ノ内健人・松木 篤, 能登半島における PM_{2.5} 中炭素成分の 14C 分析. 第20回大気科学討論会, 府中グリーンプラザ, 東京, 2014.10.28.
- 57) 山田怜奈・池盛文数・中村俊夫・南 雅代・渡邊隆広・木ノ内健人・松木 篤・岩坂泰信, 能登半島における PM_{2.5} 中炭素成分の 14C 分析. 第9回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 別府国際コンベンションセンター, 別府, 2015.1.29.
- 58) 山岸 啓・河野孝昭・木綿隆弘・木村繁男・小松信義, 集風装置を用いたクロスフロー風車の高出

力化に関する研究，日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会講演論文集，No.157-1，OS140612(USB)，新潟，2015.3.7.

- 59) 山口 誠・柴田佳樹・覚知亮平・仁宮一章・高橋憲司，有機分子触媒を用いたセルロースの新規化学修飾法，第 5 回イオン液体討論会，横浜，横浜シンポジア，(2014.10)
- 60) 山本淳司，木村繁男，小松信義，木綿隆弘，河野孝昭，落葉性広葉樹林内の乱流構造における複雑地形の影響，第 54 回北陸流体工学研究会，富山，2015.2.23.

5. 研究交流

• 共同研究

- 1) 木村繁男，「凝固現象に関する研究」，Michael Vynnycky, Associate Professor, Department of Metal Casting, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- 2) 木村繁男，「植生内の乱流拡散に関する研究」「不飽和多孔質体内での強制対流熱伝達」，Robert McKibbin, Professor, Department of Mathematics, Massey University, New Zealand
- 3) 木村繁男，「マイクロフローセンサーの開発に関する研究」，矢崎総業（株）
- 4) 木村繁男，「農業用水および高温岩体からの熱エネルギー抽出に関する研究」，ジオシステム（株）
- 5) 塚脇真二，「アンコール遺跡区域における環境汚染の現状と評価」，カンボジア王国アンコール世界遺産整備機構（APSARA 公団），鹿児島大学，日本大学，埼玉大学，滋賀大学，京都大学，弘前大学
- 6) 塚脇真二，「カンボジアのトンレサップ湖における生物多様性維持機構調査 (EMS&EMS-u32)」，カンボジア王国産業省資源総局（GDMR），アンコール世界遺産整備機構（APSARA 公団），水資源気象省水文河川局，UNESCO/MAB-IHP，北海道大学，鹿児島大学，日本大学，横浜国立大学，北海道大学，滋賀大学，大阪電気通信大学，弘前大学，東北学院大学
- 7) 塚脇真二，「南タイマングローブ生態系におけるスマトラアンダマン津波の影響評価」，タイ王国マヒドゥン大学，同プリンスオブソンクラ大学，同産業省資源局（DMR），信州大学
- 8) 塚脇真二，「カンボジアにおける地球科学/環境科学教育ネットワーク構築計画」，カンボジア王国教育省教育学研究所（NIE），同カンボジア工科大学（ITC），同産業省資源総局（GDMR），東アジアおよび東南アジア地球科学諸計画調整委員会（CCOP）
- 9) 松木 篤，「黄砂バイオエアロゾル及び人為起源のエアロゾルの雲核・氷晶核能に関する研究」，科研費基盤（A），気象研究所（代表者：村上正隆）
- 10) 松木 篤，「エアロゾルの雲核・氷晶核能に関する研究」，気象研究所（村上正隆，田尻拓也）
- 11) 松木 篤，「放射光を用いた大気エアロゾル分析技術に関する研究」群馬大学（加田渉）
- 12) 松木 篤，「黒色炭素粒子の連続観測」茨城大学（北和之）
- 13) 松木 篤，「アジア大陸から輸送される反応性窒素酸化物の包括的・種類別動態解明」大阪府立大学（定永靖宗），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】
- 14) 松木 篤，「黄砂と海塩粒子の相互作用によって生じる有害塩素化多環芳香族に関する研究」京都大学（亀田貴之），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】
- 15) 松木 篤，「風送バイオエアロゾルと川崎病発症との関連性に関する観測研究」国立環境研究所（谷本浩志），センター全国共同利用研究採択課題【公募型・国内】

- 海外渡航

- 1) 木村繁男, モスクワ (ロシア), *Waves and Vortices in Complex Media; Proceedings of 5-th International Scientific School of Young Scientists*, Moscow, Russia, 2014.11.
- 2) 木村繁男, クラビ (タイ), *The 25th International Symposium on Transport Phenomena*, Krabi, Thailand, 2014.11.
- 3) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), 第 23 回アンコール世界遺産国際管理運営委員会技術委員会, 2014.5-6.
- 4) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), アンコール世界遺産およびトンレサップ生物圏保護区の環境保全調査およびアンコール遺跡整備公団での学生インターンシップ支援, 2014.8-9.
- 5) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア). 第 21 回アンコール世界遺産国際管理運営委員会総会, 2014.11-12.
- 6) 塚脇真二, プノンペン・シェムリアプ (カンボジア), アンコール世界遺産国際管理運営委員会非公式四者会合, 2015.2.
- 7) 塚脇真二, プーケット (タイ), スマトラ-アンダマン津波堆積物の調査, 2015.3.
- 8) 塚脇真二, シェムリアプ・プノンペン (カンボジア), アンコール世界遺産およびトンレサップ生物圏保護区の環境保全調査, 2015.3.
- 9) 塚脇真二, プーケット (タイ), 小松短期大学とプリンスオブソンクラ大学の大学間交流協定調印式, 2015.3.
- 10) 松木 篤, プサン (韓国), International Aerosol Conference, 2014.8-9.
- 11) 松木 篤, 台北 (台湾), GLOBAL CHANGE FORUM----Local Reflections, 2014.12.

- 訪問外国人研究者

- 1) Robert McKibbin, マッセー大学 (ニュージーランド), 多孔質層内強制熱伝達に関する研究, 木村繁男, 2015.1-2.
- 2) Michael Vynnycky, スウェーデン王立工科大学准教授, 金属凝固に関する研究打合せ, 木村繁男, 2015.1.
- 3) Brendan Florio, リメリック大学 (アイルランド) 博士研究員, 金属凝固に関する研究打合せ, 木村繁男, 2015.1.
- 4) Perapong Tekasakul, プリンスオブソンクラ大学 (タイ) 副学長, 表敬訪問, 塚脇真二, 2015.3.
- 5) Stephen Pointing, オークランド工科大学 (ニュージーランド), 来年度以降の共同研究に関する打ち合わせ, 早川和一, 松木 篤, 2015.3.
- 6) Andreas Held, バイロイト大学 (ドイツ), 能登大気観測スーパーサイトの見学および研究打ち合わせ, 松木 篤, 2015.2.
- 7) Gregory Bowers, カリフォルニア大学サンタクルーズ校 (米国), 能登大気観測スーパーサイトへの観測器材設置, 松木 篤, 2014.12.
- 8) Xavier Rodo, カタロニア気候科学研究所 (スペイン), 能登大気観測スーパーサイトへの観測器材設置, 松木 篤, 2014.7.

- 非常勤講師

- 1) 塚脇真二, 滋賀大学教育学部非常勤講師

6. 各種活動

- 学会活動

- 1) 木村繁男, Associate Editor of “Journal of Porous Media” and “Special Topics and Reviews in Porous Media”(Begell House)
- 2) 木村繁男, International Editorial Board Member of “Transport in Porous Media”(Springer)
- 3) 木村繁男, International Scientific Committee Member for the 25th International Symposium on Transport Phenomena, Krabi, Thailand, 2014.11.
- 4) 木村繁男, International Scientific Committee Member for the 26th International Symposium on Transport Phenomena, Leoben, Austria, 2015.10.
- 5) 木村繁男, 日本流体力学会中部支部幹事
- 6) 塚脇真二, 日本応用地質学会中部支部顧問, 2008～
- 7) 塚脇真二, 東アジア・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) 日本国内委員会委員/日本国代表委員会委員, 2006～
- 8) 松木 篤, 日本学術会議 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 IGAC 小委員会委員, 2012～

- 社会活動

- 1) 木村繁男, 経済産業省・地熱開発理解促進関連事業支援補助金審査委員会委員長, 2013.7～2016.3
- 2) 木村繁男, NEDO 研究補助金審査委員, 2000.04～.
- 3) 木村繁男, 白山地熱開発理解促進事業講師「熱の移動について」, 白山市一里野, 2014.11.
- 4) 木村繁男, 「地熱エネルギーについて」別府 (大分), 2014.12.
- 5) 木村繁男, 七尾地区地熱開発理解促進事業講師「熱移動と熱力学について」, 七尾市, 2014.9.
- 6) 塚脇真二, UNESCO アンコール世界遺産国際管理運営委員会専門家委員会委員 (開発・保全担当顧問), 2012～
- 7) 塚脇真二, UNESCO-MAB (Man and Biosphere: 人と生物圏) および UNESCO-BR (Biosphere Reserves: 生物圏保護区) 東アジア・東南アジア地区メンバー, 2004～
- 8) 塚脇真二, カンボジアのシェムリアプ州ならびにアンコール世界遺産水問題会議委員, 2006～.
- 9) 塚脇真二, 南砺市市民大学講師, 2014.5.
- 10) 塚脇真二, 小松市埋蔵文化財センター共同研究, 2015.3～
- 11) 松木 篤, いしかわ高校科学グランプリ運営委員会委員, 2013～
- 12) 松木 篤, 金沢泉丘 SSH (スーパーサイエンスハイスクール) 事業「PM_{2.5} が地球を冷やす? - 能登で測る日本海の大気環境-」金沢大学, 講師, 2014.11.22.

生物多様性研究部門

1. 学術論文

- 1) Suzuki, N., Ogiso, S., Yachiguchi, K., Kawabe, K., Makino, F., Toriba, A., Kiyomoto, M., Sekiguchi, T.,

- Tabuchi, Y., Kondo, T., Kitamura, K., Hong, C.-S., Srivastav, A.K., Oshima, Y., Hattori, A., Hayakawa, K.: Monohydroxylated polycyclic aromatic hydrocarbons influence spicule formation in the early development of sea urchins (*Hemicentrotus pulcherrimus*). *Comp. Biochem. Physiol. Part C*, 171: 55-60, 2015.
- 2) Suzuki, N., Somei, M., Seki, A., Sekiguchi, T., Tabuchi, Y., Mishima, H., Kase, Y., Kaminishi, A., Yachiguchi, K., Kitamura, K., Oshima, Y., Hayakawa, K., Yano, S. and Hattori, A.: Novel tryptophan derivatives as potentially effective therapeutic drugs to treat bone diseases. *Am. J. Life Sci.*, 3: 31-38, 2015.
 - 3) Prasad, M., Kumar, A., Suzuki, N., Srivastav, A.K.: Botanical Pesticide *Nerium indicum* Alters Prolactin Cells of Stinging Catfish, *Heteropneustes fossilis*. *Int. J. Zool. Inv.*, 1:77-84, 2015.
 - 4) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島 弘幸, 嶋津徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 魚類のウロコを用いた宇宙生物学的研究: キンギョのウロコ及び骨疾患モデルラットの骨代謝に対するプロモメラトニンの新規作用. *Space Utilization Res.*, 29: 87-90, 2015.
 - 5) 小木曾正造, 又多政博, 幸塚久典, 広瀬雅人: 石川県における腕足動物スゲガサチョウチンの初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 20: 1-16, 2015.
 - 6) Srivastav, A.K., Rai, R., Mishra, D., Srivastav, S.K. and Suzuki, N.: Histo-cytological responses of the prolactin cells of the catfish *Heteropneustes fossilis* to cadmium exposure. *Acta Toxicol. Argent.*, 22: 116-121, 2014.
 - 7) Kumar, A., Prasad, M.R., Suzuki, N., Srivastav, S.K. and Srivastav, A.K.: Influence of a botanical pesticide, azadirachtin, on ultimobranchial gland of the freshwater catfish *Heteropneustes fossilis*. *Toxicol. Env. Chem.*, <http://dx.doi.org/10.1080/02772248.2014.895365> (on line), 2014.
 - 8) Tabuchi, Y., Yunoki, T., Hoshi, N., Suzuki, N. and Takashi, T.: Genes and gene networks involved in sodium fluoride-elicited apoptosis accompanying endoplasmic reticulum stress in oral epithelial cells. *Int. J. Mol. Sci.*, 15: 8959-8978, 2014.
 - 9) Yachiguchi, K., Sekiguchi, T., Nakano, M., Hattori, A., Yamamoto, M., Kitamura, K., Maeda, M., Tabuchi, Y., Kondo, T., Kamauchi, H., Nakabayashi, H., Srivastav, A.K., Hayakawa, K., Sakamoto, T. and Suzuki, N.: Effect of inorganic mercury and methylmercury on osteoclasts and osteoblasts in the scales of the marine teleost as a model system of bone. *Zool. Sci.*, 31: 330-337, 2014.
 - 10) Suzuki, N., Maruyama, Y., Nakano, M., Hattori, A., Honda, M., Shimazaki, Y., Sekiguchi, T., Kamauchi, H., Mishima, H., Wada, S., Srivastav, A.K., Hayakawa, K. and Oshima, Y.: Increased PGE2 has a positive correlation with plasma calcium during goldfish reproduction. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.*, 59: 97-101, 2014.
 - 11) Tabuchi, Y., Wada, S., Ikegame, M., Kariya, A., Furusawa, Y., Hoshi, N., Yunoki, T., Suzuki, N., Takasaki, I., Kondo, T. and Suzuki, Y.: Development of oral epithelial cell line ROE2 with differentiation potential from transgenic rats harboring temperature-sensitive simian virus 40 large T-antigen. *Exp. Anim.*, 63: 31-44, 2014.
 - 12) Yachiguchi, K., Matsumoto, N., Haga, Y., Suzuki, M., Matsumura, C., Tsurukawa, M., Okuno, T., Nakano, T., Kawabe, K., Kitamura, K., Toriba, A., Hayakawa, K., Chowdhury, V.S., Endo, M., Chiba, A., Sekiguchi, T., Nakano, M., Tabuchi, Y., Kondo, T., Wada, S., Mishima, H., Hattori, A. and Suzuki, N.: Polychlorinated

biphenyl (118) activates osteoclasts and induces bone resorption in goldfish. *Env. Sci. Poll. Res.*, 21: 6365–6372, 2014.

- 13) 三島弘幸, 門田理佳, 尾崎真帆, 服部淳彦, 鈴木信雄, 笥 光夫, 松本 敬, 池亀美華, 見明康雄 : メラトニン投与による象牙質の組成や組織構造の変化に関する分析的及び組織学的研究. *日本再生歯科医学会誌*, 12: 11-22, 2014.
- 14) 西川潮, 受理, 佐渡世界農業遺産における生物共生型農法への取り組み効果. *日本生態学会誌*, 受理.
- 15) Nakamura, S., Tsuge, T., Okubo, S., Takeuchi, K., and Usio, N., 2014, Exploring factors affecting farmers' implementation of wildlife-friendly farming on Sado Island, Japan. *Journal of Resources and Ecology*, 5, 370-380.
- 16) Tanikawa, A., Usio, N., Ohwaki, A., Endo, C., and Miyashita, T., 2014, A new species of *Pardosa* (Araneae: Lycosidae) from Sadogashima Is., Japan. *Acta Arachnologica*, 63, 23-25.
- 17) 寺下貴晃・鈴木隆介・木村一也・大河原恭祐. 2014. 金沢市に分布するトノサマガエル *Rana nigromaculata* の形態変異について. *爬虫両棲類学会報* 2014 (1): 1-9.
- 18) 木村一也・笠木哲也・中村浩二. 能登半島の農業景観とアオサギ採餌場所の季節変化の関係. *日本海域研究* 46 : 1-8.

2. 総説・資料・報告書

- 1) 鈴木信雄, 関 あずさ, 服部淳彦 : メラトニンの骨代謝に対する作用と骨疾患の治療への応用. *抗加齢医学会誌*, 10, pp.697-702, 2014.
- 2) 西川 潮, 2015, 2012～2014 年度佐渡市動植物生息実態調査報告—淡水産甲殻類, 新潟大学 朱鷺・自然再生学研究センター, 佐渡市, p.24.
- 3) Usio N., and Negishi J.N., 2014, Freshwater biodiversity in human-dominated landscapes: introduction. *Limnology*, 15, 199-200.

3. 著書

- 1) Suzuki, N.: Calcitonin family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 2) Suzuki, N.: Calcitonin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 3) Suzuki, N.: Staniocalcin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 4) Suzuki, N.: Parathyroid hormone family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 5) Suzuki, N.: Parathyroid hormone. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 6) Suzuki, N.: Parathyroid hormone-related protein. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 7) Sekiguchi, T.: Gastrin family. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press

- 8) Sekiguchi, T.: Gastrin. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 9) Sekiguchi, T.: Cholecystokinin. family In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 10) Sekiguchi, T.: Caerulein. In “Handbook of Hormones”. Y. Takei, H. Ando, and K. Tsutsui. Eds. ELSEVIER, Oxford, United Kingdom, in press
- 11) Usio, N., and Miyashita, T., eds., 2015, Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 308 p.
- 12) Usio, N., 2015, Environmentally friendly farming in Japan: Introduction. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 69–86 p.
- 13) Usio, N., Saito, R., Akanuma, H., Watanabe, R. (2015) Effectiveness of wildlife-friendly farming on aquatic macroinvertebrate diversity on Sado Island in Japan. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo., 95-113 p.
- 14) Tsuge, T., Nakamura, S., Usio, N., 2015, Assessing the difficulty of implementing wildlife-friendly farming practices by using the best–worst scaling approach. In: Usio, N., and Miyashita, T., eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 223-236 p.
- 15) Usio, N., and Miyashita, T., 2015, Synthesis. In: Usio, N. and Miyashita, T. eds., Social-ecological restoration in paddy-dominated landscapes, Ecological Research Monographs, Springer Japan, Tokyo, 295-302 p.

4. 学術発表

- 1) Mishima, H., Kadota, R., Hattori, A., Suzuki, N., Kakei, M., Matsumoto, T. and Miake, Y.: Histological and analytical studies in the role of melatonin in the formation and composition of incremental lines in dentin. European Calcified Tissue Society Congress 2014, Prague, Czech Republic (2014, May 17-20)
- 2) Ikegame, M., Hattori, A., Tabuchi, Y., Kitamura, K., Yamamoto, T., Nakano, M., Yano, S., Yamamoto, T. And Suzuki, N.: Response of osteoclasts and receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand expression in the regenerating scales of goldfish under microgravity. 2nd International Symposium on Mechanobiology, Okayama, Japan (2014, May 20-23) (招待講演)
- 3) 鈴木信雄, 北村敬一郎, 古澤之裕, 田渕圭章, 近藤 隆, 池亀美華, 清水宣明, 和田重人, 服部 淳彦: 超音波による機械的刺激の骨芽細胞及び破骨細胞に対する作用: 魚のウロコを用いた解析. シンポジウム: 分子基盤に立った超音波の治療応用, 日本超音波医学会第 87 回学術集会, 横浜国際会議場, 神奈川県 (2014, 5/9-11) (招待講演)
- 4) 田渕圭章, 菅原有希, 池亀美華, 鈴木信雄, 北村敬一郎, 近藤 隆: 低出力パルス超音波に応答する遺伝子の同定. シンポジウム: 分子基盤に立った超音波の治療応用, 日本超音波医学会第 87 回学術集会, 横浜国際会議場, 神奈川県 (2014, 5/9-11) (招待講演)
- 5) 関口俊男: 脊椎動物カルシトニンの起源と多様化の研究. 全国国立大学臨海臨湖実験所所長会議 シンポジウム「海産動物の生体制御学的研究とその拡がり」, 岡山大学, 岡山県 (2014, 6/5) (招

待講演)

- 6) 鈴木信雄, 関口俊男, 山本 樹, 上西篤志, 関あずさ, 高垣裕子, 池亀美華, 田渕圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 矢野幸子, 染井正徳, 服部淳彦. 魚類及び哺乳類における新規メラトニン誘導体の骨代謝に対する作用. 日本動物学会第 85 回仙台大会, 東北大学, 宮城県 (2014, 9/11-13)
- 7) 関口俊男: カタユウレイボヤを用いた内分泌系進化の研究. 日本動物学会第 85 回仙台大会 関連集会ホヤの談話会, 東北大学, 宮城県 (2014, 9/11-13) (招待講演)
- 8) 吉武修平, 堤 裕紀, 森 崇人, 鶴田幸成, 島崎洋平, 大嶋雄治, 鈴木信雄, 早川和一: メダカ胚インジェクション法を用いた Benzo[c]phenanthrene 水酸化体の毒性評価と遺伝子の発現変動. 第 20 回日本環境毒性学会研究発表会, 富山国際会議場, 富山県 (2014, 9/10-11)
- 9) 谷内口孝治, 関口俊男, 中野真樹, 服部淳彦, 山元 恵, 田渕圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 早川和一, 鈴木信雄. メジナのウロコを用いた評価系の開発と水銀の破骨・骨芽細胞に対する作用. 平成 26 年度日本水産学会秋季大会, 九州大学, 福岡県 (2014, 9/19-22)
- 10) 上西篤志, 丸山雄介, 中野真樹, 松本謙一郎, 大森克徳, 田渕圭章, 和田重人, 近藤 隆, 遠藤雅人, 北村敬一郎, 早川和一, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) に対する重粒子線及び X 線の影響. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会. 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23)
- 11) 山本 樹, 池亀美華, 田渕圭章, 矢野幸子, 遠藤雅人, 近藤 隆, 北村敬一郎, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 過重力及び擬似微小重力に対する破骨細胞及び骨芽細胞の応答解析: 骨モデル (ウロコ) を用いた解析. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会, 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23) (優秀発表賞)
- 12) 鈴木信雄, 関あずさ, 高垣裕子, 田渕圭章, 矢野幸子, 北村敬一郎, 関口俊男, 池亀美華, 近藤隆, 染井正徳, 服部淳彦: 宇宙実験を基盤にした骨疾患治療薬の開発. 日本宇宙生物科学会第 28 回大会, 大阪府立大学, 大阪府 (2014, 9/22-23)
- 13) 舟橋久幸, 鬼木弘明, 赤塚涼佑, 耿啓達, 鈴木信雄, 服部淳彦: 走査型及び透過型電子顕微鏡によるキンギョウロコの収納ポケットの形態観察. 第 46 回日本臨床分子形態学会, 日本大学, 東京都 (2014, 10/17-18)
- 14) 田渕圭章, 住吉洗城, 工藤信樹, 鈴木信雄, 近藤 隆: 低出力パルス超音波に対する細胞の遺伝子応答. 第 13 回超音波治療研究会, 仙台情報・産業プラザ, 宮城県 (2014, 11/15)
- 15) 佐藤雅之, 表 俊樹, 早川和一, Nassar H, 関口俊男, 田渕圭章, 服部淳彦, 鈴木信雄. 重油汚染海水の魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する影響評価. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 16) 松岡里沙, 関 あずさ, 高垣裕子, 関口俊男, 矢野幸子, 染井正徳, 服部淳彦, 鈴木信雄: 新規メラトニン誘導体の卵巣摘出老齢ラットの骨強度に対する作用. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 17) 谷口詩穂, 小笠原道生, 佐竹 炎, 鈴木信雄, 関口俊男: カタユウレイボヤにおける cionin および受容体の発現解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 18) 山本 樹, 池亀美華, 田渕圭章, 矢野幸子, 遠藤雅人, 近藤 隆, 北村敬一郎, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 破骨細胞及び骨芽細胞の重力応答: 骨モデル (ウロコ) を用いた解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)

- 19) 上西篤志, 丸山雄介, 中野真樹, 松本謙一郎, 大森克徳, 田淵圭章, 和田重人, 近藤 隆, 遠藤雅人, 北村敬一郎, 早川和一, 関口俊男, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) に対する放射線の影響解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 20) 谷内口孝治, 関口俊男, 中野真樹, 服部淳彦, 山元 恵, 田淵圭章, 近藤 隆, 北村敬一郎, 早川和一, 鈴木信雄: 無機水銀及びメチル水銀の骨芽・破骨細胞に対する作用: メジナのウロコを用いた解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 21) 半本泰三, 古澤之裕, 矢野幸子, 田淵圭章, 近藤 隆, 池亀美華, 北村敬一郎, 関口俊男, 和田重人, 高垣裕子, 服部淳彦, 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) を用いた超音波の骨芽細胞及び破骨細胞に対する応答. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (優秀発表賞)
- 22) 加瀬陽一, 鈴木信雄: メダカのプロックマン小体に存在するカルシトニン様物質. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 23) 桶作若菜, 安藤 忠, 南 敬生, 鈴木信雄, 服部淳彦, 北村敬一郎: アロキサン誘発糖尿病状態キンギョにおける糖化ウロココラーゲンの架橋解析: in vivo および in vitro 解析. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 24) 小木曾 正造, 又多 政博, 関口 俊男, 鎌内 宏光, 鈴木信雄: 能登半島九十九湾におけるマシコヒゲムシ個体群の生息域と生息密度. 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24)
- 25) 関口俊男: カルシウム調節ホルモンの分子進化. シンポジウム「海産無脊椎動物研究の最前線」, 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, のと勤労者プラザ, 石川県 (2014, 11/24) (招待講演)
- 26) 鈴木信雄: 骨モデル (魚のウロコ) を用いて宇宙実験: 骨を壊す細胞の変化. 公開講演会「宇宙ではなぜ骨が弱くなるのか?」, 平成 26 年度日本動物学会中部支部大会, コンセール能登, 石川県 (2014, 11/25) (招待講演)
- 27) 関口俊男: 臨海実験施設で行う円口類の研究. 第 5 回ペプチド・ホルモン研究会, 旭川医科大学, 北海道 (2014, 12/13) (招待講演)
- 28) 三島弘幸, 尾碕真帆, 服部淳彦, 鈴木信雄, 寛 光男, 松本敬, 池亀美華, 見明康雄: 生体リズム同調因子メラトニンが象牙質の組織構造や成長線周期に及ぼす影響. 第 9 回バイオミネラルゼーションワークショップ, 東京大学柏キャンパス, 千葉県 (2014, 12/12-13)
- 29) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島弘幸, 嶋津 徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 宇宙実験を基盤にした骨疾患治療薬の開発. 第 15 回宇宙科学シンポジウム, 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 相模原キャンパス, 神奈川県 (2015, 1/6-7)
- 30) 鈴木信雄, 矢野幸子, 大森克徳, 北村敬一郎, 清水宣明, 西内 巧, 染井正徳, 関口俊男, 渡辺良成, 池亀美華, 近藤 隆, 田淵圭章, 鈴木 徹, 遠藤雅人, 竹内俊郎, 江尻貞一, 三島弘幸, 嶋津 徹, 関 あずさ, 舟橋久幸, 高垣裕子, 笠原春夫, 永瀬 睦, 田谷敏貴, 長野慎太郎, 宮下知之, 服部淳彦: 魚類のウロコを用いた宇宙生物学的研究: キンギョのウロコ及び骨疾患モデルラットの骨代謝に対するプロメラトニンの新規作用. 第 29 回宇宙環境利用シンポジウム, 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 相模原キャンパス, 神奈川県 (2015, 1/24-25)

- 31) 鈴木信雄, 中田晴夫, 小木曾正造, 谷内口孝治, 中口憲治, 三井松夫: 石川県能登町における海洋教育-金沢大学と能登町教育委員会の連携と小木小学校における取り組み-. 東京大学, 東京都 (2015, 1/31-2/1) (招待講演)
- 32) 鈴木信雄: 能登町の初等教育における金沢大学の海洋教育の取り組み, のと海洋ふれあいセンター, 石川県 (2015,3/7) (基調講演)
- 33) Kamauchi, H., Sato, T. : A conceptual model of global pattern in migration of diadromous animal across terrestrial-stream-coastal productivity gradients. 日本生態学会第 62 回全国大会, 鹿児島 (2015, 3/18-22)
- 34) 池亀美華, 田畑 純, 服部淳彦, 鈴木信雄: 宇宙空間における微小重力への金魚再生ウロコ破骨細胞の応答. 宇宙航空環境医学・生物学の最前線, 第 120 回 日本解剖学会総会・全国学術集会, 神戸国際会議場, 兵庫県 (2015, 3/21-23) (招待講演)
- 35) Mishima, H., Osaki, M., Hattori, A., Suzuki, N., Kakei, M., Matumoto, T., Miake, Y. and Ikegame, M.: Histological and analytical studies in the role of melatonin in the structure and composition of teeth dentin. The Joint Meeting of the 120th Annual Meeting of the Japanese Association of Anatomists and the 92nd Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, Kobe Convention Center, Japan (2015, March 21-23).
- 36) 西川 潮, 環境保全型農業と自然再生. 平成 26 年度北陸農政局環境保全型農業推進優良事例表彰式・セミナー, 北陸農政局主催, 金沢市(2015.3.4) (招待講演)
- 37) 西川 潮, アメリカザリガニの侵入と陸水生態系の変化. 公開シンポジウム『豊かな自然を次世代へ-希少魚復元と外来種対策』, NPO 法人シナイモツゴ郷の会他 3 団体共催, 東京都(2014.11.15) (招待講演)
- 38) 大河原恭祐, 木村一也. 北陸地方の水田地帯におけるサギ類の採餌行動について, 日本湿地学会・第 6 回大会, 札幌, 2014.8.
- 39) 大河原恭祐, 木村一也. ツムギアリ営巣木における果実食鳥類の果実利用, 日本生態学会・第 62 回大会, 鹿児島, 2015.3.

5. 研究交流

• 共同研究

- 1) 鈴木信雄、魚類の副甲状腺ホルモンに関する研究, メルボルン大学 (オーストラリア) Prof. T. John Martin、RMIT 大学 (オーストラリア) Prof. Janine A. Danks
- 2) 鈴木信雄、魚類のカルセミックホルモン (カルシトニン、ビタミン D、スタニオカルシン) に関する研究, ゴラクプール大学 (インド) Prof. Ajai K. Srivastav
- 3) 鈴木信雄、メラトニンの骨代謝に関する研究, 東京医科歯科大学教授 服部淳彦氏, 新潟大学理学部附属臨海実験所教授 安東宏徳氏
- 4) 鈴木信雄、重金属の骨芽・破骨細胞に及ぼす影響: ウロコのアッセイ系による解析, 国立水俣病研究センター主任研究員 山元 恵氏, 東京慈恵会医科大学教授 高田耕司氏
- 5) 鈴木信雄、ニワトリのカルシトニンレセプターのクローニングとその発現に関する研究, 新潟大学農学部准教授 杉山稔恵氏
- 6) 鈴木信雄、ウロコの破骨細胞に関する研究, 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授 山本敏男氏, 同准教授 池亀美華氏

- 7) 鈴木信雄、プロラクチンの骨組織に対する作用, 岡山大学理学部付属臨海実験所教授 坂本竜哉氏, 北里大学水産学部教授 高橋明義氏, 同教授 森山俊介氏
- 8) 鈴木信雄、円口類と軟骨魚類のカルシトニンの構造決定, 東京大学海洋研究所教授 竹井祥郎氏, 同准教授 兵藤 晋氏
- 9) 鈴木信雄、交流磁場の骨代謝に及ぼす影響, 九州大学大学院工学研究院特任教授 上野照剛氏, 千葉大学 工学部准教授 岩坂正和氏
- 10) 鈴木信雄、魚類の鰓後腺に存在するエストロゲンレセプターに関する研究, 早稲田大学教育学部名誉教授 菊山 榮氏, 早稲田大学人間総合研究センター助教 山本和俊氏
- 11) 鈴木信雄、ヒラメの初期発生におけるカルシトニンの作用, 東北大学農学研究科教授 鈴木 徹氏, 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所 資源生産部 増養殖管理グループ長 黒川忠英氏
- 12) 鈴木信雄、脂肪酸の石灰化に対する作用, 富山大学 和漢薬研究所教授 浜崎智仁氏
- 13) 鈴木信雄、超音波の骨代謝に及ぼす影響, 富山大学大学院医学薬学研究部教授 近藤 隆氏, 同大学准教授 田淵圭章氏, 同大学助教 高崎一朗氏, 同大学 講師 和田重人氏, 昭和大学舟橋久幸氏, JAXA 主任研究員 矢野幸子氏
- 14) 鈴木信雄、ウロコの破骨細胞で発現している遺伝子の解析, 早稲田大学教育学部教授 中村正久氏
- 15) 鈴木信雄、歯の石灰化に関する研究, 高知学園短期大学教授 三島弘幸氏
- 16) 鈴木信雄、静磁場の骨代謝に及ぼす影響, 独立行政法人 物質・材料研究機構 強磁場研究センター 主任研究員 廣田憲之氏, 同研究センター 特別研究員 木村史子氏
- 17) 鈴木信雄、インドール化合物の抗菌活性及び植物の根の成長促進作用に関する研究, 富山大学大学院理工学研究部客員教授 神坂盛一郎氏, 同教授 唐原一郎氏
- 18) 鈴木信雄、魚のウロコを用いた宇宙生物学的研究, 宇宙航空研究開発機構主任研究員 大森克徳氏, 同主任研究員 矢野幸子氏, 富山大学大学院理工学研究部教授 松田恒平氏
- 19) 鈴木信雄、トリブチルスズの海域汚染に関する研究, 九州大学大学院農学研究院教授 大嶋雄治氏、同准教授 島崎洋平氏
- 20) 鈴木信雄、インドール化合物のラットの骨代謝に及ぼす影響, ハムリー (株) 国際事業部 部長 関あずさ氏, 神奈川歯科大学教授 高垣裕子氏, 朝日大学歯学部教授 江尻貞一氏
- 21) 鈴木信雄、魚類の骨代謝におけるビタミンKの作用, 神戸薬科大学教授 岡野登志夫氏, 同准教授 中川公恵氏
- 22) 鈴木信雄、魚のウロコで発現している遺伝子のメカニカルストレスに対する応答, 富山大学生命科学先端研究センター 遺伝子実験施設 准教授 田淵圭章氏
- 23) 鈴木信雄、耳石の石灰化に対するメラトニンの作用, 茨城県立医療大学教授 大西 健氏
- 24) 鈴木信雄、カルシトニンの構造進化及び作用進化に関する研究, 公益財団法人・サントリー生命科学財団・生物有機科学研究所・統合生体分子機能研究部部長・主幹研究員 佐竹 炎氏, 同主席研究員 川田剛士氏
- 25) 鈴木信雄、海洋細菌に関する研究, 富山大学生物圏地球科学科教授 中村省吾氏, 同教授 田中大祐氏
- 26) 鈴木信雄、放射線の骨に対する影響評価, 放射線医学総合研究所主任研究員 松本謙一郎氏, 富山大学大学院医学薬学研究部教授 近藤 隆氏, 同大学准教授 田淵圭章氏, 同大学 講師 和田

重人氏

- 27) 関口俊男、ナメクジウオカルシトニン機能の研究, 基礎生物学研究所形態形成部門助教 高橋弘樹氏
- 28) 関口俊男、原索動物神経ペプチドの研究, 千葉大学大学院融合科学准教授 小笠原道生氏
- 29) 関口俊男、ナメクジウオ受容体活性調節蛋白の機能についての研究, 宮崎大学フロンティア科学実験統合センター 生命科学研究部門准教授 桑迫健二氏
- 30) 関口俊男、ヌタウナギカルシトニンの機能解析研究, 理化学研究所・発生・再生科学総合研究センター・ゲノム資源解析ユニット ユニットリーダー 工樂樹洋氏
- 31) 鎌内宏光、七尾湾におけるアマモの生態系機能, 石川県立大学環境科学科教授 柳井清治氏, 石川県水産総合センター海洋資源部 専門研究員 仙北屋 圭氏, 京都大学大学院農学研究科助教 小林志保氏、同大学院研究員 安佛かおり氏, 石川県のと海洋ふれあいセンター専門員 東出幸真氏
- 32) 鎌内宏光、土地利用の長期変化に対応した陸水および沿岸海洋生態系の応答, 金沢大学環日本海域環境研究センター教授 長尾誠也氏, 神戸大学大学院海事科学研究科特任助教 中田聡史氏, 北海道大学低温科学研究所准教授 関 宰氏, 滋賀県立琵琶湖博物館研究部学芸技師 林 竜馬氏, 京都府立大学生命環境科学研究科研究員(移行) 佐々木尚子氏, 滋賀県立大学環境科学部助教 田辺祥子氏, 北海道大学総合博物館教授 大原昌宏氏
- 33) 鎌内宏光、通し回遊の進化パターン化における全球モデルの構築, 神戸大学理学部准教授 佐藤拓哉氏
- 34) 鎌内宏光、海霧による陸上生態系への影響, 東京農工大学大学院農学研究院講師 赤坂宗光氏, 京都大学フィールド科学教育研究センター助教 寄元道德氏

- 海外渡航
- 訪問外国人研究者
- 非常勤講師

6. 各種活動

- 学会活動
 - 1) 鈴木信雄, 日本動物学会中部支部地区委員, 2012-現在
 - 2) 鈴木信雄, 日本宇宙生物科学会 評議員, 2012-現在
 - 3) 鎌内宏光, 日本長期生態学研究ネットワーク情報管理委員, 2006-現在
 - 4) 関口俊男, ペプチド・ホルモン研究会, 世話人 2014-現在
 - 5) 関口俊男, Guest Editor, Special Issue, Biology and Medicine of Peptide and Steroid Hormones, American Journal of Life Science, Science publishing Group. 2014.
 - 6) 西川 潮, Limnology 編集幹事(2015~現在に至る)
 - 7) 西川 潮, Limnology・陸水学会誌論文賞選考委員 (2015)
 - 8) 西川 潮, 特定外来生物等分類群専門家グループ会合(無脊椎動物)検討委員(2015~現在に至る)
- 社会活動
 - 1) 鈴木信雄: 石川県環境影響評価委員会委員, 2010-現在

生体機能計測部門

1. 学術論文

- 1) 村田裕章, 池畑芳雄, 山田外史, うず電流探傷技術を用いたPCB検査のための高速な欠陥判定, 電気学会論文誌C, Vol.134, No.5, pp.651-656, 2014.
- 2) T.Minamitani, D.Wakaura, S.Yamada, H.Sakai, J.Fujii, Measurement Method of Remanence of Volcanic Rock by Needle-Type Magnetic Probe, Journal of the Magnetics Society of Japan Vol.39,No.2,48-52,2015.
- 3) S.Yamada, Y.Ikehata, R.Hayashi, T.Ueno, M.kakikawa, Increase in High-Frequency Magnetic Fields due to Parallel Coils Added to Applicator for Hyperthermia Therapy, Journal of the Magnetics Society of Japan Vol.39,No.2,80-84,2015.
- 4) 山田外史, GMRセンサプローブを用いた非破壊検査・医療計測への応用, 日本磁気学会学会誌マグネ, Vol.10, No.2, 2015.
- 5) Yamada S., Ikehata Y., Ueno T., Kakikawa M., Control of exciting frequency of pancake applicator having wireless transmission for hyperthermia therapy, J. Magn. Soc. Jpn., Vol. 38, pp. 37-41, 2014.
- 6) Kobayashi F, Iwata K, Maki T, Kakikawa M, Higashi T, Yamada M, Ichinose T, Iwasaka Y, Evaluation of the toxicity of a Kosa (Asian duststorm) event from view of food poisoning: observation of Kosa cloud behavior and real-time PCR analyses of Kosa bioaerosols during May 2011 in Kanazawa, Japan, Air Quality, Atmosphere and health, in press, 2015.
- 7) Kobayashi F, Maki T, Kakikawa M, Yamada M, Puspitasari F, Iwasaka Y, Bioprocess of Kosa bioaerosols: effect of 1 ultraviolet radiation on airborne bacteria within Kosa (Asian dust), Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 199, pp. 570-579, 2015.
- 8) M.Kakikwa, S.Imai, S.Yamada, Effect of Extremely Low-Frequency (ELF) Magnetic Fields on the Potency of Drugs in Bacterial Cells, IEEE Transactions on magnetics, Vol.50, No.4, 2014.
- 9) Tanaka, S., and Tachibana, K., Frequency-dependence of mechanically stimulated osteoblastic calcification in tissue-engineered bone in vitro, Annals of Biomedical Engineering, 2015 Epub ahead of print.
- 10) Tanaka, S., Effect of stimulation frequency on osteogenic capability of electrical muscle stimulation, Journal of Biomechanical Science and Engineering, Vol.9, No.3, pp.14-00114, 2014.

2. 総説・資料・報告書

- 1) 山田外史, 針形状 GMR 磁気センサプローブを用いた非破壊検査, 非破壊検査第 63 巻 11 号

3. 著書

4. 学術発表

- 1) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, バックヨーク付医療用磁界発生装置の電気磁気特性, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-50
- 2) 若浦大, 南谷保, 藤井純子, 酒井英男, 山田外史, 貫通穴構造を持つ磁性体の微小残留磁気の 3 次元計測, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-63

- 3) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 上野敏幸, 柿川真紀子, ハイパーサーミヤ用高周波磁界発生器におけるブースターコイルによる磁界の増強, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 2014.9.
- 4) 南谷保, 若浦大, 山田外史, 針状磁気プローブによる低透磁率材料の微小残留磁気の測定, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 2014.9.
- 5) 南谷保, 浦岡将吾, 山田外史, うず電流探傷技術を用いた導電性インクパターンの検出に関する研究, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-36, 富山, 2014.9
- 6) 若浦大, 内山純一, 南谷保, 山田外史, 藤井純子, 酒井英男, 貫通穴構造を持つ低透磁率磁性体材料の微小残留磁気の計測, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-40, 富山, 2014.9
- 7) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 山崎涼平, 上野敏幸, がん誘導加温治療用高周波磁界発生器におけるブースター回路による磁界の増強, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-41, 富山, 2014.9
- 8) 林亮平, 山田外史, 池畑芳雄, 磁気シートを用いたバックヨーク付医療用磁界発生装置の電気磁気特性, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A3-44, 富山, 2014.9
- 9) 山田外史, 針形状 GMR 磁気センサプローブを用いた磁性微粒子の濃度計測と免疫学的検査, 電気学会マグネティクス研究会, MAG-14-187, 2014.12
- 10) 山田外史, 池畑芳雄, 林亮平, 磁気シートで構成したバックヨーク付医療用磁界発生装置の研究, 第 23 回 MAGDA コンファレンス in 高松, 2014. 12
- 11) 山田外史, ワイヤレス給電によるダブルパンケーキ形アップリケータとその特性, 第 199 回日本磁気学会, 2014.12
- 12) 田中茂雄, 近赤外光を用いた骨密度計測装置の開発, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 13) 山下裕貴, 田中茂雄, 電磁場刺激による培養再生骨の力学特性向上に関する研究, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 14) 森本悠介, 田中茂雄, 骨粗鬆症ラットモデルを用いたランダムパルス列電磁場刺激の骨形成促進効果の検証, 日本機械学会北陸信越支部第 52 期総会・講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 7 日
- 15) 一瀬俊明, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体の力学的特性に及ぼす灰化处理条件の影響, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 16) 廣岡直樹, 田中茂雄, 灰化ウシ骨の生体吸収性に及ぼす灰化处理条件の影響, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 17) 小川恭平, 山本達郎, 田中茂雄, 骨の細胞の非線形物理刺激応答数理モデルの構築, 日本機械学会北陸信越学生会第 44 回学生員卒業研究発表講演会, 柏崎市 (新潟工科大学), 2015 年 3 月 6 日
- 18) 田中茂雄, 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体の成分および力学特性に及ぼす灰化处理温度の影響, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市 (朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日
- 19) 山下裕貴, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨と電磁場刺激による力学特性の向上, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市 (朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日

- 20) 森本悠介, 田中茂雄, 骨粗鬆症ラットモデルにおけるランダムパルス列電磁場刺激の骨形成促進効果, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 新潟市(朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター), 2015 年 1 月 9-10 日
- 21) 山本達郎, 小川恭平, 田中茂雄, 骨芽細胞の非線形物理刺激応答を表現する数理モデルの構築, 平成 26 年度日本生体医工学会北陸支部大会, 富山市(富山駅前 CiC ビル), 2014 年 12 月 6 日
- 22) 山本達郎, 田中茂雄, 骨芽細胞の非線形物理刺激応答を表現する数理モデルの構築, 第 25 回バイオフロンティア講演会, 鳥取市(とりぎん文化会館), 2014 年 10 月 3-4 日
- 23) 山下裕貴, 田中茂雄, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨の力学特性向上に関する研究—電磁場刺激の利用—, 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2014 (LE2014), 金沢市(金沢大学), 2014 年 9 月 17-19 日
- 24) 田中茂雄, 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体の材料特性に及ぼす灰化温度の影響, 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2014 (LE2014), 金沢市(金沢大学), 2014 年 9 月 17-19 日
- 25) Tanaka, S., Frequency-dependence in the osteogenic response of osteoblasts to mechanical loading in vitro, 7th World Congress of Biomechanics, Hynes Veterans Memorial Convention Center, Boston, Massachusetts, USA, July 6-11, 2014
- 26) 牛丸秀, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞への抗がん剤シスプラチン作用に対する交流磁界曝露影響, マグネティックス・リニアドライブ合同研究会, MAG-14-51, 2014 年 6 月 26 日, 信州大学
- 27) 上口友輔, 岩本洋子, 岩田歩, 原和崇, 木ノ内健人, 牧輝弥, 小林史尚, 柿川真紀子, 松木 篤, 黄砂粒子の組成と混合状態の高度による違い, Japan Geoscience Union Meeting 2014, 2014 年 5 月 1 日, Yokohama, Japan
- 28) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞への抗がん剤作用に対する交流磁界曝露影響, 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 慶応義塾大学, 2014. 9
- 29) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田 外史, ヒト細胞への抗がん剤パクリタキセル作用に対する交流磁界曝露影響, 平成 26 年度電気関係学会北陸支部連合大会, A42, 富山高専, 2014 年 9 月 12 日
- 30) 牛丸透, 柿川真紀子, 山田外史, ヒト細胞に対する交流磁界曝露による抗がん剤シスプラチン作用への影響, 平成 27 年電気学会全国大会, 東京都市大学, 2015 年 3 月 25 日

5. 研究交流

- 共同研究

- 1) Anak Khantachawana 准教授, キングモンクット工科大学(タイ), 「力学的刺激の骨再生に及ぼす影響とその利用法に関する研究」

- 海外渡航

- 1) 柿川真紀子: 中国, 敦煌, 黄砂発生源地でのバイオエアロゾル調査, 2014. 8.

6. 各種活動

- 学会活動

- 1) 山田外史, 電気学会マグネティックス技術委員会 1 号委員
- 2) 山田外史, 電気学会高効率エネルギー変換のための磁気応用技術調査専門委員会委員

- 3) 山田外史, 電気設備学会北陸支部支部長
 - 4) 山田外史, 日本磁気学会編集委員
 - 5) 田中茂雄, 日本機械学会北陸信越支部学生会顧問教員
 - 6) 田中茂雄, 日本生体医工学会北陸支部評議委員
 - 7) 柿川真紀子, 日本磁気学会編集委員
- 社会活動
 - 1) 山田外史, 日本能率協会磁気応用技術シンポジウム委員会委員
 - 2) 山田外史, 北陸電気使用合理化委員会委員
 - 3) 山田外史, 電気保安功労者表彰選考北陸委員会委員

5. 研究費

地球環境計測研究部門

1. 科学研究費

- 1) 長谷部徳子（代表），挑戦的萌芽研究，原子間力顕微鏡を利用した放射線損傷年代測定法の開発，平成 24－26 年度，400 千円。
- 2) 長谷部徳子（分担），基盤研究（B）（海外学術調査），モンゴル白亜系湖成層のコア掘削：数万年精度での OAE 期の陸－海環境リンケージ解明，平成 25－27 年度，150 千円。
- 3) 長谷部徳子（分担），基盤研究（A）（一般），辺縁の人類史－アジア島嶼域におけるユニークな人類進化をさぐる，2012－2016，300 千円。
- 4) 長谷部徳子・福士圭介（分担），基盤研究（A），湖沼－流域系に基づく東アジアの現在の地表プロセスと歴史的環境変動の解明，平成 23－25 年度，400 千円。
- 5) 福士圭介（代表），新学術領域研究（研究領域提案型），公募研究，福島第一原発周辺に分布する土壤粘土鉱物によるセシウム脱離予測モデル，平成 25－26 年度，2,800 千円。
- 6) 福士圭介（分担），基盤研究（B）（一般）陸域から沿岸域への放射性セシウムの移行動態解析と生態系への影響評価，平成 24－26 年度，200 千円。
- 7) 柏谷健二（代表），基盤研究（B）（海外学術調査）、気候システム移行期における突発的環境変動，平成 26－28 年度，
- 8) 山本政儀（代表），新学術領域研究，（総額 15,600 千円）3,400 千円。
- 9) 山本政儀（分担），新学術領域研究，200 千円。
- 10) 山本政儀（分担），基盤研究(A)，300 千円。
- 11) 山本政儀（分担），基盤研究(B)，100 千円。
- 12) 山本政儀（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 13) 長尾誠也（代表），基盤研究(B)，2,000 千円。
- 14) 長尾誠也（分担），新学術領域研究，3,000 千円。
- 15) 長尾誠也（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 16) 長尾誠也（分担），萌芽研究，150 千円。
- 17) 井上睦夫（代表），基盤研究(C)，700 千円。
- 18) 井上睦夫（分担），基盤研究(B)，100 千円。
- 19) 井上睦夫（分担），基盤研究(B)，150 千円。
- 20) 浜島靖典（分担），新学術領域研究，460 千円。
- 21) 浜島靖典（分担），基盤研究(B)，810 千円。
- 22) 浜島靖典（分担），基盤研究(C)，100 千円。
- 23) 宮田佳樹（代表），基盤研究(B)，500 千円。

2. 研究助成金等

- 1) 長谷部徳子，北陸女性研究者ネットワーク，共同研究スタートアップ支援「第四紀広域テフラの高精度年代決定，100 万円。
- 2) 長谷部徳子・福士圭介，学術振興会二国間交流事業共同研究/セミナー，「背弧海盆における過去の最大級津波・高潮災害調査，100 万円。

3. 共同研究費

4. 受託研究費

- 1) 長谷部徳子, 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター, 「TL 法年代測定の適用性に関する調査」, 1,512,000 千円.
- 2) 長尾誠也, 海上技術安全研究所受託研究, 27,048 千円.
- 3) 長尾誠也, 国立環境研究所受託研究, 750 千円.
- 4) 長尾誠也, 日本原子力研究開発機構共同研究, 1,500 千円.
- 5) 長尾誠也, 地(知)の拠点整備事業, 300 千円.
- 6) 長尾誠也, 小松市受託研究, 952 千円.
- 7) 浜島靖典, 福島大学共同研究, 2,191 千円.
- 8) 浜島靖典, ㈱環境総合テクノス共同研究, 600 千円.
- 9) 浜島靖典, ㈱環境総合テクノス寄付, 560 千円.

5. 奨学寄付金

- 1) 福士圭介, クニミネ工業株式会, 100 万円

6. その他

- 1) 長谷部徳子, 留学生交流支援制度(短期派遣)「環日本海域の環境教育・研究ネットワークに関する国際的研究・技術者育成プログラム」
- 2) 長谷部徳子, 留学生交流支援制度(短期受け入れ)「環日本海域の環境教育・研究ネットワークに関する国際的研究・技術者育成プログラム」

エコテクノロジー研究部門

1. 科学研究費

- 1) 木村繁男(代表), 基盤研究(C), 「溶融金属からの凝固相内偏析構造設計に関する研究」, 平成 25-27 年度, 4,000 千円.
- 2) 松木 篤(代表), 科学研究費補助金若手研究(A), 大気中微粒子の増加要因と雲核活性の解明: エアロゾル・クライマトロロジー構築にむけて, 平成 26-29 年度, 7,410 千円.
- 3) 仁宮一章(代表), 基盤研究(C), 「イオン液体とラジカルを利用したリグノセルロースのトータルリファイナー」, 平成 24-26 年度, 4,200 千円.

2. 研究助成金等

3. 共同研究費

4. 受託研究費

- 1) 木村繁男(代表), 独立行政法人新エネルギー・産業総合開発機構再委託事業, 「地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発」, 平成 25-27 年度, 8,900 千円.
- 2) 仁宮一章(代表), 独立行政法人科学技術振興機構 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

革新的構造材料「植物由来の炭素繊維複合材料の開発」,平成26-30年度,26,500千円.

- 3) 仁宮一章(分担),(代表者:高橋憲司),独立行政法人科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業,先端的低炭素化技術開発(ALCA),「イオン液体とラジカルを利用したリグノセルロースリファイナリー」,平成23-28年度,129,500千円.

5. 奨学寄付金

6. その他

- 1) 松木 篤(代表),内閣府先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム),「有機エアロゾルの超高感度分析技術の確立と応用に基づく次世代環境影響評価」,平成22-25年度,11,654千円.

生物多様性研究部門

1. 科学研究費

- 1) 鈴木信雄(代表),基盤研究(C),新規硬組織モデルを用いた微小重力・過重力下での骨吸収及び骨形成の機構解析,1,500千円.
- 2) 関口俊男(代表),若手研究(B),消化管ペプチドの機能進化の研究:ホヤの受容体トランスジェニック個体を用いた解析,1,700千円.
- 3) 鈴木信雄(分担),挑戦的萌芽研究,重油汚染海水で生まれた魚の脊柱彎曲の機構解明と新規解毒タンパク質によるレスキュー(代表:早川和一,金沢大学医薬保健研究域薬学系・教授)分担金400千円(直接経費 total 1,600千円).
- 4) 鈴木信雄(分担),基盤研究(C),新規糖尿病モデルを用いた骨代謝機構の解析と運動による改善に関する研究(代表:北村敬一郎,金沢大学医薬保健研究域保健学系・准教授),分担金2013年100千円(2013年の直接経費 total 1,600千円).
- 5) 鎌内宏光(代表),萌芽,森は海の恋人か?土地利用変化と河川流量及び海域変化の統合研究スキームの開発,1,300千円.
- 6) 西川 潮(代表),科学研究費補助金基盤研究(C),表現型と遺伝子型特性に基づく外来ザリガニの危険度評価手法の開発,平成24~26年度,平成26年700千円(総額4,200千円).

2. 研究助成金等

3. 共同研究費

- 1) 鈴木信雄(代表),公益財団法人三谷研究開発支援財団,新規骨疾患治療薬の骨疾患動物モデルに対する作用及び骨形成機構の解析,1,000千円
- 2) 鈴木信雄(代表),ハムリー(株),宇宙実験を利用した新規骨疾患治療薬の開発,200千円
- 3) 鎌内宏光(代表),環日本海域環境研究センター重点戦略経費(大学間連携),能登物質循環研究グループ,80千円

4. 受託研究費

- 1) 鈴木信雄(研究者代表),企業側代表:関あずさ(ハムリー株式会社)科学技術振興機構 研究成

果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム A-step. フィージビリティスタディステージ シーズ顕在化タイプ, 新規メラトニン誘導体の骨折治癒モデル動物に対する作用及び骨形成機構の解析. 10,000 千円 (2014 年の直接経費 total 6,000 千円)

- 2) 西川 潮, 受託研究 (佐渡市), 佐渡市動植物生息実態調査, 「淡水産大型甲殻類」の代表者, 平成 24~26 年度, 平成 26 年 500 千円(総額 2,200 千円).

5. 奨学寄附金

6. その他

- 1) 関口俊男 (代表), マリンバイオ共同推進機構公募利用研究助成, 原索動物における CCK/ガストリン ファミリーペプチドの機能進化についての研究, 150 千円

生体機能計測部門

1. 科学研究費

- 1) 山田外史 (分担), 基盤研究(C), 交流磁場を用いた抗がん剤の標的治療技術の開発, 50 千円.
- 2) 山田外史 (分担), 基盤研究(C), 肺がん化学療法における交流磁場併用療法の開発, 100 千円.
- 3) 田中茂雄 (代表), 挑戦的萌芽研究, 光式骨密度計測装置の開発, 連携研究者: 松原秀憲, 1040 千円.
- 4) 柿川真紀子 (代表), 基盤研究(B) 由大気圏を長距離移動するバイオエアロゾルが遺伝子の水平伝播に及ぼす影響, 4810 千円.
- 5) 柿川真紀子 (代表), 基盤研究(C) 交流磁場を用いた抗がん剤の標的治療技術の開発, 650 千円.
- 6) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(B) 沙漠地帯から越境輸送される黄砂バイオエアロゾルを標的とした高高度大気調査, 200 千円.
- 7) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(B) 風送バイオエアロゾル監視システムの構築: 大気環境学の新展開, 200 千円.
- 8) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(C), 黄砂粒子に付着している微生物の定量分析同定法の確立, 100 千円.
- 9) 柿川真紀子 (分担), 基盤研究(C), 肺がん化学療法における交流磁場併用療法の開発, 100 千円.

2. 研究助成金

- 1) 柿川真紀子, パワーアカデミー (電気事業連合会) 萌芽研究, 磁界と抗がん剤の併用療法に向けた基礎的研究, 1,000 千円.

3. 共同研究費

- 1) 山田外史, FA コンサルティング株式会社, 鍼の熱治療のための誘導過熱装置, 1,600 千円.

4. 受託研究費

5. 奨学寄附金

6. その他

6. 研究指導

地球環境計測研究部門

1. 博士論文
2. 修士論文
 - 1) 青井裕介 Sedimentation processes of radioactive Cs contaminated soil in storage reservoirs in Iwaki, Fukushima prefecture, 修士 (理学), 福士圭介
3. 卒業研究
 - 1) 小坂明弓「原子間力顕微鏡を用いたジルコン中のアルファリコイルトラック観察の試み」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 長谷部徳子
 - 2) 朝日一成「福島第一原発周辺に分布する粘土鉱物からのセシウム脱離挙動」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 福士圭介
 - 3) 吹上朋「陽イオン混合溶液中におけるスメクタイトからの微量セシウム脱離挙動」理工学域自然システム学類, 学士 (理学), 福士圭介
 - 4) 城谷勇陸、初夏の東シナ海から日本海表層における $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ 比の水平分布、理工学域 物質化学類 化学コース、学士 (理学)、長尾誠也
 - 5) 田堂修、福島原発事故後 4 年間の放射性セシウムの移行挙動、理工学域 物質化学類 化学コース、学士 (理学)、長尾誠也

エコテクノロジー研究部門

1. 博士論文
2. 修士論文
 - 1) 今村允俊, メタボロミクス解析に基づいたがん幹細胞の殺傷作用を促進させる代謝阻害剤の探索, 自然科学研究科 自然システム学専攻 バイオ工学コース, 修士 (工学), 仁宮一章
 - 2) 木ノ内健人, 能登半島における地上通年観測に基づいた雲粒初期成長率の季節的特徴, 自然科学研究科自然システム学専攻, 修士 (理学), 松木 篤・長谷部徳子・福士圭介
 - 3) 宮田徹哉, カチオニックリポソームを用いた遺伝子導入に及ぼす標的化および超音波照射の影響, 自然科学研究科 自然システム学専攻 バイオ工学コース, 修士 (工学), 仁宮一章
3. 卒業研究
 - 1) 落合芋葉子, バイオマスのイオン液体前処理と酵素糖化により得られるリグニン残渣からのリグノモノマーの生産, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 2) 志津田有成, 最少量のイオン液体で前処理したバイオマスからの高濃度糖化・発酵生産、およびそのスケールアップ, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 3) 中村友哉, がん幹細胞における代謝フラックス解析のための基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章
 - 4) 森翔太郎, 非木質系バイオマスからの炭素繊維複合材料素材の生産に向けた基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士 (工学), 仁宮一章

- 5) 山岡幸太郎, 酸性イオン液体で分画・前処理したバイオマスからのフラン系モノマーの生産, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士(工学), 仁宮一章
- 6) 和田亜樹, バイオ3Dプリンターによるがん細胞を含む3次元組織の製造に向けた基礎的検討, 自然システム学類バイオ工学コース, 学士(工学), 仁宮一章
- 7) 加藤祥生, ストロンチウム-鉛同位体比を用いた能登半島に飛来する大気エアロゾルの起源推定, 理工学域自然システム学類地球学コース, 学士(理学), 松木 篤

生物多様性研究部門

1. 博士論文

2. 修士論文

- 1) 山本 樹, 重力に対する骨芽細胞及び破骨細胞の応答解析, 自然科学研究科, 自然システム学専攻, 生命システムコース, 修士(理学), 鈴木信雄
- 2) 上西篤志, 骨に対する放射線の影響およびメラトニンによる放射線のレスキュー作用の解析, 自然科学研究科, 自然システム学専攻, 生命システムコース, 修士(理学), 鈴木信雄

3. 卒業研究

- 1) 佐藤将之: 魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響評価, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 2) 谷口詩穂: カタユウレイボヤにおける cionin の局在解析, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 関口俊男
- 3) 半本泰三: ウロコアッセイを用いた骨芽細胞及び破骨細胞の超音波に対する応答, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 4) 松岡里沙: 新規骨疾患治療薬(新規メラトニン誘導体)の作用機序の解析, 自然システム学類, 生物学コース, 学士(理学), 鈴木信雄
- 5) 佐橋一真, 奥能登地域における水稻栽培法の違いが底生動物の多様性と米生産に及ぼす影響, 西川潮
- 6) 中田敏朗, シグナルザリガニ *Pacifastacus leniusculus* の個体群間の行動多型と行動シンドローム, 西川潮

生体機能計測部門

1. 博士論文

2. 修士論文

- 1) 加藤 寛也, 多共振機構を用いた磁歪式振動発電デバイスの広周波数帯域化に関する研究, 自然科学研究科 電子情報科学専攻, 修士(工学), 山田外史
- 2) 北 翔太, 電気・磁気・機械連成を考慮した磁歪式振動発電の高効率化のための研究, 自然科学研究科 電子情報科学専攻, 修士(工学), 山田外史
- 3) 山下裕貴, 灰化ウシ海綿骨担体を用いた培養再生骨と電磁場刺激による力学的特性の向上, 自然科学研究科機械学専攻, 修士(工学) 主任指導教員: 田中茂雄, 副指導教員: 坂本二郎

- 4) 森本悠介, 骨粗鬆症ラットモデルにおける電磁場刺激の骨形成促進効果, 自然科学研究科機械学専攻, 修士(工学) 主任指導教員: 田中茂雄, 副指導教員: 坂本二郎
3. 卒業研究
- 1) 浦岡 将吾, 渦電流探傷法による導電性・磁性インクパターンの識別センサの開発に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 2) 古町 省悟, 永久磁石を利用した磁歪式振動発電デバイスの広帯域化, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 3) 山崎 涼平, 癌温熱療法用磁界発生装置におけるワイヤレス給電形並列コイルを用いた磁界の増強, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 4) 小林 響, 振動増幅装置を利用した磁歪式振動発電デバイスの出力向上, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 5) 大田 貴司, 共振回路を用いた癌温熱治療用磁界発生装置の周波数制御に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 6) 瀧田 俊輔, 生命情報を用いた中国砂漠地帯における大気微生物種の同定, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 7) 内山 純一, 針状磁気プローブによる岩石の低残留磁気の計測法に関する研究, 電子情報学類, 学士(工学), 山田外史
 - 8) 廣岡直樹, 灰化ウシ緻密骨の微細構造および生体吸収性に及ぼす灰化处理条件の影響, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 9) 一瀬俊明, 灰化ウシ海綿骨担体の力学的特性に及ぼす灰化处理条件の影響, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 10) 小川恭平, 骨の細胞の非線形物理刺激応答数理モデルの構築, 機械工学類, 学士(工学), 田中茂雄
 - 11) 松居 大輔, 抗がん剤ドキソルビシンおよびアムルビシンの作用に対する交流磁界曝露影響, 電子情報学類, 学士(工学), 柿川真紀子

7. その他

地球環境計測研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 長尾誠也、阿武隈川沖海底土からの放射性セシウムの溶出性、「復興サポート放射能汚染からの漁業再生 福島・いわき市」、NHK 総合テレビ，平成 26 年 6 月 21 日。
- 2) 長尾誠也、木場潟における水質浄化実験，NHK 地方版，平成 26 年 11 月 21 日。
- 3) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 来年 11 月に入れ替え実験、朝日新聞，平成 26 年 11 月 21 日。
- 4) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、北國新聞，平成 26 年 11 月 21 日。
- 5) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、北陸中日新聞，平成 26 年 11 月 21 日。
- 6) 長尾誠也、木場潟の水をきれいに 小松市金沢大 共同で入れ替え実験、読売新聞，平成 26 年 11 月 21 日。
- 7) 長尾誠也、木場潟汚染 川から見る 小松でフォーラム、北陸中日新聞平成 26 年 2 月 16 日。

3. 特許

- 1) 富士圭介・八木新大朗，「リン回収剤およびそれを用いた排水の浄化方法」，特許第 5618064 号，登録日平成 26 年 9 月 26 日。
- 2) 富士圭介・酒井実・宗本隆志，「ヒ素収着材及びヒ素汚染物質の浄化方法」，特許第 5548956 号，登録日平成 26 年 5 月 30 日。

エコテクノロジー研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 塚脇真二，Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Kampuchea Thmei, 平成 26 年 6 月 12 日。 ※クメール語
- 2) 塚脇真二，Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Raksmei Kampuchea, 平成 26 年 6 月 12 日。 ※クメール語
- 3) 塚脇真二，Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Koh Santepheap, 平成 26 年 6 月 12 日。 ※クメール語
- 4) 塚脇真二，Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia, Phnom Penh Post, 平成 26 年 6 月 12 日。 ※クメール語
- 5) 塚脇真二，金沢大学生がアンコール遺産でインターンシップ：文教速報，第 5055 号，平成 26 年 9 月 22 日。
- 6) 塚脇真二，Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia: Hong Meas TV, Cambodia, 平成 26 年 6 月 12 日， ※クメール語

- 7) 塚脇真二, Ikebana lecture and demonstration for AWC members at the Embassy of Japan in Cambodia: TVK (カンボジア国営放送), 平成 26 年 6 月 12 日. ※クメール語
- 8) 松木 篤, PM_{2.5} 微粒子「夏に濃度高まる」, 北國新聞, 平成 26 年 7 月 26 日.
- 9) 仁宮一章, 新炭素繊維材 石川で研究, 北國新聞, 平成 26 年 3 月 17 日.
- 10) 仁宮一章, 新炭素繊維材 石川で研究, 北國新聞, 平成 26 年 10 月 15 日.
- 11) 仁宮一章, 植物から炭素繊維材料, 北國新聞平成 26 年 10 月 1 日.

3. 特許

- 1) 覚知亮平・仁宮一章・柴田佳樹・鶴澤 潔・高橋憲司, 多糖類誘導体の製造方法, 特願 2014-218237, 平成 26 年 10 月 27 日.

生物多様性研究部門

1. 学術賞等の受賞状況

2. 新聞等報道

- 1) 鈴木信雄・関口俊男・鎌内宏光, いしかわシティカレッジ海洋生化学演習に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 5 月 8 日.
- 2) 鈴木信雄・関口俊男・鎌内宏光, 全国公開臨海実習に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 9 月 5 日.
- 3) 鈴木信雄・関口俊男, 日本動物学会中部支部大会に関する記事, 北陸中日新聞, 平成 26 年 11 月 23 日.
- 4) 鈴木信雄・関口俊男, 日本動物学会中部支部大会に関する記事, 北國新聞, 平成 26 年 11 月 23 日.

3. 特許

生体機能計測部門

1. 学術賞等の受賞状況

- 1) 山田外史, 日本磁気学会 優秀研究賞, 平成 26 年 9 月 3 日.
- 2) 山田外史, 電気学会, 平成 26 年度電気学会フェロー認定, 平成 26 年.
- 3) 山田外史, 電気学会 業績賞, 平成 27 年 5 月 29 日.

2. 新聞等報道

3. 特許

蒼鷹丸調査航海(7月)測線上の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比からみた日本海対馬暖流の循環パターン

井上睦夫¹、城谷勇陸¹、古澤佑一¹、吉田圭佑¹、藤本賢²、
長尾誠也¹、山本政儀¹、浜島靖典¹、小藤久毅¹、皆川昌幸²

¹〒923-1224 石川県能美市和気オ 24 金沢大学 環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設

²〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2-12-4 水産総合研究センター 中央水産研究所 放射能調査グループ

Inoue, M., Shirotani, Y., Furusawa, Y., Yoshida, K., Fujimoto, K., Nagao, S., Yamamoto, M., Hamajima, Y., Kofuji, H., Minakawa, M.: Migration pattern of the Tsushima Warm Current in the Sea of Japan: Implications from $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ ratio on *Soyo Maru* expedition lines

東シナ海大陸側の浅い大陸棚および沿岸堆積物より海水に供給されるラジウム同位体は、東シナ海を通過し日本海にもたらされた後、対馬暖流とともに循環する (Inoue *et al.*, 2012)。当研究室では、これまで短半減期 (5.75 年) の ^{228}Ra 放射能濃度 ($^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比) を利用することにより、日本海の海水循環を調査してきた (Inoue *et al.*, 2007)。本研究では、2009-2014 年 7 月の蒼鷹丸調査航海測線 (SY-09, -10, -12, -13, -14) (Fig. 1) 上で採取された日本海表層海水の ^{228}Ra 濃度および $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比の水平分布を、低バックグラウンド γ 線測定により求め、対馬暖流の循環パターンを議論した。

日本海表層の 7 月の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比の水平分布を Fig. 2 に示す。対馬周辺で $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比が高いのは季節変動による ^{228}Ra に富む大陸側浅層海水の混合比の上昇時期と一致する (Inoue *et al.*, 2007)。一方、日本海を中心域付近 $\sim 135^\circ\text{E}$ 、 $\sim 39^\circ\text{N}$ では、採取年に関わらず、 $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比が明らかに高くなった。大陸側浅層海水の寄与が大きいことを示唆する。対馬海峡西水道を通過した後、韓国半島に沿って北上した対馬暖流沖合分枝の影響が考えられる。さらに日本海北東域では、 $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比は、沖合分枝とその沿岸域の間の値を示した (Fig. 2b)。この結果は、日本海における対馬暖流の沿岸・沖合分枝の混合パターンを反映すると考えられる。

夏期の日本海表層近辺では成層がなされていることから、日本海表層海水の供給源を黒潮、大陸側浅層海水および長江河川水の三成分とみなし、表層海水の ^{228}Ra 濃度および塩分より、大陸側浅層海水の混合比を見積もった。その結果、対馬暖流の沿岸・沖合分枝、それら混合分枝における大陸側浅層海水の混合比は、7 月の表層において、それぞれ、8%、16%、11%であった (Fig. 3)。

謝辞

海水採取にご協力いただいた、蒼鷹丸の同乗研究者、船長および乗組員の皆様に感謝いたします。

文献

Inoue, M. *et al.* (2007) *Marine Chemistry* **107**, 559-568.

Inoue, M. *et al.* (2012) *Geochemical Journal* **46**, 429-441.

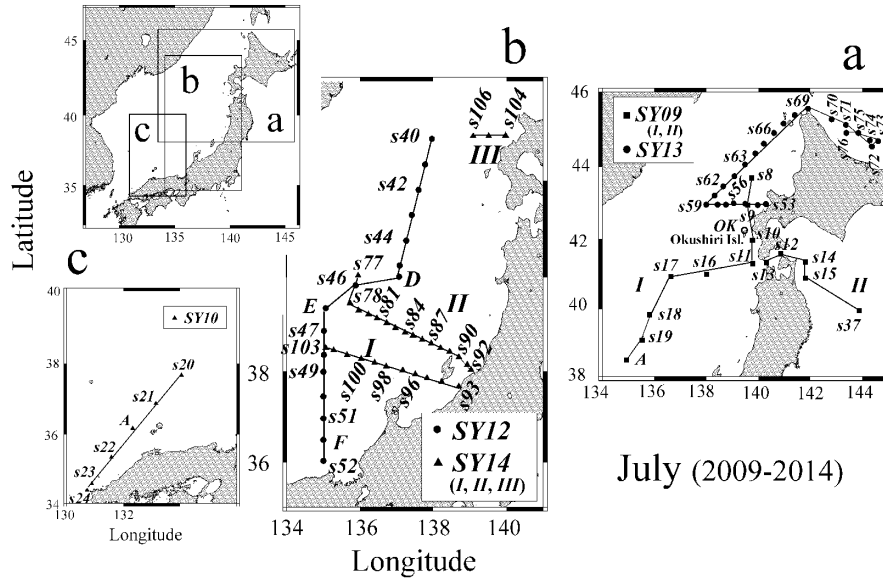


Fig. 1: Sampling locations for surface waters on transects SY-09–14

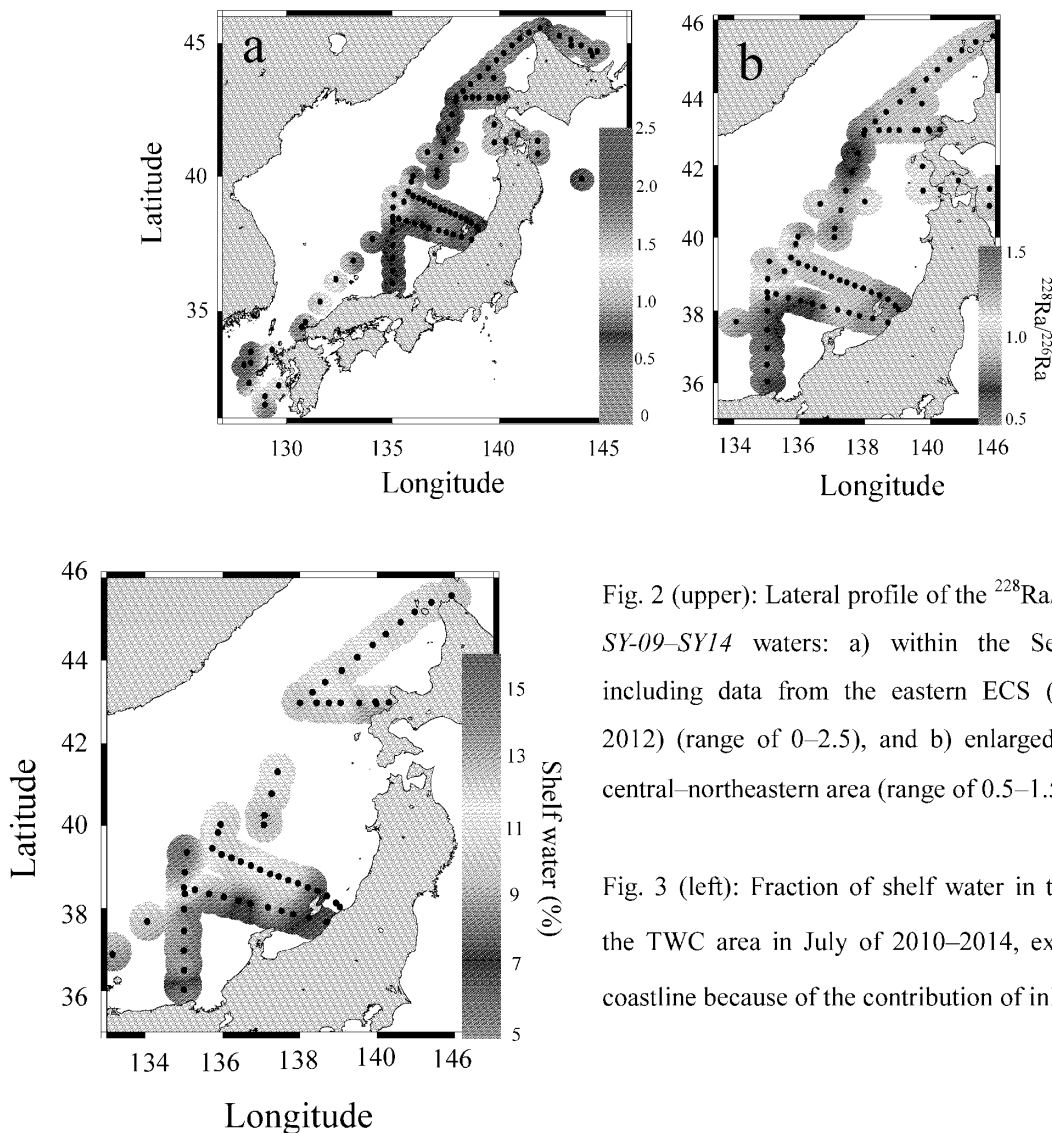


Fig. 2 (upper): Lateral profile of the $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ ratio of SY-09–SY14 waters: a) within the Sea of Japan, including data from the eastern ECS (Inoue *et al.*, 2012) (range of 0–2.5), and b) enlarged view of the central–northeastern area (range of 0.5–1.5).

Fig. 3 (left): Fraction of shelf water in the surface of the TWC area in July of 2010–2014, except for near coastline because of the contribution of inland water.

阿賀野川、信濃川河川懸濁粒子による放射性セシウムの移行挙動

米岡修一郎、井上睦夫、落合伸也、長尾誠也、浜島靖典、山本政儀

〒923-1224 石川県能美市和気オ24 金沢大学環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設

Yoneoka, S., Inoue, M., Ochiai, S., Nagao, S., Hamajima, Y., Yamamoto, M.:

Migration behavior of the FDNPP-derived radiocesium in the Agano River and Shinano River

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所事故により、周辺環境中に ^{137}Cs 、 ^{134}Cs などの多くの人工放射性核種が放出された。太平洋側においてはこれらの核種の移行挙動を探るため、土壌、海水、大気とともに海底堆積物についても調査が行われ、多くの議論がなされてきた。一方で、日本海側においても同様な調査が行われたが、新潟沿岸から沖合にかけての海底堆積物中において ^{134}Cs が検出されたのみであった (Inoue *et al.*, 2015)。日本海の地理的特徴から、福島第一原子力発電所からの汚染水の直接流入は考えられず、さらに本海域では大気からのフォールアウトによる影響も極めて小さい (Yasunari *et al.*, 2011)。つまり、これら ^{134}Cs は陸地に沈着したものが阿賀野川、信濃川河川による浸食・運搬作用によって海まで運ばれたものであると考えられる。本研究では、阿賀野川、信濃川河川懸濁粒子の放射性核種、特に ^{134}Cs に注目し、その移行挙動を調べる。

試料採取および実験

日本海側に河口を持つ阿賀野川は、福島県西部に端を発し、集水域は7710 km²で全国8位の広さである。その半分以上を福島県西部が占めている。本研究では、阿賀野川5地点と、同じく日本海側に河口を持つ大規模河川である信濃川3地点の合計8地点において、2013年6月(信濃川「大河津」、「与板」は11月)に河川水60-L(一部20-L)を計13試料採取した (Fig. 1)。これを研究室で、5A濾紙と0.45 μmメンブレンフィルターで濾過し、粒子態を分離した。尾小屋地下測定室を利用した低バックグラウンドγ線測定で、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度を求めた。

結果および考察

図. 1に河川水採取地点と河川懸濁粒子の ^{134}Cs 濃度を示す。阿賀野川上流では近距離での採取に関わらず、猪苗代湖を上流にもつ「泡の巻」が「西羽賀」に比べ~5倍の ^{134}Cs 濃度を示した。さらに阿賀野川下流ほど ^{134}Cs 濃度の減少傾向(上流の~1/7)がみられた。一方で、阿賀野川下流では信濃川下流の河川水粒子に比べ、3~5倍程度の ^{134}Cs 濃度を示した。これら濃度レベルは、(福島県猪苗代湖近辺の泡の巻を除き)福島から太平洋側へ流入する河川 (Nagao *et al.*, 2013)の1/10程度に過ぎない。猪苗代湖近辺は

福島原発起源の寄与にさらされた。これら降下物が河川水により日本海側に運搬されていることが考えられる。

現在、当施設において、新潟沿岸～沖合海域の堆積物で ^{134}Cs の高分解能空間分布の測定をおこなっており、阿賀野川河口域を中心に、 ^{134}Cs が広がっている傾向が確認されている。今後はこの ^{134}Cs をトレーサーとし、河川懸濁粒子の河川から新潟沿岸～沖合に堆積するまでのプロセスや、本調査海域における福島原発事故由来 ^{134}Cs 濃度の全体的な堆積量より福島原発事故の日本海での寄与を評価する。

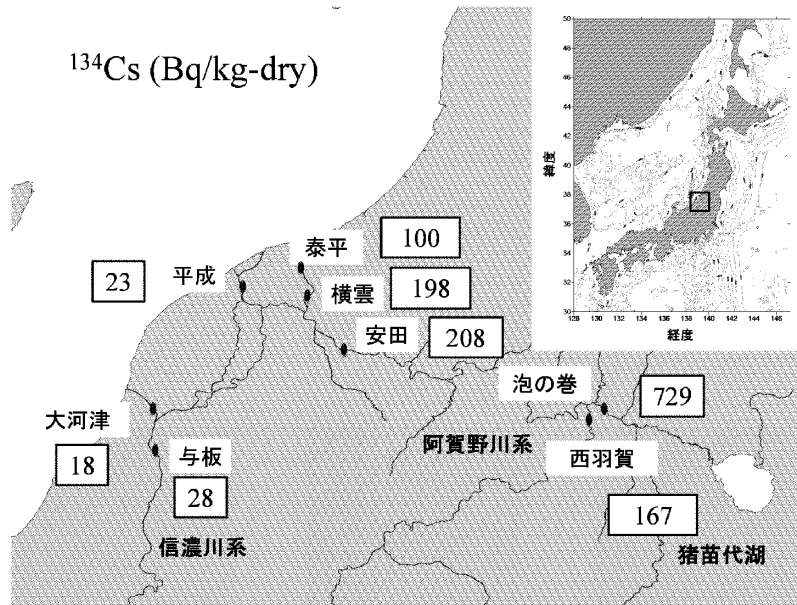


図. 1: 阿賀野川・信濃川河川懸濁粒子の ^{134}Cs 濃度 (試料採取時に壊変補正済)

文献

Inoue, M. *et al.* (2015) *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* **303**, 1313-1316.

Nagao, S. *et al.* (2013) *Biogeosciences* **10**, 6215-6223.

Yasunari, T. J. *et al.* (2011) *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1112058108.

臨海実験施設周辺における海水温と塩分、気温と湿度（平成26年度）

小木曾正造, 又多政博

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Shouzo OGISO, Masahiro MATADA : The observation of seawater temperature, salinity, atmospheric temperature, and humidity around the Noto Marine Laboratory

【はじめに】

臨海実験施設では、2013年10月より海水温と塩分、2013年12月より気温と湿度の観測を開始した。2014年4月1日0時から2015年3月31日23時まで1時間おきに、海水温と塩分は実験棟前の栈橋下にて、気温と湿度は実験棟北側にて測定した。JFEアドバンテック株式会社製「ワイパー式メモリー水温塩分計INFINITY-CTW ACTW-USB」を用いて水深0.5 mで水温（精度±0.01°C、分解能0.001°C）と電気伝導度（精度±0.01 mS/cm、分解能0.001 mS/cm）を測定し、電気伝導度を実用塩分に換算した。日油技研工業株式会社製「水温計アレイ（H）」を用いて水深5.0 m及び7.5 mの水温（精度±0.1°C）を測定した。fourtec社製「温湿度データロガーMicroLite LITE5032P-RH」を用い気温（精度±0.3°C、分解能0.1°C）と湿度（精度±2%、分解能0.5%）を測定した。

【結果と考察】

機器の不具合により各測定に欠測が生じた。欠測した期間と項目は、2014年5月8日3時から5月13日11時までの全水深の海水温と塩分、9月29日10時から12月25日15時までの水深0.5mの海水温と塩分、12月4日12時から12月12日13時までの気温と湿度だった。測定値の月別平均をFigure 1から6に示す。ただし欠測を含む月は空欄とした。

水深5.0mと7.5mの月別平均水温は、8月が最も高くそれぞれ26.0°C、26.1°Cで、3月が最も低く10.3°C、10.6°Cだった（Figs. 2, 3）。10月と11月では前年よりも低かったが、2月と3月では高く、それぞれ月間最低水温が前年の平均水温より高かった。全期間での最高水温は水深0.5mで8月2日20時の29.95°C、5.0mで8月2日23時の28.2°C、7.5mで8月2日4時と5時の27.9°Cだった。最低水温は水深0.5mで3月13日9時の8.61°C、5.0mで4月1日の4時から10時と4月8日の6時から8時及び11、12、14時の9.9°Cで、7.5mでは4月1日6時の10.0°Cだった。海水温は台風11号の影響を大きく受け、8月11日の0時から13時の間に、水深5.0mでは水温が26.5°Cから22.5°C、7.5mでは26.5°Cから21.2°Cまで急激に低下した。水温10.0°C未満が記録された日数は、水深0.5mでは2月が1日、3月が8日、水深5.0mでは4月が2日、水深7.5mでは1日もなかった。

月別平均塩分は1月から3月で前年よりやや高かった（Fig. 4）。塩分の最高値は6月20日2時と9時で34.25、最低値は7月19日16時の25.30だった。

月別平均気温の最高は8月の25.4°Cで、最低は1月の3.1°Cだった。前年に比べ、1月から3月では平均気温が高く、2月で1.3°C高かった。全期間での最高は8月5日13時の34.5°C、最低は2月9日6時の-2.9°Cだった（Fig. 5）。30.0°C以上を記録した

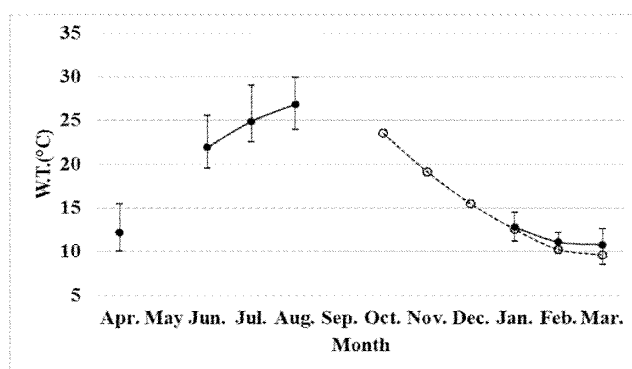


Fig. 1. The monthly average water temperature at a depth of 0.5 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperatures.

日数は7月が9日、8月が10日だった。氷点下を記録した日数は1月が8日、2月が9日、3月が2日だった。

月別平均湿度は最高が11月と1月の91%で、最低は5月の76%だった。全期間での最低湿度は4月15日16時の25%だった。前年に比べ1月から3月で平均湿度がそれぞれ5%、5%、2%高かった (Fig. 6)。

1日間の温度の最高値と最低値の差の各月平均値をFigure 7に示す。温度差は水深5.0mと7.5mでは6月に大きく、9月以降は0.4°C以下だった。気温は4月、5月で温度差が大きく、7.9°Cと8.1°Cだった。

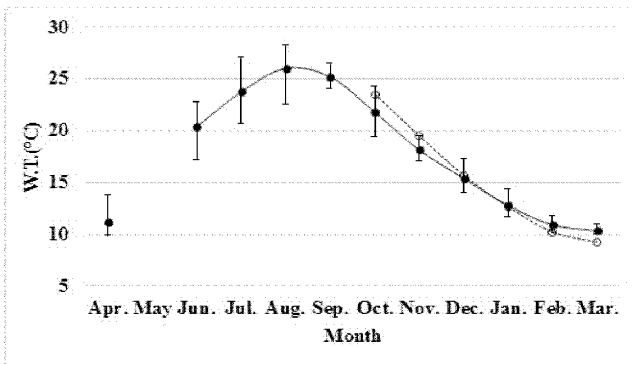


Fig. 2. The monthly average water temperature at a depth of 5.0 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperatures.

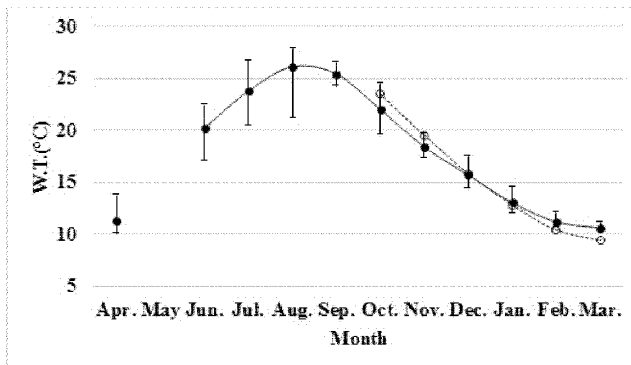


Fig. 3. Monthly average water temperature at a depth of 7.5 m. Closed circles (●) depict the average water temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average water temperature from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperature.

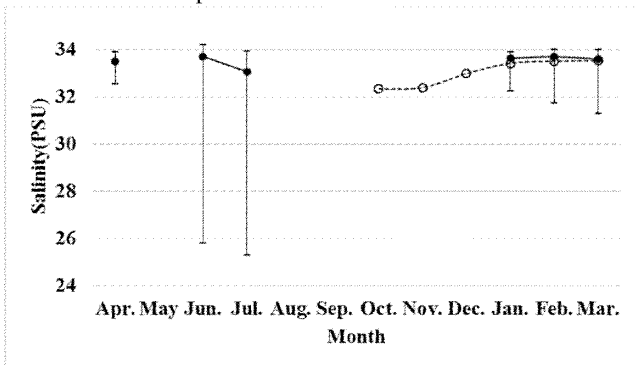


Fig. 4. Monthly average salinity at a depth of 0.5 m. Closed circles (●) depict the average salinity from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average salinity from October 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest salinity.

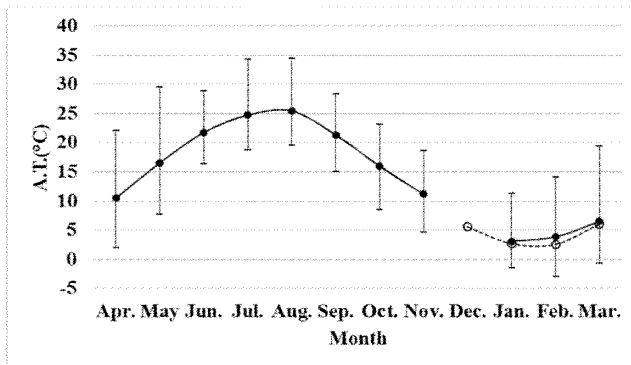


Fig. 5. Monthly average atmospheric temperature. Closed circle (●) depict the average atmospheric temperature from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average atmospheric temperature from December 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest temperature.

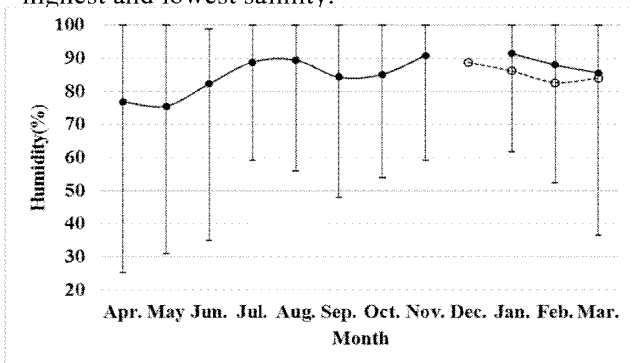


Fig. 6. Monthly average humidity. Closed circle (●) depict the average humidity from April 2014 to March 2015. Open circles (○) depict the average humidity from December 2013 to March 2014. Vertical bars indicate the range of the highest and lowest humidity.

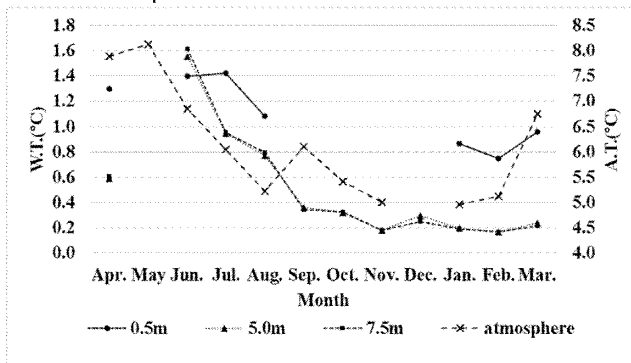


Fig. 7. Monthly average of difference between highest temperature and lowest temperature for one-day.

重力に対する骨芽細胞及び破骨細胞の応答解析

山本 樹, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Tatsuki YAMAMOTO, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI : Analysis of gravity response in osteoblasts and osteoclasts

【はじめに】

骨は、破骨細胞による骨吸収と骨芽細胞による骨形成によって常に作り変えられており、骨強度の維持や血中Ca濃度の調節が行われている。しかしながら、これら細胞活性のバランスが崩れると、骨粗鬆症や大理石骨病などの骨疾患につながる。従って、破骨細胞と骨芽細胞の相互作用による恒常性の維持が重要である。近年、破骨細胞の分化誘導に関連する因子としてRANKLとOPGが同定された。

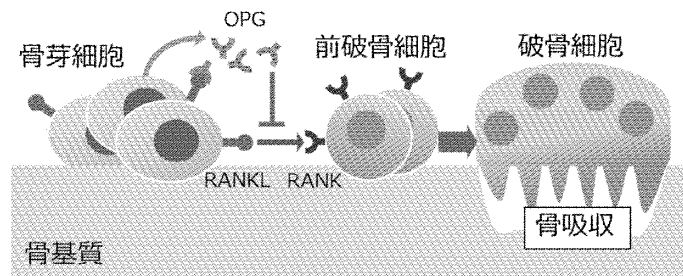


Fig 1. Differentiation of osteoclasts by the RANKL-RANK-OPG pathway

RANKLは骨芽細胞膜上にあるリガンドであり、受容体(RANK)は破骨細胞膜に存在する。さらに、骨芽細胞はデコイ受容体としてOPGを分泌しており、RANKLとの比をとったRANKL/OPG比が破骨細胞の活性化の指標となる (Fig 1)。以上のように、骨の細胞間の相互作用を調べるのが骨を研究する上で必須であるが、解析に適したモデル系が欠如しているのが現状である。さらに、長期の宇宙飛行によって骨量が減少し、一方で運動等の物理的ストレスにより骨が強くなるように、重力が骨代謝に与える影響を解析する上でも、モデル系が必要とされる。そこで本研究では、骨基質上に破骨細胞と骨芽細胞が共存し、ヒトの骨とも共通点が多いキンギョの再生ウロコ (Suzuki N *et al.*, 2005 Kitamura, K. *et al.* 2010) を用いて、過重力及び擬似微小重力に対する応答を遺伝学的及び形態学的解析を行った。

【方法】

実験1：リアルタイムPCRを用いた過重力または微小重力における、骨芽細胞および破骨細胞マーカー遺伝子の発現量解析

通常のウロコに比べ活性が3倍から5倍高い再生ウロコを用い、96穴プレート中で培養した。過重力条件実験のサンプルは、遠心機により3Gで培養することで、微小重力実験サンプルは、3Dクリノスタットを用い培養することで調達した。再生ウロコサンプルを回収し、Total RNAを抽出、cDNAを合成した。Real time PCRにより、骨芽細胞及び破骨細胞における以下の遺伝子発現変動を解析した。

骨芽細胞活性の指標として、骨形成マーカーであるI型コラーゲン (Type I collagen; Colla) とオステオカルシン (Osteocalcin; OCN) について検討した。さらに骨芽細胞の分化及び増殖を制御するWingless (Wnt) / β -カテニン経路に関連する因子の発現変動を解析した。一方、破骨細胞活性の指標となるマーカー遺伝子として、骨吸収酵素マーカーである酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ (Tartrate-resistant acid phosphatase; TRAP) 及びカテプシンK (Cathepsin K; CathK) のmRNA発現を調べた。さらに転写因子NFATc1によって誘導される破骨細胞の分化及び活性化に対する正負の制御因子のmRNA発現変動を検討した。

実験 2：過重力または微小重力における、ウロコの形態学的解析

過重力または、微小重力環境下で培養したウロコの破骨細胞に与える影響を検討するために、ウロコを固定し、1% Alexa Fluor® 488 ファロイジンを含むPBSにおいて4日間、4°C及び暗条件下で静置し、細胞アクチンを染色した。さらに、PBSによる洗浄の後、4,6-ジアミジノ-2-フェニルインドール(DAPI)を用いて核の染色を行い、標本を蛍光顕微鏡(BX51, Olympus)で観察した。TRAP染色により破骨細胞を同定したうえで、破骨細胞におけるアクチンリングサイズと、破骨細胞と核の数を測定した。

【結果及び考察】

実験1：リアルタイムPCRを用いた過重力または微小重力における、骨芽細胞および破骨細胞マーカー遺伝子の発現量解析

骨芽細胞のマーカーであるI型コラーゲン及びオステオカルシンのmRNA発現は過重力刺激により上昇したが、擬似微小重力下では低下した。一方、破骨細胞のマーカーであるカテプシンKやTRAPの発現は過重力刺激により低下し、擬似微小重力下では上昇した。さらに過重力・擬似微小重力刺激の影響を詳細に解析するために、骨芽細胞では細胞の分化と増殖に重要であるWnt/ β -カテニン経路を、破骨細胞では分化及び抑制に関する制御機構の遺伝子発現変動を検討した結果、骨芽細胞において、Wnt経路を阻害する遺伝子の発現が刺激に反応した。そして、骨吸収の亢進に関連する遺伝子群や、抑制経路に関連する遺伝子の発現が刺激に反応して反応した。これら遺伝子発現解析によって、過重力刺激において骨形成が亢進され、擬似微小重力刺激によって骨吸収が亢進されることが明らかになった。

実験 2：過重力または微小重力における、ウロコの形態学的解析

破骨細胞の変化はウロコ表面において骨基質との接着に関与するアクチンリング及び破骨細胞の核数の変化が見られた。このようなことから形態学的な観点からも破骨細胞の活性化が認められた。

【まとめ】

重力・擬似微小重力刺激を受けた骨組織において、骨芽細胞はWnt/ β -カテニン経路をWntアンタゴニストにより調節し、破骨細胞はNFATc1に誘導される制御機構を調節することにより、応答していると考えられる。また、これら細胞間の連絡にはOPG及びRANKLが重要である。従って、キンギョの再生ウロコは、骨代謝に与える重力の影響を解析する上で非常に有用であり、その機構解明に貢献できる可能性が高い。

【参考文献】

- Suzuki, N., *et al.*: Osteoblastic activity and estrogenic response in the regenerating scale of goldfish, a good model of osteogenesis. *Life Sci.*, **22**, 2699-709 (2005)
- Kitamura, K. *et al.* Osteoblast activity in the goldfish scale responds sensitively to mechanical stress. *Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol.* **156**, 357-363 (2010).

本研究は、金沢大学大学院自然科学研究科生命科学専攻 山本 樹氏の学位論文の一環として行われた。本研究の内容は、平成26年9月22-23日、大阪府立大学において開催された日本宇宙生物科学会第28回大会で発表され、優秀賞を受賞した。

カタユウレイボヤにおける cionin の局在解析

谷口詩穂, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Shiho TANIGUCHI, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Expression analysis of cionin in ascidian, *Ciona intestinalis*.

【背景】

cioninは1990年、Johnsenらによってカタユウレイボヤ (*Ciona intestinalis*) の脳神経節から単離された神経ペプチドであり (Johnsen *et al.*, 1990)、そのペプチドC末端部の構造的な特徴から、脊椎動物の消化ホルモンであるコレシストキニン (CCK) とガストリンの相同ペプチドであると考えられている (図1)。また、脊椎動物においてCCK/ガストリンは共通する2つの受容体CCK1RとCCK2Rを持つが、カタユウレイボヤにおいてcionin受容体 CioR1、CioR2 (CioRs) が見つかり、それらはCCKR1、2と高いホモロジーを持ち、またcioninをリガンドとすることが明らかとなっている (Sekiguchi *et al.*, 2012)。哺乳類において、CCKは胆嚢の収縮や膵臓の酵素分泌の誘起、また神経系では睡眠・摂食・記憶等の神経機能に関与している。一方、ガストリンは胃酸の分泌を誘起する。cioninをニジマスやラットに投与した先行研究では、ニジマスの胆嚢収縮 (Schjoldager *et al.*, 1995) やラットの胃酸分泌刺激 (Marvik *et al.*, 1994) というCCK/ガストリン様の作用が認められているが、カタユウレイボヤにおけるcioninの作用はまだ明らかになっていない。またcioninのカタユウレイボヤでの組織発現の定量的な解析や局在解析も十分には行われていなかったため、cioninの作用を推測することも困難であった。

【目的】

本研究では、cioninのカタユウレイボヤにおける作用を解明するため、まずはその局在を明らかにすることを目的とした。

【方法】

実験1: リアルタイムPCRを用いたカタユウレイボヤ各組織での cionin 発現量の解析

カタユウレイボヤ成体から、①神経複合体、②内柱、③胃、④腸前方、⑤腸中間、⑥腸後方、⑦卵巣を摘出し、それぞれの組織からTotal RNAを抽出した。抽出した各Total RNA 800ng からPrimeScript™ II 1st strand cDNA Synthesis Kit (TaKaRa) を用い、oligo (dT) primerによりcDNAを合成し、リアルタイムPCRにより各組織におけるcionin mRNA発現量を調べた。

実験2: 脳神経節の cionin 抗体を用いた免疫組織化学による局在解析

実験1より、cionin mRNAは神経複合体で特に発現していることを確認した。そこで脳神経節におけるcioninの局在を免疫組織化学により検討した。まずカタユウレイボヤ成体神経複合体の8 μmのパラフィン連続切片を作製した。パラフィン切片にウサギ抗cionin抗体 (1 : 1000) を一次抗体として反応させた後にビオチン結合ヤギ抗体IgG (1 : 300) を二次抗体として反応させ、ABC Kit (Vector) を使用し、3,3-diaminobenzidine-tetrachlorideで発色させ、観察を行った。

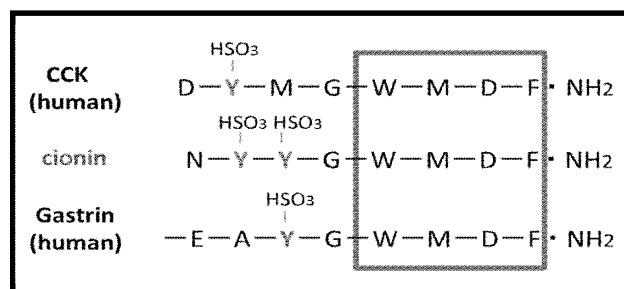


Fig 1. Amino acid comparison among cionin, human CCK, and human gastrin

実験 3 : cionin 5' 上流配列決定および上流配列を組み込んだ蛍光タンパク発現ベクターの構築

cionin 陽性神経の走行や成長段階における変化を効果的に解析するために、cioninのプロモーター下で蛍光タンパクを発現するトランスジェニック個体の作製を着想した。まず、cionin遺伝子の5' 上流配列をカタユレイボヤ・ゲノムブラウザー (Ghost database) から探索したが、cionin遺伝子の5' 上流配列は決定されていなかったため、TAIL-PCRを行いcionin遺伝子上流の未知配列を決定した。さらに決定したcionin 5' 上流配列をpSp mCherryのBamH I サイトに組み込んだベクター cionin promoter / pSp mCherryを構築した。

【結果】

実験1 : リアルタイムPCRを用いたカタユレイボヤ各組織でのcionin発現量の解析

カタユレイボヤ成体各組織のcDNAを用いたリアルタイムPCRの結果、cionin mRNAは神経複合体において他の組織に比べ顕著に発現が確認された。この結果より、カタユレイボヤにおいて、cioninは哺乳類CCKと同様に中枢神経系で産生されていることが明らかとなった。

実験 2 : 脳神経節の cionin 抗体を用いた免疫組織化学による局在解析

神経複合体の連続切片を用いたcionin抗体による免疫組織化学解析の結果、cioninペプチドは神経節外周に位置する細胞体および内部に存在する神経線維で発現が確認された。また、cionin陽性神経細胞体は、脳神経節前方部分に局在していることを確認できた。今後はcioninプロモーター下で蛍光タンパク質を発現するコンストラクトを用いて、cionin陽性神経の走行を検討する (実験 3)。

実験 3 : cionin 5' 上流配列決定および上流配列を組み込んだ蛍光タンパク発現ベクターの構築

TAIL-PCRを用いた解析の結果、データベースでは未知であったcioninの5' 上流域1,843 bpを新たに解読することができた。その後、決定した上流配列1.6 kbを組み込んだpSp mCherryベクターが構築できた。今回構築した蛍光タンパク発現ベクターを、エレクトロポレーションを用いてカタユレイボヤ受精卵へ導入する。カタユレイボヤ幼生および幼若体での蛍光局在を解析し、cionin陽性神経の投射パターンを明らかにすることで標的神経もしくは標的器官を特定し、今後の機能解析の対象を決定する。

【まとめ】

- ・ Cionin の神経複合体における局在を明らかにした。
- ・ Cionin の上流配列を明らかにした。

【引用文献】

- Johnsen AH & Rehfeld JF 1990 Cionin: a disulfotyrosyl hybrid of cholecystokinin and gastrin from the neural ganglion of the protochordate *Ciona intestinalis*. *J. Biol. Chem.* 265, 3054-3058.
- Sekiguchi T, Ogasawara M & Satake H. 2012 Molecular and functional characterization of cionin receptors in the ascidian, *Ciona intestinalis*: the evolutionary origin of the vertebrate cholecystokinin/gastrin family. *J. Endocrinol.* 213, 99-106.
- Schjoldager B, Jorgensen JC & Johnsen AH 1995 Stimulation of rainbow trout gallbladder contraction by cionin, an ancestral member of the CCK/gastrin family. *Gen. Comp. Endocrinol.* 98, 269-278.
- Marvik R, Johnsen AH, Rehfeld JF, Sandvik A & Waldum HL 1994 Effect of cionin on histamine and acid secretion by the perfused rat stomach. *Scand. J. Gastroenterol.* 29, 591-594.

(本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 谷口詩穂氏の卒業論文の一環として行われた)

魚の骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響評価

佐藤将之, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

Masayuki SATOU, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Effect of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) on bone metabolism in teleosts.

【背景】

多環芳香族炭化水素 (Polycyclic aromatic hydrocarbon: PAH) 類は原油に含まれる環境汚染物質の一つであり、重油流出事故等を通じて海洋汚染を引き起こす。実際に原油汚染海水中で孵化

した稚魚には脊柱彎曲が観察されているが (Incarbona et al., 2005)、その発症機序は不明である。また、近年エジプトの地中海・紅海沿岸において工業港が発達し、往来する船舶から流出する重油による海洋汚染 (総PAH濃度: アレクサンドリア港、1,364 ng/l; スエズ運河、992 ng/l) が深刻化している。そこで骨のモデルとして骨芽細胞と破骨細胞が共存するウロコ (Suzuki et al., 2007) を用いて、重油汚染海水が魚類の骨代謝にどのような影響を与えるのか解析した。

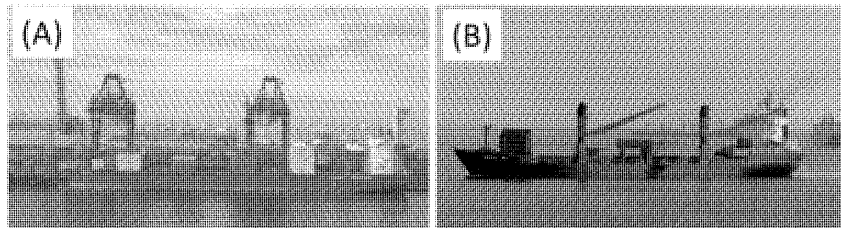


Fig 1. Samples were obtained from Alexandria port (A) and the Suez canal (B).

【目的】

本研究では、重油汚染が深刻化しているエジプトの地中海・紅海沿岸でサンプリングした海水を培地に添加して、キンギョの培養ウロコの骨芽及び破骨細胞に及ぼす影響を評価した。ウロコはすべて、骨芽細胞と破骨細胞のいずれの活性も高い再生ウロコ (Suzuki et al., 2009) を用いた。

【方法】

実験 1: キンギョの再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響

麻酔下でオスのキンギョ (*Carassius auratus*) からウロコを抜き、12日後に、再度麻酔下で再生ウロコを採取した。また、エジプトの地中海・紅海沿岸で採取した海水を50、100、500倍希釈で培地 (L-15培地) に添加した。対照群には人工海水 (Allen海水) を同様に添加して、実験群と比較した。即ち、キンギョの右と左側の同じ位置のウロコは骨代謝がほぼ同じであることから、左側に汚染海水を、右側にAllen海水をコントロールとして入れ、左右同じ位置のウロコで比較した。ウロコを6時間培養後、 -80°C で急速冷凍し、保存した。その後、常温で解凍し、破骨細胞活性マーカーとして酒石酸耐性酸ホファターゼの活性を、*p*-ニトロフェニルリン酸ニナトリウムを基質としてpH5.3の酸性酒石酸緩衝液中で生成する*p*-ニトロフェノールを405 nmで吸光度を測定することによって求めた。骨芽細胞活性マーカーとしてアルカリホファターゼ (ALP) の活性を、*p*-ニトロフェニルリン酸ニナトリウムを基質として、pH 9.5の100 mMトリス・塩酸緩衝液中で生成する*p*-ニトロフェノールを同様に測定することによって求めた。ウロコの面積は、メチレンブルー染色を施してイメージスキャナーにより自動測定した。本研究では、8匹のキンギョを用いた。1個体からそれぞれ8枚のウロコをとり、

その8枚の平均値を実験群と対照群との間で比較して、paired-*t*検定により有意差検定を行った。

実験2：キンギョのウロコの骨芽及び破骨細胞マーカー遺伝子に対する重油汚染海水の影響

オスのキンギョ (*Carassius auratus*) を用いて実験1と同様にして再生ウロコを調整した。そのウロコに地中海・紅海沿岸で採取した海水を50倍希釈で培地 (L-15培地) に添加した。対照群にはAllen海水を同様に添加して比較した。その後、キットを用いてmRNAを抽出し、cDNAを合成して、リアルタイムPCRにより、各マーカー遺伝子の発現量を解析した。ハウスキーピング遺伝子としてEL1- α 、骨芽マーカー遺伝子として、ALP、オステオカルシン、RANKL (the receptor activator of the NF- κ B ligand)、破骨マーカー遺伝子としてカテプシン K、液胞型-ATPase、MMP-9 (matrix metalloproteinase-9) を用い、paired-*t*検定により有意差検定を行った。

【結果】

実験1：キンギョの再生ウロコの骨芽細胞及び破骨細胞に対する重油汚染海水の影響

地中海及び紅海の汚染海水を50、100及び500倍に希釈して培地に添加しても、対照群の人工海水で培養したウロコと比較して、骨芽細胞の活性は有意に低下した。

一方、破骨細胞活性は、汚染海水を添加すると減少傾向はみられたが、少なくとも今回の条件では、有意な変化はみられなかった。

実験2：キンギョのウロコの骨芽及び破骨細胞マーカー遺伝子に対する重油汚染海水の影響

骨芽細胞のマーカー遺伝子であるALP、オステオカルシン及びRANKL mRNAの発現は、細胞活性と同様に、地中海及び紅海の汚染海水を添加することにより有意に発現量が低下した。

一方、破骨マーカー遺伝子 (カテプシン K、液胞型-ATPase、MMP-9) の発現量は、破骨細胞の活性と同様に低下する傾向はあったが、少なくとも今回の条件では有意な変化はみられなかった。

【まとめ】

重油汚染海水が魚類の骨芽細胞に悪影響を与えることが、細胞活性・遺伝子発現の両面から示された。さらに少なくとも今回の条件では、重油汚染海水は破骨細胞に対する影響は、骨芽細胞よりも少ないこともわかった。このことから、重油汚染海水は魚類の骨代謝バランスを崩し、その結果として奇形を生じさせるのではないかと考えられる。

現在、ゼブラフィッシュのウロコを用いたリアルタイムPCR解析を行い、詳細なメカニズムを解析中である。

【引用文献】

- Incarbona, J. P., et al., Aryl hydrocarbon receptor-independent toxicity of weathered crude oil during fish development. *Environ. Health Perspect.*, **113**, 1755-1762 (2005).
- Suzuki, N., et al., Effect of vibration with a frequency on osteoblastic and osteoclastic activities: Analysis of bone metabolism using goldfish scale as a model for bone. *Adv. Space Res.*, **40**, 1711-1721 (2007)
- Suzuki, N., et al., Response of osteoblasts and osteoclasts in regenerating scales to gravity loading. *Biol. Sci. Space*, **23**, 211-217 (2009)

(本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 佐藤将之氏の卒業論文の一環として行われた)

新規骨疾患治療薬(新規メラトニン誘導体)のメラトニン受容体に対する作用

松岡里沙, 関口俊男, 鈴木信雄

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木, 金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設
Risa MATSUOKA, Toshio SEKIGUCHI, Nobuo SUZUKI: Effect of a novel melatonin derivate on melatonin receptors.

【背景】

メラトニンとは、概日リズムを調節するホルモンであるが、骨代謝への関与を示唆する報告がある。そこでメラトニンの骨に対する作用を、ウロコという骨モデルを用いて*in vitro*で解析した結果、メラトニンは骨芽細胞と破骨細胞の両方の活性を抑制することがわかった(Suzuki and Hattori, 2002)。さらに、メラトニンの新規誘導体(BTBM)(Fig 1)を合成し、ウロコに対する作用を調べた結果、BTBMは、骨芽細胞の活性を上昇させるが、破骨細胞の活性を抑制することをウロコの*in vitro*の培養系で見出した(Suzuki et al., 2008)。したがって、BTBMは、特に骨芽細胞における作用機序がメラトニンと異なる可能性がある。次に、卵巣摘出手術を施したラット脛骨の組織標本を作製して形態観察を行った結果、卵巣摘出手術によって海綿骨の骨量が減少し、BTBMによって骨量の減少を抑制することがわかった。このように哺乳類を用いた実験系でもBTBMの効果が出ており、新薬としての有効性が示されている。そこで本研究では、BTBMの詳細な作用機序を解明するために、哺乳類の培養株を用いて実験を行った。

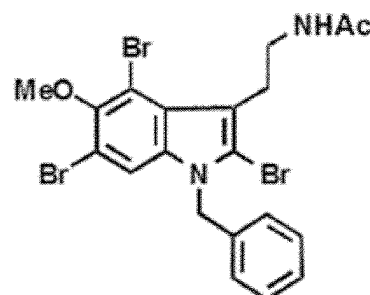


Fig 1. Structure of a novel melatonin derivate (1-benzyl-2,4,6-tribromo-melatonin)

【目的】

本研究では、BTBMの骨芽細胞に対する作用機序を解析するため、メラトニン受容体に注目した。まず実験1では、マウスの前骨芽細胞様細胞株(MC3T3-E1)における、メラトニンの核受容体及び膜受容体の発現解析、実験2ではMC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響を解析した。さらに実験3では、BTBMの核受容体に対する直接的な作用を検討した。

【方法】

実験1：MC3T3-E1細胞における受容体mRNAの発現解析

6 wellプレートに 5.3×10^4 cells/ml のMC3T3-E1細胞を撒き、培地を2日毎に交換し、12日間培養(37°C、5%CO₂)した。その後Takaraのキット(NucleoSpin®RNA)により、Total RNAを抽出し、cDNA合成を行った。次に、マウスの核受容体(RORα)及び膜受容体(MT1a、MT1b)の配列に基づきプライマーを作成して、MC3T3-E1細胞における受容体の発現をPCR法により調べた。さらに得られたPCR産物の配列をダイレクトシーケンスにより解析して、受容体の配列を確認した。

実験2：MC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響の解析

24 wellプレートに 5.3×10^4 cells/ml のMC3T3-E1細胞を撒いた。50 µg/mlのアスコルビン酸(AA)、10 mMのβグリセロリン酸(GP)を含む培地を2日毎に交換した。7日目に0.001%のDMSO溶液に、BTBM (10⁻⁸M)を添加し、3時間後にTotal RNAを実験1と同様な方法により抽出して、cDNA合成を行った。その後、RT-PCR法により骨芽細胞の石灰化に関与するアルカリフォスファターゼ(ALP)の

発現量をリアルタイムPCRにより調べた。

実験3：メラトニン核受容体に対する作用の検討

メラトニン核受容体 (ROR α) による転写調節へのBTBMの影響を検討するために、ルシフェラーゼレポーター解析を計画した。解析には、ROR α の発現ベクター、ROR α により転写活性を示すホタルルシフェラーゼベクター、内部標準としてのウミシイタケルシフェラーゼベクターを準備する必要がある。ROR α の発現ベクターと、ウミシイタケルシフェラーゼベクターについては、それぞれROR α /pCMV6をOrigeneより、pRL-CMV6をPromegaより購入した。

ホタルルシフェラーゼベクターについては自ら構築した。まずROR α 結合配列 (RORE) を3回連結したオリゴヌクレオチドを受託合成した。さらにホタルルシフェラーゼベクター-pGL4.24をKpnI/HindIIIで処理した。合成オリゴをligation 反応によりベクターのKpn/HindIIIサイトに組み込み、大腸菌DH5 α に形質転換したうえで、クローン化した。さらにアルカリ-SDS法により、RORE/pGL4.24プラスミドクローンを抽出し、シークエンス解析により、配列の挿入を確認した。

【結果及び考察】

実験1：MC3T3-E1細胞における受容体mRNAの発現解析

MC3T3-E1細胞におけるメラトニン受容体の発現をPCR解析した結果、ROR α の発現が認められた。しかし、メラトニンの主要な受容体である膜受容体 (MT1a、MT1b) は、発現していないことがわかった。したがって、BTBMは核受容体と結合している可能性があり、この細胞を用いることで、BTBMの核受容体に対する作用を解析できる可能性が高いと推測された。

実験2：MC3T3-E1細胞の分化に対するBTBMの影響の解析

そこで次に、MC3T3-E1細胞の分化の指標であるALP mRNAの発現量を解析した。その結果、7日間の培養後に、BTBM (10⁻⁸M) を添加することで、溶媒のみ添加したコントロールと比較して約1.7倍のALP mRNAの発現量が確認された。一方、メラトニン添加 (10⁻⁸M) により、ALP mRNAの発現量は変化しなかった。したがって、BTBMは、核受容体に作用して、MC3T3-E1細胞の分化を促している可能性が高いことがわかった。

実験3：メラトニン核受容体に対する作用の検討

ROR α へのBTBMの結合をルシフェラーゼ解析により検討するため、RORE/pGL4.24の構築を行った。ホタルルシフェラーゼベクターが構築できたか否かを調べる為に、シークエンス解析を行った。その結果、目的の配列が挿入されていることを確認できた。さらにROR α /pCMV6、pRL-CMV6、RORE/pGL4.24をNucleoBond Xtra Midi kit (Takara) で大量調整することができた。現在COS7細胞に対して、これらのベクターをトランスフェクトし、BTBM添加により、ROR α の転写活性を上昇させるかどうかを解析中である。

【引用文献】

Roth, J.A., et al.: Melatonin promotes osteoblast differentiation and bone formation. J. Biol. Chem., 274: 22041-22047 (1999)

Suzuki, N. and Hattori, A.: Melatonin suppresses osteoclastic and osteoblastic activities in the scales of goldfish. J. Pineal Res., 33: 253-258 (2002)

Suzuki, N., et al.: Novel bromomelatonin derivatives suppress osteoclastic activity and increase osteoblastic activity: Implications for the treatment of bone diseases. J. Pineal Res., 44:326-334 (2008)

(本研究は、金沢大学自然システム学類生物コース 松岡理沙氏の卒業論文の一環として行われた)

奥能登地域における水稻栽培法の違いが底生動物の多様性と米生産に及ぼす影響

佐橋一真¹・西川潮^{1,2}

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理工学域自然システム学類

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

Kazuma Sahashi¹ and Nisikawa Usio^{1,2}

Effects of differential farming practices on macroinvertebrate diversity and rice production in Oku-noto region

要旨

全国各地で、農薬・化学肥料の使用量の低減や、冬期湛水への取り組みといった水田の生物多様性に配慮した環境配慮型農法が実施されている。しかし、環境配慮型農法への取り組みが水田の生物多様性に与える影響は、水田周囲の土地利用や、水田内外の微環境、水田の生物群集によって異なるため地域によってその効果が大きく異なる可能性がある。本研究では奥能登地域の慣行栽培田、有機栽培田、自然栽培田を対象として、水田内にみられる底生動物の多様性と米生産の比較を行い、各栽培田でどのような特徴がみられるかを考察した。結果、環境配慮型農法である有機栽培田や自然栽培田は、慣行栽培田と比べ、底生動物の個体数及び分類群数が多いことが明らかとなった。また有機栽培田と自然栽培田間でもコウチュウ類や、トンボ類、水生カメムシ類の生物群集構成に違いが見られることが明らかとなった。一方、玄米の収穫量は、慣行栽培田において有機栽培田と比べ約3.5倍多かった。今後、高齢化・過疎化の進んだ奥能登地域の水田地帯の生物多様性保全を考える上で、栽培法によって水田内の生物群集が変化することを考慮し、環境配慮型農法のみならず、慣行栽培も含めた多様な栽培法を普及させていくことが重要であると考えられる。

シグナルザリガニ *Pacifastacus leniusculus* の個体群間の行動多型と行動シンドローム

中田敏朗¹・西川潮^{1,2}

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理工学域自然システム学類

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

Toshirou Nakada¹ and Nisikawa Usio^{1,2}

Behavioral polymorphisms and behavioral syndromes in the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus*

要旨

一般に、種や個体群に特徴的な、ある条件下で見られる複数の行動の相関は「行動シンドローム behavioral syndrome」と呼ばれる。行動シンドロームは、生物種の分布拡大や新たなニッチの開拓に大きく影響し、外来種においては新天地での侵入成功に影響することが知られている。北米原産のシグナルザリガニ(ウチダザリガニ、タンカイザリガニ; *Pacifastacus leniusculus*)は、これまでヨーロッパと日本に導入され、侵入先の生物多様性に甚大な影響を与えている世界的な侵入種である。原産地における行動実験からは、シグナルザリガニでは、攻撃性、活発さ、大胆さといった行動が互いに相関(行動シンドロームが存在)し、在来生息域と非在来生息域の個体群間でこれらの行動が明瞭に異なる(行動多型が存在)こと、さらに、侵入先の環境(同種の生息密度、近縁種の存在、餌資源量)によってもこれらの行動が異なることが明らかとなっている。しかし原産地以外に導入されたシグナルザリガニ侵入個体群の行動多型や行動シンドロームについての知見はこれまでない。

本研究によって、日本に導入されたシグナルザリガニにおいて：1.北海道侵入個体群間に行動多型は見られるのか、つまり侵入個体群間で攻撃性、活発さ、大胆さに違いがあるのか、2.各行動(攻撃性・大胆さ・活発さ)は侵入年代や同種の生息個体数(CPUE: catch-per-unit effort)と相関しているのか、3.行動シンドロームは存在するのか、つまり攻撃性、活発さ、大胆さは相関するのか、を明らかにした。

実験によって、5つのシグナルザリガニ侵入個体群間で攻撃性、大胆さに個体群間で有意な差がみられたが活発さではみられなかった。すなわち攻撃性と大胆さにおいて侵入個体群間に行動多型が存在した。そしてそれぞれの行動と侵入年代、生息個体数との相関をみると、攻撃性と侵入年代、大胆さと生息個体数に正の相関がみられた。侵入年代の新しい個体群ほど攻撃性が高いという結果は、侵入先では在来種との資源の奪い合いが起こるため、攻撃性の高いものが選択されていくためではないかと考えられる。また、生息個体数が多いほど大胆という結果は、生息個体数が多い環境ではエサが限られてくるため捕食者を恐れない大胆な行動が必要になってくるためではないかと考えられる。行動シンドロームの存在の有無を明らかにするため、実験で扱った5個体群全体でこれら3つの行動の相関を調べたところ、統計的に有意な相関は認められなかった。しかし個体群ごとに複数の行動間の相関を調べた結果、屈斜路湖個体群の攻撃性と活発さ、片桐ダム湖個体群の活発さと大胆さにおいて有意な正の相関が認められた。すなわち、個体群単位でみた場合、行動シンドロームの存在が認められた。侵入個体群全体では行動間に有意な相関が認められなかった原因として、攻撃性は高いが大胆さを欠いている個体もいれば、攻撃性が高く大胆な個体がいるなど、個体や個体群レベルで複数の行動間にトレードオフが働いている可能性があるためと考えられる。今後、シグナルザリガニの個体や個体群レベルで生じる複数の行動のトレードオフの実態を解明することが課題として挙げられる。

佐渡市動植物生息実態調査－淡水産甲殻類

西川潮¹・寺島佑樹²・村上いさや³

¹〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学環日本海域環境研究センター

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学大学院自然科学研究科

³〒651-0086 兵庫県神戸市中央区磯上通 4-1-32-408 フィールド環境(株)

Nisikawa Usio¹, Yuuki Terashima², Isaya Murakami³

Biological survey on fauna and flora of Sado Island: freshwater crustaceans

要旨

これまで佐渡の甲殻類に関しては、主に、海産種を中心とした調査・研究が進められてきた。しかし、全島的な淡水産甲殻類の分布状況は明らかではない。この状況を踏まえ、本事業では、2012年から2014年にかけての3年間に渡り、佐渡全島スケールで、河川調査、天然湿原調査、水田調査、陸ガニ調査、そして侵入種であるアメリカザリガニの分布調査を行った。

結果、佐渡では低勾配の河川が少なく、かつ多くの河川や河口域は護岸の影響を受けて環境が劣化していることから、ミゾレヌマエビやクロベンケイガニのように、河川と海洋を回遊する種や、クロベンケイガニやアカテガニのように海洋と陸上の両方を利用する種はとくに、今後、環境の悪化とともに、個体数や個体群数が減少していくことが懸念される。また、佐渡では干潟や汽水環境も極めて限られている。そのため、ミゾレヌマエビ、クロベンケイガニ、アカテガニ、マメコブシガニといった、分布状況が極めて限定的で、生息環境の悪化が懸念されている種は、準絶滅危惧種として扱うことが好ましいと考えられる(表1)。

河川におけるテナガエビやスジエビの分布も限られているが、ため池での分布状況が不明であること、そして、とくにスジエビに関しては、漁業資源とともに国内移入されるケースが報告されていることから、これらの種は現時点では情報不足とすることが望ましいと考えられる(表1)。

過去の調査からはベンケイガニとアリアケモドキの生息が確認されているが(大島 1956;伊藤ら 1981;新潟大学理学部附属佐渡臨海実験所 1997)、いずれも目撃情報が1950年代から1970年代にかけてであり、現在の分布状況は不明である。ベンケイガニに関しては、佐渡臨海実験所所蔵の標本は、いずれもベンケイガニでなかったことから、ベンケイガニの過去の出現記録は誤認であった可能性も否定できない。過去の記録が誤認でない場合には、過去数十年の間の河川や干潟、沿岸環境の劣化により、ベンケイガニやアリアケモドキが地域的に絶滅した可能性はあるだろう。一方で、今回、これらの種に特化した調査を行ったわけではないので、本調査で発見できなかっただけの可能性もある。いずれにしても、両種ともに、少なくとも現在は、島内で普遍的に見られる種ではないことは確かである。佐渡におけるベンケイガニとアリアケモドキの取り扱いについては、さらに情報を収集して精査する必要がある。

アメリカザリガニは、国中平野～相川の区域を中心として島内に広範囲に分布していることが明らかとなった。国中平野は島内最大の水田地帯であり、また、相川地区にはため池が密集する。水田にはモノアラガイ等の希少貝類が、ため池にはゲンゴロウ等の絶滅危惧種の水生昆虫が生息する可能性があるため、これら希少動物への影響には注意を払う必要がある。また、アメリカザリガニの離散的な分布パターンから、人間の手によって島内各地に運ばれた可能性もあると考えられる。今後、希少種・

絶滅危惧種動植物の分布状況と重ね合わせ、アメリカザリガニの優先的な防除区域を設定することが望ましいと考えられる。

これまで佐渡では、淡水産甲殻類に関する全島的な学術調査がなされておらず、過去の情報が欠如している。今後、以下に挙げた種や、過去の採集・目撃記録はあるが本調査で生息が確認できなかった種（ベンケイガニ、アリアケモドキ）の重点調査はもちろんのこと、佐渡では希少な環境である、干潟、汽水域、天然湿地に依存する生物に関して個体群のモニタリングを行い、個体数・個体群数の安定性の評価を進めていくことが望ましい。

表 1. 平成 24～26 年度佐渡市動植物生息実態調査における大型甲殻類の評価結果

種名	評価	選定理由	備考
クロベンケイガニ <i>Chiromantes dehaani</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	
アカテガニ <i>Chiromantes haematocheir</i>	準絶滅危惧	個体数減少 分布域限定 生息条件の悪化	
ミゾレヌマエビ <i>Caridina leucosticta</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	
マメコブシガニ <i>Pyrhila pisum</i>	準絶滅危惧	分布域限定 生息条件の悪化	準絶滅危惧（干潟の絶滅危惧動物図鑑 [†] ）
テナガエビ <i>Macrobrachium nipponense</i>	情報不足	分布域限定	準絶滅危惧（新潟県）
スジエビ <i>Palaemon paucidens</i>	情報不足	分布域限定	

[†] 日本ベントス学会編（2012）

編集委員会

編集委員長：早川和一

福士圭介・井上睦夫・塚脇真二・

鈴木信雄・木下栄一郎・柿川真紀子

(編集補助：松田彩子)

金沢大学環日本海域環境研究センター

平成26年度年報

発行日 2016年1月31日

発行人 早川和一

編集・発行 金沢大学環日本海域環境研究センター
〒920-1192 金沢市角間町

印刷所 田中昭文堂印刷株式会社
〒920-0377 金沢市打木町東1448番地