

金沢大学環日本海域環境研究センター 自己点検・評価報告書

令和4年10月

金沢大学環日本海域環境研究センター

目次

1	緒言	
1.1	センター設立の趣旨	1
1.2	研究センターの沿革と概要	1
1.3	前回の外部評価結果とそれに対する対応	3
2	組織と管理・運営	
2.1	運営組織	5
2.2	研究組織	5
2.3	研究施設	10
2.3.1	能登大気観測スーパーサイト	10
2.3.2	臨海実験施設	11
2.3.3	附属植物園	12
2.3.4	低レベル放射能実験施設	13
3	共同研究拠点としての取組み	
3.1	共同研究拠点概要	14
3.2	共同研究・研究集会採択一覧	14
3.3	共同研究事業による成果	14
3.4	共同研究予算	16
4	研究経費	
4.1	公費	17
4.2	拠点形成費	18
4.3	外部資金	20
4.3.1	科学研究費補助金	20
4.3.2	寄付金・補助金事業・受託事業・受託研究・共同研究	23
5	研究活動	
5.1	研究業績	26
5.2	特許	30
5.3	受賞等	30
5.4	刊行物	31
5.5	報道（新聞、テレビ等）	31

6	教育貢献	
6.1	文部科学省教育関係共同利用拠点	32
6.1.1	施設の利用実績	32
6.1.2	教育の内容	34
6.2	学部・大学院教育	35
6.3	国際教育	36
7	学会活動	
7.1	学会活動	37
7.2	学会・シンポジウム開催実績	40
7.2.1	国際ワークショップ・シンポジウム	40
7.2.2	研究会等	42
7.2.3	環日セミナー	46
8	国際交流	
8.1	海外渡航	49
8.2	訪問外国人研究者	50
9	社会活動	
9.1	社会活動	51
9.2	社会教育を目的とした実習・講義	55
10	将来構想	57
11	結言	60

1 緒言

これまで当センターは研究・教育活動に関して平成 24 年度および平成 29 年度に外部評価をうけ、その指針に従い組織の改編、ミッションの再定義、教育拠点や研究拠点としての環境の整備を進めてきた。前回の外部評価から 5 年を経て、改めて平成 29 年度から令和 3 年度の期間における研究・教育活動についてまとめ自己点検評価書を作成し外部評価の資料としたい。なお当センターでは年報という形で毎年研究・教育活動の成果を報告している。年報は当センターホームページ (https://www.kinet.kanazawa-u.ac.jp/result/publishing/publishing_2/) よりダウンロード可能であり、活動の詳細については年報を参照されたい。

1.1 センター設立の趣旨

自然と人間活動に起因する環境変動に関連した諸問題は、21 世紀の科学技術に課せられたもっとも大きな課題の一つである。環日本海域環境研究センターは、この課題に積極的に取り組むことを目的として、自然計測応用研究センターを改組し平成 19 年度に設立された。環日本海域環境研究センターは世界的な環境変動に敏感に反応するアジア大陸東部から環日本海域にかけての環境研究をとくに重視し、平成 26 年度に、環日本海域が直面する危急の環境問題を解決し、持続可能な世界の将来環境を創成することに目標を設定した。さらに、平成 28 年度には「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」として文部科学省の共同利用・共同研究拠点に認定され、環日本海域を中心とする東アジア地域における有害化学物質の起源・発生域および発生量の変動と越境輸送の実態把握、ヒトの健康や生態系へ及ぼす影響を正しく評価することで、東アジア地域への社会的かつ国際的な貢献を行うことを目指している。

1.2 センターの沿革と概要

「環日本海域環境研究センター（旧自然計測応用研究センター）」は、環境放射能動態を主要テーマとする我が国唯一大学の研究施設である「理学部附属低レベル放射能実験施設」、電磁場の人体影響評価の研究等でユニークな磁気応用研究を展開してきた「工学部附属電磁場制御実験施設」、多様性に富む生物環境を有する能登半島に位置し、研究・教育に実績をあげてきた「理学部附属臨海実験所」、角間キャンパス内の里山ゾーンにおいて植物学、生態学の研究・教育や遺伝資源保存活動に成果をあげてきた「理学部附属植物園」の 4 施設を廃止、転換し、自然計測及び応用に関する研究で業績のある理学部および工学部教官を新たに加えて学内共同教育研究施設として設立された。

平成 19 年 4 月に、関連研究組織（日本海域研究所）と統合し、21 世紀 COE プログラム「環日本海域の環境変動と長期・短期の環境変動予測」の展開を担う研究機関として、現在の名称である環日本海域環境研究センターに改称した。

日本海に大きく突出した能登半島は、東アジア大陸部から越境輸送される物質をもっとも早くとらえることができる位置にあり、人為的な影響も少ない地域であることから、その実態の把握には最適な観測拠点といえる。また、放射性核種をトレーサーとして活用することで、対馬海流による東シナ海底層水の日本海への流入量の季節変動、すなわち、東シナ海からの物質の供給量の変動を明らかに

することができ、海域における有害化学物質等の移動特性を観測することにも地の利がある。環日本海域環境研究センターは、この特徴を活かすため、能登半島の珠洲市と輪島市に大気の総合的な観測が可能な大気観測スーパーサイトを設置するとともに、能登町の九十九湾には臨海実験施設、能美市には極低レベルの放射能を計測可能な世界トップレベルの低レベル放射能実験施設・尾小屋地下測定室、さらに、角間キャンパス内に有害有機物のヒトの健康・生物への影響を評価することもできる附属植物園といった個性的な研究施設を置いており、これらを活用しての研究体制も当センターの大きな特徴である。また、中国分室、韓国分室、ロシア分室をそれぞれ、中国科学院大気物理研究所、韓国地質資源研究院、ロシア科学アカデミー極東支部 V.I.II'ichev 太平洋海洋研究所内に設置し、国外の教育研究機関との連携による共同研究拠点を形成している。環日本海域環境研究センターは、平成 28 年度に共同利用・共同研究拠点到認定され、環日本海域における大気と海洋の広域観測を通しての有害化学物質の輸送量と輸送過程の把握、ならびに、大気－海洋－陸域を結合しての統合環境研究による環日本海域の有害化学物質等の動態把握の研究を展開している。また、平成 24 年度には文部科学省の教育関係共同利用拠点到認定、平成 29 年度には「環日本海域の先端的環境・保全学に関する教育共同利用拠点」として再認定され、国内の大学生・大学院生を対象にした充実した実習とともに、国際的な教育を実践している。

表 1-1 環日本海域環境研究センターの沿革

昭和 24 年 5 月	理学部附属植物園設立（丸の内キャンパス、平成 7 年 3 月迄）
昭和 33 年 4 月	理学部附属能登臨海実験所設立（平成 5 年 3 月迄）
昭和 42 年 7 月	日本海域研究所設立（平成 19 年 3 月迄）
昭和 50 年 4 月	理学部附属低レベル放射能実験施設設立（平成 14 年 3 月迄）
昭和 57 年 4 月	工学部附属電気エネルギー変換実験施設設立（平成 4 年 3 月迄）
平成 4 年 4 月	工学部附属電磁場制御実験施設設立（平成 14 年 3 月迄）
平成 7 年 4 月	理学部附属臨海実験所に名称変更（平成 14 年 3 月迄）
平成 7 年 6 月	理学部附属植物園を角間キャンパスに移設
平成 14 年 4 月	金沢大学自然計測応用研究センター設立（平成 19 年 3 月迄）
平成 19 年 4 月	金沢大学環日本海域環境研究センター設立（3 領域 8 部門）
平成 24 年 7 月	臨海実験施設が文部科学省教育関連共同利用拠点到認定
平成 27 年 4 月	3 領域 8 部門を 2 部門 4 領域に改組
平成 28 年 4 月	文部科学省共同利用・共同研究拠点到認定
平成 29 年 7 月	臨海実験施設が文部科学省教育関連共同利用拠点到再認定
令和 3 年 8 月	生命理工学類能登海洋水産センターと連携した「環日本海域を中心とした持続可能な先端的環境・保全学に関する教育共同利用拠点」に再認定

1.3 前回の外部評価結果とそれに対する対応

前回の外部評価では、(1) 組織の管理・運営について、(2) 共同研究拠点としての取り組みについて、(3) 研究経費について、(4) 研究活動について、(5) 教育貢献について、(6) 学会活動について、(7) 国際交流について、(8) 社会活動について、評価がなされた。

(1) 組織の管理・運営について

平成 27 年度に行った改組によるセンター組織の先鋭化が高く評価された。一方連携部門の位置づけや役割に関してさらなる充実が要望された。また研究・教育活動の充実および教員負担の軽減のために事務職員や技術職員の充実が望まれた。連携部門については平成 29 年度より 1 名の専任教員と 1 名の兼任教員を配置するとともに、金融、心理学、近代史、生物学、地質学など様々なバックグラウンドを有する研究者を外来研究員として招聘し、環日本海域における分離融合型学際的研究を推進した。研究・教育活動の充実および教員負担の軽減に関しては、令和元年度以降、金沢大学理工事務部に環日センター支援係を新設し、事務職員の増員を図った。

(2) 共同研究拠点としての取り組み

文部科学省共同利用・共同研究拠点選定に先立ち、学内予算での共同研究拠点としての活動を行ったことが高く評価された。

(3) 研究経費について

学内サポートおよび外部資金の獲得状況とも順調であり、今後の大型外部資金の獲得をさらに目指すことが推奨された。これに対し、環日センターでは外部資金対策委員会を組織し、センター教員に積極的に応募を促すとともに、申請書類へのアドバイスをを行った。その結果、本評価の該当期間において大型外部資金として科研費新学術領域（研究領域提案型）（総額 3 億 3 千万円）、科研費挑戦的研究（開拓）（総額 2 千 5 百万円）、科研費基盤研究(A)（総額 4 千 4 百万円）、科研費基盤研究(A)（総額 4 千 3 百万円）の採択があった。

(4) 研究活動について

センターのミッションの柱である環日本海域環境研究に関する成果が増えることが期待された。また論文の被引用数や雑誌のインパクト・ファクター（IF）といった客観的な評価指標の記述が望まれた。環日本海域環境研究に関する成果については、センター長のリーダーシップのもとセンター丸体制を構築し、共通の化学物質を対象としたミッション追求型の研究を推進した。その成果の一例は国際誌 *Environmental Research and Public Health* (IF: 4.614)の特集号 "Recent Advances in Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Research: Occurrence, Fate, Analysis and Risk Assessment"（2020 年発行）である。本特集号はセンター教員がゲストエディターを務め、センター4 領域から多環芳香族炭化水素類の環境動態・健康影響に関する研究成果 8 篇が掲載された。論文の客観的な評価指標の記述について、本報告書では Elsevier 社による SciVal を用いて、該当期間における Top10%論文割合、国際共著割合を分析した。

(5) 教育貢献について

臨海実験施設の教育関係共同利用拠点としての成果が高く評価された。学部生や大学院生の受入数をさらに伸ばすことできる可能性についても言及された。海洋環境領域および統合環境領域は研究施設が遠隔地にあるため、学生受入数が金沢大学角間キャンパスの研究室よりも少なく設定されている。統合環境領域では平成 28 年度より、従来学部生を受け入れてきた理工学域物質化学類化学コースに加

えて、同学類応用化学コースの学生も希望者を受け入れている。海洋環境領域では研究教育成果を学外にアピールすることで、他大学からの大学院への進学者の勧誘を行っている。

(6) 学会活動について

それぞれの研究者の関連学会での活動や、センターによるシンポジウムやセミナーの実施を評価された。また分離融合学術誌である「日本海域研究」の編集・発刊についても評価された。

(7) 国際交流について

国際交流の活発さは評価されたが、評価の指標となる情報として、共同研究の内容を重視すべきとの指摘があった。今後の環日本海域での共同研究のさらなる活発化が期待された。これらの指摘に対し、令和 29 年度より共同研究・研究集会公募において、国際共同研究を対象とした「国際枠」を設置した。国際枠ではセンターとして強化すべき共同研究課題を積極的に採択し、環日本海域における戦略的な国際ネットワークの形成に努めている。

(8) 社会活動について

それぞれの研究者の貢献が大きいと評価を受けた。

2 組織と管理・運営

2.1 運営組織

環日本海域環境研究センターは、センター長及び常任の教育職員により組織する教員会議および教授からなる教授会議をおき、センターの研究ならびに運営に関して審議を行っている。また文部科学省による共同利用・共同研究拠点ならびに教育関係共同利用拠点の選定に関連し、各種委員会およびWGを設置し運営を行っている。

表2-1 開催会議・開催数一覧

	教員会議 ※1	教授会議 ※2	共同利用・共同研究拠点運営委員会※3	共同利用・共同研究拠点専門委員会 ※4	共同利用・共同研究拠点WG※5	教育関係共同利用拠点運営委員会※6
平成29年度	12	6	1	3	11	1
平成30年度	13	8	1	2	11	1
令和元年度	12	4	1	3	11	1
令和2年度	15	11	1	3	12	1
令和3年度	14	3	1	3	12	1

【開催目的】

- ※1 教育職員及び客員教授等の選考、センターの予算及び概算要求、センターの中期目標、中期計画及び年度計画の策定並びに中期目標に係る事業報告書の作成その他センターの教育又は研究に関する重要事項を審議する。
- ※2 教育職員及び客員教授等の選考に関する事項を審議する。
- ※3 共同利用・共同研究拠点の企画・立案その他共同利用・共同研究拠点に関することを審議する。
- ※4 共同利用・共同研究の相手方となる募集・選考・採択その他共同利用・共同研究に関する事項を審議する。
- ※5 共同利用・共同研究拠点の各事業の実施状況を報告し、事業全体の進捗管理を行う。
- ※6 共同利用拠点の企画・立案、共同利用拠点の相手方の決定その他共同利用拠点に関する事項を審議する。

2.2 研究組織

当センターは、平成14年発足当初の4研究部門から、3領域8研究部門を経て、現在は2部門4領域と研究課題の展開とともに組織改組を行っている。本自己点検評価書の対象期間（平成29年度～令和3年度）における研究組織を紹介する。

研究領域部門

【大気環境領域】

黄砂や PM_{2.5} 問題など世界で最も汚染が顕在化する環日本海域の大気環境に焦点を合わせ、関連物質の新規分析法を開発するとともに、国際共同モニタリングネットワークを駆使して、発生と輸送、反

応、さらにそれがヒトや生態系に及ぼす影響について明らかにし、将来予測を行う。これにより、世界共通に見られる同様な大気環境問題の解決に有用な対策技術の開発と施策の立案に寄与する。

【海洋環境領域】

日本海ならびにその周辺海域を中心に、海洋環境における多環芳香族炭化水素類などの有毒化学物質の動態解析や、海洋生態系への影響、とくに沿岸域に生息する生物の有害化学物質の応答性について、生物学、生化学、そして生態学的観点から評価する。これをふまえて、国際連携を基盤とする海洋環境の管理手法を構築する。

【陸域環境領域】

環日本海域を特徴づける多様な陸域環境の変遷と成立、そして将来変動の予測を目指し、地質学的ならびに地球化学的な手法を開発し、それによる長期的・短期的変動解析を実施するとともに、同じく多様な陸上生態系の成立過程を系統学的・生態学的手法で解明し、自然変動や人間活動が生態系に与える影響を評価する。この両者をあわせることで環日本海域の持続的な発展に貢献する。

【統合環境領域】

地球表層環境の化学物質等の移行挙動を把握するため、陸域・大気・海洋内の動態、および各環境システム境界域での物質輸送プロセスの解析が重要である。本領域では、各研究領域を統合する環境動態トレーサーを対象に研究し、対象物質の起源推定とともに、物質動態の移行特性を把握し、モデルシミュレーションと組み合わせ、総合的な環日本海域の物質動態解析と将来予測を実施する。

連携部門

環日本海域を中心に東アジア全域における環境情報の交換・収集・維持管理を進めるとともに、国際研究ネットワークの構築とその維持・発展を支援し、広く国内外へ情報を発信する。さらに、環日本海域という地政学的に重要な地域における文理融合型学際的研究の振興をはかることを目的とする。



図 2-1 2 部門 4 領域の関係とそれぞれのミッション

表 2-2 センター構成員一覧

	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
センター長	長尾誠也	長尾誠也	長尾誠也	長尾誠也	長尾誠也
リサーチプロフェッサー	Stephen B. Pointing	Stephen B. Pointing	Stephen B. Pointing	Stephen B. Pointing	Stephen B. Pointing
名誉教授研究員			早川和一	早川和一	
教授	大気環境領域	早川和一(特任)	早川和一(特任)	唐寧	唐寧
	海洋環境領域	鈴木信雄	鈴木信雄	鈴木信雄	鈴木信雄
	陸域環境領域	長谷部徳子、塚脇真二(兼任)	長谷部徳子、塚脇真二(兼任)	長谷部徳子、福士圭介、塚脇真二(兼任)	長谷部徳子、福士圭介、塚脇真二(兼任)
	統合環境領域	長尾誠也	長尾誠也	長尾誠也	長尾誠也
	連携部門	塚脇真二、長谷部徳子(兼任)	塚脇真二、長谷部徳子(兼任)	塚脇真二、長谷部徳子(兼任)、唐寧(兼任)	塚脇真二、長谷部徳子(兼任)、唐寧(兼任)
客員教授	大気環境領域	林能暉、島正之	林能暉、島正之	西川雅高、島正之	西川雅高、兼保直樹
	海洋環境領域	大嶋雄治、鈴木徹	大嶋雄治、鈴木徹	山内皓平、大嶋雄治	大嶋雄治、井口泰泉
	陸域環境領域	Nahm Wook-Hyun、Hang Peou	Nahm Wook-Hyun、Hang Peou	Hang Peou、関根康人	Hang Peou、関根康人
	統合環境領域	谷口真人、林俊全	谷口真人、林俊全	谷口真人、黄誌川	谷口真人、黄誌川、梅崎昌裕、Kurunthachalam Kannan
准教授	大気環境領域	松木篤、唐寧、猪股弥生	松木篤、唐寧、猪股弥生	松木篤、猪股弥生	松木篤、猪股弥生
	海洋環境領域				関口敏男
	陸域環境領域	木下栄一郎、西川潮、福士圭介	木下栄一郎、西川潮、福士圭介	西川潮	西川潮
	統合環境領域	井上睦夫、濱島靖典	井上睦夫、濱島靖典	井上睦夫	井上睦夫
	連携部門	唐寧(兼任)	唐寧(兼任)		
助教	大気環境領域				石野咲子
	海洋環境領域	関口俊男、木谷洋一郎	関口俊男、木谷洋一郎	関口俊男、木谷洋一郎	木谷洋一郎
	陸域環境領域		本田匡人	本田匡人	本田匡人
	統合環境領域	落合伸也、松中哲也	落合伸也、松中哲也	落合伸也、松中哲也	落合伸也、松中哲也
博士研究員	大気環境領域	長門豪	Nicosia Alessia	Nicosia Alessia、張露露	張露露
	統合環境領域	長門豪	岩井久典	岩井久典	岩井久典
技術職員					
技術員補佐員	小木曾正造、又多政博、曾良美智子、茶木春奈、斎藤和子、西川方敏、幸西優香、糸野妙子	岡村隆行、曾良美智子、茶木春奈、斎藤和子、西川方敏、幸西優香、松田彩子、加藤奈緒子	中町健、曾良美智子、茶木春奈、斎藤和子、西川方敏、幸西優香、松田彩子、加藤奈緒子	渡部雪菜、曾良美智子、茶木春奈、斎藤和子、西川方敏、幸西優香、松田彩子、加藤奈緒子、武田文	
事務補佐員					

連携研究員	平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度		令和3年度	
	大気環境領域	Egide Kalisa、机直美	机直美、Pham Thuy Chau	机直美、邵平	机直美、邵平、丁子哲治	机直美、邵平、丁子哲治	机直美、邵平、丁子哲治	机直美、邵平、丁子哲治	机直美、邵平、丁子哲治	机直美、邵平、丁子哲治
連携研究員	海洋環境領域	上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、中林逸子、布村昇、堀田素志、三宅裕志、谷内口孝治、山田外史	上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、中林逸子、布村昇、堀田素志、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史、Mohamed Ibrahim Zanaty	布村昇、堀田素志、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史、Mohamed Ibrahim Zanaty	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史	平山順、上田宏、浦田慎、木下靖子、坂井恵一、笹山雄一、清水宣明、染井正徳、布村昇、三宅裕志、安田寛、谷内口孝治、山田外史
	陸域環境領域	糸野妙子、小形学、柏谷健二、石丸信一、Faisal Hussain、松本京子、井下田寛	小形学、柏谷健二、石丸信一、Faisal Hussain、松本京子、商奕晨	柏谷健二、石丸信一、松本京子、平松新一、糸野妙子、小形学	柏谷健二、石丸信一、松本京子	柏谷健二、石丸信一、松本京子	柏谷健二、石丸信一、松本京子	柏谷健二、石丸信一、松本京子	柏谷健二、石丸信一、松本京子	柏谷健二、石丸信一、松本京子
	統合環境領域	宇都宮大輔、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、木村一也、木村繁男、邱振勉、中村浩二、中山節子、野村進也、Kudriashova Iuliia、Chizhova Tatiana、	宇都宮大輔、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、香川博之、木村一也、木村繁男、邱振勉、中村浩二、中山節子、野村進也、飯田義彦、嘉瀬井恵子	宇都宮大輔、木村一也、木村繁男、中山節子、奈良郁子、飯田義彦、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典	宇都宮大輔、中山節子、嘉瀬井恵子、中村浩二、野村進也、邱振勉、エドバシナ・リザリタ・ロザレホ、濱島靖典
外来研究員	連携部門	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、堂満華子	荒木祐二、池田誠司、大八木英夫、小沢広和、金岡克文、木村誠、堂満華子、本村浩之	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、堂満華子	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也	荒木祐二、池田誠司、小沢広和、金岡克文、木村誠、作本達也
協力教員(学内)										

2.3 研究施設

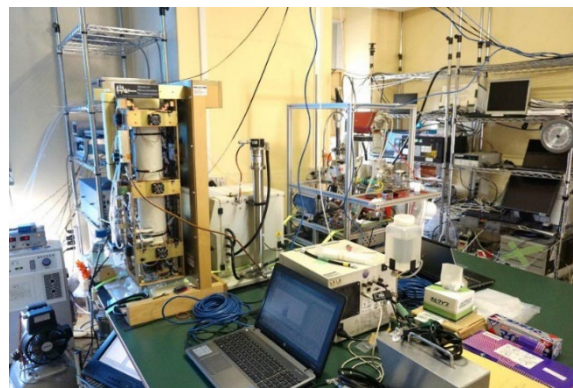
2.3.1 能登大気観測スーパーサイト (Noto Atmospheric Monitoring Supersite)

私たちの住む東アジア地域では現在、大陸沿岸地域の活発な経済発展に伴い汚染物質の排出が進行し、黄砂現象や森林火災などと相まって、地球上で最も大気エアロゾルの濃度が濃いホットスポットの一つになっている。

それらの大気エアロゾルは大陸から噴き出す季節風などによって遠くわが国にも運ばれてくるが、日本海におおきく突き出した能登半島の地形は東アジアを起源に持つエアロゾルの特徴を研究するのにうってつけの場所である。大気中の物質の輸送や化学反応過程を調べる上で、能登半島は大陸沿岸地域から付かず離れずの適度な距離にあり、日本海に障害となる目立った地形もなく、そのうえ先端部は国内の都市汚染の影響を受けにくいなど、質の高い試料やデータが得られる条件がそろっている。

我々はこのような地の利を持つ能登半島を「天然の環境センサー」にみたて、その先端の輪島と珠洲に大気観測の拠点「能登大気観測スーパーサイト」を設けた。とりわけ、近年では中国における排出規制の導入、新型コロナウイルスのまん延に伴う地域経済の停滞、気候変動など、環日本海地域をとりまく社会環境はめまぐるしく変化しており、長期的な大気質への影響を明らかにすることは地域の公衆衛生、温暖化への適応等の観点からますます重要となっている。ここでは国内外の研究者が連携し、互いに共同で観測を行いデータの共有化を進めるなど、文字通り「最先端」の大気環境研究プラットフォームとして活用されている。

能登大気観測スーパーサイト（珠洲測定局） 〒927-1462 石川県珠洲市三崎町小泊 33-7



能登大気観測スーパーサイト（輪島測定局） 〒928-0056 石川県輪島市西又町ヲ 32



2.3.2 臨海実験施設（Noto Marine Laboratory）

(1) 沿革

金沢大学では昭和32年に能登半島の能登町（当時、松波町）より土地の寄付を受け、翌33年に金沢大学理学部附属能登臨海実験所として発足した。九十九湾に面する敷地の造成には、小木の町民の労力奉仕に負うところが大きい。昭和47年に改築し、研究棟及び宿泊棟が完成した。さらに平成6年には、宿泊棟、研究棟及び実験棟の外装の改修を行った。平成14年にセンター化により、自然計測応用研究センター 生物多様性部門・臨海実験施設と名称が変わり、平成19年に環日本海域環境研究センターに変更され、現在に至っている。その後、文部科学省より平成24年から教育関係共同利用拠点に認定され、平成25年には、宿泊棟、研究棟及び実験棟の内装の大改修を行った。特に、この改修工事では宿泊棟の食堂にIHキッチンに2台導入して、宿泊者が自炊できるようにした。その後、平成29年に教育関係共同利用拠点に再認定され、令和3年8月に再度認定を受けて国内のみならず国外の大学を受け入れて教育活動を行っている。一方、平成28年度に環日本海域環境研究センターが文部科学省共同利用・共同研究拠点に認定され、令和3年10月に再度認定を受け、PM_{2.5}などを含む越境汚染の研究活動も行っている。

(2) 所在地と環境

実験所周辺は2万年ほど前に山脈の一部だったが、海侵によって海に没し、山の尾根と谷間に沿った複雑なリアス式海岸となった。九十九湾の名は、この現象に由来する。その九十九湾の入り江の一つ、通称、船隠しに臨海実験施設が建てられている。九十九湾は、湾口の幅は約200m、最大奥行き1,200m、水深25mの典型的な溺れ谷であり、荒天でも湾内に波浪を見ない。実験施設周辺は国定公園に、湾口は海中公園に指定されている。九十九湾を中心に南北50kmに渡る海岸線は、砂泥・礫・岩礁地帯と変化に富んでいる。

生物相は日本海を北上する対馬暖流の支流と富山湾の固有冷水塊の影響を受け、南方系と北方系の両海洋生物種がみられる。九十九湾の湾口には珊瑚が生息し、最近、無性的にしか増殖しないジュズサンゴに属しているにもかかわらず、配偶子を放出するツクモジュズサンゴが発見された。秋にはアラサキガンガゼも見つかり、近年、越冬する個体も確認されている。一方、北方系の種として通常は低温下で深海に見つかる環形動物門のマシコヒゲムシが生息する。その他、タマカイメン、スゲガサチョウチンやアカテガニも報告されている。

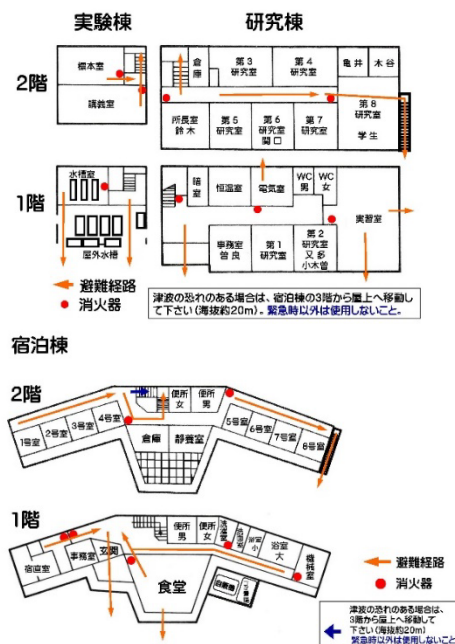
(3) 設備

採集した動物をしばらく飼育しておくための大型の水槽が屋外に4基あるが、これらは温度調節ができない。屋内には中型の水槽が4基あり、温度調節ができる。5トンの船舶及び1トンの船がある。これらはドレッジ等の採集方法に応じて使い分けている。研究棟（2棟）があり、臨海実習以外にも外来の研究者にも開放している。全ての研究室に海水を供給でき、海洋生物学の研究には適している。宿泊設備もあり、約30名の宿泊が可能である。



臨海実験施設

〒927-0553 石川県鳳珠郡能登町小木ム 4-1



2.3.3 附属植物園 (Botanical Garden)

(1) 施設概要

角間キャンパスに位置し、5200m²の敷地および敷地内の各設備から構成されている。植物園内には、管理研究棟、温室、鉢棚上屋、圃場、池、水槽等、が設置されている。温室は、冬期に加温する温室と、加温しないガラス室からなる。学生実習用の植物の栽培、植物・農作物の栽培実験、環境化学物質の分析などを行っている。実験圃場などを活用した産官学共同研究を進めている。



附属植物園 〒920-1192 石川県金沢市角間町

(2) 研究内容

環境汚染学分野では、陸域を主として海洋・大気まで含めた様々な環境における有機化学物質における環境汚染に関する研究を実施している。これらの研究では、石川県を含む日本海沿岸地域から東南アジア圏を対象に、環境汚染学／分析化学的な手法や指標生物にもとづいた研究を実施している。以下の研究について取り組んでいる。

- 1) ネオニコチノイド系農薬のヒト尿を用いたバイオモニタリングと暴露経路推定
- 2) 街路樹の葉を用いた多環芳香族炭化水素類による大気汚染のバイオモニタリング調査
- 3) 慢性透析患者における多環芳香族炭化水素類の健康へのリスク評価
- 4) フナムシをモデル生物とした潮上帯の生態系での環境汚染調査
- 5) 大気環境における PAH 汚染のおよぼす健康リスクに関する研究

(3) 学術・教育活動及び社会貢献

1) 学生実習・共同研究

本施設では自然システム学類、生命理工学類の学生実習用に用いる植物を鉢植えあるいは地植えにして常に供用できる体制にしている。上記の学類に加えて、他学類の卒業研究、修士論文および博士論文、また他大学との共同研究のための植物栽培や機器分析が温室、圃場、管理棟等で行われている。加温温室は本学唯一のものであるため、創薬科学類の薬草植物園の加温が必要な植物を冬期に預かっている。また、国立大学附属植物園長会議に参加して、他の植物園との情報を交換している。

2) 社会的活動

ジュニアドクター育成塾に参画し、園内設備を活用した小中学生への高等教育と栽培試験などを実施している。石川県立自然史資料館や埼玉大学などと共同で、園内において国内希少植物の保護を行っている。

2.3.4 低レベル放射能実験施設 (Low Level Radioactivity Laboratory)

(1) 施設概要

石川県能美市に施設は位置し（平成26年3月施設の改築完了）、4名の研究スタッフで構成される。学生の教育及び研究活動が実施されるほか、国内外の大学・研究機関との共同研究も行っている。天然および人工の放射性核種に関する環境放射能およびそれらを利用する地球化学研究分野において全国的に類を見ない施設である。小松市の旧尾小屋鉱山跡トンネル内に、世界トップレベルの極低レベルγ線測定室を所有している。



低レベル放射能実験施設

〒923-1224 石川県能美市和気町オ 24

(2) 研究内容

環境動態トレーサー（特に放射性同位体および安定同位体）を利用し、陸域・大気・海洋内の対象物質の起源推定とともに、物質動態の移行特性を把握する。さらにはモデルシミュレーションと組み合わせて、総合的な環日本海域の物質動態解析と将来予測を実施する。平成23年3月の福島原子力発電所事故以降は、放射性セシウムの環境モニタリングのみならず、セシウムをトレーサーとした物質循環の解明を行っている。現在は、次のようなテーマで研究をおこなっている。

- 1) 旧尾小屋銅山トンネル内での極低レベル放射能計測開発
- 2) 湖底堆積物の年代測定と古環境解析
- 3) 複数の放射性核種を利用した日本海物質動態の解析
- 4) 放射性核種を利用した里山から里海への河川を通じての物質循環研究
- 5) 福島第一原発事故に絡む放射能汚染の調査・研究
- 6) 海洋における有害有機物（多環芳香族炭化水素類）の動態研究

(3) 学術・教育活動及び社会貢献

これまでに本施設で行ってきた教育・研究は、環境放射能の基礎研究および安全研究に飛躍的に貢献してきた。我が国の大学における環境放射能の研究および人材の養成に大きく寄与している。さらに、県内、市内の中学生、高校生、および一般を対象に放射能や地球化学に関する講演・セミナーを年数回行っている。

3 共同研究拠点としての取組み

3.1 共同研究拠点概要

環日本海域環境研究センターは平成 28 年 4 月に文部科学省共同利用・共同研究拠点「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」に認定された。能登半島の実験フィールドと国際共同観測ネットワークを広く開放し、越境汚染物質の動態解明、大気-海洋-陸域間を統合した解析モデルの確立およびヒトの健康・生態系への影響評価と将来予測について共同調査・共同研究を展開する。

3.2 共同研究・研究集会採択一覧

環日本海域に関係するフィールドで 5 つのテーマ（1. 環境汚染や環境変化の検知とその要因に関する研究、2. 環境変化が健康に及ぼす影響に関する研究、3. 生態系と人間社会の共生に関する研究、4. 地域環境の将来予測に関する研究、5. 持続可能な社会創成技術に関する研究）を設定した。また平成 29 年度より海外の研究機関に所属する研究者を対象とした国際枠が新設された。研究集会、重点共同研究は各年 3 件から 4 件、若手研究者育成共同研究は 3 件から 6 件の一定数が実施されている。一般共同研究は平成 29、30 年度では 40 件以下の実施であったが、年々増加し令和 3 年度では 64 件にまで増加している。また国際枠の割合は平成 30 年度までは 10%程度であったが、令和元年度以降は 25%以上に増加している。

表 3-1 共同研究・研究集会採択件数および配分額一覧

	研究集会	重点共同研究	一般共同研究	若手研究者育成共同研究
平成 29 年度	3(1)	3(2)	36(4)	4
	1,710,000 円	2,400,000 円	8,265,184 円	952,000 円
平成 30 年度	3(1)	4(2)	33(5)	6
	1,710,000 円	3,040,000 円	7,333,948 円	1,295,799 円
令和元年度	3(2)	3(1)	43(11)	5
	1,620,000 円	2,100,000 円	8,968,930 円	1,050,000 円
令和 2 年度	3(1)	3(1)	55(16)	3
	1,620,000 円	1,950,000 円	10,969,120 円	540,000 円
令和 3 年度	3(2)	3(1)	64(17)	4
	1,710,000 円	1,660,000 円	12,654,000 円	680,000 円

※上段：採択件数(件)、カッコ内は国際枠採択件数、下段：配分額

3.3 共同研究事業による成果

表 3-2 は共同研究に基づく公表学術論文・学会発表件数・課題に参加した学生の延べ人数を示す。平成 28 年度の文部科学省共同利用・共同研究拠点採択以降、平成 29 年度の学術論文数は 20 件であったが、平成 30 年以降では 40 件前後まで増加しており、特に平成 2 年度では 50 件にまで至っている。研究課題に参加する学生数は特に修士および博士課程レベルにおいて増えており、本共同研究事業が若手育成にも貢献していることが示されている。研究集会枠では 15 の研究集会を実施し、コロナ禍においてオンラインで実施した集会も含め延べ 303 人の参加を得た。

表 3-2 公表論文・学会発表数一覧

採択年度	学術論文	学会発表	その他※	研究課題に参加した学生数		
				学士	修士	博士
平成 29 年度	20	32	20	8	14	7
平成 30 年度	40	37	15	3	21	17
令和元年度	38	45	27	4	20	14
令和 2 年度	50	21	16	5	16	11
令和 3 年度	36	52	21	6	35	20

※ 総説、卒業論文、修士論文等を含む

表 3-3 研究集会一覧

採択年度	研究集会名称	参加人数
平成 29 年度	我が国のバックグラウンドサイトでみた東アジア広域の大気汚染と健康との関係（国立環境研究所／高見昭憲）	19
	海流が繋ぐ日本海－オホーツク海の海洋循環・物質循環の変動機構（北海道大学／西岡 純）	17
	【国際】The 14th East Eurasia International Workshop on Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia（ロシア科学アカデミー極東支部／Sergey Konstantinovich Krivonogov）	82
平成 30 年度	【国際】日本海における越境汚染の実態把握（ロシア科学アカデミー極東支部／V. B. Lobanov）	22
	海流がつなぐ日本周辺縁辺海の海洋循環・物質循環の変動機構（北海道大学／西岡 純）	18
	【国際】日中大気汚染の歴史、現状及び将来展望（北京大学／呉志軍）	33
令和元年度	東アジア地域の環境保全における中日協力のあり方（北京大学／胡敏）	12
	【国際】日本海における越境汚染の実態把握（ロシア科学アカデミー極東支部／V. B. Lobanov）	15
	陸起源物質が沿岸海洋に及ぼす影響評価（その 1）（北海道大学／白岩孝行）	中止※ ¹
令和 2 年度	【国際】公衆衛生の観点から見た環境汚染物質観測の重要性（復旦大学／陳仁杰）	16※ ²
	【国際】日本海における越境汚染の実態把握（ロシア科学アカデミー極東支部／V. B. Lobanov）	13※ ²
	陸起源物質が沿岸海洋に及ぼす影響評価（その 2）（北海道大学／白岩孝行）	19※ ²
令和 3 年度	【国際】17th East Eurasia International Workshop (EEIW)-Kunming（中国科学院／Ke Zhang）	中止※ ³
	【国際】日本海を含む縁辺海における越境汚染の現状理解と将来予測（ロシア科学アカデミー極東支部／V. B. Lobanov）	12※ ²
	陸起源物質が沿岸海洋に及ぼす影響評価（その 3）（北海道大学／白岩孝行）	25※ ²

- ※1 対面での実施を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大のため中止
- ※2 オンラインで実施
- ※3 新型コロナウイルス感染症拡大で中国側の都合により対面での実施がむずかしく、巡検等対面での交流を必要とする研究集会のため中止となった。

3.4 共同研究予算

文部科学省からの補助を受けて共同研究・研究集会を実施した（表 3-4）。詳細については次章（4.2 拠点形成費）を参照されたい。

表 3-4 共同研究予算執行金額

平成 29 年度	13,006,366 円
平成 30 年度	13,337,963 円
令和元年度	12,688,855 円
令和 2 年度	13,183,486 円 ※1
令和 3 年度	12,592,857 円 ※2

- ※1 新型コロナウイルス感染症感染拡大のため、研究集会は 3 件すべて対面での開催は実施されず、返金となった。（3 件すべてオンラインで実施）
- ※2 新型コロナウイルス感染症感染拡大のため、研究集会は 3 件すべて対面での開催は実施されず、返金となった。（うち 2 件はオンラインで実施）

4 研究経費

4.1 公費

平成29年度から令和3年度までやや減少傾向にあるものの、おおよそ一定額の公費を確保することができた（表4-1）。また、令和元年度から優位性のある研究領域を核とした、世界的な研究拠点の形成を目指す「超然プロジェクト」に採択され、研究の活性化を図ることができた（表4-2）。

表4-1 環日本海域環境研究センター予算配当（最終予算額）

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
人件費	10,942,000	10,992,000	11,000,000	11,756,000	12,302,043
非常勤教員人件費	5,492,741	5,413,057	5,251,217	5,967,181	6,400,206
非常勤職員人件費	1,763,193	84,968	2,048,710	2,050,000	2,050,252
事務補佐員等雇用経費	3,686,066	5,353,078	3,700,073	3,738,819	3,851,585
退職手当	-	140,897	-	-	-
研究費	20,823,861	15,864,681	15,093,730	15,538,311	19,145,504
基盤研究経費	6,437,714	6,605,052	5,901,620	6,601,847	9,502,416
研究施設事業費	11,470,147	9,259,629	9,192,110	8,936,464	9,643,088
特別研究事業費	2,916,000	-	-	-	-
その他	78,194,743	71,739,503	72,133,669	71,661,763	64,957,426
自動車関係経費	699,232	929,168	845,829	873,910	995,924
部局等特別管理運営費	10,063,768	10,472,832	11,155,349	9,669,090	11,844,020
部局長戦略経費	1,025,743	1,780,503	455,491	1,533,763	624,482
臨海臨湖実習経費	151,000	149,000	147,000	145,000	143,000
機能強化経費	45,940,000	38,093,000	37,871,000	59,440,000	51,350,000
重点戦略経費	20,315,000	20,315,000	21,659,000	-	-
合計	109,960,604	98,596,184	98,227,399	98,956,074	96,404,973

表4-2 学内プロジェクト予算配当

年度	事業名	詳細	予算額（円）
平成 30 年度	戦略的研究推進プログラム（基盤形成型）	海外連携支援 ①若手研究者海外派遣支援	280,000
	戦略的研究推進プログラム（基盤形成型）	海外連携支援 ②海外研究者招へい支援	510,000
令和元年度	戦略的研究推進プログラム（拠点形成型）	超然プロジェクト	24,970,451
令和 2 年度	戦略的研究推進プログラム（基盤形成型）	科研費採択支援 ①大型中型支援	850,000
	戦略的研究推進プログラム（拠点形成型）	超然プロジェクト	15,000,000
	国際共同研究スプラウティング支援		500,000
令和 3 年度	戦略的研究推進プログラム～海外連携支援～	燦燈プロジェクト	1,000,000
	戦略的研究推進プログラム（拠点形成型）	超然プロジェクト	18,000,000

4.2 拠点形成費

平成 28 年度認定された文部科学省による共同利用・共同研究拠点「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」の拠点形成のために、公募型共同研究経費として執行するとともに、共同利用施設等の整備をすすめ、共同研究実施件数は拠点形成当初の平成 28 年度の 125 件から令和 3 年度の 159 件に増加するとともに、公募型の共同研究件数は令和 3 年度には 74 件と平成 28 年度に比べて約 2 倍に増加し、順調に拠点形成を進めることが出来た（図 4-1）（表 4-3）。

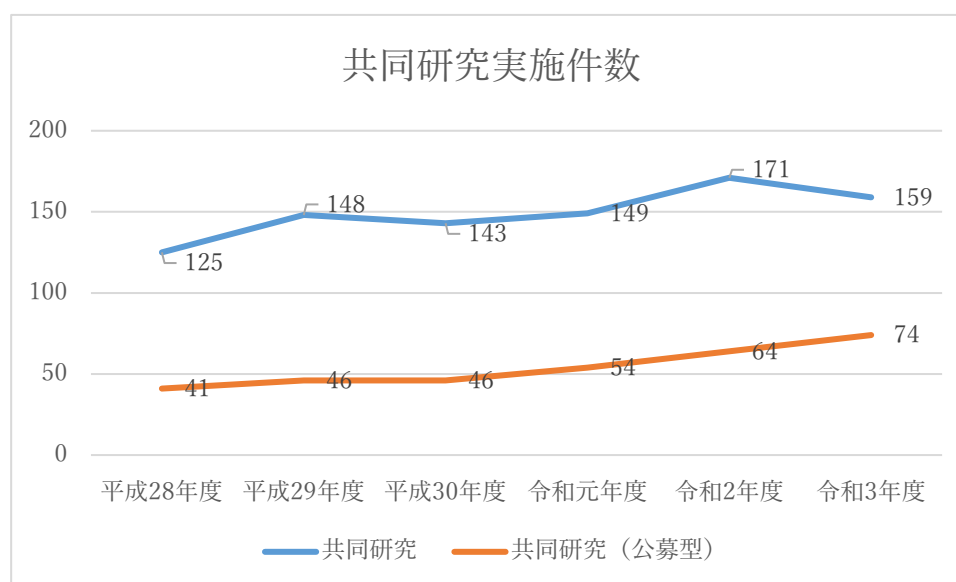


図 4-1 共同研究実施件数推移

表 4-3 「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」 予算執行金額内訳

【予算名：H29-R2 東アジア（文科省分）／R3 先導的越境汚染解析（文科省分）】

項目	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
人件費	13,920,957 円	5,070,244 円	9,995,572 円	8,028,176 円	8,218,986 円
施設維持費※1	11,054,988 円	5,499,776 円	1,450,679 円	6,974,792 円	7,489,843 円
海外旅費	1,686,150 円	2,822,291 円	1,420,543 円	—	—
国内旅費	127,300 円	62,540 円	124,090 円	46,280 円	58,100 円
シンポジウム等 関連費（オンライン 会議費用含む）	—	—	—	953,208 円	—
物品費	998,605 円	7,108,149 円	7,572,116 円	4,560,544 円	233,071 円
合計	27,788,000 円	20,563,000 円	20,563,000 円	20,563,000 円	16,000,000 円

【予算名：東アジア（大学負担分）／R3 先導的越境汚染解析（大学負担分）】

項目	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
人件費	—	3,807,384 円	—	171,530 円	178,966 円
施設維持費※1	8,375,086 円	4,404,534 円	6,310,964 円	607,544 円	2,738,581 円
海外旅費	2,192,525 円	1,207,027 円	3,075,478 円	107,250 円	—
国内旅費	2,450,640 円	1,334,328 円	1,270,053 円	788,111 円	858,544 円
シンポジウム等 関連費	—	399,110 円	1,545,641 円	859,501 円	1,420,306 円
物品費	3,281,749 円	4,965,217 円	2,790,203 円	13,184,664 円	6,910,603 円
その他（謝金等）	—	182,400 円	1,307,661 円	581,700 円	576,000 円
合計	16,300,000 円	16,300,000 円	16,300,000 円	16,300,000 円	12,683,000 円

【予算名：越境汚染（文科省分）】

項目	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
共同研究費※2	—	—	—	1,620,000 円	—
拠点委員会開催費	392,158 円	212,250 円	237,906 円	—	—
シンポジウム関連 費	887,775 円	2,163,771 円	616,880 円	389,728 円	247,920 円
広報費※3	332,448 円	—	647,498 円	417,302 円	2,071,302 円
物品費	1,047,619 円	283,979 円	1,157,716 円	233,970 円	340,778 円
合計	2,660,000 円	2,660,000 円	2,660,000 円	2,661,000 円	2,660,000 円

【予算名：越境汚染（大学負担分）】

項目	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
共同研究費※2	13,401,815 円	13,386,520 円	12,688,855 円	13,183,486 円	12,592,857 円
拠点委員会開催費	—	—	—	172,102 円	56,378 円
シンポジウム関連費	—	299,040 円	—	—	—
広報費※3	601,010 円	296,958 円	—	229,790 円	—
物品費	4,175 円	35,482 円	1,318,145 円	421,622 円	1,357,765 円
合計	14,007,000 円	14,007,000 円	14,007,000 円	14,007,000 円	14,007,000 円

※1 臨海実験施設、低レベル放射能施設、大気観測スーパーサイト（輪島測定局、珠洲測定局）、附属植物園他の施設維持費

※2 詳細は 3.2、3.4 に記載

※3 ニュースレター（年 3 回発行）、日本語パンフレット、英語パンフレット

4.3 外部資金

外部からの研究費として科学研究費補助金（表 4-4）、寄付金（表 4-6）、補助金事業（表 4-7）、受託事業（表 4-8）、受託研究（表 4-9）、共同研究（表 4-10）を受け入れた。

全受入金額に対する科学研究費補助金の割合が最も大きく全体の 60%を占める。科学研究費補助金では、令和 29～30 年度において代表採択研究が 20 件を超えていたものの、令和元～令和 2 年度に多くの採択課題が終了し 15 件以下に落ち込んだ。一方、令和 3 年度には多くの課題が新規採択され再び 20 件を超えた。大型科研費としては、平成 29 年度に挑戦的研究（開拓）、同年新学術領域（研究領域提案型）、令和 3 年度に基盤研究 A が 2 件採択されている。寄付金では過去 5 年間にわたり減少傾向が認められる。一方受託研究費は増加傾向が認められるため、企業などとの共同研究における資金形態が寄付金から受託研究費への移行した結果を反映していると考えられる。補助金事業は平成 27 年から平成 29 年度に頭脳循環を加速する戦略的国際研究ネットワーク推進プログラムに 1 件、令和 3 年度に大学世界展開力強化事業に 1 件が採択された。受託事業は主として海外から学生を受け入れる JSPS「さくらサイエンス」であり、大気環境領域と陸域環境領域でコンスタントに獲得している。共同研究は対象年度機関を通じて件数・金額ともに低調だが、科学研究費補助金による研究の推進や、拠点化事業の推進を重視した結果であると思われる。

外部資金合計では平成 29 年度 236,341（千円）、平成 30 年度 154,356（千円）、令和元年度 51,764（千円）、令和 2 年度 82,066（千円）、令和 3 年度 167,238（千円）受け入れており概ね科学研究費補助金受入額と連動している。

4.3.1 科学研究費補助金

表 4-4 件数、予算額一覧

年度 領域	平成 29 年度		平成 30 年度		令和元年度		令和 2 年度		令和 3 年度		合計	
	代表	分担	代表	分担	代表	分担	代表	分担	代表	分担	代表	分担
大気環境 領域	6	8	7	7	4	2	2	3	5	10	24	30
	11,300	-	15,700	-	7,600	-	4,000	-	10,137	-	48,737	-
海洋環境 領域	4	6	4	3	2	3	4	6	5	7	19	25
	4,400	-	5,400	-	800	-	2,250	-	3,480	-	16,330	-
陸域環境 領域	7	5	8	4	5	2	3	2	7	6	30	19
	140,700	-	105,666	-	7,200	-	36,600	-	58,700	-	348,866	-
統合環境 領域	3	4	2	4	4	5	5	4	5	7	18	24
	2,800	-	1,500	-	6,500	-	8,000	-	11,600	-	30,400	-
合計	20	23	21	18	15	12	14	15	21	30	91	98
	159,200	-	128,266	-	22,100	-	50,850	-	83,917	-	444,333	-

※上段：件数、下段：金額（千円）、金額は代表のみ記載

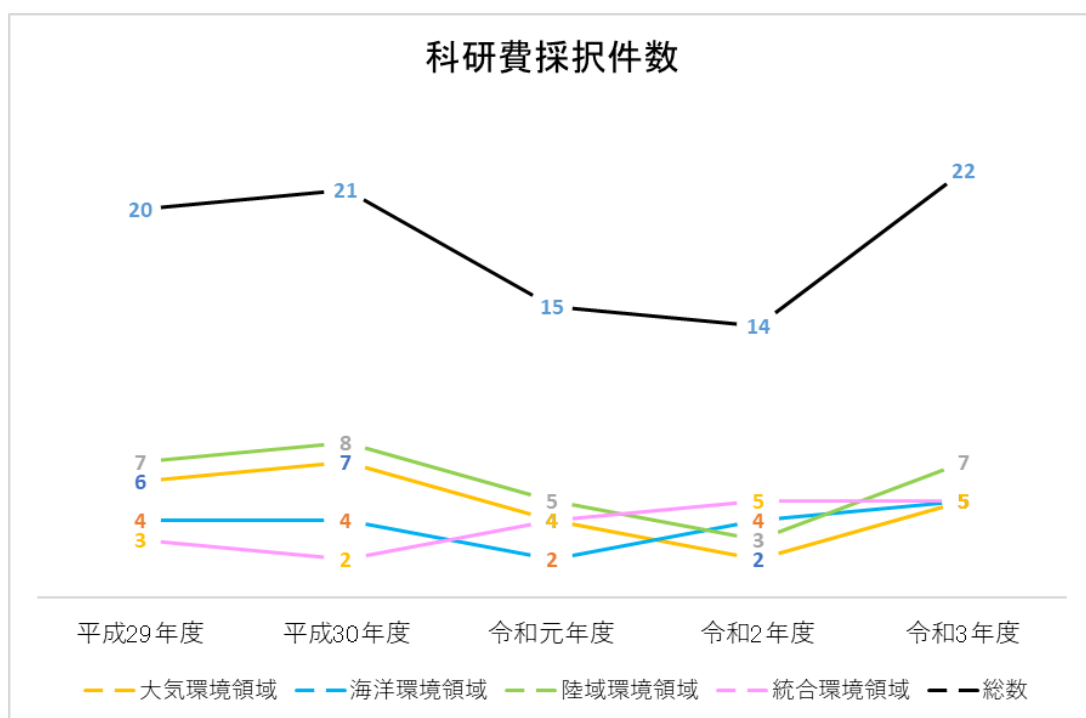


図 4-1 科研費採択件数推移

(参考) 表 4-5 科学研究費補助金（研究項目別採択数／年度別）

平成 29 年度		基盤 S	新学術（研究領域 提案型）計画研究	基盤 A	基盤 B	基盤 C	挑戦の研究 （萌芽）	挑戦の研究 （開拓）	若手 （A）	若手 （B）	合計
大気環 境領域	代表	-	-	-	2	2	-	1	1	-	6
	分担	1	-	1	3	1	-	2	-	-	8
海 洋 環 境領域	代表	-	-	-	-	3	-	-	-	1	4
	分担	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
陸 域 環 境領域	代表	-	1	-	3	1	1	-	-	1	7
	分担	-	1	-	3	1	-	-	-	-	5
統 合 環 境領域	代表	-	-	-	-	2	-	-	-	1	3
	分担	-	1	-	1	2	-	-	-	-	4

平成 30 年度		基盤 S	新学術（研究領域 提案型）計画研究	基盤 A	基盤 B	基盤 C	挑戦の研究 （萌芽）	挑戦の研究 （開拓）	若手 （A）	若手 （B）	国際共同 研究 B	合計
大気環 境領域	代表	-	-	-	3	2	-	1	1	-	-	7
	分担	1	-	1	1	2	-	2	-	-	-	7
海洋環 境領域	代表	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	4
	分担	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
陸域環 境領域	代表	-	2	-	3	1	1	-	-	-	1	8
	分担	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	4
統合環 境領域	代表	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2
	分担	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	4

令和元年度		基盤 S	新学術（研究領域提案型）計画研究	基盤 A	基盤 B	基盤 C	挑戦の研究（萌芽）	挑戦の研究（開拓）	若手	国際共同研究 B	合計
大気環境領域	代表	-	-	-	2	2	-	-	-	-	4
	分担	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2
海洋環境領域	代表	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
	分担	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
陸域環境領域	代表	-	2	-	-	-	1	-	1	1	5
	分担	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2
統合環境領域	代表	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4
	分担	-	-	-	1	3	1	-	-	-	5

令和2年度		基盤 S	新学術（研究領域提案型）計画研究	基盤 A	基盤 B	基盤 C	挑戦の研究（萌芽）	挑戦の研究（開拓）	若手	国際共同研究 B	合計
大気環境領域	代表	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
	分担	1	-	-	-	1	-	1	-	-	3
海洋環境領域	代表	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
	分担	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
陸域環境領域	代表	-	1	-	-	-	-	-	1	1	3
	分担	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
統合環境領域	代表	-	-	-	-	2	-	1	2	-	5
	分担	-	-	-	1	2	1	-	-	-	4

令和3年度		基盤 S	新学術（研究領域提案型）計画研究	基盤 A	基盤 B	基盤 C	挑戦の研究（萌芽）	挑戦の研究（開拓）	若手	国際共同研究 B	特別研究者奨励費	合計
大気環境領域	代表	-	-	-	-	1	-	-	2	1	1	5
	分担	1	-	3	4	1	-	1	-	-	-	10
海洋環境領域	代表	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	5
	分担	-	-	-	1	6	-	-	-	-	-	7
陸域環境領域	代表	-	1	2	-	-	2	-	1	1	-	7
	分担	-	1	4	1	-	-	-	-	-	-	6
統合環境領域	代表	-	-	-	1	2	-	1	1	-	-	5
	分担	-	-	1	4	1	1	-	-	-	-	7

4.3.2 寄付金・補助金事業・受託事業・受託研究・共同研究

(1) 寄付金

表 4-6 寄付金件数、金額一覧

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境 領域	2 2,000	3 1,518	2 2,000	0 0	1 650	8 6,168
海洋環境 領域	2 3,000	0 0	3 3,500	1 1,000	1 1,000	7 8,500
陸域環境 領域	1 2,200	4 2,137	1 770	2 2,805	0 0	8 7,912
統合環境 領域	3 18,800	4 4,100	0 0	0 0	1 980	8 23,880
合計	8 26,000	12 7,755	6 6,270	3 3,805	3 2,630	32 46,460

※上段：件数,下段：金額（千円）

(2) 補助金事業

表 4-7 補助金事業件数、金額一覧

	平成 29 年度
大気環境領域	1 33,210
統合環境領域	1 825
合計	2 34,035

※上段：件数、下段：金額（千円）

(3) 受託事業

表 4-8 受託事業件数、金額一覧

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	0	1	2	0	1	4
	0	1,960	2,986	0	1,900	6,846
海洋環境領域	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
陸域環境領域	3	2	1	(1)	4	12
	2,740	2,690	3,404	(4,703) ^{※1}	4,761	19,198
統合環境領域	1	0	0	0	0	1
	2,400	0	0	0	0	2,400
合計	4	3	3	(2)	5	17
	5,140	4,650	6,390	(5,603)	6,661	28,444

※上段：件数、下段：金額（千円）

※1 「さくらサイエンス」は令和 2 年度、コロナ感染症の影響から中止。令和 3 年度に繰り越しされたが、対面での事業は中止となった。代替として令和 3 年度はオンラインで実施された。

(4) 受託研究

表 4-9 受託研究件数、金額一覧

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	2	2	2	2	2	10
	2,520	2,400	4,917	3,790	6,401	20,028
海洋環境領域	0	1	2	2	1	6
	0	95	2,402	825	2,307	5,629
陸域環境領域	2	1	0	0	2	5
	4,968	1,080	0	0	5,834	11,882
統合環境領域	2	3	3	3	2	13
	4,478	9,510	7,835	8,606	4,530	34,959
その他	-	-	-	1	1	2
	-	-	-	5,670	6,560	12,230
合計	6	7	7	8	8	36
	11,966	13,085	15,154	18,891	25,632	84,728

※上段：件数、下段：金額（千円）

(5) 共同研究

表 4-10 共同研究件数、金額一覧

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	0		1	1	0	2
	0		1,250	1,250	0	2,500
海洋環境領域	0		0	2	4	6
	0		0	1,367	88	1,455
陸域環境領域	0		0	0	1	1
	0		0	0	0	0
統合環境領域	0	2	3	4	8	17
	0	600	600	300	60	1,560
その他	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
合計	0	2	4	7	13	26
	0	600	1,850	2,917	148	5,515

※上段：件数、下段：金額（千円）

※拠点化事業による共同研究（表 3-1）は除く。

5 研究活動

5.1 研究業績

当該期間におけるセンター教員が報告した学術研究論文数の一覧を表 5-1 に示す。平成 29 年度～30 年度は 90 件弱であるが、令和元年度以降 100 件以上を維持している。令和元年以降における論文数の増加は特に海洋環境領域の論文数増加に起因している。

金沢大学では Elsevier 社の SciVal を利用し、論文データベース Scopus に収録された論文に基づく研究パフォーマンス分析を行うことができる。Scopus データベースに収録された論文数は平成 29 年～令和 3 年において 57～71 件であり、表 5-1 に示す全学術論文数に対して 60%～70%程度である。(図 5-1) Scopus 収録論文に占める Top10%論文は 20%から 40%にわたり 5 年間の平均は 29.7%である。金沢大学全体の平均は 28.4%でありこれとほぼ同様である(図 5-2)。平成 29 年および平成 30 年では Top10%論文割合は 35%を超えていたが、令和元年には 20%まで減少し、その後令和 3 年までに 30%程度まで回復している。Top10%論文割合の大きな減少がみられた令和元年は全学術研究論文数が急増した年と一致している。論文数の急激な増加が、高レベル論文の相対数の減少をもたらした可能性がある。一方、令和元年以降では論文数は維持される一方、Top10%論文の割合は増加傾向にある。

国際共著論文の割合は 35%～54%であり、特に高い割合を示した令和元年を除くとおよそ 40%程度を維持している。金沢大学全体の国際共著論文は 30%程度であり、センターはこれも有意に高い割合を示す。国立環境研究所、海洋研究開発機構、総合地球環境学研究所の国際共著論文割と比較すると平均ではやや下回るが、令和元年度は国立環境研究所と総合地球環境学研究所を上回っている。これは特に国際拠点を目指す取り組みの成果であると思われる。

学術発表では国際学会等での発表の割合は 30%を超えている。また海外機関の研究者との共著発表は平成 29～30 年度の 20%以下から令和元～2 年度には 30%を超えている。なお令和 2～3 年度の発表件数の絶対数がそれ以前よりも低いのはコロナ禍による発表機会の減少を反映している。

表 5-1 学術研究論文数一覧

領域 \ 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
大気環境領域	18 (7)	23 (11)	21 (13)	24 (11)	18 (6)
	5	5	4	4	5
海洋環境領域	11 (8)	13 (8)	43 (17)	51 (17)	36 (15)
	3	3	3	3	3
陸域環境領域	33 (12)	32 (18)	15 (7)	31 (15)	24 (12)
	5	6	6	5	5
統合環境領域	24 (14)	19 (9)	23 (9)	22 (4)	25 (1)
	6	6	8	7	5
合計	86 (41)	87 (46)	102 (46)	128 (47)	103 (37)
	19	20	21	19	18

※上段：論文数、カッコ内国際共著数、下段：構成人数

(参考) 研究パフォーマンス分析 (図 5-1～5-3 : SciVal より)

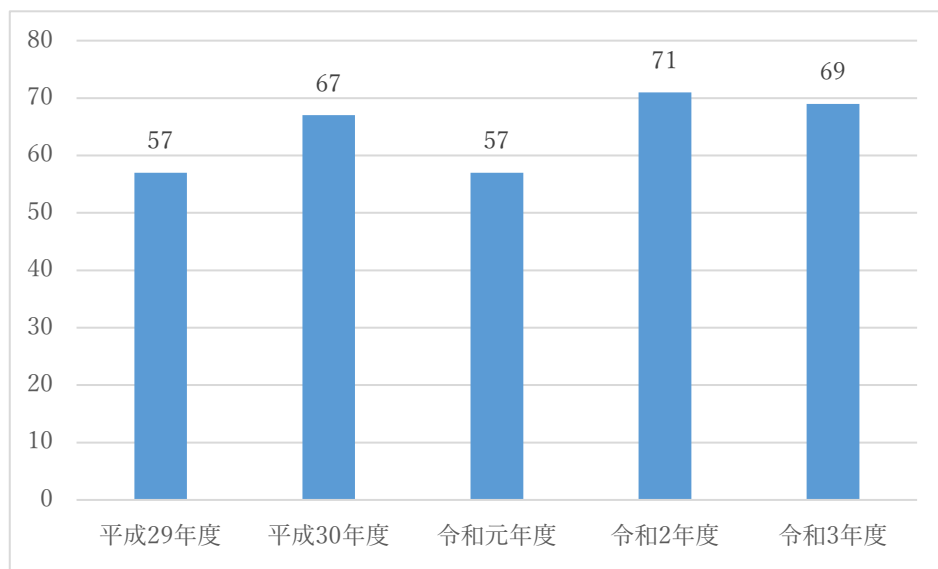


図 5-1 論文数

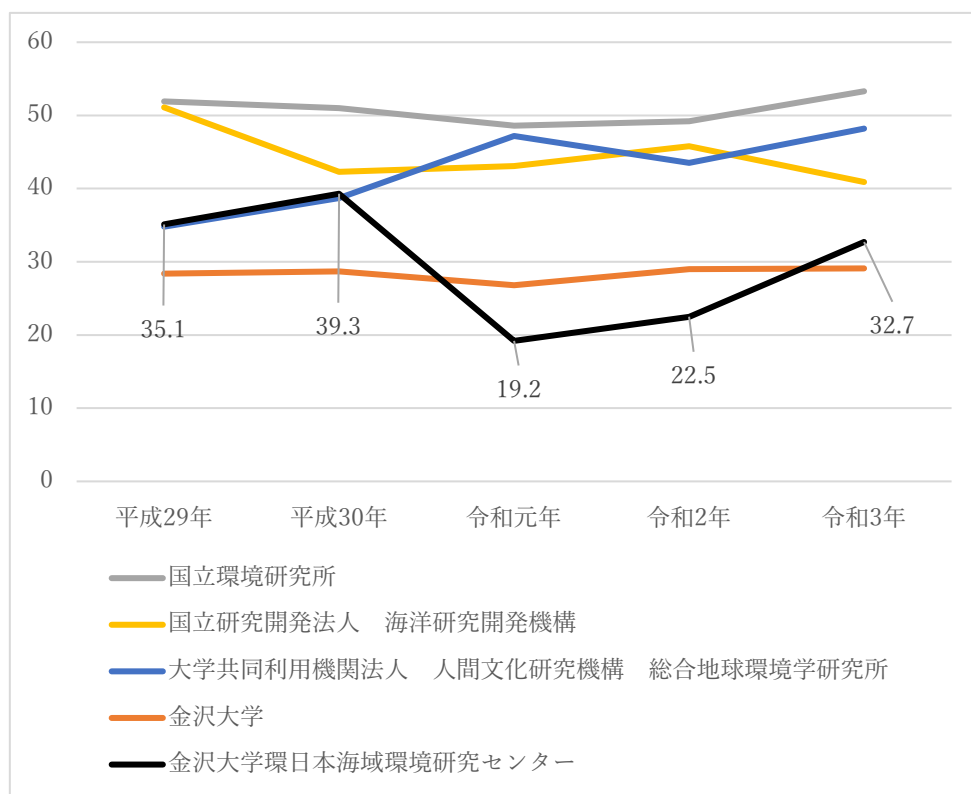


図 5-2 Scopus 収録論文に占める Top10%論文の割合

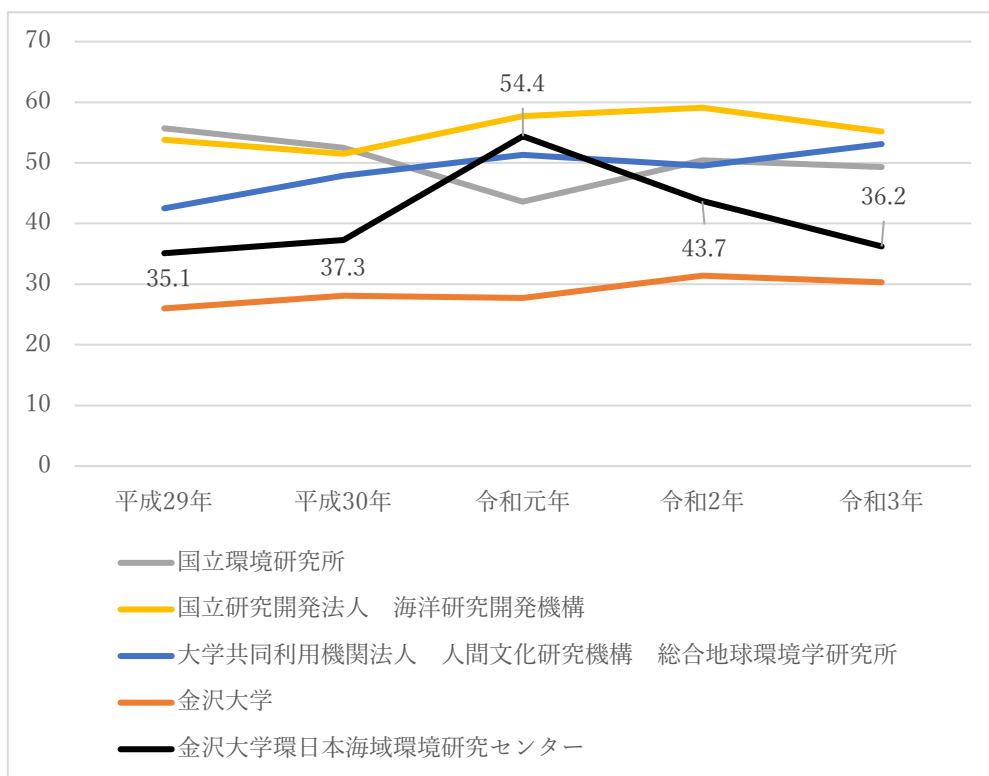


図 5-3 Scopus 収録論文に占める国際共著の割合

表 5-2 著書・総説・資料・報告書数一覧

年度 領域	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
大気環境領域	10	8 (1)	5 (1)	5 (2)	1
	5	5	4	4	5
海洋環境領域	1	6 (4)	7 (3)	20 (4)	14 (1)
	3	3	3	3	3
陸域環境領域	7 (6)	4 (3)	4 (1)	9 (8)	21 (21)
	5	6	6	5	5
統合環境領域	18 (11)	5	7 (3)	6 (3)	10 (1)
	6	6	8	7	5
合計	36 (17)	23 (8)	23 (8)	40 (17)	46 (23)
	19	20	21	19	18

※上段：著書・総説・資料・報告書数、内数は和文、下段：構成人数

※リサーチプロフェッサー、名誉教授研究員は統合環境領域に含めている

表 5-3 学術発表数一覧

年 領域	平成 29 年度			平成 30 年度			令和元年度			令和 2 年度			令和 3 年度		
	国内	国際	国際共著	国内	国際	国際共著	国内	国際	国際共著	国内	国際	国際共著	国内	国際	国際共著
大気環境領域	42	28	7	43	16	9	35	31	20	26	30	17	30	16	20
	5			5			4			4			5		
海洋環境領域	30	17	0	34	10	6	30	10	6	6	7	3	29	5	1
	3			3			3			3			3		
陸域環境領域	39	21	20	35	20	19	31	42	31	18	27	17	23	20	18
	5			6			6			5			5		
統合環境領域	29	28	10	26	15	3	22	27	5	28	12	1	18	24	2
	6			6			8			7			5		
合計	140	94	37	138	61	37	118	110	62	78	76	48	100	65	41
	19			20			21			19			18		

※上段：学術発表数、下段：構成人数

5.2 特許

表 5-4 にまとめた。なかでも平成 29 年に出願した「ストレス低減薬剤」は深層水で海産生物を飼育することで生育が良くなるという経験的な現象の原因を解明したものである。メジナ及びヒラメに密度ストレス（大きな水槽から 1/8 の体積の水槽に移した時のストレス）を与えると、血液中のストレスホルモン（コルチゾル）濃度が上昇する。しかし、深層水で飼育するとコルチゾル濃度が上昇しないことが明らかにした。その有効成分としてキヌレニンとインドール酢酸を特定することができた。魚の養殖は限られた場所で、えさを与えて魚を育てるので、魚にストレスがかかる。そこで、魚のストレスを除去して、効率的に養殖する技術あるいはストレス低減物質があれば、養殖事業に貢献できる。さらに利便性の面から、最近、海から離れた場所（都心）に水族館ができています。このような水族館に対しても海水を取り換える頻度を減らすことができる可能性も考えられる。

表 5-4 特許数一覧

年度	数	件名	登録	公開	出願
平成 29 年度	1	鈴木信雄・木谷洋一郎・関口俊男・小木曾正造・五十里雄大・染井正徳・服部淳彦・丸山雄介・田淵圭章・持木一茂、ストレス低減薬剤 特許第 7093961 号、出願日平成 30 年 2 月 13 日、登録日令和 4 年 6 月 23 日 特許権者 国立大学法人金沢大学、能登市、国立大学法人東京医科歯科大学	○	○	○
令和元年度	1	木谷洋一郎・小坂優斗・鈴木信雄、「魚病の予防及び治療剤」、特許第 5618064 号、特願 2019-117995(令和元年 6 月 26 日)、特開 2021-004195 (令和 3 年 1 月 14 日) 出願人 国立大学法人金沢大学		○	○

5.3 受賞等

構成員による受賞等は平成 30 年度に 3 件、令和元年度に 1 件、令和 2 年度に 2 件、令和 3 年度に 1 件あった。なかでも特筆すべき受賞として以下の 2 件が挙げられる。

- ・ カンボジア王国 ロイヤル・モニサラポン勳章 大十字章 (Royal Order of Monisaraphon, Knight Grand Cross) 受章 塚脇真二教授

この勳章はカンボジア王国における文学・美術・教育・司法・行政・科学の各分野の功労者が受賞するものである。5 階級の賞が存在するが、大十字章はそのうち最上位の賞である。塚脇教授は、アンコール世界遺産における環境保全や、文化財保護にかかるアンコール世界遺産国際管理運営委員会の特別専門家委員としての長年の貢献が評価された。

- ・ 令和 2 年度日本比較内分泌学会奨励賞受賞

関口俊男助教（現准教授）：「脊索動物における骨代謝ホルモンペプチド、カルシトニンの構造と機能の進化についての研究」

カルシトニンは、哺乳類では骨代謝ホルモンとして働くペプチドである。その機能が十分知られているのは、哺乳類と硬骨魚類のみであり、脊椎動物におけるカルシトニンの機能の全貌は明

らかになっていなかった。さらに脊椎動物以外でカルシトニンが同定されておらず、カルシトニンの起源は不明であった。これらの背景のもと、関口俊男准教授は、軟骨魚類のカルシトニンが哺乳類カルシトニンと異なる機能を持つことを示した。さらに脊椎動物に近縁な無脊椎動物であるホヤを含む尾索動物やナメクジウオを含む頭索動物においてもカルシトニンが存在することを明らかにし、それらの分子構造、分子機能、受容体との応答性を突き止めた。これらの成果は、ペプチドホルモンの分子進化や機能進化の解明を目指す進化学や比較内分泌学の発展に貢献する。

5.4 刊行物

研究業績の発表として年報を毎年度発行している。令和3年度末にセンターパンフレットを日本語版、英語版ともにリニューアルした。また、平成28年度からニュースレターを年3号発行し、広く関係機関に研究業績の周知に務めた。研究論文集として、雑誌「日本海域研究」を主宰し各年に1号ずつ発刊している（平成29年度から令和3年度は49号から53号を上梓）。

5.5 報道（新聞、テレビ等）

センターの研究・教育活動に関して以下のように報道された。中でも特筆すべき2件について以下に紹介する。

平成29年度 新聞：14件

平成30年度 新聞：18件 テレビ：5件

令和元年度 新聞：80件 テレビ：2件 ラジオ：1件

令和2年度 新聞：15件 テレビ：4件

令和3年度 新聞：15件 テレビ：1件

・ 令和元年10月26日

読売新聞：「火星に「命の水」？ 生命存在に適した可能性 金沢大などの研究チーム」

センターでは東アジアの湖沼を対象とし、湖沼堆積物を利用した古環境復元法の開発を行っている。今回、これまでに得られた解析手法を NASA 探査車による火星湖沼の探査データに適用することで、太古の火星に存在した水の水質復元に世界で初めて成功し、塩分や pH といった火星の水質が生命の誕生と生存に適したものであることを明らかにした。

・ 令和2年11月12日

北國新聞朝刊：「中国汚染物質 飛来少なく 金大センター2月に観測 都市封鎖 操業停止」

センターは平成16年より、日本海に面し、能登半島の先端に位置する能登スーパーサイト輪島大気測定局において、黄砂を含むアジア大陸で発生した越境輸送汚染物質を継続的に観測している。令和2年2月に新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、中国北部の都市封鎖や操業停止などの影響で越境輸送 PM2.5 が約4割、発がん性多環芳香族炭化水素類が約5割減ったことが判明した。

6 教育貢献

当センターの臨海実験施設は文部科学省教育関係共同利用拠点に選定され、国内外の学生の臨海教育に貢献している。またセンター構成員はそれぞれ関連する分野の準構成員として学部教育および大学院教育に携わる。センター独自との取り組みとして国際研究拠点としてのネットワークをいかした国際教育にも取り組んでいる。

6.1 文部科学省教育関係共同利用拠点

臨海実験施設は、北陸3県（富山県、石川県、福井県）の大学の臨海実習を行う拠点として昭和33年に発足した。以来、自大学のみならず他大学の臨海実習を実施してきており、平成23年度までの実績が認められて、平成24年7月31日付けで「日本海域環境学教育共同利用拠点」に認定された。独創的な研究にもとづく環境学の現場教育を、全国の国公立大学のみならず私立大学の学生にも提供している。また、海外からの講師を迎えての講義や海外の大学生の利用もあり、国内利用にとらわれない国際的な教育も実施している。

さらに、平成24～27年度の実績が認められて、平成28年7月28日に「環日本海域の先端的環境・保全学に関する教育共同利用拠点」に再認定され、その後令和3年8月に、生命理工学類能登海洋水産センター（図6-2）と連携した「環日本海域を中心とした持続可能な先端的環境・保全学に関する教育共同利用拠点」に再度認定を受けた。一方、環日本海域環境研究センターは、平成28年度から「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」として文部科学省共同利用・共同研究拠点に認定され、令和3年10月に再度認定を受け、国内外の大学とのネットワークを構築しているこのネットワークを利用して、当施設は先端的な環境・保全学の研究に基づいた教育を国内外の大学等に提供してきた。

6.1.1 施設の利用実績

平成23年度は、他大学の利用13校、延べ人数1,076名であり、拠点認定時に延べ1,000名以上の利用を維持することが条件として特記事項に記載された。その後、1,000名以上の利用実績を保ち、当施設の教育拠点が平成28年7月29日に再認定された。その後も順調に実績を伸ばしている（図6-3）。

船舶の利用状況を以下に示す。平成29年度の延べ利用者数は858名だったが、平成30年（795名）、令和元年（867名）に増加した。令和2年（311名）、令和3年（428名）は、新型コロナウイルスの感染症拡大の影響で利用人数は減少したが、回数は減少していない（図6-4）。この事実は、船舶を利用した教育・研究が必須であることを示している。

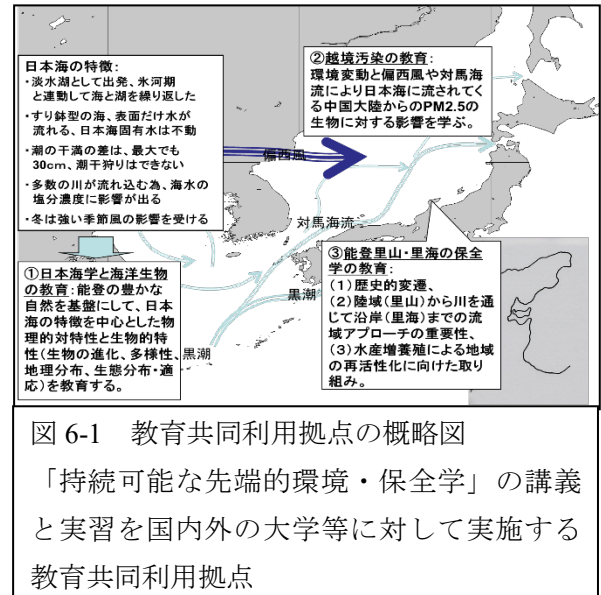


図 6-2 能登半島九十九湾に位置する
臨海実験施設と能登海洋水産センター

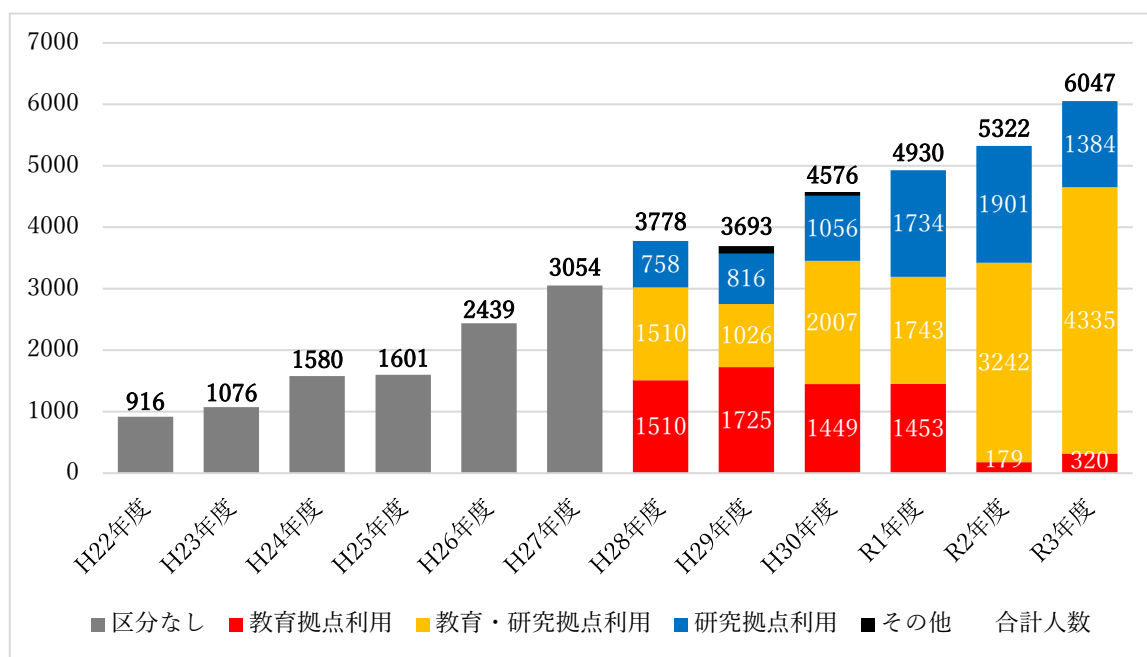


図 6-3 臨海実験施設 年度別延べ利用者数

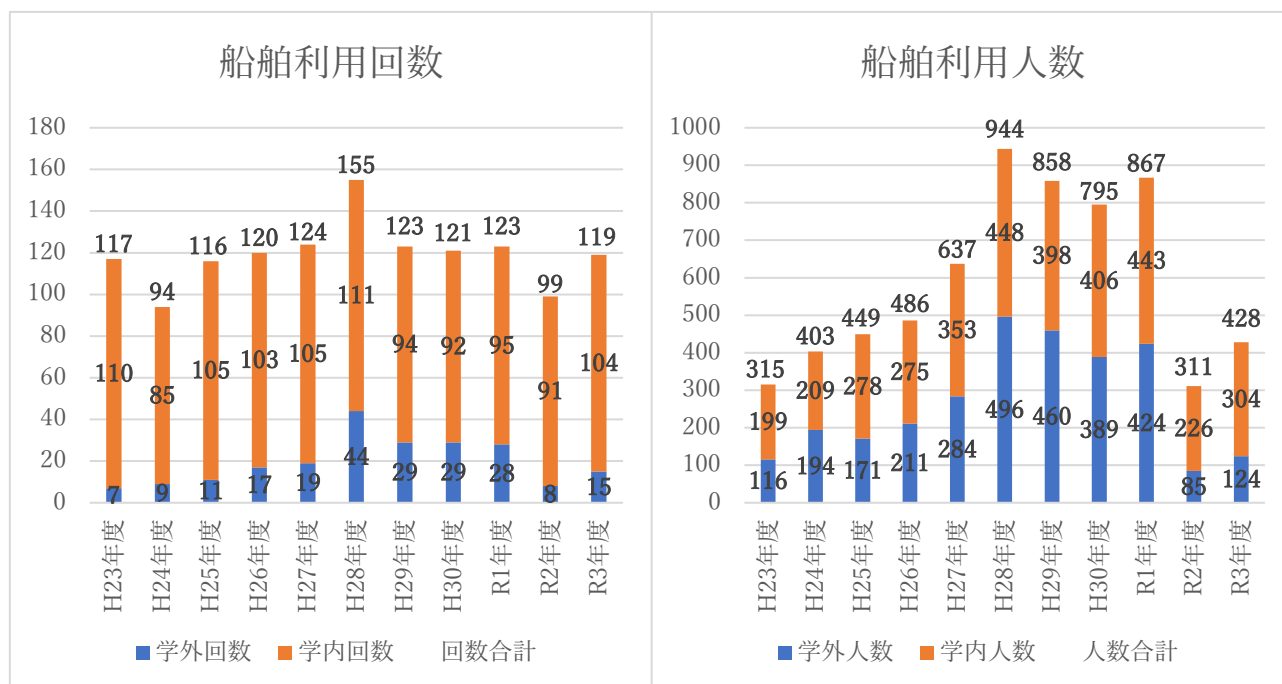


図 6-4 臨海実験施設 年度別船舶使用回数及び人数

さらに、海外の大学からの利用も増加し、令和元年度は、47 校のうち 9 校が海外の大学からの利用であった。令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、海外から日本への渡航は制限されたが、タイの国立研究機関（National Electronics and Computer Technology Center）が疎水性素材を当施設に郵送して、その素材を用いた海洋生物の付着試験を実施（延べ利用日数 275 日）することにより、海外との施設利用実績を絶やしていない。

6.1.2 教育の内容

本教育拠点の特徴は、オリジナル研究（環境汚染・保全の研究）に基づいた最新のデータを用いた教育を行っている。特に越境汚染物質である多環芳香族炭化水素類（PAH 類）に注目して教育している。PAH 類の動物生体への影響評価を行っている。

海産無脊椎動物のバフンウニは、実験動物として確立しており、このウニを用いて、有害物質の影響を解析している。多環芳香族炭化水素類（PAH 類）の benz[a]anthracene (BaA) と 4-hydroxybenz[a]anthracene (4-OHBaA) のウニの初期発生に対する影響を解析した結果、BaA 及び 4-OHBaA を添加すると骨片形成が抑制され、BaA の代謝産物である 4-OHBaA の方が強い毒性を示すことが判明した。さらに、BaA で処理したバフンウニの体内から 4-OHBaA を検出することができ、実際に、バフンウニの体内で BaA から 4-OHBaA に変換され、4-OHBaA がバフンウニの骨片形成を抑制していることも証明できた。一方、世界には PAH 類に汚染された海域があり、その汚染海水の魚類への影響も評価している。エジプト国立環境研究所との共同研究により、スエズ運河及びアレクサンドリア港の汚染された海水を分析すると、PAH 類の濃度は日本海の約 100 倍以上高い値であることがわかった。さらにその海水を魚の細胞を用いたバイオアッセイにより調べると、汚染海水を 500 倍に希釈しても魚の細胞に毒性を示すこともわかった。



図 6-5 森に生息するアカテガニ

このように具体的な海洋汚染を教育すると共に、平成 29 年度から再認定された教育拠点では環境保全に関する教育も行う。例えば、能登臨海実験施設が面する九十九湾には陸生のアカテガニが生息している（図 6-5 参照）。このカニは海で産卵して、成長すると陸で生活している。海と森をつなぐカニの生活史を学び、陸域保全の重要性を教えるため、実習生にビオトープ作りを体験させる予定。

さらに当センターでは、海外と連携している大学の若手研究者を育成するために、平成 29 年度から当施設でサマースクールを開催している。国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）さくらサイエンスプログラムの助成を受け、モンゴル国立大学（モンゴル国）、イエール NUS 大学（シンガポール）、オークランド工科大学（ニュージーランド）などの学生や若手研究者が、海洋-陸域-大気環境を統合的に学ぶ実習を 5 泊 6 日で実施している（図 6-6 参照）。令和 4 年度中にはサマースクールの教科書を英文の書籍として出版する予定であり、令和 5 年度からは教科書を基にした講義を実施して、受講生の理解度を高めることを計画している。



図 6-6 サマースクールの実習風景

以上のように、本拠点では先端的な環境・保全学の研究を基盤とした教育を国内外の大学等に提供し、高い研究力を持つ人材育成を行っている。

6.2 学部・大学院教育

主任指導した博士論文は各年 1～5 名、修士論文は各年 8～15 名、卒業論文は各年 13～16 名であり、各年おおよそ一定数の学生を指導している。海洋環境領域および統合環境領域では他の領域と比較して修士論文数、卒業論文数は少ない。これは海洋環境領域および統合環境領域はキャンパスが遠隔地にあることを反映している。

表 6-1 博士論文 主査・副査 件数

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	1 (3)	0 (0)	1 (3)	1 (3)	1 (6)	4 (15)
海洋環境領域	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (1)	3 (1)
陸域環境領域	1 (5)	1 (10)	1 (6)	1 (3)	2 (5)	6 (29)
統合環境領域	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (2)	1 (1)	2 (4)
合計	3 (8)	1 (10)	3 (10)	3 (8)	5 (13)	15 (49)

※カッコ内副査

表 6-2 修士論文 主査・副査 件数

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	1 (3)	3 (6)	5 (2)	7 (5)	2 (3)	18 (19)
海洋環境領域	1 (1)	0 (0)	1 (3)	1 (6)	2 (4)	5 (14)
陸域環境領域	4 (6)	5 (10)	3 (9)	3 (6)	3 (5)	18 (36)
統合環境領域	2 (4)	3 (6)	4 (8)	4 (8)	2 (4)	15 (30)
合計	8 (14)	11 (22)	13 (22)	15 (25)	9 (16)	56 (99)

※カッコ内副査

表 6-3 卒業論文 主任指導 件数

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	合計
大気環境領域	3	4	4	5	4	20
海洋環境領域	2	1	1	2	1	7
陸域環境領域	4	5	6	8	5	28
統合環境領域	4	3	2	1	3	13
合計	13	13	13	16	13	68

6.3 国際教育

日本学生支援機構による海外留学支援制度、日本科学技術振興機構による日本・アジア青少年サイエンス交流事業の活用、およびアンコール世界遺産学生インターンシップや国連大学等のインターンシップを共催することにより、留学生の受け入れや日本人学生の海外実習の引率を行うなど、国際規模での教育に貢献している（表 6-4）。海外協定校（カンボジア工科大学、カンボジア国立経営大学、アンコール遺跡整備公団）における授業担当や留学生向けの課外活動の実施（5年間で延べ144人参加、参加学生の国籍：中国、ロシア、インドネシア、台湾、韓国、スリランカ、ミャンマー、ポルトガル、アメリカ合衆国、フィンランド、ポーランド、マレーシア、シンガポール、タイ、ドイツ、カンボジア、カナダ、アルゼンチン）などにも貢献している。一方、令和元年から3年度ではコロナ禍のため、短期留学生の受け入れと海外への学生派遣が制限されたことにより、いずれも人数は大幅に減少した。

表 6-4 短期留学生の受け入れおよび学生の海外への派遣

年度	受け入れ人数	国	派遣人数	国
平成 29 年度	13	モンゴル、中国、 ニュージーランド	32	カンボジア、モンゴル、韓国、 ロシア、シンガポール、フィン ランド
平成 30 年度	15	韓国、モンゴル、 ロシア、オースト ラリア	29	カンボジア、モンゴル、韓国、 中国、ロシア
令和元年度	20	韓国、台湾、シン ガポール、モンゴ ル、タイ、ロシア	0	
令和 2 年度	0		1※ ¹	タイ
令和 3 年度	0		11※ ¹	モンゴル、アメリカ、ロシア

※1 オンライン派遣含む

7 学会活動

センター構成員それぞれ、関連する学会において委員・幹事等を積極的につとめている（7.1）。またセンターとして学会、シンポジウム、研究会、および環日セミナーを主催・共催し、その数は5年間で140件にのぼる（7.2）。令和元年度以降のコロナ禍においても、オンラインを活用することによって積極的にシンポジウム・セミナー等を主催している。

7.1 学会活動

大気環境領域

(ア) 唐 寧 (3 件)

- ・ Atmosphere 誌 ゲストエディター (2021.9-2022.5)
- ・ International Journal of Environmental Research and Public Health 誌 ゲストエディター (2020.10-2022.4)
- ・ 大気環境学会 Asian Journal of Atmospheric Environment 誌 編集委員 (2020.10-)

(イ) 松木 篤 (6 件)

- ・ 日本エアロゾル学会 理事 (2016-)
- ・ 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-)
- ・ The 14th iCACGP Quadrennial Symposium/15th IGAC Science Conference (iCACGP-IGAC 2018)の現地運営委員 (LOC) (2018)
- ・ Air Quality Atmosphere & Health 誌 編集委員 (2020.10-?)
- ・ Atmosphere 誌 ゲストエディター (2018.7-?)
- ・ Aerosol and Air Quality Research 誌 エディター (2017.2-)

(ウ) 猪股 弥生 (3 件)

- ・ 大気環境学会 Asian Journal of Atmospheric Environment 誌 編集委員 (2020.10-)
- ・ 大気化学学会 女性活躍ワーキンググループ (2019.4-?)
- ・ エアロゾル学会 理事 (?-2017) 常任理事 (2018.8-)

(エ) 石野 咲子 (2 件)

- ・ 大気化学学会 男女共同参画・人材育成委員会 学会運営委員外メンバー (2021-)
- ・ SCOR (Science Council for Ocean Research) 分科委員 “Coupling of ocean-ice-atmosphere processes: from sea-Ice biogeochemistry to aerosols and Clouds (CIce2Clouds)” (海洋-雪氷-大気プロセスの結合：海氷生態系から雲まで) 準会員 (2021.10-2024.9)

(オ) 張 露露 (1 件)

- ・ International Journal of Environmental Research and Public Health 誌 ゲストエディター (2020.10-2022.4)

(カ) 早川 和一 (3 件)

- ・ 日本薬学会環境衛生部会フォーラム 世話人 (2019)
- ・ アジア環境変異原会議／日本環境変異原学会合同シンポジウム Exposure and Health Risk of Air Pollutants in Asia 主催 (2019.11.19)

- ・ アジア環境変異原会議／日本環境変異原学会／金沢大学環日本海域環境研究センター共催シンポジウム Current Issue on Behavior and Health Effect on Air Pollutants in Asia 主催 (2019.11.21)

海洋環境領域

(キ) 鈴木 信雄 (8 件)

- ・ 日本動物学会 中部支部長 (2021-)
- ・ 日本動物学会 中部支部代表委員 (2016-2020)
- ・ 日本宇宙生物科学会 代議員 (2012-)
- ・ International Journal of Biological and Environmental Investigations 誌 Editorial board (2021-)
- ・ International Journal of Environmental Research and Public Health 誌 Guest Editor (2019-2020)
- ・ American Journal of Agricultural and Biological Sciences 誌 Guest Editor (2019-2020)
- ・ International Journal of Zoological Investigations 誌 Editorial board (2017-)
- ・ Journal of Experimental Zoology part A 誌 Editorial board (2014-)

(ク) 関口 俊男 (3 件)

- ・ 日本動物学会 中部支部会 会計 (2020-)
- ・ 日本動物学会 男女共同参画委員 (2017-)
- ・ ペプチド・ホルモン研究会 世話人 (2014-)

陸域環境領域

(ケ) 塚脇 真二 (3 件)

- ・ International Union of Geological Sciences GeoHazard Task Group 委員 (2017-)
- ・ 日本応用地質学会 中部支部顧問 (2013-)
- ・ 東アジア・東南アジア地球科学計画調整委員会 (Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia: CCOP) 日本国内委員会 委員／日本国代表委員会 委員 (2006-)

(コ) 長谷部 徳子 (12 件)

- ・ 東京地学協会 渉外委員 (2021-)
- ・ 日本地経学連合 渉外幹事会メンバー (2021-)
- ・ 日本学術会議 連携会員 (2020-)
- ・ 日本学術振興会 研究費審査員 (2020-)
- ・ IGU (International Geographical Union) 合同分科会 IAG (International Association for Geomorphology) 小委員会委員 副委員長 (2020-)
- ・ INQUA (The International Union for Quaternary Research) 小委員会委員 (2020-)
- ・ PAGES (Past Global Changes) 小委員会委員 (2020-)
- ・ 日本地球惑星科学連合 固体地球セクション 表層変動熱年代学 FG 副委員長 (2019-)
- ・ ドイツ研究振興協会 評価審査員 (2019)
- ・ International Conference on Thermochronology Standing Committee member (2016-)
- ・ 日本地質学会 代議委員 (2012-2018)
- ・ 日本フィッシュントラック研究会委員 会計 (2010-)

(サ) 福士 圭介 (2 件)

- ・ 日本地球化学会 理事 (2017-2021)
- ・ 2020 年度 日本地球化学会第 67 回オンライン年会 大会実行委員 (2020)
- ・ Minerals 誌 Guest Editor (2020-2021)
- ・ Geochemical Journal 誌 Associate Editor (2020-)

(シ) 西川 潮 (8 件)

- ・ 日本陸水学会英文誌将来構想 WG 委員 (2021-)
- ・ 日本陸水学会 金沢大会実行委員長 (2019)
- ・ Water 2022 Best Paper Award 選考委員 (2022)
- ・ Water 誌 Editorial Board (2021-)
- ・ Hydrobiology 誌 Editorial Board (2021-)
- ・ Limnology 誌 Editorial Advisor (2019-2021)
- ・ Limnology Excellent Paper Award 選考委員 (2017-2018)
- ・ Limnology 誌 編集幹事 (2015-2018)

(ス) 本田匡人 (4 件)

- ・ 2022 年度 環境化学物質 3 学会合同大会 大会実行委員 (2021-)
- ・ International Journal of Environmental Research and Public Health 誌 ゲストエディター (2020.10-2022.4)
- ・ Toxics 誌の Topic Editor (2020.10-)
- ・ Eco-Environment & Health 誌の Editorial Board (2021.11-)

統合環境領域

(セ) 長尾 誠也 (9 件)

- ・ International Journal of Environmental Research and Public Health 誌 ゲストエディター (2020.10-2022.4)
- ・ 国際腐植物質学会 選挙委員会 委員長 (2019)
- ・ 日本放射化学会 Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences 誌 編集委員 (2016-)
- ・ 国際腐植物質学会 日本支部長 (2012-)
- ・ 日本腐植物質学会 理事 (2015-)
- ・ 日本腐植物質学会 Humic Substances Research 誌 編集委員 (2011-)
- ・ 日本放射化学会 理事 (2015-2017)
- ・ 日本原子力学会 評議員 (2013-2017)
- ・ 日本地球惑星連合 合同大会「水循環・水環境」セッションコンビーナー (2008-2017)

(ソ) 井上 睦夫 (1 件)

- ・ 日本放射化学会「放射化学」編集委員 (2018-)

(タ) 濱島 靖典 (1 件)

- ・ 日本アイソトープ協会 第 25 期 理工学部会専門委員会 委員 (2015-)

7.2 学会、シンポジウム等開催実績

7.2.1 国際ワークショップ・シンポジウム

平成 29 年度

- 1) 日露二国間共同研究セミナー Symposium on Collaboration Research between POI of FEBRAS and INET of Kanazawa University: Behavior of Organic Pollutants and Radionuclides in the Japan Sea (2017 年 5 月 15 日、金沢大学 自然科学系図書館棟 G14 会議室、15 名)
- 2) 14th International Workshop 'Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia' (2017 年 9 月 15-21 日、ノボシビルスクおよびアルタイ、ロシア、82 名)
- 3) Japan-Russia Workshop "Study on dynamics of radioactive compounds and polycyclic aromatic hydrocarbons in the Japan Sea area" (2017 年 9 月 29 日、ロシア科学アカデミー 極東支部太平洋海洋研究所 会議室、15 名)
- 4) 3rd International Symposium "International Collaboration Research Base for Reaction of Atmosphere-Marine-Ecosystem Caused by Aerosol" JSPS Program for Advancing Strategic International Networks to Accelerate the Circulation of Talented Researchers (2017 年 10 月 9-10 日、ホテルのときんぷら、延べ 88 名)
- 5) 日露二国間共同研究ワークショップ (2017 年 11 月 3 日、ロシア科学アカデミー極東支部太平洋海洋研究所会議室、ウラジオストク、ロシア、15 名)
- 6) 一般公開国際セミナー「トンレサップ湖における現在の研究プロジェクトと国内外の研究の動向」
Public Seminar: Current research programmes in Lake Tonle Sap of Cambodia and its trends in domestic and overseas research activities (2018 年 1 月 28 日、滋賀大学サテライトプラザ、大津、13 名)
- 7) 第 2 回連携部門国際テーマシンポジウム「近現代における環日本海域の農村社会環境の特質」
(2018 年 2 月 23 日、金沢大学サテライト・プラザ、32 名)
- 8) Symposium to Promote Joint Usage / Research Center、 Institute of Nature and Environmental Technology
"Expanding research collaborations: The role of K-INET" (2018 年 3 月 2-3 日、石川県政記念しいのき迎賓館、延べ 105 名)
- 9) The 2nd International Thematic Symposium of Department of Inter-institutional Collaboration on "Rural Environment in the Modern Circum-Sea of Japan" (2018 年 3 月 3 日、石川県政記念しいのき迎賓館、46 名)
- 10) International Symposium "Environmental researches in northern Japan Sea and related regions: Renewed horizon of Japan-Russia scientific partnership" (2018 年 3 月 3-4 日、石川県政記念しいのき迎賓館、延べ 91 名)

平成 30 年度

- 1) 平成30年度 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 15th International Workshop Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia (2018年10月8-12日、Busan Exhibition & Convention Center ; Busan, Korea, 55名)
- 2) Joint Symposium between Kanazawa University and Prince of Songkla University "Recent Advances in

Marine Science, Aquaculture and Food Technology”（2018年12月17日、金沢大学 自然科学大講義棟 大講義室B、45名）

- 3) 環日本海域環境研究センター国際シンポジウム -Research Frontiers of Transboundary Pollution-（2019年1月24-25日、金沢大学講義棟 大講義室A、延べ153名）
- 4) 華東師範大学／金沢大学環日本海域環境研究センター連携部門 合同シンポジウム「東アジアの都市・農村をめぐる環境とその持続可能な発展」（2019年3月30日、華東師範大学、上海、約25名）

令和元年度

- 1) The 16th East Eurasia International Workshop Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia（2019年9月16-20日、Library Conference Hall of National University of Mongolia in Ulaanbaatar、70名）
- 2) 「アジアにおける大気汚染物質の挙動と健康影響問題」Current Issues on Behavior and Health Effect of Air Pollutants in Asia（2019年11月21日、金沢大学 自然科学講義棟 レクチャーホール、34名）
- 3) Joint International Symposium on Sustainable Development and Environmental: Joint Usage / Joint Research Symposium on Integrated Environmental Studies 拠点シンポジウム「大気・海洋・陸域環境とヒト・生態系動」（2019年12月17-18日、金沢大学 自然科学講義棟 大講義室A、148名）
- 4) Joint International Symposium on Sustainable Development and Environmental: Chosen International Symposium on Transboundary Pollution at North-South Transect at Marginal Sea in western Pacific Ocean 超然シンポジウム「太平洋西部縁辺海域における越境汚染の空間変動」（2019年12月18-19日、金沢大学 自然科学講義棟 大講義室A、114人）
- 5) 研究セミナー「Recent Various Changes in Angkor World Heritage Site – Natural and Social Environment, and Peoples Livelihood -」（2020年2月4日・6日、カンボジアのアンコール世界遺産管理機構、カンボジア国立経営大学、213名）
- 6) 2019年度共同利用研究報告会 ※新型コロナのため中止（2020年2月28-29日、石川県政記念しいのき迎賓館 セミナールームB）
- 7) 金沢大学環日本海域環境研究センター連携部門 第4回国際テーマシンポジウム（2020年2月29日、金沢大学 自然科学系図書館棟G14会議室、15名）

令和2年度

- 1) 環日本海域環境研究センター 国際ジョイントシンポジウム：共同利用拠点シンポジウム「統合環境研究」Joint Usage / Joint Research Symposium on Integrated Environmental Studies（2020年11月30日－12月1日、金沢大学 自然科学図書館棟 特別会議室、延べ35名）
- 2) 環日本海域環境研究センター 国際ジョイントシンポジウム：超然シンポジウム「北極－南極間観測でさぐる越境汚染の全容」Chosen International Symposium on Understanding the Transboundary Pollution along North-South Transect in western Pacific region（2020年12月2日-3日、金沢大学 自然科学図書館棟特別会議室、延べ38名）
- 3) 金沢大学環日本海域環境研究センター 第5回環日本海域環境研究センター連携部門国際テーマシ

ンポジウム「東アジアの農村社会・都市社会をめぐる環境とその発展」(2021年3月12日、金沢大学 自然科学大講義棟 AV 講義室、オンライン併用、31名)

令和3年度

- 1) 環日本海域環境研究センター 国際ジョイントシンポジウム：共同利用拠点シンポジウム "Joint Usage / Joint Research Symposium on Integrated Environmental Studies" (2021年11月30日-12月1日 金沢大学 自然科学図書館棟 G15 会議室、オンライン、延べ85名)
- 2) 環日本海域環境研究センター 国際ジョイントシンポジウム：超然シンポジウム "Chozen International Symposium on Understanding the Transboundary Pollution along North-South Transect in western Pacific region" (2021年12月2-3日 金沢大学 自然科学図書館棟 G15 会議室、オンライン、延べ78名)
- 3) 金沢大学環日本海域環境研究センター 第6回環日本海域環境研究センター連携部門国際テーマシンポジウム (2022年3月11日、金沢大学 ナノ生命科学研究所、ハイブリット、28名)

7.2.2 研究会等

平成29年度

- 1) 里海セミナー「サケとフグの不思議：ニオイで産卵場に帰る？」(2017年5月25日、うみとさかなの科学館、能登町、29名)
- 2) 里海セミナー「左利き細胞と右利き細胞によるからだの左右非対称性の決定」(2017年8月1日、うみとさかなの科学館、能登町、24名)
- 3) 報告会「アンコール遺跡整備公団インターンシップ報告会ーアンコール世界遺産での就業体験ー」(2017年10月14日、金沢大学 総合教育棟、約50名)
- 4) 公開シンポジウム「火山活動による堰止湖の形成とその後の環境変動ー北海道駒ヶ岳と渡島大沼を対象としてー」(2017年10月28日、北海道大沼国際セミナーハウス、約60名)
- 5) Yale NUS College ランチョンセミナー (2017年11月14日、Yale NUS College / Saga Lecture Theater A シンガポール、15名)
- 6) 研究集会「我が国の九州と北陸から見る東アジアの広域大気汚染と健康との関係」(2017年11月17日、TKP 金沢新幹線口会議室、20名)
- 7) 環日本海域環境研究センターシンポジウム「環日本海域環境統合研究の国際的展開」(2017年11月28日、金沢大学 自然科学系図書館棟 G15 会議室、23名)
- 8) 金沢大学・環日本海域環境研究センター 共同利用シンポジウム「海流が繋ぐ日本海ーオホーツク海の海洋循環・物質循環の変動機構」(2017年12月13日、石川四高記念文化交流館、約15名)
- 9) 里海セミナー「クラゲって悪者？いいえ、水の母です」(2017年12月19日、うみとさかなの科学館、能登町、27名)
- 10) 講演会「ユーラシア東部／環日本海域国際環境セミナー」(2018年1月10日、金沢大学 自然科学本館、約35名)
- 11) 環日本海域環境研究センター 特別講演会 (2018年1月30日、金沢大学 自然科学研究科講義棟 203)

教室)

- 12) 環日本海域環境研究センター 特別講演会 (2018年1月31日、金沢大学 総合教育棟 E10 講義室)
- 13) Student lecture 1 (2018年3月6日、金沢大学 自然科学本館 302 講義室、20名)
- 14) Student lecture 2 (2018年3月6日、金沢大学 自然科学本館 302 講義室、20名)

平成 30 年度

- 1) ロシア科学アカデミーと環日本海域環境研究センターとの関係性 (2018年4月2日、金沢大学 自然科学系図書館棟G1階 G15会議室、32名)
- 2) 里海セミナー2018 (2018年4月17日、うみとさかなの科学館、能登町、38名)
- 3) 市民講演会「深海から宇宙まで」 (2018年7月28日、金沢市立金沢海みらい図書館 交流ホール、70名)
- 4) 全国共同利用・共同研究：研究集会「日中大気汚染の歴史、現状及び将来展望」代表：呉 志軍 (北京大学・教授) (2018年9月28日、謎屋珈琲店レンタルスペース、15名)
- 5) 市民講演会「海流が運ぶ海の幸と山の幸ー日本海における対馬海流の役割ー」 (2018年10月14日、石川県政記念しいのき迎賓館、49名)
- 6) 第9回アンコール世界遺産インターンシップの成果報告会 (2018年10月18日、金沢大学 総合教育棟 A2講義室、7名)
- 7) 里海公開セミナー2018 (2018年10月26日、のとじま水族館ホール、24名)
- 8) 環日本海海域センター主催セミナー (2019年1月23日、金沢大学自然科学本館 104講義室、40名)
- 9) 環日本海域環境研究センター全国共同利用研究集会 -Understanding Present Environmental Situation of Marginal Sea- 代表：Viatcheslav LOBANOV (Director (所長)) V.I.Ilichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences / ロシア科学アカデミー極東支部太平洋海洋学研究所 (2019年1月23日、金沢大学 自然科学図書館棟 特別会議室、17名)
- 10) 第1回いしかわ海洋教育フォーラム～海藻から学ぶ里海～ (2019年2月23日、金沢海みらい図書館 交流ホール、約50名)
- 11) 環日本海域環境研究センター 平成30年度全国共同研究成果報告会 (2019年3月1-2日、石川県政記念 しいのき迎賓館 セミナールームB、延べ77名)
- 12) 全国共同利用・共同研究：研究集会 共同利用シンポジウム「海流が繋ぐ日本周辺縁辺海の海洋循環・物質循環の変動機構」代表：西岡 純 (北海道大学 准教授) (2019年3月27日、石川県政記念 しいのき迎賓館 セミナールームA、19名)

令和元年度

- 1) 金沢大学超然プログラム「太平洋西部縁辺海域における越境汚染の空間変動とヒト・生態系への影響評価研究」キックオフミーティング (2019年5月21日、金沢大学講義棟 大講義室 B、17名)
- 2) 「西部太平洋縁辺海セミナー」第1回 Biogeochemical impact of atmospheric aerosol metals in the north western Pacific Ocean (2019年6月27日、環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設、16名)

- 3) 「西部太平洋縁辺海セミナー」 第2回 Dissolved nitrogen and carbon transport in subtropical mountainous watersheds, Taiwan (2019年8月9日、環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設、16名)
- 4) 「西部太平洋縁辺海セミナー」 第3回 Radium isotopes as tracers of submarine groundwater discharge in the Siberian Arctic Seas (2019年8月29日、環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設、15名)
- 5) 第38回拠点WGにて研究評価に関するFD(大学教員の教育能力を高めるための実践的方法)(2019年9月9日、金沢大学 自然科学系図書館棟 特別会議室、16名)
- 6) 日本陸水学会第84回大会金沢大会 公開講演会「北陸の陸水環境と歴史・人の営み」(2019年9月29日、石川県文教会館ホール、60名)
- 7) 市民講演会「森林と湖沼に記録された過去の気候変動データを読み解く」(2019年10月12日、金沢商工会議所 大会議室、17名)
- 8) 市民講演会「少子高齢化が及ぼす河川・沿岸域環境の変化と保全対策」(2019年11月9日、金沢市近江町交流プラザ4階 まなびい広場 研修室1、21名)
- 9) 特別講演会「大気環境と健康：日本における経験と世界の現状」(2019年11月20日、金沢大学 自然科学系図書館棟 特別会議室、7名)
- 10) 「Understanding Present Environmental Situation of Marginal Sea」(2019年12月16日、金沢大学 自然科学系図書館棟 特別会議室、16名)
- 11) 「The ecology of desert microbes –from Earth to Mars–」 特別講演会 (2019年12月20日、金沢大学 自然科学本館 ワークショップ1、31名)
- 12) 第9回 同位体環境学シンポジウム (2019年12月20日、総合地球環境学研究所)
- 13) ワークショップ(中国北京大学との研究集会)「東アジア地域の環境保全における中日協力のあり方」(2020年1月7日、北京大学環境科学・工程学院、10名)
- 14) 市民講演会「北陸の海洋資源と環境変動」※新型コロナのため中止(2020年3月11日、うみとさかなの科学館、能登町)
- 15) 研究集会「海流が繋ぐ日本周辺縁辺海の海洋循環・物質循環の変動機構」(北海道大学低温科学研究所との研究集会) ※新型コロナのため中止(2020年3月23-24日)

令和2年度

- 1) 市民講演会「(仮) 日本周辺の海洋生物・海洋環境の現状」 ※新型コロナ拡散防止のため企画段階で中止(2020年6月7日、石川県政記念しいのき迎賓館 セミナールームA)
- 2) 市民講演会「石と水と生命 ―生命をつないだ“石”、深海極限環境、そして火星へ―」(2020年10月4日、金沢大学 自然科学系図書館棟 大会議室、38名)
- 3) 金沢大学環日本海域環境研究センター 市民講演会「コロナウイルス禍の影響―産業活動の縮小により越境汚染はどの程度低減化するのか?」(2020年11月21日、金沢大学サテライト・プラザ 集会室、24名)
- 4) 能登海洋水産センターと環日本海域環境研究センターとの共同研究 キックオフミーティング

持続可能な社会環境の達成に向けた海洋研究「九十九湾の海洋構造の解析と水産業への展開」

(2020年11月26日、金沢大学 自然科学講義棟 ワークショップ1、21名)

- 5) 第3回 いしかわ海洋教育フォーラム～with コロナ時代の里海授業～ (2021年2月27日、オンライン、40名、ポスター展時のみ金沢海みらい図書館にて実施)
- 6) 第4回 富山湾研究会 (2021年3月2日、金沢大学 自然科学本館 303 講義室、26名)
- 7) 金沢大学環日本海域環境研究センター2020 年度研究集会：ロシア科学アカデミー極東支部 V.I.I'ichev 太平洋海洋研究所・V. Lobanov 所長「Understanding Present Environmental Situation of Marginal Sea (III)」(2021年3月10日、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、オンライン、13名)
- 8) 金沢大学 環日本海域環境研究センター 2020 年度共同利用研究報告会 (2021年3月11-12日、金沢大学 自然科学大講義棟 AV 講義室、オンライン、111名)
- 9) 金沢大学環日本海域環境研究センター2020 年度研究集会：中国復旦大学公共衛生学院・陳仁杰准教授「KU-FDU Joint Workshop on Environmental Issues Latest Advances on Public Health and Environmental Pollution」(2021年3月29日、オンライン、16名)

令和3年度

- 1) 金沢大学環日本海域環境研究センター 市民講演会「持続可能な海洋環境の保全ー能登の里海とSDGs」(2021年7月22日、金沢大学サテライト・プラザ 集会室、24名)
- 2) 金沢大学 環日本海域環境研究センター 市民講演会「豊かな海を守るには??海洋における地球環境問題と SDGs への取り組み/持続可能な社会環境構築を目指して」(2021年10月23日、金沢大学サテライト・プラザ 集会室、35名)
- 3) 金沢大学 環日本海域環境研究センター共催 第45回日本比較内分泌学会大会 記念公開フォーラム「高大連携で進化する海の探究」(2021年11月14日、オンライン、166名)
- 4) 市民講演会「ゲームで考える『豊かな海』」(2021年12月11日、金沢大学 角間の里2階ホール、18名)
- 5) 金沢大学 環日本海域環境研究センター共催 市民講演会「大気汚染は慢性の咳の原因となるか?」(2022年1月22日、オンライン、34名)
- 6) 金沢大学環日本海域環境研究センター・MDPI Applied Sciences 誌 共催オンラインセミナー「大気汚染と健康に関する最近の研究の進展」(2022年1月28日、オンライン、75名)
- 7) 北海道大学との研究集会「陸起源物質が沿岸海洋に及ぼす影響(その3)」(2022年2月1日、オンライン、25名)
- 8) ロシアとの研究集会「Advanced Research Oceanography: impact of human activities on marginal sea」(2022年2月15日、オンライン、12名)
- 9) 第4回いしかわ海洋教育フォーラム 学校と地域でつくる学びの海辺 ～科学的知見を活かした地域学校協働活動 (2022年2月26日、オンライン、ポスター展示のみ海みらい図書館で2月23日-3月1日まで開催)
- 10) 金沢大学 環日本海域環境研究センター 2021 年度共同利用研究報告会 (2022年3月10-11日、金沢

大学ナノ生命科学研究所、オンライン、146名)

- 11) 北京大学との研究集会「Advanced Research Oceanography: impact of human activities on marginal sea」
(2022年3月16日、オンライン、18名)
- 12) 日本海 3 大学部局間 連携協定キックオフシンポジウム 新潟大・金沢大・島根大 環境シンポ
(2022年3月25日、オンライン、延べ95名)

7.2.3 環日セミナー

表 7-1 環日セミナー一覧

回	日程	発表タイトル	発表者
17	2017/4/18	1.WEKO を利用した環日本海域環境観測データ公開システムの構築	金沢大学大学院自然科学研究科・宮本健弘
		2.放射性ヨウ素と放射性炭素を用いた環境放射能研究	金沢大学環日本海域環境研究センター・松中哲也
18	2017/5/16	気象化学モデルを用いた研究：大気汚染から気象変化まで	気象庁気象研究所環境 応用気象研究部・梶野瑞王
19	2017/6/20	1.能登半島における新粒子イベントの観測から考える越境汚染が与える日本国内への影響	金沢大学環日本海域環境研究センター・鶴丸央
		2.An analysis of Polycyclic aromatic compounds in the marine environment through abiotic and biotic tiers	金沢大学環日本海域環境研究センター・長門豪
20	2017/7/18	海の中を動いている粒子を捕まえてわかることー日本海と福島周辺海域での研究から	日本原子力研究開発機構・乙坂重嘉
21	2017/9/26	ネオジム同位体から明らかになった日本海の形成史と富山湾における環境 DNA 研究の紹介	富山大学大学院理工学研究部 (理学)・堀川恵司
22	2017/10/17	生物の生息地の連結性：その意味と評価法の発展	東京大学大学院農学生命科学研究科・宮下 直
23	2017/11/21	1.水圏生態系に及ぼす人為汚染物質の影響評価	富山県立大学工学部・坂本正樹
		2.子どもの室内空気汚染物質への曝露評価	富山国際大学現代社会学部・高橋ゆかり
24	2017/12/19	森林の管理がもたらす森から沿岸域に至る連環の自然科学的・社会科学的評価	京都大学地球環境学堂・柴田昌三
25	2018/1/16	植物の生活史研究ー生命表の利用	金沢大学環日本海域環境研究センター・木下栄一郎
26	2018/2/20	大気汚染による健康影響：歴史的変遷と今後の課題	兵庫医科大学公衆衛生学・島正之
27	2018/3/5	Research lecture: The Ecology of Desert Microbes: From Earth to Mars	Yale-NUS College, National University of Singapore・Stephen B. Pointing
28	2018/4/17	海洋プラスチック汚染ーマイクロプラスチック研究の現状と今後ー	九州大学応用力学研究所・磯辺篤彦
29	2018/5/15	海洋資源立国日本の誕生	高知大学海洋コア総合研究センター・徳山英一
30	2018/6/19	環日本海地域における環境汚染物質のバイオモニタリング研究	金沢大学環日本海域環境研究センター・本田匡人
31	2018/7/9	Bio-aerosols: population dynamics and emerging global trends	Yale-NUS College, National University of Singapore・Stephen B. Pointing

32	2018/7/17	Coastal engineering and climate change in Korea	Geological Research Division、KIGAM・Wook-Hyun Nahm
33	2018/9/25	Prenatal and postnatal environmental chemical exposure and their associations with growth of children – brief introduction to mini-birth cohort in Jiangsu Province rural area	School of Public Health, Fudan University・Zhijun Zhou
34	2018/10/16	日本海における特殊なミズクラゲの生活史	北里大学海洋生命科学部・三宅裕志
35	2018/11/20	なぜ人は“宴会”をひらくのか―バヌアツ共和国フツナ島、食物分配の事例より	能登里海教育研究所・木下靖子
36	2018/12/18	環日本海地域における岩塊流形成プロセス―韓国萬魚山における事例を中心として―	慶熙大学理科大学・田中幸哉
37	2019/1/15	環境 DNA を用いた水中生物多様性の解析	神戸大学大学院人間発達環境学研究科・源 利文
38	2019/2/19	自然保護から自然の活用へ：グリーンインフラによる環境・社会・経済の統合	石川県立大学・上野裕介
39	2019/4/2	福島第一 海からの眺め	Woods Hole Oceanographic Institution・Ken Buesseler
40	2019/4/16	1.赤トンボはなぜ減ったのか? ―水田における育苗箱施用殺虫剤が個体群減少に与える因果的効果の評価	国立環境研究所環境リスク・健康研究センター・中西康介
		2.重金属の生態リスク評価と管理：重金属に対する底生動物群集の応答の評価と不確実性に頑健な対策の選定	国立環境研究所環境リスク・健康研究センター・横溝裕行
41	2019/6/18	1.Viral toxicity using clinical study in Beni-Suef University as PhD degree and evaluation of polluted sea water in the Red Sea on the osteoclasts and osteoblasts of goldfish in Noto Marine Laboratory	金沢大学環日本海域環境研究センター・Mohammed Ibrahim Zanaty Mourad
		2.Long-term aerosol observations in NOTO Ground-based Research Observatory (NOTOGRO)	金沢大学環日本海域環境研究センター・Alessia Nicosia
		3.PEI/HA コーティングフィルターによる海水中銅の除去	金沢大学環日本海域環境研究センター・岩井久典
42	2019/7/16	食用フグの衛生確保―交雑個体の出現―	東京海洋大学学術研究院・石崎松一郎
43	2019/9/9	海洋文学概論	東京大学大気海洋研究所・津田敦
44	2019/10/15	大気エアロゾル研究者にとっての福島第一原子力発電所事故	国立研究開発法人産業技術総合研究所環境管理研究部門 大気環境動態評価研究グループ・兼保直樹
45	2019/11/7	湖沼・海洋における微生物ループの生態学	京都大学生態学研究センター・中野伸一
46	2019/11/19	エコチル調査の現段階	国立環境研究所環境健康研究領域・田村憲治
47	2020/1/21	動物の形作りと代謝の進化	国立遺伝学研究所・川島武士
48	2020/2/18	加賀藩の割地・割山慣行の現代土地法への示唆	立命館大学政策科学部・高村学人
49	2020/6/16	Monitoring of aerosol physical properties in the Noto Peninsula ※オンライン	金沢大学環日本海域環境研究センター・Alessia Nicosia
50	2020/6/30	腐植物質でみる環境研究 ※オンライン	金沢大学環日本海域環境研究センター・岩井久典
51	2020/7/21	コツブムシ科等脚類(甲殻亜門: フクロエビ上目) の生活史と種内行動	金沢大学環日本海域環境研究センター・中町健

52	2020/9/1	環日本海域環境研究への想い	丁子哲治
53	2020/10/20	微量金属の化学量論に基づく北太平洋の海洋化学	京都大学化学研究所・宗林由樹
54	2020/11/17	加速器質量分析を用いた宇宙線生成核種および人為起源核種の環境動態研究	筑波大学 研究基盤総合センター応用加速器部門・数理物質系物理学域・笹公和
55	2020/12/22	黄砂と多環芳香族炭化水素との相互作用に関する研究	金沢大学 環日本海域環境研究センター・張露露
56	2021/1/19	Assessing the risk of climate change and alien invasion species using species distribution models ※オンライン	東京海洋大学 大学院海洋科学技術研究科・Zhixin Zhang
57	2021/2/16	フグのフグ毒蓄積メカニズム-フグはどうやってフグ毒を溜め込むのか? ※オンライン	新潟食料農業大学・長島裕二
58	2021/4/20	クリーン技術により明らかにされる海洋微量元素循環 ※オンライン	東京大学大気海洋研究所・小畑元
59	2021/5/18	フィールドと進化をつなぐゲノム研究 ※オンライン	島根大学生物資源科学部・吉田真明
60	2021/6/15	環境に依存する動物の性の研究 ※オンライン	東京理科大学先進工学部・宮川信一
61	2021/7/20	南極の湖沼堆積物研究 ※オンライン	島根大学エスチュアリー研究センター・香月興太
62	2021/9/28	Plant-animal communities in the Anthropocene ※オンライン	Institute of Ecology and Evolutionary Biology、National Taiwan University・Chuan-Kai Ho
63	2021/10/19	成長ホルモン(GH)遺伝子組換えアマゴに見られる特異的表現系 ※オンライン	日本大学生物資源科学部・森司
64	2021/11/16	地球温暖化が北東ユーラシア永久凍土帯における水・炭素循環に及ぼす影響	名古屋大学宇宙地球環境研究所・檜山哲哉
65	2021/12/21	地形発達史推定のための海成段丘への OSL 年代測定法の適用ー能登半島の例ー ※オンライン	産業技術総合研究所 地質調査総合センター・伊藤一充
66	2022/1/18	単一粒子分光分析法による大気エアロゾルのエイジング過程の定量化 ※オンライン	金沢大学理工研究域・玄大雄
67	2022/2/15	大気粒子及び燃焼発生源粒子中の多環芳香族炭化水素キノン類の分析と粒子酸化能への寄与 ※オンライン	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・鳥羽陽

8 国際交流

海外渡航総数は平成29年から令和元年度まで、合計で53、37、51また訪問海外研究者数は47、49、46となっている。学術振興会による二国間交流事業への採択（対象国：ロシア、韓国）や科学研究費補助金事業での海外学術調査への採択も多く、国際拠点をめざす取り組みを積極的に進めている。さらに令和3年には南極観測隊にも参加している。なお令和2年度および3年度はコロナ禍による入出国制限により渡航数・訪問数ともほぼゼロである。

8.1 海外渡航

表 8-1 海外渡航先 渡航件数、国数

	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
大気環境 領域	16 (8) アメリカ・オーストリア・中国・フィンランド・ニュージーランド・ロシア・エジプト・シンガポール	13 (6) 中国・アメリカ・シンガポール・エジプト・ロシア・台湾	15 (6) 中国・チェコ・韓国・台湾・ベトナム・シンガポール	0	1 (1) 南極
海洋環境 領域	4 (3) エジプト・ニュージーランド・タイ	3 (1) タイ	2 (2) ロシア・エジプト	0	0
陸域環境 領域	19 (8) モンゴル・韓国・ロシア・アメリカ・台湾・カンボジア・フィリピン・タイ	23 (8) モンゴル・タイ・アメリカ・韓国・中国・ドイツ・カンボジア・ウズベキスタン	22 (7) モンゴル・中国・ニュージーランド・ロシア・カンボジア・韓国・タイ	0	0
統合環境 領域	14 (8) ニュージーランド・ポーランド・リトアニア・カナダ・韓国・ロシア・シンガポール・中国	8 (7) 台湾・ロシア・シンガポール・モンゴル・韓国・ノルウェー・タイ	12 (7) 台湾・ロシア・シンガポール・モンゴル・ニュージーランド・中国・アメリカ	0	0

※カッコ内国数

8.2 訪問外国人研究者

表 8-2 訪問外国人研究者 人数、国数

	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
大気環境 領域	22 (6) ロシア・アメリカ・ニュージーランド・シンガポール・オーストリア・中国	16 (4) ロシア・中国・ベトナム・台湾	16 (4) インドネシア・モンゴル・中国・ベトナム	0	0
海洋環境 領域	0	11 (3) タイ・ニュージーランド・インド	6 (1) タイ	0	0
陸域環境 領域	23 (8) アメリカ・モンゴル・デンマーク・カンボジア・韓国・中国・ドイツ・ブラジル	9 (7) モンゴル・ウズベキスタン・カンボジア・パキスタン・韓国・デンマーク・中国	16 (7) インドネシア・韓国・モンゴル・デンマーク・シンガポール・カンボジア・タイ	0	0
統合環境 領域	2 (1) ロシア	13 (5) シンガポール・ニュージーランド・ロシア・アメリカ・台湾	8 (3) 台湾・シンガポール・ロシア	0	0

※カッコ内国数

9 社会活動

国・地方公共団体の各種委員、高校生や一般向けの教育活動等に積極的に取り組み、5年間の総数は99件であった。

9.1 社会活動

大気環境領域

(ア) 松木 篤 (1件)

- ・ 石川県 SSH 生徒研究発表会に講師として参加 (2018)

(イ) 猪股 弥生 (2件)

- ・ 長野県 大気常時監視体制検討委員 (2018)
- ・ NOVA Science Publishers Associated Editor 編集委員 (2018)

(ウ) 早川 和一 (22件)

- ・ 環境省複合影響研究班 委員 (2019-2020)
- ・ 警察庁科学警察研究所 顧問 (2019-2020)
- ・ 日本学術振興会 科学研究費助成事業 国際科学研究費部会 委員 (2019-2020)
- ・ 日本学術振興会 国際科学研究費委員会 専門委員 (非公開) (2017-2018)
- ・ 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 領域アドバイザー (2019-2020)
- ・ 環日本海環境協力センター 理事 (2019-2020)
- ・ 大気環境総合センター 監事 (2019-2020)
- ・ 鉄鋼環境基金技術委員会 委員 (2019-2020)
- ・ 東京生化学研究会 評議員 (2019-2020)
- ・ 日本自動車研究所 大気中微小粒子の健康影響に関する調査研究員会 委員 (2019-2020)
- ・ 石川県 保健環境研究センター 外部評価委員会 委員長 (2019-2020)
- ・ 石川県 環境審議会 会長 (2016-2020)
- ・ 石川県 薬物審議会 委員長 (2014-2020)
- ・ 富山県 衛生研究所 研究評価外部委員会 委員 (2003-2019)
- ・ 環境省 有害大気汚染物質 健康リスク評価手法等に関する検討会 委員 (2018)
- ・ 文部科学省 科学研究費補助金における評価に関する委員会 評価者 (2014-2018)
- ・ 一般社団法人 能登里海教育研究所 代表理事 (2014-2018)
- ・ 公益財団法人 東京生化学研究会 評議員 (2014-2018)
- ・ 科学技術振興機構 先端計測分析技術・機器開発推進委員会 (環境問題解決領域分科会) 委員 (2014-2018)
- ・ 金沢市 廃棄物処理施設あり方検討会委員 (2013-2018)
- ・ 独立行政法人 大学評価・学位授与機構 国立大学教育研究評価委員会 専門委員 (2017)
- ・ 文部科学省研究振興局 平成 29 年度科学研究費助成事業「新学術領域研究 (研究領域提案型)」中間・事後評価に係る「評価意見書」の作成 (非公開) (2017)

海洋環境領域

(エ) 鈴木 信雄 (4 件)

- ・ 日本海 海洋調査技術連絡会 (2014-)
- ・ 石川県 温排水影響検討委員会 (2014-)
- ・ 石川県 環境影響評価委員会 委員 (2010-)
- ・ 石川県 能登町小木港マリンタウン推進協議会 (2010-)

陸域環境領域

(オ) 塚脇 真二 (8 件)

- ・ 小松市日本遺産サミット開催にかかる専門的知見アドバイザー (2021)
- ・ 小松市埋蔵文化財センター「滝ヶ原碧玉原産地遺跡調査」アドバイザー (2017-)
- ・ こまつ SATOYAMA 評議会 委員 (2015-)
- ・ 環境王国こまつ アドバイザー (2015-)
- ・ UNESCO／アンコール世界遺産 国際管理運営委員会 特別専門家委員会 委員 (2012-)
- ・ カンボジアのシェムリアップ州およびアンコール世界遺産における水問題会議 (Water Colloquium) 委員 (2006-)
- ・ UNESCO-MAB (Man and Biosphere:人と生物圏) および UNESCO-Biosphere Reserves (生物圏保護区) 東アジア・東南アジア地区 オブザーバー (2004-)
- ・ 金沢大学「理学の広場」講師 (2017.8.4)

(カ) 長谷部 徳子 (18 件)

- ・ 北陸女性研究者ネットワーク普及促進会議 委員 (2013-) 委員長 (2020-)
- ・ ダイバーシティ研究環境 推進委員会 委員 (2017-2020) 委員長 (2020-)
- ・ 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発・評価委員会 (2021)
- ・ 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 地質環境長期安定性評価 技術高度化開発委員会 委員 (2018-)
- ・ 石川県 環境審議会専門委員 (2020-)
- ・ 富山大学 ダイバーシティ研究環境 実現イニシアティブ (特色型) 外部評価委員 (2020-2022.3.31)
- ・ 金沢市 井戸設置許可審査部会 委員 (2019-)
- ・ 金沢市 産業廃棄物 訂正処理専門委員会 委員 (2019-)
- ・ 白山市 地熱資源開発調査検討協議会 (2015-2019)
- ・ 星稜高校土曜講座講師「多様な視点で STEM 分野を牽引しよう」 (2020)
- ・ 石川県高等学校 文化連盟理科部行事
「第 10 回 石川県中学・高校生徒物理研究発表会」における講師 (2019)
- ・ 石川県高等学校 文化連盟 理科部行事「第 10 回 石川県中学・高校生徒物理研究発表会」における講師 (2019.12.8)
- ・ 地学オリンピック 石川県地区コーディネーター (2014-2019)
- ・ 大聖寺高校「外部専門家等を活用した最先端分野を学ぶ授業推進事業」における講師

(2017.10.19) (2018.9.28) (2019.9.26)

- ・ 小松高校「理数科課題研究発表会」における審査員 (2018.11.3)
- ・ 北潟湖調査研究成果報告会「湖底堆積物からみる北潟湖の変遷」パネリスト (2018.3.18)
- ・ 公開シンポジウム「火山活動による堰止湖の形成とその後の環境変動－北海道駒ヶ岳と渡島大沼を対象として－」講師 (2017.10.28)
- ・ 金沢大学「理学の広場」講師 (2017.8.4)

(キ) 福士 圭介 (3 件)

- ・ 原子力発電 環境整備機構 TRU 廃棄物処理・処分技術開発検討委員 (2018-)
- ・ 金沢こども科学財団 科学作品審査会員 (2017-2019)
- ・ 金沢大学「理学の広場」講師 (2018.8.7)

(ク) 西川 潮 (15 件)

- ・ 環境省 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 (2014-)
- ・ プレック研究所 環境省請負業務「対策困難外来種 防除手法等 検討調査業務」委員 (2020-2021)
- ・ 日本学術振興会 特別研究員等審査会 専門委員 外国人研究者招へい事業 及び 論文博士号取得希望者に対する支援事業の書面審査委員 (2021)
- ・ 佐渡市レッドリスト選定委員（淡水産・汽水産甲殻類 担当）(2020-2021)
- ・ Natural Environment Research Council (NERC) grant（イギリス）の書面審査委員 (2021)
- ・ Baltic Forestry, Diversity, Freshwater Biology, Geomatics and Environmental Engineering, Landscape and Ecological Engineering, Plankton and Benthos Research, Water 保全生態学雑誌 査読者 (2021)
- ・ Journal of Environmental Management, Landscape and Ecological Engineering, Sustainability, Water 査読者 (2020)
- ・ 特別研究員等審査会専門委員 卓越研究員候補者選考委員会 書面審査員 及び 国際事業委員会 書面審査員・書面評価委員 (2020)
- ・ ドイツ学術交流サービスポスドク国際派遣プログラム (DAAD PRIME programme) 審査員 (2019)
- ・ Baltic Forestry, Science of the Total Environment, Biological Invasions, Journal of Applied Ecology, Agriculture, Ecosystems and Environment, Water 生態学雑誌 査読者 (2019)
- ・ JSPS 特別研究員等審査会 書面審査委員 (2017-2018)
- ・ JSPS 外国人特別研究員（一般）書面審査委員 (2018)
- ・ 和歌山県立田辺高等学校 生物部研修「侵略的外来種の防除と生物多様性の保全」に関わる講義及び野外実習 (2018.8.2)
- ・ 新潟大学 朱鷺・自然再生学研究センター 協力研究員 (2016-2017)
- ・ 金沢大学 グローバルサイエンスキャンパス 第2ステージ 研究指導 (2017)

(ケ) 本田 匡人 (1 件)

- ・ ジュニアドクター育成塾指導教員 (2019-)

(コ) 木下 栄一郎 (1 件)

- ・ 金沢大学「理学の広場」講師 (2017.8.4)

統合環境領域

(サ) 長尾 誠也 (37 件)

- ・ 文部科学省 原子力人材育成イニシアティブ事業「機関連携強化による未来社会に向けた新たな原子力教育拠点の構築」コンソーシアム委員 (2020-)
- ・ 文部科学省 原子力人材育成イニシアティブ事業 北大拠点 大学カリキュラム WG 委員 (2020-)
- ・ 環境技術研究所 大気海洋排出放射性物質 影響調査委員会 委員 (2021)
- ・ 総合地球環境学研究所 機関拠点型基幹研究プロジェクト 外部評価委員会 委員 (2021)
- ・ 総合地球環境学研究所 運営委員会 委員 (2020-)
- ・ 総合地球環境学研究所 人事委員会 委員 (2020-)
- ・ 石川県 原子力環境安全管理協議会 委員 (2020-)
- ・ 石川県 環境放射線測定技術委員会 委員 (2020-)
- ・ 石川県 温排水影響検討委員会 委員 (2020-)
- ・ JST 創発的支援事業 書類審査委員 (2020-)
- ・ 原子力教育大学連携ネットワーク 委員 (2018-)
- ・ 国立大学附置研究所・センター会議 常置委員会委員 (2019-2020)
- ・ 日本学術振興会 国際科学研究等委員会 専門委員 (2019-2020)
- ・ 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員 (2017-2019)
- ・ JAEA 研究業績審査委員会 専門委員 (2018-2020)
- ・ 日本分析センター 放射能測定法シリーズ改訂委員会 委員 (2017-2019)
- ・ 海洋生物環境研究所 海洋放射能検討委員会 委員 (2019-)
- ・ 海洋生物環境研究所 海洋放射能検討データ解析専門部会 委員 (2017-2019)
- ・ 海洋生物環境研究所 データ解析専門部会 委員 (2014-2019)
- ・ 東京大学 大気海洋研究所 協議会委員 (2019-)
- ・ 弘前大学 被ばく医療総合研究所 戦略会議委員 (2019-)
- ・ 島根大学 海洋科学部門 隠岐臨海実験所 教育関係共同利用 運営委員会 委員 (2019-)
- ・ 筑波大学 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同拠点運営委員会 委員 (2019-)
- ・ 新潟大学 佐渡自然共生科学センター アドバイザリーボード委員 (2019-)
- ・ 北海道大学大学院 地球環境科学研究院・大学院環境科学院 外部評価委員会 委員 (2020)
- ・ 北海道大学大学院 地球環境科学研究院 地球圏科学部門 教授選考委員会 委員 (2019)
- ・ グローバルサイエンスキャンパス 第2ステージ 研究指導 (2019)
- ・ 大学連携ネットワーク 連携協力推進協議会 委員 (2016-)
- ・ 環境技術研究所 排出放射能環境 動態調査検討委員会 委員 (2013-)
- ・ 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 (2012-)
- ・ 小松高校 SSH 運営委員会 委員 (2011-)
- ・ 日本原子力研究開発機構 研究嘱託 (2009-2018)
- ・ 木場潟 浮島プロジェクト推進委員会 委員 (2016-2017)
- ・ 木場潟 浮島プロジェクト WG 座長 (2016-2017)

- ・ Foreign referee / expert for Department of Environmental Sciences, Quaid-i-Azam University, Pakistan (2020~)
- ・ Initial employment review of Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica, Taiwan (2020)
- ・ Review of grant proposal for the Poland National Science Center (2018)

(シ) 井上 睦夫 (1 件)

- ・ 石川県「環境中の放射性物質の実態及び挙動調査研究検討会」(2018-)

9.2 社会教育を目的とした実習・講義

平成 29 年度

- 1) 海外学生インターンシップ カンボジア国立アンコール遺跡整備公団 (2017 年 8 月 20 日-9 月 3 日、10 名)
- 2) 市民講演会「七尾湾から水産資源を探る」(2017 年 10 月 24 日、和倉温泉観光会館、284 名)
- 3) 市民講演会「市民も参加する国際環境研究－Future Earth (フューチャー・アース) とは」(2018 年 3 月 4 日、石川県政記念しいのき迎賓館、29 名)
- 4) 留学生の課外活動「華道」(春学期・秋学期、金沢大学、約 20 名)

平成 30 年度

- 1) PAH 分析講習会 (2018 年 5 月 1 日、金沢大学ハードラボ 3、5 名)
- 2) 金沢大学公開講座「北陸で暮らすということ 1 ～北陸地方の成り立ちとその風土～」(2018 年 5 月 12・19・26 日、金沢大学サテライト・プラザ、各日 21 名)
- 3) 金沢大学公開講座「北陸で暮らすということ 2 ～空と海的环境汚染～」(2018 年 6 月 9・16・23 日、金沢大学サテライト・プラザ、各日 7 名)
- 4) 海とみらいと科学の日 (2018 年 6 月 24 日、金沢海みらい図書館、1253 名)
- 5) Environmental Research Summer School, Noto Peninsula, Japan-Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University (2018 年 7 月 2-6 日、金沢大学 臨海実験施設 他、9 名)
- 6) Chemistry course lecture 地球科学 B (2018 年 7 月 9 日、金沢大学 自然科学 5 号館 第 3 講義室、34 名)
- 7) Earth Science course lecture 大気環境学 B (2018 年 7 月 11 日、金沢大学 自然科学本館 108 講義室、30 名)
- 8) 第 9 回 アンコール世界遺産 インターンシップ (2018 年 8 月 20-31 日、8 名)
- 9) PAH 分析講習会 (2018 年 10 月 11 日、金沢大学ハードラボ 3、1 名)
- 10) 平成 30 年度 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 (視察／巡検／研修) (2018 年 10 月 13-18 日、Around Gyeongju City; Suryeom marine terrace, Jinri marine terrace, Hwacheon Alluvial fan, Dogu marine terrace, etc.: Korea, 11 名)
- 11) 講義 (2019 年 1 月 22 日、金沢大学 自然科学本館 102 講義室、35 名)

令和元年度

- 1) 環境試料の多環芳香族炭化水素分析講習会 (2019 年 4 月 5 日、金沢大学ハードラボ 3、9 名)

- 2) 金沢大学公開講座「海外学術調査旅ノートーさまざまな国のさまざまな暮らし、そして研究ー」
(2019年5月11・18・25日、金沢大学サテライト・プラザ、各日34名)
- 3) 海とみらいと科学の日(2019年6月23日、金沢海みらい図書館、1600名)
- 4) Environmental Research Summer School, Noto Peninsula, Japan-Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University (2019年7月1-6日、金沢大学 臨海実験施設 他、16名)
- 5) 第10回 アンコール世界遺産 インターンシップ(2019年8月18-31日、6名)
- 6) 第1回 NPAH 分析法研修会(2019年12月21-22日、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、参加者5名)

令和2年度

- 1) 金沢大学サテライト・プラザ ミニ講演「世界遺産をとりまく諸問題ー富士山はなぜ“文化遺産”なんだろうー」※新型コロナのため中止(2020年4月11日、金沢大学サテライト・プラザ)
- 2) 2020年度前期 環境試料の多環芳香族炭化水素分析講習会(2020年6月16日、金沢大学ハードラボ3、1名)
- 3) 金沢大学サテライト・プラザ ミニ講演「火星の水はどんな味？」(2020年7月11日、金沢大学サテライト・プラザ、30名)
- 4) 海外学術調査旅ノートーさまざまな国のさまざまな暮らし、そして研究ー(2020年8月22日、26名／9月12日、16名)
- 5) 石川県 消費生活支援センター「消費者セミナー2020」(2020年9月18日、石川県 消費生活支援センター2階 大研修室、30名)
- 6) Environmental Research Summer School, Noto Peninsula, Japan-Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University (2020年9月21-26日、金沢大学 臨海実験施設 他、6名)
- 7) 2020年度後期 環境試料の多環芳香族炭化水素分析講習会(2020年10月14日、金沢大学ハードラボ3、4名)
- 8) 海の科学体験教室「PCR 検査でわかる！海のいきものとウイルスのフシギ」(2020年10月25日、金沢海みらい図書館 交流ホール、59名)
- 9) 金沢大学 環日本海域環境研究センター アンコール世界遺産インターンシップシンポジウム「十年間の海外プログラムをふりかえって」(2021年3月13日、金沢大学 自然科学大講義棟 AV 講義室、16名)

令和3年度

- 1) 海外学術調査旅ノート ファイナルシーズンーさまざまな国のさまざまな暮らし、そして研究ー(2021年5月8日、6月26日、各日25名)
- 2) Environmental Research Summer School, Noto Peninsula, Japan-Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University (2021年7月5-10日、金沢大学 臨海実験施設 他、10名)
- 3) 2021年度前期 環境試料の多環芳香族炭化水素分析講習会(2021年7月13日、金沢大学ハードラボ3、2名)

10 将来構想

日本海域を囲む日本、中国、韓国及びロシアは、世界で最も産業・経済活動の発展が著しく、すでに世界の中核地域の一つになっている。しかし、急速な発展に伴う有害化学物質の放出量増加など人為的要因による大気環境や海洋環境の変化が顕在化し、その影響は、ヒトの健康や農林水産資源を含めた生態系にまで及んでいる。例えば、化石燃料の燃焼で生成した $PM_{2.5}$ や田畑に散布された農薬は、大気だけでなく河川や海洋にも移行して長距離を移動し、その結果、広い範囲に影響を及ぼすことが危惧される。また、アジアモンスーンの風下に位置する日本列島及び南シナ海・東シナ海から北上する暖流が流入する日本海は、東アジアの社会環境と自然環境の変動を鋭敏に反映している。このように、この地域の環境問題は深刻で複雑化を呈し、今後の持続可能な社会環境を維持するために、グローバルな危急の問題として、その解決が切望されている。そのため、有害化学物質等の人為的原因による汚染を大気-海洋-陸域を統合した環境（統合環境）の問題にとらえ、①有害化学物質の発生・移動・反応・蓄積、②有害化学物質やそれに伴う環境変化がヒトの健康と海洋・陸域生態系に及ぼす影響、③有害化学物質の蓄積や気候変動などが将来の地球環境に及ぼす潜在的な影響を評価する必要がある。

以上の背景により、金沢大学環日本海域環境研究センターが申請した「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同拠点」が第3期中期計画期間（平成28年度～令和3年度）の共同利用・共同研究拠点として認定され、拠点形成を進めてきた。また、令和4年度からの第4期中期計画期間においても、共同利用・共同研究拠点が継続して認定された。

本拠点では、環日本海域での統合的な調査研究を通して有害化学物質の潜在的な脅威を定量的に評価し、輸送の量的・質的变化とそれに対する生態系の応答性を解析することにより、この地域のみならず人間と自然環境が共生する次世代の地域的及び全球的環境を創成することを目的とする。令和4年度からの共同利用・共同研究拠点では、第3期の共同利用・共同研究拠点「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同拠点」において東アジアで確立した観測網における観測を継続するとともに、さらに観測網を南北に拡張し、西部太平洋縁辺海域における大気・陸域・海洋環境における越境汚染の実態把握を行い、全球規模での越境汚染問題の根本的な要因を明らかにする。コロナ禍からの復興に伴う産業活動の増加に対応する越境汚染の変動に関しては、時系列観測を通してその応答性を定量化する。また、能登半島の大気・陸域・海洋での観測フィールドで観測結果とともに、生態系への影響について、フィールド観測と室内実験を融合して解析する統合解析手法をさらに、ヒトの健康まで拡充する評価手法を医学系研究者と共同で確立し、南北間での越境汚染観測域に適用し、総合的な越境汚染の評価を世界に先駆けて実施する。また、社会環境の研究者と連携し、排出源を含めた総合的な環境評価手法の創出に取り組み、未来に渡る持続可能な生態系とヒトの生活環境の維持を目指す科学的な知見を提供する。

これまでの研究の継続とともに新規には以下の取り組みを実施して、総合的に越境汚染の実態把握と将来予想を行い、施策として越境汚染の対策を提言できる基盤情報を提供する。

1.国際観測網を活用した環日本海域、および全球規模での越境汚染実態把握

大気中の $PM_{2.5}$ の観測は、多くの研究機関で計測されているが、 $PM_{2.5}$ に含まれる有害化学物質を対象にした研究は少ない。本拠点では、急性毒性が強く、強い発がん性・変異原性を有するため、米国環境保護局で優先汚染物質に指定・規制されている多環芳香族炭化水素類（PAHs）や内分泌攪乱作用を有する残留性有機汚染物質（POPs）、農薬、放射性核種や重金属等の有害化合物に着目し、大気・陸域・海洋の各環境領域の共通越境汚染物質と位置づけ、人間活動が活発で地域による発生源とその排出量が異なる太平洋西部縁辺海域を対象に南極・北極を含めた南北測線での研究を国内外の研究機関と共同で実施する他に類を見ない研究である。本拠点による南北測線での広域観測を通して、社会活動の異なる地域から放出される越境汚染の実態を把握することが可能となり、各地域での越境汚染対策を提言するとともに、国際間の対応を議論する基盤となるデータを提供出来る。環日本海域環境研究センターでは、約20年前よりロシア、中国で大気観測を開始し、PAHsに関しては長期にわたる観測データを保有しているため、社会環境変化との応答性について基盤となる解析を行うことが出来、上記の地理的・観測ネットワークについて、他の研究機関にはない優位性を持っている。

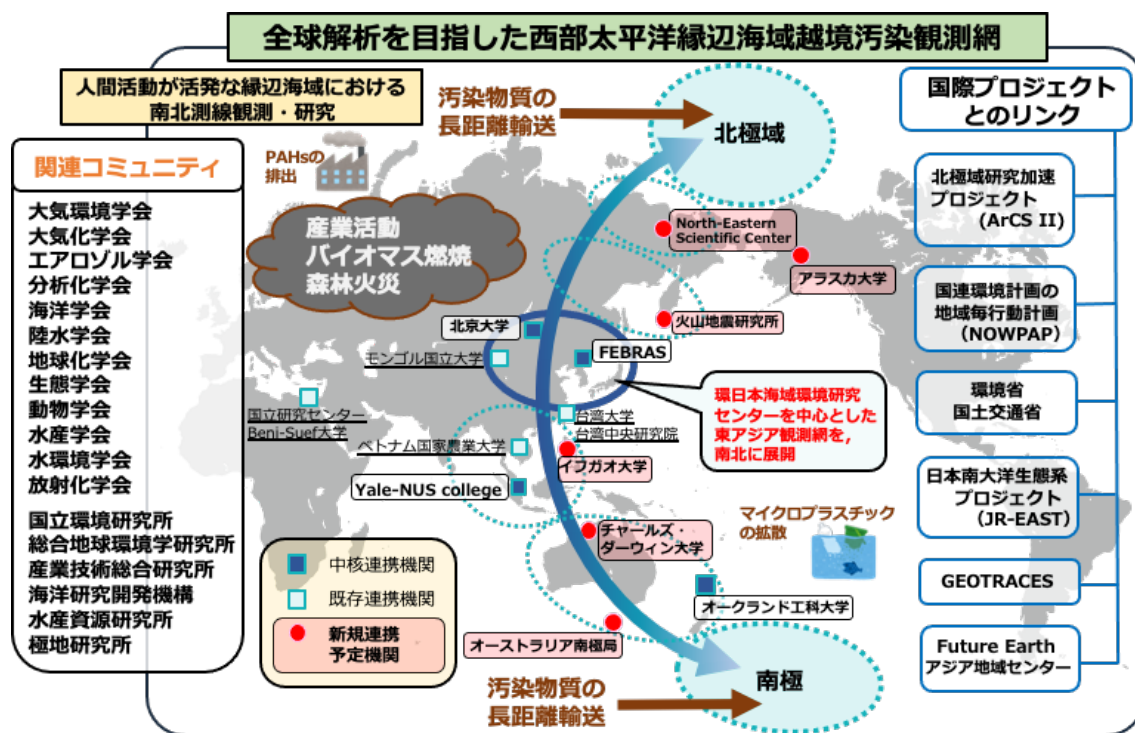


図 10-1 東アジア及び西部縁辺海域の有害物質観測ネットワークの概要

2.呼吸器系および経口摂取による越境汚染物質のヒトの健康影響評価

現在、環日本海域環境研究センターでは、主に環日本海域の各環境領域(大気・陸域・海洋)の多環芳香族炭化水素類(PAH 類)の越境汚染に関する研究を遂行している。これまで、金沢大学が独自に開拓した観測ネットワークを基づいて東アジアを中心に、大気中の越境汚染物質である PAH 類の観測し、日本海や東シナ海を中心に海水中の PAH 類の測定を実施し、主に大気由来の PAH 類、 $PM_{2.5}$ 類及び黄砂に対する循環器系の疾患に対するリスク評価を日本・中国で行ってきた。第4期の拠点事業では、輪島サ

イトでの連続観測データを活用するとともに、中国においては、北京大学、復旦大学等との疫学調査と大気観測を連携した呼吸器系への影響評価研究を共同研究のネットワークを活用して継続していく。本拠点では、さらに、医学部（金沢大学・東京大学・ニューヨーク大学等）と連携して既存のコホート及び新規に構築するコホートを基にして、患者や健常者の血液や尿に含まれる PAH 類を測定する。能登半島では急速な高齢化が進行しており、日本の将来予想される高齢化のモデルにもなる能登半島の市町村を対象とした調査を実施する。輪島サイトでの大気による有害有機物の連続観測データを活用して大気からの越境汚染物質の影響を考慮するとともに、羽咋市・志賀町で食生活のアンケートを実施し、血液・尿サンプルを採取していく予定である。さらに、金沢大学医学系腎臓内科では、50 年間にわたる患者の尿サンプルを保管しており、新規に実施した調査の結果と 50 年間の尿サンプルのデータとを比較することが可能である。また、能登半島での研究で確立した評価手法を国外の越境汚染の地域でも評価するため、国際的な共同研究ネットワークを活用した研究を平行して行う。また、研究協力者との連携により、既存のコホートの活用と、東南アジア諸国での新規コホートの作出と健康影響の解析を行い、国際的な共同研究を推進する。

有害物質のヒトの健康への影響評価研究



図 10-2 有害物のヒトの健康影響に関する評価研究の概要

11 結言

環日本海域環境研究センターは、日本海を含む環日本海域の環境問題の解決のため、広域モニタリングによる現状把握と能登半島での統合環境研究による影響評価を進めている。環日本海域は、東アジアの中でも人口増加・産業の急激な発展とそれに伴う多様な環境問題が存在する地域である。最近では、地球温暖化の影響として局所的な集中豪雨の発生、日本海での水温上昇、生物相の変化等、身近な情報・話題が報告されている。また、COVID-19 による人の交流・物流の変化、産業活動の変動等、さらにウクライナ問題に関係したエネルギー・食料問題等、越境汚染に関係する自然環境・産業環境が劇的に変化している。そのため、環日本海域の政治的・社会的・自然環境の動向に対応した環境問題とその影響の変化を明らかにすること、また、これに対応した調査・研究が求められる。環日本海域環境研究センターでは、このような背景を考慮し、文部科学省の全国共同利用研究・共同研究拠点事業に申請し、平成 28 年度から「越境汚染に伴う環境変動に関する国際共同研究拠点」として新たに認定され、拠点形成に関連した活動を進め、令和 4 年度からの継続認定を受けることが出来た。令和 4 年度からは、これまでの研究項目に加えて新たに医学系との連携を本格的に進め、ヒトの健康影響までを含めた越境汚染の影響を系統的に評価する計画である。令和 4 年度からの活動に関しては、本外部点検評価結果を真摯に受け止め、課題点に関しては対応策を考え、研究環境・教育環境を整備して施設面の充実を図るとともに国際研究ネットワークを拡充して実施し、研究成果を広く発信する予定である。皆様の継続した支援、新しい参画を期待する。

長尾誠也

環日本海域環境研究センター長