

金沢大学環日本海域環境研究センター

外部評価報告書

平成 25 年 3 月

金沢大学環日本海域環境研究センター

外部評価実施委員会

目 次

第 1 章 はじめに	1
第 2 章 外部評価員会委員	3
第 3 章 外部評価に関するアンケート	5
3.1 依頼状	5
3.2 アンケート方法	6
3.3 外部評価アンケート結果	7
3.4 研究成果に関する国内外からの所見	17
第 4 章 環日本海域環境研究センター外部評価委員会の議事要旨	31
第 5 章 まとめ	38
5.1 環日本海域環境研究センターの今後の展開	38
5.2 各部門の評価の概要と今後の展開	39
5.3 環日本海域環境研究センター内外の連携の展開	41
添付資料	43
外部評価アンケート原文	44
自己点検・評価報告書（概略版）	63

第1章 はじめに

金沢大学環日本海域環境研究センターの前身である自然計測応用研究センターは、自然環境科学と環境工学を融合した教育研究施設（学内共同教育研究施設）として2002年4月に設立されました。その後、文部科学省21世紀COEプログラムに採択された「環日本海域の環境変動と長期・短期変動予測」（平成16～20年度）の教育研究役割においては中心部局として大きな役割を果たしてきました。そして2007年4月、それまで地域貢献の実績を果たしてきた日本海域研究所を統合し、環日本海域環境研究センターと改名しました。現在、本センターは自然観測領域4部門、環境情報領域2部門、地域研究領域2部門で構成され、専任教員19名、併任教員3名、博士研究員6名及び研究員2名を擁しています。

環日本海域環境研究センターが自然計測応用研究センターの設立から数えて10年が経過したこの機会に、本センターのこれまでの活動と成果をまとめて今後のセンターの更なる発展に繋げるために、学外の有識者に広くご意見を伺うことが必要と考え、外部評価を実施することとし、委員会を設置しました。

外部評価にあたっては、まず外部評価委員として6名の学外研究者に就任頂きました。そして、本センターの管理・運営、研究・教育、社会活動等に関する自己点検・評価報告書ならびに研究業績等をお送りし、資料に基づいたアンケート調査を実施しました。その後、平成24年12月13日に金沢大学にて外部評価委員会を開催し、各評価項目について外部評価委員より評価結果とともに、ご批判、ご助言、ならびに、ご提案を承りました。それらを本報告書に纏めました。外部評価委員の方々にはここに厚くお礼申し上げるとともに、今回の外部評価委員会の結果に基づき、今後の環日本海域環境研究センターの再編・改変に努めていきたいと存じます。

本外部評価報告書の公表にあたり、今後とも広く関係各位からのご意見・ご批判ならびにご意見を承りますようお願い申し上げます。

平成25年3月

環日本海域環境研究センター長 早川和一

第2章 外部評価員会委員

上野照剛 委員 帝京大学福岡医療技術学部 教授
大嶋雄治 委員 九州大学農学研究院資源生物科学部門 教授
中野孝教 委員 総合地球環境学研究所研究推進戦略センター 教授
広瀬勝巳 委員 上智大学理工学部物質生命理工学科 客員教授
梁 東潤 委員 韓国地質資源研究院地球環境変化研究室 室長
湯本貴和 委員 京都大学靈長類研究所社会生態研究部門 教授

(あいうえお順)

第3章 外部評価に関するアンケート

3. 1 依頼状

平成 24 年 11 月 28 日

上智大学
広瀬 勝巳 様

金沢大学
環日本海域環境研究センター長
早川和一

拝啓 師走を迎え、寒さを感じるこの頃ですが、先生におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

さて、過日は本学環日本海域環境研究センターの外部評価委員をお願いしたところ、早速ご快諾いただき誠にありがとうございます。環日本海域環境研究センターでは、今年度に管理・運営、研究、教育、社会活動等について自己点検・評価を行い、その結果を報告書にまとめました。つきましては、12月13日開催の外部評価委員会での資料として以下を同封いたします。当日は8:45~17:30まで環日本海域環境研究センター設立10周年記念国際シンポジウム、その後、自然科学系図書館棟1階11会議室で外部評価委員会を開催する予定です。

外部評価委員会では、個別の研究テーマあるいは管理・運営等を含めた全体の進捗状況、今後の展開についてご意見をいただくとともに、外部評価アンケート回答票に評価結果を記載していただき、外部評価委員会終了時にご提出いただけると幸いです。

年末で何かとご多忙のところ恐縮ですが、何卒ご協力を賜りますようご協力をお願い申し上げます。

送付資料

1. 自己点検・評価報告書（概略版）
2. 自己点検・評価報告書+CD
3. 外部評価回答アンケート票
4. 環日本海域環境研究センター設立10周年記念国際シンポジウムプログラム

敬具

3. 2 アンケート方法

自己点検・評価報告書の各項目に対して点数にて評価を依頼するとともに、各項目に対する自由記述をお願いした。

点数による評価は5段階評価とし、以下の基準で数値化を依頼した。

- 5 — 優れている・活発である・適切である
- 4 — 5と3の中間段階
- 3 — 普通
- 2 — 3と1の中間段階
- 1 — 劣っている・努力不足・不適当である

3. 3 外部評価アンケート結果

3.3.1 組織と管理・運営について

	梁東潤 韓国 KIGAM	廣瀬勝己 上智大学	中野孝教 総合地球 環境学研 究所	湯本貴和 京都大学	大嶋雄治 九州大学	上野照剛 帝京大学	平均
組織構成	5	5	4	4	5	5	4.7
運営	5	5	5	4	5	4	4.7
施設建物・研究設備	5	5	4	4	5	4	4.5
客員教授・非常勤 研究員等の受け入れと運営	5	4	3	4	5	5	4.3

コメント

梁東潤

未来社会の準備のための組織構成が著しく、立派な施設と研究設備を取り揃えている。外国人研究員の増加が目立ち、国際化にふさわしい。

廣瀬勝己

環日本海域環境研究センターは、大学として特異的な付属機関を含んでいる。特に、低レベル放射能実験施設は他の大学にはない放射能測定の専門研究施設で、福島第一原子力発電所事故に伴う環境の放射能汚染では、その役割を大きく発揮することができた。ただし、福島事故以前には世間的には放射能計測技術は既に完成された技術として必ずしも評価が高くなく他大学では担当研究室が役割を終えたところが少なくなかった。その中で、放射能研究の目的からぶれずに高度な研究を維持してきたことは高い評価をすることができる。臨海実験施設は、金沢大学に特異的ではないが、日本海の特徴的海域にあり、日本海の変動の影響を大きく受ける可能性があるとともに、それを検出できる可能性が高いので価値ある施設である。電磁場実験施設も特色ある施設で、薬学にも及ぶ研究が実施されている。いずれの施設も、大学の付属という位置づけにあり、一般的には社会・経済事情に影響を受けやすい。常にその目的、役割をはっきりさせるとともに、緊張感をもって存在意義の情報発信をすることが重要である。

中野孝教

環日本海地域の環境研究拠点に向けて、この10年、各部門・スタッフが努力され金沢大を代表する研究組織にまで発展してきたことは高く評価でき、関係者に深く敬意を表する。今回のシンポジウムでは、センターの母体となった自然科学分野の発表が中心であったが各部門の研究に対する高い意欲が伺え今後の発展が期待できる。その一方で、センターに新しく取り込まれた環境情報領域と地域研究領域の役割や関与はまだ不十分であり、議論にあった分離連携なども含め、組織化と運営の見直しや再構成は今後も必要と思う。

設備や施設の要求は、国全体での経費が今後さらに厳しくなると予想されるので、現在のフィールド施設や自然計測技術の充実と向上に力を注いだ方が確実である。最も重要なことは、センターとしてのアイデンティティーの確立にあり、環日本海地域の研究拠点を目指すのであれば、同地域にある大学・諸機関とのネットワークが必要となる。ネットワーク化の観点からは、施設が1か所に集まっているという特徴をむしろ逆に生かすぐらいのアイディアがあっても良いのではないか。第二期環日本海プロジェクト立ち上げに総力を結集するのが最も具体的と思うが、そのためには、個人研究を親展させる一方で、センターやプロジェクトへのタスクと役割を明確にし、各地域や部門の情報が有機的に結合できるように組織化する必要がある。客員教授の役割や貢献が良くわからなかつたが、プロジェクト実施に必要なところを補強していくことで、センター拡充を図ることも検討して頂きたい。

湯本貴和

地域研究領域を加えたことに将来期待したい。海外の方はネットワークのハブだと理解できた。3領域8部門の間の連携があまり具体化していないのが残念。他の大学でもそうだが客員教授の役割が明確ではないのではなかろうか。若干のポスドクは活発に活動している

大嶋雄治

特になし

上野照剛

21世紀COEプログラム「環日本海地域の環境変動と長期・短期変動予測」（早川和一センター長が研究代表者）を中心に、本センターの組織運営がスムーズに遂行されてきたようと思われる。客員教授等の受け入れも良好である。国外からの客員教授のワクを増やしてもよいように思われる。

3.3.2 研究・教育活動について

	梁東潤 韓国 KIGAM	廣瀬勝己 上智大学	中野孝教 総合地球 環境学研 究所	湯本貴和 京都大学	大嶋雄治 九州大学	上野照剛 帝京大学	平均
研究活動の方向性	4	4	4	5	5	5	4.5
研究業績からの活 動状況	5	5	5	5	5	5	5.0
研究経費の受入状 況	4	5	5	5	5	4	4.7
学会、研究会、講 演会等の開催状況	5	4	5	5	5	4	4.7
情報公開状況	5	4	3	4	5	5	4.3
教育活動の状況	5	3	4	4	4	5	4.2

コメント

梁東潤

研究方向の設定の際、成功の可能性は低くても、未来指向で、挑戦的な project の発掘が望ましいと思われる。

廣瀬勝己

研究については、地球環境から、地域の環境、生物学、工学、医学、薬学まで多様な内容を含んでおり、論文等も着実に発表され、大学のセンターとして活発に研究・教育が実施されている。例えば、地球環境については、過去10年間の研究の中には、バイカル湖などの大陸湖沼の堆積物など世界的も貴重な試料について研究が行われ貴重な成果が得られている。このような研究は十分な研究費と国際共同研究が不可欠である。また、環日本海域環境研究として、その名前に適合した黄砂の輸送と化学変化の研究もあり、これらの研究は環日本海域環境研究センターのテーマにあったもので適切である。さらに、センターの最も重要な放射能計測と他の分析手法（例えば、有害化学物質）との組み合わせにより、環境動態を解明する試みは重要である。ただし、自然環境情報部門のように客員教授のみで構成されている部門については、目的と役割の明確化がないと、実質的な成果が見えにくい可能性がある。教育については適切に実施されているようではあるが、2008年以降、学位取得者が減少しているのは、今後の教育・研究を発展させる点で問題である。こ

の問題は、当該センターばかりではなく、現在の大学における構造的な問題と推察されるが、センターでも博士課程の学生の増加をはかる努力する必要があろう。

中野孝教

20名程度のスタッフで年間2億円の研究経費を獲得し、100編前後の学術論文を生産し続けていることは高く評価できる。その一方で、博士号取得者（特に日本人）が少ない。大学の研究活動は学生・院生の教育と一体となって進む。

センター教官は研究に力点がおかれ授業などの負担が少ない一方で、日本の場合、卒論指導はもちろん、学類後期から教育できる体制の方が大学院教育にも効果的なことが多い。センターの学類教育への関与がわからなかつたが、（日本人）博士取得者の要請には、センター職員が卒論指導から関与できる仕組みなども検討する必要があるのではないか。例えば、環日本海環境学などの講座開設もあってよいのではないか？多くの人々は印刷物ではなく、インターネットからの情報を得るので、情報部門はセンターのアーカイブスのまとめやHP充実に力を注ぐ必要があるのではないか。

湯本貴和

それぞれの部門は明確な目標をもち、しっかりとした方法論で着実にオリジナルな成果をあげている。各研究分野では国内外で一目も二目もおかれる存在となっていることは大いに評価できる。独自に確立した手法を教育に生かして、人材育成をこれからも続けていただきたい。

大嶋雄治

研究は活発にされていますが、研究の方向性が少し拡散している感が少しあります。設立の経緯を考えるとやむをえないのかもしれません。もっと学生の研究と教育に貢献できる力があると思いました。研究論文がどのくらいの水準にあるのか、例えば国際誌は何報か、インパクトファクターがどのくらいのレベルにあるのかを示されるとよいと思います。

上野照剛

それぞれの分野（自然計測領域、環境情報領域、地域研究領域）で活発な研究・教育活動を推進している。競争的資金や外部資金もそれなりに獲得している。国際会議、国際ワークショップなども活発に行っている。

3.3.3 学会・社会活動について

	梁東潤 韓国 KIGAM	廣瀬勝己 上智大学	中野孝教 総合地球 環境学研 究所	湯本貴和 京都大学	大嶋雄治 九州大学	上野照剛 帝京大学	平均
学会活動の状況	5	5	5	5	5	5	5.0
社会活動の状況	5	5	3	5	5	4	4.5

コメント

梁東潤

学会活動が非常に活発であり、放射能測定など多様な分野で社会に対する貢献が大きいと考えられる。

廣瀬勝己

金沢大学は北陸の拠点大学であり、他大学との協力や地域社会との密接な関係が求められている。その点で、着実に実施されている。

湯本貴和

多くの教職員が国内外の学会の運営を含めて重要な役割を担っている（担ってきた）ことは大変評価できる。またプロジェクトによる能登での里山・里海及びスーパーサイトの運営は全国的に見ても特筆されるべきものである。

中野孝教

各部門やスタッフが、それぞれが所属する国内外の学術コミュニティーに大きな貢献をしている点は高く評価できる。その一方で部門ごとの連携が強いようには見えない。社会活動への貢献度については、委員会や研究所のメンバーとしての活動の実態、高校への授業・実習としての活動に関する説明がなかったので、どのように評価してよいのかわからない。とはいえた以外の諸機関と多くの連携があることは評価できるが、部門・スタッフによる違いが大きいように見える。このことは、センターの持つポテンシャルの大きさを示す一方で、社会との協働がより強く求められる今後の地球環境研究においては、検討すべきと言えよう。

大嶋雄治

特になし

上野照剛

それぞれの領域・研究部門で多岐に渡って活発な学会活動を行っている。臨海研究施設が全国共同利用センターとなって、全国の大学の学生の研修など行っており、社会的な活動にも貢献している。湖底の堆積物や海水中の物質の計測から地球汚染の状況を推定する研究は高く評価でき、社会的なインパクトが大きい。イトカワの分析を地球環境計測研究部門で行って、Scienceに発表するなど、社会的な注目も集めて、特筆すべき社会活動の一つに入れることができよう

3.3.4 国際交流について

	梁東潤 韓国 KIGAM	廣瀬勝己 上智大学	中野孝教 総合地球 環境学研 究所	湯本貴和 京都大学	大嶋雄治 九州大学	上野照剛 帝京大学	平均
国際共同研究の状況	5	4	5	4	5	5	4.7
国際研究拠点形成状況	5	4	5	4	5	5	4.7
研究員、留学生の受入状況	5	4	4	4	4	4	4.2

コメント

梁東潤

広域的な環境の研究のため、東アジア主要拠点地域を確保し、共同研究を活発に行われていると思われる。大学生等を東アジアのパートナーの機関に派遣して、研究させることも望ましいと考えられる。特に広域的比較研究の場に有効である。

廣瀬勝己

環日本海域環境の国々との国際交流は進んできている。ただし、今年に入りかなり政治的な問題がこの地域で顕在化している。本来、学問と政治は無関係であるべきであるが、影響は無視できない。その点でも、担当機関間の強い結びつき（信頼関係）をつくり、モ

ニタリングネットワークの維持をすることが重要になる。同時に中核を担う機関を明確化することも重要になる

学生、大学院生の国際交流は重要で、バイカルのサマースクールは評価できる。今後も、何らかの形で学生等が国際交流できる機会をつくることが重要である。

中野孝教

東アジアでの共同研究や共同モニタリングは、学術的・社会的意義がきわめて高い。環日本海 COE ではこの地域のモニタリング体制の構築を目指していたが、各部門で実施してきたモニタリングがそれぞれ連携しているように見えない。地球環境研究のホットリージョンである環日本海地域において、長期的な環境復元と環境モニタリングは重要であるが、両者が相互に連関し、環境社会の設計に資するように見えない。地点や実施期間さらに分析項目なども含めて、その内容や展開を検討して頂きたい。湖沼コアは環境復元に有効なアーカイブスであるが、一つの試料から多面的な環境情報を獲得できるので、試料の共同利用を図ることも必要ではないか。他機関から利用できるように、試料とデータの公開などの検討をして頂きたい。モニタリングについては、センターにそのような機能があっても良いと思うが、将来にわたる継続においては、他機関を巻き込んだネットワーク化が不可欠である。能登スーパーサイトなどの施設の利用促進、モニタリングに利用される新たな自然計測技術開発など、センターの研究資産を活かし・伸ばす研究を推進して頂きたい。同時に湖沼コア試料と同じように、得られたモニタリング試料が有効利用され共同研究が促進する機能と体制も必要であろう。

湯本貴和

それぞれの分野で、東アジアあるいは東南アジアとの国際共同研究あるいは国際研究拠点形成への努力は評価できる。ただし、センター全体としてはどうか？いずれにしても金沢大学のセンターとしての努力には限界があるので国内他大学、他研究機関との連携に引き続いてとりくんでいただきたい。

大嶋雄治

将来を考えて博士課程の留学生を増やしたらどうかと思います。長期的にみるとセンターの発展につながると思います。

上野照剛

モンゴル、中国、韓国、台湾、ロシア、カンボジア、タイ等、東アジアの諸国との国際的なネットワークを構築し、国際共同研究を推進しており、金沢大学の国際研究拠点の形成をつくっており、高く評価できる。研究員、留学生のより一層の交流を期待したい。

3.3.5 センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についての意見）

梁東潤

未来社会に必須的な研究が活発に行われるよう、国からの多くの研究費の支援が必要であると思われる。

共同研究の場、大学生、大学院生などが、長期的（6ヶ月～1年）の間、パートナーの国の機関で研究ができるよう長期派遣に対する制度的な整備が望ましいと思われる。

広瀬勝己

日本海周辺環境は、大陸での経済活動や気候変動の影響を大きく受けている。また、日本海という特異な海洋が、社会経済、環境に大きな影響を与えている。さらに、能登半島は、日本海沿岸地域の中でも気象学的に興味深い地点である。これらの状況を踏まえると、金沢大学の環日本海域環境研究センターの設立は時期を得たものであった。しかし、その変化を捉え動態を明らかにし、今後の予測に生かす点で、多くの成果は得られたが十分とは言えない。それは、日本海を取り巻く社会・自然環境の変化とそれに対応する事象はあまりに多岐に及んでいるからである。その点では、国内特に環日本海に対応する北陸地方の大学との連携が重要になる。ただし、連携する場合、センターの特色、他の機関との差別化を明確化しておく必要がある。

大学の研究センターという視点からすれば、特定のミッションを持った組織ではない。事実、電磁場実験施設など、名前から関連性が想像できない部門も含んでいる。今後はどのような名前になるか判らないが研究センターの看板に捉われることなく研究室は独自で研究を発展させ新たな研究の萌芽を発見することが重要である。とはいって、10年間の総括をふまえ、金沢のおかれている特色、環日本海域環境センターの実績をあるいは有利さを活用すべきであり、特にセンター内の連携を強め共同研究として研究を進展させていることが目に見える成果を出すように努力すべきである。また、大学の研究には、長期的研究と短期的研究の視点が重要である。長期的には学問の継続性と長期的なスパンにたった基礎的な研究ないし長期的な研究と技術開発およびその維持がある。短期的には、着実ではあるが短期的に一定の成果の出る研究があり、両面から研究を進めることは重要である。新センターでは環境モニタリングが主要な研究項目になると思われるが、環境モニタリングの場合、論文による成果の発信は当然であるが、同時に他機関に活用できるデータの発信が可能な拠点の設立が重要である。さらに、環境修復は環境モニタリングと一体とも考えられる。環境修復に関する技術開発は、このような地球環境の変動を緩和し、持続的な社会を構築するために不可欠であり、このような視点も必要ではないか。

中野孝教

膨大な業績目録に加えて、それぞれの発表内容はいずれも魅力的かつ意欲にあふれ、評価者の多くはセンター全体の業績はたいへん高いと評価するであろう。しかし、欧米の先端的な大学や研究機関に比べると(評価者の所属機関や自身も含めて)，日本の地球環境研究諸機関は、研究者数や施設さらに研究実績も劣っている。地球環境研究は最終的には環境政策に資することが要請されるため、トップダウン的に研究の枠組みが作られる。国際科学会議は今後 10 年、気候変動や水・物質循環だけでなく、食や健康といった問題までも含めて、環境社会の設計につながる研究者と社会との共創による地球環境研究を求めている。その中で、日本はアジアを中心に地球環境研究のコアとして、学術的な発展と社会的な貢献が期待されている。南北アメリカ、ヨーロッパ・アフリカに対して、第三極ともいえる東アジアの地球環境研究に向けたオールジャパン体制を構築して行くことが急務な課題になっている。このような国際動向と日本全体の環境研究の中で、センターとしての研究ニッチの向上を図ることに焦点をあて、以下に私見を述べる。

北陸を中心に環日本海という空間場において、環境モニタリングと環境変動という時間軸を中心とした研究を実施するという方向は、センターの豊かな研究ポテンシャルを生かす上でも、これまでの経緯・研究遺産を引き継ぐ上でも優位性がある。しかしセンターだけで、環日本海域研究を全てカバーしリードするのは難しい。大気ならば新潟の東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET)、富山大の日本海学推進機構や環日本海環境協力センター(財団法人)、九州大学でも東アジア環境研究機構など、環日本海地域の環境研究諸機関との連携を含めて戦略を練る必要がある。この点で、国際拠点より国内拠点としての提案・実績作りの方が重要ではないか?

センターが一丸となったプロジェクトを提案するのが、その特色を出す上で一番良いと思われるが、新センターが提案する水循環を中心とする研究プロジェクトは、生態系サービスや人間の健康との連関が弱く、センターの特徴ともいえる二つの研究がうまく生かされていないように見える。人文社会との連携も必要と思うが、目指すテーマに各研究が具体的に貢献が必要で、形式的な連携は意味がない。

前 COE にあった、環境研究において非常に重要なモニタリングや湖沼堆積物を重視した研究拠点は少ないので、この点を活かすことは特に大きな優位性がある。これまでに確立してきた大気モニタリングシステムを活かし、水や生態系モニタリングなどと統合する方向を目指すとかなり独自性が出てくるし、この研究者モニタリングをコアに他部門を統合することが、センターが当面目指す一つの方向に思えた。一方モニタリングの継続や有効利用には多大な労力が必要で、行政モニタリングとの差異と連携を明確にする必要があるだろう。またモニアリングデータがどのように利用されるのか、利用者側(一般社会までも含めて)の視点やニーズを取り入れる必要がある。地球環境情報はそれだけで大きな研究であり、専門とする機関があるので、情報部門の役割を明確にした方が良いと思う。

繰り返しになるが、環日本海地域における地球環境研究拠点の中核として発展するには、

自然計測技術というどの地域にも適用できる手法的な特徴を伸ばす一方で、金沢という地域的な特徴を活かした地球環境問題の解決に資する研究ネットワーク体制の構築が必要である。その一つとして、地球研プロジェクトへの申請や連携も可能な限り検討して頂きたい(モニタリングについては具体的な共同研究体制も可能と思えた)。

大嶋雄治

他の大学に東南アジアの環境をターゲットとしたセンターがあるので、金沢大学としての特色を出す必要があると思いました。日本海を中心にすることが大切だと思います。他大学とのセンターとの仕分けを考えたらどうでしょうか？震災がありこれから日本海側の重要性がより増していくと思います。また中国（韓国）、北朝鮮、ロシアでは、水質環境規制がほとんどありませんので、今から日本海の水環境のモニタリングをきっちりと行うことが大切だと思います。環境経済学的視点でエコツーリズム etc を取り組んだらよいと思います。

湯本貴和

それぞれの分野がきわだった専門性（突出した特徴をもつ先端性）を持ち、それがオリジナリティの高い方法論に裏付けられ、それゆえの国際性を持っているのがよく理解できた。ただ地域連携（地域の課題解決に貢献することが期待される）といった時に、どうしても分野バラバラと見えてしまう。環日本海域（東アジア）から東南アジアを見たとき、公害、越境汚染、高齢社会、過疎・都市集中、先端技術といった共通する問題がある。また、原子力発電所の老朽化も心配だ。こうした時、あらためて地域研究としてのセンターの意義が生まれている。そこには、分野横断の専門家（客員教授）が必要だろう。地域研究としてのネットワーク形成、過疎地だからこそ必要な先端技術、GIAHS（世界農業遺産）のような国際的な価値観を地方に活かす方法など分野の知恵を結びつける専門性を地域研究領域に期待したい。

上野照剛

東アジアの気候や環境変動等は過去 1000 年、2000 年のデータや歴史から、100 年、1000 年先の将来を見すえて、現在何をなすべきかを見きわめることが重要であろう。本センターは、この 10 年、それぞれの分野で着実な成果をあげてきており、これからさらしあたっての 10 年を、すでに構築した国際的ネットワークと学際的研究の基盤に立って、更なる研究教育と国際交流の推進を期待したい。千年環境変動学の構想は高く評価したい。環日本海域諸国、東南アジア諸国の学術・文化・社会の発展に、本センターがリーダーシップをとってより一層の貢献をすることを期待したい。

3. 4 研究成果に関する国内外からの所見

環日本海域環境研究センターの研究成果について、国内外の各界へ所見を依頼した。

(1) Pavel P. Povinec 教授

Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University, Slovakia

(2) 林 俊全 (Jiun-Chuan Lin) 教授

国立台湾大学理学院地理学系, 台湾

Department of Geography, National Taiwan University, Taiwan

(3) 伊藤高敏 教授

東北大学流体科学研究所 複雑系流動研究部門

(4) 本村浩之 教授

鹿児島大学総合研究博物館

(5) Paolo Laj 所長

Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE), France

(6) 夏原由博 教授

名古屋大学大学院 環境学研究科

(7) Ajai K. Srivastav 教授

Department of Zoology, University of Gorakhpur, India

(8) 松木英敏 教授

東北大学大学院 医工学研究科

(9) 近藤昭彦 教授

神戸大学大学院工学研究科

(10) Mustapha Nadi 教授

Faculte des Sciences et Technologies, Universite de Lorraine, France



Comenius University
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics



*Prof. Dr. Pavel P. Povinec, DSc.
Director, Section of Physics*

January 18, 2013

To: Low Level Radioactivity Laboratory

CC: Prof. Masayoshi Yamamoto
Low-Level Radioactivity Laboratory (LLRL),
Kanazawa University
Nomi-shi, Ishikawa, 923-1224 Japan

Subject: Recognition of research results at LLRL of Kanazawa University, and recommendation to form a Centre of Excellence for Radioactivity Sciences

I have been in contact with the LLRL of the Kanazawa University for more than 20 years. We have been carrying out several joint research projects it was therefore very natural that I also visited the lab several times. Recently we completed a joint project SHOTS (South Hemisphere Oceans Tracer Studies), results of which have been published as a Special Issue of the journal Progress in Oceanography. Presently we are engaged in joint analyses of deep seawater samples from the Indian Ocean, as well as in post-Fukushima studies on the evaluation of the Fukushima accident impact on the marine environment.

During all this time, and specifically between 1993 and 2005 when I was responsible for marine radioactivity research at the International Atomic Energy Agency's Marine Environment Laboratories in Monaco, I have been impressed with high quality of the research work carried out in the LLRL laboratory, as well as of great enthusiasm of Prof. Yamamoto and his colleagues to participate on top science projects, and to contribute significantly to obtained results in national as well as multinational projects. The underground laboratory build in the former Ogoya copper mine is one of the best equipped laboratory in the world devoted to low-level radioactivity research.

The environmental radioactivity, which is the main field of science carried out by the LLRL laboratory is one of the top programs in environmental research, both from the point of view of radioprotection, as well as of applications of radionuclides as tracers for investigation of terrestrial and marine processes. The recent accident which occurred at the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant after it has been heavily damaged by unexpectedly high tsunami is the best example why laboratories of LLRL style and equipment are important part of the scientific research.

Therefore I highly recommend that LLRL will further increase its capabilities as a Centre of Excellence responsible for radioactivity science research with great contributions to further advances in radioactivity research in Japan and worldwide. The internationally recognised results obtained by the LLRL till now are the best guarantee that the new Centre will be an important part of further scientific research in Japan.

Sincerely yours,
Prof. Dr. Pavel P. Povinec, DrSc.

Mlynská dolina F-1, SK-842 48 Bratislava, Slovakia
Phone: +421 260 295 544; Fax: +421 265 425 882; E-mail: povinec@fmph.uniba.sk



國立台灣大學地理環境資源學系
Department of Geography
National Taiwan University

106 台北市羅斯福路四段一號
No.1, Sec. 4, Roosevelt Road , Taipei, Taiwan
Tel.:+886.2.23629908 Fax.:+886.2.23622911
www.geog.ntu.edu.tw

Professor Kazuichi Hayakawa

Director of Institute of Nature and Environmental Technology
Kanazawa University

January 30, 2013

Dear Professor Hayakawa,

I write this letter with pleasure to support Professors Kashiwaya, Noriko Hasebe and Keisuke Fukushi at Division of Earth Dynamics, Department of Natural Measurement for their delicate work in developing a research program for an excellent natural management at your University.

My acquaintance with Prof. Kashiwaya and the others of the division has all been positive. The achievement of the above-mentioned professors in sediment environment is great and worth respect. Over the last 10 years I had many various chances to discuss with Prof. Kashiwaya and Prof. Hasebe about sediment environment. Their research has pointed out several important issues and target problems which are very important for international scholarly community. During our exchange, the professors and researchers at the division show their skill, knowledge and insight for Quaternary studies which are highly appreciated. I am very impressed by all the achievements of their research program. In particular, during the 10th Anniversary Symposium which was held last month, my exchange and conversation with the scholars attending the symposium and the program's researchers made me believe that you have accomplished research results that may bring effective management for natural problems and hazards.

I therefore would like to recommend Professor Kashiwaya, Professor Hasebe and Professor Keisuke Fukushi's accomplishment at Division of Earth Dynamics be considered top of your University's achievement. For international scholarly community, their program has achieved top result that a scholarly community can ever achieve. I would be interested in conducting international collaboration with the professors at the Division of Earth Dynamics if there is a chance. I am sure I can learn from your division for contributing more to the academic society and our society in large.

I would also like to take this opportunity to thank you for hosting and guiding my visit and my students. Please do not hesitate to contact me, should there be more information to be provided.

Yours faithfully,

林俊全
Jiun-chuan Lin

Prof. Jiun-Chuan Lin
Department of Geography, National Taiwan University
Taipei, Taiwan, 106
Tel. & Fax.: +886-2-33665831
E-mail: jclin@ntu.edu.tw

金沢大学環日本海域環境研究センター
自然計測領域・エコテクノロジー研究部門・エコエネルギー分野
研究評価

東北大学流体科学研究所

大規模環境流動研究分野

教授 伊藤 高敏



エコエネルギー研究分野は、地下水やマグマなどの未利用エネルギーの効率的利用技術の開発および大気や地下水などの環境流体の計測技術とその流動予測手法の開発に資することを目的とする。これまで進められてきた、融液の非定常凝固過程、多孔質体内の対流と熱伝達、ミクロ／メゾスケールの大気運動、などに関する研究は、上記の目的にまさに合致したものである。特に融液の非定常凝固過程に関する研究では、冷却面温度変動を初めとする様々な課題に取り組み、現象解明と解析手法の開発に成功している。これらの結果は、自然エネルギー利用法として普及が進む地中熱ヒートポンプの開発、次世代エネルギー資源として注目される溶融マグマの開発、さらに臓器・食品の冷凍保存や半導体製造技術に資する重要な成果である。また、国産エネルギーとして大きく注目されているメタンハイドレートからのガス回収技術への応用も期待される。多孔質体内の対流と熱伝達に関する研究は、地球温暖化および消費量増大と資源ナショナリズムを背景に進む石油価格高騰への対策として注目されている地熱エネルギーの開発に資する重要な成果である。さらには、その応用として微弱な地下水の流れを原位置計測できるという、世界唯一で画期的なプローブの開発にも成功している。ミクロ／メゾスケールの大気運動に関する研究では、成層流れにおける汚染物質の大気拡散ならびに拡散係数に及ぼす植生の影響など、従来にない新しい視点からの現象解明に取り組んでいる。一方、各課題に対する研究アプローチにおいて、数値シミュレーションに留まらず、室内およびフィールド実験を行うことによって実際の現象を観察し、さらには、理論的な解析を平行して行っている。これら実験的および理論的アプローチは、複雑な物理現象に含まれる素過程を明らかにし、その現象の直感的理解につながる有益な情報を提供するものとして非常に高く評価される。また、適切な学術雑誌への投稿を通して、研究成果の発信に努めている。

以上のことから、エコエネルギー研究分野の目的に適った実績が十分に挙げられていると認められる。今後も社会要請の変化に注目しつつ、これまでの研究方針を維持して数多くの成果を挙げて頂くことを期待する。



National University Corporation
KAGOSHIMA UNIVERSITY

Since 1949

1-21-24 Korimoto Kagoshima 890-8580 JAPAN <http://www.kagoshima-u.ac.jp/>

金沢大学環日本海域環境研究センター
エコテクノロジー研究部門環境動態解析分野の研究評価

鹿児島大学総合研究博物館 本村浩之
平成25年2月12日

貴センター環境動態解析分野では、1) 北陸地方における後期新生代地質構造発達史の研究、2) 日本海における完新世海洋環境変遷史および堆積史の研究、3) カンボジアのトンレサップ湖の形成ならびに環境変遷史の研究、および同湖における生物多様性維持機構の評価、4) カンボジアのアンコール世界遺産における環境汚染・環境破壊の評価、といったさまざまな時間・空間スケールでの研究が精力的に実施されてきた。いずれも学術的な基礎資料の提供という視点から高く評価されるのみならず、対象となる地域における今後の開発や環境保全、安全な社会基盤の構築という点からも重要なものと評価される。これらの中で、とくに国外での調査研究活動にかかるものについて以下に具体的な見解を述べる。

カンボジアのトンレサップ湖は東南アジア最大の湖であり、熱帯低地にある湖としては世界最大のものである。また、この湖は乾季と雨季とでその面積や水深が極端に変化する湖として有名であるばかりでなく、世界最高レベルの淡水生物多様性を誇ることでも知られている。さらにこの湖は、カンボジアに暮らす人々の生活や文化の基盤として先史時代からいまにいたるまで機能してきた。このようにトンレサップ湖はあらゆる点において重要でかけがえのない存在ながら、近年の同国における長い戦乱やその後の混乱のため、その形成やその後の環境変遷史、そして将来変化予測といった学術研究はもちろんのこと、この湖が誇る淡水生物多様性の概要すらわからないまま放置されていた。貴センター環境動態解析分野は同国の内戦末期からこの湖の調査を開始し、海洋地質学的な手法により湖の形成発達史を明らかにするとともに、将来の変化予測を実施した。また、地質学、水文学、動物学、植物学といった分野横断的な長年の基礎調査にもとづき、この湖の生物多様性が季節によって伸縮する水域と湖畔の豊かな森林の存在とによって維持されていることを突き止めた。これらの成果は同国の自然環境の根幹を明らかにしたものとして高く評価されるものであり、学術的に興味深い発見であるのみならず、同国における今後の開発や保全事業における貴重な基礎資料を提供したものといえる。

一方、同じくカンボジアにあるアンコール遺跡群は、数ある UNESCO の世界文化遺産の中でもその規模と壮麗さにおいて刮目に値するものであり、カンボジア人の精神的な支柱であるのみならず、観光資源として同国にとって貴重な外貨獲得の手段ともなっている。しかし、長年の戦乱からの復興をとげた同国とはいえ、観光インフラの整備もままならぬ



National University Corporation

KAGOSHIMA UNIVERSITY

Since 1949

1-21-24 Korimoto Kagoshima 890-8580 JAPAN <http://www.kagoshima-u.ac.jp/>

中での観光産業の無計画な発展により、この世界遺産をとりまく環境は悪化の一途をたどっている。排気ガスなどによる大気の汚染が進行し、川の水は汚れ水面にはゴミが浮かぶ。豊かな森林は年々減少する一方である。これを放置することは、同国の豊かな自然環境の破壊に直結するばかりでなく、アンコール世界遺産の劣化や地域住民の健康被害をもひきおこす可能性がある。貴センター環境動態解析分野は、この喫緊の状況に対処すべく、世界でもっとも早くこの問題を認識するとともにその評価研究にまず取り組み、大気環境、水環境、森林環境、地圏環境といったやはり分野横断的な基礎調査にもとづきその実態を解明し、汚染のおもな発生源や破壊要因の特定にも成功した。これに加えてこの世界遺産を管理するカンボジア王国政府やUNESCOとの強い連携のもと、これらの成果を同国の環境政策に反映させるべく尽力してきた。これらの活動は同国や国際社会から高く評価されており、同国政府とUNESCOとの推薦によって、貴センター環境動態解析分野からアンコール世界遺産管理運営委員会の「開発と保全にかかる特別顧問（ICC/Angkor Ad-hoc Expert）」が選ばれていることでも実証されよう。



Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

Dr. Paolo LAJ

Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de
l'Environnement
54, rue Molière – Domaine Universitaire
38400 Saint Martin d'Hères
Tel. (+33) 4 76 82 42 71
Fax. (+33) 4 76 82 42 01
direction@lgge.obs.ujf-grenoble.fr

Grenoble, 7/02/2013

Object: Expertise on Dr. Matsuki Atsushi research activities

Direction

Paolo LAJ

Jean-Luc JAFFREZO, directeur adjoint
Gerhard KRINNER, directeur adjoint
Maud GALLARDO, responsable
administrative

Secrétariat de direction

Tel : 33(0) 4 76 82 42 00
Fax : 33(0) 4 76 82 42 01
Mail : direction@lgge.obs.
ujf-grenoble.fr

LGGE
Domaine universitaire
54, rue Molière
38402 Saint-Martin-d'Hères

BP 96
38041 St Martin d'Hères cedex

Grenoble, 13 February, 2013

Dear Prof. Kazuichi Hayakawa,

Dr. Matsuki has asked me to provide a critical evaluation of his research achievements. I have read the document prepared by Dr. Matsuki describing his program and the most recent achievements as of January 2013.

A first objective of Dr. Matsuki 5-year plan after returning to Japan was consolidation and capitalization of the work he performed during his stay in Europe. This objective is fully achieved, not only in terms of publications (7 papers relating AMMA and POLARCAT research campaigns that took place in 2007/2008 during his post-doctoral in France are actually registered in ISI Web of Science) but also for the continuation of collaboration, in particular as part of the Arctic campaigns organised within CLIMSLIP project. Dr. Matsuki is co-authoring one of the most cited recent papers summarizing findings of the AMMA campaign for the atmospheric chemical cycles in Western Africa. I suppose, other papers are in preparation. I strongly encourage that Dr. Matsuki maintains these collaboration and serves as a strong links between European and Japanese scientists in the field of aerosol science.

A second objective was initiation and consolidating the new long-term monitoring station for aerosol species in the coastal area of Noto peninsula. I have been very impressed by the instrumental development of the station since 2010. Dr. Matsuki manage to deploy at the Noto peninsula station not only the core instruments required by the Global Atmospheric Watch Network (GAW) but also the additional state-of-the-art instrumentation such as ACSM aerosol monitor that provides

www.lgge.osug.fr

Unité Mixte de Recherche
CNRS / UJF :
UMR5183



extremely relevant information on source apportionment. It is very important that Dr. Matsuki is complying with GAW quality approach and a very good strategy to have his associates getting trained as part of GAW technical courses. This can certainly be an incentive to other research groups in Japan, to the benefits of the whole scientific community.

I know from experience that Dr. Matsuki is engaging into a very demanding yet important research activity based on long-term systematic observations. Processes underpinning changes in ecosystems and biogeochemical cycles can only be measured in detail using observations from in situ stations. Because, anthropogenic emissions are now perturbing biogeochemistry and climate, it is necessary to rapidly establish baseline levels and to initiate high accuracy measurements with perfect intercomparability among sites as soon as possible. This is especially true in the area of the Sea of Japan to control how long-term transport can effectively impact on pollution levels in Western Japan and to which extent national abatement strategies may be efficient. In the past, I have encouraged Dr. Matsuki to pursue this strategy at the Noto station perhaps identifying and motivating the right scientists in Japan to share the associated risks and costs to the project. He seems to have been successful to develop those links. The value of long-time series will increase year by year, especially in the Asia area close to the most important emission sources. This is why Dr. Matsuki initiative should be strongly encouraged to pursue this activity and to continue developing links such as this connection with biologists that can bring new scientific knowledge about biological contamination of the atmosphere.

Overall, I believe Dr. Matsuki have successfully achieved what should be considered a 5-year implementation plan. He is now entering a second phase of his scientific career where he will have to consolidate his research strategy and work towards more integration into the national and international initiatives. Activities at the Noto peninsula station also should be consolidated to ensure its long-term sustainability which is not the easiest part in an atmospheric station lifetime. This will be performed by ensuring regular publications on issues documenting transport and deposition of key chemical species but also on the evolution of specific processes as a result of changing environment. The task is however not only scientific but also about recognition of the innovation potential in the larger scientific community. Dr. Matsuki has the potential to develop both scientific and management aspects of his research responsibilities and I strongly believe that investments made to support Dr. Matsuki research activities will rapidly pay back.



Dr. Paolo LAJ
Director of LGGE
Member of Scientific Advisory Group on Aerosol GAW WMO

外部評価コメント

2013年2月13日

金沢大学環日本海域環境研究センター
教授・中村浩二 様

これまでの研究成果の概要等を拝見し、本分野のふたつのミッションに沿って、その成果について、コメントしたい。

まず、「本州日本海側の陸上生態系が生じた過程を系統学的あるいは生態学的手法により解明する」ことについて、昆虫個体群や生物多様性に関するフィールドワーク、植物の進化生物学的な研究について、先進的な役割を果たされてきたことが理解できた。前者に関しては、12名のインドネシア人研究者に学位を取得させるとともに28報の原著論文を産出したこと、後者に関しては、*Evolution*誌など極めて高い水準の学術誌に掲載されていることなどが特筆に値する。

また、「自然変動及び人間活動が、生態系に与える影響を評価し、地域の再活性化と持続的発展に資する」に関しては、金沢大学里山里海プロジェクトとして、地域に密着した研究教育活動の成果は他に例を見ないものである。2002年のキャンパス内での活動開始から、2006年から現在に至る能登半島での6件の外部資金による事業は、「能登の里山里海」を世界農業遺産に認定される成果につながっている。それ以上に、能登里山マイスター養成プログラムによって、地域への定着を目指す人の支援とそれを支える若手研究者と地域との結びつきはトランスディシプリナリーの研究取り組みとして重要であり、今後とも部門のみならず大学が誇る成果として継続していただきたい。

新しい試みの中で、大学院生のキャリアパス構築能力も高めていけるよう、教育面での発展も期待したい。

名古屋大学大学院環境学研究科・
夏原由博
052-789-4887
natuhara@nagoya-u.jp

PROF. AJAI KUMAR SRIVASTAV
M. Sc., Ph. D.



Department of Zoology
D.D.U. Gorakhpur University
Gorakhpur-273009, India
Ph. : 9336400846
0551-2531047

RECOMMENDATION LETTER

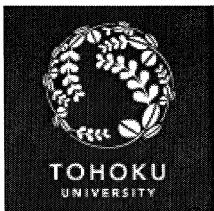
To: Professor Kazuichi Hayakawa, Ph.D.
Director of Institute of Nature and Environmental Technology,
Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa 920-1192, Japan
TEL: +81-76-234-4413, FAX: +81-76-234-4456 E-mail: hayakawa@p.kanazawa-u.ac.jp

It is a pleasure for me to write and make my recommendations about Noto Marine Laboratory, affiliated to Kanazawa University, Japan. First, let me give my professional background. I worked as a senior professor at the Department of Zoology, DDU Gorakhpur University, India. My field of research study is closely related with the ongoing researches at Noto Marine Laboratory. I spent many years as a researcher at prestigious laboratories of Germany, Japan and The Netherlands. I am recently selected as the Fellow of the National Academy of Sciences, India and also the Bharat Jyoti Award (also known as Glory of India Award). I published about 165 research papers in internationally reputed journals and presently on the Editorial Board of about 35 prestigious international journals.

Earlier I visited the Noto Marine Laboratory in 1999 and had very fruitful discussions with Professor Sasayama Y., Dr. Suzuki N., and the other staff members of the laboratory. The research team at Noto Marine Laboratory has worked on two study themes namely – (i) the endocrine regulation of calcium in lower vertebrates particularly teleosts and (ii) Biological aspects in Beard worms. I am particularly impressed with both the themes as the quality of researches as well as the results published are of very high international standard. This is evident by a large number of research papers published in various international journals and also presented at conferences at National and International level. The researchers at Noto Marine laboratory have really made commendable contributions in the field of fish endocrinology related with the environmental toxicants. The contributions dealing with the osteoclastic and osteoblastic expressions and calcium sensing receptors in fish scales deserves high appreciation as it is a new field being explored by this laboratory. Also establishing a correlation between the estrogen and calcitonin by the researchers at Noto Marine Laboratory is of immense importance and new to science.

I have no reservations in appreciating the research staff and strongly recommending the Noto Marine Laboratory as one of the pioneer laboratory working in two study themes namely – (i) the endocrine regulation of calcium in lower vertebrates particularly teleosts and (ii) Biological aspects in Beard worms. I would like to support this laboratory in the form of joint collaborative researches in near future and as a future professional partner.

(Ajai Kumar Srivastav)
E-mail: ajaisrivastav@hotmail.com



TOHOKU UNIVERSITY
Graduate School of Biomedical Engineering
Aoba-yama 6-6-05 Aoba-ku Sendai 980-8579 Japan
Phone: +81-22-795-5017 Fax: +81-22-795-5018

金沢大学環日本海域環境研究センター生体機能計測研究部門電磁環境分野の研究評価

東北大学大学院医工学研究科医工学専攻治療医工学講座生体電磁波医工学分野
松木英敏

原子力機器や航空機などの構造物の検査など、機械製品の検査技術においては非破壊検査が必須技術である。特に電磁的検査である渦電流探傷法は、渦電流の表皮効果により非磁性の金属製品の表層性状に高感度であることから欠くことのできない検査技術となっている。貴センター電磁環境分野では、探傷プローブとして、プレーナ型励磁コイルと巨大磁気抵抗効果素子をセンサとして用いた渦電流プローブを考案し、高感度且つ高空間分解能を達成することで、製造段階でのプリント基板検査やハンダボールの配置検査など、新たに電子工学的分野への応用展開を可能にした。さらに電磁環境分野では、既に $260 \mu\text{V}/\mu\text{T}$ の高感度を有する針状の GMR 素子を開発しており、ナノサイズの磁場源からの数 nT 級の微小磁界分布を計測することを可能とした。これは、近年注目されている微粒子を用いた医療応用において、非破壊すなわち非接触状態で、粒子数計測や濃度計測を可能とすることを意味しており、環境電磁分野で開発されたセンサ技術のさらなる発展的展開が望まれる。

また、電磁環境分野では、早くから交流電磁界の生体影響について系統的調査を精力的に行っていることで全国的にも注目されてきたが、遺伝子レベルでの合成速度や修復反応に対する報告や酵素活性に対する影響調査など貴重なデータを数多く提供してきており、その貢献度は極めて高いといえよう。その伝統の下にバイオ関連研究が展開され、その成果についても注目を集めている。たとえば環境浄化技術においては、強力な酸化分解力を示すラジカルの発生制御が重要な課題であり、そのためのキャビテーション作用の利用が注目されているが、貴センター電磁環境分野では、キャビテーション発生装置として超磁歪素子を利用したアクチュエータを新たに開発し、密閉空間における機械的上下振動による圧力変動からキャビテーションを発生させる構造としたことから、超音波洗浄法や光触媒浄化法に比べ、汚濁水量が増加しても駆動時間に比例したウィルス数減少能力の維持が可能で浄化効率の低下を招かない装置の開発に成功している。

さらに、生物に由来する浮遊粒子状物質、バイオエアロゾルは様々な生物種を含み、飛沫感染や食品汚染・腐敗を引き起こすもとなることから、特に室内環境維持における重要な要因のひとつであるが、その濃度や生物種の詳細などは明らかにされていない。電磁環境分野では、DNA を抽出し、網羅的に DNA 配列を調べるメタゲノム解析を行い、バイオエアロゾルに含まれる生態系の全体像や難培養の微生物の特定などをを行っている。例として、黄砂発生源のひとつであるタクラマカン砂漠上空のエアロゾルから多くのグラム陽性菌やグラム陰性菌、真菌などを発見している。さらに、網羅的なメタゲノム解析によって得られた新規遺伝子は、貧栄養や乾燥環境における耐性遺伝子や、紫外線に対する防御機構に関する遺伝子などを含む可能性が高く、新たなバイオテクノロジーやバイオプロセス開発において新しい物質代謝に関する有用な資源となることが期待され、電磁環境分野における発展的テーマと考えられる。

以上のことから、電磁環境分野における研究をさらに発展的に展開することが、今後の貴センターとしても重要であると考える。



KOBE UNIVERSITY FACULTY OF ENGINEERING

ROKKODAI, NADA, KOBE 657-8501, JAPAN

<http://www.eng.kobe-u.ac.jp>

平成 25 年 2 月 20 日

金沢大学環日本海域環境研究センター 生体機能計測研究部門 バイオアッセイ分野 についての研究評価

本分野では、生物が持つ多様な機能を、人類の福祉や地球環境の維持に役立てる工学的技術の開発を取り組んできている。主な基盤技術は、遺伝子組換え手法を応用した新規な生体分子や微生物の開発、さらに核酸やタンパク質などの生体分子と無機材料の融合による新規な機能性材料の開発、そして、超音波化学作用などである。これらの技術を組み合わせることにより、ヒトの健康維持（がん治療や迅速診断キットの開発など）や地球環境の保全（環境モニタリングやバイオマスエタノールの効率的な生産）へと応用しており、以下のような研究項目で研究成果を上げている。

1) 環境汚染物質の検出および環境浄化

水中で二酸化チタン微粒子に超音波を照射すると、極めて高濃度のヒドロキシラジカルが生成することを見出し、強力な酸化反応による有害化学物質の分解処理および有害微生物の殺菌について研究した。この技術は従来の光触媒反応と比較して、水相中への超音波浸透距離が大きいなどの多くの利点を有しており、画期的な新技術へ発展する可能性がある。

2) がん治療のためのドラッグデリバリー

がん細胞を特異的に認識するタンパク質や核酸といった生体分子を遺伝子工学的手法により作製し、これを抗がん剤と結合させることで、腫瘍組織に選択的に薬剤効果を発揮させるドラッグデリバリーシステムを開発した。特に、がん細胞を特異的に認識する生体分子を二酸化チタン・ナノ粒子表面に結合させて体内へ送り込み、がん組織に集積させた後、生体外からの超音波照射によってナノ粒子表面からOH ラジカルを発生させることで、がんを根絶するシステムを開発した。本技術は、非侵襲的で選択的ながん治療として有望な技術として評価できる。

3) バイオリファイナリー（バイオマス利用）

稻わらや木材といった廃棄物であるリグノセルロース系バイオマスを原料として、燃料や化成品原料を酵素反応・発酵を通じて効率的に生産する基盤技術を開発した。特に、イオン液体と超音波で処理することにより、リグノセルロース系バイオマス中に含まれる糖の高分子であるセルロースと芳香族系化合物の高分子であるリグニンとを効率的に分離し、その両方を高付加価値物質へと変換するリグノセルロース・リファイナリー技術の構築を行った。本技術は低エネルギーで木質系バイオマスを前処理できる新技術であり、バイオマスリファイナリーの基礎となりうる可能性が高い。

以上、上記研究成果を、発表論文および競争的資金の獲得と照らし合わせ判断するに、本分野の研究活動は非常に積極的であり、さらに発展させていくことにより、人類の健康ならびに地球環境の保全に寄与できるものと考える。

神戸大学大学院工学研究科 応用化学専攻
生物化学工学研究室
近藤 昭彦

近藤 昭彦



Pr. Mustapha NADI
LIEN, Faculté des Sciences et Technologies
BP 70239
54506 Vandoeuvre les Nancy
Tél : 33 3 83 68 41 55
Fax : 33 3 83 68 41 53
e-mail : mustapha.nadi@univ-lorraine.fr



to Prof. Sotoshi YAMADA
Division of Biological Measurement and Applications
Institute of Nature and Environmental Technology (K-INET),
Kanazawa University
Kakuma, Kanazawa 920-1192, Japan

To whom it may concern :

It is with great pleasure that I write this letter to support the new decade's development of the Institute of Nature and Environmental Technology at Kanazawa University

I knew this laboratory through Professor Yamada and Prof. Nobuaki Shimizu, and their work on electromagnetic fields environments within the Division of Biological Measurement and Applications. I met Professor Yamada during international congresses where we were both members of the scientific committees. I also enjoyed the dissemination of its work by the lectures he was invited to give in these conferences.

The laboratory has developed a competence internationally recognized in the field of Biological and measurement applications. The work of Prof. Yamada and Assistant Professor Makiko Kakikawa resulted in many important projects on electromagnetic fields environments as well as establishing theoretical background in this domain. The work of Professor Yamada and colleagues focus on Nondestructive testing by GMR (Giant Magneto Resistance) sensor, Bio-measurement by GMR needle sensor, Power magnetics applied to bio-fields, Bio-magnetics, Organic aerosols and pollution control. This recognition is reflected by numerous publications cited and used by other teams at international level. This is the case for applications in non-destructive testing by GMR as well as for biomedical applications such as the optimization of cancer therapy by hyperthermia. Thus, Effect of Extremely low-frequency magnetic fields on anticancer drugs potency is one recent example. The work's quality is of very high international standard.

The laboratory has established international collaborations with numerous universities and industries. As example, we have a collaboration in biomedical applications of GMR. This common research has greatly benefited from the expertise and experience of Professor Yamada and his colleagues both on theoretical and experimental aspects of the GMR measurement on biological media. These exchanges have enabled us to have mutual visits and to give seminars in our laboratories. These visits gave me the opportunity to appreciate the high quality of research and applications involved at the Institute of Nature and Environmental Technology at Kanazawa University.

I am confident on the quality of their research and its evolution in the renewed laboratory. The new project will meet the scientific, technical and societal challenges as they have already do. I want to support with great pleasure this project and wishes as well as my university to continue and develop our research collaboration.

TEN - Université Henri Poincaré
Faculté des Sciences et Techniques
54500 Vandoeuvre
Tél. (33)3 83 68 41 61 - Fax (33)3 83 68 41 53

Vandoeuvre, December 17th 2012
Mustapha NADI
Professeur at Université de Lorraine

第4章 環日本海域環境研究センター外部評価委員会の議事要旨

日 時 平成24年12月13日（木）17時35分～18時30分
場 所 自然科学系図書館棟 G14会議室（G1階）
出 席 者
(委 員) 梁, 廣瀬, 上野, 中野, 湯本, 大嶋
(当センター) 早川, 長尾, 山本, 木村, 中村, 山田, 清水, 柏谷, 塚脇

議 事

議事に先立ち、長尾教授より、本委員会のプログラムについて、説明があった。次いで、センター長より、開会の挨拶があった。

1. センターの概況報告

長尾教授より、自己点検・評価報告書（概略版）に基づき、本センターの概況について、説明があった。

2. 評価委員による講評

（委員：○，当センター：●）

○上野委員

10年という時限があるということで、その生き残りを懸けて新しいセンターを作ったということは、真剣勝負ができ、素晴らしい活動が出来たのではないかと思う。自己点検・評価報告書の最後にある将来構想について、その中に記載されている図から、これまでにはない地球規模の研究が大きな流れであると思う。また、「千年環境変動学」と表現されていたが、非常に魅力的な言葉である。この2次元の図には、地球リスク等の評価の縦軸もあった方が、より分かりやすくなるのではないかと思う。シンポジウムの最後に、早川センター長の研究の報告があったが、最初にあった方がよかったです。大陸から色々なものが来るので、いかに防御して、モニターして、次の政策に繋げるかが、大事な役割ではないかと思う。海外に行く際には、韓国のインチョンが扇の要となっているが、地図を見る限り能登半島は、環日本海域の扇の要であり、ここに人が集まるようすればよい。また、学問的にも金沢大学のセンターが扇の要となって、イニシアティブをとって、ここに地を結集して、ここで学んだことを中国や韓国やモンゴルや、次の世代の研究者に伝え、育てていくような大きな役割を担うセンターになって行ければ良い。

○廣瀬委員

全体像を資料で確認して、環境科学とか薬学とか工学とかバラエティに富んでいて驚いた。環日本海というのは大きなキーワードであり、それを金沢大学という中心的な所で担われているのは良いのではないかと思う。計測に関して、色々な能力を持っており、ぜひ、微量放射能にしても有機物にしても色々な形のセンターになって頂きたい。その時に、基本的にデータが正確で、世界的な評価にも耐えるという水準のものを出して頂きたい。最近、世界標準というものが言われているが、インターナショナルに通じるような形で出して頂きたいと思う。それから、ネットワークという話が出たが、やはり拠点を取らなければならない。それだけの努力をしないといけないのではないか。ここが基本的なデータベースを発信しているというような情報を出せるようになれば素晴らしいと思う。これは、国でも出来ないような大変な仕事なので、大きな目標かもしれないが、意識して頂いて作っていってほしい。それから、センター内の協力をもう少し実施すればよいのではないかと思う。早川センター長の方から、海の生物の話があったが、放射能と一緒に合わせるともっと面白いのではないか。例えば、有機物の場合、それ独自で生物的分解を受けたりするため寿命があるが、放射能の場合は自分で壊変するが、基本的には無くならない。それらを組み合わせることで、有機物の寿命はどれくらいあるのか、それが分らないと河川から来たのか、大気から来たのか、溜まっているものを見ているのかが分からないというところで、上手く学内コラボレーションが出来れば、そういう問題も解決出来るのではないか。すごく面白い芽をたくさん持っているので、それを積極的に発展させて行ってほしいと思う。また、将来計画の方を読ませて頂いて、大変結構であると思う。環境の場合、モニタリングばかりではなく、環境修復つまり人間にとて生きやすい環境とは何かという点も含めて進めて頂けると、モニタリングは長期的な仕事であるが、短期的な仕事として、位置付けるという形が可能になるかと感じた。そうすると、もう少し広い分野を広げることによって、この環日本海域というものを発展させられる気がした。

●センター長

センター内で協力し、放射能関係で既にコラボレーションをスタートしており、非常に挙動の違う結果が出ている。それから、環境修復については、理工研究域に専門としている者がおり、そことのコラボレーションも実施している。廣瀬先生のご意見を受けて、もう少し発展できればと思っている。

○梁委員

今日は、面白い研究結果を聞かせて頂いた。私の方からは、海外から来た目で、2つ位を話させて頂きます。まず、私の非常に関心の高い地球環境変化や気候変動の研究では、色々な分野の専門の方が参加しており、研究してこそ良い結果が出ることと、もう1つは、日本だけの研究サイトだけで幾ら研究しても、それはリミットがある。今まで、柏谷先生

の非常に良い活躍のおかげで、日本から一番北のモンゴルまで、色々なサイトのモニタリングが出来るという立派な結果となっている。そういう点では共同研究体制が、確立されていると言えます。しかし、センターが10周年になっていまして、これからは共同研究の形も発展した形にしてほしいと思います。例えば、それぞれの機関から1名を大学に派遣して、一緒にデータを取ったり、一緒に議論を行えば、その間に良いアイデアや結果ができるのではないかという気がします。そこまで行くには、ある程度の障害物があるのではないか。例えば、共同研究をするためには、韓国には制度的にブレイン・プールという制度があります。それは非常に良い制度で、ある程度生活は十分に出来る金額が出ます。それは、専門のシニアのための制度であります。それから、ジュニアのための制度として、ポスドク制度があります。このような制度は非常に良いのですが、今度は、マスターコースとかドクターコースの人が、私の研究所に来て一緒に共同研究をしようとなれば、ビザの問題が発生します。学生の身分だから、雇用が出来ない。そうすると、ビザのために3ヶ月以上は、滞在できないことになる。3ヶ月というのは観光ビザです。その問題をどうやって解決するかということですが、韓国でも日本でもシステム的なことを工夫して、改善しなければならない気がしました。遠回りはしますが、今の段階で出来るものとして、このようなものがあります。大学間協定を結んで、大学に交換留学生として、6ヶ月とか1年であるとか派遣して、また、大学から研究所にも同じように派遣することになると、費用をどうするのかという問題がありますが、ビザが取れるとなると、私のプロジェクトから人件費が出せるため、雇用が出来ます。そういう形になれば、非常に良いと思います。それから、2つ目は、韓国にも融合研究というものが、流行っています。融合研究をするためには、分野の違う者が1つの目的を目指して、良い結果を出そうとします。その時には、頻繁に会わなければならないということになる。そうしないと相手の分野が理解できないことになる。私の目から見て、このセンターの組織とかアイディアは非常に立派であります。今日非常によく勉強させてもらいましたが、立派な結果と資料から見ても多くの論文があります。今後より良い結果を出すためには、障害物があるのではないかと考えました。これは、組織的にはセンターの組織になってはいますが、空間的には融合されていない。10年を経過して、ソフト的に融合されているが、ハード的に融合されていないということは、これが改善できたら、より良い結果が出るのではないかと思います。アメリカでは、プロジェクト毎に空間がある。そこまで行けなくても、正式な組織ですから、共同研究でも一緒に研究している人は、一緒に集めないといけないし、機械も集めないといけないと感じました。

●センター長

私たちが今どういう活動をしているかと言いますと、全国共同利用・共同研究拠点という形で、色々な研究者が一緒に研究出来るようにして行こうと、センターを部分的ではありますが、全国共同利用・共同研究施設として、文部科学省に認めてもらうために申請し

ようと努力しております。

●長尾教授

融合研究という面では、能登半島をフィールドとして、物質動態、生態系あるいは社会環境との関係を見るということを2年前から、我々は始めています。本当の意味の融合研究の核となるようなものを能登半島で作って行ければ、物質動態の海外からのモニタリングサイトとしても重要だし、融合研究のフィールドとして能登半島を提言して行くことが出来れば、まさに人を能登半島に集めていくことが出来るのではないかと思いますので、我々は努力して行きたい。

○中野委員

総合地球環境学研究所（地球研）は、大学共同利用機関法人なのですが、共同利用施設として大学間が連携していくと、私たちの研究所はどうなるのかなと複雑な思いで考えてしまいます。地球研の最初のミッションは、理工を中心として医学も含めて、分離、融合、勉強という形で来ていますので、同じようなことを違った形で変えて来ているのかなという感じに思いました。話を聞いていて、元々それぞれの先生は、ユニバーサルなものを探めていて、環日本海でどう統合していこうかという所で、例えば、北大でのオホーツク、九大でも東アジア研究機構といったそれはやはり、これから一つの大きな流れであると思います。今日、地球研で国際シンポジウムをしておりますが、この20年間の間に地球環境研究というのは、オーソライズされた訳です。20年経って、フューチャーアースという方向が打ち出されています。地球環境研究というのは、基本的にグローバルな話なので、今までそれぞれの国際研究は、4つの柱があった訳ですが、1つは気候変動、もう1つは生物多様性、あとは地図、さらに人間社会系が入ってきて、それがこの20年の反省してきたのは、やはり統合しないといけないということです。それをどうするかという話になった時に、フューチャーアースという概念が出てきた訳です。その中で、これからどう目指すかといった時に、地球研ではアジアンビジョンと言っていますが、大気から水も含め、生物も含め、我々のヒューマンセキュリティまでも統合して考えましょうということだと思います。そこで、色々な大学でも同じようなミッションで出されてきた時に、今、日本でやらなければいけないことは、オールジャパンの体制を作ることが一番大事であると思います。話を聞いていて、2億円の経費で約20人のスタッフで、年間100の論文を出して、非常にアクティビティは高いと思いましたけれど、どこでも全てやることは無理だし、限界がある。地球研ももちろん限界がある。そこをお互いに足りないところは、力を合わせてお互いに理解しながらやっていくことが出来れば良いと思いました。環日本海というフィールドの話と、時間軸のところと、それからここの特徴である自然計測を生かしてモニタリングをするということは、非常に大事な所であると思います。ただ、モニタリング機関となってはいけないと思う。研究のための型を作るというのが大学であ

って、それが一種の環境健康診断となるところは、行政モニタリング機関の所で、我々が考えなくてはいけないもう1つの役割は、大学と行政モニタリング機関の所がお互いにネットワーク的に連携しあうような仕組みが大事ではないかと思う。もう1つ重要なのは、環境情報というのが言われたと思います。この20年の流れの中で、グローバルに情報を取りましょうというのがすごく出てきておりまして、特に、衛星技術の発展にともなって、上から見る目が出てきたのですが、ボトムアップ的に物を測ることは、やはりネットワークを作らないと出来ない。それの中心になって頂ければ良いなと思いました。その時に、利用者の視点が大事ではないかと思います。つまり、データを取るのが目的ではなくて、どうやって利用されるのかが、かなり重要である。そういう所を一緒に考えていくべきだと思います。最期に足りなかつた思うところは、それぞれの先生が、日本を飛び出してアジアでモニタリングをしていますが、やはり環日本海というか、北陸というか、やはりそれが何のためかと考えたときに、広い意味での地域貢献というものがあると思います。我々は研究者なので、最近、サイエンスインソサイアティというものがありますが、我々が社会と一緒にになってやると、研究も進むし、地域もその情報があると、もっと環境リテラシが上がるというような、まさに金沢大学が環日本海、特に石川県にある地域の大学として、その側面を活かした方が良いのではないかと思います。そうすれば、我々の大学共同利用機関としての位置付けもはつきりするのではないかと思います。ぜひ、友好関係から協力関係に換えて、一緒に行けば良いなと思います。この10年の間に一番気になっているのが、フィールドの研究者が非常に少なくなっている。日本のドクターを取得する学生が少なくなっているので、環日本海の研究をやりつつ、それを次の世代に繋げないといけない。それはやはり教育とセットでやる必要があるので、その所と一緒に出来ればと思いました。

●長尾教授

地球研との連携は、これまでの協力とともに別の所で継続して行ければと思っております。あとはスケールの問題で、地域貢献の出し方というのが変わってくると思うので、そこを我々と一緒に考えて、どういうようなモニタリングをどのように発信していくか、空間のスケールと時間の軸をうまく分けて整理していくことが重要な視点であると思っています。

○湯本委員

創造の分野は、非常に際立った専門性があるというのは分かっていたし、元々低レベル放射能であるとか、エアロゾルとか、里山里海とか、一言で表現できるような非常に高い専門性を持っている。それは、エアロゾルと言うと金沢大学のここであるとか、里山里海と言うと、ここであるということになっており、それぞれの先生は、国際性やネットワークを持っている。しかし、センターのネットワークというと、やはり少し違うのかなと思

いました。そういうところで、何をキーワードにするのかなということになるのですが、やはり環日本海といった限りは、ある種の地域をターゲットにしているということになる。例えば、越境汚染であるとか、高齢者社会であるとか、過疎とか、その地域に問題がありますし、それから裏日本時代の原子力発電所の問題もあります。これから施設がどんどん老朽化しているのが目に見えているので、アジアの国々で地域とどう向き合うのかというのが、大きな問題にならざるを得ない。その時に、将来構想にある「新センターの構想」で、北陸地区を対象とした地域連携によると書かれているが、どうやって実施するのかが、私の分からないところである。地域連携をする際には、やはり人文社会系の分野が必須で、それが私には、すっぽり抜けているように思えます。ポストの問題があるので、例えば、地域研究領域は完全に客員部門にしても良いと思います。それは金沢大学の中からでも、あるいは外部からでも、実質的な形にする工夫をして、定員を増やすのは難しいと思いますので、客員部門という手で地域研究領域は残しておいて頂いて、皆さんの専門性を活かしながら、いかに地域貢献が出来るのかを考えてもらうことが手だとは思います。地域研究としてのネットワーク形成もそうですし、過疎地だから必要な先端技術というものもあります。あるいは、世界農業遺産のような新しい価値をいかに翻訳して地域に役立たせるのかというのは、一種の専門家が必要なのですが、いわゆるトランスデシプリン（分野横断的）というのは、難しいです。恐らく、トランスデシプリン（分野横断的）が良いという専門性が良いと私は思っています。そういう人を客員部門として、そこに置くというの方法なのかなと思います。それが、先ほどの計測だけで良いのか対する1つの答えでもありますし、みんなで計測する人と一緒に考えていく部門にしても良いのかなと思います。

●中村教授

センター内の話も大事なのですが、大学との対話を強力にやらないと、金沢大学もそれほど余裕のある大学ではないので、建物も大事ですが、客員教員でもいいので人員を1～2人付けるというのも大事であると思う。

○大嶋委員

日本海の真ん中にあって、良いところに位置していると思いますので、ぜひその強みを活かしてやるというのが1つの大事なポイントなのかなと思います。皆様の研究は、素晴らしい研究がいくつもあって、設立のことを考えると仕方ないのかと思いますが、少しバラバラなのかなと思いました。2番目に学生数なのですが、博士課程の数が少ないのかなと少し気になりました。やはり、博士課程の学生を育てて、またそれで新しい研究が始まるということで、これが非常に刺激になります。環境をやりたいという東南アジアの学生が非常に増えており、お断りを願っている状態である。彼らも切実な問題となってきており、ベトナムも十分に期待できます。そういう意味では、こういう取り組みが大事になってくるのではないかと思います。もう1点は、農業ということで、それが聞こえてこなく

て、農業、漁業をどう扱っていくのかなと思いましたが、取り組みがあるということで安心しました。先日もベトナムに行きましたが、環境経済学をやりたいという学生が多くかったです。ですから、調和した形のサンクチュアリがあっても良いのかなと思いました。

長尾教授より、各委員の講評に対して謝辞があった。次いで、センター長より、閉会の挨拶があった。

第5章 まとめ

5. 1 環日本海域環境研究センターの今後の展開

金沢大学環日本海域環境研究センターは、2002年4月に設立された自然計測応用研究センターを前身とし、2007年4月、日本海域研究所を統合して環日本海域環境研究センターと改名した。このため、現在の専任教員19名の多くは学内の出身部局との連携を保ってきた歴史がある。その教授や准教授の中には、本評価書をまとめた平成25年3月に定年を迎えた者や今後2,3年のうちに定年を迎える者が少なくなく、本センターは大きな転換期を迎えている。このことは、センターにとって将来を見据えた計画を立てる絶好の時と捉えることができよう。そこで、各部門の今後の展開について以下に述べる。

地球環境計測部門では、環日本海域、東アジア諸国との国際的な大気陸域研究ネットワークを構築しているとともに、世界最高レベルの感度の放射能測定で研究成果を上げている。一方、エコテクノロジー研究部門では、能登スーパーサイトでの観測により黄砂等の越境汚染問題に取り組んでいる点が特筆される。今後は、これら特徴ある研究を伸ばしながら、外部評価員からの指摘にもあるように、観測データや試料の共有ができる体制の整備、国際・国内シンポジウム、留学生の受け入れなどの教育面も含め、この地域の地域研究及び国際共同研究の拠点としてより充実、展開させる必要がある。

生物多様性研究部門では、能登を中心とした里山・里海研究が地域貢献と関連して高く評価される。また、平成24年度に能登の臨海実験施設が全国共同利用教育拠点に認定された。このことは日本海の環境学教育に本施設の貢献がより期待されることはもとより、今後、能登スーパーサイトや低レベル放射能実験施設とより密に連携して、環日本海域の大気・陸域と海洋を総合した研究を展開させる良い機会である。

生体機能計測研究部門には電磁場実験施設などを有し特徴ある研究成果をあげてきたが、外部評価委員から環日本海域（東アジア）共通の環境問題と健康影響を工学的に取り組むというミッションとの関連性が見え難いとの指摘がなされた。今後はこの指摘を踏まえて、本部門の役割にも関連した研究に取り組む必要がある。

即ち、金沢大学環日本海域環境研究センターが、東アジアにおける環境研究の中核拠点として発展して行くためには、各部門において、高い評価を受けている研究は積極的に伸ばし、センター全体として環日本海域環境の研究を強力に推進して成果を上げることが良いと考える。

本センター員一同、以上の目標に向かって邁進する所存であり、学内外の方々のご支援をお願い申し上げる次第です。以下に各検討項目について今後の展開をまとめた。

5. 2 各部門の評価の概要と今後の展開

5.2.1 地球環境計測部門

地球環境計測部門では、梁東潤委員から「広域的な環境の研究のため東アジア主要拠点地域を確保している」、湯本貴和委員から「海外ネットワークのハブとして機能している」、上野照剛委員からは「東アジア諸国との国際的なネットワークを構築している」との意見をいただき、東アジアでの国際ネットワーク構築を基盤として環境研究をすすめている点が評価された。

また、学問のはやり廃りに惑わされない自然計測を一貫してすすめている点は、外部評価委員会時に廣瀬勝己委員から「計測に関して色々な能力を持っている」、中野孝教委員から「環日本海というフィールドで、時間軸を考慮し自然計測を生かしてモニタリングをしている」として評価された。中でも微量放射能の計測は、梁東潤委員から「放射能測定など多様な分野で社会に対して貢献した」、廣瀬勝己委員からは「他機関では研究に取組まなくなつた例もあるなか、ぶれずに取組んでいた」と高い評価であった。

一方、国際ネットワークを構築し研究をすすめる際に、もっと当センター内での連携を考慮することが重要であること、また、融合研究を進めるためには、分野の違う者が1つの目的を目指して連携することが良い結果に繋がると指摘された。

今後の方向性として、構築した国際ネットワークを活用し強固にするためにも、国際的な学生教育に対する貢献をさらに押し進める事が求められた。中野孝教委員からは環境研究において非常に重要なモニタリングや湖沼堆積物を重視した研究拠点は少ないので、この点を活かすことは特に大きな優位となること、さらに、多面的な環境情報を獲得するためにも試料の共同利用を図ることの重要性が提案され、廣瀬委員からは基本的なデータベースを発信することの必要性について言及された。

これらを鑑み、地球環境計測部門として、環日本海域・東アジアの国際共同研究のハブとしてこれまで行っていた自然計測を今後も継続して行う事に加え、国際共同研究を通して留学生を受け入れるなど学生教育に貢献すること、および、センター内の他部門と連携し、試料やデータを広範囲に共有できる体制の構築をめざす予定である。

5.2.2 エコテクノロジー研究部門

エコテクノロジー研究部門の活動として、黄砂の輸送と化学変化の研究などは、環日本海域環境研究センターの名前に適合したテーマで適切である（廣瀬勝己委員）との評価を得た。また、プロジェクトによる能登での大気観測スーパーサイトの運営は、里山・里海研究とならび全国的に見ても特筆されるべきものである（湯本貴和委員）とコメントいただいた。大気環境モニタリングをベースとした研究拠点の新設と、関連するこれまでの活動の方向性に一定の評価がいただけたものとして、今後一層の励みとしたい。

環日本海地域での長期的な環境モニタリングの学術的・社会的意義については、多くの

評価委員が認めるところではあるものの、同時にその継続や有効利用には多大な労力が必要であるとの指摘もなされた（中野孝教委員）。この点については、大気モニタリングの現場でも認識しており、（1）長期的な学問の継続性と短期的に一定の成果が期待できる研究のバランス、（2）行政モニタリング（例えば新潟の EANET など）との差別化・連携推進、（3）環境社会の設計に資する利用者側のニーズを踏まえたデータ発信や試料の活用促進、等を常に意識し、今後の展開の中で具体化していきたい。

5.2.3 生物多様性研究部門

広瀬勝己委員から「臨海実験施設は、金沢大学に特異的ではないが、日本海の特徴的海域にあり、日本海の変動の影響を敏感に反映するとともに、それを検出できる可能性が高い価値ある施設」というコメントをいただいた。また多くの委員から、部門間の連携や他の国内外の機関との共同研究の充実について指摘を受けた。これまで臨海実験施設は、生物の生理機能（特に、内分泌学的研究）を中心に研究を進めてきた。その生理学的研究を基盤にして環境学研究へと新しく展開させていきたいと考えている。早川センター長により、中国大陸から越境汚染物質が飛来し、さらに対馬暖流により日本海に流れ込んでいるという観測結果が報告された。そこで臨海実験施設も、地理的な利点を生かして汚染物質の生物影響を調べ、大気観測、海水観測を行っている地球環境計測研究部門や海外の研究機関と連携していく予定である。さらに昨年度、全国共同利用教育拠点「日本海域環境学教育共同利用拠点」として認定を受けた。この拠点の活動としても陸上分野と連携しながら、日本海の環境学研究及び教育に貢献していきたい。

湯本貴和委員から「ただ地域連携（地域の課題解決に貢献することが期待される）といった時に、どうしても分野バラバラと見えてしまう」というご指摘を受けた。中村浩二教授が中心となって進めている能登オペレーティング・ユニットは、本年度から地域と密接に連携したプロジェクトを行っている。そのプロジェクトの一環として、臨海実験施設も能登町と連携してプロジェクトを支援している。少なくとも生物多様性部門は、地域連携の方針は一本化している。

大嶋雄治委員から「研究論文がどのくらいの水準にあるのか、例えば国際誌は何報か、インパクトファクターがどのくらいのレベルにあるのかを示されるとよいと思います」という指摘を受けた。当部門は、PNAS, Bone, Endocrinology, Evolution というそれぞれの分野のトップジャーナルに論文を出版しており、継続してインパクトファクターの高い国際誌に論文が受理されるように努力していきたい。

5.2.4 生体機能計測研究部門

生体機能計測研究部門は、他の部門と同様に、高いオリジナリティと専門性を備えた研究が行われている点、および、国内外の学術コミュニティへの貢献やアジア地域での国際的研究活動の努力が評価された。一方で、国内や北陸地域での他大学・研究機関との連携

やセンター内での他部門との連携の必要性が複数の評価委員（広瀬勝己委員、湯本貴和委員、中野孝教委員）から指摘されており、本部門においても今後この点を強化していくたい。生体機能計測研究部門は、電磁場実験施設を含む複数の研究室で構成されており、これまで生物学や医学分野への応用を目指した多様な工学的研究が実施されてきた。しかしながら、広瀬勝己委員や中野孝教委員の指摘にあるように、センターが掲げる環日本海域環境をテーマとした全体プロジェクトと本部門との関連性が分かりにくいものとなっている。今後は、センターのプロジェクトに対する本部門の目的と役割を明確化し、方向性の統一を図っていく必要があると言える。その上で、高齢化社会という環日本海域（東アジア）共通の健康環境問題を工学の立場から取り組むという本部門のミッションを遂行し、研究成果の情報発信に努めていきたい。

5. 3 環日本海域環境研究センター内外の連携の展開

現有的フィールド施設や自然計測技術の充実と向上に確實に力を注ぎ、同地域にある大学・諸機関とのネットワークを通じてセンターとしてのアイデンティティーを確立（センターの特色、他の機関との差別化）すべきとの指摘があった（中野孝教委員、広瀬勝己委員）。そのためにも、これまでに確立してきた大気モニタリングシステムを活かしつつ、他部門との連携により水や生態系モニタリングなどとの統合を目指すことで独自性の獲得につなげたい。また、当センターの機能・連携強化のために、新施設設置に向けた予算計上を継続して実施していく。

広瀬勝己委員は、環日本海域の環境研究をとりまく国際情勢に政治的な問題が顕在化している点について触れ、今後も周辺国の担当機関との強い結びつき（信頼関係）や、何らかの形で学生等が国際交流できる機会をつくり続けることの重要性が指摘された。国際ネットワークを構築し研究をすすめる際に、もっと当センター内での連携を考慮することが重要であること、また、融合研究を進めるためには、分野の違う者が1つの目的を目指して連携することが良い結果に繋がると指摘された。そのためには、環境情報領域、地域研究領域の役割を吟味し明確化することにより、さらに効果的に実施できるような環境を整えてすすめる。また、構築した国際ネットワークを活用し強固にするために、国際的な学生教育に対する貢献をさらに押し進める。

中野孝教委員からは環境研究において非常に重要なモニタリングや湖沼堆積物を重視した研究拠点は少ないので、この点を活かすことは特に大きな優位となること、さらに、多面的な環境情報を獲得するためにも試料の共同利用を図ることの重要性が提案され、広瀬委員からは基本的なデータベースを発信することの必要性について言及された。これらの点については、webサイトの充実やシンポジウムの開催等とともに、環境情報領域の機能強化とリンクした形で検討を進め、よりいっそうの情報発信に努めていく予定である。

多くの評価委員から博士課程の学生数が少ないという指摘とともに、国際的な長期派遣制度の整備やアジア地域における学生等の交流促進が提言された。当センターにおいては、既にアジア地域における国際学会の設立・運営支援や国際共同研究先への学生の短期派遣を通して、同地域での人的交流を進めてきた実績があり、このような活動をさらに進めていきたい。

添付資料

外部評価アンケート回答票

御所属 九州大学農学研究院

御名前 大嶋 雄治



1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書 2章）

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1-1. 組織構成 | 評価 <u>5</u> |
| 1-2. 運営 | 評価 <u>5</u> |
| 1-3. 施設建物・研究設備 | 評価 <u>5</u> |
| 1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営 | 評価 <u>5</u> |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

特にありません。

2. 研究・教育活動について

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 2-1. 研究活動の方向性 | 評価 <u>5</u> |
| 2-2. 研究業績からの活動状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-3. 研究経費の受入状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-4. 学会、研究会、講演会等の開催状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-5. 情報公開状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-6. 教育活動の状況 | 評価 <u>4</u> |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

研究は活発にされていますが、方向が広散している感が少しあります。

研究の特徴として設立の経歴を考えるとやむを得ないかもしれません。

またもと学生の研究と教育にこう歛てまる力があると思いました。

研究論文がどの位の水準にあるか、例えば国際誌には何報か、イノベーション等との位のレベルにあるのか手に入れないと良いと思います。

3. 学会・社会活動について

3-1. 学会活動の状況

評価 5

3-2. 社会活動の状況

評価 5

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

特にありません

4. 国際交流について

4-1. 国際共同研究の状況

評価 5

4-2. 国際研究拠点形成状況

評価 5

4-3. 研究員、留学生の受入状況

評価 4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

将来を考え博士課程の留学生を増やしたらどうかと思ひます。長期的に見るとセンターの発展につながると思います。

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

他の大学に東アジア環境をターゲットとしたセンターがあるのに金沢大との特色を出す必要があると思いました。日本海を中心にすることが大切だと思ひます。他の大学のセンターとの仕別けを考えたがどうでしょうか。

震災がありこれから日本海側の重要性がより増していくと思います。また

中国(韓国)北朝鮮、ロシアでは環境規制がほとんどありませんので今から日本海のモニタリングをきちんと行うことが大切だとも思います。

K環境

環境経済学的視点でエコツーリズム、これを取り組んだらどうかと思います。

外部評価アンケート回答票

九州大学大学院工学研究院
御所属 福岡大学福岡医療技術学部

御名前

上野照周

1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書 2章）

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1-1. 組織構成 | 評価 <u>5</u> |
| 1-2. 運営 | 評価 <u>4</u> |
| 1-3. 施設建物・研究設備 | 評価 <u>4</u> |
| 1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営 | 評価 <u>5</u> |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

21世紀 COEプログラム「環境生産域の環境変動と長期-短期
変動平准化(早川和一 センター長の研究代表者)を中心とした
センターの組織運営はスムーズに遂行されていました。
思われます。客員教授等の受け入れも良好でした。国外からの
客員教授のつくまで増やしてほしいように思われます。

2. 研究・教育活動について

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 2-1. 研究活動の方向性 | 評価 <u>5</u> |
| 2-2. 研究業績からの活動状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-3. 研究経費の受入状況 | 評価 <u>4</u> |
| 2-4. 学会、研究会、講演会等の開催状況 | 評価 <u>4</u> |
| 2-5. 情報公開状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-6. 教育活動の状況 | 評価 <u>5</u> |

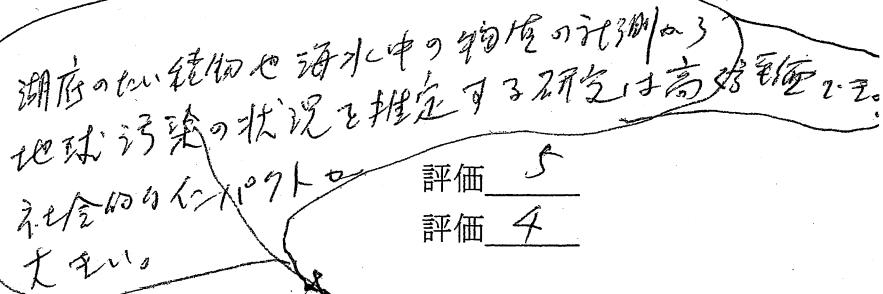
以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

これまでの今野（自然計測領域、環境情報領域、
地域社会領域）2-活発な研究・教育活動を推進1-3。
外部資金もこれまで獲得している。国際会議、国際ワーク
ショップ等で多くの活動を行った。

3. 学会・社会活動について

3-1. 学会活動の状況

3-2. 社会活動の状況



以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

これまでの領域・研究部門で多くは、
学会等の活動を行いました。臨海研究施設の全国共同利用
センターと、~~等々~~社会的活動に大きく関わっています。何カ所の
2. 全国大学の学生の研修を行なっており

分析と地域環境比喩研究部門で行なう、2. Science 12 発表す

ること、社会的小项目も導めて、特筆すべき社会活動の一例を挙げます

4. 国際交流について

4-1. 国際共同研究の状況

評価 5

4-2. 国際研究拠点形成状況

評価 5

4-3. 研究員、留学生の受入状況

評価 4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

カンボジア、タイ

モンゴル、中国、韓国、台湾、ロシア等 東アジアの諸国
との国際的ネットワークを構築し、国際共同研究を推進して
おり、金沢大学の国際研究拠点の形成をつくりながら
高く評価できます。研究員、留学生の ~~等々~~ 交流を期待したい。
(8月一層の)

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

東アジアの気候や環境変動等の過去1000年、2000年のデータや
歴史から未来100年、1000年までの将来を見ます。現在
何がすべきか、何をためるか重要な要素です。本センター
は、この10年、今から10年後、着実な成果をあげて
おり、これからも、そしてまた次の10年を、すばやく構築して国際的
ネットワークと学際的研究の基盤に立ち、重なる研究方法と
国際交流の推進を期待しています。環日本海域諸国、東南アジア
諸国の学術・文化・社会の発展に、本センターが一層の貢献
できることを期待しています。

リターン、2022.2.2

47年環境変動学の構想は高く評価したい。

外部評価アンケートと回答票

ご所属 総合地球環境学研究所

御名前 中野孝教



1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書 2章）

1-1. 組織構成	評価 4
1-2. 運営	評価 5
1-3. 施設建物・研究設備	評価 4
1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営	評価 3

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

環日本海地域の環境研究拠点に向けて、この10年、各部門・スタッフが努力され金沢大を代表する研究組織にまで発展してきたことは高く評価でき、関係者に深く敬意を表する。今回のシンポジウムでは、センターの母体となった自然科学分野の発表が中心であったが、各部門の研究に対する高い意欲が伺え今後の発展が期待できる。その一方で、センターに新しく取り込まれた環境情報領域と地域研究領域の役割や関与はまだ不十分であり、議論にあった文理連携なども含め、組織化と運営の見直しや再構成は今後も必要と思う。

設備や施設の要求は、国全体での経費が今後さらに厳しくなると予想されるので、現在のフィールド施設や自然計測技術の充実と向上に力を注いだ方が確実である。最も重要なことは、センターとしてのアイデンティティーの確立にあり、環日本海地域の研究拠点を目指すのであれば、同地域にある大学・諸機関とのネットワークが必要となる。ネットワーク化の観点からは、施設が1か所に集まっているという特徴をむしろ逆に生かすぐらいのアイディアがあつても良いのではないか。第二期環日本海プロジェクト立ち上げに総力を結集するのが最も具体的と思うが、そのためには、個人研究を進展させる一方で、センターやプロジェクトへのタスクと役割を明確にし、各地域や部門の情報が有機的に結合できるように組織化する必要がある。客員教授の役割や貢献が良くわからなかつたが、プロジェクト実施に必要なところを補強して行くことで、センター拡充を図ることも検討して頂きたい。

2. 研究・教育活動について	
2-1. 研究活動の方向性	評価_4
2-2. 研究業績からの活動状況	評価_5
2-3. 研究経費の受け入れ状況	評価_5
2-4. 学会研究会、講演会などの開催状況	評価_5
2-5. 情報公開	評価_3
2-6. 教育活動	評価_4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

20名程度のスタッフで年間2億の研究経費を獲得し、100編前後の学術論文を生産し続けていることは高く評価できる。その一方で、博士号取得者（とくに日本人）が少ない。大学の研究活動は学生・院生の教育と一体となって進む。センター教官は研究に力点がおかれ授業などの負担が少ない一方で、日本の場合、卒論指導はもちろん、学類後期から教育できる体制の方が大学院教育にも効果的なことが多い。センターの学類教育への関与がわからなかつたが、（日本人）博士取得者の養成には、センター職員が卒論指導から関与できる仕組みなども検討する必要があるのではないか。例えば、環日本海環境学などの講座開設もあってよいのではないか？多くの人々は印刷物ではなく、インターネットから情報を得るので、情報部門はセンターのアーカイブスのまとめやHP充実に力を注ぐ必要があるのではないか。

3. 学会・社会活動について

3.1. 学会活動の状況

評価 5

3.2. 社会活動の状況

評価 3

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

各部門やスタッフが、それぞれが所属する国内外の学術コミュニティーに大きな貢献をしている点は高く評価できる。その一方で部門ごとの連携が強いようには見えない。社会活動への貢献度については、委員会や研究所のメンバーとしての活動の実態、高校への授業・実習としての活動に関する説明がなかったので、どのように評価して良いのかわからない。とはいえた以外の諸機関と多くの連携があることは評価できるが、部門・スタッフによる違いが大きいように見える。このことは、センターの持つポテンシャルの大きさを示す一方で、社会との協働がより強く求められる今後の地球環境研究においては、検討すべきと言えよう。

4. 國際交流について

- | | |
|-------------------|------|
| 4-1. 國際共同研究の状況 | 評価_5 |
| 4-2. 國際研究拠点形成状況 | 評価_5 |
| 4-3. 研究員、留学生の受入状況 | 評価_4 |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

東アジアでの共同研究や共同モニタリングは、学術的・社会的意義がきわめて高い。環日本海 COE ではこの地域のモニタリング体制の構築を目指していたが、各部門で実施してきたモニタリングがそれぞれ連携しているようには見えない。地球環境研究のホットリージョンである環日本海地域において、長期的な環境復元と環境モニタリングは重要であるが、両者が相互に連関し、環境社会の設計に資するようには見えない。地点や実施期間さらに分析項目なども含めて、その内容や展開を検討して頂きたい。湖沼コアは環境復元に有効なアーカイブスであるが、一つの試料から多面的な環境情報を獲得できるので、試料の共同利用を図ることも必要ではないか。他機関から利用できるように、試料とデータの公開などの検討をして頂きたい。モニタリングについては、センターにそのような機能があつても良いと思うが、将来にわたる継続においては、他機関を巻き込んだネットワーク化が不可欠である。能登スーパーサイトなどの施設の利用促進、モニタリングに利用される新たな自然計測技術開発など、センターの研究資産を活かし・伸ばす研究を推進して頂きたい。同時に湖沼コア試料と同じように、得られたモニタリング試料が有効利用され共同研究が促進する機能と体制も必要であろう。

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

膨大な業績目録に加えて、それぞれの発表内容はいずれも魅力的かつ意欲にあふれ、評価者の多くはセンター全体の業績はたいへん高いと評価するであろう。しかし、欧米の先端的な大学や研究機関に比べると（評価者の所属機関や自身も含めて）、日本の地球環境研究諸機関は、研究者数や施設さらに研究実績も劣っている。地球環境研究は最終的には環境政策に資することが要請されるため、トップダウン的に研究の枠組みが作られる。国際科学会議は今後10年、気候変動や水・物質循環だけでなく、食や健康といった問題までも含めて、環境社会の設計につながる研究者と社会との共創による地球環境研究を求めている。その中で、日本はアジアを中心に地球環境研究のコアとして、学術的な発展と社会的な貢献が期待されている。南北アメリカ、ヨーロッパ-アフリカに対して、第三極ともいえる東アジアの地球環境研究に向けたオールジャパン体制を構築して行くことが急務な課題になっている。このような国際動向と日本全体の環境研究の中で、センターとしての研究ニッチの向上を図ることに焦点をあて、以下に私見を述べる。

北陸を中心に環日本海という空間場において、環境モニタリングと環境変動という時間軸を中心とした研究を実施するという方向は、センターの豊かな研究ポテンシャルを生かす上でも、これまでの経緯・研究遺産を引き継ぐ上でも優位性がある。しかしほんたで、環日本海域研究を全てカバーしリードするのは難しい。大気ならば新潟のE A N E T、富山大の日本海学推進機構や環日本海環境協力センター（財団法人）、九州大でも東アジア環境研究機構など、環日本海地域の環境研究諸機関との連携を含めて戦略を練る必要がある。この点で、国際拠点より国内拠点としての提案・実績作りの方が重要ではないか？センターが一丸となったプロジェクトを提案するのが、その特色を出す上で一番良いと思われるが、新センターが提案する水循環を中心とする研究プロジェクトは、生態系サービスや人間の健康との連関が弱く、センターの特徴ともいえる二つの研究がうまく生かされていないように見える。人文社会との連携も必要と思うが、目指すテーマに各研究が具体的に貢献することが必要で、形式的な連携は意味がない。

前COEにあった、環境研究において非常に重要なモニタリングや湖沼堆積物を重視した研究拠点は少ないので、この点を活かすことは特に大きな優位性がある。これまでに確立してきた大気モニタリングシステムを活かし、水や生態系モニタリングなどと統合する方向を目指すとかなり独自性が出てくるし、この研究者モニタリングをコアに他部門を統合することが、センターが当面目指

す一つの方向に思えた。一方モニタリングの継続や有効利用には多大な労力が必要で、行政モニタリングとの差異と連携を明確にする必要があるだろう。またモニアリングデータがどのように利用されるのか、利用者側（一般社会までも含めて）の視点やニーズを取り入れる必要がある。地球環境情報はそれだけで大きな研究であり、専門とする機関があるので、情報部門の役割を明確にした方が良いと思う。

繰り返しになるが、環日本海地域における地球環境研究拠点の中核として発展するには、自然計測技術というどの地域にも適用できる手法的な特徴を伸ばす一方で、金沢という地域的な特徴を活かした地球環境問題の解決に資する研究ネットワーク体制の構築が必要である。その一つとして、地球研プロジェクトへの申請や連携も可能な限り検討して頂きたい（モニタリングについては具体的な共同研究体制も可能と思えた）。

外部評価アンケート回答票

御所属 上智大学 理工学部
埼玉大学 地図セミナー

御名前 廣澤 伸己


1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書 2章）

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1-1. 組織構成 | 評価 <u>5</u> |
| 1-2. 運営 | 評価 <u>5</u> |
| 1-3. 施設建物・研究設備 | 評価 <u>5</u> |
| 1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営 | 評価 <u>4</u> |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

別紙

2. 研究・教育活動について

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 2-1. 研究活動の方向性 | 評価 <u>4</u> |
| 2-2. 研究業績からの活動状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-3. 研究経費の受入状況 | 評価 <u>5</u> |
| 2-4. 学会、研究会、講演会等の開催状況 | 評価 <u>4</u> |
| 2-5. 情報公開状況 | 評価 <u>4</u> |
| 2-6. 教育活動の状況 | 評価 <u>3</u> |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

別紙

3. 学会・社会活動について

3-1. 学会活動の状況

評価 5

3-2. 社会活動の状況

評価 5

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

別紙

4. 国際交流について

4-1. 国際共同研究の状況

評価 4

4-2. 国際研究拠点形成状況

評価 4

4-3. 研究員、留学生の受入状況

評価 4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

別紙

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

別紙

コメント

環日本海域環境研究センターの評価

組織と管理・運営

環日本海域環境研究センターは、大学として特異的な付属機関を含んでいる。特に、低レベル放射能実験施設は他の大学にはない放射能測定の専門研究施設で、福島第一原子力発電所事故に伴う環境の放射能汚染では、その役割を大きく発揮することができた。ただし、福島事故以前には世間的には放射能計測技術は既に完成された技術として必ずしも評価が高くななく他大学では担当研究室が役割を終えたところが少なくなかった。その中で、放射能研究の目的からぶれずに高度な研究を維持してきたことは高い評価をすることができる。臨海実験施設は、金沢大学に特異的ではないが、日本海の特徴的海域にあり、日本海の変動の影響を大きく受ける可能性があるとともに、それを検出できる可能性が高いので価値ある施設である。電磁場実験施設も特色ある施設で、薬学にも及ぶ研究が実施されている。いずれの施設も、大学の付属という位置づけにあり、一般的には社会・経済事情に影響を受けやすい。常にその目的、役割をはつきりさせるとともに、緊張感をもって存在意義の情報発信をすることが重要である。

研究・教育活動について

研究については、地球環境から、地域の環境、生物学、工学、医学、薬学まで多様な内容を含んでおり、論文等も着実に発表され、大学のセンターとして活発に研究・教育が実施されている。例えば、地球環境については、過去10年間の研究の中には、バイカル湖などの大陸湖沼の堆積物など世界的も貴重な試料について研究が行われ貴重な成果が得られている。このような研究は十分な研究費と国際共同研究が不可欠である。また、環日本海域環境研究として、その名前に適合した黄砂の輸送と化学変化の研究もあり、これらの研究は環日本海域環境研究センターのテーマにあったもので適切である。さらに、センターの最も重要な放射能計測と他の分析手法（例えば、有害化学物質）との組み合わせにより、環境動態を解明する試みは重要である。ただし、自然環境情報部

門のように客員教授のみで構成されている部門については、目的と役割の明確化がないと、実質的な成果が見えにくい可能性がある。教育については適切に実施されているようではあるが、2008年以降、学位取得者が減少しているのは、今後の教育・研究を発展させる点で問題である。この問題は、当該センターばかりではなく、現在の大学における構造的な問題と推察されるが、センターでも博士課程の学生の増加をはかる努力する必要があろう。

学会・社会活動について

金沢大学は北陸の拠点大学であり、他大学との協力や地域社会との密接な関係が求められている。その点で、着実に実施されている。

国際交流について

環日本海域環境の国々との、国際交流は進んできている。ただし、今年に入りかなり政治的な問題がこの地域で顕在化している。本来、学問と政治は無関係であるべきであるが、影響は無視できない。その点でも、担当機関間の強い結びつき（信頼関係）をつくり、モニタリングネットワークの維持をすることが重要になる。同時に中核を担う機関を明確化することも重要になる。学生、大学院生の国際交流は重要で、バイカルのサマースクールは評価できる。今後も、何らかの形で学生等が国際交流できる機会をつくることが重要である。

環日本海域環境研究センターの総括と展望

日本海周辺環境は、大陸での経済活動や気候変動の影響を大きく受けている。また、日本海という特異な海洋が、社会経済、環境に大きな影響を与えている。さらに、能登半島は、日本海沿岸地域の中でも気象学的に興味深い地点である。これらの状況を踏まえると、金沢大学の環日本海域環境研究センターの設立は時期を得たものであった。しかし、その変化を捉え動態を明らかにし、今後の予測に生かす点で、多くの成果は得られたが十分とは言えない。それは、日本海を取り巻く社会・自然環境の変化とそれに対応する事象はあまりに多岐に及んでいるからである。その点では、国内特に環日本海に対応する北陸地方の大学との連携が重要になる。ただし、連携する場合、センターの特色、他の機関との差別化を明確化しておく必要がある。

大学の研究センターという視点からすれば、特定のミッションを持った組織

ではない。事実、電磁場実験施設など、名前から関連性が想像できない部門も含んでいる。今後はどのような名前になるか判らないが研究センターの看板に捉われることなく研究室は独自で研究を発展させ新たな研究の萌芽を発見することが重要である。とはいえ、10年間の総括をふまえ、金沢のおかれている特色、環日本海域環境センターの実績をあるいは有利さを活用すべきであり、特にセンター内の連携を強め共同研究として研究を進展させていくことが目に見える成果を出すように努力すべきである。また、大学の研究には、長期的研究と短期的研究の視点が重要である。長期的には学問の継続性と長期的なスパンにたった基礎的な研究ないし長期的な研究と技術開発およびその維持がある。短期的には、着実ではあるが短期的に一定の成果の出る研究があり、両面から研究を進めることは重要である。新センターでは環境モニタリングが主要な研究項目になると思われるが、環境モニタリングの場合、論文による成果の発信は当然であるが、同時に他機関に活用できるデータの発信が可能な拠点の設立が重要である。さらに、環境修復は環境モニタリングと一体とも考えられる。環境修復に関する技術開発は、このような地球環境の変動を緩和し、持続的な社会を構築するために不可欠であり、このような視点も必要ではないか。

外部評価アンケート回答票

御所属 韓国地質資源研究院

御名前 梁 東 潤

1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書・2章）

- | | |
|---------------------------|------|
| 1-1. 組織構成 | 評価 5 |
| 1-2. 運営 | 評価 5 |
| 1-3. 施設建物・研究設備 | 評価 5 |
| 1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営 | 評価 5 |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

未来社会の準備のための組織構成が著しく、立派な施設と研究設備を取り揃えている。

外国人研究員の増加が目立ち、国際化にふさわしい。

2. 研究・教育活動について

- | | |
|-----------------------|------|
| 2-1. 研究活動の方向性 | 評価 4 |
| 2-2. 研究業績からの活動状況 | 評価 5 |
| 2-3. 研究経費の受入状況 | 評価 4 |
| 2-4. 学会、研究会、講演会等の開催状況 | 評価 5 |
| 2-5. 情報公開状況 | 評価 5 |
| 2-6. 教育活動の状況 | 評価 5 |

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

研究方向の設定の際、成功の可能性は低くて、

未来指向で、挑戦的且 project の発掘を望ましいと思われる。

3. 学会・社会活動について

3-1. 学会活動の状況

評価 5

3-2. 社会活動の状況

評価 5

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

学会活動が非常に活発であり、放射能測定など、多様な分野で社会に対する貢献が大きいと考えられる。

4. 国際交流について

4-1. 国際共同研究の状況

評価 5

4-2. 国際研究拠点形成状況

評価 5

4-3. 研究員、留学生の受入状況

評価 5

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

広域的環境の研究のため、東アジアの主要拠点地域を把握し、共同研究も活発に行はれていると思われる。

大学生等を東アジアのパートナーの機関に派遣して研究させることは望ましいと考られる。(特に、広域的比較研究の場に有效である)

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

未来社会に必須的な研究が活発に行われるよう、国からの多くの研究費の支援が心要であると思われる。

共同研究の場、大学生、大学院生など；長期間(6ヶ月～一年)の間、パートナーの国の機関で研究ができるよう、長期派遣に対する制度的な整備が望ましいと思われる。

外部評価アンケート回答票

御所属 京都大学電気電子研究所

御名前 三島本直和



1. 組織と管理・運営について（点検・評価報告書 2章）

1-1. 組織構成

評価 34

発表会員の
行動力

1-2. 運営

評価 34

行動力

1-3. 施設建物・研究設備

評価 4

カリキュラム

1-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営

評価 34

カリキュラム

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。
あまりニセに特徴を期待しません。

*地域研究領域とカリキュラムは、3年生、4年生の間の連携が強めです。体力にてりに弱いです。
京都門の間の連携が強めです。各員が各自の授業が明確でなければなりません。
ではありますか。若手のポストは三古先生に活動しています。*

(注)内 (三古先生はネットワークのハブとして理解されています)

2. 研究・教育活動について

2-1. 研究活動の方向性

評価 5

2-2. 研究業績からの活動状況

評価 5

2-3. 研究経費の受入状況

評価 5

2-4. 学会、研究会、講演会等の開催状況

評価 5

2-5. 情報公開状況

評価 4

2-6. 教育活動の状況

評価 4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

*この部門は明確な目標を持ち、しっかりと方法論
で着実にオリジナルの成果をあげています。各研究分野アソシエイトは
一日と二日もよかれど存在とし、これは大いに評価
できます。独自に確立した手法を都市にいかつ人才
育成と続けていたと思います。*

これが3点

3. 学会・社会活動について

3-1. 学会活動の状況

評価 5

3-2. 社会活動の状況

評価 5

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

多くの教職員が、国内外の学会の運営を含めて重要な役割を担っている（荷りこむ）ことについへん詳しく述べる。また、国際会議に於ける発表は、里山・里沢などでのスーパーサイトの運営は、全国的にみて特筆すべきである。

4. 国際交流について

4-1. 国際共同研究の状況

評価 4

4-2. 国際研究拠点形成状況

評価 4

4-3. 研究員、留学生の受入状況

評価 4

以上の項目について、コメントがありましたらご記入ください。

石川先生の分野で、

車両アシアよりは車両アシアとの国際共同研究よりは、国際研究拠点形成への努力は十分である。ただし、センター全般においては、東洋大学のセンターとしての努力にはPR部門の不足がある。国際化大学拠点形成と連携して、国際化された車両アシアと連携していく方針を示す。

5. センターの総括と展望（これまでの経緯・業績に対する評価ならびに今後の当センターの方向性等についてご意見をご記入ください）

ニコノスルナムズ (本)

車両アシアが始めた車門門門（突出した生産と流通）とそれをオリジナルで高い技術力に磨きをかけ、その他の国際化を進めるにかけて理解を示す。ただし、車両アシアの車両研究と車両アシアの意義が生まれた。そこには分野横断的の車門門門の研究が重要な要素となる。それは車両アシアネットワークの技術、GIAHS、より国際的な価値をどのように示す方法など、分野の専門家と太刀水門門門性を發揮する領域で、期待される。

（車両アシア）

宮臣（完全的に伊勢山）

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
(概略版)

平成 24 年 11 月

金沢大学環日本海域環境研究センター
自己点検・評価委員会

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

目 次

1.はじめに	
1-1. 緒言	1
1-2. 外部評価実施委員会	1
2.組織と管理・運営について	
2-1. 組織構成	2
2-2. 運営	3
2-3. 施設建物・研究設備	4
2-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営	7
3.研究・教育活動について	
3-1. 研究活動の方向性	9
3-2. 研究業績からの活動状況	22
3-3. 研究経費の受入状況	22
3-4. 学会・研究会・講演会等の開催状況	23
3-5. 情報公開状況	23
3-6. 教育活動の状況	23
4.学会・社会活動について	
4-1. 学会活動の状況	24
4-2. 社会活動の状況	25
5.国際交流について	
5-1. 国際共同研究の状況	28
5-2. 国際研究拠点形成状況	29
5-3. 研究員、留学生の受入状況	29
6.総括と展望	
6-1. 総括	30
6-2. 展望	31
7.結言	33

1. はじめに

1-1. 緒言

センター長 早川 和一

金沢大学環日本海域環境研究センターの前身である自然計測応用研究センターは、自然環境科学と環境工学を融合した教育研究施設（学内共同教育研究施設）として2002年4月に設立されました。その後、文部科学省21世紀COEプログラムに採択された「環日本海域の環境変動と長期・短期変動予測」（平成16～20年度）の教育研究役割においては中心部局として大きな役割を果たしてきました。そして、2007年4月から、これまで地域貢献の実績を果たしてきた日本海域研究所を統合し、環日本海域環境研究センターと改名しました。現在、本センターは自然観測領域4部門、環境情報領域2部門、地域研究領域2部門で構成され、専任教員19名、併任教員3名、博士研究員6名及び研究員2名を擁しています。

環日本海域環境研究センターが自然計測応用研究センターの設立から数えて10年が経過したこの機会に、本センターのこれまでの活動と成果をまとめて今後のセンターの更なる発展に繋げるために、自己点検評価を行うことにいたしました。本書が、ご覧いただいた皆様から忌憚のないご意見・評価と励ましをいただく一助となることを願って止みません。

1-2. 外部評価実施委員会

平成 24 年 9 月 6 日開催の第 61 回環日本海域環境研究センター教員会議において、平成 24 年度中に環日本海域環境研究センターの自己点検・評価報告書作成のための外部評価実施委員会が承認され、下記のような委員会構成が決定された。

委員長 長尾 誠也 環日本海域環境研究センター

委員 長谷部徳子 環日本海域環境研究センター
松木 篤 環日本海域環境研究センター
田中 茂雄 環日本海域環境研究センター
鈴木 信雄 環日本海域環境研究センター

アドバイザー 山田外史 環日本海域環境研究センター

2. 組織と管理・運営について

2-1. 組織構成

当センターには、2002年（平成14年）発足当初の4研究部門から、現在、3領域8研究部門に組織改組を行った。以下に沿革を示す。

平成14年－平成15年

4研究部門として発足した。

【自然計測応用研究センター】

自然計測研究部門 エコテクノロジー研究部門 生物多様性研究部門
人間計測制御研究部門

平成16年－平成18年

環境研究に関した自然、人間の情報管理部門として客員教員からなる2研究部門を追加した。

【自然計測応用研究センター】

自然計測研究部門 エコテクノロジー研究部門 生物多様性研究部門
人間計測制御研究部門 自然環境情報部門 人間環境情報部門

平成19年－現在

日本海域研究所と統合して、文理融合した3領域8研究部門に改組した。

【環日本海域環境研究センター】

自然計測領域

地球環境計測研究部門、エコテクノロジー研究部門、生物多様性研究部門、生体機能計測研究部門

環境情報領域

自然環境情報研究部門、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

各研究領域の研究内容を以下に示す。

	部門	職員数	研究内容
自然計測領域	地球環境計測研究部門	教授 3 名, 准教授 1 名, 助教 3 名, 研究員その他 8 名	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及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	教授 2 名, 准教授 1 名, 助教 1 名, 研究員その他 6 名	本研究部門では、自然界におけるさまざまな「流れ」をキーワードに、自然界のエコエネルギー源の計測ならびに利用のための要素技術の開発を行うとともに、大気環境計測における技術的革新を目指した研究開発とフィールドへの応用、および地球科学的な解析技術を適用しての自然環境変動予測の研究にもとづき、自然環境にやさしい産業活動ならびに持続可能な自然利用の創出に貢献する。
	生物多様性研究部門	教授 1 名, 准教授 2 名, 助教 1 名, 研究員その他 22 名	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”的相互関係、環境の自然、人為的変動、環境汚染物質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。
	生体機能計測研究部門	教授 2 名, 准教授 1 名, 助教 1 名, 研究員その他 5 名	ヒトを取り巻く電磁界、力学環境、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。
環境情報領域	自然環境情報部門	客員教授 3 名	ユーラシア東部・環日本海域自然環境情報の統合とデータベースの構築、陸域大気・水圏(雪氷圈を含む)情報、リモートセンシング情報の集約と分析を行う。
	人間環境情報部門	准教授 1 名	ユーラシア東部・環日本海域の地理環境、人間環境に関する各種の情報の集約と分析、提言、データベースの構築を行う。
地域研究領域	環境・防災研究部門	教授 1 名, 研究員 23 名	環日本海域を中心とする東アジア地域に特有の環境・防災問題を取り扱うとともに、同地域の歴史や社会問題、環境問題を社会科学や人文科学、地域研究の視点から研究する。さらに、自然計測領域ならびに環境情報領域との連携のもとに当地域における文理融合型学際的研究の振興をはかる。
	人文・社会研究部門	教授 1 名, 研究員 10 名	

2-2. 運営

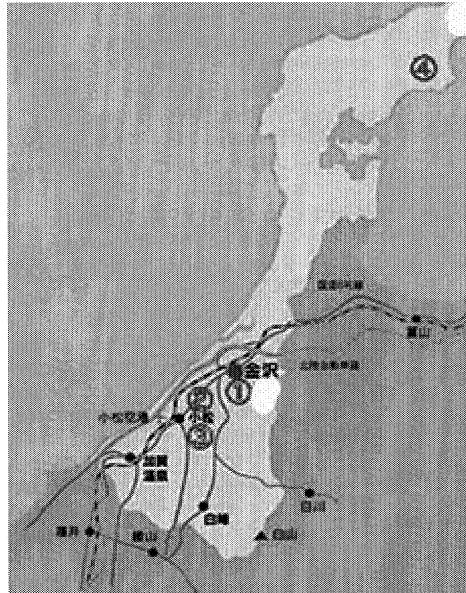
日本海域環境研究センターは、センター長および教育職員(常時勤務の教育職員)により、教員会議を置き、センターの研究ならびに運営に関する下記の事項を審議する。(センター規程 第9条、第10条)

- (1) 教育職員及び客員教授等の選考に関する事項
- (2) センターの予算及び概算要求に関する事項
- (3) 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に関する事項
- (4) その他センターの教育又は研究に関する重要事項

第2項の事項を審議する場合は、金沢大学研究国際企画会議が推薦する当該企画会議委員若干人を加えるものとし、教授以外の教育職員を除くものとする。(センター規程 第10条2項)

2-3. 施設建物・研究設備

当センターには付属施設があり、角間キャンパスには植物園と電磁場実験施設、辰口には低レベル放射能実験施設及び尾小屋地下測定施設、能登半島には臨海実験施設がある。右図に示す。



①角間キャンパス	920-1192	金沢市角間町	Tel: 076-234-6821
②低レベル放射能実験施設	923-1224	能美市和気町才24	Tel: 0761-51-4440
③尾小屋地下測定室	923-0172	小松市尾小屋1-1	Tel: 0761-67-1740
④臨海実験所	927-0553	黒珠郡能登町字小木戸4-1	Tel: 0768-74-1151

生物多様性研究部門 植物園

(1) 沿革

金沢大学が1949年に発足した時、金沢城址本丸跡地は理学部管理の植物園として供用を開始された。1965年に第1回植物園整備計画委員会が開催され、同委員会が策定した植物園要綱が評議会で承認された。それに基づき、本施設は1967年に理学部附属植物園として設置され、金沢城址本丸跡地に管理研究棟が完成し、供用が開始された。第13回植物園整備計画委員会（1990）は角間キャンパスにおける新植物園構想を策定し、第16回植物園整備計画委員会は、総合移転実施特別委員会案を承認した。新植物園管理研究棟および圃場整備は1995年4月に完了し、同年5月に供用が開始された。2002年3月に金沢大学自然計測応用研究センターの一組織として改組され、2007年4月に環日本海域環境研究センター植物園となり、現在に至っている。

(2) 所属教職員

中村 浩二	教授	生態学
木下栄一郎	准教授	種生物学
安田 晴夫	技術補佐員	

(3) 施設概要

植物園は12haの自然園と5200m²の植物園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。

生体機能計測研究部門 電磁場実験施設

(1) 沿革

本施設は、1982年4月金沢大学工学部附属実験施設「電気エネルギー変換実験施設」として設立され、1992年4月電磁場制御実験施設として名称変更して継続し、2002年3月金沢大学自然計測応用研究センターの一組織として発展的に改組された。その後、2007年4月に研究センター名称を環日本海域環境研究センターとなった。

本施設の建物は、1984年金沢大学工学部内に施設実験棟の完成し、その後工学部の移転に伴い現在の角間キャンパスのハードラボ棟に移転し、現在に至っている。

(2) 所属教職員

山田 外史	教授	磁気応用工学・磁気センサ工学
柿川真紀子	助教	分子生物学・磁気応用工学
Behrooz Rezaeealam (ベヘルージ・レザエラム)	非常勤研究員	知能電気機器学・電気数値計算
上野 敏幸	協力教員・准教授	メカトロニクス・知能電気機器学
池畠 芳雄	技術専門職員	エレクトロニクス関連の技術提供
山田 彩子	事務補佐員	事務補佐(センターホームページ管理)

自然計測研究部門 低レベル放射能実験施設

(1) 沿革

金沢大学における放射能研究は、全国の大学に先駆けて放射性同位元素利用研究のための施設が設置された昭和27年にはじまる。施設が整備されつつある昭和29年3月にビキニ被災事件が発生し、その後の大気圏核実験由来の放射性降下物による環境汚染など環境放射能に関する社会の関心が高まる中、昭和40年から日本学術会議で「放射線影響研究の将来計画」が審議され、昭和43年の同会議で「環境放射能研究所」と「放射線障害基礎研究所」の設置勧告が政府に提出された。その後、昭和50年に金沢大学に「理学部附属低レベル放射能実験施設」の設置が認められ、昭和51年5月に開所した。開所時は併任教授、専任教授、専任教官、非常勤事務員であったが、昭和54年に専任教授、昭和55年に建物増設、昭和58年に客員教授2名、昭和61年に助手の定員が順次整備された。平成7年頃に旧尾小屋銅山のトンネル内に極微量放射能測定室を建設した。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・自然計測部門・低レベル放射能実験施設と名称が変わり、平成19年にセンターが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。

低レベル放射能実験施設の住所

〒923-1224 石川県能美市和氣オ 24

Wake, Nomi-shi, Ishikawa 923-1224

tel: +81-761-51-4440 ; fax:+81-761-51-5528

(2) 所属教職員

山本政儀	教授	環境放射能学, 核地球化学
長尾誠也	教授	核地球化学, 環境有機物質動態
濱島靖典	助教	放射能計測学
井上睦夫	助教	海洋地球化学
中本美智代	事務補佐員	

(3) 所在地と環境

辰口町の自然豊かな、白山を望む小高い丘の大学の敷地内に3階建ての施設が建てられている。

(4) 教育・研究用設備

低レベル放射能実験施設は鉄筋3階建て、面積は805m²ある。辰口施設の他に、旧尾小屋鉱山跡トンネル内に極低レベル放射能測定室を所有している。主要な研究機器は、① 極低バックグラウンドGe検出器（尾小屋地下測定室：16台、辰口施設7台）、②α線検出器（辰口施設：36台）、③陽・陰イオンクロマトグラフ、④有機物測定関連の機器、⑤公用車（2000cc、1台）などである。

生物多様性研究部門 臨海実験施設

(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。40年4月に助手の定員が認められ、43年4月には教授の定員を得た。47年に改築し、総床面積267.04m²の実験棟が完成した。さらに平成6年には、宿泊棟および研究棟の外装と内装の大改修を行った。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。

臨海実験施設の住所

〒927-0553

石川県鳳珠郡能登町小木

Ogi, Noto-cho, Housu-gun, Ishikawa 927-0553, Japan

tel:+81-768-74-1151; fax:+81-768-74-1644

(2) 所属教職員

笹山雄一 教授 生物多様性学、比較生理学
鈴木信雄 准教授 環境生物学、比較生理学、骨学
又多政博 技術専門職員 海産無脊椎動物一般
(特に、能登半島の海産無脊椎動物の生態学的研究)
曾良美智子 事務補佐員

(3) 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。秋にはアオスジガンガゼの幼体も見つかるが、これは冬季の水温低下によって越冬できない。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、九十九湾固有種としてツクモウミウシやタマカイメンも報告されている。

(4) 教育・研究用設備

採集した動物を飼育するための大型の水槽が屋外に4基ある。これらは温度調節ができないが、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、1トンの船及び伝馬舟がある。これらの船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。

2-4. 客員教授・非常勤研究員等の受け入れと運営

部門毎に客員教授あるいは客員准教授（助教授）を設け、多数の国内外の研究員を受け入れて研究を行い、センターの研究が国際的に認められるよう運営している。

平成 14-15 年度（自然計測応用研究センター）

各研究部門に 1 名の客員教授、研究員・協力員（平成 14 年度 18 名、平成 15 年度 23 名）

平成 16-18 年度（自然計測応用研究センター）

各研究部門に 1 名の客員教授あるいは客員助教授

研究員・協力員（平成 16 年度 11 名， 平成 17 年度 13 名， 平成 18 年度 12 名）

平成 19-21 年度（環日本海域環境研究センター）

各研究部門に 1 名以上の客員教授あるいは客員准教授

研究院・協力員（平成 19 年度 8 名， 平成 20 年度 11 名， 平成 21 年度 16 名）

平成 22-23 年度（環日本海域環境研究センター）

各研究部門に 1 名以上の客員教授

研究員・協力員

自然計測領域 平成 22 年度 20 名， 平成 23 年度 24 名

地域研究領域 平成 22 年度 48 名， 平成 23 年度 33 名

3. 研究・教育活動について

3-1. 研究活動の方向性

当センターでは「自然環境の変動解析と将来予測」および「グリーンテクノロジーの開発」を主たるミッションとし、研究をすすめるにあたり、とくに放射能・電磁界をプローブとした環境計測手法の開発などの理工融合による取組みや東アジアにおける文理融合型学際研究の発展を視野に入れて研究を行っている。研究を担う3領域の研究内容について、とくに自然計測領域に関しては部門毎に以下簡略にまとめる。

地球環境計測研究部門

<部門の概要>

当研究部門は地球環境システム分野、同位体地球科学分野、極低レベル放射能計測システム開発分野からなり、(1) 地球環境システムの構造や変化を明らかにする、(2) その成果を地球環境の将来の予知・予測に生かす、(3) 地球環境科学、地球化学の新研究領域を開拓することを目的とし、堆積物(風成堆積物・湖沼堆積物・海洋堆積物)・周辺流体(湖水・河川水・海水・大気)・陸域を対象とした物理・化学測定および解析、そしてそれらに基づいた予測モデルの構築を進めている。分析・解析に関しては特に極低レベルの放射能や同位体比をはじめとした各手法において高感度・高精度分析測定技術の開発研究を並行して行っている。

<主要な成果>

陸域の環境変動が日射量変動に鋭敏に反応すること(Kashiwaya et al., 2003, 2010), 突発的な地表環境変動は気候システム移行期に多発すること(Kashiwaya, 2012), 湖沼の水質の変動と気候変動の関係の評価(Nishiyama et al., in press), 最近では福島の原子力発電所の事故により拡散した放射性元素の動態調査(Inoue et al., 2012, Yamamoto et al., 2012)があげられる。また手法の開発として、放射性元素の測定装置の改良や、新しい環境プロキシの開発(Hasebe et al., 2012), 古環境変動復元に必要な年代決定法の開発(Hasebe and Ohishi, 2012)があげられる。これらの研究を通して特許の取得に結びついたものもある(Fukushi et al., Patent No.: US8,227,378B2)。

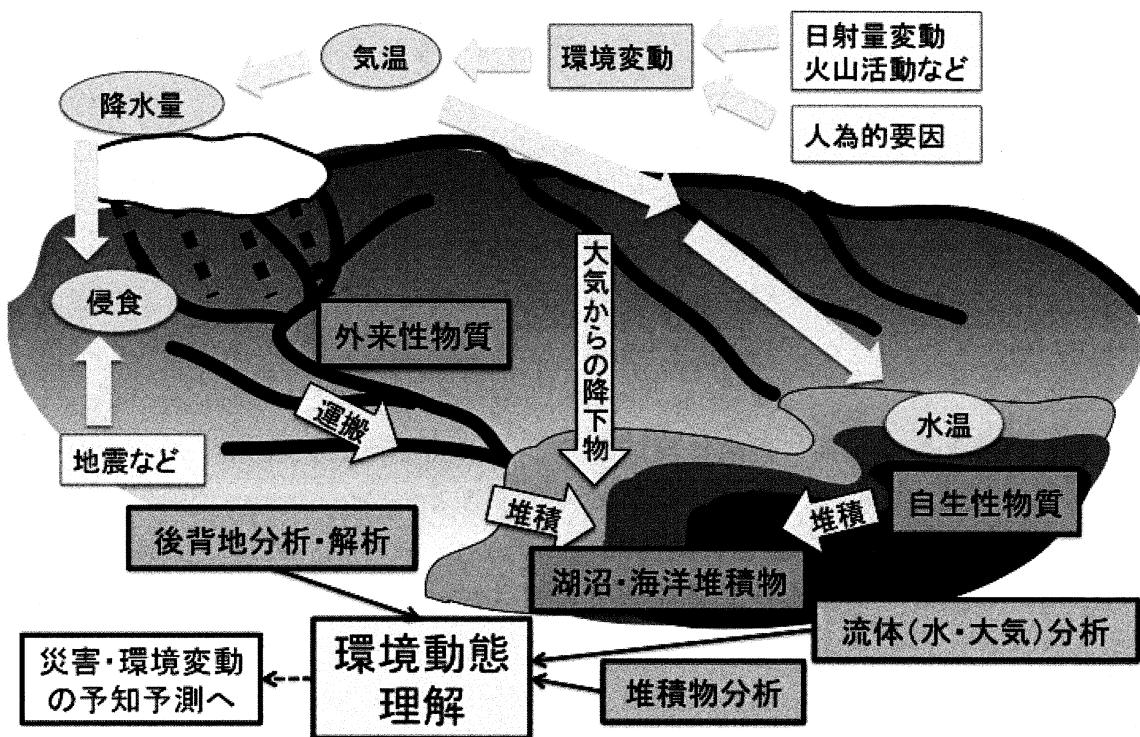
<特筆すべきこと>

2002年から実施された21世紀COEプログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」において当部門は「陸水変動領域」および「放射能領域」の展開に重要な役割を果たした。また低レベルの環境放射能測定については全国唯一の専門施設として第一線を担っており、拠点形成のために2005年から2010年に文部省特別研究教育経費「極低レベル放射能測定による新研究領域開発と全国共同利用微弱放射能測定拠点の形成」が付託された。これらの成果は国際環境研究ネットワークの形成に繋がり、国際共同研究の展開、毎年の国際会議の開催、研究生の交換等を通して、東アジアの地表プロセスと環境変動研究の拠点としての役割を果たしている。

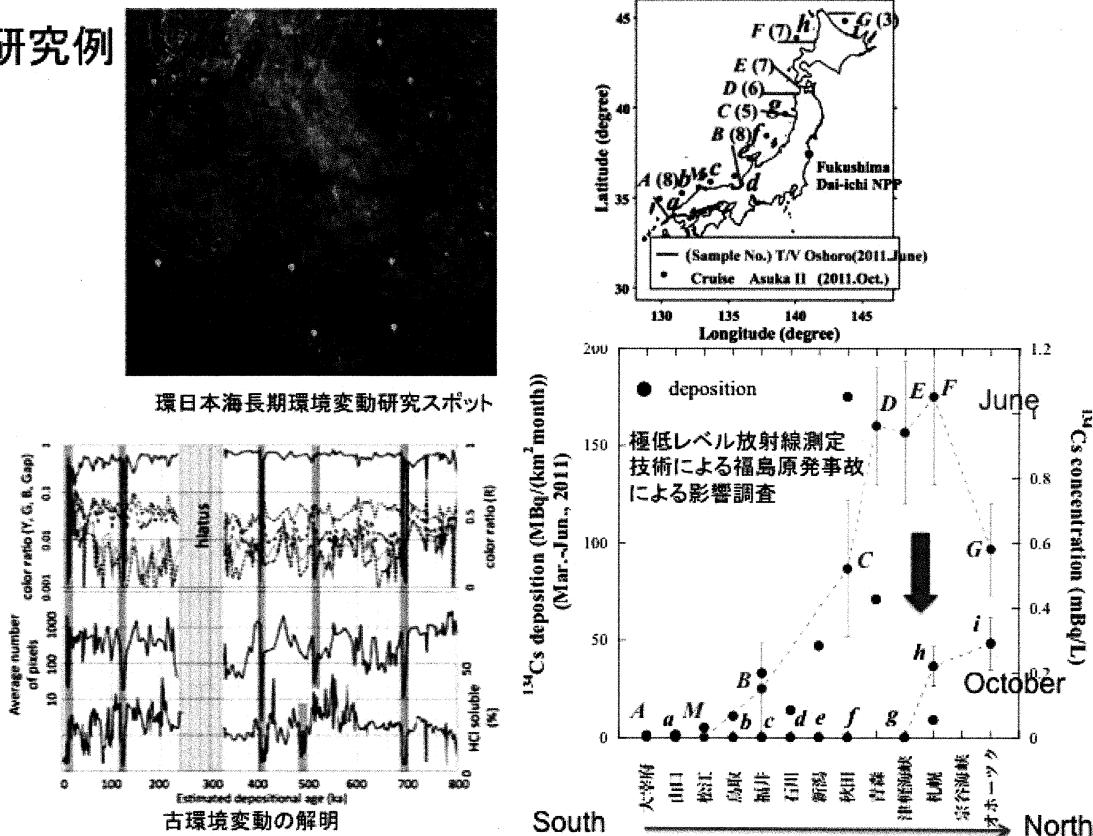
<今後の展望>

福島周辺の森林・農地を含む河川流域における微量放射能汚染の実態調査、海洋環境を含めた時系列の放射能拡散分布状況を把握し、各種の対策に寄与する環境動態基礎データを蓄積する。また東アジアの環日本海域諸国(韓国、中国、台湾、モンゴル、ロシアなど)との連携を発展させ、共同研究や研究交流をすすめ東アジアの環境研究の拠点として国際環境ネットワークの展開を進める。予知・予測の観点から陸域の環境アーカイブとして試料・情報をデータベース化を進め、各地域の環境システムの環境動態を解明し、かつ全地球システムの中で位置づけ自然災害や環境変動の予知予測に発展させる。

環境動態解析: 観測+古環境アーカイブ



研究例



エコテクノロジー研究部門

<部門の概要>

「環境における流れの役割とその解明」をキーワードに、本研究部門は、地球における流体力学と熱・物質移動論、さらには時間の流れとともに自然環境の変化に着目しながら、環境に関する種々の事象の解析、計測技術の開発を行ってきた。具体的には、1) 自然界のエネルギー源の計測ならびに利用のための要素技術の開発、2) 大気環境計測における技術的革新をめざした研究開発とフィールドへの応用、3) 地球科学的な解析技術を適用しての自然環境変動の将来予測、そして、4) これらをふまえた自然環境に配慮した産業活動の創出と持続可能な自然利用の創造である。

<主要な成果>

飽和多孔質体中の混合対流熱伝達の特性を利用した、単一調査井を用いる「地下水水流速流向計」を開発し実用化した。また、ライダーで大気を走査することにより得られるエアロゾルの3次元分布状態の時間変化から、PIV (Particle Image Velocimetry) の原理を応用した大気の流れ計測の可能性（「風ライダー」）を提案した。

日本海における過去約2万年間の海洋環境変遷史、とくに対馬暖流の流入時期と流入経路、を解明するとともに、日本海における海底堆積物の空間分布を明らかにし、陸源性堆積物のおもな起源と流入経路を明らかにした。その一方で、今後の開発や防災、生涯教育などへの普遍的使用を目的に、金沢市を中心とする地域の5000分の1高精度地質図を作成し公表した。

東アジアに展開する海外分室との連携や、気球・航空機観測技術を多用し、黄砂の三次元的な分布や移動形態に着目した研究を展開した。日本海上空で黄砂粒子に起る物理・化学的な変質過程、黄砂層と挙動とともに浮遊微生物の存在などを明らかにした。

<特筆すべきこと>

最近の原発問題に端を発して、再生可能エネルギーの一つである地中熱利用についての関心が高まっている。地下水の大きさが地中熱交換器の性能を決定する重要な因子であることから、本「地下水水流速流向計」による地下水流动計測が注目を浴びている。

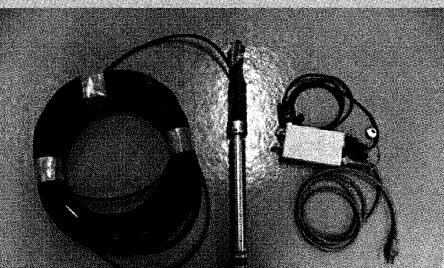
1995年の阪神淡路大震災や2011年の東日本大震災をきっかけとして、地震や津波、火山の噴火といった自然災害に対する国民の防災意識はますます高まっている。作成した金沢市および周辺地域の地質図は今後の防災事業や生涯教育などへの重要な資料となることが期待されている。

<今後の展望>

大気汚染や黄砂問題に代表される環日本海域環境の現状と今後の動向を探る上で、能登地域が持つ観測戦略上の重要性に着目し、「能登スーパーサイト」を新たに整備した。今後は、東アジア地域を代表する研究集中型の観測拠点とすべくその機能をさらに発展させ、国内外の研究機関との連携推進、グローバルな観測ネットワークへの貢献を通じて、将来の気候変動をはじめとする人為的環境影響の評価・予測に寄与していく。

大気の流れ

バイオエアロゾルを対象
とした気球観測



単一調査井を用いた地下水流速流向計

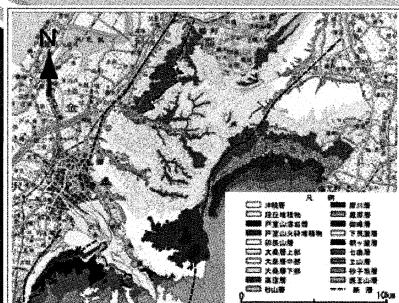


時間の流れ

地表の流れ

地下の流れ

金沢市およびその周辺地域の
高精度地質図



能登スーパー サイト概要

PM10 エアロゾル
インレット
(WMO基準準拠)



観測
要素



ハイボリューム
エアサンプラー

微量ガス成分

- ・オゾン、一酸化炭素
- ・硫黄&窒素酸化物

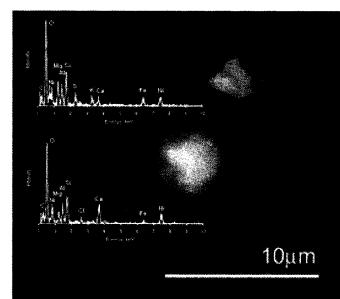
大気エアロゾル

- ・個数濃度&粒径分布
- ・光散乱&吸収特性
- ・雲凝結核(CCN)濃度
- ・粒子化学組成

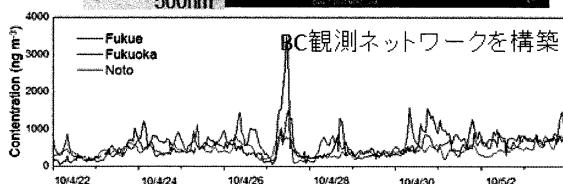
観測部屋



←等速吸引フロースプリッター



能登で採集された液状化黄砂粒子



生物多様性研究部門

<主な研究成果>

生物多様性部門では、環日本海域および北陸地域における“生物の多様性”と“環境の多様性”の相互関係、環境の自然変動および人間活動による変動、環境汚染物質が生物の多様性と生態系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研究している。

* 陸上生物多様性分野

金沢大学角間キャンパス内の里山ゾーンの保全・活用事業、および能登半島の里山里海の自然資源の持続的活用を通して地域再生を担う人材養成事業に中心的役割を果たし、大きな成果を上げている。さらに国連大学高等研究所等による「日本の里山・里海評価（Japan Satoyama Satoumi Assessment,JSSA）」の実施（2007-2010）に中心的役割を果たした。

植物（特に、サトイモ科テンナンショウ属植物）の性転換に関する研究において、個体識別を行う遺伝マーカーとしてマイクロサテライト領域を使用し、果実の花粉親を特定して雄株と雌株の繁殖成功を測ることができた。

* 海洋生物多様性分野の研究

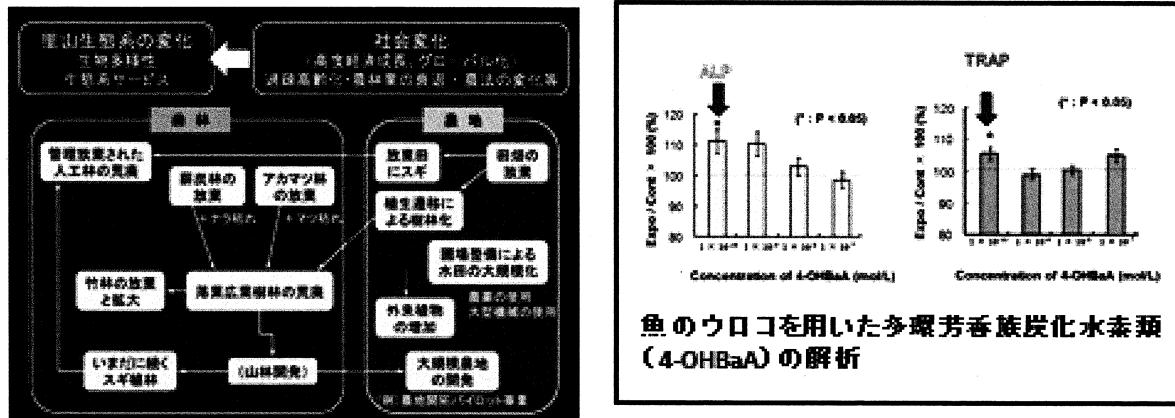
魚を主な材料として用いた骨代謝に関するホルモンの研究を基盤にして、環境汚染物質（重金属を含む）や内分泌かく乱化学物質（多環芳香族炭化水素類、トリブチルスズビスフェノールA等）の骨に対する作用を解析している。血液中のカルシウム濃度及び骨代謝に関するホルモン濃度、骨に特異的なマーカーの解析を *in vivo* で解析すると共に、in vivo に近い骨のモデルとしてウロコを用いて評価システムを開発した。このアッセイ系を環境学研究に応用している。さらに、海産無脊椎動物のウニを用いて、骨片形成に及ぼす多環芳香族炭化水素類の影響を解析して、脊椎動物に加えて海産無脊椎動物における環境生理学の研究も進めていく予定である。

<展望>

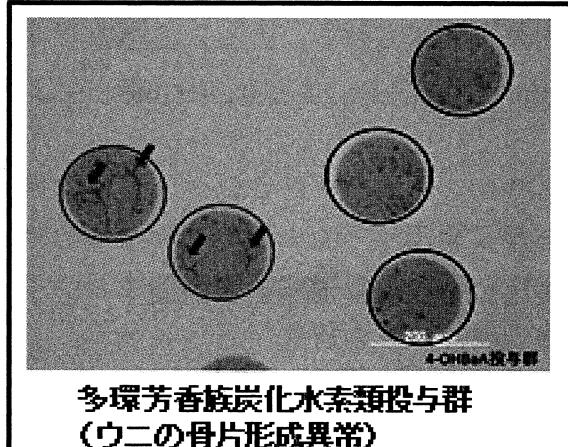
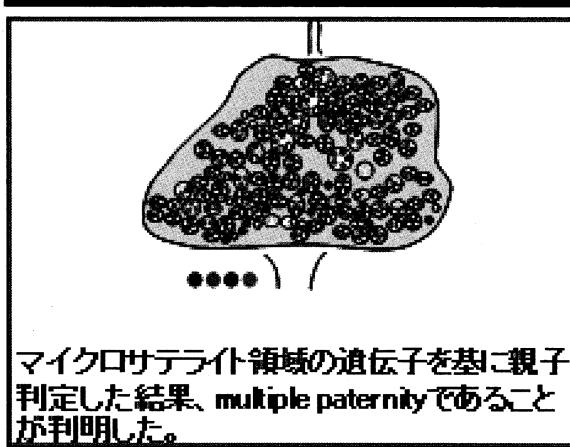
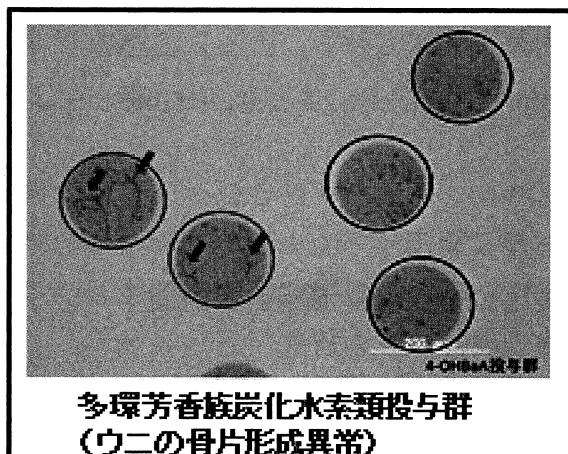
金沢大学環日本海域環境研究センターの臨海実験施設は、平成24年度共同利用・教育拠点「日本海域環境学教育共同利用拠点」として認定を受けた。

本施設は、閉鎖性の極めて高い日本海に突出する能登半島先端部で、富山湾に面する海域（石川県能登町小木）に設置されており、日本海を生物学的に、生態学的に、また環境科学的にモニターする絶好な位置にある。そこで本施設は、環日本海域環境研究センターの教員の協力及び支援を受け、各教員のオリジナルな研究を基盤にして「総合的日本海域環境学」の講義と実習、ならびに日本海の未来への展望を含めて、全国の国・公・私立大学等に対して実施していく。

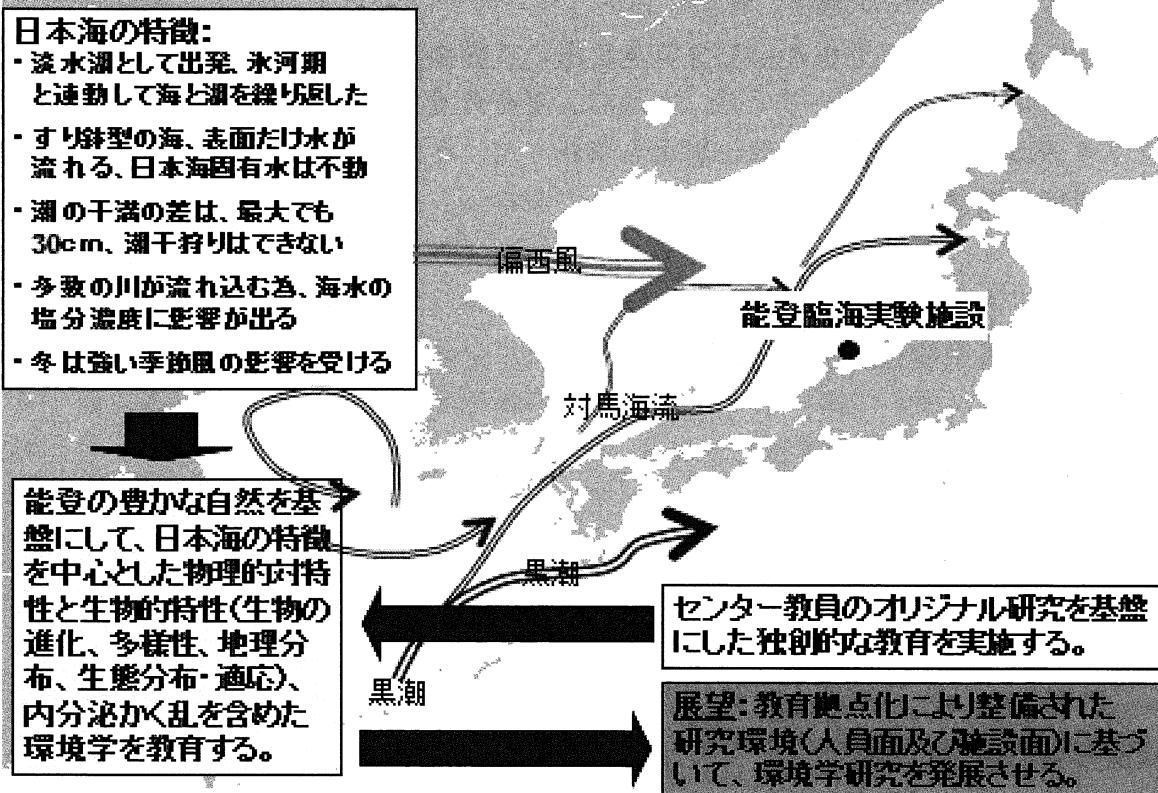
さらに、教育拠点に伴い整備された研究環境に基づいて、陸上生物多様性分野と連携して環日本海域環境学を発展させていく予定である。



魚のウロコを用いた多環芳香族炭化水素類(4-OHBA)の解析



「総合的日本海域環境学」の講義と実習を全国の大学等に対して実施する教育共同利用拠点



生体機能計測研究部門

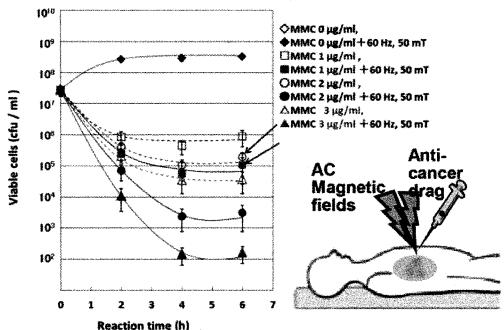
【電磁環境分野】「磁界の医療応用」をテーマに、磁界を利用した生体計測や治療に関する研究を進めている。これまでに以下の成果が得られ、今後もこれら磁気の医療応用に関する研究を進め、健康環境を支える生体医用工学の発展を目指す。**(1) 抗がん剤作用における磁場曝露効果：**抗がん剤と磁界の併用曝露の影響を基礎的に検討し、60 Hz, 50 mTの交流磁場が薬剤の殺細胞作用を増強する結果を得た(Kakikawa et al., J. Jpn. Soc. Appl. Elecrtomagn. Mecha, 17, 83 2010, 日本AEM学会奨励賞)。この磁場効果からがん化学療法の標的治療が期待できる。この薬効効果の増強メカニズムについて、薬剤の細胞膜透過性を検討したところ、磁場により細胞内の薬剤の取り込み量が増加し、結果として薬剤作用が増強していることが示唆された(IEEE Trans. on Magnetics, 48, 2869 2012), 第35回日本磁気学会招待講演)。今後は、タンパク質電気泳動法や膜タンパクの変異株を用いた解析により、詳細な分子レベルでの磁場影響メカニズムの解明を目指すとともに、医療応用に向け、細胞・動物実験での抗がん剤治療における磁場の有効性を検討する。また磁場による細胞膜透過性の変化を利用して、エレクトロポレーションのような細胞の形質転換など細胞工学、遺伝子工学への磁場の利用を目指す。**(2) 磁気微粒子を用いた免疫学的検査：**磁気微粒子に検出すべき微生物やウイルスなど(抗原)に対する抗体をコーティングし、抗原に反応した磁気微粒子と未反応の磁気微粒子とでは磁気特性が異なることを利用して、抗原の検出・濃度を測定できる免疫学的検査法を開発した(IEEE Trans. on Magnetics, 47, 2584, 2011)。従来は光学的検査が行われているが、磁気を用いたより高感度な抗原検出を目指す。

【力学環境分野】「骨の健康環境」をテーマに、生体力学的観点から骨粗鬆症の予防や治療を目的とした再生医療技術や生体医用工学技術の開発研究を進めている。これまでに以下の成果が得られ、本成果を発展させることで骨の健康環境を支える生体医用工学へのさらなる貢献を目指す。**(1) 電気的筋刺激による骨形成促進：**骨は力学的環境に対し適応的骨形成応答を示す。そのため、骨粗鬆症予防や治療を目的として歩行などの身体運動による力学刺激が推奨されてきた。しかし、骨粗鬆症高齢患者では運動が困難な場合が多く、また、運動が転倒骨折を誘発する危険性も懸念される。そこで我々は、電気的筋刺激による筋収縮力を使い骨を力学的に刺激する方法に着目した。これまで同法の有効性を動物実験で検証し、同法が高い骨形成促進効果を有していることを確認した(Tanaka et al., J. Biomech. Sci. & Eng., 2009)。今後は、より効果的な筋刺激パターンの探索を進めるとともに、骨粗鬆症性骨折の頻発部位である大腿骨骨頭頸部や腰椎における同法の効果を確認することで臨床応用への展開を目指す。**(2) 再生骨と力学刺激による再生促進：**これまでの人工骨は、生体適合性や力学的適合性の面で完全ではなく、また骨移植では倫理的・免疫学的問題がある。一方、患者自身の細胞を使い体外で再生される再生骨は以上の問題を解決できる可能性がある。しかし、体外において生体骨並みの石灰化度・力学特性の実現することは難しい。我々は、力学刺激を用いて培養再生骨の石灰化の促進を試み、同刺激により再生骨の石灰化が効果的に促進されることを確認した(Tanaka et al., J. Biomech. Sci. & Eng., 2010)。今後は、iPS細胞から得られる骨芽細胞の使用および培養再生骨の生体移植実験を進め、臨床応用への展開を目指す。

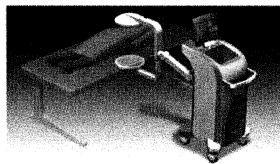
Electromagnetic Environment Field

電磁環境分野

Enhancement of drug potency by magnetic fields



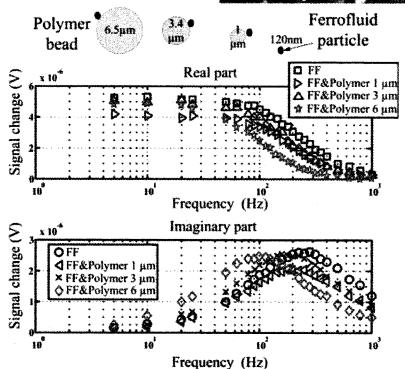
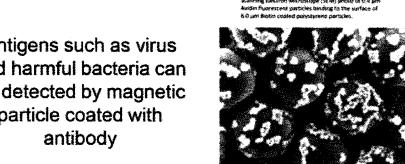
Enhancement of drug potency and target therapy by magnetic stimulation
(磁気刺激による薬効効果
増強と標的療法)



今後は、詳細な分子レベルでの磁場影響メカニズムの解明を目指すとともに、磁場による細胞膜透過性の変化を利用して、エレクトロポレーションのような細胞の形質転換など細胞工学、遺伝子工学への磁場の利用を目指す

Immunoassay by magnetic particles

Antigens such as virus and harmful bacteria can be detected by magnetic particle coated with antibody



Immunoassay by magnetic particle

(磁気微粒子による免疫学的検査)

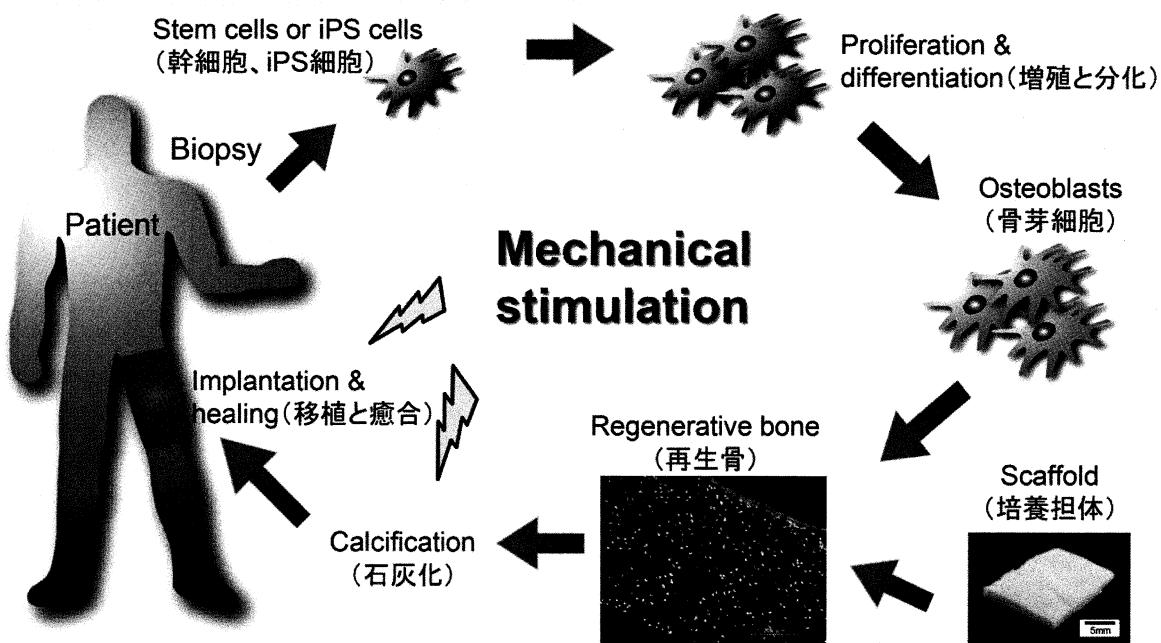
磁気微粒子により、感染検査や毒素検出などの光学的検査に比べ、より高感度な抗原検出を目指す

Mechanical Environment Field

力学環境分野

Mechanical stimulation (力学刺激)

Prevention and therapy of osteoporosis (骨粗鬆症の予防と治療)



患者自身の細胞を使った再生骨は、従来の人工骨や骨移植と比べて生体適合性に優れ、また倫理的問題の回避が可能である。本研究では、力学刺激を利用して再生骨の石灰化とその移植先での骨癒合・置換を促進させる技術の確立を目指す。

環境情報領域

<領域の概要>

ユーラシア東部・環日本海域における環境情報の交換・収集・維持管理を進め、広く内外への情報発信等を行う。

自然環境情報部門では、ユーラシア東部・環日本海域における自然環境情報の集約と統合そして分析、主として陸域大気水圏（雪氷圏を含む）情報の分析を目的としている。また、この地域の自然環境情報に関する国際交流と国際的な情報発信も行う。また人間環境情報部門では、環日本海域の地理環境・人間環境に関する各種の情報の集約と分析が中心であるが、国内外における人文環境や社会環境に関する情報の交換も目的としている。

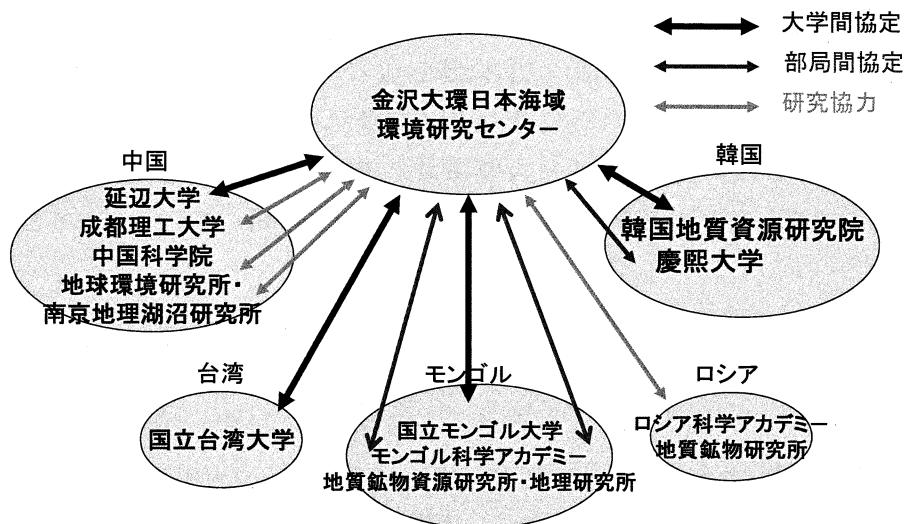
<これまでの成果>

領域の発足は平成 17 年 3 月 1 日であるが、それまでのいくつかの研究情報の発信、研究交換、教育活動が分野発足の流れとなり、発足後はそれを引き継ぎ展開することになった。これまでの多くの活動は両部門共同で行われているので、共通の成果として取り上げる。平成 15 年以降から現在まで、「Terrestrial sediment information and long-term environmental changes in East Eurasia」（2003 年 11 月 24 - 28 日：日本・金沢、金沢大主催）や「Present earth surface processes and historical environmental changes in the Far East」（2004 年 10 月 4 - 7 日：韓国・大田、韓国地質資源研究院との共催）等の国際シンポジウム・ワークショップを平成 24 年までに 23 回主催し環境情報の集約・発信を行った。国内においては「日本海の流れと海洋環境」に関する懇談会の開催（2004 年 11 月 25 日）やワークショップ「環日本海環境変動と陸水・雪氷圏」の開催（2004 年 12 月 15 日）など、情報発信・情報交換、会議は 15 回を数える。また環境情報をデータベースとしてまとめるために「環日本海域環境情報のデータベース構築に関するワークショップ」（平成 17 年 6 月 6 日）等の実務会議を開催するとともに、日中韓の環境情報のデータベース化を目指したプロジェクト（平成 22 年 - 25 年；Climato-hydrological fluctuations during the past millennium in Northeast Asia based on proxy and observational data – provisions for temperature and precipitation increase at the end of this century in East Asia）を実施している。またバイカルサマースクール（平成 15 年～19 年）等の国際的な教育活動にも情報提供などを通し協力を行った。シンポジウム等の詳細に関しては自己評価書を参照されたい。

<今後の展望>

今後もこれまでのように国内外におけるシンポジウム等を通じての環境情報発信・情報交換・情報集約管理が中心となろう。また、センター内で進められてきているいくつかの個別国際ネットワークとの連携を進め、複合的なネットワークとして機能の強化を図り、環境情報の充実化も課題である。さらに、環境情報の有効活用として国際的な教育活動（若手研究者の研修）の展開も不可欠であろう。

金沢大学を基点とした東アジアの地表環境変動に関する 国際研究ネットワーク



地域研究領域 環境・防災研究部門/人文・社会研究部門

＜領域の概要＞

本領域は 1968 年に設立された金沢大学日本海域研究所を母体とする。同研究所は 2007 年の改組によって環日本海域環境研究センターの一領域となった。本領域は、環日本海域を中心とする東アジア地域の環境・防災問題に自然科学的手法でとりくむ「環境・防災研究部門」ならびに同地域の歴史や社会問題、環境問題を社会科学や人文科学、地域研究の視点から研究する「人文・社会研究部門」から構成され、本センターの自然計測領域各研究部門ならびに環境情報領域との連携のもとに、文理融合型の学際的研究の振興をはかることを目的としている。また、環日本海域という地域に特化した唯一の学術雑誌である「日本海域研究」を刊行している。

＜主要な成果・特筆すべきこと＞

定期刊行物「日本海域研究（旧称：金沢大学日本海域研究所報告）」の継続的な出版が本領域のもっとも主要な成果であり特筆すべきこととしてあげられる。この出版物は 1969 年の第 1 号の刊行以来、2012 年の第 43 号にいたるまで途切れることなく継続的に出版されており、これまでに世に送り出した論文の数は 333 編にもおよぶ。また、収録論文は、生物学や地質学、化学、環境工学、河川工学といったいわゆる理系分野から、北陸の地域史や方言の解析、社会情勢の分析といった文系分野まで多岐にわたっており、調査研究対象地域もわが国日本海側はもとより、韓国や中国、ロシア、日本海域と広範囲におよんでいる。このように「環日本海域」という地域的なキーワードのみで構成される学術雑誌はわが国唯一のものといえる。

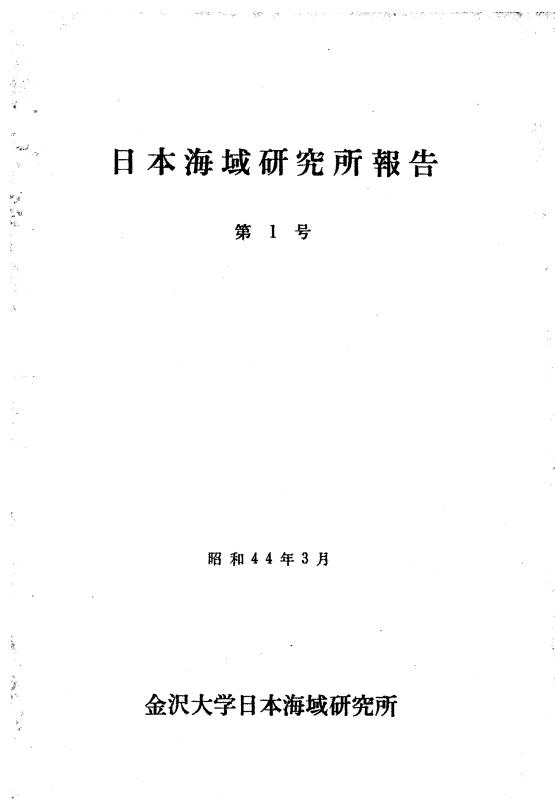
＜今後の展望＞

「日本海域研究所報告」第 1 号の冒頭の「日本海域研究所報告の発刊にあたって」で当時の学長中川善之助は以下のように述べている。

「わが国の日本海沿岸地域は近世に入ってから、とかく「裏日本」と呼ばれ、何につけても、第二次的のいわば日蔭の存在として扱われて来たように思われる。新しい施設も開発も、まず表日本からということになりがちであった。(略) ところがさらに時代が新しくなると、日本海の向こうには、ソ連ができ、中共・朝鮮・韓国というような国々が、海を隔てた隣国となって来た。政治の理由などで、今のところまだ交通が十分には開けていないが、日を逐うてそれが盛んとなり、文化の交流いよいよ繁くなるのは火を見るより明らかである。こうなってくれば、日本海域はいつまでも日本の裏ではなくなってくる。少くとも、太平洋岸に比べて、表も裏もなくなってくる。(略)」。

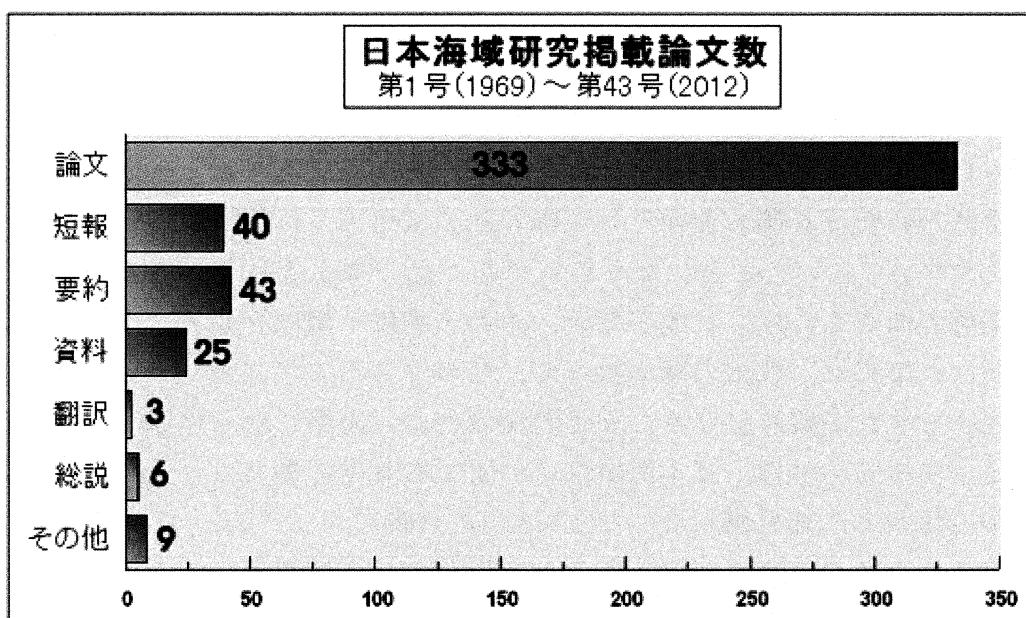
その後のソビエト連邦の崩壊などを考えると現在の社会情勢は当時とはおおきく異なっているが、これはまさに卓見と言えよう。この刊行の辞で予言されたとおり、現在の日本

海側は、自然科学や社会科学、人文科学といったあらゆる側面で重要な位置にあり、「環日本海域＝東アジアの中核地域」との認識のもとに、この地域に特化した文理融合型の学際的研究の企画立案や振興をはかることが本領域に期待されている。



日本海域研究所報告第 1 号表紙

日本海域研究第 43 号表紙



3-2. 研究業績からの活動状況

例年 100 件前後の学術論文を公表し、また著書や解説・報告書等もコンスタントに出版している。学術発表は例年 200 件前後行っている。またセンター設立以降 18 件の特許を取得している。研究交流も活発に行い、平均で年 55 件の共同研究を行っている。学会参加も含め海外にも積極的に足をのばすとともに、外国人研究者も積極的に受け入れている。

業績数（年報より）

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
学術論文	102	104	102	119	126	90	104	128	96	89
解説・総説・資料・報告書	22	39	52	24	32	23	25	48	20	34
著書	11	5	5	6	12	10	4	5	2	2
学術発表	183	209	235	278	242	205	235	199	204	234

研究交流の実績（年報より）

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
共同研究	28	67	60	59	56	40	52	63	65	62
海外渡航	29	33	53	46	38	49	38	31	38	55
訪問外国人研究者	18	36	10	27	29	23	33	17	8	22
講師等として招聘	5	7	8	0	9	3	3	1	3	4

3-3. 研究経費の受入状況

毎年外部資金の獲得に努力し、各年度により増減はあるものの、平均で件数にして 60 件近くの外部資金を獲得している。

受け入れ状況（総金額および件数）の表（年報より）

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
研究費 (千円)	154,737	225,807	540,788	440,079	462,849	607,002	153,265	166,122	172,923	221,950
件数	58	54	50	65	62	53	47	47	65	72

3-4. 学会・研究会・講演会等の開催状況

センター主催もしくは共催で、国際学会、研究会、講演会（社会教育を目的とした一般向けの講演会含む）等を、平均で年 15 件開催している。

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
10	9	9	14	24	15	17	24	14	12

3-5. 情報公開状況

センターの概要についてパンフレットを日本語版・英語版で作成し、配布している。また研究業績、研究費の受け入れ、研究成果等々をまとめた年報を毎年出版するとともに、センター独自のホームページを多言語（日本語、英語、韓国語、中国語）で作成し公開している（<http://k-inet.w3.kanazawa-u.ac.jp/inet/jp/index.html>）。

3-6. 教育活動の状況

センターの教員は、兼任として教育組織である理工学域の各学類、及び自然科学研究科に所属し、教育に携わっている。また 2011-2012 には留学生交流支援制度（ショートステイ、ショートビジット）に「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」が採択され、留学生の受け入れや金沢大学の学生の海外実習を通じ、国際的教育に貢献した。他にもバイカルサマースクールやカンボジアにおける実習などを実施し学生の教育に寄与した。

主任指導者として学位を出した学生数

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
博士論文	4	2	7	10(4)	9(2)	8(1)	0	4(2)	1	0
修士論文	25	30(1)	29(2)	30(1)	33(1)	17	17	22(2)	10	25
卒業研究	63	61	50	54	46	32(1)	38(1)	37	24	36(1)

()内の数字は全学生数に占める留学生の割合を示す。

4. 学会・社会活動について

4-1. 学会活動の状況

地球環境計測研究部門

【学会運営】国際地形学会、資源・素材学会、日本アイソープ協会、日本原子力学会、日本鉱物学会、日本地形学連合、日本地質学会、日本土木学会、日本粘土学会、日本腐植物質学会、日本分析化学会、日本放射化学会、日本放射線影響学会、日本保健物理学会、フィッショントラック研究会、保健物理学会、BICER 協議会

【学術会議開催】第5回国際地形学会、日中国際地形学会議、国際ワークショップ「ユーラシア東部の長期環境変動」、国際シンポジウム「ユーラシア東部のプロセス」、国際ワークショップ「現代の環境プロセスと歴史的環境変動」、日本地球惑星連合2010年大会、日本放射化学会「環境放射能・放射線夏の学校」、The 5th International Symposium on Terrestrial Environmental Changes in East Eurasia and Adjacent Area

【学術雑誌編集】火山、地形、日本温泉科学会機関誌、日本原子力学会機関誌、日本鉱物学会機関誌、日本地質学会機関誌、日本腐植物質学会機関誌、日本放射化学会機関誌、日本放射能影響学会機関誌、Landforms and Environmental Processes, Limnology

エコテクノロジー研究部門

【学会運営】アジアエアロゾル研究協議会、アメリカ機械学会、日本エアロゾル学会、日本応用地質学会、日本機械学会、日本気象学会、日本生物工学会、日本地熱学会、日本流体力学会、日本冷凍空調学会、粉体工学会、レーザレーダ研究会

【学術会議開催】第3回国環日本海域の環境シンポジューム、第25回エアロゾル科学・技術研究討論会、The 6th KSME-JSME Thermal and Fluids Engineering Conference, The 4th International Conference on Application on Porous Media, The 18-21th, 23th International Symposium on Transport Phenomena, Fluxes and Structures in Fluids: Physics of Geospheres, 2009, 2011, 2012

【学術雑誌編集】黄砂、日本エアロゾル学会機関誌、日本機械学会機関誌、日本気象学会機関誌、粉体工学会機関誌、JSME Int. Journal 'Environmental Fluid Flows, Journal of Porous Media, The Open Transport Phenomena Journal, Transport in Porous Media

生物多様性研究部門

【学会運営】植物地理・分類学会、種生物学会、日本熱帯生態学会、日本応用動物昆虫学会、日本昆虫学会、日本動物学会

【学術会議開催】第 73 回日本動物学会

生体機能計測研究部門

【学会運営】計測自動制御学会, 電気学会, 電気設備学会, 電子情報通信学会, 日本機械学会, 日本生体医工学会, 日本生物工学会, 日本磁気学会, 日本生理学会, 日本応用磁気学会, 日本 AEM 学会, 日本能率協会, 日本生活支援工学会, 日本ソノケミストリー学会, 日本エム・イー学会, 日本バイオマテリアル学会, ソノケミストリー研究会

【学術会議開催】Asia-Pacific Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics

4-2. 社会活動の状況

地球環境計測研究部門

【社会活動（各種委員・講師等）】核燃料サイクル開発機構大学との研究協力実施委員会, 核融合科学研究所, 環境科学技術研究所, 環境浄化材料研究会, 環境放射能分析研修委員会, 金属鉱業事業団, 国連科学委員会, 原子力安全委員会, 原子力安全研究協会, 原子力環境整備センター, 原子力発電環境整備機構, 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 総合地球環境学研究所, 地球エネルギーフォーラム, 地球科学技術総合推進機構, 日本学術会議, 日本原子力研究開発機構, 日本原子力研究所, 日本原子力産業会議, 日本原燃, 日本分析センター, 内閣府原子力安全委員会, 物質・材料研究機構, 放医研宇宙放射線被ばく防護体系検討委員会, CAI ソフト作成専門部会, 石川県内灘町環境審議会, 石川県環境審議会, 石川県環境試料測定法調査検討委員会, 石川県環境放射線測定技術委員会, 石川県立小松高校, 石川県立泉丘高校, 石川県立金沢西高校, 石川県立金沢伏見高校, 石川県立金沢西高校, 石川県立羽咋高校, 石川県辰口町国際交流協会, 石川県辰口町文化財保護審議会, 石川県能美市文化財保護審議会, 福井県美浜町原子力環境安全監視委員会, 福井県客員研究員, 福井県原子力安全専門委員会, 福井県立武生高校, 金沢大学タウンミーティング, 金沢子ども科学財団, シティーカレッジ金沢市, サイエンスカフェ

エコテクノロジー研究部門

【社会活動（各種委員・講師等）】海外技術協力委員会, ユネスコ, 国際建設技術協会, カンボジア国立教育学研究所, カンボジア王立プノンペン芸術大学, カンボジア日本大使館, カンボジア王国教育学研究所, カンボジア王国教育省教育学研究所, カンボジアのシェムリアップ州ならびにアンコール遺跡区域水問題会議, カンボジア王国アンコール遺跡整備機構, タイ王立マヒドゥ大学, 日メコン交流年 2009 認定事業, プノンペン芸術大学, COOP

会議, ISO/TC24 国内委員, TJTP, 科学技術振興機構, 海洋開発研究機構, 環境創造センター, 環境創造研究センター, 環境省オゾン層保護に関する検討会, 環境省黄砂問題検討会, 公害防止管理者国家試験委員会, 産業環境管理協会, 住友財団, 石炭エネルギーセンター, 国立極地研究所運営協議委員, 国立総合地球環境科学研究所評価委員, 東京地学協会, 日本学術会議太平洋学術研究連絡委員, 日本粉体工業技術協会, 東アジアおよび東南アジア地球科学諸計画調整委員会, みなど振興財団運営委員, 文部科学省南極地域観測推進統合本部委員, 文部科学省南極観測船舶名委員会, 文部科学省南極地域観測推進統合本部, NEDO, 海外技術協力委員会, 東京大学海洋研究所, 名古屋大学, 上智大学, 名城大学, 静岡大学, 静岡県立大学, 福岡大学, 熊本県立大学, 鹿児島大学, 北陸ライフケアクラスター研究会, 石川県自然史協会自然史サロン, 石川労働局粉塵対策指導委員, 石川県千里浜保全事業委員会, 石川産業保健推進センター, 石川県環境フェア, 石川県教育センター, 石川県立泉丘高校, 石川県立大聖寺高校, 石川県産業大学講座, 石川県地質調査業協会, アートシアターいしかわ, 金沢市立泉野図書館, 金沢子ども財団, 金沢市教育委員会, 金沢市立犀生中学校, 金沢市立大徳中学校, 金沢市立小将町中学校, 金沢市立南小立野小学校, かなざわエコ大賞選考委員会, 富山県南砺市市民講座, 富山県立大門高校, 富山県立南砺福野高校

生物多様性研究部門

【社会活動（各種委員・講師等）】国土交通省北陸地方整備局利賀ダム環境検討委員会, 石川県公共事業評価監視委員会, 石川県農林水産技術審議会, 石川県環境影響評価委員会, 石川県原子力発電温排水検討委員会, 石川県環境影響評価技術審査会, 石川県自然環境保全審議会, 石川県いしかわ自然学校長アドバイザーミーティング, 石川県里山自然園検討会, 石川県金沢城復元基本方針委員会

石川県犀川水系流域委員会, 石川県景観マスターープラン策定委員会, 石川県特定鳥獣保護管理計画検討, 石川自然談話会, 石川県立七尾高校, いしかわレッドデータブックフォローアップ調査委員会, いしかわレッドデータブック県民参加調査計画検討委員会, のと海洋ふれあいセンター, 鹿野の里検討委員会, 手取川水系流域委員会, 白山地域自然保護懇話会, 内浦町海洋深層水利用検討会, 希少種・外来種問題検討会, 里山生態系保全調査委員会, 千里浜海岸保全対策検討委員会, 砂浜海岸の生態的基礎調査検討会, 金沢市文化財保護審議会

金沢市森づくり市民会議, 金沢市環境保全審議会, 金沢市農林業振興協議会, 金沢大学「角間の里山自然学校」, 森づくり市民会議

生体機能計測研究部門

【社会活動（各種委員・講師等）】国立環境研究所, 文部科学省「地域先導研究」に関する研究推進委員, 北陸電気使用合理化委員会, 北陸グリーン電力基金運営委員会, 電気保

安功労者表彰専攻北陸委員会，金沢市技術開発ゼミナール，金沢市産学連携セミナー，石川県立七尾高校，富山県立大門高校，富山県立南砺福野高校

5. 国際交流について

5-1. 国際共同研究の状況

国際共同研究の代表例としては、とりわけ大気中化学物質（PAH, NPAH）に関するモニタリング・ネットワークの構築が挙げられる。国内はもとより、中国；北京（中国科学院生態環境センター），瀋陽・鉄嶺・撫順（瀋陽CDC, 中国医科大学）：韓国；ソウル（慶熙大学），釜山（釜山大学）：ロシア；ウラジオストク（ロシア科学アカデミー極東支部）における観測を継続、共同研究体制を強化している。その成果として、経済成長や排出規制に伴う大気中濃度の経年変化、ならびに国や地域ごとの化学種の排出特性や経年変化があきらかになるなど、極めて貴重なデータセットが構築されつつある。

また、陸域変動（地表プロセス・陸水環境変動）では、長期変動と短期変動の二つの観点から拠点形成が進められてきた。長期変動に関してはロシア・バイカル湖やモンゴル・フブスグル湖を対象として、ロシア科学アカデミー地球化学研究所、モンゴル科学アカデミー地質資源研究所、韓国地質資源研究院、中国科学院地球環境研究所、ロシア科学アカデミー地球化学研究所と共同研究を展開し、成果の公表は2003年に金沢大学で始まった国際シンポジウム「ユーラシア東部の長周期環境変動」で行われており、その後中国・西安、韓国・慶州、日本・名古屋、ロシア・バイカル、モンゴル・フブスグルで開催され、そして2010年秋の中国・昆明の開催まで7回を数えている。また、短期変動に関しては2004年における韓国地質資源研究院との湖沼・流域系における共同観測を出発点に、韓国慶熙大学、中国科学院南京地理湖沼研究所、国立台湾大学と共同研究を進め、成果の公表は2004年韓国・大田で始まる国際ワークショップ「東アジアにおける現在の地表プロセスと環境変動」でおこなわれ、2005年日本・金沢、2006年韓国・ソウル、2007年中国・南京、2008年日本・函館、2009年台湾・台北、2010年韓国・濟州島とCOEプログラム終了後も毎年開催されている。

そのほか、国際共同研究の主だったカウンターパート国：

中国、韓国、ロシア、モンゴル、台湾、

カンボジア、タイ、インドネシア、バングラデシュ、

アメリカ、イギリス、オーストラリア、ニュージーランド、フランス他

個別の国際共同研究についての詳細は：

本概略【2-2. 研究業績からの活動状況】研究交流の実績（年報より）の表
および

自己点検評価書2012【6. 国際活動、社会活動】の項を参照されたい。

5-2. 国際研究拠点形成状況

本センターでは、「国際機関、国内外研究機関とのパートナーシップによる戦略的環境モニタリング体制の確立」、「海外の特定のパートナーとの環日本海域環境の共同研究体制の構築」という目標を達するため、多くの研究機関とモニタリング・ネットワークを構築、特に海外の重要な地点において調査フィールド、観測サイトを設置、充実させてきた。上記の海外研究フィールド・サイトの研究支援、若手研究者のトレーニングの拠点として海外分室を以下の3箇所に設置した；中国・北京（中国科学院大気物理研究所内）、韓国・釜山（釜慶大学内）、ロシア・ウラジオストック（ロシア科学アカデミー極東支部内）。

また、黄砂研究を主な目的とする中国での観測サイトは、タクラマカン砂漠の東側に位置する敦煌市に置かれ、中国科学院大気物理研究所との共同研究のもと2000年より経営されており、「能登半島での大気環境モニタリングを通じた東アジア域環境ガバナンスへの貢献：能登スーパーサイト構想」(三井物産環境基金)プロジェクトが活動を始めるにあたって新たに整備し直した。ここは、気球観測を中心に行われ世界的にも注目を集めている基地になっている。なお、中国での観測研究では金沢大学中国分室（当研究センターが所管）の協力を得ている。

5-3. 研究員、留学生の受入状況

過去10年間で当センターを訪問した外国人研究者の数はのべ220名を超え、講師等として招聘された外国人研究者も40数名を数える。また、当センターの連携研究員として外国籍を持つ研究者が約10名在籍している。

海外からの訪問者数の推移、ならびに学位の授与件数に占める留学生の割合等については本概略【2-6. 教育活動の状況】主任指導者として学位を出した学生数の表を参照されたい。

また、特筆すべき国際交流活動として、次世代の環境研究の先端をになう人材育成を目的としたバイカルサマースクールを、名古屋大学と共に毎年8月にロシアにて開催した。参加者数は17名（2003年）、17名（2004年）、20名（2005年）、31名（2006年）と年々増加し、2007年度にも開催した。

6. 総括と展望

6-1. 総括

自然計測応用研究センターは、自然環境と環境工学に関する教育研究施設（学内共同教育研究施設）として2002年4月に設立された。その後、日本海域研究所と統合し、2007年4月より環日本海環境研究センターと改名した。

当センターでは、放射能計測及び電磁場応用という方法論的特性および気候、環境変動に対して最も敏感であるユーラシア東部・環日本海という位置的な特性を背景に、バイオセンサを含む先端的計測技術を用いた環境モニタリングや高解像度分析そして今後の環境変動に関する予知・予測に関する研究を進める。また、生物多様性やバイオテクノロジーに基づいた環境と調和した産業活動に資するグリーンテクノロジーの開発研究を実施する。

さらに、自然環境の解明を志向する基礎的研究と環境保全技術の開発及び産業の創出に視点において応用的研究を統合した新たな研究領域の開拓を推進し、学術的な貢献を行うとともに、ユーラシア東部を中心とした地域に教育研修や研究成果の還元等の社会的・国際的な貢献を行う。

(1) 管理・運営について

日本海域環境研究センターには、2002年（平成14年）発足当初4研究部門から現在、3領域8研究部門と研究課題の展開とともに組織改組を実施した。現在の体制は以下の通りである。

自然計測領域：地球環境計測研究部門、エコテクノロジー研究部門、生物多様性研究部門、
生体機能計測研究部門

環境情報領域：自然環境情報研究部門、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

当センターは、センター長および教育職員（常時勤務の教育職員）により、教員会議を置き、センターの研究ならびに運営に関する事項を審議する。また、センターの予算及び概算要求に関する事項を審議する場合は、金沢大学研究国際企画会議が推薦する当該企画会議委員若干人を加えるものとし、教授以外の教育職員を除くものとする。

(2) 研究・教育活動について

環日本海環境研究センターでは、各部門における研究成果を年報にて掲載し、研究活動の概要を報告している。また、東アジアにおけるネットワーク観測網の整備、共同研究とともに国際シンポジウムの開催等、当センターの研究活動の充実、発信を進めている。

当センターの教員は、大学院自然科学研究科、社会環境科学研究科（後期課程、前期課程）、ならびに理工学域、人間社会学域の各学類に併任し、学生教育に深く貢献している。

(3) 学会・社会活動について

48件の国際ワークショップ・シンポジウムを開催するとともに、国内の研究会等の開催を通して、当センターの研究教育活動を内外に発信し、共同研究や拠点形成に資する活動を推進できた。また、社会教育を目的とした実習・講義にも積極的に関与し、社会との接点を常に意識した社会活動に従事できた。

(4) 国際交流について

国際的な研究活動については、海外研究フィールド・サイトの研究支援、若手研究者のトレーニングの拠点として海外分室を以下の3箇所に設置した；中国・北京（中国科学院大気物理研究所内）、韓国・釜山（釜慶大学内）、ロシア・ウラジオストック（ロシア科学アカデミー極東支部内）。

拠点の研究の根幹となるモニタリングネットワークについては、上記の海外分室を活用し、敦煌・北京の観測サイトを中国科学院大気物理学研究所と共同で整備した。また、中国；北京（中国科学院生態環境センター）、瀋陽・鐵嶺・撫順（瀋陽CDC、中国医科大学）：韓国；ソウル（慶熙大学）、釜山（釜山大学）：ロシア；ウラジオストク（ロシア科学アカデミー極東支部）における大気関係の観測研究を継続し共同研究体制を強化している。

また、陸域変動（地表プロセス・陸水環境変動）では、長期変動と短期変動の二つの観点から拠点形成が進められ、ロシア科学アカデミー地球化学研究所、モンゴル科学アカデミー地質資源研究所、韓国地質資源研究院、中国科学院地球環境研究所、ロシア科学アカデミー地球化学研究所と共同研究を展開している。

以上、この10年間における環日本海域環境研究センターの経過、研究業績、学会・社会活動、国際交流等を自己点検・評価報告書を基に自己評価を行った。

6-2. 展望

設立後、10年間が経過し、社会情勢や環境問題の質が変化し、求められる環境計測技術や環境影響評価も変化してきた。特に東アジア地域は、経済成長と共に地域的な環境問題とグローバルな環境問題に関連する現象が報告されている。そのため、近い将来の環境問題の評価、対策等に備えるためには、現在から、ローカルとグローバルな環境モニタリング手法の開発とともに、大気と水循環を対象としたモニタリングを行うことが重要である。また、環境変遷を総合的に解析するために湖底堆積物等の記録媒体の詳細な分析を行い、総合的な検討が必要である。つまり、時代に適応した研究項目・研究分野、評価体制を構築することが必要不可欠な状況にある。

環日本海域環境研究センターでは、このような状況を理解し、社会へ貢献する環境研究・

教育を継続して実施するために、東アジアおよび能登半島を研究教育に特化した新センターを立ち上げ、関連分野を整理統合するとともに、ローカルとグローバルの環境問題に対応するために、大気、生態学、環境変動、計測技術の4つの重点分野に再編することを計画している。これまで、当センターが取り組んできた東アジアにおける環境研究とともに、能登半島は東アジアの環境問題をモニタリングするには最適な地域であるとともに、環境と人間が調和して共生する里海・里山が存在するため、今後の環境問題を1つの地域で総合的に検討できる。

4つの研究領域の研究部門（広域モニタリング部門、生態系モニタリング部門、環境変動解析部門、環境計測部門）を設定し、各研究分野が有する実験施設（低レベル放射能実験施設・尾小屋地下実験施設・臨海実験所・能登スーパーサイト）、里海里山調査フィールド、各種湖底堆積物試料を共同利用コンテンツとして提供し、総合的な分析解析を行う。

7. 結言

金沢大学環日本海域環境研究センターは、設立から 10 年（自然計測応用研究センターの含め）が経過した。本報告書は、これを契機に、これから新しい展開と発展に資することを目的として、年報（2002-2011 年）を基にまとめたものである。

第 2 章には、10 年の本センターの組織と管理・運営についてその経緯を記載した。

第 3 章では研究の遂行のための配当校費、外部資金（科学研究費、受託研究・共同研究など）についてまとめた。

第 4 章には、研究教育活動について、各分野における研究活動の概要、ならびに研究業績、学会活動を記載したが、本センター教員の研究活動は膨大な量であり、その抜粋のみとした。詳細はセンター年報（センターホームページに掲示、付録 3 参照）を参照して頂きたい。本センター教員は、大学の教育研究にも携わっており若い研究者の育成に貢献している。

第 5 章には、本センターの関与したプロジェクト研究について、特に文部科学省 21 世紀 COE プログラムに採択された「環日本海域の環境変動と長期・短期変動予測」、及び他 2 件の概要について記載した。

第 6 章には、本センターが主体的に開催した国際シンポジウム、国際ワークショップ、研究会発表会などを含めた国際活動・社会活動について記載した。

第 7 章においては、10 年が経過した本センターの将来展開として、センター内で議論した将来構想について、これまでの経緯を踏まえた新センター構想、またセンターの特色ある研究の展開について述べ、将来のプロジェクト研究提案を行った。

本報告を終えるにあたり、本センターの設立、管理・運営、研究教育活動など各々の面でご協力、ご鞭撻頂いた方々に改めて感謝の意を表します。

センター長 早川 和一