

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の代表者 (学 長)	(大学名) 金沢大学	機関番号	13301
	(ふりがな<ローマ字>) (氏 名)	はやし ゆうじろう (Yujiro Hayashi) 林 勇二郎	

2. 大学の将来構想

① 将来構想と拠点形成の位置づけ

1) 本学の目標

本学は、有為な人材育成と卓越した知の創造を通して、世界に向けた情報発信の拠点となるために、「学部・大学院教育を重視し、高度な研究を指向する大学院中心の大学」とすることを基本的な考えとしている。

大学院の社会環境科学、自然科学及び医学系の研究科は、この目的を達成するために、それぞれの専攻あるいは複数の専攻が、学際性、総合性、地域性を特徴的に発揮し、人類が直面している諸現象の究明と問題解決に取り組むことで、研究教育の拠点を形成する。

2) 研究指向型大学への整備計画

本学の研究教育を進展させるための計画

- i) 医学系研究科、自然科学研究科の部局化、人間社会環境研究科の区分制大学院整備。
- ii) 現行8学部を大学院の3研究科と対応させ、人間社会系学部、自然科学系学部を再編、教育組織と教員組織の分離により学科の構成に新分野を持ち込むなど柔軟な体勢とする。
- iii) がん研究所改組、学際科学実験センター、総合メディア基盤センターの設置。
- iv) 知財管理の強化と大学の知を社会に還元するためのTL0の設置。

3) 拠点形成の特色の明確化と個性化

本学の研究教育の拠点形成の特色及びそれによる大学の個性化は以下のように言える。

- i) 「自然・人間・社会との共生・調和」、「高齢化社会への挑戦」、「北陸から環日本海・アジア地域への展開」を基本スタンスとしている。
- ii) 「学際性」、「総合性」、「地域性」の特徴の発揮と専門の融合。
- iii) ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の重点分野に対応。
- iv) 先端分野や学際分野に、幅広い知の創成を求め、知のギャップを埋める領域形成とその体系化をもって新しい学問領域を開拓する。
- v) 創造された成果を大学発の知的財産として、実用化と産業創出につなげ、21世紀を先導する科学技術の基盤を確立する。

vi) 環日本海やアジアをフィールドの対象としたプログラムでは、本学のもつ学際性・総合性が結集され、北陸地域から世界に向けた研究を展開する。

vii) 開拓された学問領域を深化・拡大し、また、学部と大学院一貫教育のもとで創造力ある若い人材の育成を図る。

viii) 新領域を開拓する学術研究と21世紀を先導する科学技術の基礎を確立と人材育成により、世界に向けた情報を発信する最高水準の大学づくりを目指す。

② 学長を中心としたマネジメント体制

1) 学内予算の重点配分

- i) COEや萌芽の先進研究の推進 配当予算の6%を留保して、2001年度からCOE形成研究課題、地域研究、若手教員の萌芽の研究に重点配分。
- ii) 国際交流基金を創設、大学院生の研究活動を支援。今後海外渡航費等COEを補う支援に拡大。
- iii) 研究教育環境の整備 外部資金の共通管理経費（オーバーヘッドを5%に拡大）を財源として拠点形成のための基盤を整備。

2) 教育研究組織と体制の整備

- i) 大学院と学部組織の再編（①-2参照）。
- ii) 自然計測応用研究センターの新設 平成14年度に自然環境と生命の調和、環境保全とグリーンテクノロジーの確立等を目的とした研究を推進すべく設立。
- iii) 研究支援センター等の統合・整備。

3) 研究拠点形成に向けた施設整備

- i) 角間地区における自然系キャンパス整備。
- ii) 医学系キャンパスの整備。

4) 研究者及び研究支援者の措置など

- i) 任期制による人材確保。
- ii) 研究専従スタッフの確保。
- iii) 大学院研究費の傾斜配分。
- iv) 若手研究者支援。

5) 知的財産の管理保有体制の整備

- i) 知的財産本部の整備。
- ii) TL0の設置。

3. 達成状況及び今後の展望

① 研究指向型大学への整備計画

i) 8学部組織から3学域16学類編成への移行

本学は、現行8学部制から3学域16学類編成に移行する（設置審総会で承認済み。'08年度から）。本編成の移行は、一定の教育の後の進路コースの決定、副専攻制による幅広い学習、自由度の高い選択を主体的に学べる環境を提供し、教育（学生）組織と研究（教員）組織の分離により、基本を継続しながら教育組織を柔軟に改変できる体制とする。

ii) 大学院研究科の部局化と専門職大学院の整備

研究重視の大学とするために、大学院を重視した医学系研究科（'01）と自然科学研究科（'04）の部局化を終え、人間社会環境研究科の区分制博士課程化

（'06）を進めると共に、専門職大学院として法務研究科（'04）を設置した。

iii) 以上により、学士課程と実質化された2年間の大学院教育を接続した6年一貫教育、医師と薬剤師を養成する6年制学部並びに法曹等の専門職大学院を基盤とし、その上に博士後期課程を持つことで、世界的研究・教育拠点としての体制が整備された。

iv) 研究所と研究センター等の充実・改組

がん研究所の開発研究2センターの設置（'06）、学際科学実験センターの整備充実（'03）と共に、本COE事業の成果を基に、自然計測応用研究センターは、日本海域研究所（学内措置）と統合し総合的研究組織として、環日本海域環境研究センターに改組した。

v) 環日本海域の国際戦略の強化と金沢大学分室

本COE事業の成果として得られた環日本海域の学術交流と国際共同研究を推進する基本方針に基づき、本学は、関連機関等との国際共同研究・大学間協定を締結すると共に、北京（中国科学院大気物理研究所）と釜山（釜慶大学）に金沢大学分室を整備した（'07）。

（ロシア科学アカデミー極東支部に準備中）。今後環日本海域の国際的総合的研究プログラムを推進する。

vi) 産学連携・知財等の活用推進と社会貢献

本学は、知の源泉として生まれた知的成果の発掘・確保管理・技術移転を進めるために、金沢大学TL0を設置（'04）し、知的財産本部を整備し（'05）、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの開設（'05）により起業家指向の若手育成を推進している。同時に、社会貢献室（'06）を設置し、地域との多角的な連携・協力関係を強化している。角間の里山自然学校と能登半島里山里海自然学校は、本COE事業の成果の一部である。

②学長を中心としたマネジメント体制

1) 重点研究プログラムの支援マネジメントと新機構の創設。

i) フロンティア科学研究機構を設け、重点研究プログラムに学長裁量経費による重点配分を行った（'04年度から）。特色ある世界的な研究教育拠点育成をめざし、区画的に資源（人、財源、スペース）配分と若手人材育成をマネジメントするために、フロンティアサイエンス機構(FS0)を創設した（'07年度）。

ii) FS0による特色ある重点研究プログラムの選定と育成のマネジメント

FS0の運営は、副学長を責任者、学長補佐、3研究科長等と拠点リーダーからなる機構会議が資源配分とマネジメントを行う。現在まで、環日本海域環境プログラムとその他2つの重点研究プログラムがFS0に属し、特任教員、財源とスペースの配分を受けている。重点研究プログラムは、FS0のアドバイザーボード（外部委員のみ）による2年ごとの評価により、独立・継続・中断の進路が決定される。

2) 若手研究者の自立的環境整備と人事マネジメント

i) 重点研究プログラム推進と若手研究者の自立的環境整備のため「特任教員制度（教授、准教授、助教）」を整備した。特に、FS0に所属する新領域創成を目指した特任テニユア・トラック(TT)制度（特任准教授と特任助教）を開始し（科振費による若手人材育成プログラムとして平成19年度採択）、国際公募を開始した。

ii) 部局の人事計画による助教TT制度

部局の申請による助教TT制度を開始し、年に4～5名を採用し、大学は各年300万円の研究支援費を助成すると共に、自立的環境の整備を進める（'07年度から）。この制度により、5年後には全助教の1/4-1/5がテニユア・トラック(TT)制度に移行する。これらの人事システムを可能にするために、3学域編成移行時に、教員ポストの全学枠分の増加による、弾力的な人的資源の配分システムの確立を進めている。

3) 施設整備とスペースマネジメントと機器整備

全学的視野で施設利用を高めるために、施設管理を法人の直接管理の下に置き、共通スペースの有効活用を図り、大型共同研究推進のエクスプローララボの整備と宝町キャンパスでのプロジェクト研究棟の整備を行った。また先端機器等の設備の体系的な整備と更新のために、設備整備に関するマスタープランを作成した（'07）。

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	金沢大学	学長名	林 勇二郎	拠点番号	E07	
1. 申請分野	A<生命科学> B<化学・材料科学> C<情報・電気・電子> D<人文科学> E<学際・複合・新領域>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測 ―モニタリングネットワークの構築と人為的影響の評価― Environmental Monitoring and Prediction of Long- and Short-Term Dynamics of Pan-Japan Sea Area					
研究分野及びキーワード	<研究分野: 環境動態>(環境変動)(環境計測)(科学物質)(放射能)(保全技術)					
3. 専攻等名	自然科学研究科 環境科学専攻, 生命科学専攻, システム創成科学専攻, 物質科学専攻, 電子情報科学専攻; 自然計測応用研究センター					
4. 事業推進担当者	計 24 名					
ふりがな<ローマ字> 氏 名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学 位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) (Kazuichi Hayakawa) 早川 和一 (Shoji Arai) 荒井 章司 (Michio Kato) 加藤 道雄 (Kazue Tazaki) 田崎 和江 (Chikayoshi Yatomi) 矢富 盟祥 (Takahiro Kamiya) 神谷 隆宏 (Takuya Kawanishi) 川西 琢也 (Ryoichi Kizu) 木津 良一 (Tsutomu Sato) 佐藤 努 (Akira Toriba) 鳥羽 陽 (Noriko Hasebe) 長谷部 徳子 (Shinji Tsukawaki) 塚脇 真二 (Takashi Ibusuki) 指宿 堯嗣 (Ken-ichiro Muramoto) 村本 健一郎 (Kenji Kashiwaya) 柏谷 健二 (Yasunobu Iwasaka) 岩坂 泰信 (Kazuhisa Komura) 小村 和久 (Yuichi Sasayama) 笹山 雄一 (Koji Nakamura) 中村 浩二 (Masayuki Mikage) 御影 雅幸 (Naoto Kamata) 鎌田 直人 (Shigeo Kimura) 木村 繁男 (Masayoshi Yamamoto) 山本 政儀 (Chikao Kanaoka) 金岡 千嘉男	自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・教授 自然科学研究科 (物質科学専攻)・助教授 自然科学研究科 (地球環境科学専攻)・助教授 自然計測応用研究センター (地球環境科学専攻)・助教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・助教授 自然計測応用研究センター (環境科学専攻)・助教授 自然科学研究科 (環境科学専攻)・助教授 自然計測応用研究センター 自然計測応用研究センター 自然計測応用研究センター (環境科学専攻)・教授 自然計測応用研究センター (環境科学専攻)・教授 自然計測応用研究センター 自然計測応用研究センター (生命科学専攻)・教授 自然計測応用研究センター (生命科学専攻)・教授 自然科学研究科 (生命科学専攻)・非常勤講師 自然計測応用研究センター (システム創成科学専攻)・教授 自然計測応用研究センター (環境科学専攻)・教授 自然計測応用研究センター (環境科学専攻)・教授	衛生分析科学 薬学博士 地質学・岩石学 理学博士 層位・古生物学 理学博士 地球環境科学 理学博士 連続体力学・防災工学 Ph.D. 層位・古生物学 理学博士 環境化学工学 工学博士 環境系薬学 薬学博士 環境鉱物学 工学博士環境系薬学 薬学博士 地球年代学 理学博士 堆積学・海洋地質学理 学博士 画像情報工学 大気化学・光触媒学 工学博士 画像情報工学 工学博士、医学博士 水文地形学 理学博士 気象学 理学博士 環境放射能学 理学博士 比較生理学 理学博士 生態学 農学博士 生薬学・薬用植物学 薬学博士 生態学 農学博士 伝熱工学・流体力学 Ph.D. 核地球化学・環境放射 能理学博士 エアロゾル工学・粉体工 学工学博士	総括、計測法開発(未規制有害大気汚染物質)、情報 ネットワーク構築準備 環境変動解析 (地質情報に基づく長期的変動要因) 環境変動解析 (海底微生物化石を指標とする変動要因) 環境変動解析(化学物質の生態系への影響とバイオレ メディーエーション) 防災技術開発 (地盤破壊防止法) 計測法開発 (微生物を指標とする生態系変化測定法) 保全技術開発 (自然浄化機能を利用した環境保全技術) 計測法開発 (有害化学物質のバイオマーカー) 保全技術開発 (有害重金属及び放射性物質の動態解析) 計測法開発 (有害化学物質のバイオマーカー) 環境変動解析 (各種年代測定法を用いた短中期的変動解析) 環境変動解析 (地質構造に基づく変動要因) 環境変動解析 (化学物質の大気反応の解析) 環境変動解析 (リモートセンシング) 環境変動解析 (水文地形情報に基づく短中期的変動要因) 環境動態解析 (広域大気・物質循環・黄砂・大気降下物) 計測法開発 (極低レベル放射能測定法) 保全技術開発 (有用微生物及び動物資源の保全技術) 環境変動解析 (動物生態系の変動要因) 保全技術開発 (有用植物資源) 環境変動解析 (植物生態系の変動要因) 防災技術開発 (汚染流体の動態解析) 環境動態解析 (放射能の環境動態) 保全技術開発 (高温微粒子粉塵除去法)			
5. 交付経費(単位:千円) 千円未満は切り捨てる () : 間接経費						
年 度(平成)	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	合 計
交付金額(千円)	308, 000	214, 000	199, 000	182, 000 (18, 200)	167, 570 (16, 757)	1, 070, 570

6. 拠点形成の目的

① 本拠点がカバーする学問分野

学際・複合・新領域（環境計測、環境動態、化学物質・放射能影響科学等を基礎とし、環境影響評価予測、環境修復技術等に応用展開する環境学である。さらに、生物系の農学及び医薬学の分野とも密接に関連している。）

②-1 目的、必要性・重要性

本COEプログラム拠点は、自然及び人為的要因により環境が急激に変化しつつある環日本海域を研究の場として、高感度環境計測法の開発とモニタリングネットワークの構築、それに基づく環境変動の測定、有用資源の保全と有効活用、災害防止に関する研究教育を行い、これを通じて若手研究者の育成を行う国際的な拠点を形成する。この目的を達成するために、金沢大学大学院自然科学研究科地球環境科学専攻を環日本海域諸国の研究機関との国際共同研究の中核拠点と位置づけて、事業活動を行う。

日本海は、豊富な自然資源に恵まれているが、地震や火山活動が盛んであるとともに、人為的原因による化学物質や放射能汚染にはきわめて弱い閉鎖的な海域である。一方、日本及び中国、北朝鮮、韓国、ロシア諸国は、大きな人口を抱えて産業や経済が急速に発展し、それに伴って排出される二酸化炭素や酸性物質、燃焼粉塵は、黄砂などの自然由来の物質と相まって近年の地球規模の環境変動を誘発する大きな要因と考えられている。このような地域は地球上に他に例はなく、本COEプログラム拠点の研究は世界の環境科学者から最も注目されている。

②-2 独創性・意義・重要性・発展性

今後の地球環境の変化を予測して災害を未然に防止し安全で豊かな国際社会を形成するために、環日本海域環境の長期的、短期的変動の予測とそれに基づく環境保全・災害防止対策の構築は、極めて重要な課題である。本COEプログラム拠点の研究は、経済産業活動の成長とそれに伴う環境変動が世界で最も著しい環日本海域に焦点を合わせており、本研究から得られる予測と対

策等の成果は、この地域のみならず、世界の他の地域においても有用なものになると期待される。

③期待される成果

- ・ 環日本海域の環境を対象とする国際共同研究ネットワークが強化できる。
- ・ 環日本海域の環境を対象とする計測の基礎データが蓄積でき、この地域の環境変動の予測に寄与できる。
- ・ 日本人のみならず、東アジア等の諸国からPD、留学生として受け入れている若手研究者の育成ができる。

④ 学術的または社会的な意義・波及効果

環境影響の予測：地殻の長期的、短期的変化とその要因の解明は、自然災害の予測を可能とし、災害防止対策の構築に寄与する。大気及び海水、陸水を汚染する化学物質の発生源や環境動態を解明することは、生態系への影響やヒトへの健康影響の予測を可能とし、汚染の防止対策の構築に寄与する。

国際協力：金沢大学を拠点とする環日本海域の国際的な環境モニタリングネットワークの構築ができる。また、資源、例えば日本海の水産資源やシベリアの森林・エネルギー資源等の保護と有効利用は、我が国及び関連諸国間の国際協力事業への発展が期待できる。

新産業の創出：高性能計測技術や汚染防止・浄化技術の開発は、いずれも産学官の連携により大きな成果が得られると期待され、我が国の新産業創出と地場産業の活性化が期待できる。

⑤ 18年度終了時の達成目標

以上の目的等に則し、中間評価後に、以下の項目を達成目標として設定した。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 環境を通じて当該地域でのWin-winの国際関係をつくるための政策貢献能力のある研究組織の構築。

7. 研究実施計画

1) 環日本海環境戦略研究機構会議の強化

6-⑤に示した目標の達成にむけて、国内外の叡智を結集するため、関係諸機関の参加による「環日本海環境戦略研究機構会議」を継続・強化する。参加者所属は、環境省、酸性雨研究センター（EANET）、環日本海経済研究所（ERINA）、海上保安庁、国立環境研究所、長岡雪氷研究所、水産研究所、中央農業総合研究センター、北海道、富山県、石川県、名古屋大学、富山大学、島根大学、三重大学等。この会議で以下の検討を続ける。

- ・ 環日本海域の環境モニタリング戦略
- ・ 環日本海域環境情報の集積・解析戦略（変動予測含む）
- ・ 環境研究を通じての国際貢献、政策貢献

2) 学内組織の整備

上記目標を達成するための学内組織として、「自然計測応用研究センター」「日本海域研究所」等を再構築し、研究企画・調整機能を持ち、学内外の研究resourceを効果的に集約・組織するための「環日本海域環境研究センター」を設置する。その中に「環境戦略研究部門」を置き、自然科学系、社会科学系双方の研究者を配置、上記「環境戦略研究会議」と連携して政策貢献能力のある研究機関の構築に努める。

3) 国際機関・国内諸機関との連携

平成16年度に国連北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）と会合を開き、連携して、この地域の環境モニタリングを行っていくことについて合意。また、国内関連諸機関とは、「環日本海環境戦略研究機構会議」を通じて連携の強化を図る。

4) 重点モニタリング・解析・将来予測プロジェクト

戦略的モニタリング、国際共同研究体制の確立のため、特に黄砂と化学物質（PAH, NPAH）動態解析を中心とし、重点プロジェクトを推進する。

4-1) 黄砂・大気化学物質

環日本海域のロシア、中国、韓国及び日本の都市等の主要大気汚染物質の存在様態（粒子状／ガス状）、化学組成、大気濃度、

発生源を明らかにし、その輸送、並びに過去の調査結果との比較から変遷を明らかにする。また、多地域（瀋陽、ソウル、ウラジオストク、北九州、札幌、金沢）同時エアロゾルサンプリングを行うとともに、バルーンを用いた気象観測、エアロゾルサンプリングも行う。平成17年度は、中国と北朝鮮の国境に位置する長白山にモニタリングステーションを設置して同時エアロゾルサンプリングに供する。また、風送塵と微量化学物質、大気降下物と海との相互作用を定量的に解明するためのモデル実験を行い、それらを反映した広域大気・物質循環（運搬・反応・沈着連成）モデルを構築する。

また、ロシアアカデミー極東支部、国立環境研究所との共同プロジェクトとして、ロシアの研究船を用いた日本海の海水・洋上大気降下物のモニタリングを行う。モニタリング計画については、国連北西太平洋行動計画（NOWPAP）との連携により戦略的に行う。まずは、POPs、PCBs、PAH、有機リン、農薬、水銀、鉛等についての現状を把握することが目的となる。

4-2) その他モニタリング

大気・海洋での物質動態に加え、陸域環境に関し、土地利用、土砂災害、水文環境等と自然および人為的環境変動の相互作用の解明を進める。また、リモートセンシングによるナラ枯れの追跡、里山、里海の生物多様性のモニタリング調査を行う。これらは、4-1)と連携し、環日本海域の環境変動に関する基礎的なベースを提供する。

5) 環日本海域環境情報センターの整備・情報の集積・発信のためのポータルサイトの構築

環日本海域の環境情報にポータルサイトを構築する。既存のデータベースと連携し、(i)既存の情報へのアクセスを容易にし、(ii)新たなデータを発掘し、(iii)当拠点形成プログラムの成果を整理する。自然計測応用研究センターに環境情報学の専門家を1名措置する。また、各種データベース担当者、研究者との会議を開催する。

7-2. 年度別の具体的な研究拠点形成実施計画（中間評価後）

①平成16年度：

- 1) COEシンポジウムおよび第1回環日本海環境戦略機構会議を開催し、環日本海域の環境、地下資源、鉱物資源、経済、国際関係を今後どのようにするかを議論する。
- 2) 自然計測応用研究センター内に本COEの連携部門として「自然環境情報部門」と「人間環境情報部門」を設置。客員教授2名を新たに迎える。うち1名は、環日本海域環境情報センターの整備に携わる。
- 3) 国際機関との連携の一環として、平成16年度に国連北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）と協議、連携してこの地域の環境モニタリングを行っていくことについて合意。これと連動してロシア科学アカデミー極東支部と共同で日本海上での海水・大気降下物モニタリング開始を協議。
- 4) 重点モニタリング・将来予測プロジェクト（ネットワークでのモニタリング）

大気：多地域（ウラジオストク、瀋陽、北京、ソウル、釜山、札幌、東京、金沢、北九州）での大気エアロゾル試料を夏秋冬同時捕集、石川県輪島市での1年間連続捕集、主要発生源よりの排出粉塵捕集を実行。バルーンを用いた気象観測、黄砂サンプリングを開始。風送塵と微量化学物質相互作用解明のための実験を開始。

生態系：里山・里海での生物群生息実態調査を継続。航空写真と衛星データによるナラ枯れの被害地と斜面方位の関係を解析。ナラ枯れ媒介昆虫のフェロモンを同定。

流域：水文気象観測、堆積物の採集、流域調査・資料収集を継続。流域生態系調査。

②平成17年度：

- 1) 環日本海環境戦略研究機構会議を開催。NOWPAP、国内諸機関と、この地域のモニタリングについて、より具体的な協議を行う。
- 2) 環日本海域環境戦略機構をたちあげ、環境戦略を検討する体制を整備。COEに社会科学系研究者を配置し、環日本海環境戦略研究機構会議と連携し、政策貢献を可能にするための研究戦略を検討。

- 3) ロシア科学アカデミーと共同で日本海洋上海水・大気降下物モニタリングを開始。

4) 重点プロジェクト

大気：多地域（ウラジオストク、瀋陽、北京、ソウル、釜山、札幌、東京、金沢、北九州）での大気エアロゾル試料を春夏同時捕集、黄砂のバルーンでの観測、サンプリング継続。試料のPAH/NPAH分析。中国と北朝鮮の国境の長白山にモニタリングステーションを設置。広域大気・物質循環（運搬・反応・沈着連成）モデルの作成開始。

生態系：航空写真と衛星データよりナラ枯れの被害拡大過程解析。媒介昆虫フェロモン人工合成。里山・里海の生物群生息実態調査継続。

流域：水文気象観測堆積物の採集の継続、流域調査・資料収集を継続。流域の生態系調査。

③平成18年度：

- 1) 環日本海環境戦略研究機構会議の恒常化。この地域の環境の保全・国際連携について継続して議論する場を整える。
- 2) 研究者ネットワーク構築、プロジェクト企画・調整など、この地域の環境研究のコーディネート機能をも担える組織を確立。
- 3) 当拠点形成プログラムの研究成果をまとめる国際シンポジウムを開催、この拠点形成の目的の達成度の評価（内部・外部）と事業の総括も行う。

4) 重点プロジェクトのまとめ

大気：都市域でのPAH及びNPAH存在様態（粒子状／ガス状）、黄砂・化学物質の発生源、輸送、変遷の解明。輸送中のSO₂、PAH、NPAH、放射性核種などの動態まとめ、広域大気・物質循環（運搬・反応・沈着連成）モデルを構築。洋上モニタリングの成果まとめ。

生態系：里山・里海における生物群の生息実態調査まとめ。媒介昆虫の合成フェロモンの実用化試験。風向モデルを使ったナラ枯れの被害地拡大予測モデル構築。

流域：水文気象観測および採泥器による堆積物の採集の継続、流域調査・資料収集についてまとめ、湖沼－流域系システムを構築。

8. 教育実施計画

①教育目標を実現するためのプログラム

1) 国際学会での発表および国際プロジェクトへの参加支援

2) 地球環境スクールの開催

国内外の学生や専門家に開かれた「地球環境スクール」を開催し、野外調査や試料採取をとまなう国際共同プロジェクトへ積極的に参画することへの意欲と国際コミュニケーション能力の向上に繋げる。また、実習で用いたテキストを出版する。具体的な開催地はロシア・バイカル湖、インドネシア・ボゴールなど。これにより、フィールド研究の基礎的なテクニックを身につけると共に、国際共同研究での留意事項について有効に学ぶことができる。

3) 研究課題・技術開発課題のアイデアコンペティション

研究立案能力涵養のため、学生より研究を公募し、優秀テーマに研究費の補助を行う。審査には産業界からの参加も依頼する。平成14、15年度は、本学の開催するアントレプレナーセミナーへの応募を奨励し、プロポーザルの作成や発表の指導を行なう。これによりPDや大学院生の課題発見・研究立案・研究遂行能力等に向上が認められ、学振PDやDCへの採用者数が増加した。平成16年度以降は、本プログラム独自のコンペティションを開催し、本プログラムに関連する学生への研究奨励を強化（平成16年度は16名に支給した。）。シンポジウムで採用者の発表会を行う。

4) 実践的科学英語クラス

国際コミュニケーション力養成のため、英語を母語とする科学技術英語の専門家（ESL修士等の資格を有する）による英語のトレーニングコースを平成16年度より開講、強化し、PD、大学院生の学会でのコミュニケーション能力の向上に努める。また、この講義のe-learning教材化を図る。

5) 国際シンポジウム開催・一流研究者招聘
シンポジウムに国内外の一流研究者を招聘するとともに学生の発表を義務付ける。

6) 教育プログラム検討委員会と外部評価委員会の設置

教育プログラム検討委員会と、外部評価委員会を設け、平成16年3月に上記委員会による評価パネル討論会を開催し、本教育プログラムの中間評価を行なう。今後も定期的に委員会を開催し、本学の大学法人における研究・教育のplan-do-seeシステムを確立する。

7) 講義「環日本海学」の開講

新専攻の立ち上げ準備として、平成15年度に石川県と協力して開講した講義「環日本海学」を継続するとともに、更なる充実を図る。

8) プレゼンテーション能力の開発

研究分野の異なるPD・学生が、分野の垣根を越えて幅広く交流できるよう「ディスカッションルーム」を設置。また、本プログラムの研究内容を一般市民に公開する市民講演会を企画・運営。国立科学博物館で多くの市民を対象にしたパネル展示・説明会を開催。

② 他機関との連携

実社会に即応できる高度な専門知識や能力を有する人材育成のために、学外の諸機関との連携を進める。対象としては、本大学に連携講座を有する産業技術総合研究所、国連大学高等研究所およびその関連機関であるいしかわ国際協力研究機構等を計画。

③ その他

1) 30名程度のポスドクの雇用とRAの充実

RAを充実し、学生が勉学・研究に集中できる環境を整えるとともに、ポスドク制度も充実させ、生き生きとしたポスドク研究生活を送れるよう支援する。

平成16年度からは、RA採用規定を大幅に見直し、本プログラムで成果が上がり論文発表のできた学生に対して積極的なRAへの採用を行う。

2) 外部資金を利用した奨学金制度の導入

外部資金（奨学寄附金など）の一部を、本学独自の特別奨学金として優秀な学生に交付し、学生が勉学・研究に集中できる環境を整える。特に私費留学生を優先的に採用し、世界からの優秀な人材確保に努める。

9. 研究教育拠点形成活動実績

①目的の達成状況

1)世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

総合的観点から、当拠点の形成計画は全体として「2. 想定どおりの成果を挙げた」と判断する。以下、その根拠を記述する。

研究に関して

中間評価以後、本拠点では以下の3点を達成目標に掲げて拠点形成活動を続けてきた。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 環境を通じて当該地域でのWin-winの国際関係をつくるための政策貢献能力のある研究組織の構築。

このうち、(1)、(2)の目標については、「2. 想定どおりの成果を挙げた」と自負している。(3)の目標に関しては、「3. 目的をある程度達成した」と評価する。

目標(1)、(2)に関する具体的内容については以下の通り。黄砂に関し、中国科学院大気物理学研究所等との連携で、タクラマカン砂漠から日本にかけて数箇所測定ステーションを確立。大気中の化学物質（多環芳香族炭化水素（PAH）、ニトロ多環芳香族炭化水素（NPAH））のモニタリングに関し、中国科学院、瀋陽疾病予防管理センター、中国医科大学、慶熙大学、釜山大学、ロシア科学アカデミー極東支部や国内数研究機関との連携で、定期的に大気粉塵中のPAH/NPAH濃度をモニタリングする体制を確立した。また、海洋に関してロシア科学アカデミーの調査船を利用して海洋表層水・大気のモニタリングを行っており（韓国釜慶大学調査船利用も準備中）、黄砂・化学物質に関し、長距離輸送、粒子と化学物質の相互作用、海洋へのインプットに関する立体的検討が可能な体制が整ってきた。

また、モニタリング・ネットワークの確立のため、ロシア科学アカデミー極東支部、韓国地質資源研究院（KIGAM）、釜慶大学、中国延边大学（図們江流域）など重要な大

学・研究機関と交流協定を結び、サンプル共有など、実質的な共同研究を進めている。

さらに、北京（中国科学院大気物理研究所）、釜山（釜慶大学）、ウラジオストク（ロシア科学アカデミー極東支部：準備中）に金沢大学分室を設置し、海外でのフィールド研究等を支援する体制を整えた。

また、「戦略的環境モニタリング」を可能にするために、国連北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）、国際連合大学高等研究所などの連携を進め、国際機関の立場からの助言を得るほか、「環日本海環境戦略研究機構会議」を立ち上げ（これまでに5回の会議を開催）、国立環境研究所、酸性雨研究センター、日本海区水産研究所、海上保安庁、環日本海経済研究所、北海道大学、富山大学、富山高専、福井県立大学、島根大学等と、情報交換のほか、課題の洗い出し、共同プロジェクトの検討などを進めてきた。以上に基づいて、目標(1)、(2)に関しては「2. 」と評価した。

目標(3)に関しては、上記「環日本海環境戦略研究機構会議」を通じて、行政・政府系研究機関、社会科学者と、議論ができるようになった。現時点では「政策貢献能力のある研究組織」を構築するには至っていないが、ある程度その基盤が整ってきたと判断し、「3. 」の評価とした。

教育に関して

詳細は次の2)に譲るが、当拠点では、「2. 想定どおりの成果を挙げた」と判断する。

最終年度外部評価委員会

平成19年度3月14日に外部評価委員会開催。社会科学系との連携強化が要望された以外は、研究・教育とも高い評価を得た。

2)人材育成面での成果と拠点形成への寄与

当拠点形成事業では、ポスドク（PD）、博士課程大学院生総数114名（在学中28名、外国人36名）が参加。その就職先は大学教員に18名（京都大、金沢大、秋田大、清華大、香港大）、公的研究機関に7名（物質・材料研、ロシア科学アカデミー等）、高専1名、民間8名、他大学等PDに27名（JSPSPD5名、海外3名含）が採用。若手研究者の中には仏ブライス・パスカル大学に指名で研究員に

招かれた者、MIT研究員に採用された者もあり、海外からも高い評価を得ている。

当拠点の出身者は、英文成果報告書（丸善刊）編集や若手シンポジウムのオーガナイズ等を通じて、自分の専門分野のみならず、広く環日本海域環境の知見を有しており、国際的・学際的な貢献が期待できる。

また、当拠点出身の若手研究者が、金沢大学分室の室長（中国科学院大気物理学研究所、韓国釜慶大学）に任命されており、今後、日中韓による環境協力に関し様々な面で活躍してくれるものと期待する。

その他、地球環境スクール、若手課題アイデアコンペティション、語学トレーニング等も、期待通りの成果をあげた。

3) 研究活動面での新たな分野の創成と、学術的知見等

当拠点は、1)に記したように、環日本海研究の主要研究機関・大学との連携で、フィールド科学を中心とした「環日本海域環境学」を形成しつつある。ここでは、中心課題である黄砂・大気化学物質について得られた学術的知見を記述する。

黄砂に関する具体的成果は以下の通り。

i) 地表近くから上空10km付近までの黄砂の濃度分布の計測、黄砂の採取を実行。ii) 黄砂粒子表面の過剰な硫黄化合物の存在は、自由大気圏を拡散していくうちに黄砂粒子表面で生じたものであることを実証。iii) バックグラウンド黄砂はタクラマカン起源であることを実証。iv) 以上のような成果のうえに、「黄砂粒子表面の化学反応の詳細解明」、「気団の化学的変質という枠組みでの現象の理解」が新たな課題として浮かび上がってきた。v) 現在、当研究グループでは、SOLAS (Surface Ocean and Lower Atmosphere)、ADOES (Asian Dust and Ocean Ecosystem)に参加し、日本海洋上の物理化学的変質過程解明や、大気から海洋へのフラックス解析など、海洋生態系へのインパクトをも探る研究に着手するとともに、黄砂とともに飛来する微生物や有機物の検出を目標とした次世代の黄砂研究の準備にとりかかっている。研究成果は、国際誌の特集号（Iwasaka, Y. and Chung, Y. S. Eds.）とし

て出版されるなど国際的に評価されている。

大気化学物質の動態に関しては、多環芳香族炭化水素(PAH)、ニトロ多環芳香族炭化水素(NPAH)の超高感度分析法を開発し、以下のような成果を挙げている。i) 大気粉塵の [NPAH]/[PAH]比は、これまでに報告されているPAH同士の組成比より値の変化が大きく、発生源特定の指標としてより有効。ii) 大気中のPAH濃度は瀋陽、鉄嶺、撫順、北京（中国）やウラジオストック（ロシア）の方が東京、札幌、金沢、北九州（日本）や釜山（韓国）より22～340倍も高く、NPAH濃度は1.8～66倍高い。発生源が国によって異なり、有効な防止対策も異なる筈。iii) わが国とロシアでは過去6、7年の間に、PAH, NPAHの大気汚染は改善傾向が認められた。中国に関しては、今回初めてであり、調査の継続が必要である。iv) 中国大陸で発生したPAH, NPAHがわが国に長距離輸送されていることが初めて明らかになった。v) この地域におけるPAH, NPAHの大気動態シミュレーションが可能になった。

その他、ロシア科学アカデミー極東支部の調査船による海洋調査が始まり、大気系との連携が進んでおり、生態系に関しては「東アジア里山調査保全ネットワーク」が形成され、陸域環境については、日中韓による共同研究が進み、事業推進者の編集による単行本が発行されるなど、学術的にも多いに成果が上がっている。

4) 事業推進担当者相互の有機的連携

中間評価後に、評価委員会の指摘に従い、テーマを絞り、連携を強化した。具体的には、黄砂と大気化学物質の輸送と相互作用、および日本海へのフラックスの評価・海洋での物質動態（微量放射線）について、有機的連携に基づくプロジェクトが形成されている。また、陸域の物理環境変遷解析グループと生態系グループが同一フィールドでの調査を行い、多面的環境変動解析が行われつつある。

このように、事業終了時には、およそ半数以上の事業推進担当者間の有機的連携が形として見えるようになってきている。今後、このメンバーを中心に、金沢大学「環

日本海域環境研究プログラム」が推進されることになる。

5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

国内外での環日本海域のフィールド研究上重要な大学・研究機関（中国科学院、釜慶大学、ロシア科学アカデミー極東支部など）との共同研究の進行に伴い、環日本海域の環境研究（特に黄砂・大気化学物質）に関して、当大学のプレゼンスは急速に高まりつつある。

特に、黄砂・PAH・NPAHの動態・微量放射線測定技術では、もともと世界トップクラスの実績を挙げてきたが、当COEの事業でそれらの研究の有機的連携が進展しつあり、フィールド科学を核とした環日本海域環境研究の拠点として、国際競争力が大いに高まった。

6) 国内外に向けた情報発信

当研究拠点の成果は、英文成果集（単行本）"Past, Present and Future Environments of Pan-Japan Sea Region" (Hayakawa, K. et al. Eds. Maruzen, 2006)にまとめられている。黄砂に関しては、Iwasawa and Chung (Eds.) Water, Air and Soil Pollution: Focus 第5巻、第3-6号(2005)1冊にまとめられ、国際的に高い評価を得ている。バイカルにおける長期変動の解析に関しては、Kashiwaya, K. (Ed.) Long continental records from Lake Baikalが刊行された。ナホトカ号による重油汚染に関して英文報告書（Tazaki Ed.）が刊行された。これら、英文、和文合わせて40冊を越える単行本、プロシーディングス、報告書が刊行されている。以上のように、学術的には優れた情報発信がなされている。

また、多くのシンポジウム（国際シンポジウム・セミナー41回以上、国内シンポジウム・セミナー50回以上）を開催したが、その中には、若手研究者に全ての運営を任せさせた"Young Scientist Network"や、日中韓露の大気環境関係の学会長クラスが一同に介して今後の研究方向を議論したシンポジウムなど、学術的観点のみならず、社会的・教育的観点からも意義深い試みも多く行われた。

7) 拠点形成費等補助金の使途について（拠

点形成のため効果的に使用されたか）

本拠点の性格上、海外でのフィールド調査費、海外での共同研究のパートナーとなる大学・研究機関との連携、および海外での環境スクールに多くの費用が用いられた。これらは、当拠点の目的であるモニタリング・ネットワークの構築に大いに貢献した。

人件費の大半はPD、博士学生への支援に用いられた。これにより、優秀な若手研究者を多数輩出したのは前述の通りである。

設備備品費としては、初期にレーザーICP、透過型顕微鏡、LC/MS/MSなど大型機器を投入し、これらは期間内を通じて研究成果に大いに貢献した。

②今後の展望

本拠点の活動を「環日本海域環境研究センター」（19年4月設置）に引継ぐ。同センターは当拠点の事実上の研究推進母体であった「自然計測応用研究センター」と学内措置による「日本海域研究所」を統合したものであり、社会科学を含めての環日本海域環境研究の拠点としての発展を目指す。

金沢大学フロンティアサイエンス機構（重点研究プログラムの揺籃機構）の枠組みの中で、環日本海域環境研究に、資源（人員・財源・施設）の重点配分を行い、最終的には研究所等の設立も視野に入れ、自立したプログラムとして育てていく。

上記の体制のもと、当拠点により形成されたモニタリングネットワーク、国内外機関との連携、金沢大学分室などの成果を利用し、偏西風の存在下での黄砂・人為起源物質の輸送と変質、海洋・陸域との相互作用、人体影響などの課題について、この地域の環境共同体の形成を視野に入れた国際共同研究を進めていく。

③その他（世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度）

当拠点の研究は、大気中粒子・化学物質・海洋・生態系の相互の関係に立体的に踏み込むユニークなものであり、多くの研究機関の注目を集めている。共同研究の提案や、留学の問い合わせも増えており、フィールド科学に立脚した環日本海域環境研究の拠点として認知されている。

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	金沢大学	拠点番号	E07
拠点のプログラム名称	環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測 - モニタリングネットワークの構築と人為的影響の評価 -		
1. 研究活動実績			
この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】			
・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等（著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの） ・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの 著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入 波下線（ ）：拠点からコピーが提出されている論文 下線（ ）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生			
1) Hayakawa, K., Iwasaka, Y., Kanaoka, C., Kimura, S., Kizu, R., Toriba, A., Ibusuki, T., Komura, K., Yamamoto, M., Tazaki, K., Kawanishi, T., Arai, S., Kato, M., Yatomi, C., Kamiya, T., Tsukawaki, S., Kashiwaya, K., Sato, T., Hasebe, N., Nakamura, K., Mikage, M., Muramoto, K., Sasayama, Y., Kamata, N., Past, Present and Future Environments of Pan-Japan Sea Region, Maruzen Co., Ltd., pp.605 (2006).			
2) Yang, X.-Y., Okada, Y., Tang, N., Matsunaga, S., Tamura, K., Lin, J.-M., Kameda, T., Toriba, A., Hayakawa, K., Long-Range Transportation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from China to Japan. <i>Atmos. Environ.</i> , 41 , 2710-2718 (2007).			
3) Tang, N., Hattori, T., Taga, R., Tamura, K., Kakimoto, H., Mishukov, V., Toriba, A., Kizu, R. and Hayakawa, K., Polycyclic aromatic hydrocarbons and nitropolycyclic aromatic hydrocarbons in urban air particulates and their relationship to emission sources in the Pan-Japan Sea countries. <i>Atmos. Environ.</i> , 39 , 5817-5826 (2005).			
4) Arai, S., Shimizu, Y., Morishita, T., and Ishida, Y., A new type of orthopyroxenite xenolith from Takashima, the Southwest Japan arc: silica enrichment of the mantle by evolved alkali basalt. <i>Contrib. Mineral. Petrol.</i> , 152 , 387-398 (2006).			
5) Gahlan, H.A., Arai, S., Ahmed, A.H., Ishida, Y., Abdel-Aziz, Y. M. and Rahim, A., Origin of magnetite veins in serpentinite from the late Proterozoic Bou-Azzer ophiolite, Anti-Atlas, Morocco: an implication for mobility of iron during serpentinization. <i>Jour. African Earth Sci.</i> , 46 , 318-330 (2006).			
6) Tsukawaki, S., Kuroda, J., Ozawa, H., Kamiya, T. and Kato, M., Onboard results from sediment sampling on the R. V. Tansei-Maru Cruise KT00-14 in the southwestern marginal part of the Japan Sea and KT00-17 in the northeastern marginal part of the East China Sea, <i>Japan Sea Res. Inst. Bull.</i> , (33) 43-55 (2002).			
7) 李 炳奇, 矢富盟祥, 陰解法リタ - ソマップ手法を用いた圧縮荷重下における亀裂先端近傍応力場の弾塑性X-FEM解析, 応用力学論文集, 土木学会, 8 , 461-470 (2005).			
8) 田崎 和江, 山内 順公, 犬飼 将成, 中山 和正, 犬塚 俊裕, 森井 一誠, 片桐 有由未, 糸野 妙子, 森林樹木と土壌間における雨水の挙動 - 現地測定と浸出・透過実験. <i>地球科学</i> , 58 , 389-405 (2004).			
9) Tazaki, K., Water and Soil Environments-Biological and Geological Perspectives, International symposium of the Kanazawa University 21 st -Century COE Program, pp.401 (2003).			
10) Tazaki, K., HEAVY OIL SPILLED FROM RUSSIAN TANKER “NAKHODKA” IN 1997:-Towards eco-responsibility,Earth Sense, 21 st century COE Kanazawa University Long-and Short-term Dynamics of Pan-Japan Sea Area,Environmental monitoring and Prediction, pp.440, Oct. (2003).			
11) Tazaki K., Watanabe H., Khodijah S., Shiraki K., Asada, R., Hydrocarbon-degrading bacteria and paraffin from polluted seashores 9 years after the Nakhodka oil spill in the Sea of Japan. <i>Acta Geologica Sinica</i> , 80 , 432-440 (2006).			
12) Smith, R. J., Kamiya, T., Six new species of fresh and brackish water ostracods (Crustacea) from Yakushima, Southern Japan, <i>Hydrobiologia</i> , 559 (1), 331-355 (2005).			
13) Talukder, M.M.R., Zaman, M.M., Hayashi, Y., Wu, J.C., Kawanishi, T., Pretreatment of Chromobacterium viscosum lipase with acetone increases its activity in sodium bis-(2-ethylhexyl) sulfosuccinate (AOT) reverse micelles, <i>J. Chem. Tech. Biotech.</i> , 80 (10), 1166-1169 (2005).			
14) M.M. Zaman, Y. Hayashi, M.M.R. Talukder and T. Kawanishi, Activity of acetone treated Chromobacterium viscosum lipase in AOT reverse micellar systems in the presence of low molecular weight polyethylene glycol, <i>Biochem. Eng. J.</i> , 29 (1-2) 46-54(2006).			
15) Noji, M., Kizu, R., Takeda, Y., Akiyama, N., Yoshizaki, I., Eriguchi, M., Kidani, Y., Preparation of Antitumor Oxaliplatin/Cisplatin Docking Dinuclear Platinum Complex. <i>Biomed. Pharmacother.</i> , 59 (5), 224-229 (2005).			
16) Okamura, K., Kizu, R., Toriba, A., Mizokami, A., Burnstein, K.L., Klinge, C.M., Kato, S., Hayakawa, K., The Variation of Antiandrogenic Activity of Diesel Exhaust Particulates Emitted under Different Engine Loads. <i>Polycyclic Aromatic Compounds</i> , 24 (4-5), 743-757 (2004).			
17) Tamamura, S., Sato, T., Ota, Y., Tang, N. and Hayakawa, K., Decomposition of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs) on mineral surface under controlled relative humidity, <i>Acta Geologica Sinica</i> , 80 , 185-191(2006).			
18) Fukushi, K., and Sato, T., Using a Surface Complexation Model to Predict the Nature and Stability of Nanoparticles. <i>Environ. Sci. Technol.</i> , 39 , 1250-1256 (2005).			
19) Toriba, A., Chetianukornkul, T., Kizu, R., Hayakawa, K., Quantification of 2-hydroxyfluorene in human urine by column-switching high performance liquid chromatography with fluorescence detection. <i>Analyst</i> , 128 , 605-610 (2003).			
20) Chetianukornkul, T., Toriba, A., Kameda, T., Tang, N., Hayakawa, K., Simultaneous determination of urinary hydroxylated			

- metabolites of naphthalene, fluorine, phenanthrene, fluoranthene and pyrene as multiple biomarkers of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Anal. Bioanal. Chem.*, **386**, 712-718 (2006).
- 21) 長谷部徳子, 伊藤一充, 雁沢好博, 柏谷健二, バイカル湖湖沼堆積物へのルミネッセンス年代測定法の適用: 現状と展望. *日本BICER協議会年報2005年度*, 32-33, (2006).
 - 22) Motomura, H. and Tsukawaki, S., New species of the Threadfin Genus *Polynemus* (Teleostei: Polynemidae) from the Mekong River Basin, Vietnam, with comments on the Mekong species of *Polynemus*. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **54** (2), 459-464 (2006).
 - 23) 堂満華子・尾田太良・塚脇真二, 日本海対馬海盆KT98-17 P-1コアの浮遊性有孔虫群集の時間的变化. *有孔虫研究会ニュース誌 Forams-net*, **6**, 12-13 (2005).
 - 24) 村本健一郎, 久保 守, 椎名 徹, 降雪Z-R関係の連続測定と降雪イベントごとの解析, *電子情報通信学会論文誌 B*, **J89-B(7)**, 1179-1187 (2006).
 - 25) Ochiai, S. and Kashiwaya, K.: Climato-hydrological environment inferred from Lake Baikal sediments based on an automatic orbitally tuned age model, *Journal of Paleolimnology*, **33**, 303-311 (2005).
 - 26) Aota, Y., Kumagai, M. and Kashiwaya, K.: Estimation of Vertical Mixing Based on Water Current Monitoring in the Hypolimnion of Lake Biwa. JSME (The Japan Society of Mechanical Engineers) International Journal Series B, **49(3)**, 621-625 (2006).
 - 27) Kashiwaya, K., Tsuya, Y., and Okimura, T., Earthquake-related Geomorphic Environment and Pond Sediment Information *Earth Surf. Process. Landforms*, **29**, 785-793 (2004).
 - 28) Kashiwaya, K. (Edited by), Long Continental Records from Lake Bikal, Springer, pp.370 (2003).
 - 29) Kashiwaya, K. Ochiai, S., Sakai, H., Kawai, T., Onset of current Milankovitch-type climatic oscillations in Lake Baikal sediments at around 4 Ma, *Earth and Planetary Science Letters*, **213**, 185-190 (2003).
 - 30) Inomata, Y., Iwasaka, Y., OsaDa, K. Hayashi, M., Mori, I., Kido, M., Hara, K., and Sakai T. Vertical Distributions of particles and sulfate gases (volatile sulfur compoundDs and SO₂) over East Asia: Comparison with two aircraft-borne measurements unDer the Asian continental outflow in spring anD winter, *Atmos. Environ.*, **40**, 430-444(2006).
 - 31) Nishita, C., OsaDa, K., Matsunaga, K., Iwasaka Y. Number-size Distributions of free tropospheric aerosol particles at Mt. Norikura, Japan: Effects of precipitation anD air-mass transportation pathways *J. Geophys. Rev.*, (2006)
 - 32) 岩坂泰信, 黄砂その謎を追う, 紀伊国屋書店, pp.228 (2006).
 - 33) Zhang, D., Iwasaka, Y., Shi, G., Zang, J., Hu, M., Li, C., SeparateD status of the natural Dust plume anD polluteD air masses in an Asian Dust storm event at coastal areas of China, *J. Geophys. Res.*, **110**, D06302, Doi:10.1029/2004JD005305, (2005).
 - 34) Iwasaka, Y., Chung, Y.S., (Guest Edited by), Water, Air, & Soil Pollution: Focus, **5(3-6)**, Springer, pp.278 (2005).
 - 35) Igeta, Y., Esaki, K., Kato, K. and Kamata, N., Influence of light condition on the distribution and movement of ambrosia beetle *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae) adults at the stand level. *Appl. Ent. Zool.* **38** (2), 167-175 (2003).
 - 36) テキスト「環日本海学」, 金沢大学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, pp.180 (2004).
 - 37) 岩坂泰信, ハナ・ホームズ, 小さな塵の大きな不思議, 紀伊国屋書店, pp.428 (2004).
 - 38) 小村和久: 極低レベル¹⁵²Euの測定と^{108m}Agを用いる新しい原爆中性子評価法, *放射線*, **32** (3), 138-145 (2006).
 - 39) Komura, K., Kuwahara, Y., Abe, T., Tanaka, K., Inoue, M.: Application of short-lived cosmogenic radionuclides in hydrology. *Proc. 2nd International Conference on Radioactivity in the Environmental Radioactivity*, 475-478 (2005).
 - 40) Sasayama, Y., Mtada, M., Fukumori, Y., Umebayashi, M., Matsuno, A., Nakagawa, T., Imajima M. External morophology of the posterior end, the "opisthosoma", of the beard worm *Oligobrachia mashikoi* (Pogonophora). *Zool. Sci.*, **20**, 1411-1416 (2003).
 - 41) Utsunomiya, D., Nakamura, K., Effects of anthropogenic disturbances on the flowering plant - insect pollinator system in Kanazawa Castle Park, Kanazawa, Japan. *Far Eastern entomologist*, **162**, 1-24 (2006).
 - 42) Nakamura, K., Hasan, N., Abbas, I., Godfray, H. C. J., Bonsall, M. B., Generation cycle dynamics occur due to cannibalism in Indonesian lady beetle populations. *Biology Letters*, **271**, S501-S504 (2004).
 - 43) Kakiuchi, N., Nakajima, I., Kurita, Y., Long, Changfeng., Cai, Shaoqing., and Mikage, M., Studies on Cultivated Ephedra Plants in Inner Mongolia Autonomous Region and Ningxia Hui Autonomous Region. *Bio. Pharm. Bull.* **29(4)**, 746-749 (2006).
 - 44) Mikage, M., Motomura, H., Yoshimitsu, M., Yonekura, K., and Chen, H-B., Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 3. The Weed Problem in *Ephedra* Cultivated Field in China, *Natural Medicines*, **59** (3) 125-128(2005).
 - 45) 鎌田直人, 後藤秀章, 小村良太郎, 久保 守, 御影雅幸, 村本健一郎, 沿海州・韓国で最近起こったナラ枯れと今後のナラ枯れ研究の展望について, *中部森林研究* **55**, (2006).
 - 46) 鎌田直人, 昆虫たちの森, 東海大学出版会, pp.329 (2005).
 - 47) 岡島 厚, 安井 聡, 森 快貴, 木村繁男, 木綿隆弘: 直列2円柱の流れ方向振動に関する研究, *日本機械学会論文集 (B編)*, **72, 723B**, (2006).
 - 48) 歌野原陽一, 木村繁男, 木綿隆弘: 安定成層大気における山岳波が黄砂の輸送に及ぼす影響の2次元数値シミュレーション, *ながれ*, **25**, pp.465-476 (2006).
 - 49) Yamamoto, M., Sakaguchi, A., Funatsu, M., Kofuji, H. and Tokuyama, H., Determination of the deposition of cosmogenic radionuclide ³⁵S and sulfate in a heavy-snowfall area facing the Sea of Japan, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **268**, 569-577 (2006).
 - 50) Yamamoto, M., Sakaguch, A., Sasaki, K., Hirose, K., Igarashi, Y. and Kim, C. K., Seasonal and spatial variation of atmospheric ²¹⁰Pb and ⁷Be deposition: Features of the Japan Sea side of Japan, *J. Environ. Radioactivity*, **86**, 110-131 (2006).
 - 51) M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, A. Sakaguchi, K. N. Apsalikov, B. I. Gusev, Current levels and distribution of ¹³⁷Cs and Pu in isotopes in soil n the kazakhstan territory of the kazakhstan-Chines border: Semipalatinsk and Lob Nor nuclear tests detonation, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **261(3)**, 523-545 (2004).

国際会議等の開催状況【公表】 (事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))				
開催時期	場所	会議等の名称	主な招待講演者	参加人数
金沢大学21世紀COEプログラム主催国際シンポジウム[第1回～5回]				
2003.3.17-18	金沢	環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測 - モニタリングネットワークの構築と人為的影響の評価 -	Krivosnogov(Russia), Y-I Lee(China), R. Fonseca(Portgal)	270(75)名
2004.2.29-3.3	金沢	環境管理に関する国際シンポジウム - 大気汚染・都市固形廃棄物管理と政策 -	Carl R. Barton(USA), Alexander V. Tkalin(Russia), Hilary I. Inyang(USA)	320(38)名
2005.2.28-3.2	金沢	国際ワークショップ「環日本海域の大気環境計測・ネットワーク形成に向けて」、COE若手研究助成金等研究成果発表会	飯笹幸吉, 大泉毅, 竹本和彦, 石 広玉(中国), 金潤信(韓国)	172(3)名
2006.3.8-10	金沢	Promoting Environmental Research in Pan-Japan Sea Area - Young Researchers Network -	Jin-Kwan Kim(China), V. J. Rajesh(India)	235(44)名
2006.9.23,25	東京 金沢	東アジアの大気環境汚染と健康・生態系への影響	Kim, Sin Do(韓国), Kim, Yoon Shin(韓国), Sergienko, Valentin(ロシア)	147(6)名
2005.3-2006.11	金沢	環日本海環境戦略研究機構会議【1～5回】	吉森信和(環境省), 大泉 毅(財)酸性雨研究センター, 伊藤庄一: 佐瀬 裕之(財)環日本海経済研究所, 宮崎正信(NOWPAP RCU), 勝本正之: 柴田康行(独)国立環境研究所, 酒井茂克(北海道環境科学研究センター), 尾川毅(財)環日本海環境協力センター, 菊池眞一: 谷 伸: 小田巻実(海上保安庁海洋情報部), 飯泉 仁(日本海区水産研究所), 狩野文雄(東京都健康安全研究センター), 馬場典夫(国連環境計画), 國井秀伸(島根大汽水域研究センター), 植田和弘(京都大), アルフォンソ・カンブー - (IICRC), 石 広玉(中国科学院大気物理研究所), 金 潤信(韓国漢陽大), Se-Young Choung(慶熙大), Hae Young Chung(釜山大) 他	延130名
2003.9.14-19	金沢	国際森林研究機関連合のワークショップ「森林昆虫の個体群動態と樹木の防御」	A.M.Liebhold(USA), E. Haukioja(Finland), Rene Alfaro(Canada)	100(45)名
2003.9.18-19	金沢	International workshop on chemistry and stability of bentonites in radioactivewaste disposal	J. Cama(Italy), D. Savage(USA), Atsuyuki Inoue(Japan)	64(14)名
2003.11.23	金沢	COEプログラム推進シンポジウム - 環日本海域の植物資源の現状と保全 -	朴 鐘喜(韓国), 陳 虎彪(中国)	200(45)名
2004.7.16	金沢	越境環境問題国際セミナー第1弾 - 環境問題への政治、社会、経済からの総合的対応 -	アルフォンソ・カンブー, 加藤久和, 新海尚子	42名
2005.2.27	金沢	公開市民講座「日本海の環境と石川の食文化」	染井 宏(株福光屋), 陶 智子(富山短期大)	77名
2005.7.19	金沢	INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF JAPAN SEA ISSUES	Miao Guoping (China), Vradimir Ponomarev(Russia)	45(5)名
2005.10.8-9	金沢	加賀・能登の薬草シンポジウム(第6回) - 環日本海域における有用植物の過去と現在 -	吉田尚利(北海道医療大), 香月茂樹(医薬基盤研), 米倉浩司(東北大)	222名
2005.12.9	金沢	第3回日本海域における地盤災害軽減に関する国際シンポジウム	李同録(中国), 陳 建峰(中国), Ko-Fei Liu(台湾)	50(6)名
2006.6.9-15	モンゴル	国際会議 半乾燥・湿潤地域の環境変動と地表プロセス in モンゴル・ウランバートル	D. Dorjgotov(モンゴル), Anthony J Parsons(英国)	91(56)名
2006.12.5-9	名古屋	The 5th International Symposium on Terrestrial Environmental Changes in East Eurasia and Adjacent Areas Nagoya University, Nagoya, Japan	S. K. Chaerun(インドネシア), 峯木 茂(東京理科大), 新宅睦子(輪島市)	200名
2006.12.18-22	金沢	金沢大学21世紀COEフォーラム「ナホトカ号重油流出事故から10年、私たちは何を学んだか？」		256名
2004.4-2006.11	金沢	身近な薬草勉強会第【1～16回】		延850名
2004.4-2006.7	金沢	PAH勉強会セミナー【1～15回】		延476名
他 5 9 件				

2. 教育活動実績【公表】		
博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容		
■環日本海域環境に特化したプログラム：若手研究者ネットワーク支援・コーディネート力養成のためのプログラム		
項 目	実施時期	具体的内容
1) 若手研究者による大学院レベルの英文論文集の編纂 対象：若手職員，PD及び大学院生 編集委員会；監修：拠点リーダー，編集委員長：教務職員，編集委員：PD5名，院生1名	2006. 9	丸善より刊行 “Past Present and Future Environments of Pan Japan Sea Region,”，Maruzen, Tokyo (2006.9) 環日本海域の環境科学者に，この地域における将来の研究テーマ作成に貴重な情報を提供したとともに，若手研究者の出版物の編纂能力を高めた。
2) 教科書「環日本海学」の制作と講義 対象：若手職員，PD及び大学院生	講義は， 2003,2004,2005 ，2006後期2単位	環日本海域環境の共通の基礎知識を提供するため，事業推進担当者らによる「環日本海学」のテキストを制作。このテキストは，環日本海域の環境の成り立ちから研究の先端におよぶ幅広い知識提供しており，環日本海域の若手研究者に，環日本海域環境の共通の基礎知識を提供した。
3) 若手研究者による国際シンポジウムの開催 対象：若手職員，PD及び大学院生 実行委員長：事業推進担当者（講師），実行委員：PD7名，院生1名	2006. 3	計画から運営（招聘者決定からinvitation送付，Proceedings作成，その他）まで全てを若手研究者により行ない，海外参加者へのコーディネート力，国際コミュニケーション力の実践的なトレーニングの場として機能したほか，実際若手研究者同士による研究交流（若手研究者ネットワーク）を促進した。
4) 国立科学博物館での展示 対象：PD リーダー：は教授，実行委員：PD6名	2004.7.30-8.8	運営を，若手研究者を中心に行い，環日本海域の様々な環境研究について若手研究者が理解を深める契機となり，また，コーディネート力の涵養にも役立った。
5) 地球環境スクールの開催 対象：PD及び大学院生	2001-2006（毎年約1週間）	次代の環境研究の先端をになう人材育成を目的として，名古屋大学と共催で毎年8月にロシアにてバイカルサマースクールを開催（ロシア・バイカル湖）。環境研究の様々な手法について見聞を深め実際に体験したことで，環境学の幅広さやそれぞれの分野が互いにリンクしていることを実感し，広い視野で物事を考えることの重要性を体得した。
■若手研究者の能力開発のためのプログラム		
1) 若手研究者助成制度 対象：PD及び大学院生 応募者数：延べ87人 受領者数：延べ56人	2004, 2005, 2006 年 1 回	競争的研究費 1 件当り30～70万円，博士後期課程学生及びPDの区別なく応募，覆面審査により1/2～2/3を選択（全員に評価コメントを知らせる）。選択課題については，年度末に発表して評価を受けさせた。研究費の申請は，科学研究費補助金のフォーマットに従い，自らの研究をアピールするトレーニングとなった。
2) 国際学会に役立つ英語トレーニング 対象：PD及び大学院生 受講者数：延べ47人	2004, 2005, 2006（通年）	学会発表，議論・質問，懇親会などを想定し，資格を有するESL講師により，少人数クラスでトレーニングを行った。単なる英会話でなく，学会発表や，研究の場でのコミュニケーション能力の育成に重点を置いており，英語力は飛躍的に高まった。
3) PAH勉強会 対象：若手職員，PD及び大学院生	期間中に延べ 15 回	共通課題の一つである有害環境汚染物質（多環芳香族炭化水素類）の基礎及び専門知識の獲得を目的に，国内外及び若手研究者を講師として勉強会を継続。共通理解が深まり領域横断プロジェクトの展開につながった。
4) 身近な約総勉強会 対象：PD及び大学院生及び一般	期間中に延べ 16 回	北陸地方を中心とする地域の薬草に関する基礎知識を学び，環境因子の影響と有用資源保護についても学ぶことができた。

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的はある程度達成された

(コメント)

個々の点については、ある程度順調な成果を得ていると判断できるものの、地方にある大学としての課題、特に過去の実績、人材資源、国際的なネットワーク形成などの面で抱えている問題点を十分に克服して、拠点が形成できているとは見受けられない。

採択時や中間評価時における留意事項への対応についても、ある程度の努力がなされたことは評価するが、全体としては、不十分な対応に留まったとの印象が拭えない。

とくに環日本海地域に関する環境モニタリングとそのネットワーク拠点を目指すという目標については、「環日本海環境戦略研究機構会議」の整備など、魅力的な方向が打ち出されているものの、その実態的な内実については、今後一層広い視野からの検討、深化が求められる。

研究成果として、個別の成果は見るべきものがあるが、将来の環日本海域を総体としてどのように位置付け、その目的に向けて個別の研究がどのように関連し、全体として如何なる姿が見えてくるのかが半然としない。今後、この地域における関連研究機関の活動と明確な連携を構築し、総合的な戦略を立てて進まれることを期待する。

若手研究者の育成に関しては、地球環境スクールの開催など、努力は見られるものの、COEとしては育成プログラムに関する全体としての組織的取り組みが推進されることによって、一層の活性化が可能であったのではないであろうか。

事後評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
【申立て箇所】 個々の点については、ある程度順調な成果を得ていると判断できるものの、地方にある大学としての<u>限界</u>、特に過去の実績、人材資源、国際的なネットワーク形成などの面で抱えている問題点を十分に克服して、拠点が形成できているとは見受けられない。 【意見及び理由】 「限界」という表現は、これから先、拠点形成の進展等の努力を行っても無駄であるという印象を与えるので、せめて改善の余地があるという印象を与える「課題」等の表現にしていきたい。	【対応】 以下の通り修正する。 個々の点については、ある程度順調な成果を得ていると判断できるものの、地方にある大学としての<u>課題</u>、特に過去の実績、人材資源、国際的なネットワーク形成などの面で抱えている問題点を十分に克服して、拠点が形成できているとは見受けられない。 【理由】 申立てを踏まえ、適切な表現に修正した。