

# 金沢大学 環日本海域環境研究センター

Institute of Nature and Environmental Technology

Kanazawa University  
Japan



2012

<http://k-inet.w3.kanazawa-u.ac.jp/inet/index.html>



## センター設立趣旨

自然変動と人間活動に起因する生態系および人間社会において生ずる環境に関する諸問題の科学的研究による解決策の提起は、21世紀の科学技術に課せられた最も大きな課題の一つである。当センターは、この課題に積極的に取り組むことを目的として設立された。

当センターでは、気候変動を含む環境変動に対して最も敏感であるユーラシア東部・環日本海において、放射能計測および電磁場応用、バイオセンサなどを含む先端計測技術を用いて、環境モニタリングおよび高解像度分析を行い、今後、生起する環境変動に関する予知・予測に関する研究を行う。また、陸域および海域の生物多様性および生態系の多様性と変動性に関する調査研究をおこなうとともに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。

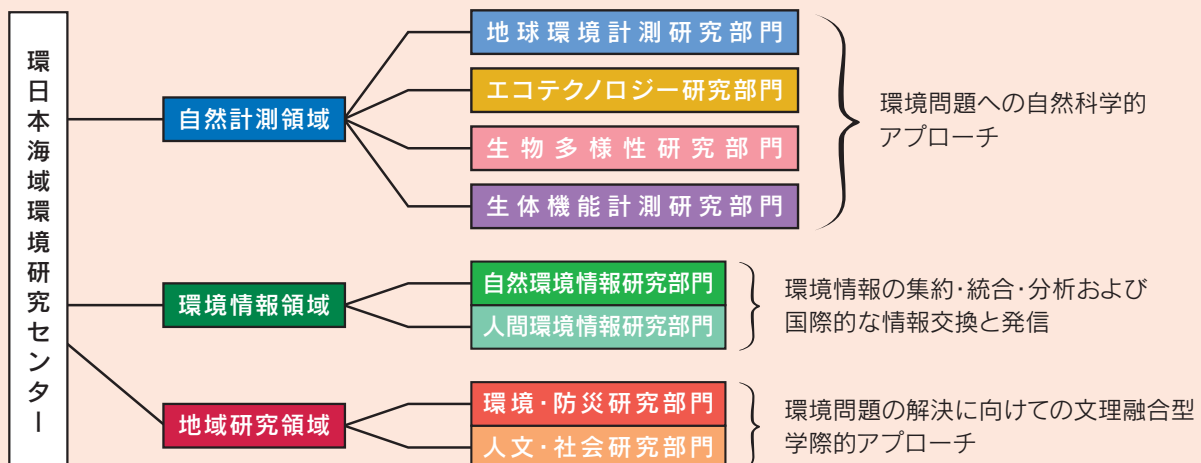
さらに、自然環境の解明を志向する基礎的研究と環境保全技術の開発および産業の創出に視点をおいた応用的研究を統合した新たな研究領域の開拓を推進し、学術的な貢献を行うとともに、環日本海域を中心とする東アジア地域に教育研修や研究成果の還元等の社会的・国際的な貢献を行う。

## 沿革（成立と経過）

「環日本海域環境研究センター（旧自然計測応用研究センター）」は、環境放射能動態を主要テーマとする我が国唯一の大学の研究施設である“理学部附属低レベル放射能実験施設”，電磁場の人体影響評価の研究等でユニークな磁気応用研究を展開してきた“工学部附属電磁場制御実験施設”，多様性に富む生物環境を有する能登半島に位置し、研究・教育に実績をあげてきた“理学部附属臨海実験所”，植物学，生態学，遺伝資源保存活動，角間キャンパス内の「里山ゾーン」において研究・教育に成果をあげてきた“理学部附属植物園”の4施設を廃止・転換し、自然計測および応用に関する研究で業績のある理学部および工学部教官を新たに加えて設立された学内共同教育研究施設である。2007年4月には、関連研究組織（日本海域研究所）を統合し、21世紀COEプログラム「環日本海域の環境変動と長期・短期の環境変動予測」の展開を担う研究機関として現在の名称に改称した。

1949.5	理学部附属植物園設立(旧城内)
1958.4	理学部附属能登臨海実験所設立
1975.4	理学部附属低レベル放射能実験施設設立(2002.3迄)
1982.4	工学部附属電気エネルギー変換実験施設設立(1992.3迄)
1992.4	工学部附属電磁場制御実験施設設立(2002.3迄)
1993.4	理学部附属臨海実験所と名称変更(2002.3迄)
1995.6	理学部附属植物園を角間キャンパスに移転
2002.4	金沢大学自然計測応用研究センター設立
2007.4	金沢大学環日本海域環境研究センターに改称

## センター構成図



# 研究課題

## センターが目指す21世紀の科学技術

### 自然環境の変動解析と将来予測

- 自然環境変動の高解像度解析
- 放射性元素・同位体による地球環境の解析
- 水文環境の変動と物質動態の解析
- 環日本海域、北陸地域における生物多様性の解明

### グリーンテクノロジーの開発

- 環境ストレスに対する生体反応解析と医療技術開発
- 環境モニタリング用バイオセンシング技術開発
- 環境保全を考慮した産業廃棄物処理システム開発
- エコエネルギー技術の開発

### 共通課題

- 放射能、電磁界をプローブとした自然および人為的環境とその変動を計測、解析
- 理工学融合による地球環境の変動に対応する調和・保全技術の開発
- 環日本海域を中心とする東アジア地域での文理融合型学際的研究の発展

## センターの領域と研究部門

	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	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	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(雪氷圏を含む)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	

## 研究部門内容

### 自然計測領域／地球環境計測研究部門

#### ■ 地球環境システム分野

地水圏や気圏の動態や人間活動との相互活動について、主として陸域環境やそれを構成する物質に関する時間・空間解析を通じて各種の知見を集約し、地球の環境システムの構造や変化を明らかにする研究を目指す。さらに今後の動向に関する予知・予測についても研究を進める。



湖沼堆積物の採取(上)と得られたコア試料(下)

#### ■ 同位体地球科学分野

種々環境試料の $\alpha$ 線計測、尾小屋地下測定室を利用した極低レベル $\beta$ および $\gamma$ 線計測装置並びに超高感度質量分析計を用いた放射性および安定同位体を精密に測定し、物質の時間的・空間的分布や移行挙動の地球科学的解析を行うほか、放射性同位体をトレーサーとする研究領域の開拓を目指す。

#### ■ 極低レベル放射能計測システム開発分野

旧尾小屋鉱山のトンネル内に世界トップクラスの極低バックグラウンド放射能測定システムを構築し、高解像度での環境計測を行う手法を開発する。さらに、放射化を利用する低レベル中性子計測法の開発、イメージングプレートを利用した低レベルの放射能分布の可視化技術の開発など放射線測定の新しい試みとその実用化を図る。

### 自然計測領域 / エコテクノロジー研究部門

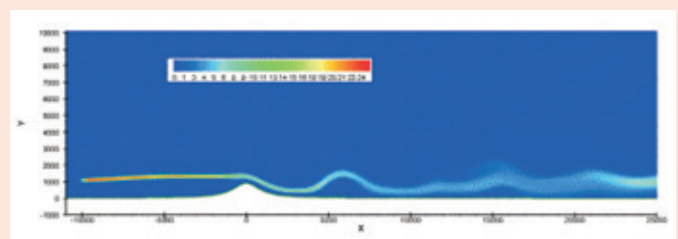
#### ■ 環境保全システム分野

グローバルな気候変動と地域的な大気質に深いかかわりを持つ大気エアロゾル(黄砂など)のフィールド観測用システムの開発・応用を行う。とりわけ、エアロゾルと微生物の関わりに焦点を当てた技術開発に力を入れている。さらに近年では環日本海域における先端的な大気観測施設「能登大気観測スーパーサイト」の拡充とその国際ネットワーク形成を通じて、新たな研究教育拠点の形成を目指している。



#### ■ エコエネルギー分野

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に関する研究を行うとともに、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を行っている。



#### ■ 環境動態解析分野

縁海域における自然環境の変遷と成立、そして将来変動の予測を主題に、日本海や北陸地域、南シナ海沿岸域、東南アジア大陸部において、地球科学的、環境科学的な調査研究を実施している。また、地域研究領域との連携のもとに、カンボジアのアンコール世界遺産における自然環境保全や地域社会の保全にかかる活動を行っている。





## 自然計測領域／生物多様性研究部門

### ■ 陸上生物多様性分野

本州日本海側の陸上生態系は多雪地帯に成立した生態系であり、太平洋側と多くの点で異なる。それらが生じた過程を、DNAレベルの遺伝子解析から個体や群集レベルで系統学的あるいは生態学的手法等を駆使しながら解明する。また、自然変動および人間活動が、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。



里山のカモシカ



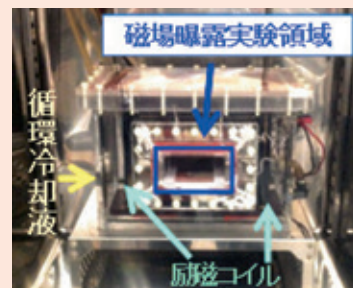
### ■ 海洋生物多様性分野

“海洋生物の多様性”と“環境への適応”をキーワードに、それらがどのような相互関係にあるのか、また、それがどのように進化してきたかを解析する。さらに環境汚染物質の生物への影響も評価する。閉鎖的環境にある日本海を、海の未来環境の一つのモデルとして研究の対象とともに、対馬暖流と日本海固有冷水塊が合一する能登半島周辺の生物相に注目する。

## 自然計測領域／生体機能計測研究部門

### ■ 電磁環境分野

交流磁場の薬剤作用への影響や骨代謝への影響を測定するため、独自にヒト細胞用の交流磁場曝露システムを開発し、分子レベルで磁場の生体影響メカニズムの研究を行っている。得られた知見をもとに、交流磁場を用いたがんの標的治療や骨代謝の治療などの医療応用を目指す。



細胞用の磁場曝露装置

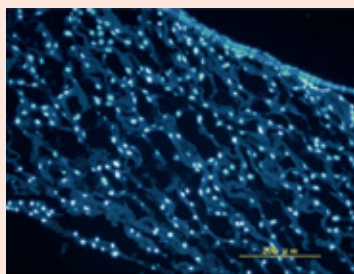


### ■ 生物代謝情報計測分野

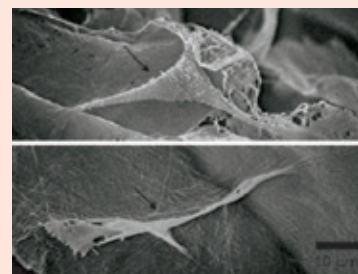
様々な外部刺激に対する微生物やがん細胞の応答を代謝物レベルで網羅的に分析し、得られた情報をもとに、バイオマスを原料としたエネルギー物質や化成品原料の発酵生産の効率的化や、新規がん治療薬の開発のため応用を目指す。

### ■ 力学環境分野

骨は力学刺激に対し適応反応を示すが、そのメカニズムの詳細は未だ解明されていない。本研究分野では、 piezoelectric素子を利用した装置を用いて培養再生骨に対し力学刺激を与える実験を行っている。得られた知見から骨の力学的適応メカニズムの解明を試みるとともに、研究成果を骨の再生医療へ応用することを目指している。



培養再生骨：コラーゲンスポンジ担体に播種された骨芽細胞 (DAPI 染色像)



培養再生骨：コラーゲンスポンジ担体表面に付着した骨芽細胞 (SEM 像)

## 環境情報領域／自然環境情報部門，人間環境情報部門

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。

## 地域研究領域／環境・防災研究部門，人文・社会研究部門

金沢大学日本海域研究所を母体とする本領域は、環日本海域を中心とする東アジア地域の防災・環境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る。本領域は自然計測領域ならび環境情報領域との連携のもとに文理融合型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(旧称：金沢大学日本海域研究所報告)」を1969年以来刊行している。

## プロジェクト研究

### ■ 21世紀COEプログラム

金沢大学大学院自然科学研究科の研究課題「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」(拠点リーダー、早川和一教授)は、平成14年文部科学省21世紀COE (Center of Excellence) プログラムに採択された。このプログラムは、世界最高レベルの研究拠点の形成を目的として平成14年度に開始し、平成18年度に終了した。

金沢はユーラシア東部の日本海に面しており、アジアモンスーン域という最も自然環境の変動に敏感な地域に位置しているばかりではなく、環日本海域という世界で最も経済成長が著しい地域の一つに属している。これは日本のみならず環日本海域の諸国の多様な環境問題とも密接に関係していることを意味している。生態系および種の多様性を保全しつつ人類の持続可能な発展(環境計画)を明らかにすることは環境科学に課せられた使命であるが、環日本海域の環境研究の拠点として金沢大学の果たすべき役割もここにある。研究課題「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」は、「地殻・古海洋変動」、「陸水・気候変動」、「大気環境」、「生態系」、「水・土壌環境」および「環境放射能」の6研究領域で構成されたが、当時のセンターの4研究部門のうち、「自然計測」、「エコテクノロジー」、「生物多様性」の3部門がこのプログラムに関わり、「陸水・気候変動」、「大気環境」、「生態系」および「環境放射能」の4領域は当センターが中心的な活動を担った。この成果は自然計測応用研究センターから環日本海域環境研究センターへの発展的改組として引き継がれた。

### ■ 里山里海プログラム

日本の里山・里海は、豊かな自然と伝統文化に富んでいるが、近年、過疎・高齢化等により崩壊の危機に直面している。里山・里海の再生は、地域活性化と持続的発展につながり、わが国にとって喫緊の課題である。

本プロジェクトでは、能登半島を中心調査地として、里山・里海の歴史の変遷の解明、物質循環と生物多様性の観点から、リモートセンシングやGISの手法を用いて、里山・里海の現状と問題点を解明する。また、能登への地球温暖化や環日本海域からの越境飛来汚染物質の影響、里山と里海の連関の解析、人間活動が里山里海の生態系にもたらすインパクトの解析などを行っている。このため、複数の流域、海域を選定し、現在の動態解明のための長期観測・モニタリングを実施している。同時に、理工学的研究のみならず、人文社会的アプローチとも連携した文理融合型研究を目指す。得られた成果を環境配慮型農林水産業の手法、バイオマス活用技術等の開発に活かし、里山・里海地域の再活性化と持続的発展につなげる。成果を活かして、生物多様性、生態系のメカニズムや環境にやさしい農林漁業のあり方等に精通した人材の育成が必要になっており、大学内では教育プログラムを開発し、持続可能性や地域再生に向けた高度の知識・技能を備えた人材(大学院)や幅広い視点を有する人材(学部)を育成する。また、角間の里山ゾーンを活用して、全学的な新規教育カリキュラムの開発・実施により、すべての学生が「持続可能・低炭素化社会に向けた知識と教養を身につけること」を目指す。

本プログラムの特色は、里山里海の再生、地域活性化を担う若手リーダー人材養成(社会人)の実績である。「能登里山マイスター養成プログラム」(2007～2011の5年間)は、本プロジェクトと強く連携して実施されており、大きな成果を上げ、全国的・国際的にも注目されている。さらにそれを継承し発展させる「能登里山里海マイスター育成プログラム」が、2012年10月より3年間実施され、成果が期待されている。

## 共同利用施設

### ◆ 臨海実験所 <http://rinkai.w3.kanazawa-u.ac.jp>

当施設は、宿泊棟を持ち、金沢大学の複数の学部の臨海実習が実施される他、近隣の大学の臨海実習も行なわれている。その為の分子からフィールドまでの種々の実習設備が整っている。

### ◆ 植物園および角間キャンパス内の「里山ゾーン」 <http://www.satoyama-ac.com>

植物園は角間キャンパス内にあり、管理棟・実験温室・実験圃場と自然園・環境保全自然林(「里山ゾーン」, 74ha)から成る。実験圃場や温室では、学生実習用の材料栽培、発芽・交配実験などが行われている。「里山ゾーン」は、里山生態系に関する教育・研究に活用されるとともに、金沢大学「角間の里山自然学校」のフィールドとして地域住民に広く開放されている。

### ◆ 低レベル放射能実験施設 <http://lrl.ku-unet.ocn.ne.jp>

石川県能美市の丘陵にある当実験施設は、金沢大学の学生の実習および研究活動が実施される他、旧尾小屋鉱山に構築した極微量放射能測定システムを利用した全国の大学・研究機関との共同研究も行っている。特別教育研究経費「極低レベル放射能測定による新領域の開発と全国共同利用微弱放射能測定拠点の形成」が認められ、平成17年度より5ヵ年計画で尾小屋地下測定室の整備が行われる。

### ◆ 金沢大学能登学舎(能登半島・里山里海自然学校) <http://www.satoyama-satoumi.com>

珠洲市三崎町にあり、里山里海プロジェクト(能登里山里海マイスター育成プログラム等)および、大気観測スーパサイトの拠点施設である。



- ◆ **金沢大学創立50周年記念館「角間の里」**(角間の里山自然学校) <http://www.satoyama-ac.com>  
白山麓の旧・白峰村から移転された巨大古民家であり、築350年。角間キャンパス内の「里山ゾーン」を活用した教育・研究・地域連携の拠点施設である。
- ◆ **金沢大学 中国分室** <http://www.lasg.ac.cn/COKU/index.html>  
中国科学院大気物理研究所内に設置され(2007年4月)、金沢大学の中国におけるハブとして、共同研究や集会の仲介、優秀な若手研究者の育成、入学希望者の情報提供などを通じた更なる学術および教育上の交流促進が期待されている。
- ◆ **金沢大学 韓国分室**  
金沢大学初の海外研究拠点であり、お互いに関心のある学問分野において積極的な協力と交流を推進し国際交流の発展に努めることを目的とするもので、今後の共同研究に向けて更なる活動の推進が期待されている。
- ◆ **国際共同研究室**  
韓国地質資源研究院は金沢大学との大学間協定(2005年10月締結)展開の一環として、2008年3月、環日本海域環境研究センター内に共同研究室を設置。以後この共同研究室は日韓国際共同研究の拠点として大きな役割を果たしてきている。

## 共同研究

- ◆ 高機能バイオリクターによるバイオ燃料生産に関する研究開発((財)大阪科学技術センター)
- ◆ 地域産業の発展に寄与する電磁波技術に関する研究(文部科学省)
- ◆ カンボジアのアンコール世界遺産における自然環境・住民環境保全事業(カンボジア王国アンコール遺跡整備公団, UNESCO)
- ◆ カンボジアのトンレサップ湖における環境成立史と生物多様性維持機構の調査(カンボジア王国アンコール遺跡整備公団, UNESCO)
- ◆ 南タイのマングローブ生態系地域における環境変動、特にスマトラ津波の影響について(タイ王国プリンスオブソククラ大学, 同マヒドゥ大学)
- ◆ バイカル・フブスグル・ダラハド掘削プロジェクト(日本, モンゴル, ロシア, 韓国)
- ◆ 東アジアの地表プロセスと環境変動(日本, 韓国, 中国, 台湾, モンゴル)
- ◆ 里山里海の生態環境の保全再生および地域の活性化と持続的発展のための総合研究(石川県, 奥能登4自治体, 国連大学, 総合地球環境学研究所等)
- ◆ タイメダカの性決定に関する分子生物学的研究(基礎生物学研究所, タイ国スリナカリンウイワット大学)
- ◆ 宇宙空間における骨代謝制御((財)日本宇宙フォーラム)
- ◆ 針形状磁気センサによる低侵襲・体内磁気情報計測の医療応用に関する国際共同研究(日本, ポーランド, フランス)



## 研究センターとの協定機関

協定機関名	国名	コンタクトパーソン	研究内容
東アジア・東南アジア地球科学計画調整委員会	国際機関	塚脇真二	東アジア・東南アジアにおける地球科学分野の人材交流, 人材育成
アンコール遺跡整備公団	カンボジア	塚脇真二	アンコール世界遺産における自然環境・住民環境の保全事業と人材交流
カンボジア工科大学	カンボジア	塚脇真二	カンボジアにおける理工系人材の育成と地球資源学科への教育支援
延辺大学	中華人民共和国	柏谷健二	地球環境計測に関する共同研究と学生留学交流プログラム
西安電子科技大学	中華人民共和国	木村繁男	共同研究と学生留学交流プログラム
中国科学院大気物理研究所大気科学と地球流体力学数値モデリング国家重点研究所	中華人民共和国	早川和一	地球環境計測に関する共同研究
バンドン工科大学	インドネシア	中村浩二	生物多様性に関する共同研究と学生留学交流プログラム
韓国地質資源研究院	大韓民国	柏谷健二	地球環境計測に関する共同研究
韓国科学技術院工学部	大韓民国	木村繁男	共同研究と学生留学交流プログラム
慶熙大学校理科大学	大韓民国	柏谷健二	地球環境計測に関する共同研究と学生留学交流プログラム
チュラロンコン大学	タイ	塚脇真二	分野横断型の研究交流, 人材交流と人材育成
チェンマイ大学	タイ	早川和一	共同研究と学生留学交流プログラム
プリンスオブソククラ大学	タイ	塚脇真二	天然ゴム生産にともなう環境汚染の実態調査とスマトラ-アングマン津波の影響解析
モンゴル科学アカデミー地質鉱物資源研究所	モンゴル	柏谷健二, 長谷部徳子	地球環境計測に関する共同研究
モンゴル科学アカデミー地理学研究所	モンゴル	柏谷健二, 長谷部徳子	地球環境計測に関する共同研究
モンゴル国立大学	モンゴル	柏谷健二, 長谷部徳子	地球環境計測に関する共同研究と学生留学交流プログラム
国立台湾大学	台湾	柏谷健二	地球環境計測に関する共同研究と学生留学交流プログラム
グリフィス大学	オーストラリア	山田外史	磁気応用に関する共同研究と学生留学交流
南オーストラリア大学情報工学・環境工学学群	オーストラリア	山田外史	磁気応用に関する共同研究と学生留学交流
ルブリン工科大学	ポーランド	山田外史	磁気応用に関する共同研究と学生留学交流
ネバダ大学リノ校	アメリカ合衆国	塚脇真二	両校における学生交換制度の運営と振興



# 環日本海域環境研究センター位置図



- |                |          |  |                        |
|----------------|----------|--|------------------------|
| 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 | 小松市尾小屋力1-1                               | Tel : 0761-67-1740     |
| ④臨海実験所         | 927-0553 | 鳳珠郡能登町字小木ム4-1                            | Tel : 0768-74-1151     |
| ⑤金沢大学能登学舎      | 927-1567 | 珠洲市三崎町小泊33-7                             | Tel : 0768-88-2528     |
| ⑥金沢大学創立50周年記念館 | 920-1192 | 金沢市角間町                                   |                        |
| ⑦金沢大学中国分室      | 100-029  | 中国北京市朝陽区徳勝門外祁家40号<br>414号室 中国科学院大気物理研究所内 | Tel : +86-10-8299-5148 |
| ⑧金沢大学韓国分室      | 608-737  | 韓国釜山市南区大淵3洞599-1<br>釜慶大学校海洋科学共同研究所312号   | Tel : +82-51-629-7389  |
| ⑨国際共同研究室       | 920-1192 | 金沢市角間町                                   |                        |

- |                |       |         |              |       |   |
|----------------|-------|---------|--------------|-------|---|
| ■ 地球環境計測研究部門   | ..... | ①, ②, ④ | ■ 自然環境情報研究部門 | ..... | ① |
| ■ エコテクノロジー研究部門 | ..... | ①       | ■ 人間環境情報研究部門 | ..... | ① |
| ■ 生物多様性研究部門    | ..... | ①, ③, ⑤ | ■ 環境・防災研究部門  | ..... | ① |
| ■ 生体機能計測研究部門   | ..... | ①       | ■ 人文・社会研究部門  | ..... | ① |

金沢大学  
**環日本海域環境研究センター**  
<http://k-inet.w3.kanazawa-u.ac.jp/inet/>

〈事務局〉

金沢大学理工系事務部総務課  
 住所 920-1192 金沢市角間町  
 電話 076-234-6821