



自己点検評価報告書

京都大学 生存基盤科学研究ユニット

2010年3月

自己点検評価報告書

京都大学 生存基盤科学研究ユニット

2010年3月

生存基盤科学研究ユニット

Institute of Sustainability Science

生存基盤科学研究ユニットは化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所、東南アジア研究所から構成された融合研究機関です。それらのうちの4研究所が宇治地区で研究活動を行っています。

21世紀型課題へのアプローチ 地球を愛し、知を融合する

「生存基盤科学研究ユニット」は、「人類と地球の未来」をどのように維持していくかというような問題解決を目指して平成18年度に京都大学に設立された研究組織です。ユニットを構成する5研究所は、これまで専門分野の課題を深く探究するアプローチにより、膨大な知識を深化させてきました。同研究ユニットでは、これを融合し、分野横断型の課題を設定することで、既存専門分野を超え、温暖化、人口増、資源枯渇や巨大災害といった人類生存に関わる地球規模での問題に取り組んでいます。



平成20年度より4年間の新しい事業として、「生存基盤科学におけるサイト型機動研究」がスタートしました。当ユニットの分野横断型の研究に、京都大学が伝統とする地域研究の機動性を加え、人類の生存にかかる学際的な研究を単に机上の空論ではなく、実際のサイトに出た問題解決の実践と応用を、俯瞰的視野を持つ競争力あるリーダー的研究者衛星：地上など種々の地球規模の計測・研究の育成を含めて実施しようとするものです。研究基盤をキャンパス外に展開し、生存基盤科学の根幹である「物質循環」「生態メタゲノム」「危機対応」を課題として、研究機関や他大学、自治体等とも協力しながら、青森と滋賀のサイトで機動的な活動を行います。



生存基盤科学研究ユニット

21年度 萌芽研究・融合研究・総合研究

萌芽 萌芽研究 融合研究、総合研究のシーズ探しのための研究
融合 融合研究 生存基盤の様々な分野を融合して行う創制的科学研究
総合 総合研究 多様な分野の研究を生存基盤として統合するための総合的研究

萌芽 効率的な土壌リン吸収を支える根毛の形態と機能
 青山 卓史（化学研究所・准教授）

土壌中の可溶性リン酸は、植物にとって欠くことのできない栄養素の一つである。モデル植物シロイヌナズナがリン欠乏条件下において示す特徴的な根毛形態の意味を明らかにすることにより、自然界における植物のリン吸収戦略を理解しようとする。

萌芽 湖盆および沈降地形における物質循環と生物多様性の変遷に関する学際的萌芽研究
 宗林 由樹（化学研究所・教授）

全球的な環境変動と地域的な人間活動による相乗的な影響を受けた陸水系の変化を、水理学、水文学、化学、生態学などの枠組みを超えて融合的に研究する方向性を探る。琵琶湖-淀川水系における物質循環と生物多様性を主な対象とする。

萌芽 元素戦略型有機合成反応によるバイオリニューアブル炭素資源活用技術の開拓
 中村 正治（化学研究所・教授）

化石資源の大量消費に依存した現行の化学産業から脱却するための鍵となる分子変換基技術の開発を目指し、鉄やニッケルなどの3d遷移金属を組み込んだ超分子ナノ触媒による木質リグニンからの高付加価値芳香族化合物の生産に挑む。

萌芽 生存基盤科学における中赤外域波長可変レーザーの先進応用
 紀井 俊輝（エネルギー理工学研究所・准教授）

京大エネ研の中赤外域波長可変レーザーの波長可変性・高ピークパワーを利用した生存基盤科学の各分野（エネルギー・化学・生物・環境）での先進的な応用研究を展開し、生存基盤フロンティアにおける融合研究を目指す。

萌芽 アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギーニーズ・シーズ調査と地理情報システムとの連携
 鈴木 義和（エネルギー理工学研究所・助教）

アジア・ヨーロッパ諸国でのエネルギーに対する価値観・習慣の違いを踏まえた新エネルギーに関するニーズ・シーズを抽出し、人類の生存に関する今後のエネルギー開発のあり方を見出す。さらに、地理情報システムとの連携により、社会に貢献できる知的基盤を構築する。

萌芽 システム生物学的アプローチによるアオモリヒバの解析
 梅澤 俊明（生存圏研究所・教授）

アオモリヒバは、青森県を代表する針葉樹で、木材は耐久性が高く、種々の有用成分を生産する。本研究では、アオモリヒバの網羅的な化学成分分析と遺伝子解析を行い、未利用部分の高度利用や育種に資する基盤情報を得る。

萌芽 青森における陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定
 津田 敏隆（生存圏研究所・教授）

青森地方に特徴的な地形や気象条件に起因する気流・大気乱流・成層構造、さらにそれにもなう大気微量物質の輸送・混合過程をリモートセンシング手法で精密観測することを目標に、弘前大、気象研、青森県の研究機関等と共同で基礎的な現地調査を行う。将来的には、滋賀サイトで実現する機動観測機器を青森サイトへ展開することを目指す。

萌芽 大規模水資源開発計画の効率化と再評価ーナルマダ渓谷開発計画（NNDP）を例にー
 田中 賢治（防災研究所・准教授）

インド中西部ナルマダ渓谷開発計画を事例として、分布型物理水文モデルにより水資源量を定量的に評価するとともに、既存貯水池群を統合・連携させ、多目的最適操作システムを構築し、現在までに進捗した部分プロジェクトの効率化と再評価を行う。

萌芽 バングラデシュと京滋地方の生存基盤（自然・健康・社会）と減災・開発への在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究
 安藤 和雄（東南アジア研究所・准教授）

バングラデシュの洪水被害克服の教訓に学び、バングラデシュと京滋の地域住民の相互啓発により「在地の知恵」を比較・融合させ、「在地の知恵」が発動する「実践知」を「生存基盤科学」の「知」として再構築する。

融合 山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計ー東南アジアを中心として
 河野 泰之（東南アジア研究所・教授）

東南アジア大陸部とその周辺の山地部の生態資源利用の変化過程を明らかにし、生態資源の持続可能な利用のための技術融合と制度設計を提示する。今年度は、紅河デルタの洪水常襲地帯に位置するベトナムの首都ハノイの地表および地下の「水」を対象とし、その挙動と利用構造の歴史的展開過程を明らかにし、大都市基盤として生態資源を持続的に利用するための技術融合と制度設計を考察する。

融合 ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成
 森井 孝（エネルギー理工学研究所・教授）

医療施設が完備されていない地域でも、迅速かつ簡便に疫病・疾患と健康状態を評価できるケミカルバイオロジーをもとにした診断基礎技術を開発し、気象・気候変動の健康への影響のモニタリングと評価の促進を図る。

総合 生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の樹立
 二木 史朗（化学研究所・教授）

アルギニンに富む塩基性ペプチドを細胞内移送ベクターとして用いた生理活性物質の細胞内導入法が注目されています。本研究では、これを生存基盤確立のためのバイオ技術としての応用に関して検討することを目的としています。

総合 生存圏シミュレーションのためのデータベース構築
 大村 善治（生存圏研究所・教授）

生存圏の持続的発展に必要な条件と方策についてモデリングを行うために様々な分野・領域の大学院生および研究員の有志を中心に関連するデータを持ち寄り、テーマを決めて定期的に議論しつつ、GISを使って知識データベースを構築する。

総合 安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望
 中北 英一（防災研究所・教授）

5年、10年先以降に関しては、短パルスマイクロ波による形態認識・セキュリティチェックの実現や、通信等により街のあちこちから自然と出されるマイクロ波を利用した大気観測など、3年先に関しては偏波降雨レーダーの実験高利用についてブレーンストーミング・研究を実施する。

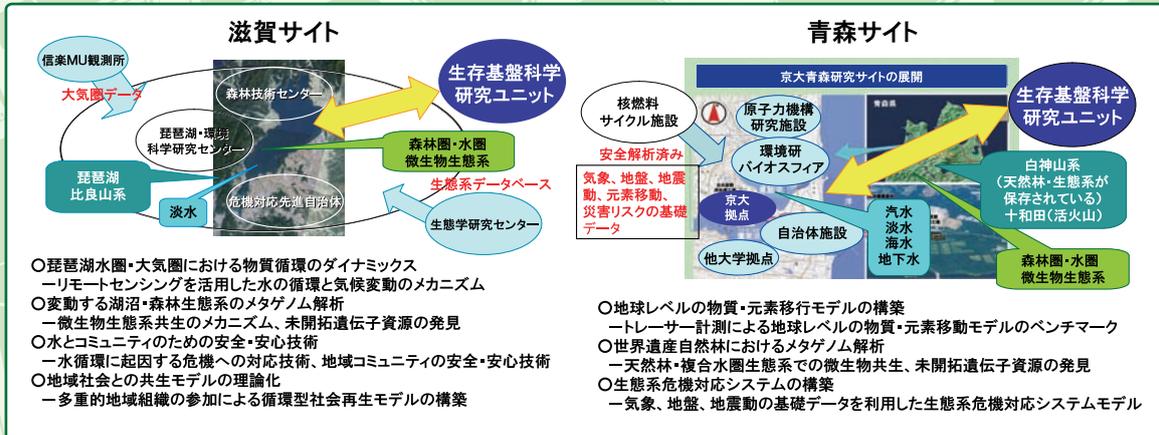
生存基盤科学研究ユニット

21年度 サイト型機動研究

昨年度より4年間の新しい事業として、「生存基盤科学におけるサイト型機動研究」が認可予算を得てスタートしました。当ユニットの分野横断型の研究に、京都大学が伝統とする地域研究の機動性を加え、人類の生存にかかる学際的な研究を単に机上の空論ではなく、実際のサイトに出た問題解決の実践と応用を、俯瞰的視野を持つ競争力あるリーダー的研究者の育成を含めて実施しようとするものです。研究基盤をキャンパス外に展開し、生存基盤科学の根幹である「物質循環」、「生態メタゲノム」、「危機対応」を課題として、研究機関や他大学、自治体等とも協力しながら、青森と滋賀のサイトで機動的な活動を行います。

	滋賀	青森
物質循環 元素移行	<p>作花 哲夫 ③ 湖水湖底環境のその場元素分析</p> <p>畑 安雄 ①② 森林-湖沼生態系 物質交換・物質循環</p>	<p>橋口 浩之 ① 陸域・大気圏の物質交換・輸送・ 混合過程の精密測定</p> <p>森下 和功 ② 放射性物質の物質移行と 予測制御</p>
メタゲノム 生物資源	<p>中北 英一 ①②③ (1) 森林圏における大気・水・熱・物質循環 (2) 流域圏における大気・水・熱・物質循環</p>	<p>津田 敏隆 ② 萌芽 陸域・大気圏の 物質交換の精密測定</p>
危機管理 安全	<p>小瀧 努 ③ 湖沼藻類のエタノール化</p> <p>千木良 雅弘 ② 花崗岩山地の土砂生産履歴</p> <p>多々納 裕一 ④ 流入河川域避難計画と 住民参加型洪水管理</p>	<p>林 隆久 ② 湖水および流域圏のバイオマス評価</p> <p>黒田 宏之 ⑤ アカマツ林の健全性</p> <p>小松 幸平 ⑤ 木質資源の持続循環、木質架構の耐震性</p>
コミュニティ 社会	<p>水野 広祐 ④ 在地と都市がつくる 循環型社会</p>	<p>川井 秀一 ① 集水域森林バイオマスの動態と利用</p> <p>大垣 英明 ④ 大型研究施設の 経済的効率性</p>
その他	<p>釜井 俊孝 ③④ 湖底遺跡と ウォーターフロント災害</p>	

① 森林域の大気・水・熱・物質交換・循環系の研究
 ② 複合広領域としての大気・水・熱・物質交換・循環系の研究
 ③ 湖水ならびに湖底環境に関する研究
 ④ 住民の安全・安心とコミュニティとしての地域研究
 ⑤ 木質資源の健全性評価と利用



情報公開

組織内Only

京都大学 生存基盤科学研究ユニット

Institute of Sustainability Science, Kyoto University

Headline: 来る2月20日 午後2時より「様々な世界を生きる〜トリウム原子力」を開催します。

- >> What's New
- >> About ISS
- >> Events
- >> Research
- >> Lecture
- >> Publications
- >> Office
- >> Links

Announcements

Access

English



生存基盤科学研究ユニット
研究成果報告会

平成22年3月1日(月)
10:00 - 17:30

京都大学宇治おうぶくプラザ
きはだホール

ISS研究成果報告会を開催します

京都大学生存基盤科学研究ユニットのホームページへようこそ

Last Update : 10/02/16

Events >>

2010/3/1
ISS 研究成果報告会を開催します。

2010/2/20
「様々な世界を生きる〜トリウム原子力」
(講師: 亀井政史助教)を開催します。

2010/2/2
第4回生存基盤科学研究ユニット国際シ
ョーセミナーを開催しました。

Topics >>

2009/4/30-2010/3/30
時の法皇「そのみちコラム」
(亀井政史助教)連載中

2010/1/26
NHK「おうち発見10」でサイト型の活動が
紹介されました

2010/1/15
NEWS LETTERB号が発行されました

Copyright (c) 2006 - 2010 ISS, Kyoto University

ISS ホームページ

<http://iss.iae.kyoto-u.ac.jp/iss/jp/index.html>



NEWS LETTER

発行 年二回 部数 1200部

目 次

ISS 紹介	i
H.21 年度 萌芽研究・融合研究・総合研究	ii
H.21 年度 サイト型機動研究	iii
情報公開	iv
目次	v
はじめに	1
1. 理念・目標	3
1.1. 理念	
1.2. 目標	
1.3. 沿革	
2. 組織・運営	5
2.1. 組織	
2.2. 連携推進委員会	
2.3. ディレクター会議	
2.4. 企画戦略室	
2.5. 予算	
3. 研究活動	19
3.1. 研究活動について	
3.2. サステイナビリティ学	
・ 総合研究	
・ 融合研究	
・ ISS 専任助教による集中的研究	
3.3. サイト型機動研究	
3.4. 萌芽研究	
3.5. 参考データ	
4. 情報公開	101
4.1. ニュースレター	
4.2. ニュースレター以外の刊行物	
4.3. ホームページ	
4.4. 講演会・公開講座等	
5. 地域連携	104
6. 国際交流・貢献	105
6.1. 国際協定	
6.2. 研究者の海外活動状況	
6.3. 国際ショートセミナー	
7. まとめ	113

はじめに

生存基盤科学研究ユニット（Institute of Sustainability Science）は、京都大学の防災研究所、化学研究所、生存圏研究所、エネルギー理工学研究所、東南アジア研究所が一体となって、既存の学問体系や部局組織の枠を超えた研究を行うことを目的に、平成18年当初計画4年間で設立されました。この研究ユニットという組織、取組体制そのものが、京都大学にとっても、また他の大学等の研究機関をみても、ユニークなものであったと言えます。人類の今後長期にわたる生存可能性を左右する持続可能性問題は、個別に環境、資源、エネルギー、災害、コミュニティなどの問題に対処しても解決できず、縦割りに細分化されてしまった科学の枠を超えて、文理融合の学際的アプローチが必要であるとの共通認識の下、そのような学際的研究を行う組織として、ユニットは設立されました。各分野の専門家の共同研究、共同作業により、総合的に人類の直面する地球規模の課題に取り組むことで、学術的にもわが国の最先端の科学技術を結集した、国際的にも最先端をゆく試みであったといえます。またこれは学術だけではなく実際の問題を解決することを目的とした研究でもあり、基本的にはプロジェクト組織をもって、変化する社会からの要求や、緊急性のある課題に迅速かつ柔軟に対応してきました。

この4年間の活動は、この新しい研究スタイル、組織運営を模索するところから始まりましたが、学際研究の企画運営や人材育成、研究活動の強化において、飛躍的な成果が順調に得られたと考えています。特に、ユニット内での部局の枠を超えた協力体制の確立、あらたな学際的テーマの発掘と取り組みには目覚ましいものがあり、これまでにみられない、ユニークな研究活動が展開されています。また一方、それらの過程では、当初想定した以外にも、さまざまな困難にも直面し、問題を解決するとともに、方法論の変化などもみられています。予算的には、各参加部局からの支援、外部資金によるプロジェクトに加え、特別教育研究経費による4年計画の事業「サイト型機動研究」が平成20年に開始されています。学内外の様々な共同研究・教育を企画する場としても機能しており、特に学内の数多くの「グローバルCOEプログラム」に、全参加部局が様々な形で参加していることは、学際的な研究活動を企画、組織する上で、このユニットの組織と協力基盤が有効に機能したことの一つの表れと見ることができます。

当初予定の4年間の計画を完了し、新たにフェーズに進むにあたって、当生存基盤科学研究ユニットが、これまでの研究活動を自ら分析した結果が、この自己点検評価報告書です。ユニットは、コンセプト、研究内容とも4年前に想像されたものから比べると、大きな変貌を遂げているかもしれません。特に、科学技術振興調整費によるプロジェクトは大きな影響を与えました。この振興調整費による生存基盤科学、サステナビリティ学の4年間にわたるプロジェクト研究が、このユニットの4年間の活動の大きな柱であることは事実です。また一方では、当初の理念である、人類の生存に関わる地球規模の問題に学際的に文理融合のアプローチを行う、自由の学風に基づいた京都大学独自の構想は、当初から変わらない形、あるいはより進化した形でみられるでしょう。「多元的な課題の解決に

挑戦し、地球社会の調和ある共存に貢献する」という京都大学の基本理念を体現し、個別学問の枠にとらわれない、分野を超えた「知の融合」を目指す学問領域として、「生存基盤科学」という概念は、このユニットにおいて、この4年間に具体化な実体を得たと言えるのではないかと考えています。実際、昨今の地球環境問題や、原油価格の高騰に見られる資源エネルギー問題、頻発する大災害、感染症、テロなど、複雑に絡み合う21世紀の人類の生存を脅かす問題は、文字通り「生存基盤」を支える新たな学問の必要性を示唆しており、私たちユニットの目指してきたものの正しさ、重要性を改めて認識させることとなっています。

中期計画も新しいものとなり、平成22年4月から、ユニットは新しいフェーズに入ります。本報告書により、これまでの成果・現状と課題をご理解頂き、今後のユニットのあり方について、さまざまな視点からのご意見ご指導をいただけると幸いです。

平成22年3月

京都大学生存基盤科学研究ユニット

ユニット長 小西哲之

1. 理念・目標

1.1. 理念

近年、世界的規模で、長期にわたる人類存続の基盤に深くかかわる「社会のための科学 (Science for Society)」としての「生存基盤科学 (Sustainability Science)」の確立が切望されています。生存基盤科学研究ユニット (Institute of Sustainability Science) は、京都大学の自由の学風に基づき、生存基盤科学の深化と体系確立を理念として、既存の学問体系・部局組織に縛られることなく設置された研究ユニットです。

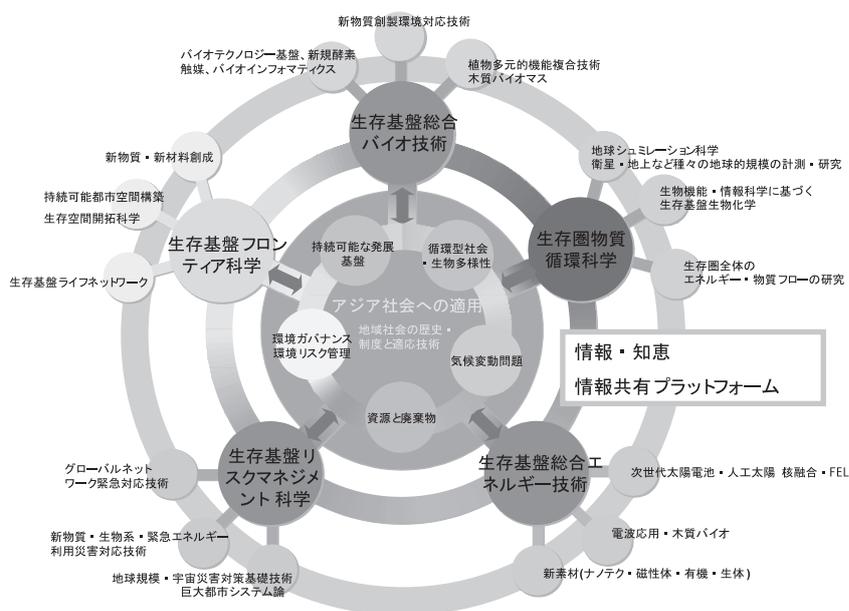
本ユニットは、この理念に基づき、教員のボトムアップ機能と総長のリーダーシップを融合させつつ学際的な生存基盤科学分野における先端的研究を展開し、次世代の先端的研究を支える若手研究者の育成も行います。

1.2. 目標

生存基盤科学研究ユニットは、生存基盤科学の深化と体系確立という理念に沿って、異分野同士の接点を戦略的に創出し、これを学際的な生存基盤科学分野における創造的かつ先端的な融合研究へと具現化して、この研究をアジアを中心として国際的に展開することを目標とし、さらに、次世代の先端的研究を支える若手研究者の育成も目指します。この目標を達成すべく、下図に示すような分野における研究を展開しています。また、目標を効率的に達成するため、本ユニットに関連する教員が事務的業務に時間を取られることなく研究に専念できる環境の整備と、教員のボトムアップ機能を最大限に発揮できる支援体制の構築も目指しています。科学技術立国を旨とする我が国では、新規技術・新規産業の創出と優秀な若手研究者の育成をもたらす「先端科学 (Frontier Science)」の展開が期待されていますが、上記の目標は、この期待とも合致するものです。

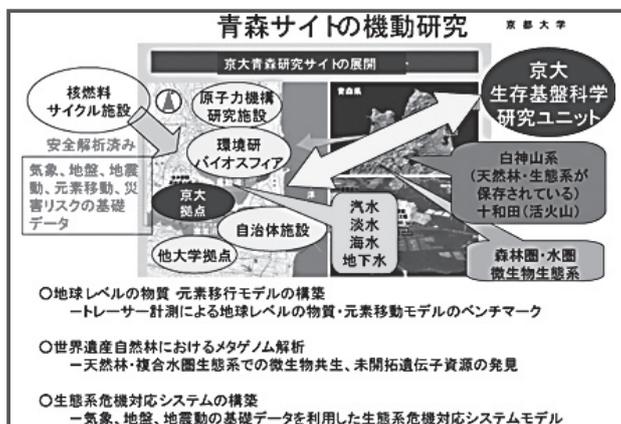


生存基盤科学研究ユニット



1.3. 沿革

生存基盤科学研究ユニットは、生存基盤科学高等研究院を前身、化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所、東南アジア研究所を母体とし、既存の部局組織に縛られることのない研究ユニットとして、京都大学宇治キャンパスに平成18年度に設置されました。設置当初は、京都サステナビリティ・イニシアティブとも連携しつつ母体部局の経費を注入して研究組織、事務組織を整備し、生存基盤科学分野の萌芽研究、融合研究、総合研究を遂行いたしました。その後、平成20年度には、生存基盤科学研究ユニットとしての概算要求が認可され、地域と密着した生存基盤科学研究の展開を遂行するサイト型機動研究も開始し、下図のように滋賀サイト、青森サイトを立ち上げて、研究に邁進いたしております。

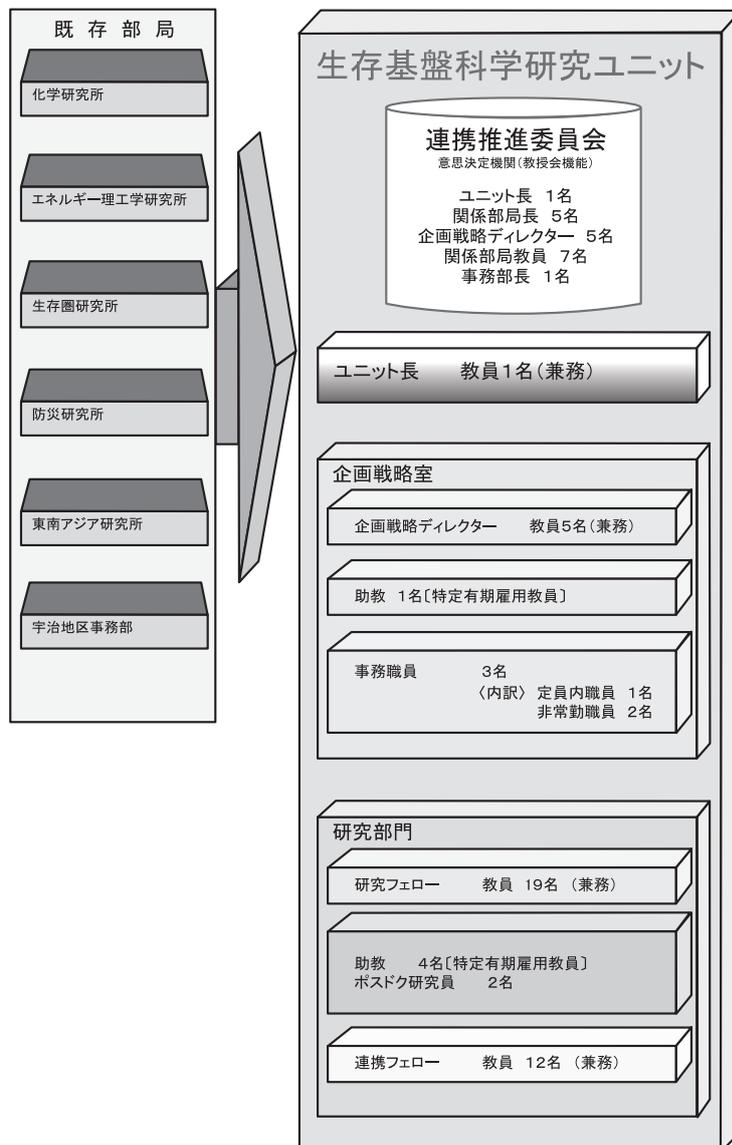


2. 組織・運営

2.1. 組織

生存基盤科学研究ユニット（Institute of Sustainability Science）は、自立性を持った部局間横断組織として既存の部局の枠組みでは対応できない課題に対応するために、ユニット活動を掌理するユニット長、意思決定機関としての連携推進委員会、ユニットの組織及び運営に関する企画立案を担当する企画戦略室、そして研究部門から構成される機動的な組織体制（組織図参照）を特徴としています。研究部門に所属する専任教員および研究フェローは、公募により選定された「サステナビリティ学」に関する研究と「サイト型研究」を実施し、連携フェローは東大サステナビリティ学との連携プログラム（京都サステナビリティ・イニシアティブ）の一環として、地球環境学舎の協働分野において、大学院修士課程での「サステナビリティ学」に関する教育に携わっています。

【組織図】（平成21年度）



【構成員】 ※職名は当時のまま記載しています。

2006（平成18）年度

ユニット長	教授	井合 進	防災研究所 地盤災害研究部門 地盤防災解析分野
-------	----	------	-------------------------

企画戦略室

ユニット長代理兼企画戦略ディレクター	教授	時任 宣博	化学研究所 物質創製化学研究系 有機元素化学研究領域
企画戦略ディレクター	教授	森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
企画戦略ディレクター	教授	大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
企画戦略ディレクター	教授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
企画戦略助手		浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		廣中 理絵	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		山本 真弓	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		八木まどか	生存基盤科学研究ユニット

研究部門

[サステナビリティ学]

ISS 専任	助手	浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助手	亀井 敬史	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助手	小林健一郎	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助手	鈴木 史朗	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助手	長洞 記嘉	生存基盤科学研究ユニット
萌芽研究	研究フェロー	助教授 青山 卓史	化学研究所 生体機能化学 生体分子情報
萌芽研究	研究フェロー	教授 中村 正治	化学研究所 元素科学国際研究センター
萌芽研究	研究フェロー	教授 渡辺 宏	化学研究所 複合基盤化学 分子レオロジー
萌芽研究	研究フェロー	助教授 大垣 英明	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
萌芽研究	研究フェロー	助手 鈴木 義和	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 分子集合体設計
萌芽研究	研究フェロー	教授 梅澤 俊明	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林代謝機能化学分野
萌芽研究	研究フェロー	助教授 林 隆久	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
萌芽研究	研究フェロー	教授 矢崎 一史	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
萌芽研究	研究フェロー	教授 渡邊 隆司	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 バイオマス変換分野
萌芽研究	研究フェロー	助教授 田中 賢治	防災研究所 水資源環境研究センター 地域水環境システム
萌芽研究	研究フェロー	助教授 林 泰一	防災研究所 流域災害研究センター 流域圏観測
萌芽研究	研究フェロー	教授 林 春男	防災研究所 巨大災害研究センター 災害情報システム
萌芽研究	研究フェロー	教授 柴山 守	東南アジア研究所 地域研究情報ネットワーク部 地域情報学・人文情報
融合研究	研究フェロー	教授 森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
融合研究	研究フェロー	教授 河野 泰之	東南アジア研究所 人間生態相関研究部門 自然資源管理
融合研究	研究フェロー	教授 上杉 志成	化学研究所 生体機能化学研究系 ケミカルバイオロジー

融合研究	研究フェロー	教授	Roy C. Sidle	防災研究所 地盤災害研究部門 傾斜地保全研究分野
融合研究	研究員		長谷川哲也	生存基盤科学研究ユニット
融合研究	研究員		山口 哲由	生存基盤科学研究ユニット
総合研究	研究フェロー	教授	二木 史朗	化学研究所 生体機能化学 生体機能設計化学
総合研究	研究フェロー	教授	大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
総合研究	研究フェロー	教授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野

2007（平成19）年度

ユニット長	教授	井合 進	防災研究所 地盤災害研究部門 地盤防災解析分野
-------	----	------	-------------------------

企画戦略室

ユニット長代理兼企画戦略ディレクター	教授	時任 宣博	化学研究所 物質創製化学研究系 有機元素化学研究領域
企画戦略ディレクター	教授	森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
企画戦略ディレクター	教授	大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
企画戦略ディレクター	教授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
企画戦略助教		浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		廣中 理絵	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		山本 真弓	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		八木まどか	生存基盤科学研究ユニット

研究部門

[サステナビリティ学]

ISS 専任	助教	浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット	
ISS 専任	助教	亀井 敬史	生存基盤科学研究ユニット	
ISS 専任	助教	小林健一郎	生存基盤科学研究ユニット	
ISS 専任	助教	鈴木 史朗	生存基盤科学研究ユニット	
ISS 専任	助教	長洞 記嘉	生存基盤科学研究ユニット	
萌芽研究	研究フェロー	准教授	青山 卓史	化学研究所 生体機能化学 生体分子情報
萌芽研究	研究フェロー	教授	中村 正治	化学研究所 元素科学国際研究センター
萌芽研究	研究フェロー	教授	渡辺 宏	化学研究所 複合基盤化学 分子レオロジー
萌芽研究	研究フェロー	教授	大垣 英明	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
萌芽研究	研究フェロー	助教	鈴木 義和	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 分子集合体設計
萌芽研究	研究フェロー	教授	梅澤 俊明	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林代謝機能化学分野
萌芽研究	研究フェロー	准教授	林 隆久	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
萌芽研究	研究フェロー	教授	矢崎 一史	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
萌芽研究	研究フェロー	教授	渡邊 隆司	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 バイオマス変換分野
萌芽研究	研究フェロー	准教授	田中 賢治	防災研究所 水資源環境研究センター 地域水環境システム

萌芽研究	研究フェロー	准教授	林 泰一	防災研究所 流域災害研究センター 流域圏観測
萌芽研究	研究フェロー	教授	林 春男	防災研究所 巨大災害研究センター 災害情報システム
萌芽研究	研究フェロー	教授	柴山 守	東南アジア研究所 地域研究情報ネットワーク部 地域情報学・人文情報
融合研究	研究フェロー	教授	森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
融合研究	研究フェロー	教授	河野 泰之	東南アジア研究所 人間生態関連研究部門 自然資源管理
融合研究	研究フェロー	教授	上杉 志成	化学研究所 生体機能化学研究系 ケミカルバイオロジー
融合研究	研究フェロー	教授	Roy C. Sidle	防災研究所 地盤災害研究部門 傾斜地保全研究分野
融合研究	研究員		長谷川哲也	生存基盤科学研究ユニット
融合研究	研究員		古市 剛久	生存基盤科学研究ユニット
総合研究	研究フェロー	教授	二木 史朗	化学研究所 生体機能化学 生体機能設計化学
総合研究	研究フェロー	教授	大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
総合研究	研究フェロー	教授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
連携フェロー		教授	江崎 信芳	化学研究所 環境物質化学研究系 分子微生物科学
連携フェロー		教授	小西 哲之	エネルギー理工学研究所 原子エネルギー研究分野
連携フェロー		教授	吉川 暹	エネルギー理工学研究所 分子集合体設計研究分野
連携フェロー		教授	塩谷 雅人	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏環境情報分野
連携フェロー		教授	矢野 浩之	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生物機能材料分野
連携フェロー		教授	Roy C. Sidle	防災研究所 地盤災害研究部門 傾斜地保全研究分野
連携フェロー		教授	岡田 憲夫	防災研究所 巨大災害研究センター 災害リスクマネジメント
連携フェロー		教授	多々納裕一	防災研究所 社会防災部門 防災社会システム研究分野

2008 (平成 20) 年度

ユニット長	教授	小西 哲之	エネルギー理工学研究所 原子エネルギー研究分野
-------	----	-------	-------------------------

企画戦略室

企画戦略ディレクター	教授	渡辺 宏	化学研究所 複合基盤化学研究系 分子レオロジー
企画戦略ディレクター	教授	森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
企画戦略ディレクター	教授	津田 敏隆	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏精測診断分野
企画戦略ディレクター	教授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
企画戦略ディレクター	教授	清水 展	東南アジア研究所 研究部 社会文化関連研究部門
企画戦略助教		浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		廣中 理恵	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		山本 真弓	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		八木まどか	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		坪内まどか	生存基盤科学研究ユニット

研究部門

[サステイナビリティ学]

ISS 専任	助 教	浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	亀井 敬史	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	川本 純	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	小林健一郎	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	鈴木 史朗	生存基盤科学研究ユニット
萌芽研究	研究フェロー	准教授 青山 卓史	化学研究所 生体機能化学 生体分子情報
萌芽研究	研究フェロー	教 授 宗林 由樹	化学研究所 環境物質化学研究系 水圏環境解析化学研究領域
萌芽研究	研究フェロー	教 授 中村 正治	化学研究所 元素科学国際研究センター
萌芽研究	研究フェロー	助 教 紀井 俊輝	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
萌芽研究	研究フェロー	助 教 鈴木 義和	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 分子集合体設計
萌芽研究	研究フェロー	教 授 梅澤 俊明	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林代謝機能化学分野
萌芽研究	研究フェロー	教 授 津田 敏隆	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏精測診断分野
萌芽研究	研究フェロー	准教授 田中 賢治	防災研究所 水資源環境研究センター 地域水環境システム
萌芽研究	研究フェロー	准教授 安藤 和雄	東南アジア研究所 研究部 人間生態相関研究部門
融合研究	研究フェロー	教 授 森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
融合研究	研究フェロー	教 授 河野 泰之	東南アジア研究所 人間生態相関研究部門 自然資源管理
融合研究	研究フェロー	教 授 上杉 志成	化学研究所 生体機能化学研究系 ケミカルバイオロジー
融合研究	研究フェロー	教 授 柴山 守	東南アジア研究所 地域研究情報ネットワーク部 地域情報学・人文情報
融合研究	研究員	Pack Seung Pil	生存基盤科学研究ユニット
融合研究	研究員	米澤 剛	生存基盤科学研究ユニット
総合研究	研究フェロー	教 授 二木 史朗	化学研究所 生体機能化学 生体機能設計化学
総合研究	研究フェロー	教 授 大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
総合研究	研究フェロー	教 授 中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
連携フェロー	教 授	江崎 信芳	化学研究所 環境物質化学研究系 分子微生物科学
連携フェロー	教 授	小西 哲之	エネルギー理工学研究所 原子エネルギー研究分野
連携フェロー	教 授	吉川 暹	エネルギー理工学研究所 分子集合体設計研究分野
連携フェロー	教 授	塩谷 雅人	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏環境情報分野
連携フェロー	教 授	矢野 浩之	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生物機能材料分野
連携フェロー	教 授	Roy C. Sidle	防災研究所 地盤災害研究部門 傾斜地保全研究分野
連携フェロー	教 授	岡田 憲夫	防災研究所 巨大災害研究センター 災害リスクマネジメント
連携フェロー	教 授	多々納裕一	防災研究所 社会防災部門 防災社会システム研究分野

[サイト型機動研究]

ISS 専任	助 教	鈴木 玲治	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	登尾 一幸	生存基盤科学研究ユニット

ISS 専任	助 教	山内 貴恵	生存基盤科学研究ユニット
研究フェロー	教 授	畑 安雄	化学研究所 先端ビームナノ科学センター
研究フェロー	教 授	大垣 英明	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
研究フェロー	教 授	香山 晃	エネルギー理工学研究所 エネルギー機能変換 複合機能変換過程
研究フェロー	准教授	作花 哲夫	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 複合化学過程
研究フェロー	教 授	牧野 圭祐	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生体エネルギー
研究フェロー	教 授	川井 秀一	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 循環材料創成分野
研究フェロー	講 師	黒田 宏之	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
研究フェロー	教 授	小松 幸平	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生活圏構造機能分野
研究フェロー	准教授	橋口 浩之	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 レーダー大気圏科学分野
研究フェロー	准教授	林 隆久	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
研究フェロー	教 授	釜井 俊孝	防災研究所 斜面災害研究センター
研究フェロー	教 授	多々納裕一	防災研究所 社会防災研究部門 防災社会システム分野
研究フェロー	教 授	千木良雅弘	防災研究所 地盤災害研究部門 山地災害環境分野
研究フェロー	教 授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
研究フェロー	教 授	水野 広祐	東南アジア研究所 研究部 統合地域研究部門
研究員		池谷 仁里	生存基盤科学研究ユニット

2009 (平成 21) 年度

ユニット長	教 授	小西 哲之	エネルギー理工学研究所 原子エネルギー研究分野
-------	-----	-------	-------------------------

企画戦略室

企画戦略ディレクター	教 授	渡辺 宏	化学研究所 複合基盤化学研究系 分子レオロジー
企画戦略ディレクター	教 授	森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
企画戦略ディレクター	教 授	津田 敏隆	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏精測診断分野
企画戦略ディレクター	教 授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
企画戦略ディレクター	教 授	清水 展	東南アジア研究所 研究部 社会文化相関研究部門
企画戦略助教		浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		川畑まゆみ	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		坪内まどか	生存基盤科学研究ユニット
企画戦略スタッフ		遠藤富貴子	生存基盤科学研究ユニット

研究部門

[サステナビリティ学]

ISS 専任	助 教	石塚賢太郎	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	浦川 豪	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	亀井 敬史	生存基盤科学研究ユニット

ISS 専任	助 教	小林健一郎	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	鈴木 史朗	生存基盤科学研究ユニット
萌芽研究	研究フェロー	教 授 青山 卓史	化学研究所 生体機能化学 生体分子情報
萌芽研究	研究フェロー	教 授 宗林 由樹	化学研究所 環境物質化学研究系 水圏環境解析化学研究領域
萌芽研究	研究フェロー	教 授 中村 正治	化学研究所 元素科学国際研究センター
萌芽研究	研究フェロー	助 教 紀井 俊輝	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
萌芽研究	研究フェロー	助 教 鈴木 義和	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 分子集合体設計
萌芽研究	研究フェロー	教 授 梅澤 俊明	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林代謝機能化学分野
萌芽研究	研究フェロー	教 授 津田 敏隆	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏精測診断分野
萌芽研究	研究フェロー	准教授 田中 賢治	防災研究所 水資源環境研究センター 地域水環境システム
萌芽研究	研究フェロー	准教授 安藤 和雄	東南アジア研究所 研究部 人間生態相関研究部門
融合研究	研究フェロー	教 授 森井 孝	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生物機能科学
融合研究	研究フェロー	教 授 河野 泰之	東南アジア研究所 人間生態相関研究部門 自然資源管理
融合研究	研究フェロー	教 授 上杉 志成	化学研究所 生体機能化学研究系 ケミカルバイオロジー
融合研究	研究フェロー	教 授 柴山 守	東南アジア研究所 地域研究情報ネットワーク部 地域情報学・人文情報
融合研究	研究員	米澤 剛	生存基盤科学研究ユニット
総合研究	研究フェロー	教 授 二木 史朗	化学研究所 生体機能化学 生体機能設計化学
総合研究	研究フェロー	教 授 大村 善治	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生存科学計算機実験分野
総合研究	研究フェロー	教 授 中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
連携フェロー		教 授 江崎 信芳	化学研究所 環境物質化学研究系 分子微生物科学
連携フェロー		教 授 小西 哲之	エネルギー理工学研究所 原子エネルギー研究分野
連携フェロー		教 授 吉川 暹	エネルギー理工学研究所 分子集合体設計研究分野
連携フェロー		教 授 塩谷 雅人	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 大気圏環境情報分野
連携フェロー		教 授 矢野 浩之	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生物機能材料分野
連携フェロー		教 授 岡田 憲夫	防災研究所 巨大災害研究センター 災害リスクマネジメント
連携フェロー		教 授 多々納裕一	防災研究所 社会防災部門 防災社会システム研究分野

【サイト型機動研究】

ISS 専任	助 教	鈴木 玲治	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	登尾 一幸	生存基盤科学研究ユニット
ISS 専任	助 教	山内 貴恵	生存基盤科学研究ユニット
研究フェロー	教 授	畑 安雄	化学研究所 先端ビームナノ科学センター
研究フェロー	教 授	大垣 英明	エネルギー理工学研究所 エネルギー生成 量子放射エネルギー
研究フェロー	教 授	香山 晃	エネルギー理工学研究所 エネルギー機能変換 複合機能変換過程
研究フェロー	准教授	作花 哲夫	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 複合化学過程
研究フェロー	教 授	牧野 圭祐	エネルギー理工学研究所 エネルギー利用過程 生体エネルギー
研究フェロー	教 授	川井 秀一	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 循環材料創成分野

研究フェロー	講 師	黒田 宏之	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
研究フェロー	教 授	小松 幸平	生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 生活圏構造機能分野
研究フェロー	准教授	橋口 浩之	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 レーダー大気圏科学分野
研究フェロー	准教授	林 隆久	生存圏研究所 生存圏診断統御研究系 森林圏遺伝子統御分野
研究フェロー	教 授	釜井 俊孝	防災研究所 斜面災害研究センター
研究フェロー	教 授	多々納裕一	防災研究所 社会防災研究部門 防災社会システム分野
研究フェロー	教 授	千木良雅弘	防災研究所 地盤災害研究部門 山地災害環境分野
研究フェロー	教 授	中北 英一	防災研究所 気象・水象災害研究部門 水文気象災害研究分野
研究フェロー	教 授	水野 広祐	東南アジア研究所 研究部 統合地域研究部門
研究員		池谷 仁里	生存基盤科学研究ユニット

【組織規程】

平成 18 年 3 月 22 日 総長裁定制定

京都大学生存基盤科学研究ユニット要項

- 第 1 京都大学に、国立大学法人京都大学の組織に関する規程（平成 16 年達示第 1 号）第 50 条の 3 の規定に基づき、生存基盤科学にかかる学際研究領域の創生のための研究を行うため、生存基盤科学研究ユニット（以下「ユニット」という。）を置く。
- 第 2 ユニットにおける研究は、化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所及び東南アジア研究所が連携して行う。
- 第 3 ユニットの実施期間は、平成 22 年 3 月 31 日までとする。
- 第 4 ユニットに、ユニット長を置く。
- 2 ユニット長は、第 2 に掲げる研究所の専任の教授のうちから、第 5 に定める連携推進委員会の議に基づき、総長が任命する。
- 3 ユニット長の任期は、2 年とし、再任を妨げない。ただし、補欠のユニット長の任期は、前任者の残任期間とする。
- 4 ユニット長に事故があるときは、あらかじめユニット長が指名する者が、その職務を代行する。
- 5 ユニット長は、ユニットの所務を掌理する。
- 第 5 ユニットに、ユニットにおける研究の実施その他運営に関する重要事項を審議するため、連携推進委員会を置く。
- 2 連携推進委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、連携推進委員会が定める。
- 第 6 ユニットの事務は、宇治地区事務部において処理する。
- 第 7 この要項に定めるもののほか、ユニットの組織及び運営に関し必要な事項は、ユニット長が定める。

附 則

- 1 この要項は、平成 18 年 4 月 1 日から実施する。
- 2 この要項の実施後最初に任命するユニット長については、第 4 第 2 項の規定にかかわらず、第 2 に掲げる研究所の所長の推薦する候補者について総長が任命するものとする。

京都大学生存基盤科学研究ユニットの組織等に関する内規

第 1 条 この内規は、京都大学生存基盤科学研究ユニット要項第 7 の規定に基づき、京都大学生存基盤科学研究ユニット（以下「ユニット」という。）の組織及び運営について、必要な事項を定めるものとする。

第 2 条 ユニットに、企画戦略室及び研究部門を置く。

2 企画戦略室は、次の各号に掲げる者で組織し、ユニットの組織及び運営に関する企画立案を担当する。

- (1) 企画戦略ディレクター（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所及び東南アジア研究所が推薦する当該研究所の専任の教授をいう。）各 1 名
- (2) 特定教員（助教）1 名
- (3) 事務職員 若干名

3 前項第 1 号の者の任期は、2 年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の者の任期は、前任者の残任期間とする。

4 研究部門は、次の各号に掲げる者で組織し、ユニットにおける研究等を担当する。

- (1) 研究フェロー（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所及び東南アジア研究所が推薦する当該研究所の専任の教員、その他ユニット長が適当と認める者をいう。）
- (2) ユニットの特定教員（助教）及び研究員
- (3) 連携フェロー（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所及び東南アジア研究所が推薦する当該研究所の専任の教員、その他ユニット長が適当と認める者をいう。）

5 前項第 1 号の研究フェローは、同項第 3 号の連携フェローを兼ねることができる。

第 3 条 この内規に定めるもののほか、この内規の実施に関し必要な事項は、連携推進委員会の議を経てユニット長が定める。

附 則

この内規は、平成 18 年 4 月 6 日から実施し、平成 18 年 4 月 1 日から適用する。

附 則

この内規は、平成 19 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この内規は、平成 20 年 5 月 29 日から施行する。

附 則

この内規は、平成 20 年 7 月 16 日から施行する。

2.2. 連携推進委員会

生存基盤科学研究ユニット連携推進委員会は、ユニットを構成する各部局の所長、各部局から選ばれた企画戦略ディレクターおよび委員と宇治地区事務部長から構成される生存基盤科学ユニットの運営に関する最終意思決定機関です。

【委員名簿】

2005 (H17) - 2006 (H18) 年度 連携推進委員

職 名	氏 名	所 属
ユニット長/教授	井 合 進	防災研究所
ユニット長代理兼企画戦略ディレクター/教授	時 任 宣 博	化学研究所
所長/教授	江 崎 信 芳	化学研究所
所長/教授	吉 川 潔	エネルギー理工学研究所
所長/教授	川 井 秀 一	生存圏研究所
所長/教授	河 田 恵 昭	防災研究所
所長/教授	水 野 広 祐	東南アジア研究所
企画戦略ディレクター/教授	森 井 孝	エネルギー理工学研究所
企画戦略ディレクター/教授	大 村 善 治	生存圏研究所
企画戦略ディレクター/教授	中 北 英 一	防災研究所
教授	佐 藤 直 樹	化学研究所
教授	渡 辺 宏	化学研究所
助教授	大 垣 英 明	エネルギー理工学研究所
教授	水 内 亨	エネルギー理工学研究所
教授	津 田 敏 隆	生存圏研究所
教授	矢 野 浩 之	生存圏研究所
教授	河 合 宏 允	防災研究所
教授	河 野 泰 之	東南アジア研究所
事務部長	高 田 賢 三	宇治地区事務部

2007 (H19) 年度 連携推進委員

職 名	氏 名	所 属
ユニット長/教授	井 合 進	防災研究所
ユニット長代理兼企画戦略ディレクター/教授	時 任 宣 博	化学研究所
所長/教授	江 崎 信 芳	化学研究所
所長/教授	尾 形 幸 生	エネルギー理工学研究所
所長/教授	川 井 秀 一	生存圏研究所
所長/教授	石 原 和 弘	防災研究所
所長/教授	水 野 広 祐	東南アジア研究所

職 名	氏 名	所 属
企画戦略ディレクター / 教授	森 井 孝	エネルギー理工学研究所
企画戦略ディレクター / 教授	大 村 善 治	生存圏研究所
企画戦略ディレクター / 教授	中 北 英 一	防災研究所
教授	佐 藤 直 樹	化学研究所
教授	渡 辺 宏	化学研究所
教授	小 西 哲 之	エネルギー理工学研究所
教授	水 内 亨	エネルギー理工学研究所
教授	津 田 敏 隆	生存圏研究所
教授	矢 野 浩 之	生存圏研究所
教授	寶 馨	防災研究所
教授	河 野 泰 之	東南アジア研究所
事務部長	高 田 賢 三	宇治地区事務部

2008 (H20) 年度 連携推進委員

職 名	氏 名	所 属
ユニット長 / 教授	小 西 哲 之	エネルギー理工学研究所
所長 / 教授	時 任 宣 博	化学研究所
所長 / 教授	尾 形 幸 生	エネルギー理工学研究所
所長 / 教授	川 井 秀 一	生存圏研究所
所長 / 教授	石 原 和 弘	防災研究所
所長 / 教授	水 野 広 祐	東南アジア研究所
企画戦略ディレクター / 教授	渡 辺 宏	化学研究所
企画戦略ディレクター / 教授	森 井 孝	エネルギー理工学研究所
企画戦略ディレクター / 教授	津 田 敏 隆	生存圏研究所
企画戦略ディレクター / 教授	中 北 英 一	防災研究所
企画戦略ディレクター / 教授	清 水 展	東南アジア研究所
教授	江崎信芳 → 畑 安雄	化学研究所
教授	佐 藤 直 樹	化学研究所
教授	水 内 亨	エネルギー理工学研究所
教授	大 村 善 治	生存圏研究所
准教授	林 隆 久	生存圏研究所
教授	石 川 裕 彦	防災研究所
教授	寶 馨	防災研究所
事務部長	村 田 宗 一	宇治地区事務部

2009 (H21) 年度 連携推進委員

職 名	氏 名	所 属
ユニット長/教授	小 西 哲 之	エネルギー理工学研究所
所長/教授	時 任 宣 博	化学研究所
所長/教授	尾 形 幸 生	エネルギー理工学研究所
所長/教授	川 井 秀 一	生存圏研究所
所長/教授	岡 田 憲 夫	防災研究所
所長/教授	水 野 広 祐	東南アジア研究所
企画戦略ディレクター/教授	渡 辺 宏	化学研究所
企画戦略ディレクター/教授	森 井 孝	エネルギー理工学研究所
企画戦略ディレクター/教授	津 田 敏 隆	生存圏研究所
企画戦略ディレクター/教授	中 北 英 一	防災研究所
企画戦略ディレクター/教授	清 水 展	東南アジア研究所
教授	畑 安 雄	化学研究所
教授	佐 藤 直 樹	化学研究所
教授	水 内 亨	エネルギー理工学研究所
教授	大 村 善 治	生存圏研究所
准教授	林 隆 久	生存圏研究所
教授	石 川 裕 彦	防災研究所
教授	寶 馨	防災研究所
事務部長	村 田 宗 一	宇治地区事務部

【内規】

平成 18 年 4 月 6 日 連携推進委員会制定

京都大学生存基盤科学研究ユニット連携推進委員会内規

第 1 条 この内規は、京都大学生存基盤科学研究ユニット要項第 5 第 2 項の規定に基づき、京都大学生存基盤科学研究ユニット（以下「ユニット」という。）の連携推進委員会に関し必要な事項を定めるものとする。

第 2 条 連携推進委員会は、次の各号に掲げる委員で組織する。

- (1) ユニット長
- (2) 化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所（第 4 号において「宇治地区研究所」という。）の長及び東南アジア研究所の長
- (3) 企画戦略ディレクター 5 名
- (4) 宇治地区研究所の専任の教授又は准教授 計 7 名
- (5) 宇治地区事務部長

2 前項第 4 号の委員の任期は 2 年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者

の残任期間とする。

3 あらかじめ第1項第2号の委員の代理として通知された者は連携推進委員会に出席し、その職務を代行することができる。

第3条 ユニット長は、連携推進委員会を招集し、議長となる。

2 ユニット長に事故があるときは、あらかじめユニット長の指名する委員がその職務を代行する。

第4条 連携推進委員会は、委員（海外渡航中の者を除く。）の過半数が出席しなければ、開催することができない。

第5条 連携推進委員会の議事は出席者の過半数をもって決する。ただし、連携推進委員会が重要事項と認めた議事に関しては、出席者の3分の2をもって決する。

第6条 連携推進委員会は、必要と認めるときは、委員以外の者を出席させて説明又は意見を聴くことができる。

第7条 連携推進委員会に必要に応じて小委員会を置くことができる。

2 小委員会に関し必要な事項は、連携推進委員会が定める。

第8条 この内規に定めるもののほか、連携推進委員会の運営に関し必要な事項は、連携推進委員会が定める。

附 則

この内規は、平成18年4月6日から実施し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この内規は、平成19年4月1日から施行する。

附 則

この内規は、平成20年3月1日から施行する。

附 則

この内規は、平成20年5月29日から施行する。

2.3. ディレクター会議

ユニット長とユニットを構成する各部局から選ばれた企画戦略ディレクターが、生存基盤科学研究ユニット連携推進委員会に上程する原案の作成を行います。また、ユニットを構成する各研究所の窓口として、必要に応じて各研究所へのユニット活動に関する情報伝達および各部局の意向の反映を行います。

2.4. 企画戦略室

企画戦略ディレクター、企画戦略教員および事務スタッフから構成され、生存基盤科学研究ユニットの組織及び運営に関する企画立案を担当します。企画戦略教員は、ユニット活動における研究協力、産学連携、企画・広報など、幅広い業務を実施します。

2.5. 予算

生存基盤科学研究ユニットは、ユニットを構成する部局から拠出された経費により運営を開始しました。平成 18 年、平成 20 年には総長裁量経費、平成 18 年から平成 21 年までは京都サステイナビリティ・イニシアティブとの連携経費、平成 20 年からは、生存基盤科学研究ユニットとしての要求が認可された特別教育研究経費によって活発な活動が実施されています。

【予算の変遷】

平成 18 年度（2006 年度）

○科学技術振興調整費 62,000 千円

業務題目名：戦略的研究拠点育成 サステイナビリティ学連携研究機構構想

平成 19 年度（2007 年度）

○科学技術振興調整費 63,184 千円

業務題目名：戦略的研究拠点育成 サステイナビリティ学連携研究機構構想

平成 20 年度（2008 年度）

○科学技術振興調整費 63,111 千円

業務題目名：戦略的研究拠点育成 サステイナビリティ学連携研究機構構想

○特別教育研究経費 95,000 千円

事業名：生存基盤科学におけるサイト型機動研究の推進

平成 21 年度（2009 年度）

○科学技術振興調整費 63,111 千円

補助事業名：戦略的研究拠点育成 サステイナビリティ学連携研究機構構想

○特別教育研究経費 95,000 千円

事業名：生存基盤科学におけるサイト型機動研究の推進

【その他の資金】

総長裁量経費

○平成 18 年度 8,000 千円

プロジェクト等課題：生存基盤科学研究推進のための Cyber - Network - Infrastructure の整備

○平成 20 年度 3,500 千円

プロジェクト等課題：生存基盤科学の教育活動に関する施策検討

3. 研究活動

3.1. 研究活動について

研究所という組織のあり方の特徴をいかし、既存の学問体系に縛られることなく、新しいテーマにフレキシブルに対応しながら、(1) 異分野同士の接点の戦略的創出、(2) 創造的融合研究の具現化・推進、(3) 多様な分野における先進的研究の総合化、をめざして研究活動を推進しました。

具体的には、以下の5分野を主要な領域としつつ、合同の研究報告会などによって情報・意見の交換と問題意識の共有をはかり、生存基盤科学の発展をめざした有機的な連携を心がけました。

1) 総合研究

平成 18 年度 (2006 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
二木 史朗	化研 教授	生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の確立	化研・エネ研・他	2,500
大村 善治	生存研 教授	生存圏シミュレーションのためのデータベース構築	生存研・防災研	2,500
中北 英一	防災研 教授	安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望	防災研・生存研・他	2,500

平成 19 年度 (2007 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
二木 史朗	化研 教授	生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の確立	化研・エネ研・他	2,030
大村 善治	生存研 教授	生存圏シミュレーションのためのデータベース構築	生存研・防災研	2,030
中北 英一	防災研 教授	安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望	防災研・生存研・他	2,030

平成 20 年度 (2008 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
二木 史朗	化研 教授	生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の確立	化研・エネ研・他	2,030
大村 善治	生存研 教授	生存圏シミュレーションのためのデータベース構築	生存研・防災研	2,030
中北 英一	防災研 教授	安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望	防災研・生存研・他	2,030

平成 21 年度 (2009 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
二木 史朗	化研 教授	生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の確立	化研・エネ研・他	2,030
大村 善治	生存研 教授	生存圏シミュレーションのためのデータベース構築	生存研・防災研	2,030
中北 英一	防災研 教授	安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望	防災研・生存研・他	2,030

2) 融合研究

平成 18 年度 (2006 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
森井 孝	エネ研 教授	ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成	エネ研・化研・他	4,500
上杉 志成	化研 教授			
河野 泰之	東南研 教授	山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計 －東南アジアを中心として－	東南研・防災研	4,500
サイドル ロイC	防災研 教授			

平成 19 年度 (2007 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
森井 孝	エネ研 教授	ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成	エネ研・化研・他	4,500
上杉 志成	化研 教授			
河野 泰之	東南研 教授	山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計 －東南アジアを中心として－	東南研・防災研	4,500
サイドル ロイC	防災研 教授			

平成 20 年度（2008 年度）

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
森井 孝	エネ研 教授	ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成	エネ研・化研・他	4,037
上杉 志成	化研 教授			
河野 泰之	東南研 教授	山地生態資源の持続的利用のための技術融合と 制度設計 －東南アジアを中心として－	東南研・防災研	4,037
柴山 守	東南研 教授			

平成 21 年度（2009 年度）

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
森井 孝	エネ研 教授	ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成	エネ研・化研・他	4,037
上杉 志成	化研 教授			
河野 泰之	東南研 教授	山地生態資源の持続的利用のための技術融合と 制度設計 －東南アジアを中心として－	東南研・防災研	4,037
柴山 守	東南研 教授			

3) ISS 専任助教による集中的研究

平成 18 年度（2006 年度）

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
浦川 豪	生存基盤 助手	マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法		1,500
長洞 記嘉	生存基盤 助手	速度論的に安定化された高周期 15 元素間二重 結合化合物の新規物性に関する研究		1,500
鈴木 史朗	生存基盤 助手	分子育種による循環型社会に適合した早生樹の 創出		1,500
小林健一郎	生存基盤 助手	生存環境としての流域圏におけるシュミレーシ ョン科学とリスクガバナンスに関する研究		1,500
亀井 敬史	生存基盤 助手	人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安 全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究		1,500

平成 19 年度 (2007 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
浦川 豪	生存基盤 助教	マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法		1,250
長洞 記嘉	生存基盤 助教	速度論的に安定化された高周期 15 元素間二重 結合化合物の新規物性に関する研究		1,250
鈴木 史朗	生存基盤 助教	分子育種による循環型社会に適合した早生樹の 創出		1,250
小林健一郎	生存基盤 助教	生存環境としての流域圏におけるシュミレーシ ョン科学とリスクガバナンスに関する研究		1,250
亀井 敬史	生存基盤 助教	人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安 全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究		1,250

平成 20 年度 (2008 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
浦川 豪	生存基盤 助教	マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法		1,250
川本 純	生存基盤 助教	気候変動に関する生存基盤的課題と枯渇性金属 資源に関する経済的課題への環境微生物の応用 展開技術の創生		1,250
鈴木 史朗	生存基盤 助教	分子育種による循環型社会に適合した早生樹の 創出		1,250
小林健一郎	生存基盤 助教	生存環境としての流域圏におけるシュミレーシ ョン科学とリスクガバナンスに関する研究		1,250
亀井 敬史	生存基盤 助教	人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安 全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究		1,250

平成 21 年度 (2009 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
浦川 豪	生存基盤 助教	マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法		1,250
石塚賢太郎	生存基盤 助教	ナノモジュール触媒によるリグニンの精密分解 反応の開発と低炭素型化学工業モデルの提案		1,250
鈴木 史朗	生存基盤 助教	分子育種による循環型社会に適合した早生樹の 創出		1,250
小林健一郎	生存基盤 助教	生存環境としての流域圏におけるシュミレーシ ョン科学とリスクガバナンスに関する研究		1,250
亀井 敬史	生存基盤 助教	人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安 全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究		1,250

4) サイト型機動研究

平成 20 年度 (2008 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
畑 安雄	化研 教授	森林 - 湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するサイト型研究	化研・他	15,000
大垣 英明	エネ研 教授	むつ小川原地域における大型研究施設の経済的効率性に関する研究	エネ研・他	3,000
香山 晃	エネ研 教授	放射性物質の自然環境漏洩の予測・制御に必要な物質移行モデルの開発	エネ研・他	9,000
作花 哲夫	エネ研 准教授	琵琶湖の湖水および湖底環境のその場元素分析法の開発	エネ研・他	1,500
牧野 圭祐	エネ研 教授	湖沼に繁殖する藻類の組み換え酵母によるエタノール化	エネ研・ISS	1,500
川井 秀一	生存研 教授	琵琶湖集水域における森林バイオマスの動態評価と持続的利用モデルの構築	生存研・東南研・ 防災研・他	2,350
黒田 宏之	生存研 講師	アカマツ林の健全性評価	生存研・他	1,500
小松 幸平	生存研 教授	木質資源の持続循環モデルを可能とする木質架構の耐震設計法の開発	生存研・防災研	1,760
橋口 浩之	生存研 准教授	陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定	生存研・防災研	5,600
林 隆久	生存研 准教授	湖水及び流域圏におけるバイオマスの評価と利用	生存研	5,900
釜井 俊孝	防災研 教授	湖底遺跡の成因から紐解くウォーターフロント地域の地震災害危険度評価	防災研・他	2,750
多々納裕一	防災研 教授	琵琶湖流入河川流域における要支援者避難計画策定ならびに住民参加型洪水管理に関する研究	防災研・ISS	1,600
千木良雅弘	防災研 教授	琵琶湖周囲の花崗岩山地における土砂生産履歴の解明	防災研・他	2,350
中北 英一	防災研 教授	森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析、比較に関する基礎的研究	防災研・他	7,800
中北 英一	防災研 教授	琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価	防災研・他	2,500
水野 広祐	東南研 教授	在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究	東南研・他	15,000

平成 21 年度 (2009 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
畑 安雄	化研 教授	森林 - 湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するサイト型研究	化研・他	18,000
大垣 英明	エネ研 教授	むつ小川原地域における大型研究施設の経済的効率性に関する研究	エネ研・他	5,000
森下 和功	エネ研 准教授	放射性物質の自然環境漏洩の予測・制御に必要な物質移行モデルの開発	エネ研・他	10,000
作花 哲夫	エネ研 准教授	琵琶湖の湖水および湖底環境のその場元素分析法の開発	エネ研・他	1,500
小瀧 努	エネ研 准教授	湖沼に繁殖する藻類の組み換え酵母によるエタノール化	エネ研・ISS	1,500
川井 秀一	生存研 教授	琵琶湖集水域における森林バイオマスの動態評価と持続的利用モデルの構築	生存研・東南研・ 防災研・他	2,060
黒田 宏之	生存研 講師	アカマツ林の健全性評価	生存研・化研・他	1,700
小松 幸平	生存研 教授	木質資源の持続循環モデルを可能とする木質架構の耐震設計法の開発	生存研・防災研・他	1,660
橋口 浩之	生存研 准教授	陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定	生存研・エネ研・ 防災研	7,600
林 隆久	生存研 准教授	湖水及び流域圏におけるバイオマスの評価と利用	生存研	7,050
釜井 俊孝	防災研 教授	湖底遺跡の成因から紐解くウォーターフロント地域の地震災害危険度評価	防災研・他	2,750
多々納裕一	防災研 教授	琵琶湖流入河川流域における要支援者避難計画策定ならびに住民参加型洪水管理に関する研究	防災研・ISS	1,600
千木良雅弘	防災研 教授	琵琶湖周囲の花崗岩山地における土砂生産履歴の解明	防災研・生存研・他	2,750
中北 英一	防災研 教授	森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析、比較に関する基礎的研究	防災研・他	7,400
中北 英一	防災研 教授	琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価	防災研・他	5,500
水野 広祐	東南研 教授	在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究	東南研・生存研・ 防災研・他	17,000

5) 萌芽研究

平成 18 年度 (2006 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
青山 卓史	化研 助教授	無機栄養素吸収における機能単位としての根毛の形態形成および機能分化	化研・生存研	1,400
中村 正治	化研 教授	バイオリニューアブル炭素資源活用を目指した有機合成反応の探求	化研・生存研	1,400
渡辺 宏	化研 教授	汽水域・淡水域における粒子移動と物質循環ダイナミックスに関する異分野融合のための萌芽研究	化研・防災研	1,400
大垣 英明	エネ研 助教授	中赤外域波長可変レーザーの生存基盤科学へのフィジビリティスタディ	エネ研・化研・他	1,400
鈴木 義和	エネ研 助手	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギー開発に関するニーズ・シーズ調査研究	エネ研・東南研	1,000
梅澤 俊明	生存研 教授	熱帯早生樹の分子育種に対する研究基盤構築	生存研・化研・東南研・他	1,000
林 隆久	生存研 助教授	森をとりもどすために－破壊からの再生シナリオ	生存研・東南研・化研・防災研	1,400
矢崎 一史	生存研 教授	植物揮発性成分を媒体とした植物・昆虫相互作用の分子機構とその応用研究展開	生存研・化研・他	1,400
渡邊 隆司	生存研 教授	バイオマス変換プラットフォームの構築を目指した高効率糖化発酵プロセスの開発	生存研・エネ研・他	1,400
田中 賢治	防災研 助教授	衛星解析によるアジア域の農地データセットの作成および水資源管理支援	防災研・東南研・他	1,000
林 泰一	防災研 助教授	伝染性疾患など人間生活にかかわる気象・気候の影響評価と予測	防災研・生存研・東南研・他	1,400
林 春男	防災研 教授	化学物質および生物病原体を対象にした効果的な国民保護方策を可能とする情報処理モデルの構築	防災研・化研・生存研・他	1,400
柴山 守	東南研 教授	地下構造と自然・社会・人間生態を結合する地域情報学の展開－東南アジアの都市地域を対象にして－	東南研・防災研	1,400

平成 19 年度 (2007 年度)

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
青山 卓史	化研 准教授	無機栄養素吸収における機能単位としての根毛の形態形成および機能分化	化研・生存研	1,100
中村 正治	化研 教授	バイオリニューアブル炭素資源活用を目指した有機合成反応の探求	化研・生存研	1,100
渡辺 宏	化研 教授	汽水域・淡水域における粒子移動と物質循環ダイナミックスに関する異分野融合のための萌芽研究	化研・防災研	1,100

研究代表者	部局名 職名	研究課題	総合部局	配分額 (千円)
大垣 英明	エネ研 准教授	中赤外域波長可変レーザーの生存基盤科学への フィージビリティスタディ	エネ研・化研・他	1,100
鈴木 義和	エネ研 助教	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギー開発 に関するニーズ・シーズ調査研究	エネ研・東南研	700
梅澤 俊明	生存研 教授	熱帯早生樹の分子育種に対する研究基盤構築	生存研・化研・ 東南研・他	700
林 隆久	生存研 准教授	森をとりもどすために - 破壊からの再生シナリオ	生存研・東南研・ 化研・防災研	1,100
矢崎 一史	生存研 教授	植物揮発性成分を媒体とした植物・昆虫相互作用 の分子機構とその応用研究展開	生存研・化研・他	1,100
渡邊 隆司	生存研 教授	バイオマス変換プラットフォームの構築を目指 した高効率糖化発酵プロセスの開発	生存研・エネ研・他	1,100
田中 賢治	防災研 准教授	衛星解析によるアジア域の農地データセットの 作成および水資源管理支援	防災研・東南研・他	700
林 泰一	防災研 准教授	伝染性疾患など人間生活にかかわる気象・気候 の影響評価と予測	防災研・生存研・ 東南研・他	1,100
林 春男	防災研 教授	化学物質および生物病原体を対象にした効果的な 国民保護方策を可能とする情報処理モデルの構築	防災研・化研・ 生存研・他	1,100
柴山 守	東南研 教授	地下構造と自然・社会・人間生態を結合する地域情 報学の展開 - 東南アジアの都市地域を対象にして -	東南研・防災研	1,100

平成 20 年度 (2008 年度)

研究代表者	部局名 職名	研究課題	総合部局	配分額 (千円)
青山 卓史	化研 准教授	効率的な土壌リン吸収を支える根毛の形態と機能	化研・生存研	1,000
宗林 由樹	化研 教授	湖盆および沈降地形における物質循環と生物多 様性の変遷に関する学際的萌芽研究	化研・防災研	1,000
中村 正治	化研 教授	元素戦略型有機合成反応によるバイオリニュー アブル炭素資源活用技術の開拓	化研・生存研	1,000
紀井 俊輝	エネ研 准教授	生存基盤科学における中赤外域波長可変レーザ ーの先進応用	エネ研・化研・他	1,000
鈴木 義和	エネ研 助教	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギーニー ズ・シーズ調査と地理情報システムとの連携	エネ研・東南研・ 他・ISS	1,000
梅澤 俊明	生存研 教授	システム生物学的アプローチによるアオモリヒ バの解析	生存研・ISS・ 化研・他	1,000
津田 敏隆	生存研 教授	青森における陸域・大気圏の物質交換・輸送・ 混合過程の精密測定	生存研	1,000
田中 賢治	防災研 准教授	大規模水資源開発計画の効率化と再評価 - ナル マダ渓谷開発計画 (NVDP) を例に -	防災研・東南研・他	1,000

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
安藤 和雄	東南研 准教授	バングラデシュと京滋地方の生存基盤（自然・健康・社会）と減災・開発への在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究	東南研・防災研・ISS・他	1,000

平成 21 年度（2009 年度）

研究代表者	部局名 職名	研 究 課 題	総合部局	配分額 (千円)
青山 卓史	化研 教授	効率的な土壌リン吸収を支える根毛の形態と機能	化研・生存研	1,000
宗林 由樹	化研 教授	湖盆および沈降地形における物質循環と生物多様性の変遷に関する学際的萌芽研究	化研・防災研	1,000
中村 正治	化研 教授	元素戦略型有機合成反応によるバイオリニューアブル炭素資源活用技術の開拓	化研・生存研	1,000
紀井 俊輝	エネ研 准教授	生存基盤科学における中赤外域波長可変レーザーの先進応用	エネ研・化研・他	1,000
鈴木 義和	エネ研 助教	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギーニーズ・シーズ調査と地理情報システムとの連携	エネ研・東南研・他・ISS	1,000
梅澤 俊明	生存研 教授	システム生物学的アプローチによるアオモリヒバの解析	生存研・ISS・化研・他	1,000
津田 敏隆	生存研 教授	青森における陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定	生存研	1,000
田中 賢治	防災研 准教授	大規模水資源開発計画の効率化と再評価ーナルマダ渓谷開発計画（NVDP）を例にー	防災研・東南研・他	1,000
安藤 和雄	東南研 准教授	バングラデシュと京滋地方の生存基盤（自然・健康・社会）と減災・開発への在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究	東南研・防災研・ISS・他	1,000

3.2. サステナビリティ学

ISS では、宇治地区 4 研究所（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所）と東南アジア研究所が一体となって「サステナビリティ学」についての研究活動を推進してきました。ISS では、人類の生存基盤に深くかつ広範に関わる「社会のための科学（Science for society）」のシーズ、科学技術立国日本の将来を担う技術、産業の創出、若手研究者の育成につながる「先端科学（Frontier science）」のシーズをインキュベートすることを目的とし、既存の学問体系に縛られることなく、新しいテーマにフレキシブルに対応し、1) 異分野同士の接点の戦略的創出、2) 創造的融合研究の具現化・推進、3) 多様な分野における先端的研究の総合化を推進してきました。

サステナビリティ学の推進による成果の一例が次のように報告されています。

KSI 総括～4年間を振り返って

生存基盤科学研究ユニット 企画戦略ディレクター

森井 孝（エネルギー理工学研究所・教授）

KSI では、異分野間での融合研究が活発に行われました。我々は、化学研究所の二木先生、上杉先生と、医療施設がない地域で人の健康状態を簡便に診断する手法を確立するために、人の涙液による診断をめざした研究を行いました。それぞれの研究所では、基礎的な化学、理工学研究を行っている者にとって、実際に涙液を用いた実験は、今回が初めての経験でした。幸いな事に、横浜栄共済病院眼科の山本悟先生に参加していただいて、涙液の特質およびサンプルの採取法について専門的な指導を受けることができました。また、島津製作所の山田真希博士には最先端の質量分析法を用いて、涙液に含まれる成分を解析していただきました。KSI 活動での収穫のひとつは、分野を超えて知り合えた方々とともに、面白く研究する事ができたことではないでしょうか。

（ニューズレター第8号 p.10 より）

<総合研究>

ISS の研究理念に基づき、その研究活動の中核的な研究として「総合研究」、「融合研究」を推進してきました。

総合研究は、多様な分野の研究を共同研究、共同シンポジウムなどを通じて生存基盤科学として統合するための総合的研究として平成 18 年度より研究を開始しました。

平成 18 年度に、「生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の樹立（二木史朗代表）」、「安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望（中北英一代表）」の 3 件の研究課題が採択され、平成 21 年度にわたり、多様な分野の研究者が積極的に研究活動に参画し、新しい試みを行いました。

研究経費には、京都サステナビリティ・イニシアティブとの連携経費を充当しております。

総合研究一覧

二木 史朗	生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の樹立
大村 善治	生存圏シミュレーションのためのデータベース構築
中北 英一	安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望

<融合研究>

「融合研究」においても、「総合研究」同様 ISS の研究理念に基づき、既製の学問体系にとらわれない異分野間の学際的な融合から生まれる新しい研究活動を推進してきました。

融合研究は、生存基盤科学の様々な分野を融合して行う創造的学際研究として平成 18 年度より研究を開始しました。

平成 18 年度に、「Seung Pil Pack ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成（森井孝代表）」、「山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として－（河野泰之代表）」の 2 件の研究課題が採択され、平成 21 年度にわたり、多様な分野の研究者が積極的に研究活動

に参画し、新しい試みを行いました。

研究経費には、京都サステナビリティ・イニシアティブとの連携経費を充当しております。

融合研究一覧

森井 孝、上杉 志成 Seung Pil Park ケミカルバイオロジーによる診断基礎技術創成
河野 泰之、柴山 守、米澤 剛 山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として－

< ISS 専任助教による集中的研究 >

ISS では、本ユニットに関連する教員が事務的業務に時間を取られることなく研究に専念できる環境の整備と、教員のボトムアップ機能を最大限に発揮できる支援体制の構築も目指してきました。

ISS は、既存の学問体系・部局組織に縛られることなく設置された研究ユニットとして、「総合研究」、「融合研究」、「萌芽研究」において学際的な基盤科学分野における先端的研究を展開するとともに、次世代の先端的研究を支える若手研究者の育成も行ってきました。

次世代の先端的研究を支える若手研究者の育成のために、平成 18 年度に 5 名の専任助教を採用し、集中的に研究活動が進められました。異なる分野の若手研究者間の研究交流及び様々な研究者との議論を通して、多くの研究成果が生まれました。

研究経費には、京都サステナビリティ・イニシアティブとの連携経費を充当しております。

専任助教研究一覧

浦川 豪 マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法
長洞 記嘉 持続可能社会の基盤構築に資する機能性新物質の開発
鈴木 史朗 分子育種による循環型社会に適合した早生樹の創出
小林健一郎 生存環境としての流域圏におけるシミュレーション科学とリスクガバナンスに関する研究
亀井 敬史 人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究
川本 純 気候変動に関する生存基盤的課題と枯渇性金属資源に関する経済的課題への環境微生物の応用展開技術の創生
石塚賢太郎 ナノモジュール触媒によるリグニンの精密分解反応の開発と低炭素型化学工業モデルの提案

3.3. サイト型機動研究

平成 20 年度より 4 年間にわたり、特別教育研究経費・プロジェクト推進（注：平成 22 年度以降、特別経費）の事業として「生存基盤科学におけるサイト型機動研究の推進」を実施している。エネルギー、資源、環境、大規模災害など人類の生存を脅かす諸問題に対し、ISS が中核となって、京都大学の伝統であるフィールド研究を基盤に、個別の地域コミュニティに密着した研究を推進する。特に、

物質循環、生態メタゲノム、危機対応に焦点をあて、人文社会、理工、生物等の分野横断型の研究を、青森サイトおよび滋賀サイトで展開している。同時に、若手研究者、大学院生をこれらの学際的研究活動に参加させ、専門家であると同時に俯瞰的視野も併せ持つ次世代の研究リーダーの育成を目指している。

平成20年度当初に青森サイトおよび滋賀サイトに関する研究課題ならびに研究担当者（特定助教、特定研究員）を公募し、研究ディレクターによる調整を経て、連携推進委員会で研究体制を決定した。ISS専任教員3名による研究課題として「在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究（鈴木玲治助教、水野広祐代表）」、「湖沼に繁殖する藻類の組み換え酵母によるエタノール化（登尾一幸助教、牧野圭祐代表）」、「森林-湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するサイト型研究（山内貴恵助教、畑安雄代表）」が採択されている。例えば、鈴木助教の関係する課題では、滋賀サイトを中心に3つのフィールドステーション（守山、朽木、亀岡）を構築し、個別の生活、地域に根ざした統合理解と社会的な対策を提示する統合型研究を推進している。

また、ISSを構成する5研究所から提案された16件の研究課題が実施されており、そのうちおよそ2/3が滋賀サイト、1/3が青森サイトを中心フィールドとしている。これらのサイト研究には、ISS特定教員、特定研究員、および学内の15名のISS研究フェローに加えて、各サイトにおける研究機関、大学、地方自治体等のメンバーが多数参加している。当事業は4ヶ年計画であり、平成20-21年度の成果を評価し、必要に応じて研究課題・組織を見直した上で、さらに2ヶ年にわたり研究を継続する。

サイト型機動研究一覧

畑 安雄	森林・湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するサイト型研究
大垣 英明	むつ小川原地域における大型研究施設の経済的効率性に関する研究
香山 晃→森下 和功	放射性物質の自然環境漏洩の予測・制御に必要な物質移行モデルの開発
作花 哲夫	琵琶湖の湖水および湖底環境のその場元素分析法の開発
牧野 圭祐→小瀧 努	湖沼に繁殖する藻類の組み換え酵母によるエタノール化
川井 秀一	琵琶湖集水域における森林バイオマスの動態評価と持続的利用モデルの構築
黒田 宏之	アカマツ林の健全性評価
小松 幸平	木質資源の持続循環モデルを可能とする木質架構の耐震設計法の開発
橋口 浩之	陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定
林 隆久	湖水および流域圏におけるバイオマスの評価と利用
釜井 俊孝	湖底遺跡の成因から紐解くウォーターフロント地域の地震災害危険度評価
多々納裕一	琵琶湖流入河川流域における要支援者避難計画策定ならびに住民参加型洪水管理に関する研究
千木良雅弘	琵琶湖周囲の花崗岩山地における土砂生産履歴の解明
中北 英一	森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析、比較に関する基礎的研究
中北 英一	琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価
水野 広祐	在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究

3.4. 萌芽研究

ISS では人類の持続的発展に重要な科学技術シーズを産み出すことを目指している。そのため、ISS が既製の学問体系にとらわれない異分野間の接点となり、「創造的融合研究の具現化・推進」ならびに「多様な分野における先進的研究の総合化」を推進している。これらの総合研究、融合研究に将来的に発展しうる研究課題を発掘するために、ISS では萌芽研究を広く公募している。

平成 18-19 年度には 13 件、平成 20-21 年度は 9 件の研究課題を採択し実施した。平成 20-21 年度には、平行して開始されたサイト研究との連携も見据え、将来的に新サイトへの展開が図れる課題も萌芽研究に含めた。分野融合の視点から、複数の研究所のメンバーが有機的に組織されている課題を優先的に採択した。研究期間は 2 年間とし、原則的に継続延長は認めていない。研究経費には、ISS に参画している 5 研究所からの拠出金を充当している。

萌芽研究一覧 (H18-19)

青山 卓史	無機栄養素吸収における機能単位としての根毛の形態形成および機能分化
中村 正治	バイオリニューアブル炭素資源活用を目指した有機合成反応の探究
渡辺 宏	汽水域・淡水域における粒子移動と物質循環ダイナミックスに関する異分野融合のための萌芽研究
大垣 英明	中赤外域波長可変レーザーの生存基盤科学へのフィージビリティスタディ
鈴木 義和	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギー開発に関するニーズ・シーズ調査研究
梅澤 俊明	熱帯早生樹の分子育種に対する研究基盤構築
林 隆久	森をとりもどすために一破壊からの再生シナリオ
矢崎 一史	植物揮発性成分を媒体とした植物・昆虫相互作用の分子機構とその応用研究展開
渡邊 隆司	バイオマス変換プラットフォームの構築を目指した高効率糖化発酵プロセスの開発
田中 賢治	衛星解析によるアジア域の農地データセットの作成および水資源管理支援
林 泰一	伝染性疾患等人間生活にかかわる気象・気候の影響評価と予測
林 春男	化学物質および生物病原体を対象にした効果的な国民保護方策を可能とする情報処理モデルの構築
柴山 守	地下構造と自然・社会・人間生態を結合する地域情報学の展開 —東南アジアの都市地域を対象にして—

萌芽研究一覧 (H20-21)

青山 卓史	効率的な土壌リン吸収を支える根毛の形態と機能
宗林 由樹	湖盆および沈降地形における物質循環と生物多様性の変遷に関する学術的萌芽研究
中村 正治	元素戦略型有機合成反応によるバイオリニューアブル炭素資源活用技術の開拓
紀井 俊輝	生存基盤科学における中赤外域波長可変レーザーの先進応用
鈴木 義和	アジア・ヨーロッパ地域での新エネルギーニーズ・シーズ調査と地理情報システムとの連携
梅澤 俊明	システム生物学的アプローチによる青森ヒバの解析

- 津田 敏隆 青森における陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定
- 田中 賢治 大規模水資源開発計画の効率化と再評価
—ナルマダ溪谷開発計画（NVDP）を例に—
- 安藤 和雄 バングラディシュと京滋地方の生存基盤（自然・健康・社会）と減災・開発への
在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究

3.5. 参考データ（研究課題ごとの状況）

以下に本章 3.2～3.4 に取上げた研究課題ごとの状況の一端を紹介します。

3.2. サステナビリティ学

<総合研究>

生存基盤バイオ技術としての高効率細胞導入法の確立

(Highly Efficient Intracellular Delivery as a Biothology for Sustainability Science)

研究代表者・二木史朗¹、共同研究者・中瀬生彦²、森井孝³ (Shiroh FUTAKI¹, Ikuhiko NAKASE² and Takashi MORII³)

¹ 京都大学 化学研究所 Institute for Chemical Research, Kyoto University

² 京都大学 エネルギー理工学研究所 Institute of Advanced Energy, Kyoto University

³ 京都大学 生存基盤科学研究ユニット Institute of Sustainability Science, Kyoto University

(1) 研究の概要

気候変動に伴う疫病・疾患の分布変化を評価するためには、熱帯地域、発展途上国を含めた広い範囲での疫学的調査に加え、環境変化により世界的に引き起こされる疾病の分布範囲の変化を、迅速かつ簡便に評価できる新規診断技術が必要である。疫病・疾患に伴って、細胞内情報は大きく変動し、これらに特徴的な細胞内情報を計測することにより、迅速かつ簡便な検査・診断が可能になる。このための有望な方法として、近年、細胞内情報をリアルタイムで計測できる種々のタンパク質・分子レポーターが開発されてきているが、これらを効率的に細胞内に導入する技術の開発が期待されている。我々はアルギニンに富む塩基性ペプチドが動物細胞へのセンサータンパク質や薬物の導入ベクターとして非常に有用であることを示してきたが、本研究においては、膜透過時にピレンブチレートなどの対イオン化合物を介在させるアプローチや塩基性ペプチドに疎水性セグメントを付加するアプローチにより細胞内移行効率を向上させることをねらった。また、pH感受性膜融合ペプチドを細胞移送ベクターとして用いる方法の高分子量のセンサー粒子の細胞内導入における有用性を検討した。

(2) 研究の成果

ピレンブチレートなどの疎水性部位を有する対アニオンを細胞膜に前処理することで、細胞膜不透過性の蛍光分子にアルギニンペプチドを付加することにより、わずか数分間でこの分子を細胞内（サイトゾル）に導入出来ることを示した。この方法は小型タンパク質の細胞内導入にも利用可能であり、遺伝子工学的に調製されたアルギニンペプチドと緑色蛍光タンパク質（EGFP）との融合タンパク質も HeLa 細胞やラット初代培養神経細胞へ効率よく導入出来ることが示された。さらに、この方法を用いてタンパク質の細胞内での挙動や薬物との相互作用に関して、NMR を用いてその場測定することに世界に先駆けて成功した。また、アルギニンペプチドに短い疎水性のペプチド penetration accelerating sequence (Pas) 配列（FFLIPKG）やヘキサ酸などの脂肪酸を付加することで上記の蛍光物質の細胞内への移行効率が格段に向上することも見いだした。一方では、細胞内に導入するセンサー分子の大きさが大きくなるに連れ、その細胞内への移行効率は低下することを考慮し、pH感受性の膜融合ペプチド GALA をベクターとするサイトゾルへの移行を目指す方法を開発し、蛍光性ナノ粒子などの効果的なサイトゾルへの導入に有効であることを確認した。

(3) 成果の発表・報告等

1. 論文発表

・ Takeuchi, T. et al: Direct and rapid cytosolic delivery using cell-penetrating peptides mediated by pyrenebutyrate,

ACS Chem. Biol., 1, 299–303 (2006)

- Sakai, N. et al.: Anion hopping of (and on) functional oligoarginines: from chloroform to cells, *Soft Matter*, 2, 636–641 (2006)
- 二木史朗: ペプチドによる細胞内移送制御, *高分子*, 55, 345 (2006)
- 二木史朗: 分子集合体の細胞内デリバリー, *臨床検査*, 50, 1439-1546 (2006)
(臨床検査増刊号, ナノテクノロジーとバイオセンサ)
- Futaki, S. et al.: Arginine-rich peptides and their internalization mechanisms, *Biochem. Soc. Trans.*, 35, 784-787 (2007)
- Kosuge, M. et al.: Cellular internalization and distribution of arginine-rich peptides as a function of extracellular peptide concentration, serum, and plasma membrane associated proteoglycans, *Bioconjug. Chem.* 19, 656-664 (2008)
- Nakase, I. et al.: Methodological and cellular aspects that govern the internalization mechanisms of arginine-rich cell-penetrating peptides, *Adv. Drug Deliv. Rev.*, 60, 598-607 (2008)
- Inomata, K. et al.: High-resolution multi-dimensional nmr spectroscopy of proteins in human cells, *Nature*, 458, 106-110 (2009)
- Kobayashi, S. et al.: Cytosolic targeting of macromolecules using a pH-dependent fusogenic peptide in combination with cationic liposomes, *Bioconjug. Chem.*, 20, 953-959 (2009)
- Takayama, K. et al.: Enhanced intracellular delivery using arginine-rich peptides by the addition of penetration accelerating sequences (Pas), *J. Control. Release*, 138, 128-133 (2009)
- Hatakeyama, H. et al.: A pH-sensitive fusogenic peptide facilitates endosomal escape and greatly enhances the gene silencing of sirna-containing nanoparticles in vitro and in vivo, *J. Control. Release*, 139, 127-132 (2009)
- 中瀬生彦, 二木史朗: 膜透過ペプチドベクターの開発とメカニズム, *生化学*, 81, 992-995 (2009)
- Katayama, S. et al.: Acylation of octaarginine: implication to the use of intracellular delivery vectors, *J. Control. Release*, in press (2010)

2. 招待講演

- 二木史朗: 細胞膜透過ペプチドベクターによる細胞内デリバリー
第44回癌治療学会総会シンポジウム「薬物デリバリーの現状と未来」, 東京, 2006.10.18-20
- Futaki, S.: Arginine-rich peptides and their internalization mechanisms
Biochemical Society Focused Meeting “Cell Penetrating Peptides”, Telford, UK, 2007. 5. 9-11
- 二木史朗: アルギニンペプチドの細胞内移行のダイナミクス
第14回日本遺伝子治療学会学術集会, 札幌, 2008.6.12-14
- Futaki, S.: Cellular dynamics of cell penetrating peptides
2nd International Symposium on “Cellular Delivery of Therapeutic Macromolecules 2008”, Cardiff, UK, 2008. 6. 22-25
- Futaki, S.: Arginine-rich peptides as a vector of intracellular delivery
3rd International Workshop on Approaches to Single-Cell Analysis, Zurich, Switzerland, 2008. 9. 10-12
- Futaki, S., Chemical and biological factors that contribute to the internalization of arginine-rich cell-penetrating peptides
第15回日本遺伝子治療学会, 吹田, 2009.7.9-11
- Futaki, S.: Chemical and Biological Factors that Affect the Internalization of Arginine-Rich Cell-Penetrating Peptides

PepVec2009 Meeting on “Intracellular Delivery of Therapeutic Molecules: From Bench to Bedside”, Montpellier, France, 2009.8.31-9.2

- ・ Futaki, S.: Chemical and Biological Factors that Affect the Internalization of Arginine-Rich Cell-Penetrating Peptides

CFN (The Center for Functional Nanostructures (CFN) at the Karlsruhe Institute of Technology) Summer School of Nano-Biology, Bad Herrenalb, Germany, 2009. 9. 8-12

- ・ 二木史朗：アルギニンペプチドと細胞膜との相互作用

第 82 回日本生化学会大会シンポジウム「遺伝子発現のセルバリア：核膜の機能・構造理解とバリア克服」, 神戸, 2009.10.21-24

3. その他

本課題と関連して、平成 18 年 8 月 3 日に、21COE 京都大学化学連携研究教育拠点との共催にてカナダ、スイスからの計 4 名の研究者を演者とするセミナー（Molecular Design for Exploring, Controlling and Creating Biological Functions）を京大大学生存基盤科学研究ユニットオフィスにて開催し、タンパク質レポーターの設計や細胞導入等に関して討論を行った。また、平成 18 年 11 月 10、11 日に、京都大学薬学部記念講堂にて「膜透過ペプチド」国際ミニシンポジウム（膜透過ペプチド：化学、生物学と臨床応用）を開催した。国内外の当該分野の主要研究者（海外 9、国内 12）を招待講演者とし、分子レポーターの設計化学と生存基盤科学という観点を含めた広い意味での膜透過ペプチドの医療や薬物送達への応用に関して情報交換と討論を行った。平成 20 年 2 月 29 日付の読売新聞では「知の最前線—京大附置研究所センターの人々 13」として、研究活動が紹介された。

安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望

研究代表者・中北英一（防）、共同研究者・橋口浩之（生）、佐藤 亨（他：工）、山本真之（生）、阪本卓也（他：工）、田村正行（他：工）、橋本 学（防）、山口弘誠（ユニット）、石川裕彦（防）、井口正人（防）、福岡 浩（防）、千木良雅弘（防）、寶 馨（防）、立川康人（他：工）、田中賢治（防）、浜口俊雄（防）

(1) 研究の概要

本研究は、生存基盤科学研究ユニットというフォーラム的な場を最大限活用して、(1) 既存の次世代型マイクロ波センサー利用技術の開発・総合的研究、(2) 3～5 年程度先で実現する観測、利用技術のフィージビリティ研究、(3) 10 年～それ以上の先で実現したい新技術の方向性の議論、提示を目的とした。(1) は、合成開口レーダーによる地震・地滑り、地表面状態の研究への利用や最新型偏波ドップラーレーダーの大気・水文観測への利用、(2) は海洋版ウイングスやフェーズドアレイレーダーによる風・降水観測、地中レーダーによる地下構造物、堤防診断、地中水観測、(3) は地下水のリモートセンシング、単パルスレーダーによる形態識別、空中に飛び交っているあらゆる通信用電波を使った大気観測、等の研究の進行状況や今後について議論を実施するとともに、関連の研究を深めた。

また、他プロジェクトとも共同しながら、防災研究所・生存圏研究所との共同で米国オクラホマ大学 National Weather Center を訪問してマイクロ波による大気観測の最新状況とその洪水予測への利用についての今後について情報交換をすると共に、宇治キャンパスで両大学のシンポジウムにて話題提供・情報交換を。最新型偏波レーダーに関する研究では、他プロジェクトと共同で 3 年間の沖縄でビデオゾンデと同期した世界初の共同基礎観測実験を実施した。

(2) 研究の成果

1. 論文

- ・中北英一, 竹畑栄伸, 中川勝広: 最新型 C バンド偏波レーダを用いた降雨量推定精度の検証, 土木学会水工学論文集, 第 51 巻, pp 325-330, 2007.
- ・中北英一, 竹畑栄伸, 中川勝広: C バンド偏波レーダーによる降雨量推定アルゴリズムの構築に関する研究, 土木学会水工学論文集, 第 52 巻, pp 349-354, 2008.
- ・山口弘誠, 中北英一: アンサンブルカルマンフィルタを用いたドップラーレーダー情報の 4 次元同化設計, 土木学会水工学論文集, 第 52 巻, pp 343-348, 2008.
- ・Nakakita, Eiichi, Hidenobu Takehata and Katsuhiko Nakagawa, Improvement of Rainfall Estimation Algorithm Using the Latest Polarimetric Radar, Proc. of 4th Conference of APHW in Beijing, S1-20, pp.9, 2008.
- ・Souma, Kazuyoshi, Kenji Tanaka, Eiichi Nakakita Shuichi Ikebuchi and Kaoru Takara, Effect of the LDAS Derived Realistic Distribution of Soil Moisture on a Summertime Heat Thunderstorm Prediction in Japan, Proc. of 4th Intl. Conf. on Water Resources and Environment Research, pp.2339-2349, Australia, 2008.
- ・中北英一, 山口弘誠, 隅田康彦, 竹畑栄伸, 鈴木賢士, 中川勝広, 大石哲, 出世ゆかり, 坪木和久, 大東忠保: 偏波レーダーとビデオゾンデの同期観測および降水粒子タイプ判別, 土木学会水工学論文集, 第 53 巻, pp.361-366, 2009.
- ・山口弘誠, 中北英一: 偏波レーダー COBRA を用いた降水粒子種類の同化手法の提案, 土木学会水工学論文集, 第 53 巻, pp.355-360, 2009.
- ・中北英一, 山邊洋之, 山口弘誠: ゲリラ豪雨の早期探知に関する研究, 土木学会水工学論文集, 第 54 巻, pp.343-348, 2010.
- ・Matsuda, S., H. Hashiguchi, and S. Fukao, A study on multibeam pulse chasing for bistatic radar, Electronics and Communications in Japan, 89(1), 11-21, 2006.
- ・松田庄司, 橋口浩之, 深尾昌一郎, 最大固有ベクトル法による分散アレーレーダの搜索効率改善, 電子情報通信学会論文誌 B, J89-B, 2035-2046, 2006.
- ・Matsuda, S., H. Hashiguchi, and S. Fukao, A study on robust beam-forming algorithm for search operation in distributed array radar, Electronics and Communications in Japan, 90(5), 2343-2357, 2007.
- ・N. Kawano, H. Hashiguchi, K. Yoneyama, and S. Fukao, Lower atmosphere observations over the equatorial Indian Ocean with a shipborne lower troposphere radar during MISMO field experiment, Radio Sci., 44, RS6011, doi:10.1029/2008RS003885, 2009.
- ・S. Kidera, T. Sakamoto, S. Sugino, and T.Sato, An accurate imaging algorithm with scattered waveform estimation for UWB pulse radars, IEICE Trans. Commun., Vol.E89-B, No.9, pp.2588-2595, 2006.
- ・阪本卓也, 木寺正平, 佐藤 亨, 杉野 聡, UWB パルスレーダによる高速立体形状推定法の実験的検討, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J90-B, No.1, pp.66-73, 2007.
- ・S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, A high-resolution imaging algorithm without derivatives based on waveform estimation for UWB radars, IEICE Trans. Commun., Vol.E90-B, No.6, pp.1487-1494, 2007.
- ・S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, A robust and fast imaging algorithm with an envelope of circles for UWB pulse radars, IEICE Trans. Commun., Vol.E90-B, No.7, pp.1801-1809, 2007.
- ・K. Isoda, T. Sakamoto, and T. Sato, Effective Echo Detection and Accurate Orbit Estimation Algorithms for Space Debris Radar, IEICE Trans. Commun., Vol.E91-B, No.3, pp.887-895, 2008.
- ・S. Kidera, Y. Kani, T. Sakamoto, and T. Sato, A Fast and Accurate 3-D Imaging Algorithm with Linear Array Antennas for UWB Pulse Radars, IEICE Trans. Commun., Vol.E91-B, No.8, pp.2683-2691, 2008.

- S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, High-resolution and Real-Time 3-D Imaging Algorithm with Envelope of Spheres for UWB Radars, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, Vol.46, No.11, pp.3503-3513, 2008.
- T. Sakamoto and T. Sato, 2-Dimensional Imaging for Human Bodies with UWB Radar using Approximately Uniform Walking Motion along a Straight Line with the SEABED Algorithm, *IEICE Trans. Commun.*, Vol.E91-B, No.11, pp.3695-3703, 2008.
- T. Sakamoto and T. Sato, Code-Division Multiple Transmission for High-Speed UWB Radar Imaging with an Antenna Array, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, Vol.47, No.4, pp.1179-1186, 2009.
- S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, High-Resolution 3-D Imaging Algorithm with an Envelope of Modified Spheres for UWB Through-the-Wall Radars, *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, Vol.57, No.11, pp.3520-3529, 2009.
- S. Kidera, T. Sakamoto, and T. Sato, Accurate UWB Radar 3-D Imaging Algorithm for Complex Boundary without Range Points Connections, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, Vol.47, 2009 (accepted).
- M. Tamura and K. Kikushima, Extraction of mangrove forests using a satellite image and a digital elevation model, *Proc. SPIE* vol.7104, no.710403, pp.1-9, 2008.
- 須崎純一, 幸良淳志, 田村正行, マイクロ波散乱解析のためのイネの3次元構造の計測とモデル化, 写真測量とリモートセンシング, vol.47, no.5, pp.42-52, 2008.

2. 口頭発表

- E. Nakakita, H. Takehata and K. Nakagawa, Validation of the rainfall estimation using the operational algorithm from C-band polarimetric radar, *International Symposium Weather Radar and Hydrology 2008, France, 2008.*
- K. Yamaguchi and E. Nakakita, Ensemble Kalman filter assimilation of Doppler radar data using the cloud-resolving non-hydrostatic model with an aim to introduce polarimetric radar data assimilation, *International Symposium Weather Radar and Hydrology 2008, France, 2008.*
- E. Nakakita, H. Yamabe and K. Yamaguchi, Tragic Disaster Due to Very Localized Torrential Rainfall Occurred in Kobe Urban Area in Japan and Installation of New Radar Network System for Early Detection of the Storm System, *U-City & Hydroinformatics, World City Forum 2009, Incheon, Korea, 2009.*
- K. Takara, Overview of GCOE program on extreme weather: A New Inter-Graduate School Program for Adaptation and Resilience toward a Sustainable and Survivable Society, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.*
- E. Nakakita, Quantitative estimation of rainfall intensity and hydrometeors mixture using C-band polarimetric radar based on validation by in-situ campaign observation synchronized with video-sonde, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.*
- H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. K. Yamamoto, S. Fukao and H. Luce, Imaging observations with the MU radar and an L-band wind profiler, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.*
- K. Yamaguchi and E. Nakakita, Ensemble Kalman Filter Assimilation of Hydrometeor Types Estimated from Polarimetric Radar Observation, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.*
- Y. Tachikawa, M. Shiiba and Y. Ichikawa, Distributed Rainfall-Runoff Analysis for the Toga River Flash Flood in July, 2008, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.*
- T. Tsuda, M. Yamamoto, H. Hashiguchi, J-I. Furumoto, M. K. Yamamoto, S. Fukao and S. Kato, Atmospheric Monitoring with the MU (Middle and Upper atmosphere) radar and other remote-sensing instruments in the Shigaraki MU observatory, *International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto,*

2010.

- ・ M. Yamamoto, H. Hashiguchi, T. Tsuda, M. K. Yamamoto, J-I. Furumoto, T. Mega and S. Fukao, Atmospheric observations with Equatorial Atmosphere Radar (EAR), International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.
- ・ T. Mega, M. K. Yamamoto, Y. Tabata, H. Luce, H. Hashiguchi, M. D. Yamanaka and S. Fukao Range-imaging observation of turbulence in the tropical tropopause layer by the Equatorial Atmosphere Radar, International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.
- ・ Y. Tabata, H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin and T. Manik Lower tropospheric horizontal wind over Indonesia: A comparison of wind-profiler network observations with objective reanalyses, International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.
- ・ R. Yoshida and H. Ishikawa, A frequency of occurrences of MCSs merging Tropical cyclogenesis and a case study by modeling, International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere, Kyoto, 2010.
- ・ 中北 英一, 山口弘誠, 隅田康彦, 鈴木賢士, 中川勝広, 川村誠二, 大石 哲, 橋口浩之, 田村正行, 佐藤 4, 石川裕彦: 安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望 – 偏波レーダーとビデオゾンデの同期観測および降水粒子タイプ判別 –, 生存基盤科学研究ユニット研究成果報告会概要集, 7pp., 2010.

<融合研究>

山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として

研究代表者・河野泰之、共同研究者・柴山守、浜口俊雄、米澤剛

(1) 研究の概要

これまで本研究は「持続可能な利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として」(平成19－20年度)を課題に掲げ、東南アジア大陸部とその周辺の山地部における生態資源利用に焦点をあてて研究を実施してきました。その結果、土壌浸食や森林荒廃などの地域住民の生業システムに内在するリスクよりも、道路建設や環境保全のための土地利用規制、地方都市の発展に伴う人口の集住など、近年の開発事業によってもたらされているリスクが、山地の生存基盤の脆弱化を促進していることが明らかになりました。

この成果を踏まえて、平成20－21年度は開発事業の主たる対象となる都市インフラを研究対象とし、「持続可能な生態資源の利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として」という研究テーマで研究をおこないました。具体的には、現在東南アジア地域の中でも都市成長が著しいベトナムの首都であるハノイを対象としました。紅河デルタの洪水常襲地帯に位置するベトナムの首都ハノイの地表および地下の「水」を対象とし、その挙動と利用構造の歴史的都市基盤形成過程を明らかにしたうえで、持続的な都市発展を実現する技術と制度を考察しました。

(2) 研究の成果

ハノイの都市化が進むなか、市街地中心部を含む平野部における運河や池沼、都市緑地などの治水バッファ地域の面積が減少しているため、市街中心部での内水氾濫が頻発しています。紅河デルタに位置する首都ハノイは、もともと自然環境へ適応した土地利用をおこなっていたため、現在でも自然堤防地帯の微高地に集落や畑作地域が立地し、後背湿地では水田として利用されてきています。ハノイ中心部に位置する旧市

街地は、紅河の自然堤防上に立地し、一見起伏は少ないように思われますが、作成した DEM から高低差があることが分かりました。

今後のハノイの都市計画や土地利用計画で地形や地質環境の位置づけが必要であり、残された緑地や水域などを効果的な防災対策のために位置づけることと、洪水との共生も含めた対応が必要でしょう。また、微地形によって異なるリスクを考慮し、自然地形を生かした都市計画や土地利用計画が今後必要ではないかと考えます。また、政府は浸水地域となる地域においては、住民の避難活動を援助し、非常時には食糧配給をおこない、洪水被害に対しての保証金を担っています。このような氾濫原管理と洪水共生の制度は重要であると考えます。

(3) 研究の成果報告・発表

- ・ Dao Minh Truong, Kono, Y. and Yanagisawa, M. (2008): Impacts of Population Growth on Land Use in the Northern Mountain Region of Vietnam: A Village-level Analysis, Raghavan, V. et al. eds. Proceedings of International Conference on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences, pp. 199-206.
- ・ Ho Dinh Duan and Shibayama Mamoru(2009):Studies on Hanoi Urban Transition in Late 20th Century Based on GIS/RS. 東南アジア研究, 46 巻, 4 号, pp.532-546.
- ・ Kono, Y. (2008): Environment, Technology and Institutions for Sustainable Humanosphere: A Water Perspective, Raghavan, V. et al. eds. Proceedings of International Conference on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences, pp. 29-33.
- ・ 河野泰之 (2009): ベースマップ作成と情報の地図化 - 地域研究と GIS-, 水島司・柴山守編『地域研究のための G I S』, pp.11-17, 東京:古今書院.
- ・ 河野泰之 (2009): 半乾燥地域の稲作, 春山成子・藤巻正己・野間晴雄編『東南アジア』, pp.167-179, 東京:朝倉書店.
- ・ 河野泰之、宮川修一、渡辺一生 (2009): 1 つの村の水稲収量図から社会の変化を読み取る - 東南アジアの農業発展 -, 水島司・柴山守編『地域研究のための G I S』, pp.81-93, 東京:古今書院.
- ・ 水島司, 柴山守編 (2009): 地域研究のための GIS. 古今書院, 206p.
- ・ Shibayama Mamoru(2009):Hanoi's Urban Transformation in the 19th and 20th Centuries: An Area Informatics Approach. 東南アジア研究, 46 巻, 4 号, pp.496-518.
- ・ 柴山 守, 米澤 剛 (2009): ハノイ・プロジェクト: GIS による都市形成過程の復原. 日本情報処理学会研究報告 2009-CH-83, pp.-.
- ・ Yonezawa Go(2009):3-D Topographical Analysis of Hanoi, Vietnam. 東南アジア研究, 46 巻, 4 号, pp.519-531.
- ・ 米澤 剛, 柴山 守 (2009): ハノイの地形と水文環境 -3 次元都市モデルの構築 -. 日本情報処理学会研究報告 2009-CH-83, pp.-.

(4) 地域連携の取り組み例

本研究を推進するにあたって以下の現地研究者と共同で研究をおこないました。

- ・ Prof. Nguyen Quang Ngoc, ベトナム国家大学・ベトナム学研究センター・教授 (ベトナム史)
- ・ Dr. Truong Xuan Luan, ハノイ鉱山地質大学・空間情報学研究所・准教授 (空間情報学)
- ・ Dr. Ho Din Duan, ベトナム科学技術院・フエ持続型生存基盤研究所 (リモートセンシング・GIS)
- ・ Dr. Nguyen Dinh Hoa, ベトナム国家大学ハノイ・情報技術研究所・准教授 (情報学)
- ・ Dr. Hoang Minh Hien, ベトナム農業開発省・気象庁災害監視局・堤防管理センター (防災管理)

- ・ Dr. Trang Van Anh, ハノイ鉦山地質大学・空間情報学科・講師（微地形分析・地盤沈下）
 - ・ Dr. Nghiem Vu Khai, ベトナム国議会議員・資源・科学技術委員会・副委員長（環境学）
- また現地の連携組織は次の通りである。
- ・ 日本ベトナム空間情報学コンソーシアム・ベトナム (JVGC:Japan Vietnam Geoinformatics Consortium)
- URL <http://jvgc.org/> 及び <http://gisideas.net/>

(5) 国際交流貢献内容

本研究プロジェクトが共催した国際ワークショップ等は次の通りです。

- ・ International Workshop 2010 on Area Informatics Exploring Humanosphere and Urbanization of Hanoi – Vietnam National University, Hanoi, Vietnam, February 1-2, 2010.
- ・ 日本－ベトナム文化交流「Japan SAKURA Festival 2009 in Vietnam」学術セッション, ホイアン・ベトナム ホイアン市民ホール, 2009年8月15日.
- ・ 日本－ベトナム文化交流「Japan SAKURA Festival 2009 in Vietnam」学術セッション, ハノイクアングアスタジアム, 2009年4月10日－12日.
- ・ International Symposium on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences (GIS-IDEAS) 2008. Hanoi University of Technology, Hanoi, Vietnam, December 4 - 6, 2008.

<専任助教研究>

浦川豪 「マルチハザード社会の安全・安心を守るための GIS の活用方法」

(1) 研究の概要

1995年阪神・淡路大震災や2004年新潟県中越地震以降、GISを被災地で利用するために平常時の自治体業務との連続性を保つことが提案されています。筆者のこれまでの被災地での災害対応業務支援活動を通して得られた教訓から、災害時に備えて平常時から自治体が備えるべき情報処理面の標準的な仕組みとは、以下の3つの要件を満たす仕組みです。

・迅速に主題図を作成できること

2007年の応急対応期における新潟県災害対策本部地図作成班の研究成果から得られましたように、発災後の切迫した状況の中、収集した最新の情報を利用して災害対策本部会議において実務者間の状況認識を統一すること。

・必要に応じて基幹データベースと連携できること

り災証明発行業務では、平常時は独立して運用・管理されている基礎自治体の基幹データベースと位置づけられている「家屋課税台帳」と「住民基本台帳」に、災害発生後新たに作成される建物被害認定調査の判定結果を含む「被害認定台帳」を連携させることが必要不可欠となります。

・全庁的に利用できること

被災地では、り災証明発行結果に基づき、義援金配付や税・国民健康保険料の減免、学費の減免、住宅の解体工費支給、仮設住宅の貸与、建て替えローンでの優遇金利の供与等、様々な被災者救援施策が実施されます。組織として効果的に災害対応業務を実施するためには、全庁的に利用できる仕組みが必要となります。

本研究では、これまでの被災現場での位置情報を利用した災害対応業務支援活動の実績から得られた教訓に基づき、来るべき災害に備え、平常時から自治体が所持すべきGISを利用した情報処理面の標準的な仕組みを提案することを目的としました。

(2) 研究の成果

本研究成果として、2007年の応急対応期における新潟県災害対策本部地図作成班の災害対策本部会議での情報処理支援及び柏崎市における被災証明発行と被災者台帳構築、その後の生活再建支援業務の支援活動が成功事例となりました。これら、被災現場での実践的な研究活動に基づき、位置情報及びGISを利用した災害対応業務を効果的に遂行するための標準的な情報処理手法を確立することができました。

文字列である市内で統一した標準的な住所情報を一意のIDとして自動的に住所コード化し、位置情報と関連させ、位置情報の持つ緯度・経度やX,Yの情報と連携させます。各課の職員がスプレッドシートに住所情報を入力する際、ドロップダウンリストで住所情報を選択し、自動的に住所コードに変換されます。この標準的な仕組みを全市利用することで、危機に強い情報処理の仕組みの基盤となるだけでなく、平常時の業務効率化・高度化につながります。京都府宇治市において、本研究で確立した危機に強い情報処理の仕組みが平常時に役立つことも実証することができました。

(3) 研究の報告

- ・ 浦川豪他：位置情報に基づく災害対応業務を効果的に遂行するための標準的な情報処理手法の確立，地域安全学会論文報告集，No.11，2009.
- ・ 浦川豪他：2007年新潟県中越沖地震発生後の新潟県災害対策本部における状況認識の統一，地域安全学会論文報告集，No.10，pp.127-134，2008.

(4) 地域連携の取り組み例

- ・ 宇治市エンタープライズGIS利用促進検討委員会のオブザーバとして、定期的に開催される全市的な位置情報及びGIS活用について議論している。
- ・ 柏崎市GIS利用推進ワークショップの専門家として、震災体験後の全市的な位置情報及びGIS活用について議論している。
- ・ 輪島市GIS活用推進委員会の専門家として、震災体験後の全市的な位置情報及びGIS活用について議論している。

長洞記嘉 「持続可能社会の基盤構築に資する機能性新物質の開発」

(1) 研究の概要

現代の生活は枯渇性地下資源に依存した産業および社会構造であり、人類が直面する諸問題解決のためには新たな技術革新や大幅な生活様式の変革が必要です。つまり、エネルギーや枯渇性地下資源の効率的な利用が重要であり、低環境負荷型の科学技術の確立が期待されているのです。また、生存圏に豊富に存在する元素は長期間原料供給が可能な資源として期待されています。

本研究では長期間入手容易な元素資源の新たな特性を明らかにする目的で、元素独自の性質を活かした太陽光発電素子の開発に向けて研究に着手しました。地表付近に存在する元素の割合を考慮し存在割合の高い鉄とリンに着目して、機能発現ユニットの選定と標的物質の合成・特性評価を行いました。

(2) 研究の成果

機能発現ユニットには、鉄を有するフェロセンとリン-リン二重結合であるジホスフェン部位を選定しました。つまり、フェロセンおよびジホスフェンの組み合わせはd- π 共役電子系の構築が可能であり、幅広

い波長の光の吸収や安定な電荷分離状態形成が期待でき、有用な太陽光発電素子の候補と成り得ます。目的物質の合成はジハロホスフィンとリチウムホスフィドとの反応により相当するリン-リン単結合種を発生させ、その後塩基を用いた脱ハロゲン化水素反応によりリン-リン二重結合部位を形成する手法で行いました。

この方法により新規なビス(ジホスフェニル)フェロセンを紫色結晶性物質として単離収率 68% で合成することに成功しました。単結晶 X 線結晶構造解析により分子長が約 25 nm であり、リン-リン二重結合を有していることが明らかとなりました。吸収スペクトル測定の結果、二重結合に特徴的な吸収帯が観測され、バンドギャップは約 2.3 eV と見積られました。これらの電荷分離状態も安定であることが明らかとなり、鉄およびリン原子を機能発現部位として有するナノスケール導電性物質の開発と性質の解明に成功しました。

1. A Ferrocenyldiphosphene-Platinum Complex: Structural Features and Theoretical Calculations, Noriyoshi Nagahora, Takahiro Sasamori, and Norihiro Tokitoh, *Organometallics* **2008**, 27, 4265–4268.
2. Chalcogenation Reactions of a Stable Ferrocenyldiphosphene: Formation of Thia-, Seleno-, and Telluradiphosphinanes, Noriyoshi Nagahora, Takahiro Sasamori, and Norihiro Tokitoh, *Heteroatom Chem.* **2008**, 19, 443–449.
3. Generation, Isolation, and Reactivity of a Kinetically Stabilized Diphosphene Anion Radical, Noriyoshi Nagahora, Takahiro Sasamori, Yoshinobu Hosoi, Yukio Furukawa, and Norihiro Tokitoh, *J. Organomet. Chem.* **2008**, 693, 625–632.
4. Kinetically Stabilized 1,1'-Bis[(E)-diphosphenyl]ferrocenes: Syntheses, Structures, Properties, and Reactivity, Noriyoshi Nagahora, Takahiro Sasamori, Yasuaki Watanabe, Yukio Furukawa, and Norihiro Tokitoh, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2007**, 80, 1884–1900.

鈴木史朗 「分子育種による循環型社会に適合し早生樹の創出」

(1) 研究の概要

森林の樹木が生産する森林バイオマス(木材)は、CO₂の大きなシンクである一方で、紙・パルプや木質材料の原料として、大量に消費されています。世界人口の増加に伴い、これらの原料である木材の消費量増加が予想されており、特に、インドネシアを始めとする東南アジア諸国や、中国、インドなどのアジア各国は、人口増大に加えて生活水準の向上により、木材需要の増加が確実視されています。従って、増大する需要にこたえることのできる森林バイオマスを持続的な産業植林によって生産することが、原生林の減少を食い止め、地球環境を守り、サステイナブルな資源循環型社会の確立に不可欠です。

生産性の高い持続的な産業植林を行うためには、高度な施業技術の確立とともに、大規模植林に適した早生樹の育種が重要です。成長が良く、材質が良好で、環境ストレスに強い、等の優れた形質を持つ早生樹を育種することができれば、持続的な産業植林システムの確立に大きく貢献できます。本研究課題では、遺伝子情報に基づいた育種(分子育種)による早生樹の改良を最終目標とし、そのために必要な3つのサブテーマ、すなわち、網羅的な遺伝子情報データベースの整備、木質形成に関わる遺伝子の機能解析と、形質転換系の確立について研究を行いました。

(2) 研究の成果

1. アカシア・マンギウム EST データベースの構築

かずさ DNA 研究所・柴田大輔部長らとの共同研究として、東南アジアの熱帯性早生樹であるアカシア・マンギウムの分化中二次木部およびシュートより、8,963 配列からなる EST データベースを構築しました。この EST データベースは、木質の主要成分であるリグニン、セルロース、ヘミセルロース

の生合成酵素遺伝子および関連する転写因子遺伝子を含んでいました。木部発現遺伝子の EST データベース構築は、アカシア・マンギウムでは初めての成果です。

2. 木質形成に関わる遺伝子の機能解析

かずさ DNA 研究所・柴田大輔部長ら、また奈良先端科学技術大学院大学・理化学研究所植物科学研究センター・出村拓教授らとの共同研究として、モデル植物であるシロイヌナズナやポプラから、木質形成を制御する候補遺伝子の過剰発現個体および発現抑制個体を作成し、これらの個体のリグニン分析、遺伝子発現解析、代謝物分析および組換えタンパク質を用いた生化学的解析等を行い、遺伝子の機能解析を行いました。

3. アカシア・マンギウムの形質転換系の確立

生存圏研究所・Md. Mahabubur Rahman ミッション専攻研究員、千葉大学園芸学部三位正洋教授との共同研究として、アカシア・マンギウムの個体再生系および形質転換系を確立した。

(3) 成果の発表

1. 総説・資料

- 1) Umezawa, T., Suzuki, S., Shibata, D.: Tree biotechnology of tropical *Acacia*. *Plant Biotechnol.*, 25, 309–313, 2008.
- 2) 鈴木史朗, 梅澤俊明: マメ科 *Acacia* 属樹木バイオテクノロジー研究の現況について. *生存圏研究*, 3, 41-42, 2007. ㍶
- 3) 梅澤俊明, 鈴木史朗: *Acacia mangium* と *Acacia auriculiformis* の化学成分調査. *生存圏研究*, 3, 43-47, 2007.
- 4) 梅澤俊明, 鈴木史朗: リグニンの改変技術. *バイオインダストリー*, 25, 50-60, 2008.
- 5) 鈴木史朗, 服部武文, 梅澤俊明: 熱帯アカシアの育種. *Kyoto Working Papers on Area Studies No.43 (G-COE Series 41)*, 2009.

2. 国際会議

- 1) Suzuki, S.: Tree Biotechnology of *Acacia mangium* –Current Status and Future Prospects-. 69th RISH Symposium-Tropical Tree Biotechnology Initiative, Cibinong, Indonesia, p. 15, 2007.
- 2) Suzuki, S.: Enhancing carbon sequestration by genetic engineering of fast-growing trees. IR3S/KSI/RCS/ZJU International Symposium, The 1st Young Researchers' Session: Sustainability – from “Now” to the “Future”, p. 6, 2007.
- 3) Umezawa, T., Suzuki, S., Shibata, D.: Tree Biotechnology of Tropical *Acacia*. JSPS-Sweden (SU)/Japan (NAIST) Colloquium on Frontiers of Plant Biotechnology, Stockholm, Sweden, October 4, 2007.
- 4) Suzuki, S., Rahman, M. M., Hattori, T., and Umezawa, T.: Molecular Breeding of Tropical *Acacia*. The Second G-COE International Conference “Biosphere as a Global Force of Change”, P5, 2009.

3. 国内学会

- 1) 鶴巻勇太, 鈴木史朗, 服部武文, Laigeng Li, Vincent L. Chiang, 梅澤俊明: *Populus trichocarpa* における CAD および MYB 遺伝子ファミリーの発現解析. 第 57 回日本木材学会大会研究発表要旨集, p. 61, 2007.
- 2) 高橋資典, 鈴木史朗, 服部武文, 櫻井望, 尾形善之, 柴田大輔, 梅澤俊明: シロイヌナズナ花茎の二次壁形成時に発現する調節遺伝子の発現解析. 第 57 回日本木材学会大会研究発表要旨集, p. 136, 2007.
- 4) 鈴木史朗: リグニン・ヘミセルロース合成を制御する遺伝子の探索, 第 1 回植物細胞壁研究者ネ

ットワーク，豊中，2007年11月24～25日。

- 5) 山本直樹，鈴木史朗，服部武文，坂本正弘，梅澤俊明：イネのケイヒ酸モノリグノール経路遺伝子の探索と遺伝子発現解析．第26回植物細胞分子生物学会大阪大会・シンポジウム講演要旨集，p. 118，2008.
- 6) 山本直樹，鈴木史朗，村上真也，坂本正弘，服部武文，梅澤俊明：イネのケイヒ酸モノリグノール経路遺伝子の検索と遺伝子発現解析．第53回リグニン討論会講演要旨集，p. 2，2008.
- 7) 鶴巻勇太，鈴木史朗，櫻井望，服部武文，鈴木秀幸，柴田大輔，梅澤俊明：木化制御遺伝子が破壊されたシロイヌナズナ変異体における代謝物網羅解析．第59回日本木材学会大会研究発表要旨集，p. 144，2009.
- 8) 鈴木史朗，須田邦裕，櫻井望，鶴巻勇太，服部武文，鈴木秀幸，柴田大輔，梅澤俊明：アカシア・マンギウムのEST解析．第59回日本木材学会大会研究発表要旨集，p. 150，2009.
- 9) 鈴木史朗，須田邦裕，櫻井望，鶴巻勇太，服部武文，鈴木秀幸，柴田大輔，梅澤俊明：アカシア・マンギウムにおける分化中木部およびシュートのEST解析．第50回日本植物生理学会年会要旨集，p. 366，2009.
- 10) Md. Mahabubur Rahman，鈴木史朗，服部武文，梅澤俊明：Regeneration and Genetic Transformation of Tropical *Acacia*. 第27回日本植物細胞分子生物学会（藤沢）大会・シンポジウム講演要旨集，p. 66，2009.
- 11) 鈴木史朗，Md. Mahabubur Rahman，須田邦裕，櫻井望，尾形善之，服部武文，鈴木秀幸，三位正洋，柴田大輔，梅澤俊明：熱帯アカシアの分子育種研究基盤構築—EST解析と形質転換・個体再生—. 第5回ミヤコグサ・ダイズシンポジウム，木更津，2009年12月2-3日.
- 12) 野田壮一郎，鈴木史朗，西窪伸之，山口雅利，出村拓，服部武文，梅澤俊明：シロイヌナズナの二次壁形成に関与するRING finger タンパク質の機能解析．日本農芸化学会関西支部第463回講演会，京都，2010年2月6日.

4. 招待講演

- 1) 鈴木史朗：オミクスデータを活用した木材成分生合成研究．第57回日本木材学会大会研究発表要旨集，p. 175，2007.
- 2) 鈴木史朗：植物ゲノム解析と分子育種—木材の物理的・化学的性質の遺伝的改良に向けて．第264回日本材料学会木質材料部門委員会定例研究会講演要旨，p. 10，2007.
- 3) 梅澤俊明，鈴木史朗：木質バイオマス改良技術．日本農芸化学会2008年度大会シンポジウム「未来型バイオリファイナリーの展開」，名古屋，2008年3月29日.
- 4) 梅澤俊明，鈴木史朗：リグニンの代謝制御による木質バイオマスの改良．日本農芸化学会薮田セミナー「バイオマスデザインとリファイナリー—競合から共存へ—」，p. 5，2008.
- 5) 鈴木史朗：燃料・化学品生産のための植物バイオテクノロジー．生存圏研究所学際萌芽研究センター第39回定例オープンセミナー，宇治，2006年10月18日.
- 6) 鈴木史朗：生産性向上のための早生樹遺伝子解析と分子育種．第65回生存圏シンポジウム「生存圏萌芽・融合ミッションシンポジウム」，宇治，2007年3月15日.
- 7) 鈴木史朗：アカシアESTプロジェクト．第70回生存圏シンポジウム「熱帯木質バイオマス資源の持続的生産利用へのロードマップ」，2007年3月20日.
- 8) 鈴木史朗，梅澤俊明：熱帯アカシアのバイオテクノロジー．第90回生存圏シンポジウム「未来を拓く樹木バイオテクノロジー」，横浜，2008年2月18日.
- 9) 鈴木史朗：木部形成の遺伝子発現制御機構とその応用．生存圏研究所学際萌芽研究センター第105

小林健一郎 「生存環境としての流域圏におけるシミュレーション科学とリスクガバナンスに関する研究」

(1) 研究の概要

本研究では特に生存基盤環境としての流域圏に焦点を絞って、流域圏の水循環を再現するための数値モデルの開発（シミュレーション科学）と、それを用いたリスクガバナンスに関する研究を実施しました。具体的には主に京都府の由良川流域、滋賀県の日野川流域及び流域内部の竜王町等を対象とし、洪水問題に焦点を絞って、降雨解析、分布型降雨流出モデルの開発、降雨流出モデルのパラメタ同定手法の開発、内水・外水氾濫モデルの開発、及びGISをプラットフォームとした家屋・農地の経済被害推定モデルの開発を行いました。また、これらのモデルを用いて竜王町住民とのワークショップを実施し、研究成果の地域への還元、及び更なる高度化を図ることを目的としました。

(2) 研究の成果

研究目標に沿って研究は着実に実施され、当初の目的はほぼ全て実現されました。降雨解析においては、地球温暖化影響評価を目的として実施されている全球気候モデルの出力なども用いて、将来に向けた降雨変動の分析なども行いました。京都府由良川流域、滋賀県日野川流域を対象に物理法則に基づく分布型の降雨流出モデルを構築し、特にLevenberg-Marquardt法を用いたこの流出モデルのパラメタ同定手法を新たに提案しました。外水だけでなく、内水及び排水も考慮できる洪水氾濫モデルを開発し、滋賀県竜王町の洪水氾濫シミュレーションを実施しました。

このシミュレーション結果を用いて、GISをプラットフォームに家屋及び農地の経済被害を推定するシステムを開発しました。この被害推定システムは最先端のベクトル型データを用いており、世界でも最も精緻なものの一つであると考えています。これらのシステムを用いて平成21年10月20日には竜王町庁舎において地域住民、行政とのワークショップを行い、システムの評価を受けました。概ね好評でした。リスクガバナンスについてはまだ研究途上ですが、この期間を通じて大きな成果を挙げたと考えています。

- [1] 小林健一郎・寶 馨・中北英一：全球気候モデル出力を用いた日本域の100年確率日降水量の将来予測，水工学論文集，土木学会，第54巻，6pp.，2009（掲載決定済，2009年2月出版）
- [2] Kobayashi, K and Takara, K: An Integrated Flood Risk Assessment Framework for the Community-Based Flood Disaster Management in Japan, Road Map Towards a Flood Resilient Urban Environment, Proceedings Final Conference of the COST action C22 Urban Flood Management in cooperation with UNESCO-IHP, Paris, 26-27 Nov. 2009, CD-ROM, 8 pp.
- [3] 小林健一郎・寶 馨：雨域の移動が流域の降雨流出・洪水氾濫過程に及ぼす影響，水工学論文集，土木学会，第53巻，pp. 841-846, 2009
- [4] 寶 馨・小林健一郎：標本サイズと水文頻度解析，水工学論文集，土木学会，第53巻，pp. 205-210, 2009
- [5] Kobayashi, K., Hinkelmann, R. and Helmig, R.: Development of a Simulation-Optimization Model for Multiphase Systems in the Subsurface -A Challenge to the Real World Simulation-Optimization, Journal of Hydroinformatics, Vol. 10 (2), pp. 139-152, 2008

- [6] 小林健一郎・Hinkelmann R・Helmig R・寶 馨・玉井信行：2相モデルおよび2相3成分モデルによる地下帯水層メタン輸送数値実験，土木学会論文集（J-STAGE）Vol. 63, No. 2, pp. 120-132, 2007
- [7] 小林健一郎・寶 馨・立川康人：最適化手法による分布型降雨流出モデルのパラメータ推定，水工学論文集，土木学会，第51巻，pp. 409-414, 2007
- [8] 小林健一郎・立川康人・佐山敬洋・寶 馨：分布型降雨流出モデルによる2004年10月台風23号由良川洪水の解析，水工学論文集，土木学会，第50巻，pp. 313-318, 2006
- [9] Kobayashi, K., Hinkelmann, R. and Helmig, R.: Comparison of Different Model Concepts for Gas-Water Processes in the Subsurface, Proceedings of the XXX IAHR Congress, Greece, Theme B: Multiphase Flow, Quality, Properties, pp. 661-668, 2003
- [10] 小林健一郎，玉井信行，Islam Tarekul：低水路および外郭堤防法線がともに蛇行し位相差を有する複断面蛇行流路内の流れ，水工学論文集，土木学会，第44巻，pp. 873-878, 2000
- [11] Kobayashi, K., Takara, K. and Funada, M.: An Integrated System Framework for the Flood Risk Assessment Focusing on the Economic Loss of Flood Prone Regions, International Conference on Hydrology and Disaster Management (H & DM) Proceedings, pp. 1-6, 2009
- [12] 小林健一郎・寶 馨・船田征：ラスタ型氾濫解析とベクター型地物 GIS データを統合した地域水防災計画の研究，第28回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.45-46, 2009
- [13] 小林健一郎・寶 馨：洪水氾濫シミュレーションによる農地の作物被害の推定，京都大学防災研究所年報第52号B，pp.19-27, 2009
- [14] 山敷庸亮・小林健一郎・松本拓・佐山敬洋・寶 馨：琵琶湖内流動解析モデルと分布型流出モデルを用いた流域モデル統合化，京都大学防災研究所年報第52号B，pp.77-81, 2009
- [15] 山敷庸亮・小林健一郎・松本拓・佐山敬洋・寶 馨：琵琶湖内流動解析モデルと分布型流出モデルを用いた流域モデル統合化，土木学会第64回年次学術講演会，pp.497-498, CD-ROM, 2009
- [16] 小林健一郎・寶 馨：農地被害の洪水氾濫シミュレーションによる推定，第64回年次学術講演会，pp.421-422, CD-ROM, 2009
- [17] 小林健一郎・寶 馨：洪水氾濫シミュレーションによる農作物被害の推定，計算工学講演会論文集 Vol. 14, pp. 883-884, 2009
- [18] Kobayashi, K., Takara, K. and Sayama, T.: Integration of Hydrologic and Hydraulic Models: Analysis of Flood Inundation Risk, The 8th International Conference on Hydroinformatics, Concepcion, Chile, January 12-16, CD-ROM, 10 pp., 2009
- [19] 小林健一郎・寶 馨：降雨流出・洪水・内水氾濫モデルによる総合的洪水解析－滋賀県日野川流域と竜王町を対象として，第27回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp. 133-134, 2008
- [20] 寶 馨・小林健一郎：水文極値の大標本に対するノンパラメトリックな頻度解析，第27回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp. 101-102, 2008
- [21] Kobayashi, K. and Takara, K.: Comprehensive Analysis of the Flooding in the Hinogawa River Catchment in Shiga, Japan, Advances in Hydro-science and Engineering, Vol. VIII (CD-ROM), The 8th International Conference on Hydro-Science and Engineering, Nagoya, Japan, September 8-12, 2008
- [22] 寶 馨・甲山治・小林健一郎・佐原将史・倉増銀一・竹内出・角谷保：分布型モデルによる融雪流出解析について－地球温暖化影響評価を目指して，京都大学防災研究所年報51号B，pp. 1-10, 2008
- [23] 小林健一郎・寶 馨：洪水ハザードマップ作成における破堤氾濫と溢流氾濫の違いについて，第13回日本計算工学講演会論文集 Vol. 13, No. 2, pp. 917-918, 2008
- [24] 小林健一郎・市川温・立川康人：最適化アルゴリズムによる分布型降雨流出モデルパラメータの自動

推定, 第 12 回日本計算工学会講演会論文集 Vol. 12, No. 2, pp. 489-492, 2007

- [25] Kobayashi, K. and Takara, K.: Application of a Levenberg-Marquardt Optimization Algorithm to the Parameter Estimation of a Distributed Rainfall-Runoff Model, Proceedings of the 6th International Conference on Calibration and Reliability in Groundwater Modelling, ModelCARE, Denmark, pp. 586-591, 2007
- [26] Kobayashi, K., Takara, K., Tachikawa, Y. and Sayama, T.: Analysis of the Yuragawa River Flood by Typhoon No. 23 in October 2004 using a Distributed Rainfall-Runoff Model, Annuals of Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., No. 49 C, pp. 155-162, 2006
- [27] Kobayashi, K. and Takara, K.: Effect of the Model Selection on the Methane Migration Simulation in the Subsurface Aquifer, Proceedings of the International Symposium on Ecohydrology, Indonesia, 2005, pp. 105-110, 2005
- [28] 小林健一郎・寶 馨・中北英一・竹内裕希子・船田征：洪水災害による家屋・農地経済被害推定手法の高度化に関する研究, 中央大学 河川・流域技術研究会, 2009年10月26日(口頭発表)

(4) 地域連携の取り組み例

平成 21 年 10 月 20 日：竜王町及び地域住民とのワークショップ

(5) 国際交流貢献内容

国際会議及び UNESCO 関連会議参加

亀井敬史「人類の恒久的繁栄を支える社会基盤としての安全かつ経済的なエネルギー供給形態の研究」

(1) 研究の概要

人類の活動は天然資源・社会インフラ・衛生環境・情報ネットワークなど様々な要素によって支えられているが、中でもエネルギーはこれら全ての要素の根幹であり、エネルギーの安定供給は人類の恒久的繁栄に欠かすことができない。他方、エネルギーの生産行為自体がCO₂などの温室効果ガスの排出による地球温暖化の主要な要因とほぼ断定されるなど、人類の生存する基盤である地球環境を破壊している事実も見られる。これらの点を鑑み、本研究では人類の恒久的繁栄を支える社会的基盤としてのトリウムを用いた革新的原子力や核融合などの先進エネルギーによる電力・熱・水素などのエネルギー供給技術を研究するとともに、地球環境と調和しつつ人類の持続可能な経済発展と両立するエネルギーシステムを構築する設計方法論の研究を進めてきた。研究は製造業で用いられるサプライ・チェーン・マネジメント（SCM）の手法を応用し、在庫最小化や適時生産などを評価指標として用いた。またサプライ・チェーン上、考慮されることがない廃棄物の外部経済効果を鑑み、廃棄物の無害化や減量化、有効利用の始点を考慮したエネルギーシステム評価を行った。

(2) 研究の成果

本研究では発電・運輸部門を連携させるトリウム原子力を用いた包括的アプローチを提案した。希土類は電気自動車（EV）の生産に必須だが、放射性物質のトリウムが残渣として発生する。この廃棄物に過ぎないトリウムを核燃料として活用する。トリウム原子力はプルトニウムの生産が少なく、核不拡散に効果的であり、放射性廃棄物の負担を低減しうる。ウランサイクルのプルトニウムの蓄積が、トリウムの利用を可能

としてきている。

本研究ではグローバルスケールでのウランサイクルからのプルトニウム生成量をサプライ・チェーンの見かけの廃棄物発生量とし、これをトリウムサイクルで利用することによって起動するトリウムサイクルの導入量をシミュレーション計算した。IEAの予測値に基づくウランサイクルの設備容量からは、2050年に約392GWのトリウムサイクルを起動できる。これをEVへの電力供給に用いた場合、約27.5億台のEVへの電力供給が可能となる。このときのCO₂発生量は約12.9億トンになる。もし2050年に全ての自動車がガソリン車のままであれば、186億トンのCO₂排出量であることから、この包括的システム構築により、大幅なCO₂排出削減が可能となる。この包括的アプローチの概要を図1に示す。



図1 EVとトリウム原子力を用いた低炭素社会への包括的なアプローチ

(3) 研究成果の発表

著書、学術論文等の名称	単著、共著の区別	発行又は発表の年月	発行所、発表雑誌等又は発表学会等の名称	概要
(著書) 1. エネルギーの外部性と原子力	共著	平成18年9月	日本原子力学会	原子力を中心とするエネルギー技術の外部経済・外部不経済を分析。
(学術論文) 1. A technical approach to the low carbon society based on the new nuclear power utilizing thorium	単著	平成21年9月	5th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy Water and Environment Systems (査読有)	・温室効果ガス排出削減に向けたエネルギー生産技術と利用技術の包括的提案を行った。トリウム発電の実装量の推計と、電気自動車による消費を評価した。
2. Thorium utilization as a sustainable energy supply	単著	平成21年9月	Kyoto International Forum for Environment and Energy (査読無)	・水力発電と北海油田に恵まれるノルウェーでの石油枯渇後の原子力政策を分析。豊富な希土類資源とその残渣トリウムによる導入量を推計、評価した。
3. Collaborative implementation of thorium	単著	平成21年9月	2009 International Workshop Thorium	・持続可能な原子力政策を考える上で、既存の炉系及びウ

fuel cycle with uranium fuel cycle			Utilization for Sustainable Nuclear Energy (査読無)	ラン資源の利用と、その廃棄物であるプルトニウムの利活用手段としてトリウム原子力の導入を分析し、中国で豊富なトリウムの有効利用も可能であることを示した。
4. Feasibility Study on Smooth Shift from LWR to THORIMS-NES; a Mass Balance Calculation of Fissile Materials and Minor Actinide	共著	平成 21 年 8 月	Electrochemistry Vol.77, No.8, p.594 (2009) (査読有)	・ 現行のウラン原子力から将来のトリウム原子力への円滑な移行に関する現実的なシナリオと、トリウム原子力導入の際の実装可能性を評価した。
5. Mass balance analysis of Th-233U based MSR (Molten-Salt Reactor) cycle (THORIMS-NES) transferred from present U-Pu based LWRs (Light Water Reactor)	共著	平成 21 年 7 月	Energy p.1 (2009) (査読有)	・ ウラン軽水炉の使用済み燃料を用いたトリウム溶融塩炉の核燃料生産と使用済み核燃料の在庫を分析し、トリウム溶融塩炉の導入によってウラン軽水炉からの使用済み核燃料の在庫がゼロとなりうることを示した。
6. Comprehensive approach to the low carbon society by thorium utilization	単著	平成 21 年 7 月	2009 RISS INTERNATIONAL CONFERENCE Sustainability Transition (査読有)	・ 交通手段の低炭素化に期待される電気自動車の導入時の希土類資源消費とその残渣としての放射性物質（トリウム）の発生量から、2050 年 CO2 排出量半減シナリオの実現化要請を評価した。
7. Thorium molten-salt nuclear energy synergetics (THORIMS-NES) for the huge size fission industry	共著	平成 21 年 4 月	Advances in Nuclear Fuel Management IV (査読有)	・ 持続可能な原子力システムを考える上でのトリウム燃料の位置づけと、その概要について述べた。トリウム利用時に不可欠の核分裂性物質の生産・消費バランスを分析した。
8. 溶融塩炉を中心とするトリウムエネルギーシステムの起動	共著	平成 21 年 3 月	日本原子力学会「2009 年春の年会」(査読無)	・ 日本国内で現状水準の規模でトリウム溶融塩炉を導入する際の炉心設計、システム構築例を計算し、評価した。
9. トリウム溶融塩核エネルギー協働システム (THORIMS-NES) の SCM 分析	単著	平成 21 年 3 月	日本原子力学会「2009 年春の年会」(査読無)	・ トリウムを燃料とした溶融塩発電炉と加速器増殖炉とで構成される THORIMS-NES をサプライチェーン・マネジメント (SCM) の視点から分析した。
10. 小型トリウム溶融塩炉による東南アジア諸国のエネルギー供給	単著	平成 21 年 2 月	Kyoto Working Papers on Area Studies ワーキングペーパー (査読無)	・ 経済発展が予想され、かつエネルギーインフラが未整備の東南アジアへのエネルギー供給システムの要件を分析し、小型分散型のトリウム溶融塩炉の有用性を示した。
11. SCM (Supply Chain Management) による救急	単著	平成 21 年 2 月	Kyoto Working Papers on Area Studies ワー	・ 救急医療搬送時のたらい回しの根絶に向けて、搬送シス

医療体制の最適化			キングペーパー（査読無）	テムを SCM の考え方で設計・構築することの必要性を示した。
12. Thorium nuclear power for global sustainability in view of technological strategy	単著	平成 20 年 10 月	International Symposium in Potsdam（査読無）	・気候変動対策に関心の高まるトリウム原子力のドイツにおける認識を踏まえ、その概要を解説。放射性廃棄物の発生量を評価した。
13. A new energy system suitable for the sustainable society: THORIMS-NES (Thorium Molten-Salt Nuclear Energy Synergetics) - fuels and radio-wastes	共著	平成 20 年 10 月	2008 Joint Symposium on Molten Salts（査読有）	・現行のウラン原子力から将来のトリウム原子力への円滑な移行に関する現実的なシナリオと、トリウム原子力導入の際の実装可能性を評価した。
14. Evaluation index of sustainable energy supply technique and its analysis	単著	平成 20 年 9 月	2nd International Symposium on Symbiotic Nuclear Power Systems for 21st Century（査読有）	・持続可能なエネルギーシステムの持つべき要件として原料・廃棄物の入出バランスが保たれることを SCM 法で評価した。二酸化炭素分離貯蔵技術や原子力を評価し、処理能力と発生量の差から廃棄物の滞留が発生することを指摘した。
15. Mass balance analysis of Th- 233U based MSR cycle (THORIMS -NES) transferred from present U-Pu based LWRs	共著	平成 20 年 6 月	21st International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems（査読有）	・ウラン軽水炉の使用済み燃料を用いたトリウム溶融塩炉の核燃料生産と使用済み核燃料の在庫を分析し、トリウム溶融塩炉による一次エネルギー 50% 供給の実現性を示すとともにウラン軽水炉からの使用済み核燃料の在庫がゼロとなることを確認した。
16. A search for THORIMS- NES from exergetic point of view	共著	平成 20 年 6 月	21st International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems（査読有）	・トリウム溶融塩核エネルギーシステムをエクセルギーの視点から最適化する手法を開発。加速器溶融塩増殖施設、トリウム溶融塩炉、周辺処理施設ごとのエクセルギー分析を実施し、溶融塩炉そのものの改善の余地を評価した。
17. SCM の視点から見た核燃料サイクルのコア・コンピタンス分析	単著	平成 20 年 3 月	原子力学会 2008 年春の年会（査読無）	・製造業のリプロセスエンジニアリング用いられるコア・コンピタンスの概念により現行の核燃料サイクルの最適化手法を検討した。
18. Developmental Strategy of THORIMS-NES consisted of Th-MSR “FUJI” and AMSB	共著	平成 19 年 12 月	International Workshop on Thorium Utilization for Sustainable Development of Nuclear Energy（査読無）	・トリウム溶融塩炉を中心とするトリウム利用技術による低炭素社会のエネルギー供給へのロードマップを提示した。トリウムの利用によりプルトニウムの生産をなくすことで

				核不拡散へ最も有効であることを示した。
19. SCM を応用したプルサーマル利用に関する研究－保管コスト評価	共著	平成 19 年 9 月	原子力学会 2007 年秋の大会（査読無）	・プルサーマル実施に関わる複数の実施オプションのコスト分析を実施した。
20. 先進複合材コンパクト中間熱交換器の技術開発；(3) 液体金属ループを用いた複合材熱交換要素の試験	共著	平成 19 年 9 月	原子力学会 2007 年秋の大会（査読無）	・液体金属ループに設置された 3 種の SiC/SiC 複合材熱交換要素試験セクションを用いて実験し、材料共存性と腐食挙動の観察の結果、複合材に有意な腐食や減肉は認められないことを確かめた。
21. 先進複合材コンパクト中間熱交換器の技術開発；(4) 流路試験部における基礎的伝熱特性の予備検討	共著	平成 19 年 9 月	原子力学会 2007 年秋の大会（査読無）	・先進複合材コンパクト中間熱交換器の技術開発における伝熱特性評価を目的とし、同心環状流路から構成される試験部の設計製作・予備実験を行った。
22. 都市のエネルギー需要最適化に向けた住まいの窓利用に関する研究	単著	平成 19 年 6 月	第 26 回エネルギー・資源学会（査読有）	・エネルギー需給最適化のための需要面の検討。窓の有効活用の実現可能性と阻害要因等をアンケート調査により実施した。
23. Nuclear energy in sustain able society —assessment of thorium fuel cycle—	単著	平成 19 年 5 月	IR3S/KSI/RCS/ Zhejiang International Symposium(査読無)	・持続可能性の視点からエネルギーシステムを評価。核廃棄物の定量的・定性的負荷低減のためにトリウム資源の利用が効果的であることを示した。
24. SCM を応用したプルサーマル利用に関する基礎的研究	共著	平成 19 年 3 月	原子力学会 2007 年春の年会（査読無）	・製造業で用いられる SCM の手法を原子力システムの最適化分析に初めて適用した。
25. 大量生産から適量生産への移行に関する研究—サステイナブルな社会構築に向けて—	単著	平成 19 年 3 月	日本生産管理学会 第 25 回全国大会	・持続可能な生産システム構築を需要量の最適化から分析。ライン生産方式からセル生産方式への切り替えの有効性を提示した。
26. Externalities of energy and Pu-thermal utilization	単著	平成 19 年 3 月	International Symposium on Sustainable Development in East Asia March 8-9, 2007 (査読無)	・エネルギー技術の評価に外部性の概念を導入し、特に原子力におけるプルサーマル利用を評価した。
27. Research on dynamic behavior of ring-bubble	共著	平成 18 年 12 月	The 6th Three Asian University Conference (査読無)	・アメニティの分野で注目されるリング状気泡の動的挙動を実験的に研究した。
(その他) 1. トリウム原子力再び「平和」「エコ」両立へ活用を	単著	平成 21 年 12 月 11 日	京都新聞「私論公論」欄	「核なき世界」と温暖化対策として米中仏などが着手。日本も主導すべき。
2. HV 車、電気自動車	共著	平成 21 年 10 月	月刊誌・環境ビジ	・温暖化対策には電気自動車

向けレアアースの確保が急務			ネス「News Analysis」欄	が有効。それには希土類＝レアアースの確保が必須。採取残渣のトリウム処分を発電で行うべき。
3. Thorium key to Obama's nuclear policy	単著	平成 21 年 7 月	Nikkei Weekly「Technology」欄	・オバマ政権発足後の原子力政策は一見、脱原子力に見えるがトリウム原子力への移行。(英語版)
4. 次世代原子力技術「トリウムサイクル」に高まる注目	単著	平成 21 年 7 月	月刊誌・環境ビジネス「大特集・循環型革命」欄	・米でも温暖化対策に原子力の見直し。核不拡散の視点からトリウムへの関心が高まる。
5. オバマ政権の原子力政策 トリウム利用がカギ	単著	平成 21 年 6 月	日経産業新聞「科学技術」欄	・オバマ政権発足後の原子力政策は一見、脱原子力に見えるがトリウム原子力への移行。(日本語版)
6. 学んで思わざれば	単著	平成 21 年 2 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・持続可能な社会構築には、技術あるいはビジョンのみに囚われず両輪をつかむべき。
7. 義を見てせざるは	単著	平成 21 年 1 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・新技術や新政策への取り組みには勇気が必要。温暖化対策にもその気概が求められる。
8. 歴史は繰り返す	単著	平成 20 年 12 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・日本のトリウム利用もこれまで大きく 3 度の繰り返しがある。今年はどうなるか。
9. 平和への道	単著	平成 20 年 11 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・オバマ大統領のノーベル平和賞受賞は核廃絶などの方針を示しており意義がある。
10. 世界の中の日本—孤立と連携	単著	平成 20 年 10 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・温暖化対策は新産業の構築と連動。中国や欧州は電気自動車とトリウム利用、その資源確保に動いている。
11. ピース・オブ・ピース (Piece of Peace) — 平和の一片	単著	平成 20 年 9 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・北朝鮮の核放棄にはトリウム原子力によるエネルギー供給とのバーター取引を日本が提案すべき。
12. 未来への一歩	単著	平成 20 年 8 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・米国防予算にトリウム原子力が 10 億ドル。軍主導は後の民間放出に。
13. 混迷からの脱出	単著	平成 20 年 7 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・米自動車メーカーは電気自動車の資源確保にトリウム利用が効果的であることを認識。
14. 旬のエネルギー技術 — トリウム原子力	単著	平成 20 年 6 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・持続可能なエネルギー源として諸外国でトリウム原子力に関心。平成 20 年初頭から表立った動きが活発化している。
15. 中国・インドも参加できる地球温暖化対策 — トリウム原子力	単著	平成 20 年 5 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・温暖化対策には中印の参加が不可欠。トリウムは両国に資源が豊富で、先進国の技術協力も可能。再生可能エネルギー

				ギーと両輪で進めるべき。
16. 京都から見える地球温暖化	単著	平成 20 年 4 月	時の法令「そのみちのコラム」欄	・京都でも年平均気温が上昇。温暖化対策は善意だけではなく、産業・雇用を考慮して対外政策を構築すべき。
17. 「トリウム原子力」が胎動	単著	平成 20 年 2 月 28 日	日経産業新聞「科学技術」欄	・持続可能性の視点から見たときのトリウム利用原子力の可能性（プルトニウムの生成がなく核廃棄物の負担が激減）と中国、インドを含む世界における研究開発の現状を紹介。
18. 温暖化削減に向けた取り組み 短期・長期の対策併用を	共著	平成 19 年 8 月 10 日	日本経済新聞「経済教室」欄	・「美しい星へのいざない」における革新的技術を分析・評価し、短期的な視点にとらわれず長期的な対策との併用を提唱。

川本純 「気候変動に関する生存基盤的課題と枯渇性金属資源に関する経済的課題への環境微生物の応用展開技術の創生」

(1) 研究の概要

近年、地球温暖化や異常気象など、人間活動が原因と考えられる地球規模での気候変動の兆候が見られるようになってきました。人類の持続的な生存には、このような大規模な環境変動の実態、原因を把握することが重要な課題ですが、未だ不明な点が多い。一方、人口増加と技術革新に伴う枯渇性地下資源の需要が急増しており、銅、鉛、金、銀などは数年後には現有埋蔵量を上回る使用量が予想されます。このような背景の基に、地下資源非依存的な社会活動への変革や、新しい資源の開発・創成技術が求められています。

一方、地球上には極地や深海、火山のような多様な環境が存在し、我々にとっては過酷な極限環境にも多様な生態系が形成されていることがわかってきました。特にこのような過酷な環境を好む微生物は極限環境微生物と呼ばれ、地球上のあらゆる環境で、あらゆる物質の循環に寄与しています。本研究では、多様な環境に適応した微生物そのもの、および微生物システムの応用展開を目的とし、気候変動マーカーとして環境微生物を応用する技術、および極限環境微生物の生存システムに基づいた海洋からの溶存希金属資源の回収技術を開発することを計画しました。

(2) 研究の成果

2-1. ゲノム情報に基づく微生物の環境適応機構の網羅的解析

極地や高山、氷河や深海など年間を通して 4℃ 以下である低温環境が地球上の生命圏の 80% を占めています。このような低温地域は炭素循環に代表されるような「生物による物質循環」の場となっています。近年の気候変動（温暖化）の影響が最も顕著である極地や寒帯などの低温環境に適応した微生物（低温菌・好冷菌）を用いて、それらのゲノム情報に基づいて環境適応に関する分子基盤の解明を試みました。

低温菌 *Shewanella livingstonensis* Ac10 のゲノム遺伝子ライブラリーを構築し、低温誘導的に機能する遺伝子のプロモーター領域を 11 種同定することができました。これらのプロモーターは低温での

エネルギー生産 (Glucose-6-phosphate 1-dehydrogenase) や物資輸送 (Long-chain fatty acid transporter) に関わる遺伝子の発現を制御していました。さらに、これら低温誘導性遺伝子の多くが、ほとんどの微生物種に保存されているものであり、低温環境における微生物活性の指標となることが期待できます。

2.2. 希少金属回収技術の開発

S. livingstonensis Ac10 はそのゲノム中に 20 種以上の金属代謝に関わる遺伝子を有していることがわかりました。そこで溶存する希少金属を還元することで不溶化し、回収する技術へ応用することを試みました。嫌氣的条件下で酸化クロム (VI 価) を含む培養液に、本菌を添加することで、速やかに還元され難溶性の還元型クロム (III 価) を回収することができました。

石塚賢太郎 「ナノモジュール触媒によるリグニンの精密分解反応の開発と低炭素型化学工業モデルの提案」

(1) 研究の概要

現行の化学工業は化石資源、特に石油の大量消費に基づいて医薬品や高分子、機能性物質を供給することで人類の生活基盤を支えています。持続可能な社会の発展の為に、再生可能炭素資源の効率的な利用法の開発が急務です。申請者は、地球上で 2 番目に生産量が多く、蓄積量では最大と言われる芳香族天然高分子バイオマスであるリグニンから、分子化学的手法を駆使して高付加価値芳香族化学品を高効率で生産するシステムを構築することを目指し、リグニン及びその類縁体の分子変換反応に関する研究を進めてきました。

リグニンは自然界に存在する多価アルコールの一種であるため、まずはアルコール誘導体である有機硫黄化合物の分子変換反応に焦点を当てて検討を行いました。有機硫黄化合物としてはスルフィドを主として用い、触媒には鉄やコバルト、ニッケル等の遷移金属を用いました。その結果、二重結合の形成を伴うアルキルスルフィドの新規変換反応を見いだすことに成功しました。

(2) 研究の成果

リグニンをはじめとして自然界には多種多様なアルコール化合物が存在しており、それらを原料とする反応開発はこれからの科学界に必須の課題です。そして、そのアルコール類から容易に誘導可能な有機硫黄化合物を基質とする反応開発も同様に重要です。有機硫黄化合物は自然界にアミノ酸等として多量に存在しているとともに、化学工場からの汚染物質としても注目されており、そのような資源的観点からも有機硫黄化合物の有効利用は重要な課題である。我々はリグニン等のアルコール分子や各種有機硫黄化合物の変換法を探る中で、アルキルアールスルフィドの二重結合形成随伴型の新規変換反応を見いだすことに成功しました。これまで主に小分子を対象としてこれら反応開発を行ってきたため、今後はより実用的で複雑な系への展開を予定しております。そして、これまでの小分子変換技術を元に、有機合成化学分野とバイオマス変換科学分野の密接な連携により、自然界に溢れている材料を原料とした炭素資源・化学資源の効率的活用が可能になるものと考えています。

(3) 研究の報告

特になし

3.3. サイト型機動研究

森林－湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するサイト型研究

畑 安雄、宗林 由樹、丸尾 雅啓、藤井 知実、山内 貴恵

(1) 研究の概要

本研究課題では地圏研究（青森白神山地サイト）と水圏研究（滋賀琵琶湖サイト）のサイト型連携研究を中心に、森林－湖沼生態系での物質変換・物質循環に関するラボ型・サイト型総合研究を行う。地圏研究では、植物根に共生する微生物由来酵素による物質変換・循環メカニズムをシステムティックなX線構造生物学的研究によって解明する。更に、青森サイトで自然林や共生微生物を中心とする生態系のメタゲノム解析による未開拓遺伝子と関連タンパク質の発見、未知タンパク質の立体構造解析を通じた構造ゲノム解析をめざす。また、水圏研究では、琵琶湖を中心に森林－湖沼生態系を有機的に一体のものとして捉え、生物地球化学サイクルの要となる生物酵素と微量金属を手掛かりとして、学際的な手法により物質変換・物質循環を明らかにする。

(2) 研究の成果

地圏研究では、植物根に共生する根粒菌 *Rhizobium* sp. strain MTP-10005 のレゾルシノール代謝に関与する四種酵素のうち最後に働くマレイル酢酸還元酵素（GraC）の立体構造をX線結晶解析により決定し、Open構造とClosed構造をとる二つの同一サブユニットから成るGraC二量体分子の構造変化と機能発現メカニズムの関係について明らかにすることができた。

水圏研究では、琵琶湖環境保全の一環として、北湖水中の水深、温度、酸素濃度、微量元素の時系列観測を行い、①6～11月の観測期間に表水層から深水層に達する循環は生じなかった、②深水層における循環・混合の結果、底層の酸素濃度は減少した、③Mn, P, Zn, Wの溶存態濃度の季節変化が見られた、などの湖水環境変動の一端を明らかにすることができた。また、生物に必須の微量元素である鉄が生物利用能の高いFe(II)として水中で安定に存在する機構を明らかにするため、寄与するとされる溶存有機物の主成分である腐植様物質がFe(II)の安定性に寄与しているかを琵琶湖北湖水中のFe(II)、Fe(III)、溶存有機物量の測定で検討した。結果、水深10m以上では腐植様物質の濃度とFe(II)/Fe(III)に正の相関がみられ、腐植様物質がFe(II)の安定化に寄与

- 5) K. Norisuye, M. Ezoe, S. Nakatsuka, S. Umetani and Y. Sohrin; Distribution of bioactive trace metals (Fe, Co, Ni, Cu, Zn and Cd) in the Sulu Sea and its adjacent seas, *Deep-Sea Res. II*, **54**, 14-37 (2007).
- 6) S. Nakatsuka, K. Okamura, K. Norisuye and Y. Sohrin; Simultaneous determination of suspended particulate trace metals (Co, Ni, Cu, Zn, Cd and Pb) in seawater with small volume filtration assisted by microwave digestion and flow injection inductively coupled plasma mass spectrometer, *Anal. Chim. Acta*, **594**, 52-60 (2007).
- 7) Y.-H. Li, T. Takamatsu and Y. Sohrin; Geochemistry of Lake Biwa sediments revisited, *Limnology*, **8**, 321-330 (2007).
- 8) H. Obata, T. Doi, Y. Hongo, D. S. Alibo, H. Minami, Y. Kato and M. Maruo; Manganese, cerium and iron in the Sulu, Celebes and Philippine Seas, *Deep Sea Research II*, **54**(1-2), 38-49 (2007).
- 9) 丸尾雅啓, 戸田全則, 左部智子, 小畑元, 琵琶湖表層水及び流入河川水中に存在する鉄(Ⅲ)の濃度分布と存在形態, *陸水学雑誌* **68**(3), 415-423 (2007).
- 10) K. Kurahashi, S. Umetani and Y. Sohrin; Solvent extraction of divalent metal ions with azacrown ether substituted acylpyrazolones, *Anal. Sci.* **24**, 225-229 (2008).
- 11) M. Lutfi Firdaus, K. Norisuye, Y. Nakagawa, S. Nakatsuka and Y. Sohrin; Dissolved and labile particulate Zr, Hf, Nb, Ta, Mo and W in the western North Pacific Ocean, *J. Oceanogr.* **64**, 247-257 (2008).
- 12) K. Kurahashi, S. Umetani, Y. Sohrin, Complex formation of Zn²⁺, Cd²⁺, Al³⁺, Ga³⁺ and In³⁺ with diaza-crown ethers and cryptands in water as ion size selective masking reagents, *Solvent Extraction Research and Development, Japan*, **15**, 37-44 (2008).
- 13) Y. Sohrin, S. Urushihara, S. Nakatsuka, T. Kono, E. Higo, T. Minami, K. Norisuye and S. Umetani; Multielemental determination of GEOTRACES key trace metals in seawater by ICP-MS after preconcentration using an ethylenediaminetriacetic acid chelating resin, *Anal. Chem.* **80**, 6267-6273 (2008).
- 14) X. Lai, K. Norisuye, M. Mikata, T. Minami, A.R. Bowie and Y. Sohrin; Spatial and temporal distribution of Fe, Ni, Cu and Pb along 140° E in the Southern Ocean during austral summer 2001/02, *Mar. Chem.* **111**, 171-183 (2008).
- 15) Y. Nakagawa, M.L. Firdaus, K. Norisuye, Y. Sohrin, K. Irisawa and T. Hirata, Precise isotopic analysis of Mo in seawater using multiple collector-inductively coupled mass spectrometry coupled with a chelating resin column preconcentration method, *Anal. Chem.* **80**, 9213-9219 (2008).
- 16) H. Mukai and Y. Sohrin; 4,5-Bis(diphenylphosphinoyl)-1,2,3-triazole ligand: Studies on metal complex formations in liquid-liquid distribution systems, *Inorganica Chimica Acta*, **362**, 4526-4533 (2009).
- 17) S. Nakatsuka, K. Okamura, S. Takeda, J. Nishioka, M. Lutfi Firdaus, K. Norisuye and Y. Sohrin; Behaviors of dissolved and particulate Co, Ni, Cu, Zn, Cd and Pb during a mesoscale Fe enrichment experiment (SEEDS II) in the western North Pacific, *Deep-Sea Res. II*, **56**, 2822-2838 (2009).
- 18) M. Maruo, K. Tate, K. Ohta, K. Hayakawa and H. Obata, Vertical distribution of iron(II) and its relation to organic substances in Lake Biwa, Japan, *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **30** (9), 1379-1383 (2010).

2. 招待講演

- 1) 宗林由樹「海水中微量元素研究のためのキレート吸着剤固相抽出法」, 第18回日本微量元素学会学術集会, 福井県国際交流会館(福井), 2007年7月5日.
- 2) 宗林由樹「モリブデンとタングステンの海洋化学」, 日本分析化学会第56年会環境分析研究懇談会, 徳島大学工学部(徳島), 2007年9月20日.
- 5) 宗林由樹「国際海洋研究計画 GEOTRACES のための微量元素多元素分析法」, 平成20年度関西分

析研究会，島津製作所関西支社マルチホール（京都），2008年12月9日。

- 6) 宗林由樹「水圏の酸素の物語」，平成21年度第1回ジオバイオテクノロジー振興会議（GBO）研究会，カネカ研修センター（芦屋），2009年5月22日。
- 7) 宗林由樹「植物プランクトンは鉄の夢を見るか？」，日本鉄鋼協会第158回秋季講演大会 評価・分析・解析部会集会・特別講演会プログラム，京都大学（京都），2009年9月16日。
- 8) 丸尾雅啓「水圏における化学種別分析」，プラズマ分光分析研究会 第70回講演会－生命科学と環境科学への展開－，中央大学理工学部（東京），2007年4月6日。
- 9) 丸尾雅啓「水圏環境における銅の存在状態」，JIME 海洋環境と船舶塗装研究委員会 第5回研究会，神戸大学海事科学部（神戸），2007年11月16日。
- 10) 丸尾雅啓「溶存有機物が制御する金属元素の動態～琵琶湖の場合～」，第3回提案公募型セミナー「水圏の腐植物質研究会」（日本分析化学会近畿支部・近畿分析技術研究懇話会主催），神戸大学農学部（神戸），2008年11月29日。

3. 著書

- 1) 「第5版 実験化学講座」第20巻-2 環境化学、分析化学（編集委員：鷺田伸明） 出版社：丸善、東京（2007）
第3章第2節「水環境」第1項 3.2.1 一般水質環境項目 a. 電気伝導度、塩分 b. 温度（水温）
c. 透明度 d. 溶存酸素 e. マグネシウム、カルシウム、硬度：pp277-281。
2007年1月30日初版発行 519p
- 2) 「琵琶湖発フィールドワークのすすめ」：滋賀県立大学環境フィールドワーク研究会編
出版社：昭和堂、京都（2007）琵琶湖の環境を観る・測る・考える 三田村緒佐武、丸尾雅啓、
後藤直成、安野正之 pp101-138。
2007年3月31日初版発行 266p
- 3) 「ベーシック機器分析化学」日本分析化学会近畿支部編（市村彰男、河合潤、紀本岳志、中口譲、
文殊四郎秀昭） 出版社：化学同人、京都（2008）
第I部第2章 液体クロマトグラフィー 池上亨、丸尾雅啓、pp39-50。
2008年7月10日初版発行 198p。

4. 学会における役割

宗林 由樹：

プラズマ分光分析研究会 世話人 2003.2.5～

（財）海洋化学研究所 理事 2003.4.3～

日本分析化学会 近畿支部 常任幹事 2008.3.1～

2008 Third Asia-Pacific Winter Conference on Plasma Spectrochemistry (2008 APWC) 組織委員会委員

International Congress on Analytical Sciences 2011(ICAS2001) 組織委員会委員

Geochemical Journal（日本地球化学会）Associate Editor 2004.1.1～2007.12.31

Journal of Oceanography（日本海洋学会）Associate Editor 2006.11.11～

丸尾 雅啓：

日本分析化学会近畿支部常任幹事 2007.4～2009.3

日本陸水学会近畿支部会庶務幹事：2006.4～2010.3

Limnology（日本陸水学会）Associate Editor：2009.4～

むつ小川原地域における大型研究施設の経済的効率性に関する研究

大垣 英明、浅野 耕太、山根 史博

(1) 研究の概要

日本では、エネルギーの安定供給及びCO₂の排出量削減の観点から、化石燃料に次ぐ基幹電源として原子力の平和利用が推進されてきた。しかし、こうした政策に対して必ずしも国民的合意がなされているわけではなく、特に近年では、地域住民からの強い反対を受け、原子力発電所の新設や高レベル放射性廃棄物最終処分地の選定が遅々として進まない状況にある。

こうした状況に対し、我々は、原子力施設が立地地域に与える影響を経済評価することで、電源開発の進め方や立地地域への経済的・社会的支援のあり方について、最適な社会制度を設計する際の有益な情報を提供できないかと考えている。

本研究では、とりわけ「地域住民への経済効果」に着目し、その定量化及びその形成過程の解明に取り組んでいる。分析対象は青森県むつ小川原地域である。前者については、施設周辺における不動産価格へのヘドニック分析により、施設立地と住民経済厚生との関係性を検証している。これは平成21年度から本格的に開始し、現在も継続中である。後者については、来年度以降に地域住民に対してアンケート調査を行い、住民の生活満足度の規定要因・規定構造について定量分析を行う予定である。

(2) 研究の成果

ヘドニック分析の成果は以下の通りである。

1976年以降の地価の変動を分析し、施設近隣の物件に対して土地購入者が抱く支払意志額の経年変化を検証した結果、i) 核燃料サイクル施設について、核燃反対運動の高揚期(1988年)には、施設に近い土地ほど評価が低かったが、再処理工場が着工した1994年以降はその符号が逆転し、近年は、施設近隣の土地に対する評価がさらに高まっていること、ii) 分析期間を通じて、東通原子力発電所に近い土地ほど評価は高いが、その評価は徐々に低下していること、iii) 原子力船「むつ」の元母港である大湊港と関根浜港の近隣では、「むつ」の入港後に土地への評価が上がり、出港後には下がること、等が確認された。

現在は、1978年以降の家賃の変動を分析することで、原子力施設が立地する六ヶ所村と東通村における住民厚生の経年変化を検証中であり、現時点では、iv) 六ヶ所村の住民厚生は『むつ小川原開発計画』の始動期に当たる1978年から1983年にかけて急激に改善するが、それ以降は徐々に低下していること、v) 東通村の住民厚生も、1978年から1983年にかけて急激に改善するが、その後はアップダウンを繰り返していること、等が確認されている。

現在までの研究業績 (すべて学会での研究報告)

- ・山根史博・大垣英明・浅野耕太：ヘドニック価格法を用いた原子力関連施設の建設が周辺地域の不動産価格に与える影響の分析 - 青森県むつ小川原地域を事例に、日本原子力学会 2009年春の年会、東京工業大学、2009年3月。
- ・Fumihito Yanabe, Misaki Matsumura, Hideaki Ohgaki and Kota Asano: The Effect of Construction of Nuclear Fuel Cycle Facilities on Residual Land Price: The Case of Mutsu-Ogawara Area in Japan, World Renewable Energy Congress 2009-Asia, The 3rd International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE 2009), Bangkok, Thailand, 22 May 2009.
- ・山根史博・大垣英明・浅野耕太：原子力関連施設の建設が周辺地域の不動産価格に与える影響の分析 (2) - 青森県むつ小川原地域を事例に、日本原子力学会 2009年秋の大会、東京工業大学、2009年3月

放射性物質の自然環境漏洩の予測・制御に必要な物質移行モデルの開発

森下和功、登尾一幸、渡辺淑之、柴田敏宏、小西哲之、嶋昭紘、村中健、香山晃

(1) 研究の概要

人類の持続可能な未来社会の実現のためには、CO₂ 排出量が少なく、供給安定性の高い基盤エネルギーの確立が重要である。基幹エネルギーを担うものとして核エネルギーシステム（原子炉および関連再処理施設・核融合炉等）の開発が必須である事は広く認識されている。しかしながら、核エネルギーシステム内では核燃料物質と共に種々の放射性物質（トリチウム、炭素 14 等）が取扱われる。そのため平常時のシステム外部への微量の放出に加え、自然災害や事故時における漏洩事象への対応シナリオの完備も必須である。即ち、放射性物質の自然環境への放出を予測・制御する技術に加えて、放出された物質の自然環境中における挙動を予測する技術の確立が急務である。以上を踏まえて、本研究では、放射性物質の自然環境中での挙動を予測するために必要な物質移行モデルを構築することを目的とする。具体的には、核エネルギーシステム材料内や自然環境のような多要素な系における放射性物質の移行挙動をモデル化する。また、構築されたモデルを実測データと比較することで検証する。

(2) 研究の成果

海洋などの多量の水の影響を正確に評価したトリチウム移行評価のため、大気中移行計算に関して複雑地形に対応できる移流拡散計算を行うコードと簡便に計算が実行可能な改良型ガウスプルームモデルを計算するコードの二つを開発した。計算結果より、海洋により大気中トリチウム濃度が大きな影響を受け、例えば放出点から 5km までを海洋とした場合には、全域陸地とした場合に比べて 20km 地点の大気中濃度に約 50% の差が生じた。コンパートメントモデルについても日本の植生にあわせた改良を既存コードに加え、水田のモデル化を行った。また、開発したコードの実測による検証の準備のため、京大生存基盤科学研究ユニット青森サイトの六ヶ所村再処理施設周辺の水環境中トリチウム濃度測定を実施し、バックグラウンドデータを得た。環境中炭素循環の解析については、大気中 CO₂ 濃度と光合成速度の関係を踏まえた森林による CO₂ 吸収量の評価を試み、高い CO₂ 濃度を満たす森林の比率が現状では極めて低いものの、その比率を高めることで CO₂ 吸収の飛躍的な増加が期待できる可能性を示した。

1. 発表論文

1. T. Shibata, K. Noborio, Y. Yamamoto, and S. Konishi, "Model of Environmental Tritium Behavior and Effect of Aquatic System in Japan", The Proceedings of the 23rd IEEE/NPSS Symposium on Fusion Engineering, 2009.

2. 主催／共催シンポジウム等

1. 「放射性物質の自然環境漏洩の予測・制御に必要な物質移行モデルの開発」第 1 回会合，2008 年 9 月 24 日 -26 日，環境科学技術研究所・本館 1 階セミナー室
2. 京都大学—八戸工業大学—環境科学技術研究所 連携シンポジウム／京大大学生存基盤科学研究ユニットサイト型機動研究第二回会合「自然環境中における放射性物質のふるまいに関する研究」，2009 年 3 月 4 日，青森駅前再開発ビル「アウガ」5 階青森市男女共同参画プラザ（カダール）AV 多機能ホール
3. ブース出展，International business forum for fusion/fission energy 2009, Sep. 7-9, 2009, Sapporo Convention Center.

琵琶湖の湖水および湖底環境のその場元素分析法の開発

研究代表者：作花 哲夫

共同研究者：熊谷 道夫、深見 一弘、尾形 幸生

(1) 研究の概要

琵琶湖の水質は人間の活動に直接起因する物質の流入や流出あるいは季節性の湖水の循環にともなう変動などに大きな影響を受ける。いずれにしても、これらの変動を正しくモニタリングし、監視していくことが必要である。水質の変化は観測点でサンプルを採取し、それを分析することによって行われる。より連続的で簡便な測定法が開発されれば、時間的空間的に多くの情報を得ることができ、水質変動の観測精度を向上させることができる。本研究では、水中の固体表面および水に含まれる元素を試料を採取することなくその場分析する方法として、水中の固体表面のレーザーアブレーションにより形成されるプラズマ状の発光領域の原子発光分光による元素分析法を検討した。水中では一般に発光スペクトルは強い連続スペクトルを呈して定量的な測定は難しいとされているが、照射レーザーパルス幅を 150 ns 程度にすると明瞭な原子スペクトルが得られる。この方法による定量分析への応用の可能性を検討し、より良い測定条件の探索のために発光メカニズムの解明を試みた。

(2) 研究の成果

パルス幅 150 ns の長いパルスを用いるとターゲットからの放出種による原子発光スペクトルだけでなく、水中の溶存種の原子スペクトルも明瞭な線スペクトルとして観測されることがわかった。発光領域の発光画像の測定結果、照射スポット近傍に生成する気泡のシャドウグラフの測定結果、および水中のターゲット表面に残された照射痕の測定結果はいずれも長いパルスを照射した場合にパルスのエネルギーは表面よりもむしろ発光領域に与えられることを示唆しており、このことが強くより広がり少ないスペクトルを与える理由と考えられた。定量分析の可能性を検討するために、合金をターゲットとした場合に発光強度から得られるターゲット由来の元素の組成比を調べたところ、実際のターゲットの組成比とは大きく異なっていた。水中の溶存種の発光については、発光スペクトルは溶存種の濃度比を反映した強度を示した。つまり、発光スペクトル強度は、ターゲット由来の元素については必ずしもターゲット表面の組成を反映しないが、水中の溶存元素種の場合、濃度に即して発光している可能性が高いことがわかった。

1. 論文発表

- 1) T. Nishi, T. Sakka, K. Fukami, Y. H. Ogata, In Situ Electrode Surface Analysis by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, *J. Electrochem. Soc.*, **155**, F237-F240 (2008).
- 2) T. Sakka, H. Yamagata, H. Oguchi, K. Fukami, Y. H. Ogata, Emission spectroscopy of laser ablation plume: Composition analysis of a target in water, *Appl. Surf. Sci.*, **255**, 9576-9580 (2009).
- 3) T. Sakka, S. Masai, K. Fukami, Y. H. Ogata, Spectral profile of atomic emission lines and effects of pulse duration on laser ablation in liquid, *Spectrochim. Acta B*, **64**, 981-985 (2009).

2. 国際学会、国内学会における招待講演

なし

3. 主催／共催したシンポジウム

なし

4. 学会における役割

とくになし

湖沼に繁殖する藻類の組み換え酵母によるエタノール化

小瀧 努

(1) はじめに

食料価格の上昇や農地開墾に伴う熱帯雨林伐採など穀物からのバイオエタノール生産には多くの問題点がある。本研究では、湖沼の富栄養化によって環境上の大問題として浮かび上がっている藻類をバイオマス資源としてとらえ、構成成分の六炭糖・五炭糖の同時エタノール化を目指している。現在試料としては琵琶湖南湖の環境破壊原因である藻類を用いているが、青森の湖沼からの藻類についても検討する予定にしている。

(2) 研究成果

まず、これらの藻類の成分分析を、木質の標準的な分析方法¹⁾に従い、行った(表)。比較のために、木質についての結果も示している。セルロースとヘミセルロースとを併せた画分であるホロセルロース画分が、木質と比較すると、やや少ないことがわかった。糖成分は、主にこのホロセルロース画分から得られるので、バイオエタノールを高効率に得るためには、効率的な糖化法が求められる。また、ヘミセルロース画分が一般的な木質の場合より多いという結果が得られた。ヘミセルロース画分からは主に五炭糖が得られるので、藻類を原料とした場合、さらなる五炭糖の効率的なエタノールへの変換が必要であることがわかった。

次に、種々の方法(主に濃硫酸法およびセルラーゼを用いた酵素法)によりこれらの藻類を混合したものを糖化した。得られた糖化液から、六炭糖・五炭糖を同時にバイオエタノールへ高効率に変換する遺伝子組換え酵母を用いる²⁾ことにより、バイオエタノールを得ることが出来た。図には、一例として、濃硫酸法によって得られた糖化液のエタノール発酵結果を示した。グルコース(六炭糖)およびキシロース(五炭糖)とも消費されバイオエタノールが生成していることがわかった。比較のため、木質を原料とした場合も示したが、バイオエタノールの生成速度は、木質の場合よりも、藻類を原料とした場合のほうが早いことがわかった。現在までの研究により、琵琶湖に異常繁茂している藻類(水草)を原料として、遺伝子組換え酵母を用いることによりバイオエタノールを生産できることが明らかとなった。今後、収率の向上、発酵速度の上昇などの更なる効率化を目指す予定である。

表 藻類の構成成分分析

	ホロセルロース		リグニン	
	セルロース	ヘミセルロース	酸不溶性	酸可溶性
水草(不均一)	54.5%		36%	3.8%
オオカナダモ	55.0%		29%	4.5%
コカナダモ	55.5%		36%	4.2%
ホザキノフサモ	55.4%		45%	4.5%
ヒシ	43.3%		25%	8.0%
ゼンニンモ	50.4%		39%	8.0%
木質	76.4%		33%	1.2%

(3) 参考文献

- 1) 日本木材学会・化学編編集委員会 編著：
木材科学実験書 II. 化学編, 1985, 有限
会社中外産業調査会
- 2) Matsushika, A., Watanabe, S., Kodaki, T.,
Makino, K., Inoue, H., Murakami, K.,
Takimura, O., and Sawayama, S. Expression
of protein engineered NADP(+)-dependent
xylitol dehydrogenase increases ethanol
production from xylose in recombinant
Saccharomyces cerevisiae. *Appl. Microbiol.*
Biotechnol. **81**, 243-255 (2008)

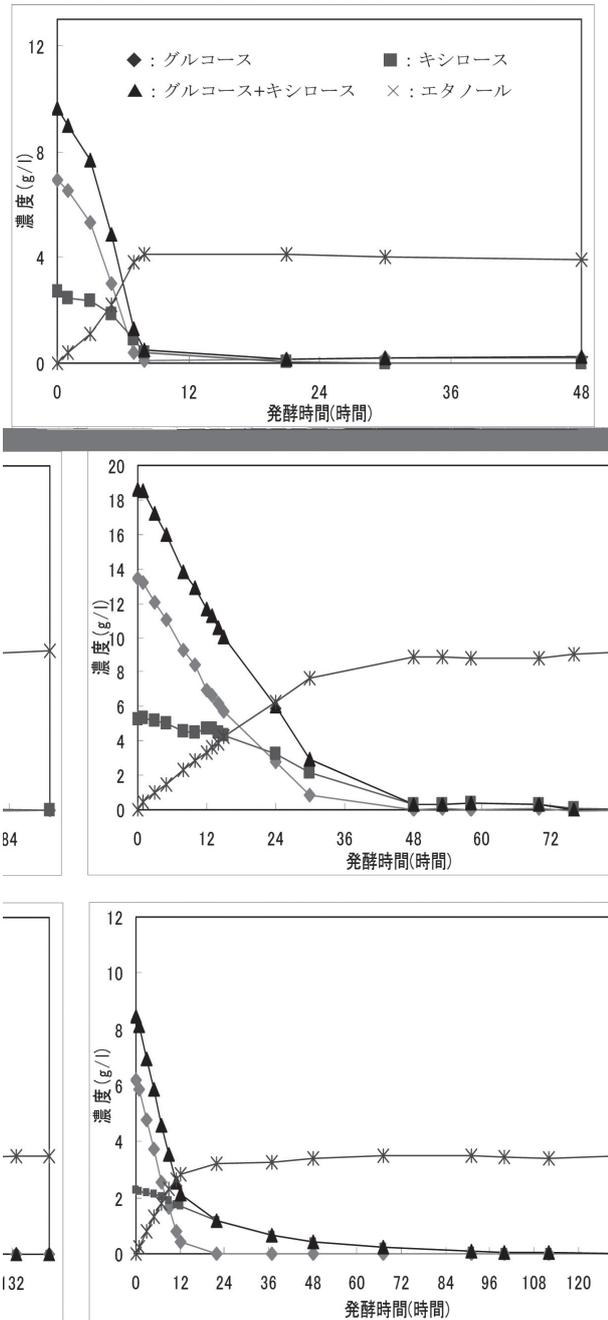


図 糖化液からのエタノール発酵
藻類糖化液 (上), 木質糖化液 (中), 合成培地 (下)

アカマツ林の健全性評価

黒田 宏之、服部 正泰、松田 知成、黒田 慶子

(1) 研究の概要

日本のマツ林は材線虫病に晒され、健全なマツ林形成が難しい。滋賀県には、「近江百景」の版画や歌碑

と関連した砂防林・防風林を兼ねた観光資源としてのマツ林や、湖西市平松の国の天然記念物「ウツクシマツ」自生地の保全が課題となる。材線虫に対して抵抗力を持つマツの導入は、省力型・低環境負荷型の松枯れ対策として有望視されている。本研究では、マツ枯れの原因である材線虫病に対する抵抗力マツの抵抗力に関わる分子実体や、抵抗力の獲得過程を研究・考察する。これにより、材線虫病の理解と防除に新しい視点と認識を提供する。さらに、樹木診断や森林評価（特に材線虫に対する抵抗力）の実用化に科学的な診断根拠を提供する。結果を滋賀県の国の天然記念物「ウツクシマツ」の抵抗力検定に適用する。

(2) 実験計画

抵抗力および非選抜アカマツ個体（2年生）各5本に材線虫を接種し、経日的にバールマン法で線虫頭数を計測するとともに、残りの試料を液体窒素上で保存した。計測した線虫頭数から、各個体の「抵抗力」および「RNA抽出時期」を判定し、非選抜家系の材線虫が増殖し始める個体と、抵抗性家系の増殖の認められない個体を特定し、それぞれのRNAsを得た。両RNAsをrRNA換算で等量混合し、Megasort法で選別・回収した。両家系から得た回収遺伝子群をPCRサブクローニングし、各クローンの3'末端側数百bpのDNA断片をワンパスシーケンス・Blast検索にかけた。クラスター分析により抵抗性・感受性家系での各遺伝子群の発現量を推定した。

(3) 研究の成果

アカマツの材線虫病に対する抵抗力を明らかにするため、材線虫を接種しても枯れないで抵抗力を持つ家系と、枯れてしまう感受性家系の発現遺伝子群を網羅的に比較・解析した。その結果、1) 抵抗性家系では、二次代謝、病原関連たんぱく質、分子シャペロンなどが関与しているのに対し、2) 感受性家系では、これらの遺伝子が発現できず、抵抗力を発現するために必要な「入り口」付近の遺伝子機能が働いていないこと、3) 進化の過程で感受性家系から抵抗性家系が生まれたと考えられるので、感受性→抵抗性の変換に考察を加えた。以上の結果の一部に対して、日本木材学会で優秀ポスター賞が与えられた。

(4) 他組織、機関との協力関係

「健全性評価」の学際的研究を進めるため、京都大学内の生存圏研究所、化学研究所、工学研究科に、森林総合研究所関西支所を加えた。2研究機関・4部局の協力内容は、ローカルサーバ立上げ（化研）、環境ホルモン測定（工学研究科）、情報提供・試料調達（森林総研）であり、それぞれからご協力をいただいた。また、滋賀県森林センターには、ウツクシマツに関する情報と試料の提供をいただいた。

(5) 成果発表

- 1) 黒田宏之：アカマツの分子診断をめぐって、生存研だより No.5, 4-5, 2008.
- 2) 黒田宏之, 松田知成, 服部正泰, 黒田慶子：アカマツ林の健全性評価, 琵琶湖環境ビジネスメッセ 2008, ポスター, 長浜, 2008/11/5-7.
- 3) 黒田宏之, 服部正泰, 松田知成：針葉樹病原抵抗性の分子診断 --- 材線虫病の場合 ---, 第59回日本木材学会大会, 松本, 2009/3/15-17.
- 4) 黒田宏之, 服部正泰：材線虫病抵抗性家系に特徴的な発現遺伝子群の *in silico* 解析, 第120回日本森林学会, 京都, 2009/3/26-28.
- 5) 黒田宏之, 松田知成, 服部正泰, 黒田慶子：アカマツ林の健全性評価, 生存基盤科学研究ユニットニューズレター7号, 2009.
- 6) 黒田宏之：高圧容器を用いた樹木生体高分子の抽出, 第60回日本木材学会大会, 宮崎, 2010/3/17-19.

陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定

橋口浩之、古本淳一、東 邦昭、津田敏隆、太田修史、中北英一、田中賢治、高瀬恵次、戎 信宏、
児玉安正、石田裕宣

(1) 研究の概要

本研究では乱流エコー強度を測ることが可能な 1.3GHz 帯ウインドプロファイラを傾斜させることで高度 1～2 km までの大気境界層における乱流の面的観測を行うとともに、水蒸気ラマンライダーや高指向性 RASS を用いて水蒸気分布や温度分布の面的観測を行い、これまで困難であった大気境界層の詳細な物質交換・輸送・混合過程を明らかにすることが目的である。これまで様々な手法で観測が行われており（服部ほか 1982；堀口ほか 2005；藤吉ほか 2005）複数のフィールドでは高さ数十 m の観測タワーを建設しそこに気象観測機器を設置し高時間分解能の連続的観測が行われている（石田ほか 2004）。しかしながら面的な観測データを取得するのが難しく、ある領域で水平一様を仮定せざるを得なかった。そこで本研究では図 1 に示すように 1 辺の長さが 2m のウインドプロファイラを地面に対して 59 度傾斜させて大気境界層における乱流エコーの面的観測を行った。また水蒸気ラマンライダーを用いて森林上空の水蒸気変動を調べた。

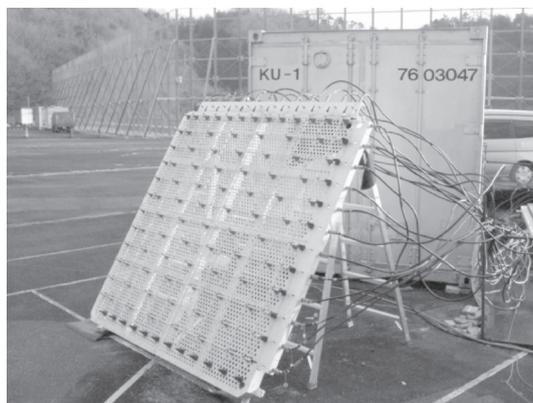


図 1: ウインドプロファイラを傾斜させた大気境界層の観測。

(2) 研究の成果

本研究では予備解析としてこれまでに蓄積されてきた地上気象観測データやラジオゾンデ観測データを用いて研究フィールドである信楽 MU 観測所周辺の気象場の特徴を明らかにした。その結果、地域特有の局地循環やよりスケールの小さい大気現象が存在することが示唆された。

ウインドプロファイラを傾斜させた観測ではクラッターフェンスを両サイドに設置した場合（図 2 右）はクラッターフェンスが無い場合（図 2 左）に比べてドップラー速度の広がりが抑えられ、遠距離だけでなく近距離においてもクラッターエコーと乱流エコーを区別できることが明らかになった。また方角によって傾斜可能角度に差はあるが全方角においてウインドプロファイラを地面から 60～80 度傾けて観測することが可能であることが明らかになった。

次に水蒸気ラマンライダーを用いて森林上空の鉛直断面観測を行った。この結果、局所的に水蒸気量の多いところ（約 9gkg^{-1} ）や少ないところ（ 7.5gkg^{-1} 以下）が存在することが観測から明らかになった。以上の成果については学会・シンポジウムなどで随時発表を行った。

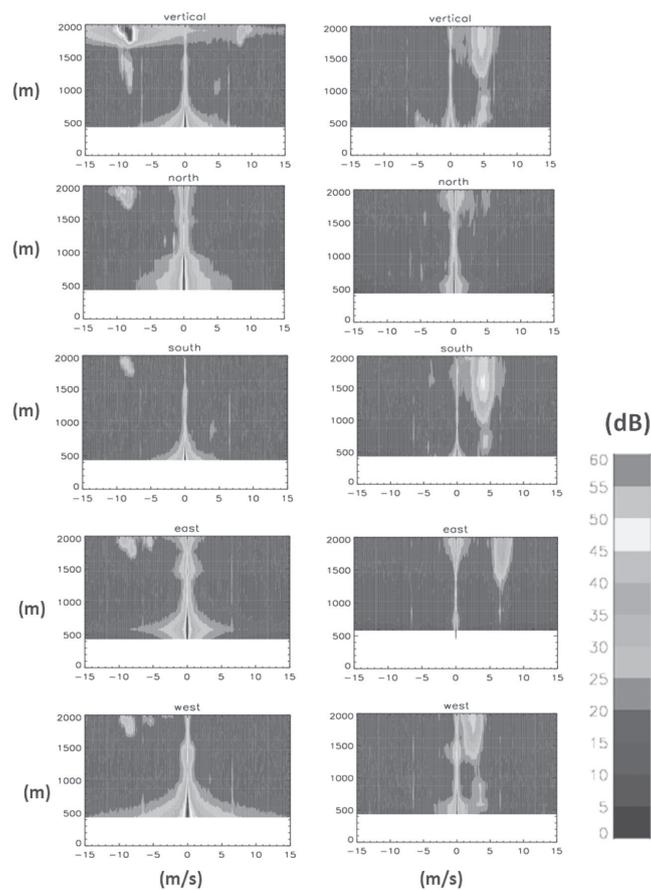


図 2: 各ビーム方向のドップラー速度。クラッターフェンスが無い場合 (左図:2010 年 1 月 9 日 2222JST) とクラッターフェンスが有る場合 (右図:2010 年 1 月 9 日 2350JST)。

(3) 今後の課題

本実験では傾斜角を 59 度固定で行ったが、本実験の後ウインドプロファイラを自由に傾斜させることが可能な架台が完成した (図 3)。今後は様々な角度で実験を行うとともに、水文関係への応用を検討し大気境界層の連続的な面的観測を目指す。

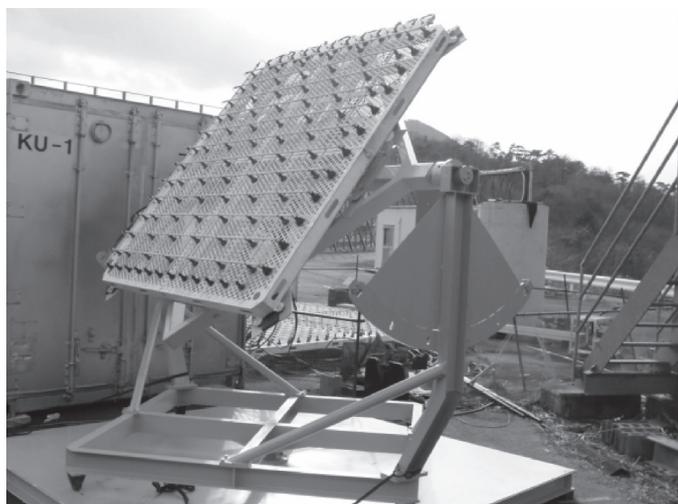


図 3: ウインドプロファイラ傾斜観測用架台

参考文献

- 1) 藤吉康志, 山下和也, 藤原忠誠: 3次元走査型コヒーレントドップラーライダーによる大気境界層の流れの可視化. 天気, **52**, 3-4, 2005.
- 2) 服部重昭, 近嵐弘栄, 竹内信治: ヒノキ林における樹冠遮断量測定とその微気象学的解析. Bull. For. & For. Prod. Res. Inst., **318** 79-102, 1982.
- 3) 堀口光章, 林泰一, 上田洋匡: 中立に近い安定度における大気境界層乱流の構造: 潮岬と信楽における観測. 京都大学防災研究所年報, **48(B)**, 515-521, 2005.
- 4) 石田祐宣, 田中賢治, 玉川一郎, 樋口篤志, 小野圭介 CAPS2002, 2003 参加メンバー: 水平スケールの異なる熱収支とそのインバランス-琵琶湖プロジェクト面的集中観測 (CAPS2002, 2003) -. 水文・水資源学会 2004 年研究発表会要旨集, **17**, 226-227, 2004.

湖水及び流水圏におけるバイオマス評価と利用

林 隆久、池谷仁里、矢野浩之、阿部賢太郎、海田るみ、馬場啓一

(1) はじめに

近年、世界中の湖水の水質悪化が報告されており、生態系保全だけでなく、持続的な飲料水確保が問題となっている。琵琶湖も同様に、富栄養化によって水草や糸状藻類が繁茂し、水質悪化や琵琶湖固有の生態系に変化が生じている。滋賀県では繁茂した水草の刈り取り事業を行っているが、水草の処分方法やその資源としての利用が望まれている。

本研究の目的は琵琶湖の湖水の利用を持続させるための生物的浄化とバイオマス資源の探索である。特に真核生物で良い形質を持つ水草・藻類を利用することにより水質改善・生態系保全を行う。水草・藻類は、バイオマスとしての化学構造・糖鎖の分布を解析して利用可能か検証する。琵琶湖で現存量が最も多いセンニンモを中心に、糖化性に優れている糸状藻類をバイオマス資源として、バイオエタノール生産、及びバイオナノファイバーの単離を試みた。

(2) 琵琶湖に生息する水草・糸状藻類からのバイオエタノール生産

琵琶湖南湖において、センニンモやオオカナダモが大量に繁殖し、バイオマス資源として着目した。琵琶湖より採取した水草や糸状藻類7種（オオカナダモ、アオミドロ、センニンモ、ホザキノフサモ、フトミドロ、ホテイアオイ、ユレモ）をセルラーゼ標品によって加水分解し、遊離された単糖を還元力、グルコースオキシダーゼ法で定量し、ガスクロマトグラフィによる構成糖分析に供した。その結果、遊離された単糖はグルコースが多く、大量に繁殖しているセンニンモやオオカナダモが糖化性に優れていることが分かった。セルラーゼ標品による酵素的分解では、アラビノースやキシロースなどのペントース系単糖はほとんど遊離されなかった。これらのサンプルについて糖化同時発酵を行ったところ、遊離したグルコース量は、ほぼ定量的にエタノールに変換された。

一般的に、木質の糖化にはリグニンやキシログルカンが抵抗成分であることが報告されている。最近、キシランも効果のレベルは低いが、糖化性を下げる要因になっているという知見が報告されている。琵琶湖に生息する水草・糸状藻類においては、キシログルカンとキシランが糖化性を下げる抵抗成分であることが示されたが、ユレモにおいてはキシログルカンとキシランの存在量が少ないにもかかわらず、糖化性が著しく低いことが認められた。一方、インドネシア自然林から採取した木部の糖化性を調べたところ、リグニンそしてキシログルカンが抵抗成分であることは類推されたが、それだけでは説明がつかないことも示された。

例えば、メランチバカウは木部糖鎖の75%が酵素的分解を受ける。しかしながら、リグニン量は22.1%、キシログルカン由来の4,6-Glc量も0.1%存在する。他の樹種に比べて、リグニンやキシログルカンは若干少なめではあるが、とびぬけて少ない量ではない。琵琶湖に生息する水草・糸状藻類においても、キシログルカン量を示す4,6-Glc量は、オオカナダモ以外では、非セルロース性糖鎖の0.6~1.3%存在した。このことから、糖化の抵抗成分であるリグニンそしてキシログルカン以外に、逆に糖化を促進させる成分や構造変化がバイオマス糖鎖に関与していることが示唆された。

(3) 水草・藻類からのバイオナノファイバーの単離

近年のナノテクノロジーの発展に伴い、ナノファイバーの研究においても幅広い分野への応用に向けて大きな進展が見られている。一般に直径100 nm以下、縦横比100以上で定義されるナノファイバーは、極めて大きな比表面積を持ち優れた性能を示すため、プラスチック等の補強材やフィルター等幅広い分野での応用が期待されている。植物細胞壁の骨格成分であるセルロースマイクロフィブリルもまたナノファイバーであり、かつ高い剛性を示すため、植物は非常に有用なナノファイバー資源であると言える。オオカナダモをはじめとする藻類から非セルロース成分を除去した後、グラインダーと呼ばれる磨砕機で1度だけ機械的処理を行うことにより、約15 nmの均一な幅を持つセルロースナノファイバーを単離することに成功した。機械的処理を1度しか行っていないため、セルロースナノファイバーの優れた機械的特性は保たれている。また、これまでの研究により、水草や藻類などから単離されるセルロースナノファイバーは木材等、その他の植物由来のナノファイバーと同様の性質を示すことが示唆されており、琵琶湖に繁茂する様々な植物もセルロースナノファイバー原料として非常に期待される。

(4) 植物プランクトンがもつ粘質鞘の解析

富栄養化湖沼における水質悪化の原因は植物プランクトンの異常繁殖（アオコ）によるものである。アオコの増殖は有機物や栄養塩類等の流入負荷が主要因として挙げられている。琵琶湖南湖の水質において、様々な汚濁負荷削減対策が実施されてきたが、化学的酸素要求量、窒素・リンの環境基準は達成されていない。琵琶湖では生物的酸素要求量（BOD）が減少傾向を示しているのに対し、化学的酸素要求量（COD）の漸増傾向を示しているという現象が見られている。その原因の一つとして、植物プランクトンがもつ難分解性の粘質鞘が挙げられている。粘質鞘は琵琶湖の湖底に大量に堆積していると報告されていることから、新たなバイオマス資源になり得ると考えた。しかし、粘質鞘に関する知見が少なく、化学構造が不明だった。そこで、本研究は琵琶湖環境科学研究センターとの共同研究として、植物プランクトンがもつ粘質鞘の化学構造について解析を進めている。これまでの研究において、粘質鞘が多糖類で構成されていることが分かった。植物プランクトンがもつ粘質鞘は蛍光標識したレクチンによって可視化できた。今後、粘質鞘をメチル化分析等によって化学構造の決定し、バイオマス資源としての評価を行っていく予定である。

参考文献

- ・ Kaida R., Kaku T., Baba K., Hayashi T. (2009) Enzymatic saccharification and ethanol production of *Acacia mangium* and *Paraserianthes falcataria* wood, and oil palm trunk. *J. Wood Sci.* 55, 381-386.

湖底遺跡の成因から紐解くウォーターフロント地域の地震災害危険度評価

釜井俊孝（代表者）、林 博通、用田政晴、原口 強

(1) 研究の概要

琵琶湖湖底に分布する千軒遺跡（沈水集落）には、中世以降の湖岸集落の形成・発展・消滅と沿岸域の地盤及び、周辺の地殻変動（内陸地震）との関係が記録されている。同様な地盤条件と内陸地震の可能性は、全国の大規模湖沼の沿岸域に広く存在しており、水際まで開発が進んだ現代の都市において、こうした状況は大きな災害リスクである。したがって、琵琶湖において湖底遺跡の調査を行う事は、同時に水際に位置する現代都市の災害リスクを明らかにし、地域の生存基盤評価を行う際の基礎資料を得ることでもある。そこで、本研究では代表的な琵琶湖千軒遺跡について、詳細な調査を行い、遺跡の範囲、成立年代、成因に関する研究を行う。

(2) 研究の成果

湖東の尚江千軒遺跡において、湖岸の地盤調査、湖底の音波探査、サイドスキャンソナー探査を含む一連の調査を行った。地質は、地表から厚さ約3mの上部砂層（盛土を含む）、厚さ1～1.5mの泥混じり砂層（柔らかい）、下部砂層（良く締まっている）に区分される。中部泥混じり砂層に挟在する有機質泥層の放射性炭素年代として、Cal AD 80 が得られた。すなわち、弥生時代前期頃に内湖的環境の拡大があり、この停滞水域は平安時代の終わり頃まで残存した。中部泥混じり砂層と下部砂層から不攪乱試料を採取して行った繰り返し非排水三軸試験では、中部泥混じり砂層の液状化強度は下部砂層に比べて6割程度であり、著しく低い事が判明した。これらの地層について、歴史資料からトリガーと考えられる正中2年（1325年）の地震を想定した液状化判定を行った。その結果、0.3程度の震度が作用すると、深度4m付近の中部泥混じり砂層において、 F_1 が約0.8に低下し、液状化が発生したと推定される。一方、締まった下部砂層では液状化は発生しない結果となった。下部砂層の上面は、弥生時代以前の沿岸洲の地表であり、琵琶湖側に緩く傾斜している。したがって、尚江千軒遺跡は、液状化した中部泥混じり砂層が上部砂層を乗せたまま、琵琶湖側にすべり落ちたことによって成立したと考えられる。

1. 招待講演

- ・ Kamai, T. and Sangawa, A.: Earthquake-induced landslides discovered in archaeological sites of Japan, HOKUDAN Int. Sym. on Active Faulting, 2010.

2. 講演

- ・ Kamai, T. and Sangawa, A.: Landslides on ancient fill structures induced by the 16th century earthquake in Kinki district, Japan, 1st INQUA-IGCP 567 Int. Workshop on Earthquake Archaeology and Paleoseismology, pp.67-69, 2009.

3. シンポジウムの開催

名 称：「シンポジウム天井川時代」

開催日時：平成21年12月12日（土）9:30～17:00

開催場所：京都大学宇治地区黄檗プラザ・セミナー室

琵琶湖周囲の花崗岩山地における土砂生産履歴の解明

千木良雅弘

(1) 研究の概要

花崗岩は非常に広い範囲に分布し、また、深層まで風化しやすいことから、降雨による崩壊が最も発生しやすい地質の1つである。琵琶湖周囲には中生代白亜紀の花崗岩が琵琶湖の周囲半分以上を取り囲むように分布している。これらの花崗岩体には、最近では降雨による崩壊はほとんど起こっていないが、昭和28年には南山城災害の時に当時の信楽町多羅尾地区で壊滅的な災害が発生した。また、比叡平から西に流下する白川下流では、弥生時代に大規模な土石流が生じたことが遺跡調査から明らかになっており、当時多数の崩壊が発生したと推定される。本研究では、昭和28年の南山城災害の発生した多羅尾地区を例として、崩壊の発生履歴、土砂生産の履歴を明らかにすることを目的とした。そのために、災害直後に撮影された空中写真を用いて崩壊の分布を把握し、航空レーザー計測を行い、そのデータを用いて地形解析した。土砂生産履歴を調べるために、堆積物の炭素14年代の測定を行った。

(2) 研究の成果

昭和28年には、崩壊地総面積400,000m²で、深さが1mとすると、約400,000m³の土砂が生産されたことが明らかになった。これは地域全面積で平均すれば約3mmの侵食が起こったことに相当する。また、過去700年間の間に少なくとも10回の大規模土砂生産時期があり、700年前から紀元前1000年の間には大規模な土砂生産がなかった可能性が示唆された。琵琶湖周辺に分布する花崗岩類は、多羅尾地区と同様の花崗岩の風化状況にあると推定されることから、昭和28年の南山城災害と同様の降雨、つまり、2日間で300mm程度の降雨があれば、同様の斜面崩壊の多発と土砂生産の危険性も生じてくる、と考えられる。また、花崗岩分布域に崩壊が多発した後も、新たな土層は再風化によって供給され、おそらく数10年から100年程度の間には次の崩壊の準備がなされるものと考えられる。

論文発表

1) 口頭発表

- ・高橋優子・千木良雅弘(2008) 滋賀県信楽多羅尾地区風化花崗岩地域の地形発達. 日本応用地質学会関西支部研究発表会.
- ・千木良雅弘(2009) 表層崩壊発生場の地質と微地形からみた崩壊実績. 京都大学防災研究所一般研究集会「土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化—新しい土砂災害予測技術の構築に向けて—」.

2) 一般講演

- ・千木良雅弘(2009) 斜面災害の発生場所. 京都市防災協会. 2009年11月7日
- ・千木良雅弘(2009) Rain-induced landslide sites from the view points of geology and geomorphology. Invited lecture, National Chengkung University, Taiwan, 24, November, 2009.

森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析、比較に関する基礎的研究

中北英一、戎信宏、石田祐宣、山口 弘誠、工藤明、高瀬恵次、樋口篤志、田中賢治、石田清、ラリー・ロベス、谷誠、甲山治、萬和明

(1) 研究の概要

滋賀県の広葉樹林内と世界遺産である青森県白神山地のブナ原生林内のタワーに設置した測器群により、森林と大気との間の水・熱・CO₂の交換を観測・解析しモデル化するともに、樹種や年齢による違いを明らかにする。また、琵琶湖周辺や愛媛川流域の森林流域との比較研究も行なう事が目的である。

(2) 研究の成果

滋賀県では、琵琶湖プロジェクトとして1998年以来観測を続けている高時川流域の落葉樹林と愛媛県肱川流域の針葉樹林における一般気象および熱・水・CO₂フラックスの測定観測結果を比較し、針葉樹林の蒸発散が落葉広葉樹林より活発であることを観測事実として明らかにした。青森県ブナ天然林では、2008年8月から一般気象および熱・水・CO₂フラックスの測定を開始し、2009年9月に測量・毎木調査および成長錐による年輪調査を行った結果、樹齢100年を超えるブナが数多く残っていること、ブナの成長が積雪期間に関係していることを明らかにした。また、白神山地のブナ林においては適度に気温が高い方が植生活動が活発で、CO₂をより多く吸収しブナの成長が良くなる傾向がわかった。

今後は、滋賀ー青森サイト間での比較解析も実施すると共に、京都大学生存圏研究所のライダー観測に適した滋賀県信楽町に観測サイトを新設して森林上空の森林流域の水蒸気を含めた大気循環への影響の評価を進めてゆく予定である。その中、年間水収支をおさえるに重要な堰の設置は終了し2010年4月から観測を開始する。

1. 論文

- ・大竹奈津子・高瀬恵次・戎信宏：樹形モデルを用いたスギ・ヒノキの枝貯留容量の推定. 水文・水資源学会誌 20(5), 424-431, 2007.
- ・石田祐宣・伊藤大雄・松浦友一郎：白神山地フラックスタワーの概要と気象概況(2008年7月～10月). 白神研究, 6, 18-25, 2009.
- ・木島 梨沙子, 中北 英一：全球気候モデルを用いた異常降雨とそのアジアモンスーン域における将来変化の解析. 土木学会水工学論文集, 第54巻, pp.212-222, 2010.
- ・石田祐宣・伊藤大雄：白神山地フラックスタワーにおける気象概況とその考察(2008年11月～2009年10月). 白神研究, 2010. 投稿中.

2. 口頭発表

- ・戎信宏・高瀬恵次：森林水循環モデルのための衛星データを用いた葉面積指数とうっぺい率推定の試み. 水文・水資源学会研究発表会, 東京, 8月, 2008年度研究発表会要旨集, 2008.
- ・戎信宏・高瀬恵次：樹冠遮断タンクモデルを用いた森林の樹冠遮断の研究. 水文・水資源学会研究発表会, 金沢, 8月, 2009年度研究発表会要旨集, 2009.
- ・工藤明・高橋康平・織田明季哉：白神山地における流出と水質特性. 農業農村工学会東北支部第52回研究発表会発表要旨集, 52, 2-5, 2009.
- ・田中賢治, 中田淳子, 小尻利治：気候モデルのバイアス検証・補正システムの開発、究, 平成21年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都, 2010.
- ・樋口篤志・栗田尚志・黒崎泰典・田中賢治：NOAA/ANHRR 陸面プロダクト PAL の経年劣化補正の一考

察,平成21年度京都大学防災研究所研究発表講演会,京都,2010.

- ・立川康人,滝野晶平,藤岡優子,椎葉充晴,萬和明:気候変動が日本の河川流況に及ぼす影響の推定,平成21年度京都大学防災研究所研究発表講演会,京都,2010.
- ・戎信宏,高瀬恵次,石田祐宣,中北英一,田中賢治:山口弘誠森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析・比較に関する基礎的研究ー琵琶湖周辺の流域サイトと愛媛県大洲流域サイトの比較ー,生存基盤科学研究ユニット研究成果報告会概要集,2pp.,2010.
- ・石田祐宣,石田清,M.L. LOPEZ C.,庄司優,高橋啓太,蓮沼洋志,戎信宏,高瀬恵次,中北英一,田中賢治,山口弘誠,森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析・比較に関する基礎的研究ー白神山地ブナ林サイトについてー,生存基盤科学研究ユニット研究成果報告会概要集,2pp.,2010.

3. その他

- ・庄司優:ブナ老齢林における異なる気象条件下で観測されたCO₂フラックスの比較.弘前大学理工学部地球環境学科卒業論文,2010.
- ・高橋啓太:白神山地におけるブナの年輪変動と気象要素の関係.弘前大学理工学部地球環境学科卒業論文,2010.
- ・蓮沼洋志:レーダー観測による白神山地の降雨の分布特性(2009年7月~10月).弘前大学理工学部地球環境学科卒業論文,2010.

琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価

中北英一,寶馨,山敷庸亮,石川裕彦,清水芳久,城戸由能,樋口篤志,田中賢治,佐藤嘉展,山口弘誠

(1) 研究の概要

水・熱・物質の琵琶湖流域の全体の大気循環、大気と陸面・水面との交換、流域内及び流域からの琵琶湖水体への流出、琵琶湖水体内の一連の循環をより明らかにしてモデル化し、合わせて温暖化による影響評価を目的とする。

(2) 研究の成果

そのため、琵琶湖流域の大気循環、水循環と物質循環、ならびに琵琶湖水体の専門家があつまり、総体としての研究方針を初年度に議論した。その後、GCM出力を入力として利用可能とすることやモデルの精緻化といった流域や湖水モデルの改良を実施すると共に、気候変動による降水環境の変化、流域スケールでの洪水および渇水リスク評価、湖水水循環の影響評価を実施してきている。また、ダイオキシンの源泉や流出過程の解明を実施してきた。今後は、これらのモデルの結合やリモートセンシングデータを通じた琵琶湖流域全体としての影響評価が鍵となる。

1. 論文発表

- ・Kanematsu, M., Shimizu, Y., Sato, K., Kim, S., Suzuki, T., Park, B.S., Saino, R., Nakamura, M.: "Mass loading and partitioning of dioxins in irrigation runoff from Japanese paddy fields", Chemosphere, (accepted), 2009
- ・Kanematsu, M., Shimizu, Y., Sato, K., Kim, S., Suzuki, T., Park, B.S., Saino, R., Nakamura, M.: "Origins and Transport of Aquatic Dioxins in the Japanese Watershed: Soil Contamination, Land Use, and Soil Runoff Events", Water Science & Technology, Vol.43, No.12, pp.4260-4266, 2009.

- ・ Sato, Y., Tanaka, K., Nakakita, E. and Kojiri, T.: Anticipatory adaptation to flood and drought disaster due to climate change. Proceedings of 33rd IAHR Congress: Water Engineering for a Sustainable Environment, pp.1701-1707, 2009.
- ・ 奥 勇一郎, Sunmin Kim, 中北 英一: 超高解像度全球大気モデルの温暖化予測実験データを用いた日本陸域の極端気象現象の抽出方法. 京都大学防災研究所年報, 第 52 号 B, pp.439-444, 2009.
- ・ 佐藤 嘉展, 森 英祐, 浜口 俊雄, 田中 賢治, 小尻 利治, 中北 英一: 気候変動に伴う先行適応のための流域スケールでの洪水および渇水リスク評価. 京都大学防災研究所年報, 第 52 号 B, pp.573-586, 2009.
- ・ 木島 梨沙子, 中北 英一, 2010: 全球気候モデルを用いた異常降雨とそのアジアモンスーン域における将来変化の解析. 土木学会水工学論文集, 第 54 巻, pp.212-222, 2010.
- ・ Konoshima, Lisako and Eiichi Nakakita, 2009: Changes of Stochastic Parameters of Rainfall between Present and Future Climate in Asian Monsoon Regions Simulated from a Super-high Resolution Global Climate Model, 33rd IAHR Congress Proceedings, 7pp.
- ・ Konoshima, Lisako, and Eiichi Nakakita: Future Changes of Abnormal Rainfall and Flood Risks in Asian Monsoon Region, Proceedings of the Young Scientist Session of the 9th IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis)-DPRI (Disaster Prevention Research Institute) Conference on Integrated Disaster Risk Management, pp.74-81, 2009.
- ・ Oku, Y., T. Takemi, H. Ishikawa, S. Kanada and M. Nakano: Representation of Extreme Weather during a Typhoon Landfall in Regional Meteorological Simulations: A Model Intercomparison Study for Typhoon Songda (2004). Hydrological Research Letters, vol.4, pp.1-5, 2010.
- ・ Pedro Luiz Borges CHAFFE, Masato KOBIYAMA, Yosuke YAMASHIKI, Kaoru TAKARA : IS INTERCEPTION INFORMATION IMPORTANT FOR RAINFALL-RUNOFF MODELING?, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.54, pp. 73-78, 2010.
- ・ Kim, Sunmin, Eiichi Nakakita, Yasuto Tachikawa and Kaoru Takara, Precipitation changes in Japan under the A1B climate change scenario, Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, Vol.54, pp. 127-132, 2010.
- ・ 小林健一郎, 寶 馨, 中北英一: 全球気候モデル出力を用いた日本域の 100 年確率日降水量の将来予測, 土木学会水工学論文集, 第 54 巻, pp.223-228, 2010.
- ・ 城戸由能, 福田勝之, 中北英一: 自動水質計を用いた雨天時を含む河川水質濃度の推定と負荷量算定評価, 土木学会水工学論文集, 第 54 巻, pp.1387-1392, 2010.

2. 口頭発表

- ・ Shimizu, Y., Sato, K., Murata, H., Nakamura, M., & Chun-Ching, H., "Fate and Movement of Dioxins in the Lake Biwa Basin in Japan", China POPs Forum 2008, The 3rd National Symposium on POPs, 17-19 May, Seika University, Beijing, pp.110-111, 2008.
- ・ 木島 梨沙子, 中北 英一: 気候変動による確率降水量とそのアジアモンスーン域における季節変化. 極端気象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム, 京都, 2009.
- ・ 佐藤 嘉展, 浜口俊雄, 田中賢治, 小尻利治, 中北英一, 2009: 気候変動に伴う日本の主要河川流域の流況変化. 極端現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム, 京都, 2009.
- ・ 山敷庸亮, 寶馨, 中北英一: 閉鎖性水域における温暖化予想 - 琵琶湖を例として. 極端気象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム, 京都, 2009.
- ・ 山敷 庸亮, 寶 馨, 中北 英一: 琵琶湖統合水質モデルを用いた気候変動影響評価に関する研究, 平成 21 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都, 2010.
- ・ 田中賢治, 中田淳子, 小尻利治: 気候モデルのバイアス検証・補正システムの開発, 究, 平成 21 年度

京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都, 2010.

- ・樋口篤志・栗田尚志・黒崎泰典・田中賢治: NOAA/ANHRR 陸面プロダクト PAL の経年劣化補正の一考察, 平成 21 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都, 2010.
- ・山敷庸亮, 寶馨, 中北英一, 2010: 琵琶湖統合水質モデルを用いた気候変動影響評価に関する研究. 平成 21 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都, 2010 年 2 月 23-24 日.
- ・山敷庸亮, 寶馨, 中北英一, 熊谷道夫, 田中賢治, 山口弘誠, 佐藤嘉展, 清水芳久, 石川裕彦: 琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価、生存基盤科学研究ユニット研究成果報告会概要集, 2pp., 2010

在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究

水野 広祐、清水 展、安藤 和雄、鈴木 玲治、矢嶋 吉司、高谷 好一、嶋田 奈穂子、藤井美穂、黒田 末寿、増田 和也、今北 哲也、石田 紀郎、大西 信弘、河原林 洋、原田 早苗

(1) 研究の概要

当プロジェクトでは、日本のかつての暮らしの中で伝統的に培われてきた知識や技術に目を向け、それを現代の暮らしにどのように活かしようかを考えながら、日本の農山村や地方都市の望ましい将来像を構築していくことを目標としている。これは、東南アジア研究所がこれまでの海外における研究で練り上げてきた地域研究の方法論とその過程で蓄積されてきた知見を、日本の地域社会に活かすことを目指すものでもある。具体的には、守山、朽木、亀岡に設置した3つのフィールドステーション (FS) を拠点に、研究者、地域住民、地方自治体、地元 NPO 等、立場の異なる人々が協働しながら、外部から地域を観察するのではなく、地域の内側から地域の問題を把握し解決するための実践的な調査研究活動を展開している。

(2) 研究の成果

守山 FS では、琵琶湖漁師の指導の下でナレズシの漬け込み体験会を行い、近江の伝統的食文化を学びながら、琵琶湖の在来魚の水産資源としての価値を再評価している。また、2010 年 1 月に締結した生存基盤科学研究ユニットと守山市との協定に基づき、当プロジェクトの研究成果が市政へ反映されるよう、市との協働を推進している。

朽木 FS では、高島市棕川におけるホトラヤマ (厩肥用の柴を生産するコナラの低林)・カヤダイラ (屋根材用のカヤ草地) の復元試験や長浜市余呉町における焼畑耕作を通じ、自然と人間の相互関係のなかで培われてきた、かつての山野の暮らしを再現するための活動に取り組んでいる。

亀岡 FS では、かつて丹波山地の材木を京の都へと運んだ保津川の筏流しを約 60 年ぶりに復活させ、筏組みや筏流しに関わる人・もの・地域を有機的に繋ぎながら、地域の木材資源の地域利用を模索し、保津川流域の活性化に取り組んでいる。

これらの活動で構築された異なる地域や立場の人と人との繋がりが、新たな発想や活力を生み出す要因となり、21 世紀に求められる地域像を描くための展望が着実に開けつつあるといえる。

関連する出版物

- ・鈴木玲治 編『ざいちのち 実践型地域研究 中間報告書 - 在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究プロジェクト -』東南アジア研究所実践型地域研究推進室 (2010 年 3 月 5 日出版)

3.4. 萌芽研究

効率的な土壌リン吸収を支える根毛の形態と機能

青山卓史、柘植知彦、矢崎一史

(1) 研究の概要

多様な形態を持つ植物細胞の中で、根毛は根の表皮細胞が伸長することによって生じる特殊な機能単位である。根毛は、地中へのアンカーリング、土壌細菌との相互作用などの他に、水分や土壌栄養素の吸収において中心的な役割を果たす。この根毛の機能を支える形態の構築はどのような制御を受けているのであろうか。本研究では、特に根毛形態形成に大きな影響を与える土壌リン酸濃度に焦点を当て、その応答制御に関わる遺伝子の生物学的機能の解明を行なっている。そして、植物が様々な条件の土壌から栄養素を効率よく吸収するために如何にして根や根毛の形態を変化させるか、その制御メカニズムを解明しようとしている。

植物が環境に適応して生きてゆく上で、根系における形態は地上部の形態以上に重要な要素である。地下部における植物の生き残り戦略を理解し、植物自体が有する能力を最大限利用することは、様々な土壌環境に適応できる有用植物の開発につながる。

(2) 研究の成果

本研究においては、シロイヌナズナのリン脂質シグナルの代謝酵素の一つをコードする *PLD ζ 2* 遺伝子の機能解析を行なった。*PLD ζ 2* 遺伝子はリン酸欠乏条件下で発現が誘導される。また、それと類似性の高い *PLD ζ 1* 遺伝子は根毛形成の正の制御因子であることが知られている。しかし、*PLD ζ 2* 遺伝子における突然変異体や *PLD ζ 1* 遺伝子との二重変異体はリン酸欠乏条件下において特に野生型と異なる表現型を示さなかった。このことから、リン酸欠乏条件下において *PLD ζ 2* 遺伝子と重複的な機能をもつ他の遺伝子が存在する可能性が考えられた。そこで、その候補である *NPC4* 遺伝子との二重変異体を作成し、そのリン酸欠乏条件下での表現型を調べたが、根毛形態を含めて野生型株との間で有意な差は見られなかった。

つぎに *PLD ζ 2* 遺伝子が根端組織において発現することに着目し、その組織における生物学的機能を解明しようとした。*PLD ζ 2* プロモーターの詳しい組織化学的解析を行なった結果、根における主な発現組織は根冠であることが明らかとなった。さらに *PLD ζ 2* 遺伝子の変異体を用いて、根冠における遺伝子機能解析を行なった結果、変異体では重力屈性に対する ABA の抑制効果が失われること、および根の水分屈性応答が遅延することが明らかになった。このことは *PLD ζ 2* 遺伝子が根の水分屈性を促進する因子であることを示している。水分屈性は、水分の枯渇が致命的である植物にとって最も重要な屈性応答である。この結果は、植物の環境応答におけるリン脂質シグナルの重要性をあらためて示すものである。

1. 論文発表

- 1) Taniguchi, Y.Y., Taniguchi, M., Tsuge, T., Oka, A., and Aoyama, T. Involvement of *Arabidopsis thaliana* phospholipase Dz2 in root hydrotropism through the suppression of root gravitropism. *Planta* 231: 491-497. 2010.
- 2) 草野博彰、青山卓史 根毛形成における極性の確立・維持機構：リン脂質シグナルに焦点を当てて「蛋白質・核酸・酵素」54: 649-655.2009.
- 3) Aoyama, T. Phospholipid signaling in root-hair development. in “*Root Hairs, Excellent Tools for the Study of Plant Molecular Cell Biology*” (eds., Emons, A.M.C. and Ketelaar T., Springer-Verlag, Tokyo) 2009.
- 4) Kusano, H., Testerink, C., Vermeer, J.E.M., Tsuge, T., Shimada, H., Oka, A., Munnik, T., and Aoyama, T. The *Arabidopsis* phosphatidylinositol phosphate 5-kinase PIP5K3 is a key regulator of root hair tip growth. *Plant Cell*

20: 367-380. 2008.

- 5) Li, L., Hou, X., Tsuge, T., Ding, M., Aoyama, T., Oka, A., Gu, H., Zhao, Y., and Qu, L.-J. The possible action mechanisms of indole-3-acetic acid methyl ester in *Arabidopsis*. *Plant Cell Rep.* 27: 575-584. 2008.

2. 国際学会招待講演

- 1) The 3rd Asian Symposium on Plant Lipids and The 22nd Japanese Symposium on Plant Lipids, November 27-November 29, 2009 (Yokohama, Japan), "Biological function of the *Arabidopsis* PX-PH-type phospholipase Ds, PLD ζ 1 and PLD ζ 2", Yukimi Y. Taniguchi, Masatoshi Taniguchi, Naoko Anzai, Yukika Wada, Yohei Ohashi, Tomohiko Tsuge, and Takashi Aoyama
- 2) The 9th International Congress on Cell Biology, October 7-10, 2008 (Seoul, Korea), "Phospholipid Signaling in Root Hair Development." Takashi Aoyama, Hiroaki Kusano, Christa Testerink, Joop E. M. Vermeer, Tomohiko Tsuge, Hiroaki Shimada, and Atsuhiko Oka, Teun Munnik

3. 国内学会招待講演

- 1) 静岡大学・若手グローバル研究リーダー育成プログラムシンポジウム、2009年11月11日、「植物細胞の極性制御に関わるリン脂質シグナル」青山卓史
- 2) 第31回に本分子生物学会年会、第81回に本生化学会大会、合同大会、シンポジウム、2008年12月9-12日、「植物細胞形態形成におけるリン脂質シグナルの役割」青山卓史

4. 主催／共催したシンポジウム

なし

5. 学会における役割

日本植物生理学会 幹事長 (2010-)

元素戦略型有機合成反応によるバイオリニューアブル炭素資源活用技術の開拓

中村正治、高谷光、石塚賢太郎、渡辺隆司

(1) 研究の概要

化学工業は産業分野別で国内第二位の出荷額と付加価値総額をあげるなど、輸送機械製造業や一般機械製造業とともに我が国の「ものづくり」産業の基盤を担っている¹⁾。その一方で、化学産業は原料あるいはエネルギー源として再生不可能な化石資源を大量に消費する必要があることや、また、化学変換の触媒あるいは媒体として利用している多種多様な金属の調達および廃出に伴う環境負荷が近年問題となっている。この様な背景の下、本研究では、再生可能な炭素資源の活用と、環境負荷の低い金属資源の利用に着目しながら、新規有機合成反応の開発を行い、レア-メタル元素の有効利用を目指した多金属超分子触媒の創製、さらには同触媒を用いた木質リグニンの選択的分解反応の開発を試みた。

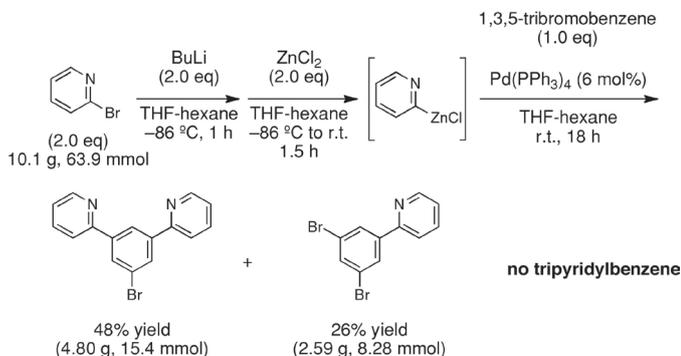
(2) 研究の成果

天然の触媒である金属酵素は、化学合成された金属触媒が達成できないような反応性、選択性をしばしば発現する。金属中心を取り巻くタンパク質の高次構造ならびに極性官能基の配列配向によって、反応活性点における出発原料の効率的な活性化がなされること主な理由の一つである。我々は精密有機合成触媒として頻用される遷移金属錯体を、安定な化学結合で α アミノ酸に連結した金属化アミノ酸ユニットを合成しこれら金属化アミノ酸同士を、あるいは金属アミノ酸同士と他のアミノ酸と連結することで、酵素を凌ぐような触媒活性や選択性、未知の反応性を引き出すこと目指して研究を行っている¹⁾。今回新たに開発したアミノ

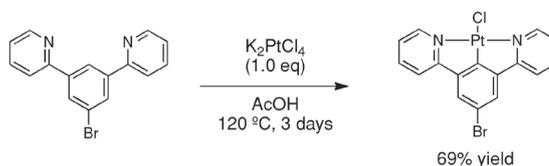
酸ユニットおよびジペプチドの合成スキームを以下に示す (Scheme 1-4)。

2-ブロモピリジンに対するリチウムハロゲン交換、引き続き塩化亜鉛への金属交換反応により2-ピリジル亜鉛反応剤を調製し、これを1,3,5-トリブロモベンゼンと触媒量のパラジウム触媒存在下、クロスカップリングさせた。臭素が二つピリジル基に置換された目的化合物が48%、一つだけがピリジル基に置換された生成物が26%の収率で得られた。後者は同反応を繰り返すことにより前者へと変換することが可能である。なお全ての臭素が置換されてしまい更なる化学変換に利用不可能な三置換体は、同反応条件下では生成しない。白金錯体およびパラジウム錯体の合成は、定法に従い上記配位子と塩化白金酸カリウムを酢酸中で加熱することによって行った。白金錯体の収率は69%と良好であり、引き続き化学変換の土台となる臭素置換基も同反応を通じて保持されることが明らかとなった (Scheme 2)。金属錯体部分とアミノ酸部分の連結は、Scheme 3に示すように、鈴木カップリング反応を用いて行った。すなわちL体のアシルグリシンに対し過剰量の9-BBNを作用させて得られたヒドロボレーション中間体と上記白金ジピリジルベンゼン錯体をBuchwaldらにより開発されたS-Phosと3 mol%の酢酸パラジウム存在下クロスカップリングすることで白金錯体が導入されたアミノ三部ユニット1の合成が可能であることが明らかとなった。但しそのままでは、反応系中で複製する臭化物イオンによる配位子交換の為、生成物が混合物となることから、上記カップリング反応終了後に過剰量の塩化カリウムを作用させることで、目的生成物を高収率で合成することに成功した。なおD体のアシルグリシンを出発原料とすれば、対応する鏡像異性体である非天然型アミノ酸部位を持つアミノ酸ユニットも合成可能である。

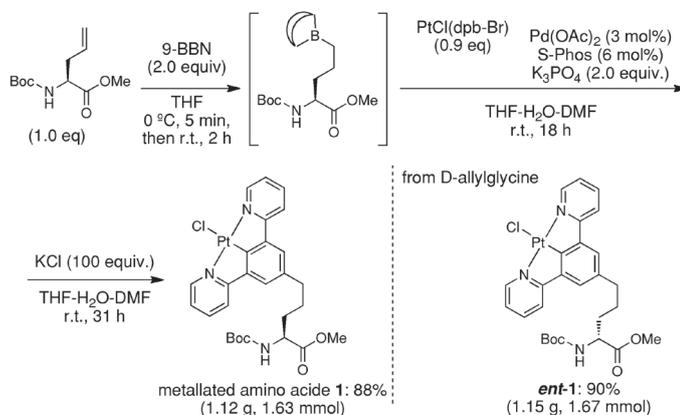
Scheme 1. Preparation of 1-bromo-3,5-dipyridylbenzene



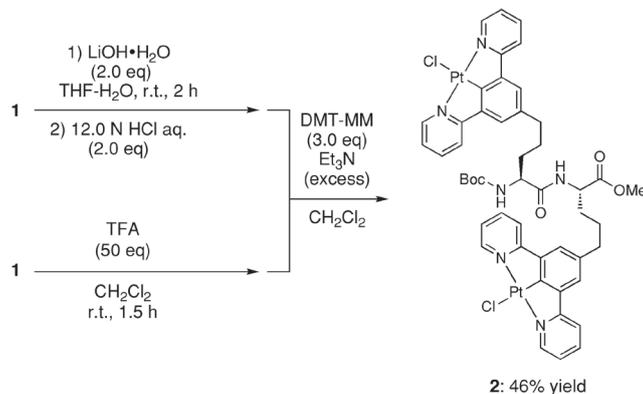
Scheme 2. Synthesis of PtCl(dpb-Br)



Scheme 3. Synthesis of Boc-(L)-[Pt]Nva-OMe and Boc-(D)-[Pt]Nva-OMe



Scheme 4. Synthesis of dipeptide possessing two platinum complex moieties



Scheme 4 に示すように同アミノ酸ユニットの N 末端および C 末端側をそれぞれ脱保護した、フリーのアミンとカルボン酸同士を縮合させることで白金錯体部分を二つ持ったジペプチドが収率良く合成できることが明らかとなった。すなわち、先に合成したアミノ酸ユニットのエステル部位を水酸化リチウムで加水分解した後、塩酸で処理をすることで、カルボン酸部位を有するユニットを合成し、これに Boc 保護基をトリフルオロ酢酸で外したものを縮合剤 (DMT-MM) 存在下、反応させることで望みのジペプチド 2 を 46% の収率で得ることに成功した。アミノ酸ユニット 1 およびジペプチド 2 のパラジウム類縁体の合成も同様な化学合成スキームに従って行うことが出来た。

さらにこれらのアミノ酸および錯体を触媒として用いて本研究で合成、結晶構造の解析を行った²⁾ リグニンダイマーモデルの酸化分解を行った所、メタククロ化安息香酸による酸化反応で若干の選択性の発現が見られた。

(3) 成果報告

1. 論文

- 1) 高谷光・磯崎勝弘・中村正治「メタル化ペプチドを用いる金属の精密集積制御と機能開拓」触媒, **51**(8), 588, 2009.
- 2) Ishizuka, K.; Ando, D.; Watanabe, T.; Nakamura, M. "threo-2-(2,6-Dimethoxyphenoxy)-1-(4-ethoxy-3-methoxyphenyl) propane-1,3-diol." *Acta Cryst. Section E* **2009**, E65, o1389-o1390.
- 3) Hatakeyama, T.; Hashimoto, S.; Ishizuka, K.; Nakamura, M. "Highly Selective Biaryl Cross-Coupling Reactions between Aryl Halides and Aryl Grignard Reagents: A New Catalyst Combination of N-Heterocyclic Carbenes and Iron, Cobalt, and Nickel Fluorides." *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, 131, 11949-11963.

2. 学会発表

- 1) “フリーラジカルによるリグニンモデル化合物の立体選択的分解”
安東大介, 大橋康典, 石塚賢太郎, 高谷光, 中村正治, 渡邊崇人, 本田与一, 渡辺隆司
日本農芸化学会 2009 年度大会, 福岡, 2009 年 3 月 (ポスター発表, 査読無し)
- 2) “アルキルスルフィドを基質とする二重結合形成随伴型のニッケル触媒クロスカップリング反応”
石塚賢太郎, 清家弘史, 畠山琢次, 中村正治
日本化学会第 89 春季年会, 千葉, 2009 年 3 月 (口頭発表 B 講演, 査読無し)
- 3) “新規ジホスフィン (SciOPP) 鉄錯体を用いる有機アルミニウム化合物の鉄触媒クロスカップリング反応”
河村伸太郎, 石塚賢太郎, 中村正治
日本化学会第 89 春季年会, 千葉, 2009 年 3 月 (口頭発表, 査読無し)
- 4) “ニッケル触媒による二重結合形成をともなうアルキルスルフィドのクロスカップリング反応”
石塚賢太郎, 清家弘史, 鬼束聡明, 畠山琢次, 中村正治
第 4 回物質合成研究拠点連携シンポジウム 名古屋, 2009 年 1 月 (ポスター発表, 査読無し)
- 5) “フッ化物イオンと嵩高い単座配位子によるビアリールクロスカップリング反応の精密制御”
畠山琢次, 橋本士雄磨, 石塚賢太郎, 中村正治
第 55 回有機金属化学討論会, 大阪, 2009 年 8 月 (口頭発表, 査読有り)
- 6) “鉄触媒による芳香族アルミニウム反応剤とハロゲン化アルキルとのクロスカップリング反応”
河村伸太郎, 石塚賢太郎, 中村正治
第 58 回錯体化学討論会, 東京, 2008 年 9 月 (口頭発表, 査読無し)

【参考文献】

・2009年版ものづくり白書（ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告）経済産業省，厚生労働省，文部科学省，平成21年5月，Chemical Industry of Japan 2009. 社団法人 日本化学工業会編

汽水域・淡水域における粒子移動と物質循環ダイナミクスに関する異分野融合のための萌芽研究

渡辺 宏，宗林 由樹，関口 秀雄，竹門 康弘，城戸 由能

(1) 研究の概要

汽水域・淡水域では、水流に伴って、水中に溶解した物質の移動が起こる。また、水中に溶解せず砂粒などに沈着した物質についても、粒子移動に伴った移動が生じる。このような物質循環がもたらす種々の現象は、特に都市部およびその近郊での人間生活の維持の上で重要な問題となる。この問題の解決には、海洋水力学、水門学、河川学と化学という異分野の学問の融合が必要となる。平成18～19年度に行った本萌芽研究では、汽水域・淡水域での物質循環をテーマとして、これらの異分野の学問の融合の糸口を探った。砂洲、河口付近の汽水域などに対して水流解析を行って物質の熱拡散の重要性を調べ、さらに、東播砂浜海岸域における不圧地下水の動態観測結果を検討した。また、ヘリコプターに搭載した熱赤外ビデオカメラで連続撮影する方法によって得た厳冬期早朝の水温分布情報を基に地下水の湧出状況、温排水の流入状況などの分析を行うと共に、河川域における粒状有機物の流下距離の観測結果を検討した。

(2) 研究の成果

実際的なパラメータ値に対する移流拡散方程式の解析から、初期状態では着目物質を含まない砂洲における物質濃度変化は川からの浸透流に支配され、物質の熱拡散は重要ではないこと、一方、河口付近の汽水域における塩分の陸部への移動では、塩の熱拡散が本質的役割を果たすことなどが見出された。また、海浜部で潮位に起因して陸部へ向かう水流がもたらす地下水位の変動も解析し、海浜部の奥ほど潮位振動と地下水位の振動の位相差は大きいことなど、観測結果と良く一致する結果が得られた。さらに、東播砂浜海岸域における不圧地下水の長期的な動態観測結果の解析から、陸側から海側に向かう定常的な地下水流出が存在すること、この流出量の大部分は後背地からの長期地下水涵養に由来することなどが見出され、また、日潮スケールの短時間の観測結果からは、大潮満潮時のように海側水位の方が陸側地下水位よりも高くなる状況ではシャープな淡塩水境界は存在せず、淡塩水の混合ダイナミクスが重要となることなどが見出された。

河川域での温度計測の結果、天ヶ瀬ダムから宇治川、木津川、桂川の三川合流までの流程で、川の水温に影響を与え得るほど地下水が豊富に湧出している場所はないこと、宇治川では全流程に渡り水温は5-6℃でほぼ一定であることなどが見出された。宇治川は、流量が大きく、河道幅水深比が小さく、地下通水流量が多いので水の冷却が起こりにくく、そのため、琵琶湖の水温が下流まで保存され、ほぼ一定の水温を保っているものと思われる。また、上記流程全体にわたる温度計測の結果から、人為的な温排水としては下水処理場の影響が最も大きいことや、地下水を含まない河川由来の伏流水は砂州内を通過する間に冷却されることなども示唆された。

琵琶湖由来のプランクトンをトレーサーとし、粒状有機物の流下距離をプランクトン捕捉率の較正まで考慮して検討した結果、琵琶湖疎水の疏水分線、木津川、宇治川、鴨川運河の順に流下距離が大きくなっていることが見出された。この流下距離の差は、これらの流路の流速差のみならず、流れの断面積に対する潤辺の比として定義される径深の差（径深が小さいほど流下距離が短くなる）などの因子も反映されているものと考えられる。

1. 論文発表等

- "Viscoelastic and Dielectric Behavior of a Polyisoprene/Poly(4-*tert*-butyl styrene) Miscible Blend",
H. Watanabe, Y. Matsumiya, J. Takada, H. Sasaki, Y. Matsushima, A. Kuriyama, T. Inoue, K. H. Ahn, W. Yu, and R. Krishnamoorti, *Macromolecules*, 40(15), pp. 5389-5399 (2007).
- "Effect of reach scale canopy cover on trophic pathways of caddisfly larvae in a Japanese mountain stream",
Doi, H., Takemon, Y., Ohta, T., Ishida Y. and Kikuchi, E. *Marine and Freshwater Research*, 58, pp. 811-817 (2007).
- "Biodilution of heavy metals in a stream macroinvertebrate food web: Evidence from stable isotope analysis",
Watanabe, K., Monaghan, M. T., Takemon, Y. and Omura, T., *Science of the Total Environments*, 394, pp. 57-67 (2008).
- "Spatial distribution patterns of allochthonous and autochthonous benthic particulate organic matter on the riverbed of a mountain stream in Kyoto, Japan",
Takemon, Y., Imai, Y., Kohzu, A., Nagata, T. and Ikebuchi, S., *Water Down Under 2008*, pp. 2393-2403 (2008).
- "Nitrogen-stable isotopic signatures of basal food items, primary consumers and omnivores in rivers with different levels of human impact",
Kohzu A, Tayasu I, Yoshimizu C, Maruyama A, Kohmatsu Y, Hyodo F, Onoda Y, Igeta A, Matsui K, Nakano T, Wada E, Nagata T and Takemon Y, *Ecological Research* 24, pp. 127-136 (2009).
- 広域の地盤沈下
関口秀雄, *地盤環境工学ハンドブック*, 朝倉書店 (2007), pp.248-258.
- 養浜砂浜海岸域における不圧地下水動態観測とその意義
関口秀雄, 東良慶, クリヨ サンボド, *海岸工学論文集*, 第 54 巻, pp.721-725. (2007).
- "Subaqueous sediment gravity flows undergoing progressive solidification",
Amiruddin, Sekiguchi, H. and Sassa, S., *Norwegian Journal of Geology*, 86(3), pp. 285-293 (2006).
- 海崖前面の養浜砂浜域における地下水環境動態
関口秀雄, 東良慶, Kriyo Sambodho, 酒井哲郎, 石井克尚, *海岸工学論文集*, 第 53 巻, pp.1131-1135 (2006).
- 鴨川における河川水と地下水間の水・物質循環の解明
城戸由能, 川久保愛太, 井口貴正, 田中幸夫, 中北英一, *京都大学防災研究所年報*, 第 50 巻, pp.579-594 (2007).
- Sustainable Management of Water Resources and Water Environment in Kyoto and Xinjiang,
Yoshinobu KIDO, Batur Abudoureyimu, Yukio Tanaka and Eiichi NAKAKITA, *Abstract of 1st China-Japan Science Forum on Environmental Changes, Bio-resources, and Global Warming*, JSPS, pp.43-44 (2008).
- 西羽東師川流域の水文・環境観測と水・汚濁負荷流出解析, 城戸由能, *京都大学防災研究所年報*, 第 51 巻, pp.549-564 (2008).

2. 招待講演

- "Rheology and Structure of Multiblock Copolymers", H. Watanabe, MACRO 2008, 2008/6/29-7/4, Grand Hyatt Hotel Taipei (Taipei, Taiwan).
- "Ecological Impacts of Reservoir Dams on River Ecosystems in Tail Waters", Y. Takemon, AOGS 3rd Annual Meeting Public Lecture, 2006/07/13, Singapore.

中赤外域波長可変レーザーの生存基盤科学へのフィジビリティスタディ

大垣英明、上杉志成、森井 孝、山本浩平、鈴木義和、紀井俊輝、増田 開、山崎鉄夫

(1) 研究の概要

エネルギー理工学研究所において開発中の、中赤外波長可変レーザー光（中赤外自由電子レーザー）は波長可変で高パルス出力、短パルスという従来の光源にない特性を有し、化学結合の選択的な切断、多光子吸収等を利用して、化学、生物、物理、医学、薬学等の様々な分野においての活用が期待されている。更にこれら異分野の研究が、同一の光源を用いて行う事で、融合していく可能性がある。このような異分野融合を目指している生存基盤科学にとって、その融合を推進する一つのリソースに成長させるために、「エネルギー」、「生物化学」、「環境」の各分野における利用の可能性について調査・検討を行なった。

(2) 研究の成果

エネルギー理工学研究所における、中赤外波長可変レーザー光（中赤外自由電子レーザー）装置^{1,4)}からは、ピーク約 3MW、平均出力約 10mW、波長可変範囲 12-14 μm のレーザー発振を確認している（図 1）^{5,6)}。

この中赤外域波長可変レーザーの生存基盤科学に対する応用研究分野として、平成 18 年度より「エネルギー」、「生物化学」、「環境」を対象にその可能性を調査した。エネルギー分野においては、地球温暖化に効果的である太陽電池の材料評価及び材料加工について調査を行った。太陽電池の高効率化には波長域の拡大が有効であり、太陽電池材料に対して中赤外域レーザーによる出力評価を行うことで、波長依存性の定量評価が可能である。また、中間バンド生成やそのキャラクタライゼーションに関しても、中赤外波長可変レーザーが威力を発揮する可能性が示された⁷⁻⁹⁾。

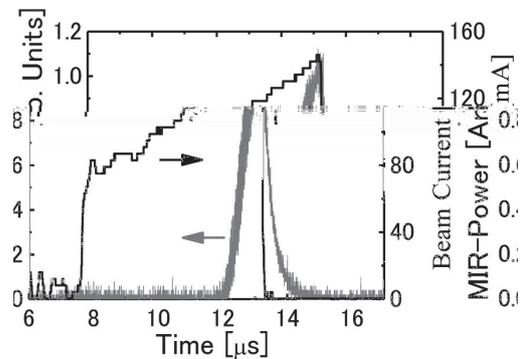


図 1. 中赤外レーザーの出力と電子ビーム電流

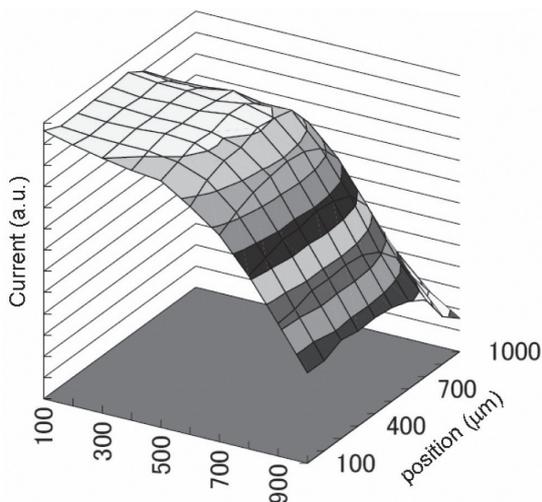


図 2. LBIC 法による試作色素増感太陽電池セルの 2 次元出力電流マップ。

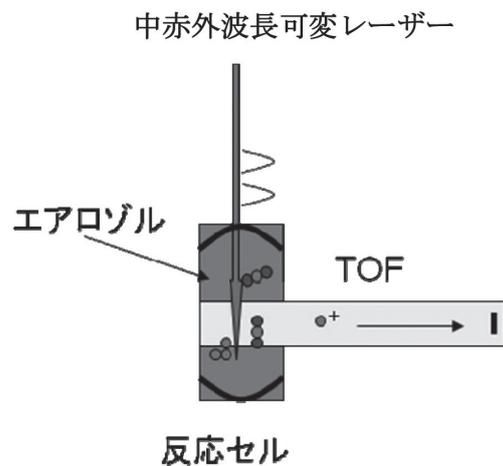


図 3. FEL を用いた高感度大気環境中微量物質測定

環境計測は地球温暖化のメカニズム解明や、大気汚染物質の大気中移動に関する知見を我々に与える有効な手段である。このため大気中に含まれるガス状および粒子状微量有害物質のキャラクタリゼーションは、これまで PIXE 法などを用いて行われてきたが、この方法では化学組成ごとの濃度を分析できないこと、またガス状物質についてはそのままでは基本的に測れないこと等が問題となっている。SO_x (硫黄酸化物) や NO_x (窒素酸化物) などの従来から問題となっている大気汚染物質に加え、オゾンや化学物質の使用に伴い今後ますます問題となる VOC (揮発性有機化合物) の測定などに利用可能な新しい測定法の確立が望まれている。そこで中赤外レーザーを用いた分析・定量に期待が寄せられた。

わが国の難題のひとつに医療費高騰問題があり、本研究においては生物化学分野からのアプローチとして、生理活性分子の中赤外レーザーを用いた計測による新しい診断法の可能性について調査した。具体的な検討として、中赤外レーザーによるタンパク質凝集体形成機能を変換する可能性を検討した。この手法によれば、タンパク質間の会合エネルギーを微細かつ自在に制御でき、それによって、病気にかかった生体内部で起きる繊維状タンパク質構造体 (アミロイド) の生成の秘密に、有効に接近できると考えられる。(図4)

ペプチドによるアミロイド凝集体形成

タウペプチド (タウタンパク質の一部)

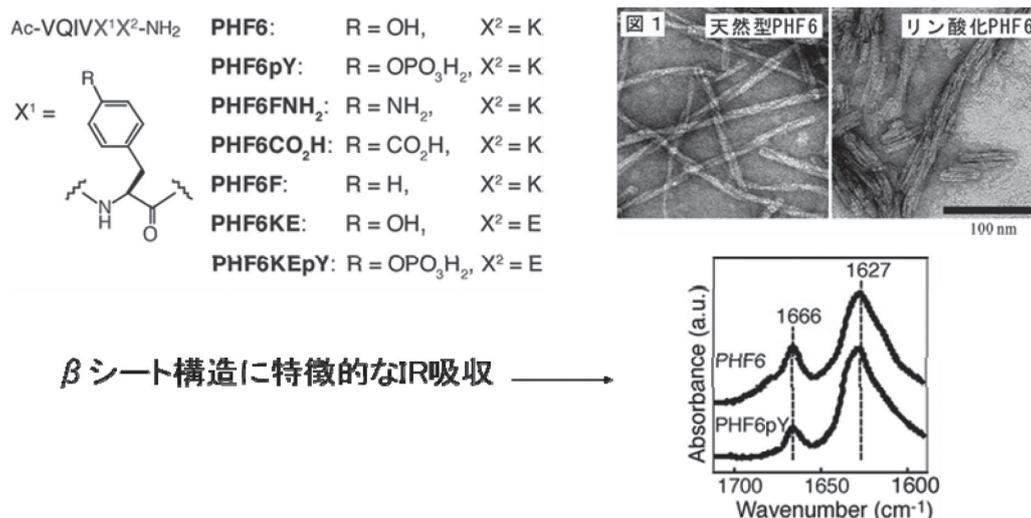


図4. PHF6 ペプチドおよびその誘導体が形成する繊維状凝集体の FTIR スペクトル

- 1) Toshiteru Kii, Yoko Nakai, Toshio Fukui, Heishun Zen, Kohichi Kusukame, Norihito Okawachi, Masatsugu Nakano, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki, Kiyoshi Yoshikawa, Tetsuo Yamazaki, "Reducing energy degradation due to back-bombardment effect with modulated rf input in S-band thermionic rf gun", AIP, Synchrotron Radiation Instrumentation, pp.248-251(2006).
- 2) Heishun Zen, Hideaki Ohgaki, Kai Masuda, Toshiteru Kii, Kohichi Kusukame, Toshio Fukui, Yoko Nakai, Tetsuo Yamazaki and Kiyoshi Yoshikawa, "Transverse Phase Space Measurement Using Tomographic Method", AIP, Synchrotron Radiation Instrumentation, pp.240-243(2006).
- 3) Heishun Zen, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki and Tetsuo Yamazaki, "Development of IR-FEL Facility for Energy Science in Kyoto University", Infrared Physics and Technology, Volume 51, Issue 5, pp.382-385(2008).
- 4) H. Zen, T. Kii, K. Masuda, R. Kinjo, K. Higashimura, K. Nagasaki, H. Ohgaki, "Beam Energy Compensation in a Thermionic RF Gun by Cavity Detuning", IEEE transaction on nuclear science, Vol. 56, No. 3, JUNE 2009,

pp.1487-1491.

- 5) H. Ohgaki, T. Kii, K. Masuda, H. Zen, S. Sasaki, T. Shiiyama, R. Kinjo, K. Yoshikawa, T. Yamazaki, "Lasing at 12 μ m Mid Infrared Free Electron Laser in Kyoto University", Jap. Jour. of Appli. Phys., Vol.47, No.10, pp.8091-8094(2008).
- 6) 大垣英明、紀井俊輝、増田開、吉川潔、山崎鉄夫、“京都大学小型量子放射発生装置の現状”、加速器 Vol.5, No.1, pp.21-26(2008).
- 7) H. Ohgaki, Masatsugu Nakano, Norihito Ohkawachi, Zen Heishun, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Kiyoshi Yoshikawa, Tetsuo Yamazaki, "Development of IR-FEL facility for Sustainable Science in Kyoto University", Proceedings of the 2nd Joint International Conference on SEE2006, A-033-1-6 (2006).
- 8) T. Sonobe, M. Bakr, K. Yoshida, K. Higashimura, R. Kinjo, K. Hachiya, T. Kii, K. Masuda, and H. Ohgaki, Optical Properties of the Microwave-Treated TiO₂ by Quantum Radiation Technology, WREC 2009, Bangkok, Thailand, 18-23 May 2009.
- 9) T. Sonobe et al., 特願 2008-42652

森をとりもどすために — 破壊からの再生シナリオ

林 隆久、梅澤俊明、馬場啓一、河野泰之、岡 穆宏、宗林由樹、石川裕彦、山下隆男

(1) はじめに

産業革命以降、大気中の二酸化炭素濃度の増大による地球温暖化が問題になっている。化石燃料の使用が原因であると考えられているが、増大する二酸化炭素量の3分の1は、今も続く森林破壊由来のものである。現在、地球上における人類の生存を脅かす様々な問題の根底には森林破壊がある。東南アジアの熱帯天然林が乱伐により減少していく一方、大規模な人工植林により産業林が構築されつつある。このようなアジアにおける人工産業林の歴史はまだ10年程度であり、人工林を産業林として持続させるためには様々な問題点がある。産業林の生産性・経済性を上げることは、地球上の天然林を守り生物多様性を保全することにもつながる。ここにおける様々な共同研究は、わが国とアジア諸国間の良好な関係の維持のみならず、バイオマスの確保及び排出二酸化炭素量の削減といった我が国の政策課題にも寄与することが期待される。

(2) シンポジウム

生存基盤科学研究ユニットオフィスで、2008年1月25日（金）にシンポジウムを開催して下記の研究成果を発表論議した。

13:00 挨拶 林 隆久

13:10 Improved industrial timber estates Enny Sudarmonowati

13:40 Partnership to avoid conflicts in forest resource management Jito Sugardjito

14:10 根毛形成に関わる脂質シグナル伝達について 岡 穆宏

14:30 樹木による炭素濃縮 -木材- 馬場啓一

14:50 熱帯アカシアのバイオテクノロジー 梅澤俊明

15:20 海洋生態系のメタローム・プロテオーム相互作用 宗林由樹

15:40 森は水を呼ぶか? 石川裕彦

16:00 アジア環境シミュレーター (2) 適用例の紹介と生存基盤科学への貢献 山下隆男

16:20 森をとりもどすために 林 隆久

(3) 倍数性の制御—大きくて丈夫な植物の創造に向けて

生物個体を構成する各細胞が有する染色体の数が多いと、個体の生存に有利に働き、細胞・個体のサイズが大きくなる傾向がある。より正確にいうとこの現象は染色体の数そのものではなく、生物の一生あるいはその生活環の一時期において、各細胞が必要な最小限の染色体の一揃え（ゲノム）を各細胞が何セットもっているかという倍数性に依存している。ゲノム一セットに相当する染色体数を n （例えばヒトは 23、エンドウ豆は 7）、倍数性を n 、 $2n$ 、 $3n$ 、のように示しそれぞれ一倍性（単相性・半数性）、二倍性（複相性）、三倍性、などといい正倍数性と総称される。これら倍数性の生物・細胞を半数体（一倍体）、二倍体、三倍体、などとよぶ。完全な倍数性でない場合は異数性、さらに一個体中の組織・細胞間で異なった倍数性が見られる場合は混数性（体細胞倍数性）という。いうまでもなく多くの高等真核生物は二倍体である。一方、原核生物（バクテリア）は一般に半数体で、下等真核生物の倍数性は生物種によってまちまちで、コケ・シダなどのように $2n$ と n の世代交代をするものもある。倍数体の生成は最も過激な突然変異とも見なせるがそれほど珍しい現象ではない。というより現存の大部分の顕花植物およびかなりの脊椎動物は倍数体の先祖に由来する。もちろん一般に高倍数体や異数性は二倍体に比較すると極めて不安定で持続性を獲得するには困難を伴うことが多い。したがって各細胞の一時的な DNA 含量（持続性の有無にかかわらず）を示す場合は倍数性と区別して核相とよび、ゲノム一セットの DNA 量を C であらわし、倍数体の DNA 量を $2C$ 、 $3C$ 、 $4C$ などと表す。

植物における高倍数体の利点を挙げてみよう。近縁種に二倍体と倍数体が存在する場合には、両者は異なった生態的環境に適応し、倍数体の方がより過酷な環境（例えば高山・高緯度地域）に適応している場合が多い。身近な一例としては、関東産のヤブガラシは三倍体で 5 枚の子葉で構成される複葉をつけるが、関西産のヤブガラシは大部分が二倍体で 3 枚の小葉をつける。また現在栽培されている高倍数体のマカロニコムギやパンコムギの起源はよく研究されており原種の二倍体コムギより遙かに穀粒が大きく高収量であることから、高倍数体によって商品価値の高い種が生じたといえる。ポプラは紙パルプ生産や防風・砂漠抑止林など広く利用されているが、これも通常の二倍体に比べて成長が早く繊維長が長い特徴を示す三倍体が一般に利用されている。また、人工的に四倍体と八倍体のシロイヌナズナを作出してみると、葉・茎・根・種子どれも四倍体の方が二倍体よりも巨大化した。そしてこの巨大化は細胞数が増加したためではなく主に細胞サイズが大きくなったことによることも確認されている。しかし、八倍体では逆に二倍体より縮小したことから倍数性が高ければ高いほどよいということではなさそうであるが、四～六倍体細胞・個体が概ね巨大化するのとは広く認められるところである。

(4) 二酸化炭素吸収源としての樹木・森林・木材

森林の樹木は、大気中の二酸化炭素を吸収して木材を蓄積する。森林には人間が手を着けずに自然のままに置いておくのが良いのだろうか。世界中の森林で炭素量にして年間約 600 億トンの二酸化炭素が吸収されると言われている。その半分に当たる 300 億トンは、樹木自身の呼吸として使われ、二酸化炭素としてまた大気中に放出される。人間の手の入らない天然林では、病気になったり寿命を迎えた樹木がここここで枯死し、菌類によって分解されることで、固定されていた残りの炭素も大気中に放出されている。その結果、天然林が吸収する二酸化炭素と放出する二酸化炭素はプラスマイナスゼロになってしまう。

樹木は若い時の方が成長も盛んで大量の二酸化炭素を吸収するが、成長するにしたがって徐々に吸収量が下がってくる。加えて、落葉や落枝の量も増え、そこからの二酸化炭素放出量も増えてくる。二酸化炭素を吸収させることから考えれば、樹木が大きくなったら切って木材を使う。切ったら新しく苗木を植える、と

いうことを繰り返している人工林の方が地球環境には役立っていると言える。

さらに、たっぷりと二酸化炭素を吸い込んで樹木の作り上げた木材を切り出して木材のまま使う。あるいは紙として使い、古紙として再生する。こうして人間が固体のまま使い続けることで、樹木の吸収した二酸化炭素は封じ込められたままとなる。日本人の好む木造住宅の建ち並ぶ住宅街などは、さらなる二酸化炭素の吸収は望めないものの、樹木の固定した二酸化炭素を木材のまま大気に放出させずに維持し続ける、言わば第二の森林のような役割を果たしているとも言えるのである。また、いったん何かに使われた木材（廃材や古材と呼ばれる物）を上手に再利用して、もう少し小さい断片になっても使える用途を見出して、最終的に焼却処理で大気に二酸化炭素として返すまでの期間をできるだけ長くすることも二酸化炭素の排出削減につながる。こういった何段階もの使い方をすることをカスケード利用と言い、環境に優しい物の使い方として方法がいろいろと工夫されている。

一方で、木材を含む植物由来のバイオマスはカーボンニュートラルなエネルギー源としても注目されている。カーボンニュートラルとは、大気から吸収した炭素源だから燃やして二酸化炭素として放出してもプラスマイナスゼロ（ニュートラル）で大気中の濃度を増やさない点で、地中で眠っていた化石資源を二酸化炭素として放出するのは大きく異なる点である、ということだ。デンプンを原料としたバイオエタノールを自動車燃料として使うことが現在は先行しているが、デンプン源は食糧と競合するため、将来的な展望は頭打ちとなることが予想される。そういった用途にも木材由来のバイオマスを原料とすることが試されており、今後はこれまで以上に木材に求められる性能が多様化していくことは間違いない。

(5) 海洋生態系のメタローム・プロテオーム相互作用

地球表面の70%を占める海洋は、物質と熱の循環を通して、地球気候の決定に大きな役割を果たしている。地球は260万年前から氷河時代にあり、10万年の氷期と1万年の間氷期が交互に繰り返されてきた。最近42万年の大気中二酸化炭素濃度は、氷期には180 ppm、間氷期には280 ppmであった。これによる温室効果の変化が、気温に影響を及ぼしたと考えられている。氷期には陸上の植物量は減少したであろうから、大気中二酸化炭素濃度を減少させた原因は海にあったと考えられる。海水中では二酸化炭素は水と反応し、炭酸水素イオンや炭酸イオンとして溶解する。海洋深層は、大気中の二酸化炭素全量の60倍に達する炭酸物質を擁している巨大な炭素貯蔵庫である。

過去の大気中二酸化炭素濃度の変動は短いタイムスケール（数十年から百年）で起こっている。多くの研究者はその原因を生物活動に求めている。海において光合成により有機物を生産する主役は、単細胞生物の植物プランクトンである。森林が形成される陸上に比べて、海における単位面積あたりの生物量（乾燥重量）は1000分の1にすぎない。しかし、植物プランクトンは日単位で増殖し、またほとんどすべての海域に分布しているため、世界の海の生物生産（生産される有機物の量）は陸上の約半分に達する。植物プランクトンによって生産された有機物は、動物により消費され、バクテリアによって分解されて、無機物に戻される。有機物が海洋深層に沈降し、そこで分解されて二酸化炭素を再生すると、その二酸化炭素は数100年の間海水とともに深層を循環する。また、分解をまぬがれた一部の有機物は堆積物中に固定される。これらの過程は、二酸化炭素を大気から隔離する。したがって、大気中二酸化炭素濃度を急激に変化させる原因として、植物プランクトンは有力な候補である。では何が植物プランクトンの生長を変化させたのだろうか？鉄は地殻中で6番目に豊富な元素である。海水には、酸素濃度が低かった太古代には鉄は2価イオンFe(II)として多量に溶存しており、進化の初期において生物は鉄を簡単に利用できたであろう。しかし、光合成による酸素濃度の増加によって鉄はFe(III)に酸化され、ほとんどが水酸化物沈殿として除かれてしまったため、鉄を効率的に獲得することが生物にとって深刻な問題となった。

海洋の植物プランクトンは栄養塩元素をほぼ一定の比率で取り込む。世界の海で観測された平均値はリン

1 原子に対して、窒素 16 原子、炭素 106 原子である。この関係をレッドフィールド比と呼ぶ。鉄に対してもこのような関係を求める努力がなされ、リン 1 に対して 10^{-3} から 10^{-4} の鉄が必要であると推定された。この比に基づいて考えると、アラスカ湾や南極海では鉄は硝酸イオンやリン酸イオンよりも先に枯渇することがわかった。

鉄制限を確かめるために、アラスカ湾、南極海や赤道太平洋で採集された海水を用いて、鉄を添加した場合と添加しない場合とで植物プランクトンの増殖の違いを比較するボトル培養実験が行われた。その結果、鉄を添加した場合は植物プランクトン（特に大型の珪藻類）の増殖速度が有意に速いことが明らかになった。

(6) 森は水を呼ぶか？

アラビア半島アシール山地には、高原都市タイフ、避暑地アブハなどの都市が点在しています。山地に降った雨は紅海に面した地域にも流れてきます。アシール山地の麓、紅海に沿う地域は再び乾燥した砂漠地帯です。しかし、地下には豊富な水があり、ワジと呼ばれる湿った場所がところどころにあります。ワジは普通乾燥していますが、ひとたび雨が降ると大きな水たまりとなります。

このような地域で、海岸に面した乾燥地帯を緑化できないか？という話が持ち上がりました。斜面に降る雨をもっと有効に使えないかという発想です。緑化というと木を植えて水をやれば良いように思われますが、物事はそう簡単にはいきません。木々が育たないのにはそれなりの理由があります。植物は根から地中の水分を吸収して葉っぱから蒸発させます（これを蒸散作用と呼びます）。つまり、木を植えると、それまで以上に地中の水分を消費します。大きな初期投資をして木々を植えても、それを維持するためにはより多くの水が必要になるので、ますます膨大な灌漑施設が必要となり永続的な（sustainable）緑化にはつながりません。そこで出てきたのが、「森は水を呼ぶ」という仮説です。緑化した地域の植物から蒸発する水分が、アシール山地の斜面に沿って上昇するときに降水として地面に戻り、それがまた地下水となって緑化した地域を潤すというシナリオです。

このような考え方を「水の再循環」といいます。地球規模でみると、地球表面からの蒸発の大部分は海洋上で生じます。海洋上で蒸発した水蒸気が風に流されて大陸上へ流れてきて、その一部が降水となり陸域にもたらされます。陸面でも土壌水分の蒸発が生じますが、蒸発しきれなかった水は河川水として海に戻ります。このようなある領域での水の出入りを水収支と呼びます。陸域に流れ込んだ水蒸気が、そこで降水と蒸発を繰り返すことを水の再循環とよびます。砂漠の上では、海洋上から流れ込んだ湿った空気は降水として地上の恵みとなることなく流れ去ってしまいますが、ここに再循環の仕組みができれば陸地を潤すことができます。

サウジアラビアのケースでは、緑化した地域から蒸発する水蒸気が呼び水となって、「植物からの蒸散→雲形成の促進→降水→蒸発散の促進」という局所水循環サイクルを形成し、緑化した地域に再循環が形成されることを期待します。さらに、紅海から流れ込む高温多湿な気流に緑化地域から蒸発する水蒸気が加わることにより、アシール山地の斜面を上昇する気流で形成される降雨が増加する可能性も期待できます。サウジアラビア第 1 の大都市ジェッダ、ここはメッカ巡礼の入り口でもあります。この少し南東側の地域を緑化したらどうなるか…。初期投資として、紅海上に海水淡水化プラントを建設し、ここで作られる水と地下水を使って緑化を進めて、緑化地域とアシール山地の斜面を利用した再循環を実現し、最小限の投資で永続的（sustainable）な緑化ができないか、と考えました。

サウジアラビアの試算では、残念ながら緑豊かな未来像は得られませんでした。しかし、この研究で作成した評価モデルを、さまざまな乾燥地域、半乾燥地域に適用して永続的な緑化の可能性を探ることは無駄では無いと思います。上で述べた樹木による霧水捕集効果の試算を西アジアのいくつかの地域に適用した結果、例えば以前はレバノン杉が茂っていた地中海沿岸地域や、イランの山地などでは、植林により水収支が好転

するという結果が得られました。根気よく植林と灌漑を続ければ、レバノン杉の森を復活させることは可能かもしれません。

森が失われていく原因には、さまざまな自然要因や人為的要因がありますが、それらの要因は複雑に関係しているので、簡単に結論を導くことはできません。また、森を復活させようとしても、自然のサイクルを変える事は容易ではありません。ここで紹介したような手法を用いて定量的に評価して、可能な方策を調べていく必要があると思います。

(7) 地球をシステムとして見る

IPCC 第4次評価報告書で示された知見を踏まえると、気候変化が人為的温室効果ガス排出によるものであることは科学的に疑う余地がない。このままの排出が続けば、人類の生存基盤である地球環境に多大な影響を与えることも明白である。温暖化が人間社会に及ぼす影響は重大である。地球上の生態系は、急激な変化に順応できず、死滅する生物種が増える。大規模な水不足、農業への打撃、感染症の増加、自然災害の激化など様々な悪影響が複合的に生じるおそれがある。こうした危機を発生させたのは、二酸化炭素の排出量が自然の吸収量を大きく越えているためである。気候を安定化させ、悪影響の拡大を防ぐには、人類全体が排出する温室効果ガスの量とそれの地球による吸収量をバランスさせる必要がある。21世紀は「低炭素濃度社会」の形成と「炭素循環型社会」への転換を推進しなければならない時代である。CO₂の削減（緩和、対応策）には時間がかかり、当面温暖化の進行は不可避であり、温暖化による悪影響の全てを防ぐことは困難であるため、温暖化に対する適応策についても、並行して早急な活動を開始すべきである。このような対策を的確に効果的に作成するためには、自然現象の変化とその引き金になる要因との因果関係を明確にすることが極めて重要である。ここで活躍するのが「地球シミュレーター」のような地球システムの数値シミュレーションである。従来の気候モデルに含まれていた大気・海洋・陸面生態系・大気化学・氷床に加えて人間活動までも構成要素として結合し、地球のダイナミクスをコンピュータ内に作り出す。このためには大気・陸面・海洋の相互作用を入れたモデル理論の構築が必須である。最近の地球システムモデルでは炭素循環などの生物地球化学過程や植生遷移などの生態過程を含んだモデルが導入されるようになった。これと同様の手法で開発された地域環境シミュレーターを用いれば、森林伐採や山林開発のような人間活動が森林や地域環境に与える影響評価（アセスメント）をバーチャル空間で検討することが可能である。

近年バイオマスやその残渣（間伐材、木屑等）をエタノールにしたり、ペレットにしたりして、化石燃料に代わる炭素循環型の（カーボンニュートラルな）燃料として積極的に利用しようとする試みがなされている。わが国のバイオマス利用戦略はアジアの熱帯林からの木質バイオマスに照準を合わせているが、バイオマス利用技術の実行性を明確にするためには、必要バイオマスの需給バランスを森林のライフサイクルタイム（LCT）アセスメントにより地域環境シミュレーターの動的植生モデル、大気モデル、陸面モデルを連結した数値システムによる解析が必要な予測情報を提供してくれる。森林の将来予測には、乾燥による自然発火の火事や台風等による森林の破壊のような不確実性の高い災害事象が介入しているため、必ずしも決定論的に予測できるわけではない。さらに、世界的に横行している森林の不法伐採は地球環境破壊の主要因として挙げられる規模になっているが、残念ながらバーチャルな数値シミュレーションでは、これを止めることはできない。

(8) 熱帯林を保全するメカニズム

各国政府や国際社会が取り組んでいる熱帯林の減少を食い止めるための方策は、端的に言うと、国家に支えられた静的な保全です。熱帯林の利用や管理のための体制は、近年、地域社会が支えるものから国家が支えるものへ、そして動的な保全から静的な保全へと置きかえられようとしています。地域社会の秩序は見え

にくいものです。主人公である地域住民でさえ、かれらが形成している秩序を論理的に説明することは困難です。これに対して国家の制度は透明性の高いものです。法律や規則で明示されています。動的な保全も見えにくいものです。保全すべき対象が常に変化しているからです。これに対して静的な保全は誰の目にも明らかです。このような透明性、そして透明性によって担保される公平性が、国家に支えられた静的な保全を推進する根拠となっています。

透明性や公平性は、人類社会にとって大切な価値基準です。熱帯林が、世界的に見て、貴重な資源になりつつあることは先に述べました。これは、熱帯林を利用し管理する方法が、世界の誰から見ても納得できるものである必要があることを意味しています。しかし同時に、その地域に住む人でなければ知りえないこと、そのような知恵があって始めて活用できる自然の力があります。熱帯は、世界で最も大きなバイオマスを蓄積しているのみならず、世界で最も早くバイオマスを再生することができます。このような地域性を活用した保全のメカニズムを考えていくことが、最終的には地球温暖化を軽減することにもつながるでしょう。

地域社会の秩序は、熱帯でも、生活の近代化によって弱くなりつつあります。今や地域社会だけではその秩序を支えることが難しくなってきました。そこで国家が地域社会を支え、地域社会が森林保全を支えるという、重層的な方策を考えてみてはどうでしょうか。政府と地域社会を対立するものとして捉えるのではなく、地域社会の秩序形成や森林保全の新しい技術の導入などに関して政府が支援することにより、森林保全における地域社会のリーダーシップを維持しようというものです。これにより、地域社会が蓄積してきた森林を利用し管理するための知恵を国家の制度にうまく組み込むことができます。

もう一つは、動的な保全に静的な保全を組み込むことです。例えば、河川や溪流に沿った土地は、生物多様性も高く、また侵食土壌の河川への流入を防ぐという観点からも、常に森林で覆われていることが望ましい土地です。このような土地では静的な保全を実施しつつ、その他の土地に関しては地域住民の森林利用を許容し、地域社会の森林を全体としては動的に保全するというのが私からの提案です。

地域社会と国家、そして動的な保全と静的な保全をうまく組み合わせ、熱帯の自然や森林がもつ活力をより上手に利用していくことが、私たちの子供の世代、そのまた子供の世代へと元気な地球を受け渡ししていく一つのカギではないかと思います。

(9) 森をとりもどすために

東南アジアの産業林から生産される木材は、今まで紙・パルプそしてわずかに建材などへの利用が主なものであった。木材は、紙・パルプよりも建材に使われる方が経済的価値が高くなる。地球規模で計画的に森林の再生と保全を行うとともに、CO₂を木質資源にリサイクルして材料やエネルギーに変換する方策が求められている。産業林では早生樹が植林されているが、安価な紙パルプ原料にしか利用されず、炭素固定のターンオーバーが短いものとなっている。早生樹であろうとも、建材・家具などターンオーバーの長いものに利用する工夫が必要である。今日、木材の経済効果を見直す時期に来ている。紙パルプ、建材、家具の他にバイオエタノール生産のための産業林といった構図も考えるべき時期に来ている。産業林を持続できる知の構造化・組織化が望まれている。

わが国は元来、木の家を住居とする歴史が長く、かつて木材産業は国の基幹産業の一つであった。太平洋戦争の後、荒廃した日本国本土に植林する政策が進められた。東アジアや東南アジアからの帰還兵を山地に送り、スギをはじめとする植林を進めたのである。そのおかげで、今日の日本は国土面積に対する森林面積は広く、世界有数の森林国となっている。木材のバイオマス量も理論上自給自足できる量の森林を保有している。その結果、スギ花粉対策や里山振興といった、一見地球上の森林問題からかけ離れたものが林業政策となっている。海外とくに東南アジアや欧米から輸入される木材があまりに安価であったため、我が国の林業が崩壊的打撃を受けたことも一因である。現在、海外からの木材価格の上昇に伴って国産材の利用が進み

つつある。スギ花粉と里山振興で揺れるわが国の林学も産業林としてのアイデンティティを得る日は近い。

森をとりもどすために我々ができることは、知の共有化・構造化・組織化である。ひとつひとつの樹木の成長、植物の成長、雨のデータ、いや海の動きが森林再生に係わっている。はじめにはランダムに見えた様々な研究分野の知が意外なところでつながっており、それを構造化・組織化する作業が必要である。生存基盤科学を知の融合のかたちとして構築するものである。

参考文献

・林 隆久 (2008) 森をとりもどすために、海青社

植物揮発性成分を媒体とした植物・昆虫相互作用の分子機構とその応用研究展開

矢崎一史、水谷正治、高林純示

代表：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）

(1) 研究の概要

固着生活を営む植物は、傷害、食害、感染、あるいは乾燥など様々な環境ストレスに対して、フレキシブルにかつ高度に適応する多様な能力を有している。特に、テルペノイドなどの植物の作る揮発成分は、植物体を直接守るだけでなく¹⁾、大気中に放散されて花粉媒介者である昆虫を誘引したり、植食性昆虫による食害時には特殊な香りを発してその昆虫の天敵を誘引するといった高度な生存戦略において、極めて重要な役割を果たしている²⁾。

本研究では、チャノキ (*Camellia sinensis*) を材料とし、製造過程で誘導される香り成分が、植物生理学的な見地からは、多様な防御応答の結果として生成されるものであることに着目し、その生合成や細胞内蓄積の分子機構を明らかにするとともに、育種技術や食品工学への応用研究に展開する基盤構築を目指した。

(2) 研究の成果

緑茶、烏龍茶、紅茶は新鮮チャ葉の加工法の違いにより分類される。中でも烏龍茶はチャ葉の内生酵素の働きを利用して、特有の花香を持たせた茶といえる。台湾にはさらに香を高めた烏龍茶“東方美人茶”があり、これはチャ葉にチャノミドリヒメヨコバイ (*Empoasca formosana*) がつくのを待って摘採して作られる。そこでヨコバイ食害有り／無しのチャ葉から製造された東方美人茶の香気形成に与える影響を定量的に捉えた。その結果、東方美人茶の香気生成にはヨコバイの加害が重要な働きをしており、特徴的な香気成分である hotrienol とその前駆体と考えられる 2,6-dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol (diol) がヨコバイ加害を受けた原料チャ葉中に存在すること、一方、両化合物はヨコバイ無加害チャ葉にはほとんど検出されないことを明らかにした。

本萌芽研究の中では、生物学的ストレスばかりでなく、物理ストレスに対しても重要な役割を果たしている揮発性の低分子テルペノイドが見いだされた。それは C5 化合物であるイソプレンである。まずイソプレン合成酵素の cDNA を放出種であるギンドロから単離し、イソプレン非放出種であるシロイヌナズナに発現させた。その結果形質転換植物は、60 度 2.5 時間という超高温の熱処理に対してもそれに耐えることが示された。またその高温耐性の原因となっているのが、葉表面温度の低下であることが認められた。これらのことは、植物がイソプレンを放出するのは、自らの体を高熱ストレスから守るためであると考えられる。

1. 論文発表

- ・ **Shiojiri K, Kishimoto K, Ozawa R, Kugimiya S, Urashimo S, Arimura G, Horiuchi J, Nishioka T, Matsui K, and Takabayashi J.** Changing green leaf volatile biosynthesis in plants: an approach for improving plant resistance against both herbivores and pathogens. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. **103**, 16672-16676 (2006).
- ・ **Sasaki K, Saito T, Lämsä M, Oksman-Caldentey K-M, Suzuki M, Ohyama K, Muranaka, Ohara K, and Yazaki K.** Plants utilize isoprene emission as a thermotolerance mechanism, *Plant Cell Physiol.*, **48**, 1254-1262 (2007).
- ・ **Cho JY, Mizutani M, Shimizu B, Kinoshita T, Ogura M, Tokoro K, Lin ML, and Sakata K.** Chemical profiling and gene expression profiling during the manufacturing process of Taiwan oolong tea "Oriental Beauty". *Biosci Biotechnol Biochem.* **71**, 1476-1486 (2007).
- ・ **Satomi Y, Ohara K, Yazaki K, Ito M, Honda G, and Nishino H.** Production of the monoterpene limonene and modulation of apoptosis-related proteins in NIH3T3 cells by introduction of the limonene synthase gene isolated from the plant *Schizonepeta tenuifolia*. *Biotechnol Appl Biochem.* **52 (Pt3)**, 185-190 (2009).
- ・ **Ohara, K., Matsunaga, E., Nanto, K., Yamamoto, K., Sasaki, K., Ebinuma, H., and Yazaki, K.** Monoterpene engineering in a woody plant *Eucalyptus camaldulensis* using a limonene synthase cDNA. *Plant Biotech. J.*, **8 (1)**, 28-37 (2010).

2. 国際学会

- ・ Invited talk: K. Yazaki "Aromatic substrate prenyltransferase involved in plant secondary metabolism." Japan-Korea Joint Seminar, Plant metabolism: from biosynthesis to signal transduction, (Hyundai Hotel), 9th-10th November, 2007, (Incheon, Korea)
- ・ Invited talk: K. Yazaki "Isoprene emitted from tropical forests as a thermotolerance mechanism for plants" SBS-RISH Workshop, 11-13th December, 2007, (Penan, Malaysia),

3. 国内学会における招待講演

- ・ 特別講演: 矢崎一史「イソプレン合成酵素導入シロイヌナズナとその高温ストレス耐性」 Biogenic Trace Gas Workshop in Japan, 2008年11月27 - 28日 (静岡県立大学)

4. 主催/共催したシンポジウム

- ・ 第44回生存圏シンポジウム「生存圏開拓に向けた大気・植物・昆虫・土壌の相互作用の解析」(矢崎一史、高林純示 オーガナイズ)、6月10日(2006) 京都、芝蘭会館
- ・ 第17回ドリコールおよびイソプレノイド研究会(矢崎一史 オーガナイズ) 2007年9月10日(宇治、京都大学生存圏研究所木質ホール)

5. 学会における役割

該当無し

化学物質および生物病原体を対象にした効果的な国民保護方策を可能とする情報処理モデルの構築

林 春男、井ノ口宗成、長洞記嘉、三原久明、浦川 豪

(1) 研究の概要

我々は、近年、地球温暖化、オゾン層の破壊、環境ホルモン問題等といった様々な危機に直面している。これらは、いつ発生するか分からない地震や洪水、津波といったような自然災害、さらに、列車事故、サリン事件、炭疽菌事件といった人為災害等があげられる。危機を未然に回避することは不可能であるが、混乱を最小限にとどめ、柔軟に危機を乗り越えることは可能であると考えている。

本研究では、我が国の国民保護法制の施行にともない、自治体や指定公共機関にとっては新種の危機課題である国民保護を対象として、「ハザードを正確・明確に知ること」と「危機対応を効果的に支援すること」の2つの視点より、合理的な危機対応の実現を目指した。

具体的には、国民保護計画における危機対応業務の分析を行い、さらに実務者が効果的な業務遂行を支援する情報システムを開発し、今後地方公共団体等が実施する国民保護計画に係わる取り組みに関する具体的な方策を示した。

(2) 研究の成果

本研究成果として、我が国がこれまで経験したことのない国民保護計画で想定している武力攻撃等について、どのようなハザードに対して何をすべきかを分析、整理することができた。武力攻撃等とは、着上陸侵攻、ゲリラや特殊部隊による攻撃、弾道ミサイル攻撃、航空機による攻撃武力攻撃を想定した武力攻撃事態と危険性を内在する物質を有する施設等に対する攻撃が行われる事態、多数の人が集合する施設、大量輸送機関等に対する攻撃が行われる事態、多数の人を殺傷する特性を有する物質等による攻撃が行われる事態、破壊を手段として交通機関を用いた攻撃等が行われる事態を想定した緊急対処事態である。地方公共団体等が行うのは、これらの武力攻撃等に対する侵害除去や国際的外交等の対策ではなく、警報発令、避難指示・誘導等の避難活動、物資等の救援活動や応急措置等の武力攻撃等により発生したハザードによる被害を最小限度に軽減する措置を実施することであり、この視点から一元的な危機管理の仕組み（ICS: Incident Command System）に基づき危機対応業務を定義し、可視化することができた。

さらに、危機対応分析結果に基づき要件定義を行い、国民保護計画を効果的に実施するための情報システムのプロトタイプを開発した。必要要件から、必要とする情報の検索機能、対応状況の登録機能、区画形成と空間に基づく被害等の見積もり算出機能等の実装機能を備えたGISを利用したプロトタイプシステムを開発することができた。

・浦川・林春男：国民保護計画における効果的な危機対応を実施するための情報システムの開発、情報システム学会論文集、No.4、2007年1月

湖盆および沈降地形における物質循環と生物多様性の変遷に関する学際的萌芽研究

宗林由樹、渡辺 宏、関口秀雄、竹門康弘、城戸由能

(1) 研究の概要

地球温暖化など全球的な環境変動と、土地開発などの地域的な人間活動は、相乗的に陸水系を変化させる。これはいまそこにある危機の一つである。その被害を最小限に止めるためには、陸水系変化の全容を、異分



1. 論文発表等

- Geochemistry of Lake Biwa sediments revisited, Y.-H. Li, T. Takamatsu, Y. Sohrin, *Limnology* 8 (2007) 321-330.
- 琵琶湖, 日本化学会編, 第5版実験化学講座 20-2 環境化学, 宗林由樹, 丸善, 2007, pp. 339-343.
- 地球の水環境に酸素は足りているか? 宗林由樹, *化学* 64 (2009) 47-51.
- Effect of velocity hiatuses in oscillatory flow on migration and geometry of ripples: wave-flume experiments. Yamaguchi, N. and Sekiguchi, H., *Sedimentology*, Vol. 57, (2010), pp. 720-733.
- 統合物理探査による同定とその水害地形環境に関する考察. 東 良慶・関口秀雄・釜井俊孝、水工学論文集、第54巻、(2010)、印刷中。
- 埋没水害地形の同定：非破壊物理探査法の適用. 東 良慶・関口秀雄・釜井俊孝、土木学会論文集 B, Vol. 65, No. 2, (2009), pp. 141-150.
- LIQSEDFLOW: 水中堆積物重力流れに果たす二相系物理の役割. 佐々真志・関口秀雄、海岸工学論文集、第56巻、(2009), pp. 536-540.
- 漂砂流砂系における堆積物動態と地形変化のとらえ方. 関口秀雄・東 良慶・山口直文・原口 強、日本堆積学会 2009年京都・枚方大会ショートコース テキスト、(2009), 132pp.
- 嶋村鉄也・徳地直子・尾坂兼一・伊藤雅之・大手信人・竹門康弘 (2009) 深泥池における水質管理に向けた水質の空間分布の把握. 保全生態学研究 14: 153-163.
- Invertebrate assemblages in relation to habitat types on a floating mat in Mizorogaike Pond, Kyoto, Japan. Kato Y., Takemon Y. and Hori M. *Limnology*10 (2009) pp. 167-176. (10.1007/s10201-009-0274-8)
- Spatial heterogeneity of trophic pathways in the invertebrate community of a temperate bog. Kato Y., Hori M., Okuda N., Tayasu I. and Takemon Y. *Freshwater Biology*, (2009) , doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02295.x.
- Estimation of Transport Distance of Fine Particulate Organic Matter in relation to Channel morphology in Tailwaters of the Lake Biwa and Reservoir Dams. Ock, G. and Takemon Y. *Landscape and Ecological Engineering*, (2010) , DOI: 10.1007/s11355-009-0099-y.
- Restoration of floating mat bog vegetation after eutrophication damages by improving water quality in a small pond. Tsujino R., Fujita N., Katayama M., Kawase D., Matsui K., Seo A., Shimamura T., Takemon Y., Tsujimura N., Yumoto T. and Ushimaru A. *Limnology*, (2010), DOI 10.1007/s10201-010-0312-6.
- Spatial heterogeneity of trophic pathways in the invertebrate community of a temperate wetland. Y. Kato, N. Okuda, I. Tayasu, Y. Takemon, M. Hori, Symposium: The Role of Littoral Processes in Lake Ecology. 29 January 2010. Hegne (near Konstanz), Germany.
- Water Budget Analysis by Combination Modeling of Groundwater and River water flow in Kyoto Basin, Yoshinobu KIDO, Yukio Tanaka, Aita KAWAKUBO and Eiichi NAKAKITA, Proc. of 4th Conf. of the APHW (in Web PDF), pp. 348-353, 2009.
- Groundwater Water Resources Analysis and Management of Tarim River Basin in Xinjiang, Batur Abudoureyimu, Yoshinobu KIDO, Yukio Tanaka and Eiichi NAKAKITA, Proc. of 4th Conf. of the APHW (in Web PDF), pp.354-360, 2009.

2. 招待講演

- Sekiguchi, H.: "Perspectives for Coastal Erosion Research", Keynote Lecture, International Workshop on Erosion and its Adaptation, 20 October 2009, Ibaraki University, Mito, Japan.
- 関口秀雄：沿岸域における堆積物動態と地形変化をとらえる試み：環境防災を視野に入れて、日本堆積学会 2009年京都・枚方大会基調講演、2009年3月29日、大阪工業大学枚方キャンパス。

3. 国際会議実行委員会委員長

・ Sekiguchi, H., Chairman, Organizing Committee, Fourth International Conference on Scour and Erosion (ICSE-4), 5-7 November 2008, Tokyo, Japan.

生存基盤科学における中赤外域波長可変レーザーの先進応用

紀井俊輝、大垣英明、上杉志成、森井 孝、山本浩平、鈴木義和、増田 開

(1) はじめに

中赤外線と呼ばれる波長領域はおおよそ、 $5\sim 25\ \mu\text{m}$ をさす。この領域には多数の赤外線吸収が見られ、分子固有の吸収パターンがあることから、赤外線分光の分野においては「指紋領域」と呼ばれ化学物質の同定に用いられてきた。赤外線分光においては、タングステン・ヨウ素ランプや高輝度セラミック光源といった広帯域の連続波長光源（白色光源）を備えたフーリエ変換型赤外分光（FT-IR）装置や分散型赤外分光光度計が広く普及し研究に利用されているが、中赤外領域における波長可変高出力単色光源の利用が可能になると、従来の物質同定の枠を大きく超え、微量分子の分析はもとより、分子構造の解析、反応ダイナミクスの研究などが可能になることが期待できる。赤外領域における既存の波長可変光源としては非線形光学結晶をもちいた差周波発生（DFG）、光パラメトリック発振器（OPO）が開発されているが、ピーク出力がそれほど高くないため、特に中赤外領域においては依然として実用性が限られている。これに対し、自由電子レーザーは広範囲にわたる波長可変性、大出力、高効率という潜在的な特徴を持ち、装置構成を適切に選択することにより、任意の波長のコヒーレントなレーザー光の生成が可能であり、X線領域から遠赤外・THz領域の新しい応用研究への適用が期待されている。エネルギー理工学研究所で開発した自由電子レーザー（京都大学自由電子レーザー：KU-FEL）は中赤外領域において波長可変なレーザー装置で、FELの持つ短パルス、高ピーク出力、という優れた特徴を生かし、生存基盤科学の広範な分野における基礎融合研究を推進するツールとしての期待が大きい。本研究では、生存基盤科学研究ユニットのネットワークを活用し、エネルギー・化学・生物・環境等の分野における先進的な応用研究の融合研究の展開を目標としている。

(2) KU-FEL

エネルギー理工学研究所では、将来のエネルギーシステム開発に関わる研究の基盤装置として KU-FEL の建設を進めてきた。KU-FEL の概略を図 1 に示す。KU-FEL は高輝度電子ビームを発生する熱陰極型 S バンド高周波電子銃と 3 m の S バンド加速管からなるリニアック装置と、光の発生のための電子蛇行装置（アンジュレータ）及び光共振器から構成されている。電子ビームエネルギーまたはアンジュレータパラメータ（K 値：磁場の強さと蛇行の周期で決まるパラメータ）を変化させることで、高輝度電子ビームから放射されるシンクロトロン放射光の波長を制御することが可能である。シンクロトロン放射光はアンジュレータ両端に設置された光共振器内に蓄積され、電子ビームと FEL 相互作用を重ねることによりコヒーレントなレーザー光を発生させる。KU-FEL では電子ビームエネルギーを 20 ～ 40 MeV の間で、K 値を 0.17 ～ 0.99 の間で変化させることにより中赤外における波長可変レーザーを発生させる。ビームエネルギーおよび K 値の可変幅から期待される波長可変幅は $4.7\ \mu\text{m}$ (40 MeV) から $19\ \mu\text{m}$ (20 MeV) で、幅広く指紋領域をカバーすることを目標としている。

平成 19 年度末に KU-FEL 装置が完成し、平成 20 年 5 月には 2008 年 5 月に波長 $13.2\ \mu\text{m}$ にてレーザー光出力の飽和を達成した。¹⁾ 平成 20 年から平成 21 年にかけて、光特性の評価を行い、FEL ゲイン、光共振器損失、波長幅、尖頭出力の評価、平均出力の長時間変動特性の評価等を行った。²⁾ FEL 発振波長 $13.2\ \mu\text{m}$

において、波長幅 1.8% (半値幅)、ピーク出力 2 MW (マイクロパルス幅 1 ps を仮定した場合)、平均出力 4.6 mW のレーザー光が観測された。30 分間の光出力の安定度はおよそ 15% であった。波長 13.2 μm における FEL 光のスペクトル、レーザー発振時の出力変動 (30 分間) を図 2,3 に示す。

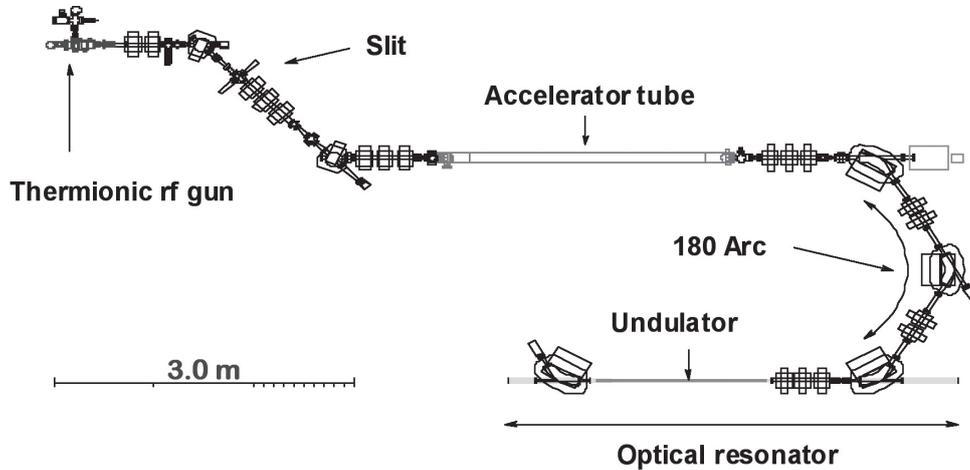


図 1. KU-FEL 装置概略図 S バンド 4.5 空洞高周波電子銃で発生した電子ビームを後段の S バンド加速管で最高エネルギー 40MeV まで加速する。加速後の平均でビーム電流は 115mA である。180 度アーク部で電子ビームを圧縮し、アンジュレータへ高輝度電子ビームを導く。アンジュレータ内で電子ビームは共振器内に蓄積された自発放射光が相互作用することで、レーザー出力を高め、光出力は飽和にいたる。

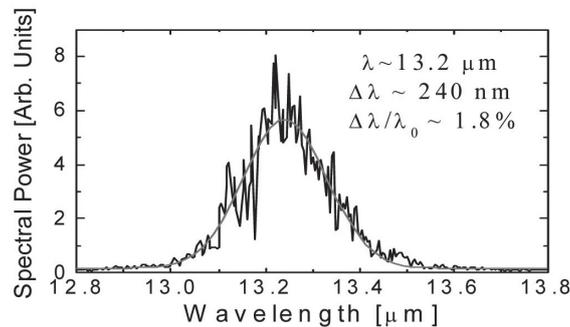


図 2. FEL 光のスペクトル 中心波長 13.2 μm バンド幅 1.8%

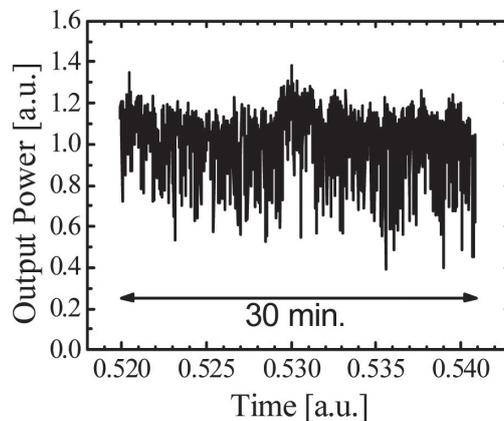


図 3. FEL 発振時の出力変動

(3) 融合研究

1. 利用施設の整備

平成 21 年には光利用実験室の整備および加速器本体室から光利用実験室までの光伝送系の整備を行い、応用研究展開の準備が整った。³⁾ 光伝送系の概略を図 4 に示す。光共振器から取り出された FEL 光は図 4 (a) の光学系調整部で平行光へと変換され、図 4 (b) の平面鏡群により制御室および光利用実験室へと伝送される。光利用実験室まで伝送された FEL は壁面に沿って設置される光伝送ダクトにより各実験装置へと導入される。図 5 に光利用実験室の平面図を示す。平成 21 年度末までにフォトルミネッセンス計測ステーションの整備が完了した。

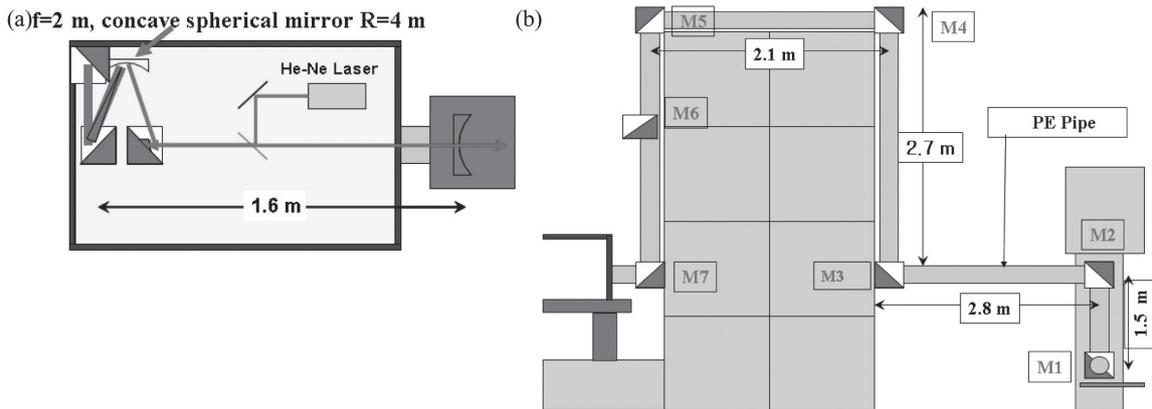


図 4. FEL 光伝送システム概略図 (a) 加速器本体室に設置した光学系調整部 (b) 光伝送ミラー群

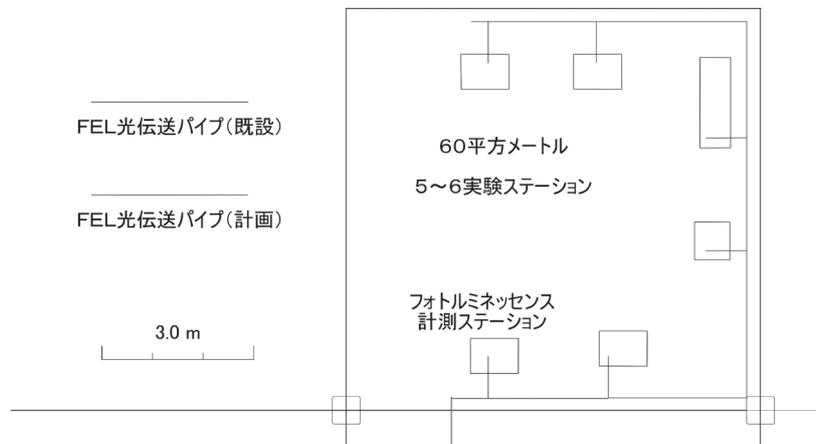


図 5. 光利用実験室概略図

2. 材料開発基礎研究

二酸化チタンや炭化ケイ素等のワイドギャップ半導体は次世代太陽電池用電極材料や省エネルギーパワーデバイス材料として注目されている。これらの半導体の伝導、光物性の変化には赤外域に振動モードを有する格子系の変化や電子系の相互作用が重要な役割を担っていると考えられており、その精密かつ直接的な測定は、機構の解明に重要な役割を果たす。FEL 照射による格子振動の選択励起によってフォトルミネッセンス (PL) スペクトルの変化を計測することで、電子状態の変化やバンド構造について評価を行うことを目標とした。

KU-FEL の平成 21 年時点での発振波長が $12\sim 13 \mu\text{m}$ であることを考慮し、炭化ケイ素を研究対象とした。炭化ケイ素は間接遷移型の半導体で格子振動の励起を伴う光吸収で励起される。励起用 He-Cd レーザーと

格子振動スペクトルと一致する FEL を同時照射し、格子振動を直接制御することにより、励起状態からのフォトルミネッセンススペクトルの変化として、電子状態の変化やバンド構造について評価を行う予定である。光利用実験室に導入されたフォトルミネッセンス計測システムの概略図を図 6 に示す。光利用実験室へ伝送された FEL は放物面鏡と楕円鏡を用いて試料上に集光され He-Cd レーザーと同時に照射され、フォトルミネッセンス計測を行う。フォトルミネッセンス計測以外に電気抵抗計測系およびラマンスペクトル分析系についても今後整備を行う予定である。

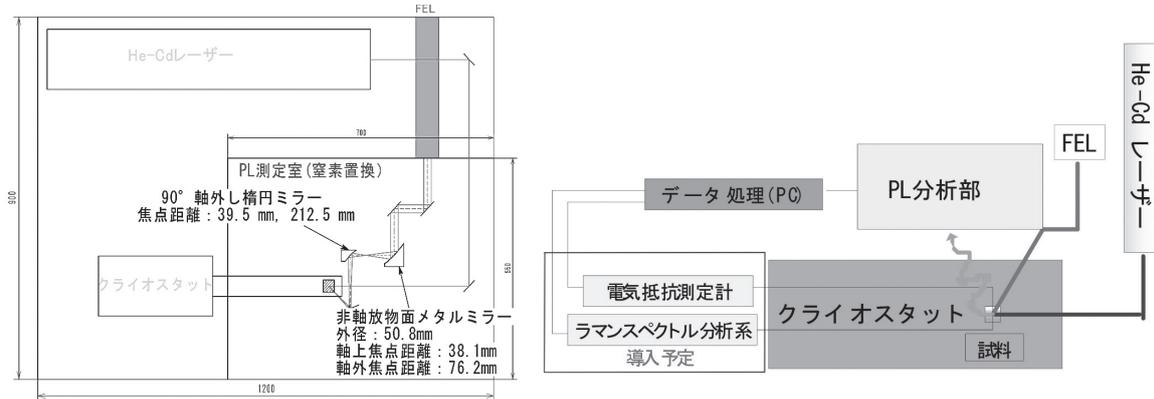


図 6. フォトルミネッセンス計測システムの光学系および計測の概略

3. その他の研究計画

中赤外自由電子レーザーを利用した先端融合研究の課題として、1) 高い波長選択性を有する高出力光を用いた生体分子固有の振動・回転準位を励起や化学結合の選択的切断、2) 短パルス、高ピーク出力特性を用いた多光子吸収による化学反応、3) 高出力・波長可変光を用いた微量分析による環境センシング、4) 高ピーク出力・波長選択性を利用した太陽電池などのエネルギー材料の改良について検討を行った。FEL 応用研究の経験が豊富な外部研究者を交え融合研究検討会を実施し、今後実施可能な研究課題について議論を行った。

(4) まとめ

生存基盤科学における次世代型総合科学の発展を目指し、中赤外波長可変レーザーの異分野融合による応用研究について調査を行った。エネルギー理工学研究所で開発中の KU-FEL 施設の建設に合わせ、ユーザー利用環境の整備を行い、課題選定について調査を行った。具体的には、1) 高い波長選択性を有する高出力光を用いた生体分子固有の振動・回転準位を励起や化学結合の選択的切断、2) 短パルス、高ピーク出力特性を用いた多光子吸収による化学反応、3) 高出力・波長可変光を用いた微量分析による環境センシング 4) 高ピーク出力・波長選択性を利用した太陽電池などのエネルギー材料の改良、5) 波長選択性を利用したワイドギャップ半導体の電子構造の基礎的研究について検討を行い、最初の研究課題として、比較的低い FEL 出力で研究可能であるという点と、現在の KU-FEL の発振波長 12~13 μm を考慮し、「次世代太陽電池用電極材料や省エネルギーパワーデバイス材料として期待される炭化ケイ素 (SiC) の格子系・電子系の直接計測」を選定した。FEL 照射実験は平成 22 年度から開始する予定である。

今後は KU-FEL 施設の整備にあわせ、本研究で構築された生存基盤科学におけるネットワークを生かし、従来の赤外分析の枠を超えた赤外線利用研究を積極的に展開し、次世代型総合科学に貢献していきたい。

・参考文献

- 1) H. Ohgaki, T. Kii, K. Masuda, H. Zen, S. Sasaki, T. Shiiyama, R. Kinjo, K. Yoshikawa, T. Yamazaki: Jap. Jour. of Appli. Phys., Vol.47, No.10, pp.8091-8094(2008).
- 2) H. Ohgaki, T. Kii, K. Masuda, M. A. Bakr, K. Higashimura, R. Kinjo, K. Yoshida, S. Ueda, T. Sonobe, H. Zen, and Y. U. Jeong, Proceedings of FEL2009, Liverpool, UK, pp. 572-575(2009).
- 3) M. A. Bakr, K. Yoshida, K. Higashimura, S. Ueda, R. Kinjo, H. Zen, T. Sonobe, T. Kii, K. Masuda, H. Ohgaki, Proceedings of 5th IWIMS, Banff, Canada, 13-17 September 2009 (in press)

青森における陸域・大気圏の物質交換・輸送・混合過程の精密測定

津田敏隆、橋口浩之、古本淳一、東 邦昭、中村卓司、児玉安正、石田裕宣、瀬古 弘、小司偵教、太田修史

(1) 研究の概要

青森県では夏季にはやませ、冬季には季節風といったスケールの大きな大気現象が発生する。このような環境場において図1に示すような特徴的地形によって局地循環や物質輸送が存在すると言われている(二部1989)。しかしながら、これまで青森県周辺には定期的なラジオゾンデ観測点やウインドプロファイラ観測点は存在せず、やませや季節風、これらに伴う局地循環の3次元構造は明らかにされていない。本研究では冬季の局地的な豪雪や夏季の冷害に加えて、原子力関係施設から排出される物質がどのように輸送されるのかを明らかにするためにリモートセンシング技術や精度の高い数値予報モデルを用いて大気の3次元構造を明らかにすることが目的である。

本研究では青森県に大きな影響を与えるやませについてラジオゾンデを用いて高層気象観測を行い、これから風の鉛直構造について調べた。観測は2009年7月25日～8月9日の土日に弘前大学金木農場で行った。さらに気象研究所と協力してGPS掩蔽データをメソ数値予報モデル(MRI/NPD-NHM)(Saito et al. 2001, Ikawa and Saito 1991)に同化する実験を行い、同化ありの場合と同化なしの場合について比較を行った。

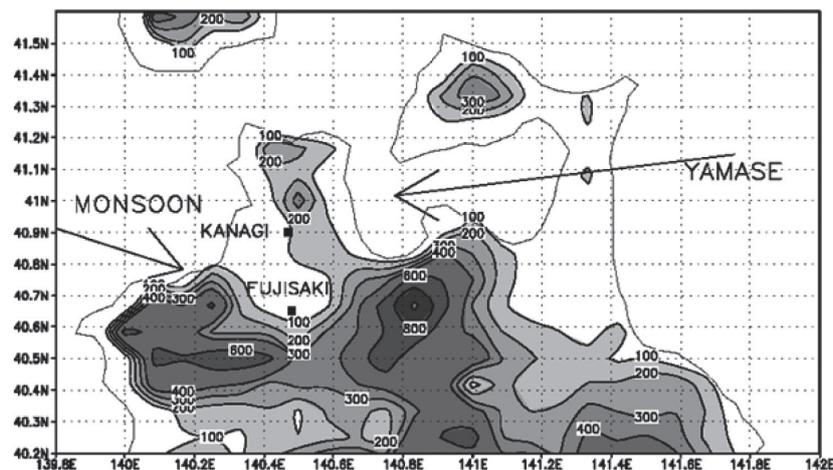


図1. 青森県周辺の地形図。コンターは標高を示す。

(2) 研究の成果

図2は8月1日0300JSTから2日2100JSTにかけてのラジオゾンデ観測結果の時間高度断面図である。気

温を見てみると1日0600JSTまでは高度とともに気温が低下している様子が見られるが、0600JST以降は2日0900JST頃まで上空200m付近は18度となっており周囲より2度気温が低い状況であった。また200m付近での気温低下が見られるのとほぼ同時刻に露点温度15度の領域が上空1500mまで成長している。風向風速の時間変化については、1日0900JSTから2日0900JSTにかけて気温の低下域と同じ、高度200m付近で10～12ms-1の風速の極大域が見られ、それに対応して風向は北東から東風が卓越していた。このようにラジオゾンデ観測からやませの鉛直構造を明らかにした。

また2006年7月8日の事例について気象研究所と協力してGPS掩蔽データのメソ数値予報モデルへの同化実験を行った。その結果から数値予報モデルにGPS掩蔽観測データを同化することは数値シミュレーションに対して良いインパクトを与えていることが明らかになった。また本研究で得られた結果は随時関係学会等で発表を行っている。

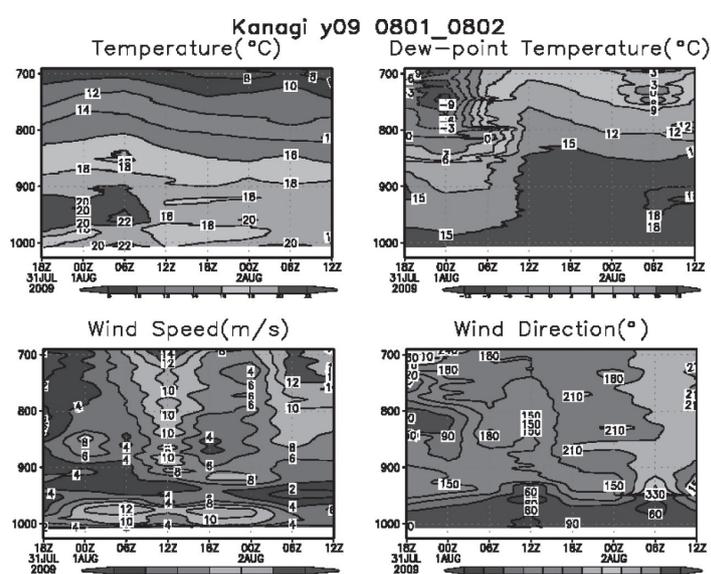


図2. 2009年8月1日0300JSTから2日2100JSTのラジオゾンデ観測結果。
(左上:気温, 右上:露点温度, 左下:風速, 右下:風向を示す)

(3) 今後の課題

現在、滋賀サイトの研究(代表:橋口浩之准教授)で試験中のウインドプロファイラを青森へ移設し、風向風速や乱流エコーの高時間分解能の観測を実現させる。今後はレーダー観測と数値モデルを併用することで、やませや季節風、陸奥湾・奥羽山脈等の地形に関係した局地循環、および乱流による物質循環などを、青森県の大学・研究機関と共同で研究を実施する。

・参考文献

- 1) 二部濱男:あおもりの天気.北方新社,282p,1989.
- 2) Ikawa M., and K. Saito, 1991: Description of a nonhydrostatic model developed at the Forecast Research Department of the MRI. Tec. Rep. MRI, **28**, 238 pp.
- 3) Saito K., T. Kato, H. Eito and C. Muroi, 2001: Documentation of the Meteorological Research Institute / Numerical Prediction Division Unified Nonhydrostatic Model. Tec. Rep. MRI, **42**, 133 pp

バングラデシュと京滋地方の生存基盤（自然・健康・社会）と減災・開発への在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究

安藤和雄(代表)、松林公蔵、清水展、矢嶋吉司、林泰一、小林健一郎、大西信弘、高谷好一、山根悠介

(1) 研究概要

人々が暮らす在地での研究や開発事業の展開には、在地に自分がたっているという自覚が不可欠である。この自覚は実践を経ることで内に灯る存在を規定する認識となる。地域の人々の生存基盤である自然・健康・社会が、自然災害や開発によってどのような変容を余儀なくされ、伝統文化や社会のあり方を含め、農村の持続的発展のために、コミュニティや個人が、いかに主体的に様々な問題を克服してきたか、その「在地の知恵」を拾い上げる方法を模索するための端緒として、本研究が計画された。バングラデシュと京滋の異文化融合を実践型地域研究として実施し、個別事例を、国と地域を越えた地域住民の「学習」の場に提供することで、相互啓発により「在地の知恵」の体系化をはかってみようとする試みである。そのために、滋賀サイト型研究、他の研究プロジェクトと連携し、バングラデシュ、ラオス、ミャンマー、インドからの招へい研究者・実践者の15名を京滋と周防大島の農村部で5回の、また、京滋フィールドステーションの研究者・研究協力者の4名が、バングラデシュの氾濫原の村々で1回の、参加型調査（PLA）と相互啓発活動を、地域住民、NPO、NGO、地方自治体の協力をえて実施した。

(2) 研究成果

アジアの開発途上国では、経済・生産・インフラ整備など経済合理性一辺倒の農村開発政策がとられやすい。しかし日本の中間山地、離島の現実をまのあたりにすることで、経済合理性だけではなく、農村開発のためには生存基盤としての文化がしっかり備わっていること、都市にこびない自分文化の再評価が結局は農村開発にとって核心的であることを海外から招へい者は直観的に理解してくれたことは本研究の大きな収穫であった。またFS 研究者、研究協力者は日本の国内で実践的に地域とかかわっている研究やNPOの関係者であり、バングラデシュでのスタディ・ツアーの経験は、その場にいる自覚による直観的方法による対象の把握がいかに本質的な理解をすすめるが実践的に理解された。相互啓発の2年間の試みから、生存基盤を脅かす様々な矛盾にみちた問題の解決には、在地を自覚することで、直観的に解決のありかたをイメージし、そこから粘り強く解決策を具体的に実現していくという、きわめて人間臭い相互啓発実践型地域研究の方法が、生存基盤科学にとって有効であることを結論づけることができた。

1. 論文等での発表

- ・高谷好一「野洲川勉強会はじまる」『実践型地域研究ニューズレター No.2』2008年12月、東南アジア研究所実践型地域研究推進室、2008年：3。
- ・矢嶋吉司・安藤和雄「海外関係の活動の経過報告」『ざいちのち 実践型地域研究 中間報告書—在りと都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究プロジェクト—』（鈴木玲治 編著）東南アジア研究所実践型地域研究推進室（2010年3月5日出版予定）。
- ・安藤和雄「日本の農村、農業、漁業の存在をアジアに発信する意義—3月5-7日のエクスカージョンの報告—」『ざいちのち—実践型地域研究ニューズレター No.6』2009年4月、東南アジア研究所実践型地域研究推進室、2009年：4。
- ・安藤和雄「杉が植えられた水田にて」『ざいちのち—実践型地域研究ニューズレター No.13』2009年11月、東南アジア研究所実践型地域研究推進室、2009年：4。
- ・安藤和雄「耕地景観の落ち着きとは—Khin Ooさんのコメントから考える—」『ざいちのち—実践型地

- 域研究ニューズレター No.15』2010年1月、東南アジア研究所実践型地域研究推進室、2010年：4。
- ・豊田知八「バングラデシュ水運の観光事業化の可能性を探る」『ざいちのちー実践型地域研究ニューズレター No.16』2010年2月、東南アジア研究所実践型地域研究推進室、2010年：3。
 - ・安藤和雄「実践型地域研究に関する覚書」『ざいちのち 実践型地域研究 中間報告書—在地と都市がつくる循環型社会再生のための実践型地域研究プロジェクト—』（鈴木玲治 編著）東南アジア研究所実践型地域研究推進室（2010年3月5日出版予定）。

2. 学会発表

- ・第5回国際研究集会「南アジアの気象環境と人間活動に関する研究集会（京都大学東南アジア研究所）で、2人のミャンマーからの招へい者であるキン・ウー氏は「Impact of the cyclone Nargis on livelihoods and food security in the selected area of Bogalay, Myanmar」、レイ・レイ・カイン氏は「Existing cropping patterns in central Myanmar: Case study in Le Pyin Thar village, Yemethin district, Myanmar」を、安藤和雄は、南出和余と矢嶋吉司とともに「南アジア周縁地域の開発と環境保全のための当事者参加による社会的ソフトウェア研究の成果と展望それぞれ報告し、FS関係者、南アジア地域研究研究者、気象・医療関係研究者らとの意見交換をはかった。2010年1月。
- ・熱帯生態学会（大阪府立大学）でのポスター発表：安藤和雄「生存基盤と減災・開発への在地の知恵の体系に関する相互啓発実践型地域研究」2009年6月

4. 情報公開

生存基盤科学研究ユニットでは、2006年4月¹の発足以降、積極的な情報公開・広報活動を展開しています。ニュースレターや研究成果報告書などの出版物を刊行するとともに、さまざまな講演会等を開催しています。特に、世界に向けた情報発信を念頭に置きながら、創刊号からのニュースレターのバイリンガル化など、情報公開に関する数多くの取り組みをおこなっています。「生存基盤科学」という新しいコンセプトを定着させるだけでなく、進化（深化）・発展させていくためには広報活動は欠かせません。以下では主な取り組みを紹介します。

4.1. ニュースレター

刊行頻度は年2回であり、2006年7月の創刊号から2010年1月の第8号までが刊行済みです。創刊号から一貫して日・英バイリンガルの体裁であり、生存基盤科学研究の国内・海外への情報発信を担っています。図1にこれまで刊行してきたニュースレターの表紙を示します。2008年7月刊行の第5号からは、ISSN（国際標準逐次刊行物番号）を取得し、情報の発信性・資料性を一層高めるよう努めています。さらに、第7号からはリニューアルを行い、より親しみやすく、手に取りやすい体裁となりました。表紙の子供たちの写真には、「人と地球の未来へ」というメッセージがこめられています。



図1 生存基盤科学研究ユニットニュースレター（年2回発行）

¹ 前身の生存基盤高等研究院は2006年2月に発足しています

また、年間の刊行回数等についてアンケート調査を実施するなど、最適化に向けた取り組みを行っています。アンケートについては、現在までのところ、現状の年2回で良いとの回答が多く、また、出版コストやユニットの人員規模の観点から、刊行頻度は現状維持、あるいは臨時増刊を含めた年3回程度が適切であると考えられます。今後のホームページ・講演会との連動により、情報発信の質を一層高めていくことが必要だと考えています。

なお、刊行部数については、配布先・保存部数の見直し・最適化を行っており、1～6号では1500部、7～8号では1200部となっています。

4.2. ニュースレター以外の刊行物

ニュースレター以外では、年次報告書に該当する「研究成果報告書」(和文)を平成18年度(2006年度)、平成19年度(2007年度)に各400部刊行しています。平成19年度(平成20年6月発行)からはニュースレター同様にISSNを取得しており、刊行物としての公共性を高めるよう努めています。平成20年度、平成21年度については、合併号としての刊行を検討しています。

これら以外にも、生存基盤科学研究ユニットの和文パンフレット1000部、英文パンフレット500部を発行しており、ユニットの研究活動の広報に努めています。

4.3. ホームページ

ホームページについては、多少の更新頻度差はあるものの、原則的に日・英バイリンガルで同じ記事を読めるよう編集作業を進めており、積極的な情報発信を行っています。また、個別のプロジェクトのニュースレター等のアーカイブ(保管庫)としての機能も有しています。



図2 生存基盤科学研究ユニットのホームページ

4.4. 講演会・公開講座等

2006年の発足以降、さまざまな講演会、公開講座等のイベントを開催しています。表1に、ユニット発足初期の活動年表を示します。学際交流セミナーや国際シンポジウムの開催に積極的に取り組んでいることが見受けられます。2008年以降は、サイト型機動研究による研究会や、国際ショートセミナーなどの国際講演会活動も盛んになっており、これらについては別項目で記載しています。

表1 生存基盤科学研究ユニット関連活動年表 (2006～2007年)

■ ISS 関連活動年表 ISS Event History

2006年2月1日	生存基盤高等研究院 企画戦略室 開設	Setting up the office of Planning & Strategy of ISS (Institute of Sustainability Science)
2006年2月9日	生存基盤高等研究院 開所式	Opening Ceremony for Institute of Sustainability Science
2006年3月1日	生存基盤 スタッフ募集 開始	ISS: Recruiting a staff post
2006年3月16日	生存基盤 研究公募 開始	ISS: Recruiting a research post
2006年4月1日	生存基盤科学研究ユニット 設置	Establishment of Institute of Sustainability Science
2006年6月12日	KSI 第1回 シンポジウム	The 1st KSI Symposium
2006年6月29日	生存基盤 萌芽研究 研究交流サロン 「気候変動と疾病・人間生存インパクト研究」	ISS: Research Exchange Salon
2006年7月5日	生存基盤ニュースレター創刊号 発行	Publishing the first newsletter by ISS
2006年7月10日	生存基盤 萌芽研究 討論会「中赤外域流長可変レーザーの生存基盤科学へのフィージビリティスタディ」	ISS: Workshop
2006年7月24日	生存基盤 萌芽研究 研究交流サロン 「インド北東部における農業と気象、気候の関係」	ISS: Research Exchange Salon
2006年7月24日	生存基盤 第1回 学際交流セミナー	The 1st Cross-Interdisciplinary Research Seminar
2006年8月3日	生存基盤 化学研究所・21世紀COE生体機能化学セミナー 「京都大学化学連携研究教育拠点」	21COE (Kyoto University Alliance for Chemistry) Seminar
2006年9月13日	生存基盤 第2回 学際交流セミナー	The 2nd Cross-Interdisciplinary Research Seminar
2006年9月27日	防災研 公開講座 井合ユニット長講演	Open Seminar of Disaster Prevention Research Institute: Address from Susumu Iai, Director of ISS
2006年9月29日	KSI 第2回 シンポジウム	The 2nd KSI Symposium
2006年10月5日	生存基盤 第3回 学際交流セミナー	The 3rd Cross-Interdisciplinary Research Seminar
2006年10月14～15日	京都大学宇治キャンパス公開2006 井合ユニット長講演	Open Campus 2006, Kyoto University: Address from Susumu Iai, Director of ISS
2006年11月10日	生存基盤 総合研究 国際ミニシンポジウム 「膜透過ペプチド」ー膜透過ペプチド:化学・生物学と臨床応用ー	ISS International Symposium
2006年11月17～19日	KSI 国際シンポジウム(北京)	KSI International Symposium in Beijing
2006年11月20日	生存基盤 第4回 学際交流セミナー	The 4th Cross-Interdisciplinary Research Seminar
2006年11月23～25日	21COE バンコク国際シンポジウム	The 8th Kyoto University International Symposium
2006年12月1日	生存基盤 GISセミナー	ISS: GIS Seminar
2006年12月7日	生存基盤 第5回 学際交流セミナー	The 5th Cross-Interdisciplinary Research Seminar
2006年12月16日	KSI 公開シンポジウム	KSI Open Symposium
2007年1月15～16日	KSI 国際シンポジウム(京都大学)	KSI International Symposium, Kyoto University
2007年1月24日	生存基盤 総合研究 意見交換会・勉強会「安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望」	ISS Opinion Exchange Meeting / Workshop
2007年1月26日	生存基盤 萌芽研究 シンポジウム 「森をとりもどすためにー破壊からの再生シナリオー」	ISS: Symposium "Reforestation Scenario from Deforestation"
2007年3月2日	生存基盤 Geohazards seminar	ISS: Geohazards seminar "A Dark Cloud Looms over Shangri-La"
2007年3月15日	生存基盤 Justin Kizes氏の講演会	ISS: Justin Kizes Visiting Lecture
2007年3月20日	生存基盤 第70回生存圏シンポジウム	ISS: The 70th RISH Symposium
2007年3月28日	KSI 若手研究者発表会2006	KSI Younger Researchers' Presentation 2006
2007年3月29日	生存基盤 総合研究 意見交換会・勉強会「安全・安心のためのマイクロ波リモートセンシング利用技術と新たな展望」	ISS Opinion Exchange Meeting / Workshop
2007年4月1日	KSI 教育プログラム 開始	KSI Education Programme begins
2007年5月29日～6月2日	IR3S/KSI 国際シンポジウム(浙江大學)	IR3S/KSI International Symposium, Zhejiang University



生存基盤 萌芽研究 シンポジウム



生存基盤 Geohazards seminar



生存基盤 Justin Kizes氏の講演会



生存基盤 総合研究 意見交換会

5. 地域連携

ユニットでは、平成20年度からのサイト型機動研究の展開に当たって、地方自治体や地方の団体、組織等と様々な連携活動を開始いたしました。これらの活動では、その地域での研究や相手組織の特殊性に合わせて、異なるタイプの協力を行っていますが、その過程では地域の自治体や団体との協定が必要になります。このためユニットではいくつかの協力協定を結んできました。

青森県では、知事をトップとする県庁が、ユニットのサイト研究に期待し、支援活動を行っています。協定は、平成20年の12月に青森県とユニットの間で締結しました。学術交流、教育の発展及び地域振興を目的として相互の連携と交流を図るものです。これは、青森県の白神山地や、下北半島でのサイト研究について、青森県からの協力を得るために役に立っており、また一方、原子力人材育成プログラムなどを進めている青森県側からは、県の教育や地域振興への寄与が期待されています。

一方、滋賀県では、琵琶湖周辺におけるさまざまな研究活動に際して県の機関である琵琶湖環境科学研究センターと緊密な協力を行っており、このために県知事とユニット長の間で、共同研究契約を結びました。この契約に基づいて、特に琵琶湖のプランクトンの研究を共同で実施しています。

滋賀県ではまた、より地域と密着した形での研究に特色があり、それらの活動を支えるための協定を結んでいます。たとえば、ユニットのコミュニティ研究においては、地域住民と協力した研究として、焼畑や伝統漁法であるえり漁などを対象としています。このために、守山、朽木、亀岡の3つの拠点にフィールドステーション（FS）を設置し、研究者、地域住民、地方自治体、地元NPO等、地域に関わる様々な立場の人々が協働しながら、日本の農山村や地方都市の望ましい将来像を共に描いていくことを目指し、活動を展開してきました。その詳しい内容は、別途各研究の中で紹介しています。自治体との協定では、特に本研究の趣旨に賛同した守山市と「日本の都市・農村の将来像に関する地域研究」の推進に係る協定書を平成22年1月に締結し、守山をモデル地域としてフィールド調査を実施し、一方、情報の発信や成果の提供を通じて市の活動に協力しています。これはほんの一例ですが、これらの地域研究では自治体以外のNPOや住民の間では、特に協定によらない協力活動も多く、またそれらが有効に機能しています。

6. 国際交流・貢献

6.1. 国際協定

ユニットでは、研究成果のアジア社会での適用を念頭においてはいるものの、必ずしもこの4年間に特に国際展開を重要な研究活動の柱として位置付けていたわけではありません。しかし、研究対象の一つである地域コミュニティは主にアジアを対象としたもので、研究活動の多くは、特にアジア地域において、これまでの参加各部局、特に東南アジア、防災、生存圏の各研究所において展開してきた国際交流をもとにして、またはその延長で、国際的に実施し、成果をあげています。これらは、いずれもそれぞれの研究所が形成してきた拠点と、国際交流のチャンネルを有効に活用しながらも、それにユニット特有の学際研究の方法論を取り入れて拡大展開してきたものです。それらの研究の成果は、国際交流・貢献の面でも、各研究の報告の中で見ることができます。

生存基盤科学という新しい分野の学術は、まだ似たような概念に基づく研究組織が外国で見ても十分に形成されていないこともあって、大きな国際交流は生まれていません。しかし、ひとつの事例として、平成21年のキエフ工科大学と部局間協定が締結されています。これは例外的なケースではありますが、また今の世界での生存基盤科学のおかれた状況を物語っています。

ウクライナのキエフ工科大学と当生存基盤科学研究ユニットは、これまで研究協力の実績はなく、また、21年度の時点で具体的な共同研究はほとんど始まっていません。しかし、ウクライナ共和国においては、キエフ工科大学の学長自らがリーダーとなってウクライナでのサステナビリティ研究の開始を企画しています。その国際パートナーとして当ユニットがこれまでの出版物やホームページ情報に基づいて世界的にも特色あり有望な学術拠点として選ばれ、協力を申し込まれたといういきさつです。一方、ユニットとしても、工業、農業ともに大きな産業規模をもちながら、途上国としての様々な問題、環境問題を抱えているウクライナは、持続可能社会に向けて研究活動を開始したパートナーとして、興味ある研究対象を多く持っています。すでに国内で開始しているサイト型研究、アジアで展開している国際協力の方法論を用いて、これまでにあまりなじみのないウクライナとの協力で新しい展開を図っていくことは、今後のサステナビリティ研究の国際交流活動にとって効果的と考えています。

6.2. 研究者の海外活動状況

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
浦川 豪	H18.4.23-27	タンパ（アメリカ合衆国）	マリオットホテルにて GITA's Annual Conference 29 において、「GIS を用いた生存基盤システム構築」に関する研究発表
鈴木 史郎	H18.6.13-23	ケニンガウ、ユタキナバル（マレーシア）、ボゴール、パレンバン、バナカット（インドネシア）	越井木材（株）インドネシア科学院、ムシ森林公社、イノプライス社、エステートクロップ研究所にて熱帯性早生樹の分子育種に関する情報収集・意見交換

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
浦川 豪	H18.8.3-14	レッドランズ、サンディエゴ（アメリカ合衆国）	Redlands Institute, San Diego Convention Centerにて 1. 生存基盤データベース構築に関する情報収集 2. 26th GIS International User Conference で生存基盤データベース構築に関する発表及び資料収集
鈴木 史郎	H18.9.10-14	シンガポール、ジャカルタ（インドネシア）	シンガポール国立大学、インドネシア科学院にて生存基盤科学に関わるアカシア形質転換に関する調査・打ち合わせ
亀井 敬史	H18.11.20-24	バンコク（タイ王国）	スイソテル ナイラートパーク ホテルにて「SEE 2006 Conference」に出席し、生存基盤に関する情報収集
小林健一郎	H19.1.17-20	マカオ（中華人民共和国）	リージェンシーホテルマカオにて IR3S 主催国際シンポジウムに参加し、生存基盤に関わる情報収集
小林健一郎	H19.1.31-2.6	シュツトガルト（ドイツ）	シュツトガルト大学、バーデンビュルテンブルク州にて生存基盤科学に関わる研究討議
鈴木 史郎	H19.2.25-3.2	チビノン（インドネシア）	インドネシア科学院にて熱帯樹木バイオテクノロジーイニシアティブ出席
亀井 敬史	H19.3.7-9	北京（中華人民共和国）	Hotel Nikko New Century Beijing にて「International Symposium on Sustainable Development in East Asia」に出席し、生存基盤に関する情報収集
亀井 敬史	H19.3.12-16	レッドランズ（アメリカ合衆国）	Environmental System Reserch Institute にて生存基盤科学の重点課題であるテロ対応のための米国における情報技術の活用に関する調査及び情報収集
亀井 敬史	H19.5.29-6.2	杭州市、桐郷市（中華人民共和国）	浙江大学、金溪山荘、桐郷大学にて 1. 浙江大シンポジウム「若手研究者発表会」にて研究発表、情報交換及び情報収集 2. 国際シンポジウム「循環経済と持続可能な社会」に出席、情報収集 3. 桐郷市烏鎮の環境モデル地区を視察し、サステイナビリティ学に係る情報収集
鈴木 史郎	H19.5.29-6.2	杭州市、桐郷市（中華人民共和国）	浙江大学、金溪山荘、桐郷大学にて 1. 浙江大シンポジウム「若手研究者発表会」にて研究発表、情報交換及び情報収集 2. 国際シンポジウム「循環経済と持続可能な社会」に出席、情報収集 3. 桐郷市烏鎮の環境モデル地区を視察し、サステイナビリティ学に係る情報収集

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
鈴木 史郎	H19.6.9-21	マジソン、ローリー (アメリカ合衆国)	モノナ・テラス会議場、ノースカロライナ州立大学にて 1. 第10回 ICBPPI に出席 2. 早生樹遺伝子解析に関する共同研究
浦川 豪	H19.6.13-23	レッドランズ、サンディエゴ (アメリカ合衆国)	Environmental System, San Diego Convention Center にて米国の危機管理分野(安全・安心分野)における GIS 活用の調査及び情報収集
長洞 記嘉	H19.8.11-18	リバーサイト (アメリカ合衆国)	University of California, Riverside にて分子生物学に関する情報収集のため、ICHAC-8 に出席
小林健一郎	H19.9.7-16	コペンハーゲン (デンマーク)	GeoCenter Copenhagen にて 1. 逆推定講習会に出席し、計算工学に関する情報収集 2. 国際会議 ModelCARE にて計算工学に関する発表 3. 逆推定講習会に出席し、計算工学に関する情報収集
古市 剛久	H19.12.2-9	雲南 (中華人民共和国)	持続可能な山地生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計 - 東南アジアを中心として - の研究に関する山地生態資源の持続的利用に関する現地調査
亀井 敬史	H19.12.3-7	北京 (中華人民共和国)	"TU2007" にてトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集
亀井 敬史	H20.1.13-28	アイダホ (アメリカ合衆国)	アイダホ国立研究所にて LiPb 中のトリチウム溶解度測定: 試験準備と LiPb 製造に関する研究
浦川 豪	H20.3.3-10	レッドランズ (アメリカ合衆国)	Environmental System Research Institute にて米国の危機管理分野(安全・安心分野)における GIS 活用の現地調査及び情報収集
浦川 豪	H20.3.19-22	ソウル市 (韓国)	ソウル市立大学にて日韓における GIS を活用した危機対応事例に関する情報収集
浦川 豪	H20.7.30-8.10	レッドランズ (アメリカ合衆国)	1. Environmental System Research Institute にて米国の危機管理分野(安全・安心分野)における GIS 活用の調査及び情報収集 2. San Diego Convention Center にて米国の危機管理分野(安全・安心分野)における GIS 活用の調査及び情報収集 3. Epson Electronics America, Inc にて米国の危機管理分野(安全・安心分野)における GIS 活用のためのカーナビゲーション利用に関する調査及び情報収集
亀井 敬史	H20.9.7-11	ハルビン (中華人民共和国)	ハルビン工科大学にて 'ISSNP2008' にて SCM およびトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
亀井 敬史	H20.10.26-31	ポツダム (ドイツ)	1. Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany にて “International Symposium - Climate Change and Global Sustainability -” で発表、サステナビリティ学に係る情報収集・交換 2. ポツダム市街にて CO2 処理施設などを視察、サステナビリティ学に係る情報収集
鈴木 玲治	H20.11.11-24	イエジン、ポーランジ (ミャンマー)	1. ミャンマー林業大学にて焼畑土地利用履歴の調査に関する打ち合わせ 2. ポーランジ周辺にて焼畑土地利用履歴に関する現地調査
鈴木 玲治	H20.12.16-19	ルアンパバーン (ラオス)	ルアンパバーン県農林事務所にて荒廃熱帯林の修復とともにくらす地域住民の生活に関して、薪炭材調査
小林健一郎	H21.1.10-18	コンセプション (チリ)	University of Concepcion にて国際会議 HEIC に出席し、シュミレーション科学に関する情報発信及び情報収集
米澤 剛	H21.4.7-14	ハノイ (ベトナム)	Hanoi University of Mining and Geology にて持続可能な生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計－東南アジアを中心として－に関する資料収集
亀井 敬史	H21.4.12.-23	ヒルトンヘッドアイランド (米国)、カラカス (ベネズエラ)	1. Hilton Oceanfront Resort Hilton Head Island にて「ANFM2009」にてトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集 2. Universidad Simon Bolivar にてトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集
鈴木 玲治	H21.5.9-15	イエジン (ミャンマー)	ミャンマー連邦林業省森林局林業大学にてワークショップ開催、発表、今年度の調査計画打合せ
浦川 豪	H21.7.11-18	サンディエゴ (アメリカ合衆国)	San Diego Convention Center にて米国の危機管理分野 (安全・安心分野) における GIS 活用の調査及び情報収集
東 邦昭	H21.7.23-31	モントリオール (カナダ)	Palais des congres de Montoreal にて IAMAS (International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences) に出席し、研究発表
増田 和也	H21.8.12-19	プカンバル (インドネシア)	リアウ大学にてリアウ研究サイトにおける予備調査

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
米澤 剛	H21.8.12-21	ハノイ、ホイアン、フエ、ハノイ (ベトナム)	1. ハノイ鉱山地質大学 2. ホイアン公会堂にて若手研究 (B) (21710260) (代表: 米澤剛)「時空間的都市変容と持続的都市形成に関する研究」の情報収集と発表 3. ベトナム科学技術院・生存基盤科学研究所 4. ハノイ鉱山地質大学にて「持続可能な生態資源の持続的利用のための技術融合と制度設計」に関する研究の情報収集と研究打合せ
小林健一郎	H21.8.13-20	ダッカ (バングラデシュ)、シラジガンジ (バングラデシュ)	1. バングラデシュ工科大学にてバングラデシュ工科大学との協議 2. JICA バングラ事務所にて BWDB, ERD, MoE との協議 3. ジャムナ川にてプロジェクトの現地視察 4. バングラデシュ工科大学にてミニッツの協議
鈴木 玲治	H21.8.24-9.4	イエジン、ボーランジ (ミャンマー)	1. ミャンマー連邦林業省森林局林業大学にて東南アジア大陸部山地林の攪乱動態と山地民の生活環境保全に関する研究打ち合わせ 2. ボーランジ周辺にて東南アジア大陸部山地林の攪乱動態と山地民の生活環境保全に関する調査
山口 弘誠	H21.8.29-9.7	ウイスラー (カナダ)	Tellus Conference Centre に て World Meteorological Organization Symposium on Nowcasting 2009 にて研究発表し、水文気象災害研究に関する情報収集
亀井 敬史	H21.9.1-5	包頭 (中国)	Shangri-La Hotel, Baotou にて TU2009 にてトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集
亀井 敬史	H21.9.7-13	トロンハイム (ノルウェー)、フランクフルト (ドイツ)	1. NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY に て KIFEE にてトリウム利用原子力に関する研究発表と情報収集 2. SGL GROUP にてトリウム利用原子力に関する情報収集
亀井 敬史	H21.9.29-10.7	ドブロボニク (クロアチア)、プラハ (チェコ)	1. UNIVERSITY OF DUBROVNIK SDEWES 2009 にてエネルギーシステムの最適化に関する研究発表と情報収集 2. The University of West Bohemia にてエネルギーシステムの最適化に関する研究発表と情報収集

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
米澤 剛	H21.10.5-10	台北（台湾）	1. Humanities and Social Sciences in Academia Sinicaにて国際学会「PNC Annual Conference2009」「GIS in Humanity and Social Science Conference2009」に参加し「ベトナム・ハノイの生存基盤確立に関する研究」における成果を発表および情報収集 2. Minh Hien Hoang氏（Japan-Vietnam Geo-Informatics Consortium）と「ベトナム・ハノイの生存基盤確立に関する研究」における研究打ち合わせ
登尾 一幸	H21.10.10-11.7	マディソン、アイダホフォールズ（米国）	1. ウィスコンシン大学 マディソン校にて核融合中性子計測のためのコンパクトプラズマ中性子源に関するワークショップに出席し、研究発表および情報交換 2. アイダホ国立研究所にてトリチウム-LiPb系のアイソサーム測定に関する実験的研究
矢嶋 吉司	H21.10.16-11.18	ビエンチャン（ラオス）、タンガイル、カグラチュリ、ダッカ（バングラデシュ）	1. ラオス国立大学農学部及び周辺農村にてラオス伝統文化・農業技術に関する資料収集及び現地調査 2. 社会奉仕協会（SSS）にて開発と環境保全のための当事者参加により社会的ソフトウェアに関するワークショップ開催打合せ 3. NGO 団体（TMSS）上記研究に関するNGO ケース・スタディー・ワークショップ開催 4. 在バングラデシュ日本国大使館にて上記に関し開発勉強会出席
小林健一郎	H21.11.1-4	武漢（中国）	Center International Hotelにて 1. 国際会議 H&DM に出席して、情報発信及び情報収集 2. AP FRIEND ワークショップに出席して情報収集
鈴木 玲治	H21.11.12-24	サムトン（ラオス）	サムトン周辺にて荒廃熱帯林の修復とともにくらす地域住民の生活に関し、焼畑休閑地の植生調査
小林健一郎	H21.11.24-29	パリ（フランス）	ユネスコ本部にて国際会議 Urban Flood Management Conference に出席して、情報発信及び情報収集

出張者	期 間	用 務 先	用 務 内 容
矢嶋 吉司	H21.12.21 -H22.1.25	ビエンチャン、パクセー（ラオス）、タンガイル、ダッカ（バングラデシュ）	1. ラオス国立大学農学部及び周辺農村にてラオス伝統文化・農業技術に関する資料収集及び現地調査 2. パクセー周辺農村にてラオス伝統文化・農業技術に関する資料収集、現地調査 3. 社会奉仕協会（SSS）にて開発と環境保全のための当事者参加による社会的ソフトウェアに関するワークショップ開催 4. 社会奉仕協会、タンガイル市周辺農村にてブルーゾーン・ホテルにて3に関する最終セミナー出席 5. 社会奉仕協会（SSS）にて4に関する農村調査
山口 弘誠	H21.12.23-28	台北市、台南市（台湾）	1. 台湾国立科学技術大学・生態災害軽減工学センター・国立台湾大学にて台風8号台湾災害の降雨関係資料の収集 2. 国立成功大学にて国立成功大学にて高雄県、屏東県の災害現場台風8号による土砂災害現地調査 3. 国立成功大学にてワークショップで温暖化の台湾への影響に関して発表
河原林 洋	H22.1.16-25	ダッカほか（バングラデシュ）	JICA バングラデシュ事務所ほかにて農村開発に関する意見交換ほか
嶋田奈穂子	H22.1.16-25	ダッカほか（バングラデシュ）	JICA バングラデシュ事務所ほかにて農村開発に関する意見交換ほか
藤井 美穂	H22.1.16-25	ダッカほか（バングラデシュ）	JICA バングラデシュ事務所ほかにて農村開発に関する意見交換ほか
矢嶋 吉司	H22.2.12-23	ビエンチャン、ルアンパバーン（ラオス）	1. ラオス国立大学農学部及び周辺農村にて科研ワークショップ開催準備及び自然災害との共生を目指した在地に関する情報収集 2. ラオス国立大学にて科研ワークショップに出席し自然災害との共生を目指した在地に関する情報収集およびラオス伝統 3. 農業に関する資料収集 4. ルアンパバーン市内・周辺農村にて自然災害との共生を目指した在地に関する現地調査

6.3. 国際ショートセミナー

	日 時	講 師	演 題
第一回	2008年 9月12日	Dr. Christian Beauger / Ecole des Mines de Paris	Electrodes and membranes for polymer electrolyte fuel cell, and related
第二回	2009年 1月23日	Dr. Benoit P. PICHON, IPCMS / University of Strasbourg	Thin Films of Nanoparticles Assemblies for Applications in Magnetism
第三回	2009年 7月15日	Dr. LEZSOVITS Ferenc / ブダペスト工科経済大学	Energy generation and supply in Europe and in Hungary
第四回	2010年 2月2日	Dr. Marketa Zukalova / チェコ ハイロフスキー研究所	Nanofibrous TiO ₂ : A new material with extraordinary properties
第五回	2010年 2月26日	Prof. Jean-Christophe Valmalette / フランス Sud Toulon-Var 大学	How do the polymers control the self-assembly process of nano-crystals leading to the formation of meso-crystalline structures

7. まとめ

この自己点検評価の分析結果を総括すれば、本生存基盤科学研究ユニットは、4年間の設置期間に計画された組織としての目標はほぼ満足したと結論できます。特に、新しいタイプの学術である「生存基盤科学」を、新しいスタイルの学内横断的研究組織「研究ユニット」において実践する、という事業そのものは、当初構想を大きく超えて成功したと評価できるでしょう。これは、研究者個々の努力、関係各部局や事務支援組織、大学本部の組織や役員の支援によるところが大きいのはもちろんですが、また、当初構想の持つ斬新な先見性が実を結んだものといえます。異分野の研究者が交流すること、同じ研究者でも個々が文理融合的な新しい視点をもって研究テーマを開拓していくこと、が新しい研究テーマと成果を生む結果につながっています。さらに萌芽研究、サイト型機動研究を通じて、参加部局にも新しい研究分野への展開をみることができます。

生存基盤科学研究ユニットは、前中期計画において「学問分野の発展に応じて、学部、研究科、附置研究所、研究センター等の新設・再編・廃止等について全学及び部局等における検討に取り組み、研究実施体制の整備・充実・弾力化を図る。」とされたことに対応して設置されました。この結果、学際的領域、新領域の開拓を含む広範な研究活動を実施するための部局横断組織として、その機能を果たしてまいりました。第2期中期目標・計画においても、その中心的な役割を持つものとして位置づけられています。この事業の実施は、効果的に学際的・新領域の研究活動を通じて、第2期中期目標・計画における「学問体系の構築と学術文化の創成を通じて地球社会の調和ある共存に資する」ものと期待されています。ここに取りまとめた自己点検評価の結果は、この観点でそれを裏付けるものとなっています。

一方、国際的な取り組みという意味では、まだ大きな展開になってはいません。予算的にも、より多くの財源を得て活動基盤を固めることが望ましく、人員も兼任がきわめて多く、若手の安定な活動には問題が残っていることなども、今後の活動の課題です。全学を横断する研究組織としても、位置づけはまだ不安定です。しかし、柔軟で機動性ある運営を目指すとき、固定した部局組織ではない利点もまた重要でしょう。組織的な課題はまだ試行錯誤の段階にあると思われます。

このユニットの全学的な学際的新領域開拓のための横断的な研究活動は、22年度から、経済研究所、地球環境学堂を加え、より広範な文理融合の展開をめざします。この2部局の参加は、生存基盤科学になくてはならない経済学と地球環境の視点を学際研究にもたらすものです。さらに、宇治に重心のあった活動を、全学規模に広げる役割もはたすものと考えています。

ユニットの組織は、サイト型研究の計画をあと2年残していますが、新たな「学際融合教育研究推進センター」への登録の可否の検討のために要する期間として、1年間、暫定的に延長することになりました。その先の計画はまだわかりませんが、本ユニットでこれまで4年間、培ってきた研究体制、組織は、生存基盤科学の学術とともに、何らかの形で継続する計画です。この自己点検評価は、このようなユニットの過渡期において、これまでの成果と今後の課題を整理し、ユニットのあり方を検討する上で重要な基礎データとなるものです。

最後に、あらためて、関係部局、研究者、事務の皆様、ここまでのご支援を感謝いたします。

生存基盤科学研究ユニット 自己点検評価報告書

2010年3月31日発行

発行所 京都大学 生存基盤科学研究ユニット
〒611-0011
電話 0774-38-4544
FAX 0774-38-4546
URL <http://iss.iae.kyoto-u.ac.jp/iss/jp/index.html>
E-mail iss-office@iss.iae.kyoto-u.ac.jp

印刷所 有限会社 レイ・プリンティング
〒602-8497 京都市上京区戌亥町121番地
電話 075-417-5251



〒 611-0011

京都府宇治市五ヶ庄

京都大学 生存基盤科学研究ユニット 企画戦略室

(総合研究実験棟 5階 502)

電話：0774-38-4544 FAX：0774-38-4546

E-mail: iss-office@iss.iae.kyoto-u.ac.jp

URL : <http://iss.iae.kyoto-u.ac.jp/iss/jp/index.html>