

CONTENTS

- ごあいさつ／発刊にあたって … 1

NEWS & TOPICS

- 環境科学研究科と同和鉱業(株)
包括的研究協力協定を締結…2
- 包括的研究協力協定に基づく
研究懇談会を実施 … 2

REPORT & LECTURE

- 研究紹介
高密度水素貯蔵への挑戦 … 3
- ヒューマンインセキュリティー
「国際教育プログラム」の構想について … 4
- 特色ある教育・カリキュラム、
教務センター長に聞く … 5
- 国際交流・調査…5～6
ワシントン大学 IGERT Planning Meeting 出席報告
環境科学全般にわたる研究の最新動向調査研究報告
ジョージア工科大学パッケージングリサーチセンタを訪れて
- 龍は雲に登り 神は崑崙に棲む
—黄河文明の翳— … 7

NEWS FLASH

- 受賞報告 … 9
- 東北大学開放講座「環境問題を考える」… 9
- 基礎ゼミへの貢献 … 10
- オープンキャンパス … 10
- 研究発表会 … 11
- 環境調和型キャンパスの取り組み … 11

東北大学大学院環境科学研究科

No. 1

2004. 10

創刊号



GSES NEWS LETTER

環境科学研究科ニュースレター

Graduate School of Environmental Studies



中国内モンゴル自治区の沙漠緑化

内モンゴル自治区では1996年頃から沙漠化が顕著に進行してきている。中国政府は、従来の入植・耕地拡大から方針を転換し、2002年からは退耕還林(草)政策を実施している。自然環境地理学分野でも、宮城教育大学や現地研究者と協同して、2003-05年度には科研費を使用して、文理融合的な形で沙漠化研究を実施している。すなわち土壌侵蝕の実態調査と現地農民からの聞き取り調査、さらにリモセンデータを用いた解析も開始している。写真はオールドス沙地の緑化景観で、ここでは沙柳(成長すると樹高3m位になり葉は飼料になる)を一辺1.5m程度の格子状に挿し木していた。

ごあいさつ

研究科長 新妻 弘明

奥脇昭嗣初代研究科長の後任として、この4月より研究科長に就任致しました。どうぞよろしくお願い申し上げます。

これから人類は、全地球的視野で環境問題を考え、持続可能な文明を構築していかなければなりません。そのためには既存の専門分野の発展の延長でよいのか？ 昨年の東北大学環境科学研究科の設立は、その問題発見と解決のための航海への船出でありました。

東北大学の環境科学研究科は、地球や地域という環境の時空間軸に加え、「技術」という強い軸を持っていることが大きな特徴になっています。しかし、地球環境問題の解決には、現代の科学技術を駆使し、それらを新しい文明社会の構築のために発展させていかなければならないことは言うまでもありませんが、一方では、現実の地域社会に足を踏み入れて問題発見を行

い、ときには人類の歴史から学ぶことも重要です。このような視点から、当研究科では、東北大学の「研究第一主義」、「実学主義」、「門戸開放主義」のもと、工学、理学、社会科学、人文科学の各分野が一体となり融合して新たな環境科学を築き上げることを目標に研究・教育を行っています。

大学では常にいろいろなものが芽生え、いろいろな事が行われています。このなかでマスクミ等でニュースになり、学外の方々の目にとまるものはほんの一部にすぎません。本ニュースレターにより、我々の研究・教育の現状、ホットな話題を少しでも知って頂ければ幸いです。



平成16年6月

ニュースレターの発刊にあたって

国際・広報室長 末永 智一

環境科学研究科が設置され1年が経過し、東北大学における環境科学関連の研究・教育の中核組織として少しずつ認知されていると感じております。環境問題は多岐に渡る要因が、複合的しかも空間的・時間的に絡みあった結果生じるものであり、いわゆる理系的なセンスだけで解決し得る問題ではありません。環境科学研究科は文系、理系を含めた融合組織として、比較的広範な視点から研究・教育が行える体制にはありますが、環境問題の解決に寄与するためには、東北大学の他組織、国外を含めた産官学から幅広い協力を得る必要があります。この点から、国際交流や広報活動を充実することは、環境科学研究科を大きく発展させるためにも極めて重要であると考えております。

私自身は、環境科学研究科の初代国際・広報室長を拝命し、これまで右往左往しながら慣れない職務を担当してきました。東北大学にはこれまで環境科学研究科が無かったわけですから、東北大学が発行している種々の冊子、資料に記載するための研究科の紹介文の作成、国際交流、広報関係での他研究科や学外組織との調整などに振り回されてきました。このところ、ようやく少し落ち着いて国際交流や広報に関わる問題を、

少し長期的な視点から考えることができる状況になったような気がします。国際・広報委員会には、研究科の多くの先生方に加わって頂いておりますが、委員の先生方にはなるべく負担をかけないように、会議の回数は減らし（昨年は全てメール審議といたしました）私のところに対応できる事案は当方で処理しております（2年の任期中はアカデミックな仕事に使える時間がある程度減るのはしょうがないと私自身に言い聞かせています）

この度、以前からの懸案でありましたニュースレターを、高橋教授（広報WG長）のご尽力で発行する運びとなりました。このニュースレターでは、研究科の最新動向や最先端の研究を紹介するとともに、環境に関わる新鮮で有益な情報をちょっと余った時間に読み流せるように分かりやすく掲載したいと考えております。読者の皆様方からの寄稿や情報も積極的に掲載いたします。皆様方の暖かいご支援をよろしくお願い申し上げます。





環境科学研究科と同和鉱業(株)包括的研究協力協定を締結

東北大学大学院環境科学研究科は、平成16年4月9日に同和鉱業(株)(東京都千代田区丸の内一丁目8番2号、資本金：364億円、社長：吉川広和)と包括的研究協定を締結しました。

同和鉱業(株)は、環境、電子材料などの幅広い分野に事業を展開しており、磁気記録用メタル粉など多くの世界トップシェアの材料を開発し市場に供給しています。

環境科学研究科と同和鉱業(株)の研究分野はかなりの部分でオーバーラップしており、これまでも磁気記録用鉄粉を始めとする材料や土壤汚染物質の状態評価と土壤修復技術などの分野で、環境科学研究科に属する研究室と共同研究を行い数々の成果をあげています。今回の包括協定により、さらに広範囲の研究室と様々な分野において、さらなる協力関係の構築により、シナジー効果によるさらなる大きな研究成果が期待できるものと考えられます。

今後は組織的な協力のもと、技術討議及び情報交換、研究課題の相互

連携、研究者の派遣・受入れ、設備の相互使用を行うとともに、幅広い課題の共同研究を開始する予定です。そのキックオフミーティングを組織代表者の出席のもと、6月18日に行いました。そして、この会を受けて、7月21日に、同和鉱業(株)の研究開発責任者16名が環境科学研究科を訪れ、研究懇談会と見学会を行いました。今後は、環境科学研究科研究者の同和鉱業訪問も予定されており、いくつかの具体的な研究テーマでの共同研究が、まもなく開始されます。

また、包括的研究協力協定に先立って設置された寄附講座「環境物質制御学」(同和鉱業)が、4月1日よりスタートしました。本講座においては、水熱化学を様々な環境技術へ応用するための基礎研究とその実用化



技術の開発が行われます。また、教育面では、同和鉱業(株)から迎えた教員により、実践的経験に基づいた研究指導と講義が開始されています。

このように、環境科学研究科と同和鉱業(株)は、環境科学に基礎をおいた総合的な分野について共同で研究を行い、基礎データ・科学的な知見の蓄積をして社会への働きかけをするとともに、交流を通じて人材の育成を積極的に進め、より一層の社会貢献を図ると同時に、産業の発展に貢献することを目指しています。

包括的研究協力協定に基づく研究懇談会を実施

平成16年7月21日(水)、本研究科の若手研究者ならびに同和鉱業(株)の若手研究者の出席のもと、第1回目の東北大学環境科学研究科・同和鉱業間の研究懇談会および見学会が開催されました。本企画は今春に締結された同和鉱業(株)との包括協定に基づき、双方の研究内容・保有技術等を研究者レベルで理解し合い、今後の研究協力関係の深化を図ることを目的としたものです。

当日は同和鉱業側から、磁性材料研究所長、電子材料研究所の所長はじめ両研究所のグループリーダーク

ラスの研究者総勢16名が出席し、各人が取り組んでいる研究テーマの紹介が行われました。また研究科側からは、田路研、山崎研、土屋研、松木研、高橋研、千田研、榎本研、彼谷研の合計8研究室から合わせて13名が出席し、各研究室の研究内容の紹介ならびに保有装置の紹介が行われました。初めての試みにもかかわらず、各研究者の発表に対して双方から活発な質疑が行われ、今後の共同研究等への展開につながるものとなりました。また発表終了後、3グループに分かれて紹介が行われた8研究室の

見学会が実施されました。予定していた時間を大幅に超過して、各研究室の保有する装置類に対し具体的な質問、意見交換が交わされました。見学会終了後は、会場を移して懇談会が行われ、夜遅くまで熱心な議論が続ききました。

日時：平成16年7月21日(水)
午前10時30分～午後9時00分
場所：東北大学大学院
環境科学研究科第一会議室

REPORT & LECTURE

研究紹介

高密度水素貯蔵への挑戦

環境科学研究科 環境システム材料学（金属材料研究所 環境材料工学研究分野）

助手 中森 裕子、助教授 折茂 慎一



ロシアの批准により、京都議定書の正式発効が目前に迫った。その数値目標を達成するためにも、水素エネルギー関連技術の基盤研究とそこから生じる技術革新に対する期待感は今後ますます強くなるものと予想されている。

水素エネルギーの普及にとって不可欠な要素のひとつが、安全かつコンパクトに水素を貯蔵する技術の確立と、それを支える水素貯蔵材料の開発である。水素貯蔵材料としては、特に最

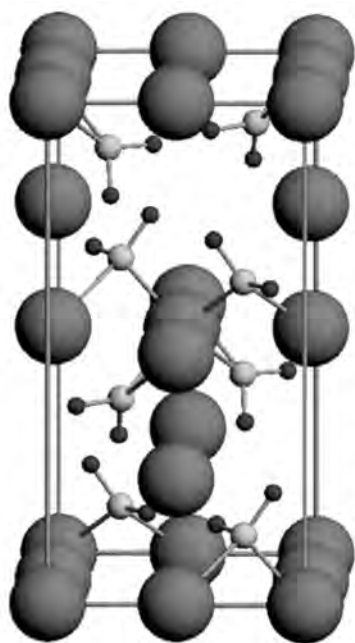


図1 Mg[NH₂]₂の結晶構造モデル
大丸はLi、中丸はN、小丸はHを表す。

近、高密度での水素貯蔵が可能となる錯体水素化物が研究対象として注目を集めている。

錯体水素化物では、図1に示すLi[NH₂]のように陽イオン(この場合はLi)からの電子供与によって高密度の水素を含む錯イオン([NH₂]や[BH₄]、[AlH₄]など)が安定化している。このため、例えばLi[NH₂]では8.8質量%の水素を貯蔵することが可能であり、国内外での開発目標である5.5~6質量%を凌駕する。この錯体水素化物を固体高分子型燃料電池用の水素貯蔵材料として利用するためには、400K以下での可逆的な水素貯蔵機能が必要となる。すなわち、「錯体水素化物に含まれる高密度の水素を如何にして低温で放出させるか」が材料科学の観点からの重要な研究課題となる。

上述のように、陽イオンからの電子供与によって水素を含む錯イオンが安定化していることから、私たちは、適切な陽イオン(例えば、価数や電気陰性度)の選択により水素を低温で放出できる可能性を予測した。そして実際に、Liを他の原子(例えばMg)で置換した新たな錯体水素化物を気相-固相反応によって合成した。それらの材料特性を詳細に測定したところ、例えば、置換していないLi[NH₂]では550K程度から水素の放出反応が開始するのに対して、Liの10~30原子%をMgで置換した場合には、その温度が大幅に低下して370Kの温度域からでも水素の放出反応が始まることなどの重要な材料特性を見出した。

さらに私たちは、Mgを主相とした錯



図2 Mg[NH₂]₂とLiHとを複合化した新素材

体水素化物の研究も進めた。[NH₂]錯イオンがより高次に結合したMg[NH₂]₂では、適量の水素化リチウム(LiH)と複合化することで9質量%以上にも達する可逆的な水素貯蔵機能が発現する。この新素材は、メカニカルミリングなどによりナノ構造化すると400K以下から水素の放出反応が始まり、反応ピークは約550Kとなる。原料のMgが安価であり、Mg[NH₂]₂そのものが大気中で比較的安定であることから、次世代の水素貯蔵材料として期待が高まっている。

今後、置換あるいは複合化する元素や水素化物の最適化、さらには触媒の添加などにより、400K以下での水素放出量の増加を目指す予定である。また、錯体水素化物を利用したマイクロ燃料電池用の水素貯蔵フィルムに関する研究課題も含めて、水素エネルギー社会の構築に多面的に貢献してゆきたい。引き続きのご指導とご鞭撻を心よりお願い申し上げます。



ヒューマンインセキュリティ 国際教育プログラムの構想について

環境科学研究科では新しい研究・教育の切り口として Human Security「人間の安全保障」というコンセプトを取り入れ、これをベースとした国際教育プログラムを立ち上げようと努力しています。Human Securityの問題は領域が多岐にわたることからこれを教育プログラムとして考えると他の専門分野との協力が不可欠となります。そこで、現在、東北大学の農学研究科、医学系研究科、および国際文化研究科と協力して、この「人間の安全保障」に関する教育プログラムを立ち上げる準備を行なっています。以下、その概略を紹介いたします。

プログラムの趣旨と目的

20世紀末に冷戦時代が終焉すると、これまでの軍事を中心とした「国家安全保障」に代わって、貧困、疫病、環境、紛争などによる「人間の安全」に対する脅威への取り組みを重視する Human Security の概念が、新しい国際社会を理解する考え方として注目されるようになりました。日本もこの考え方を国際協力の柱にしたいとの意向を表明しています。今日、貧困、災害、劣悪な環境衛生と栄養障害、社会不安などを背景に、多くの人々が生命と尊厳を脅かされる生活を余儀なくされています。また、国際感染症、環境汚染、食の汚染、さらにはテロ行為や麻薬取引などが国境を越えて人々の暮らしと安全を脅かしています。

21世紀の国際社会が直面するこれらインセキュリティの実態はきわめて複合的な要因によってもたらされており、問題解決に向けた取り組みを推進する研究と実践の両面において、従来の専門知の壁を越えた複合的な視点を持つリーダーと問題解決型の学際的な知を結合した新しい方法論が求められています。

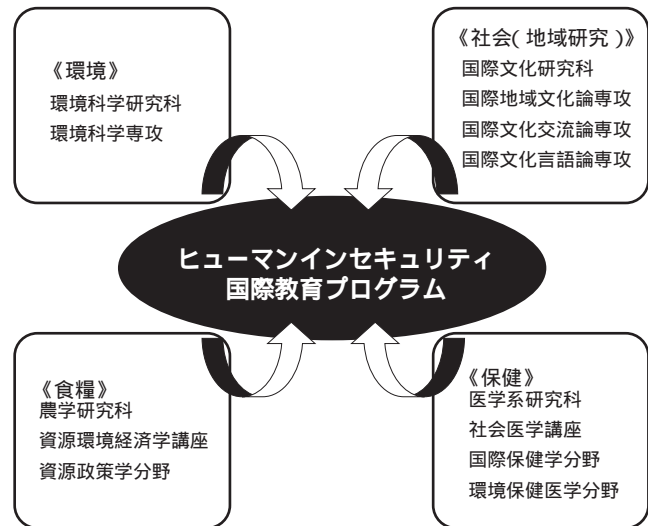
このような状況に鑑み、Human Securityを実現する国際社会の建設に知的側面から貢献することを目標に、東北大学の4研究科が協力して、平成17年度から「ヒューマンインセキュリティ」に関する国際教育プログラムを発足させる予定です。

このプログラムは、人間の生存と尊厳に対する脅威について、食糧、環境、保健、地域社会等の諸問題の複合的構造を理解し、国内・国際社会において、政策や地域社会のリーダーとして Human Security の実現に貢献できる専門的職業人・研究者の育成を目的とします。教育の対象者は日本を含めたアジア諸国の大学院学生および社会人で、社会科学、人文科学、医科学、農学の分野において十分な学力と能力を備え、また将来 Human Security の分野でリーダーシップを発揮する可能性を備えていることが要求されます。

プログラムの運営と教育組織

問題領域ごとに4つのサブ・プログラムを設置します。各研究科が担当する教育研究分野は次の通りです。

- 「ヒューマンセキュリティと食糧」(農学研究科)
: 食糧の安全問題、経済発展と食の多様性、食糧の質(栄養)、パイオ資源管理とナショナリズムなど、諸個人の食糧の安全保障についての研究と教育。
- 「ヒューマンセキュリティと保健」(医学系研究科)
: 健康と生命を脅かす感染症・周産期小児疾患・災害等可避死(防ぐことができる死亡)の実態と背景にある社会システム要因の解明と改善に関する研究と教育。
- 「ヒューマンセキュリティと社会」(国際文化研究科)
: 人権問題、ジェンダー、女性の権利、紛争、難民など日常生活レベルから見た諸個人の社会的安全を問題として取り上げ、こ



こからコミュニティ・国家レベルへと人間を取り巻く社会環境が変化の中で人間の安全保障がどのように確立されるかについての研究と教育。

- 「ヒューマンセキュリティと環境」(環境科学研究科)
: 水資源、森林、土壌、気候変動、温暖化、防災などの環境変化が人間・地域社会に及ぼす問題の研究と教育。

履修コースと学位

本プログラムの学生は、履修するサブ・プログラムに応じて、各サブ・プログラムを担当する研究科に所属し、各所属研究科の履修方法に従って手続きを行います。授業科目は次のような種類から構成されます。共通履修科目:「ヒューマンインセキュリティ」に関して各研究科が2コマずつ提供する授業(英語)で、全部で8科目開講。各研究科での基礎・専門科目、論文作成指導(演習・特別指導など) その他、特別履修科目。

学位はそれぞれの所属する研究科から授与されます。環境科学研究科に入学した学生には、修士(環境科学)、修士(学術)、博士(環境科学)、博士(学術)です。

学生は当面各サブ・グループでそれぞれ2名(日本人、外国人含めて)程度とし、各研究科の定員の内数とします。環境科学研究科が担当する「ヒューマンセキュリティと環境」では当面第1コースが対応することを考えています。

このプログラムが実現すると、工学研究科、理学研究科に次いで東北大学で第3番目の「英語のみで履修できる大学院教育コース」が誕生することになります。先生方には講義、学生の受入れ等に関して、この新しい試みに積極的に参加していただきたくご協力をお願いする次第です。

REPORT & LECTURE

教務センター長に聞く

総合科学としての環境科学を学ぶための
特色ある4つの教育コース

教育センター長
谷口 尚司

環境科学研究科には「地域環境・社会システム学」、「地球システム・エネルギー学」、「環境化学・生態学」、「物質・材料循環学」の4つの教育コースがあります。コース名称で大体は理解していただけたと思いますが、環境科学について、人文・社会科学、理学および工学のそれぞれの視座から教育する体制をとっています。

前期課程のカリキュラムは、共通科目A、共通科目B、専門基盤科目、専門科目の科目群で構成されており、初めの2つの科目群は各コース共通になっています。共通科目A(必修)では、生態学を中心とした37の講義から好みの10の講義を選んで履修します。共通科目B(4単位選択)は、各コースが用意した4つの概論と、文理融合の象徴的な講義である「環境文明論」からなっています。専門科目群には様々な内容の講義科目と、修士セミナー(必修)および修士研修(必修)が配置されています。なお、この科目群には、外部の研究所や企業などで一定期間就業体験をする修士インターンシップ研修も含まれています。これは研究科として力を入れたい科目の一つで、平成15年度には23名、16年度には19名の履修がありました。

後期課程のカリキュラムは、主に集中講義形式で行われる特論に博士インターンシップ研修を加えた学際基盤科目群と、博士セミナー(必修)および博士研修(必修)からなる専門科目群で構成されています。博士インターンシップ研修ではCOEからの支援による海外研修を奨励しています。前期および後期課程のいずれにも特別講義という枠がありますが、不定期に開催される環境科学に関する講演会等を所定時間聴講すると、卒業要件になる単

位が得られます。これにより、環境科学に関する最新情報に触れさせるようにしています。

地球環境問題は私たちの豊かな生活を維持するために、世界のどこかで起こっている様々な問題ですから、それを自分の目で確かめることは、問題を実感として捉えるためにとても大切なことです。そこで「環境映像の夕べ」という会を毎週定期的に開催しています。単位にはなりませんが、参加した学生諸君は、生々しい環境破壊の実態を目の当たりにして環境保護の意識を強めています。

本研究科では社会に向けた教育活動にも力を注いでいます。小中学生対象の出前授業、高大連携公開講座、東北大学開放講座、みやぎ県民大学に講義を積極的に提供しています。また、後期課程の特論の一部を社会人のためのリカレント公開講座として開講しています。例えば「環境問題を科学する 物質循環を中心として」という講座では、工学に経済学と法律学をミックスした文理融合教育を目指しましたが、これが奏功し、15名の社会人と8名の学生が受講しました。最終日の懇談会では、「視野が広がった」、「色々な観点から学べた」、「それぞれの講義に特色があった」、「宣伝をすればもっと集まる」などの意見をいただきました。

環境科学研究科では、社会が求める環境教育を常に追求しています。教務委員会では外部からの有識者を招いて率直な意見を聞き、それを参考にした教育制度の改善を行おうとしています。またオプザーバに指名した学生と、茶菓子を取りながら気軽に意見交換し、得られた意見をカリキュラムに反映する努力をしています。これらの意見は非常に有用で、私たち教員が気づかなかった様々な問題が次々に掘り出されています。

環境科学研究科への一層のご鞭撻をお願い申し上げます。



国際交流・調査

ワシントン大学IGERT Planning Meeting 出席報告

資源循環プロセス学講座 循環材料プロセス分野 吉川 昇

ワシントン大学(UW、シアトル市)は、2004年度へのIGERT(Integrative Graduate Education, Research and Traineeship Program)の申請のために Planning Meeting を2003年9月15～17日に開催しました。この申請テーマがMultinational Collaborations on Challenges to the Environment という環境に関するものです。

一方、東北大学とUWとは共同で創造工学研修を行なって来ており、両大学の間で、今後環境に関係した共同研究を進めていく機会を探しておりました。今回小生は、IGERT/環境に関係した創造工学共同テーマを10組程度作ること、Planning Meeting に出席し IGERT の今後の協力体制を把握すること、そして“新設された環境科学研究科”を紹介することを目的として出席しました。

UWキャンパス風景



会議には、モザンビーク、ニュージーランド、南アフリカからの研究者その他に国際交流プログラム担当者などがゲストとして招かれていました。また会場にはUWの研究者たちを含め、常時30～40名ほどの人数の出席がありました。これらの間で、IGERTプログラムが採択されたらどのように共同研究を展開していくか、各大学間での学生の受け入れをどのようにするか、各テーマの検討、研究のゴールなど具体的な内容が議論されました。



本申請は今年採択されましたが、今後環境科学研究科として、大学院生同士の交流、そのためにUWや参加大学の研究者との間の研究者同士の共同研究の推進、大学院生の受け入れ、派遣などが行なわれれば良いと思います。小生は、今後もこれらの IGERT 共同研究の縁結びの役目をさせていただくこととなりますが、研究科内の皆様の御理解と御協力を賜りたいと考えております。

環境科学全般にわたる研究の最新の動向調査研究報告

太陽地球システム・エネルギー学講座 地殻システム情報学分野 坂口 清敏

平成16年1月10日～2月29日までの約2ヶ月間、文部科学省短期在外研究員として、「環境科学全般にわたる研究の最新の動向調査研究」を目的に、アメリカ、カナダ、ドイツを訪問してきました。本調査研究にご協力いただいた機関は以下のとおりです。

- (1) アメリカ LBNL(Lawrence Berkeley National Laboratory)
University of California, Berkeley Stanford University
- (2) カナダ Queen's University University of Ottawa
- (3) ドイツ GGA(Leibniz Institute for Applied Geoscience)
BGR(Federal Institute for Geoscience and Natural Resources) GFZ Potsdam(Germany's National Research Centre for Geosciences)

アメリカでは二酸化炭素の地中隔離に関する研究プロジェクト、放射性廃棄物の地下保管に関するプロジェクト、メタンハイドレートの利用に関する研究、地球温暖化(ガス)問題に関する研究プロジェクト等について、また、LBNLのDr. C-F Tsang からは、Hydrogeological 分野における今後の環境問題に関する研究の方向性などについて貴重なお話を伺いできました。カリフォルニア大学バークレイ校では同校における環境科学研究および教育についてお話を伺いました。

カナダのクイーンズ大学では副学長のProf. Kery ROWE にお会いできる機会に恵まれ、同大学の目指す研究、教育について貴重なお話を伺い

ることができました。また、カナダの“Green Advantage”を最大限に活用した温室効果ガスの削減や新しい再生可能エネルギーを開発研究している BIOCAP Canada Foundation についてもお話を伺うことができました。

ドイツのGGA, BGR, GFZ, Potsdamでは地熱エネルギー抽出関連プロジェクト(GeneSysプロジェクト等)を含めて、筆者の研究課題とも密接に関連する分野のお話を伺うことができました。また、GFZ Potsdam では、ICDP(Intern-ational Continental Scientific Drilling Program)に関しても貴重なお話を聞きました。

環境問題は地球規模の問題であり、その取り組みも国家を超えたものとなっていますが、例えば同じ課題への取り組みにしても、共通の手段に依るのではなく、カナダの“Green Advantage”の考え方のように、その国の“National Advantage”を最大限活かした、その国独自の方法に依る方が問題解決への近道なのではないかと感じました。同時に、“National Advantage”に“人(国民)の意識の高さ”が加わらなければ、真の意味で環境問題解決への取り組み体制が整ったとは言えないとの思いを新たに調査研究を終えました。



ジョージア工科大学パッケージングリサーチセンタを訪れて

資源循環プロセス学講座 循環材料プロセス学分野 松本 克才

訪問先について:

ジョージア工科大学の Packaging Research Center(PRC)は、パッケージングに関する世界最大の研究施設であり、Rao Tummalaセンター長はIBMのフェローも務めた実力者です。スタッフは、微細回路のコンセプトに関して活発に議論しており、企業からの新鋭の技術者も精力的に研究を行っています。

またPRCは世界各国の企業に対して共同研究を求めており、賛同企業は年5万ドルの共同研究費を払っています。

大学の授業料は基本料金に加え、受講数に応じた額を支払うことになっており、地元の学生は他の学生に比べて安くなっています。一方PRCでは研究奨学金として、学生に援助を行っています。また、学生の投票により教授が表彰される制度もあります。

研修成果:

アメリカでは銅のエッチングに、アンモニア系アルカリ溶液を主に使用し

ており、滞在中はこのエッチングに関する調査を行いました。また、もうひとつの銅回路形成法であるセミアディティブ法についても学びました。その結果、セミアディティブ法は工程が複雑であり、微細回路形成上のエッチング法の長所を再認識しました。

また11月には企業技術者の研究報告会が開催され、報告者もエッチングに関するこれまでの研究を中心に発表しました。

感想:

本派遣期間は休日が多く、共同研究者として紹介されたスタッフにわずかな期間しか会えなかったのは残念でした。アメリカ文化は日本とは大きく異なり、回路形成法やそれに伴う環境配慮など、日本の技術力の高さを実感しました。

また訪問先での技術者との交流から得られるものは極めて大きく、高度実装社会へ向けた配線板技術等について議論できたのは有意義でした。今後も彼らとの繋がりに期待しています。



ジョージア工科大学 キャンパス風景

龍は雲に登り、神は崑崙に棲む

黄河文明の翳



連載

国際環境・地域環境学講座 東アジア思想論分野 教授 浅野 裕一

序章

現代の環境問題は、現代文明の急激な発展と文明圏の急速な拡大が、自然の生態系を破壊し、ひいては人類の生存そのものを脅かしつつあるのではないかと危惧する文脈で語られる。ここには文明と自然を対置する構図が描かれるのだが、これに似た構図は、今から二千数百年前の古代中国でも、多くの思想家たちによって描かれていた。なぜなら黄河文明とよばれる古代中国文明は、黄河流域の自然に対する凄まじい破壊と引き換えに形成されたため、思想家たちの心に文明と人類の将来に対する不安を呼び起こしたからである。黄河の流域では、新石器時代に属する龍山文化に代表されるように、紀元前2500年から前2000年頃、すでに大規模な城壁で囲まれた都市的集落が姿を現し始める。龍山文化が衰退した前2000年頃、それに代わって青銅器文化を伴う二里頭文化が繁栄し、前1600年頃まで続く。この二里頭文化の時代こそ、禹王が開いた夏王朝に相当するのではないかと推測されている。

夏王朝は500年近く続いたが、前1600年頃、殷の湯王によって滅ぼされる。殷の時代、黄河の流域には鬱蒼たる森林が広がり、原野ではゾウ・サイ・ウシ・クマ・トラ・シカなど大型の哺乳類が生息し、河川や点在する湖には無数の水鳥が群舞していた。だが巨大な都市の建設や墳墓の造営のため、そして美しい青銅器の鑄造のために、材木や燃料として大量の樹木が切り倒され、森林は急激に減少していった。もとより野生動物も、森林の減少や乱獲によって、しだいにその数を減らしていく。文明の発達による本格的な自然破壊が開始されたのである。

殷王朝は500年ほど続いたが、前1100年頃、周の武王によって滅ぼされる。周王朝の都は鎬京に置かれたが、前771年に西方の異民族である犬戎の攻撃を受け、前770年に東方の洛邑に遷都する。遷都以前を西周と呼び、遷都後を東周と呼ぶ。そして東周の前半、前770年から前403年までを春秋時代、前403年から秦が中国世界を再統一する前221年までを戦国時代に区分する。

そもそも古代中国の国家は、城壁で囲まれた都市国家その原型とする。国家を現わす漢字「國」は、武器を示す「戈」を含む。この字形は、「國」が外敵の侵入を防ぐように、戈で

守られた領域だったことを物語る。「國」字には最初は国構えがなく、「口」によって、それが城壁で囲まれた都市だったことを表示していたが、のちに国構えが追加されて「國」の形となり、城壁の存在がより一層強調される形となった。周の時代に入ると、各地に巨大な都市が建設され、その数は春秋から戦国へと、日を追うにつれて増加していった。

城壁は最初は一つであったが、国家の都や重要な都市の場合は、防御力を高める必要から、しだいに外郭と内城の二重に作られるようになる。国都では外郭と内城の間に一般の居住区域や市場があり、内城の内側には君主が政務を執る宮殿や、君主の祖先神を祭る宗廟があった。外部に通ずる四方の門には、門番が配置されて人々の出入りを厳重に監視した。都市の最大の特徴は、人口や物資、知識や文化の集積度が高い点にある。したがって都市は文明の拠点であり、都市の建設と文字の使用は、文明を進展させる車の両輪であった。この都市の建設と文字の使用は、ほとんど漢族にのみ可能であったため、漢族は都市を拠点とする陣取り合戦に勝利する形で、都市を建設できない異民族を中原からしだいに駆逐していく。

同時に春秋・戦国時代は、周の天子の統制力が衰え、諸侯たちが勝手に攻めぎあう戦乱の世でもあった。そこで各国は、国力を増し軍備を増強するために知恵を絞った。そのため森林の伐採にも拍車がかかり、原野も次々に開墾されて、穀物を生産する耕地へと姿を変えていった。むろん大型の野生動物が生息できる環境も急速に失われる。巨大な都市文明の発達と引き換えに、自然は開発によって破壊され、黄河流域は黄土が露出し、黄塵が舞う乾燥地帯へとその姿を変えていったのである。その負の遺産は、二千年以上を経た今も、流砂や保水力の減少による砂漠化の進行、降雨量の減少、洪水の多発、表土の流出など、さまざまな形を取って現代の中国を悩ませている。

ここには、文明と自然の関係を考える上での典型的な事例が示されている。古代文明の急速な発達と自然の本格的破壊を自ら体験し、最初にこの問題に直面した春秋・戦国時代の思想家たちは、当然この問題に対して、さまざまな角度から思索を蓄積した。現代と似通った状況の中で積み重ねられた彼等の思索の中には、我々が現代の環境問題を考える上で、いかなる示唆が含まれているであろうか。

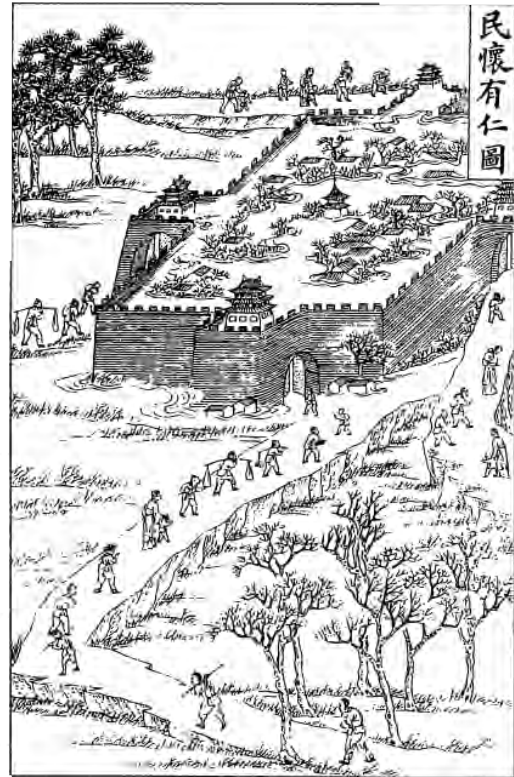


第一章 文明以前の環境問題

初めに述べたように現代の環境問題は、現代文明の急激な発展と文明圏の急速な拡大が、自然の生態系を破壊し、ひいては人類の生存そのものを脅かしつつあるのではないかと危惧する文脈で語られる。これは文明の側、すなわち人類の側が、自然に対して圧倒的に強力な状況を前提にしている。だが太古の時代の環境問題は、これとは全く違っていた。戦国末の法思想家である韓非子は、その様子を次のように記す。

上古の世は、人民少なくして禽獸衆し。人民は禽獸・虫蛇に勝えず。聖人の作ること有り。木を構えて巢を為り、以て群害を避く。而して民は之を悦び、天下に王たらしめて、号して有巢氏と曰う。民は果蓏・蚌蛤を食う。腥臊・悪臭にして、腹胃を傷害し、民は多く疾病あり。聖人の作ること有り。燧を鑽りて火を取り、以て腥臊を化す。而して民は之を悦び、天下に王たらしめて、号して燧人氏と曰う。中古の世、天下に大水あり。而して鯀・禹は瀆を決す。

(『韓非子』五蠹篇)



城壁に囲まれた都市

上古の時代、人類は圧倒的な数の野生動物に囲まれ、怯えながら暮らす弱々しい存在であった。虎や豹に襲われたり、サソリに刺され毒蛇に噛まれたりして、命を落とすものも多く、人民はその脅威から逃れる術を知らなかった。すると聖人が現れ、伐採した樹木を組み合わせて、野獣の襲撃や毒虫の侵入を防ぐ住居の作り方を教えた。民は大いに喜び、彼を天下の王に推戴して有巢氏と称した。

また当時の人類は、木の実やウリの実、湖沼のドブ貝や海浜の蛤などを採集して、生のまま食べていた。そうした食糧は、生臭い悪臭を放って腹痛を起こさせ、人民はしばしば病気に苦しめられた。そのとき聖人が現れ、火打ち石で火を起こし、煮炊きをして生臭さを消す調理法を教えた。そこで民は大いに喜び、彼を天下の王に祭り上げて、燧人氏と称した。

これより少し時代が下った中古の世になると、世界はしきりに洪水に襲われるようになった。そこで鯀や禹は、曲がりくねった河川の流れを変えて、洪水を防ごうと努めたのだ。

韓非子は、太古の時代、人類が自然の猛威に怯えながら、辛うじて生き延びていた様子を描写する。これが太古の時代から綿々と伝承されてきた往時の記憶なのか、戦国時代の人々が、未開の人々の暮らしぶりを目撃して、自分たちの先祖もきっとこうだったに違いないと類推した結果なの

かは判然としない。

それはともかく、旧石器時代や中石器時代の人類の生活は、ほぼこれに近いものであったろう。ここには、住居の発明や火の利用法の発明が、人類が原始の闇から脱出し、自然の脅威に対抗すべく、文明を創り始めた画期的出来事として語られる。

興味深いのは、文明を創出した人物が「聖人」と賞賛されている点である。これによれば聖人とは、人類が自然の脅威を克服して文明社会を築き、より豊かに安全に暮らせるよう教えた人物を指す。1911年の辛亥革命以前の中国は、知識人が口さえ開けば、やれ聖人が云々と喋りだす、聖人病に取り憑かれた世界であった。こうした現象は、中国世界の人々が自ら築き上げた文明社会に対し、いかに強い自負心を抱き続けたか、その愛着の深さを投影している。

さらに興味深いのは、文明を創出した聖人が人民に推戴されて、天下を統治する王になったと記される点である。人類を新たな文明へと教える者が、そのまま君主へと移行するとの連続性は、裏を返せば、天下を治める君主は、必ず文明を作り出せるだけの能力(徳)を備えた聖人でなければならないと語っているのである。ここにもやはり、中国世界の人々の、文明に対する強い執着が読み取れるであろう。圧倒的な自然の脅威の中で、弱小な人類がいかに生き延びるか。これこそが太古の時代の環境問題であった。この太古の環境問題を解決すべく、文明を創出した指導者こそ、偉大な聖人であり、王だったのである。(続く)

NEWS FLASH



受賞報告



平成16年10月 / 陶 究(助手)

第1回 堀場 雅夫賞(株式会社 堀場製作所)「電位差法による超臨界水溶液のpH測定装置の開発」

平成16年10月 / 陶 究(助手)

Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering (APCChE) 論文賞「Potentiometric measurement of acidic supercritical aqueous solutions with a flow-through cell」

平成16年10月 / 南 公隆(新井研究室博士3年)

Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering (APCChE) 学生ポスター賞「Polarity and hydrogen bond of supercritical water in the presence of carbon dioxide」

平成16年10月 / 渥美 崇(田路研究室博士2年)

傾斜機能材料研究会2003年度研究奨励賞「磁性ナノ粒子の医療応用」

平成16年9月 / 浅沼(助教授) 熊野、泉、新妻(教授ら)

GRC Best Paper Award 受賞「Microseismic monitoring of a stimulation of HDR reservoir at Cooper Basin Australia」

平成16年9月 / 二宮 彬仁(戸叶研究室修士2年)

日本金属学会ポスター賞「リチウム-マグネシウム系錯体水素化物の水素貯蔵特性」

平成16年9月 / 高橋 唯(博士1年) 須藤 孝一(助手)

井上 千弘(助教授) 千田 信(教授)

平成16年度資源・素材関係学協会合同秋季大会若手ポスター賞「硫酸還元細菌の新たな利用法-硫黄循環に基づく水からの水素生成システムへの応用-」

平成16年9月 / 原 淳子(助手) 須藤 孝一(助手)

井上 千弘(助教授) 千田 信(教授)

平成16年度資源・素材関係学協会合同秋季大会若手ポスター賞「土壌汚染物質に関する自然浄化能評価」

平成16年9月 / 折茂 慎一(助教授)

日本金属学会第1回村上奨励賞

平成16年6月 / 高橋 弘(教授ら)

度日本素材物性学会山崎賞(論文賞)受賞「高含水比泥土の再資源化を旨とした軽量繊維質固化処理土の生成に関する研究」

平成16年5月 / 折茂 慎一(助教授)

第3回インテリジェント・コスモス奨励賞「“水素クラスター”に注目した新環境材料の創製」

平成16年3月 / 須賀 卓也(長坂研究室修士1年)

日本鉄鋼協会ポスター賞「相平衡と磁気分離を利用したルチル製造プロセスの開発」

平成16年3月 / 珠玖 仁(助教授)

電気化学会進歩賞・佐野賞「走査型電気化学顕微鏡による生体機能表面の構築と評価に関する研究」

平成16年3月 / 伊藤 聡(助教授)

資源・素材学会第6回学術功績賞「高温非鉄金属プロセッシングに関する物理化学的研究」



東北大学開放講座 「環境問題を考える」

(環境科学研究科 都市環境・環境地理学講座) 境田 清隆

この講座は、東北大学大学院教育情報学研究所地域開放事業室が主催し、今回はその要請もあり、環境科学研究科が「環境問題を考える」というテーマで5件の講演を準備したものです。会場は仙台駅東口の仙台市中央市民センターで、2004年1月22日(木)から毎週5回にわたって開催されました。講演題目は以下のとおりです。

- 第1回 浅野祐一：古代中国における自然と人間
- 第2回 境田清隆：仙台のヒートアイランドと水環境
- 第3回 長坂徹也：エコマテリアルプロセッシング
- 第4回 新妻弘明：自然エネルギーの利用拡大に向けて
- 第5回 佐竹正夫：環境問題と市場の動き

登録された方は全部で18名(女性5名、男性13名)、年齢は50歳代が6名、60歳代が7名、職業としては無職の方が10名と多数を占めました。この種の講演会は聴講者の関心やレベルが揃っていないので難しい面もあります。教務委員会への報告にも「年配の方、技術屋OBの方、実際に環境問題に直面している事業所の方」から「つっこんだ、具体的な、難しい質問が寄せられた」とあります。また「質問より持論を展開される」「聴講生の間で議論が交わされる」と

いった場面もあったようです。環境問題は身近な課題であり、しかも立場によって受け止め方が異なる場合が多く、具体的事例によって演者も鍛えられ、聴講者も得ることが多いでしょう。聴講者が揃っていないことはむしろ有益ともいえます。

筆者にとっても質疑応答の時間はなかなか有意義でした。真冬の時期だったこともあり、まずヒートアイランドが果たして憂慮すべき(対処すべき)問題なのかという点を提起してみました。聴講者のほとんどは、事のよし悪しよりも、環境が人為的に変わることに関心を持っていただいているようでした。20代の学生の方からは、ヒートアイランドに起因する集中豪雨の質問が出ましたが、現状では確率的な回答しかできません。「なぜ地球環境を研究しないのか」という質問には少々がっかりしました。地域には(ゴミ問題以外にも)独自の環境問題があり、しかもエアコン使用などを介してヒートアイランドと地球温暖化は不可分の関係にあるからこそ、“Think globally, Act locally”を実践する典型的な課題といえます。是非そこを理解して欲しかったのですが、市民にとっても「地球環境」という言葉には絶大な力があることを改めて認識させられた場面でもありました。



基礎ゼミへの貢献

基礎ゼミは、新入生への大学教育の導入科目と位置づけられ、文理混合の学生が様々な問題を横断的に捉える能力を習得することを目的とした科目です。文理融合と横断的というキーワードは環境科学研究科の設置目的に合致しています。今年度から環境科学研究科も4つの課題をこのゼミに提供して、指導しています。その内容は、高橋弘先生が「循環型社会構築のための廃棄物再資源化技術」を、彼谷邦光先生が「環境汚染物質の原因と対策を考える」を、風間聡先生が「川の利用と環境保全」を、長坂徹也先生、中澤重厚先生、伊藤聡先生、横山一代先生のグループが「地域における有価物と有害物のマテリアルフロー」となっています。全体ではおよそ130のテーマが用意されています。

1クラスが15人から20人で構成され、その講義形式はゼミ型や集中講義型、現場見学型と多種多様です。学生は希望を出してそれぞれの講義科目を選んでいるので、意識が高くやる気があります。大学側も力が入っており、入学半年前の10月に全学教育審議会と大学教育研究センターの主催によって教育教官研修(FD)が基礎ゼミについて行われました。教官はここで基礎ゼミの背景と指導法について研修を受けました。その中身は体験学習と自発学習を奨励したものです。

学生の講義に対する評判とゼミの成果は上々ですが、問題点も幾つかあります。例えば、(1)理系の課題に文系の学生がいると、ど



広瀬川を見学する学生

うしても概説になるので理系の学生に物足りない部分がある。逆も同じ。(2)人数が中途半端であり、本当の意味での少人数教育ができない。(3)学生の旺盛な探究心の全てに応えられないため、双方に不満がある。(4)学生は自分で観測や実験をやりたくなるが、それに応える予算と時間がない。等があります。これらは教官側の経験が少ないことも一因と思われるので、経験を積むに従って改良されていく部分もあると思います。

基礎ゼミによって環境科学研究科を理解してもらい、入学希望者が少しでも増えることが期待されています。



オープンキャンパス ~ 研究科として初の正式参加 ~



平成16年7月29日(木)、30日(金)の2日間にわたり東北大学オープンキャンパスが開催されました。昨年4月に開設された本研究科は、昨年度のオープンキャンパスにも非公式参加していますが、今年度は初めての正式参加でした。本館1階と正面玄関前および講義棟第1講義室を会場に、「エネルギー」「環境」「リサイクル」「素材」のセクションに分けられた、工学部機械知能・航空工学科との共通テーマ展示、および人文社会科学系のいくつかの研究内容紹介展示と本研究科紹介コーナーという構成で実施されました。また、工学部材料科学総合学科、化学・バイオ学科などでも一部共同で実施されました。

初日は時折激しく雨が降ったりと、天候に恵まれませんでした。それでも本館会場では約600人が来場し、天気が回復した2日目とあわせて昨年度より約3割増の1300人弱の来場者がありました。実施状況においても、昨年度では本館裏のプレハブを会場としたエリアを訪れる人の数が少なかったのですが、今年度においては院生を中心とした受付と会場内案内スタッフの尽力により、第1講義室の奥ま

で万遍なく紹介することができ、来場者(とくに高校生が中心)にも概ね好評でした。

ここ数年、全学を挙げて高校に宣伝を行っている効果が現れ、東北・北関東を中心に学校単位でオープンキャンパスを訪れるようになってきています。事前に、何らかの形で大学院進学を考えている大学3年生(学内外を問わず)に対し研究科から宣伝できれば、より多くの大学生来場者を見込むこともでき、そのときには進学相談コーナーも大いに生きてくると感じられました。

4月の正式参加決定以来、5月からの実施打ち合わせ、7月からのホームページ作成と公開、前日の会場準備等、今回は主として本館在住の研究室を中心に動いていただきました。工学部機械知能・航空工学科会場の一部を兼ねているという事情もありましたが、次年度はぜひ、より多くの人文社会科学系研究室の参加、研究科紹介コーナーのさらなる充実を図り、特色ある本学環境科学研究科の大きなPRの場として位置付けていただければと願う次第です。

第1回環境科学研究科研究発表会



第1回環境科学研究科研究発表会が7月23日(金)青葉記念会館を会場に開催されました。本研究発表会は、昨年度発足した当研究科の構成メンバー一人一人が研究科全体の研究状況や他の構成メンバーの研究や人柄を理解し、相互の認識や交流を深める中で、文系・理系や異分野の壁を越えて幅広い分野が協力・連携する新しい環境科学研究の展開の芽を生み出すことを主たる目的として企画されたものです。

発表者は教授・助教授・講師・助手・技官から、JSPS研究員、外国人特別研究員、リサーチフェロー、大学院学生まで研究科を構成するすべての階層から合計91名におよび、自らの研究内容を2分半の口頭発表およびポスター発表のハイブリッド方式で発表しました。研究発表会は午前・午後の2部に分かれ、それぞれ半数ずつの発表者が全員の前で口頭発表を行った後、ポスター会場に移動して各自の研究内容を詳細に説明しました。合計170名余りの参加のもと、特にポスター会場では白熱した議論が繰り広げられ、極めて内容の充実した発表会となりました。

研究発表会終了後は、研究科本館芝生前において第2回びあばーちが開催され、生ビール片手に夜遅くまで研究談義が繰り広げられました。

今回の研究発表会では若手研究者および



大学院生の積極的な参加が目立ち、また発表会の企画運営は、実行委員会(委員長:木村副研究科長)のもとで、リサーチフェローや大学院生など20代の若手メンバーが中心となって行うなど、次世代の環境科学研究を担う若手の力が結集されたことが大きな特徴でした。研究科では今後、環境科学研究の創成と活性化を目指して、定期的に研究発表会等を開催して行く予定にしております。

環境調和型キャンパスへの先進的取り組み

環境科学研究科本館に自然エネルギー利用システムを設置

太陽地球計測学講座では、複数の自然エネルギーシステムを組み合わせ、需要に適合した規模・形態で安定かつ経済的に運用する“総合自然エネルギーシステム”に関する研究を行っています(科研費基盤研究A)。本年4月にこの研究の一環として、本館屋上に太陽光発電システムと風力発電システムを設置しました。このうち太陽光発電装置は最大出力2kWで、出力は通常は本館の系統に給電しています。8月末現在で総発電量はすでに1000kWhを超えています。また、風力発電装置は最大出力450Wのものを2台設置しています。この風力発電装置には小型の太陽光パネルが付属しており、両者が相補的に発電を行うとともにバ

ッテリーに余剰電力を蓄える“自立型”システムになっています。現在、これらの発電システムおよび気象観測システムを使用して発電データ・気象データを蓄積し、総合自然エネルギーシステムの設計・シミュレーションのための基礎データとして使用する計画です。また、今後、研究の一環として、太陽光発電、風力発電、地中熱ヒートポンプ装置を組み合わせたエネルギー供給システムを本館に設置し、総合自然エネルギーシステムの実証試験を行う計画であり、本館屋上の発電システムはその際の電力源として機能する予定です。

自然エネルギーは、いかに安定かつ低コストに利用できるかが導入拡大の鍵であ

り、そのための技術開発が重要な研究課題となっています。本システムは、クリーンエネルギー利用のシンボルとして研究科へエネルギーを供給するとともに、総合自然エネルギーシステムに関する研究の発展に大きく寄与するものと考えています。



環境科学研究科・行事案内

環境技術シンポジウム
あたらしいものづくりの
かたち 物質と
エネルギーの循環を考える

日時:平成16年11月20日(土)
会場:東北大学大学院工学研究科大会議室

第2回 環境科学研究科研究発表会
日時:平成17年1月14日(金)開催予定

第7回 環境フォーラム
土地に係わる環境リスク
日時:平成17年3月4日(金)月開催予定

お問い合わせ

http://www.kankyo.tohoku.ac.jp/koho_index.html#event