

No.2
2005.3

GSES

URL : www.kankyo.tohoku.ac.jp

NEWS LETTER

環境科学研究科ニュースレター



Graduate School of
Environmental Studies



CONTENTS

NEWS

- 環境科学研究科と宮城県との包括協定を締結 1
- 中国陝西科技大学の訪問 2
- 研究トピックス 3

TOPICS

- 第1回 環境科学セミナー報告 4
- 第2回 環境技術シンポジウム開催される 5
- 第6回 環境フォーラム「素材産業のリサイクル」実施報告 5
- みやぎ産学官研究成果発表・交流会 6
- 第2回 環境科学研究科研究発表会 6
- 東北大学先端技術交流会 7
- 受賞報告 8

連載

- 龍は雲に登り 神は崑崙に棲む 9
— 黄河文明の聲 —

東北大学大学院 環境科学研究科

環境科学研究科と宮城県との包括協定を締結

新たな官学連携モデルと期待！ 県民の啓発教育に積極的に参加

環境科学研究科では、持続可能な発展を支える文化と循環型社会の基盤となる社会構造や技術の確立を目指しており、その実践の場として地域連携が研究科の大きな目標となっています。地域の環境問題も、多様な要因が複雑に交錯しており、従来型の個別テーマの共同研究では対応できかねる状態になっており、多様な知識と専門性を統合化して解決にあたる必要が出てきました。これらの背景から、研究科では、宮城県環境生活部を窓口として、環境とエネルギーに関する包括的な協力関係の構築にむけて、研究科発足当時から意見交換を重ねてきました。これらの積み重ねが結実し、平成16年11月24日に宮城県庁特別会議室において、新妻弘明環境科学研究科長と三浦俊一宮城県環境生活部長（宮城県知事代理）とのあいだで、環境及びエネルギーに関する連携と協力に関する協定書の調印式が行われました。

協定の内容は以下の6項目を付子としています。

(1) 環境及びエネルギー政策、施策に関する連携事業、(2) 環境及びエネルギーに関する共同研究、(3) 環境及びエネルギーに関する社会人リカレント教育及び研修、(4) 県民を対象とする環境教育の実施、(5) 講演会、研究会の共同開催、(6) 定期刊行物その他の出版物の交換。特に、連携事業では、宮城県の経済再生戦略への提言、環境やエネルギーに関する基本計画、環境基準の策定への参画などを行い、また包括的な共同研究としては、宮城県を舞台とした社会実験、東北大学と宮城県とのリエゾン機能、宮城県保健環境センターとの共同研究の推進などを行う予定にしています。人材育成事業としては、大学院生の環境実践教育の場を宮城県に求め、また、県民の啓発教育に積極的に進め、すでにいくつかの計画が立案されております。

今後、本研究科と宮城県との連携事業が、新たな官学連携のモデルとなり、本研究科と地域、地方自治体との連携が強化発展することが期待されます。



協定調印式 新妻弘明研究科長(左)と三浦俊一環境生活部長(右)

中国陝西科技大学の訪問

大学間国際環境交流、また更に前進。

平成16年9月25日から10月2日にかけて、環境科学研究科の教職員6名、学生7名の13名からなる訪問団が、平成16年5月に大学間学術交流協定を締結した陝西科技大学（中国、陝西省）を訪問しました。目的は、（1）教育および研究面での今後の交流に関して意見を交換する；（2）中国の陝西省地域が直面している環境問題の現状を視察し、当該地域の環境問題の解決に向けて両校が協力できる学術的領域を模索する；（3）教員、事務員、学生のそれぞれの層での交流を行うこと、などです。訪問の間に、（1）学長代行、副学長、関係学部長に対する表敬訪問と意見交換；（2）陝西科技大学と東北大学大学院環境科学研究科の両校の学生による研究発表会、（3）キャンパス内の視察、（4）西安周辺の自然環境と社会・経済状況の見学、などを行いました。

今後の共同研究、教育システムおよび学生交流、さらに環境科学研究科のリエゾンオフィスの設置などについて活発な意見の交換が行われました。



両校の学生発表



訪問団全員の写真（陝西科技大学の南門前）

環境分析技術としての分子インプリント

環境科学研究科
資源循環プロセス学講座 循環生態系計画学分野
(助手)久保 拓也 (教授)彼谷 邦光



彼谷 邦光 教授



久保 拓也 助手

近年、ダイオキシンや環境ホルモンなど多くの環境汚染物質が問題視されており、環境問題の改善は、われわれが克服すべき最重要課題の一つになっています。また、汚染物質、言い換えれば人体あるいは家畜に被害を及ぼすであろう化学物質の候補の数は、増加の一途をたどっており、それぞれの汚染物質に対する対応を迫られています。

環境汚染物質に対する対策としては、i) 汚染メカニズムの解明、ii) 毒性発現機構の解明と生体への影響評価、iii) 効率的な除去法の開発、iv) 定量分析法の確立などがあげられます。この中で、我々が生活する身のまわりにどのような物質がどの程度の量で存在するかを知るためには、iv) の分析法の確立が重要です。

一般的に、「分析法の確立」と言えば、高感度分析機器を用いた微量物質の検出を考えます。もちろん、近年急速に発達している質量分析機器等は、環境汚染物質の分析を考える上で、重要な武器です。しかし、そのような分析機器の高感度化とともに、重要視すべき点は分析前段階における前処理技術の開発です。環境中には様々な物質が共存しており、それらの多くの物質の中から目的の汚染物質のみを定量的に分析することは極めて高度な技術を要します。つまり、分析前段階において、目的の物質を妨害物質なしに選択的に分離・濃縮することが可能となれば、さらなる分析機器の高度化をすることなく、既存の分析機器を用いた定量分析が可能となるのです。

そこで、われわれは、平成15年度から環境省の環境ナノテクプロジェクトの一環として、分子鋳型を用いて、環境分析に寄与する吸着剤の開発に取り組んでいます。分子インプリント法(図1)と呼ばれる手法を基に、分子レベルでの鍵と鍵穴の関係を構築し、特定の物質に対する選択的な認識能を得るのが主な目的です。ターゲットとなる物質は、環境中で問題となる汚染物質すべてが該当しますが、その中でも特に力を入れているのが、湖沼等で大量発生する藍藻類いわゆるアオコが産生する毒性物質です。

アオコとは、窒素やリンの流入による湖沼の富栄養化にともなう大量発生した藍藻類を指し、そのアオコから肝臓癌、神経毒、細胞毒など様々な種類の毒性物質が確認されています。これらのアオコ由来の毒性物質に共通して言えることは、全ての物質がイオン性の官能基を含んでおり、非常に親水性が高いということです。つまり、環境中に存在する場合、環境水中に溶出する可能性

が高く、特に飲料水源となる湖沼等では重大問題なのです。また、これらのリスク管理を考える上で、最も基盤となる個々の毒性物質に対する定量分析法も確立されていないに等しく、これらの分析技術の研究については研究発展途上であるといえます。その原因とされるのは、これらの毒性物質の高親水性に基づくものであり、一般的な環境分析で用いられる疎水的な相互作用を生かした前処理の手法が効果を示さないことに由来します。したがって、アオコ由来の毒性物質について、効率的な定量分析法が確立されておらず、すなわちそれは多くの夾雑物を含む環境水中において、希薄な毒性物質を効率的に濃縮するための前処理法の未発達が原因と考えられます。この問題を克服するために、上記に述べた分子インプリント法を応用し、新たな手法を開発しました。

一般的な分子インプリント法では、主に水素結合を利用し、有機溶媒中における重合によって得られた架橋高分子を使用するため、強イオン性の官能基を含む水溶性物質に対しては適用が困難でした。しかし、我々が提唱した「官能基間距離固定化法」では、図2に示すように、機能性モノマーと擬似鋳型分子のイオン結合型錯体を用いることで、架橋高分子内部に特定の官能基を一定の距離で固定化することが可能となりました。さらに、固定化された官能基は、その距離に相当する官能基間距離を有する物質に対して選択的な分子認識能を示すことが明らかとなり、水溶性物質をターゲットとして扱うことが可能となったのです。ここに示したのは、アオコ毒の一種であるシリンドロスポーモブシン(CYN)という物質に対する分離媒体の構築法の例であり、この手法で得られた架橋高分子は、CYNに対して高い結合定数を示す認識サイトが構築されています。(1)

このような手法は、分析分野において、高感度分析の陰に隠れてこれまであまり大きく取り上げられませんでした。しかし、近年の環境問題の深刻化に伴い、分子鋳型のようにhigh technologyを含んだ「low technology」が重要となり、先進国のみならず途上国でも実用性が高くなることが期待されます。今後も引き続き、様々な汚染物質をターゲットとした分離媒体の開発を行なうとともに、有害物質除去技術、センサー技術、分解技術などの多面的な展開も視野に入れ、研究を遂行する予定です。引き続き本研究科の学兄諸氏のご指導、ご支援を心よりお願い申し上げます。

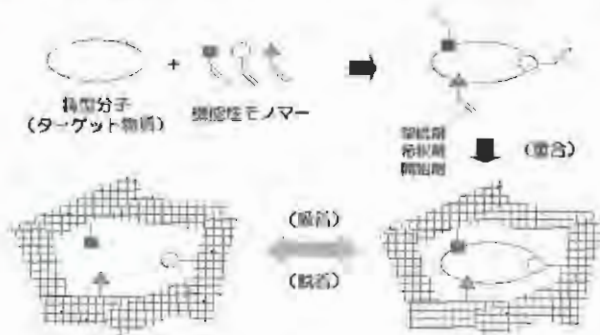


図1 分子インプリント法の概念図

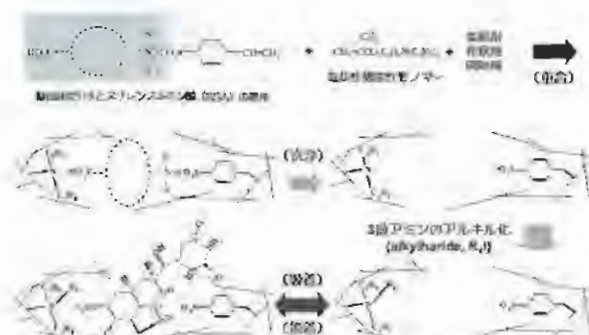


図2 CYNに対する官能基間距離固定化法

TOPICS

第1回 環境科学セミナー報告

吉本 教 (国際経済環境研究)

本研究科は平成15年度の設立以来、文理融合を目指した研究活動が活発に行われていますが、様々な研究の側面において統計的な分析手法による分析は重要な役割を果たしています。実際、様々な国際会議においても「科学的データに基づいた」議論が中心となり、統計分析の適用が有効な手段という認識が高まっています。そこで、平成16年9月24日青葉記念会館において本研究科主催の第一回環境科学研究科セミナー「環境統計と数理モデル」を開催しました。本セミナーでは統計学の

分野における解析方法を入門的に分かりやすく講義することを目的としました。今回は統計学分野の中で「記述統計 (Descriptive Statistics)」、「回帰分析 (Regression Analysis)」、「生存時間解析 (Survival Time Analysis)」、「リスク分析 (Risk Analysis)」、そして「モデリングの応用」の講義をそれぞれ統計学の専門の先生方をお願いしました。当日の参加者は学生・教員を含め30名程度でした。本セミナーが参加者の方々にとって今後の研究活動において有意義なものであったことを願っています。

第1回 環境科学研究科セミナー「環境統計と数理モデル」

日時:平成16年9月24日(金曜日)

場所:青葉記念会館4F研修室

時間割:

| | | |
|---|---------------|--|
| 0 | 8:30 ~ 9:00 | 登録・連絡事項 |
| 1 | 9:00 ~ 10:30 | 記述統計: 佐藤 健一 先生 (広島大学原爆放射線医科学研究所 講師) |
| 2 | 10:45 ~ 12:15 | 回帰分析: 柳原 宏和 先生 (筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師) |
| 3 | 13:00 ~ 14:30 | 生存時間解析: 大瀧 聡 先生 (広島大学原爆放射線医科学研究所 教授) |
| 4 | 14:45 ~ 16:15 | リスク分析: 秋葉 澄伯 先生 (鹿児島大学大学院医学研究科 教授) |
| 5 | 16:30 ~ 18:00 | モデリングの応用: 吉本 教 先生 (東北大学大学院環境科学研究科 助教授) |

Report & Lecture

第2回 環境技術シンポジウム開催される

第2回環境技術シンポジウムが紫水会(旧地球工学科同窓会)の主催で11月20日(土)工学部大会議室を中心に開催されました。

今回は、昨年の「サステナブル型ものづくりのあるべき姿」の議論からさらに一歩進み、環境を自己矛盾無く企業経営や社会基盤に取り込むための「あたらしいものづくりのかたち」(Heading toward the Conflict Free Materials, Manufacturing and Life)について、200名を超える大学教職員、学生、企業、国、地方自治体、NPO団体などの参加の下、多面的な切り口で終日熱い議論が行われました。

シンポジウムは、午前中、国連大学副学長安井至先生、物質材料研究機構エコマテリアル研究センターの原田幸明先生による基調講演と国際日本文化研究センター安田昌憲先生による特別講演により、多くの切り口を提示いただき、昼食時のパネル展示をはさみ、午後から本研究科石田秀輝教授のコーディネートで「あたらしいものづくりのかたち」に向かったの具体的な検討が、参加企業による事例提示、パネルディスカッションを通じて行われました。パネルディスカッションでは、議論が白熱し、朝9時から始まったシンポジウムは予定の時間を大きく超過、17時30分、中塚副総長の結びで閉会、さらに場所を青葉記念会館に移し、その余韻を懇親会で楽しみました。

アンケートによると、84%の方々から期待した結果が得られたとの回答を頂いており、「2回目とは思えない高密度」「1日があっという間に過ぎた」「環境問題に対して大きな刺激を受けた」……などの反応とともに、このシンポジウムが参加頂いた方々にとっても、環境科学研究科にとってもさらに新しい連携や、研究課題の展開に有意義なものであったと考えています。



参加者の皆さん

第6回 環境フォーラム「素材産業のリサイクル」実施報告

世話人 谷口尚司

環境科学研究科主催の環境フォーラムも今回で6回を数えます。今回のフォーラムでは、素材産業のリサイクルについて最近の動向と問題点を議論しました。講演では、鉄鋼、非鉄、セメントの3業種、東北経済連合会、宮城県および東北大学から6つの話題を用意しました。講演の後には、ポスター発表会を開いて自由な情報交換を行うとともに、翌日は金属素材のリサイクル工場と灰溶融プラントの見学も用意しました。本フォーラムに対し、循環型産業クラスター委員会、東北インテリジェントコスモス、青葉工学振興会、東北大学研究教育振興財団、日本鉄鋼協会、廃棄物学会、日本金属学会、日本軽金属学会、資源素材学会からご支援をいただいたことを記しまして、謝意を表します。



講演会場

日時：平成16年10月15および16日

場所：仙台ガーデンパレス(講演会)、東北スチール、
石巻広域クリーンセンター(見学会)

講演題目：

- 新日本製鐵(株) 小谷 勝彦「鉄鋼産業のリサイクル」
- 同和鉱業(株) 仲 雅之「非鉄金属製錬業の環境リサイクル事業と同和鉱業の取り組み」
- 太平洋セメント(株) 廣瀬 哲「セメント産業における廃棄物の再資源化技術」
- (社)東北経済連合会 山口一良「東北地方のエコビジネス」
- 宮城県環境生活部 加賀谷秀樹「宮城県のリサイクル行政」
- 東北大学環境科学研究科 長坂徹也「大学発リサイクルプランニング」

参加者：講演会約80名、見学会31名



東北スチール見学

みやぎ産学官研究成果発表・交流会

平成16年12月8日(水)仙台国際センターに於いて「みやぎ産学官研究成果発表・交流会」が開催されました。この発表会は、地域企業の技術高度化・活性化のため産学官の交流を推進する



交流会会場

とともに、開発プロジェクトの立ち上げ・新ビジネス創出推進を目的に企画されました。まず、東北経済産業局地域経済部産業クラスター計画推進室の山家一郎室長より「東北地域における新産業の創造に向けて一東北産業クラスター計画の新展開」の題目で政策動向報告がありました。東北発のベンチャーはまだ少数ですが、その中から今後のビジネスモデルとなり得る事例がいくつか具体的に紹介されました。ひきつづき東北大学未来化学技術共同研究センター・江刺正喜教授より「半導体微細加工技術で作るMEMS(微小電気機械システム)の産業展開」の題目で基調講演がありました。成功例のみならず敗北の事例も交え、MEMS研究黎明期から現在に至るまでの研究経緯について詳説する機会を得たことは貴重な経験でした。後半はポスターセッションとして、産官学60機関からの発表・展示があり、有意義で熱のこもった意見交換が繰り返されました。我々環境科学研究科からは、千田研究室「土壌汚染修復に関する研究」、末永研究室「抗体アレイチップの電気化学的検出方法の開発」、斎藤研究室(多元物質化学研究所)「Mg化合物添加Li系材料の水素放出特性」が参加しました。社会貢献・地域貢献の観点からも、大学の果たすべき役割が益々大きくなっていくことを実感した次第です。

第2回 環境科学研究科研究発表会



発表会場



本研究科構成員相互の認識と交流を深め、環境科学研究の活性化を図るために、1月14日(金)に第2回環境科学研究科研究発表会が開催されました。今回は、専門の異なる研究者が集まった個性豊かな分科会を単位として、交流の一端が披露されました。

午前中は6つの分科会ごとにセッションがもたれ、約30の発表がありました。「循環から環境を考える」分科会は基本概念をめぐって分野間で意見を交換し、「クリーンエネルギーの利用拡大に向けて」分科会ではエネルギー利用技術や環境ビジネス論が紹介されました。「日本海北西地域における環境保全誘導型産業圏構築のシミュレーションに向けて」、「モンゴルにおける環境変化と牧民社会」の分科会では、地域を枠組みとしつつ、国際経済協力や人間と環境の関係について議論されました。そして、日頃の研究活動を自己相対化する契機となる分科会として、研究・教育の場としての「環境科学研究科ってなんですか?」、外部の活動に学ぶ「環境問題に対する市民社会の取り組み」がもたれました。いずれも内容濃く盛会で、延べ参加者数は130名近くに達しました。

午後には、各分科会を総覧する全体会「『環境』が結びつける異分野交流のかたち」をもち、年始の繁忙期にもかかわらず50名を超える参加者を得て、研究交流のモデル・ケースに学びました。発表会の成果は、プロシーディングスにまとめて研究科全体で共有し、学際的な環境科学研究のあり方について継続的に考える材料とする予定です。

東北大学先端技術交流会

平成17年2月1日(火)に東京赤坂プリンスホテルにおいて東北大学先端技術交流会が開催されました。この先端技術交流会は、「世界と地域に開かれた大学」という東北大学の基本姿勢のもと、本学の独創的な教育研究活動の成果を、産業界を始め多くの方々に広く紹介するとともに、本学研究者との新たな出会いの場を創出することを目的として全学規模で開催されたものです。この東北大学先端技術交流会に環境科学研究科も参加し、研究科の概要および研究成果の紹介を行いました。

交流会では、初めに吉本高志総長から挨拶を頂いた後(北村幸久理事代読)、中塚勝人理事から本学の産学連携・地域連携について、高橋富男知的財産本部長代理より知的財産の取扱いについて、また工学研究科中島一郎教授よりNICHE未来情報産業研究館の取り組みについてご講演があり、さらにその後、3会場に分かれて研究内容のプレゼンテーションが行われました。講演では会場の後ろに急遽椅子を用意するほどの盛況で、またプレゼンテーションも会場が狭かったせいもありますが、廊下から立ち見でプレゼンテーションを聞く方々も多く見られるなどの盛況ぶりでした。環境科学研究科は部局としての参加であり、4つのコースの研究・教育内容を示すポスターおよび6つの研究室の研究成果を示すポスターおよび展示を行いました。今回、参加頂いた研究室は、太陽地球計測学分野、球開発環境学分野(以上、地球システム・エネルギー学コース)、環境生命機能学分野、循環生態系計画学分野(以上、環境化学・生態学コース)、

循環材料プロセス学分野、ライフサイクル評価学分野(以上、物質・材料循環学コース)の6つの研究室です。地下情報計測のためのマイクロセンサ、健康モニタリング装置の実用化を目指した抗体アレイチップ、浄水汚泥を用いて作成した人工軽量植生基盤材などの展示に多くの来場者が興味を示しており、環境科学研究科のアクティビティを大いにPRする場になったと考えております。



交流会場

受賞報告

■ 平成16年9月／小池淳一(教授)、大山 礼(丸山研博士1年)、小林孝幸(丸山研修士2年)、鈴木真由美(助手)、丸山公一(教授)

日本金属学会論文賞「Grain-Boundary Sliding in AZ31 Magnesium Alloys at Room Temperature to 523 K」

■ 平成16年11月／松木浩二(教授)ら

3rd ARMS 2004, Excellent Paper Award「Estimation of regional stress for heterogeneous rock mass by FEM」

■ 平成16年11月／高橋 弘(教授)ら

The International Society for Terrain-Vehicle Systems 7th Asia-Pacific Conference, Best Session Paper Award「Geomechanics-Interaction between Ground and Construction Machinery and its Application to Construction Robotics」

■ 平成16年11月／齋藤武雄(教授)

環境省大気環境保全活動功労者表彰「永年にわたるヒートアイランドの関する研究成果と太陽電池の2倍の効率を有するSHINLAタービン発電システムの発明に対して」

■ 平成16年12月／陶究(助手)

財団法人産業工学振興会第10回研究奨励賞「超臨界水中における無機化合物の反応平衡の評価」

■ 平成16年12月／川内幾一郎(石田研博士2年)

第8回生体関連セラミックス討論会発表賞「水酸化カルシウムからのハイドロキシアパタイト硬化体の水熱合成」

■ 平成16年12月／森谷祐一(講師)

日本地熱学会研究奨励賞「AEマルチプレート解析による雄勝高温岩体フィールド貯留層内き裂構造と応力場の推定」

■ 平成16年12月／中森裕子(助手)

第12回熱・電気エネルギー技術財団研究助成賞受賞「アミド系水素貯蔵材料の燃料電池用への適応」

■ 平成17年1月／陶究(助手)

日本機械学会材料力学部門優秀講演賞「超臨界水中での反応平衡の評価」

■ 平成17年3月／陶究(助手)

平成16年度化学工学会賞奨励賞「超臨界水溶液の水素イオン流量測定装置の開発」

■ 平成17年3月／丸山公一(教授)

日本金属学会谷川ハリス賞「高温材料強度学に関する研究」

■ 平成17年3月／丸山公一(教授)

日本鉄鋼協会学術功績賞「耐熱鋼、高温材料の変形挙動、組織劣化の解析と組織設計」

■ 平成17年3月／谷口尚司(教授)

日本鉄鋼協会学術功績賞「金属プロセス工学に関する研究」

評価資料室から



評価資料室長
田路 和幸

これまで、皆様には様々な資料やデータを提供頂きありがとうございました。

今回、評価資料室の活動を紹介する機会を与えて頂きましたので、評価資料室の設立目的も含めて、説明させて頂きます。

東北大学が国立大学法人に変わって、研究科は、今後定期的に第三者による評価を受けます。この評価への対応とその資料収集することが評価資料室の設置の第一の目的です。このことから個人評価をすることを主な目的としていません。しかしながら、研究科の評価対象は、研究科の活動(事務職員を含む)のみならず、研究科に所属する基幹講座教員各個人の教育、研究、管理・運営、社会貢献も研究科の評価対象になります。このことから、各教員の個人データの集計を行い、昨年末提供させて頂きました。自己評価にお使い頂ければと思っています。

さて、上記データを基に、研究科は毎年、研究科の自己評価とその根拠データの集計も義務づけられています。これらのデータを基に、外部有識者による評価が、来年度後半に予定され、研究科中期計画の達成度評価、それに基づく第三者評価と続きます。このことから、研究科の活動データのみならず、研究科基幹講座教員の教育と研究に関する活動データを正確にかつ詳細に集め、それを活用するシステムを作ることが、これからの様々な評価を乗り切り、その際の皆様の負担を最小限に留める方策と考えております。このような背景から、これまでの2年間様々なデータを東北大学研究者データベースに登録して頂いた理由です。その登録データが正確であるかを論文の提出を頂いて確認させて頂きました。このように、皆様が登録された研究者デー

タベースの正確さが、研究科の評価を決めるといって過言ではありません。つきましては、今後も皆様のデータをこまめに登録頂きますようお願い申し上げます。

さて、アクティビティレポートを国際広報室ではなく、なぜ評価資料室が担当しているかですが、アクティビティレポートは、先ほど書きました研究科の自己評価報告書を兼ねています。このことから、研究室紹介であれば、国際広報室の担当になりますが、自己評価報告書という意味での発行ですので、評価資料室が担当しています。このように、アクティビティレポートは、研究科の一年のアクティビティを社会に発信する機会として捕らえ、皆様には出来るだけ自己アピールして頂きたいと考えます。このことから、「昨年利用した写真や内容を書かないで欲しい」、「明快に文章を書いて欲しい」、「メリハリのある文面と魅力ある図画を用意して欲しい」などの要求を出させて頂きましたのも、上記のような位置づけで、アクティビティレポートを考えているからです。12ヵ月のアクティビティレポートをどのように書くかを描きながら教育と研究に励んで頂ければと存じます。

学生を卒業させれば、一応の教育責任を果たしていた大学が、どのような学生を社会に出すか、また各教員には、各人の教育研究活動を社会に説明する責任を求められる時代に入っていると思われま。言い換えれば、教員は、教育研究活動の社会に於ける位置づけを説明でき、如何に広範囲の社会に役立てるや夢がある研究であるかを示すことが必要と思われま。評価、評価と言われる時代になりましたが、各教員の皆様が評価を意識せず、教育と研究に励んで頂ければ、良い評価が得られるように評価資料室としては対応したいと考えています。今後とも、御協力の程、宜しく願い申し上げます。

龍は雲に登り
神は崑崙に棲む

— 黄河文明の驛 —



中国の春秋から戦国にかけての
諸百家の思想には
現代の環境問題を考える
示唆に富む要素が含まれている。

浅野 裕一

国際環境・地域環境学講座 東アジア思想論分野 教授



韓非子は中古の世の洪水と治水についても言及する。鯀や禹の治水事業については、前漢の武帝の時代に司馬遷が著した「史記」五帝本紀にも、次のような記述がある。

堯が天下を治めていた時、大洪水が中国を襲い、人々を苦しめていた。そこで堯は治水の仕事ができる人材を探し求める。臣下たちは一致して鯀を推薦したが、堯はその人格が信用できないとして却下する。だが臣下の四嶽がしつこく鯀を薦めるので、ついに堯は鯀を採用する。ところが九年経っても一向に洪水は止まず、鯀の治水は何の効果も上げない。そこで堯は、新たに舜を登用して、彼に天子の政務を代行させる。舜は天下を巡行し、鯀の治水事業が無様な失敗に終わっている状況を自ら視察した上で、責任を追求して鯀を羽山で処刑する。天下の人々は、もっともな処置だと承服した。その後舜は、鯀の息子の禹を抜擢して、治水事業の再興を命ずる。(夏本紀・和訳)

「史記」夏本紀には、中古の時代に中国が大洪水に襲われた様子が描写される。堯・舜の時代は、先に紹介した上古の世に比べれば、かなり文明が進んだ世の中になっていた。だが人々が森林や原野での採集生活を脱し、農業に適した低湿地に居住地を移した分だけ、今度は洪水の脅威に曝されたのである。それでは禹はどのように治水に取り組んだであろうか。

一度は辞退した禹も、ついに堯の命令を拝受し、益や后稷とともに事業に着手する。四方の諸侯・百官に命じ、人員を募集して行く先々に張り付け、山々を巡行しては大木を標識に用いて山名を表示し、高山・大川の格式を決定した。禹は父が治水に失敗して死罪となった恥辱を深く胸に刻み、心身を苦しめて山野を駆け巡ること十三年にも及んだ。その間、たまたま自宅の前に差ししかかっても、立ち寄らずに通り返る有様だった。自らは粗衣粗食に甘んじながら、祖先神を手厚く祭祀して加護を祈り、住居を粗末にして、浮いた費用を水路の開鑿に注ぎ込んだ。平原を進むには車に乗り、河川を進むには船に乗り、泥湿地を進むにはソリを用い、



中国古代文字で書かれた竹簡(レプリカ)



竹簡原本

険しい峠を越すにはかんじきを履いた。水準器と墨縄を左手に、コンパスと定規を右手に持って測量を重ね、春夏秋冬ごとに記録を作った。かくして禹は九州を開発し、四方八方に道路を開通させ、沼沢を堤防で囲い、山々の高さを調べ上げた。(和訳)

ここには、粉骨砕身して治水事業に身を挺し、全土を東奔西走した禹の奮闘ぶりが描かれる。十三年にも及ぶ艱難辛苦の末に、彼の事業はようやく完成を見る。夏本紀はその成果を次のように讃える。

済水から黄河に至る地域が、九州の一つ、沈州である。これまで流れが定まらなかった黄河下流の河川は、堤防によって一定の方向に導かれ、その結果、氾濫によって形状が定まらなかった雷夏沢も、初めて一定の形を持つ水沢となった。それまで別々に流れて氾濫をくり返していた雍水と沮水も、人工的に合流させられて川筋が一定し、桑畑だった土地では水が引いて、再び養蚕が可能となった。この有様を見て、洪水を恐れて丘陵地帯に避難していた民衆も、平地に降りて暮らせるようになった。(和訳)

ここに記されるのはほんの一例で、夏本紀は九州全土にわたって人民が平地に住めるようになった様子を記録する。森林や原野での採集生活から農耕生活に移行した人々は、農業に不可欠の水を求め、湖沼や河川の側に集落を構える。だが自然のままの水沢は、頻りに氾濫をくり返して、人々の定住を妨げた。人類が低湿地で農業を営みながら、安定した定住生活を送れるようになるまでには、人口の手を加えて自然を改造する、永い努力が必要であった。禹の治水伝説は禹一人に託す形で、自然の脅威に立ち向かった古代の人々の苦闘を今に語り継いでいる。

1994年に上海博物館は香港の骨董市場から1200余枚の戦国時代の竹簡を購入した。この上博楚簡の中には、『容成氏』と命名された文献が含まれている。『容成氏』は太古の時代から周の文王・武王の時代に至る歴代王朝の交替を記録するが、その中にも次のような禹の治

水事業の物語が含まれている。

禹は自ら鋤を手に取り、明都の沢を塞ぎ止め、険しい九河を疎通させた。この改修工事によって、兗州と徐州は初めて人が定住できるようになった。禹は淮水と沂水を疎通させ、その水を東の海に注いだ。この改修工事によって、魏州と莒州は初めて人が定住できるようになった。禹は浹水と易水を疎通させ、その水を東の海に注いだ。この改修工事によって、并州は初めて人が定住できるようになった。禹は三江五湖を疎通させ、その水を東の海に注いだ。この改修工事によって、荊州と揚州は初めて人が定住できるようになった。禹は伊水と洛水を疎通させ、瀍水と澗水を合流させて、その水を東の海に注いだ。この改修工事によって、豫州は初めて人が定住できるようになった。禹は涇水と渭水を疎通させ、その水を北の黄河に注いだ。この改修工事によって、雍州は初めて人が定住できるようになった。禹は漢水より南で名のある川谷を改修すること五百、漢水より北で名のある川谷を改修すること五百に上った。こうして天下の民衆は定住できるようになり、落ち着いて飲食できるようになった。(和訳)

ここにもやはり、禹が治水事業を行って、九州を初めて人類が定住できる国土に作り変えた物語が記される。『容成氏』を含む上博楚簡は、炭素14の測定などにより、前373年から前二七八年の間の書写と推定されているから、『容成氏』の原著は戦国前期(前403～前343年)には成立していたと考えられる。したがって禹が治水事業を行って九州を開いたとする伝説の成立はもっと古く、遅くも春秋時代にはすでに存在していたであろう。有巢氏や燧人氏がそうであったように、禹も洪水を治めた功績によって、後に天下の王となって夏王朝を開いている。やはり人類を新たな文明へと教え導く者が、そのまま君主へと移行したわけである。上古の世を経て中古の世になっても、自然の脅威に対抗しながら、より豊かにより安全に暮らせる環境、文明社会を築く努力は、営々と続けられていたのである。

次号へつづく・・・

環境科学研究科ニュースレター

Graduate School of Environmental Studies

2005.3 No.2

発行：東北大学大学院 環境科学研究科

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-20

TEL 022-795-4504 FAX 022-795-4309

<http://www.kankyo.tohoku.ac.jp>

表紙写真

急速な都市化が進むモンゴルの首都ウランバートル市では水道水を地下水に頼っている。水道に供給する地下水はウランバートル市内を流れるトル川に沿って設けられた広大な保護地域に多数のポンプを設置して汲み上げられる。幾つかの井戸に生産量の減少が見られる一方、都市域では地下水面上昇により地下室が水没するなどさまざまな地下水の異常が見られるようになっている。環境情報学分野では地中環境を可視化できる地中レーダを利用し、ウランバートル市周辺の地下水計測を行い地下水理研究に利用している。現地計測には環境科学専攻の学生とモンゴル科学技術大学の学生が共同で参加している。

環境科学研究科・行事案内

3rd International Workshop on **WATER DYNAMICS**

開催日：平成17年11月16日～18日

会場：仙台国際センター

——— お問合せ ———

[http://www.kankyo.tohoku.ac.jp/
koho_index.html#event](http://www.kankyo.tohoku.ac.jp/koho_index.html#event)