

Humanity & Nature Newsletter



no. 10

1 October 2007

目次

●特集——1

特別鼎談—終アプロジェクトについて聞く——02

人間活動と大気中の物質循環—対策への基礎データ

九州大学大学院教授 | 巖佐 庸

大気プロジェクト・リーダー | 早坂忠裕

総合地球環境学研究所所長 | 立本成文

●特集——2

特別鼎談—終アプロジェクトについて聞く——05

消えた湖—人が生み出す環境問題

金沢大学特任教授 | 岩坂泰信

オアシスプロジェクト・リーダー | 中尾正義

総合地球環境学研究所所長 | 立本成文

●特集——3

特別鼎談—終アプロジェクトについて聞く——08

世界の水危機を算出して警告

世界水プロジェクト・リーダー | 鼎 信次郎

総合地球環境学研究所教授 | 佐藤洋一郎

総合地球環境学研究所所長 | 立本成文

地球研だより——11

研究推進戦略センターの発足/第6回地球研フォーラムを開催/
インキュベーション研究(IS)決まる/招へい外国人研究者

お知らせ——12

第2回国際シンポジウム「緑のアジア」/

市民セミナーをリニューアル/上賀茂だより



立本 きょうは、評価委員長の巖佐先生にも来ていただきまして、5つの終了プロジェクトの3つめ「大気プロジェクト」の成果をどのように発信するのかについて話し合いたいと思います。まず早坂さんからプロジェクトの成果をお話し下さい。

エミッション・インベントリーは出発点

■

早坂 私たちがやりましたのは、一言で申しますと、東アジア地域の人間の活動と気候変動にからむ問題の解明を、今までの研究とは逆の視点から行なったということです。

私のバックグラウンドは自然科学ですが、従来の自然科学の研究は、例えば二酸化炭素の量を測って、その変動の原因は何かを突き詰めていく、植物の光合成でどれだけ吸収された、海がどのくらい吸収している、それなら人間が化石燃料を使って出したものはこのくらいだろう、そういうことが明らかになった、と論文を書いてそれで終わっていたわけです。しかし、この研究プロジェクトではその見方を逆にして、経済学者にも参加してもらって、この20数年間の東アジア地域の産業活動のデータから排出された物質を推定して、それが大気にどういう影響を与えたかということを、さまざまな物質に関して明らかにしました。

立本 評価委員会などでこのプロジェクトについて語られるとき、エミッション・インベントリー〔註1〕が注目されて、よくやったとほめられています。それが成果ですか。

早坂 せっかくほめていただいているエミッション・インベントリー(emission inventory)〔註1〕という種類のエネルギー、例えば石炭や石油を使って、どういった物質が排出されたのかを推定して目録にし、地図上にその分布を作ったもの。

終了プロジェクトについて聞く

人間活動と大気中の物質循環——対策への基礎データ

〔大気中の物質循環に及ぼす人間活動の影響の解明〕プロジェクト

■

巖佐 庸 〔九州大学大学院教授・評価委員〕

早坂忠裕 〔総合地球環境学研究所教授・プロジェクトリーダー〕

立本成文 〔総合地球環境学研究所所長(司会)〕

のに、わざわざ否定する必要ないので(笑)、エミッション・インベントリーの作成はむしろ出発点の成果です。しかも、実は地球研が始めたものではありません。以前静岡大学におられて、今は国立環境研究所におられる大原さんが先に少しやっておられたので、それをもっと長期的にやりませんかということでお誘いして、一緒にやっていたいただいたのです。インドを含めてアジアのほとんど全域を入れたものを作りました。

それを作るのも相当大変だったのですが、それは最終の成果なのではなく、むしろこのプロジェクトの出発点でした。エミッション・インベントリーを下敷きにして、アジアの各地域で排出された物質が実際の自然界でどんなふうに移動したり、留まったりしているのかを計測したわけです。そのために、新たな観測地点を設定しました、それ自体も画期的なことなのですが、今まで見過ごされていた、いろいろな物質の存在の状況を明らかにしていきました。

例えば、中国で石炭を燃やして発電をすると、炭酸ガスも出ますし、亜硫酸ガスを含むエアロゾル(大気中の浮遊微粒子)を排出し、それが東に流れてきます。植物は光合成で炭酸ガスを取り込みますが、その地域の炭素の同位体分析をすることでどういった植物が光合成をしたのかが分かります。中国は意外に中高緯度にC₃植物〔註2〕がある、それは雑草や雑穀類や、主にそういう非常に強い植物です。C₃植物はあるところまで温度が上がると光合成の効率が上がらない。ある温度で飽和します。

C₃植物・C₄植物 〔註2〕

炭素の同位体に¹³C(1.1%)と¹²C(98.9%)があるが、光合成の際に、C₃植物は¹³Cよりも¹²Cを選択的に取り込む性質がある。C₃植物はそれが弱い。それを利用して地域の炭素同位体の季節変動を調べることによって、その地域の光合成がC₃植物・C₄植物どちらによっておこなわれたのか、推定することができる。

ところがC₄植物は、温度や日射量がどんどん強くなってもそれに応じて光合成が上がっていくのです。そういうことから、人間が土地利用を変えてしまったことがわかるのです。

中国の経済発展に伴う環境負荷は脅威的

■

立本 さっきエアロゾルが増えているという話をされましたね。温室効果ガスは文字通り地球の温度を上げるということでもよく知られているのですが、エアロゾルが増えるとどうなりますか。

早坂 空気中のエアロゾルが増えると、太陽光を散乱させてしまって、地上に届きにくくなり、植物は育ちにくくなり、気温は下がることになります。

立本 温室効果ガスが気温を上げているのを、エアロゾルが緩和してくれている、と考えてもいいわけですか。

早坂 いや、もっと複雑なメカニズムが働いていて、そんなに単純ではないと思われます。それにエアロゾルは、酸性雨の原因になったりしますから、決して歓迎すべきものではありません。

立本 かつての公害問題は、技術的には解決できることがもはやわかっているし、そのための援助を日本がやるようになった。今頃そんなことを研究してもしょうがないのではないかという意見も当初あったようですね。

早坂 はい。確かに昔に比べてエネルギー効率は非常によくなっているし、排出物質を減らす技術革新も進んでいます。しかし、経済の発展とそれに伴うエネルギー使用量がものすごく多くて、限界に近いところまでエネルギー



早坂忠裕



効率をよくするとか、排出物質を減らすための技術革新をもってしても、二酸化炭素の排出の絶対量を減らすには限界があるということが分かってきました。

また、中国は石油を輸入してエネルギー転換をしています。国内で産出した石炭の使用量は1980年と2000年を比べると2倍ぐらいに増えています。相対的な割合でいえば、やはり石炭が非常に多く、それによって気候変動に関わるような物質が大量に排出されています。中国は、まだ発展途上ということもあって、技術革新で環境対策ができる余地がかなり大きいのではないかとこの考えが一方であります。実は技術革新で減らせる限界に近づいている、ということが明らかになりました。中国ではこれから数年で30基ぐらい原発をつくる計画があります。温室効果ガス排出抑制効果は、中国のエネルギー消費の影響全体からいうと、ほとんど無視できるぐらいの割合です。

立本 そういうことを明らかにしたということ自体、非常に大きな成果ですね。

巖佐 基本的な把握をするということは、対策を考える場合でも非常に重要で、このプロジェクトはよくやったと思います。

立本 それでは、その対策はどうすればいいと思われませんか。

早坂 ここからは私見で、空想的なのですが、東アジアの産業構造を変えて、産業活動を地球規模で再配置するというようなことをしないかぎり、問題の解決はできないと思います。

巖佐 いま、中国及び周辺国が世界の工場となっていますからね。私個人は世界の工場を中国から別の国へ移しても地球全体としては変わらないから、ここは発想を変えるしかないだろうと思っているのですよ。江戸時代の日本はエネルギーやモノをあまり使わないほうがかっこいいという美意識があって、モノをあまり持たなかった。そういう美意識が世界中に広がって、あまりたくさんモノを持ったり、使ったりするのはかっこ悪いというふうにならなければ、環境への負荷は増え続けるだけだと思います。

立本 そうなると、世界的な資本主義の利潤追求とそれを制限しようとする地域的なガバナンス、人類的ガバナンスの問題になりますね。豊かさや価値観や宗教の違う人たちがそれを形成するのは本当に大変です。だけど、それをやっていくときにものをいうのはこういう客観的なデータです。だからこういう研究が大事なのですね。



巖佐
庸

地球研の独自性をどう出すか

立本 このプロジェクトで、他の機関との差別化や、地球研の独自性の発揮はできましたか。

早坂 よくそういうことを聞かれるのですが、テーマ自体を差別化しようとすると、他所でやっていないものを探ることになる。それは裏を返すとスキマ産業というか、重箱の隅をつつくようなテーマになってしまう危険性があります。どの機関も、研究者も、現在の重要テーマに取り組みたいわけです。ですから同じテーマでも切り口の違いで見せるという方法でいいと思うのです。このプロジェクトはそういうプロジェクトだったと思います。

巖佐 そうですね。他の機関とテーマも手法も全く同じというのはまずいと思いますが、同じテーマでもアプローチの方法が違えばいいでしょう。このプロジェクトのように大気汚染を扱いながら、経済学などを使い、アジア全体のエミッション・インベントリーから入って現実の大気データの付き合わせるとするのは、ユニークな試みだったと私は思いますよ。

社会科学と自然科学の融合、信頼関係が最重要

巖佐 このプロジェクトで、社会科学のデータを解析する人に入ってもらってやったことは、実際にプラスになりましたか。

早坂 もちろんです。東大・経済の石見先生、上智大・人口学の鬼頭先生をはじめ、社会科学の方々に入っていた



できました。そういう方々がおられなかったら、さっき申し上げたような成果は出せなかったと思っています。

巖佐 その共同作業は円滑に行きましたか。

早坂 もちろんすべてが円滑だったわけではありません。地球研のプロジェクトに協力・参加するということはどういうことかを十分理解していただけて、従来の科研費の分配と同様に考えて、研究費をもっと自由な形で使わせるとおっしゃった方もありました。

巖佐 そうでしょうね。分野も違い、おまけに初めての方々との共同作業では難しいでしょうね。

早坂 違う分野でも、これまで何らかのおつきあいがあった方であればベースに信頼関係がありますから、トラブルがあっても調整できるのですが、分野も違う、所属機関も違う、しかも初めてのおつきあいという場合、その調

整が難しいですね。

巖佐 地球研のように新しい学際研究をしていこうとする研究所では、そういう苦労が至るところにあるでしょうね。そういう苦労は当然あるものだと覚悟して、プロジェクトの運営をやらないといけません。リーダーは大変だと思います。

プロジェクトの次世代養成成果

立本 プロジェクトを通じて次世代の養成はできましたか。

早坂 若いメンバーには、地球研の考え方の影響を強く受けたという人がかなりいます。大学の環境科学の准教授に採用されて転出していたりしています。

若い人の養成ではありませんが、異分野間の協力関係がプロジェクト終了後も生きています。先ほどエミッショ

ン・インベントリーの先達と申し上げた大原さんと東大の経済の石見先生とは、このプロジェクト以前は、まったく面識もなかったのですが、これを契機に協力関係が生まれました。文理融合とまでは言いませんが、いろいろな人的波及効果を生んでいます。

巖佐 どういう科学研究が好ましいのかについては、実際に参加して、実例で学ぶところが大きいと思います。私の推測ですが、早坂さんがこのプロジェクトを始めたころは、「あんなことをしても仕事になるのか」と思いながらもっと別のモデルを学んでいた若い研究者が、だんだん仕事の素晴らしさがわかってくと、あとに続けたい、乗り越えたい、と群がってきたのではないのでしょうか。実際の例を見せるということは非常に重要で、それがたぶん学問の雰囲気を変えていく可能性があると思うのです。だから早坂さん、今後もぜひ頑張ってください。

早坂 ありがとうございます。

立本 それは早坂さんへのエールだけでなく、地球研に対するエールと受け止めさせていただきます。地球研は大学院教育というレベルではなく、若い研究者がプロジェクトのなかで実践的にスキルやセンスを磨く場として、まさに巖佐さんがおっしゃるような役割を果たしていきたいと考えています。本日はどうもありがとうございました。

2007.7.12
地球研 所長室にて
[撮影: 二村春臣]

立本 終了プロジェクトに聞く、第4回鼎談は「オアシスプロジェクト」についてです。まず中尾さんからプロジェクトの成果についてお話し下さい。

水不足における問題の所在の究明が目的

中尾 私たちは、中国西部の乾燥地帯・黒河流域で、特に最近、人口増加もあって水不足に陥っている問題を取り上げ、この問題が歴史的に見て現在に特有な問題かどうかについて調べました。その結果を通して水不足の原因は何なのかを探りました。

研究の中身は、一つは、文字資料である古文書の類、および雪氷コア〔註1〕、樹木年輪試料、湖底堆積物などのプロクシー（文字の代わりをする天然の記録媒体）を解読して歴史を復元すること。もう一つは、これらの歴史データを解釈するための水の循環過程、つまり気温や降水量、氷河からの水の供給量の変動や、河川水・地下水の流出、灌漑農業による水利用といった水の循環過程を、現地観察や聞き取り調査により明らかにすることでした。

研究成果として「では今あの地域での水不足問題を解消するにはどうすればいいのか」というプラクティカルな提案を期待していた人もいたかと思いますが、そういう研究は中国政府あるいは中国の研究者を中心にすでに行われているので、我々は最初からやる気はありませんでした。我々は、その背後に内在する問題、つまり、人間が環境と関わる上でどういうことを考え、そのためにどういうことをやってきたか、それによってどういうことが起き

雪氷コア〔註1〕

氷河を縦に円柱として掘り出し、その氷柱の中に閉じこめられている空気や、氷の中に溶け込んでいる物質を分析することによって、過去の環境がわかる。

終了プロジェクトについて聞く

消えた湖——人が生み出す環境問題

〔水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史の変遷〕プロジェクト

■ 岩坂泰信〔金沢大学特任教授・評価委員〕

中尾正義〔総合地球環境学研究所教授・プロジェクトリーダー〕

立元成文〔総合地球環境学研究所所長(司会)〕

たのか、起きたことにどう対応したか、対応したことによってまた自然の何が変わったのか、そういった「人と自然との関わり」が歴史的にどう変わってきて、その背景には人間のどういう考え方があったのかということを知りたいという思いが基本にありました。

立本 目的は達成されましたか。

中尾 ある程度ヒントになる情報は得られたと思っています。

立本 そんなに謙遜せずに、人間と自然との作用・反作用の普遍的な傾向が明らかになったと胸張って言ってくださいよ（笑）。

中尾 あまり大げさに言いたくないのですが、まあ、そういうことです（笑）。

専門内の常識の枠にとらわれず文理融合を

■ **岩坂** 私ははじめから中尾プロジェクトに関心がありました。メンバーの一人である杉山正明さんの本に、最近多くの人が簡単に「文理融合」という言葉を使うけれども、実際は難しい。しかし、かなり真剣に考えている人物がいて、それが中尾さんだと書かれています。

今、わりあい淡々と話されましたが、中尾さんがプロジェクトを立ち上げる時の周りへの説得はかなりすごかったと聞いています。私は理系の人間がディシプリンを超えてやっていく、その苦闘の「戦闘日誌」みたいなものをぜひ残してほしいと思っているのです。

中尾 戦闘日誌になるかどうかわかりませんが、実は3、4年前に、こういう構想があるという本を書いてくれと頼まれていて、延び延びになっていたのです。プロジェクトがほぼ終わった今こ

そ、経験を入れ込みながら書けるなと思って書き始めたところです。

立本 文理融合でいちばん気をつけないといけないのは、常識と発見と独断の3つをどう分けるかでしょうね。自分のディシプリンであれば分けられますが、理系の中尾さんが文系の歴史とは何かと説明すると、そんなの当たり前じゃないかという言い方もされるでしょう。そのあたりはどのように苦労されましたか。

中尾 苦労というより、それを恐れてはいけないというのが私の得た教訓です。専門の方は「それは当たり前」と説明をはねつけることもあるかもしれませんが、「でも一般の人は知りません」ということが言えればよいのです。特に多分野の人が集まる研究会などでは、専門家に「それは常識」と言われるのを恐れて、「素人の質問ですが」といった前置き付きでディスカッションすることが多いのですが、誰だって専門外のことは素人に決まっています。そういうのを恐れずにディスカッションすべきです。実際、専門家が呻吟していた問題を素人の発言が一挙に解決したという経験を、プロジェクト実施の過程で幾度か経験しました。多分野の人が同一の目標を持って行なう共同研究の醍醐味だったと思います。

立本 なるほど、そのとおりですね。

人間と自然の作用・反作用の歴史

■ **立本** もう一つお聞きしたいのは、方法論としての特殊と普遍の問題です。

このプロジェクトでは、文字の存在する地域でデータをとられましたね。2000年間にわたり文字の記録がある



ところといえば中国しかないわけで、非常に特殊な地域を対象にされた。これを地球環境、地球環境問題という普遍にまでどのように導かれましたか。

中尾 我々は、特有の文化を持つ特定の地域についてある程度の事情を明らかにしたに過ぎません。ただし、そこから抽出して、これが普遍ではないかという想定はできました。

つまり、今から2000年前、ユーラシア大陸の真ん中に、琵琶湖の3倍の面積を持つ居延沢という巨大な湖がありましたが、漢の武帝が黒河流域で広い耕地を開発した頃から居延沢の面積は次第に減少していきます。11世紀にはカラホトが築かれ、周囲に灌漑水路をめぐらして広大な耕地で作物が作られます。次第に気候は寒冷化し、氷河が大きくなったぶん山からの流量は減り、黒河の中流地帯にあるオアシスで活発な灌漑農地の開発が行われたので、黒河の水量はますます減少します。

清の時代になると、中流での農業生産はますます活発化してきて、黒河の河床からはるかに高い場所も農地にするために地下水道を建設し、黒河からの取水量はますます増加します。

20世紀に入ると、山脈から流れてくる水は増えますが、中流地帯の人口も灌漑農地の面積も飛躍的に拡大し、黒河末端部では断流が起り、河畔の植生は衰え、地下水位は低下し、末端の湖はとうとう消えてしまいました。

そこで、中国政府は「生態移民」政策〔註2〕と中流地帯での取水制限を実施します。その結果、下流への水量はある程度増加しますが、取水量を減らされた農民は、不足分を地下水に頼る

生態移民〔註2〕

中国政府が行う遊牧民を中心とした移住プロジェクトのこと。人口増、家畜の飼育頭数の増加による草原退化・砂漠化を阻止するため、地域の農民・牧民を、技能訓練を行った上で、より高度で高収入が期待できる農牧業や、工場及び建設業等の従業者として別の地域に移住させるもの。内モンゴル自治区や寧夏回族自治区で始まり、内陸部全体に広がっている。しかし、コミュニティから切り離され、漢民族が圧倒的に多い都市部へ



ようになり、生態移民で移住した牧民は動物たちの飼料のために農地開発を始めました。今まで以上にオアシスでは水が必要になり、浅い井戸は涸れ、深い地下水を使い始めます。

特殊から普遍へ、より深い洞察へ

■

中尾 水不足は、時代によっては山岳地域の水資源変動によるものですが、一方で、人々の水の分配の仕方の影響も大きいことがわかりました。また、水不足という問題が起きるたびに、自らの生活範囲を超えて外部から水を持ち込むという手段によって人類は解決を図ってきたのです。土木技術などの発達をそれによって可能にしてきたわけです。

つまり、人類は古来、システムを拡大するという手法によって問題を解決することに成功してきた。しかし、現在はシステムを広げるという手法では解決が難しい時代になってきているのではなかろうか、それが結論です。まったく別の発想での解決策を考える必要があるということです。

我々はこの地域しか調べていませんが、一般的にもたぶんこうだろうという推測はできました。それを検証するためには、もっとさまざまな地域を調べなければなりません。こちらでも何か出てくる、あちらでも出てくる、それがマージされれば最終的には本当に普遍的なことがわかるでしょう。そういう意味では、まだ糸口しかわかっていないと思っています。

立本 今は一つの地域を調査して、普遍的な人間と自然の作用・反作用関係を洞察した、こういう事例をいくつも

移住することなどからさまざまな弊害が指摘されている。

写真／左—

水利施設

写真／右—

綿花

並べてみたら、いっそう深い洞察ができて普遍的な真理に到達できるだろう、と思っておられるわけですね。

中尾 そうです。地球研はこういう研究をもっと活発にやっていくべきだと思っています。

文理双方の資料を駆使することの意義

■

立本 ところで、このプロジェクトで黒河地域を選んだ理由は何ですか。

中尾 理由の第1は、この地域は文献資料に限らず、樹木年輪試料や湖底堆積物、雪氷コアなど多様な年代試料がセットで採取できるからです。確実にわかるところから始めれば、ちょっとしたヒントしかないところでも解明できる可能性が拡大すると思ったのです。

もう一つ、そしてもっと大切な理由は、この地域が東西文化の交流路であるシルクロードと、南北の異なる文化が交流する主要な交易路とが交差する、歴史的に重要な文化の十字路に位置するからです。いろいろな人間の考え方が生まれ世界中に広がる、その結節点に相当する場所です。ここで生まれた考え方などは日本にも強く影響したと思います。

立本 選んだ理由の一つとして文字資料の存在を挙げられたわけですが、地球上にはそれが存在する地域の方が少ないですね。「その方法は他の地域を調査する場合に普遍性を持つか」とか、逆に「文字資料を使うのは科学研究では邪道だ」と言われたりしないでしょうか。

中尾 当時のことを記述した文字があれば、より詳細な事情がわかるのです。



中尾正義



それを利用しない手はありません。ただ、私は文字の解読では素人だから、文字資料が残っていれば何でもわかるのではないかと期待していましたが、それは幻想でした。たとえ文字資料が残っていても、残ったのは偶然であって、しかもある場所に集中している。時間的にも場所的にも限定されたものしかないのです。さらに、文字資料は特定の視点の人が書いたものにしか過ぎない。意図的に虚偽を書いた資料もあるわけです。つまり、文字があれば詳しいことがわかるというのは事実ですが、だからといって知りたいことが全部わかるわけではありません。

立本 やはり頼りになるのは、雪氷コアとか樹木年輪、花粉、そういった自然科学のデータだということですね。

中尾 文字資料の価値を否定するわけではありませんが。

岩坂 文理融合で、さまざまなデータを束ねて解析するというとき、地球研らしい資料の扱い方があるのではないかと思います。地球研の研究推進(戦略)センターで、資料の扱い方や成功事例と失敗事例を積み上げていくとか、あるディシプリンで育った人間が自分の地平を超えて新しい成長があった、といった例も蓄積するといいいですね。

立本 地球研は、このあとどこへ行っても研究できるだけの基盤を養うトレーニングの場でなければならないので

す。文理双方の研究資料を駆使できる人を育てたいですね。

プロジェクト立ち上げ時の幸運

岩坂 さて、この研究プロジェクトの準備は、地球研の発足準備と同時並行で進んでいたわけですね。本気になって研究できる環境は羨ましいなと思いました。地球研だからこそ、このプロジェクトが実現できたという感じがします。

中尾 これは長年、私が本当にやりたかったことなのです。だから私は全力を投入しましたし、幸いに地球研を作ることにもタッチできましたから、最初から地球研の研究らしい研究の設計をしたつもりです。岩坂さんはあの頃、「地球研は、今幸せに研究をやっている人には関係ない研究所ですね」とおっしゃいましたね。

岩坂 ええ、覚えています。従来の研究のやり方に不満をもっている人は、こういう研究所でやりたいと思うだろうなと思ったのです。そういう意味で第1期プロジェクトは、非常にいい仕事をされたと思います。

本プロジェクトの次なる展開

岩坂 中国人の大気の研究者が、中尾さんの発表を聞いて「日本で資料をあんふうに活用できるグループがある

档案[註3]

過去および現在の国家機構、社会組織及び個人が、軍事、経済、科学、技術、文化、宗教等の活動に従事して作成された国家及び社会にとって保存価値のある歴史記録、公文書。このプロジェクトで「档案データ」は主に清代の降水量記録を指す。

んだな」と感心していました。

立本 清代の档案データ[註3]は貴重ですね。公開されたらいいと思います。

中尾 それについては今年から科研費をもらって、メインで研究しています。

立本 こういったデータは地球環境問題に役立つ基礎データですし、こういうものを地球研はどんどん集めなければいけません。

岩坂 中尾プロジェクトの思想を受け継いだものもいくつか出ていますね。

立本 窪田プロジェクト(「民族/国家の交錯と生業変化を軸とした環境史の解明——中央ユーラシア半乾燥域の変遷」)は完全に後継プロジェクトですね。こういう形でプロジェクトが受け継がれていけばいいですね。

中尾 プロジェクトが連携するにはこれしかないと思ったのです。個々のプロジェクトの結果をみて関係ありそうなところと一緒に議論する程度ではだめです。あるプロジェクトから出てきた問題を次のプロジェクトに繋げていかなければ、連携なんてできるはずがありません。つまりプロジェクトの設計の段階、立ち上げのときから他のプロジェクトが関与することが、プロジェクトの連携には不可欠だと思います。

岩坂 遺産をどう使うかというのは第1期プロジェクトの責任ですね。

立本 その形がうまくできたのがこの例です。おそらく1期は芽なんですね。それを育てて次に伝えていってもらわなければ困る。それが地球研のアイデンティティになっていくはずですよ。中尾さん、そのためにもうひとがんばりをお願いします。岩坂さん、今回もお忙しいところをありがとうございました。

2007.7.20

ホテル京阪京都にて

[撮影:二村春臣]



岩坂泰信

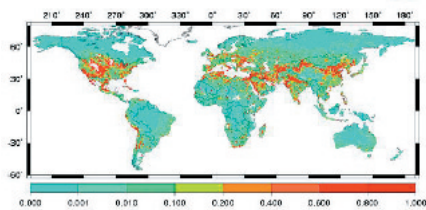
立本 終了プロジェクトについて聞く鼎談の最後は、この4月地球研を辞めて東大に戻られた鼎（かなえ）さんから、リーダーをつとめられた「地球水プロジェクト」についてお聞きするわけですが、どういう研究プロジェクトだったか、まず簡単に紹介してください。

待たれていた水危機の予測

■
鼎 水というのは誰でもご存知のように、蒸発して雲になって、雨になって落ちてきて、地球上を循環しています。陸に落ちた雨が集まって川になって、海に流れ込む前に、人間が農業用水や工業用水、生活用水として利用しているわけですが、その水がいつか足りなくなるんじゃないか、という不安が20世紀の終わり頃、世界的に漠然とあったわけです。でもその時点で誰もそれをまともに計算していない、それじゃその実態を我々できちんと計算して将来予測までやってみようじゃないか、ということで、このプロジェクトが地球研発足と同時に始まり、予定どおり昨年完了したというわけです。

立本 このプロジェクトが行った世界の水事情の将来予測は、あちこちで取り上げられて有名になりましたね。

鼎 2050年や21世紀終盤の世界の水危機の度合いを世界で初めて数値予測というかたちで提起しましたので、予



図／上ー

水ストレス指標 [将来予測]

「2050年にそれぞれの地域で使用している水の量」を「2050年にそれぞれの地域で使用可能な水の量」で割った値。値の大きいところ(黄色や赤色)は、水をほとんど使い果たす予想されているところであり、いわゆる世界水危機の「ホットスポット」の候補地。

終了プロジェクトについて聞く

世界の水危機を算出して警告

[地球規模の水環境変動ならびに世界の水問題の実態と将来展望]プロジェクト

■

鼎 信次郎 [東京大学生産技術研究所准教授・プロジェクトリーダー]

佐藤洋一郎 [総合地球環境学研究所教授・評価委員]

立本成文 [総合地球環境学研究所所長(司会)]

想以上の反響を呼びました。2006年8月25日号の『サイエンス誌』[註1]にも取り上げられましたし、2006年11月に北京で行われたESSP [註2]の全体会議では、プロジェクトとは何の関係もない外国の研究者が3人もこのプロジェクトの成果を引用したと伝え聞き、我々もびっくりしました。

立本 気分よかったですよね。

鼎 でも人類的危機を予告する深刻な内容ですから、あまり大きな声で嬉しいとは言えませんが、待たれていた予測データだったのでしょね。世界的な問題意識の高まりの波にうまく乗ったという感じです。

バーチャル・ウォーターというアイデア

■

立本 バーチャル・ウォーター [註3]という考え方も、またその考え方でいくと日本は国内で使っている灌漑用水と同じぐらいのバーチャル・ウォーターを輸入していることになるという計算結果も、有名になりましたね。

佐藤 どこかの国際学会で、あなたがいる前で「日本でバーチャル・ウォーターというのを計算したやつがいて」と得意満面になってしゃべる人がいたらしいですね。

鼎 「やつがいて」だったらいいのですが、自分の主張としてしゃべってくださる方もいて、これは光栄なことではないかと。(笑)

佐藤 そこまであの話が有名になったということですね。

鼎 結果だけはわりと一人歩きしてくれています。

バーチャル・ウォーターというのは『サイエンス』[註1]

米国科学振興協会(AAAS: American Association for the Advancement of Science)が週刊で発行している国際的な科学雑誌。2006年8月25日号の水問題特集でGlobal Hydrological Cycles and World Water Resources by Taikan Oki and Shinjiro Kanaeが掲載された。

誰が言い出したことなのですか。

鼎 我々の造語ではありません。イギリスの学者が概念を提唱したのですが、このプロジェクトを立ち上げた私の前任リーダーの沖大幹（現在東京大学生産技術研究所教授）さんが、どこかの国際会議に出ているときに「その定量化は面白そうだ」と想を得たようです。当時東大土木で学部4年生の三宅君が、面白いからやってみないかと沖さんに勧められて、計算を始めたのです。世界でそんなことを定量化した研究事例が何もないので、苦労したようですが、彼はもともと農学生命系だったので、作物別に必要な灌漑用水の量なんてことを調べることに抵抗がなかったこともラッキーでした。

佐藤 でも、必要な灌漑用水量と、輸入した穀類が必要とした水の量とは直接結びつかないですよ。どうやって計算しようと考えたのかな。

鼎 例えばトウモロコシは食べられる部分が限られていますね。彼は八百屋で買ってきて、芯と実の比率を自分で測ったりしたのです。その買ってきたトウモロコシを測ったあと、3本全部ひとりで食べなければならなかったので大変だったらしいですよ(笑)。そういう彼の行動力がないとこのアイデアは花開かなかったのではないかと思います。いったん計算可能だとわかれば、あとはそれを補強したり精緻化していくのはゼロからのスタートよりは簡単ですから、そのあとはみんなでガッツといったんです。

佐藤 バーチャル・ウォーターでいうと、牛肉わずか100グラム作るのに水が2トン必要だというわけでしょう。食

ESSP (Earth System Science Partnership) [註2]

地球システム科学パートナーシップ。ドイツに本部をもつ、地球環境に関する最大の国際学術会議。世界中から様々な分野の研究者を集めて、地球システムの統合的研究(地球の仕組みや機能、システムの変化、これらの変化が地球の持続可能性において意味するもの等)を行うことを目的としている。



肉業界から牛肉にケチをつけるのかと、文句が来なかったですか。

鼎 幸いにして文句は来ていません。我々は、だから牛肉食うなとかいっさい主張していませんから。それだけ牛肉というのは、値打ちがあるものだ、高いのは当然、とも解釈できるわけで。

佐藤 なるほど。ところで、鼎さんたちのバーチャル・ウォーターのアイデアは、私が今リーダーをしているプロジェクト(「農業が環境を破壊するとき——ユーラシア農耕史と環境」)でも、使わせていただこうと思っているのですよ。

鼎 地球研の後続のプロジェクトでお役に立てれば嬉しいです。

自然科学研究から本来の人間——自然系融合研究へ

立本 鼎さんは、もともとダムを作ったり、橋をかけたりする工学部土木の出身ですよ。今回、相当へんなことに手を出しましたね(笑)。

鼎 いや全くそんなことはないのです。実は、土木の水分野では80年代まではおっしゃるような技術的なことが中心だったのですが、90年代になって、地球上の水の循環というような、どちらかという理学部に近いピュアなテー

バーチャル・ウォーター (Virtual Water) [註3]

「仮想投入水」。例えば小麦1kgを得るのに必要な水の量は2tが必要、したがって小麦1kgを輸入したら2tの水が輸入されたと仮に考えてみようという考え方。2000年の日本の輸入統計から推計したバーチャル・ウォーターの年間総輸入量は640億t(うち389億tはアメリカから)であり、それは、日本国内の年間灌漑用水590億tを上回っているという。

マが最先端になってきまして、沖さんも私も、当時そういうことを研究していたのです。でも、あっちこちの学会にチョロチョロと顔を出しているうちに、自然のことだけ純粹にやってちゃいけないな、と思うようになって、人間活動と自然とのからみのようなことを研究しだしたのです。土木というのは、シビル・エンジニアリング、人類のための公共の技術ですからね。シビル・エンジニアリング本来に戻ったということです。

立本 なるほど、そういうことですか。それじゃ地球研の考え方とぴったりだったわけですね。

若いプロジェクトリーダーはやりづらい!?

立本 鼎さんが、プロジェクトリーダーを引き継がれたのは、おいくつのときでしたか。

鼎 32歳でした。それから3年半。

立本 非常に若いリーダーですね。やりづらかったですか。

鼎 プロジェクトメンバーはたいいてい歳上でしたからね。でも、他の研究プロジェクトと並びで質問されたり、評価されたりするときは、リーダーが若いからということで、少し寛大に見ていただいていたような気がします。



鼎 信次郎

立本 若い人がプロジェクトリーダーになったときに、うまくやるノウハウのようなものがありますか。

佐藤 普通、日本の共同研究のシステムでは、一番若い人がプロジェクトを支える仕事を全部やるわけですから、鼎さんは結局、リーダー役とその役と、両方やることになったでしょう。

立本 そうだとしたら、それは大変なご苦労だったでしょうね。

鼎 我々のプロジェクトの場合、事務の実質をやってくださった瀧野さんという方が非常に優秀な方で、よく助けていただいたので、それほどの苦労はなかったですが、やはりリーダーにはある程度の歳の人になって、その下に番頭役の若い人がいて、という人組みが一番うまくいくのではないかと思います。ただし、番頭役というのは非常に疲れる役ですし、ずっとその役をやらせると潰れてしまうので、激務のあとはしばらく休ませてあげて、交代してあげないといけないと思います。

今後の研究の展開、今後の地球研

佐藤 このプロジェクトで、水の「量」的な問題を研究されたわけですが、今後この手法をより精緻化する作業、つまりお米のなかでも糯米と粳米は要求する水の量が違うとか、中国の牛とアメリカの牛とオーストラリアの牛とでは、種類も違うし、育て方が違うし、飼料も違うとかいろいろなことがあるでしょう、それをもっと細かくやるのと、別の展開——たしか鼎さんは、国際シンポのときに、これからは水の「質」の研究をやらなければいけないという



佐藤 洋一郎

ことを言っておられたように思うのですが、そのどちらをやるべきだと思っておられますか。

鼎 両方ですね。まず、我々の手法をより精緻化する作業は続けるべきだと思っていますし、実は今も続けています。あのデータの新しいバージョンはどうなっているのかという問い合わせが必ず私のところに来ると思われまから、それに対する責任としても、またせっかくあそこまでやったのだから、今後も我々の手でより精緻化したいという気持ちがあります。

他方、私が水の「質」の問題の研究が必要と言ったのは、人間活動の水質への影響です。水質の問題というと、みな飲料水が清潔で安全かどうかという問題にいくのです。もちろんそれも大事なのですが、我々の場合は、もっと大きな地球規模の長期的な問題として、人間が大地に対して、化学肥料とか殺虫剤、排泄物、廃棄物など、とにかくいろいろな物質を大地にばらまいてきましたね、そのことを研究しなければ、と思います。日本のような地形と気象条件ではこういう物質はどんどん流れていくので、ひょっとしたらまあまあ許されるかもしれないのですが、大陸の場合、それが溜まっていて、その下の地下水にじわじわ溶け込んでいくわけで、今後50年、100年、1000年かけて使う地下水の質を下手すれば変えてしまいます。しかもいったん地下に入ったものは取り除けない。ですから、それがどれくらいの濃度というか、質になるかということを広域的に予測して警告するようなことができれば、何か役立つのではないかと、



あのときああいう発言をしたのです。

佐藤 質の問題と言いつつ、やはり量的数値に関心があるのですね。

鼎 水の総量の問題ではなくて、水に溶け込んでいる物質の量という意味ですが、そうです。さっき「日本ではまあ問題ないのかもしれないが」と言っていました。最近、日本の河川の水質はとてよくなってきたのに、湖沼の水質はあまりよくなっていないらしいですね。それがなぜか専門家もよくわからないらしい。それは解明する必要がありますね。日本の国内についても、湖沼の水や地下水の水質に関して科学的に解明すれば、実社会に役立つことがありそうだなというようなことも考えています。

立本 ところで、地球研を離れて見られるようになった今、地球研の問題点、地球研が今後やるべきことをどういうふうに見ておられますか。

鼎 我々のプロジェクトが終わって去ったあと、引き継いで展開してくれる部隊がいない、これは問題ですね。結局私が今いるところで続けなければいけない。地球研は研究所なのに、研究データの蓄積も活用も更新もできない。流動性の確保と称して全員任期制にしまったことは、はっきり言って、墓に懲りて膺を吹いた感じの制度設計ミスだと思います。

立本 やはりそう思われますか。私も就任以来それを感じているところです。

佐藤 地球研の研究テーマについては、どう思っておられますか。

鼎 進行しているたくさんの研究プロジェクトのテーマを眺めると、いくつかの足りない分野が明らかにあると思います。エネルギーの話、その他資源系統の話、人口爆発の話、人口の都市集中に伴う問題、リサイクルとゴミといった話も抜けていると思います。最近のように、バイオエネルギーへの転換などがでてくると、人口と食糧と水とエネルギーが、全部関連してきましたね。こういうときに、専門家がいらない分野があるというのはちょっと残念なところです。地球環境問題の研究所として総合的に研究を進めるために、どういう分野の専門家を安定確保しておくべきかという配慮が重要だと思います。

立本 地球研は新しいアイデアと構想で作られました。しかし、地球研以前に作られた研究所がそれなりにもっているメリットを、発揮しにくい仕組みになっていることも確かです。これをどうやって克服して、本来の目的を遂行していくか、知恵と意欲が必要です。さいわいそういう内部の熱気がまだ十分あるので、克服は正できると思っていますし、そのためにいくつかの改革を行いつつあります。鼎さんも、地球研OBとして、今後もお力添えをお願いします。

きょうは、お忙しいなか、わざわざお越しいただき、ありがとうございます。

鼎 こちらこそ、ありがとうございます。

研究推進戦略センターの発足

総合地球環境学研究所の「研究推進センター」は近く「研究推進戦略センター」(以下、戦略センター)と名称を改める予定です。地球研の研究戦略策定とその実装・推進を図るために、戦略センターには戦略策定部門、研究支援部門、広報・成果公開部門の3部門を設け、それぞれの部門に即した人員配置を研究部・事務部と有機的に行い、所内各種委員会との統合・連携のもとに活動を進めます。

この改組により、戦略センターはこれまで以上に(1)地球研の研究を総合的に推進するための戦略を策定し、(2)研究によって得られた新たな学術的知見・情報を活用するためのシステムを整備するとともに、実験施設の効率的運用、フィールド調査の支援強化とネットワーク作り、若手研究者育成をふまえた大学院教育プログラムと地球研の戦略を一体化する条件整備を行います。そして、(3)これらの成果と情報を、国内外の研究者コミュニティや社会に広く発信するためのさまざまな活動を組織的かつ機動的に行います。

戦略センターは、人間文化研究機構における多様な連携事業と、新たな計画と目標の推進に向けての基盤作りにも貢献することになります。今後、地球環境学の研究を国内外における研究機関等とのさらなる連携のもとに進めるうえで、戦略センターは大きな使命を担って船出することになります。皆様のご理解とご支援をよろしくお願いいたします。(秋道智彌)

第6回地球研フォーラムを開催

「地球環境問題としての『食』」をテーマに、第6回地球研フォーラムを7月7日(土)、国立京都国際会館(京都市左京区宝ヶ池)で開催。約400名が参加しました。

「人間にとってのおいしさ」(伏木亨・京大教授)、「日本人はなにを食べてきたか」(湯本貴和・地球研教授)、「あなたの食卓の現在」(佐藤洋一郎・同)、「農業・漁業の持続可能性を問う」(嘉田良平・放送大客員教授)の話題提供があり、そのあと4人をパネリストに秋道智彌・地球研教授の司会でパネルディスカッションをおこないました。詳細は次号に掲載します。



インキュベーション研究(IS)決まる

2007年度のISには申請が8件あり、所内での公開ヒアリング(5月17日に実施)を経て、次の3件が採択されました。

「水質の地域多様性の探求：循環を基軸にした水管理に向けて」(研究代表者：中野孝教・地球研教授)

「開発と温暖化による寒冷地の熱・水・物質循環の変化と、その安定化に向けてのシナリオ」(研究代表者：井上

元・名古屋大教授、所内共同研究者：福嶋義宏)

「メソポタミア文明期における王朝の交代と環境問題—特に農業生産を基礎として」(研究代表者：渡辺千香子・大阪学院短大准教授、所内共同研究者：佐藤洋一郎)

招へい外国人研究者(6名)

米国のワシントン州立大学バンクーバー校研究学部長のスティーブ・ウェーバー(WEBER, Steven A)さん(受け入れ期間は8月20日—11月19日、受け入れ教員は佐藤教授) ▼中国科学院地理科学・資源研究所助教授のジェン・ホンシン(鄭 紅星)さん(9月1日—12月1日、福嶋教授) ▼中国科学院東北地理農業生態研究所助教授のワン・ゾンミン(王 宗明)さん(9月1日—12月31日、白岩准教授) ▼ロシアの国立海洋大学・学科長のコリエビッチ・ベルシキン(BELUSHKIN, Mikhail Yurevich)さん(9月20日—12月20日、内山准教授) ▼ザンビア大学地理学部上級講師のギア・カジョーバ(KAJOBA, Gear)さん(10月1日—12月31日、梅津准教授) ▼中国人民大学国学院西域語言與歴史研究所研究員のヌルラン・ケンジャハマイティ(Kenjiahamaiti, Nuerlan)さん(10月1日—3月31日、窪田准教授)

第2回国際シンポジウム 緑のアジア

地球研では第2回の国際シンポジウムとして『緑のアジア——その過去、現在、未来 ("Asian Green Belt: Its Past, Present and the Future")』を10月30日、31日の両日にわたり、京都駅前の「メルパルク京都」にて開催いたします。

東アジアから東南アジアにかけての地域は、寒帯から温帯、亜熱帯、熱帯までの気候をふくみ、乾燥地帯を介せずに連続した森林地帯 Asian Green Beltが続いています。そこでは多様な生物相を擁しているだけでなく、多様な文化を育んできました。生物資源の伝統的な管理に関する智慧が、それぞれの文化の基礎となっていたのですが、近年、この地域は急速な経済発展を遂げ、人口も急増し、森林資源をはじめとした生物資源も枯渇が危惧されるに至っています。この第2回国際シンポジウムでは、Asian Green Beltにおける人間と自然の営みの過去、現

在、そして未来についての議論を通して、地球と人類の未来可能性を考えていきます。(湯本貴和)

市民セミナーをリニューアル

第20回(9月21日)から変わりました。今年度後半に開催するもの全体に、「環境問題」のジョウシキを斬る、というテーマを設定。地球研スタッフと外部の研究者との対談形式にし、より聴講しやすいものにしました。

第21回は、10月12日(金)午後6時半—8時、会場はハートピア京都(中京区烏丸通丸太町下ル東側)。村松晃男・上賀茂神社権禰宜と秋道智彌・地球研副所長による「京都の世界遺産:上賀茂の杜からのメッセージ」です。

第22回は、11月9日(金)午後3時—4時半、地球研・講演室で。阿部健一・京大地域研究情報統合センター准教授と市川昌広・地球研准教授による「原生林だけで生物多様性は守れるのか?—熱帯と温帯の里山—」です。

上賀茂だより

地球研のまわりの田畑には秋の風。はやいもので、この「地球研ニュース」は今号で第10号になりました。手探りの状態で始まって、1年半余り。2ヶ月ごとの刊行とはいえ、あっという間のこと。みなさまがたのお力添えで、なんとか格好のつくものとして、評価していただけるようになったかと。これからも、どうぞよろしくお願いいたします。(斎藤)

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所報 [地球研ニュース]

Humanity & Nature Newsletter No.10

[隔月刊]

ISSN 1880-8956

発行日

2007年10月1日

発行所

総合地球環境学研究所

〒603-8047

京都市北区上賀茂本山457番地の4

電話: 075-707-2100 [代表]

Eメール: newsletter@chikyu.ac.jp

URL: http://www.chikyu.ac.jp

発行

総合地球環境学研究所 広報委員会

委員長

湯本貴和

編集

総合地球環境学研究所 ニュースレター企画編集小委員会

協力

[株]シー・ディー・アイ

デザイン

田中晋

本紙の内容は地球研のウェブサイトにも

掲載しております。

郵送を希望されない方はお申し出ください。

表紙写真—

流砂に埋もれるカラホト遺跡 [オアシスプロジェクト提供]

