

Humanity & Nature Newsletter



no. 9

1 August 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

流域環境学構築の意義—地球環境問題の解は現場にあり
金沢大学教授 | 岩坂泰信
琵琶湖—淀川プロジェクトリーダー | 谷内茂雄
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

地球温暖化と農業—地域の農業と文理融合
京都大学地域研究統合情報センター長 | 田中耕司
トルコプロジェクト・リーダー | 渡邊紹裕
総合地球環境学研究所所長 | 立本成文

●特集—3
研究プロジェクトより—08

地下水から蘇る記憶と未来との往還
地下環境プロジェクト | 谷口真人

地球研だより—10
日本沙漠学会大会/
市民セミナー [第18回・第19回]

出版物紹介—11
『水と世界遺産』
『図録メコンの世界—歴史と生態』

お知らせ—12
カンボジアとの学術協定/第3回地域セミナー/
第2回国際シンポジウム/上賀茂だより



立本 終了プロジェクトの意義をもっと積極的に打ち出していこうよ、と私が言い出して、こういう場をもつことになったのですが、きょうはその第1回として、評価委員の岩坂先生にもお忙しいなか来ていただきまして、「琵琶湖一淀川プロジェクト」について話し合いたいと思います。まず、谷内さんにこの研究を始めたきっかけから話していただけますか。

環境行政の行き詰まりがきっかけに

谷内 私たちが流域管理というテーマでプロジェクトを始めたきっかけは、10年ぐらい前から日本の環境行政が大きく変わってきたことにあります。それまでの行政によるトップダウンのやり方では弊害が出てきて限界があることもわかった。そのいちばん大きな原因は何かというと、流域にはいろいろな考え方をもった人がいる、それに今までちゃんと向き合ってこなかったということです。そういうことから、ガバナンス[註1]という視点で流域管理を進めていかなければいけないのではないかと感じるようになったのです。また、そういう考え方が日本だけではなく、世界的にも環境問題の大きな流れとして出てきた。ガバナンスという考え方は、環境問題の解決を実際に実践する上で、非常に本質的な概念だと思います。例えば研究者が行政と協力して、ここの環境はこのようになっていると言うだけでなく、その情報をどのように使うかということもどうもっていかなければそこで止まってしまう。具体的な解決に持って行くためにはどうしたらいいか、ということ

ガバナンス [註1]

一般には、社会が環境を管理するためのやり方・仕組みのこと。ここでは、特に、従来の河川行政に代表される行政や専門家集団による、治水など特定課題の解決を優先しておこなうトップダウン型のマネジメントに対比させて、流域の多様なステークホルダーが参加し、人間と流域環境の多面的な関係や課題を調整しながらおこなう環境マネジメントの仕組みとして、このことばを使っている。

終了プロジェクトについて聞く

流域環境学構築の意義——地球環境問題の解は現場にあり

[琵琶湖一淀川水系における流域管理モデルの構築]プロジェクト

■ **岩坂泰信** [金沢大学教授・評価委員]

谷内茂雄 [総合地球環境学研究所准教授・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)]

具体的にやってみたい。それは単に琵琶湖一淀川水系の流域管理に役立つだけでなく、地球環境問題の解決にも通じる非常に大切なことではないか。それが私たちの出発点でした。

岩坂 このプロジェクトは2つの特徴を出しておられ、大変明解でした。一つは「階層性」ということですね。空間スケールを変えていくと、それぞれに主体があって、小さくなればなるほど非常に明瞭な形でそれが出てくるということを明らかにされた。もう一つは、「文理連携」ということを掲げ、それを現場で実践されたということです。どういう経緯から、そういうことをスローガンにして研究することになったのでしょうか。

谷内 流域というのは大きな川のなかに支流がある。その支流のなかにまた支流がある。そういう意味でロシアのマトリョーシカ人形のような、入れ子構造になっているわけです。そのような河川の入れ子構造を「階層」と呼んでいるのですが、私たちが主張したいのは、水系の階層性に沿って社会にも階層性ができてしまっていて、その階層の考え方に人々は囚われてしまい、ものの見方・考え方が違ってくることです。流域というのは、こういう階層性が顕著になるスケールであり、流域管理を考えるときは、「階層化される」ということがステークホルダー(利害関係のある当事者たち)の合意形成にもたらす困難さをきちんと押さえる必要があるのです。

文理連携で行ったからこそできた

■ **立本** さきほどの岩坂先生の話の二つ



谷内茂雄

めの問題、自然科学者と社会科学者が一緒に地域に入ったことの意義については、どう考えますか。

谷内 私たちは「文理連携」という言葉を使っていますが、自然科学的な目から例えば農業による濁水(水田の土壌粒子などが川や湖の水に混ざり、濁ること)がどれくらい影響を出しているかを測る人と、社会科学系の人が協力して初めて、今まで出なかったことが出てきたと思います。

私たちは彦根市の農村地帯で調査結果をもとに農業濁水問題を考えるワークショップをやりました。結果、面白いことがわかりました。まず、地域の人たちだけではこういうワークショップ自体、持つ機会をなかなかつくりにくいこと。もう一つはスケールの問題です。漠然と琵琶湖が大変だということは頭ではわかる。しかし濁水の漏れを防ぐために畦を修繕するのはとてもコストがかかるのです。しかし自分たちの地域や農業の未来に関わってくるとなると、「なんとかせなあかん」という方向に人の考え方は変わります。そういうことが、実際にワークショップの後のアンケート解析などでわかってきたわけです。ですからスケールというのは非常に大切で、一般的な話と同時に、その問題が自分たちの問題にどのように関わってくるかという、その関わり方をうまく説明することによって、新しい解法が出てくる。私たちがやれたのはそこまでですが、きっかけの作り方のようなことがわかったと思うのです。

ワークショップで、その地域の現地情報を使ったことも大きかったと思



ます。これまでの研究者の一般的な情報だけを使ったのでは、おそらくあそこまでいかなかったと思うのです。自然科学者と社会科学者が地域の人と同じ場所でやる。そこで得られた結果を自然科学者の視点だけでなく、社会科学者と地域の人と一緒に、ではそれはどのように自分たちの問題に関わるだろうか、と問題を変換してみるのです。すると考え方などが変わってきた。そういうものが得られると、次につながるのではないかと思います。

ワークショップ実施上の工夫

■ **岩坂** 私はもともと気象育ちです。気象という分野は、百年も前から一般の人たちも毎日耳学問をしていて、結構理解しておられるのです。けれども地球環境問題というのは、まだそれほど一般の理解は進んでいない気がします。ワークショップといっても、大先生が来て、「皆さん知らないだろう、聞きなさい」というような押しつけのようなものになりがちでしょう。研究者の成果を地域の主体者たちと共有し、次のステップへ導くようなワークショップというのは、それほど簡単にはできないと思います。どのような工夫をされたのですか。

谷内 私たちの場合、現地でも3年弱、社会科学系の研究者の人たちが、綿密に地域を回って密にコンタクトを取ってきました。「この人たちは調査して、データを持って帰るだけではないな」

ということが地域の人たちにもある程度わかってもらえたのです。

実は、社会科学系の人からは最初から非収奪型の研究にしよう、それが地球研のプロジェクトの大事なところだと主張してやってきた。しかし、実際にワークショップで「これだけの濁水が出てしまう」という話をすると、地元の人たちは「そんなことはわかっている」と言って非常に怒るのです。なぜ自分たちばかりに言うのかと非常に陰湿な雰囲気になったこともありました。しかし、逆にいえばそんなふうに言ってもらえたということが、健全なコミュニケーションにつながっていきました。その場で怒った人からも、後で「あの場では怒ったけれども、とても勉強になったよ」と言ってもらえました。地べたを這うような感じかもしれませんが、ということからも私は自然科学と併せてやっていく意味があったと非常に感じました。

地球環境問題への貢献につなげるために

■ **立本** ポイントは最初にいわれたようにガバナンスなのですね。流域管理の小さいところのガバナンス、ボトムアップのガバナンスというのはよくわかります。しかし、地球環境問題のガバナンスというのは、もう一つ上のレベルです。流域管理のガバナンスがわかったから地球環境問題のガバナンスがわかるというわけにはいかないのではないのでしょうか。そのつなぎをどのようにしていけば、地球環境問題への

貢献になると思いますか。

谷内 上から下へのコミュニケーションというのは、行政のように、仕事としてやっている方がおられますから、それは自動的にできるわけです。けれども集落とか、集落よりももう少し大きな単位の意見は、なかなか上へ反映されにくい。そのボトムアップ・コミュニケーションを研究者たちが支援することが、階層間のコミュニケーションを促進する上で大切なのではないかと。私たちが細かいスケールの話に着目したのは、ガバナンスを促進する上でボトムアップのコミュニケーションが大事だということに気づいたということが、一つの理由です。

もう一つは、私も地球スケールのガバナンスと流域スケールのガバナンスは違うのではないかと、思います。流域からいきなり地球までというように私たちも考えていません。例えば集落から地球までどんどんスケールアップしていくと、流域というスケールで一番大きな違いが出てくると思うのです。例えばメコン河のような国境をまたぐ大きな国際河川の流域の場合は、別のタイプのガバナンスの研究で架橋することが必要だと思います。

立本 メコン問題を解決できたらノーベル平和賞ものだとされているくらい難しい問題なのですが、このプロジェクトでその方法論が少し見えてきた、ということでしょうか。

谷内 あまり、大法螺をふきたくないし、形だけの国際性を整えることはしたくないのですが、考え方としては、そういうことですね。



岩坂泰信

フィールド調査はオツなもの

■
岩坂 私がこのプロジェクトで関心をもつのは、参加した先生たち自身、何が変わったのかということですね。今までの専門を生かすことができ、将棋の駒として働いて有効だったということなのか、あるいは研究している本人たちに何か変わったということがあったのか。そういうことも聞きたいなと思って今日は来たのですが。

谷内 実際に行ってみて実感するというのは大変大きなことでした。私も自然科学系なので、濁水というのはどれくらいひどいのかという専門的な関心で行ったのですが、実際に現地に行ってみると、むしろ農業が大変ということのほうが問題は大きい。稲作農業の未来や、後継者がいないといった話を聞くと「こういう話が入ってこないと環境問題だけ言ってもだめだな」ということがわかった。それと、地域の人たちが真剣に話をしてくれるので、これはちゃんとやらないといけないなという感じが出てくる。モチベーションにもなります。これまで自分の専門分野だけやっているとなかなかそういう経験がなかったわけです。つまり、農業濁水という現象を自然科学的に解いて、琵琶湖にこれだけの影響があると調査結果を提示するだけでは十分ではないのです。どのように地域の農業経営の将来像や後継者問題、地域の未来に結びつけ、どのように解決するかというシナリオを考えるとところまで問題を変換していく、そういう作業は文理連携でないと、また現場でフィールドワークしないとできない。こういうチャレ

リナックス(Linux) [註2]

1991年にフィンランドのLinus B. Torvaldsによって開発されたオープン・ソース型のOS(コンピュータを動かす基本ソフト)。MicrosoftのWindows等とは対照的に、開発されたプログラムをインターネット上に無料公開することで、世界各地の関心を持つ研究者や学生が、プログラムを自由に利用・改良することによって、急速にLinuxを成長・発展させることになった。その際、Linuxというシステムが、カーネルと呼ばれるシ

ンジができたのは、地球研だからであり、プロジェクト方式の一つの大きな可能性を示すことができたと思います。

立本 それこそ大きな財産ですね。一つの科学の先端領域も、非常に土臭いフィールド・サイエンスが基礎にないと現実のブレイクスルーはできないのです。

岩坂 最近の風潮として、効率よく沢山ペーパーを書くことばかりが求められ、若い人たちにとっては「フィールドは手間ひまがかかって大変そうだし、どちらかといえばあまり行きたくない。出来ればパソコンの前で情報収集して済ませたい」というふうになってきていると思います。だから、今のような話、フィールドというのはなかなかオツなものであるということをおね、もっと言ってほしいですね。

立本 地球環境学というのはコンピュータだけでできる部分があります。しかしそのデータだけ見ても絶対に問題の本質はわからない。どこからわかってくるかということ、やはり現場からなのです。ですから地球研というのは、一方でデータが非常にしっかりしている、他方現場の問題を生活のレベルからちゃんと理解している、その両輪で研究を進めているタイプの研究所の筆頭であると言われるようになってほしいですね。

本プロジェクトの次なる展開

■
立本 さて、このプロジェクトの次の展開をどういうふうにお考えですか。

谷内 私たちは例え話ですが、「リナックス[註2]」という言葉で説明しているのです。流域スケールくらいの話になると、いろいろな歴史的な経緯とシステムのコア(基礎的な)部分とともに、各ユーザー(カスタマー)が、各ユーザーの課題に合うようにプログラムの一部を作り変える(カスタマイズ)自由度・柔軟性を備えたことが発展のカギとなった。



か自然、社会の違いのようなものがある。ですから一つの流域でやったことをそのまま一般化することはできない。私たちは、階層性、多様なステークホルダー間のコンフリクトの見つけ方、それを回避するための制度(メカニズム)の提案、具体的な現場での実践方法を提起したつもりなのです。私たちは「リナックス」のいわばコアとなる一般的な考え方を提案した。しかし、それを実際にやって流域管理を進めるのは研究者ではなく、その地域の行政も含めたステークホルダーたちなのです。彼らが地域の固有性を前提として、私たちが提起したシステムを応用して欲しい、と思います。

立本 研究成果を出版する計画があると聞きましたが。

谷内 はい。来年度の前半までに、京都大学学術出版会から、「琵琶湖からはじめる流域環境学(仮題)」という学術書を出したいと考えています。

立本 それは結構ですね。それはそれで読んでくれる人はちゃんといると思いますけれども、地球環境問題に関心のある一般の方々に読んでいただけるようなインパクトのある本を、商業出版でぜひ出していただきたいと思います。
岩坂 せっかくの研究成果ですからね。
谷内 はい、頑張ります。きょうはいろいろありがとうございました。

2007.5.22
地球研 所長室にて
[撮影: 二村春臣]

立本 きょうは平成18年度に終了した「乾燥地農業プロジェクト(通称: ICCAP)」の成果を検証したいと思います。まず温暖化の農業への影響の予測を、乾燥地を対象として行った意義はどこにあるのですか。

トルコを選んだ理由は?

渡邊 地中海東岸地域は、ただでさえ水に関して厳しい条件の土地なのですが、地球温暖化で気候の変動が大きく、降水量が少なくなるとGCM[註1]で予測されていて、将来もっと厳しい状態になる可能性があります。これから起こる現象とその影響の予測がクリアに出てくるだろうと考えて、地中海東岸の乾燥地を対象に研究することにしました。トルコのセイハン川流域を選んだのは、いろいろ事情がありますが、地中海東岸の典型的な天水農業と大規模灌漑農業がある乾燥地としてちょうど条件が合ったということです。

立本 わかりました。それでどういう成果があがったのですか。

渡邊 このプロジェクトは、初めは鳥取大学の矢野友久教授(当時)が基本的な枠組みと方法を計画されたもので、私は地球研発足の時点でリーダーを引き継ぎました。そのときは、地球温暖化の農業への影響の研究は世界的にある程度進んでいるのではないかと思っていたのですが、実は世界的にも手探り状態だということがわかり、考える材料や方法を何とかして作らないといけないと思ったわけです。その点に関しては、ある程度できたかなと思って

GCM (General Circulation Model) [註1]

地球の大気や海洋の動きを再現・予測する大気大循環モデル。将来の気候の変化を予測するためにも利用される。

終了プロジェクトについて聞く

地球温暖化と農業 ―― 地域の農業と文理融合

[乾燥地域の農業生産システムに及ぼす地球温暖化の影響]プロジェクト

■

田中耕司 [京都大学地域研究統合情報センター長・評価委員]

渡邊紹裕 [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)]

います。プロジェクトの最終段階で、IPCC[註2]関係者にも私たちの成果をお話しましたが、面白いものができたと言っていました。IPCCの次の評価報告書には私たちの成果を取り込んでいただけたと思っています。

これはある意味で従来型の研究として評価していただける部分ですが、もうひとつ、地球研らしいプロジェクトにするため、温暖化した場合の影響を考えることで、今の農業の仕組みや自然と人との関わりの現状・問題点を取り出そうとしました。これは方法論も確立していないので、手探りでやって苦労したところ。こういう地域では、こういう部分に手を加えるところというところに影響が出てくるというメカニズム、土とか水やその管理に限られますが、それをある程度整理することができたと思っています。

ある地域の農業の予測の方法論

■

立本 温暖化したときに農業がどういふふうになるかということ予測する方法論について、もうすこし具体的に説明していただけますか。

渡邊 これまでは「地球温暖化に伴う気候変動の影響」とはいうものの、GCMの解像度はまだまだ粗かったので、ある地域の温暖化の影響がどうなるかを具体的に考えるための気候変動のシナリオを提示するところまではできていなかったのです。私たちは、地域の農業を考えるときには、まず地域レベルの気候変動のシナリオが欲しいのだ、と無理ともいえる注文を気候分野の先生方に出し、既存の信頼でIPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) [註2]

[気候変動に関する政府間パネル]

きる気候データとGCMの最新の予測を組み合わせることによって、対象地域を含む広い範囲の温暖化後の気候の枠組みを予測し、それを細かくダウンスケーリングして狭い地域の将来の変動を見通すという作業を苦労してやっていたいただきました。

そして、それによる地域の将来の気候変動のシナリオをもとに、地域の農業の基盤となるような土と水の条件がどのようになるかについて、流域のモデル、あるいは農地の水の動態モデル、作物の成長や作付面積を予測するモデルなどを組み上げていきました。そうすると作物生産にはどのような影響が出て、流域の水の動きがどうなるかを見えるような形にすることができたと思います。

立本 なるほど。そういうことがIPCCの人たちに評価されたわけですね。田中さんにご専門が近いわけですが、どんなふうはこのプロジェクトをご覧になっていましたか。

田中 方法論はよく理解できます。いわば気候変動の予測にもとづいて、農業システムそのものがどういう影響を受けるのかを、さらにまた予測しようということです。その前提として、水や土という比較的データが確かなものでモデルを組み立てていると思います。

ただし、設定が2070年ですよ。それまでの間に、温暖化が徐々に進んで、さらにヒューマン・ネチャー・インタラクション[註3]が起こって、条件が変わりますね。だから2070年まで決めて一直線にいかないでしょう。そのダイナミズムをどう評価するかが方法論的に難しいところですね。

ヒューマン・ネチャー・インタラクション [註3]

自然と人間活動の相互の作用と反作用のこと。



写真/左一
灌漑水路の流量調査風景

モデル化の次のステップの方法論の難しさ

■
渡邊 そう、本当に難しいのです。例えば、対象地域の下流デルタでは1970年代まで綿花栽培が中心だったのですが、ある年に病虫害が大量に発生したと、トルコの東部で大規模な農地開発が行われ、そこで安い労働力を確保できるようになったことで、綿花栽培がそちらに移動して、この地域の作付体系が変わったりしたのです。地域の農業は、こうした自然や経済の条件の変化でがらっと変わってしまうことがあります。しかし、そういう要因すべてを、予測モデルのなかには組み込めないのです。ですから、2070年の農業の姿を予測することは困難で、不可能ともいえるでしょう。

そこで、私たちは、現在の農業のシステムで、2070年に起こりそうな気候条件になったらどんなことが起こりうるのかを考えることにしました。一つひとつサブモデルを組み上げて、プロジェクトの参加者がそれぞれの立場からこういうことが起こるだろうという予測を出し合い、互いに、全く違う状況の予測の理由を検討したり、さらにこんなこともありうるだろうと議論するなかから、総合的な予測や考察をやると思ったのです。

それは2070年までの影響や変化をモデルによって予測することではないのです。しかし、どんな相互作用が起こりうるかは検討したつもりです。

田中 それはそれでいいと思いますよ。しかし欲を言うと、せっかくいろいろな分野の人が参加して現地をつぶさに調べているのだから、その地域の隅か

ら隅まで、現在どういう農業システムで彩られているのかをきっちりと記述するような仕事も必要かと思えますね。その上にいろいろなデータを載せて予測してみて、2070年になったらこういう農業景観がイメージできるのではないかということを議論し、それを記録して公開するというやり方をすると、いろいろなディシプリンの人たちが参画できる可能性が広がってくると思うのです。

今は衛星から取ったデータから、ランドユースマップやベジテーションマップはかなりの解析度で描くことができますが、それはあくまで一面的なデータなのです。それだけではなくて、その大地を目で観察しながら歩いているような記述がほしいのです。それをみんなでやっていると、ある種の類型化ができると思うのです。それがまたサブユニットになって次の変化を考えていくときの材料になるのではないのでしょうか。

渡邊 おっしゃるとおりです。私たちも最終段階でいくつか将来起こりうる土地利用のシナリオを描きましたが、その作成過程や使い方の議論を通して、それぞれの観察や考察を付き合わせるようになりました。それが一部できたところでプロジェクトの期限が来ました。5年というのはあっという間でしたね。**田中** もうひとつの重要な問題は文理融合です。プロジェクトの責任者として頭の痛い問題だったと思うのですが、いかがでしたか。

渡邊 私のバックグラウンドは農学ですが、文理融合を目指すには、まずインター農学からと思いました。

立本 インター農学とはどういうことですか。

渡邊 農学のなかには、作物学や農林生物学のような生物を扱う分野だけでなく、農業経済学のような社会科学も、農業土木学のような工学もあります。ですから、農学は本来、文理融合のはずだと思えます。とくに農業・農村の現場の問題への対応を考えると、構成している個別のディシプリンの関係は強いはずですが。しかし最近、各ディシプリンは独立しがちで、壁を超えられないというのがなかなかできないのです。だからその融合は簡単ではなくて、一度それぞれのディシプリンである程度の結論を出していただいて、それを持ち寄り付き合わせることによってはじめて融合が進むと思えました。参加された方が、農のそもそもの基本にまで遡って考えているかどうかですね。

プロジェクトの最終段階では、参加していただいた方々の間で、ある程度は進んだのではないかと思います。ただし、その方法や頭の中で進んだ融合を、明確に表現するというところまではなかなかできていないかもしれません。田中さんのご経験からはいかががお考えですか。

文理融合人材の育て方を巡って

■
田中 確かに文理融合というのは非常に難しく、人が変わらないと文理融合なんかできないというのが、近頃の私の信念です。

立本 人が変わるというのは、田中さんが文理融合しようと思ったら田中さんが自身が変わるということですね。

田中 そうです。自分は農学のこの分



田中耕司



渡邊紹裕



野でやっていますという人をいくら集めても、だめなのです。インターディシプリナリーでないと農業は見てこないというのはずっと昔から言われていますが、残念ながら農学はそのための手法を磨いてこなかったのです。だから渡邊さんが、このプロジェクトでやろうとした努力は貴重なものだと思います。先ほどそれぞれのディシプリンでやって、それを持ち寄って、と言われたけれど、持ち寄るときが最終段階では手遅れなのです。だから、かなり早い段階で持ち寄って、議論するなかで若い人たちが変わっていくということが大事ですね。年寄りにはもう変わらないから、若い人を地球研的な人間に育てていくという仕掛けをつくらないといけない。そのためには、同じ釜の飯を食べないとだめです。これが大事なのですが、それも最近ますますやりづらくなっている。

立本 確かにそうですね。私は、変わりやすいのは人文社会学者ではなくて、自然科学者だという気がします。人文社会科学の方法論はある程度成熟した人間の方が理解しやすいけれど、自然科学の方法論は若いうちに訓練しておかないと身につけにくいということがありますから、若い自然科学者に地球研のプロジェクトに参加してもらって、自己改造してもらおうというのがいいと思っているのです。その点で、このプロジェクトは文理融合型の頭をもった若い人を沢山育てたと佐藤（洋一郎）さんが言っていましたよ。

渡邊 育てたというと聞こえがいいですが、またリーダーとしては一番うれしいことですが、正直言うと、そうならざるをえなかった事情があるのです。私が来たときにはもうある程度プロジェクトの内容が決まっていたのですが、調査地域が全く足場の無いところに変更されたり、計画を練り直したり、本当に大変だったのです。そのときに地球研で事務局的に頑張ってくれた若い連中と、いろいろな分野の研究の対象や方法、参加者の考え方や性格に至るまで勉強して、自分たちで何もかも手作りでやざるをえなくなって、おのずと頭が文理融合型になったのです。

立本 そういう混乱状況があるほうが人材育成には案外いいのかもしれないね。それをシステムとして組み込みましょうか（笑）。

渡邊 いや、もうああいう苦労はしたくありません（笑）。

トルコとの共同研究の意義

立本 トルコのチュビタック〔註4〕（TÜBİTAK）との共同研究だったわけですが、トルコ側のこのプロジェクトの受け取り方はどうですか。

渡邊 当初あちらの研究者は温暖化の影響の研究を全く考えていなかったとおっしゃっていたのです。ですから、最終段階では非常にインパクトが大きくて、トルコのなかでも話題になって、非常によかったと多くの研究関係者が評価してくれました。これを機会にブ

TÜBİTAK（トルコ科学技術研究機構）〔註4〕
科学技術展開の基本方針の策定や研究プロジェクトの推進と研究資金の配分を行うトルコの政府機関。

プロジェクトに参加したトルコの研究者の方が協力して、トルコのテレビ局が、温暖化の農業への影響についての特集番組を作りました。トルコでも、農学のなかにいろいろな分野の人がいて、このように集まってやる機会がなかったそうです。今回がはじめてで、今後の貴重な経験になったといっていました。それを続けていくのはなかなか厳しいようですが。この研究でせっかくネットワークができたので、何とかいろいろな違う形で継続して行きたいですね。トルコでの研究も長いアドバイザーの松原正毅民博名誉教授からは、研究成果をさらに発展させるために、研究の拠点となるシステムが重要だご指摘いただきました。私もそうした継続展開を望みます。TÜBİTAKはやる気になっています。せっかく築いた関係が消えないようにしたいと思います。

また、プロジェクトのメンバーとして地元の水資源・灌漑関係の行政機関の技術者の方に加わっていただきました。資料をいただくだけでなく成果の共有も目的としてありましたので、私たちの研究成果と、今後どうということが具体的に問題になるかということを理解してもらって報告会を開催しました。これはプラスになったと思います。今後あちらの研究者が継続して研究を進めてくれる芽ができたということも含めて、現地にインパクトのある貢献ができたかなと思っています。

立本 それは非常に素晴らしいことですね。海外の専門家に高く評価されるだけではなくて、今後は、日本の一般のひとたちにもわかるように、情報発信をお願いします。きょうはありがとうございました。

2007.6.12
地球研 所長室にて
[撮影：二村春臣]

地下水は目には見えませんが、私たちの生活に様々な恩恵を与えてくれるため、人々は畏敬の念をもって地下水に接してきました。しかし、人口増加に伴う地下水利用の増大により、地球規模で地下水資源が減少しています。また目に見えない地下水汚染が世界各地で潜行しています。このような地下水資源の減少、地下水汚染、そして地下水の過剰揚水による地盤沈下や地下熱汚染などの地下の環境問題は、人間活動の拡大によって普遍的な現象として世界各地で発生しています。さらに人間活動の広範囲化に伴う地下環境の利用は、これまでに経験のない深さに及び始め、様々な問題が顕在化しています。例えば日本の沿岸大都市では、地盤沈下を防止するための揚水規制により地下水位が上昇し、地下水位が低下していた時期に建設された深部の地下構造物（地下鉄駅など）が浮き上がるという新たな問題が生じています。この問題は、「一度人間が自然に手を加えた場合、まったくの自然状態に戻

地下水から蘇る記憶と未来との往還

■ 都市の地下環境に残る人間活動の影響

[通称: 地下環境プロジェクト]

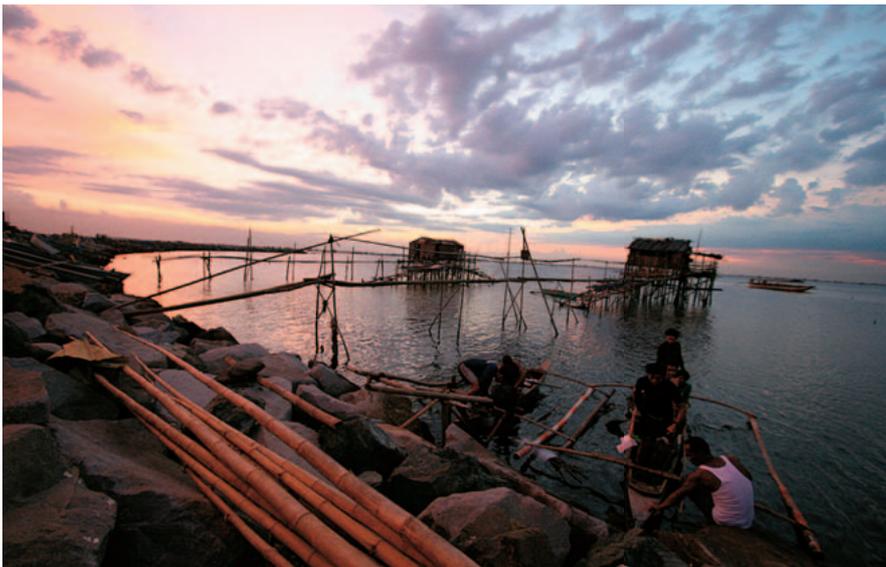
■ 谷口真人

すことは不可能であり、常に人間が手を加え続けて共生する必要がある」という、他の地球環境問題にも共通する問題点を示しています。未来可能性を損なわない地下環境の利用において、地下水循環をよく理解したうえで、モンsoonアジアの豊富な水社会をポジティブに捉え、地下水利用を推進する時期に来ていると考えています。

地下環境プロジェクトでは、アジアの諸都市で普遍的に発生している“地下環境問題”を、都市の発達段階との関係から明らかにしていきます。これは各都市の発達の程度に応じて、上記の“大地の下の地球環境問題”がアジアの各都市で時間遅れを伴って次々と発生しているからです。例えば前述のように、日本では地下水位低下・回復を経験し新しい問題に直面していますが、ジャカルタ・マニラでは地下水位低下・地盤沈下が現在の一番の問題です。そこで、アジア沿岸都市の都市発達過程の駆動力と典型的な発達段階、地下環境問題と経済成長との関係など

を明らかにすることができれば、未来可能性を損なうことなく、地下環境の有効な利用についてのシナリオを提言することができると考えています。地球研・地下環境プロジェクトでは、未来可能性を食いつぶし、帳尻あわせとして疎んじられ、有効に利用されていない地下環境の現状を、人間と自然との相互作用“環”を解きほぐすことによって明らかにしていきます。

プロジェクトでは、様々な最新の研究手法を用いて、東京・大阪・バンコク・ジャカルタ・マニラ・ソウル・タイペイの各都市を有する流域において、地下水の量および水質の変化をまず明らかにしていきます。最近の衛星技術の進歩は目覚しく、重力衛星のGRACEを用いて、広範囲の地下水貯留量(存在量)変動を推定する技術が適用可能になりつつあります。また絶対重力計を用いた現場での重力測定により、10cm単位での地下水貯留量変動が、井戸がなくてもわかる可能性があります。また、地下水がどのくらいの速さで“循環”しているのかを明らかにするために、“滞留時間”の評価をCFCやKrといった新しい指標を用いて行います。この“滞留時間”は、未来可能性を損なわない地下水の利用にとって明らかにしなければならない最も重要な指標のひとつであり、貯留量(ストック)と移動量(フロー)と補完関係にあります。地下水が“too slow water”(流れ・循環が遅すぎて(涵養が少なすぎて)持続的に利用できない水)なのか、循環の早い地下水“too fast water”(涵養が十分あることによる前述の地下鉄駅浮揚問題)なのかを判断する指標になります。



写真/上ー
アジアの都市沿岸に暮らす人々[マニラ]



地球研中庭の井戸前での筆者近影

プロジェクトの調査でアジア各都市の地下の温度分布を調べてみると、都市化によるヒートアイランドの影響が地下にも及んでいることがわかってきました。地下の温度の上昇は微生物活動を活性化させ、水質変化や生態系にも影響を与えとも言われています。通常地下の温度は、深くなればなるほど高くなりますが、最近の温暖化・都市化による地表面温度の上昇は地下深くにまで及び、その深さは都市化によるヒートアイランドの強さと都市化の開始時期を示す指標となることがわかってきました。

また、バンコクの運河での水質調査では、寺院の位置する場所で地下水が多く流出している可能性が明らかになってきました。これは、寺院が建つ地盤の透水性（地層が水を通しやすいかどうかを示す指標）と関係があると考えられ、寺院建設時の土地寄進の際に、その持続的立地を願う人々が、相対的に地盤環境のよい砂質地盤（高透水性地盤）を選んだ結果であるとの仮説を

持っています。いわば、「仏教・寺院を思う気持ちが、その地域の水質分布に影響を与えている」といってもよいのかもしれません。この仮説を明らかにするために、詳細土壌図の収集や寺周辺での聞き取り調査など、新たな調査を計画しています。

さらにジャカルタの調査では、地下水とイスラム教との関係にも注目しています。イスラム教では、モスク寺院でのお祈りの前に、（地下）水を使って身を清める儀式があります。もともと乾燥地域で生まれたイスラム教が、湿润地域（インドネシアなど）に移って広まった際、（地下）水とのかかわり方にどのような変化があったのでしょうか。地元の人々の話では、人口が増えているにもかかわらず、毎週金曜日の礼拝に参加する人が少なくなっている傾向があるようです。モスク寺院近くの井戸の地下水位記録を調べることで、お祈りの際の地下水利用による水位低下記録から、宗教活動の活発さの変化傾向が見つけられるかもしれま

せん。

地下環境プロジェクトでは、人間活動の地下環境への影響を知るために、古地図の解析によるアジアの諸都市での土地利用変化等の復原をGISベースで行います。アジア七都市の過去100年程度の環境変化が明らかになれば、地下水と地表水（ダム）との間の水資源転換の政策がもたらす“意味”や、人々の営みの結果としてもたらされる土地利用・土地被覆の変化が、地域社会の何とどのように対応してきたか等がわかります。また、アジアの発達段階の異なる七都市を比較することにより、時間と空間をまたがる“人間と自然の相互作用環”を明らかにすることができると思っています。これらを通して、自然（水、汚染物質、熱など）と人間（宗教、誇り、倫理など）との相互関係に関して、地下に残っている過去の記録・記憶から人々の営みを読み解き、現在と未来を行き来する「未来との往還」を繰り返して、未来を想像・創造することを目指しています。



写真／上—

海底堆積物分析による古環境復元

写真／下—

マニラ市内で地下水を浴びる子供 [国際シンポ写真コンテスト
入賞作品：細野高啓撮影]



写真／上—

地下水が豊富な地点に分布する寺院 [バンコク]

日本沙漠学会大会

5月19—20日、日本沙漠学会第18回学術大会及び総会が地球研で開かれました。口頭32件、ポスター20件の発表があり、自然科学や人文・社会学など様々な分野から、世界各地の乾燥地に関する最新の研究成果が報告され、熱心な質疑が行われました。

19日午後には、地球研と共催の公開シンポジウム『沙漠化一人と自然のせめぎあい』を開催、約90名が参加しました。吉野正敏(国連大学)、窪田幸子(広島大学)、児玉香菜子(日本学術振興会)、縄田浩志(鳥取大学)、遠藤崇浩(地球研)の各氏による講演と、安成哲三氏(名古屋大学)によるコメントがあり、総合討論では会場の参加者を変え、分野を超えた興味深い討論が行われました。(大会実行委員長 窪田順平)



地球研市民セミナー

4月20日に第18回が、5月25日に第19回が、地球研・講演室でありました。それぞれの発表要旨です。

■
第18回：窪田順平准教授による「シルクロード一人と自然のせめぎあい」

ユーラシア大陸中央部には、東はモン

ゴルの草原地域からタクラマカン沙漠を経て、中央アジア、アラビア半島へと続く広大な乾燥・半乾燥地域が広がっており、かつては遊牧民の世界であった。天山山脈やパミール高原といった氷河を抱く山々からの雪解け水は、この地域では例外的に水資源に恵まれたオアシスを作り出している。中央ユーラシアは、オアシス都市を結ぶ「シルクロード」に象徴される東西の交流の接点であるとともに、農耕と遊牧との接合する場所として、独自の優れた文化を発展させてきた。同時に乾燥地という、水が厳しくその生活を規制するこの地域の歴史は、気候変動などによる水資源の変動に対する人間の適応の歴史でもあった。地球研の「オアシスプロジェクト」では、様々な歴史文書や湖の堆積物、樹木の年輪、氷河のアイスコアなどから復元されたオ



アシス地域の環境の変遷と人間の対応を、水資源変動の視点から明らかにしてきた。

近年の地球環境問題を考えるとき、国境だけでなく、民族、宗教、農耕あるいは牧業といった生業など、人間の作り出す境界がその解決を困難とする要因となっている場合も多い。そこで研究プロジェクト「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(略称:イリプロジェクト)」では、環境問題の背景に存在する人間の作り出した様々な境界の問題を取り上げる。対象とする中国西北部からカザフスタン、ウズベキスタンへと連なる半乾燥地域は、農耕、遊牧のいずれにも利用可能な土地が広がり、かつては「草原の道」が通り、遊牧国家が覇権を争った。18世紀後半にロシア、清の2大勢力によって国境線が引かれ、遊牧民の定住化と農耕への転換という生業の大きな変化が起きる。近年では大規模な開発が行われ、その結果として現代的な環境問題が顕在化しつつある。本プロジェクトでは、人間と環境の相互作用の歴史の変遷を「境界」の問題に着目して考察し、「未来可能性のある社会」への新たな視点を獲得すること目指している。

■
第19回：梅津千恵子准教授による「途上国農村にレジリアンスを考える」

地球環境問題を考えるためには、弱者の視点から問題を見なければならぬ。いわゆる半乾燥熱帯と呼ばれる地域では地球全体の6分の1の人口が住み、そのうちの半数が1日1ドル以下で生活する絶対貧困層である。この地域の人々の生活は雨に頼った天水農業に依存するなど自然資源に依存しているため、環境変動に対して脆弱であり、植生や土壌なども同時に人間活動に対して非常に脆弱である。

レジリアンスとはあるショックに対する回復力、復元力のことである。ショックは旱魃などの気候変動である場合もあるし、内乱や制度的変動など社

会的・政治的である場合もある。途上国で起こっている土壌劣化、森林破壊は人間社会のレジリアンスにどう影響を与えているのか？農村世帯やコミュニティのレジリアンスを形づくる要因は何なのか？国家の政策や制度はどのように影響を与えているのか？

ザンビアでは2004年秋から05年春までの農業シーズンは大旱魃となり特に東部と南部を中心に主食のトウモロコシが大打撃を受けた。近年ザンビア各地で起こっている急速な森林



の伐採は非常時の食糧となる野生のキャッサバや山芋のような救荒食物へのアクセスを著しく減少させる事態となっている。

インドの南部タミルナドゥ州の海岸部は05年12月に起った津波で甚大な人的・物的・環境被害を受けた。世帯や地域がこのようなショックを受けた時に彼らが持つ潜在的レジリアンスの力が試されるのではないだろうか。

出版物紹介1

『水と世界遺産』

秋道智彌 編

2007年3月 小学館

1,890円

● いま話題の世界遺産です。世界遺産のツアーもさかんです。知床や熊野、屋久島、首里城などに行かれたかたも多いでしょう。

本書は、世界遺産のガイドブックではありません。日本とアジア地域の12の自然遺産、文化遺産を対象に水というキーワードから世界遺産の現状と将来を考えた書です。

自然遺産は手つかずの自然をまもるためだけの場所ではなく、これまでも人間の介入があったこと、現在、開発や観光化が脅威となっていること、そのなかで水の資源が重要な意味をもつことを訴えています。

文化遺産にも、観光化、近代化などの影響が及ぶなかで、遺産とともに生きる地元の人びとにとっての、水との多様な関わりを描いています。

本書は世界遺産の現状と未来を、水の利用、水管理、聖なる水への関心の変化など、水を媒介とした斬新な切り口から問題提起をしたものです。

カラー写真をふんだんに取り入れた読みやすい書です。今後の世界遺産におけるエコツーリズムを考える人、世界遺産をもっとちがった角度から見ようとおもわれる方には、是非とも本書を手にして、現場を訪ねていただきたいと思います。(秋道智彌)



出版物紹介2

『図録メコンの世界—歴史と生態』

秋道智彌 編

2007年3月 弘文堂

5,040円

● メコンは東南アジア最大規模の河川です。この河は、流域ごとに異なる自然環境のなかに多彩な人間文化を育んできました。第二次大戦後、長らく戦争の舞台となりましたが、1990年後その流域に大きな転機が訪れます。中国をはじめ、流域諸国がこぞって対外開放に乗り出した結果、人やモノが活発に行き交うようになったのです。

本書では、こうした大転換が、地域の生態系や人びとの暮らしにどのような影響をおよぼしているのか。また、この大きなうねりに対して、地域の人びとがどのように応答しようとしているのかについて、熱帯農学や人類学、生態学など、総勢70名にのぼるさまざまな分野の研究者たちが、最新の調査成果をもとに考察しています。執筆者の大半は地球研・生態史プロジェクトのメンバーであり、その意味でプロジェクト最初のまとまった成果出版でもあります。

河の流れと同じで、現地の人びとが培ってきた暮らしの「かたち」は、グローバル化のうねりに押し流されるかに見えて、じつは底流にたくましく息づいています。本書を通して、メコン流域に暮らす人びととその風土の生命力を感じとっていただけたらと思います。(西本 太)



カンボジアとの学術協定

6月12日に、地球研とカンボジア農業開発研究所(CARDI)との間で今後の研究に向けての研究協定に関する調印式がおこなわれました。調印式には、カンボジア側からはCARDIのメンサローム(Men Sarom)所長が、日本側からは立本所長のほか、研究プロジェクトリーダーの佐藤、FSリーダーの佐藤雅志氏(地球研客員准教授)らが出席しました。今回の協定書交換は立本所長就任後初めてのものです。調印式は管理部や所長室の支援も得てフォーマルに執り行われました。訪日したメンサローム所長は、これを機に今後一層、両研究所間での交流を図りたいと抱負を述べました。Siem Reapにあるアンコール遺跡の「バライ」は灌漑池の跡ともいわれ、農業に深いかかわりがあったことがわかります。今後は、遺跡の調査にもかわる研究機関などとともに、アンコール時代の農業をめぐる総合的研究を進める計画も浮上しています。(佐藤洋一郎)



写真/上— 懇談の様
写真/下— 覚書に署名するメンサローム・CARDI所長[右]と立本成文・地球研所長[左]

第3回地域セミナー

地球研からのメッセージとともに地域の課題を考える「地球研・地域セミナー」を今年は9月15日(土)、静岡県伊東市で催します。テーマは「伊豆をめぐる人・花・海(仮題)―「伊豆」はどこからきたか―」です。これまで、2005年は富山市(雪と人:くらしをささえる日本海)で、2006年は鹿児島市(火山と水と食:鹿児島を語る!)で開催しましたが、来年は沖縄県と滋賀県で予定しています。

第2回国際シンポジウム

地球研の研究プロジェクトの総合的な研究成果をもとに、地球研第2回国際シンポジウム「緑のアジア(Asian Green Belt)―その過去、現在、未来」を、10月29日(月)―31日(水)にJR京都駅前の「ぱるるプラザ」で催します。詳細は次号で。



上賀茂だより

市民セミナーは3年前に始まり、すでに19回を数えます。聴講される常連のかたも多く、今後も続けていきますが、今秋からすこし模様替えします。地球研スタッフと外部の識者との対話を設けたり、交通の便のいい会場を考えるなどいたします。とりあえずは第20回を9月21日(金)に地球研で、続いて第21回を10月12日(金)に京都市内で予定しています。ご期待を。(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.9

[隔月刊]

ISSN 1880-8956

発行日

2007年8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—

"Do the gods love the obscure and hate the obvious?"
(カナダ・ローガン山の調査から)

[撮影:白岩孝行]