



【タンチョウ(レッドリスト 絶滅危惧 類)、写真提供：田村正行氏(国立環境研究所)】

2002年(平成14年)1月号(通巻第134号) **Vo1.12 No.10**

## 目次

地球環境研究up-to-dateインタビュー

日本学会議会議長 / 国際学術連合会議会議長 / 総合科学技術会議議員 /  
産業技術総合研究所理事長 吉川 弘之氏

第4回自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC)報告

生物圏環境研究領域生態系機構研究室 室長 野原 精一

チリ国における地球環境問題 - 成層圏オゾン層破壊関連国際共同研究の場の可能性 -

チリ国環境センタープロジェクト チームリーダー 大槻 晃

研究者の声

総合科学技術会議の新しい歩みを受けとめ、科学者は議論を深め行動しよう！  
地球環境研究センター 総括研究管理官 井上 元

炭素循環への挑戦 - 炭素循環国際共同プロジェクト - (1)

地球環境研究センター 総括研究管理官 井上 元

E F F 研究者の紹介：Emmanuel Rivière

地球環境データベースの紹介

地球環境研究センター活動報告(12月)



地球環境研究up-to-dateインタビュー 第 5 回

日本学会議会議長 / 国際学会連合会議会議長 / 総合科学技術会議議員 /  
産業技術総合研究所理事長：吉川弘之氏

インタビュアー：西岡秀三(地球環境研究センター長)

西岡：吉川先生は、日本学会議会議長、国際学会連合会議会議長、総合科学技術会議議員、産業技術総合研究所理事長を兼務されています。そこで今回は、地球環境研究の広い意味でのscience、日本の国際化に対する考え方、総合科学技術会議が進めている環境イニシャティブ、そして独立行政法人化した研究機関の今後についてお話を伺いたいと思います。

まず、地球環境研究のあり方に関して、最近ではScience for Sustainability、先生は俯瞰型とおっしゃっていますが、学問体系が融合の方向に向かっていっているように見えます。しかし、これは、常に繰り返されているようにも思えますがいかがでしょうか。

吉川：その通りだと思います。19世紀末は「分析の時代は終わった、これから総合の時代が始まる」というのが標語でした。さらに遡って、12、13世紀には大航海時代があり、人類は行動領域を拡大しました。探検に行き、新大陸を発見し、いろいろな宝物を持ち帰ったりして結果的に生活は豊かになりました。大航海時代は人類の成功体験として残っていきます。これは大事な文化です。恐らく近代科学はそれを背景に発達してきたというのが私の仮説です。つまり科学は探検主義です。例えば、できるだけ小さいものを見ようと顕微鏡ができ、できるだけ遠くを見ようとして望遠鏡が発達し、できるだけ速く移動しようと列車や自動車が開発されました。探検主義には領域があった方がいいわけです。ある人は西を目指し、ある人は北を目指して行きます。それは正に学問領域に適用されています。人間が成功してきたのは、知的なもの＝学問構造が非常に細かく領域化され、かつ、領域でどんどんフロンティアを拡大していく形態が知的構造にあったからです。それが領域化です。遠くを知るというのは実は分析です。探検

主義というのは「領域」と「分析」の二つを持っています。大航海時代は領域と分析が具体的な行動でしたが、17世紀以降は近代科学になっていったと思います。しかも知的世界と探検は結びついていました。そして豊かさを獲得してきました。大航海時代に未知の土地に行って獲物を捕ってきたのと同じパターンが繰り返されていたわけです。それが知的世界を構築している冷静な人達からは非常に偏って見えました。実際の分析から得られた領域に固定された知識だけでは何もできないことが分かりました。力学の体系がどんなに立派でも飛行機は飛びません。飛行機が飛ぶためにはエネルギー等いろいろな問題があります。そう考えてみると、人間の行動は分析的科学だけでは不十分で、人間は本来総合的なものではないかという疑問が出てきます。そして、学問の世界では先程言いましたように19世紀末の思想的運動として総合という言葉が出てきます。1931年に国際学会連合会議(International Council of Scientific Unions: ICSU)ができた時には、まだ科学も化学も物理も十分に発展してない時代でしたが、ICSUの定款には、学問の進展に伴い、化学、物理、生物の「融合」が大事だということがありました。これは19世紀末にも言われ、1930年代にも言われ、また今我々が言っていますので、繰り返し言われていることです。そういったことを背景に、私は、環境問題も知識の領域化と分析偏重から起こったものだという問題提起をし、30年前に設計学という学問を確立しようと思いました。

西岡：私は大学で工学部専攻でしたから設計学を学びましたが、当時は図面をひくようなことをした程度です。決して学問的なものではなかったし、今考えてみると、システム化されていませんでしたね。

吉川：教えることの難しい学問だということを実感しました。どうやって分析するかということについては教えることができます。これは正に学問の非対称性です。総合と分析に関しては、圧倒的に分析が進んでしまいました。私が設計学を作ること宣言したのは30年前ですが、定量的な計算が一切ない世界で、私は苦心惨憺し、総合モデルを作りました。しかし、応用ができませんでした。ようやく最近になって、若い研究者が興味を持ってきましたので後継者が出てきました。法則を立てて演繹でいろいろな問題を解析していくという従来の学問が適用できない分野が今の学問です。しかし、学問がなくても人間は行動します。比的に言えば、建築を学んだ人が機械や電気、情報についてあまり知らなくても家を作ります。しかし、建築家を作った家と自動車を設計する人が作った自動車が結びつく都市があります。すると排気ガスが家の中に入ってきてしまい、矛盾が起こります。そこに俯瞰的視点が必要になってきます。建築設計と自動車設計を同時に扱う人が必要です。多くの環境問題は学問領域がindependentlyに展開した結果、人間が作った人工物システム全体を監視する人がいない、論ずる学問がないために、人工物システムが矛盾をきたし、問題が起こったと思われれます。私の仮説はこういった分析的方法が、水質汚染や地球温暖化などの環境問題を起こしてしまったということです。19世紀は思想運動があり、20世紀初めは心ある科学者だけの問題だったものが、今は現実に人間が被害を受けています。それは人間が独特の学問形態に基づいて行動している結果だと思えます。ですから、地球環境研究のあり方は従来のように学問分野を細分化し、優秀な研究に研究費を配分し、優秀な人達だけが研究しているというだけではだめです。

西岡：そのために総合科学技術会議ができることは何でしょうか。

吉川：科学研究が時代の状況を反映し、どう変わるべきかを総合科学技術会議が見なければならぬと思っています。しかし、残念なことに出せない部分があります。科学研究費(以下科研費)は文部科学省の管轄で、ご存知のとおり細かく分類されています。

西岡：実は、我々も申請する時に自分の研究分野がどこに所属しているのかわからないことがあります。

吉川：establishされたものが領域となっている構造なので、領域がない分野の研究をしている人にとっては困りますね。

西岡：私もメンバーになっている総合科学技術会議のワーキンググループでは、それぞれのイニシアティブに大学の先生方をどうやって入れていかをいろいろな人と話し合いましたが、あまり興味を示してもらえませんでした。一方、科研費のシステムにも問題があり、おっしゃるとおり総合的なものは出てきません。

吉川：科研費の複合領域は1930年代の発想で作ったものですから古すぎます。私は以前から考えていましたが、科研費のシステムは一つではなく、複数必要です。科研費には学問を領域化することにより研究効率を上げるという役割がありましたが、それだけではestablishされた領域しか伸びないので、それ以外の研究課題を発掘し、新しいものを伸ばすべきです。結果的に、資金配分の違うものとして、第2科研費は経済産業省、第3科研費は厚生労働省が担当になりました。これは最初に私が考えたものとは違いますが、目的を設定した研究ということです。つまり、第1科研費は科学以外のtargetを設定していませんから、target-orientedな基礎研究を考えません。そこで、target-oriented、target driven researchが必要だということです。産業振興は経済産業省が担当し、人間が健康でありたいというのは厚生労働省が担当するということになります。科学研究は当然そういったものにもサービスすべきで、これは応用研究ではありません。例えば、健康を増進するための科学とは何なのかということこれは基礎研究です。

西岡：今まで長い間基礎と応用について論じられてきました。我々が問題意識を持って研究している中でも新しい基礎に入っていくものもあり、基礎と応用に分けることに意味がないように思えます。

吉川：私もそう思います。基礎と応用という分類は意味を失っています。せまい範囲での基礎があります。応用ということ考えると従来の基礎研究者が気がつかなかった基礎研究が出てきます。



吉川弘之(よしかわ ひろゆき)先生プロフィール xx  
1933年生まれ。

1956年東京大学工学部卒業。工学博士。東京大学工学部教授、工学部長を経て1993年東京大学長。その間英国バーミンガム大学客員研究員、ノルウェー国立工科大学客員教授を務める。1997年7月より日本学術会議会長、1999年9月より国際学術連合会議会長、2001年4月より独立行政法人産業技術総合研究所理事長を兼務。

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

かつては構造欠陥と言って一刀両断で切っていたようなものが独自の基礎分野になってきました。健康のために、あるいは公害のないエネルギー源を作るなど大きな目標設定をした時に、その中にたくさんの基礎的問題があります。その基礎的問題は、従来の基礎研究とは違うものです。そういった意味では目標を考えるということは目の前の応用とは本質的に違います。ある知識の進展の過程において基礎と応用はありますが、基礎と応用の二分法というのは本来的に意味がなく、弊害があります。ですから、学問体系を充実する科研費的な研究とtarget-oriented researchの二つの体系で研究費制度、研究評価ができなければならないと思います。

西岡：科学技術振興調整費がかなり科研費的になってきているようにも見えます。目標を誰も設定しない。一番いいのは、参加する人がこれが新しい目標だという設定をしてくれ、そういう形でイニシアティブをとっていけばいい形になっていくと思います。

吉川：総合科学技術会議は重点分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー)を決め、専門家を集めて検討していますが、予算要求は各省庁が行い、総合科学技術会議には予算請求権、概算要求を作る権限がないのも問題ですね。そういう体制の中で果たしてうまくいくのかという疑問があります。また、今までの完全縦割りの予算請求ではできなくなり、共同研究として出てくるものもあります。それについてはある程度総合科学技術会議の意思がとおります。しかし、組まれ

た予算がどう使われるかというのは総合科学技術会議の目が届かない構造になっています。これをどうしていくかというのが課題です。総合科学技術会議は大変なミッションを持っています。重点課題についてはモニターしていかなければなりません。残念ながらその能力は総合科学技術会議にはありませんから、予算を管理する各省庁に来てもらい、合意がなければ、具体的な研究配分に影響を及ぼせません。そこで現在大問題が起こっている状況ではないでしょうか。

西岡：そうですね。そして次の評価のサイクルでどれだけ力を発揮できるかでしょうね。現場の人間が興味を持ってやらなければなりません。やるのは現場ですから。

吉川：これから先は制度だけの問題ではありません。重点分野の一つである環境は、地球温暖化研究、ゴミゼロ型・資源循環型技術研究、自然共生型流域圏・都市再生技術研究が重点課題になっています。そのうちゴミゼロ型・資源循環型技術研究は経済産業省が主で、地球温暖化研究はモニタリングが環境省、対策技術は経済産業省、理論は気象庁が主です。これは典型的な例で、他の重点分野と違い、環境問題は協力しなくてはできないものですから、協力体制が整っています。

西岡：目標は一つだがやり方が各々違うことでうまくいくのではないのでしょうか。

吉川：環境の場合は、明らかにtarget-orientedで、そのtargetが比較的整理されています。歴史的背景から見ても、西岡さんが取り組んでいるIPCC(気候変動に関する政府間パネル)や京都議定書など、社

会的決定と学問が密接な関係にあります。分野の違う人が協力していくことが大切なのですが、伝統的分野はむしろそういったものを排除していました。バイオの問題でも、19世紀には植物学と動物学に分かれてしまいました。研究方法としては分けてしまっても、環境の観点からいうと酸素の吸収と供給の関係にあり、分けられないものです。動物と植物の物質循環を研究する人は環境問題が起こるまでいなかったのでしょうか。大きな抜け穴を作ってしまった。恐らく化学も物理も同様だと思います。しかし、今、そうではなくなってきました。人間行動にとって意味のあるものにするためには、合体する研究方法が提案されています。その意味では環境は優等生ですね。

西岡：環境の世界では環境学は体系化できるのかという議論がされていました。お話を伺って、体系化するのがいいのかと疑問に思います。つまり、取り組みであってmethodologyではありませんから。

吉川：学問としては、分析学と総合学を研究すべきというのが私の30年前の問題提起です。総合学は設計学で分析学はmethodologyでした。対象の違いによってそれが生物学になったり物理学になったりしますが、方法は分析学、methodologyです。しかし同時に総合的知識はすべてのものに必要です。そういうものが二つ合わさった時にその二つの関係が違ってきたり、あるいは同時的に行わなければならない学問分野が環境学かも知れません。現実の世界の行動は総合ばかりで分析がなくなっています。西岡さんがおっしゃるように化学があり、物理学があり、そのとなりに環境学があるというふうにmethodologyを決めてしまうと同じ領域になってしまうかも知れませんね。

西岡：先生の今のお話は分析と総合の総合のほうのお話ですね。

吉川：分析的に環境を見たら新しい領域を作るだけです。自然環境を物理学の手法を使って見ると、例えば地球温暖化が起こっていることを予測できるという話ばかりです。しかし物理学と違い、対策に結びつけなければ環境問題は解けないので、そのためには行動原理まで読まなければなりません。取り組みですが、ただの取り組みとは私は思いたくありません。そこには一つの学問体系があ

り、しかもそれは専門家が次の世代を教育していく、一種の再生産です。いつまでも物理学者と気象学者が取り組んでいたら限界がありますので、環境の専門家を育てなければなりませんね。

西岡：しかし、私も以前大学で教鞭をとっていたことがあります。環境というのは教えるのが難しい分野です。教科書があるわけではなく、自分のしていることが体系化されているとはなかなか思えないので。

吉川：知識の断片を提供し、どうすればいいか考えてもらうだけです。教育というのは強制はできませんから。

西岡：ところで先生はICSUの会長もなさっていますが、次に、日本の国際化について伺いたと思います。今、知識と行動の話が出ましたが、行動に結びつけるというのが、今の体系では評価されにくい面もあり、なかなかそういう人が出てきません。外を見てみますと、外国の研究者にはいます。そのあたりについてどうお考えでしょうか。

吉川：私も日本の国際化については非常に不足と感じています。私が驚いたのは、外国ではscientistが社会と科学の関係を考えていたということです。ICSUでは1931年にすでにinterdisciplinaryと人類に対する科学の貢献を議論しなければいけないと提言しています。日本ではあまり知られていなかったICSUが何をしてきたかという、最も重要なのは、科学の尊厳を守ること、つまり「科学は、宗教やイデオロギーから自立した人類共通の知の体系を作り出すという使命を負っている」ということを進めてきました。現実には第二次世界大戦後、東欧諸国から西側に出て行って思想犯などで捉えられた科学者をICSUはあらゆる手段を用いて救い出そうとしたわけです。1999年に私がICSUの会長に決まった後、ブダペストで国際科学会議があり、science for scienceはもうやめて、科学の主流をscience for societyに切り替えなければいけないということが明快になりました。その会議のオープニングの特別講演で、私は先程の領域化によって環境問題が起こったというスピーチをしました。それが非常に共感を得ました。私はアメリカの科学アカデミーやイギリスのRoyal Societyとこういう議論を以前からしていましたから、ICSUの会長に選ばれた

のではないかと考えています。最近になって共感者は増えていますが、当時私は日本では孤立していました。しかし、諸外国の科学はずっと悩んできて1999年の会議に大きな宣言を出したわけです。その後ICSUがその宣言文を認めるかというGeneral Assemblyがカイロであり、25のUnionと80のnational member全員に問うたところ反対は一つだけでした。このことは物理学帝国主義の崩壊を意味し、宣言はコンセンサスとして受け入れられました。そういった議論が日本の外では行われていたのに、日本は依然として科研費に見られるように縦割りでした。社会と科学の関係としては、研究したり評論している人はいましたが、科学の研究の主流には何の影響も与えていませんでした。多くの方が日本のやり方が違うと感じるのは大抵外に出て感じるものです。日本の中では議論を作れる状況はないですね。

西岡：先生が会長をされている日本学術会議(以下学術会議)に期待するところも大なのですが、なかなか期待通りにはいきませんね。

吉川：学術会議はそもそも政府機関で、様々な学問領域の研究者の集まりです。科研費申請、研究所の創設など、学者がやりたいと思うことのサポートとして学術会議が声明、勧告を出していました。ところが要望が多くなり、私は、学術会議は大型陳情機関・自分の領域の利益代表ではなく、学問全般を議論するところだという論文を出しました。これは旧体制を非難する内容でしたから非常に攻撃され、3年間の激しい議論の後、結局私のペーパーは却下されました。それでもその後、会長に選ばれましたので、また同じ議論をしました。そこで、俯瞰的視点によって、学問の領域を超えた視点での提案をするという3年間の活動計画を作成し、今回は受け入れられました。皆で議論し、2001年12月には第一案ができ上がります。西岡さんのご要望にも応えられると思いますよ。現代は科学の知識がないと政策ができない時代です。環境問題はその典型です。最新の科学を取り入れて諸政策が決まっていきます。その意味でも領域を超えた学問の貢献について学術会議で議論していくことが大事です。ICSUには遅れていますが、ようやくこういう流れになってきました。

西岡：国際化を阻害している一番の要因としては、science for scienceがまだ強いことです。目標であるscience for societyが日本に根付かないといけませんね。

吉川：大学の管理体制にも問題があります。学問領域=学部ごとに自治化されていて、領域に対する固執、こだわりがありました。大学問題が変わらないと日本は変わらないという面もあります。

西岡：最後に、独立行政法人となった国立研究所の組織の運営などについてお伺いします。先生が理事長をしてらっしゃる産業技術総合研究所(以下産総研)も含めて、国立の研究機関が2001年4月に独立行政法人になりました。国立研究所の研究員が所管省庁に対する貢献だけを考えていたこともあり、独立行政法人になって果たしてそのあたりがうまくいくのかと考えています。私が所属する国立環境研究所は設立当初から比較的自由度がありましたが、独立行政法人化(以下独法化)して、現在まだ調整の段階で、基盤だけが整備されつつあります。その修正を考慮し、2002年から再出発することになると思います。

吉川：産総研の場合は、準備委員会で議論された結果、伝統的な国立研究所の概念がなくなり、以前あった研究所を解体し、管理構造をなくしてしまいました。つまり旧来の学問分野をなくし、研究テーマに近いもので人が集まって、54のunitができました。十数人から百何十人という規模のもので、学問分野ではなく研究集団です。unitの長が研究室を持っていて、その研究室に惚れ込んだ人が集まってくる構造で、従来のように組織があって、そこに合う人を連れてきたのではなく、人が最も働きやすいように組織を作りました。中にはどの研究テーマにも所属できない人も出てきてしまい、そういう人は専門分野の「部門」に配置されます。その研究集団では基礎から応用までいろいろな人がいます。そして基礎から応用が生まれたり、あるいはどんどん基礎に入っていくこともあるかと思っています。組織原理を逆転し、本来独法化とは無関係でしたが、独法化されたことで研究所の法律がなくなり、そこでまったく違う管理構造を作ることができました。

西岡：これまで国立の研究所は大学と同じシステムで競争し、評価を受けようということがありま

した。どれだけ論文を出しているかとか。

吉川：私は論文の数ではなく、何をやってきたかということの評価します。産総研の6つの地域センターを実際訪問しましたが、どこでいい研究をしているかは論文を書かなくてもよく分かります。論文評価など硬直的な制度はない方が研究者にとってはいいと思いますし、そういうポテンシャルを独法化は持っています。研究者が競争的資金を得てアクティブに研究していくようになっていければと思います。研究者はどうすれば自分の力を発揮できるかが分かっています。自分自身を振り返ってみても、若い時代に飛躍することを抑圧されていました。設計学をしていたせいかもしれませんが、研究費はもらえず、教授になるのも遅く、いくら投稿しても学会では論文を受け付けてもらえませんでした。10年位下積みの生活をしました。しかし若い研究者にはそんなに苦労させないで、新しいアイデアをサポートしていかなければなりません。

西岡：私はよく若い研究者に「一番解きたい疑問は何なのか」と聞きます。

吉川：それを持っている人が研究者になるわけです。日本の制度にはまだ矛盾がありますが、流れとしては意欲のある研究者が研究を進められる環境をどうやったら作っていけるかということに問題は集約されています。制度的には総合科学技術会議が考え、各省庁は研究資金の配分の仕方を考え、大学・研究所はmanagementを考えて研究者が

研究しやすい環境を皆で作っていくことです。また、私は、研究者はmanagementを考えずに、与えられた研究を遂行して行ってほしいと考えています。managementは責任の取れる人がする方がいいと思います。産総研でも研究とmanagementを分業化しました。この方がうまくいくと思っています。そして、独法化を契機に大学でも自由な組織原理でやっていくところができるのを期待しています。教育があるので研究所と全く同じにはいかないと思いますが、多様性に富んだ自由なカリキュラムができるといいと思います。文部科学省がカリキュラムの設定を管理するのはやめ、大学が独自に組んでいくことも可能ではないでしょうか。多様性社会を作らなければならないと思いますが、まだまだ日本の制度では単一社会です。しかし、独法化は画期的なことですから大きな可能性があります。成功してほしいですね。

西岡：ある意味では旧来の形でしかmanagementできないと思っているんでしょうね。私は地球環境研究の世界に入り込んでしまうと、自分が本当に正しい場所にいるのかと常に疑問に思っていました。先生の広い観点からのお話を伺って、いろいろと考えるところがありました。そして、独法化したこれからの組織の方針、運営などにつきましては、私は国立環境研究所の理事でもあり、大変参考になりました。ありがとうございました。

(このインタビューは、2001年11月21日、東京都内にて行われました。)

## 第4回自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC)報告

生物圏環境研究領域生態系機構研究室

室長 野原 精一

### 1. はじめに

2001年12月10日、11日の2日間にわたり、国立環境研究所大山記念ホールにおいて第4回自然系調査研究機関連絡会議が開催された。自然系調査研究機関連絡会議(以下NORNAC)とは、自然系の調査研究を実施している機関相互の情報交換、共通の課題の検討、情報の共有化等が重要であることに

鑑み、都道府県自然系調査研究機関及び環境省関連機関相互の連携、ネットワークの強化、クリアリングハウス(情報源情報)の構築等を図り、我が国の科学的情報に基づく自然環境保全施策の推進に寄与することを目的とする連絡会議である。12月11日現在、NORNACは、14機関(環境省生物多様性センター、国立環境研究所、北海道環境科学

研究センター、岩手県環境保健研究センター、埼玉県環境科学国際センター、神奈川県自然環境保全センター、石川県白山自然保護センター、石川県のと海洋ふれあいセンター、福井県自然保護センター、山梨県環境科学研究所、長野県自然保護研究所、滋賀県琵琶湖研究所、岡山県自然保護センター、福岡県保健環境研究所)で構成され、必要に応じ関係する他の機関、団体のオブザーバー参加を妨げないものとしている。

NORNACは平成10年度に当時の環境庁生物多様性センターで第1回の会議が開催され、以後山梨県環境科学研究所(平成11年度)、長野県自然保護研究所(平成12年度)と毎年会場を変えて開催されてきている。毎回各研究機関から調査研究・活動事例の発表と学会の総会に当るNORNACの会議が行われ、開催地の企画でパネルディスカッションやシンポジウムが開催されている。第4回目の今回の会議では、北海道から九州までの12参加機関に加え、オブザーバーとして研究所・行政・一般の27機関から合計約70名の参加があった。

## 2. プログラム

開会に先立ち開催地から代表して西岡秀三理事から開会挨拶があり、温暖化研究と自然環境研究との関連性についての話題が紹介された。

パネルディスカッションのテーマを「環境修復の現状と課題」として、コーディネーター・椿宜高氏(国立環境研究所生物多様性研究プロジェクト上席研究官)が会の進行を行った。パネラーは大迫義人氏(姫路工業大学自然・環境科学研究所助教授/兵庫県立コウノトリの郷公園主任研究員)、尾関雅章氏(長野県自然保護研究所技師)、木村賢史氏(東京都環境科学研究所主任研究員)、高村典子氏(国立環境研究所生物多様性研究プロジェクト総合研究官)であった。大迫氏と尾関氏はそれぞれ陸域の野生生物の個体の動態に関する発表であり、木村氏と高村氏は水域の群集や生態系という観点からの環境修復の話題提供であった。パネルディスカッションの参加者は合計88名で活発な質問と議論が行われた。

次に、パネルディスカッションの講演順にその要点を述べる。

### (1)兵庫県におけるコウノトリの野生復帰計画：大迫義人氏

コウノトリ(*Ciconia boyciana*)は、世界で約2,500羽しか生存していないといわれ、現在も、農薬や化学物質などによる生息環境の汚染、ダムや道路の建設などによる攪乱、商業や食料目的の密猟、洪水や干ばつなどによる気候変動、電線や飛行機との接触事故などの脅威にさらされており、個体数の減少が心配されている。そのため、日本産コウノトリの最後の生息地であった兵庫県では、1955年頃から本格的に保護運動を展開してきた。1965年には飼育下での繁殖事業を開始し、1989年から、毎年、個体数の増加を続けている。この結果を受けて、1999年に開園した県立コウノトリの郷公園では本種の野外への再導入を計画している。ここでは、コウノトリの種の保存と遺伝的管理(飼育下繁殖)、再導入に向けての科学研究及び実験的試み(自然環境)、人と自然の共生できる地域環境の創造に向けての普及啓発(社会環境)を基本的機能として、様々な事業に取り組んでいる。本種の野生復帰計画は、自然科学の問題だけでなく、その多くを社会・人文的または行政的内容を含む文化の問題であり、人々の理解・協力なしには達成できないものであると認識している。

### (2)ギフチョウの生息地の保全について：尾関雅章氏

アゲハチョウ科のギフチョウ(*Luehdorfia japonica*)は日本の固有種で、環境省版レッドリスト(2000)では、絶滅危惧 類に分類されている。ギフチョウは、主として落葉広葉樹林に生息し、里山の自然環境を象徴する生物の一つとして注目される場合もある。長野県自然保護研究所では、この保全対策地を対象として、食草の移植や刈り取りによる保全対策の効果を検証するとともに、ギフチョウ生息地の保全に関わる長期的なデータを蓄積することを目的としたモニタリング調査を継続して行ってきた。調査にあたっては、刈り取り頻度の異なる二種類の処理区と刈り取りを行わない対照区を設け、調査区内のギフチョウの産卵数、食草の葉数の確認、林内の光環境の測定等を行った。1998年から2001年までの調査の結果、ギフチョウの産卵数は年々増加しており、下層植生の管理を行った調査区では対照区と比較して産卵密度が高

いなどの傾向がみられた。これらの傾向については長期的に調査し検証する必要がある。

#### (3)人工干潟(海浜)の造成による沿岸生態系修復の現状と課題：木村賢史氏

自然の沿岸環境が急速に失われていくなかで、自然の沿岸環境が有する様々な価値が再認識され、その保全と修復のために人工干潟(海浜)や藻場造成などが全国的に進められて、1973年以降に約900haが造成されている。造成され、環境に見合った生物は生息する。例えば、東京都江戸川区の葛西人工海浜では、62種の底生動物が確認できる。規模等が異なるため単純比較は難しいが、自然干潟の盤洲干潟(東京湾)80~95種や三番瀬(千葉県)152種には劣る。また、埋立前の葛西地区の自然干潟ではハマグリやウミニナ、パイガイ、ツメタガイ、イソシジミ等が確認されたが、現在の人工海浜では確認できない。現在確認されている種も、安定的に生息しているかは疑問である。生態系の修復に寄与できる人工干潟(海浜)の条件をみると、造成地周辺にある自然干潟と同じような生物相(種・数・量)の定着、これら生物相互間での物質循環の形成、安定化、などが挙げられる。それには、造成干潟の構造・材質等の問題、周囲の地形上の問題、貧酸素水塊の浸入の問題などがある。

#### (4)ため池から生物多様性の保全を考える：高村典子氏

ため池は稲作のための灌漑用水を確保するために人間が築いた人工池である。兵庫県、香川県など西日本で多い。角野(1998)によると、兵庫県には121種の水生植物が生息しているが、その内の92種(76%)がため池に生息し、44種がため池にしかみられない。そのため、ため池は地域の水辺の生物多様性を支える重要な環境と位置付けられる。しかし、ため池も都市化の進行で埋め立てが進みその数は減少している。また、改修工事(コンクリートによる護岸化)、水質汚濁、ブラックバスやブルーギルの侵入等による生物多様性の減少が著しい。高村らは2000年からため池と水辺保全のため、以下の目的で研究を始めた。現実のため池で生じている環境の破壊や改変が生物多様性にどのような影響を与えているのかを評価し、その生態学

的なメカニズムの解明を行う。ため池の生物多様性が、周辺の景観(土地利用)や池の中の植生とどのような関係を保っているのかを明確にし、保全や管理手法の基礎とする。さらに、景観や植生などの生物多様性が生態系サービスにどれほど寄与しているかを示す、の3点である。なんでもないとわれがちな水辺に生息する生き物に、一体どの程度の価値を見込むべきか、という問いかけに生態学的な見地からの答えは不可欠であろう。

### 3. 調査研究・活動事例発表会

座長・竹中明夫氏(国立環境研究所生物多様性研究プロジェクト総合研究官)の進行で9題の活動事例の発表が行われた。以下に発表者(所属)と発表題目を示す。

- ・車田利夫(北海道環境科学研究センター)  
「北海道における中型哺乳類の分布の解析：GIS(国土地理情報システム)を用いた事例」
- ・釣賀一二三(北海道環境科学研究センター)  
「渡島半島地域のヒグマを取り巻く問題と解決への取り組み」
- ・嶋田知英(埼玉県環境科学国際センター)  
「埼玉県動植物画像・文字データベースの構築」
- ・野崎英吉(石川県白山自然保護センター)  
「石川県野生動物保護管理計画に基づくモニタリング調査」
- ・北原正彦(山梨県環境科学研究所)  
「山梨県における農林業への野生動物被害の実態と対策の現状 - 特にニホンザル、ツキノワグマ、イノシシについて - 」
- ・浦山佳恵(長野県自然保護研究所)  
「長野県上村におけるニホンジカと住民との関わり」
- ・近藤鉄也(日本ウミガメ協議会/小笠原海洋センター)  
「小笠原諸島で産卵するアオウミガメの現状」
- ・成末雅恵((財)日本野鳥の会研究センター)  
「カワウ問題の方向性と河川環境の改善」
- ・鶴野沢茂(環境省生物多様性センター)  
「生物多様性条約に基づくクリアリングハウスメカニズム構築について」

#### 4. 自然系調査研究連絡会議

NORNACの総会とも言うべき会が自然系調査研究連絡会議である。環境省生物多様性センターが議事進行を行い、今回からNORNAC参加機関に加盟する岩手県環境保健研究センターの承認とその紹介、またそれに伴う規約の改正、環境省、独立行政法人などの名称変更等が議題となった。意見交換として、NORNACの開催要領案、情報の共有化について話し合われた。情報の共有化については、日本野鳥の会国際センターの神山和夫氏から話題提供がなされた。その他、標本の管理や、予算化に関する質問や意見があった。環境省生物多様性センターから連絡事項として、主な自然環境保全基礎調査の実施状況(植生調査、巨樹巨木フォローアップ調査、海棲動物調査、身近な生き物調査、生物多様性調査、生物多様性情報システム)について資料が配布された。また、自然環境保全基礎調査の流れ、インターネット自然研究所(注)についてポスターを用いて説明がなされた。

#### 5. 国立環境研究所内見学

今年度に設立された環境ホルモン総合研究棟や地球温暖化研究棟を始め、自然環境に係わりの深い植物実験棟、水生生物実験棟で担当者から施設の概要と研究事例の紹介がなされた。

#### 6. おわりに

国際社会、国、都道府県レベルの自然環境の様々な問題の解決に向けて、行政機関・研究機関・NGOが協力して取り組む中心としてのNORNACの役割は、情報化社会において益々重要になってくると思われる。そのような情勢にあって、NORNAC発足から国立環境研究所は密接にかつ積極的に係わり活動してきた。その点から言えば、公害研究所から環境研究所への実質的にも発展してきたと言えよう。NORNACは漸く会議が定例化して軌道に乗ってきたが、会費を採る学会や行政主催の委員会と異なり予算的な裏付けが特になく、開催地や生物多様性センターのボランティアによる運営が会議を進めてきた経緯がある。一般に、個々の環境問題を総合的に解決するための研究プロジェクトの内容とは異なり、NORNACの



写真 会議参加者

関係する内容はローカルな問題からグローバルな問題と多種多様な問題があり、それらの解決のためには継続的な会議運営の枠組みや資金面での保証がないと会議は長期的には存続しにくい。例えば、自然環境保全基礎調査の一環としてのNORNACの枠組み構築等が今後の問題であろうと思われる。また、会議をより有意義にするために、共通の課題や具体的な協力体制の整備に関する実質的な議論を行っていく時期に来ていると考えられる。

NORNACは国際的な取り組みや国レベルの調査・研究の要請が各自治体に直接伝えられ、逆に市民・NGOや地方自治体からの要望が環境省に伝えられて、相互の情報交換や意思の疎通が図られる絶好の機会になる。インターネットを通じて意見の収集や伝達がスムーズになってきた時代とはいえ、まだまだ津々浦々まで利用されているわけではないし、テレビで顔を見合わせて討論できるまでにはインフラの整備はされていない。このような時代にこそ、行政・研究者・市民が自然環境の管理運営を計画的に行うエコシステムマネジメントがNORNACを通じて実行され、未来世代へ豊かな自然環境が引き継げることになればNORNACの開かれる意味は多大なものになると言えよう。

-----  
(注)インターネット自然研究所：全国各地の様々な自然環境の現状や自然環境を保全するための施策について知ってもらうため、環境省は2001年7月にホームページ(<http://www.sizenken.biodic.go.jp>)を開設し、情報提供している。(事務局注)

## チリ国における地球環境問題 - 成層圏オゾン層破壊関連国際共同研究の場の可能性 -

チリ国環境センタープロジェクト  
チームリーダー 大槻 晃

### 1. はじめに

チリ国環境センター (Centro Nacional del Medio Ambiente : CENMA)長の第3代目の国際協力事業団 (Japan International Cooperation Agency : JICA)派遣のチーフアドバイザー並びにJICA長期専門家チームリーダーとして、2000年8月より、ここサンチアゴ市に滞在しているが、果たしてここチリは海外援助を必要とする国なのだろうか時々疑問を持つことがある。チリの人口約1500万人のおよそ3分の1が住む首都サンチアゴ市は、近代的なショッピングモールや大型ショッピングセンターが幾つもあり、そこでは品物も豊富で、物価も比較的安い。サンチアゴ市の住宅地に住む限りでは、言葉の問題(スペイン語圏)を除けば、先進諸国の大都市で生活するのとはほとんど変わりないと言っても過言ではない。

### 2. プロジェクトの経緯

チリ国における支援対象政府機関である国家環境委員会 (CONAMA, 我が国の元環境庁に相当)は、ピノチェト軍事政権から民政移管4年後の1994年、環境基本法が公布されると共に、大統領府内に正式に設置された。しかしながら、既存省庁の既得権限を損なわないこととされたため、チリ政府における環境行政に関する一調整機関にとどまり、今日一元的な環境行政の実施が難しい状態にあると言えよう。

設置後まもないCONAMAは、法律的には自身で調査・研究機関を持つことが許されないため(政権が小さい政府を標榜していることもあるが)、本プロジェクトの実施に当たり、チリ大学に全面的な協力を仰ぐこととなった。チリ大学は、CENMA財団を作り、ラ・レイナ地区の元哲学学科キャンパスに、CENMAの建物を建設し対応することとなり、本プロジェクトの対象機関は、CONAMAとチリ大学となった。即ち、CONAMAが財政的に、チリ大

学が技術的にCENMAを支援することになった。

本チリ国環境センタープロジェクト(JICA-CENMAプロジェクト)の目標は、1995年6月に開始された時点から、人材育成、開発調査研究、環境情報の提供ができるチリ国の中心的な機関に育成することとされた。既に6年半が経過したが、CENMAは、2001年度からは、ご多分に漏れず自立発展が要求され、2002年度予算では、運営管理費のおよそ60%しか財政支援は得られない予定となっている。2001年1月から就任した理学系の現センター長は、CENMAの運営方針を大きく変更して、今年度予算の不足分を、政府機関からの委託調査研究費や科学研究助成財団からの科学研究費の獲得によって補うことを目指している。

現在のCENMA組織は、二つの実験・調査研究部門、即ち大気汚染解析・予測部門と環境化学部門からなり、本プロジェクトの2年延長期間(2000年6月から2002年5月、当初協力予定期間は1995年6月から2000年5月)では、主に環境化学部門における大気汚染物質分析、水質分析、産業廃棄物分析の分野を中心に、技術指導を行っており、既に昨年11月にはISO17025の認証を受けている。

### 3. チリ国における環境問題

チリ国における重要な環境汚染問題とは、一つはサンチアゴ首都圏における冬期の大気汚染であり、他は北部地域を中心とした銅生産活動に伴う砒素汚染問題であろう。勿論、河川の水質汚染や廃棄物処分問題も顕在しているが。チリ政府は、最近ではスウェーデンで開催された残留性有機汚染物質(POPs)使用禁止条約に、国家環境委員長官を派遣して調印しているが、地球環境問題に取り組む積極的な姿勢は、今のところあまり覗えない。唯一地球環境問題と関連して最近指摘されているのが、サンチアゴ首都圏における大気中のオゾン高濃度問題であろう。ここ数年、市内の幾つ

かの地区(大気汚染の程度が低い地域)では、オゾン濃度は、環境基準値(1時間値 $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、約80 ppb)を超える日が年間で10日以上見られることである。その原因としては、UV-B強度の増加と自動車排ガス中の $\text{NO}_x$ が関与したオゾン生成反応が考えられている。

#### 4. 成層圏オゾン層破壊関連共同研究の場としての条件

チリ国は、地球上では、日本列島の丁度裏側に位置している。南北約4000km、北部域の砂漠地帯(南緯18~30度、年間降雨量1~100mm以下)から、中緯度(34~42度、1000~2000mm)の農林畜産地域、更に南部のマジェラン海峡付近(南緯54度)まで、日本にはない珍しい自然生態系が多く存在する。

地形的には、最北部端のアリカから南部オソルノ付近までおよそ2500kmに及ぶ海岸山脈(1000~2000mm)が発達し、内陸の東側には、それにほぼ平行にアンデス山脈(3000~6000mm)が縦断している。実は、サンチアゴ市の大気汚染は、サンチアゴ市がこの海岸山脈とアンデス山脈とに挟まれた盆地にあることと、恒常的な高気圧の中心部がセレナからバルパライソ沖(西経80~120度)の南緯30~40度の南太平洋上に存在することとが関係している。即ち、盆地内の汚染大気の縦方向拡散が、逆転層(数百mから千数百m間)に阻まれ、河口域における河川水のように、昼夜間で横方向に移動を繰り返し、数日間盆地内に留まることによって起こる場合が多い。例えば、サンチアゴ市中心付近のPM10濃度は、明確な二山型(正午付近と真夜中)を示し、盆地内での大気塊の横住復移動を示唆している。

チリ国西岸に沿っては、フンボルト寒流が南極付近からペルー沖まで北上しているため、中部地域でも海水温が低く、真夏の海水浴にも適しているとは言えない。しかし、海岸に沿って、夏季はサンチアゴ市民の避暑地となる。例えば、海岸とサンチアゴ盆地内の最高気温の差は、摂氏10度近くもある。南太平洋上の恒常的な高気圧の中心部が、チリ中央部域西岸に近づく夏季では、水蒸気を含んだ洋上大気は夜間の気温低下と共に霧・雲

を形成するが、日中の気温上昇によって快晴へと変わる。この霧は、海岸山脈を越えて、サンチアゴ盆地へ入ることはほとんどない。

この恒常的な高気圧の成因は、赤道付近で水蒸気を多量に含んだ大気が上昇して、雨を降らせ、発熱によって浮力が発生して更に上昇し、対流圏の上層部を南下して、西経80~120度、南緯30~40度の南太平洋上に下降するためと考えられて



写真 サンチアゴ盆地の夕焼け

南太平洋上の恒常的な高気圧の中心部がチリ国中部域の西岸を離れる冬期のサンチアゴ盆地は、曇天の日が多くなるが、太陽が水平線に沈みかかる僅かな時間、海岸山脈を越えた夕日が、サンチアゴ盆地を覆う雲をしばしば赤く染める。

いる。この高気圧の中心部は、季節によってほぼ東西に移動するが、夏季にはチリ国西岸に近づくため、中部域以北は、晴天が続くことになる。南緯30度付近の海岸山脈山頂(1000~2500m)は、天文観測のメッカ(例えば、トロロ観測所)として世界的に有名である。年間平均降雨量が100mm以下で、特に夏季の12月から翌年3月の4か月間は、降雨量はほぼゼロとなる。ここサンチアゴ盆地でさえ、年間平均降雨量は300mm以下であり、夏季の3か月間の降雨量はほとんどゼロとなる。

このようなチリ国の地理的・地形的な条件を考えると、地球環境問題の一つ、成層圏オゾン層破壊影響・実証研究の観測・調査地点として、貴重な国際共同観測・調査研究場所を提供してくれる

ことに気づこう。特に、南半球・南アメリカ大陸での観測地点が不足していることを考えると、観測結果は特に貴重なものとなる。

## 5. まとめ

以上を整理して見ると、南極点から離れた地点での成層圏オゾン層の変動観測：バルパライソ沖約750kmにはファン・フェルナンデス島(西経80度、南緯34度)が存在し、気象観測施設が既に存在すると聞く。この恒常的な高気圧の中心付近での連続観測は、興味ある課題となり得るだろう。南半球中緯度地点でのUV-B強度の連続観測：南緯20～40度間の連続観測が可能であり、湿度の影響も低いために、より正確な強度変動の観測が可能となる。UV-B強度の人・生態系影響(例えば、陸上植物の成長速度への影響観測等)：チリ国における数々の植物図鑑の著者であり、NGOの森林保護運動推進者である国家環境委員会ホフマン前長官によると、ここ10年間のUV-B強度の増加により、樹木の成長阻害が起きているらしいとのことであり、植物の成長阻害の実測が可能となる。

CENMA自身は、地球環境問題に取り組む機会や要請が、未だほとんどない状態であると言えよう。しかし、大気部門に関しては、サンチアゴ市内の大気汚染の観測・予測等には十分な経験を持ち、観測等の良きパートナーとなり得る人材が揃っている。また、必要に応じて、チリ大学の環境関連分野の教官から支援を受ける制度ができ上がりつつあるので、共同研究の実施も可能になると言えよう。

付記しておくが、チリ国内には、地球環境問題に取り組んでいる研究者がいないのではなく、本格的な観測・調査研究を行う仕組みができていないと言えよう。例えば、XII州の最南端に近いマゼラン大学では、夏季のUV-B強度注意報を発令していると聞くし、昨年8月のメルクリオ新聞紙上では、米国NASAがオゾン層破壊研究をここチリ国で実施するとの小さな記事が載っていた。筆者の専門外で、本ニュースに相応しい記事をと書いてみた。的を外れている部分もあるかもしれないがお許し頂きたい。

(2002年5月末までの問合わせ先：ayotsuki@rdc.cl)



## 総合科学技術会議の新しい歩みを受けとめ、 科学者は議論を深め行動しよう！

地球環境研究センター  
総括研究管理官 井上 元

Nature2001年10月18日号の記事(次頁参照)を翻訳し紹介するとともに、若干の意見を述べたい。わが国の科学技術行政が縦割りで予算も固定的であるという現実を改革して、科学技術の発展を総合的視点から推進する組織として、総合科学技術会議への期待は大きい。問題はそれが機能するか、どのような施策を打ち出すかという事であろう。

先ず、第二期の科学技術基本計画であるが、これは事実上、総合科学技術会議が発足する前に議論され成文をみているものである。これに関して科学者の意見が十分反映されたかという問題はあ

るが、平成14年度の予算編成が迫る中で十分議論できなかったことは仕方なからう。現在、科学者がこれに対して抱いている不満は「目標設定があまりに現実問題解決型であり、科学の底上げにより長期的な展開を図るという視点が欠けている」というところに集中しているようである。筆者は、第一期計画が明瞭な成果をあげることなく14兆円が消えていったという結果を反省し、その轍を踏まないため解決すべき問題を具体的にあげた事は評価して良いと考えている。しかしながら、競争的資金にシフトしすぎていること、成果の指標と

## 上が重すぎて現実認識に欠ける？ (Natureより)

強力な新しい機関だが、日本の政策決定者と研究者のもっと適切なバランスが必要

もし日本のほとんど全ての科学者、科学政策立案者、実業家が合意するものが一つあるとすれば、それは様々な政府の科学活動がもっと良く調整されることによって恩恵を被るだろうという点である。漸く内閣府に総合科学技術会議が2001年初頭に発足した。

総合科学技術会議はその初年度から、広く国家的な優先順位を決定するだけではなく、細かい予算決定まで始めてしまい、既に権限の範囲からはみ出したという異議を唱える向きもある。その逆に、研究資金を分配するような権限をもっと与えるべきと考える人もいる。さらにその下にNIH(注)のような統合的バイオ科学の実行部隊を創設するという議論すらもある。

総合科学技術会議があまりに官僚的である(多くの大臣が会議のメンバーで影響力が強い)という懸念は、NIH型の組織は運営において完全にトップダウン型だろうという心配の反映である。最悪のシナリオは、これら科学者でない人たちは、短期の利益を生み出しその省自身の予算を拡大する種類の科学を支持するというケースである。多くの科学者は、政府の中で自分たちの代表としての役割を担っているはずのこの組織に疎外感や不信感を抱いている。かれらは研究開発に使われる一定割合、たとえば60%は、基礎科学のためにとっておくべきと訴えている。

日本では政府の中で科学者からの大きな声が無

くては統合的科学のための努力は成功しない。総合科学技術会議には現在現役科学者(active scientist)はたった一人しかいないが、もっと増やすべきである。政府は決定権を持つ人の数を増やすべきである。もし正しく実施されれば、総合科学技術会議はNIH型の組織を作るという決定や、そうした組織を支援する主要な役割を果たすことにより、正当な評価を受けるであろう。そうでないと日本の科学者の最悪の懸念が現実のものになるだろう。

研究者の側としては、自分たちの意見を聞いてもらわなくてはならない。研究者はいつも意見を訊かれるのを待つことの繰り返しで、尋ねられないと不平を言う。しかし同時に、政治的活動はその手が汚れると見ている。研究者はむしろ、自分たちの持つ懸念を研究所長、政治家、特に総合科学技術会議にむけ、活発に発言するべきである。(文責：地球環境研究センター総括研究管理官 井上元)

(注)NIH: The National Institutes of Healthの略称。NIHは以下の研究所から構成される。国立予防衛生研究所、国立健康・栄養研究所、国立医療・病院管理研究所。

(出典："Top-heavy and out of touch?" Nature, Vol No.413, pp655, 18 October 2001 (<http://www.nature.com>). 本稿はネイチャー・ジャパン(株)の許可を得て翻訳したものです。)

してノーベル賞の数を上げるなど噴飯ものの数値目標など、問題点は多い。

平成14年度の予算に向けどのような経緯をたどったかを簡単に振り返ってみると、一進一退と言わざるを得ない。重点分野として「ライフサイエンス」「情報通信」「環境」「ナノテクノロジー」の4分野を選んだ。これらがわが国が新しく切り開くべき分野というより既存の分野であるという批判もあるが、国際的にも厳しい競争にある戦略的に重要な分野であることには異議なからう。問題はそれが府省横断的に整合性をもって予算要求がな

され、適切な予算配分がなされたかという点である。

ある程度具体的に議論しなければ問題が浮き彫りにならないので、本ニュースがカバーする地球環境問題に絞った議論を進める。環境分野は本ニュースの8月号でも対談で紹介した国立環境研究所の研究者が参事官を勤めている例外的と言って良い分野である。また、環境問題がほとんどの府省に関わる問題であるという点で、All Japanの体制が強くと求められている分野でもある。そこでは「地球温暖化研究」「ゴミゼロ型・資源循環型技術研究」「自然共生型流域圏・都市再生技術研究」な

どの課題について、総合科学技術会議が「イニシャティブ」をとり、それに各府省の個別プロジェクトが結集するという形をとった。「イニシャティブ」の内容は各府省の環境科学担当課や必要に応じて一線の科学者を交えて練られた。予算要求の指針とするため極めて短期間に議論され、中央官庁から遠い大学や個人の意見を汲み上げることができなかったが、どこかの省に偏るといってもなく、バランス良くまとめられたと思う。問題点があるとすれば、最終的に決定された分野別推進戦略は「30字内にまとめよ」式のエッセンスであり、後でどのようにでも解釈できる点である。バックグラウンドとなる詳細な計画を何らかの形でまとめていかないと、成果の出る科学技術の展開は期待できない。

予算要求のプロセスでは二つの問題点をあげたい。現在重要な社会・政治問題の解決に総合科学技術会議が「イニシャティブ」をとることを表明した点が第一に重要な点である。しかしながら、各府省がこれに該当するとして予算要求したものの中には、僅かに接点がある以上のもではないという課題、本当は別の目的でやっているのだが予算が増えそうなので目的をすり替えたもの、既に民間で開発が進んでおり国の予算をつぎ込む必要があるかどうか疑問なものなど、いわゆるぶら下がりの課題の予算が大きいという印象を持つ。特殊法人の予算削減をカバーするために、重点分野の予算に振り向けた例も目立つ。研究者は自分の研究が重要であると考え、機会を捉えてその実現のために努力し、予算獲得のチャンスがあればチャレンジする。しかし、国民の請託に応じて問題解決に貢献するという立場からあまりにもかけ離れたものが、なぜ「イニシャティブ」のもとに集まるのか？その原因は科学者と科学技術行政の自制が欠けているせいともいえるが、大局的にみると各府省の既存予算枠を守りたい総合科学技術

会議のHeavyなTopのせいかもしれない。

もう一つの問題点は予算編成がいまなお硬直的な点である。各省の予算要求を議員とこれを補佐する専門家により評価し、最終的な査定は財務省が行った点では、従来にない進展が見られた。しかしながら、重点分野でも既存の予算をベースにし要求枠を設け、その査定でも事実上既存の予算をベースにして行った点に限界がある。青天井の要求は査定する側の負担が極めて大きくなることは理解できるが、ある分野を重点的に伸ばそうとするならば、もっとダイナミックな予算編成があって初めて総合科学技術会議のイニシャティブが発揮できるのではなからうか。

ともあれ新しいシステムで認められた予算による研究が今年から始まる。「イニシャティブ」が実効あるものとなるかどうか、次の焦点である。総合科学技術会議は「イニシャティブ」の実施メカニズムをつくる方向にあり、府省の予算枠を越えて科学者が結集し、具体的研究内容の調整、研究成果の交流とレベルアップ、研究成果の総合的取りまとめなどを行う体制ができそうである。この場が「イニシャティブ」の具体化の場となり、さらに将来に向けた研究の発展の提言ができる場になればと願っている。

まとめると、従来の科学技術会議が各省庁の予算を分類し束ねて報告するだけであったのに対し、予算提案の評価に踏み込んだことが第一、ミレニアム予算の例のように従来予算が取ればあとは勝手にというのに対し、実施・報告・評価の体制を整えつつある事が第二の大きな進展である。科学者が何を明らかにするためにどのような研究をすすめるかを具体化し、それぞれが実りある成果を出し、成果を共有し総合的に取りまとめ、総合科学技術会議の評価を受けるという、新しい体制の第一歩が始まろうとしている。



「研究者の声」という場をつくります。読者の皆さんの地球環境に関するご意見等を寄せて下さい。原稿は下記までお願いいたします。なお、いただいた原稿はお返しいたしません。また、都合により掲載されない場合もございますのでご了承下さい。

国立環境研究所 地球環境研究センター (〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2)  
TEL: 0298-50-2972, FAX: 0298-58-2645, E-mail: cgercobo@nies.go.jp

## 炭素循環への挑戦 - 炭素循環国際共同プロジェクト - (1)

地球環境研究センター  
総括研究管理官 井上 元

IGBPは今後10年間の方針として炭素循環、水、食料などの分野横断的プロジェクトを実施する方向で、その手始めとして1999年3月に炭素循環プロジェクトの検討を行いました。その後、幾つかの国際会議を経て、IGBPだけではなくIHDP、WCRPと合同して炭素循環統合プロジェクトを展開することが決定されました。現在その国際事務局を国立環境研究所地球環境研究センターに設置する方向で検討が進んでいます。地球環境研究に関わる多くの読者の方に、このプロジェクトを理解して頂くため、このプロジェクトを特徴づける科学的なフレームである“The Carbon Challenge: An IGBP-IHDP-WCRP Joint Project”の抄訳を3回に分けて掲載します。なお、原文は、[http://gaim.sr.unh.edu/cjp/Carbon\\_Prospectus.pdf](http://gaim.sr.unh.edu/cjp/Carbon_Prospectus.pdf)で読むことができます。

### 地球温暖化と炭素循環研究

大気中の温室効果ガスとりわけ二酸化炭素の増加が気候変動を引き起こすことは疑いない。温室効果ガスの急速な増加は、学界、政策決定者、一般の人々に難問を投げかけ、対応を迫っている。将来の気候変化を精度良く予測し、大気中の二酸化炭素の濃度を管理する方法を見いだすためには、炭素循環のプロセスと気候変動によるフィードバックを理解しなければならない。それを理解した上で、初めて将来の炭素のふるまいを予測することが可能になる。

### 炭素循環への挑戦

大気中二酸化炭素濃度の現在の測定値と過去数十万年にさかのぼるアイスコア中の二酸化炭素濃度の分析値との比較から、周期的な氷河期・間氷期において大気の組成と地球の平均気温とは明確な範囲内で変動してきたこと、そして現在はその範囲から明らかに逸脱してしまったことが分かってきた。現在、地球大気中の二酸化炭素濃度は間氷期の最大値よりほぼ100ppmv高い。最近の二酸化

炭素濃度の上昇幅は、氷河期の最小値と間氷期の最大値の変動幅に匹敵する。

近年における大気中二酸化炭素の劇的増加は、疑うべくもなく人間活動の所産である。20世紀に観測された気候の温暖化は二酸化炭素の増加による可能性がきわめて高い。

世界の科学界は、この先例のない炭素問題に取り組むため、10年計画の全球炭素循環共同プロジェクトを開始した。このプロジェクトの構想は研究分野も国境も超えた総合的な展望を備えている。プロジェクトでは、人間とその活動は、炭素循環と切り離せないものであること、さらに、人間と環境システムは一つの高度に連結し、相互に作用しながら炭素循環に決定的役割を果たすシステムであること、を前提としている。プロジェクトの目標は、炭素循環を制御している基本的なメカニズムとフィードバックの理解、現在の排出源と吸収源のパターンの説明、将来に向けての炭素循環の妥当な変動予測を作りあげることであり、その目的は政策を討議、決定する際の基盤となる全球炭素循環のより明確な科学的知見を社会に提供することにある。

全球炭素循環共同プロジェクトはIGBP、IHDP、WCRPの共同支援によって進められる。このプロジェクトは国際的、学際的協力を必要とする次の三つの基本的科学テーマとそれに関連する分野の研究により構成されている。

1. パターンと変動
2. プロセス、コントロールおよび相互作用
3. 炭素の将来予測

#### 1. パターンと変動

炭素排出源と吸収源の空間的、時間的パターンとはどのようなものか？

1-1 炭素排出源と吸収源の空間的パターンは時間の

経過にともないどのように変化するか？

1-2 炭素排出源と吸収源の大陸と流域規模の空間パターンはどのようなものであるか？また、それらは炭素蓄積とどのように関係しているか？

1-3 化石燃料の燃焼、土地利用の形態を含め、人間活動は炭素排出源と吸収源にどのような作用を及ぼしているか？

1-4 炭素フローにおける地域的(regional)、小地域的(sub-regional)パターンは地球炭素収支にどのような影響を与えているか？

陸域、海洋、大気における炭素フラックスの空間パターンを理解することにより、政策決定に不可欠な情報を提供することができる。しかしながら、我々は現在のところ、空間パターンに対する明確な知識を持ちあわせていない。化石燃料からの炭素排出は伝統的に北の工業国に集中していたが、開発途上国が炭素資源を利用しはじめたため、そのパターンは変わりつつある。北半球には明らかに陸域吸収源があるが、その経度分布はわかっていない。土地利用変化と生態系の推移の双方によって影響を受ける熱帯地域の地表での炭素変動もほとんど解明されていない。

海洋における炭素の蓄積とフラックスについての広域スケールパターンは明らかになりつつあるが、南極海や沿岸域を含む多くの海域に関しては不確実なまま課題として残っている。最近の大気中二酸化炭素増加率の年々変動パターンは、おそらく気候変化に起因した陸域の代謝の変化を示していると思われる。

排出源/吸収源のパターンは正反対の二つの手法で見積もることができる。一つはトップダウンの手法で、大気中濃度の観測と大気輸送モデルから見積もる方法であり、もう一つはボトムアップ手法、つまり森林インベントリーや海洋表面の二酸化炭素平衡の衛星による地表面観測からモデルやデータベースによりスケールアップしていく方法である。

### 優先課題例

・北半球における陸上吸収源の経度分布を明らかにする。全球炭素循環における熱帯陸域の役割を

解明する。

・海洋の放出/吸収源における変動を定量化する。南極海と沿岸域が果たす役割を明確にする。

・現在の海洋における人為起源の炭素分布と大気-海洋間のフラックスへの影響を定量化する。

・陸域吸収源の空間パターンが、自然の擾乱と土地利用とによりどう影響されるかを過去の経過も含めて明らかにする。

・個々の国における工業部門間、異なった地域間での化石燃料使用パターンの違いを定量化する。

・大気中二酸化炭素増加速度の年々変動パターンを引き起こすと考えられる気候変動要因を解明する。

### 2.プロセス、コントロール、相互作用

数年から数千年を尺度とする炭素循環ダイナミクスを決定づける人為および非人為起源のコントロールメカニズムとフィードバックメカニズムとはどのようなものか？

2.1 どのようなメカニズムが産業革命以前から数十万年の太古まで長期に亘り大気二酸化炭素濃度をコントロールしていたか？

2.2 どのようなメカニズムが現在の陸域および海洋の炭素フラックスをコントロールしているか？

2.3 どのようなメカニズムが人為起源の炭素フラックスと蓄積をコントロールしているか？

2.4 フィードバックメカニズムはどのように人為および非人為起源の炭素フラックスの拡大、縮小に作用しているのか。

現在の炭素排出源と吸収源の分布を説明し(テーマ1)、将来の炭素循環の妥当な変動予測をつくりあげる(テーマ3)ために、炭素循環の最も重要なプロセスと炭素循環を支配するポイントをより明確に理解する(テーマ2)ことが求められている。

アイスコアに残された記録が示している大気二酸化炭素変動の長期循環パターンを支配するメカニズムとフィードバック機構は、まだほとんど解明されていない。これまでの氷河期・間氷期で繰り返されてきた一定の長期循環パターンから急速に逸脱しつつある現在、これらを緊急に解明する必要性が次第に高まっている。

現代の炭素循環において、数多くの重要なプロセスの背後にあるメカニズムは、いまだにわれわれの理解を越えている。例えば、工業化や社会制度の変化を引き起こす直接、究極の要因。陸域内外での炭素の流れを制御している土地利用、生態生理と擾乱などの相互作用。陸域から沿岸 外洋へ向けての炭素の流れと蓄積。大気・海洋表層・深層を通しての炭素輸送に関する生物学的・化学的・物理的な相互作用などがあげられる。

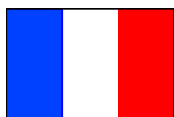
各々の炭素循環プロセスが相互に、また気候とどのように作用し合っているかを解明するのはさらに大きな課題である。人間活動が炭素循環において重要なプロセスとなってきたため、炭素蓄積を引き起こしそうなどのような人間社会の応答をも炭素循環全体の中で考慮されなければならない。とりわけ重要なのは、気候変化の認識が社会制度の変化に影響を与え、それが産業システム、土地利用形態の変化をもたらすというように相互に関連し合う連鎖的なプロセスである。

ほかの二つの重要な課題は、植物の成長・呼吸や森林火災などによる擾乱などの変化過程が介在している、気温や降水量の変化に対応する陸域

炭素循環の応答。 温度変動で生ずる二酸化炭素溶解量の変化や、大気と海洋表層における二酸化炭素濃度の増加に対する海洋炭素循環の応答、および海洋循環と生態系ダイナミクスにおける気候変動に関係した海洋炭素循環の応答である。

#### 優先課題例

- ・氷河期 - 間氷期における炭素 気候システムがどのようなしくみで制御されていたかを解明し、時間的な変動のシミュレーションを行うこと。
- ・陸上と大気の炭素蓄積における炭素の流れ、海洋と大気の炭素蓄積における炭素の流れ、陸上と海洋(沿岸域)の炭素蓄積における炭素の流れ、を制御するメカニズムを解明すること。
- ・炭素循環のダイナミクスの中での海洋・大気輸送の役割を明らかにすること。
- ・炭素循環において人間のエネルギー使用の空間的・時間的変動が引き起こす変化の要因の相対的な重要性を説明し探求すること。
- ・公的及び私的な人間活動とそれらの相互作用がどのように森林破壊の速度と土地利用の実態に影響を及ぼしているかを明らかにすること。



## E F F 研究者の紹介 : Emmanuel Rivière

フランスから来ましたエマヌエル・リヴィエールです。2001年10月15日から1年間、環境省のエコフロンティア・フェローシップ研究員として国立環境研究所 衛星観測研究チームの方々と研究活動をしております。私は研究者を両親に持ち、パリの南西にあるムードンで生まれ、23歳までパリの南西5kmのところにあるクラマールで過ごしました。大きな森のあるクラマール市はパリの近郊にしてはとても静かなことで知られています。また、フランスで最初の試験管ベビーが誕生したアントワヌ・ベクレール産婦人科病院があるところとしても有名になりました。カルチュエラタンの東にあるパリ第7大学(Denis Diderotとも呼ばれる)で一般物理学を学んだ後、私は大気科学分野における専門研究課程修了証書(D.E.A. : 修士号と同等資

格)取得のため、1年間クレルモン・フェランで過ごしました。クレルモン・フェランはハイキングが楽しめる休火山のある美しい地域、オーヴェルニュ地方(パリから南へ400km)にある都市です。その後、パリの南西125km、ロワール川岸に位置し、ジャンヌ・ダルクで有名なオ



ルレアンで博士号取得の準備をしました。フランス国立科学研究センター 環境物理・化学研究所(LPCE/CNRS)での博士課程で、私は極域成層圏雲のオゾン破壊に関連した微小物理学過程と化学過程の両方を取り入れたラグランジュ成層圏モデルの開発に着手しました。

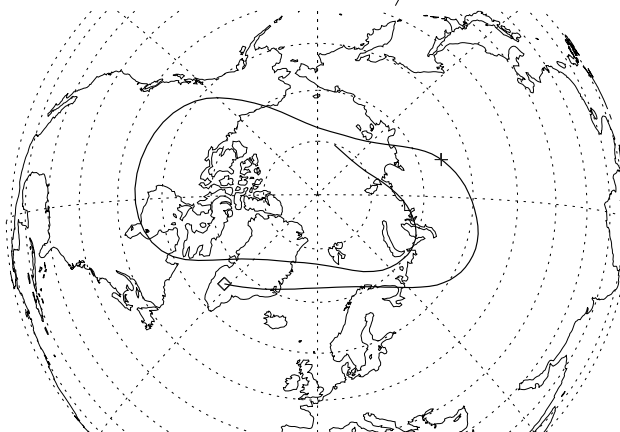
モデラーとして、私はILAS(改良型大気周縁赤外分光計)衛星搭載機器から得られるデータのラグランジュ解析に参加しました。私が関心を持っているデータは、極域成層圏雲(PSCs)の出現と関連があると思われる二酸化窒素、硝酸、水のような成層圏化学物質における急激な変動に関係しています。極域成層圏雲は、南北の両極域でのオゾン減少について重要な役割を担っていることでよく知られています。

雲粒子の沈降が原因で、数日の内に硝酸の減少が起こることが指摘されています。極域成層圏雲の生成に関する最新の理論が、私が博士課程で開発したモデルの中に取り込まれています。ILASデータの解析により、沈降作用による極域成層圏雲の減少に影響を与えるメカニズムを定量的に理解できるものと期待されています。

今回、初めてポスドクとして研究生生活を送っていますが、これは、同時に私にとって日本での初めての滞在になります。まだ日本語を話せませんし漢字も読めませんが、つくばでの生活に苦労することはありません。すぐに慣れますし、つくばにいと世界中の国から来た人々に会い、その文化を学ぶ機会があります。フランスではあまり見

\* 本稿はEmmanuel Rivièreさんご自身が書かれた原稿を事務局で和訳したのですが、原文(英語)はニュースの最後に掲載しています。

ILAS scenes 97020455 / 97024206



1997年1月、ILASにより観測された2地点( と×)の気塊の流跡線の例。これによりラグランジュモデルを用いたILASデータの直接解析が可能。

られないのですが、つくばでは多くの方が自転車通勤していて、環境にやさしい生活をしていると思います。私はつくばの田舎の風景、特に筑波山近辺が好きです。つくば以外では、東京が比較的近いのは嬉しいことです。この驚くべき巨大都市ではたくさんの発見があります。日本の首都、東京で、圧倒されそうな都会の景色と、ほんの数メートル奥に入ると見られる静かな場所や通りとのコントラストを見つけるのも大変気に入っています。最近日光を旅行したのも楽しい思い出ですし、京都のような日本の文化的都市を訪ねたり、東京やつくばからいつもうっとり見とれていた富士山をハイキングするのも楽しみにしています。

(滞在期間：2001年10月15日～2002年10月15日)



## 地球環境データベースの紹介



地球環境研究センターでは、地球環境に関する各種情報を収集・蓄積し、地球環境データベースとして、国内外の研究者や政策決定者に提供しています。下記データベースは地球環境研究センターホームページ (<http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/enterprise/gwdb/index.html>) からアクセス可能です。

### 地球温暖化対策データベース - 京都議定書における吸収源プロジェクト -

#### 本データベースの目的

アジア太平洋地域は、かつてはその多くが熱帯降雨林に覆われていましたが、商業伐採をはじめとする農地開発、都市化等、さまざまな土地利用変化により、その面積は著しく減少しました。熱帯林の破壊は、地域住民の生活の場を奪うだけでなく、CO<sub>2</sub>の排出源となって地球温暖化を進行させたり、地球レベルでの生物多様性の減少を招く等、複合的な悪影響をもたらしています。

1997年に開催された地球温暖化防止京都会議(COP3)では、先進各国の温室効果ガス排出削減義務に関する数値目標を定めた京都議定書が採択されました。この京都議定書の中で規定された柔軟性メカニズム(京都メカニズム)の一つに、クリーン開発メカニズム(Clean Development Mechanism : CDM)があります。先進国が途上国に技術と資金を提供し、途上国における温室効果ガス排出量を削減したり、吸収量を増大させたりすることができた場合、その効果の一部を先進国の削減目標達成のために利用することができるという仕組みです。

植林等による吸収源関連のCDMプロジェクトを通じて、途上国において適切な森林保全を行うことができれば、温暖化防止のみならず、他の面においても複合的なメリットをもたらすものとして、先進国と途上国が協力して取り組むに最もふさわしいものの一つとなり得ます。また、CDMには民間機関の参加も認められており、民間の参加しやすい制度にするための検討も行われています。

このため、民間機関を含む日本の将来のCDM実施者のために、アジア太平洋地域における温暖化対策、特にCDMプロジェクト候補となり得る吸収源関連対策プロジェクトに関して、さまざまな情報をとりまとめて提供するためのデータベースを作成しました。

#### 地球環境研究センター(CGER)活動報告(12月)

#### 地球環境研究センター主催会議

- 2001.12.25～26 平成13年度苦小牧フラックス観測研究に関する成果検討会(井上総括研究管理官・藤沼研究管理官・高田主幹・長濱係員・勝本特別流動研究員/つくば)  
地球環境研究センター地球環境モニタリングプロジェクトで推進する苦小牧フラックスリサーチサイトで実施している観測研究の2001年の成果発表会を開催した。約40名の参加のもと、20件の発表があった。また、北大天塩研究林での森林観測研究についても、その概要と最新の観測成果が報告された。
- 26 AsiaFlux運営委員会(藤沼研究管理官・高田主幹/つくば)  
二酸化炭素などの陸域生態系と大気間のフラックス観測研究に関するアジア・日本における観測研究ネットワーク(AsiaFlux)の2001年度2回目の運営委員会が開催され、今後のネットワーク活動の強化策、観測マニュアルの作成等が協議された。

所外活動(会議出席)等

- 2001.12. 5 地球環境研究総合推進費公開シンポジウム出席(井上総括研究管理官・藤沼研究管理官・高田主幹/東京)  
東京国際フォーラムにおいて「地球温暖化の最前線」をテーマに開催された「地球環境研究総合推進費公開シンポジウム」に出席するとともに、陸域炭素循環についての発表を行った(井上)。
- 5～10 IGBP-IHDP-WCRP統合炭素循環プロジェクト科学推進委員会に参加(山形研究管理官/アメリカ)  
国際炭素循環プロジェクトの第一回科学推進委員会に出席し、今後のフラグシップ活動の研究課題に関する議論と研究打ち合わせを実施した。
- 6 第2回サイエンスキャンプ運営会議出席(高田主幹/東京)  
科学技術振興財団が主催し、当研究所が受入機関のひとつとなって実施しているサイエンスキャンプの、第2回運営会議に出席し、今年度の開催結果及び今後の進め方等について意見交換等を行った。
- 13～14 「いわて - つくば研究者交流フォーラム～」における講演(藤沼研究管理官/盛岡)  
岩手県が主催する「いわて - つくば研究者フォーラム」において、岩手県内の試験研究従事者を対象に「地球温暖化と森林」について講演するとともに、第一分科会「環境保全・浄化技術」分野に出席し、討議に加わった。
- 13～14 土地利用・被覆変化に関する国際シンポジウム(LUCC Symposium)2001参加(一ノ瀬主任研究員/東京)  
東京大学生産技術研究所において開催された標記シンポジウムで「食糧需給関係及び経済力格差にもとづく中国国内食糧輸送モデルの構築」をポスター発表した。
- 18～19 平成13年度第3回全国環境研協議会酸性雨調査研究部会出席(井上係員/茨城)  
国立環境研究所において、自治体の公害研究所等からの出席者20名により、平成12年度の第3次酸性雨全国調査の解析結果の報告と、第4次調査の方向性等が議論された。当センターはオブザーバーとして出席。
- 21～23 中国科学院地理科学・資源研究所一行視察対応(藤沼研究管理官・高田主幹・梁NIESポスドクフェロー/北海道)  
中国で二酸化炭素フラックス観測研究体制を構築するために、中国科学院地理科学・資源研究所の8名がフラックス観測に関する情報を収集すべく、地球環境研究センターを訪問するとともに、観測現地である苫小牧フラックスリサーチサイトを視察した。詳細はホームページ(<http://www-cger.nies.go.jp/index-j.html>)を参照。

見学等

- 2001.12. 4 島原県立島原高等学校2年生一行(7名)  
7 人事院「つくば試験研究機関学生ツアー」一行(7名)  
11 自然系調査研究機関連絡会議一行(15名)  
14 土浦市常勝地区連合会一行(30名)  
19 中国科学院資源環境科学与技術局副局长一行(10名)

「地球温暖化研究棟」見学ツアーをホームページ(<http://www-cger.nies.go.jp/ccrh/ccrh-tour.html>)で公開しています。

2002年(平成14年)1月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所  
地球環境研究センター

連絡先 広報

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 0298-50-2972

FAX: 0298-58-2645

E-mail: [cgercobo@nies.go.jp](mailto:cgercobo@nies.go.jp)

Homepage: <http://www.nies.go.jp>

<http://www-cger.nies.go.jp>

このニュースは、再生紙を利用しています。

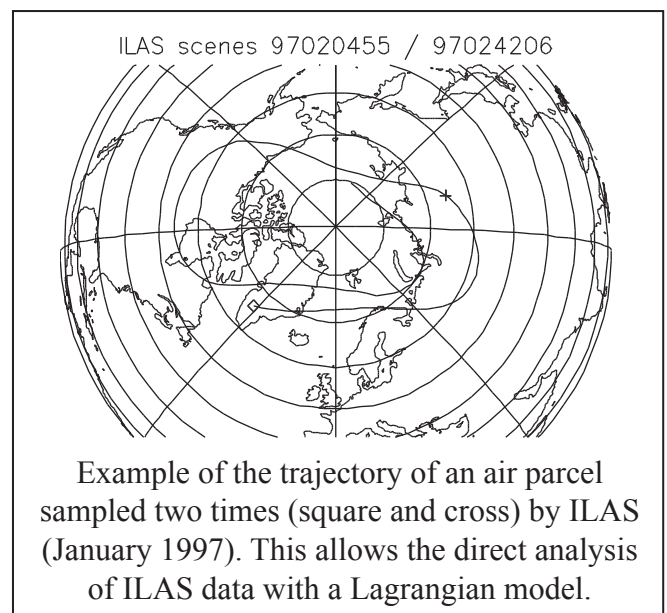
発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することは禁じられています。

## EFF Researcher in NIES: Emmanuel RIVIÈRE

My name is Emmanuel RIVIÈRE, and I am a French citizen. Since October 15, 2001, I've been joining the Satellite Remote Sensing Team in NIES (National Institute for Environmental Studies) as part of a one-year Eco Frontier Fellow (funded by the Ministry of the Environment of Japan). I was born in Meudon, in the southwest of Paris (from both researcher parents), and I spent the 23 first years of my life in Clamart, 5 km southwest from the French capital. It is known to be a quiet city in the near suburbs of Paris because of its large wood. It is also famous for his hospital maternity Antoine Bécère where the first French test tube baby was born. I studied general physics in University Paris VII (also called Denis Diderot), located in the eastern part of "Quartier Latin". Then I spent one year in Clermont-Ferrand for my D.E.A (Diplôme d'Études Approfondies) in atmospheric science, which is approximately the French equivalent for a master degree. It is located in Auvergne (400 km south from Paris) in the beautiful region of the French sleeping volcanoes where I like to hike. I prepared my doctoral degree in Orléans, the city of Jeanne d'Arc, located in the Loire river bank, 125 km southwest from Paris. This Ph.D. in "Laboratoire de Physique et Chimie de L'Environnement" (LPCE/CNRS) initiated me to the Lagrangian stratospheric modeling, both in microphysics and chemistry.



As a modeler, I participate in the Lagrangian analysis of data from the ILAS (Improved Limb Atmospheric Spectrometer) satellite-borne instrument. The data I focus on concern rapid changes in stratospheric species like NO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>O, probably linked to the presence of PSCs (polar stratospheric clouds), well known to play a key role in ozone depletion in Polar Regions. The sedimentation of cloud particles is likely to be responsible for the loss of HNO<sub>3</sub> within a few days. For that purpose the latest theories concerning the PSCs' formation have been introduced in the model I developed during my Ph.D. The analysis of the ILAS data gives us the opportunity to quantitatively better understand the mechanism responsible for PSC particle loss by sedimentation.



This first postdoctoral position is at the same time my very first stay in Japan. Even if I don't speak Japanese neither read Kanjis yet, life in Tsukuba is not that must challenging. You get used to it easily and Tsukuba gives you the opportunity to meet people and learn about cultures from all over the world. I like the fact that many people use their bicycle to go to work, which is not so common in France. I love also the countryside of Tsukuba and particularly the Tsukuba-san area. Outside Tsukuba, the relative proximity of Tokyo is appreciable. There are so many things to discover in this incredibly huge city. In



the capital of Japan, I really like the contrast one can find between overwhelming urban landscapes and some peaceful streets or places just a few meters further. I enjoyed also my recent trip in the Nikko area and I'm looking forward to visiting other high Japanese culture places like Kyoto and to hiking on Fuji-san that fascinates me each time I see it from Tokyo or Tsukuba.