ISSN 0917-0820

地球環境研究センター ニュース
Center for Global Environmental Research
<通巻第33号> vol. 4 No. 5

■目次■

●IPCC（気候変動に関する政府間ﾊﾟﾈﾙ）だより（Ⅱ）
第二次評価報告書に向けての作業開始　総括研究管理官　西岡秀三

●IPCC第３部会リードオーサー会議（於：ソウル）に参加して
環境庁地球環境部研究調査室長　竹本和彦

●メタンの連続測定・フラックスの測定に成功
－シベリアの航空機モニタリング－
国立環境研究所地球環境研究グループ
温暖化現象解明研究チーム 総合研究官　井上　元

●平成５年度地球環境研究計画の決定について
（地球環境研究総合推進費による研究計画）　環境庁地球環境部研究調査室

IPCC(気候変動に関する政府間ﾊﾟﾈﾙ)だより(Ⅱ)

第二次評価報告書に向けての作業開始

総括研究管理官　西岡秀三

第二段階の本格的作業始まる。

６月28日から７月２日にかけて、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の一連の会議がジュネーブで開催された。その中心は29～30日の全体会議であり、1995年の第二次評価報告書作成に向けての各作業部会の作業計画を承認して終わった。今後一年間で関連するワークショップを開催しながら報告書のドラフトを作成し、1994年の後半からは、専門家や政府によるレビューを行い、全世界の知見を十分に取り入れた報告書を1995年秋までに作る予定である。

IPCCへの批判－科学面と開発途上国から

28日には、各作業部会のサブグループ議長までを含めた50人程度の中心メンバーによるビュロー会議が開かれた。その中で、ボリンIPCC議長は最近のIPCCの活動に対する批判への対処、温暖化防止枠組み条約及びその参加国会議との関連等に言及して討論を求めた。

（次頁へ）

IPCC活動への批判には二種のものがある。一つはIPCCが果たして科学的見地を十分に取り入れているかという批判で、これは科学者の世界からの声である。どの科学的論争にもあることであるが、十分な研究サーベイをして報告が書かれているかという当然の疑問である。この批判に対しては、実際に世界中の研究をサーベイし、筆を下ろす各章のリードオーサーの見識と努力を高めること、また、リードオーサーに十分な情報が集まるメカニズムを作り、かつ、報告書原案に対する研究者社会の批判の機会を十分設けることとした。また、論争点を明解にして、問題の残る点には拙速な結論を出さず、一層の研究努力を待つことも重要である。会合では、この種の批判については、報告書作成のプロセスの中で十分考慮して、リードオーサーが十分な研究成果を取り入れること、IPCC議長団が報告書完成時に重要な論争点についてまとめたレポートを作成すること、専門家によるレビューの期間を十分に取ることにより対応することとなった。

もう一つの批判は、開発途上国からのもので、開発途上国の意見と研究成果が十分取り入れられていないとする批判である。一例としては、「前回の第3作業部会で示された将来の二酸化炭素排出量推定シナリオでは、これまで二酸化炭素を出し放題にしていた先進国も、あと30年たっても一人当たり二酸化炭素排出量が今の先進国なみにもならない開発途上国も、同じような削減シナリオのもとで予測されているのはおかしい。」といったものである(Nature、1992、Vol.360、p507)。この種の批判はいささか政治的側面もあるが、政策研究としてはどのような前提が合意の得やすいものであるかを十分考慮する必要があり、やはり開発途上国内からの意見を十分に取り入れるべく、報告書作成時にリードオーサーチームに必ず一人以上の開発途上国メンバーを入れること、レビュープロセスに開発途上国で検討するための十分な時間を取ることにより対処することとなった。

IPCCとは何なのか？

IPCCは自身が温暖化の研究を行う場所ではなく、また政策の国際的合意を図るところでもない。IPCCは、気候変動に関する科学的知見を「科学的・技術的に評価する」機関である。地球温暖化に関して、国際的な対応策を検討して合意する仕事は、気候変動に関する政府間交渉会議(INC: Intergovernmental Negotiating Committee) を経て、気候変動防止条約締約国会議(COP: Conference of the Parties to FCCC)でなされるべきである。

防止条約は、気候変動に関する科学的知見をまとめる委員会の設置についても第9条において規定している。それに対して、IPCCはいわば研究者側に立って、研究者の研究努力によって得られた知見を評価して報告する機能しかない。その意味では純粋に科学的・技術的評価機関であるべきなのだが、評価対象とする気候変動への対処が世界の政治経済と大きな係わりを持つものであるから、上記開発途上国からの批判のような問題にいつもさらされているのである。

今回この状況は三つの点から論議された。第一は、防止条約に記された各国の状況報告を行うための「カントリースタディ」にIPCCがどこまでタッチするかという問題である。これは結局、IPCCとしては各国が温室効果ガス排出量を推定するための統一的手法を作ること(これはすでにOECDとIPCCで進められている)、また温暖化影響や対応策を評価するためのガイドラインを作り（日本、英国及び米国が進めている)、そのパイロットスタディ（国連環境計画UNEPが計画中）を行うことに留め

るべきであって、「カントリースタディ」自身は各国がやるべきということになった。

第二は、今回INC のエストラーダ- ウエラ議長から以下の点に関してIPCCの報告が欲しいとの要請が出されたことにどう対応するかであった。すなわち、「最近の気候変動に関する新たな知見は何か」「影響に関して新たな知見が出ているか」「温室効果ガス間の相対的放射強制力(Global Warming Potential)の差はどれくらいか」「温室効果ガスのインベントリの統一的推定方法は」「将来最も妥当とされるシナリオは何か」「途上国から出てくる報告を評価する方法は」「対応策の効果の評価方法は」等である。これに対しては、IPCCの独自性を強調し、IPCCの報告書で応えられる項目については対応するが、出来ないものは基本的にやらないことを結論とした。しかし、INC 側からこのような要請が出るということは、条約のもとでの交渉のベースとなる科学的な知見の評価についてはIPCCが頼りにされていることを示し、IPCCの活動結果が今後の国際政策決定に相当の影響をもたらすことを意味している。

第三は、枠組み条約の第２条「目的」に関係したIPCCの各作業部会にまたがる活動についてである。第２条にはこの条約の目的として、「気候システムに危険な人工の影響を与えることを防止する水準において大気中の温室効果ガス濃度の安定化を達成することである。」と記されている。しかし、一体この「防止する水準」とは具体的にはどれくらいの濃度水準と濃度増加速度であり、そのためにどのような排出量規制が必要なのか、何も分かっていない状況である。科学面からこれを追求することは、科学者にとっては大きな挑戦でもある。IPCCのビューローは昨年11月ジンバブエのハラレでこの問題を検討し、このためのワークショップを1994年４月11～15日にオランダで開催することにした(日本からの参加が望まれる。詳細は地球環境研究センターまで問い合わせ下さい)。これには、温暖化によるそれぞれの地域への影響、それによる生態系のフィードバック、温室効果ガスの大気中濃度変化のメカニズムの解明とモデルなどについて総括的検討が必要である。どのレベルまで抑えるべきかの結論はとても早急に出せるものではないが、ある程度でも示唆があれば、それは世界各国の排出抑制量決定にはねかえる重要な科学の知見であり、その意味でこの作業は注目される。

このように、IPCCの活動は、政策論争と一緒にしてはならないものであるが、そうは言っても極めて政策決定と密接な関係を保ちつつ進められているのである。

日本はどのように貢献しようとしているのか

何度も強調するが、温暖化防止へどう対応するかは、世界あるいは人類の文明の方向をも変えかねない意思決定であり、また、その決定過程に気候変動に関する科学的・技術的知見が重要なキーを握っているという点で、IPCCの活動を推進することは極めて重要であり、かつ、日本も積極的に参加し、研究面から貢献すべきものである。

第二段階に入ったIPCCでは、日本は以下のように貢献しつつあり、かつ、さらに貢献の度合いを深めるべきであると筆者は考える。

(1)研究の促進と研究成果のIPCCへの反映

前回のIPCC第１作業部会第一次評価報告書(FAR: First Assessment Report)では、1200編以上の研究論文が引用されていたが、そのうち日本からの論文は（真鍋淑郎博士等外国での活躍を除き）十指に満たなかった。これは当然日本でのこの方面の研究の遅れを示していると同時に、もし研究があっても国際的に引用されるメカニズムに日本が入りこんで

いないことに起因すると思われる。FAR では、世界の22の大気大循環モデルについて検討されたが、わが国の気象研究所モデルは残念ながら「平衡解に到達せず」として、その結果が十分に検討されるに至らなかった。これは、日本のコンピュータ資源の不足の例である。また、全11章にわたる30余名のリードオーサーのうち日本からの参加者は気象研究所時岡氏のただ一人であった。

今回第二段階の作業を開始するに当たって、日本の研究を漏れなく作業に反映させるためには、リードオーサーをなるべく多く作業に送り込むことが肝要であり、さらに各作業部会のリードオーサーに日本の研究成果を認識させる努力を行わねばならない。今回第２作業部会については、各省から推薦のあった研究者が何人かノミネートされた。第３作業部会のリードオーサーについては目下選定中である。また第１作業部会でも目下選定中で本年中に決定する。リードオーサーの要件としては、当該分野での卓越した学識、作業に十分な時間と資源が投じ得るか、途上国参加を念頭に入れた地域バランスがとれるか、といったものがあがっている。研究を充実することは、一朝一夕には出来ないことであるが、研究の方向を示すものとして、IPCCの評価結果が役立つであろう。

(2)IPCC活動の原動力として

IPCCの組織的活動のなかで、日本の活動は他国と比較して決して劣るものではない。今回作業部会レベルの議長は、英米加独ノルウェーなどが占めたが、サブグループレベルの一つの要であるエネルギーを扱う第２作業部会サブグループA では横堀恵一通産省参与がリードオーサー十数人を率いて議長として采配を奮っており、IPCC作業全体を精力的にリードしている。1992年に出版した「影響ガイドライン」の作成に引き続き、「影響と適応策の評価ガイドライン」の作成については、この部会で手掛けることとなり筆者と英国が担当している。同じく海面上昇を扱うサブグループB では、本年８月つくば市において運輸省以下各省庁の協力で「東半球海面上昇ワークショップ」が開催される。来年１月には第３作業部会（経済評価・将来シナリオ等の横断的検討）のアジア太平洋地域ワークショップの開催も検討されている。

(3)IPCCへの資金的協力

途上国の広い参加や報告書作成等の連絡活動を重視するIPCCの方針については先に述べたところであるが、途上国の研究者や代表を各種会議に呼ぶための資金はIPCCの会計を圧迫しており、全体の活動を大きく制約している。今後３年間の第二段階作業にはざっと12百万スイスフラン（約８百万ドル）を要する。これに対する財政的支援は全く不足している。日本は気象庁がWMO にIPCC用として年間５万ドルを供出しているほか、作業へ実質的に参加したりワークショップ開催等で物的寄与をしているものの、IPCC全体の活動を支えるにはまだまだ十分とは言えない状況である。

IPCC活動に対しての地球環境研究センターの役目

気候変動とその影響・対応研究を集約し、研究成果を政策に反映させるチャネル役であるとするIPCCの任務が、当地球環境研究センターの目的と合致することから、当センターは、設立準備室時代から引き続きIPCC活動を進めている。もちろん政府間パネルの公式チャネルは外務省であり、また各省庁でも対応する組織や委員会を通じて研究者の組織化が進められているが、当センターは省庁横断的に地球環境研究の組織化を支援する立場から、研究者間の連絡に一役買おうと考えているのである。

これまで当センターで進めてきた活動及び第二ラウンドで行う活動には以下のものがある。

①第２作業部会1992年補足報告書の編集

西岡が第２作業部会副議長として全体の編集作業を担当した。報告書はオーストラリア政府から1993年６月に出版された。

②気候変動による日本への環境影響評価報告書(カントリースタディ)の作成

気候変動によりどのような影響を受けるかについて、各分野専門家にお願いして日本を対象とした諸研究の報告をまとめている。これは、英文・和文で本年８月中に出版され、第二段階評価作業に役立たせる予定である。

③IPCCに関する専門家意見集の出版

第一期作業が終わった時点で、環境庁温暖化問題検討会委員を中心としたIPCC関連研究者にアンケートを行い、その意見集を出版するとともに、IPCCに関する国内外会議の中でその意見を反映させている。

④第１次気候変動による影響評価ガイドラインの作成

英国オックスフォード大学と共同で1992年に著作出版した。(和文・英文とも当センターで配布中)

⑤気候変動による影響評価ガイドラインの作成作業

上記④に引き続き、IPCC第二段階作業の中で、経済影響・総合評価手法及び各分野別に重要な評価手法を網羅したガイドラインを作成し、各国の影響評価の教科書とする。この作業は前回日本がIPCCに提案した経緯があり、枠組み条約に報告される各国評価報告を客観的方法に基づいて作成し相互比較可能なものにするために極めて重要な作業として、特に第２作業部会内にタスクチームを設けて行うことが要請されている。国連環境計画(UNEP)もこのガイドラインを用いたパイロットスタディを数か国について行う計画を持っている。

⑥「経済評価・温暖化シナリオなど横断的問題に関するワークショップ」の開催

IPCC第３作業部会では、全世界を３～４の地域に分け、それぞれに地域的側面を強調したワークショップの開催を計画している。当センターは1991年12月地球環境研究者交流会議において、日本の経済モデル研究者によるシンポジウムを開催し、その結果を「Global Warming and Economic Growth - Modeling Experience in Japan」(当センターで配布中)にまとめたように、この分野での研究を強く支援している。今回は、IPCCワークショップとして、標記ワークショップを1994年初めに世界の研究者を集めて開催することを検討している。

⑦その他

IPCC活動のベースとして、観測面では波照間島・落石岬（計画中）・海洋観測船での温室効果ガスモニタリング、シベリア上空観測等を行い、また、海面上昇データベースの作成、メッシュタイプの世界二酸化炭素排出量予測地図等の作成や大気海洋大循環モデル計算へのスーパーコンピュータ提供等の研究支援、さらに温暖化を含む世界モデルの構築等の総合化研究を実施している。また、本年３月にバンコクで開催された「アジア太平洋温暖化セミナー」において基調講演を含む寄与を行い、さらにインドネシアなどアジア諸国のカントリースタディを指導するなどの活動を行っている。

IPCC活動への協力のお願い

IPCC活動への日本の貢献を深めるには、当面これまでの日本の研究蓄積を報告書に入れ込むため、担当リードオーサーに積極的に研

究成果を提供する必要がある。当センターでは、リードオーサーが決まり次第その名前と連絡先を入手し、日本の研究者が連絡をとれる体制を作ろうとしている。出来れば研究者から直接自分の研究成果をリードオーサーに送付することが望まれる。

本文筆者は、1988年からIPCCに関与していることもあって、その活動に関して国内研究者との連絡役を何度となく行ってきたが、今後もIPCCだよりを通じてIPCCの進展状況を報告するつもりである。

IPCC第3部会リードオーサー会議(於：ソウル)に参加して

環境庁地球環境部研究調査室長
竹本和彦

1．はじめに

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第3部会（WG3）リードオーサー会議は、9月6日から3日間にわたりソウルにて開催されたが、小職は、天野明弘神戸大学経営学部教授、黒田昌裕慶應大学商学部教授、西岡秀三国立環境研究所地球環境研究センター総括研究管理官らとともに本会議に参加した。今回の会合では、WG3のリードオーサーとして、我が国からは上述の天野、黒田両教授に加え森田恒幸国立環境研究所地球環境研究グループ総合研究官が正式に指名されたほか、WG3の作業推進の一環としての日本でのワークショップ開催を我が国より提案し、正式に承認されるなどIPCCへの我が国の積極的な貢献が大いに評価されたところである。本稿では、この会議の概要について報告するとともに、今後我が国としてのIPCC第3部会への取り組み方針などについて個人的な所感を交えつつ解説することとしたい。

2．会議の概要

IPCCは、1995年秋までに第二次評価報告書を作成することとなっているが、今回の会合は、この第二次評価報告書に向けてWG3としての作業方針を固めることを目的として開催されたものである。IPCCは1992年に組織変更を行ったが、WG3は、この組織変更に伴い大幅に組み直されたもので、経済的手法を含めた横断的事項を扱うこととなっている。したがって、今回の会合は、新WG3の具体的な作業を開始するという記念すべき会議であったともいえよう。

WG3は、専門分野毎に応じて10の執筆作業班（Writing Team:以下WTと略す）を設けており、全てのリードオーサーはこれら作業班のいずれかに配置され、第二次評価報告書をドラフトすることとなっている。今回会合では、これら作業班におけるリードオーサー（執筆担当者）を確定するとともに、報告書作成に向けた今後の作業スケジュールの検討を行った（詳細後述）。

なお、今回会合は、韓国エネルギー経済研究所（Korean Energy Economics Institute: KEEI）がホストした。同研究所の Hoesung Lee所長は、第3部会の共同議長の要職を担っており、かねてより、IPCCの活動において重要な役割を果たしてきていることから、今回の会合が、同研究所のホストによりソウルに

おいて開催されることになったものである。

3．執筆作業班の分担と作業スケジュール

WG3の第二次評価報告書の構成とその執筆にあたる作業班の分担は、次のとおりとなっている。

序文：WG3のビューロー
要約：同上
政策決定者のための要約：同上
第1部「総合評価」
　WT1：総合評価
第2部「気候変動の影響・適応・緩和の社会経済的側面」
　WT2：費用便益分析の気候変動への適用性
　WT3：気候変動の社会的側面
　WT4：温室効果ガス排出低減の費用
　WT5：公平性と社会的考慮
　WT6：気候変動解決のための意志決定の枠組み
　WT7：対応策オプションの総合的評価
　WT8：政策手段
第3部「排出シナリオ」
　WT9：排出シナリオ

2日目においては、各執筆作業班毎の分科会を設け、とりまとめ主査(Convening Lead Author)を中心として、それぞれの作業班内の役割分担と作業計画を集中的に検討した。各作業班においては、来年8月中旬迄にそれぞれのドラフトをとりまとめ、WG3のビューローに送付することとなった。但し、WT9（排出シナリオ）においては、例外的に来年3月中旬までに同様の作業を終了することが求められている。これは、FCCC（Framework Convention on Climate Change：気候変動に関する枠組み条約）の締約国会議が1995年3月に開催されることになっているが、排出シナリオ等の特定の分野については、この会議への科学的知見のインプットとしてIPCCに対し、強く求められており、このため、IPCCとしてもこれら特定の分野については当初スケジュールを前倒ししたものである。

なお、上述のとおり、我が国からは3名の専門家がリードオーサーとして指名されているが、その執筆担当分野は次のとおりとなっている。すなわち、天野教授はWT1の「総合評価」に、黒田教授はWT8の「政策手段」に、そして森田総合研究官はWT9の「排出シナリオ」に所属し、それぞれの作業グループにおいて主要な役割を果たしている。

4．ワークショップ

4－1　WG3のワークショップ

今回の会合では、第二次評価報告書作成に向けた作業を推進する上で重要な位置を占めるワークショップについても議論がなされた。

我が国は、かねてよりIPCC事務当局及びWG3ビューロー・メンバーに対しアジア・太平洋地域における取り組みに焦点をあてたワークショップを提案してきたところであったが、今回は、IPCC事務当局等の意向をも踏まえ、「政策手段とその影響」についてのワークショップ（94年1月開催）を提案した。

WG3では、現在のところ、日本からの提案以外に次の4つのワークショップが計画されている。すなわち、①温室効果ガス排出シナリオに関するワークショップ（94年4月中旬、ブラジル）、②公平性と社会的考察に関するワークショップ（94年7月、ケニア）、③持続可能な開発、地球温暖化の費用効果分析と政策決定に関するワークショップ（94年10月、サウジアラビア）及び④トップダウン、ボトムアップ・モデルに関するワークショップ（OECDと交渉中）である。今回、日本からの提案を含む5つのワークショップの準備状況について報告がなされたが、とりわけ我が国より提案した「政策手段とその影響」に関するワークショップについては、そのテーマが、「気候変動に関する枠組み条約」への具体的対応の観点から早急な検討が必要とされるものであること、また時期的に提案された5つのワークショップの中で直近のものでもあることから、本会合参加者の強い関心を呼んだ。

本会合では、このワークショップについて議論するための特別セッションが急遽設けられたが、このことからも参加各国及びIPCC事務当局が本ワークショップに大きな期待を寄せていることが伺える。この特別セッションでは、本ワークショップがIPCC第二次評価報告書作成に向けた大きなステップとなることはもとより、アジア・太平洋地域にて開催されることから、同地域からできるだけ多くの参加者を得て、これらの国々へのIPCC/WG3の活動についての最新情報を伝達することの重要性がWG3ビューローから強く指摘された。

最終日の総括会合では、天野教授より特別セッションの議論を踏まえワークショップについての報告を行ったところ、全ての参加者及びIPCC事務当局より歓迎され、IPCCのワークショップとして正式に承認された。

本ワークショップの概要は、次の「4－2」に示すとおりであるが、このワークショップが「つくば」にて開催されること、事務局が国立環境研究所の地球環境研究センターに置かれることから、「つくばワークショップ」と呼ばれている。

4－2　つくばワークショップの概要

（1）目的：

①政策手段に関する既存の研究を収集し、レビューする。

②IPCC/WG3の報告書作成へのインプットをする。

③アジア・太平洋地域を中心とする開発途上国からの参加者に対しIPCC/WG3の最新活動状況について伝達する。

（2）期日・場所：

1994年1月17日から4日間

於：つくば研究交流センター

（3）参加者：

約80名を予定。うち開発途上国からの参加者約20名。

（4）プログラム概要

最初の3日間は、主として政策手段（経済的手法、規制的手法及び土地利用等のその他手法）及びその影響についての議論を行う。最終日は特に、アジア・太平洋地域諸国からの参加者を中心として本地域固有の課題に焦点をあてて議論することとしている。なお、政策手段についてリージョナルな視点から議論する機会を前半の3日間の中で設けることも検討されている。

（5）推進体制

本ワークショップの推進にあたり、「国内実行委員会」を組織する。この委員会は、我が国からWG3のリードオーサーに指名されている3名の専門家（天野、黒田及び森田）を中心として構成されるものである。また、国内実行委員会メンバーにIPCC/WG3ビューロー・メンバー及びWT8（政策手段）のリードオーサーを加えて構成される「実行委員会」を設立することとなっている。

なお、このワークショップの企画から準備、実施及び報告書のとりまとめまでの一連の作業の事務局を地球環境研究センターが担うこととなっており、同センターの西岡総括研究管理官が事務局長を行うこととなっている。当庁としても本事務局を全面的にバック・アップしていくこととしているが、さらに、（財）地球・人間環境フォーラムにおいては、そのスタッフを本事務局に送り込むなど関係団体においても所要の支援体制の整備が進みつつあることは心強いかぎりである。

5．所感

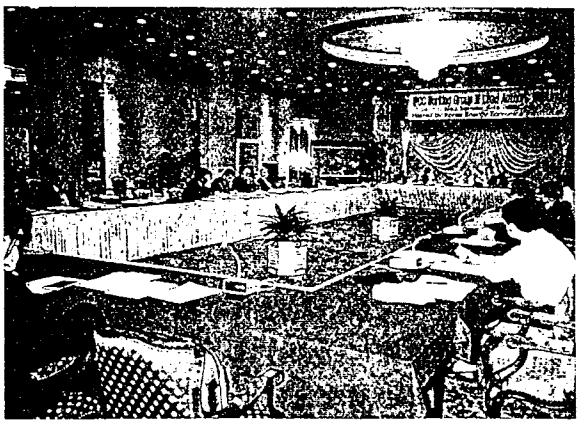
今回の会合において我が国代表団は、3日間という限られた期間内にもかかわらず、上述したとおりの成果を収めるとともに、IPCCの事務当局やビューロー・メンバーをはじめとする多くの参加者から高い評価を受けたことは、今後の我が国のIPCCへの一層の貢献を印象付ける証となったものと思われる。

我が国としては、1995年のIPCC第二次評価報告書の作成に向けて最大限の貢献をしていくことを政府の基本姿勢としているが、このためには、報告書作成の中核となるリードオーサーへの支援を行うことが肝要である。今回我が国からリードオーサーに指名された3名の専門家は、世界的にその専門性について既に高い評価を受けているところであるが、これら専門家がこうした国際的舞台において一層の活躍ができるよう、我々地球環境研究の推進に携わるものとしてもさらにその支援体制の充実に努めていく必要があることを痛感した次第である。

また、今回承認された「つくばワークショップ」は、わが国の今後のIPCCへの貢献の真価を問われる試金石となるものであり、アジア・太平洋地域において開催される唯一のものであることから、同地域からできるだけ多くの専門家が参加できるよう格段の対応を図ることを考えている。

小職は、今回初めてIPCCの会議に出席したわけであるが、上述の成果や評価が、WG2の影響ガイドライン作成の中核的役割を担うといった、これまでのIPCC活動への貢献を通じて積み重ねてきた多くの努力と経験により裏打ちされているものであることを、目の当たりにすることができた。

また、一般的に国際会議においては、参加者とのコミュニケーションはもとより、会議中枢部へのペネトレイション（浸透または食い込み）が重要といわれているが、今回一緒に参加された地球環境研究センターの西岡総括研究管理官は、まさにこの点を着実にかつ自然に実践されておられたと拝察致した次第である。



メタンの連続測定・フラックスの測定に成功

―――シベリアの航空機モニタリング―――

国立環境研究所地球環境研究グループ
温暖化現象解明研究チーム
総合研究官　井上　元

シベリアの凍土地帯・大低地でのメタンや二酸化炭素の航空機観測は今年で２年目を迎えた。

92年の観測で何が分かったか

昨年度は初めての大規模航空機観測であったが、いくつかの注目すべき事実が明らかになった。その一つは、夜間に地表面から発生したメタンが温度逆転層に遮られ、早朝には地表面で高濃度になっていることである。この事実から、その濃度を測定することによりメタンのフラックスを測定できるのではないかという、アイデアが生まれた。第二は、その逆転層は日の出と共に地表面温度が上昇するにつれて解消され垂直方向の混合が起こるが、発生量と混合の強さに依存した濃度の勾配が生ずるので、これから発生量を推定することもできるということである。第三に、このような熱対流による混合はせいぜい2,000mまでであるが、積乱雲などが発生すると6,000mを越えて自由対流圏全体に広がっていたことである。このことは高高度を水平飛行していて時々高濃度のメタンや低濃度の二酸化炭素の空気塊に遭遇したことから明らかとなった。第四に、これらの空気塊も次第に全体に混ざっていくため、自由対流圏のバックグラウンド濃度は東に向かうほど陸域の影響を受け二酸化炭素の濃度は徐々に低下していたことである。このように、シベリア地帯における地表面大気、混合層大気、自由対流圏大気の全体的な関係がおぼろげながら分かってきた。いわば素描が描かれたものである。また、昨年は観測の前後を通して、マスコミによってシベリア航空機観測が広く紹介され、このことが今年の航空機観測の大規模化にもつながっていった。

メタンの測定に６通りの方法を

今年はそのような素描のうえに、具体的な詳細な観測結果で色づけをし立体的な絵にしていくことが目標であった。素描の上に絵の具を載せていくということは、サイエンスに即して言えば、多くの高性能で信頼性の高い装置を多重的に用い、質が高く十分な量の測定データを得ることである。

これは私の持論であるのだが、航空機観測はできるだけ多くの装置を積み、様々な要素の相関をしっかりと把握することが重要である。小さな飛行機で極僅かの項目を測定するような観測はやりたくない。今回はメタンの発生量に重点を置いたので、FID（ Flame Ionization Detector、担当：東京大学理学部 遠嶋助手）や半導体レーザー（担当：東京ガス 山本研究員）による連続測定装置が２システム、さらに昨年と同様にFID付きのガスクロでの機上測定、キャニスターサンプリング（濃度と安定同位体測定、担当：国立環境研究所 町田研究員、（財）地球・人間環境フォ

ーラム 萩原主任研究員、東北大学 中澤助教授）という、4つの方法を重ねることとした。さらに、放射性同位元素の測定のためのサンプリングも行ったので、項目と方法で言えば6通りの測定を行ったことになる。

測定したのはもちろんメタンだけではない。昨年大きな成果をあげた二酸化炭素計測（担当：国立環境研究所 泉主任研究員）は主要観測項目の一つであった。昨年装置の不調に泣かされた一酸化炭素計測（担当：筆者）や水分計測（担当：国立環境研究所 光本主任研究員）も、測定装置の十分な予備運転の結果、予想以上の良いデータが取れた。もちろん昨年うまく作動したからといって今年も同様とは限らない。二酸化炭素計のチョッパートラブルが起きたときには蒼くなったが、ホテルに装置を持ち帰り原因を究明、解決法を見いだしたことも、記憶に生々しい。エアロゾル（担当：国立環境研究所 内山主任研究員）の観測もわれわれにとっては新しい試みである。

リアルタイム表示は欠かせない

航空機調査は若干の予備日、予備の飛行時間を持っているとはいえ、やはり一発勝負の世界である。最近は研究者が乗らないで民間の業者が観測するという航空機調査もあるようであるが、私達はそのような調査方法は採らない。それぞれの分担する機器の調子を肌で感じる研究者、それと一体になって支援する技術者やアルバイト、研究目的を理解して最善をつくすキャプテンをはじめとするクルー、そして飛行スケジュールや飛行パターンを決めるチーフと参謀。全ての人が緊張と期待、一抹の不安を持って行う最初の観測飛行は、その醍醐味を味わった人でなくては理解できまい。

ある程度の時間を飛行すると皆ある程度リラックスしてくる。長いトランジット飛行の間には居眠りをすることも決して希ではない。しかし、本格的な観測の時は、データを見ながらの判断で研究者が俄然忙しくなる。測定器にかじりついている研究者から「顕著な変動があった」と言う声が伝わり、全データのリアルタイム表示を見るチーフ達は他のデータとの相関について主要な研究者に知らせる。そして次の飛行パターンについて相談をする。一人がナビゲータのところに駆けて行き次の飛行の注文と相談をする。データ処理を受け持っている研究者にメタンと水分の相関を表示してくれと言う注文が飛ぶ……。このようなリアルタイムでのデータ表示を可能にしたことが今回の特徴でもあり、この点ではロシアの研究者（コピュロフとマクシュートフ）の技量に敬意と感謝を捧げる。

総合的な観測に

航空機観測は長く続けても9時間程度であり、一日の大気の構造の変化を追うことはできない。そこでエアロゾルライダーとゾンデ観測を行うことを急遽決めたのが今年の3月である。ライダーの研究者（国立環境研究所 松井主任研究員）は、他の航空機グループから離れて地上観測のため調査地点に移動した。ロシア人の科学者、技術者に囲まれ大切にされると同時に、蚊の大群にも囲まれ苦労したという。

西シベリアでメタンの発生量を地上で測定している微生物研究所のパニコフらが、丁度われわれの航空機観測中にトムスクの西の道路沿いの湿地で地上観測を行っているとの情報が入り、その上空を飛ぶこととなった。その後ノルウェーで開催された国際学会に参加していることを知り、初めて顔を合わせることになったが、カウンターパートとして不足のないしっかりしたグループである。

より多彩な参加者に

地球環境研究センターの重要な機能の一つとして、地球環境の研究者の結集を図り、研究の総合化をプロモートすることがあると思う。その意味で、航空機モニタリングの企画でも、大学、国立研究所、民間に広く門戸を開いている。既に最初から東北大学理学部の中澤助教授には中心メンバーとして参加してもらっているが、さらに、東京大学の遠嶋助手、民間から東京ガスの山本研究員などが参加し、国立環境研究所内部でも大気関連だけではなくリモセンの研究者（田村主任研究員）も参加した。

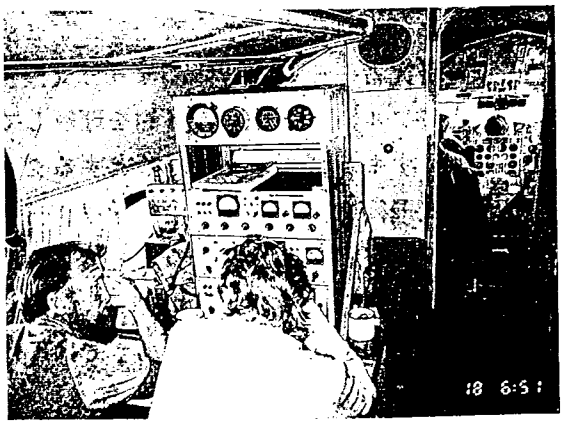
航空機観測は搭乗した人達だけで成し遂げたわけではなく、地球環境研究センターの古田研究管理官、世一係長、福澤事務官や地球・人間環境フォーラムの今井嬢をはじめとする多くの人達のサポートがあったことも報告しておきたい。

その発展に向けて

93年の観測を終えて間もなく、ノルウェーで開かれた「北極域の生態系と気候変動に関する国際学会」（参加者約150名）に参加し、92年の観測結果を報告した。ロシアで初めての本格的調査であること、しかもこの分野では新参の日本がイニシャチブをもって開始していることなどから、多くの注目を浴びた。役不足ながら全体会議のある一日の議長を仰せつかったり、ノルウェーの新聞に載ったりというのも、シベリアでの航空機観測を評価されたがためである。

ここで感銘を受けたのが、多くの科学者が真剣に炭素循環、ミッシングシンクの研究、気候変動の生態系への影響の研究に取り組んでいることである。しかも、影響研究でも数年の実験を継続的に行い、葉や植物の応答から種の構成の応答にまで研究を広げている。全ての研究者が長期に、継続的に、総合的に研究を行うことの重要性を指摘し、そのための努力を真摯に行っていることを知った。また、納税者・国民に対する責任を果たそうとしていることも大いに見習うべきことである。その意味で、われわれの航空機調査とジャーナリズムとの関係についても意見を求められ、活発な意見交換があった。

今二回目の観測を終え振り返ってみると、このような総合的な大型の観測では、初期に目的とした事項の観測のみならず、従来気がつかなかった新たな発見を伴うことも多かった。ここで得られたデータを本当に活かすには、やはり測定結果のチェックやデータ解析を行うための十分な時間と余裕が欲しいというのが正直なところである。また、新たに測定すべき内容の検討も必要で、さらにその技術開発となると毎年の観測に対応することは無理である。同時に、このような観測は長期的に発展的に継続すべきものでもあるから、1年おきくらいで繰り返すのがよいのではないかと考える。いずれにせよ、私としては「いま始まったばかりである」という意識と、「これを毎年繰り返しては死んでしまう」という気持ちである。



平成5年度地球環境研究計画の決定について
（地球環境研究総合推進費による研究計画）

環境庁地球環境部研究調査室

環境庁では平成2年度より地球環境研究総合推進費（以下「推進費」という）を計上し、関係省庁の国立試験研究機関、大学等広範な分野の研究機関、研究者の連携協力の下に地球環境研究を学際的、省際的、国際的観点から総合的に推進しているが、今般、推進費の執行について大蔵省の承認を得た。今回の承認による平成5年度の執行額は、1,936,056千円である（平成4年度1,798,599千円、前年度比7.6%増）。

推進費による研究期間は原則3年間と定められており、平成5年度は29件が対象となり、研究課題の大幅な見直しがなされた。その結果、引き続き実施される研究課題に加えて、重点的に取り組む研究課題、新たに開始される研究課題及び内容を一部組み変えた研究課題などが設定された。以下にその概要を紹介する。

＜重点研究課題＞

今年度から新たに、①緊急政策対応研究、②大型観測研究、③国際共同研究計画に基づく研究のうち、優先度の高いものを重点研究として実施する。今年度は、3課題（オゾン層の破壊関連2課題、地球の温暖化関連1課題）を開始する。

このうち、オゾン層の破壊関連については、各研究機関が連携して、レーザーレーダー等種々の観測手法を用いて、オゾン、エアロゾル等のオゾン層破壊関連物質を集中的に観測し、日本上空でのオゾン層変動の総合的解明のための観測・解析手法の確立を図る。これはNDSC（Network for Detection of Stratospheric Change: 成層圏変化検出のためのネットワーク）の一翼をなす観測体制となるものである。また、オゾン層破壊物質の分解・回収技術の開発、ハロン代替物質の開発とその環境影響の総合的評価についても重点研究として取り組む。地球の温暖化関連については、地球規模での二酸化炭素収支の解明のため、海洋、森林等における炭素循環の定量的解析及びモデル開発を行う。これは IGBP（International Geosphere-Biosphere Programme: 地球圏－生物圏国際協同研究計画）と連携し、IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル）に貢献するものである。

＜新規課題＞

平成5年度には以下に示す3課題を新たに立ち上げる。

1つ目は、酸性雨の分野で日本全国の酸性物質に対する臨界負荷量マップの作成に着手するもの、2つ目は、野生生物種の減少の分野で遺伝的多様性が低下するメカニズムとその影響を解明し、家畜繁殖技術の応用、遺伝子保存手法の確立を目指すもの、3つ目は、その他の地球環境問題の分野でアマゾン流域における水銀汚染を取り上げ、ブラジル側研究者と共同して、汚染メカニズムの解明に取り組むものである。

＜再編新規課題＞

平成2年度から開始し昨年度で研究期間を終了した課題のうち14課題についてサブテーマの見直しを行い、新たに再編新規課題として実施することとした。

＜国際研究シンポジウムの開催＞

地球環境研究総合推進費による研究成果を国際的に公表し、専門家間の情報交換や議論の場を提供することを目的として、国際研究シンポジウムを今年度から開催する。

平成5年度地球環境研究総合推進費に係る研究分野名 研究課題名	実施する試験研究機関 (下線は研究課題代表者の所属する試験研究機関)	平成5年度 予算額 (千円)
重点研究		351,127
1．オゾン層変動の総合的観測及び解析に関する研究（A－1）	・国立環境研、気象研、気象庁観測部、機械技術研、資源環境技術研、通信総合研	161,968
2．オゾン層保護対策技術の開発と評価に関する研究（A－2）	・国立環境研、資源環境技術研、物質工学工業技研、名古屋工試	111,320
3．地球温暖化に係る二酸化炭素・炭素循環に関する研究（B－1）	・資源環境技術研、国立環境研、地質調査所農業環境技術研、草地研、気象研	77,839
A．オゾン層の破壊		167,734
3．新型レーザレーダ計測技術の開発に関する研究	・国立環境研、通信総合研	58,487
4．紫外線の増加がヒトの健康に及ぼす影響に関する研究	・国立がんセンター、国立予防衛生研、国立環境研、産業医学総合研	52,941
5．紫外線の増加が植物に及ぼす影響に関する研究	・国立環境研、農業環境技術研、森林総合研北海道区水産研	42,961
6．フロン等対策技術の総合評価に関する研究	・国立環境研	13,345
B．地球の温暖化		535,124
2．メタン・亜酸化窒素の放出源及び放出量の解明に関する研究	・国立公衆衛生院、国立環境研、地質調査所農業環境技術研、畜産試、草地試、資源環境技術総研、土木研、交通安全公害研	53,467
3．地球温暖化に係わる対流圏大気化学の反応	・国立環境研、電子技術総合研	44,232
4．シベリア凍土地帯における温暖化フィードバックの評価に関する研究	・国立環境研、森林総合研	56,935
5．気候モデルによる気候変動評価に関する研究	・国立環境研、資源環境技術研、気象研	36,573
10．地球の温暖化による海水面上昇等の影響予測に関する研究	・国土地理院、通信総合研、地質調査所、港湾技術研、土木研	64,742
11．地球温暖化による水収支への影響評価に関する研究	・土木研、開発土木研	8,373
12．地球の温暖化が植物に及ぼす影響の解明に関する研究	・国立環境研、森林総合研	26,263
13．地球温暖化による人類の生存環境と環境リスクに関する研究	・国立環境研、国立公衆衛生院	27,875
14．地球温暖化防止対策技術の評価及び評価手法の開発に関する研究	・電子技術総合研、国立環境研、国立公衆衛生院、農業環境技術研	42,109
15．アジア太平洋地域における温暖化対策分析モデル（AIM）の構築に関する研究	・国立環境研、森林総合研	46,464
16．家庭等における二酸化炭素排出抑制システムに関する研究	・国立環境研、建築研	38,638
17．電気自動車の普及促進による二酸化炭素排出抑制交通システムへの転換に関する研究	・交通安全公害研、国立環境研、大阪工業試機械技術研	53,146
18．地球温暖化抑制のための汚水・廃棄物処理処分システムの確立と評価に関する研究	・国立環境研、土木研、機械技術研	36,307
C．酸性雨		189,134
1．東アジアにおける酸性・酸化性物質の動態解明に関する研究	・国立環境研、国立公衆衛生院、気象研、船舶技術研	87,068
2．酸性物質の生態系に与える影響に関する研究	・森林総合研、農業環境技術研、国立環境研中央水産研、養殖研	47,379
3．酸性物質の臨界負荷量に関する研究	・国立環境研、農業環境技術研、森林総合研名古屋工試	35,341
4．東アジアにおける酸性・酸化性物質の制御対策とその評価に関する研究	・国立環境研、資源環境技術研国立公衆衛生院	19,346

D．海洋汚染		175,164
1．大陸棚海域循環過程における沿岸－外洋の物質フラックスに関する研究	・国立環境研、地質調査所	47,051
2．海洋汚染物質の海洋生態系への取り込み、生物濃縮と物質循環に関する研究	・国立環境研、資源環境技術研、遠洋水産研中央水産研、地質調査所、国立科学博物館	72,530
3．衛星可視域データのグローバルマッピングによる広域環境変動に関する研究	・国立環境研、遠洋水産研、日本海区水産研資源環境技術研、気象研	43,570
4．ペルシャ湾岸の原油汚染等が海洋環境に及ぼす影響の評価に関する研究	・国立環境研、海上保安庁水路部、中央水産研	12,013
E．熱帯林の減少		168,268
1．熱帯林生態系の環境及び構造解析に関する研究	・国立環境研、森林総合研、熱帯農業研究センター	45,857
2．熱帯林生態系における野生生物種の多様性に関する研究	・国立環境研、森林総合研、熱帯農業研究センター	39,670
3．熱帯林の環境形成作用の解明に関する研究	・国立環境研、森林総合研	34,983
4．熱帯林生態系の修復に関する研究	・国立環境研、森林総合研	28,606
5．NOAA AVHRR（LAC）画像データを用いた東南アジア地域の植生指数図及び植生分布図作成手法に関する研究	・国立環境研	19,152
F．野生生物の種の減少		88,393
1．森林破壊が野生生物種の減少に及ぼす影響の機構に関する研究	・国立環境研、森林総合研	24,474
2．熱帯アジア地域における湿地の生物多様性保全に関する研究	・環境庁自然保護局、国立環境研	24,819
3．希少野生動物の遺伝的多様性とその保存に関する研究	・環境庁自然保護局、国立環境研、森林総合研、畜産試験場、農業生物資源研	39,100
G．砂漠化		
1．砂漠化と人間活動の相互影響評価に関する研究	・国立環境研、農業環境技研、農業総合研	47,776
H．その他の地球環境問題		
1．アマゾン流域における水銀汚染に関する研究	・水俣病研究センター	22,256
IR．総合化研究		68,006
1．持続的発展のための世界モデルに関する研究	・国立環境研	14,667
2．地球環境保全のための社会経済システムのあり方に関する国際比較研究	・国立環境研	19,425
3．環境資源勘定体系の確立に関する研究	・国立環境研、森林総研、農業総研、経済研	33,914
FS．課題検討調査研究		88,764
1．オゾン層変動による植物影響の国際的モニタリング手法の確立に関する予備的研究	・国立環境研	9,326
2．定期航空便を利用したシベリアにおける二酸化炭素、メタンの高度分布の通年測定に関する予備的研究	・国立環境研	13,776
3．シベリア凍土地帯における植生に関する予備的研究	・国立環境研、森林総研	11,393
4．アジア・太平洋地域における気候変動の影響評価ガイドラインの作成に関する研究	・国立環境研	12,941
5．都市における温暖化防止対策研究の総合化に関する予備的研究	・国立環境研	8,172
6．地球温暖化の世界食料需給への影響とその対策に関する予備的研究	・農業総研	6,173
7．造礁サンゴを中心とした生態系の維持機構に関する予備的研究	・中央水産研、南西海区水産研、養殖研西海区水産研	8,036
8．開発途上国の人口増加が地球環境問題に及ぼす影響に関する予備的研究	・人口問題研	8,982
9．北極アイスコア分析による温室効果気体の変動に関する予備調査	・国立環境研	9,965
地球環境研究総合推進費に係る事務経費	・環境庁地球環境部	34,310
合計額		1,936,056

〜 は新規課題
▒ は引き続き継続される課題

地球環境研究センター活動報告（8月）

1993.8.3	西岡総括研究管理官、大坪研究管理官が環境庁地球環境研究小委員会（東京）に出席
3～6	西岡総括研究管理官、原沢研究管理官、橋本共同研究員が海面上昇問題に関する東半球国際会議（つくば）に出席
18～20	遠藤課長補佐が波照間-地球環境モニタリングステーション現地管理人と打合せ
18～21	西岡総括研究管理官、古田研究管理官が落石岬ステーション建設に係る説明会（根室）に出席
21	原沢研究管理官がIGARSS GRID（International Geoscience And Remote Sensing Symposium）セッション（東京）に出席
23～24	炭素循環研究会を東京大学気候システム研究センターと共催（東京）
24～25	原沢研究管理官がISPRS GLOBAL GIS （International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Global Geographical Information System）ワークショップ（東京）に出席
30～9/3	西岡総括研究管理官、原沢研究管理官がIPCC第２WGリードオーサー会合（ジュネーブ）に出席
31	スーパーコンピュータユーザーズミーティングを開催

編集・発行　環境庁 国立環境研究所　〒305　茨城県つくば市小野川16-2
地球環境研究センター　TEL. 0298-51-6111　EXT.379
連絡先　交流係　FAX. 0298-58-2645

このニュースは、再生紙を利用しています。