

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research



【環境省のオゾン層観測センサILAS- を搭載したADEOS- 衛星のH-IIAロケット4号機による打ち上げ(写真提供：宇宙開発事業団(NASDA))～国立環境研究所ではCGERの管理する計算機施設でILAS- のデータ処理を行います～本ニュース2月号に関連記事を掲載予定】

2003年(平成15年)1月号(通巻第146号) **Vol.13 No.10**

目次

- 国連気候変動枠組条約第8回締約国会議(COP8)報告()
 研究と組織的観測について
 大気圏環境研究領域 上席研究官
 (併任)地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス マネジャー 中根 英昭
- NGOの役割
 地球温暖化研究プロジェクト炭素吸収源評価研究チーム NIESフェロー 松本 泰子
- 非附属書 国の国別報告書ガイドラインの改訂について
 地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス リサーチャー 相沢 智之
- COP8 AIMサイドイベントおよびAPEISワークショップ報告
 社会環境システム研究領域統合評価モデル研究室 室長 甲斐沼 美紀子
- IGBP/IHDP/WCRP合同グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)共同議長による講演()
 GCPの概要 IGBP (Michael Raupach)
- 第16回START科学諮問委員会(SSC)報告
 地球環境研究センター長/国立環境研究所理事 西岡 秀三
- 国連環境計画アジア太平洋地域資源センター第3回協力アセスメントネットワーク会合報告
 地球環境研究センター 主任研究員 一ノ瀬 俊明
- 国立環境研究所で研究するフェロー：吉田 友紀子(地球環境研究センター NIESアシスタントフェロー)
- 地球環境研究センター出版物等の紹介
- お知らせ
 極渦予測をホームページ上で公開
- 地球環境研究センター活動報告(12月)



国連気候変動枠組条約第8回締約国会議(COP8)報告()

研究と組織的観測について

大気圏環境研究領域 上席研究官

(併任)地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス マネジャー 中根 英昭

1. はじめに

筆者は国連気候変動枠組条約(以下、条約)第8回締約国会議(COP8)に、日本政府代表団の一員として参加し、議題「オゾン層保護と気候変動対策の関係：ハイドロフルオロカーボン(HFC)とパーフルオロカーボン(PFC)に関連する事項」及び「研究と組織的観測」の交渉の支援を行った。また、これまで主にオゾン層破壊に関連する研究を行ってきた筆者が、昨年7月に温室効果ガスインベントリオフィスのマネジャーとして本格的に地球温暖化問題に取り組むことになったことから、「COPについて知る」ことも重要であると考えて参加した。ここでは、COP8参加の印象と「研究と組織的観測」についてのCOP8及び第17回科学的・技術的助言のための補助機関会合(SBSTA17)の概要を報告する。

2. はじめてのCOP、はじめてのインド

筆者がこれまでに出席してきた国際会議は、学会やシンポジウムを除くと、成層圏オゾン層を観測するための地上からの観測ネットワークの運営委員会や国連環境計画/世界気象機関(UNEP/WMO)オゾン破壊科学アセスメントの査読会議、共著者会議が主であった。これらは、研究者が個人として参加し、協力して良いものを作っていくという中での研究者の意見の違いを調整するもので、英語の苦痛を除けば楽しいものであった。モントリオール議定書の締約国会合は環境省の方が担当されたので、日本国代表として会議に出席したのは第1回から第3回までの「オゾン層保護のためのウィーン条約研究管理者会合」だけであった。これも、先進国のメンバーは研究上の知り合いばかりであった。また、どの会議も日本人の参加者は1人が2人であった。

従って、COPはまさにカルチャーショックであった。まず、日本からの参加者の数。環境省の代表団だけでも10数人で、まさにチームプレーをす

る「団」であったこと。学ぶことも多く、楽しさと厳しさが同居した経験であった。次に、当たり前のことかもしれないが、各国代表が国益を全面に出して交渉を行っていたこと。「温暖化防止という共通の目的のために国益を譲りあいながら・・・」と言うほど甘くはなかった。ムシ返しにウンザリもした。これが当たり前なのか？しかし、外務省のある方が、「事実に基づいた真摯な討論が大切だ。政治的な駆け引きばかりやっているとCOP自身が権威を失う。」とおっしゃっていたのを聞いて救われた気持ちがした。また、国益を前面に出しての交渉が、実際に全員一致で合意を形成して決着して行っているということも、様々な対立を考えると、やはり驚くべきことである。

もう一つ、交渉ではあまり建設的でないように見える議論を繰り返す国々も、やることはやっているということである。デリー宣言の草案で評判の悪かったインドでも、街を走る公共的な車は圧縮天然ガス(CNG)車であった。温暖化対策より大気汚染対策の面が強いにしても、「東京よりも進んでいる！」と驚いた。デリー街の感想を続ける。それ程「熱帯」という感じの植生ではなかったが、ホテルの庭には熱帯らしい色鮮やかな小鳥が飛び交っていた。日曜日にタクシーで市内を見学した。整然としたニューデリーと比べ、オールドデリーでは、窓に顔をくっつけてくる物乞いやタクシーを追いかけてくる人力車(リクシャー)などに緊張させられた。しかし、オールドデリーの一角にはガンジー博物館があった。ガンジーを誇りにしているタクシー運転手の勧めに従って見学した。

気になったことが一つある。「温暖化は将来のことではなく、今起こっている問題である。」として、昨年の欧州の洪水を初めとする異常気象を並べて発言する代表等が目についた(耳についた?)ことである。関係が全くないとは言えないにしても、個別の異常気象をこのような形で取り上げること

が正しくないことについて、各国研究者は注意を喚起すべきであろう。

3. 研究と組織的観測 (SBSTA17)

(1) 研究の優先分野に関する各国からの報告書

あまり言及されることがないが、SBSTA16の決定に基づき、各国は2002年8月20日までに、研究と組織的観測(Research and Systematic Observation; RSO)における優先分野に関する報告を提出した。その報告をまとめた文書が9月27日に公表されている(FCCC/SBSTA/2002/INF.17)。14カ国が報告を提出しており、「A.気候変動の科学的基礎」、「B.影響、脆弱性及び適応」、「C.緩和」、「D.クロスカッティングイシュー」に分けて、さらに詳細に各国からの報告がまとめられている。また、カテゴリー毎に分けてではあるが、各国からの報告そのものがAnnexに掲載されている。

日本はほとんどのカテゴリーについて報告しており、国際社会に公式に表明した文書という意味では、今後の研究の重点を考える上で参考になる文書である。温暖化研究に携わる研究者は、他国の報告と比較しつつ目を通すべき文書であろう。ただ、包括的、かつバランスよく書かれているという意味では、特定の方向を強く打ち出している訳ではないように見える。SBSTA17での議論は、この報告書を前提として行われた(行われたはずである)。

(2) SBSTA全体会合(10月24日)

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3次評価報告書を踏まえ、研究の優先分野、研究計画との関係、組織的観測の充実について議論があった。

世界気候研究計画(WCRP)、地球圏 - 生物圏国際協同研究計画(IGBP)、地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画(IHDP)各研究計画からの報告がなされ、組織的観測については、全球気候観測システム(GCOS)の観測が困難になっていることを踏まえてGCOSからの報告があった。

GCOSについては、オーストラリアから、これを支援するためGCOSドナー基金の設立が提案されたことが注目される。但し、気象観測のみならず、炭素循環についての組織的観測も重要ではないかとの感想を持った。

日本からは、炭素循環に加えて全球水循環観測の研究及び観測の重視、国際的研究計画との連携・協力の重視、研究と観測の協力の重視、を内

容とする発言がなされた。今回、日本からの水循環についての取り組みが目立ったが、ヨハネスブルグサミットを踏まえつつ、新たなトピックとして取り上げられたものであろう。「研究の優先分野に関する各国からの報告書」では、水循環も含め、優先分野がバランス良く位置づけられている。

多くの国からGCOSに対する財政的支援の必要性についての発言があった。また、10月28日のIPCCサイドイベントについての紹介があった(地球環境研究センターニュース前号の西岡理事による報告を参照)。

(3) コンタクトグループによる議論

GCOS基金については、GCOS管理委員会に検討を勧めることになった。

研究については、それ程紛糾することはないと考えていたが、実際はそうではなかった。「適応(adaptation)」を強調し、そのための資金援助の必要性を強調する途上国側と、「緩和(mitigation)」を重視し、そのための途上国の対策を求める先進国側という構図を反映した対立が多くの議論に持ち込まれていた。途上国側は、「温室効果ガス濃度安定化」という言葉にさえ過敏に反応していた。しかし、「気候変動枠組条約の究極の目的」を支援する研究の優先度について、科学的、技術的、社会・経済的側面を迫らねばならないと、とのドラフトに対しては、先進国側の意見も分かれた。個人的な意見としては、学術的な側面の強い既存の国際的研究計画とCOPとの関係のあるべき姿にも関係する微妙な問題でもあり、議論の背景、研究の優先度に関する報告書も踏まえ、しっかり検討して行くべき課題であると考えている。しかし、「気候変動枠組条約の究極の目的の達成」自身をミッションとする研究計画については、上の議論とは別にミッションに沿って強力に推進すべきである。

4. その他

議題「オゾン層保護と気候変動対策の関係：HFCとPFCに関連する事項」については、ほぼSBSTA16の結論をなぞった形になったが、IPCCと、UNEPの技術・経済アセスメントパネル(TEAP)が協力して単一の報告書を作成する方向が出されると共に、特別報告書の作成をIPCCとTEAPが受諾した時点でこの議題が無くなること、報告書が提出された時点で「他の条約・関連国際機関との協力」を議題として検討されることになった。



NGOの役割について



地球温暖化研究プロジェクト炭素吸収源評価研究チーム

NIESフェロー 松本 泰子

1. はじめに

国連気候変動枠組条約(以下、条約)第8回締約国会議(COP8)には、約70団体の環境NGOが参加し、ロビー活動や交渉会議における発言、ニュースレターの発行、会場内外でのサイドイベントなど様々な活動を行った。途上国の「約束」をめぐる高まりつつある南北政府間の緊張を緩和し温暖化防止の国際的枠組みをいかに前進させるかは、政府間交渉だけでなく、NGOにとっても重要な課題であるが、その取り組みの一環として、環境NGOは運動の裾野の拡大や衡平性に関する南北NGO間の議論の活発化に特に力を注いできた。

2. 環境NGOネットワークと気候変動枠組条約・京都議定書交渉

気候変動分野におけるNGO活動は、条約に関する政府間交渉が始まる以前の1990年10月～11月ジュネーブで開催された「第二回世界気候会議」以来、気候行動ネットワーク(Climate Action Network, 以下、CAN)を中心として行われてきた。CANは、気候変動問題を取り上げて活動する環境NGOの国際ネットワークとして1989年に設立された。世界自然保護基金やグリーンピース、地球の友などの国際団体を含む、全大陸70カ国あまり約250の環境NGOが参加している。

交渉会議期間中、共通のロビー手段としてCANが重視するのがニュースレターecoであり、COP8の期間中も毎日発行された。各国の代表団の多くがその日のプログラムとともに朝一番に手に取る印刷物である。Ecoは、CANが重要だと考える課題や問題をタイムリーに指摘し分析・批判を加えることによって、「環境交渉の監視人」としての役割を果たし、時に交渉の流れに影響を与えることもある。

COP3以降は、ますます複雑化し専門分化する交渉内容に対応するために、いくつかの作業グルー

プを設置し、法律や科学などの専門家であるメンバーも加わり、CANの共通見解の形成と文書の作成を行っている。また、会議場で開催されるサイドイベントを通じて政府代表団に働きかけを行う例も増えてきている。COP8でCANが主催した「クリーン開発メカニズム(CDM)における吸収源に関する方式と定義」は、会議参加者の高い関心を集め、一部の政府代表団も交えて討議が行われた。

3. COP8におけるNGOの活動の特徴

COP8におけるNGOの活動については、CDMや吸収源に関する詳細な分析と提案というCOP3以降の傾向がより強まったと同時に、京都議定書第二期約束期間以降の議論の主導を目指す新しい動きがみられた。開発NGOなどとの協力を模索することによって、気候変動問題をこれまでより広い文脈で捉えようとする動きや、条約が究極目標(第二条)とする、「気候系に対して危険な人為的な干渉を及ぼすこととならない(大気中の温室効果ガス濃度の安定化)水準」に関する具体的な数値目標設定の提案などである。また、二つの国際環境保護団体、先住民ネットワーク、インドの漁業労働者フォーラム、第三世界ネットワークなど南北13団体およびネットワークがつくる「気候正義連盟」(The Climate Justice Coalition)による二日間の会議と、気候変動によって引き起こされる不当性への抗議を表明する、ニューデリー市内での5000人規模の行進(10月28日)は、気候変動問題を人権や環境正義の観点から再定義しようという動きの強まりを代表するものである。

4. 科学と政治の媒介者としてのNGO

COP8でCANが高い優先を置いた活動の一つが、条約第二条にある「危険な水準」を数値によって定義する提案づくりである。CANメンバーである科学者や法律家を中心となり、「IPCC第三次評価

報告書とその他の知見にもとづいて、多くの討議を行った結果CANが到達した」(注1)この提案のポイントは、締約国は、21世紀だけでなく、海面上昇など数世紀にわたる長期的な気候変動の影響に注目し、第二条を達成する気候変動の限界を検討し決定すべきである、というものだ。さらに、この「危険な水準」の設定に地球平均気温を用いること、(2)未満の平均気温の上昇でも大きな被害を回避できないであろう、としながらも)現在現実的にあり得る数値として(産業革命時以来)2)未満の温度上昇をピークとしてその後急速に温度を下げるべきこと、これを途上国の持続可能な発展への権利を確保しながら達成しなければならないこと、等を主張している。

この文書は一方で、危険な気候変動を防ぐかどうかは、南北および世代間の衡平性の問題でもあり、ある国の管轄下での活動が他国の領土において重大な被害を引き起こしてはならないという国際法の一般原則を守るべきであり、気候変動の緩和を即時に履行する必要があると述べている(注1)。

こうした主張には科学的にも政治的にも多くの議論があろう。しかし、南北の主要なNGOの参加のもとで討議を重ねて合意されたこの提案は、「(途上国における)緩和対策」と「適応対策」とを対立した政策として捉えがちな最近の政府間交渉への警鐘として、また、衡平性と危険な気候変動の回避という二つの問題へのCANの取り組みの基

盤として、今後CANの活動において重要な共通ツールとなるであろう。

5. おわりに

気候変動分野の環境NGOの活動は、政府間交渉と同様、新しい局面を迎えつつある。ますます複雑化し専門分化する交渉内容に対応しなければならない一方で、持続可能な発展と衡平性を確保しながら危険な気候変動をどのようにして回避すべきなのかという難問への回答期限は迫りつつある。後者の解決には、国家を超えた社会全体のボトムアップ的な合意形成が必要であり、そうした合意を形成するには、広範な利害関係者を含めた多層的、重層的な公論形成の場が必要である。南北、そして国内と国際政治の両方に足場をもつNGOの国際ネットワークは、この公論形成の場として今後さらに重要な役割を果たす可能性をもっているのではないだろうか。

(注1)Climate Action Network (2002): *Preventing dangerous climate change*, CAN, Oct.

参考文献

松本泰子(2002):『環境政策とNGOの役割 - 気候変動問題を中心に』, 岩波講座 環境経済・政策学 第4巻 環境保全と公共政策, 寺西俊一・石弘光編, 岩波書店, pp.179-205.



非附属書 国の国別報告書ガイドラインの改訂について



地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス

リサーチャー 相沢 智之

1. はじめに

筆者は、国連気候変動枠組条約(以下、条約)第8回締約国会議(COP8)に日本政府代表団の一員として参加し、日本の温室効果ガスの排出・吸収目録(以下、GHGsインベントリ)作成と国別報告書作成の経験を活かし、議題「非附属書 国(注1)の国別報告書ガイドラインの改訂」の交渉の支援を行った。「非附属書 国の国別報告書ガイドラインの改訂」について、COP8及び第17回補助機関会合

(SB17(注2))の概要を報告する。

2. 国別報告書(National Communications)

(1)国別報告書とは

条約の下では途上国を含む全ての締約国に対し、4条1項、12条1項の実施状況(GHGsインベントリ、条約実施のために実施される措置等)の報告が義務づけられている。これらの情報をとりまとめたものが国別報告書であり、各国から締約国会議

(COP)に報告される。

国別報告書には、地球温暖化問題を考えるための最も基礎的な情報である各国の状況が記されており、非常に重要な情報である。このため、国別報告書に含まれるべき情報の質・網羅性を向上させることは、地球温暖化問題に取り組む上で必要不可欠といえよう。

(2) 附属書 国の国別報告書

附属書 国に対し、これまでに1994年、1997年、2001年と3回の国別報告書の提出が求められてきた。ほぼ全ての附属書 国がこれに応じており、日本もこれまで3回の国別報告書提出を行ってきた(注3)。

附属書 国の国別報告書の作成に関するガイドラインは、数度の改訂を経て情報の質・網羅性が向上されてきた。例えば、1996年からは国別報告書の数年ごとの提出に加え、GHGsインベントリを毎年提出することが附属書 国に義務づけられた。また、2000年からは情報の比較可能性と透明

性を確保するために、共通報告様式(CRF)の適用と国家インベントリ報告書(NIR)の提出が義務づけられた。附属書 国の国別報告書ガイドラインは京都議定書への対応も視野に入れているため、改訂を重ねるごとに要求事項が厳しくなっている。

(3) 非附属書 国の国別報告書

非附属書 国に対し、国別報告書の提出はこれまで1回しか求められていない。非附属書 国146カ国のうち88カ国と、過半数が第1回国別報告書を既に提出している(注4)。未提出の国の中には、中国、インド、ブラジルのように提出予定日を公表している国もある。未提出の国がある一方、メキシコは2回目の国別報告書を既に報告しており、アルゼンチン、コスタリカ、ウルグアイも準備を進めている。

附属書 国の国別報告書の作成に関するガイドラインは、COP2で採択されたガイドライン(注5)

以降6年間改訂が行われていないという状況である。その後、現行ガイドラインに対する各国の意見提出等が行われ、COP7までに改訂することを目指していたが、COP8までその議論がずれ込んだ。

3. 今回の議論とその結果

(1) スタート時点からの先進国と途上国の対立

今回の議論のスタート地点について、EU、日米加豪(以下、先進国側)とG77+中国の間で対立があった。先進国側は、SBI16で示された議長案に基づくべきと主張し、G77+中国は前述の議長案に修正を加えたG77+中国案に基づくべきと主張した。G77+中国のガイドラインの修正案は現行の

ガイドラインから進展が見られないものだった。

G77+中国は国別報告書ガイドラインに新たな義務事項が盛り込まれないように交渉に臨み、新たな義務事項が盛り込まれれば、一層の資金援助が必要との主張を繰り返した。

一方、EUは議長国のデンマークを中心に強い

姿勢で交渉に臨んだ。交渉の姿勢としては、非附属書 国と附属書 国の国別報告書ガイドラインの内容が同レベルになるように改訂を行うというものであった。日米加豪も同様のスタンスで交渉に臨んだ。

結局、先進国側とG77+中国の主張が折り合わなかったため、双方の修正文案が盛り込まれた議長作成テキストに基づき交渉が開始された。候補文案が複数ある箇所についてはカッコ(ブラケット)付きのままガイドライン案の作成作業は進められた。

(2) 遅々として進まぬ議論

パラグラフごとに、修正文案を削る作業を10月27日(日)を除く連日深夜まで行い(24:00を過ぎることもしばしば)、SBIの会期終了後も交渉は続けられた。会場の外でもEUとG77+中国の代表者が協議を行うなど精力的に交渉は行われた。しかし、



写真1 会場外で交渉するEU代表団とG77+中国代表団



写真2 交渉終了後に熱心に議論する各国の代表



写真3 会場(Vigyan Bhawan)の食堂の様子

G77 + 中国はガイドラインの改訂に前向きでなく、交渉国が揃わず会議が始められないことや、G77 + 中国が退席を辞さない構えを見せるなど交渉の進捗ははかばかしくなかった。COPの会期があと二日を残すのみとなった10月30日時点では全体の三分の一程度の文案しか合意できていない状態であり、当該議題のCOP8期間中の解決が危ぶまれた。

(3)先進国側の妥協によりCOP終了直前によく決着

10月31日の午後によく、交渉の決裂を回避するためにハイレベルの非公式協議が行われ、全体会合に送るテキストが作成された。

10月31日の夜半になり開催されたSBI全体会合では、SBIエストラダ議長が結論案のテキストが無いまま議論を進めようとしたところ、主に先進国から異議が唱えられ全体会合は翌日に延期された。翌11月1日の全体会合直前に、SBIエストラダ議長を交え最終調整が行われ、ようやく結論案が採択された。

(4)大きな前進の得られなかった改訂ガイドライン

SB16では、ほとんど進展がなかった議題に進展が見られたことは大きな成果といえる。しかし、附属書 国の国別報告書では排出状況の推移を把握するために1990年～直近年までの複数年のGHGsインベントリを含めるべきとされているが、非附属書 国の第2回国別報告書には2000年単年のデータのみ含めればよいとされており、排出状況の時系列での変化が把握できないという状況になった。また、「96年改訂IPCCガイドライン」の使用は「shall use」(使用が義務づけられる)ではなく

「should use」(使用するべき)とされるなど、ガイドラインの内容についてG77 + 中国の意向が反映されたものとなり、大きな前進は得られなかったといえるだろう。

当初から交渉が難航した背景として、途上国側(G77 + 中国)の先進国側に対する根強い不信感があると感じられた。気候変動問題に全ての条約締約国が取り組むためには、この不信感を払拭することが何より重要であると感じられた。

4. 所感

(1)交渉の感想

今回、途上国関連の交渉を追いかけたのは筆者にとって初めての経験であった。途上国側がこれほどまでに資金援助に拘泥し交渉が難航するとは考えていなかったため、非常に良い経験ができたと感じている。

途上国のなかには、国別報告書作成の能力構築・資金的援助が本当に必要な国と、交渉のカードとして「国別報告書の作成に資金的援助が必要」と主張している国があるように感じられた。日本は国別報告書作成の資金的支援を実施している地球環境ファシリティ(GEF)に相当な資金の拠出を行っているのだから、能力が十分ある途上国に対しては、これを交渉のカードとして使うことができないのだろうかともどかしく感じた。

ともかくにも、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させるという条約の究極の目的を達成するためには、先進国と途上国の信頼関係を築くことが必要不可欠である。わが国が、政策面と研究面の双方から先進国と途上国の信頼関係の礎を築く

ことができないものだろうか」と強く感じた。

(2)その他

11月とはいえデリーの街はうだるような暑さであった。会場の食堂には、タンドーリチキン、ケバブ、マサラドーサ等のインドの食べ物が多くあり、暑さを吹き飛ばすには現地の食べ物が一番と感じた。しかし、会場の中は空調が行き届き過ぎており、上着を羽織っても「寒い」と感じるほどで筆者は不覚にも風邪を引いてしまった。気候変動を扱う会議においては、過度の空調を差し控える等の配慮がなされても良いのではないかと強く感じた。

(注1)気候変動枠組条約の附属書 先進国のリストである。「非附属書 国」は、前述のリストに含まれない国々をいう。

(注2)SB(Subsidiary Body：補助機関会合)では、SBI(Subsidiary Body for Implementation：実施に関する補助機関会合)とSBSTA(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice：科学上及び技術の助言に関する補助機関会合)が開催される。

(注3)第3回日本国報告書(和文・英文)は環境省HP(<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/kikouhendou/index.html>)に掲載されている。

(注4)FCCC/WEB/2002/9より集計

(注5)Decision 10/CP.2(FCCC/CP/1996/15/Add.1)



COP 8 AIMサイドイベントおよびAPEISワークショップ報告



社会環境システム研究領域統合評価モデル研究室

室長 甲斐沼 美紀子

2002年10月24日から26日にかけて、インド、ニューデリーにおいて「アジア太平洋地域の統合環境評価に関するAPEIS(アジア太平洋環境イノベーション戦略プロジェクト)キャパシティ・ビルディング・ワークショップ」が、インド経営大学院大学アーメダバード校と国立環境研究所の主催、APN(アジア太平洋地球変動研究ネットワーク)の後援で開催された。途中10月25日には国連気候変動枠組条約第8回締約国会議(COP8)のサイドイベントとして、「気候政策評価に関するモデル共同研究のためのアジア太平洋フォーラム」も併せて開かれた。

国立環境研究所では、京都大学松岡譲教授ならびにアジア太平洋地域の各種研究機関の参加を得て、地球環境研究総合推進費によりAIM(アジア太平洋統合評価モデル)を開発してきた。アジアの研究協力機関としては、インド経営大学院大学アーメダバード校、中国エネルギー研究所、アジア工科大学、韓国サンミュン大学等があり、今回は、インド経営大学院大学のShukla教授の全面的支援のもとにワークショップが開催された。

AIMモデルは、温室効果ガスの排出、気候変化、

温暖化影響のプロセスを統合した大規模計算機シミュレーションモデルで、温室効果ガスの排出抑制及び温暖化影響を総合的に勘案して政策を評価することを目的として開発している。10年前に温暖化対策の評価モデルの開発からスタートしたが、アジア太平洋地域の政策ニーズに合わせて、地球温暖化問題だけでなく、地域の環境問題も取り扱えるようモデルを拡張している(Kainuma et al., 2002)。AIMモデルはこれまで、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の排出シナリオに関する特別



写真1 COP8 AIMサイドイベント(気候政策評価に関するモデル共同研究のためのアジア太平洋フォーラム)の様子

表1 AIMサイドイベント・プログラム

歓迎の辞：森田 恒幸（国立環境研究所）
開会の辞：小野 洋（環境省）
基調講演：Pradipto Ghosh（インド政府首相官邸）
AIMモデルの概要：松岡 謙（京都大学）
インドから見た気候政策モデリングの意義：P.K.Shukla（インド経営大学院大学）
将来排出量と削減のモデリング：甲斐沼 美紀子（国立環境研究所）
中国における気候政策モデリング：H.Yang（中国エネルギー研究所）
気候変動影響モデリング：原沢 英夫（国立環境研究所）
総合討論
閉会の辞：森田 恒幸（国立環境研究所）

表2 キャパシティ・ビルディング・ワークショップ・プログラム

セッション1	開会
セッション2	統合評価モデルの構造
セッション3&4	アジア太平洋統合評価モデル（AIM）：モデル要素の紹介 AIM/トレンド、AIM/排出、AIM/マテリアル、AIM/エコシステム
セッション5	AIMのトレーニング
セッション6	AIMサイドイベント
セッション7	AIMモデルのインドへの応用
セッション8	統合評価の試みと人材育成の必要性
セッション9	閉会

報告書(IPCC, 2000) や第三次評価報告書(IPCC, 2001)、UNEP/GEO3(国連環境計画の地球環境報告書、UNEP, 2002)、Eco-Asiaプロジェクト(Eco Asia, 2001)、ESCAP(国連アジア太平洋経済社会委員会)の環境報告書(ESCAP and ADB, 2000)などへ、アジア太平洋地域の環境変化の見通しや温暖化対策の効果分析などの推計結果を提供してきた。

AIMサイドイベントでは、温暖化分析モデルに焦点をあててAIMを紹介するとともに、インド、中国、日本への適用例について紹介した。サイドイベントは一般に公開され、COP8に参加中の統合評価モデルの専門家や政策担当者が参加して、両方のサイドからモデルの長所と限界などが活発に議論された。参加者はインド、中国、日本に加えて、米国、フランス、ドイツ、英国、ネパールなどから77名にのぼった。AIMモデルはインド、中国、韓国、タイ、ベトナムに関して、それぞれの国の研究者が自国のニーズに合わせてモデルを開発しており、詳細な技術データをベースとした分析は多くの興味を引き、サイドイベント終了後も活発な話し合いが持たれた(写真1および表1)。

APEISワークショップは南アジアを対象としたモデル開発グループの育成とネットワーク作りを

主眼として開催された。インド側からはインドの気候変動研究をまとめた本(インドにおける気候変動、Shukla et al., 2002)とインベントリに関する本(インドの排出インベントリ、Garg et al, 2002)が配られ、日本から持参したAIMの本(Kainuma et al, 2002)と併せてテキストとして使われた(表2)。

4つのモデル(AIM/トレンド、AIM/排出、AIM/マテリアル、AIM/エコシステム)を使用してトレーニングを行った。ワークショップ2日目にモデルの動かし方や解析方法の基本的な説明を行い、3日目にインドへの適用例が発表された。トレーニングは2つのグループに分かれ、それぞれのモデルについて約1時間、合計4時間行われた(表3)。

AIM/トレンド・モデルはシナリオ解析ツールとして開発しているもので、その場でシナリオを入れて結果を見ることができるので、参加者の興味を引き、トレーニングの終わった後も、ネパールからの参加者などと議論がはずんだ。AIM/排出モデルについては、今回はエンドユース・モデルのトレーニングを行った。練習問題なども準備していたのと、インドモデルの蓄積があったので、政策シナリオの解析方法など具体的な質問が多かった。AIM/マテリアル・モデルは経済モデルと環境

表3 トレーニングに使用したモデルの概要

モデル	目的	特徴
AIM/トレンド	アジア太平洋地域の環境予測を行うための共通の道具	国別計量経済モデル。エネルギー、水資源、農業等のモジュールを統合。アジア太平洋 42 力国をカバー。シナリオ解析ツールとして活用。
AIM/排出	温室効果ガス排出予測モデル	トップダウン型のエネルギー・経済モデルとボトムアップ型のエンドユースモデルを持つ。トレーニングではエンドユースモデルを使用。
AIM/マテリアル	国レベルでの環境政策の経済評価モデル	マテリアルバランスを考慮した国別応用一般均衡モデル。環境技術に関するインタフェースを有し、環境投資による経済効果および環境への影響を分析。日本、インド、中国モデルを開発中。
AIM/エコシステム	気候変動の影響予測。詳細なプロセスモデル。水循環、穀物生産、植生、健康影響などを推計	グリッド、あるいは流域レベルでの水文学モデル、穀物モデル、マラリアモデル、植生モデルなどの影響モデルを開発。動学的植生モデルを開発中。GCM/RegCM の出力とのインタフェースを持つ。

* GCM : 大気海洋大循環モデル、RegCM : 地域気候モデル

モデルを繋げた新しいタイプのモデルで、多くの質問があった。インド国立環境技術研究所のSingh所長などから共同研究の申し出があった。現在、日本、インド、中国モデルを開発中である。AIM/エコシステム・モデルに関しては、今後南アジアにおいて、海面上昇、氷河の溶出、穀物の減産など種々の温暖化影響が予想されることから興味を持たれた。現在、国別解析用モデルを開発中である。ワークショップが終了した3日目の午後には、インド工科大学のGosain教授から招待を受け、影響モデルについての意見交換を行った。

トレーニングに使用したマニュアルなどの資料については、ホームページから入手可能である(<http://www.nies.go.jp/social/aim/india0210/index.html>)。

アジア太平洋地域には世界人口の半分以上が住んでおり、今後温室効果ガス排出量の増加が予想されるとともに、この地域は気候変動の影響をもろに受けやすい地域でもある。ヒマラヤ山脈、南海の島々、長い海岸線、デルタ地帯などを有し、地理的に非常に異なった地域であり、それぞれの国での独自の温暖化対策が必要とされている。今回のワークショップがアジア太平洋地域の温暖化

対策の推進に少しでも役に立てれば幸いある。

参考文献

- A.Garg, P.R.Shukla (2002): *Emissions Inventories of India*, Tata McGraw Hill Publishers, New Delhi.
- Eco Asia (2001): *Report of Eco Asia Long-term Perspective Project, Phase II*, IGES.
- ESCAP and Asian Development Bank (2000): *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*, United Nations.
- IPCC(2000): *Emissions Scenarios*, Cambridge University Press.
- IPCC(2001): *Climate Change 2001 - Mitigation* -, Cambridge University Press.
- M.Kainuma, Y.Matsuoka, T.Morita (eds.) (2002): *Climate Policy Assessment - Asia-Pacific Integrated Modeling*, Springer-Verlag, Tokyo.
- P.K.Shukla, S.K.Sharma, P.V.Ramana (eds.) (2002): *Climate Change and Sustainable Development for India: Issues, Concerns, and Opportunities*, Tata McGraw Hill Publishers, New Delhi.
- UNEP (2002): *Global Environment Outlook 3*, UNEP.

IGBP/IHDP/WCRP合同グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP) 共同議長による講演()

人為的な気候変動が現実であるとの認識が高まったことにより、科学コミュニティや政策立案者、一般大衆は大気中の温室効果ガス、特に二酸化炭素の増加や全体的な炭素循環に対して関心をよせています。グローバルな炭素循環に関係する研究を分野横断的に推進するため、国際学術連合会議(ICSU)の新たな国際研究計画として、IGBP(地球圏・生物圏国際協同研究計画)、IHDP(地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画)、WCRP(世界気候研究計画)は、合同でグローバル・カーボン・プロジェクト(以下、GCP(<http://www.globalcarbonproject.org/>))を開始しました。その国際オフィスを国立環境研究所地球環境研究センターに設置することが決まりました。2002年11月、国立環境研究所において、その準備会合が開催されたのを機に、GCPを実施する主要三機関、IGBP、IHDP、WCRPに所属し、同プロジェクト共同議長を務める三人が各自の分野の説明をしながら、GCPの研究内容、研究の方向性を紹介しました。講演内容を2回に分けて掲載します。

GCPの概要

IGBP：マイケル・ロウパック(Michael Raupach)

この度、まもなくスタートする日本のGCP国際オフィスでの会議に参加でき、とても嬉しく思っています。環境省や国立環境研究所、また日本の同僚のこれまでの尽力に感謝し、今後、GCPに日本の優れた研究から貢献を頂けることを期待しています。

私は、プロセスにおけるパターンと変動についてお話します。

1. 地球システム科学パートナーシップ

人間が大気の組成と気候を変えつつあることが分かっています。主要な温室効果ガスである二酸化炭素(CO₂)、メタン、

一酸化窒素の排出量は、産業革命以後の産業の発達にともなって継続的に増加し、この現象と過去200年の地球の気温変化が対応していますので、人間活動の影響があることは明らかです。これに対し、科学コミュニティは、二つの大変重要な方法で取り組みを進めています。一つは、この20年くらいの間に実施されてきた主要研究プログラムをいくつかまとめて一つの包括的プログラムを作ったことです。これには、地球圏・生物圏を扱うIGBP、人間的側面を扱うIHDP、気候問題を扱うWCRPと生態系を扱うDIVERSITAS(生物多様性科学国際協同プログラム)が含まれます。この包括的プログラムにより、地球システムのダイナミクスを研究する「地球システム科学パートナーシップ」(Earth System Science Partnership; ESSP、図1)ができ、これら四つの国際プログラムが実施する数々の中心プロジェクトに加え、炭素、水、食糧という地球システムの変化に関係する三つの共同プロジェクトが生まれました。私たちの『グローバル・カーボン・プロジェクト』(GCP)は、「炭素」の部分に入ります。その他にも様々な地域研究があり、我々の研究とも関わっています。

2. GCPの研究活動目標

さて、GCPにおける研究活動全体としての目標は、「生物物理学的側面(biophysical)、人間的側面

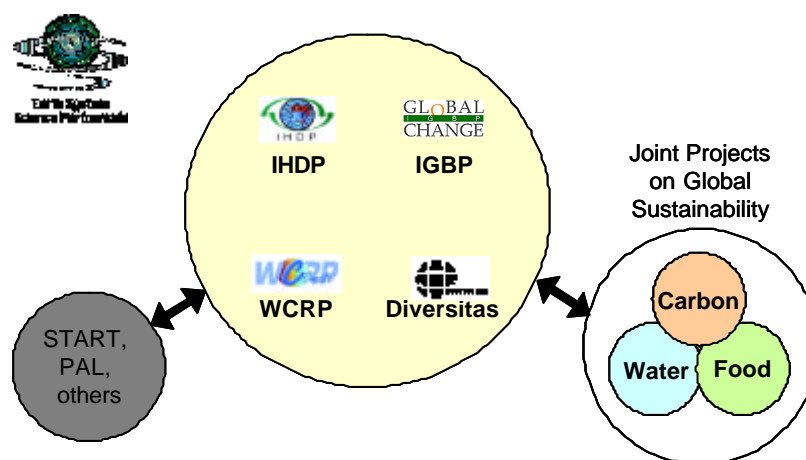


図1 地球システム科学パートナーシップ

(human dimension)の両方、またこの二つの側面の相互作用とフィードバックを含んだ、地球規模の炭素循環を包括的に解明する」ことです。人間的側面を加えたところが新しい試みです。研究結果から得られた情報をタイムリーに政策決定者に伝え、次世代に向けた政策決定に役立てるのです。この目標に沿って、主に三つのテーマを焦点としています。まず、第 1 の「パターンと変動」では、「炭素排出源と吸収源の地理的、時間的パターンはどのようなものか」という課題が中心となります。第 2 のフォーカス、'プロセス、コントロール、相互作用'では、「数年単位から1000年単位の炭素循環のダイナミクスを決定する人為的、非人為的なコントロール、フィードバック・メカニズムはどのようなものか」を解明することを目指します。特に、我々が関心を持っているのは、人間によるフィードバックが将来の炭素循環の変化にどう影響するかということです。これは、第 3 のフォーカス、'炭素循環の将来的展開'「将来予測される地球規模の炭素循環のダイナミクスはどのようなものか」につながっていきます。

GCPの使命は次の6つに要約されます。

データ・モデル・フュージョン計画の推進およびコスト効率のいい観測・研究ネットワークの企画を含む全球炭素循環の生物地球化学的、生物物理学的、人間的要因を包括した研究枠組みを構築する。 全球炭素循環について現在までに分かっていることを統合し、研究者、政策コミュニティ、一般市民に早急にフィードバックする。炭素循環の生物物理学的側面と人間的側面をカップリングするためのツールと概念的枠組みを構築する。ここでの問題は、人間的側面の研究者と生物物理学的側面の研究者間のコミュニケーションを円滑にする共通言語の設定がやっと始まったところだということです。 観測ネットワークのデザイン、データ基準、情報やツールの移転、キャンペーンやプロセススペースの実験タイミングを改善するための地域別、国別炭素プログラムに対する国際的調整基盤の提供。本で行われた我々のミーティングでも、これを海洋の研究でどのようにして実施していくかが話し合われました。このような対策が必要なことは明らかで、すでに幾つかの組織が活動しています。 コーディネートの改善、明確な目標設定、概念枠組みの構築を通じ、各国、各地域の一般的な炭素研究プログラム、ま



写真1 講演するRaupach氏

たIGBP、IHDP、WCRP、IGCO(Integrated Global Carbon Observation)の専門プログラムの強化を図る。そして最後ですが、非常に重要な は、3年から5年の期間を目処に、炭素循環に関し多岐に相互関連のある問題を扱う新研究プロジェクトを進めることです。我々の主要研究対象外で発生する問題に対応するものです。

3. GCPの組織

GCPの組織の中心として科学推進委員会(Scientific Steering Committee ; SSC)が設けられていて、15人の委員と3人の共同議長で構成されています。SSCをサポートするためにSSC実行小委員会(Executive Subcommittee of SSC)があります。現在、オーストラリア、アメリカ、ヨーロッパにオフィスがあり、最も重要なオフィスとして日本もこれに加わりました。

GCPは他のプロジェクトやステークホルダーとも協力します。このために様々なメカニズムが必要ですが、その一つに「GCP枠組み文書」の策定があります。今、作成の最終段階にきていて、今回のつくばでの作業の一つは、この文書の完成、そしてこれを共同実施につなげていくことでした。「共同実施」というのは、多数の他機関と協力するからです。例えば、SCOPE(環境問題に関する科学委員会)とは生物物理と人間活動の両方の側面をより密接に取り入れた炭素循環のアセスメントを行い、他にIGOS-P(包括的地球観測戦略パートナーシップ)や海洋CO₂パネル(Ocean CO₂ Panel)とも共同研究を行っています。

SSCの委員は、世界の大陸全部をカバーするよう出身国を配慮していますが、アフリカだけはまだ誰もいません。しかし、スタート段階としては、こういう国際的なプロジェクトを行うのにふさわ

しい委員会にできたと思います。

4. GCPの活動内容

GCPの実施は、先ほども申し上げたように、三つの焦点に沿って行われ、現在、全部で12の活動に分類されています。

フォーカス「全球炭素循環パターンと変動の解明」は、6つの活動からなります。第1は、研究を実施するうえでの観測知識の向上。第2は、地域炭素バジェット(regional carbon budget)、第3は、人間活動が炭素循環に与える影響の空間的・時間的パターン、そして地域の炭素循環。第4はCO₂以外のフラックス。炭素は、CO₂の形を取って、大気、地面、海面との間でやり取りされているだけでなく、別のメカニズムもあります。水や風、貿易で運ばれる分もあり、このようなフラックス分析がここでの活動です。5番目の活動は、データ・モデル・フュージョン。これは、モデルとデータをどう組み合わせるかということで、「フュージョン」はこの作業に必要な多種多様な技術の「融合」を意味します。GCPの主要な活動であり、すでに研究が進んでいます。第6の活動は、地球上の炭素排出源と吸収源の分布についてで、特にモデルづくりの面が中心です。モデル間、またはモデルとデータの間で行われている数々の主要モデル比較をまとめます。大気モデル、海洋モデル、陸上システムモデルが含まれます。

フォーカス「プロセス、コントロール、相互作用」に含まれる活動の一つは、陸域と海洋の炭素吸収源メカニズムの相互作用についてです。「炭素吸収源」という言葉を科学的に解明することを目指します。炭素排出源についても同様で、これらの相互作用は未だに不明な点が多く、科学者が将来の予測をするためにはさらに研究が必要です。例えば、気温が陸域システムの呼吸作用に反応する際に引き起こされる相互作用の解明などがあります。2番目の活動は、炭素 - 気候 - 人間活動のカップリング・システムの新しい特性に関する研究です。三つのシステムがどのように相互に影響しあっているかを調べます。人間は炭素に影響を与えると同時に、そのプロセスに対し反応もしています。我々は、この反応が引き起こすダイナミクスやシステムがどう変化するかを目に見える形で表現する方法を考え出そうとしています。

これはフォーカス「炭素循環のダイナミクス

の将来」にも関係があります。フォーカスの中でもGCP全体の要となる活動が「カーボン21」と呼ばれ、21世紀の炭素 - 気候 - 人間活動システム管理を目指すものです。他プロジェクトで得られた知識を基礎に、このような管理に必要なツールやその導入の仕方を定義しようと試みます。第2に、このツールの重要な要素として、地域開発戦略に炭素管理を融合させることがあり、特に今後エネルギー消費が急増すると予測される途上国の地域開発が考慮されなければなりません。第3のポイントとしては、陸域、海洋の炭素吸収源が将来どのように変化するのかも重要な問題です。最後に、各活動が連絡を取り合い、統制され、効率よく運営されることが不可欠です。

ここで各フォーカスの活動のハイライトをご紹介します。

まず、海洋と大気間での炭素交換の空間的・時間的分布について、もっと正確な情報が必要であるということはいえますが、pCO₂マップというものがあります。地上での炭素交換は、2000年にWolfgang Cramerらが担当した炭素交換と純一次生産量マップがあります。

第1のフォーカスの「プロセス、コントロール、相互作用」には様々な要素が含まれます。自然のダイナミクスが含まれる地球システムもその一つです。40万年前の氷河期にさかのぼって自然の振幅を調べてみると、氷の中に閉じ込められたガスの濃度変化は人間の影響や炭素循環や地球システムの反応が原因であることがわかります。これらすべてが連結されてダイナミクスが生まれ、様々なレベルで生物圏と人間が相互に影響しあいます。

第2の将来のダイナミクスですが、CO₂排出の推定はできていて、排出シナリオが知られています。また、主要な自然吸収源の変化を予測するのは難しいということもわかっています。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第3次評価報告書で使われている6つのモデルによる過去150年から今後200年の地上生物圏炭素吸収源の変化を見てみると、モデルによってかなりの差が見られますが、全体的な傾向は、陸域炭素吸収源は現在くらいまで増加し、さらに50年くらいは増加し続け、その後は減少、飽和状態になるというものです。それが共通の傾向ですが、そのタイミングには大きな差があります。同様の海洋モデルも各モデルごとにばらつきが出ています。そこでこれらを全部ま

とめて、将来のシステムの動きを予測すると、Friedlingsteinらの研究成果に見られるように、一連のダイナミクスが明らかになります。現在、炭素と気候を連結したこの分析と、もう一つはPete Thompsonらによる分析があります。しかし、人間がシステムにどう反応するかの仮定の仕方により、結果がかなり違ってきます。つまり、今以上のレベルで、人間の反応という要因を上手く組み込む必要があるのです。

5. 地球システム・プロセスにおけるパターンと変動

次に、科学のハイライトであり、「地球システム・プロセス」のパターンと変動の分野での方向性を示す研究成果について簡単にお話したいと思います。「全球炭素循環の空間的・時間的ダイナミクス」、「生物地球化学との関係」、「自然・人間連結システムのパターンと変動」の三つについてです。

過去20年間の全球炭素バジェットの動向は明らかにされています。産業からの排出量は増加していますが、陸域吸収源の増加によりカバーされてきました。なぜなのか？ その理由は実はわかっていません。また、陸域吸収源が年毎のCO₂増加率を左右する原因であることも知られています。数値はそれぞれの年で大きく異なり、CSIRO(オーストラリア国立科学技術研究機構)大気研究所のRoger Franceyらの研究結果は、陸域での炭素収支の年変動がその原因であるとしています。その他の主要構成要素である人為排出や海洋吸収分は陸域吸収ほど変化していません。これは、全球炭素循環を管理するツールとして陸域吸収源利用が有効であることを示唆する重要なポイントです。

大気中に見られるすべての要素を含んだ表面炭素交換の変化については、イェナのマックス・プランク研究所(Max Plank Institute)でMartin Heimannが出した研究結果があります。この研究から、地表面で何が起きているかを解明するための現在の大気観測レベルがわかります。このような観測では、例えば宇宙空間から直接地表を観測する方法などを取り入れることにより飛躍的な改善が望めます。ドイツとオーストラリアを拠点にするKaminskiらの研究では、シンプルな純一次生産量モデルを使って、大気輸送モデルに幾つかの地表情報を連動させ、地表大気純交換の分布をより詳細に分析しています。

このようにデータを組み合わせることにより全

体像に近づこうとするのが、今後、我々が進む方向だと私は思っています。現在、重要な循環間でのカップリングが行われています。地表では、植物、有機物、土壌の循環があり、それら間で水、炭素、養分が移動しています。これら主要要素はかなり限定された比率で動いているため、ある一つの循環が作り出す制限を理解することが、他の動きを把握することに役立ちます。例えば、水循環が炭素循環や養分の循環を理解するカギになることがわかっています。こういう考え方は多くの研究に取り入れられています。そのようなアプローチを取ったモデルのデータ比較の一例として、オーストラリアの純一次生産量と過去200年ほどヨーロッパ式農業が実施された結果の影響を見てみると、約7%の純一次生産量の増加という結果が出ています。ここで重要なポイントは、この増加が窒素フラックスの膨大な増加に関連していることです。

前にも申し上げましたが、我々の仕事は多くの場合、スケール・モデルづくり(modeling scales)と関わりがあります。つまり、フラックス・タワーから集水域、地域、大陸を通じ、最終的に全球へと広がるスケールを関連付けることや、各スケールにおける測定方法の形式を関連付けるのです。

最後に、人間的側面についてお話しします。NASA(アメリカ航空宇宙局)が宇宙からとらえた地球の夜の様子を見ると、地球のどこで人間はエネルギーを使っているのかがだいたいわかります。人間的側面を取り込んだ衛星による研究が今後の我々の主要な課題であり、カーボン・プロジェクトにはこれをしっかりと取り入れるつもりです。しかし、研究手段を宇宙に広げるだけでなく、相互作用を理解することも大切です。その方法の一つとして、人間と生物圏の相互作用を示すモデルがあり、例えば、問題すべてを生物圏と人間の二つの側面に単純化し、このようなシステムが生み出す反応を示すシナリオをつくり、相互作用の軌道を解明します。

* 本稿は、2002年11月18日に開催されたGlobal Carbon Project Opening Seminarでの講演内容を地球環境研究センターニュース用に事務局で和訳、編集したものです。なお、関連する記事が地球環境研究センターニュース Vol.12 No.10 ~ No.12 (2002年1月号 ~ 3月号)に掲載されています。

第16回START科学諮問委員会 (SSC) 報告

地球環境研究センター長
国立環境研究所理事 西岡 秀三

大要：ICSU傘下で地球環境研究の地域研究・研究能力構築を行うSTART(Global Change Systems for Analysis, Research and Training)は順調に成果をあげつつあり、地球環境研究が具体策に入っている今、ますますその活動範囲は広がるようである。IGBPなどの他の研究計画との競合や協力も増えている。地域研究については、今回アジアでのアジアモンスーン総合地域研究を計画した。WSSD以降の流れである「持続可能性の科学」の中核にもなろうとしている。世界3極政府間ネットワークとの協力は、日本の主導するAPN - アジアの成果が際立っており、欧州(ENRICH) - アフリカは崩壊状況にある。GEF/IPCC/TWASと共同の気候変動脆弱性研究(AIACC)も順調に途上国の研究者の養成に役立っている。資金の不足は相変わらずで、日本からAPNへの予算増、日本のNEDOからの資金導入も試みている。アジアについてみると、中国や東南アジア、インドの研究者が活発に活動しており、すでに他の研究費で独自に研究を進めている日本の研究者の存在が、START - APNでは見えにくい。西岡は今回でSSCを辞任したが、日本は重要メンバーと言うことで、茨城大学の三村信男教授がSSCに選ばれ、目下ICSUの承認待ちである。日本の国際活動として、APNは顔の見えるものであり、更に資金・プログラム内容の強化が望まれる。

1. STARTについて

STARTは、国際地球環境科学計画のうち、地域研究と能力構築を担当するために設立されたプログラムである。当初はIGBPの一部であったが、今はIGBP/IHDP/WCRPをスポンサーとして、これらと同様にICSUのもとでひとつの独立したプログラムと認められるようになった。地球環境問題への対応が具体的になり、地域の特色にあわせた政策、数カ国を横断した地域規模での取り組みが必要になったこと、長期的に見た解決には、特に途上国

の研究者の研究能力向上がキーであることから、STARTの活動はこのところ勢いを増している。STARTは、本部(ワシントン)に加えて、温帯アジア(中国)、南アジア(インド)、東南アジア(台湾)、オセアニア(フィジー)、アフリカ(ケニア)、地中海(フランス)などの6地域に地域事務所を設置している。このICSU傘下のSTARTと独立して、政府間では、1990年にホワイトハウスで協議された3極構造として、アジア(日本・APN)、米州(ブラジル・IAI)、欧州(ENRICH)の3地域でそれぞれの地域研究と途上国の能力構築の分担がなされており、各地域でSTARTとの協力が期待されている。

2. START10年の成果

2002年10月12日から17日までハノイ(ベトナム)にて開催されたSTART科学諮問委員会(SSC)では、1992年に発足して10年が経過したSTARTのこれまでの成果確認と次の10年の活動計画が検討された。この10年の成果としては、組織作りとして、地域事務所の設立、APNなど政府間ネットワークとの協力体制確立、70以上のワークショップなどによるそれぞれの地域での研究者協力体制確立。研究として、60以上の研究プロジェクト開始、IPCCやミレニアム・エコシステム・アセスメントへの協力。能力構築として、奨学金や表彰制度による若手研究者の養成、財政基盤として年間2~4百万ドルの収入確保、などが挙げられている。

本部の運営は、米国の地球変動研究プログラムの基金70万ドルでまかなわれているが、昨年からはNOAAのもとでのBush大統領提唱Climate Change Research Initiativeから資金が出るようになった。日本やほかの先進国からの本部資金拠出が常に望まれており、今回もNEDOの活動発表に時間を割いて、今後の資金導入の道を探っている。研究プログラムには、GEF、UNEP、パッカード財団などから3百万ドルが投下されているが、このところの株

価低迷で財団資金は減少の傾向。IGBPやWCRP、IHDPなどが、この10年の研究の後、やはり地域単位の研究の方向を打ち出したため、誰がこれを主導するかについてICSU内での調整があり、STARTが他のプログラムと協力して主導することとなった。現在、WCRPとの共同で気候変動の地域農業影響(CLIMAG)、IPCC/GEF/UNEPと共に24の気候変動への脆弱性・適応策評価(AIACC)プロジェクトなどが進められ、成果を出している。

政府間ネットワークとの協力では、日本が担当するAPNとの協力がもっともうまくいっている。今回、TEACOMのFu Congbin は、日本の3機関を含むアジアにおける10ほどの地域気候モデルのinter-comparisonの成果を発表した。モデル間での共通点の一部見られるものの、観測値との一致度は今ひとつであり、更なるモデル開発を進めないと地域の脆弱性評価には使えない。マレーシアなどによるAPN東南アジアの土地利用変遷の集約は、アジアで予想以上に開発が進行していることを俯瞰的に観察している。これに比して、欧州の再編などが原因して、アフリカ地域での途上国研究向けの欧州からの資金が途絶え、アフリカ地域事務所のE.Odadaなどからは強い不満が出た。IAIも独自の閉鎖的な運用となっている。IGBPではLUCCやLOICZを除いては、地域における環境変化を長期に観測する研究がほとんどなされなかった。STARTも含め研究活動が科学の世界のみにとどまっており、研究成果を引っさげての政策決定者との対話が進行していない。STARTとIGBPコアプログラムなどとの地域研究協力が必ずしも予期したようには進んでいない。

3. START今後の10年

今回以上のような反省とともに、再度STARTの存在意義を確認した。それは、地球環境を理解するための地域研究の重要性が増していること、地域の動向が地球環境改善のキーとなってきていること、Sustainabilityが課題となり地域ごとの脆弱性や環境劣化が問題となってきていること、解決には科学の世界と他のステイクホルダーとの相互理解があること、地域でのさまざまな科学の統合とそれを支える研究者の層を増やす必要があること、

のゆえである。

しかしこれからは状況変化に合わせた方針の修正が必要である。第一に、地球環境科学全体の方向が2001年以来、人間の影響を強く意識した「Anthropocene」の研究へ移りつつあり、地球変動における人間活動の影響を強く認識しなければならないことである。IGBPは陸海空域のインターアクションへ焦点を移し、IHDPはアジアにおける都市化や脆弱性の検討を強めようとしている。新たにSTARTのスポンサーに参加を表明したDIVERSITASも加えて、これらは緩やかな「Earth Science Partnership」を形成した。ここでは、炭素サイクル、食料、水資源サイクルでの共同作業が仕組まれようとしている。第二に、ICSU傘下の科学プログラムの統一的テーマとしてSustainability Scienceをあげているが、勿論地球環境科学はその中心であり、STARTの活動は深くこれに係る。地域の科学者は、Pure Scienceと政策とのかかわりの中で持続可能性を探究する。WSSDで強く打ち出された途上国能力の方向とも一致するため、STARTは強くこれに関わっていく方向を示した。

この方針に基づく具体的な計画としては、「アジアモンスーンの地域研究」のような既存の研究に基盤をおいてのSynthesisを進める、地域における研究の集約をして政策決定者とのKnowledge Gapを埋める、地域でのOpen Science Regional Conferenceを開催し、地域研究に研究者を糾合する、IGBP/IHDPとの炭素・食料・水資源共同研究を進める。各地域で各国政府ベースで進められているプログラムとの協力を強めたいが、途上国では誰が担当なのか分からない状況が見られる。また特にアジアでは、各事務所が活発な研究を進めた結果、これらを合わせたPan-Asia Regional Executive Committeeのような組織がいるかも知れない。STARTの運営資金が年度計画でしか保証されない点を何とか脱却するべきである。

こうした計画に対して、SSCはおおむね賛意を表し、DIVERSITASを新たなスポンサーにすること、MEDIAS-Franceを新たな地域事務所にすること、西アジア地域の参加を推進すること(この一年間働きかけた東欧の事務所はコンセンサスが得られなかった)などを承認した。特にAPNに関しては、

その活動が群を抜いていることを認めながらも、APNと地域事務所の連携を更に強めること、APNがもっと能力構築にも資金を提供すること、APN参加国はわずかであってもAPNへの献金を行うこと、ASEANやEco-Asia(アジア・太平洋環境会議)などの政策レベルとの直接対話を進めること、などの意見を提出した。

4. START Asia-Monsoon 総合地域研究の発足

STARTの会議に先立って、ICSU副議長のP. TysonのリードによってSTARTでアジアモンスーンの総合研究を行うためのワークショップが10月12日に開催された。すでにこの地域では、GEWEX、AIMなどの総合的研究、APNによる小規模地域研究が数多くなされている。しかしながら、それらは人間活動、自然変化、気候変化を包含した一貫性のある研究にはなっていないのが現状である。STARTは、アフリカ南部での土壌劣化・気候影響、海洋塩分濃度変化を包含した地域研究をP. Tysonが中心になり完成させている。また、アメリカNASA主導の年10～20億円のアマゾン地域の総合研究(LBA-Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia)によって、アマゾン流域の生態系変化を衛星・グランドツル・ス・GIS等でこと細かく調べ上げ、データベース(担当者のJ. Richeyによると、これは単なるデータ以上のもの)を構築した。アジアモンスーン計画は、インドヒマラヤからシベリアに及ぶ地域を統一した組織のもとで種々の循環を見てみようという計画である。アジアが広大であり、すでに多くの研究がなされていることから、全体に数年のサーベイから始めて、Integrationの可能性を探ることになる。2050年の地域の様相、地球システムの変化の影響を知ることが目標に、パレオ科学(paleo: old, ancientの意味)による過去の状況把握、現存する観測データの解析、変化の臨界点の発見、人口分布の移動とその自然界への影響、持続可能な地区と不可能な地区、環境容量の推定、変化への適応の可能性、などが課題である。既存の研究として、アジアでは、中国のRIEMS、東南アジアのSEABASINS、インドのINDOEXが紹介された。日本からは、黄砂・酸性雨・APEIS(衛星データの利用と社会・経済・エ

ネルギーのシナリオ)研究を紹介し、これらとの整合を取ることを要望しておいた。また、気候に比して、生態系の研究が遅れていることを指摘しておいた。P. TysonがICSU副議長の業務の都合で参加できないため、誰が主導するかについてはまだ決められていないが、アジアからのリードが望まれており、広くアジアをカバーしているFuなどがリードしよう。当面は、この関連の研究のサーベイを進めると同時に、2003年3月開催の小人数でのステアリンググループで計画の原案を作ることになっている。

5. ABC研究計画

インドのA. P. Mitraからは、UNEPやパッカード財団から15億円の資金を集めて行うABC(Asian Brown Cloud)計画が説明された。エアロゾルが気候変動のひとつの研究課題になっていることや、相変わらずインドネシアの森林火災が収まらないことを受けて、カルフォルニア大学のP. Krutzenなどがインドや日本の科学者と組んで、アジアのエアロゾルの観測、放射バランスへの影響、自然起源と人為起源の区別、アジアモンスーンへの影響の研究を進める予定である。

なお、START SSCの任期は3年、その後2年まで年毎延長可となっている。西岡は1998年より4年となっており、今回で役を辞した。日本からの新たなSSCメンバーとしては、茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 三村信男教授が選ばれる予定。西岡のこれまでの出席と活動を支えていただいた方々に心からお礼申し上げます。

略語一覧(事務局訳)

AIM: Asian-Pacific Integrated Model (アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル)

APEIS: Asia-Pacific Environmental Innovation Strategy Project (アジア太平洋環境イノベーション戦略プロジェクト)

APN: Asia-Pacific Network for Global Change Research (アジア太平洋地球変動研究ネットワーク)

ASEAN: Association of South-East Asian Nations (アセアン、東南アジア諸国連合)

DIVERSITAS: DIVERSITAS Programme (生物多様性科学国際協同プログラム)

ENRICH: European Network for Research in Global Change (地球変動研究のためのヨーロッパネットワーク)

GEF: Global Environment Facility (地球環境ファシリティ)

GEWEX: Global Energy and Water Cycle Experiment (全球エネルギー・水循環研究計画)

GIS: geographic information systems (地理情報システム)

IAI: Inter-American Institute for Global Change Research (全アメリカ地球変動研究機関)

ICSU: International Council of Scientific Unions (国際学術連合会議)

IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme (地球圏 - 生物圏国際協同研究計画)

IHDP: International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画)

INDOEX: Indian Ocean Experiments (インド洋 海洋・大気研究)

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル)

LOICZ: Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (沿岸域における陸地 - 海洋相互作用研究計画)

LUCC: Land-Use and Land-Cover Change (土地利用・被覆変化研究計画)

MEDIAS-France: Regional Research Network for the Mediterranean Basin and Subtropical Africa (地中海・亜熱帯アフリカ地域研究ネットワーク)

NASA: National Aeronautics and Space Administration (アメリカ航空宇宙局)

NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization (新エネルギー・産業技術開発機構)

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration (アメリカ海洋大気庁)

RIEMS: Regional Climate Model for East Asia (東アジア地域気候モデル)

SEABASINS: Southeast Asia Integrated Regional Modelling of Drainage Basin Inputs to Coastal Zone (南東アジアの沿岸域における環境影響評価統合モデル)

TEACOM: Temperate East Asia Regional Committee (東アジア地域における地球変動研究の地域ネットワーク計画委員会)

TWAS: Third World Academy of Sciences (第三世界科学アカデミー)

UNEP: United Nations Environment Programme (国連環境計画)

WCRP: World Climate Research Programme (世界気候研究計画)

WSSD: World Summit on Sustainable Development (持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット))

国連環境計画アジア太平洋地域資源センター 第3回協力アセスメントネットワーク会合報告

地球環境研究センター
主任研究員 一ノ瀬 俊明

さる11月19日にバンコク郊外のアジア工科大学院(AIT)キャンパス内の国連環境計画アジア太平洋地域資源センター(UNEP RRC.AP)において、第3回協力アセスメントネットワーク(CAN)会合が行われた。日本からは、地球環境概況プロジェクト(GEO)協力センターとしての国立環境研究所(NIES)より、一ノ瀬と松村寛一郎・地球環境研究

センター(CGER)客員研究員(東京大学生産技術研究所助教授)が、UNEP/GRID-Tsukuba事務局としてCGERの井上哲也・観測第二係員が出席したほか、酸性雨研究センター(新潟)のセルゲイ・グロモフ副所長が出席された。

ご存知のとおりUNEP/GRIDは国連の地球資源情報データベース事業であるが、GEOは、UNEPに



写真1 会議室内の掲示

よる、いわば「地球版環境白書」編纂事業である。1997年の初版(GEO-1)以降、ほぼ3年に1度GEOレポートが発行されてきた。このGEOシリーズの編纂(及び素稿の作成)は、GEO-3(2002年5月発行)の場合、協力センターと呼ばれる37機関の協力で行われた。ここには中国・国家環境保護総局(SEPA)のようなれっきとした政府環境担当部局のみならず、AITのような大学、NIESのような国立研究機関、国際自然保護連合(IUCN)のような国際機関などが入っている。つまり、個別地域のコンテンツの質は、各地域を担当する協力センターの力量に依存する。しかしUNEPには、それらの活動をサポートするだけの資金もマネジメント力も大幅に不足している。日本からはほぼ手弁当での参加であるが、GEO-3に際しては北東アジア全体(韓国、北朝鮮、モンゴル、中国)についての貢献を求められていて、資料収集から分析、執筆までを手弁当でというのは容易な話ではない。2005年頃の発行を目指し、GEO-4プロジェクトはまもなくスタートするものと思われるが、せっかくUNEPの名で世



写真2 議長とRegional Adviser

界に広く読まれるものを出すのであるから、手弁当ながらも最善のコンテンツを集めたいと考えている。読者の皆様のご協力を得て、「地球版環境白書」としての理念を追求したいものである。

さて、昨年までは個別機関の活動報告が主であったが、今回の会合ではアジア太平洋地域を4つのサブ地域(南アジア・南太平洋・北東アジア・中央アジア)に分割し、北東アジア全体についての報告を一ノ瀬が行い、SEPAからも補足説明がなされた。時間の制約もあり、NIES及びCGER(UNEP/GRID-Tsukuba)の活動についてはパンフレットまたは書面での報告となった。また、総括として全参加機関により、ヨハネスブルグサミット(WSSD)の結果を踏まえた今後の活動のあり方について討論を行った。

参考文献

UNEP (2002) *Global Environment Outlook 3: Past, present and future perspectives*, Earthscan Publications Ltd., 446p.



国立環境研究所で研究するフェロー：吉田 友紀子

(地球環境研究センター NIESアシスタントフェロー)



2002年8月より温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)に配属になりました、吉田と申します。1999年東京理科大学理工

学部建築学科建築家小嶋一浩研究室(http://www.rs.noda.tus.ac.jp/~koji_lab/)にて構造家の新谷真人氏に師事、構造デザイン～マテリアルとしての鉄・ガラス～を卒業論文とし、convenient city 1999で卒業制作(動画及び模型1:1、1:50、1:500、図面8枚)。学園祭では建築家5名を招き、タイムマシン～時を感じる装置～ワークショップを企画(他大学合計80名参加)。卒業制作展を五反田の東京デザインセンターにて5大学67名参加による<5区画人工立体架空都市>プロデュース。アーバナート#7美術評論家榎木野衣賞授賞。大学4年時で大学院生レベルであると同大学同研究室修士進学を辞退させられ、85年つくば科学万博にて映像・3D作品を手がけたNTTのICC(http://www.ntticc.or.jp/index_j.html)を活動拠点としている先生方の設立によるインターメディウム研究所大学院講座に進学し、インターネットによる変容する文化について考察。First Class (<http://www.firstclass.com/>)を使用した仮想空間で情報のやりとりを1年間体験し、デジタル技術全般を学び卒業しました。

次世代の暮らしを考えたとき、環境、IT技術というキーワードは欠かせません。

インベントリオフィスでは、主にweb制作・管理について担当し、温暖化対策として注目されている省エネルギー研究を行います。

配属前は、地球温暖化研究棟計測研究補助として、照明・コンセント電力量計測工事、冷房負荷、暖房負荷計測工事を行い、2級建築士、エネルギー管理員(熱・電気)も取得し、無我夢中で省エネルギー研究で活躍されている先生方の補助を行っておりました。

実際には、建物性能そのものだけでなく運用段階でのエネルギー管理も重要です。設計者と施工者、あるいは管理者と建物利用者など、立場によ

り省エネルギー対策に関する知識に温度差があり、研究レベルと実務レベルでの差を毎日痛感させられながら、どうしたら本当の意味での温暖化対策としてより効果のある、より求められる暮らしの豊かさが実現できるかを考えています。

民生部門家庭においては、地域別に見ると北海道地域での暖房用エネルギー消費が最も多いことは明らかです。また、戸建住宅と集合住宅では集合住宅でのエネルギー消費の方が同じ世帯数でも少なく、全国でみても世帯数が多いほど一人当たりのエネルギー消費量が少ないことが日本建築学会住宅内のエネルギー消費に関する全国的調査研究委員会(<http://tkkankyo.eng.niigata-u.ac.jp/HP/HP/index.htm>)にて報告されています。これは、温室効果ガスインベントリ上で計算される統計を使用したCO₂排出量 = エネルギー使用量(活動量) × 排出係数との兼ね合いで如何に実態に基づいた対策を打つべきかが提示されているように思えます。

建築業界の動きとしては、来年度に2000m²以上の建物について、建築基準法により建築確認申請時省エネ計画書提出の義務、省エネ法ではエネルギー使用状況の記録義務(第一種エネルギー管理指定工場においては報告義務)が課せられます。また、建築士の能力向上及び専門性の明確化のためにCPD(Continuing Professional Development; 継続能力開発)制度が導入されます。みなさまにはこのような情報をうまく使い、より賢い消費者となっただけでなく、いただきたいと思えます。

本当の意味で地球規模の地球温暖化を解明するには知識の共有化が重要です。また、情報の共有化は最も効果的な温暖化対策になり得ると思えます。そして、可視化による科学的な省エネルギー研究を進めることで分野を越えた地球温暖化研究にも寄与できると考えています。

実務と原理は重要です。

普通の人と違う進路を歩む決断時に励ましの手紙をいただいた先生、絶対にやりたいことを諦めるなど言葉をかけてくださった先生方にこの場をお借りして感謝の意を記させていただきます。私はこれからです。雑記：今年、IT技術の進化とともに次世代に突入すると予感しています。


地球環境研究センター出版物等の紹介


下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、送付先住所と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛てにご連絡下さい。送料は、自己負担とさせていただきます。

対流圏モニタリングデータ評価のための支援システム(CGER-GMET)の開発 - トラジェクトリ計算および気象場表示システム- (CGER-M013-2002)

地球環境モニタリングの観測結果の解析や大気科学の研究の支援を目的として地球環境研究センターにより開発されたCGER-GMETの最近の改良点まで含めた報告。本システムが対象としている「大気物理学の専門家ではなく」「計算機の取り扱いに熟達していない」ユーザーの立場で、何が出来て何が出来ないか、限界はどこか等、計算例を中心に紹介。詳細なユーザーズマニュアルも収録している。

【申込先】 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:029-850-2347, FAX:029-858-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp



- 下記のURLより図を参照して説明を読んで下さい。 -

極渦予測とは、成層圏の北極、南極域の特徴を持った空気塊の位置、形、大きさの予測のことです。すなわち、米国のNational Center for Environmental Prediction(NCEP)予報データを用いて地球環境研究センターで計算した渦位という量の分布図です。成層圏下部(約19km)にあたる温位475Kの等温位面上の渦位の分布を示しています。等温位面は空気が断熱的に運動する面で、太陽放射による加熱や赤外放射による冷却がない場合には、空気は等温位面上を運動します。図の中で渦位の等値線が混んでいるところ(通常赤い線になっているところ)が極域の空気と中緯度の空気の境界、すなわち極渦の縁で、極夜ジェットと呼ばれる強い西風が吹いています。また、同時に、温位475Kの等温位面上の気温の分布を渦位分布図の右側に示しています。195K(緑色の線)より気温の低い領域では、極域成層圏雲(PSC)が生成している可能性が高く、この領域を通過した極渦中の気塊に太陽光が当たると「オゾンホール型」の激しいオゾン破壊が起こります。特に、太陽光が強くなる春まで極渦が強くなり、195K以下の気温が持続すると極渦内ではオゾン破壊量が大きくなります。ホームページの極渦予測は、オゾン破壊が起こっている可能性、オゾン破壊が起こっている気塊の位置(範囲)をリアルタイムで、あるいは3~4日先まで多くの方に知って頂くためのものです。なお、オゾン破壊が起こっていることと、オゾン全量(オゾン層の厚み)はそのまま対応しません。気温の低い領域は空気が上昇した領域(等温位面が盛り上がった領域)であるためオゾン層が薄くなり、気温の高い領域では空気が下降した領域であるためオゾン層が厚くなります。北半球の成層圏圏では通常、欧州側で気温が低く、日本側で気温が高いため、欧州側でオゾン層が薄く、日本側でオゾン層が厚くなります。リンクにあるNASAのTOMSのオゾン分布と比較して確認してみてください。

極渦予測URL

(和) http://www-cger2.nies.go.jp/new/analysis/pv/index_stras.html

(英) http://www-cger2.nies.go.jp/new/analysis-e/pv/index_stras.html



「高度約19kmの温位が475Kである」ということは、「約19kmの高度を飛んでいる飛行機が、外の空気を吸い込んで、1気圧に圧縮して機内にそのまま入れたら475K(摂氏202度)になる」ことに対応します(強力なエアコンが必要ですね)。つまり、空気を地表面まで強制的に下降させて断熱圧縮した時の気温上昇の程度で、空気があった場所の高度を表している訳です。ですから、温位が高い程、高度が高いこととなります。

地球環境研究センター(CGER)活動報告(2002年12月)

地球環境研究センター主催会議等

- 2002.12.10 地球環境研究センター客員研究官、運営委員会議(つくば)
地球環境研究センターの客員研究官(所外有識者)と地球環境研究センター運営委員(所内)による合同会議を開催し、地球環境研究センターの活動状況を報告すると共に今後の業務方針等について検討、議論した。
- 12 地球環境研究センターセミナー：第2回温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)セミナー(つくば)
平田賢先生(芝浦工業大学大学院客員教授)と大橋一彦先生(新日本製鐵(株)エネルギーエンジニアリング事業部)をお招きし、「地球温暖化抑止に向けて全ての技術を結集しよう」、「世界の天然ガス・パイプライン・ネットワークと地球温暖化ガス削減プロジェクト」との題名でご講演いただきました。
- 26 有害紫外線モニタリングネットワーク データ検証ワーキンググループ(藤沼研究管理官・犬飼環境専門員/東京)
有害紫外線モニタリングネットワークのデータ精度を確保するため、東京において標記会合を開催した。会議では、データ検証の方法や具体的なエラーについて、専門家による検討が行われた。

所外活動(会議出席)等

- 2002.12.12～13 GEMS/Water国内関係者会議(藤沼研究管理官・犬飼環境専門員/福岡)

見学等

- 2002.12. 6 インド科学アカデミー総裁・Srivastava教授
10 弘友和夫環境副大臣
16 韓国EMC(Environment Management Cooperation)一行(4名)
18 環境省職員一行(20名)
19 茨城県立つくば工科高等学校電子機械科2年生一行(41名)

2003年(平成15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
ニュース編集局

発行部数：3150部

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 029-850-2347

FAX: 029-858-2645

E-mail: cgercomm@nies.go.jp

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

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

送付先等の変更がございましたらご連絡願います

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を禁じます。