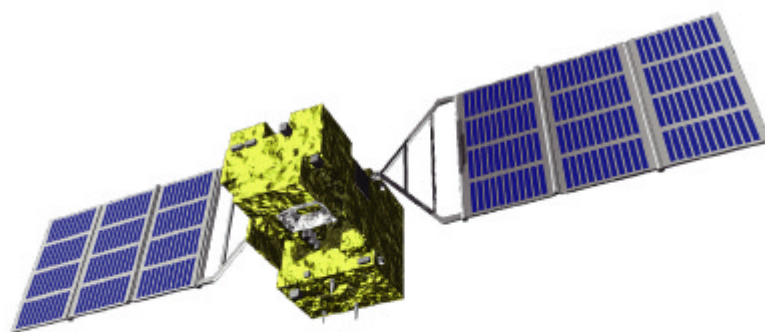


独立行政法人 国立環境研究所

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research



【温室効果ガス観測技術衛星GOSATの外観図（協力：宇宙航空研究開発機構）とロゴマーク（キューブをイメージした「G」のデザインはGOSATの心臓部にあるコーナーキューブ。なおこのロゴマークは環境省と国立環境研究所が主に使用するもの）（16ページ参照）】

2005年(平成17年)4月号 (通巻第173号) **Vol.16 No.1**

目次

- 温室効果ガスの安定化濃度に関する科学者会合報告
社会環境システム研究領域環境計画研究室 主任研究員 高橋 潔
- 第6回地球観測に関する政府間作業部会(GEO-6)報告
環境省地球環境局研究調査室 室長補佐 竹本 明生
- 地球環境研究up-to-dateインタビュー 第21回
東京大学大学院工学系研究科 小池 俊雄 教授
- 「石油特会・建物省エネプロジェクト」のコンセプトと初年度の成果
大気圏環境研究領域 上席研究官
(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 併任) 中根 英昭
- EFF研究者の紹介 Kenneth Ross Parker (生物圏環境研究領域 熱帯生態系保全研究室)
- GOSATプロジェクト 新しい段階に移行
GOSAT研究チーム チームリーダー 井上 元
- 地球環境研究センター出版物等の紹介
- お知らせ
独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム2005
- 観測現場から - GIO -
- 地球環境研究センター活動報告(3月)



温室効果ガスの安定化濃度に関する科学者会合報告

社会環境システム研究領域環境計画研究室

主任研究員 高橋 潔

1. はじめに

温室効果ガスの安定化に関する国際科学者会合(-危険な気候変化の回避(Avoiding Dangerous Climate Change)-)が、トニー・ブレア英国首相の呼びかけにより、英国環境・食糧・農村地域省



写真1 会場の英国気象局

(Department of Environment, Food and Rural Affairs : Defra)の後援の下、英国気象局(英国・エクセター：写真1)において2005年2月1日～3日に行われた。会合には、30カ国以上から、科学者を中心に、国際機関・各国政府関係者らも含め、200人以上が参加した。わが国からは、国立環境研究所、地球環境産業技術研究機構等から、研究者7名が会合に参加し、講演・ポスター発表を行った。本報告では、同会合にて各国研究者により報告された最新の科学的知見について、概要を紹介する。なお、講演予稿集、講演スライド資料、会合運営委員会によるレポートについては、プログラム、会合の趣旨説明等と併せて下記ホームページにて公開されている。<http://www.stabilisation2005.com/>

2. 会合の目的

会合では、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3次評価報告書(2001)以降の新たな科学的知見について、以下の論点に従い講演者の発表と質疑応答が行われた。

様々なレベルの地球温暖化がもたらす影響
危険な温暖化を避けるための温室効果ガスの安定化濃度と排出経路
温室効果ガスの安定化を達成するための技術オプション

京都議定書の第一約束期間(2008～2012年)以降の温暖化対策に関する国際交渉は、上記論点に関する科学的知見をふまえて行われると予想される。

なお、本会合では、科学的知見についての参加者間の合意を目指すものではなく、様々な知見を専門家間で共有し、会合の結果を今年7月に英国で開催予定のG8プロセスやIPCCの議論に活かしていくことが重視された。

3. 報告された新たな科学的知見

(1)温暖化の影響リスクに関する知見

影響リスクに関する最近の研究結果が報告された。IPCC第3次評価報告書公表時(2001年)に考えられていたより影響リスクは深刻である、と主張する発表が相次いだ。

短期間に気候システムの安定性を損なう海洋熱塩循環の停止や、甚大な海面上昇を引き起こすグリーンランド氷床の融解のような、不可逆で大規模な地球システムの変化が、どの程度の気候変化により生起するのかについても検討が始められている。プリマス海洋研究所(英国)のTurley博士は、大気中の二酸化炭素濃度増加に起因して、海洋が著しく酸性化していることを示す新しいデータを発表した。この酸性化により、海洋生態系と海洋の炭素フラックスに甚大な影響を及ぼす生物地球化学的なサイクルに劇的な変化が引き起こされる可能性があるとして述べた。英国南極研究所のRapley博士は、南極氷床の現状と変化メカニズムに関する概説を行った後、近年に観測された棚氷の崩壊について紹介し、IPCC第3次評価報告書までにまとめられた南極氷床の崩壊に関する楽観的な結論を再検討する必要がある、そのためにより科学的な知見を充実させていく必要がある、と主張した。急激な寒冷化等の気候システムの不安定化を引き起こす海洋熱塩循環の停止については、従来、「発生確率は低いが被害は甚大」な事象としてとらえられていたが、その発生確率は必ずしも低いものではないと主張する発表が複数行われた。これらの不可逆で大規模な地球システムの変化の生起についてはいまだ明らかになっていない点も多く、異なる主張を行う研究結果も発表されている。IPCCは、2007年に第4次評価報告書の公表を予定

しているが、それに向けて多様な研究知見の評価・総括が今後進められていくはずである。

ポツダム気候影響研究所(ドイツ)のHare氏は、生態系、沿岸湿地、農業、水資源、社会経済への集計的影響、のそれぞれの分野について、既存の科学的知見の網羅的レビューに基づいて、産業革命以降の全球気温上昇に対応した影響の大きさについてまとめた。その結果、ほとんどの生態系において、 2°C 以下で大きな影響が現れる。また、 1°C 以下の全球気温上昇では、途上国において悪影響、先進国においては多少の好影響となってあらわれそうであるが、その点を越えると正味の被害量が全ての地域で増加しそうである、との概観的結論を示した。

(2)観測された影響

気候変化の影響が既に数多く確認されつつある。国立公衆衛生環境研究所(オランダ; RIVM)のLeemans教授によると、IPCC第3次評価報告書までには、観測された影響についての文献は数えるほどしかなかったが、現在は1000件以上の研究報告がなされている。Leemans教授は、生物群系の長期間の遷移に焦点をあてた従来型の生態系影響評価に比べ、種ごとの現実の変化に焦点を当てた研究のほうが影響をより浮き彫りにする、と強調した。

(3)影響評価における社会経済条件の重要性

「危険な気候変化」は、気候条件のみならず、社会経済条件にも大きく依存する。同じ気候条件であっても、人口分布、収入レベル、貧富の差、情報システム、社会インフラ、制度・政治体制等が異なれば、気候変化による被害量は異なるものとなる。逆にいえば、同程度の被害を引き起こす気候変化の大きさに差が生ずるといえる。Jos大学(ナイジェリア)のNyong博士やインド工科大学のPatwardhan教授らは、温暖化による影響被害量を途上国において軽減するためには、持続可能な発展に向けた取組と温暖化対策の調和が重要である、と強く主張した。

(4)早めの排出削減の必要性

排出削減の実施が遅れた場合、同程度の気温上昇抑制目標を達成するためには、後からより大きな排出削減を行う必要があることが複数のモデルにより示された。スイス連邦技術研究所のMeinshausen氏・RIVMのden Elzen博士は、気温変化予測の不確実性を勘案したうえで、産業革命以降の気温上昇を 2°C 以下に抑えることが出来る確率

を濃度安定化目標別に示した。その結果、全ガス濃度(温室効果ガス、対流圏オゾン、硫酸エアロゾルを含む)を550 ppm(CO_2 等量)に安定化する場合でも、産業革命以降の全球平均気温上昇が 2°C を超過する確率は68~99%と高く、気温上昇を 2°C 以下に抑えるための温室効果ガス濃度目標としては不十分であると主張した。彼らの試算によると、 2°C を超過しない確率を66~90%にするには、全ガス濃度を400 ppm(CO_2 等量)で安定化させる必要がある。また、濃度安定化目標達成のために、温室効果ガス排出は2015年付近でピークを向かえ、2050年までに最終的な安定化水準に応じた大幅な削減の必要があることを示した。排出削減の開始時期を5年ないし10年遅らせた場合、遅らせない場合と同程度の気温変化確率を達成するためには、急激な排出削減が必要になることも示している。

(5)排出削減の技術的方策

RIVMのMets氏らにより、温室効果ガス安定化のための技術オプションについて、長期間における排出削減のための技術的方策は既に存在していること、また多様な技術を有効に活用することで削減コストを低減できる可能性があること、が示された。温室効果ガスの安定化のためには、技術革新、普及、排出権取引等のあらゆる施策を推進することが必要である。

4. おわりに

本会合では、各研究分野の最前線の研究者が一カ所に集まり、新たな科学的知見について情報交換を行った。全般的に温暖化の深刻さを主張する発表が多かったが、観測データの制約やプロセスの理解の不足などにより、各知見の信頼度はまちまちであり、全ての知見をそのまま鵜呑みにする



写真2 パネルディスカッションの風景

ことは出来ない。今後、IPCC第4次評価報告書の作成過程で精査が行われたうえで、政策決定に役立てられていくことになる(写真2)。

会場の英国気象局は、数年前に、ロンドンの近郊都市であるブラックネルからのどかな地方都市であるエクセターに移転した。職員らは都市型の生活から一転してのんびりした風景に囲まれて生活することになったわけだが、自然に囲まれた暮らしを楽しんでいる人が多いと聞いた。近代的なオフィスビルは中が吹き抜けになっており、毎週木曜の午後1時45分には、過去一週間の天気のもと

めと週末の天気予報がナレーション付きでビルの内壁にプロジェクターを使って映し出される。天気予報はジョークから始まったが、後半は予報業務を所掌とする官庁のメンツをかけた真剣なものであった。それを参考に週末の計画を立てるのだろうか、職員らは吹き抜けを囲む各階の手すりに寄りかかり、その天気予報を楽しんでいた。英国気象局は気候予測研究の分野では自他ともに認める世界の最先端であるが、「先進的な研究が生まれやすい環境」のヒントは、そのような職場環境にあるのかもしれない。

第6回地球観測に関する政府間作業部会(GEO-6)報告

環境省地球環境局研究調査室

室長補佐

竹本 明生

1. 第1回地球観測サミットの開催と地球観測作業部会の設置

地球温暖化問題の深刻化、水資源の不足、自然災害による被害など地球規模での危機を回避するためには、地球規模の諸現象を観測によって的確に把握するとともに、観測から得られたデータを使って将来の予測を行い、国内外での対策に活用していくことが必要となる。例えば、地球温暖化分野においては、気温、降水量、風向風速などの気象観測の他、大気や海水中の温室効果ガスの濃度観測が、地上観測に加え、船舶、航空機でも実施されている。また、一部の分野では国際的な共同観測も実施されている。しかしながら、このような地球観測の取組については、以下のような多くの問題が存在する。

- ・観測の空白域が多く存在していること
- ・観測の実施に対する資金難
- ・途上国において観測やデータ解析を行う人材の不足
- ・複数の観測プロジェクト間の連携の不足
- ・異なる分野間の連携の不足(例えば地球温暖化分野と生態系分野の観測協力の問題など)
- ・観測データの標準化の問題(同じデータでも、フォーマットや標準試料がバラバラで比較しにくいこと)
- ・研究者や行政機関などデータの利用者と観測実施者の連携の不足(観測実施者が観測機器の開発や観測自体に満足し、ユーザーのニーズ

に即していないこと)

- ・一般市民や企業などに対する観測データの開示が不十分であること

このような問題認識の下、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)で採択されたヨハネスブルグ実施計画において、複数の観測システムの統合的な地球観測の協力と強化が呼びかけられ、翌2003年のG8エビアンサミットの「持続可能な開発のための科学技術行動計画」において、今後10年間の全球地球観測に関する国際協力の強化とそのための閣僚レベルによる実施計画の策定が合意された。これらの決定を踏まえ、同年7月31日にワシントンDCにおいて第1回地球観測サミットが開催されるとともに、政府間の事務レベルでの協議の場として、地球観測に関するグループ(Group on Earth Observation : GEO)が暫定的に設立された。地球観測サミットは、複数システムからなる全球地球観測システム(The Global Earth Observation System of Systems : GEOSS)設立を目的としているが、GEOの当面の目的は、第2回地球観測サミット(2004年4月、東京)において「GEOSSのための10年実施計画」に関する枠組文書を、さらに第3回地球観測サミット(2005年2月、ブリュッセル)において10年実施計画を採択し、GEOSS実現のための取組を軌道に乗せることであった。

GEOは米国、日本、EU、南アフリカ4カ国が共同議長を務めている。米国は海洋大気庁(NOAA)長官、日本は文部省の文部科学審議官がそれぞれ

共同議長となっている。この中でも、GEO設立当初最もイニシアティブを發揮したのはNOAAのローテンバッカー長官であった。地球観測サミットプロセスに対する米国やEUの思惑については、国立環境研究所地球環境研究センターの井上総括研究管理官による第1回サミットの報告(地球環境研究センターニュース Vol.14 No.5 (2003年8月))も参照していただきたい。同報告によれば、「地球観測に対する米国の負担を小さくし、国際的な観測は先進各国の共同分担を目指す」、さらに「現在の国際共同観測計画がEU寄りであることへの対抗」などの思惑が米国にあったとされている。この他、NOAAの予算と権限の拡大も、NOAAが本プロセスに関わる動機の一つと考えられている。

2. 第3回地球観測サミットまでの流れ

GEOは、10年実施計画策定に向け、第1回地球観測サミット以降、各国政府や関係国際機関等の参加を増やしながら精力的に作業部会を開催してきた。

第1回作業部会：2003年8月、米国・ワシントンDC

第2回作業部会：2003年12月、イタリア・ローマ

第3回作業部会：2004年2月、

南アフリカ・ケープタウン

第4回作業部会：2004年4月、東京

わが国では、地球観測が地球環境だけでなく、気象観測、防災等の幅広い目的を含む科学技術振興の立場から、文部科学省が中心となり、これに環境省、気象庁、国土交通省などの関係省庁が協力する形で地球観測サミットプロセスへの貢献を行ってきた。

2004年4月の第4回作業部会(GEO-4)において、10年実施計画に関する枠組文書が参加各国政府によって合意された。国立環境研究所では、GEO-4の開催に併せ、4月24日に各国の研究者と一般市民を対象とした「地球環境モニタリングに関する国際シンポジウム」を開催し、好評を博した。翌日の4月25日には第2回地球観測サミットが東京で開催され、わが国からは、小泉総理、河村文部科学大臣(当時)、加藤環境副大臣(当時)らが出席した。加藤副大臣は基調講演の中で、環境政策のニーズに即した地球観測が重要であること、観測データ空白域の解消、観測頻度の向上のためには地上観測、船舶、航空機、衛星など多様なツールを利用した総合的な観測が不可欠であること、ア

ジア太平洋地域の持続可能な開発に向けた地球観測の推進が急務であることを強調された。サミットの最後に、10年実施計画の枠組文書が満場一致で合意された。

枠組文書の合意を受け、GEOは10年実施計画本体の策定作業を進めた。

第5回作業部会：2004年11月、カナダ・オタワ

第6回作業部会：2005年2月、

ベルギー・ブリュッセル

第5回作業部会には、環境省からは筆者が、国立環境研究所からは西岡理事及び広兼国際研究協力官が参加し、10年実施計画の案の具体的な記述ぶりについての交渉が行われた。枠組文書では、GEOSSの目的が地球環境保全、災害防止、持続可能な開発の推進など、社会利益の確保にあることが謳われてはいたものの、地球観測サミットプロセスは前述のとおりNOAAのイニシアティブで発足したこともあり、実施計画案も、ともすれば観測機器の技術開発や観測実施そのものの推進を基調とした書きぶりとなることが懸念されていた。また、各国の交渉担当者の関心が、今後のGEOの正式な事務局、委員会の構造や設置場所など政治的な側面にあり、地球観測データの利用という側面についてはあまり関心が払われていなかった。そこで、環境省及び国立環境研究所では、GEO-5の本会合やデータ利用グループ会合の場において、環境保全のための地球観測の重要性を主張する立場から、日本政府を代表してコメントを行った。具体的には、国際環境条約の履行の重要性、地球温暖化分野については生態系等への影響の観測や社会経済データの理解も重要であること、また、生態系、生物多様性、農業、気象等、他の社会利益分野との関連が強いため、これらの観測システムとの調和が重要であること、水分野については大気中の水蒸気、雲等の観測、陸域における水量の観測だけでなく、水質の観測も重要であること、生態系分野については土地利用の変化を観測することが重要であること、等を繰り返し主張した。この結果、10年実施計画案の中に、当方の主張を概ね盛り込むことに成功した。

以上のとおり、10年実施計画案については、社会利益分野の記述ぶりについては合意に至ったが、第3回地球観測サミット後に正式に立ち上がるGEOの事務局のメカニズム、GEOにおける作業計画等

を議論する委員会のメカニズムなどのあり方を巡って、地球観測サミットの事実上の提唱者である米国と、それに対抗するEUの間で対立し、GEO-6まで議論が持ち越された。主な論点は以下のとおりである。

GEOと既存の全球観測システム(特に国連システム)との連携強化

EU諸国、オーストラリア等が国連との連携強化を強く主張したのに対し、米国が反対した。しかし、GEOの事務局は国連機関であるWMOの中に常設機関として設置されることが決定した。これはEU等の強いサポートの結果合意されたものであり、今後の地球観測サミットプロセスはEU主導で進んでいくものと思われる。

10年実施計画の法的拘束力の有無

同計画については、従来より、法的拘束力のない自主的な計画であることが繰り返し示されていたが、第3回サミットの決議案の「実施計画の採択(adopt)」という表現にロシアが拘泥し、この結果「承認(endorse)」という表現に弱められた。

事務局の構成等

事務局長等の選任が今後実施されることとなった。

執行委員会

GEOの作業計画の議決等を行う機関として執行委員会の設置が合意された。執行委員会の議長、委員会の人数、地域バランス等については様々な意見が出たため、今後、継続して議論されることとなった。

3. 10年実施計画の骨子

以上のとおり、2003年7月の第1回地球観測サミット以降、約1年半を経て、2005年2月の第3回地球観測サミットにおいて、GEOSS設立のための10年実施計画が合意された。同計画の骨子は以下のとおりである。

GEOSSの構築方針：既存及び将来における世界全域を対象とした包括的なシステムを今後10年間で構築する。

GEOSSによる目標の明確化：災害の軽減、気候変動の理解、水資源管理の向上など9分野を設定

自然及び人為起源の災害による、人命及び財産の損失の軽減

人間の健康と福祉に影響を与える環境要因の理解

エネルギー資源管理の改善

気候変動と変化の理解、評価、予測、軽減及び適応

水循環のより良い理解を通じた水資源管理の向上

気象情報、予報及び警報の向上

陸域、沿岸及び海洋生態系の管理及び保護の向上

持続可能な農業及び砂漠化との闘いの支援

生物多様性の理解、監視、保全

GEOSS設置のための必要な措置：既存及び新規の観測システムの充実、適切な情報提供、研究開発の促進、開発途上国の関与の強化など

GEOSS構築に当たっての調整の場の設定：参加各国政府を中心とする地球観測グループ(GEO)を新たに(正式に)設置。その事務局をジュネーブ(WMO内)に設置

4. おわりに

本年5月、公式なGEOの第1回政府間会合がジュネーブで開催される。第1回会合では、事務局長選出を含む事務局の構成、予算、執行委員会の議長やメンバー構成に関する討議の他、10年実施計画に基づく観測の作業計画案についても紹介される予定である。一方、わが国においては、地球観測サミットの動きにあわせて、昨年12月、総合科学技術会議において「地球観測の推進戦略」について意見具申がなされたところである。本推進戦略に即して、環境省及び国立環境研究所においては、関係府省・機関と連携して、地球温暖化分野等における統合的な地球観測推進のための連携拠点の整備を早急に進める必要がある。



写真 第6回地球観測に関する政府間作業部会(GEO-6)の会場 (写真提供：広兼克憲氏、国立環境研究所)

地球環境研究up-to-dateインタビュー 第 21 回

東京大学大学院工学系研究科 小池 俊雄 教授

(地球観測システム確立のための10年実施計画策定国際チーム(IPTT)メンバー)

インタビュアー：井上 元(地球環境研究センター総括研究管理官)

フィールド観測から国際的プロジェクトへ

井上：地球観測の国際的協力の強化や組織的観測の推進に関する議論は高まっており、今年2月にブリュッセルで開催された第3回地球観測サミットでは、「地球観測システム確立のための10年実施計画」が採択されました。小池先生は大学でのお仕事等大変お忙しいなかで、第3回地球観測サミットで採択されたGEOSS(複数システムからなる全球地球観測システム、注1)を引き受けられ、重要な役割を果たしていらっしゃると思いますが、引き受けられた経緯などについてまずお話を聞かせていただければと思います。

小池：私が水循環変動の問題に取り組み始めた経緯からご紹介しましょう。1991年に安成哲三先生(現名古屋大学地球水循環研究センター教授)がリーダーとなってGAME(アジアモンスーン観測計画)の企画をお始めになりました。気象がご専門の安成先生から、水と気象の分野が協力してアジアモンスーンを解明していこうというお話があり、私はまだ若かったのですが、水の分野のとりまとめをすることになりました。このお話がきたのは、その頃、チベット高原の観測研究を先生と一緒にに行っていたからです。チベット高原に行ってみて驚いたのは、大陸の真ん中の5000 mのところでは雄大な積乱雲を伴う大変活発な水の循環があることでした。そこから放出される熱がアジアモンスーンの駆動源になるわけで、チベット高原上の大気加熱に影響を与える陸面を、気象分野の専門家の方々と一緒に研究することで、最終的には水資源の適切な管理に役に立つはずだと考えました。当時はまだ、地球規模の問題に関心を持つ研究者は水文分野にはあまり多くなく、いろいろ苦労もありましたが、最終的には世界に類のない気象グループと水文グループの密接な協力によるGAME

共同研究体制ができあがりました。GAMEプロジェクト実施の予算は比較的順調に準備されましたが、チベットで観測システムを立ち上げることに、とくに機材の通関に関しては、中国側との事前交渉にエネルギーを費やしました。集中観測は1998年のみの予定であり、こんなに大変な思いをして準備したものがたったの1年で終了してしまうことが残念でなりません。またGAMEの各領域間ももとより、同時期に実施されていた大陸スケール実験、ミシシッピー川、アマゾン川、マッケンジー川、バルト海との連携も達成されていませんでした。そこで、これらが協力して長期的に観測していくことを視野に入れ、1997年にCEOP(統合地球水循環強化観測期間プロジェクト、注2)を提案いたしました。

井上：GAMEはGEWEX(全地球エネルギー・水循環観測実験)の研究プロジェクトですが、CEOPもそうなのでしょうか。

小池：そうです。ただし現在では、「GEWEXが基礎を築いたWCRP(世界気候研究計画)の一要素」というように定義づけられています。GAME計画の中心にあった私とその集中観測(1998年)の直前に新しい提案をしたものですから、国内での支持はなかなか得られず、とくに若い研究者から批判されたのは堪えました。しかし、GAMEの準備に7年を要したことを考え、遅すぎることはあっても早すぎることはないという信念がありました。この時期、国際的にも閉塞した状況がしばらく続きましたが、あるとき急展開しました。NASDA(当時)からのお勧めで、2000年6月にジュネーブで開催されたIGOS-P(統合地球観測戦略パートナーシップ)の会合でCEOPについて紹介したところ、CEOPはIGOS-Pの水循環テーマのmuch desired precursor(必須プロジェクト)と見なされ、支援が約束

地球観測に関する国際的な動き

1992年6月	リオデジャネイロで国連環境開発会議(UNCED)：アジェンダ21
2002年8～9月	ヨハネスブルグで持続可能な開発のための世界サミット(WSSD)：実施計画文書
2003年3月	京都で第3回世界水フォーラム：閣僚宣言
2003年6月	エビアンで先進8カ国首脳会議(G8)：水に関するG8行動計画、 持続可能な開発のための科学技術G8行動計画
2003年7月 (2003年9月)	ワシントンで第1回地球観測サミット：地球観測サミット宣言 総合科学技術会議に地球観測調査検討ワーキンググループ設置)
2004年4月 (2004年12月)	東京で第2回地球観測サミット：枠組文書、コミュニケ 総合科学技術会議において、わが国の「地球観測の推進戦略」採択)
2005年2月	ブリュッセルで第3回地球観測サミット：地球観測システム確立のための10年実施計画

(事務局作成)

測であることは私も同じです。先ほど、チベットでの観測を実施するのに中国との交渉が困難だったと申し上げましたが、井上先生がロシアという国で航空機観測されたのも大変だったのではないのでしょうか。立派な業績を残されているのは私もよく存じております。

井上：シベリアでの観測は先生のGAME - シベリアより少し早くから始まりました。苦勞もしましたが、新しいフィールドでの観測は面白さもあります。

“ A System of Systems ” の概念を実施計画参照文書へ
井上：地球観測に関する形は整ってきましたが、GEOSS10年実施計画参照文書を作成することについては、各国から出るいろいろな意見を調整し、国際的に文章をまとめるのに問題はなかったのでしょうか。

小池：簡単ではありませんでしたが、私は非常に恵まれていたと思います。文部科学省の中に地球観測国際戦略策定検討会実施計画部会をおつくりいただき、井上先生をはじめ27人の委員の方々との議論して進めることができました。国際的なGEOSS実施計画策定チームの他の三人のメンバーはそういったサポートはなかったようです。

井上：確かに、外国の友人の話ですと、研究者には何も情報が入ってこないと言っていました。リーダーとなって進めてきた小池先生はもちろん、私たち委員にとっても大変いい機会でした。

小池：実施計画参照文書へ提出された日本のコメ

ントは非常に多く、かなりの部分が日本の意見で作成されたと思っています。それは、27人の部会メンバーと事務局の力です。最も苦勞したのは、“ A System of Systems (複数システムからなるシステム、注3) ” を参照文書のなかにどんなふうに入れていくかでした。国際的なGEOSS実施計画策定チームの中で、“ A System of Systems ” の具体的なイメージを早くから持つことができたのは私だけだったのではないのでしょうか。これも部会メンバー間の議論とそれを見事にまとめてくれた事務局のお陰です。

井上：海外のプロジェクトに参加するのは増えているのに、日本人がリーダーシップをとって考えを反映して進めていくまでにはなっていない、それを乗り越えなくてはとこれまで思っていました。そういう意味でも画期的ですね。

小池：そう思います。また、実施計画参照文書のなかのアメリカと日本の調整事項で、相互運用性を前面に出してくるアメリカに対し、日本は観測の統合とデータの統合の必要性を重視しました。それについては、2004年9月から議論を重ねてきましたが度々もの別れに終わり、日本に戻って事務局の方々とロジックを整理し、ついに12月のオタワの会議で了解されました。実施計画参照文書のなかに観測の統合とデータの統合の二つの大きな柱ができたのは良かったと思います。

データから情報へ

井上：小池先生は以前からデータベースの重要性、

データから情報へということをおっしゃっていましたから、それが反映されたと思います。データベースに関するお考えは、チベットでの観測などをとおして培われたものでしょうか。

小池：私は1998年にチベット高原で集中観測を担当しましたが、GAMEではチベットに加え、シベリア、中国淮河流域、チャオプラヤ川流域(タイ)で集中観測が実施されました。これら全ての観測データを整理し、2000年6月に世界に公開するというのがGAMEのミッションでした。チベットはぎりぎりに間に合いましたが、他は公開が大幅に遅れました。観測データは、もちろん自分自身の研究にもとても有用ですが、他の研究者が別の観点で利用することにより、研究は大展開するはずで、それを地球規模で実施するのが、最初にお話したCEOPの構想です。CEOPは、世界35カ所の集中観測サイトのデータフォーマットをすべてそろえています。衛星のデータともカップリングできるようにしています。さらに、データをassimilationし、予測したりすると生きてきます。

井上：データベースのあり方やお考えについては、先日宇宙開発委員会で聞かせていただきました。データベースの構築に関しては、観測の人以外の協力を得ていらっしゃるという印象を持ちました。小池：東京大学生産技術研究所には、喜連川教授を中心とするデータベース専門のグループがいらっしゃいます。前任の高木幹雄先生(東京大学名誉教授)がかつて気象衛星NOAAの受信を始められた時、大学院生の私はそこでITのグループの人たちと作業をしていました。その関係で、CEOPを始める時に一緒に研究を進めていただくことになり、3年程前から毎月一度研究会を持っています。水循環研究分野とIT分野がシステムを共同開発しています。私は、「ここ10年で地球観測のデータはエクサバイト(10¹⁸：10億ギガに相当)の時代を迎えるだろう」と言っていますが、このデータ量はIT研究グループの方々にも魅力的で、彼らの最先端の研究とうまくつながっているようです。

井上：環境省・国立環境研究所・宇宙航空研究開発機構が共同で実施している温室効果ガス観測技術衛星GOSATのプロジェクトでは、データ解析をするにもいろいろな情報を使って処理しなけれ

ばなりません。また、自分たちが作るデータも膨大なものになっていくので、どう処理し、提供していくかを考えなくてはなりません。ぜひ、いろいろ教えてください。これからも小池先生が活躍される水分野のデータベースは重要になってくるでしょうし、日本全体でどう作成していくかも大切になってくるでしょう。

小池：2月の第3回地球観測サミットでGEOSS10年実施計画参照文書が採択されてほっとしているところです。ですから、ちょっと休ませていただきたいと思っていますが、国内のことについてはフォローしていきたいと思っています。

井上：今日はいろいろとお話を伺って、仕事の大きさと重要性を理解できました。どうもありがとうございました。

(注1) GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) : 2004年4月に東京で開催された第2回地球観測サミットにおいて採択された、地球観測10年実施のための「枠組文書」のなかで打ち出された概念。調整され、包括的で持続的な地球観測及び情報によって、人類の利益のための意志決定や行動が適切に実施されることを目的とする。(小池教授提供の資料より引用)

(注2)CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) : 地上観測研究グループ、衛星機関、気象機関が協力して、局所的～地域規模～地球規模の全水循環過程のデータセットを作成し、それをういて水・エネルギー循環プロセスの理解と予測研究、モンスーンシステムの研究、ダウンスケーリングの研究を行う国際プロジェクト。(小池俊雄(2003)「地球水循環変動の理解と予測への挑戦：CEOPプロジェクト」、科学 Vol.73 No.2より引用)

(注3)A System of Systems : 各分野、各地域でつくられてきたシステムの役割を保持しつつ、GEOSSは既存システムの空白や不必要な重複を明らかにし、全体のシステムとして最適化し、その継続的な運用を目指す。同時に、分野間、地域間の観測データや情報の相互利用性を高めることによって、単一分野や地域の努力のみでは得られない創造的価値を有する情報を生み出すというもの。(小池教授提供の資料より引用)

石油特会 - 建物省エネプロジェクト」のコンセプトと 初年度の成果

大気圏環境研究領域 上席研究官

(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 併任) 中根 英昭

「石油特会 - 建物省エネプロジェクト」(正式名称は「地球温暖化対策技術開発事業 建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発」)は、平成16年度から3年計画の研究としてスタートした。本プロジェクトは、下記のサブテーマ構成・研究体制によって実施している。

課題代表者；中根英昭(国立環境研究所)

サブテーマ1；「自動コントロールシステムにおける建物熱負荷シミュレーション技術開発」
内海康雄(宮城工業高等専門学校)、三田村輝章(横浜国立大学)

サブテーマ2；「自動コントロールシステムにおける建物機器制御システム開発」
神村一幸(株山武)

サブテーマ3；「建築物における省エネの観点による自動コントロールシステムの総合評価」
井上隆、百田真史(東京理科大学)、吉田友紀子(国立環境研究所)

サブテーマ4；「自動コントロールシステムを含む省エネ建築物の地域レベルにおける評価」
外岡豊、藤野毅、平野勇二郎(埼玉大学)

課題全体として、リアルタイムシミュレーションを活用した空調・照明自動コントロールシステムの開発とその評価を行うが、サブテーマ1のシミュレーションとサブテーマ2の制御システムの開発は緊密な連携のもとに行われる。サブテーマ3でシステムの評価に用いられる計測データの一部は、自動コントロールに必要なシミュレーションのデータとして使用される。サブテーマ4では、開発されるシステムの地域レベル、さらには国レベルでの省エネ効果を評価するが、ここではサブテーマ3による建物・室レベルの評価結果が使われる他、自動コントロールされた空調・照明システムを組み込んだ地域スケールの数値シミュレーションモデルが用いられる。このような4サブテーマの連携の下に本研究は進められている。

研究とりまとめ、事務局及び研究支援は国立環

境研究所が行い、さらに、客員研究員、共同研究員を含む多くの研究協力機関の方々、会社、研究協力者の方々のご協力を頂いている。本開発事業で使用する研究のプラットフォームとして特記すべきは、国立環境研究所に「地球温暖化研究棟」があり、(株山武に「人工気象室」があることである。これにより、シミュレーションにとって重要な検証と制御実験を、簡単な系と実際に使用されているオフィスの両者で行うことができる。

筆者は課題代表者であるが、この分野での専門家ではない。この間サブテーマ代表者(上記サブテーマの筆頭担当者)の先生方とディスカッションを行いながら全体としての研究のコンセプトを明らかにしつつ個々の研究が成功裡に進んでいることを確認する中で、専門家によらないプロジェクトのコンセプトの説明を試みることは、説明責任の観点からも重要であると考えに至ったので、筆をとらせて頂いた。

1. 研究の背景

2005年2月16日に京都議定書が発効し、わが国においては、その第一約束期間(2008～2012年)に温室効果ガスを1990年比で6%削減することが、現実

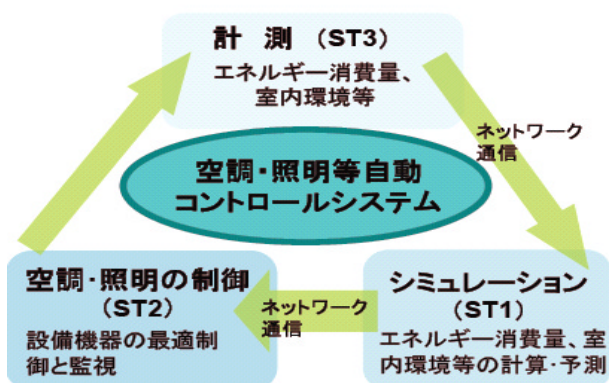


図1 開発するシステムのコンセプト及びサブテーマ(ST)間の関係。建物内の環境について、計測・シミュレーション・制御を総合化して省エネルギーを図りCO₂排出量を削減する。サブテーマ4では、サブテーマ3の成果やサブテーマ1, 2で開発されるシステムの特徴が用いられる。

に条約上の拘束力を持つようになった。2002年度には、温室効果ガスは1990年度と比べて7.6%増加しており、今後13.6%減少させることが必要である。この総排出量のうち、9割を占める二酸化炭素の排出量を部門別に見ると、業務その他部門で36.7%、家庭部門で28.8%伸びており、この部門における対策の推進が一つの重点であることが明らかである(図2)。この二つの部門の主な排出源は、家庭、事務所、卸小売、飲食、宿泊、医療、学校等であるが、単身世帯の増加によるエネルギー消費の増大の他、産業のソフト化の中で成長分野となり、雇用の受け皿である業種も多く含まれている。本研究サブテーマ4で行われた解析によれば、この分野では、医療や宿泊における給湯、飲食における厨房という特殊要因を除けば、空調(冷暖房)と照明のためのエネルギー消費の割合が一般的に高く、温室効果ガスの排出につながっており、有効な対策があればその効果は大きい。しかし、この部門は組織的な対策が進みにくい部門であり、また、生活の質、業務効率、顧客満足度への要求が強く、このような要求と両立する省エネ対策でなければ、なかなか受け入れられない。ここに新しい空調・照明省エネ技術を開発することが緊急である一つの理由がある。

建物の省エネについては、様々な個別技術が利用されてきており、省エネ効果を設計時にシミュレーションすることも行われている。しかし、設計どおりの性能が実現されているか否かについての評価(コミッションング)は最近になってようやく実際に行われるようになってきたところである。設置されている個別の省エネ技術が実際には有効に活用されていないことは多い。例えば、安全率を見込んだ分だけ過剰な性能の機器が、実際には低い出力で使用されるために効率が低い稼働状態にある等である。さらに、空調・照明の制御が人による気温の設定やスイッチのon-offによって行われる場合には、省

エネと快適性を最適化した制御になっている保障は全くない。

国立環境研究所において、底を有するバルコニー、自然通風、屋上緑化、白濁ガラス等の省エネ技術を備えた地球温暖化研究棟が平成13年に竣工し、これらの省エネ技術の有効性に関する研究が、環境省地球環境研究総合推進費課題B56「環境低負荷型オフィスビルにおける地球・地域環境負荷低減効果の検証」(平成13年度～15年度)において行われてきた。しかし、これらの個別省エネ技術のポテンシャルを統合的に十分に活用することは今後の課題である。また、これまでも、エネルギー消費量のモニターを行うことによって省エネ行動を引き出すことの重要性や、インセンティブを与えることの重要性が指摘されてきたが、それをどのように有効に導入するかという具体論を作成することは簡単ではない。空調・照明の制御も、人による気温の設定やスイッチのon-offによって行われており、快適性への不満と省エネの実効性への不安は解消されていない。このような状況は、日本全国のオフィスでも同じように存在すると推察される。オフィスのみならず、店舗、病院、ホテル、学校等のあらゆる建物でも見られる状況であろう。

2. 本開発事業のコンセプト

本開発事業は、リアルタイムの熱負荷シミュレーションを建物の空調・照明の自動制御に導入す

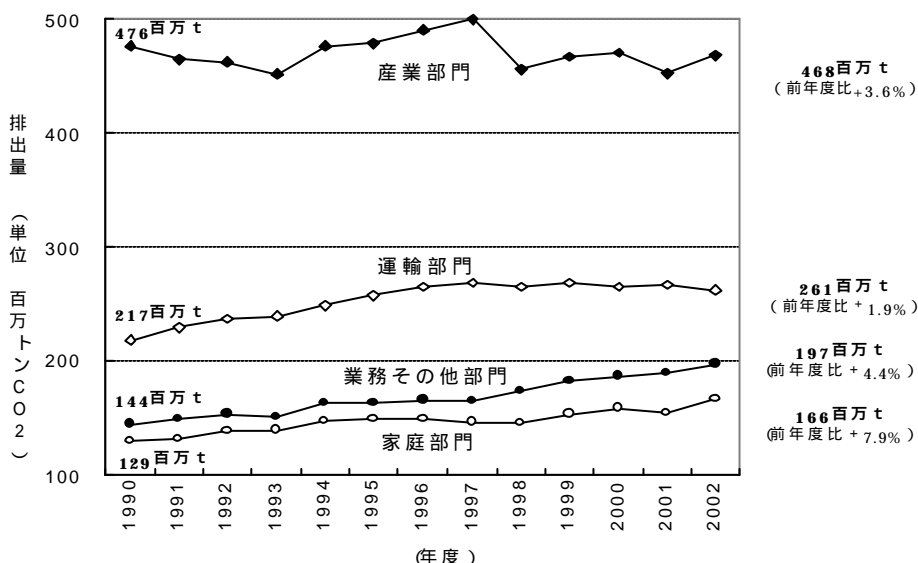


図2 二酸化炭素排出量の推移。発電及び熱(産業用蒸気、地域熱供給)の生成に伴う燃料の燃焼起源の二酸化炭素排出については、電力及び熱を消費した部門の排出量として計上している。(日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2002)年度より)

ることによって、上記の問題を系統的に解決する手法を開発しようとするものである。すなわち、

- ・設計の際にのみ行われていたシミュレーションを、現状の再現のみならず予測を含め常時行い、
- ・気温や湿度等のセンサのデータを、監視や直接的な制御のためのみならず、シミュレーションのためのデータとして利用し、
- ・現在の測定データと設定値の差によって制御を行うのではなく、測定データ等から計算した予測値と目標値を比較することによって迅速でなめらかな制御を行い、
- ・制御に当たっては、省エネ(あるいはCO₂削減やコスト削減)目標に即した制御を行うことを可能にする、あるいは、通常の制御と同等の快適性を維持しつつ省エネを行う、

のである。この過程で、設計上の省エネ性能が実現しているか、個別省エネ装置が有効に機能しているかも明らかになる。開発するシステムは、パソコンとシミュレーションソフト、気温・湿度等の計測器、制御システム(既設の場合が多い)、インターフェースで構成されている簡単かつ明瞭なものであるが、様々な省エネシステムを統合し有効に機能させるシステムであり、省エネシステムのシステムと呼ぶべきものである。少なくとも、導入前と同等の快適性を保つ中で最大限の省エネを実現することが可能であると確信している。とは言え、このシステムさえ設置すれば自動的に大幅な省エネが実現するというものではない。むしろ、空調・照明以外の省エネ技術の活用や省エネ行動の必要性を明らかにして、それらを促すシステムになるであろう。省エネ目標値は通常経営判断によって設定され、それを実現しようとする中で快適性や業務上の問題点等の評価が行われ、それがフィードバックされて目標の修正やさらなる省エネ方針の見直しが行われる。本研究で開発しているシステムは、ある省エネ目標を実現するために最適化した空調・照明の自動制御を行うことが可能である。空調・照明の最適化だけでは過大な省エネ目標であるのか、余裕のある省エネ目標であるのかが体感でき、さらなる省エネ推進のための方針の見直しや省エネ行動を喚起するシステムなのである。それ故、「現在CO₂X X %削減運転中、CO₂排出量 kg/時」というような情報をリアルタイムで居住者に知らせるようなシステム

と併用すると有効であろう。また、さまざまなメーカーの測定器や制御装置を混在させて使用できるBACnetというオープンなネットワークと共に用いることによって、より効果的かつ長期的に見て低コストのシステムを構築できる。

開発するシステムは、設計上の省エネ性能が実現しているか、個別省エネ装置が有効に機能しているかを容易に明らかにする「商品」になる予定である。従って、開発においては、きめ細かな測定や居住者の実感に基づいて、期待するコンセプトが実現しているかどうかについて評価することが不可欠である。また、どのような施設にどのように本システムを導入すると地域、さらには国レベルでの省エネを実現できるかについても評価することが必要である。このような観点から、本開発事業においては、産官学の連携により、サブテーマをその分野の一線の専門家が分担して研究する計画になっている。

3. 初年度の主な成果

上記のような、新しい空調・照明自動制御システムを開発する本プロジェクトの初年度(平成16年度)の主な成果は次のようなものである。

「サブテーマ1 自動コントロールシステムにおける建物熱負荷シミュレーション技術開発」では、実験対象である部屋の自動制御システムの構成を記述し、エネルギー消費量の計算を行った。そして、自動コントロールシステムに組み込む建物熱負荷シミュレーション技術を、国立環境研究所地球温暖化研究棟を対象として開発した。図3はシミュレーションの一例である。地球温暖化棟全体についてモデルを作成しシミュレーションを行ったが、その中で、サブテーマ3で重点的に評価するインベントリ評価室1室について、暖房顕熱負荷及び冷房顕熱負荷の季節変化を示した。暖房顕熱負荷は1月にピークになり、冷房顕熱負荷は8月にピークとなっている。

「サブテーマ2 自動コントロールシステムにおける建物機器制御システム開発」では、山武温熱実験室を用いて、可変風量空調システムの冷房・暖房制御時の室内上下温度分布の実験調査を行い、暖房時に風量が減少すると上下の温度差が拡大するなどの問題点を明らかにした。また、数理計画手法を用いて、実験対象室の制御システムについて検討し、さらに、オフィスと異なった環境が要求される地球

温暖化研究棟実験室系の一室について、温湿度制御状況について計測調査を実施した。

「サブテーマ3 建築物における省エネの観点による自動コントロールシステムの総合評価」においては、システムの評価に必要なデータを細かく得るために、地球温暖化研究棟においてこれまでの研究で設置した測定点に加えて新規測定点やデータ取得経路の整備などを行うと共に、基礎データを取り始め、解析を開始した。図4は取得されたデータの一例である。研究対象エリア・重点計測エリアの冷暖房負荷実態をエアハンドリングユニット(AHU)及びファンコイルユニット(FCU)別に示す。すべてのエリアにおいて、同様に外気温に対応して空調負荷が変動している。

「サブテーマ4 自動コントロールシステムを含む省エネ建築物の地域レベルにおける評価」では、業務その他、及び家庭部門のエネルギー消費データ等を全国の市町村レベルで整備するとともに、都市キャノピーモデルによる都市スケールの気温・エネルギー消費量のシミュレーションを東京23区を対象に実施し、エネルギー消費量と地上気温の分布図を得た。

一口で言うと、初年度にはサブテーマ、各要素の研究がそれぞれ順調に進んだということになる。それぞれの要素を結びつけて、「測定 - シミュレーション - 制御」のサイクルを回すことは主として2年目の平成17年度に行う計画である。とは言え、

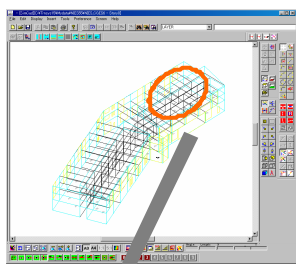
シミュレーションと制御等、サブテーマを横断した協力は既に緊密に行われている。開発しているシステムは本質的にこのような協力を促すシステムであると考えている。

4. おわりに

本プロジェクトで開発しているシステムは、既存の建物への設置、設備更新時や新築時の設置のいずれにも対応して導入できるものとして開発しており、幅広い導入形態があると考えている。京都議定書第一約束期間での省エネ、二酸化炭素排出削減に間に合うような商品化のアイデアが重要と考えている。本プロジェクトにおける実験のプラットフォームとなっている地球温暖化研究棟で仕事をしている方々、管理に当たっている施設課の方々には多大なご協力を頂いている。また、(株)山武には、快く人工気象室を使わせて頂いている。関係各位に深く感謝するとともに、引き続きご理解、ご協力をお願いする次第である。なお、本原稿は、「平成16年度環境省委託事業 地球温暖化対策技術開発事業 建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発」報告書第1章「はじめに」の一部に手をいれて作成した。「はじめに」の執筆に当たっては、自動制御システムの開発において研究をリードして下さい宮城工業高等専門学校 内海康雄教授に多くの助言を頂いた。

対象建物の計算モデル

地球温暖化
研究棟の
計算モデル



イベント評価室 1室の計算結果

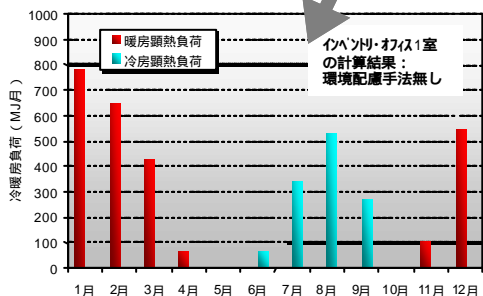


図3 地球温暖化研究棟のシミュレーションモデルと計算結果例

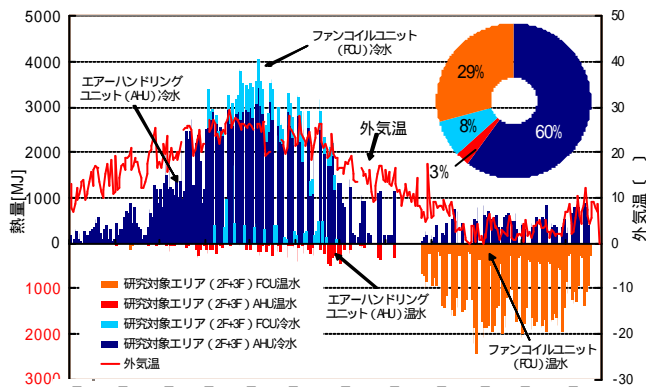


図4 研究対象エリア冷暖房負荷実態



EFF研究者の紹介 Kenneth Ross Parker

(ケネス・ロス・パーカー)

(生物圏環境研究領域 熱帯生態系保全研究室)



エコフロンティア・フェロー(EFF)として、2年間、国立環境研究所で熱帯雨林に関する研究に従事しているケネス・ロス・パーカーです。私の国、カナダは東部も西部も大変おもしろいところで、スキー、山登り、写真撮影などをして、アルバータ州やブリティッシュ・コロンビア州で自然と親しみながら35年間過ごしました。カナダ山岳クラブ プリンス・ジョージ・セクションの委員長を務めた経験もあり、登山指導者として、シルバー・ロープの資格も持っています。カナダ東部のメイン州近くの大きな湖のコテージでは、また違った楽しみを味わえます。

妻のみどりとは 鳴鳥(鳴禽類)の研究を通して知り合いました。2004年3月11日、私が日本に着いたちょうどその日に娘が松山で生まれ、日本にさらに親近感を持つようになりました。4月からつくばで研究活動を始めの前に、叔父と瀬戸内海で釣りをしたり四国の山を登りました。つくばに赴任してすぐ、近所の教会に地元の物理学者によって作られた素晴らしいオルガンがあるのを見つけました。その教会や日本語クラスで友人ができました。夏の初め、マレーシアでのフィールド調査を終えた後、家族がつくばに引っ越してきたので、エアコン付きの車を購入しました。日本のじめじめした暑い夏をのりきるには必需品です。北米でも夏は暑いし、オーストラリアでは45°Cの日もありま

したが、昨年の日本の夏は、私がこれまで経験したなかで最も暑い夏でした。30°C以上の真夏日の連続記録を更新し、たくさんの台風が日本を襲ったことは、新聞等で報道されました。また、生まれて初めて地震を体験しました。奇妙な感覚でした。日本に来る前から和食は食べていたので、和食は大好きです。豊かな海の幸、ご飯、おにぎり、すし、コロッケは、どれも美味しいです。

国立環境研究所では、熱帯生態系保全研究室の奥田先生のチームと、マレー半島における森林の断片化が野生生物に及ぼす影響に関する調査をしています。私の専門は、キツツキ、アメリカコガラ、シジウカラ、およびゴジュウカラなどの空洞に巣を作る鳥の研究です。マレーシア森林研究所と国立環境研究所が共同で運営しているパソ保護林は、えさとなるアリやシロアリが豊富なため、世界のどの森林よりもたくさんの種類のキツツキが生息している熱帯林で、大変興味をひかれます。パソの熱帯林では、空洞を利用する生物として、他に、サイチョウ、インコ、キヌバネドリ、バーベット(五色鳥)なども見ることができます。7月にフィールド調査で訪れた時、セミ、ワシ、アカハラシキチョウ、テナガザルなど、森に棲む多くの生物の鳴き声で森中が大合唱していて、驚きました。生物多様性の保護、エコツアー、および森林の持続可能な活用のために、私は、今後、マレーシアで森林のネットワークを構築することが重要だと思えます。

(滞在期間：2004年4月～2006年3月)

*本稿はKenneth Ross Parker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)は最後のページに掲載されています。

GOSATプロジェクト：新しい段階に移行

GOSAT研究チーム チームリーダー 井上 元

1. 衛星は本格的な開発段階に

GOSAT(温室効果ガス観測技術衛星)は、宇宙から温室効果ガス(二酸化炭素とメタン)を観測することを主目的とした世界で初めての衛星である。2003年に研究開発が始まり、2004年にはセンサの地上試験モデルの開発と試験や、衛星仕様や通信方法の検討などが進められてきた。そして、2005年の3月30日に開催されたJAXA(宇宙航空研究開発機構)の内部審査会において、GOSATプロジェクトは2008年の打ち上げに向けて、衛星システム等の開発に移行することが決まった。

日本のGOSATだけでなく、米国ではOCO(Orbiting Carbon Observatory)の開発が進んでおり、欧州ではかつてCarboSatを計画したが提案を取り下げた経緯がある。欧米ではさらに現在はレーザーを使った次世代センサの開発検討を開始している。こうした開発競争が始まった背景には、温暖化対策の必要性、地球環境観測の重要性が広く国際的に認識されてきたことがあるが、科学的には地球全体の二酸化炭素の放出・吸収の分布を観測により求めることができる手法開発が進んだことも、重要な要因である。これらについては、近くGOSATの2005年4月版のパンフレットがあるので、それをお読みいただきたい。

2. この1年間にどのような進展があったか？

この1年にどのような進展があったのかを振り返って見たい。

(1)晴天時の二酸化炭素濃度算出誤差の評価

衛星から観測するのは、地表面で反射する太陽光である。これを分光観測するわけであるが、信号強度(SN比)と光学分解能をどのように設定するか、衛星センサの仕様を検討するのが最も差し迫った課題であった。最終的には分解能を 0.2 cm^{-1} 、信号対雑音の比が300ならば、今後努力を尽くせばほぼ0.3% (1 ppm)の精度で測定できる見通しが立ったため、それを満たすセンサをJAXAに要請している。実際にはさまざまな誤差要因があるので、そ

れらを潰していく膨大な努力が必要である。

(2)薄い雲がある場合、その補正の方法

晴天時の観測のチャンスは限られており、晴れているようでも巻雲と呼ばれる薄い雲がかかっていることが多く、それが濃度算出の誤差要因になる。そこで、その妨害を補正する方法を検討した。巻雲から反射された光と地表面から反射された光とを区別する方法があれば補正できる。ここでは、水蒸気の強い吸収がある波長では地上からの反射光がセンサまで到達しないが、巻雲より上空には水蒸気が非常に少ないことから、巻雲からの反射光は信号としてセンサに到達することを利用した解析方法を開発している。何とかかなりそうな感触である。

(3)太陽光の直接観測による実データ取得と解析

上記二つの研究は、太陽光スペクトルを計算し、それに雑音を混ぜて作った擬似スペクトルの解析(すなわちシミュレーション)結果である。実際の観測スペクトルはシミュレーションとは違っている可能性があり、開発中の試験装置で太陽光を直接観測して、それを解析する研究を開始した。航空機で観測した結果(直接的な二酸化炭素濃度)と観測スペクトルの解析で得た結果とを比較している。まだ、解析結果は最初に与える初期値に依存した結果になるなど、多くの問題を抱えている。地表面反射光の観測実験もしているが、開発中の試験装置の検出器のノイズが大きく定量解析に使えるデータが取れていない。このニュースの読者でアナログ増幅器などの経験のある方、この会社に頼めばよいなどの情報があれば、ぜひご教示いただけないだろうか。

(4)データ解析を行うに必要な基礎実験

誤差の原因の一つは、二酸化炭素のような単純な分子ですら、波長帯によっては正確なスペクトル情報から求めた吸収線ごとの情報(ラインパラメータ)がデータベースとして整備されていないことにある。室内で基礎データを取ることで問題点を解決する努力をしている。

(5)雲・エアロゾルのセンサ

観測には雲やエアロゾルによる妨害がつきものである。その補正を行うには、雲・エアロゾルセンサを持つ必要がある。東京大学の中島映至教授や近畿大学の佐野到講師の助けも借りて、その仕様を科学的な根拠に基づいて決める研究を行っている。

3. 残された時間は少ない！

ちょうど1年前に地球環境研究センターにGOSAT研究チームが作られた。6人の小規模なチームで発足したが、2008年の打ち上げに間に合うよう、今年度から12人と倍増して研究開発を加速する体制をとった。


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、送付先と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。なお、出版物はPDF化されており、ホームページ(http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html)からダウンロードできます。

CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.10

(CGER-I060-2005)

Modeling of Daily Runoff in the Changjiang (Yangtze) River Basin and Its Application to Evaluating the Flood Control Effect of the Three Gorges Project

本出版物は、国立環境研究所水圏環境研究領域の林誠二主任研究員をはじめとする同研究所流域圏環境管理研究プロジェクトが、中国長江流域における水資源管理や洪水制御を目的として開発した大流域水文モデルによる日単位での雨水流出シミュレーション結果を収録したものです。さらに、2003年より貯水が開始された三峡ダムによる洪水制御機能について、本モデルを用いて1998年の大洪水を想定した長江中下流域での洪水制御効果を検討した結果も併せて収録しています。

第1章が、日単位での雨水流出再現計算に対するモデルの適用性の検討、第2章がモデルを用いた三峡ダム洪水制御効果の検討、で構成された69頁の英文論文になっています。

**[送付方法について]**

1. 着払い宅配便をご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
2. 着払いゆうパックをご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
3. 郵送をご希望の場合
1060出版物1冊のみ：290円分の切手をお送り下さい
2冊以上(他の出版物も含む)：【申込先】までお問い合わせ下さい

【申込先】 国立環境研究所 地球環境研究センター 交流係
〒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



地球とくらしの環境学 - あなたが知りたいこと、私たちがお伝えしたいこと - 』

(開催のお知らせ)

国立環境研究所では、毎年6月の環境月間にあわせ、公開シンポジウムを開催しています。今年は、環境問題に関心を持つ市民の皆さんが日頃の生活の中で抱いている“？”にお答えするべく、私たちが進めている地球温暖化問題、循環型社会への課題、化学物質の影響に関する最新の環境研究成果(難しいかもしれない最先端の成果、HOTな話題、ちょっと怖い?話などなど)をできるだけわかりやすくお伝えしたいと思います。

また、公開シンポジウムはこれまで平日に開催してまいりましたが、さらに多くの皆さまにご参加いただきたく、今回から土曜日(京都)と日曜日(東京)に開催させていただくことといたしました。この機会にぜひ私たちのメッセージをお聞きいただければ幸いです。

今年のメインテーマは、「地球とくらしの環境学 - あなたが知りたいこと、私たちがお伝えしたいこと - 」です。私たちのくらしに密接に関係する環境研究成果についての講演4件(地球温暖化2件、循環型社会、化学物質の影響)と、研究者自らがパネルを用いてご説明するポスターセッション25件を予定しています。

1. プログラム:

12:00~13:00	ポスターセッション	
13:00~13:05	開会挨拶	
13:05~13:45	(講演1) 江守正多	地球温暖化 - 何が起こるか、どう防ぐか - 温暖化が招く気候の変化とその影響
13:45~14:25	(講演2) 藤野純一	地球温暖化 - 何が起こるか、どう防ぐか - 温暖化を防ぐ社会のあり方 - 脱温暖化社会に向けた3つの取り組み -
14:25~14:40	休憩	
14:40~15:20	(講演3) 大迫政浩	循環型社会に向けた「技術」と「ライフスタイル」 - 5つの問いかけ -
15:20~16:00	(講演4) 白石寛明	化学物質の安全性はどこまでわかっているか
16:00~16:05	閉会挨拶	
16:05~17:00	ポスターセッション	

2. ポスターセッション

- (1) 世界の最前線からわかりやすくメッセージを伝えるために
- (2) わが国における温暖化対策税導入の効果とその影響 - 京都議定書の達成に向けて -
- (3) 社会経済活動が及ぼす流域圏・水環境へのインパクト - 中国の長江流域を例にして -
- (4) 廃木材のリサイクル - 炭化処理とその安全性 -
- (5) 洋上ウインドファーム - 風力発電はどれほどのエネルギーを供給できるのか? -
- (6) 環境標準試料 - 環境物差しとしての役割 -
- (7) 東アジアの地域気候の変化と対流圏オゾンの変動
- (8) 黄砂の発生地域と輸送経路を数値シミュレーションで探る
- (9) どうしたら低減できるか、沿道の大気汚染
- (10) 摩周湖の水 - 地球環境のベースラインモニタリング -
- (11) わが国の高山植物と温暖化影響 - キタダケソウを例として -
- (12) 地上から上空の地球環境を観る
- (13) 航空機とタワーで探るシベリアの二酸化炭素
- (14) 人工衛星から地球大気中の二酸化炭素濃度を精密に測る
- (15) 野生鳥類における環境ホルモン問題
- (16) 海の生き物に観察される内分泌攪乱 - 実態と新たな作用メカニズム -
- (17) 「透明な」メダカで環境汚染を測る - あたらしい実験魚 -
- (18) 化学物質に対する過敏状態は実験動物で誘導できるか?
- (19) ディーゼル排気中のニトロフェノール化合物 - 循環器、自律神経および生殖系への影響 -
- (20) ダムによる流域分断が引き起こす生物多様性低下
- (21) 保護区選定の優先順位 - かけがえのなさを評価する -
- (22) なぜ有明海の海水は栄養豊富なのだろうか? - 植物プランクトンを食べる生き物の重要性 -
- (23) 「西洋人による日本風景の評価」に果たした植物分類学の知識
- (24) 環境情報を分かりやすく発信 - 情報交流の場も提供 -
- (25) 環境GIS - 全国の環境の状況を地図やグラフで見る -

3. 日時・会場

(1) 東京会場

開催日時：平成17年6月12日(日) 12:00～17:00

開催場所：メルパルクホール(港区芝公園2-5-20)

定員：約1,200名

(2) 京都会場

開催日時：平成17年6月25日(土) 12:00～17:00

開催場所：京都市アバンティホール(京都市南区東九条西山王町31番地アバンティ9階)

定員：約300名

4. 参加方法：参加(無料)を御希望の方には、事前登録をお願いしております。詳細は国立環境研究所ホームページ(<http://www.nies.go.jp/>)をご覧ください。申込み多数の場合、会場定員に達した時点で申込みを締め切らせて頂きますので予めご了承ください。

このシンポジウムの会場風景は、記録用にビデオ編集され、後日DVD化して広く配付されます。また、当研究所のホームページにも掲載される予定です。ご了承ください。

なお、ご提供いただいた個人情報に関しては、細心の注意を払って取り扱いたします。

5. 問い合わせ先：〒105-0003 東京都港区西新橋1-7-2 虎ノ門高木ビル
 国立環境研究所 公開シンポジウム2005 登録事務局
 楸インターグループ内(担当：山口・林田)
 TEL: 03-3597-1129 / FAX: 03-3597-1097 / E-mail: nies2005@intergroup.co.jp



タイの水田から

農業が主要な産業であるタイでは、農産物の輸出高のおよそ半分以上が米で占められている。水田は重要なメタンの放出源であるため、タイのメタンの排出量の約90%以上は米の生産に起因している。このため、タイの温室効果ガスインベントリの精度を向上させるためには、水田のメタンの放出量を正確に測定することが効果的である。

本研究*でメタンフラックス(単位時間あたりの放出量)の測定に用いるセンサを使用した測定方法は、従来の測定方法に比べ、測定にかかる時間、費用が少なく、多くのサンプル数を測定することができる。また、測定に必要な機器一式が持ち運び可能なケースに収納されているため、従来の測定方法ではアクセスできなかった水田でも測定が可能である。

本研究では、これらの新しい測定方法により測定を行い、タイの水田のメタンの放出量の算定値の精度を向上することを目指す。2005年2月にタイの水田で実施した試験測定では、測定方法の効率性、信頼性を確認できた(写真参照)。

今後、タイで本格的に測定を実施し水田からのメタンの放出量を算定するとともに、他のアジア地域の国々でも同様な取り組みを実施できないか、その可能性を探求したい。

* APN(<http://www.apn.gr.jp/jp/indexj.html>)のCAPaBLEプログラムのもと実施されているプロジェクト「アジア太平洋地域の途上国における、温室効果ガスインベントリ開発のためのキャパシティ・ビルディング」における研究。

Amnat Chidthaisong, Joint Graduate School of Energy & Environment

本稿は、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(GIO)で和訳したのですが、原文(英語)は最後のページに掲載されています。



タイの水田におけるメタンフラックスの測定の様子(写真中央は筆者)

地球環境研究センター(CGER)活動報告(2005年3月)

地球環境研究センター主催会議等

2005. 3. 3 陸別成層圏総合観測室運営会議(北海道)
北海道陸別町の宇宙地球科学館で名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で実施する北域成層圏総合モニタリングプロジェクトの定例運営会議を、北海道陸別町役場会議室で名湖や大学及び陸別町役場関係者の参加を得て開催し、事業の進捗状況報告、今後の展開について協議した。なお、名古屋大学が陸別町で展開する新たな観測戦略の紹介があった。
- 7 平成16年度有害紫外線モニタリングネットワーク国内関係者会議(東京)
有害紫外線モニタリングネットワークは、国内の紫外線観測拠点を組織化し、QA/QC体制の確立、データの共有化を目指して活動しているが、観測拠点を含めたネットワーク関係者会議を東京都環境環境研究所で開催し、事業の進捗状況報告、今後のデータ管理・提供・公開について協議した。
- 17 第11回グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)セミナー(つくば)
地球温暖化プロジェクトのStephan Scholz NIESアシスタントフェローを討論者とし、International Institute for Applied Systems Analysis in AustriaのFlorian Kraxner氏が、“Willingness-To-Pay for Carbon Sequestration: First attempts to get an overview on the situation in Japan for a case study in Hokkaido”を発表した。

所外活動(会議出席)等

2005. 3. 1 環日本海環境戦略研究機構会議出席(勝本NIESフェロー/石川)
- 23 富士山高所科学研究拠点の実現に向けた研究会出席(向井研究管理官/東京)
CO₂計(省標準ガスタイプ)の富士山への設置可能性について、検討した結果の発表を行なった。
- 23~27 第2回宇宙からの温室効果ガス計測国際ワークショップ出席(井上総括研究管理官・横田研究管理官・青木NIESフェロー/アメリカ)
- 28 第52回日本生態学会出席(藤沼研究管理官・五十嵐係長/大阪)
大阪国際会議場で開催された第52回日本生態学会の企画シンポジウム「生態系科学における大規模野外操作実験」において地球環境モニタリングプロジェクトとして実施している北海道大学天塩研究林、苫小牧フラックスリサーチサイトでの森林生態系の炭素収支観測について紹介した。
- 29 第116回日本森林学会出席(藤沼研究管理官/北海道)
北海道大学で開催された第116回日本森林学会で、地球環境モニタリングプロジェクトとして実施している森林生態系の炭素収支観測の成果数件発表した。

見学等

2005. 3. 7 社団法人日本電気工業会原子力PA女性分科会一行(10名)

*地球環境ぱらぱらマンガシリーズ(4)「黄砂ぱらぱら ゴビ砂漠から?」が完成しました。なお、地球環境ぱらぱらマンガシリーズは、ホームページ(<http://www-cger.nies.go.jp/parapara/index.html>)からダウンロードできます。

2005年(平成17年)4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。

Kenneth Ross Parker

(Tropical Ecology Section, Environmental Biology Division, National Institute for Environmental Studies)



Ken Parker is an Eco Frontier Fellow (AIRIES) living in Tsukuba on a two-year study of tropical rainforests with the National Institute for Environmental Studies (NIES). In Canada Ken has interests in both eastern and western Canada. He has enjoyed the wild backcountry of Alberta and British Columbia as a skier, mountain climber and photographer for 35 years. He is a past chairman of the Alpine Club of Canada (Prince George section) and holds a silver rope for leadership in mountaineering. In eastern Canada we enjoy different pursuits at our summer cabin on one of the large lakes near the state of Maine. He was recently married in Canada to Nihonjin, Midori Kasahara, whom he met through research work on songbirds.

My impression of Japan has been delightfully coloured by the birth of my first child, a girl, in Matsuyama on March 11, 2004. She was born the very day I arrived in Japan. Before coming to

Tsukuba to start work in April, I was taken on several fishing expeditions on the Inland Sea with an uncle in the family and a couple of trips to the mountains in Shikoku. Shortly after I arrived in Tsukuba I found a church nearby with a spectacular organ hand-built by a local physicist. I have met some good friends here. Nihongo classes have been another source of friendships. After a research field trip to Malaysia in early summer, my family moved to Tsukuba. We found a car with air conditioning, a crucial necessity for Japan's hot summer days. While I have experienced many hot days in North America and even 45 ° C in Australia, this was probably the hottest summer I have ever known. The newspapers affirm a record-breaking number of days above 30 ° C plus number of typhoons to strike Japan this year. I also experienced my first earthquake, certainly an odd new sensation. I enjoy Japanese cuisine very much but I always did even before I came to Japan. Ocean delights, sticky rice, onigiri, sushi and croquettes zenbu wa oishii desu.

At NIES, I am working with a team of scientists under Dr. Toshinori Okuda with the Tropical Ecology Section. We are investigating issues related to fragmentation of forest structure in Peninsular Malaysia. My specialty is cavity-nesting birds, including woodpeckers, chickadees, tits and nuthatches. The work in the Pasoh Research Forest is especially interesting in that this tropical forest boasts the highest number of woodpecker species of any forest in the World largely due to the great abundance of ants and termites as a source of food. Other significant cavity-users in these forests include the hornbills, parakeets, trogons and barbets. After our initial field trip to the study area in July, I was at once struck by the singing forest, utterly alive with the sound of cicadas, crickets, eagles, shamas, gibbons and a multitude of other creatures. One of the key objectives for the future is to establish a network of forests in Malaysia for conservation, ecotourism and sustainable usage.

Research Collaboration between National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan and Joint Graduate School of Energy & Environment (JGSEE), Thailand under the APN Capacity Building Project

Dr. Amnat Chidthaisong
Joint Graduate School of Energy & Environment

Dr. Kiyoshi Sawano's visit to Thailand during February 13-19, 2005 marks the important step in advancing the research collaboration between NIES and JGSEE. The visit was supported by Asia Pacific Network for Climate Research (APN) and NIES, and hosted by Dr. Sirintornthep Towprayoon and Dr. Amnat Chidthaisong of JGSEE. The main purpose of this visit is to apply the sensor unit for *in situ* methane flux measurement in Thai paddy field.



Measurement in Thailand

Paddy field is the one of the major atmospheric methane sources and Thailand is an agriculture-based country with rice production represents more than half of the agriculture-related export products. More than 90% of Thailand methane emission comes from rice paddy. Accurately quantifying methane emission from rice paddy is therefore important. In the past, the conventional chamber-Gas Chromatography method has been applied for flux measurement. Besides expensive and time consuming, application is limited due to it cannot be used to

measure large number of samples. The new approach introduced in the current study will enable large sample measurement in a short period of time. Thus, methane emission inventory could be improved through area covering while cost could be minimized. The preliminary results obtained from Thai paddy field show that the instrument works effectively and reliably. The time needed for measurement was short and thus more measurement per unit of time used. In addition, since the sensor is housed in a mobile unit, it can be used to measure methane in the area where it is difficult to access. In the near future, full-scale flux measurement in Thailand will be carried out. At the end of project study period, the research team expects to produce the accurate methane emission factor database for Thailand as well as to introduce this technique to improve emission factor in other country in Southeast Asia.