

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research



【地球環境研究センター】

2000年(平成12年)4月号 (通巻第113号) Vol. 11 No. 1

◇目 次◇

●実態把握に根ざした環境研究

国立環境研究所副所長／地球環境研究センター長 合志 陽一

●地球環境研究センターってどんなところ?

総合化・交流

研究支援

スーパーコンピュータ

データベース

モニタリング

地球環境モニタリング

衛星観測

●はじめてまして

●地球環境研究センター出版物のご紹介

●地球環境研究センター活動報告(4月)

●「地球環境研究センターニュース」の定期送付について



環境庁 国立環境研究所 地球環境研究センター
Homepage:<http://www.nies.go.jp>
<http://www-cger.nies.go.jp>

実態把握に根ざした環境研究

国立環境研究所副所長

地球環境研究センター長 合志 陽一

1.はじめに

最近、実態把握に根ざした環境研究についての「異分野研究者交流フォーラム」にコーディネーターとして参加する機会があった。環境問題、とりわけ最近のそれは簡単ではなく、因果関係が見えにくいものが多い。科学的判断にはデータの統計学的処理が不可欠であるが、それがなかなか容易ではない。低周波の電磁界の影響など長い間検討されながら、結論はほとんど出し得ないでいる。もしあるとすれば膨大な人口が影響されていることになるので、極めてわずかの変化・差を検出しなければならない。また、サンプル数を多くしなければ意味がない。皮肉屋は、全人類を対象に実施しなければならない、などと言う。いわゆる環境ホルモンについても、予防原則を適用できるレベルの統計的判断(疫学の点で)が下せるには至っていない。直接に実験を行うことのできない分野では、問題は一層困難である。歴史に if はないと言われるが、地球環境問題もまた当然そのような性格を持つ。ほとんど唯一の方法はモデルによるシミュレーションである。モデルの検証は過去の環境変化を再現できるかどうかで行うにしても、それが将来に適用できるか否かは常に不確実さが伴う。世界的にみれば膨大な数の科学者が努力している地球温暖化の予測にしても、その程度は意見の一一致をみていない。このような場合は、実態がどのようにになっているかを知ることは

重要であり、必要のない処置や誤った判断をしないように「実態を正確に把握せよ」ということになる。

しかし、もう一つの実態がある。実態と言うよりは科学的事実と言うべきかも知れない。周知のように、戦後まもなくスイスのミュラーにDDTの殺虫作用発見の由をもってノーベル賞(医学生理学賞 1948年)が授与されたが、その後数年を経ずしてDDTの生殖毒性が報告された。DDTはその優れた薬効により殺虫剤として広範に使われた。その使用(撒布)は徹底したもので、日本でも保健所の職員、駐留軍の手で、また各家庭に配布された場合には市民の手でタタミの下、衣類、下水へおびただしい量が撒かれた。当時はハエ、カブトムシによって媒介される伝染病に感染することが飢餓に次ぐ恐怖であり、誰も熱心に撒布に協力したものである(世界的にみれば一部の地域では今なお使用されている)。生殖毒性があるという実態(科学的事実)と大量の撒布という実態が共にありながら、それが何を引き起こすかに気付かずに放置していたことが、大きな悲劇とも言える事態を招いたと言えよう。勿論、マラリアなどの伝染病の恐怖に直面していた状況の下、長期の環境影響を配慮した行動を要求するのが困難なことは、貧困や飢餓で命を失うよりも、エイズの方がまだ生きていられる期間が永いということで売春せざるを得ない地域が現在も存在することと通じるものであり、現在で

もなお簡単に解決出来る問題ではない。にわかかわらず、やはり放置せず、生態学から新しい殺虫剤の開発まであらゆる科学を動員し、また貧困から脱出出来る社会的施策を見出す努力をしていかなければならない。

しかし現在は、既に述べたように、この様に際だって因果関係が明瞭であるとは言えない問題が出現しつつある。もう一段と深い洞察が要求されているように思われる。あらためて個別の科学的事実と様々の社会に現れている事実をつなげる努力、そして特に重要なことは、未だ現象としては現れてはいないが必然的に将来発生する可能性のある現象を予測していく努力が必要であろう。特に気候変動のような地球規模での環境問題は、予測が重要である。

2. 化学的環境

化学的環境の領域で考えてみると、我々はすでに過去に重要な経験をしている。身近なもの一つに界面活性剤(セッケンなど水に溶けて水の表面張力を低下させる作用を持つ物質)の分解性の問題がある。同

じ洗剤の分子であっても、炭素原子の結合が直鎖状のものの方が生分解性(生物活性による物質の分解)が優れている為、洗剤の成分を転換する努力がなされ、河川の汚染の低減に寄与したことはよく知られている。これを少し深い視点で考えると、同一と見なされていた分子あるいは物質が実際に異なる分子あるいは物質の混合物であり、それらの個々の成分の挙動が異なるという事実がある。最も簡単なケースでは、分子には色々な元素組成が同じで構造の異なる異性体が存在する。原子は同じだがその並び方が異なるものである。先の洗剤の直鎖と非直鎖は最も際だった場合で、分子鎖が全く異なる。しかし、これ以外にも立体的な構造の差は数多い。生体との相互作用は立体構造の差により決定的に左右される。特に最も微妙な光学異性体(右手と左手の関係に似た構造など)が生理活性には重要である。例えば、サリドマイドは有名な例である。図1はサリドマイドの2つの異性体で(S)-(-)-型のみが催奇形性(医薬品や他の環境化学物質が胎児の発生過程に

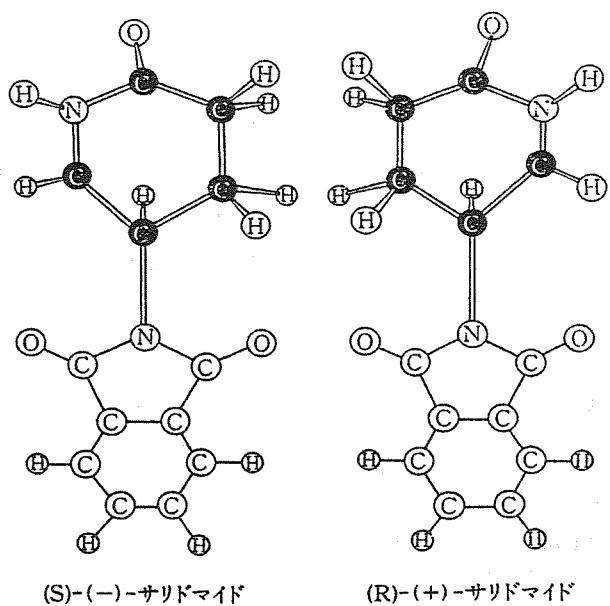


図1 サリドマイドの2つの光学異性体の構造

作用して先天性異常を起こさせる能力)を持つことが動物実験により明らかにされており、他はその作用がないという(黒田, 1992)。天然物質は一つの異性体に限られていることが大部分である。一方、工業的に生産されたものは多くの場合、同一の分子・物質と思っていても、異性体の混合物であることが多い。このような混合物を含む水を浄化を目的として処理すれば、当然処理されやすい成分から減っていく。結果として処理されにくいものの割合は増していく。最初とは全く異なる物質になってしまふこともあり得るであろう。要は、異性体に着目した環境化学、環境技術、あるいはそれらを統合した環境科学の目が今後重要なところへと進むのではないか。基礎研究の立場から必然的に将来の環境問題の一つが予想されるということである。また環境ホルモンの一部で、通常は不活性な状態にあるものが汚水処理の過程で活性化することが報告されている。異性体の問題ではないが、これが何を意味するかはよく考える必要がある。分子レベルを超えて分子集合体、混合物まで視野を広げると検討すべき問題は少なくないと思われる。一方、判断を誤らないよう生態系における人間に何が起こっているかを注意深く見ていかなければならぬが、現実から因果関係を突きつけられる前に、予知・予防することは研究者の義務ではないか。

3. 物理的環境

物理的環境でも見逃し得ないことがある。例えば、光は人間の一日の生理的状態を左右するほど大きな影響を持っているが、紫外線は別として環境としてはあまり意識されていない。作業環境として照度は重視されているが、光の波長分布はほとん

ど注意されない。作業環境を離れて生活環境になると一層関心は低い。一方において、光の照射による治療が一部の神経症状に適用されているように、光の影響は決して小さいものではない。環境科学の観点からの検討は必要であろう。また最近の自動車のヘッドライトに極めて輝度の高いものが増えている。運転者にとっては視認性が良いということであろうが、その光を目にする歩行者、対向車の運転者にとっては不快以外の何物でもなく、少なくとも騒音と同等の問題として考えるべきであろう。

音に関する問題も無視し得ないものがある。静寂は好ましい。騒音は不快である。しかし、これを音響、振動の問題として捉えているだけでは不十分なように思われる。人間は無響室(発生する音をすべて壁が吸収してしまう試験室)には長時間居られないという実態があるからである。人間の感覚の問題を環境科学の観点からつきつめて考える必要はまだ多いと思われる。

4. 生物的環境・メンタルな環境

メンタルな、あるいは生物的な環境もまた重要となるかも知れない。最近の脳科学の進歩は著しい。東京都神経科学総合研究所の黒田洋一郎氏によると、生化学レベルでは人間の脳は血液脳関門(異物が血液から脳に入らないようにする機能)により様々な化学物質から強固に守られているとされてきたが、幼少期にはその発達は不十分であるという。当然、脳はその時期に環境に起因する化学物質の影響を強く受ける可能性がある。これは何を意味するのであろうか。注意深く見守る必要があろう。

また、脳の発達は数歳までの間に、外界との交渉、刺激のやりとりで決まってくるという。これはまさにメンタルな環境の問

題である。例えば視覚の発達は、幼少期に目にする光景によって決まる。極端な場合、我々にはほとんど単なる白色としか見えない冰雪の色も、それに囲まれて育った民族であるイヌイットには数十の別の色に認識されるという。動物の実験では、生まれてから縦縞の目鏡をかけて成長させた猫は、横縞の形状は識別できないという。この様な事実は、我々は美しい自然を愛する気持ちがあり、良い環境を望むが、美しいこと、良いことが何であるかは、全てではないにしても、根本的な部分が幼少期の環境によって決まる可能性を示していると思われる。もっと高度の能力でも同じで、人間では言葉を話しかけられずに幼少期を過ごすと、後ではどう訓練しても言葉を話せるようにはならず、知能の発達も決定的に阻害されるという。これはメンタルを越えて文化的環境の問題である。

しかし義務教育には相当の注意と関心が払われているが、乳幼児の時期から義務教育までの間は、化学環境・物理環境・生物的あるいはメンタルな環境のいずれに対しても関心は高くない。人間らしさの基本が

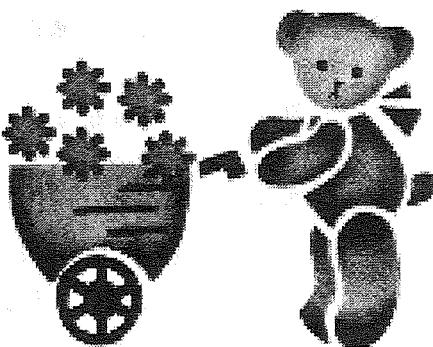
形成される時期であるにもかかわらず、その過半が放置されていると言っても良い。環境科学に関わる研究者としては、これが将来何をもたらすかを大いに注目すべきであろう。

5.まとめ

実態把握は最も重要である。しかし、現象として、あるいは問題として顕在化してからでは遅い。科学的事実・科学的認識を先行する実態として捉え、将来を予測することは、環境問題の研究で特に重要性を持つ。それと同時に、誤った判断に導かれないよう冷静な実態把握をあらゆるフェーズで積み重ねる必要があることは言うまでもない。

参考文献

- 黒田玲子 1992, 生命の世界の非対称性, 中公新書
- 彼谷邦光 1999, 脂肪酸と健康・生活・環境, 裳華房
- 澤口俊之 2000, わがままな脳, 筑摩書房
- 澤口俊之 1999, 幼児教育と脳, 文春新書



地球環境研究センターってどんなところ？

現在私たちは、近代科学の目覚ましい発展のもと、過去に類のない繁栄を享受しています。しかし同時に、深刻な地球環境の激変・悪化という事態を招いております。

このような状況に直面し、地球環境問題の対策に対する国際的機運が高まっている反面、科学的解明が不十分なため、実際の対策をとる上での国際的・国内的合意が形成されにくいのが現状です。

地球環境研究センターは、地球環境の分野において、国際的な協力のもと、学際的、省際的な観点に立ち、地球環境研究の総合化、データベース及びスーパーコンピュータなどによる地球環境研究の支援、人工衛星を利用した地球環境観測を含めた地球環境のモニタリング業務を3つの柱に据え、地球環境問題の解明と解決のために、幅広く貢献していくことを目的としています。

以下に地球環境研究センターの業務をご紹介します。また、今後、地球環境研究センターニュースでは、当センターの活動について逐次ご紹介、ご報告していきたいと思います。

総合化・交流

地球環境研究センターの総合化・交流においては、地球環境保全に向けて、各分野の研究者の総力を結集して効果的に研究を進めるため、研究の有機的連携を図るとともに、地球環境研究の方向づけを行うことなどを目的としています。また、人間活動が複雑に関連し合って生ずる社会現象や環境破壊に至る現象を総合的に把握し、相互作用を解明する、総合化研究を実施しています。

(1) 地球環境研究者交流会議

地球環境研究センターでは、体系的、効率的、学術的かつ国際的な地球環境研究を推進するための一環として、地球環境研究に携わっている研究者を広く結集し、研究手法、成果等について総合的且つ分野横断的に検討するための交流会議を開催しています(表1参照)。

(2) 国内・国際ワークショップ

地球環境研究センターは、国内・国際ワ

ークショップを主催または他の機関と協力し開催しています。昨年度(1999年度)の主なワークショップ等は、表1のとおりです。

(3) 国際条約・国際プロジェクトなどへの貢献

地球環境研究センターでは専任・併任研究者等を中心として、積極的に国際条約への貢献や、地球環境研究の国際的な組織化、各種研究企画支援活動を行っていますが、昨年度の活動は表1のとおりです。

(4) 定期刊行物などによる広報活動

地球環境研究センターニュースは、地球環境研究の推進と情報交換のために、地球温暖化や酸性雨など、地球環境研究の第一線で活躍する研究者による最新の研究成果や、気候変動枠組み条約締約国会議などの国際会議の報告、地球環境研究センター主催会議の案内などの内容を取り上げて毎月発行し、地球環境問題に関心をもつ研究者をはじめ、行政機関、研究教育機関及び一般読者など約2,600名を対象に無料で配付しています。

また、「地球環境研究センター年報」、「地球環境研究者交流会議報告書」や、スーパーコンピュータを利用した研究成果をまとめた「アクティビティレポート」、「モノグラフ」を始めとする報告書を刊行し、関係する研究者、機関などに配付しています。

(5) 地球環境研究総合推進費

地球環境研究センターでは、環境庁が所管する地球環境研究総合推進費の各分野毎に研究代表者が集まり、課題毎の連絡を密に取り合うことにより各課題の進捗状況を

把握し、各分野の効率的な推進を図ることを目的に、地球環境研究総合推進費研究連絡会議を毎年7月～9月にかけて開催しています。

(6) 総合化研究

地球環境研究総合推進費の中の「総合化研究」については、当センターが中心となって推進しています。本年度は、「持続可能な国際社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究」、「温室効果ガスインベントリーシステム構築の方法論に関する研究」を実施します。

表1 総合化・交流における各種活動(1999年度)

1. 地球環境研究者交流会議
1) 第14回地球環境研究者交流会議：Species2000国際ワークショップ(1999年7月14日～7月16日)
2) 第15回地球環境研究者交流会議：インドネシア森林火災ワークショップ(2000年3月7日)
2. 国内・国際ワークショップ
1) 「温室効果ガスのインベントリーに関する諸問題」講演会(1999年9月28日)
2) 「中国の草地及び森林に関する生態学的研究」講演会(1999年11月18日)
3) 「植物による環境評価」講演会(1999年12月3日)
4) 第8回シベリア永久凍土地帶日ロ共同研究シンポジウム(2000年1月19日、20日)
5) 「環境変動に対する植物の適応と順化」講演会(2000年2月22日)
6) 「アジア地域の温室効果ガスインベントリー」ワークショップ(2000年3月9日、10日)
7) 「植生と環境変動」講演会(2000年3月13日)
8) 「アジア・オセアニア地域における生物多様性の現状」国際ワークショップ(2000年3月22日、23日)
3. (a) 国際条約などへの貢献
1) 気候変動枠組み条約(FCCC)関連
気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3次評価報告書と特別報告書の作成が進んでおり、地球環境研究センターの研究者も執筆者(リードオーサ)に選出され、関連分野における作業を分担、活動の推進に貢献した。
2) 砂漠化対策条約(CCD)北京会合
1999年7月に、中国・北京において、①「早期警戒システムに関するアジア・アフリカ技術ワークショップ」、②「第2回アジア・フォーカルポイント会合」、③「テーマ別プログラムネットワーク1(TPN1)立ち上げ会合」が、続けて開催された。当センターからも日本側代表団に参加するとともに、TPN1における日本のフォーカルポイント(窓口)として活動を開始した。
3) 地球規模生物多様性情報機構(GBIF)設立のための暫定運営委員会
1999年9月及び2000年2月に米国ワシントンにおいて開催され、当センターからも委員を送り、GBIFのあり方などに関する検討に参加。
4) 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)に関する国際会議
東アジア酸性雨モニタリングネットワークに関する国際会議が新潟市で2000年1月に、またインドネシア森林火災の影響と修復に関する現地調査及び研究打ち合わせがインドネシアのジャカルタで3月に開催され、当センターの研究者が参加した。
3. (b) 地球環境研究の国際的な組織化(以下の各組織における事務局などとして活動を行う。)
1) インドネシア森林火災に関する研究者ネットワーク(SNIFF)
2) Species 2000 ASIA OCEANIA (SP2000 AO)
3) 砂漠化対策条約テーマ別プログラムネットワーク1(TPN1)
3. (c) 各種研究企画支援活動(以下の各会議や組織の活動に参画するとともに、人的支援、財政的支援などを行う。)
1) 第2回地球圏・生物圏国際協同研究計画(IGBP)コングレス
2) 地球環境変化の人間・社会的侧面に関する国際研究計画(IHDP)研究者による1999年公開会合
3) IGBP/START(解析・研究・研修システム)地球環境研究能力構築に関する国際ワークショップ
4) 第8回TEACOM(START東アジア温帯地域委員会)会合
5) 地球環境保全と土地利用検討会(LU/GEC)
6) 世界気候研究計画(WCRP)/成層圏プロセスとその気候における役割研究計画(SPARC)水蒸気アセメント

研究支援

1. スーパーコンピュータ

1991年度からスーパーコンピュータシステムの利用サービスの提供が開始され、1995年度に現行のシステムに更新されて以降も、超高速・大容量の磁気ディスク等を追加し、大幅に性能の向上を図るなどして、引き続き研究所内外に開放して運用を行いました。また、専門家からなる「スーパーコンピュータ関連研究ステアリンググループ」や「スーパーコンピュータ利用ワーキンググループ」などの会議を開催し、代表的ユーザーを中心にスーパーコンピュータ

の運用への意見などを収集、整理し、利用研究の改善を推進しています。当システムを利用して行ってきた研究成果は、CGER-REPORT (CGER's Supercomputer Activity Report及びCGER's Supercomputer Monograph Report)として出版するとともに、スーパーコンピュータを利用した地球環境研究の幅広い紹介、利用者間の情報交換などを目的として、「スーパーコンピュータによる地球環境研究発表会」を毎年開催しています。

スーパーコンピュータを利用した研究の一例を図1に、2000年度の研究課題を表2に示します。

Temperature Change (2040-2090)

SUL - CTL

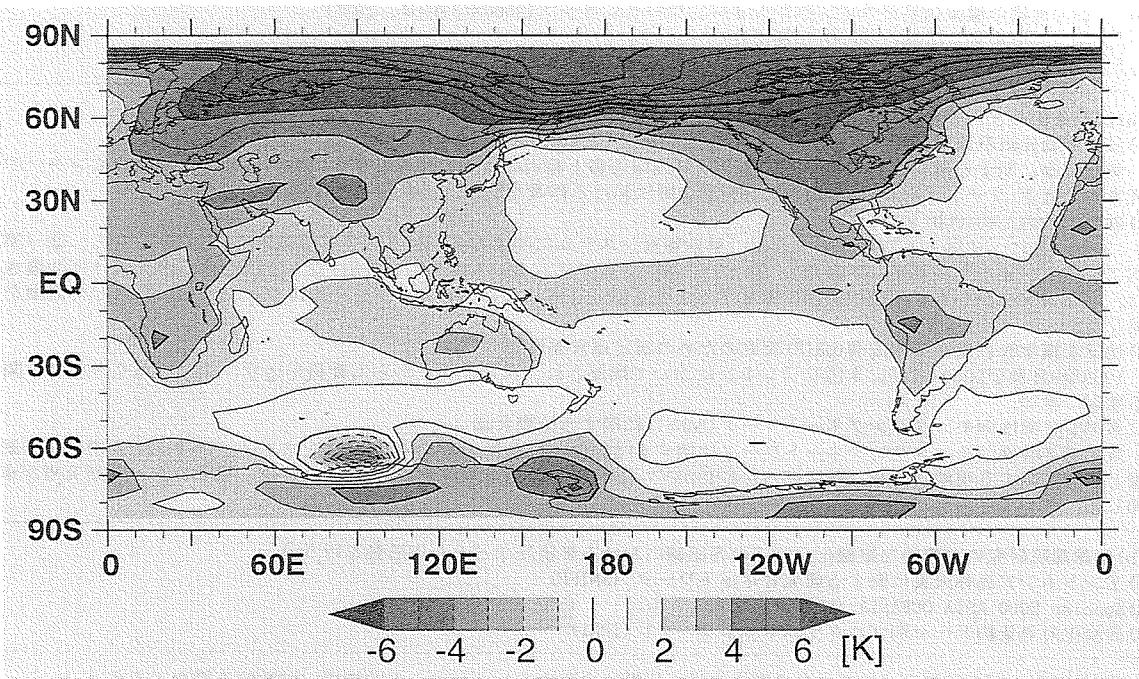


図1 大気海洋結合気候モデルにより計算された、将来の地表気温変化
(2040年から2090年の平均)
人為活動による大気中の温室効果気体と硫酸エアロゾルの増加による効果

表2 2000年度スーパーコンピュータ研究課題

1. 優先利用申請課題(2課題)

- ・IPCC2000年レポートのための大気海洋結合モデルおよび領域気候モデルの長期積分
(大気圏環境部・東京大学気候システム研究センター)
- ・IPCC第3次評価報告書に関連した気候感度実験(気象研究所)

2. 一般利用申請課題

(1) 主に所内で実施するもの(7課題)

- ・高分解能ナッジング化学-輸送モデルの開発(地球環境研究グループ・東京大学)
- ・ILAS衛星データと3次元化学輸送モデルの比較解析(地球環境研究グループ・フランス国立科学研究所)
- ・高解像度大気海洋結合モデルを用いた気候変化実験(大気圏環境部・農業環境技術研究所・東京大学・北海道大学大学院)
- ・東シナ海の生態系モデルに関する研究(水土壤圏環境部)
- ・流域環境管理に関する国際共同研究(水土壤圏環境部)
- ・衛星データによる地球環境の解析(社会環境システム部)
- ・オゾンホールシミュレーション(地球環境研究グループ・東京大学)

(2) 主に所外で実施するもの(15課題)

- ・大気海洋結合モデルによる最終氷期のシミュレーション(気象研究所)
- ・新排出シナリオに基づく新しい気候変動シナリオの推計に関する研究(気象研究所)
- ・東アジアの広域輸送モデル開発に関する研究(気象研究所)
- ・アジア縁辺海と太平洋との海水、物質交換(気象研究所・地球環境研究グループ)
- ・熱帯大気海洋相互作用の超高分解能モデリング(九州大学大学院)
- ・東アジアにおける大気の運動と大気質の特性(京都大学・地球環境研究グループ)
- ・浅海域における海平面及び海中での熱及び物質の乱流拡散機構の解明と海平面を通しての熱と物質の交換機構に及ぼす気泡の巻き込みと温度成層の効果(京都大学大学院)
- ・準地衡風渦運動と物質輸送現象(電気通信大学大学院)
- ・地球流体中の渦構造生成メカニズムと乱流構造(東北大学)
- ・大気輸送モデルを用いたメタン循環の解明(東北大学)
- ・球座標系における地球大気流体の数値差分解析方法の開発(東北大学大学院)
- ・気候モデルによる大気の低緯度・中緯度循環の相互作用の研究(埼玉工業大学)
- ・地球大気を念頭においていた大気大循環の基礎的実験:水惑星での循環構造(北海道大学)
- ・金星・地球・火星大気を念頭においていた大気大循環の基礎的実験(北海道大学)
- ・Development of the transport model for inverse modeling studies of the global and regional budgets of CO₂ and CH₄(地球環境研究センター・地球フロンティア研究システム地球変動研究所)

2. データベース

地球環境研究センターでは、地球環境に関する各種情報を収集し、使いやすい情報に加工、蓄積し、広く国内外の研究者や政策決定者に提供することを目的として、地球環境データベースの整備や、UNEP/GGRID(国連環境計画/地球資源情報データベース)を通じた地球環境に関するデータ・情報の提供等を行っています。これらのデータベースには、その情報源別に分類すると、①当研究所・地球環境研究センターの研究やモニタリングによって得られたデータ、②国内外機関等から体系的に収集したデータ及び情報、③UNEP/GGRIDの地球環境データ等があります。

(1) 地球環境データベースの整備

1999年度より重点的に取り組んでいるのが、温室効果ガス吸収源による吸収量推定のためのデータベース整備です。これは、1997年に開催されたCOP3(気候変動枠組み条約第3回締約国会議)で採択された京都議定書において、温室効果ガスの削減量の計算に森林等の温室効果ガス吸収源による吸収量も検討対象となることになったことを

受け、同データベースの整備を進めるものであり、今年度も引き続き、衛星画像データを始め、関連情報・データの収集に努めています。

その他の分野については、情報源情報、地球温暖化対策、温室効果ガス排出源、土地利用、地球環境モニタリング等の、各分野に係るデータベースを引き続き整備していきます。なお、現在提供可能なデータベースを表3に示します。

(2) GRID-つくば

GRID(地球資源情報データベース)は、環境に関する多種多様なデータを統合し、世界の研究者や政策決定者への提供、環境データ処理技術の開発途上国への移転を目的として、1985年に設立されたUNEP(国連環境計画)の一機関です。

地球環境研究センターは、1991年に、GRIDの世界で8番目の協力センターとして指名されて以来、「GRID-つくば」として活動を推進しています。今後も引き続き、GRID全球データの提供や、GRID-つくばの「オリジナルデータ(図2)」の作成・提供に努めています。

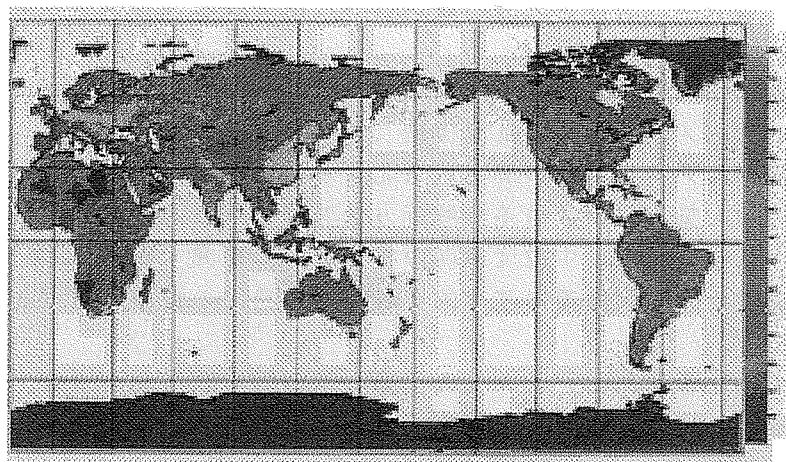


図2 GRID-つくばオリジナルデータの例
燃料の消費によるCO₂の排出量予測
2100年 BaU(Business as Usual; 特段の対策を講じない)シナリオに基づく

表3 現在提供可能なデータベース一覧

	データベース名称	CGER No.
データセット		
1	東アジア海域海洋汚染モニタリングデータ(CD-ROM)	CGER-D007(CD)-'95 CGER-D012(CD)-'97 CGER-D021(CD)-'99
2	Nimbus7-CZCS月別複合画像による北西太平洋海域における植物プランクトン分布の衛星画像時系列データベース(CD-ROM)	CGER-D015(CD)-'97
3	産業連関表による二酸化炭素排出原単位(FD5枚添付)	CGER-D016-'97
4	IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ('91～'95集成版)(CD-ROM)	CGER-D018(CD)-'97
5	全国第1次酸性雨調査データセット(FD2枚)	—
6	東京23区の人工排熱(エネルギー消費)時空間分布(CD-ROM)	CGER-D019(CD)-'97
7	東アジア植生指数月別モザイク図1996年(CD-ROM)	CGER-D020(CD)-'98
8	東アジア植生指数月別モザイク図1997年(CD-ROM)	CGER-D023(CD)-2000
9	Data of IGAC/APARE/PEACAMPOT Aircraft and Ground-based Observations ('96-'98 collective Volume) (CD-ROM)	CGER-D026(CD)-2000
データブック		
1	海面上昇データブック2000 (Data Book of Sea-Level Rise 2000)	CGER-D025-2000
2	砂漠化/土地荒廃データブック (Data Book of Desertification/Land Degradation)	CGER-D013-'97
3	国際研究計画・機関情報II	CGER-D017-'97
4	Data Book of Information about International Research Institutions/Programmes	CGER-D024-2000
5	'94 IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ集	CGER-D010-'96
6	'95 IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ集	CGER-D011-'96
7	マテリアルフローデータブック～日本を取りまく世界の資源のフロー～(Material Flow Data Book-World Resource Flows around Japan-)	CGER-D022-'99
研究支援ソフトウェア		
1	Acclaim (環境資源国際収支地図表示システム) (FD 4枚)	—
2	RDF (環境資源データフロー図表示システム) (FD 1枚)	—
GRIDデータ解説書など		
1	P G R I D (パソコン版GRIDデータ表示プログラム : FD 3枚)	—
2	GRID全球データセットユーザーズガイド	CGER-D004-'94
3	G R I D D A T A B O O K	CGER-D006-'94
4	G R I D - T s u k u b a (パンフレット)	CGER-D008-'95
インターネットによる情報提供		
1	NOAA/AVHRR画像検索システム	—
2	IPCC Scenario Database	—

* データベース名称の後の()は、提供形式を示す。()のないものは印刷物。

モニタリング

1. 地球環境モニタリング

地球環境研究センターでは、地球環境問題に係る広範囲な分野において、地球環境の現状をとらえるための長期継続的なモニタリングを実施しています。現在、図3、表4に示すモニタリング事業を、国際的な連携や国内外の関係機関の協力を得て実施しており、それらの対象は、東アジア・西太平洋域を中心に、成層圏・対流圏・海洋・陸水、そして生物圏などの地球環境全般を網羅する領域に及んでいます。

2000年度は、表4に示すとおり、これらの観測事業を引き続き進め、充実を図るとともに、以下の取り組みを重点的に行うこととしています。

(1) 北方林の温室効果ガスフラックスモニタリングの推進

今年度の夏に開始を予定している試験観測に向けて、観測拠点の整備を進めるとともに、具体的な観測計画及び観測運営体制づくりを進めていくこととしています。また、本観測を通じてユーラシア大陸北域に

広く分布するカラマツ林の特性を解析するとともに、わが国をはじめとするアジア諸国の観測ネットワーク（Asia Flux）の基幹拠点として貢献していくこととしています。

(2) 有害紫外線モニタリングネットワークの整備

有害紫外線観測を実施している全国の大学や試験研究機関など14観測拠点の参加を得て、紫外線暴露量モニタリングネットワークを立ち上げたところですが、このネットワークを円滑に運営するため、各拠点の観測支援やデータ収集体制の整備を進めていきます。

(3) モニタリングデータの取りまとめと広報活動の強化・成果の解析評価の推進

「地球環境モニタリングデータベースシステム」の構築を目指し、WWWサーバーを介したホームページの充実と観測データの早期公表体制の整備を進めていきます。

また、モニタリング成果を総合的に解析評価し、観測研究としての新たな付加価値の創出に向けて検討していくこととしています。まずは対流圏分野（地上・航空機・船舶による温室効果ガスモニタリング）において、解析を進めることとしています。

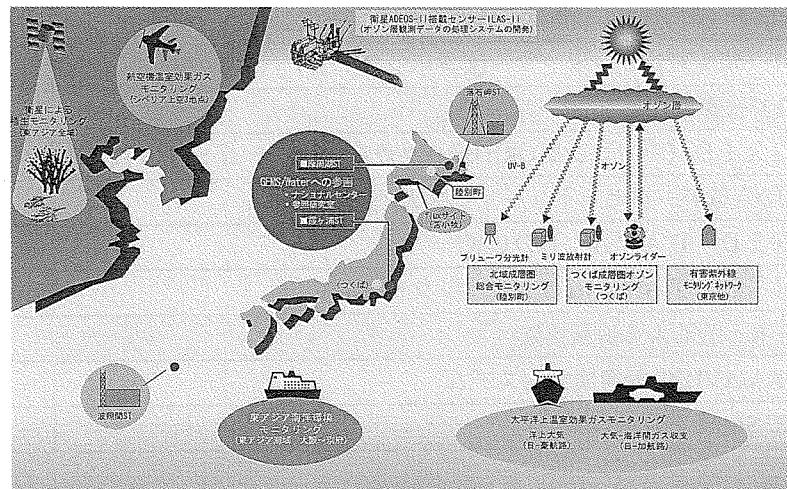


図3 地球環境モニタリングの概要

表4 地球環境モニタリング事業の概要と2000年度の活動計画

分野	事業名等	事業概要	活動計画	備考
成層圏	つくばにおける成層圏オゾンモニタリング ・オゾンレーザーレーダー ^オ ・ミリ波放射計による観測 ^ミ	つくば上空の成層圏オゾンの鉛直濃度分布を観測する ・高度10~40kmの成層圏オゾンの鉛直分布を観測する ・高度35km以上の高高度成層圏オゾンの鉛直分布を観測する	オゾンレーザーレーダーとミリ波放射計による観測を継続する ・オゾンレーザーレーダーとミリ波放射計による観測の統合化の推進 ・NDSCのわが国のコアセンター機能の構築	H10よりラグビーとミリ波を統合 オ1988~ミ1995~
	北域成層圏総合モニタリング	成層圏オゾン層の破壊や北極の極渦の影響が生じやすい北海道で、成層圏オゾンを総合的に観測する (名大太地環研との共同事業)	北海道陸別町で成層圏オゾン・有害紫外線等の観測体制を確立し、試験観測を継続する ・遠隔監視・操作システムの開発 ・広域型ミリ波放射計の科学的検証	1998~
	有害紫外線モニタリングネットワーク	有害紫外線の増加による生物影響の基礎データを整備するために、東京を含め広域的なUV-B観測網を構築する	UV-B観測網での観測を開始する ・観測網の強化 ・既存観測データの取りまとめ	1995~(98再編)
対流圏	地上ステーションモニタリング ・波照間ステーション ・落石岬ステーション	地上観測施設により温室効果ガスのベースライン濃度を自動高精度観測する 波:沖縄県八重山諸島波照間島 落:北海道根室半島落石岬	観測を継続する ・観測データ収録管理システムの構築と観測設備類の高度化 ・データ解析・公表の体制の確立 ・観測研究用プラットフォームとしての可能性の検討	波1993~落1995~
	定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング ・南北太平洋(さざんくろす丸) ・北太平洋(アリゲータホープ号)	民間船舶の協力を得て、太平洋海域において温室効果ガス等を観測する ・西太平洋上の温室効果ガス濃度を緯度別に観測する ・北太平洋の大気-海洋間のCO ₂ のガス交換速度等を観測する	観測を継続しつつ、北太平洋航路の観測体制を更新する ・南北現体制による観測を継続 ・北アリゲータホープ号に搭載した新観測システムで観測を継続観測データの即時公表を目指す	南1992~北1995~
	シベリア上空における温室効果ガスに係わる航空機モニタリング	航空機を借上げて、シベリア(ウーリク、スルガート、ボルタルク)上空において、温室効果ガスの鉛直分布(~7000m)を月1回観測する	3地点での観測を継続する ・連続観測システムの開発を進める ・安定同位体分析体制の強化 ・データ解析体制の構築	1995~
	北方林の温室効果ガスフラックスモニタリング	東アジア地域の基準観測拠点として、北海道のカラマツ林において、CO ₂ ガスフラックスを連続観測する	観測システム・実施体制の整備を進め、試験観測を開始する ・Asia Fluxの基幹拠点化 ・フラックス観測に係わるワーキングの開催	1999~
海洋環境	定期船舶を利用した東アジア海域海洋環境モニタリング	民間船舶の協力を得て、人為的影響が顕著な大陸棚海域の海洋環境因子を定期観測する ・大阪~別府(関西汽船)	大阪~別府航路での観測を継続しつつ、「民間船舶の協力を得た海洋環境モニタリング」の有用性・可能性について総括する	1994~
	イカを指標生物とした海洋環境モニタリング(終了)	イカを指標生物として生息海洋における微量有害化学物質の汚染状況を把握する	3カ年間の観測成果を取りまとめ公表する	1997~99(期間限定)
陸域生態系	衛星画像を用いた東アジア地域の植生・土地被覆状況モニタリング	NOAA/AVHRR画像データを集約し、東アジア地域全体の解像度1kmの雲なし合成画像・植生指数分布画像を作成する	観測を継続する ・ユーラシア全域の画像データの集約体制を整備する ・画像作成の高頻度化	1993~
国際協力・支援事業	GEMS/Water支援事業 ・リファレンス・ラボラトリ ・ナショナル・センター	GEMS/Waterにおいて東アジア・太平洋域の中核として、事業を支援する 各測定点の精度管理のため、標準試料を作成・配布し、評価する 国内の21測定局を取りまとめ、測定データを管理・報告する	・精度管理における技術指導方針・方策の検討 ・河川からの汚濁負荷量算定モデル作成に関する調査を継続	1993~
	・摩周湖ベースラインモニタリング ・霞ヶ浦トレンドモニタリング	ベースラインステーションとして摩周湖で水質を年1回観測する トレンドステーションとして霞ヶ浦で水質を月1回観測する	・微量有機化学物質観測の安定化 ・長期観測体制の整備 ・過去の調査資料のデータベース化 ・生物項目の分析体制の強化	1994~ 1996~

^オ ...オゾンレーザーレーダー^波 ...波照間ステーション^{南北} ...南北太平洋(さざんくろす丸)^ミ ...ミリ波放射計による観測^落 ...落石岬ステーション^北 ...北太平洋(アリゲータホープ号)

2. 衛星観測

地球環境のモニタリングを行う際に、広い地域を同一の手法で、短時間に繰り返して観測するための手法として有効なのが、人工衛星によるリモートセンシングです。繰り返して観測すれば、対象とする環境の状態だけでなくその変化がわかります。今から10年以上前の地球環境問題の中で、最も重要な問題の一つに『成層圏オゾン層の破壊』がありました。環境庁では、その問題に関して、科学的な状況把握と問題解決に役立つような衛星観測データを独自に取得・提供して、日本として国際的な貢献ができるのかと考え、製作を行って運用観測を開始したのが、ILAS(アイラス；Improved Limb Atmospheric Spectrometer：改良型大気周縁赤外分光計)とRIS(リス；Retro-reflector In Space：地上衛星間レーザー長光路吸収法レトロリフレクタ)でした。

ILASは3年間の運用を目指して、我が国初の地球観測プラットフォーム技術衛星ADEOS(Advanced Earth Observing Satellite)に搭載され、1996年の8月に宇宙に打ち上げられました。運用観測が始まって約8カ月後の1997年6月末に、衛星の太陽電池パドルの故障によって残念ながら観測が終わってしまいましたが、それまでの観測期間に極域オゾン層に関する6,000件以上の貴重なデータが取得されました。RISは、地上局から射出されたレーザー光を反射する鏡で、その反射光を地上で受信・解析することにより、光路中のオゾンなどの濃度が求められます。これは世界的にも新技術の測定法です。ADEOSの運用期間中に東京にある地上局の天候にあまり恵まれず、データ取得の機会が少なくなかったため、当技術の有効性の実証はなされたものの、運用観測にまでは至りませんでした。

衛星観測プロジェクトにおいて、環境庁・地球環境部は、衛星プロジェクト全体の総括、機器の製作、検証実験の実行を主に担当しています。一方、国立環境研究所は、衛星観測データを処理解析するための計算手法(アルゴリズム)の開発研究、同データの科学的な利用研究、及び観測したデータから対象気体の精密な高度分布情報を求めるための計算機システムの開発と運用を担当しています。さらに、センサー開発の技術的なサポートや、衛星観測に同期した国際的な検証実験実施に関する事業の推進、国内外の研究者を含むサイエンスチームの運営など、環境庁への支援も行ってきました。現在では、ILASプロジェクトと同様に、来年(2001年)の11月に打ち上げが予定されているADEOS-II衛星に搭載されるILAS-IIのプロジェクトと、2007年頃を目処に打ち上げが予定されているILAS-II後継機であるSOFIS(ソフィス；Solar Occultation FTS for Inclined-orbit Satellite：傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計)のプロジェクトを含めて、国立環境研究所では「衛星観測プロジェクト」と呼んでいます。

地球環境研究センターでは、上記のような衛星観測プロジェクトの、国立環境研究所における事務局的な役割を担っています。具体的には、ILAS・RIS、ILAS-II、SOFISのためのデータ処理運用施設(DHF；Data Handling Facility)の開発・導入・運用管理に関する作業等を行っています。

ILAS・RISのデータ処理運用施設の開発・導入作業は、1990年度より始まりました。その計算機システムの装置は1994年度に導入され、ILASデータの処理と再処理、解析の任務を終えて、1999年度末の2000年1月に撤去されました。ILAS-II/DHFは、1997年度末に導入が完了して、現在は来年から

のILAS-IIのデータを処理するための準備を整えています(写真参照)。また、ILAS-II/DHFでは、これまで取得されたILASのデータを活用して、さらに精度の高い処理結果を導出するための再処理作業も行っています。検証を終え確定されたILASの処理結果は、インターネット上でWeb(<http://www-ilas.nies.go.jp>)を通じて一般ユーザの方にも提供されています。

「衛星観測プロジェクト」は、環境庁と国立環境研究所が協力して推進している事業です。国立環境研究所の中でも、地球環

境研究グループの衛星観測研究チーム、オゾン層研究チーム、大気圏環境部の大気物理研究室、高層大気研究室、そして地球環境研究センターが協力して研究と業務を実施しています。今後もILAS-IIとSOFISのプロジェクトで、地球環境研究センターがその任務をしっかりと果たしていくことが「衛星観測プロジェクト」を成功させるまでの責務であると考えています。

(注)FTS : Fourier Transform Spectrometer(フーリエ変換分光計)の略



写真1 ILAS-II/DHFのシステム主要部分

〔高速分散処理装置(IBM RS/6000 SP, 奥の3台の黒いタワー)、磁気テープ装置(手前左)、大容量ディスクアレイ装置(手前中央)、コントロールワークステーション(手前右)〕



地球環境研究センター(CGER)の総括研究管理官になって3年目を迎えます。CGERの対外活動を強化するため、このニュースの刷新、モニタリングや研究成果の動画による活動の紹介など、新たな試みを行っています。また、炭素循環研究の All Japan 体制を作ること、森林の炭素吸収評価の新たな観測システムなど、研究者としても現役でやっていこうと思っています。

—井上 元一

早くも、モニタリングを担当して6年が経過し、いつの間にかCGERの職員としては最旧人となってしまいました。現在、苫小牧カラマツ林における温室効果ガスフラックスモニタリングの立ち上げに四苦八苦しめています。

—藤沼康実—

地球環境研究センター総合化・交流担当の研究管理官の重職！を担つてからあつという間に2年間が経ってしまいました。最初の1年間は前担当の神沢さん・福渡さんが一度にいなくなつた後を受けて、国立環境研究所の企画官よりも忙しい状態の元、成島さんや布井さん(観測第二係長(当時))の助けも借りてどうにか乗り切りました。2年目は、神奈川県から宮部交流係長を迎えて、少しまじめに総合化・交流業務を遂行したつもりですが、やはりべらぼうに忙しい毎日でした。今年はもう少し周りを見渡しながら、じっくり考える時間を持ちたいと考えつつ、やはり、毎日午前様です。もっと睡眠を！なお、CGER Newsが今年度から若干変わりました。読者からの感想や意見・

希望等も載せる(考慮する)ようにしていきたいので、宜しくご支援のほどを！

—清水英幸—

国立環境研究所の衛星観測プロジェクトに従事して11年、CGERに来て3年が過ぎました。データ処理アルゴリズム研究のほか、ILAS-II データ処理運用施設の管理と衛星予算関連を担当しています。CGERにいるより衛星観測研究チームにいることのほうが多いのです。

—横田達也—

CGERに異動して1年たちました。私はいわゆるCOP3(気候変動枠組み条約第3回締約国会議)サイエンティストとでも言うのでしょうか？現在、京都議定書の吸収源問題への対応にかなりの時間を費やしています。シンクは京都議定書の抜け穴だと新聞やNGOにたたかれることしきりですが、科学と政治の良好な関係の発展に、地球環境研究の視点からCGERが貢献できるよう努力したいと思っています。よろしくお願ひいたします。

—山形与志樹—

営林署の現場監督、東大助手を経て1996年より現職。都市環境システム、GIS(Geographic Information Systems: 地理情報システム)、中国環境問題と広範なテーマの傍ら土木学会等多数の委員をこなしています。中国語・バレーボール等にはまっています。詳細な情報はこちら。

<http://www-cger.nies.go.jp/~ichinose/ichinose-j.html>

—ノ瀬俊明—

地球環境モニタリング事業の事務局を担当しています。昨年5月に北海道庁から出向

してきました。地球環境問題が壮大であるが如く、モニタリング事業の裏方コーディネーションの奥深さを感じる2年目です。

—高田雅之一

国立環境研究所総務部からCGERの業務係へ異動になり早2年、全体で研究所に勤務するのは約四半世紀です。仕事に対する私のモットーは、研究者への支援及び管理部門とCGERとの架け橋になることです。十分に果たしているでしょうか？

—成島克子—

地球環境研究者交流会議、地球環境研究総合推進費、スーパーコンピュータ、そしてこの地球環境研究センターニュースを始めとする出版物に関する業務などを担当しています。緑豊かなつくば市に赴任してちょうど1年経ちましたが、振り返るとこの1年は、いろいろな意味で新しい体験の連続で、「エ！？」と思うようなことも一度や二度ではありませんでしたが、周りの皆さまのご指導、ご協力を得ながら、地球環境研究

の推進のために努めてきたつもりです。これからも当ニュースを始めとする総合化・交流の各事業の充実を図っていきたいと思っています。つきましては、今後の編集にも役立てていきたいと思いますので、当ニュースについてのご意見・ご感想などをどうかお気軽にお寄せください。

—宮部 徹一

こんにちは。観測第一係の田代です。昨年の4月に異動になってから1年が経った今、いい意味で官僚の匂いがしないこの職場に例えようのない居心地のよさを感じています。忙しい毎日ですが、悔いのないように頑張りたいと思います。

—田代浩一—

観測第二係で地球環境データベースの作成・管理・配布とともにGRID-つくばの運営について担当しています。多くの方に使っていただけるデータベースの整備に努めて参りますので、御指導よろしくお願いします。

—酒向 健一—

地球環境研究センター出版物のご紹介

地球環境研究センターから最近出版されたCD-ROM、出版物です。資料を御希望の方は、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛てお申し込みください。

★★総合化・交流★★

CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT VOL. 7-1998 (CGER-I039-2000)

本出版物は、平成10年度に国立環境研究所のスーパーコンピュータシステムを用いて行われた地球環境研究の成果を取りまとめた英文報告書である。18の研究課題が、気候モデル、大気海洋環境モデル、地球物理流体力学、その他の各分野に分類されており、付録として平成11年9月17日に開催された「第7回スーパーコンピュータによる地球環境研究発表会プログラム・発表要旨集」(和文)が収録されている。

CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT VOL. 6 (CGER-I040-2000)

Tropical Precipitation Patterns in Response to a Local Warm SST Area Placed at the Equator of an Aqua Planet

本出版物は、北海道大学大学院理学研究科の林教授を中心とした研究グループによる、「水惑星における赤道暖水域の応答：アンサンブル実験」という発表をもとに構成された52頁の英文論文を収録したものである。大気大循環モデルを仮想的な設定のもとで走らせるにより、熱帯の降水分布と大気の循環の特徴を切り出すことを試みた研究論文で、序説、モデルの説明、実験デザイン、標準となる実験、A4実験結果、アンサンブル実験、結論、の7章からなり、画像などのデータも数多く掲載されている。

【申込先】 地球環境研究センター総合化・交流

TEL:0298-50-2347, FAX:0298-58-2645; E-mail:cgercomm@nies.go.jp

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16-2

★☆データベース☆★

1997年 東アジア植生指數月別モザイク図 (CD-ROM) (CGER-D023(CD)-2000)

本CD-ROMには、米国海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration) によって運用されている環境観測衛星NOAAのAVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) 画像データから計算した1997年の各月の東アジア植生指數モザイク図を収録している。国立環境研究所では、研究所構内と沖縄県黒島にNOAA受信アンテナを設置し、衛星データの受信を行っている。この2つのアンテナで観測できる範囲は、北はカムチャッカ半島から南はマレー半島までほぼ東アジア全域に及ぶ。本データは、植生分布とその季節変化の把握・純一次生産量・バイオマス量・二酸化炭素収支の推定などの研究において、基礎的な資料となるものである。

Data Book of International about Research Institutions/Programmes (国際研究計画・機関情報) (CGER-D024-99)

本データブックは、国際研究計画・機関に関する情報を入手できるデータ等に関する情報をまとめたものである。平成9年に作成した「国際研究計画・機関情報Ⅱ」(CGER-D017-97)の内容を更新し、新たに社会経済関連の情報を追加した上、より広い利用者を対象とするため英語版として出版したものである。地球環境に関わる情報の種類は多岐にわたるが、本書には、データ、情報の所在、入手方法等に関する情報を多く盛り込んでおり、研究者や行政担当官にとって有益な情報を、たやすく調べることができる。

Data Book of Sea-Level Rise 2000 (海面上昇データブック2000) (CGER-D025-2000)

本データブックは、平成7年に刊行した初版を、各分野の専門家による編集委員会により改訂したものであり、温暖化の影響として懸念されている海面上昇問題について、図表を駆使してわかりやすく解説したものである。

本データブックには、温暖化や海面上昇に関する一般的解説や研究例の他、最新のIPCCの知見も盛り込まれており、この分野の専門家だけでなく、入門者にも有用である。表記は、英語と日本語の併記である。

Data of IGAC/APARE/PEACAMPOT II Aircraft and Ground-based Observations '96-'98 collective Volume (CD-ROM) (CGER-D026(CD)-2000)

本CD-ROMは、「東アジアにおける環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壤総合化モデルと国際共同観測に関する研究」によって得られた航空機観測及び地上観測のデータを収録したものである。この中には東アジア地域における長距離越境大気汚染現象を解明するための貴重なデータが収められている。地球環境研究センターは、有用な地球環境データを研究者に提供する「地球環境研究支援」を業務の柱の一つに据えており、その一環として本CD-ROMを刊行した。現象解明研究のさらなる前進のために、この研究データが国内外の研究者の間で広く共有されることを期待している。

【申込先】 地球環境研究センター観測第二係

TEL:0298-50-2349, FAX:0298-58-2645, E-mail:cgerdb@nies.go.jp

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16-2

地球環境研究センター(CGER)活動報告(4月)**地球環境研究センター主催会議等**

- | | |
|-------------|--|
| 2000. 4. 13 | 地球温暖化対策国際研究棟(仮称)熱環境計測に関する会合(一ノ瀬
主任研究員/つくば) |
| 24 | 次期コンピュータシステム検討委員会 第1回利用ワーキンググループ
(井上総括研究管理官・清水研究管理官・宮部係長/つくば) |
| 24 | 次期コンピュータシステム検討委員会 第1回導入ワーキンググループ
(清水研究管理官・宮部係長/つくば) |
| 26 | 地球温暖化対策国際研究棟(仮称)熱環境計測に関する会合(一ノ瀬
主任研究員/つくば) |

所外活動(会議出席)等

2000. 4. 4~ 6 UNEP GEO3起草委員会(酒向係員/バンコク)

UNEPの次期環境状況報告書(Global Environment Outlook-3)の起草に向けた準備会合。世界各国の執筆担当機関から56人が出席し、報告書の構成や各機関の役割分担など、基本的な事項について検討が行われた。

6~17 地球環境変動の植物影響に関する研究打ち合わせ(清水研究管理官/カナダ)

地球環境変動、特に大気環境変動の森林植物・森林生態系影響に関して、カナダで実施あるいは計画されている研究の情報収集と、将来の国際共同研究推進のための打ち合わせを兼ねて、Guelph大学(Michael arthur Dixon環境制御システム部長)およびBritish Columbia大学(Robert Dean Guy森林科学部教授)を訪問した。両大学を含めカナダでは、森林保全と木材生産とのバランスを取りつつ、地球環境変動に関する研究を推進しているようであった。

Guelph大学では、温暖化研究の一環として、樹木の生育に及ぼすCO₂とO₃の複合影響に関する新たな大型研究施設を建設中であり、本分野における共同研究の推進についても検討することとなった。

10~19 JGOFS会議出席及びポスター発表、並びにGRID-Arendal訪問調査(勝本特別流動研究員・高田課長補佐/ノルウェー)

20数カ国200余名の研究者の参加を得て、海洋の炭素循環をメインテーマに開催されたJGOFSの第2回Open Science Conferenceに出席した。また、GRIDの中でも最も精力的な拠点の一つであるGRID-Arendalを訪ね、その多彩な活動状況について調査した。

16~20 有珠山での大気観測(井上総括研究管理官/北海道)

有珠山の噴煙に含まれる硫化水素(H₂S)や二酸化硫黄(SO₂)を測定し噴火の予測に役立てる目的で、気象庁に協力して観測を試みた。二酸化炭素(CO₂)との比から濃度を求める計画で模型飛行機を飛ばし、大気のサンプリングを試みたが、飛行機のコントロールが利かなくなり失敗。緊急時の観測の困難さを改めて認識した。先行して行った撮像はうまくいったのですが。

見学等

2000. 4. 10 東京家政大学環境情報学科1年生(40名)

12 環境庁新規採用者(I種)(19名)

19 平成12年度国立環境研究所新規採用及び新任職員研修(14名)

21 環境庁転入者(56名)

26 地質調査所(7名)

26 平成12年度環境負荷物質分析技術コース(8名)

2000年(平成12年)7月発行

編集・発行 環境庁 国立環境研究所

地球環境研究センター

連絡先 総合化・交流

〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2

TEL: 0298-50-2347

FAX: 0298-58-2645

E-mail: cgercomm@nies.go.jp

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

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

このニュース」は、再生紙を利用しています。