

## Ⅲ．地球環境研究の支援

地球環境研究センターでは、地球環境研究をより一層推進させるために、地球環境データベースや、UNEP/GRIDを通じた地球環境に関するデータ・情報の提供、スーパーコンピュータシステムの運用等の支援活動を行っている。

### Ⅲ－１．データベース

地球規模で起こる環境変動の現象解明、将来予測や影響評価などの研究を行うためには、地球環境に関わる各種の情報が必要である。また、研究の成果を施策決定に反映させるためには、施策決定関係者に成果を適当な形で提供することが必要である。

地球環境研究センターのデータベース事業は、地球環境データベースの構築、UNEP/GRIDの国際ネットワークへの参加等により、研究者、施策決定関係者に必要なデータ・情報を提供することを目的としている。

#### (1) 地球環境データベース

地球環境研究センターは、地球環境に関する各種情報を収集・蓄積し、国内外の研究者や施策決定関係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構築を進めている。

##### ①ソフトウェア整備

地球環境研究センターでは、地球環境データベース中に蓄積されるデータ及び情報を管理するため、データベース管理システムの開発を進めてきた。このシステムは、各データや、その作成機関等の情報源情報を整理するためのものであり、機関に関する情報、データセットの内容、データの所在情報等を相互に関連させた検索を実現している。平成6年度には、このシステムのネットワーク対応化を行っている。

また、各種データの画像表示を行うため、グラフィック表示システムの開発を行ってきた。このシステムは、メッシュデータ、ポリゴンデータの地図表示機能を備えている。平成5年度からは、環境資源のフロー表示をも扱うため、環境資源データフロー表示システム（資源等の供給、転換、消費／廃棄の流れを表示）、環境資源国際収支地図表示システム（資源等の国際的な流れを世界地図上に表示）の開発を行ってきた。

平成7年度は、データベース管理システムネットワーク対応版の試験運用を開始した。また、グラフィック表示システムについては、環境資源のフローを表示する2つのソフトウェアについて、操作画面等の機能改良およびマニュアル整備を行った。

##### ②データ・情報整備

地球環境データベースでは、オリジナルデータの作成や他機関からの提供受け入れ、商用データベースからの購入等の方法により、独自性と国際性を踏まえたデータ・情報の整備を進めている。

整備データの種類としては、

ア) 当センターが独自に実施している地球環境モニタリングのデータ

- イ) 国内外機関等から体系的に収集したデータ・情報
- ウ) UNEP/GRIDの地球環境データ
- エ) 7)～ウ)を独自に分析・加工し直したデータ・情報

がある。

平成7年度は、イ)の一環として、前年度に引き続きECMWF（ヨーロッパ中期天気予報センター）の気候データを収集し、地球環境モニタリングや温暖化研究の支援を行った。その他、地球環境研究支援のための基礎的データとして人口データ、国連貿易統計データ等の収集も行った。

### ③分野別データベースの開発

地球環境研究センターでは、分野ごとに特徴的な情報をまとめるために、分野別データベースの開発を進めている。平成7年度は、砂漠化データベースおよびサンゴ礁データベースの開発を行った。

#### ア) 砂漠化データベースの開発

1994年6月国連砂漠化防止条約が採決され、我が国を含む先進締約国は砂漠化の影響を受けている開発途上国に対して砂漠化防止に積極的に支援することが約束された。本データベース開発では、アフリカ、オーストラリア、中国、インド、ロシアの砂漠化の現状と対策に関する情報の収集を行い、世界及び各地域の砂漠化地図を作成するとともに砂漠化と人間活動の関連に関するデータベースの作成を行った。また、砂漠化研究論文を収集し、砂漠化文献データベースを作成した。

#### イ) サンゴ礁データベースの開発

地球温暖化問題において、サンゴ礁が二酸化炭素の収支に関与しているといわれ、世界のサンゴ礁の分布に関するデータが各方面から求められている。本データベース開発では、世界および日本近海のサンゴ礁に関するデータベースの収集・処理を行い、世界サンゴ礁分布図の作成を行った。また、沖縄県黒島周辺域に関しては、人工衛星画像データや航空写真からサンゴ礁分布図を作成した。さらに、最近10年間のサンゴ調査に関する研究論文を収集し、サンゴ礁文献データベースの作成を行った。

### ④データ・情報の提供

地球規模で起こる環境変動の現象解明、将来予測や影響評価などの成果を施策決定に反映させるためには、情報を適当な形に加工して施策決定関係者に提供することが必要である。

平成7年度は、6年度に作成した「Data Book of Sea-Level Rise」（海面上昇データブック）（CGER-D009-'96）の出版を行った。本データブックは、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、図表を駆使して解説したものである。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の知見も盛り込んでおり、この分野の専門家以外の人にも理解できる内容になっている。

また、平成8年3月末の国立環境研究所のWWW-サーバの公式運用開始に伴い、地球環境研究センターおよびGRID-つくばのホームページを公開した。平成8年度以降、これらを活用してネットワークを介した情報・実データの提供を行う予定である。

### (2) UNEP/GRID-つくばセンター

地球環境研究センターは平成3年5月にUNEP/GRIDの8番目の協力センターに指名され、GRID一つくばが誕生した。UNEPと国立環境研究所との間で結ばれた覚え書きにより、GRID一つくばは、

7)日本及び近隣諸国の研究者や行政担当者に対してGRIDの地球環境データを提供すること

1)国立環境研究所の環境研究やモニタリングによって得られた環境データをGRIDデータとして提供すること。特に社会・経済データの提供を行うこと

2)地理情報システムやリモートセンシング技術の開発と環境への応用を行い、また、GRIDデータの利用者へ、この分野における技術的な支援を行うこと

3)地球環境研究及び政策決定における地球環境データの利用を促進すること

といった役割を担っている。

平成7年度は、GRID-PAC（計画活動センター）、GRID-ジュネーブ、バンコク、ナイロビ等とGRIDメタデータベースの整備他の案件について緊密に連絡をとるとともに、データ・情報の交換を行った。

### ①オリジナルデータの作成

GRID一つくばのオリジナルデータとしては、平成6年末までにリモートセンシングによる東南アジア地域の1kmメッシュ植生指数図、化石燃料の消費による二酸化炭素排出量の現況と将来予測、全球30分メッシュ蒸発散データの3つを登録している。

平成7年度は、上記東南アジア地域の1kmメッシュ植生指数図について、1991年次および1992年次のデータを作成、さらにモニタリング事業として1995年次のデータを作成した。これにより、1986年次から1995年次まで10年間のデータが揃った。新規作成データは、平成8年度にGRIDデータとして登録手続きを行う予定である。

### ②ハードウェアの整備

平成5年度にGRID情報処理解析システムを導入した（内容についてはV-2.施設と設備を参照）。本システムは、GRIDにおいて標準的に用いられている情報処理機器と互換性を持つ構成となっている。

平成7年度は、本システムの保守を行うとともに、パソコン版地理情報処理システム、画像処理システムを導入し、ワークステーション以外での情報処理機能を加えた。

### ③GRIDデータ・情報の提供

GRID一つくばは、国立環境研究所環境情報センターと協力して、平成4年4月からGRIDの地球環境データの提供を開始した。平成8年3月末現在、GRID一つくばが提供する地球環境データセットは40種類である。

平成7年度におけるGRID地球環境データの提供件数は、21件105データセットであった。また、地球環境関連の研究者などから46件の問い合わせを受け、すべてに対して回答した。また、GRIDデータ利用促進の一環として、「GRID-Tsukuba」新パンフレット(CGER-D008-'95)の作成を行い、要求に応じて配布を行った。

## III-2. スーパーコンピュータ

## (1) システムの運用

地球環境研究センターでは、地球環境研究支援の一環として、平成4年3月にスーパーコンピュータを導入した。このシステムは、地球温暖化などの地球規模の現象を再現・予測するためのGCM (General Circulation Model: 大循環モデル) による研究や人工衛星データの解析等、従来までの汎用コンピュータでは処理速度、記憶容量いずれの面でも十分な対応ができなかった研究に対し有効な資源の提供を行うことを目的としている。

システムの運用は国立環境研究所環境情報センターとの密接な連携の下に行われている。システムの維持・管理等に関連する事項については環境情報センターが分担しており、利用者に対する窓口的機能に関する業務、研究テーマの採択、計算機資源の配分等の利用方針策定については地球環境研究センターが分担している。

利用方針の策定は地球環境研究の総合化と相互補完の関係にある。すなわち、総合化において得られた地球環境研究の進むべき方向に沿ってスーパーコンピュータシステムの運用が行われ、その研究成果は再び総合化に反映される。

研究テーマの採択や計算機資源の配分に対する基本的方針については、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」において審議されている。また、実際の運用にあたっては、可能な限り利用者からの意見、要望を参考とするため代表的なユーザーからなる「スーパーコンピュータ利用ワーキンググループ」を設置し定期的に会合を持つとともに、利用者間の情報交換や利用者への情報提供を目的として「スーパーコンピュータユーザズミーティング」を開催している。さらに、平成8年度にスーパーコンピュータを更新するために、次期コンピュータ検討委員会やワーキンググループを開いた。環境情報センターと協力して更新にあたっての検討及び調査を実施した。

## (2) 利用状況

平成7年度は、地球規模の気候変動を予測するモデルであるGCMによる数値シミュレーション研究、人工衛星等によるリモートセンシング関連研究をはじめとする広範な分野の地球環境研究が、本システムを利用して国立環境研究所内外の研究者により実施された。多数の登録利用者により非常に高いCPU稼働率を継続的に記録している。

本スーパーコンピュータを利用した研究課題は、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨等の地球環境問題に関連する研究であり、一部は環境庁の地球環境研究総合推進費における研究課題に属するものである。平成7年度の研究課題を次に挙げる。

- ・ 二酸化炭素及び硫酸エアロゾル増加が成層圏オゾン層に及ぼす影響に関する研究
- ・ 気候モデルによる気候変動評価に関する研究
- ・ 衛星搭載用大気センサー高度化のための研究
- ・ 人工衛星による大気観測データの情報処理に関する研究
- ・ リモートセンシング画像処理解析による地球湿原モニタリング
- ・ 大陸棚海域循環過程における沿岸－外洋の物質フラックスに関する研究
- ・ Tracer transport studies with global and regional scale models
- ・ 粗い格子点による海洋大循環モデルに関する研究

- ・閉鎖性海域における水界生態系機構の解明に関する研究
- ・衛星画像解析
- ・アジア太平洋地域における地球温暖化の影響評価モデルの開発
- ・化学物質の構造とエネルギーに関する研究
- ・極渦の数値シミュレーション
- ・地球温暖化防止対策技術の総合評価に関する研究
- ・大気・海洋結合モデルによる気候感度実験
- ・中層大気循環の季節、長期変動による物質循環の変動に関する研究
- ・東アジアにおける酸性・酸化性物質の発生、移流、変質、沈着モデルの作成
- ・地球温暖化に関わる二酸化炭素・炭素循環に関する研究
- ・クロロフィル分布に係わる大洋規模の流動構造の研究
- ・大気大循環モデルによるオゾン変動の研究
- ・大気・海洋間での物質交換機構の解明と海洋表層での乱流混合に及ぼす浮力効果
- ・東アジアにおける大気の運動と大気質の特性
- ・オゾン一次元モデル
- ・大気海洋結合系の超高解像度モデリング
- ・大気の高緯度、中緯度循環の相互作用
- ・地球・惑星パラメータを念頭においた大気大循環基礎的な数値実験

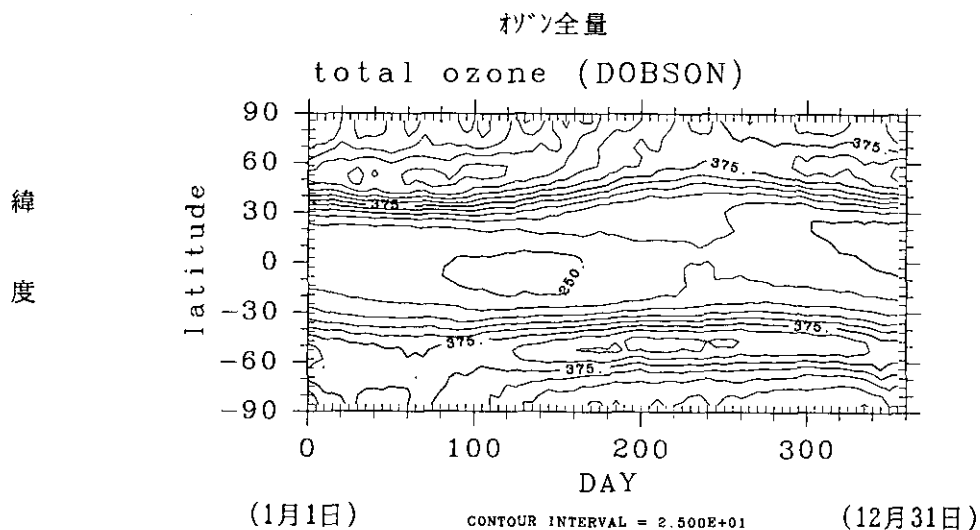
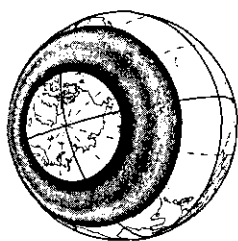


図3-1 CCSR/NIES GCMで計算された経度方向で平均化されたオゾン全量の季節変動

平成7年度は、当システムの利用環境の推移から、地球環境問題の解決に向けて重要と考えられる研究課題をより強力に推進していくため、「優先利用課題」を設定し、積極的に資源を提供した。本年度は、「二酸化炭素及び硫酸エアロゾル増加が成層圏オゾン層に及ぼす影響に関する研究」（図6）と「気候モデルによる気候変動評価に関する研究」（図7）の2テーマを優先利用課題として選び本研究を推進した。

1)



2)

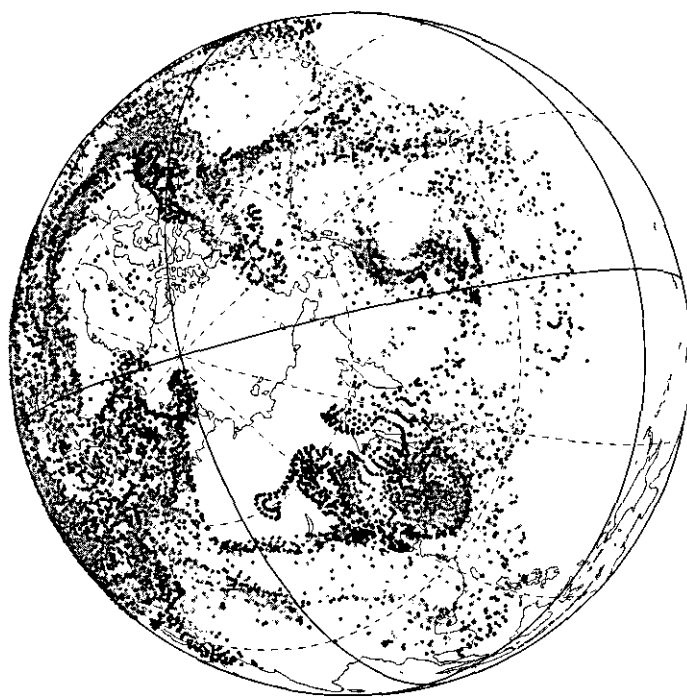


図3-2 大気大循環モデルの風のデータを用いて大気粒子の追跡を行った例

1) 初期(冬期)に北半球中緯度における地表約500mに多数粒子を配置した。  
濃淡は、初期緯度を表す。

2) 1) から2日後の粒子の位置。高低気圧の影響で南北に大きく蛇行している。

### (3) 研究成果

平成5～6年度に九州大学(小森教授)が実施した「無酸素水塊の乱流輸送機構と大気・海洋間での物質交換機構の解明」の研究成果を「CGER'S MONOGRAPH REPORT VOL.1」として平成7年度に出版した。さらに、平成5～6年度に気象研究所が実施した「大気・海洋結合モデルによる気候感度実験」に対し、スーパーコンピュータ資源を優先的に提供した。この研究成果は、「CGER'S MONOGRAPH REPORT VOL.2」として平成7年度に出版した。この研究は、全球を対象とする大気・海洋結合モデルを開発・改良し、これを用いて温室効果気体増加による気候変化に関する感度実験等を行い、結果を解析することを目的としたものであるが、地球環境研究センターとしては、地球温暖化問題への対応戦略の検討における地球規模気候変動予測の必要性、IPCCにおける検討の緊急性、わが国の国際的リーダーシップ発揮の重要性等を考慮した上で、上記の利用形態を設定したものである。また、本システムを利用した地球環境研究の進展状況については年報としてとりまとめており、平成6年度の研究成果に関する「CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.3-1994」を作成した。