情報システムを利用した地球環境保全

古 田 眞一郎*

1. 環境に有益な情報システム

地球の生命力が実のところ意外にも脆いものであることに気づき始めた今、遅まきながらも私たち一人ひとりが環境問題に関心を示し始めたことは、それ自体が極めて重要なことと思います。

しかし、それぞれが思い思いの方法で地球をクリーンアップしていくには、この地球は余りにも大きすぎて効率的とはいえません。そこで考えられるのが、情報システムを活用した地球環境保全なのです。

これまでに、情報システムはモータリゼーションを通信に移行したり、文書情報を電子化することによって、環境破壊の回避あるいは資源消費の極少化に貢献してきた訳ですが、今後さらに考えを押し進めて「情報システムは環境を破壊しない＝無害」という消極的な立場から、「情報システムは環境を保全する＝有益」という積極的な立場へとテーゼの変更を図ることが強く求められてきます。

そこで、情報システムが地球環境問題にどのように貢献しているのか、事例を交えながらその現状をご紹介しますとともに、今後の情報システム技術の発展の可能性を念頭において、将来の環境情報システムの動向について考えてみたいと思います。

2. 衛星利用による環境モニタリング

89年6月に、政府は「地球環境保全に関する関係閣僚会議」を開き、地球環境保全の基盤づくりのための各種試作の指針を示し、広域的な大気、海洋、生体系等の観測と全地球的な環境監視の分野で積極的に貢献していくことで基本的合意を行っています。地球規模の環境モニタリングを行うためには、衛星等を利用して行う「リモート・センシング＝地球探査」が、広

範囲な観測が可能で、しかも即時にデータが得られるため極めて効果的な方法といえます。

この衛星を利用したリモート・センシングは、72年にアメリカで地球資源衛星「LANDSAT」が打ち上げられて以来、気象観測衛星「NOAA」(米)、高性能陸域観測衛星「SPOT」(仏)等、多くの衛星が大気汚染、水質汚濁、さらにはオゾン層の破壊状況等に関する貴重なデータを提供してきています。

一方、日本でも87年2月に海洋観測衛星1号「もも1号」が、ついで90年2月に同1号-b「もも1号-b」が打ち上げられ、海洋面および温度を中心とした海洋現象の観測等に活躍しています。そして、国内におけるリモート・センシング受信基地は、現在のところ宇宙開発事業団地球観測センター(埼玉県鳩山町)と、東海大学宇宙情報センター(熊本県益城町)の2基地があり、衛星から送られてきた電波を受信し、記録・再生、データ処理等を行っています。

実際にリモート・センシングを利用したシステムとしては、(財)国際湖沼環境委員会が衛星(LANDSAT)から送信される水面の光や電磁波のデータによって、湖沼の浮遊物質量や植物プランクトン量、水温を調査する「湖沼環境情報システム」の構築に、90年4月から着手しています。

また、野生動物保護におけるリモート・センシングの有用性を示す事例として、日本野鳥の会が渡り鳥の首や背中に、NTT等が開発した小型の発信機を取り付け、この電波を衛星(NOAA)が受信して、渡り鳥の位置を割り出すことに成功しています。このシステムによって、野生動物の生息地や行動範囲を把握することができ、生息領域が狭域化しつつある野生動物のために、どの地域をどのように保護したらよいかの判断資料を獲得することができます。

郵政省では、89年9月から「地球環境保全における電波利用と情報通信に関する懇親会」を開催してきて

* 日本電信電話(株)NTT関西支社地域開発推進部
Shinichiro FURUTA

おり、その中でリモート・センシング・システムの確立に向け、次のような提言をしています。

- ① 熱帯降雨の観測を効率よく行うための地球環境電磁波センサー（熱帯降雨観測衛星搭載用降雨レーダー等）およびデータ処理に関する技術開発の推進。
- ② オゾン層の破壊、地球温暖化問題解明のための地球環境リモート・センシングによる観測体制の整備。
- ③ 太陽・地球間の環境の解明と、太陽活動等の強化のための「宇宙天気予報システム」の研究開発。

より高度なりモート・センシングの実現に向けて、各国の次期衛星の開発が着々と進められている中で、わが国では世界各国の資源探査や環境汚染の監視等を目的とする、地球資源衛星1号「EPS-1」の打ち上げが予定されていますが、この衛星には今までの光学センサーに代わって高性能レーダーが搭載され、地球に発射したマイクロ波の反射波で、地形や地上の状態を精密に識別することが可能となっています。

さらに、94年度には地球観測プラットフォーム技術衛星「ADEOS」が打ち上げられる予定であり、地球環境のグローバルな変化の監視について国際的な貢献を図るとともに、「もも1号」「ERS-1」の地球観測技術のバージョンアップを図る予定となっています。

これから90年代後半にかけて、日・米・欧が相次いでこのような地球観測プラットフォーム衛星を打ち上げる計画となっていますが、将来においては、そこから得られたデータをネットワーク化し、地球環境の予測モデル作りに役立つようなシステム構築が求められています。

3. 地球環境のためのデータベース

環境問題への取り組みが多様化・重層化する中で、リモート・センシングを通して得られたモニタリングデータや、国土数値データ、地球社会経済データ等、環境問題に関わるデータも膨大な量になってきています。これらデータの数値を最大限に発揮するためには、情報の共有化を図るとともに、情報の知得活動の容易化が必要であり、データベースの充実が課題となっています。

環境庁の国立環境研究所環境情報センターでは、環境行政や環境研究において必要とされる環境数値情報を広く収集し、多方面の利用に適するようなデータベースを構築しています。そのデータベースには、全国都道府県がテレメータ等を通して収集した数値情報（大気環境データ、水質環境データ等）や、研究報告

論文など環境に関する文献情報が収録されています。そして、環境情報センターには、地球環境に関するデータを収集し、世界各国に提供する国連環境計画（UNEP）の、国際環境情報源照会システム（INFOTERRA）におけるわが国の代表機関（ナショナルフォーカスポイント）として、INFOTERRAに登録されている約6,500の情報源の情報提供も行っています。

また、今後ますます複合化されるであろう環境問題に対して、多面的アプローチを試みるために、環境庁のほか通産省、気象庁など5つの省庁が、降水量やオゾンの濃度、海面・地表の温度などのデータを集め、気象変動のモデル作りや予測のための「地球環境総合データベース」を構築するための検討を開始しました。

このように地球環境に関して世界の行政機関、研究所などで構築されるデータベースの数は、数百にのぼるとみられますが、

- ① データの電子化が充分でない
- ② データ検索方法が難しい
- ③ 異機種コンピュータ間のオンライン利用ができない
- ④ データの種類や所在を示すディレクトリデータベースが未整備などの問題を残しています。

そこで、今後データベースの充実を図るためには、紙や磁気テープ、フロッピーディスクなど非オンラインで提供されているデータをオンラインに移行したり、検索支援システムや異機種コンピュータ接続技術等の開発を進めるなど、欲しい情報に手軽にアクセスできる環境整備が必要となってきます。

4. 地球環境のための情報ネットワーク

いまや全地球的規模で取り組むべき環境問題に関して、私達がそれぞれに有する情報や知識の価値を相乗的に高めるためには、国際的に地球環境に関わる情報を相互に利用・交換できる情報通信ネットワークの活用が必要不可欠になってくるでしょう。

環境庁では、国立環境研究所と全国の研究所、自治体とをパソコン通信でネットした「環境情報ネットワーク（EINET）」を構築し、前述の環境情報センターに蓄積されたデータを提供したり、電子掲示板や電子メールを通じて地球環境について意見・情報の交換を行うことができるサービスを91年3月からスタートさせました。

同様に、行政機関が主体となったネットワークとし

（国立環境研究所環境情報センター資料）

図-1 国立環境研究所環境情報センターのデータベース

て、放射線や湖沼の水質状況に関する環境情報や文献情報の提供を行うパソコン通信ネットも稼働しているほか、民間企業においても環境問題を専門に扱うパソコン通信ネットが登場したり、市民グループの中においてもリサイクル活動にこのパソコン通信を活用するケースが出てきています。

コンピュータを結んだネットワークは、比較的成本が安いうえに、即時検索、リアルタイムの情報交換が可能であるため、今後ますます裾野を広げていくものと思われますが、一方では、

- ① 伝送スピードが遅い
 - ② 文字・数値以外の情報を伝送するための環境が未整備
 - ③ 異機種ネットワークが困難
- などの欠点が指摘されています。

郵政省では、「地球環境情報ネットワークに関する調査研究会」を開き、今後の技術動向を踏まえ、これら問題点をクリアしていく意向であるが、そのポイントを纏めると次のことが言えます。

- ① まず、伝送速度については、ISDNあるいはATM技術を根幹とする広帯域ISDN、さらには衛星通信技術等の開発により、高速の伝送が実現されます。
- ② また、現行のネットワークが文字・数値情報を中心として構成せざるを得ないという問題については、音声認識、高解像度ディスプレイ、画像圧縮技術の発展に伴って、音声情報やカラー画像情報、動画情報などマルチメディアの情報通信が提供されます。

- ③ 異機種コンピュータの相互接続についても、現在開発が進められていますOSI（開放型システム間相互接続）の標準化によって、マルチベンダ環境下においても相互接続が可能となります。

同研究会では、こうした技術課題を克服したうえで、96年度を目処に将来の望ましい「地球環境情報通信ネットワーク」のモデルシステムを構築する考えでいます。

5. より高度な環境情報システムのために

このように、環境情報の効率的な「収集」「管理」「利用」に、情報システムは幅広く取り込まれつつありますが、これまでの環境情報システムと呼ばれているものには、文字・数値情報が主体となっていたため、かなり難解な物であったため、いわば専門家のためのものであった、と言えます。

そこで、これを市民参加型の開かれたネットワークとするために、専門的知識がなくてもイメージ的に理解できるような画像情報のニーズが今後ますます高まるものと思われます。その意味で、コンピュータ・グラフィックスの活用は、時々刻々と変化する環境情報をリアルな形で再現できるうえ、地球環境の解析や予測などに極めて有効なものになるでしょう。さらに、人間の有する直感のような非定型的情報を認識、処理する「四次元コンピュータ」などの開発により、今後はより高度なシミュレーションが可能となってくるものと予想されます。

「世界的にネットワーク化された動画像端末装置を前に、モデルシミュレーションを繰り返しながら相互

（郵政省「地球環境保全環境情報通信ネットワークの開発に関する調査研究会報告書」）

図-2 地球環境情報通信ネットワークシステムモデル案

の意見を交換しあい地球環境保全のための最適解を導く」、そんな支援システムが、これからの環境情報システムのコンセプトとなってくるでしょう。

しかし言うまでもなく重要なことは、この環境情報システムによる情報を単に知識として止めておくのではなく、そこから得られた英知を官民一体となって、地球的規模で環境保全のための行動にフィードバックするプロセスを実践することにあります。そのためには、限られた環境資源の南北間配分、あるいは技術移転や資金援助などの政策的課題がなお解決を待ってい

ます。

いま、地球環境保全に向けた機運は46億年という地球の歴史の中で未だかつてなかったほどに熱気を帯びてきていますが、これを一過性的なブームに終わらせてしまってはなりません。

「Only One Earth」——かけがえのない地球を、瑠璃色の輝きを失わないまま元の綺麗な形で次代の継承者に引き継ぐために、人類は何処まで理性のある生き物であるのでしょうか。