

＜ 文献資料紹介 ＞

- 〔Ⅰ〕 航空機と宇宙衛星からの環境のコントロール
- 〔Ⅱ〕 宇宙からの遠隔探査の世界参画
- 〔Ⅲ〕 遠隔探査の現状

水 無 瀬 綱 一

1972年オタワで開催された国際写真測量会議第Ⅶ委員会に提出されたレポートから3篇を選び紹介する。

リモートセンシングについては、将来の可能性を秘めたすばらしい技術ではあるが、まだ検討すべき問題が多々あることは確かである。しかし、最近の環境問題、地域開発問題などに必要な広域調査について不可欠な技術の1つといえるであろう。以下、各レポートについてその概要を述べるが、このレポートの翻訳にあたって、先原氏（東北電力）、同室の大山氏（技術経済研究部・現在コーネル大学留学中）に多くのお手伝いを頂いたことを感謝します。

〔Ⅰ〕 航空機と宇宙衛星からの 環境のコントロール

Environmental Control From Airborne and Space Vehicles. by Sigfrid Schneider, Bonn. (XIIth ISP Congress Ottawa '72 Commission VII.)

本論文の構成はつぎのとおりである。

序文

1. 空中写真
2. その他の遠隔探査機／赤外線走査機
3. 赤外線放射計／温度計
4. 相関スペクトルメータ

5. SLAR (Side Looking Radar)

6. 大気汚染

7. 水汚染

8. その他の水汚染の研究

9. 植物研究

10. 森林

まとめ

文明と技術との進歩は環境に対して極端な変化をもたらし、環境の質を急速に悪化させ、人類全体に対する危険性が増加している。そして汚染要因のほとんどが地表上直接的には眼に見えず、多くの影響が非常に広範囲に広がっている。局所的な観点から容易には評価できないということである。このレポートは環境のコントロールの問題に関する2、3の方法やいろいろの国で利用されているシステムについての記述が主となっている。

まず、リモートセンシングに用いられる測定機器について空中写真におけるカメラとフィルムの技術、その他特に赤外線、赤外線放射計（温度計）、相関スペクトルメータ、SLAR (Side Looking Rader) などについて、その効果が述べられ、ついでこれら測定機器を用いた環境汚染現象としての大気汚染現象と水汚染現象の測定適用例について説明している。例えば、大気汚染についてはフランクフルト近郊の

工業地帯やザール工業地帯について各種の測定機器を備えた飛行機よりの測定を一年中通して行ない、その地域の気象、排出物、循環している新鮮な空気の量などを調べて、その結果をもととして、いわゆる「排出測量地図」が考案され、そして新鮮な空気の存在する地域の地図の作成が試みられ、都市に対して酸素の多い重要地域保存の計画などが作成されている。また、水汚染についてはザール・プロジェクトの例についてくわしく説明されている。その他、植物研究、森林調査に対してカラーおよびフォルスカラーによる航空写真が極めて有効であることが説かれ最後に、提案として次の4項目を上げている。

- 1) 遠隔探査機の使用によって環境のコントロールのモデルを作成すること。
- 2) 同じテーマに関する組織的、地域的な研究を促進し、それらを環境管理当局に提供すること。
- 3) 全域的な監視システムを作るために、環境の遠隔探査に関して地域間や、国際的な連絡を強化すること。
- 4) 国際写真測量会議の第Ⅶ委員会の中に、リモートセンシングについて地域間的、全域的の監視システムに関するいろいろな課題を促進するような特別の作業グループを組織すること。

〔II〕 宇宙からの

遠隔探査の世界参画

World Participation in Remote Sensing from Space by A. H. Aldred Fosset Management Institute Canadian Forestry Service

本論文の構成はつぎのとおりである。

序文

1. 問題へのアプローチ
2. 宇宙からの遠隔探査に関しての考え方
 - 2.1 資料についての必要事項
 - 2.2 制限事項
 - 2.3 宇宙空間の人工衛星等による地球資源観測
3. 地球観測計画の開発についての決定
 - 3.1 共同計画
 - カナダの参画
 - ブラジルの参画
 - 3.2 単独計画
 - まとめ
 - 遠隔探査のデータを提供出来る ERTS 衛星、その他、主な資源衛星プログラムは限られた先進国によって開発されつつある。この様なプログラムからもたらされるデータは、当初では実際のコストより非常に安いコストで入手出来るが、今後継続的にこれらのデータを使用する団体または個人はこの様な特典が無限につづくことを期待してはならない。そのため、調査用ロケット、気球、無人飛行機、気象衛星からの飛行探査機及び写真技術の採用により探査データが得られる別の方法も検討することが必要である。

そしてこれらデータの入手方法の効果的な組合せによって、より効率的なものとなる。そしてこれらの組合せのいくつかの手段が考慮されているが、使用者は協調的で独立した遠隔探査のプログラムの代替案を考慮すべきであると指摘している。現在カナダ及びブラジルが ERTS 計画に参加しているが、その他に比較的金のかからない代替の単独計画が如何にして開発出来るか検討されている。このようなプログラムを計画する際に考慮される要素としてデータの必要性、精度についての項目、予算及びその他の

制限事項について本レポートは検討されている。

〔III〕 遠隔探査の現状

Status of Remote Sensing, William A. Fischer U. S. Geological Survey

本論文の構成はつぎのとおりである。

前 文

1. ルミネッセンス
 - 1) 計測の現状
 - 2) 飛行設備の現状
 - 3) 解析方法の現状
 - 4) 応用面における現状
 - 5) 開発面での必要事項
 - 6) その他の研究
2. 反射太陽エネルギー
 - 1) 計測の現状
 - 2) 飛行設備の現状
 - 3) 解析方法の現状
 - 4) 応用面における現状
 - 5) 開発についての必要事項
3. 温度記録技術（熱赤外線）
 - 1) 計測技術の現状
 - 2) 飛行設備の現状
 - 3) 解析方法の現状
 - 4) 応用面における現状
 - 5) 開発についての必要事項
4. マイクロウェーブ
 - 4.1 Side Looking Radar
 - 1) 計測技術の現状
 - 2) 解板技術の現状
 - 3) 応用面における現状
 - 4) 開発面での必要事項
 - 4.2 Scatter Meter
 - 1) 計測装置の現状

- 2) 空中塔載設備の現状
- 3) 解析方法の現状
- 4) 応用面における現状
- 5) 開発面での必要事項

4.3 受動マイクロウェーブ

- 1) 計測装置の現状
- 2) 空中塔載設備の現状
- 3) 解析技術の現状
- 4) 応用面における現状
- 5) 開発面での必要事項

5. 附録 地質、地勢、水文に関しての遠隔

探査計画実施例の一覧表

本レポートはつぎの2部分から成っている。

イ) 現在または近き将来一般に使用される遠隔探査方式の調査

ロ) 最近実施された遠隔探査による実用または試験用測量の一覧表

まずイ), について説明項目を次の4項目に分けそれぞれについて計測技術, 飛行設備, 解析方法応用面, 開発面, その他の面から説明している。4項目とはさきに表示したとおり, ルミネッセンスからマイクロウェーブまでを指し, 各項目についての概略はつぎのとおりである。

1. ルミネッセンス

反射比が太陽比を越える場合をルミネッセンス(発光現象)といい, 観測には Fraunhofer line-depth 方式が用いられ, 応用面としては天文学上は勿論, 水溶性発光染料を用いての河口, 海岸の水理, プランクトンその他, 油漏れ, ある種の鉱石, 製紙工場からの排水, 燐酸塩加工工場, 土壌及び大気中の有毒要素の検出などに利用されている。

2. 反射太陽エネルギー

飛行機, 人工衛星, および気球を用いてのフィルム, フィルター, カメラの組合せによる画像

方式について ERTS-A, Skylab 衛星の設備その他、ここ数年確立された所の従来にない空中写真と画像の解析について述べられている。つまり、カラー赤外カラー写真による地表の色々の環境状態の研究に役立つことが明らかにされている。また、今後の問題として更に計測装置の改良、実験、並に画像の自動分析の研究が進むことが必要であるとしている。

3. 温度記録技術

地上、空中及び衛星の3つの分野における熱赤外検知装置についての改良、並に搭載設備について説明し解明技術としてビデオテープ記録が空中での温度記録図の作成面ではフィルム記録より色々の点で秀れていること、また、2チャンネル画像技術（熱線放射の測定と反射係数の記録用）の進歩の例が述べられている。空中からの温度記録に関連する測量は僅か10年程度の実績しかないが、いまや、火山、地熱、地下水、海水下の噴水、汚水の排出口及びその後の動き、無煙炭の坑口及び森林火災の監視、火力発電所の建設前後の環境調査、最適な漁獲位置の確認、海水潮流の地図作成等々に応用されつつあり、今後の問題として軍事技術の制限解除と単一または多チャンネルの赤外線温度データの処理の面の開発が必要であると述べられている。

4. マイクロウェーブ

電磁スペクトルのマイクロウェーブ部分を利用して遠隔探査装置は能動的及び受動的探査装置に分けられる。また、計測の目的によって線追跡装置または画像作成装置に分けられる。レーダーは高度及び距離の測定、暴風雨の位置決定及び氷厚の決定を含む多くの地球科学の応用に用いられた。そして飛行機及び宇宙飛行装置からの遠隔探査に対し、とくに、重要性

を持つ方式には“Side Looking-Radar”と“Scatter-meter”の2つがある。

4.1 Side Looking Radar

現状として土地利用、植生、地質調査の研究が進んでおり、とくに雲による影響を受けないためにカナダ、ブラジル、インドネシアその他、各地の水文学や、特殊研究に応用されている。そしてこの方式は、気象及び暗夜によって妨害されずに、地球表面の調査を可能にするために、なお、一層この方面の研究投資が行なわれ、より良い測定装置が改善されることを望んでいる。

4.2 Scatter Meter

この方式はレーダーによる高度計の改善のための実験から開発された。つまり地球表面の反射特性によってレーダーの掃りの信号状態が影響されることから研究が進み、現在は各種の波長、各種の高度のものが用いられているが解読技術はまだ研究途上にある。スカイラブ衛星の RADSCAT は海洋学上役に立つことの立証のためである。

4.3 受動マイクロウェーブ

前2つと異なり低レベルの自然放射を検出するために高い感度を必要とする。これにも画像用、非画像用があり、計測機は搭載設備の種類により色々のものが用いられる。雲の水分の決定、海氷の確認、土壌、岩石、鉱物の水分含有量、密度、表面荒さ等々の解析、などに用いられている。マイクロ波分野は赤外線スペクトルでは不可能な地表面下の資料を提供するという可能性のある能力があるために関心がもたれているのである。

5. (付録) 地質、地勢、水文に関しての遠隔探査計画実施例の一覧表

実施例として90例について目的、場所地域の

サイズ，測定高度，測定波長，測定機器名，請負業者名などの項目について説明されてある。

(みなせ こういち・技術経済研究部)