

# イタリアのLANDSATデータ受信局

松野久也（環境地質部） 久保俊介（勸産業研究所）

## はじめに

1972年に LANDSAT（当時 ERTS と呼称）が打上げられ 1975 年には同一—2 1978年には同一—3 が実現し EROS (Earth Resources Observation System=地球資源観測システム) 計画は「フィージビリティ研究 (feasibility study)」から「応用実証 (application validity)」を経てセミオペレーショナルな「応用実験 (application demonstration)」の段階へと進んで来た。世界中の陸域の全域について LANDSAT データをリアルタイムに受信するためには もっとも効率的な配置をすれば 全世界で14の受信局を必要とする。1978年2月現在 運用中の受信局は7局（アメリカ合衆国：3 カナダ：2 ブラジル：1 およびイタリア：1）であって これらの受信範囲外の地域では LANDSAT に搭載されている VTR の容量の関係から限られた数のデータしか得られない。すなわち 現在では VTR によるデータの記録 およびそのテレメーターは 緊急時だけに限られているのである。

LANDSAT データの有用性が判明し かついろいろな分野（例えば 海洋調査）を対象とする宇宙観測方式が具体化するに従って 衛星による観測データをリアルタイムで受信するための局を設置しようとする動きが急速に高まりつつある（イラン アルゼンチン オーストラリア チリ 日本 インド スウェーデン ザイール等）。ここで紹介するイタリアの局は 筆者の1人松野が1974年ロー

マを訪れた際には建設中であって その内容の一端を閃開できたにすぎなかった。ところが 久保は機会を得て立派にその所期の目的を果して運用されている同局の姿を詳さに視察することが出来た。わが国の受信局も目下運用試験中であり 本年4月から実運用の段階に入る予定であって 内外の利用者にとって どのようなサービスが得られるのかは 大きな関心事であろう。しかし その詳細については未定である。この点 実運用に入っているイタリアの局の実状は参考にもなろうし また同局の受信範囲内のデータを入手しようとする場合の参考ともなろうと考える次第である。

## LANDSAT 地上受信局の運営

イタリアの LANDSAT 地上受信局は ローマのテルミニ駅から急行列車で約2時間 同市の東方イタリア半島の中央部 Fucino 盆地内にある。受信局を訪れるためには 最寄のアベツアノー駅から 車で約30~40分を要する。周辺を小高い丘陵で囲まれた平野を車で接近して行くと やがて大きなパラボラアンテナが3つ4つと見えて来る。これが Telespazio によって運営されているイタリアの LANDSAT 地上受信局である（図—1）。

Telespazio (宇宙通信会社=s. p. a. per le comunicazioni spaziali) は 衛星通信のためのシステムおよび送受信施設の研究開発・設置・運営を目的として 1961年10月18日に設立された民間会社であって IRI-STET (わが国でいえば 電々公社と NHK とを組み合せたような協同公社) の系列会社である。1965年には 郵政省との約定に基づいて イタリア国家のために衛星通信システムを設置し かつ運営するため独占的権利を得ている。したがって Telespazio は 国際通信衛星機構—INTELSAT—のメンバー すなわち運営協定加盟国としてのイタリアを代表している機関でもある。そして LANDSAT からの観測データを収集するだけではなく INTELSAT によるインド洋および大西洋を超える衛星通信 ヨーロッパの軌道試験事業計画(OTP) 用衛星の通信実験 イタリアの静止衛星 (SIRIO) の開発実験 さらにテレメトリおよびコマンド 運転制御等を行っているのである。



図1 Fucino の受信局の LANDSAT 用アンテナ

**地球資源データの受信局および情報処理施設**

Fucino の受信局の10mのパラボラアンテナは自動的に衛星を追跡し 同局の受信範囲内で LANDSAT のデータを収集している。 現在 この局では NOAA—4号の高分解能放射計 (Very High Resolution Radiometer) LANDSAT の MSS (Multi-Spectral Scanner) による観測データの受信も可能である。 さらに同局の設備は HCMM, NIMBUS-G, SEASAT, METEOSAT などの地球観測衛星データの受信にも適合している。

この局で受信された原データは 次に述べる情報処理システムに入力され またここを経て種々の形で利用者に供給されることになっている。

**Telespazio 情報処理システム (TIPS)** は 地球観測データの高速処理のため 特別に設けられた第二世代のシステムであり 実際に運用中のものとしては民間における世界最初のものである。

TIPS の内容は 大きく分けて図-2 a および b に示すデータ収集・モニタリングシステム (Data Acquisition and Monitoring System) と 映像処理施設 (Image Processing Facility) との2つに分けられ その主要な業務は同じく c に示す通りである。

データ収集・モニタリングシステムは 映像データを収集し 併せてその雲量を評価し かつシステム全体をコントロールするため リアルタイム・オンラインで MSS データをチェックするシステムである。 受信系からの MSS データは 高密度デジタルテープ (HDDT = High Density Digital Tape) に記録されるが この間にスキャン変換メモリーは 標準 TV に表示されてモニターされる。

映像処理施設は 3つの機能を備えている。 すなわち

- i) HDDT に記録された映像データの 70 mm フィルムおよびコンピュータ用テープ (CCT=Computer Compatible Tape) 等の製品への変換
- ii) 収集データの天然資源管理に必要な情報への変換 (解析)
- iii) LANDSAT データの検索

である。 これらは 汎用コンピュータに支援されている。

データの幾何学的補正および放射補正 統計計算 画像クラシフィケーションは 3つのデジタルプロセッサ (汎用コンピュータおよび2台のマイクロプロセッサ) によって行われる。

各マイクロプロセッサは 融通性がある。 これらは その各々に割当てられている特別な処理を行うため

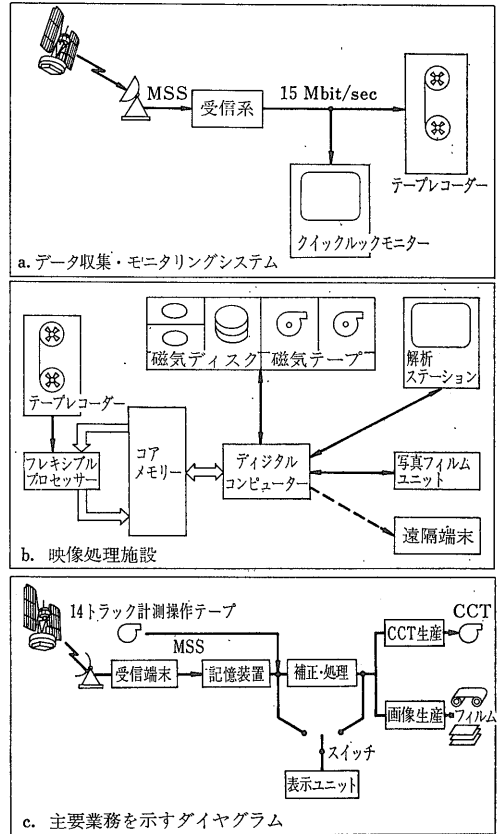


図2 受信局のデータ処理システム図

それぞれに適したアルゴリズムでプログラムされているモジュールシステム設計の中に組み込まれたブロックとして利用される。 さらに これら2つのマイクロプロセッサのプログラミングは 回転ディスクファイルからの指令によって呼び出されたプログラムによって 汎用コンピュータの制御の下に 自動的になされる。

**Telespazio 情報処理システム (TIPS) の業務**

TIPS には 多くの業務がある。 これらの中で 最も重要なものをいくつか挙げると次の通りである。

① データ収集

この業務は HDDT レコーダーの制御 データ収集集中におけるリアルタイム・オンラインでの表示 クイックルック画像の生産である。

② データ再生

高密度デジタルテープを 記録速度の 1/8 の速度で捲き戻して データを読み出し 70 mm フィルム

あるいは CCT へのフォーマット変換業務である。  
ここで放射および幾何学的補正を行われる。

機械をコントロールすることが可能である。

### Fucino 受信局の観測範囲

Fucino 受信局で LANDSAT のデータを リアルタイムで受信出来る範囲は 図-3に示す通りであってヨーロッパの略々全域と北アフリカの一部にわたっている。1日当たり最大3軌道であって 18日で全域をカバーする。

### 映像処理施設の標準製品

イタリアの Telespazio から入手出来る LANDSAT データの標準製品は 70mm白黒ポジフィルム 240mm白黒およびカラーポジフィルムならびに印画紙プリント CCT デジタルストレッチ画像およびコントラスト処理画像である。 CCT および放射および幾何学的補正画像については 次の諸要素が考慮されている。

- i) 衛星高度および姿勢誤差
- ii) ミラー走査の非線形性
- iii) 放物歪み
- iv) 地球の曲率
- v) 走査の非対称
- vi) センサーのオフセット

### ③ 画像作成

これは CCT あるいは磁気ディスクから画像データを読み 白黒アルイムあるいはカラーフィルム画像を作成する業務である。

### ④ 画像表示および処理

これは CCT 若しくはマグネティックディスクからデータを読み カラーモニターに画像を表示するマンマシン対話型の画像データ処理方式の提供である。 このシステムの出力装置中 CRT 画像記録装置は 4,096×4,096 の画素 (pixel) からなる画像を 70 mm フィルム上に露出することが出来る。

このマンマシン対話型の解析ステーションは カラー CRT モニター トラックボール アルファベットおよび数字のビデオターミナル およびキーボードを備えている。 処理結果は コンピューターで出力されると同時に モニターにも表示される。 したがって 利用者は種々異った演算処理 入力の変更 再計算など自由に

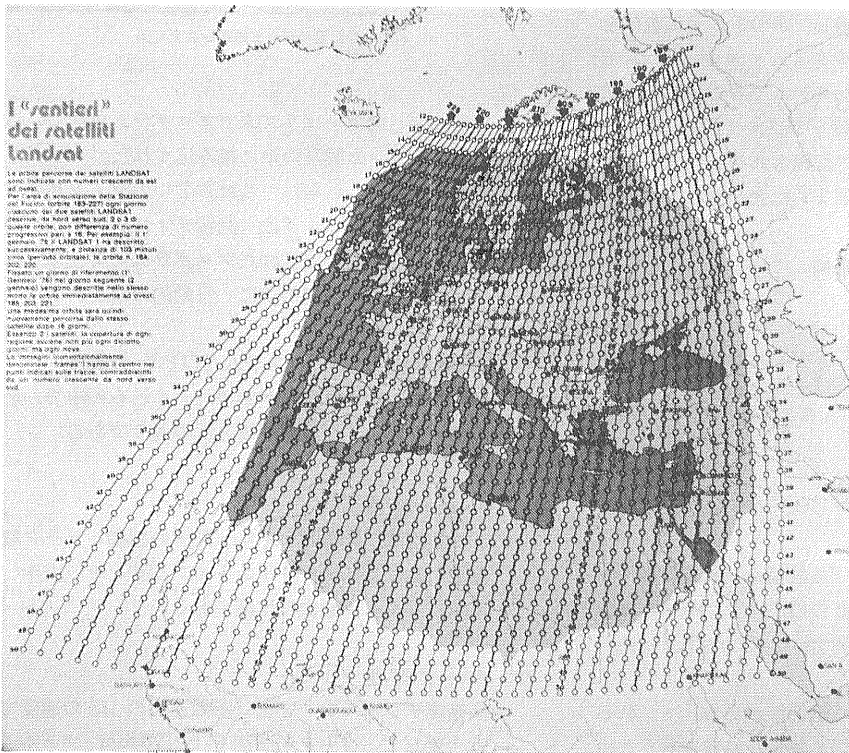


図3 Fucino 局の受信範囲

このため 利用者はとくに幾何学的補正の手間にわずらわされることなく より実りのある解析が可能となる。これはヨーロッパおよび北アフリカ地中海沿岸という極めてひらけた地域を対象にしていることから 極めて重要なことである。逆に このような所(充分密度の高い地上基準点が得られる)であってこそ始めて可能なことでもある。

上述のような標準製品に加えて Telespazio は特別な応用プロジェクトに対して それぞれに適合する幅広いデータ処理サービスを行っている。

**製品価格**

Telespazio の LANDSAT データの標準製品の価格は次の通りである。

CCT	(1,600BPI 放射・幾何補正 4バンドを含む)	L. 300,000
70 mm	白黒ポジフィルム 4バンド	L. 92,000
70 mm	白黒ポジフィルム 1バンド	L. 41,000
24×24 cm	印画紙プリント 4バンド	L. 92,000
24×24 cm	印画紙プリント 1バンド	L. 41,000
24×24 cm	白黒ポジフィルム 4バンド	L. 100,000
24×24 cm	白黒ポジフィルム 1バンド	L. 45,000

〈クイックルック〉白黒印画紙プリント 7バンド L. 1,000  
カラー合成 L. 120,000

(参考 1978年6月現在 L. 100=25円)

なお LANDSAT データ購入に当たっての連絡先は

Telespazio  
s.p.a. per le comunicazioni spaziali  
Corso d'Italia, 43-00198 Roma, Italy  
TEL. NAT. (06) 8497362  
INTERNAT +396 8497  
TELEX 61654/59053

である。

**おわりに**

以上 イタリアの LANDSAT データの受信局および情報処理施設 さらにデータのサービスについて簡単に記した。なお詳細な情報を必要とする向は 直接 Telespazio に照会 あるいは久保(産業研究所 03-580-5509)にお問合せ下さい。

**新刊紹介**

**石灰岩の微層相の研究方法**  
MIKROFAZIELLE UNTERSUCHUNGS-  
METHODEN VON KALKEN

微層相 (microfacies Mikrofazies) の定義は「薄片中で識別できる古生物学のおよびたい積岩学的標識の全体」であり ひらたく言えば 石灰岩における微化石組成と組織の解明である。微層相の研究はテーチス地帯の中生界や古生界の研究において重要な位置をしめており フランス語やドイツの文献ではこの術語は普通に用いられるが 英語の文献ではほとんど使われず 日本でも聞きなれない言葉である。しかし たとえば秋吉石灰岩のリーフの復元に関する研究などは まさしく微層相の研究そのものであり 微層相の研究は実質的には全世界で多くの石灰岩について行われている。本書で扱われる石灰岩の微層相の研究手法とは 薄片による微化石組成の解明と Folk 流の炭酸塩岩の組織の解明など堆積岩学的手法とを組合わせた総合的研究手法である。

本書の構成は次の通りである

1. 序論
2. 現世炭酸塩たい積作用
3. 炭酸塩岩の続成作用
4. 微層相の標識(基質 たい積時の構成成分 たい積物の組織と構造など堆積岩学の概要)
5. 薄片中における化石(有孔虫 層孔虫 さんご 石灰藻

など13グループの概要)

6. 炭酸塩岩の分類
7. 微層相のタイプ区分法
8. 標準微相タイプ(24種類の各タイプの概要 それと層相帯との関係など)
9. 今後の研究
10. 層相の標識と層相モデル(古環境の標識 層相の識別 各層相域の統一的復元の実例など)
11. 練習課題例

多数の美事な顕微鏡写真の図版は 種々の微層相の理解に役立つが とくに 11 練習課題例はこれら顕微鏡写真とその説明に基づいて設問とその解答を与える形式を取っており 本書の実用的側面を表わしている。微層相の研究は炭酸塩岩中の石油探鉱や 薄片による微化石の同定の発達に伴って1960年代から急激に隆盛となったものであり 石灰岩地帯での探査に従事する地質家はもちろん 日本の石灰岩や含石灰岩層などを研究する研究者や学生にとりて 本書の表紙にフズリナ石灰岩の顕微鏡写真は採用されていることからわかるように 新視点の発見などに役立つ非常に重要な著作と言えよう。

書 名 Mikrotazielle Untersuchungsmethoden von Kalken  
著 者 ERIK FLUGEL  
出 版 社 Springer-Verlag Berlin Heiderberg New York  
発 行 年 1978年 サイズ 247×170 mm 頁数 454頁  
定 価 および 販売先 10,920円 全国洋書販売店