

衛星リモートセンシングと資源探査

津 宏 治 (物理探査部)・長 谷 紘 和 (地殻熱部)

Hiroji TSU

Hirokazu HASE

小 川 克 郎 (地殻熱部)

Katsuro OGAWA

I はじめに

1981年4月 有人宇宙連絡船スペースシャトル コロンビア号の初飛行実験成功により いよいよ宇宙の本格的実利用化時代が到来したとの感が深い。一方 衛星リモートセンシングによる資源探査の分野については米国が1972年に打上げた地球資源技術衛星(LANDSAT-1号) 1975年の LANDSAT-2号 さらには1978年の LANDSAT-3号の LANDSAT シリーズ衛星がその幕開けを告げるものと言えよう。

これら衛星画像データの資源探査への適用性については 欧米諸国や日本等で盛んに研究が進められ 資源探査の中で特にその初期段階である予備的な調査 概査に極めて有効であることが確かめられている。

これらの LANDSAT 衛星を資源探査衛星の第1世代とするならば 高分解能の光学センサやマイクロ波センサ等を搭載した第2世代の資源探査衛星打上げ計画が欧米 日本等で進められつつある。

我が国においては 通商産業省が中心となり資源衛星計画を推進しており 地球資源衛星としての有すべき第一次要求性能を「資源探査データの利用技術研究報告書¹⁾」としてまとめている。以下 大要は上記報告書に沿って 衛星リモートセンシングによる資源探査の現状と将来計画の展望について述べる。

II 衛星リモートセンシング技術

地表物質が反射 又は放射する電磁波を人工衛星に搭載した各種センサにより測定し 取得した電磁波情報より逆に地表物質の種類 状態を解析することを通常衛星リモートセンシングと呼んでいる。

センサとしては i) 太陽光が対象物質に当たり 反射又は輻射して来る可視～熱赤外領域の電磁波を測定する MSS (Multi Spectral Scanner) センサ TM (Thematic Mapper) センサ等のいわゆる光学センサと ii) 衛星よりマイクロ波を放射し 対象物質から反射して来るマイクロ波を測定する SAR (Synthetic Aperture Radar; 合成開口レーダ) センサ などがある。特に SAR センサは 全天候 昼夜の別なくデータの取得が可能等の測定上の利点の他 地球表面を斜方向より撮像するため 地形の特徴を強調し かつ合成開口方式により高解像度の画像を取得出来るなどの特長を有している(図1)。

又 衛星画像データから地形 地質構造情報を抽出するに i) 電磁波のスペクトルは物質の種類 状態によって異なるので このスペクトル特性を利用して岩石の分布状況を求める方法と ii) 画像パターンよりリニアメント情報やテクスチャ情報を抽出し 断裂系の分布状況や岩石区分を行う方法があり イメージディスプレイ装置を中心としたコンピュータシステムが処理 解析のツールとして用いられる。

III 衛星リモートセンシング利用技術の現状と課題

資源探査の分野において 衛星リモートセンシングは

- i) マクロな地質及び地質構造の推定
- ii) 変質帯や特定の岩相 露頭などの抽出
- iii) 地形 地質図の代用

等に利用されているが 今後さらに活用されてゆくための課題として以下のような点が指摘されている。

- i) LANDSAT の MSS データは可視～近赤外域であり 変質帯の検出や岩相区分に有効とされる中間赤外～熱赤外域のデータが取得されていない。
- ii) 資源的に有望な熱帯雨林地域は雲に覆われていることが多く 光学センサでは良好なデータの取得が困難である。
- iii) LANDSAT の MSS データの分解能は80mであ



第1図 メキシコ オバロス地域 SAR 画像
(SEASAT 衛星による)

るため 細かいリニアメントやテキスチャの検出は困難である。

iv) 画像データのデジタル処理 解析技術の開発がおこなわれている。

IV 欧米の資源探査衛星計画

欧米においても LANDSAT シリーズ衛星のあとを受け 性能の向上した第2世代の資源衛星打上げ計画を積極的に推進している。 それらのうち LANDSAT-D (米) と SPOT (仏) についてその概要を紹介する。

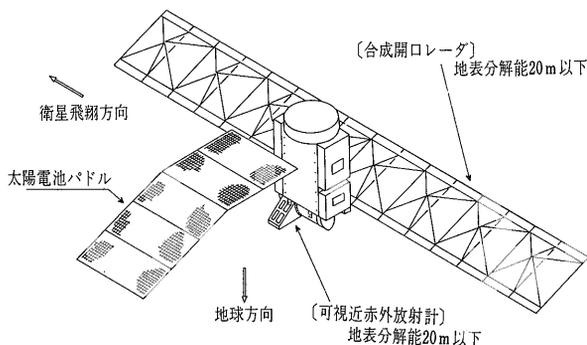
i) LANDSAT-D

衛星打上げ : 1982年、
 打上げロケット : デルタ3910又はスペースシャトル
 軌道 : 円軌道 太陽同期 705.3km (高度)

なお LANDSAT-D のデータは我が国においても宇宙開発事業団地球観測センター (鳩山村) で受信すべく準備が進められている。

観測系

スペクトルバンド	T	M	M	S	S
band 1	0.45~0.52 μm		0.50~0.60 μm		
band 2	0.52~0.60 μm		0.60~0.70 μm		
band 3	0.63~0.69 μm		0.70~0.80 μm		
band 4	0.76~0.90 μm		0.80~1.10 μm		
band 5	1.55~1.75 μm				
band 6	10.40~12.60 μm		10.40~12.50 μm		
band 7	2.08~2.35 μm				
地表分解能	30m (band 1~5,7)		80m (band 1~4)		
	120m (band 6)		240m (band 6)		



衛星共通事項

1. 軌道 太陽同期
2. 高度 約560km
3. 姿勢制御 三軸制御
4. 寿命 約2年

第2図 地球資源衛星1号 (ERS-1) の概要

ii) SPOT

衛星打上げ : 1984年 (予定)
 打上げロケット : アリアン

観測系

スペクトルバンド	HRV センサー	備 考
band 1	0.5 ~ 0.59 μm	観測幅 60 Km 20m (地表分解能) パンクロマチック 10m
band 2	0.61~0.69 μm	
band 3	0.79~0.90 μm	
band 4	0.5 ~ 0.9 μm	

その他 : 立体視機能

V 日本の資源探査衛星計画

資源エネルギーの大部分を海外に依存している我が国にとっては その安定供給確保に向けて海外に於ける資源探査 開発を積極的に進めてゆかねばならない。 膨大な費用を要する探査の効率化 今後激化の予想される国際的資源獲得競争における独自の探査データの保有さらには探査 開発面での資源保有国との協力体制の確立 等が海外資源探査を成功させる上で特に望まれることであり 我が国もこれに対する一つの有力なアプローチとして 通商産業省が中心となり合成開口レーダを主体とした資源探査衛星計画 衛星データの処理 解析および利用技術開発を推進している。

衛星は地球資源衛星1号 (ERS-1) と呼ばれ 昭和63年度 (予定) を目指し 現在概念設計を終了した段階にある (図2)。

また 衛星データの処理 解析 および利用技術の研究開発を積極的に推進するため 昭和56年に地球資源観測解析センターが設立された。

VI 衛星リモートセンシングと地質調査所

地質調査所は従来より LANDSAT データ 航空機 MSS データ等を地熱探査 地震予知等に利用しており 画像データの地質 資源への利用技術に関して高いポテンシャルを有している。 そのため 通商産業省が推進している資源遠隔探知技術開発プロジェクト (衛星計画 処理 解析および利用技術開発) には全面的な協力を行っている。

参考文献

- 石井吉徳 (1981) : 人工衛星による資源の探査 機械振興 Vol.14 No. 7 P.19-25.
 金属鉱業事業団 (1981) : 資源探査データの利用技術研究報告書。