

大阪大学大学院 学生員 ○朴 春澤
大阪大学大学院 正会員 谷本 親伯
大阪大学大学院 正会員 川崎 了
ハイテック (株) 舩屋 直
(株) オーデックス 石橋 守

1. はじめに：

神戸市は、東西 369km、南北 30km、面積 550km²、人口 147 万人の都市である。市域は六甲山系によって大きく二分され、大阪湾に広がる南側は東西に細長い山麓台地、海岸低地で構成される既成市街地、及びポートアイランドや六甲アイランド等の人口島がある海上都市地域とで形成され、六甲の山々、穏やかな瀬戸内海、起伏のある変化に富んだ地形、温暖な気候という都市である。本報告では、神戸市をカバーする LandsatTM 複数シーンによる土地利用分類図を作成し、本地域の地表被覆の経年変化について述べる。

2. 対象地域及び使用データ：

神戸市は日本の経済活動や交通網等の中心地の 1 つである。1995 年の地震により、臨海部の埋め立て地では広範囲にわたり液状化現象が見られ、護岸や港湾施設等に甚大な被害が生じた。また、多くの地域において、木造住宅の大規模な倒壊があった。神戸市の地表被覆状況とその経年変化を把握するため、今回対象とした地域は神戸市の兵庫区、中央区、灘区、東灘区及びポートアイランドであり、三宮を中心とする神戸市の繁華部の分類図を作成した。本解析に使用したデータは LandsatTM であり、そのパス・ロウは 110—36 である。また、データの

Table. 1 衛星データ

衛星センサ	パス・ロウ	撮影日
Landsat-5 号 TM	110—36	1990 年 8 月 06 日
Landsat-5 号 TM	110—36	1995 年 8 月 20 日
Landsat-5 号 TM	110—36	1998 年 8 月 12 日

取得時期は Table. 1 に示す通りである。

3. ランドサット画像（データ）による土地被覆分布と変化：

データ解析の手順を Table. 2 に示す。

Table. 2 解析の手順

①対象地域と使用データ分類項目の選定
②LandsatTM データの処理、解析
③土地利用現状図の作成
④各分類項目についての精度の検討

Table. 3 分類項目の設定

レベルⅠ	レベルⅡ
水域	海域
	河川
植生	森林
	草地
都市	建物
	道路
空地	埋立地
	グラウンド

幾何補正：国土地理院発行の数値地図 25000 を使って、画像座標と地図座標とを対応させ、12 点を GCP として選定し、最近隣法 (nearest neighbor) で補正を行い、解析する地域のデータを切り出した。

①範 囲：東経 135 度 9 分—135 度 15 分と北緯 34 度 37 分—34 度 42 分

②画像サイズ：268 ピクセル×230 ライン（1 画素 30m）
ここでは、TM データの 6 バンドを除いた 6 つのバンドを用いた画像解析を実施し、分類項目別に分類精度を検討しながら、最尤法による土地被覆分類図の作成を試みた。既存の国土地理院発行の数値地図 25000 を参照しながら、サンプル地域を設定し、トレーニングを行って分類した。分類項目を Table. 3 に示す。分類精度を向上させるために、トレーニングをやり直し、分類項目の再検討を繰り返し実施した。

分類結果の精度評価：

今回は 1995 年のデータを使って、主分類図 (Fig.1) を作成した。また、比較のために、1990 年 (Fig.2) と 1998 年 (Fig.3) の分類図も作成した。なお、1998 年の画像 (Fig.3) の中の白い部分は雲である。

Table.4 精度評価 (Fig.1 の場合)

	水域	植生	建物	道路	空地	Pixels
水域	99.46	0.00	0.06	0.48	0.00	10190
植生	0.00	98.77	0.05	1.18	0.00	2114
建物	0.00	0.00	98.37	0.82	0.82	367
道路	0.00	0.30	8.06	91.34	0.30	335
空地	0.00	0.30	6.38	0.00	93.31	329
総合精度 (Overall Accuracy) =96.25%						
平均精度 (Average Accuracy) =98.97%						

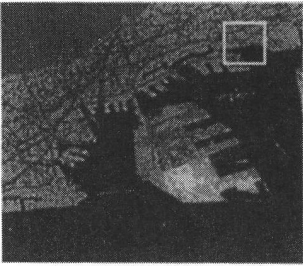


Fig.1 1995 年の画像

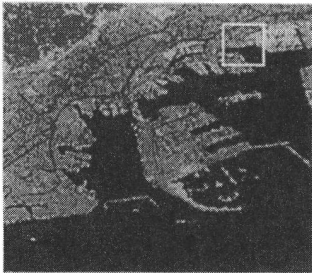


Fig.2 1990 年の画像

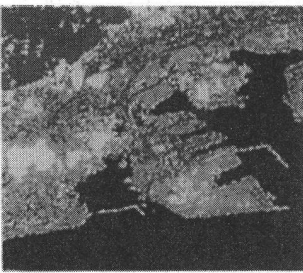
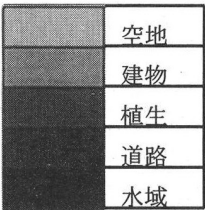


Fig.3 1998 年の画像

凡例

4. TM 画像による神戸市の地表被覆と変化：

画像の上部には六甲山系が分布している。その下側は東西に市街地とポートアイランドの人口島地域がある。1995 年の画像 (Fig.1) を見ると、市内の街路と幹線道路、鉄道がほとんど東西方向に配置しているのがわかる。また、南北方向に連絡する道路と東西道路は、ほぼ格子状に分布しているのがわかる。1995 年の大震災以来、神戸市の復興を目指して、街路の整備、建物の建て直しが急ピッチで進められた。ポートアイランド (第 2 期) は、神戸市の都心に近接したポートアイランド (面積 436ha) を拡張する形で整備を進めており (面積 390ha)、ポートアイランド (第 2 期) から大阪方面への交通アクセスとしては、ハーバーハイウェイが阪神高速道路湾岸線に直結し、神戸市の都心である三宮へも神戸大橋が開通する。これは、1995 年及び 1990 年の画像より変化がはっきりわかる。1990 年画像では、ポートアイランドの南部はまだ建設されていないが、1995 年の画像では、大体完成しているものの空地の部分が多い。しかし、1998 年の画像では、建物や道路もはっきりと見える。1990 年の画像 (Fig.2) では、摩耶ふ頭－灘浜東町の間 (Fig.2 の白い四角形部分) に何も見えないが、1995 年の画像 (Fig.1 の白い四角形部分) では、1994 年に開通した阪神高速湾岸線 (摩浜大橋) がはっきり見える。その一方で、三宮が中心になる都市部については明瞭な経年変化が確認できなかった。

5. まとめ：

本報告では、神戸市を対象として TM データを用いた分類画像を作成し、リモートセンシングにより土地被覆の経年変化を調査した結果を示した。比較することができると分かる。しかしながら、リモートセンシングにより都市部の土地被覆を解析する際には、建物の陰が結果に大きい影響を与えることがあるため、都心部を分類するのは難しい。今後の研究課題としたい。

なお、本研究で使用した Landsat TM データは、NASDA より研究用として提供されたものである。

参考文献：

1) 日本リモートセンシング研究会編：図解リモートセンシング，(社) 日本測量協会，PP.222—224，1998。