

IV-59 ランドサットデータの土地利用計画への適用について.

— 土地被覆分類 その1 —

九州大学工学部 学生員 〇横山 巖  
九州大学工学部 正会員 沼田 實  
九州大学工学部 正会員 出口 近士

1. はじめに

国土計画や都市地域計画の策定にあたって土地利用の現況や動向を知ることは必要不可欠なことであるが、土地利用状況は短期間のうちに激しくかつ流動的に変化している。しかし、現在それらの情報は国勢調査に代表される数年に1度の統計調査を待たねばならず、一方その統計処理に多大の労力と時間を必要とするため、情報と現況との間にかなりの時間的・空間的乖離を生じ、時系列的なデータの収集が困難な場合が少なくない。そこで、広域にわたる地表面の情報を迅速かつ反復的に収集するランドサットデータが大きな役割を果たすことが期待される。

データ活用の一つの用途といえる土地被覆分類手法としては、従来から主として 1) 最大法によるもの、2) クラスター分析を用いるものがある。本研究ではこれらの分類手法について考察を加えると共に両者を組合せた分類手法の開発を目的とするが、今回はその手始めとして最大法を用いた分類について報告するものである。解析対象地域は福岡で、土地利用図より現況データを作成し、解析した結果の評価を試みた。使用したデータ資料については表-1に示す。

2. 解析対象地域と土地被覆分類項目

解析対象地域は使用した土地利用図と同範囲で、北緯(33°35'00"~33°40'00")、東経(130°22'30"~130°30'00")である。ランドサットデータと地形図を対応させるため、まずBand7を用いた閾値法により水陸分離を行ったうえで、ランドサット画像中の海岸線において14個のGCP(Ground Control Point)を選定し、その緯経度、ライン・コラム値を読み取った。次に緯経度とライン・コラム値とを対応させる座標変換式(1次式)を設定し、最小自乗法より変換式を決定した。座標変換による推定誤差は1.5画素(地上で約120m)以内であり、十分使用に耐えることが分った。解析に使用したランドサットデータは、CCT(Computer Compatible Tape)よりこの変換式を用いて再編集し、解析地域に対応させたものである。

土地被覆分類項目の設定については分類精度および分類結果の利用法を考慮する上で重要なことであるが、最大法による分類や土地利用図の再分類化等を考慮して、さしあたり表-2の6項目を設定した。尚、3月のランドサットデータのため、水田・草地などの被覆状況は同一のものと判断した。

3. ランドサットデータの解析

予め水陸分離を行ったため、最大法での分類は5項目となる。項目毎の教師データを抽出し、正規分布に対する適合度を確認したうえで判別関数を決定した。解析に使用した教師データの判別効率を表-3に示す。

判別関数ではクラス毎の事前確率が必要であるが、これは一般に不明である。そのため最初の計算では全クラスの前確率を等しくおき、対象領域の全データを分類し、その結果より得られたクラス毎の出現割合を次の計算の前確率として収束計算を行い精度の向上を計った。収束状態を図-1に示す。

表-1 データ資料

ランドサットデータ	
撮影年月日	1980年3月19日
撮影時刻	午前10時6分40秒
地域名	北部九州
ミッション	LANSAT-3
センサ	MSS(Band4-Band7)
補正モード	バルク補正
土地利用図	
縮尺	1:25000
地域名	福岡
昭和47年修正測量	
昭和50年11月土地利用調査	

表-2 分類項目

No.	分類項目	土地利用形態
1	高密度市街地	建物の密集地、高層建築街
	低密度市街地	一般住宅地、工業地区、運輸流通施設
3	田地	水田、草地、畑、荒地
4	林地	針、広葉樹林、竹林、果樹園
5	裸地	砂地、埋立地、グラウンド
6	水面	砂漠工事中の区域、海・川・池・湖

表-3 判別効率

		サンプル数 = 100				
a \ b	高密度市街地	低密度市街地	田地	林地	裸地	
高密度市街地	98	2	0	0	0	
低密度市街地	2	93	1	0	4	
田地	0	2	95	1	2	
林地	0	0	0	98	2	
裸地	0	9	0	0	91	

a : 判別前の所属クラス  
b : 判別後の所属クラス

#### 4. メッシュデータの作成

解析結果と現況とを比較する場合データ間の対応方法が問題となるが、ランドサットデータの画素単位で地形図上の点と対応させるのは座標変換に内蔵される誤差などから困難であると考えられる。したがって、ここでは統計調査でしばしば使われるメッシュデータによる対応を試みた。2.5万分の1の地形図に相当するのが2次メッシュであり、それを縦横10分割したものが3次メッシュで、通常1kmメッシュと呼ばれている。福岡付近ではこの3次メッシュが縦924m×横1164mの長方形であるため、これを8:10に分割すると縦116.4m×横115.5mのほぼ正方形の分割メッシュとなる。解析対象領域の土地利用図にこの分割メッシュを重ね、表-2で示した分類項目に従って分割メッシュ中の最大面積を占める項目に分類した。この方法で土地利用図より80×100個のデータがえられ、一方ランドサットデータの解析結果も座標変換によって同様に編集し、図-2に示す分類図を作成した。両者から3次メッシュ中での項目別の被覆率を計算して、分類毎に100個のメッシュデータをえた。

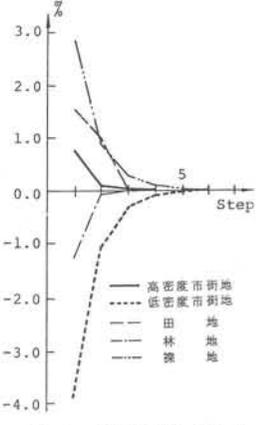


図-1 事前確率収束図

#### 5. 解析結果の評価

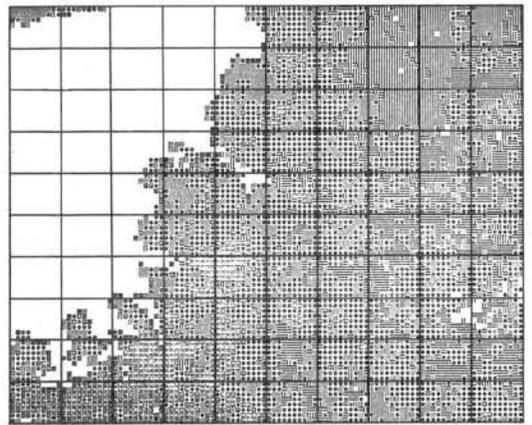
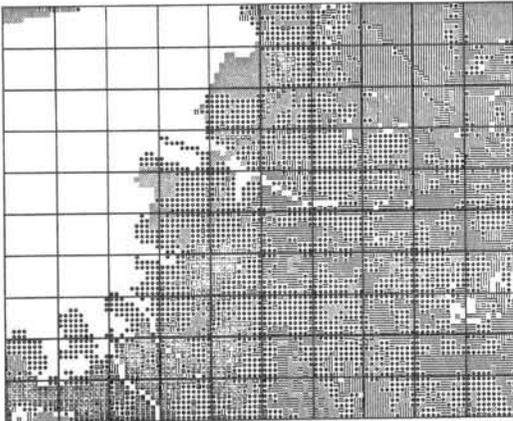
解析結果と現況のメッシュデータより表-4に示す分類項目毎の被覆率・相関係数を求めた。ただし、3次メッシュ内での水面の被覆率が90%を越えるデータは除外した。この表中で裸地の相関係数が極端に低いのは、2つのデータの収集に5年の隔りがあり、また土地利用図からの裸地の判別が難しかったためと考えられる。

表-4 被覆率・相関係数表

#### 6. あとがき

ランドサットデータによる土地被覆分類図作製の手はじめとして、事前確率収束計算で精度向上を計った最尤法による分類、メッシュデータによる解析結果の評価を行った。解析結果と現況との間で高い相関は見出せたものの、分類項目の設定や評価方法に対して残された問題は少ない。今後クラスター分析等の手法も採用して、より高精度の分類法を確立し、併せて土地利用計画への適用についての研究を続けたい。なお、研究に際し御助言をいただいた九州大学水工土木教室の後藤助教授に深く感謝します。

分類項目	土地被覆率 (%)		相関係数
	土地利用図	ランドサットデータ	
高密度市街地	7.63	11.06	0.952
低密度市街地	32.68	31.34	0.817
田地	14.40	11.55	0.892
林地	11.23	9.45	0.962
裸地	5.85	9.30	0.656
水面	28.21	27.30	0.990



a) 土地利用図      高密度市街地   低密度市街地   田地   林地   裸地   水面      b) ランドサットデータ

図-2 土地被覆分類図