

IV-321 観測時期の異なる衛星マルチスペクトルデータを用いた分級評価精度について

東京理科大学 正会員 大林成行

東京理科大学 正会員 小島尚人

○東京理科大学 学生員 丸山高志

1. はじめに 最近の衛星データの利用動向を見ると、衛星データを単独で利用するよりも数値地形モデルから得られる様々な情報と地形、表層、土壌といった国土に内在する情報を融合利用することによって、土地利用計画、農地振興計画といった分野への実用研究が盛んに行われるようになってきた。このような多様な計画に対応していくために、土地の持つ価値を面的にとらえ、分析/評価できる土地分級評価が古くから行われ、様々な手法が提案されてきた。その中でも、筆者らは「国土の評価/計画」と「衛星データの実利用化」といった問題に両面から取り組み、衛星データや種々の地理データを融合利用できる新たな土地分級評価手法として「潜在因子モデル」を開発してきた¹⁾。しかし、潜在因子モデルの開発段階では評価プロセスの設計/開発に主眼を置いたことから、衛星データそのものが分級評価に及ぼす影響や精度の問題については、十分に検証されるには至らなかった。そこで、本研究では衛星データが持つ特質のうち、特に「周期性」に着目して、土地被覆の時系列的な変遷を反映させた分級評価図を作成するとともに、精度面からの比較/検討を通じて、観測時期の異なる衛星データの有効性を検証した。

2. 研究の目的 本研究の目的は次の2点である。

①観測時期の異なる衛星データを潜在因子モデルへ適用することにより土地被覆の時系列的な変化が分級評価精度に与える影響を検証するとともに分級評価図の違いを視覚的にも検討する。

②①で得られた分級評価図の違いを抽出した差画像を作成する。差画像を通じて観測時期の異なる衛星データが分級評価に与える影響を分析する。

3. 研究の内容 研究の流れは図-1のように整理できる。本研究では「畑地適性」を評価主題とし、評価結果を現地ヘフィードバックしやすい千葉県流山市を対象地域として検証を進めることとした。

(1) 観測時期の異なる衛星データと潜在因子モデル: 本研究では、1988年10月14日および1990年11月5日に観測されたTMデータを衛星データ因子として使用した。潜在因子モデルで取り扱う衛星データは対象地域における土地被覆の情報を分級評価に反映させることを念頭におき、教師付き分類に代表される最尤法による土地被覆分類図を作成してこれを潜在因子として取り込むこととした。なお、本研究で使用する潜在因子モデルは衛星データと他の地理データを併用でき、数量化Ⅱ類およびⅢ類を中核とした分析プロセスとミニマックス2群判別手法から構成されるところに特徴がある¹⁾。

(2) 分級評価精度の検討: 1988年に観測された衛星データを使用する場合をケース1、1990年に

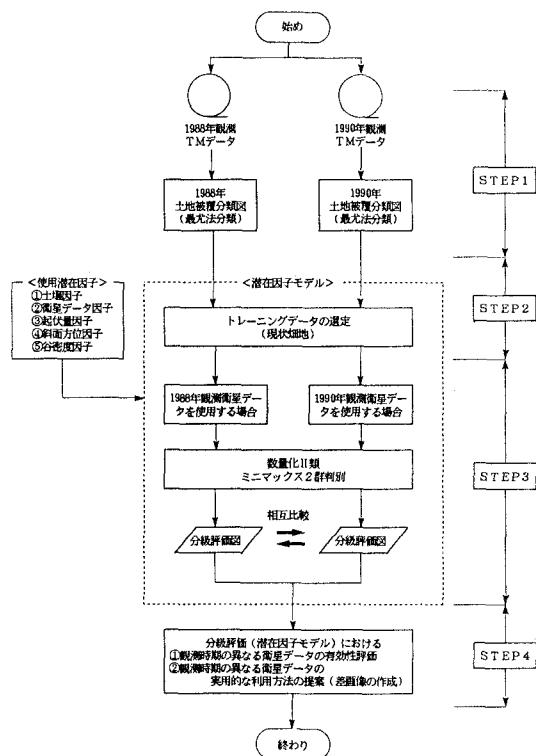


図-1 研究の流れ

観測された衛星データを使用する場合をケース2として分級評価精度の比較を行った。潜在因子モデルにおいてミニマックス2群判別を行った結果、ケース1の的中率が71.8%、ケース2が69.0%であり有意な差は見られなかった。一方、表-1に示す数量化Ⅱ類によるカテゴリー数量の算出結果を見てみると衛星データ因子の「樹林」と「裸地2」のカテゴリーにおいてスコア値の正負の違いが見られた。特に「裸地2」のスコア値は、負値から正値へ大きく値が変化しており、使用する衛星データの観測時期の違いが分級評価に大きな影響を与えていると推察される。

(3) 分級評価図の違いと差画像の作成²⁾：次に、このような定量的な違いが分級評価図上でどのような違いとなって現れてくるのかを検討した。その結果、ケース1とケース2で判別結果が異なっている箇所が随所に見られた。特に市街地に注目すると、ケース1では畑地適地として判別された画素が、ケース2では不適地となっている画素が多いことが判った。さらに、このような分級評価図上の違いを抽出した差画像を作成することによって、表-2に示すように単独の分級評価では得られなかった様々な評価が可能になった。この差画像は、土地被覆の変遷に伴う分級評価図（現状型評価¹⁾）の違いを明確に示しており評価者に対してより有効な情報を提供することが可能となっている。

4. まとめ 本研究では、特に衛星データの持つ「周期性」に着目して、その特質を活かした分級評価を試みた。今後は、土地利用計画を最適化していく過程の中でトレーニングデータと地理データを知識セットとして活用することを課題として考えている。

【参考文献】1) 小島尚人、大林成行：衛星マルチスペクトルデータを適用した分級評価モデルの開発、土木学会論文集、No.4 27/IV-14、pp.65~74、1991年3月
2) 大林成行、小島尚人、大庭将宣：土地分級評価モデルへの衛星リモートセンシングデータの適用について、日本リモートセンシング学会第11回学術講演会論文集、pp.57~60、1991年3月

表-1 数量化Ⅱ類による処理結果

(a) 1988年観測衛星データを使用した場合

潜在因子 (分級評価要因)	カテゴリ -数量	偏相関係数 (レンジ)	潜在因子 (分級評価要因)	カテゴリ -数量	偏相関係数 (レンジ)
土	八街下統 -0.509	0.153 (2.144)	東	0.060	0.053 (0.914)
土	船木統 0.664		南	-0.190	
畑	上砂下統 -0.473		平地	-0.180	
畑	布佐統 -1.047		南西	-0.456	
畑	布佐P統 -1.480		西	0.209	
南	平三統 -1.345	0.112 (1.785)	北西	0.271	0.026 (1.339)
南	八街統 0.242		北	0.458	
市街地1	-1.090		北東	-0.114	
市街地2	-0.558		南東	0.034	
畑地	0.695		0 (箇)	0.025	
樹林	-0.051	0.070 (2.785)	1	-0.079	相関比 0.038
裸地1	0.310		2	-0.026	
裸地2	-1.083		3	-1.202	
(以上~未満:m)			4	-1.314	
起伏量	0~2 -0.266		外的基準	現状型設定法による トレーニングデータ (現状畑地) 評価対象データ (現状畑地以外)	
	2~4 -0.247	0.057 (0.038)			相関比 0.038
	4~6 -0.643				
	6~8 -0.679				
	8~10 0.417				
	10~ -2.368				

(b) 1990年観測衛星データを使用した場合

潜在因子 (分級評価要因)	カテゴリ -数量	偏相関係数 (レンジ)	潜在因子 (分級評価要因)	カテゴリ -数量	偏相関係数 (レンジ)
土	八街下統 -0.558	0.151 (2.104)	東	0.121	0.050 (0.922)
土	船木統 -0.247		南	-0.212	
畑	上砂下統 -0.489		平地	-0.173	
畑	布佐統 -1.139		南西	-0.512	
畑	布佐P統 -1.416		西	0.315	
南	平三統 -1.220	0.090 (1.344)	北西	0.186	0.025 (1.277)
南	八街統 0.369		北	0.410	
市街地1	-0.805		北東	-0.076	
市街地2	-0.555		南東	0.188	
畑地	0.539		0 (箇)	0.028	
樹林	0.091	0.070 (2.513)	1	-0.110	相関比 0.034
裸地1	0.377		2	-0.047	
裸地2	-0.351		3	-1.248	
(以上~未満:m)			4	-0.868	
起伏量	0~2 0.285		外的基準	現状型設定法による トレーニングデータ (現状畑地) 評価対象データ (現状畑地以外)	
	2~4 -0.246	0.812 (0.042)			相関比 0.034
	4~6 -0.713				
	6~8 -0.768				
	8~10 0.160				
	10~ -2.228				

表-2 差画像の解釈（現状型評価¹⁾）

	分級評価図		差画像		評価の意味
	ケース1	ケース2	色	評価	
トレーニング データ	適	適	赤	○	畑地保全地域
	不適	適	緑	○	1990年観測衛星データによって新たに畑地適性があると判断された地域。畑地適性にとって有利な土地被覆の変遷があった地域と考えられる。「畑地保全地域」か「他用途への転換候補地」かの判断は、現地との照合が必要な地域。
	適	不適	ピンク	△	1990年観測衛星データによって新たに畑地適性がないと判断された地域。畑地適性にとって不利な土地被覆の変遷があった地域と考えられる。「畑地保全地域」か「他用途への転換候補地」かの判断は、現地との照合が必要な地域。
	不適	不適	青	×	他用途への転換候補地
評価対象 データ	適	適	黄	○	農地振興候補地
	不適	適	茶	○	1990年観測衛星データによって新たに畑地適性があると判断された地域。畑地適性にとって有利な土地被覆の変遷があった地域と考えられる。「農地振興地域」か「畑地適性のない地域」かの判断は、現地との照合が必要な地域。
	適	不適	薄青	△	1990年観測衛星データによって新たに畑地適性がないと判断された地域。畑地適性にとって不利な土地被覆の変遷があった地域と考えられる。「農地振興地域」か「畑地適性のない地域」かの判断は、現地との照合が必要な地域。
	不適	不適	白	×	畑地適性のない地域

(評価) ○：非常に畑地適性あり ○：畑地適性あり △：やや畑地適性あり ×：畑地適性なし