

IV-117 異なる衛星リモートセンシングデータを用いた潜在因子モデルの精度検証

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 大庭将宣

1. はじめに 近年、MESSR、TM、HRVに代表される各種の高分解能センサから、従来では得ることができないような精度の高いデータの入手が可能となり、今後、衛星リモートセンシングデータの利用ニーズはますます高まっていくものと考えられている。最近の衛星リモートセンシングデータの利用の動向としては、衛星データを単独で利用するだけでなく、種々の既存情報を総合的に利用することによって、より付加価値のある情報を抽出し様々な分野で適用されようとしている。このような背景のもとで、筆者らは、国土の評価手法の一つとして従来から利用ニーズの高い土地分級評価手法に着目し¹⁾、土地に内在する価値を捉えることを目的とする新たな分級評価モデル（潜在因子モデル）を開発、提案し、その実用化への可能性について研究を行ってきた²⁾。これらの研究の一環として、本研究では衛星リモートセンシングデータの地上分解能の違いやスペクトル情報の違いを考慮し、提案した潜在因子モデルに異なる種類の衛星リモートセンシングデータを組み込んだ分級評価図を作成するとともに、精度面からの比較／検討をすることによって異なる種類の衛星リモートセンシングデータの土地利用計画等への適用に関して考察を加えるものである。

2. 研究の目的 本研究の目的は次の2点である。

①異なる衛星リモートセンシングデータの潜在因子モデルへの適用可能性を検討することにより地上分解能の違いやスペクトル情報の違いが分級評価精度へ与える影響を捉える。

②①での検討を踏まえた上で、異なる衛星リモートセンシングデータの土地利用計画への適用に関する考察を加えるとともに、異なる衛星データの統合利用といった技術的展開の可能性を検討する。

3. 研究の内容 本研究の流れは図-1のように整理される。過去、現在、未来にわたって土地利用計画の最適化を図っていく過程において、農地転換問題は、新しい国土の創造を目指した第4次全国総合開発計画にも掲げられているように重要な要因の一つとなっている。本研究では、代表的な評価主題の一つである「畑地適性」を例に取り上げて検証した。

(1)異なる衛星リモートセンシングデータと潜在因子モデル：本研究では、MESSR、TM、HRVから得られる3種類の衛星リモートセンシングデータを土地固有の特性を表す「潜在因子」として捉え、地形、表層、土壌といった種々の国土調査から得られる情報や数値地形モデルから得られる情報とともに潜在因子モデルへ組み込む。潜在因子としての衛星リモートセンシングデータは、スペクトル情報を集約化するという意味でクラスター分析による解析画像とした。

(2)数値化Ⅱ類による偏相関係数：設定した潜在因子の中で畑地の特性をどれだけ説明するのかを数値化Ⅱ類による偏相関係数を用い、最適な潜在因子の絞り込みを行うとともに衛星リモートセンシングデータの潜在因子モデルへの適用可能性を検討した。

(3)ミニ・マックス判別における的中率：評価対象データに対してミニ・マックス判別により畑地として「適、不適」という2つの現象に2群判別し、衛星リモートセンシングデータ毎に分級評価図を作成する。得られた分級評価図を相互比較するとともに、

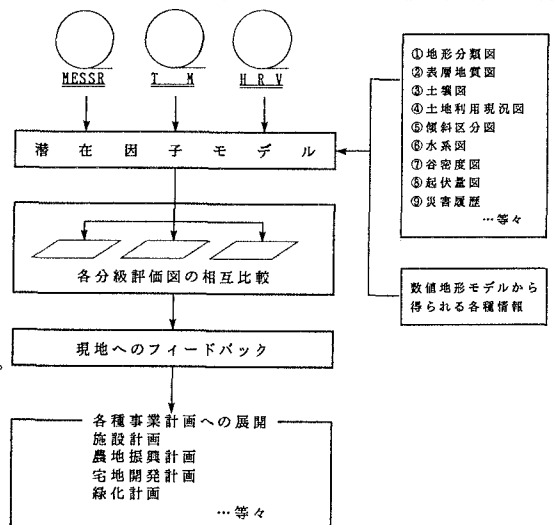


図-1 研究の流れ

その際の判別性能を的中率という指標を用いて比較／検討した。的中率とは、図-2に示すように数量化Ⅱ類によって得られたカテゴリースコア値により現状が畑地であるデータと評価対象データに対して各々の累積頻度曲線を描き、その交点である判別区分点によって決定される精度指標である。

4. 研究の成果 表-1に潜在因子モデルに適用した衛星リモートセンシングデータ毎に、畑地の特性を説明する最適な潜在因子に付与される偏相関係数と的中率を示す。

①異なる衛星リモートセンシングデータの潜在因子モデルへの適用可能性：数量化Ⅱ類によって算出された偏相関係数の値はTMデータとMESSRデータで最も高く、HRVデータでは土壌因子に次いで高い値を示した。この結果より、衛星リモートセンシングデータは単に土地被覆状況を捉える因子としてだけでなく、畑地の適性を捉える潜在因子として重要な因子であることが判明した。

②異なる衛星リモートセンシングデータと的中率：衛星リモートセンシングデータを適用した潜在因子モデルにおいて、3種類の衛星データの地上分解能の違いは国土調査から得られる情報や数値地形モデルから得られる情報等、他の潜在因子と組み合わせて用いることによって的中率には大きな差異は見られなかった。これにより衛星リモートセンシングデータの代替利用の可能性を見出すことができた。

③分級評価図の実利用性：得られた分級評価図を現地へフィードバックすると市街地や砂浜といった区域は、どの衛星リモートセンシングデータを適用した場合においても畑地としては「不適」とであると判別されている等、衛星リモートセンシングデータを適用した分級評価図は妥当な結果を示した。今後、潜在因子モデルにおいて畑地として「適」と判別された地域は保全していき、「不適」として判別された地域は他の土地利用形態へ転換していく等、衛星リモートセンシングデータを適用した分級評価図は、宅地開発計画や緑化計画をはじめとする各種の土地利用計画策定段階への適用の可能性が見い出された。

5. まとめ 本研究では、潜在因子モデルの精度検証の第1ステップとして「畑地適性」をテスト評価主題として設定した。今後は衛星リモートセンシングデータを用いることによって宅地適性等、種々の評価主題を含めた土地条件図の作成の可能性について検討する計画である。

【参考文献】1)大林成行、小島尚人、石原利信：衛星リモートセンシングデータを適用した分級評価手法の問題点、土木学会第44回年次学術講演概要集第4部、PP.480～PP.481、1989年10月

2)大林成行、小島尚人、石原利信：衛星リモートセンシングデータを適用した分級評価支援システムに関する考察、第17回関東支部技術研究発表会講演概要集、PP.254～PP.255、1990年3月

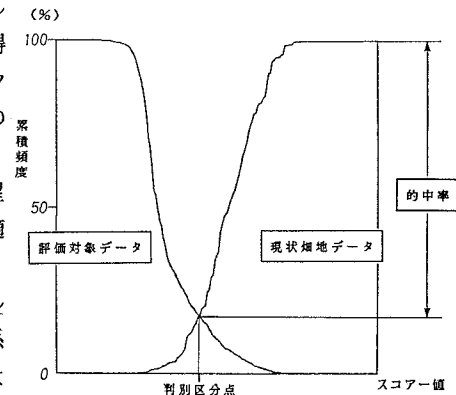


図-2 的中率の算出

表-1 最適潜在因子における結果

(a)潜在因子モデルにMESSRデータを適用した場合

畑地の特性に 寄与する順位	潜在因子	数量化Ⅱ類による 偏相関係数の値	的中率 (%)
1	MESSRデータ	0.150	68.7
2	標高	0.142	
3	谷密度	0.105	
4	土壌	0.104	
5	斜面方位	0.081	

(b)潜在因子モデルにTMデータを適用した場合

畑地の特性に 寄与する順位	潜在因子	数量化Ⅱ類による 偏相関係数の値	的中率 (%)
1	TMデータ	0.243	69.8
2	土壌	0.149	
3	標高	0.131	
4	斜面方位	0.080	

(c)潜在因子モデルにHRVデータを適用した場合

畑地の特性に 寄与する順位	潜在因子	数量化Ⅱ類による 偏相関係数の値	的中率 (%)
1	土壌	0.208	68.6
2	HRVデータ	0.175	
3	標高	0.135	
4	斜面方位	0.093	