

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 石原 利信

1. はじめに 地球の環境を将来にわたって保全していこうという声があったところで聞かれるようになってきた。その対応の一つとして地球環境モニタリングの技術に代表される衛星リモートセンシングが期待されている。衛星リモートセンシングデータは単独で利用されることもあれば、地形、地質、土壌といった様々な国土情報と融合利用することによって、土地利用の把握、農地振興計画、緑化計画等、多くの分野で利用されている。本文では、衛星リモートセンシングデータの最近の利用動向を踏まえて、国土の評価手法の一つとして従来から考案され利用ニーズが高い分級評価手法に着目し、土地に内在する価値を空間価値¹⁾として捉えるとともに、新たな分級評価モデルの考え方を整理、提案する。提案したモデルに衛星リモートセンシングデータを組込むことが可能か否かについて模索し、実際に分級評価図を作成するとともに、その精度を検証する。現在、研究開発過程にある分級評価モデルのプロセスを紹介することにより、衛星リモートセンシングデータのより一層の有効利用を目指した新たな技術展開へ向けた提案を試みるものである。

2. 研究の目的 本研究の目的は以下の3点に要約される。

- ①従来から考案されている分級評価手法の問題点を抽出、整理し、これをもとに新たな分級評価の考え方を提案する。
- ②①で提案した分級評価の考え方に従って実際に分級評価支援システム（以下便宜上、潜在因子モデルと呼ぶ。但し、この言葉は学術的に一般に使用されている用語ではない。）のプロトタイプを開発する。
- ③従来の分級評価手法とここで提案する潜在因子モデルによって実際に分級評価図を作成し、結果を相互比較するとともに精度を検証する。以前から試行されている衛星リモートセンシングデータと地形、表層等の種々の国土に関わる数値情報の融合利用といった面での具体的な展開を示すものである。

なお、本研究の大きな流れは図-1のように整理される。

3. 潜在因子モデルにおける分級評価の概念

(1)従来からある分級評価手法の問題点の整理²⁾：分級評価手法は従来から種々のものが考案されているが、これらの研究は、コンピュータ処理に適合しやすく、専門家の意見等、規範性を含めて評価できる点でエキスパートシステムやファジー理論とある部分では境界を共にする分野とも考えられる。しかし、得られる結果の信頼性の評価において明確な基準がないこと、評価の考え方が極端に一意的なモデルとして表現されること等の問題が指摘されており、ニーズとは裏腹に実用に共することができる評価モデルとは言い難い現状にある。具体的な問題点については、①分級評価要因の設定問題、②分級評価基準（分級ランク）の設定問題、③適用すべき分級評価手法の選定問題、④分級評価精度の問題といった4つの視点から参考文献²⁾においてとりまとめてあるので、ここでは改めて詳細には触れない。

(2)本研究で取り扱う国土（土地）の評価の範囲と定義：土地に内在する価値は空間価値とも言われ、図-2に示すように「存在価値」、「潜在価値」、「使用価値」の3つに分けて取り扱われる。土地の価値を評価する場合、土地の市場価格や目的別土地利用における人間の意識、行動等、種々の評価要因から資産的な価値に着目して評価していくといった研究が多く見られ、分析のニーズも高い。これらの研究は、主として土地の価格と市場メカニズム

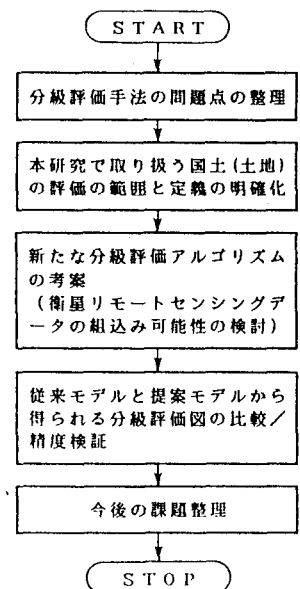


図-1 研究の流れ

を分析するところに着眼点を置くものであり、このような土地の資産的価値の評価を取り扱う研究は、ここで言う土地の「使用価値」に属するものとして区分することも必要となる。ここで紹介する分級評価の考え方は、土地に内在する潜在因子（土地を評価する種々の説明因子）から上記 3つの価値のうち、「存在価値」と「潜在価値」に着目するものであり、「使用価値」的な土地の評価を行うことではない。具体的には、存在価値と潜在価値の両面から土地の評価を行うとともに、得られる分級評価図から土地の保全や土地を有効に改変利用していくといったアプローチを含めて、土地の基本評価を行う重要な意味を持つ。地形分類図や地質図、土壤図、さらには衛星リモートセンシングデータ、DTM等から得られる種々の情報を土地に内在する潜在因子と見なせば、これらの情報は「存在価値評価」、「潜在価値評価」の範囲内で十分に寄与することが期待できる。

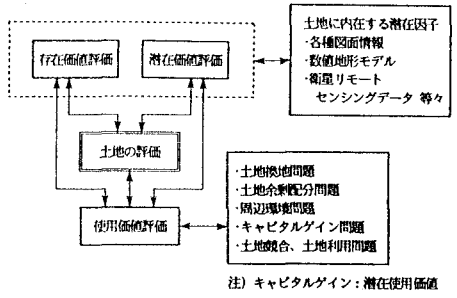


図-2 本研究で取扱う評価の考え方

(3) 潜在因子モデルの全体構成：潜在因子モデルの全体構成は、図-3のように整理される。潜在因子としての衛星データの利用、潜在因子の分級の考え方、評価プロセスに反映できるようなトレーニングデータの設定方法、評価項目に対する「適／不適」といった2群判別問題とその有効性、さらには、分級評価図としての情報表示形態等、様々な新しい試行検討を加えるところに本研究の特徴がある。従来の分級の概念は個々の潜在因子に対して、評価項目を説明する評点を与え、各種の評価モデルによって数値処理していた。これは、エキスパートシステムにおけるルール記述の段階にも相当する。しかし、評点を与える段階で不明確な要因が介入し、さらに数値処理された分級結果には信頼性の問題が指摘されている。そこで、本研究における分級とは「評価対象メッシュが、潜在因子のどの項目に属するのかといった現状に即する判定処理」と定義する。さらに、2群判別問題で使用するトレーニングデータの設定の違いによって、①現状型、②規範型、③仮定型といった3つの評価方法を提案し、評価プロセス時の意志決定に寄与できる支援的、かつシステム化する上で実用性ある評価方法を検討した。潜在因子モデルの骨格は、目的とする評価項目と土地に内在する潜在因子との間を数量化Ⅱ類

によって関連付け、さらに、ミニマックス判別による2群判別プロセスとの組合せによって構成される。これにより、従来のクラス分けされた表示結果の曖昧性を排除し、2群判別結果の有効性を示した。また、分級評価図は地形図をスキャナーで読取ってデジタル化した背景情報を使用し、支援的な表示形態となるよう配慮した。

4. まとめ ここで提案した潜在因子モデルは、研究開発過程のものである。潜在因子としての衛星データの取扱い方や評価概念等、今後の技術的展への一つの参考となれば幸いである。

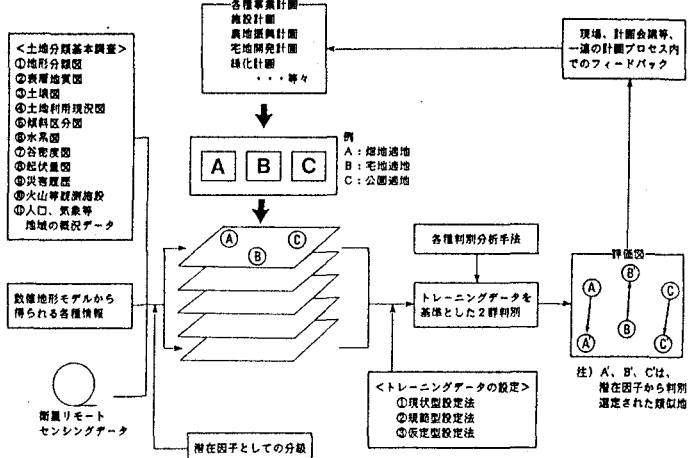


図-3 潜在因子モデルの全体概念（提案）

【参考文献】1) 中村英夫 編著：新体系土木工学50国土調査—地域の調査と分析—、技法堂出版、1984年
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手法の問題点、土木学会第44回年次学術講演会講演概要集第4部、PP.480～481、1989年10月