

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

鹿島建設(株) 正会員 前田 宗宏

1.はじめに 「衛星リモートセンシング」は、宇宙からの目として広域にわたる土地被覆状況の把握といった面で我々に新しい情報をもたらしてくれた。その利用範囲は海洋観測、森林管理、環境モニタリング等、多岐にわたっている。しかし、衛星リモートセンシングデータの処理／解析技術に関する研究は、さかんに行われているものの、利用ニアーズに応じた処理技術や種々の解析手法を整理し、建設分野などの実際の事業へ適用していくといったアプローチは数少ない現状にある。このような状況の中であっても、ここ数年の間に、衛星リモートセンシングデータから得られる情報だけでなく、数値地形モデルや各種の現地調査結果から得られる情報を融合して土地の価値を評価／分析する手法の研究がさかんに行われるようになってきた。その中でも特に、土地の持つ価値を面的に評価／分析する手法として分級評価手法があげられる。分級評価手法は、その考え方、処理概念が簡便であり、利用ニアーズは非常に高いものとして注目されてきた。ところが、評価結果に対して利用者側からは、土地の価値を評価する上で設定する地形や地質、土壤等の分級評価要因がどのような関わりを持つのか、また、評価リンク付けの基準はどのように説明するのかなど、多くの問題が指摘されており、分級評価手法の技術的な展開には大きな障壁となっているようである。本文は、衛星リモートセンシングデータや数値地形モデル、各種の地理情報などを総合的に利用することによって、衛星リモートセンシングデータをより効果的に利用できる可能性を秘めた手法としてこの分級評価手法に着目し、分級評価といった考え方について問題点を集約整理とともに、衛星リモートセンシングデータの効果的な利用へ向けた一つの指針を示すものである。

2.検討の目的 衛星リモートセンシングデータを効果的に利用していくアプローチの一つとして、従来から考案され利用ニアーズが高い分級評価手法に着目し、ここでは、次の2つの目的を設定した。

- ①分級評価方法に内在する問題点を抽出、整理する。
- ②①の結果を基に、具体的なシステム化へ向けた新たな分級評価の考え方を提案する。

3. 分級評価手法に関わる問題点の整理結果

分級評価の目的とするところは、「土地が持つ価値(「空間価値」と言われることもある)」によっていくつかの等級に分け、自然的、社会的、経済的な諸条件に基づいて、その土地の価値を分析することにより、現在あるいは将来に向けての最適な土地利用形態を形成すること」にある。このような分級評価に関わる問題点を整理すると大きく分けて次の4つの項目に集約される。

(1)分級評価要因の設定の問題 目的とする分級評価項目を説明するために設定する分級評価要因は、自然条件、社会条件、経済条件等、複雑多岐にわたっている。これらの要因は、個々の専門分野において、目的とする評価項目に対する因果関係が十分に検討されたものでなければならない。さらに、分級評価においては、これらの要因を相互に関係付けて評価するため、個々の要因間の因果関係をも分析できなければ、得られる分級評価結果の信頼性はもとより、その結果を用いて現場へフィードバックし、各種の事業計画へ適用していくことには問題がある。特に、衛星リモートセンシングデータから得られる情報、例えば植生、土地被覆状況などを分級評価要因として設定する場合には、評価項目を説明する上でどのような関係を持つのかを明らかにできなければならない。また、このような分級評価要因側からの一方向的な評価アプローチだけでは、複雑に関係する自然現象や社会現象を一意的な評価モデルで説明することは不可能と言っても過言ではなく、評価項目側から分級評価要因の取捨選択ができる等、評価項目と評価要因間の因果関係をも分析できることが必要である。分級評価手法の一連の処理過程において、分級評価要因の設定に関して分析できることが望まれる。

(2)分級評価基準(分級リンク)の設定の問題 分級評価を行う場合、設定された個々の分級評価要因について、

分級評価基準（分級ランク）を設定する。この分級評価基準は、国や都道府県などが地域性を考慮し、独自に調査研究した結果を指針化したものや分級評価の目的に応じて、その都度、専門家の知識や各種の既存資料から得た結果を基に設定されている。現状では、評価目的に応じた分級評価基準を明確に設定したものは見受けられない。問題点(1)で述べたように、分級評価要因の設定さえ、多くの不明確な要因が内在しており、さらに詳細な分級評価基準の設定においては、長期間にわたる専門的研究の蓄積が必要となる。分級評価項目、分級評価要因、分級評価基準といった3つの観点から総合的に分析できる考え方を組み込んだ新しい分級評価手法を構築する必要がある。図-1に従来からある分級評価の考え方と組み込まれることが望まれる分級評価のプロセスの概念を示す。

(3)適用すべき分級評価手法の選定の問題 分級評価には統計的方法、規範的方法等、さまざまな手法が考案されている。しかし、目的とする評価項目に対して、どの手法が適切でどの手法が不適であるのかといった最も基本的な問題に対しては明らかではない。分級評価手法を実際の事業計画に適用しようとする場合に、特に問題とされる点である。この問題を解決するためには、同一の分級評価要因、分級評価基準を設定し、種々の分級評価手法による評価結果を比較検証することが必要とも言われているが、検討に要する多大な時間と労力、さらには、特定の仮定に基づく検証実験的な要素をかなり含むことから、あまり得策とはいえない。目的とする評価項目毎の分級評価モデルの構築も当然必要とされるであろうが、まず第一に着手しなければならないことは、どのような地域の評価項目、評価要因に対しても適用性を持ち、かつ評価要因を様々に変化させても一般性を失わない分級評価手法を検討し、モデルとして具体化することである。

(4)分級評価結果の現場へのフィードバックと分級評価精度の問題 分級評価結果は、事業計画等の基礎資料としてだけでなく、過去、現在、未来にわたって利用される基本情報として蓄積、管理、運用されることによって、より効果的に利用できるものと考えられる。しかし、現状では、分級結果の蓄積、管理運用といった概念の構築すら及ばず、選定された分級評価要因と処理プロセスに従った処理結果が提出されるにとどまり、解析結果に対する現地へのフィードバックや事業計画への展開に十分に寄与したものとはなっていない。これは、得られる分級評価結果の精度と信頼性が明確でないことに起因している。例えば、設定した分級評価基準によって分級評価された結果が、何らかの指標によって定量的に評価されれば、分級評価の精度ののみならず、衛星リモートセンシング等を適用したより新しい技術の展開が期待できる。

4. 分級評価への提案 分級評価で取り扱うデータは、例えば地形や土壤の分類項目に数値ランクをつけて名義尺度的に用いたり、土地利用適度度として優:1、良:2、可:3、不可:4といった評価ランクをつけて順序尺度的に評価要因を設定する場合が一般的である。このような尺度を持つデータを分析する上で、前述した問題に対応できる考え方として多変量解析手法に代表される数量化理論があげられる。数量化理論の基本的な考え方だが、この名義尺度と順序尺度の個々のカテゴリに対して、ある意味で最適な数量を与え、間隔をもつ尺度のデータとして定量評価／分析しようとするものであることから、今後、図-1で示したような分級評価項目、分級評価要因、分級評価基準といった項目間の関係を分析する効果的な手法の一つとして、分級評価の一連の処理アローリズムの中に、数量化理論の考え方を新たにモデル化して組み込み、その適用性を検証する必要がある。

5.まとめ 本検討では、衛星リモートセンシングデータの利用を念頭に置いた一般的な分級評価の考え方に関する問題点を整理したが、現在、これを基に実際のシステムへのアプローチを開始し、検討を進めている。

【参考文献】

- 1)石川県における環境条件の分級とその利用に関する研究,石川県衛生公害研究所年報VOL.18,19(S56,57年)

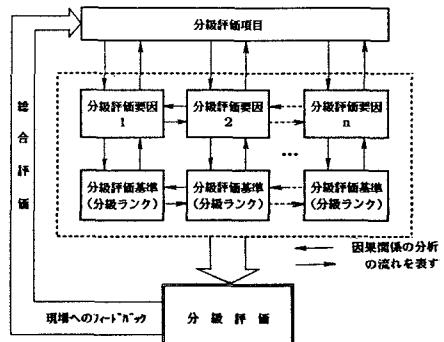


図-1 分級評価のプロセス（提案）