

ランドサットによる土地の被覆分類について

信州大学 正 員 奥谷 巖
信州大学 学生員 〇杉山 信太郎

I はじめに

ランドサット衛星などのMSSデーターによる土地被覆分類は、広範囲の地域における土地の利用状況やその経時変化を解析する上で有効な資料として近年、用いられつつあり、その利用法の高度化とともに分類精度の向上が要求されている。本稿ではこの分類手法をいくつか提案し、またそれらの比較と分類精度向上の可能性について検討をくわえらるものとする。

II 推測的な手法を用いた土地被覆分類

本稿では、推測的な分類手法として、重回帰分析と数量化理論工類を用いるものとする。概率的にこの手順を述べらるば次のようになる。

まず任意のトレーニングエリアをメッシュ分割しその地域における分類項目別のメッシュ数や比率を求めらる。次にそのエリアのMSSデーターを用い、以下にあるような解析手法の重回帰分析であれば回帰係数、数量化理論であればあるアイテムの特定カテゴリーに対する評点という、た形で、パラメーターによる分類項目とMSSデーターとの対応関係を求めらるのである。そこでこうして得たパラメーターを用いトレーニングエリアとは別の分類対象エリアの土地分類を推定することが可能となるのである。

II-1 重回帰分析を用いる手法

地域をメッシュ分割し分類項目について目視判読を行なう。こうして得たメッシュ数を y_{ik} とし次のような目的変数とせらる。

目的変数 y_{ik} : 第 k 地域内の分類項目 i に属するサンプル個数または面積。

この目的変数に対し説明変数としては次のもの

を用いることにより重回帰分析を行なうのである。

(a) クラスターの数

説明変数 x_{ik} : 第 k 地域内のMSSデーターに対しクラスター分析を行なう、地域内のMSS画素を J 個のクラスターに分ける。こうして得た画素数を表わす。

クラスター分析は、データー間の類似度を基として機械的にその分類可能な手法であり、MSSデーターのような多次元的な情報を含む対象として客観的な分類ではあるが、クラスターと分類項目との対応関係に客観的な判断基準が明示されないといふ、たところに問題点がある。

(b) バンドごとの輝度の平均値ならびに標準偏差
説明変数 x_{ikb} : 第 k 地域内のMSSデーターのバンド b ($b=4, 7$) の平均値 ($n=1$ の場合) と標準偏差 ($n=2$ の場合) を表わす。

この手法は、(a)に比べ、各説明変数による分類が分光特性という性格を有するたため、各被覆分類の物理的特性なる両者の対応関係の客観的な判断基準を示し得る利点を有している。たたしこの手法はMSSデーターの持つ多次元的情報の一つに注目したに過ぎず、これで分類を説明し得るのかという疑問は残る。

(c) 各バンドの輝度帯ごとの画素数

説明変数 x_{bik} : 輝度 $0 \sim r_1$ の画素数
 x_{bik} : " $r_1 \sim r_2$ "

と以上のように b バンドにおける地域内の輝度帯を示している。

この説明変数の分類は、性格的には(b)に準ずるものである。またその精度は輝度帯の設定に大きく依存するものであり、帯域の設定には、細心

の注意を必要とする。

II-2 数量化理論Ⅰ類を用いる手法

II-1と同様に1つ第1地域のカテゴリ項目1に属するメッシュの数、もしくは面積を外的基準数と定めて使用するものとする。またアイテムとしては以下のようにII-1の説明変数と同値のものを採用するものとする。数量化理論Ⅰ類は本来、定性的なアイテムに基づき、定性的な外的基準を定めるものであるが、本研究のように、MSSデータの拾い出しや、メッシュデータの目視判読のような誤差を大きく含むと考えられる事象には、定量的な説明変数よりもカテゴリ化により大まかに扱われたアイテムの6かより精度良く外的基準を推定し得るのではないかと考え、この手法を用いることとした。

なおアイテムの設定は以下のように、前節と同じくする。

(a) クラスター数

(b) バンドごとの輝度なるかに標準偏差

(c) 各バンドの輝度率ごとの画素数

各アイテムのカテゴリは、機械的に設定するのではなく、アイテム内のデータの分布を確認した上で恣意的に設定するものとする。

III 判別的な手法を用いた土地被覆分類

この節では、判別のための手法である数量化理論Ⅱ類と判別分析を用いるかその方法の概要について以下に述べる。またトレーニングエリアをメッシュ分割し、その中から土地分類がメッシュ内で一様である（例えばメッシュ内が全て森林であるような）メッシュを選び出していき、分類項目ごとのメッシュ群を設定する。次にこれらのメッシュに対応するMSSデータを抽出し、このMSSデータをもつてこれらのメッシュを代表させ、分類判別用データとして下記の判別手法を適用せしめるのである。こうして判別の準備が整った段階で、任意の判別対象エリアをメッシュ分割

したもののMSSデータとこれら判別手法に適用し、そのメッシュもしくはメッシュ群などの分類項目に帰属するものを判別する。この手法は前節の推測的手法に比べトレーニングエリアの選定に非常に多くの作業量を必要とし、かつその精度が、分類精度に大きな影響を与えることは注意を要する問題である。

III-1 判別分析を用いる手法

判別分析を用いた被覆分類を行うには、次のようにする。まず分類項目1に属するメッシュのMSSデータに関して以下に述べるような変数を $R(x_1, x_2)$ と次元表示し、各被覆分類ごとに標準化を行い、判別用データとする。次にメッシュ化した判別対象エリアのMSSデータに対しマハラノビスの汎距離を用いて、メッシュの土地被覆分類を行う。この手法は推測的手法の重回帰分析を用いた手法と対応しており、ここで用いる変数も、II-1(a)(b)(c)で述べられている各ケースの各説明変数とそのまま用い、ケース別の分類を行うものとする。

III-2 数量化理論Ⅱ類を用いる手法

外的基準には分類項目1を採用する。この各分類項目に属する、トレーニングエリアのMSSメッシュデータを用い任意の判別対象エリアの被覆分類を行うことは前節同様であるが判別にあたっては、以下に述べるようなアイテムに対し、カテゴリを一つ減じて各カテゴリを独立とみなすことにより、マハラノビスの汎距離をこの節でも設定できることを利用し行うのである。なおこの手法も、前節の数量化理論Ⅰ類に対応しているもので、残りのアイテムとカテゴリもII-2(a)(b)(c)で使用もしくは選定されているものをそのまま利用し、ケース別の分類を行うものとする。

参考文献 沼田実, 出口進士: MSSデータによる土地被覆分類項目の設定に関する研究, 土木学会論文集 第377号/Ⅱ-1 1984年7月