

IV-212

比演算処理とISODATAの複合分類法

— MOS-1・MESSR画像データの適用 —

筑波大学 正員 ○ 星 仰
 筑波大学大学院 西村 公司
 筑波大学 正員 池辺八州彦

1) はじめに

統計的パターン認識手法であるISODATAは1965年頃から発展して、アルゴリズム化などの研究が進み、衛星画像データのような画素単位のデータに対してもリモートセンシング分野などで応用されてきた。したがって、ISODATA手法の単独利用は十分研究されてきたので、複合分類法としてISODATAの活用性を試みる。すなわち、本研究は教師なし分類手法であるこのISODATAの単独利用では認識力がなく、かつ知能を持たないので、基本的な地表パターンの分類に対して人工知能(AI)を比演算処理で与えようとするものである。そして、AIによる判定基準の下で3種の地表パターン(雲・雪などのクラスA、陸域のクラスB、そして水域・陰のクラスC)を自動的に認識し、各クラスの一部に対してさらに詳細な分類をするためにISODATAを適用する。この複合分類法をここでは"比演算ISODATA"と名付け、この手法の特徴を説明する目的でMOS-1・MESSR画像データを実験に用いてこの手法の適用性を調べる。そして、この複合分類法の実用性を示すと共に計算機の処理時間などの特性について検討する。

2) 比演算処理のAI基準

海洋に囲まれているわが国ではLANDSAT・MSS画像はもとより、MOS-1・MESSR画像でもほとんどの陸域のシーンは海水域を含んでいる。このため、陸域パターンの分類をすることを目的にしても海水域と陸域は同居しているため、やゝもすると全く対象にしていけない背景のパターンまで対象パターンと同程度に詳細にクラスタリングしてしまうということがたびたび起こる。このような問題点を解決するために人工知能(AI)として比演算処理の基準により画像内の"対象"と"背景"を区別する。一般に画像処理で提案されている"対象"と"背景"の分離は2値画像によるものである。ここで提案する"比演算ISODATA手法"の比演算では地表パターンの特性を考慮して3種類のクラスに分ける。したがって、背景には1ないし2種類のクラスが割り当てられる。比演算の基準としてはマクロ的によく地表パターンの反射率を表わしている図-1などを参考にして、図-2のような判定基準を定めた。この判定基準には比演算尺度 $R1 = IR/G$ と $R2 = R/G$ を採用している。 $R1$ では0.4と0.9をスレッショールディングとして、ほぼ3種類のクラスA, B, Cに区別する。そして、 $R2$ 尺度の基準によって、より正確な陸域のクラスを定める。

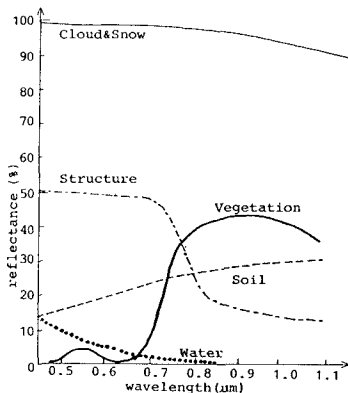


図-1 地表パターンの反射特性

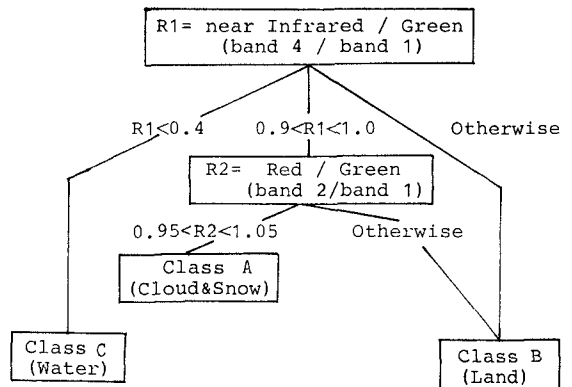


図-2 比演算処理の基準

3. 複合分類法のMOS-1・MESSR画像への適用

わが国の海洋軌道衛星MOS-1は1987年2月に打ち上げられたばかりであるので、MESSR画像データの実用検証が必要である。この検証を兼ねて、MOS-1・MESSR画像データが複合分類法の実験データに選定された。この実験データはPath 21-Row 70（西）の富士山のシーンで、昭和62年5月31日に抽出された最も新しい画像データの一つである。この富士山のシーンに対して比演算処理をして、3種類のクラスに分けたものの一部を図-3に示す。この図-3は陸域を抽出したものであるが、各クラスA, B, Cに対して個別にISODATA分類手法を適用したところ、表-1のような処理時間を得た。まず、比演算処理については、(1024×1024画素)×4バンドのデータファイルに対して約163秒かった。つぎに、陸域クラスについてISODATAを単独処理(920,433画素)×(4バンド)するとサンプリングに9秒、分類に267秒かかり、合計約276秒費やした。本研究で提案する複合分類法の"比演算ISODATA"では同じ陸域クラスに対して約274秒となった。

4) 複合分類法の考察と結論

複合分類法では予め分類対象を選択することができ、クラスA, B, Cのいずれか、もしくは複数のクラスを選定する。比演算処理によってクラスA, B, Cが自動的に認識され、選定されたクラスのみにはISODATAが適用される。この比演算処理とISODATAを2段階に個別に処理すると、比演算結果のデータファイルと原データファイルをISODATA分類時には同時にアクセスするために長時間を費やしている。比演算処理では比演算処理の結果をそのまま用いてISODATAに受け渡すために単独にISODATAを処理した時間と同程度となった。このことから、ここで提案する比演算ISODATAによる複合分類法は解析となる対象にのみISODATAが適用されるため、統計学的にみても、よりよい分類結果を得ることができると考えられる。また、コンピュータの処理時間に対しても、単独にISODATAを処理した時間より多少短縮でき、高速性は維持できると思われる。

なお、本研究の計算処理には筑波大学学術情報処理センターに設置してあるFACOM M780モデル20を使用した。

表-1 複合分類法の処理時間

Class Name	Number of Pixel	ISODATA(sec.)		band ratio ISODATA(sec.)
		Sampling	Identification	
Whole pixels (1024×1024)	1,048,576	13"	339"	-
Class A	66,707	10"	166"	174"
Class B	920,433	9"	267"	274"
Class C	61,436	10"	164"	177"



図-3 複合分類法による陸域の抽出結果

参 考 文 献

- 1) Hoshi, T., Uchida, S. and Nishimura, K.: "Automatic Classification Algorithm of Principal Ground Cover Pattern in Satellite Image", Proc. of 16th ISPRS, 1988.7.
- 2) 星 仰、張 紹星: "ISODATA分類法のパラメータの性状", 日本写真測量学会秋季学会術講演会発表論文集, pp.137~140, 1987.10.