

比演算処理による衛星画像内のパターン分類*

3ZB-04

星 仰 中井 賢一†
茨城大学‡

1 はじめに

近年、リモートセンシングの衛星画像を管理するためにデータベース化することが重要になってきている。解析地区の画像検索を行う際に、雲量、地域などを検索項目として用いることができると、リモートセンシングなどの画像の検索が容易になる。

本研究では、比演算処理を用いて衛星画像内部のパターンを水域、雲・雪域、森林地域、農耕地域の4種類にマクロ分類し、海岸線の抽出等を試みる。これらの抽出結果の検索等への活用性を報告する。

2 閾値と比演算処理

一般的に、各画像間には明暗の差や劣化などがあるため閾値処理のみでは分類を推し進めることは難しい。各バンド間の比により分類する比演算処理は劣化画像に対しても安定した分類を行うことができる。一方、閾値処理は雲・雪域など他と著しくデータ値の異なるパターンを判別する際には有効な手段である。

そこで、本研究では閾値処理と比演算処理を組み合わせた分類を用い、以下の順序で画像内をマクロ分類する。このとき、特性の全く異なった対象が混在したミクセル画素や、マクロ分類項目に対応させることが難しい場合も想定されるので、これを”その他”項目として設ける。

- 【1】雲・雪域の抽出
- 【2】水域の抽出
- 【3】森林地域の抽出
- 【4】農耕地域の抽出

3 LANDSAT-MSS への適用結果

適用した LANDSAT - MSS 画像は鹿児島県薩摩半島地区で、PATH-ROW は「121-38」、原画像サイズは 3596*2983pixel あるが、検索画像として

* "Pattern classification in the satellite image by the ratio operation processing"

† Hoshi Takashi and Kenichi Nakai

‡ Ibaraki University

4-12-1 Naka-narusawa, Hitachi, Ibaraki 316, Japan

512*512pixel に間引く。これを図1に示す。そして、図1に上記の比演算処理により、雲・雪域、水域、森林地域、農耕地域を抽出し、これらからマクロ分類図を作成したものを図2に示す。陸域の中で若干水域に誤分類されている個所があるが、これは山岳の陰などで電磁波特性値が水域のそれと類似による。

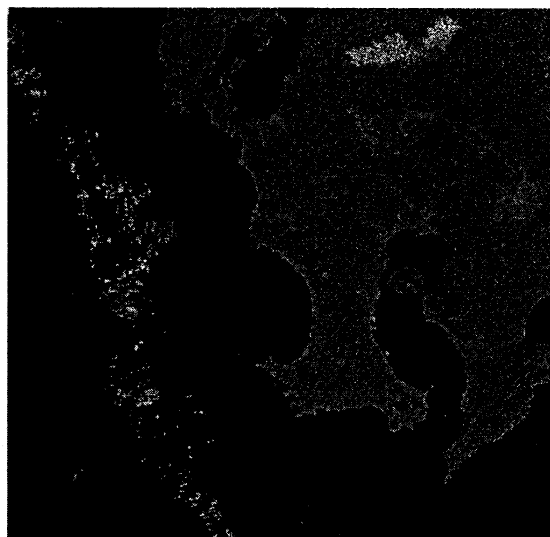


図1 LANDSAT 原画像

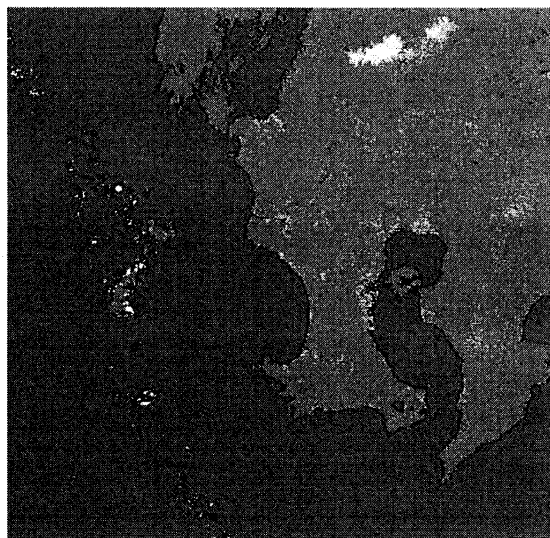


図2 マクロ分類適用画像

4 画像検索等への応用

衛星画像をデータベース化していくと、PATH-ROW の不明な画像に遭遇することがある。その場合、人間が自分の知識や地図と照合して場所を特定するが、図2のマクロ分類の結果よりそれを判断する方法を考察する。あらかじめ、マクロ分類した画像内部を 1,4,9 分割し各パターンの割合をデータとして蓄えておく。これを必要なシーンだけ例えば日本全国分持つ。ここで、PATH-ROW の不明な新たな画像が現れたとき、同様にマクロ分類して 1,4,9 分割時の各パターンの割合を出す。そして、蓄えたデータと各マス目毎に照合し、一番マッチする画像を検索しその推定 PATH-ROW を出力する。この際、誤分類や雲・雪域などの影響で同地域でもシーンによって割合が変化するので、どの程度の幅をもってマッチしたと定義するのが問題となる。表1に図2での9分割時の各パターンの割合を示し、表2に±5%、±8%幅で検索照合した結果を示す。

このほか、海岸線は画像内を分類したときにもっともマクロ的な境界線であり、その画像がどの地域を示しているのかを知る重要な手がかりになる。そこで、図2のマクロ分類結果を基にして海岸線を抽出したものを図3に示す。この、海岸線の抽出情報は検出画像の副産物である。

5 おわりに

表2より、LANDSAT-MSS の1シーンの画像の1,4分割では推定される PATH-ROW が複数同確率で出てくるが、9分割まで詳細にすると1つにまで絞り込むことができた。

水域の分類精度は95%以上だが、雲域の比較的薄い部分では画素値が低いために3,4割が誤分類された。本研究より、海岸線・水域の割合等といった検索条件が可能になると思われる。

今後の課題として、比演算処理での分類精度の向上、分類した農耕地域と海岸線より市街地または港の検出等が挙げられる。

参考文献

- [1] 中井賢一、星仰：“衛星画像内検索のためのマクロ分類とその応用”、情報処理学会、第58回大会論文集、Vol3, 5T2, 109-110, 1999
- [2] 星仰、一澤英樹：“G-BASE による衛星画像内検索のためのシステム構築”、情報処理学会、第58回大会論文集、Vol3, 5T1, 107-108, 1999

表1 9分割時の各パターンの割合 (%)

	1	2	3		
森林地域	4	65	90	1	a ₁₁
農耕地域	0	2	3		a ₁₂
雲・雪域	2	1	2		a ₂₁
水域	93	31	0		a ₂₂
その他	1	1	5		
森林地域	3	43	69	2	a ₁₁
農耕地域	0	2	3		a ₁₂
雲・雪域	2	0	0		a ₁₃
水域	93	54	23		a ₂₁
その他	2	1	5		a ₂₂
森林地域	0	14	22	3	a ₂₃
農耕地域	0	0	1		a ₃₁
雲・雪域	1	0	0		a ₃₂
水域	98	85	72		a ₃₃
その他	1	1	5		

表2 PATH-ROW の検索結果

a) ±5%幅

b) ±8%幅

1分割	1分割
116-36 119-37	116-36 116-29
121-38◎ 117-34	121-38◎ 120-38
	116-31 119-37
	117-34
4分割	4分割
116-30 118-34	116-32 118-34
121-38◎ 121-41	116-30 114-29
122-36	116-33 121-41
	121-38◎ 122-37
	118-37 122-36
9分割	9分割
121-38◎	121-38◎

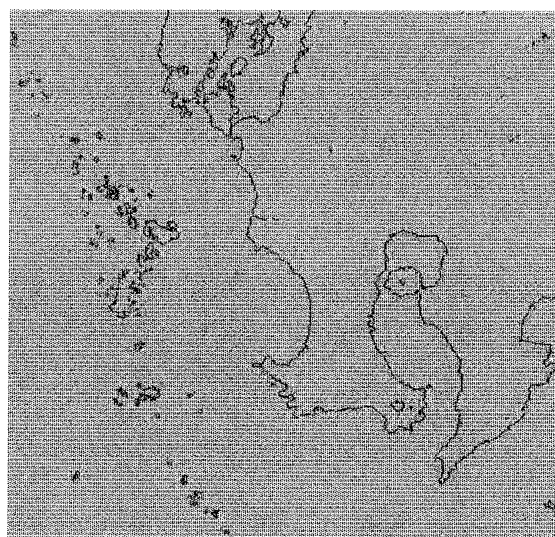


図3 海岸線抽出画像