

衛星(MOS-1)データによる火山を含む地域の特徴抽出

2F-5

尾崎敬二

九州東海大学工学部

1. はじめに

従来から、衛星データによる大気汚染あるいは、その他の環境汚染のモニタリングには、多くの関心が寄せられてきている。しかし、汚染状況の検出あるいは、抽出方法は、リモートセンシングの分野においては、ほとんど確立されていない。マルチスペクトラルのセンサーによる、多バンドの観測値の解析により、土地被覆分類の方法は、数多く、提出されている。この、土地被覆分類の方法により、汚染状況の特徴が抽出出来ないかと、我々は、いくつかの方法を試みてきた。¹⁾ まず、工業地帯の煙の分布状況を抽出する試みを九州のいくつかの工業地帯に行ってみた。しかし、煙の検出は非常に微妙でかつ、高度900Kmの衛星のセンサーの解像度からみて、困難であった。しかし、この試みによって、工業地帯独特の特徴を衛星画像データから抽出することが、可能になってきた。²⁾ 土地被覆分類の方法の中で、教師付き分類法により、標本地点をいくつか選び、トレーニングエリアとして、もとの画像データを分類する最尤法は、一見、人間の手が介在し、強力な方法と見えるが、標本地点の拾いだし、また、グラウンドトゥースデータとの照合によるクラス分けに、かなりの人為的誤差が入り込むことが、経験されている。このため、教師無し分類法を当てはめて、衛星データを分類し、そこから、特徴を抽出する方法が、次に考えられるが、種々の方法には、それぞれ一長一短があり、今回の問題の適用には、限界があると考えられた。そこで、全く新しい教師無し分類法として、衛星からのデジタルデータをそのまま、用いて、分類用の一元的指標を作成し、これによる分類を検討した。多チャンネルのセンサーのバンド値の比を、適切に組み合わせることにより、特定の地域の特徴を抽出出来ることが示されている。また、大気汚染とLANDSATのTMデータのバンド比の関係も、近年報告されている。³⁾

Extraction of Peculiarity of Areas Including a Volcano by Data from Marine Observation Satellite-1

Keiji Osaki

Kyushu Tokai University

この新しい指標は、MOS-1のMESSRセンサーの4つのバンド値の比の値である。また、この指標により、分類処理の過程に置いては、トレーニングデータを作成しないで、一次分類が可能となった。

2. 新指標による雲仙普賢岳付近のMOS-1 (MESSR) データの教師無し分類

今回の解析に使用した衛星データは、東海大学宇宙情報センターにおいて、1993年9月25日に受信されたものを、601×401画素に切り出したものである。表1に、雲仙普賢岳付近のMESSRの4つのバンドCCT値を示す。No. は、各地点を判別するためのもので、図1のフォールスカラー画像に示している7つの番号と、対応している。表の項目の内容は、以下の通りである。

b1~b4は、MESSRセンサーのバンド1~バンド4のCCT値。IvとIsは、植生活性度指数と散乱度指数で、それぞれ $b3/b2$ 、 $b1/b4$ で定義される。Isvは、この

表1 雲仙普賢岳付近のMESSRバンドCCT値

No.	b1	b2	b3	b4	Iv	Is	Isv	Log(Isv)	Nsv	trut
1	15	10	4	2	0.40	7.50	18.75	1.27	0	海
10	14	10	4	2	0.40	7.00	17.50	1.24	0.02	海
15	14	9	4	2	0.44	7.00	15.75	1.20	0.04	海
3	16	12	5	3	0.42	5.33	12.80	1.11	0.10	海
2	18	14	6	4	0.43	4.50	10.50	1.02	0.15	海
20	21	17	8	5	0.47	4.20	8.93	0.95	0.20	海
11	25	26	13	8	0.50	3.13	6.25	0.80	0.29	火砕
18	27	30	16	9	0.53	3.00	5.63	0.75	0.32	火砕
9	26	24	13	9	0.54	2.89	5.33	0.73	0.34	三角湾
16	31	36	22	15	0.61	2.07	3.38	0.53	0.46	溶岩
17	33	36	24	16	0.67	2.06	3.09	0.49	0.48	溶岩
7	33	38	25	17	0.66	1.94	2.95	0.47	0.49	火砕
22	23	21	17	12	0.81	1.92	2.37	0.37	0.55	市街
4	28	27	22	15	0.81	1.87	2.29	0.36	0.56	山
19	27	26	22	15	0.85	1.80	2.13	0.33	0.58	煙
23	25	26	23	16	0.88	1.56	1.77	0.25	0.63	市街
5	18	17	17	12	1.00	1.50	1.50	0.18	0.68	山
21	22	22	20	17	0.91	1.29	1.42	0.15	0.69	市街
12	20	17	25	18	1.47	1.11	0.76	-0.12	0.86	陸
8	14	10	16	13	1.60	1.08	0.67	-0.17	0.89	陸
6	13	10	16	15	1.60	0.87	0.54	-0.27	0.95	山
14	14	11	20	16	1.82	0.88	0.48	-0.32	0.98	山
13	13	11	20	16	1.82	0.81	0.45	-0.35	1.00	山

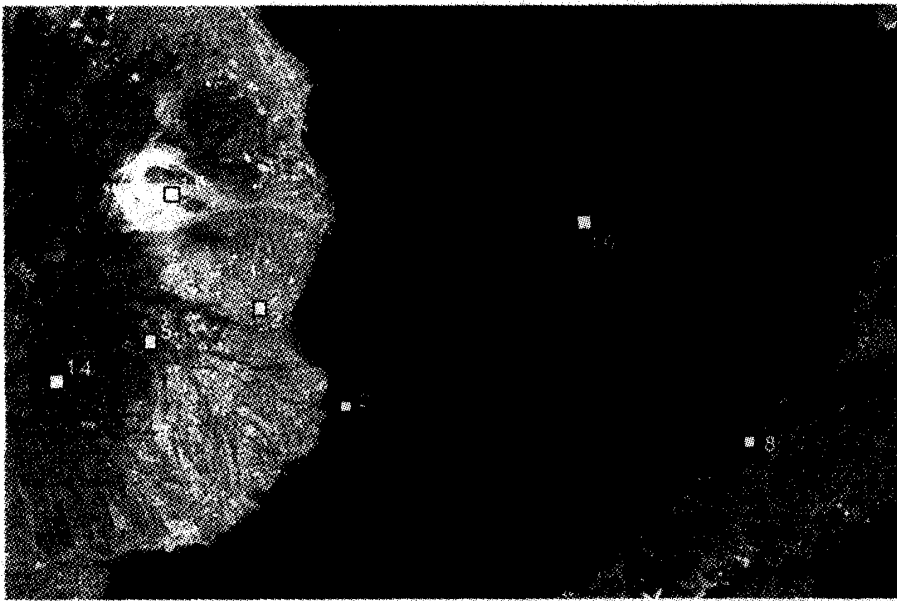


図1 雲仙普賢岳付近の衛星 (MOS-1) フォールスカラー画像

2つを統合化したもので、新しい指標である。 $I_{sv} = I_s / I_{vs} = (b1b2) / (b3b4)$ で定義される。さらに、この新指標 I_{sv} は、10進数の3桁程度のオーダーに広がっているため、常用対数を取り、また、正規化をこの $\log_{10}(I_{sv})$ の最大、最小値で行い、 N_{sv} が得られる。表1は、この N_{sv} の値の昇順でソートしたものである。 N_{sv} が、0.1程度までが、水域で、0.8以上では植生域を示している。市街地、裸地は、0.5近傍である。 N_{sv} は I_{sv} の最大値からの偏移の程度を示すので、 I_{sv} 最大値が、 $N_{sv} = 0$ に対応している。

グランドトゥースの情報は、地図と図1のフォールスカラー画像によって得たものである。さらに、この N_{sv} 値を10倍し、整数部を取り出した値に基づいて、インデックスカラー表示した画像が、図2である。図1では、淡く海上に見える普賢岳からの煙の分布の様子が、図2では、はっきり現れている。

3. まとめ

MOS-1 (MESSR) のバンドCCT値の適切な比を求めることによって得られる新指標は、従来の教師無し分類手法とは、異なる新しい分類手法を可能にした。

この新しい指標は、散乱度数と植生活性度数の比で定

義され、多チャンネルの情報も、一元化した指標により、分類可能であることを示した。

この指標により、通常のフォールスカラー画像では、判別困難な、火山からの煙の検出を、今回の新しい教師無し分類で得た画像では、容易にかつ、オペレータの人的介入なしに、可能とした。

この手法を他の地域、例えば工業地帯の汚染推定地域の抽出に適用することが、現在進行中である。



図2 雲仙普賢岳付近の新分類指標による教師なし分類画像

参考文献

- 1)尾崎敬二:Monitor of Area Covered with Smokes from Industries by MOS-1 Image Data, IGARSS'93,vol.IV,1993, pp.2144-2146.
- 2)尾崎敬二:Extract of Polluted Area in Industrial Complex by MOS-1(MESSR) Image Data,Igarss'94,vol.IV,1994
- 3)藤井寿生他:都市・工場周辺地における衛星データによる森林域の大気汚染度評価, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.11,1991,pp5-19