

衛星(MOS-1)データによる九州工業都市の 特徴抽出

3M-6

尾崎敬二

九州東海大学工学部

1. はじめに

MOS-1（海洋観測衛星）に搭載されているMESSRセンサは、バンド数がLANDSATに比べ、少ないが、その受信データは手軽に利用できる。これを用いて北九州市の工業地帯の汚染地域とみられる領域の抽出を、バンド比の2次元散布図によって試みてきた。そのバンド比は植生活性指数とみられる近赤外バンド1と赤色光の比と、散乱度指数とみられる緑色光と近赤外バンド2の比である。これを用いた分析は、主成分分析と比較しても、遜色のない特徴抽出を可能とした。しかし、この方法では、水域と汚染地域とみられる地域の重なりが十分分離できなかった。今回は、この点の改良と、新しい特徴抽出のための指標を導入して、土地被覆分類画像を作成することをめざして、いくつかの試みを行ったので、報告する。

2. MOS-1(MESSR)データの新しい指標に基づく分類

使用されたMOS-1データは、1993年5月20日の午前11時頃に、九州上空からとられたもので、北九州市、福岡市、佐賀市、大牟田市の4地域に切り出して解析を試みた。それぞれ、パソコンでの画像処理に適するように、540×400ドット（27km×20km）の大きさである。それぞれのシーンの中から、代表的な分類用の17～18地点を国土地理院の地図と参照しながら、選択し、各バンドのCCT(Computer Compatible Tape)の値を各地点ごとに取り出した。このトレーニングデータから、まず、植生域(v)、非汚染市街地域(n)、水域(w)、汚染候補地域(p)の4つに分類する。植生活性指数を I_v 、散乱度指数を I_s として、CCT値を2次元プロットしてきたが、新しく I_{sv} を水域植生域分離指数として導入する。これは、 I_v 、 I_s 2次元平面における、原点からそのプロット点を結ぶ直線の傾きを示している。この導入により、水域と植生域は、一元的な I_{sv} の値で明確に分離できるようになった。 I_v 軸（垂直軸）に近づく傾きの位置に、水

域、 I_v 軸（水平軸）に近い傾きの位置に植生域が分布する。つまり、この指標の値の大きい順に $w \rightarrow p \rightarrow n \rightarrow v$ となり、一元的に I_{sv} の値から、さまざまな特徴の地域の抽出の可能性が生じた。表1には、北九州市の17地点のCCT値、 I_v 、 I_s 、 I_{sv} の値の一覧を示している。

例えば、表1によると、海は $I_{sv} > 7$ 、山林や植生域は、 $I_{sv} < 1$ 、汚染推定地域は、 $4.5 < I_{sv} < 6$ 程度と推測できる。しかし、いくつかの問題となる地点も存在する。No 8の地点は、洞海湾の稼働工場地帯に隣接しているところであり、しかも、 I_{sv} の値は3.7である。バンド4の値から分類すれば、水域に該当すると思われるが、しかし、 I_v の値は0.9と高く、植生域に近い値を持つ。現地調査の必要な地点である。次に、図1には、 I_v - I_s 2次元平面でのCCTプロットを示す。この図からもNo 8の地点は、別の分類に属することが推察される。また、市街地域はその性質上、さまざまな物体が存在するので、かなりの広がりを見せるといえる。No 12の地点は、市街地域であり、植生域のグループにも近い。

次に、北九州市と同様に工業地帯を海岸線ぞいに持つ大牟田市を取り上げてみる。表2には、表1と同様

表1. 北九州市の17地点のCCT値、 I_v, I_s, I_{sv} 値

地図上での分類	NO	v1	v2	v3	v4	lv	ls	lsv
海	4	25	23	11	6	0.48	4.17	8.71
海	5	25	23	11	7	0.48	3.57	7.47
稼働中の工場	1	22	24	12	7	0.50	3.14	6.29
稼働中の工場	7	29	33	16	10	0.48	2.90	5.98
稼働中の工場	13	24	23	12	8	0.52	3.00	5.75
市街地域	11	30	29	17	12	0.74	2.50	3.38
稼働中の工場	3	23	21	12	9	0.57	2.56	4.47
非稼働中工場	6	28	32	18	12	0.56	2.33	4.15
非稼働中工場	2	31	31	17	14	0.55	2.21	4.04
川	8	24	13	12	7	0.92	3.43	3.71
市街地域	14	29	32	16	11	1.23	2.64	2.14
非稼働中工場	10	28	30	18	11	0.56	2.55	4.53
市街地域	12	32	33	18	13	0.60	2.46	4.10
山林	15	20	18	25	21	0.76	0.95	1.26
山林	16	20	17	25	16	1.39	1.25	0.90
山林	9	21	18	25	19	1.39	1.11	0.80
山林	17	22	21	26	20	1.44	1.10	0.76

Extraction of Peculiarity of Industrial Cities in Kyushu by Data from Marine Observation Satellite-1

Keiji Osaki

Kyushu Tokai University

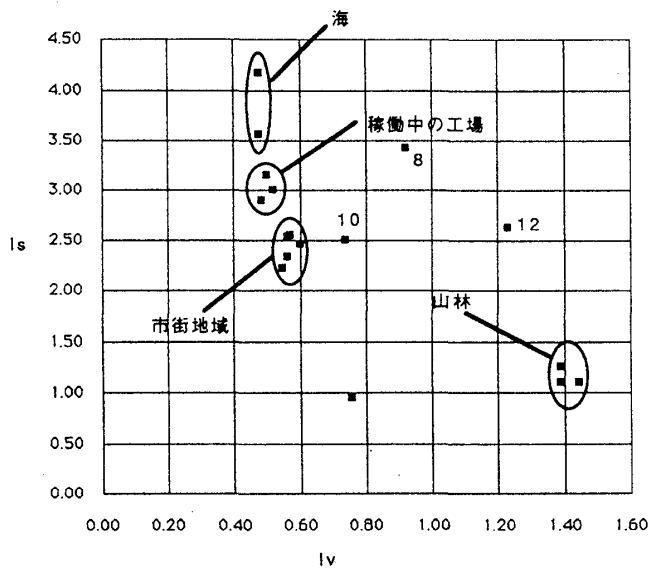


図1. 北九州市のCCT値散布図

に、CCT値と I_v , I_s , I_{sv} の一覧を示している。このCCT値は表1と異なり、線形なコントラスト強調変換を実施したものである。これをみてもわかるように、 I_{sv} による分類は、このコントラスト強調変換にあまり、影響されないことがわかる。表2において、 I_{sv} の大きい地域は水域であり、 I_{sv} の小さい地域は植生域であることが、明確に示されている。これらの表では、地図からのグランドトルスデータであるため、いくつかの誤差を含んでいると思われる。No13は、川とみなされているが、明らかに、水域ではない I_{sv} 値を示している。大牟田市の場合は、工場地帯あるいは汚染推定地域は I_{sv} の値が、1から3程度の範囲にあるように見られる。図2には、この大牟田市の I_v - I_s 2次元平面でのCCTプロットを示す。5つの地域が明確に分離されているといえよう。

3. おわりに

バンド比 I_v , I_s 値を2次元平面にプロットすることにより、水域、植生域の分離は、非常に明確になり、その他の地域の分離あるいは、抽出が可能であることを示した。また、新しく I_{sv} の指標を導入することにより、一元的に水域、非汚染市街地域、汚染推定地域、植生域の分類が可能となった。また、この指標 I_{sv} は、線形コントラスト強調変換によって、ほとんど影響を受けず、相対的な I_{sv} 値の範囲比較により、効率的な分類を行うことができる。ここに、示したのは、北九州市と大牟田市のCCTデータだけであるが、福岡市、佐賀市では、 I_{sv} 値によって別のカテゴリーに属すると思われる、地域の抽出が実現できている。この指標を用いて、土地被覆分類画像を作成し、従来から採用されて

表2. 大牟田市の17地点のCCT値、 I_v , I_s , I_{sv} 値

地図上での分類NO	$v1$	$v2$	$v3$	$v4$	I_v	I_s	I_{sv}	
海	12	51	40	17	11	0.43	4.64	10.91
海	11	61	32	17	11	0.53	5.55	10.44
工場	1	82	64	34	32	0.53	2.56	4.82
川	14	112	88	51	43	0.58	2.60	4.49
港	9	71	72	51	32	0.71	2.22	3.13
工場	3	173	191	136	117	0.71	1.48	2.08
貯炭場	6	41	40	34	32	0.85	1.28	1.51
川	13	92	96	68	117	0.71	0.79	1.11
工場	4	163	143	145	159	1.01	1.03	1.01
工場	2	51	40	51	43	1.28	1.19	0.93
工場	5	31	32	34	32	1.06	0.97	0.91
工場	1	41	24	34	32	1.42	1.28	0.90
水田	7	51	40	136	117	3.40	0.44	0.13
水田	8	51	32	145	128	4.53	0.40	0.09
山林	15	20	24	153	149	6.38	0.13	0.02
山林	16	20	16	187	170	11.69	0.12	0.01

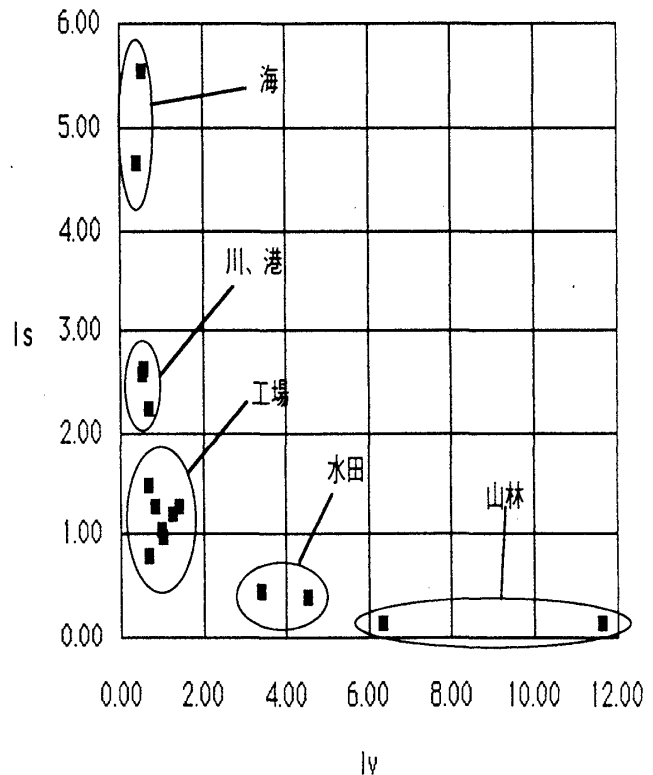


図2. 大牟田市のCCT値散布図

いる最尤法による分類画像との比較が今後の課題である。