

III-3

ランドサットMSS データを用いた広域含水状況のマッピング

長崎大学工学部 正員 後藤恵之輔
同 学生員 ○糸山信一

1. まえがき

佐賀平野は日本でも有数の地盤沈下地帯であり、中でも白石地区の沈没は甚大である。この地区では、有明粘土とよばれる極めて軟弱で含水比の高い粘土層が15~30m程堆積しており、この層の脱水による圧密沈下が地盤沈下と密接に関連していることは周知の事実である。本研究は、この地盤沈下の予測と究極の目的として、この水と密接な関係のある含水状況を調査するものである。しかし、含水状況の調査を現地踏査で行うには、多大の労力と費用を費やさなければならない。そこで、同時広域性を一大利点とするランドサットのMSSデータを用い、グラントロールスとの整合性により広域的に含水状況を調べ、地図化するものである。

2. 解析方法

解析方法の簡単な手順を図-1に示す。グラントロールス(サンプリング)では、白石地区の水田から33地点を選び土を採取した(図-2)。採取にあたっては、ランドサットMSSデータの1ピクセルが80m²であることから、少なくとも80m×80m以上の面積にわたり水田である地点に限選した。採取深さは、リモートセンシングは地表面を対象とするが、外的影響を受けやすい表面を避け、表面から10cm程度の深さとした。採取した土は2枚重ねのビニール袋に入れて持ち帰り、そのうち4点のみパラフィンコーティングも行った。

3. 解析結果

含水比測定の結果得られた値は、パラフィンコーティングビニール袋の間に差異がなかったため、全地点ともビニール袋で保存した土の含水比を用いることとした。得られた含水比とその地点のCCTカウントとの相関係数行列を表-1に示す。表中、B-4、B-5などは各バンドのCCTカウントを意味し、4×5、4²、4/7、7×6×5などはバンド間演算である。

表-1によると、含水比はバンド6/バンド7、バンド6×バンド5/バンド7で正の相関(相関係数0.47~0.51)、バンド7、バンド7²、バンド7/バンド4では負の相関(相関係数-0.47~-0.56)となっており、必ずしも高い相関が得られたとはいえない。本研究では、これらの中で相関係数の最も高いバンド7/バンド4を用いて、下記のような含水比推定モデルを作成した。

$$W(\%) = 111 - 0.883 - 51.777 \times \text{バンド7/バンド4}$$

白石地区のCCTカウントを上記のモデルに代入して、得られた含水比を5段階に分けて地図化したのが図-3である。ここでモデルの適用範囲を図-3のように限定したのは、グラントロールスを水田のみで行ったからである。そのため土地利用分類の判別解析が

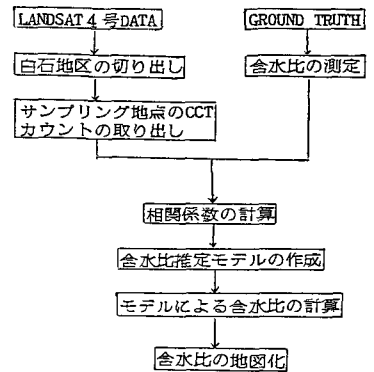


図-1

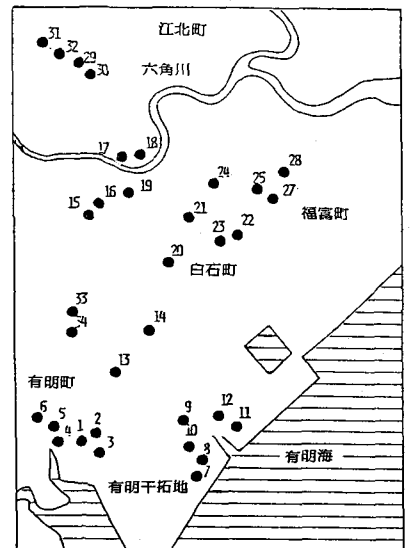


図-2

でまず、土地利用のほとんどが水田である地域だけに絞って地図化した。

図-3の横線で示している部分は含水比90%以上の地域で、水域と一致している。図からわかるように、含水比49%以下の地域はごくわずかである。また図からは判断できないが、含水比30%以下の地域はほとんど認められない。逆に、含水比60%以上の地域は大部分を占めていることがわかる。図-3に示された地域は自庄地区の中でも地盤況下の悪い地域であり、含水比70%以上の地域では、特に現下が顕著なようである。

4. まとめ

本研究のグランドトリスについて

は、土地利用の状態や気候条件などの制約のため、ランドサットの飛来と同期したグランドトリスはやはり断念せざるを得なかった。そのため、グランドトリスは1984年1月12日に行ったが、解析に用いたデータは1983年1月4日のランドサット4号MSSデータである。この間1年の間があるものの、気候状態が同じであることを確認したうえで解析を進めた。今後の課題として、ランドサットの飛来と同期したグランドトリス

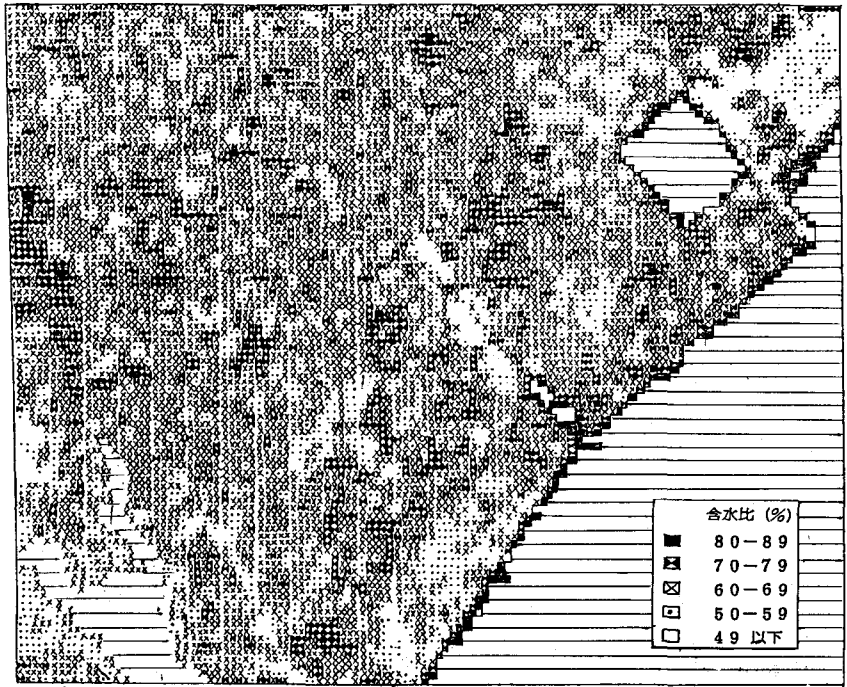


図-3

ルス(土地利用の判別解析ができる程度のサンプリングを行う必要あり)によって、より正確に広範な地域へ適用することや、飛来と同期したグランドトリスを数時期について行い、モデルを安定化させる必要がある。またデータ解析等に改良を加えていけば、究極の目的である地盤況下の予測まで到達できそうな見通しである。

最後に、本研究で利用したランドサットデータは、甲斐県営事業団から提供されたものである。また、佐賀県保健環境部および有明・福富両役場からは、地盤況下に関する貴重な資料をいただいた。併せて深甚の謝意を表するものである。

表-1

Variable		$\bar{X}$	S D	C D	20 W^2	19 $\ln-W$	18 W
No.	Name						
1	B-4	18.21	1.365	7.5	0.213	0.258	0.244
2	B-5	18.30	1.623	8.9	0.154	0.143	0.119
3	B-6	19.52	2.463	12.6	0.155	0.112	0.104
4	B-7	19.18	3.588	18.7	-0.468	-0.474	-0.477
5	4x5	333.61	41.614	12.5	0.220	0.245	0.216
6	6x7	373.97	82.075	21.9	-0.325	-0.353	-0.362
7	4x	333.55	51.344	15.4	0.159	0.205	0.190
8	5x	337.64	59.143	17.6	0.146	0.136	0.111
9	6x	386.91	94.726	24.5	0.147	0.105	0.098
10	7x	380.82	138.360	36.3	-0.468	-0.471	-0.476
11	4/5	1.00	0.110	11.0	-0.026	0.006	0.022
12	5/6	0.95	0.110	11.0	-0.044	-0.012	-0.014
13	6/7	1.05	0.235	22.4	0.507	0.492	0.487
14	7/4	1.06	0.205	19.4	-0.551	-0.562	-0.558
15	7x6x5	6870.09	1731.679	25.2	-0.241	-0.268	-0.284
16	7x6/5	20.52	4.566	22.2	-0.375	-0.399	-0.399
17	6x5/7	19.42	-4.990	25.7	0.500	0.499	0.472
18	W	57.00	13.656	23.9	0.973	0.953	1.000
19	$\ln-W$	4.02	0.222	5.5	0.983	1.000	
20	W^2	3434.94	1767.399	51.5	1.000		

W: 含水比 X: 平均 SD: 標準偏差 CD: 変動係数

(宇都宮の方法による)