

34. ランドサット情報利用による土壤特性区分図の作成手法								
要約 ランドサット情報を用いて開発した本手法は、 <u>土壤水分特性及びてん菜生産力特性</u> を中心に、作物生産の基盤である <u>土壤機能特性</u> を細密、かつ広域的に区分することができ、 <u>農家圃場台帳的機能</u> を持つ。								
北海道農業試験場 畑作研究センター 生産技術研究チーム						連絡先	0155-62-2721	
部会名	環境評価・管理		専門	土壌：肥料情報処理	対象	工芸作物類	分類	行政

〔背景・ねらい〕

作物生産の基盤である土壤の機能特性を把握することは重要であるが、多様な土壤が地形に応じて複雑に分布する北海道において、従来の土壤図では細密・広域的な対応に限界がある。そこで、30mメッシュで高精度に地上対象物を解析できる地球資源探査衛星「ランドサット」の情報を活用した土壤特性区分システムの開発を試みた。

〔成果の内容・特徴〕

- ① ランドサット衛星から送信されてくる反射光の各波長帯（バンド）の反射量（CCT値）を利用して、土壤水分特性を区分する手法（表1）を開発した。
 - 1) バンド2のCCTを用い土壤水分推定式①を、バンド1, 4のCCT値を用い土壤水分張力推定式②を得た。
 - 2) 乾湿条件下でのバンド5, 7のCCT値差から土層別の各有効水分容量推定式③～④を得た。
 - 3) バンド1, 4のCCT値を用いて、晴天時の土壤の乾燥程度を予測できる、pF上昇速度推定式⑤を得た。
 - 4) 乾燥条件下の腐植、地温、水分に関わるバンド2, 4, 5, 7のCCT値を組み合わせ式⑥により、礫深度の推定が可能となった。
- ② 土壤の腐植含量区分システムに用いたバンド3のCCT値を熱水抽出窒素含量に換算する式⑦を得た。
- ③ てん菜茎葉のクロロフィルおよび窒素含量とは負の、根中糖分とは正の相関関係にあるバンド1のCCT値及びバイオマスと関係する9月のバンド4, 5のCCT値を組み合わせた根収量推定式⑧、土壤腐植と関係する10月のバンド3のCCT値を組み合わせた糖分推定式⑨を得た。
- ④ ランドサットTMデータに各式を適用し、データベース化した本システムは、「十勝地域農業情報システムAGRIST」と呼称し、十勝地域の任意地点の各土壤特性値を任意の水準、縮尺で、5万分の1地形図および任意の土壤特性区分図と重ね合わせたカラー出力が可能である。

〔成果の活用面・留意点〕

- ① 本手法を利用した土壤特性区分システムは、十勝全域を対象とした実用システムとして完成させたもので、本成果は北海道開発局に引き渡す。

土壤区分特性システムは線、文字、記号の書き込みや、新たな地図情報の追加や数値情報システムの組み込みが可能であり、将来は圃場台帳的機能を持たせることができる。
- ② 土壤特性区分システムはデータ量が大きいため、利用にあたってはNEC98シリーズ（CPUは486以上）のパソコン、250MB以上のハードディスク（または光磁気ディスク装置）、LIPSIVCをサポートしているプリンタを要する。

具体的データ]

表1 ランドサット情報による土壌特性値推定式

BN₀ は地球表面からの反射光の各バンド(波長帯)のCCT値(分光反射量)
dBNo. は(1985.5.24CCT値-1984.5.21CCT値)

推定項目	推定式	n	r	式No.
1) 土壌水分率(V%)	$V\% = 94.102 - 1.112 \times B2$	14	0.959**	①
土壌水分張力(pF)	$pF = 2.45 - 0.471 \times B1 + 1.067 \times B4$	14	0.920**	②
2) 有効水分容量(mm)		20		
正常生育				
15cm	$Wmm = 6.805 + 0.167 \times dB5 + 0.090 \times dB7$		0.546	③
30cm	$Wmm = 12.02 + 0.519 \times dB5 + 0.007 \times dB7$		0.596	④
50cm	$Wmm = 17.35 + 1.307 \times dB5 - 0.517 \times dB7$		0.655	⑤
70cm	$Wmm = 20.52 + 1.950 \times dB5 - 0.968 \times dB7$		0.638	⑥
易有効水分				
15cm	$Wmm = 10.41 + 0.719 \times dB5$		0.889**	⑦
30cm	$Wmm = 20.71 + 2.393 \times dB5$		0.871**	⑧
50cm	$Wmm = 26.83 + 2.198 \times dB5$		0.821**	⑨
70cm	$Wmm = 29.18 + 2.863 \times dB5$		0.750**	⑩
全有効水分量				
15cm	$Wmm = 14.53 + 0.885 \times dB5$		0.889**	⑪
30cm	$Wmm = 29.02 + 1.721 \times dB5$		0.871**	⑫
50cm	$Wmm = 38.75 + 2.756 \times dB5$		0.833**	⑬
70cm	$Wmm = 41.49 + 3.693 \times dB5$		0.755**	⑭
3) 日当たりpF上昇速度	$dpF = (4.237 \times B1 - 2.315 \times B4 - 188.6) \times 10^3$			⑮
4) 礫深度(cm)	$Dcm = 3.75 \times B2 - 5.19 \times B4 + 5.9 \times B5 - 6.13 \times B7 - 94.9$	30	0.888	⑯
5) 熱水抽出窒素	$Nmg/100g = 2.405 + 0.555 \times [10^{(1.6112 - 0.012 \times B6)}]$			⑰
6) てん菜生産特性				
根重(t/ha)	$Rt = 2.664 \times B1 + 0.849 \times B4 - 1.395 \times B5 - 198.839$	22	0.909**	⑱
糖分(%)	$S\% = 0.172 \times B1 + 0.342 \times B3 - 3.103$	22	0.826**	⑲

各波長帯は、B1:青、B2:緑、B3:赤、B4:近赤外、B5:赤外、B6:熱赤外、B7:中間赤外

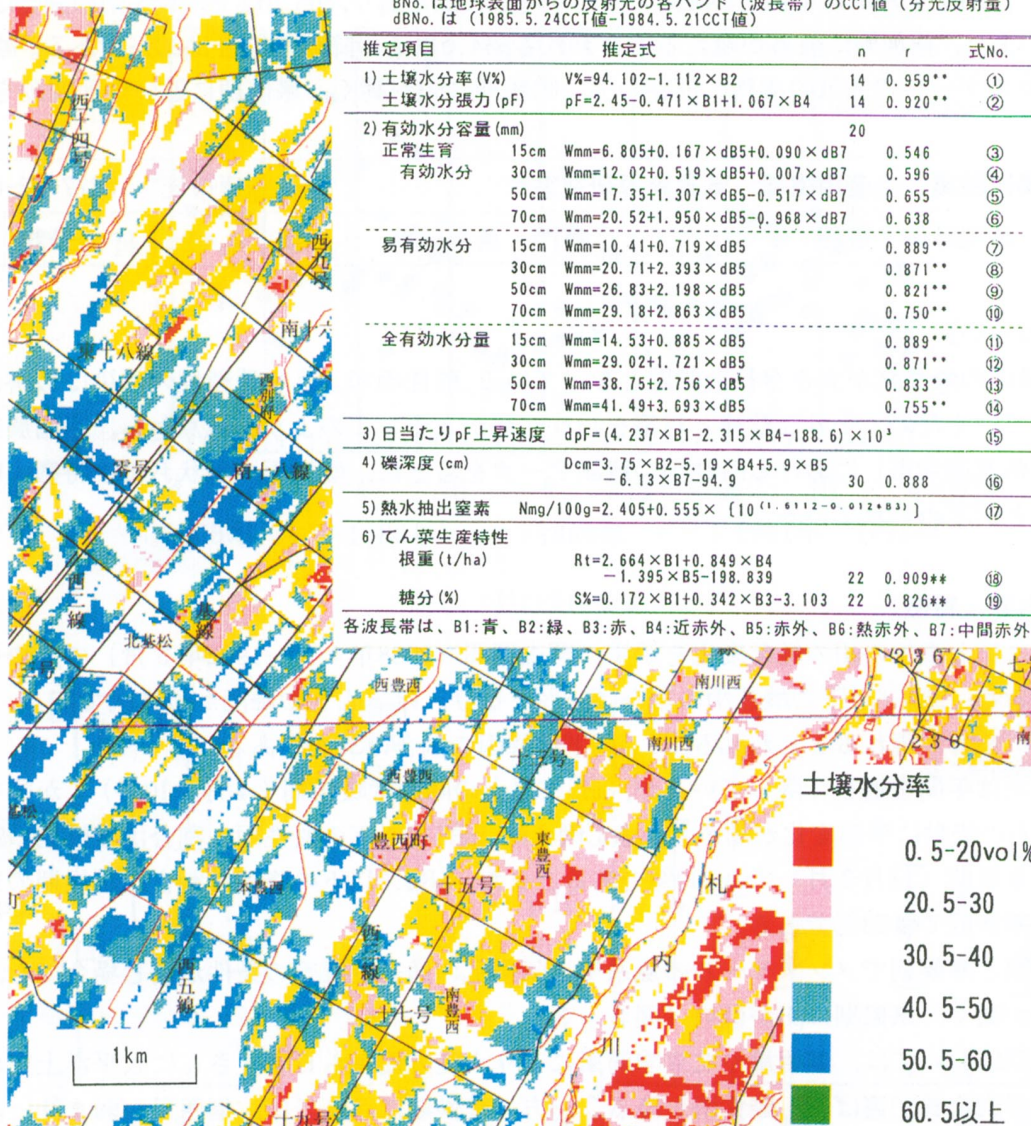


図1 土壌特性区分図出力事例 土壌水分率 (vol%)

[その他]

研究課題名：ランドサット情報による土壌特性区分の作成手法の開発

予算区分：経常

研究期間：平成5年度(昭和63～平成5年)

研究担当者：西宗 昭，福原道一(農環研)，岡本勝男(農環研)，島中哲哉(草地試)，岡野千春(千葉大)，増田欣也，新良力也

発表論文等：島中ほか ランドサットTMデータを利用した畑土壌の保水性評価，日土肥講要集，36，103(1989)

島中ほか ランドサットTMデータによる畑地の礫深度推定，日土肥講要集，37，1(1990)

福原ほか 十勝畑土壌の土壌水分特性図，日土肥講要集，37，1(1990)

岡野ほか ランドサットTMデータによるテンサイの収量推定，日土肥講要集，39，106(1993)