

IV-55

ランドサットTMとMSSの土地被覆分類誤差の軽減

日本大学理工学部 正員 ○羽柴秀樹
日本大学理工学部 正員 亀田和昭
日本大学理工学部 正員 上杉 滋

1. はじめに

土地利用の長期間にわたる経年変化を調査するには、時系列に整備された衛星画像データを利用すると有効である。豊富に蓄積されたランドサット衛星の観測データを利用することによって、1972年から現在までの土地被覆の変遷過程が調査できる。これまでに、経年的に観測された画像データにそれぞれ教師付き分類手法を用いて土地被覆分類を行い、その結果から土地被覆の変化を把握することが行われている。しかし、画像データの画素内に数種の土地被覆が混在している領域を単一の土地被覆項目種を代表するトレーニングデータのみで分類した場合は分類誤差が生じやすく、異なる地上分解能のTMデータとMSSデータとの間で分類結果の差は顕著になることが報告されている^{リー⁴など}。また、混在した領域を一つの土地被覆形態として分類項目に加えて分類する場合においても、混在領域を代表するトレーニングデータを画像判読から採取することはセンサーの地上分解能の限界から誤差が生じやすく困難である。

ここでは、混在した領域を一つの土地被覆形態としてよりの確に分類するため、混在領域を代表するトレーニングデータの簡便な設定手法を提案した。そして、TMデータとMSSデータの分類結果の比較と土地利用図との比較検討から、分類誤差軽減に対する本手法の有効性を検証した。

2. 使用したデータとテストエリア

①使用データ

使用したデータはランドサットTMとMSSデータである。TM、MSSともに1991年1月24日に同時に観測されたデータを使用した。

②使用した参照土地利用図

土地被覆分類の比較検討のために参照データとして、国土地理院調査・編集の細密数値情報（10mメッシュ土地利用データ）の第4期（1989年調査）と第5期（1994年調査）を使用した。

③テストエリア

今回のテストサイトは国土地理院発行の1:25000地形図の「八王子」1図葉分を選定し、この地域の中で土地利用データが整備されている場所に限定した（図1参照）。この地域内の土地被覆は自然植生と人工構造物が混在している領域が数多く分布している。

3. 分類方法及び採取したトレーニングデータについて

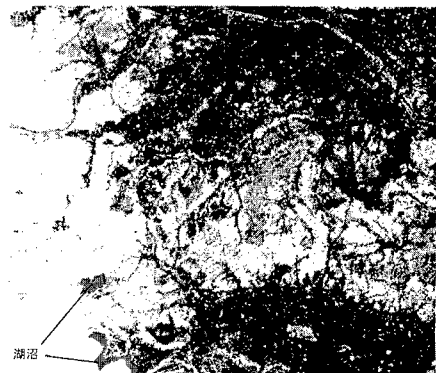
①分類方法

分類には最尤分類法を用いた。使用した観測波長帯はMSSとTMセンサーともに可視光、近赤外線光のバンドを使用した。MSSデータは4、5、6、7バンド、TMデータは1、2、3、4バンドである。

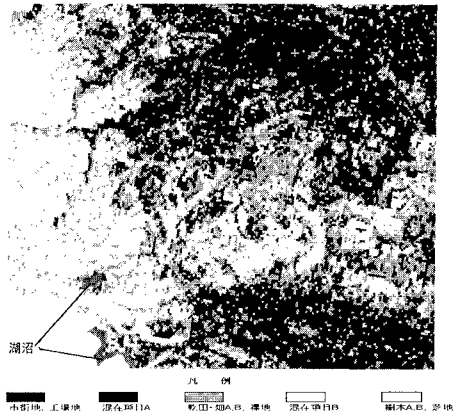
②画像判読より決定できるトレーニングデータ

ある程度の広さで均一に分布し、さらに土地被覆内容が画像から判断できる項目のトレーニングデータについては、テストエリアを含む広域な範囲でそれぞれの項目ごとに10～15箇所のトレーニングエリアを選定した。その後、各箇所の輝度値と分散を平均化することによって、各分類項目を代表するトレーニングデータを決定した。

今回設定した分類項目は樹木、乾田・畑、芝地、裸地、市街地、工場地、河川・湖沼、山陰（口の当たらない山林）である。なお、トレーニングデータ採取後、樹木および乾田・畑については、輝度分布特性からそれぞれ大きく2種類に分けた。樹木に関しては樹木A（主に山地に密生する樹林領域）と樹木B（主に丘陵地や平地に分布する樹林領域）に項目分けした。乾田・畑は乾田・畑A（植生の繁茂率が高い）と乾田・畑B（植生の繁茂率が低い）に項目分けした。



(a) TM データ



(b) MSS データ

キーワード：ランドサットデータ、土地被覆分類
〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14
Tel: 03-3259-0669, Fax: 03-3293-3319

図-1. 本手法による土地被覆分類結果画像

4. 今回提案する混在領域のトレーニングデータの設定手法

田畑や樹木地が開発され市街化した場所や、丘陵地等の樹木地と田畑が複雑に入り組んでいる場所は数種の地覆の反射輝度特性が一画素の中に混じりあってセンサーに検出される。このように混在した領域を一つの土地被覆項目のとして分類するために必要なトレーニングデータを画像判読から直接採取すると、判読の困難さと判断基準の曖昧さから誤差が多く含まれる。そこで、土地被覆が均一に分布している場所での確に判読し採取されたトレーニングデータから、混在領域を代表するトレーニングデータの設定を試みた。混在項目Aは市街地、乾田・畑A、B、樹木Bが混在した場合とし、それぞれのトレーニングデータの輝度値と分散を平均して設定した。また混在項目Bについては樹木B、乾田・畑A、Bが混在した場合とし、それぞれの項目を平均して設定した。

5. センサーの違いによる分類結果の比較

混在項目を含めて分類した場合、TM データと MSS データの分類結果の差は軽減する傾向が示された (図-2)。分類項目ごとの差の平均値は 3.66% から 2.03% に軽減された。また、混在項目を含めない場合で、乾田・畑Bで最大 14.4%の差が生じたが、混在項目を含めた場合では、市街地で最大 7.4%の差となった。このように、混在領域のトレーニングデータについて今回の設定手法を適用することによって TM データと MSS データの間の分類結果の差が軽減できる可能性を検証できた。

6. 土地利用図との比較

地表面での光の反射輝度特性をもとに設定した今回の衛星画像の分類項目と土地の社会的な利用面から設定された土地利用図の各分類項目を表1のように対応させた。その後、分類結果を大きく 4 つにまとめ、マクロな分類項目での比較を行なった (図-3)。この結果、本手法によって土地利用図の分類結果との違いは小さくなる傾向が示された。

7. まとめと展望

今回提案した混在領域を代表するトレーニングデータの設定手法は土地被覆分類の誤差軽減に対して有効であることが検証できた。今後は、他のテストエリアや異なる季節に観測された画像データに対する検討を行ない、本手法の有効性と適用範囲をより系統的に検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) Darrel L. Williams, and et al, A Statistical Evaluation of the Advantages of LANDSAT Thematic Mapper Data in Comparison to Multi-spectral Scanner Data. IEEE Trans. Geoscience and Remote sensing, Vol. GE-22, No.3, May 1984.
- 2) James R. Irons, and et al, The effects of spatial resolution on the classification of Thematic Mapper data. INT. J. Remote Sensing, 1985, Vol.6, No.8, 1385-1403.
- 3) 児島、宝、リモートセンシング画像の空間分解能と土地被覆分類精度の関係、日本リモートセンシング学会誌, Vol. 16, No. 5, 23-37, 1996年
- 4) 松木、亀田、上杉、羽柴、ランドサット TM と MSS データの両方を利用した土地利用分類の研究、土木学会第 53 回年次学術講演会講演概要集第 4 部、352-353、平成 10 年

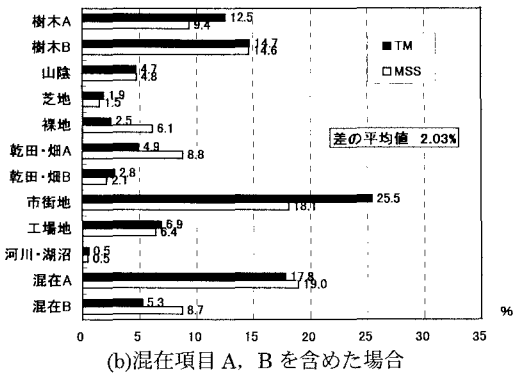
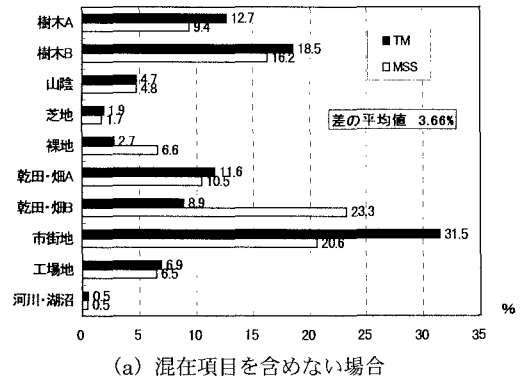


図-2. TM データと MSS データの分類結果の比較

表-1. 衛星画像と土地利用図の分類項目の対応

比較のための分類項目	衛星画像 分類項目	土地利用図 分類項目
自然植生地	樹木A 樹木B 山陰 芝地 混在項目B	山林・荒地 公園・緑地等
耕作地・空地	乾田・畑A 乾田・畑B 裸地	田 畑・その他の用地 空地
人工開発地	市街地 工場地 混在項目A	一般低層住宅地 密集低層住宅地 中高層住宅地 商業・業務用地 工業用地 道路用地 その他の公益公共施設用地 その他(墓地・皇宮関係) 造成中地
水域	河川・湖沼	河川・湖沼等 海

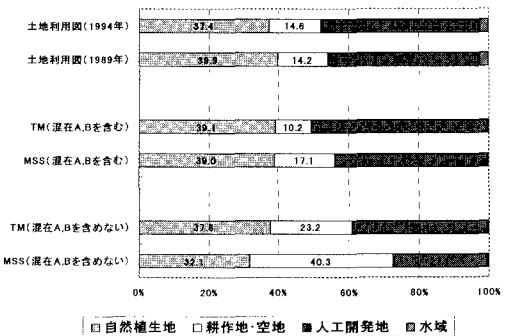


図-3. 土地利用図との比較