

LANDSAT/TM 画像を用いた長良川流域内の 土地利用分布推定法に関する検討

岐阜大学大学院工学研究科

学生員 ○野村一保・田中雅彦・都築克紀・山内幸雄

岐阜大学工学部

渡辺美帆・下山耕輔

岐阜大学流域環境研究センター

正員 篠田成郎・湯浅 晶

1. 緒言

近年の研究によって流域内の土地利用分布が河川水質に大きな影響を及ぼしていることが証明されており、流域内の土地利用分布を広域的に把握することは重要である。衛星画像を用いた土地利用分布の推定は広域をカバーする事が容易であるという意味で大きく期待されており近年多くの研究が進められているが、従来の推定法では多くの正確なトレーニングデータを与えることが必要であり、そのため現地踏査など大きな労力が必要となり作業効率が悪くなることが問題として挙げられている。そこで本研究は長良川流域を対象として LANDSAT/TM 画像から土地利用分布を様々な手法を用いて推定し、その各手法の作業効率および分類結果の比較、検討すること目的としている。

2. 衛星画像の前処理

図-1 は研究対象とする木曽川水系長良川流域集水域を示したものである。本研究では土地利用分類の精度をあげるため、対象流域を図-1の太線およびハッチングで表されるような21の各支川の集水域ごとにわけ、分類を行うことにした。図中の○印は各支川の集水地点を表しており、上流から通し番号を付けてある。解析には1997年10月21日および1998年3月30日のLANDSAT/TM データを用いた。まず、各画像に対し幾何補正を行った後に対象流域ごとに切り出し、各土地利用に分類した。なお分類項目は河川、耕地、森林、建物の4種類とした。

3. 1/10 細分区画土地利用データを教師とした最尤法による土地利用分布の推定

通常、教師付き分類を行う際には教師データとして現地踏査などによって得られたトレーニングデータを用いることが多い。しかし本研究のように対象流域が広範囲な場合流域全体の正確なデータを得ることはきわめて困難である。そこで本研究では国土地理院数値地図情報1/10細分区画土地利用データを教師データとした。まず衛星データは1ピクセルの大きさが約30mであるのに対して1/10細分区画土地利用データは100mメッシュであるため、衛星画像を最近隣内挿法を用いて100mメッシュに変換したのち最尤法を用いて土地利用分類を推定した。図-2は長良川流域の上流、中流、下流それぞれの代表的な支川であるP9.吉田川、P13.津保川、P16.荒田川の分類結果を示したものである。図-2の(A)は教師データとして用いた1/10細分区画土地利用データであり、(B)は1997年10月21日の衛星画像を分類したものを示している。この結果から特に荒田川において耕地と建物との判別が曖昧になっていることが分かる。これは耕地と建物のしきい値が明確に与えられなかったことが原因として考えられる。そこで1998年3月30日の衛星画像を同様に変換し、1997年10月21日のデータと重ね合わせた画像を作成し同様の方法で分類を行った。このときLANDSAT/TM データのバンド6は熱赤外のデータで解像度が他のバンドよりも低いため分類する画像から除外した。図-2の(C)に分類結果を示す。耕地の輝度値は季節によって大きく変動するが建物の輝度値は季節によって変動しないため、(B)に比べ耕地と建物がより明確に判別することが可能となった。

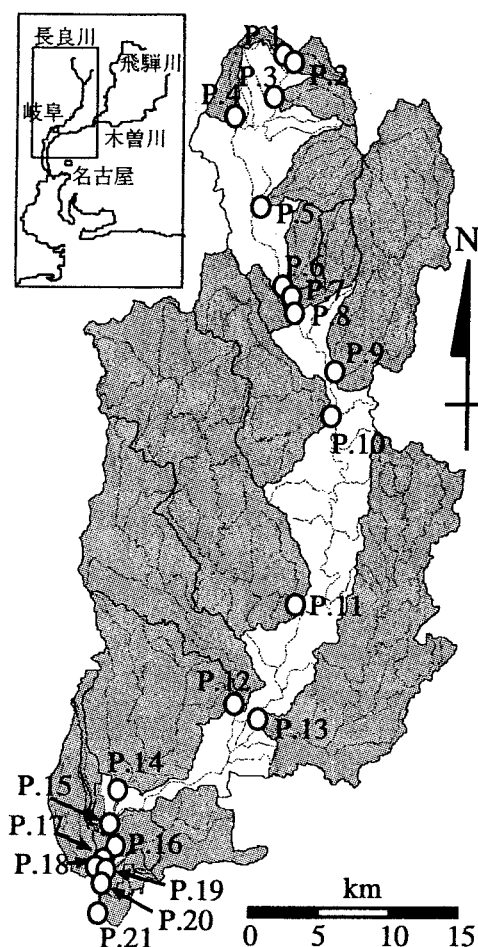


図-1 長良川流域および支川の集水域界

4. ISODATA 法によるクラスタ分析を用いた土地利用分布の推定

教師付き分類を行うためにはあらかじめ画像にどのような対象物が含まれているかを把握しておく必要があるため、広範囲の土地利用を分類する場合、作業効率が低下することが予想される。そこでここでは ISO データ法を用いて衛星データの特徴の類似したものをクラスタ化し、そのクラスタがどの土地利用を示しているかを各クラスタの分布状況から判断することで流域の土地利用分類を試みた。ここでクラスタの個数によって分類の精度が異なることが予想される。そこでクラスタの数を 20,30,40,50,80,100 として分類を行った。その結果、クラスタの数が少なすぎる場合は建物が過大評価されてしまい、耕地および森林が建物に淘汰されてしまうことが分かった。またクラスタの数が多くなるほど分類精度が向上することが予想されたが、ある数以上にクラスタを多くとってもあまり精度に差が生じなかった。またクラスタの数が多くなることで各クラスタがどの土地利用を示しているのかを判別する作業が困難となるため効率が悪くなることが分かった。そこで本研究ではクラスタの数を 40 とし分類を行った。また、衛星データはバンド 6 を削除した 2 シーン分のデータを重ね合わせた画像を用いた。ここで、衛星画像を最近隣内挿法を用いて 100 m メッシュに変換した後にクラスタ分析を行った場合と、衛星画像をクラスタ分析した後に最近隣内挿法を用いて 100 m メッシュに変換した場合で、分類結果に相違が生じることが予想されたため、2 通りのデータを作成し分類を行った。図-2 の (D) がクラスタ分析した後に 100 m メッシュに変換した結果であり、(E) が衛星データを 100 m メッシュに変換した後にクラスタ分析した結果である。双方とも上中流域において耕地の分布は比較的 1/10 細分区分画土地利用データに類似した推定結果となっているが (D) では吉田川で、(E) では津保川でそれぞれ本来森林域であるはずの地域に建物が現れており、推定結果に明らかな相違が認められた。

5. 結語

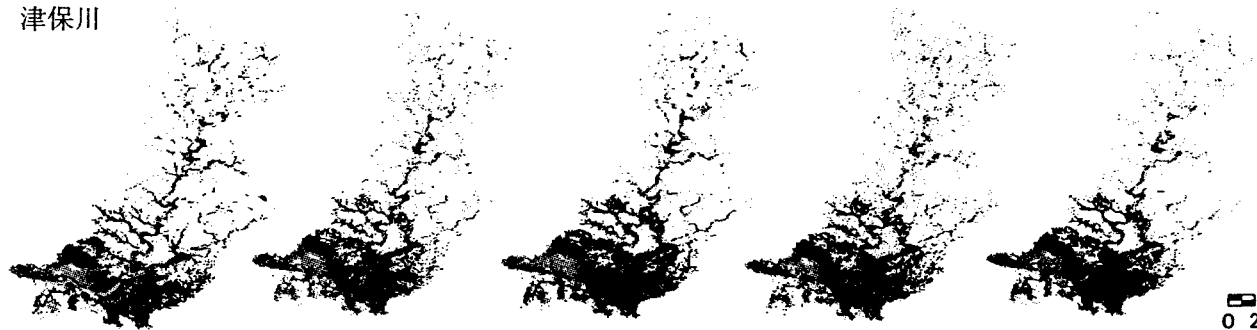
以上、本研究では、広範囲である長良川流域を対象として衛星画像から土地利用分布をいくつかの手法を用いて推定することにより作業効率の向上および分類精度の改善を試みた。各分類法のより詳細な考察は講演時に発表したい。

最後に、本研究が文部省科学研究費地域連携推進研究 (1)(課題番号: 11794029) の一部であることを付記する。

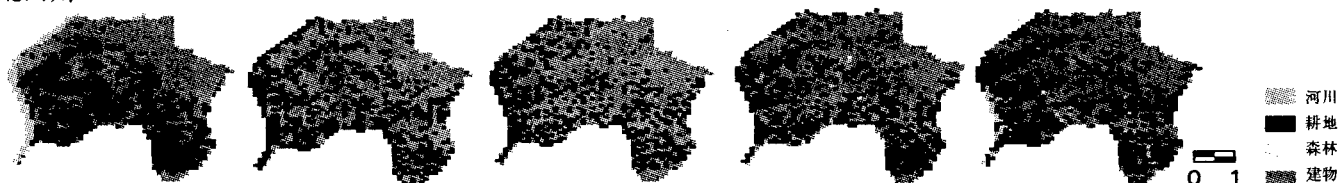
吉田川



津保川



荒田川



(A)1/10 細分区分画土地利用 (B)97 教師付き分類 (C)97+98 教師付き分類 (D)97+98 クラスタ分析 30m (E)97+98 クラスタ分析 100m

図-2 土地利用分類結果