

人工衛星リモートセンシング情報を用いた詳細な 流域内地物情報の抽出

岐阜大学大学院工学研究科

学正員

○渡辺美帆・野村一保・田中雅彦

岐阜大学工学部

学正員

野田幸嗣

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

衛星画像を用いた地物情報の推定は、衛星データの持つ広域性、周期性、継続性等の特性から大きく期待されている。これまで 30 m 程度の空間分解能であった人工衛星が主流であったが、数 m の分解能を有する衛星 (IKONOS など) が利用が可能になりつつあり、また超多バンド型センサの出現、高頻度型衛星 (SeaWiFS など) の実用化などから今後、より詳細な分布情報の解析が可能になる事が予想される。河川環境保全を行う上では、より詳細に流域内地物分布状況を把握する必要があるが、広域にわたる流域全体の地物情報をそのような詳細な推定を行っている研究は少ない。そこで本研究では航空写真と衛星画像情報を用いて、従来より詳細な地物情報の抽出を目的としている。

2. 航空写真および衛星画像の前処理

本研究では木曽川水系長良川支川である吉田川流域を対象とし、中でも地物情報が多く含まれる岐阜県郡上郡八幡町を流れる小駄良川流域内の約 4.5km² を解析領域に選定した。研究を進めるにあたり、対象区域が 1999 年 5 月 17 日および 21 日に撮影された航空写真を入手した。この写真は対象区域を 37 枚で撮影しているため、まずこれに幾何補正およびモザイク処理を施した。次に、前処理した航空写真をグランドトゥールースデータとして用いるために、地物情報を目視により判読・整備した。判読する地物情報は、森林、住宅、河川、工場、畜舎、寺社、道路および学校であり、ピクセルサイズを約 1 m として整備した。図-1 は判読された約 1 m メッシュサイズの地物情報グランドトゥールースである。また、本研究では人工衛星画像として、研究対象区域に雲のかかっていない 1998 年 3 月 30 日に観測された人 LANDSAT/TM データを使用した。このデータに幾何補正などの前処理を施した後に、解析対象領域に切り出した。

3. 衛星画像の輝度値と地物情報との関係

LANDSAT/TM 画像は観測波長帯の異なる 7 バンドで構成されており、各バンドごとに分光反射輝度値が 1 から 255 の数値で観測されている。図-2 はバンド 1 について各分光反射輝度値ごとのグランドトゥールースから判別される各地物面積割合を示したものである。輝度値が 90 以下の場合には、ほぼ森林域のみを示しており、それ以上になると住宅、河川、道路が増加している。河川は輝度値が 90 から 100 の間で多く現れた後、113、130 以外ではほとんど存在しない。道路は河川同様 90 から増加しているが 100 以降も多く存在している。住宅も道路と同様な形状をしている。以下では、対象領域内で森林の次に多い住宅のみについて解析を行う。

図-3 上段はバンド 1 における分光反射輝度値の累積頻度分布を示したものである。この図から対象領域内では輝度値が 80 から 90 の間で全体の約 7 割を占めていることが分かる。図-3 下段はバンド 1 における分光反射輝度値と住宅の相対頻度分布を示したものである。この図から図-2 で認められた傾向がより顕著に現れていることが分かる。そこで、バンド 1 における住宅を示す輝度値のしきい値を次の方法によって算出した。まず、住宅を抽出していると思われる輝度値の最小値と最大値を任意に与える。次に設定した輝度領域の総ピクセル数に対する住宅のピクセル数の割合を計算する。同時に、対象領域内の住宅の総ピクセル数における輝度領域の住宅のピクセル数の割合を計算し、両方の計算結果の積が最大になるような輝度値の最小・最大値をしきい値として設定する。以上のように計算されたしきい値が図-3 に記載されている 94 と 124 である。最大のしきい値が住宅の頻度分布の端に現れているが、これは輝度値 123 のピクセルがすべて住宅地に現れているためである。

4. 推定された地物情報分布形状に関する考察

図-4 は住宅と推定された分光反射輝度値 94 から 124 の分布を示している。図-1 と比較してみると、森林域とはっきりと分離されているが工場、道路、河川などの地域も住宅として抽出されている。バンド 1 は 450nm から 520nm までの可視域を表すバンドであり、工場、道路などと住宅が発する輝度をバンド 1 ではほとんど区別することが困難であることがこのことからいえる。以上のような解析を全バンドで行い、各地物情報ごとのしきい値を算出することで、対象領域の各地物分布情報を抽出することが可能となる。

5. 結語

以上、本研究では、航空写真と衛星画像を用いることで、従来よりも詳細にかつ広範囲にわたる地物情報の抽出を試みた。より詳細な解析結果と考察は講演時に発表したい。最後に、本研究で用いた航空写真は、岐阜県環境局環境管理

課のご協力により提供していただいたものであり、深謝の意を表す。また、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) および基盤研究(C)(2)(課題番号：12680520)の一部であることを付記する。

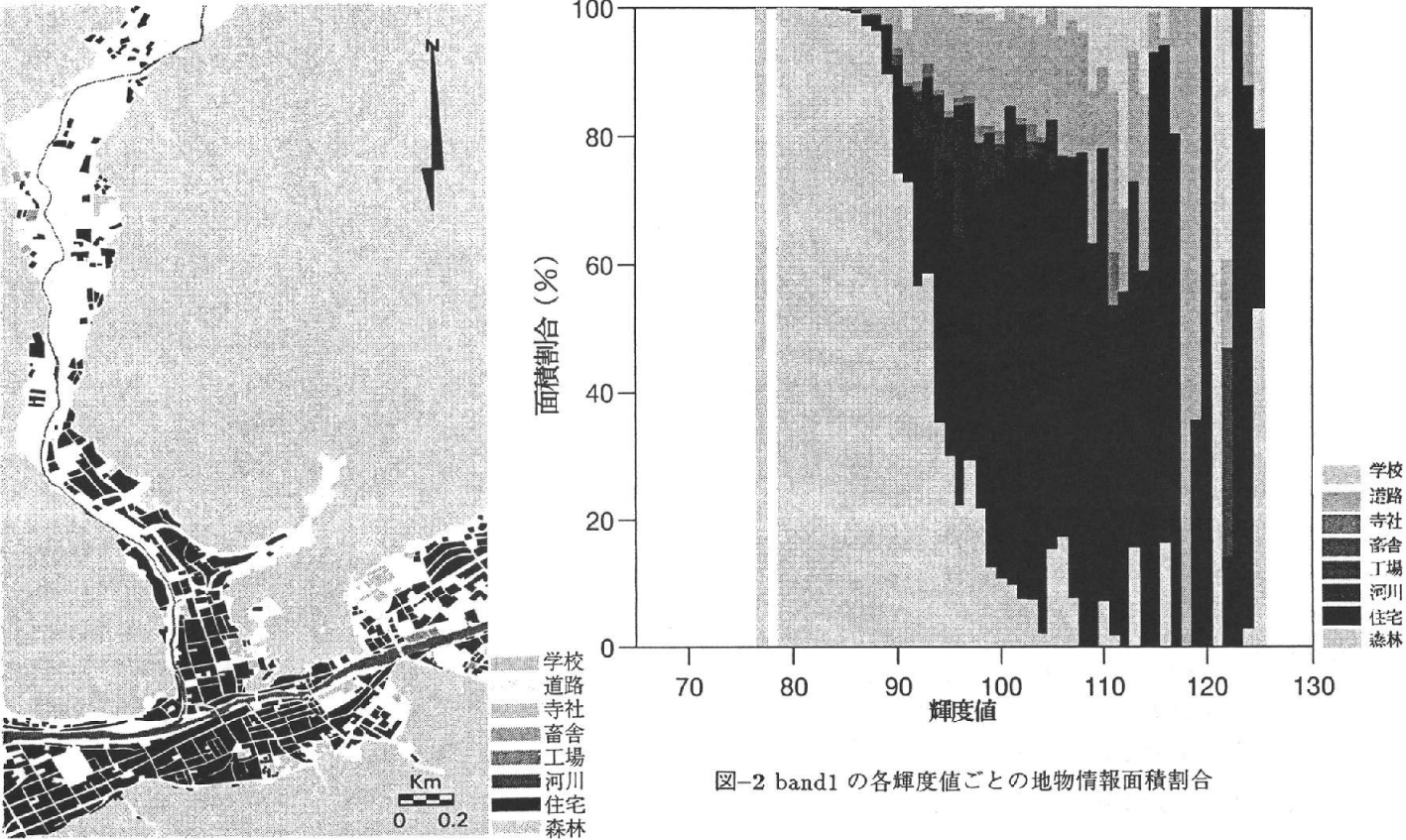


図-1 解析対象領域

図-2 band1 の各輝度値ごとの地物情報面積割合

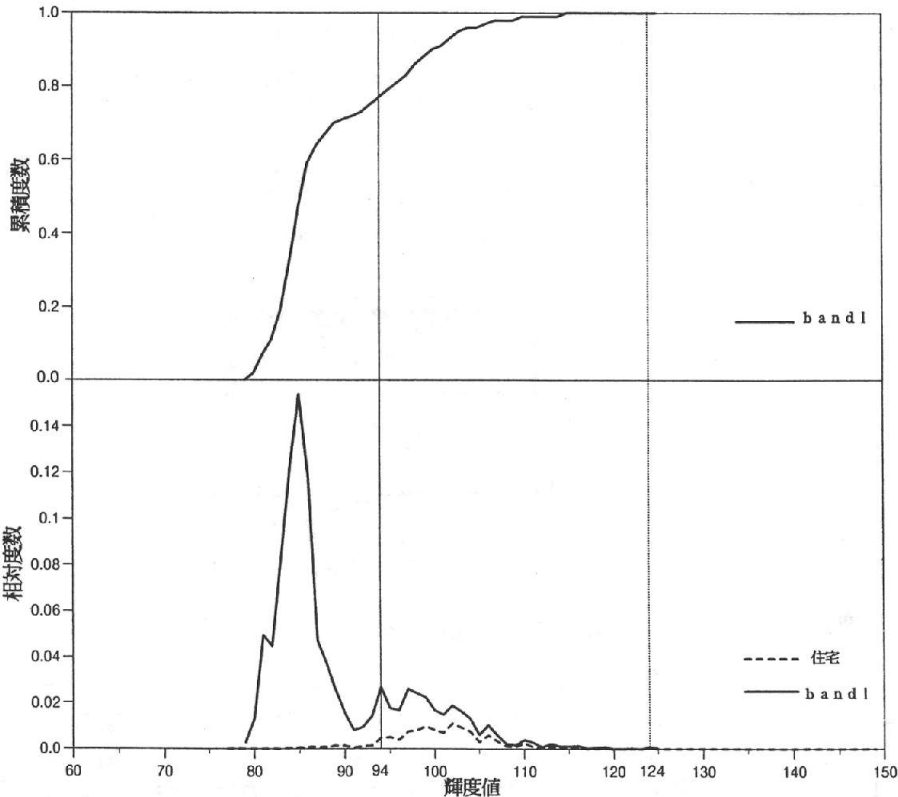


図-3 band1 における累積頻度分布および相対頻度分布

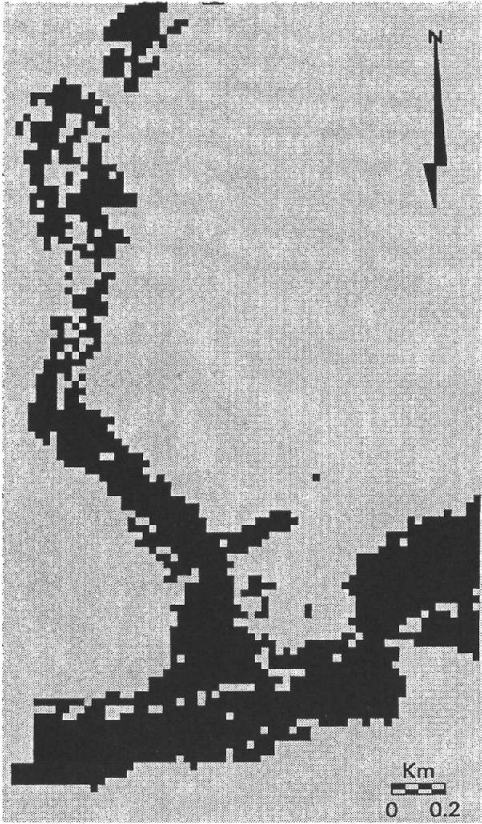


図-4 輝度値 94-124 分布状況