

高分解能衛星画像の河川情報取得への利用

国際航業株式会社
国際航業株式会社
日本スペースイメージング（株）

正会員　○廣瀬葉子
非会員　吉岡邦夫
非会員　李雲慶

1. 目的

平成2年度から実施されている「河川水辺の国勢調査」は、現在3順目の調査が着手されており、生物と、生物が生息する環境の基礎的かつ現地調査による高精度な情報が蓄積されている。それと並行して、平成15年1月には「自然再生推進法」が施行されるなど、積極的な自然再生への動きが活発化する中、「河川水辺の国勢調査」も生態系としての評価が行えるものとするよう、見直しが始められている。改訂案では、河川（水系全体）の生物相の把握を目的として、コスト縮減を見据えた定期的、継続的、統一的な基礎情報の収集が求められている。その収集方法のひとつとして、高分解能衛星画像の利用が考えられる。本研究は、高分解能衛星画像解析手法を実際の河川水辺の国勢調査、中でも河川環境区分に適用することを目的として利用可能性の検証を行った。

2. 対象地域と用いたデータ

研究の対象地域は、高知県の仁淀川下流約10kmの河川区域とその周辺地域とした。高分解能衛星画像は、IKONOSの2001年11月21日観測のマルチスペクトル画像（地上分解能4m、可視～近赤外域4バンド）を用いた。また、平成13年度調査の植生図・航空写真・河川基盤図等（国土交通省高知河川国道事務所所有）を検証データとした。

3. 検討内容

「河川水辺の国勢調査」では、現地調査時において調査区域やその周辺の環境を、表1の区分欄に示す項目に区分することを要求している。また、環境情報図の環境区分においても概ね同様の区分が基本となっている。本研究では、IKONOS画像の自動または判読による分類を行い、対象地域全域を分類した後、約1km四方の検証地域を選定し、検証データとの画像の比較および面積構成比の比較を行って結果の評価とした。

4. 高分解能衛星画像を用いた環境区分

衛星画像を用いた環境区分手法は、スペクトル情報の統計処理による自動分類と画像の判読による分類、既存の資料に基づいた分類等がある。自動分類の中でも完全に統計的な処理となる教師なし分類、あらかじめ分類したい項目の領域を指定し、そのスペクトルの統計に基づいて分類を行う教師付き分類等があり、それぞれに利点と欠点がある。一方、本研究で求める環境区分は、表1の区分欄に示すとおり自然的な土地被覆に関するものと、人為的な利用で分ける土地利用的な区分が混在している。衛星画像の自動分類は、現在一般的に用いられている手法のほとんどがスペクトル情報に基づいているため、果樹園、畑、水田、市街地等人為的な区分である土地利用は難易度が高い。したがって、まず教師なし分類、教師付き分類、植生指標による分類等の自動分類を行い、環境区分項目毎に区分可能性を評価した。その結果は表1に示

表1 IKONOS画像の自動分類による環境区分評価結果

区 分	IKONOSによる分類結果
沈水・浮葉植物	○現地確認は必要
草本(草地)	○広葉樹と混在する箇所もある
木本	○草地と混在する箇所もある
広葉樹林	○草地と混在する箇所もある
針葉樹林	△竹林との区別が困難
竹林	△針葉樹との区別が困難
低木林	○現地確認は必要
裸地	岩
岩	対象地域になし
岩礫地	対象地域になし
砂礫地	○砂礫地をさらに細分することも可能
砂泥地	○植被のない箇所は分類可能
耕作地	果樹園
果樹園	△画像判読で対処
畑	△判読を要するが、ビニールハウスは分類可
水田	×畑との区別はしらかき時期等他の情報要
人工物	人工裸地等
人工裸地等	○ほぼ分類、さらに検証は必要
人工構造物	△市街地との区分は判読要
市街地	△市街地との区分は判読要
水面	池
池	対象地域になし
開放水面(早瀬・淵・その他)	○分類可能

キーワード：河川環境区分、環境情報図、高分解能衛星、IKONOS、土地被覆分類

連絡先：〒102-0085 東京都千代田区六番町2 国際航業株式会社 TEL：03-3288-5772

すとおりである。自動分類による区分が困難な項目は、針葉樹林、竹林、果樹園、畑、水田、人工構造物、市街地であった。これらの項目は目視による画像判読を行い、最終的な環境区分画像とした。その結果の一部を図1に示す。

5. 結果の検証

結果の検証は、河川水辺の国勢調査による植生図を基に作成した環境区分画像（図2）を真値として、面積比率の比較を行った。検証の範囲は、図1、図2に示した約1km四方である。図3には、図1と図2の面積構成比の比較を示す。図2では基となる植生図で早瀬と淵を区分していないため、図1の開放水面、早瀬、淵を合計して水面として集計した。

区分画像を見比べると、IKONOSによる環境区分画像では、従来手法に比べて詳細な情報が客観的に取得できている。また、従来表現が困難だった多様な植生が分布する植生帯も現況に忠実に表現できていることがわかる。

面積構成比をみると、おおむねの傾向は整合しているが、草本、畑、水田、人工構造物の比率に差が見られる。IKONOSによる分類結果に草本が少ない（IKONOS：9.7%、検証データ：13.2%）のは、晩秋に撮影したデータを用いたことが大きく影響していると考えられる。畑、水田については画像判読で区分したが、1時期の衛星画像のみの判読では精度に限界があることがわかった。畑と水田を合計した面積構成比は、検証データとほぼ同じ

（IKONOS：30.1%、検証データ：29.9%）となっている。人工構造物には道路が含まれており、幅員の狭い農道等が結果に影響を及ぼしていると考えられる。

6. まとめ

本研究の結果から、高分解能衛星の河川情報取得への利用について次のようにまとめられる。

- ・スペクトル情報を用いて詳細で客観的な分類が可能で、項目によっては従来手法より現況に忠実な情報が得られる。
- ・衛星画像のみを従来の調査の代わりに用いるには困難な項目があり、既存の情報及び地理情報との併用が必要である。
- ・上記より、衛星画像の利用は環境情報図の新規作成より、見直しに際して有効である。
- ・今後、衛星画像による情報取得の手法を確立することにより、コスト縮減につながる可能性がある。

参考文献：1）国土交通省河川局河川環境課監修、平成9年度版河川水辺の国勢調査マニュアル河川版（生物調査編）、平成9年4月

謝辞：本研究に際し、高知河川国道事務所殿には植生図および河川基盤図等、貴重な検証情報をご提供頂いた。記して謝意を表します。

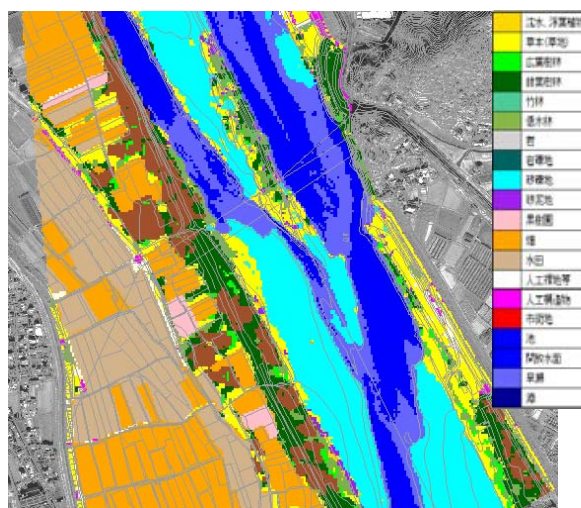


図1 IKONOS(©JSI)による環境区分画像

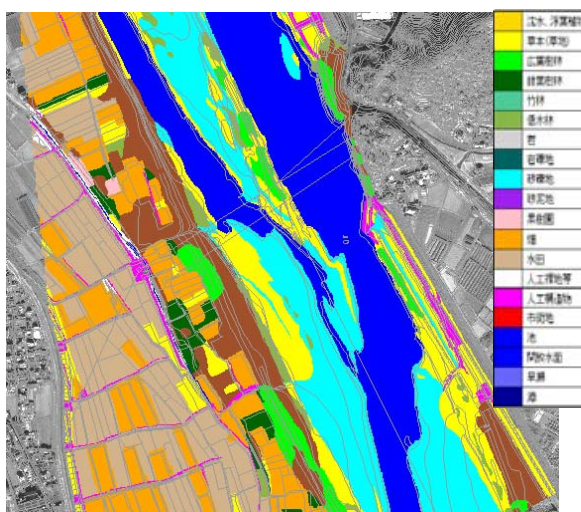


図2 検証データ（植生図より作成）

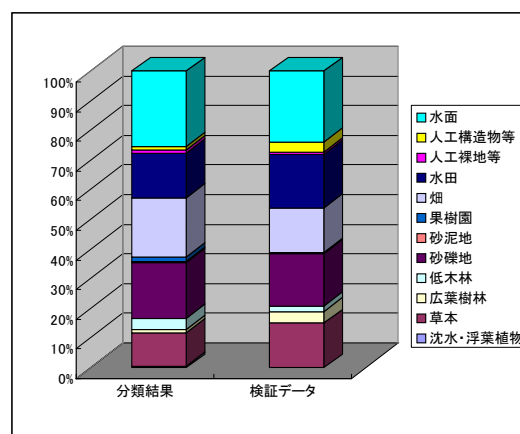


図3 IKONOS 分類結果と検証データの面積構成比比較