

## 小流域の地形的特徴に着目した北部九州植生の GIS 解析

北九州市立大学 正会員○野上 敦嗣、非会員 西野 友子  
非会員 田中 雅人、非会員 梶 賢史

### 1. 序論

植生の構成種や空間構造はその立地（場所）の気候的要因、土地的要因等の様々な環境に強く影響を受けている。植物の成長に必要な水という観点から降雨が川を形成する基本単位である小流域に着目し、小流域単位で地形的特徴と植生分布の関係を定量的に解析する手法の構築を目指した。小流域分割は地理情報システム（GIS）の水文解析機能を用いて自動分割処理が可能であるが、用いるパラメータの最適化が必要である。本研究では小流域自動分割方法の精度を高めると同時に、斜度や標高など地形的特徴に基づく植生解析を行った。河川に沿った植生変化や支流単位での植生と斜度の関係を解析可能にする手法の開発も試みた。対象流域は北部九州の遠賀川、紫川とした。

### 2. 小流域自動分割及び植生解析方法

小流域分割は国土地理院発行数値地図 50m メッシュ標高を使用し、ArcGIS が提供する水文解析機能を用い、傾斜方位、水系網、河川水系を算出し小流域に分割した。植生解析は環境省による第 2～5 回自然環境保全基礎調査に基づく 1/5 万現存植生図 Shape データを用いた。地形データと植生データのクロス集計を取ることで、小流域単位で植生と地形の相関を求めた。地形の斜度を求めるために座標系を初期設定の東京測地系から UTM 座標系へ変換し、距離単位を経緯度からメートルにした。

小流域の形状や分割数は、内挿のセルサイズや方法（近接値・IDW・スプライン）、水系網算出のしきい値によって変化する。これらのパラメータを変えて比較検討した結果、本研究では内挿はスプライン法でセルサイズ 75、水系網算出の累積セル数のしきい値は 100 とした。紫川の流域数は 117 個、遠賀川は 1,047 個となった。図 1 に紫川を分割した小流域および斜度を示す。斜度は緑～黄～赤の順で大きくなっている。

植生解析方法として、植生を自然度別に分け、ArcGIS の地形解析で得られた傾斜方位と自然度別、植生別面積をクロス集計、さらに小流域ごとの標高と斜度の最大、

最小、平均値をゾーンの統計機能で算出した。集計したデータを小流域ごと、植生ごとにまとめ、標高や斜度といった条件別に並び替える等の分析を行った。

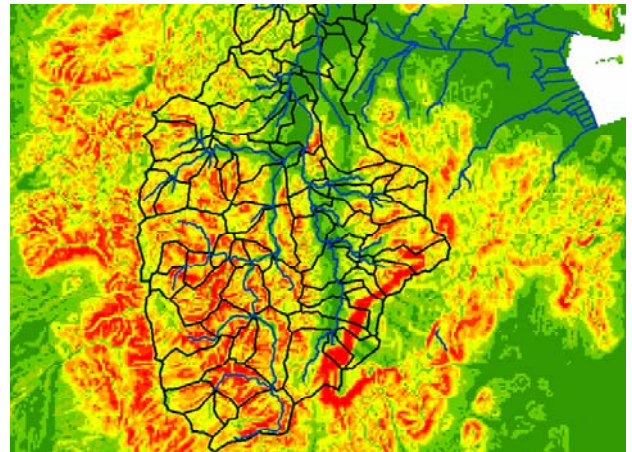


図 1 紫川流域(黒：小流域,青：河川)の斜度

### 3. 解析結果

#### 3.1 小流域単位での植生分析

遠賀川流域の植生について、小流域単位で地形との関係の分析を行った。地形的条件として平均標高 100m 以上の小流域を抜き出し、平均斜度別（5（最小）～10 度,11～15 度,16～20 度,21～25（最大）度の 4 段階）に自然度や植生単位ごとの面積を求め、それぞれの割合を算出した。①遠賀川流域の代表的な植生、②植生の総面積が上位 10 番前後以内である条件を満たす植生から、地形的特徴が見られるものを図 2 に示す。シラキーブナ群集やアカシデ・イヌシデ群落、シイ・カシ萌芽林、アカマツ群落は斜度が上がるにつれ割合が増加している。

また、平均斜度 10 度以上の小流域を抜き出し、斜面方位別（8 方位を 4 方位にまとめた）植生の割合を算出した。図 3 にその結果を示す。遠賀川は北向きに流れるため流域は北向きの斜面が多く、スギ・ヒノキ植林は斜面の割合に対応して南向きが少ない。最も特徴的なのはアカシデ・イヌシデ群落で、南向きの斜面が極端に少なく、北向きが多い。他の植生は南向き斜面の面積が 20～25% ほどある結果となり、日射の影響なども考えられる。

キーワード GIS, デジタル地形モデル, 自然環境保全, 植生, 小流域, 斜度

連絡先 〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの 1-1 北九州市立大学 TEL 093-695-3240

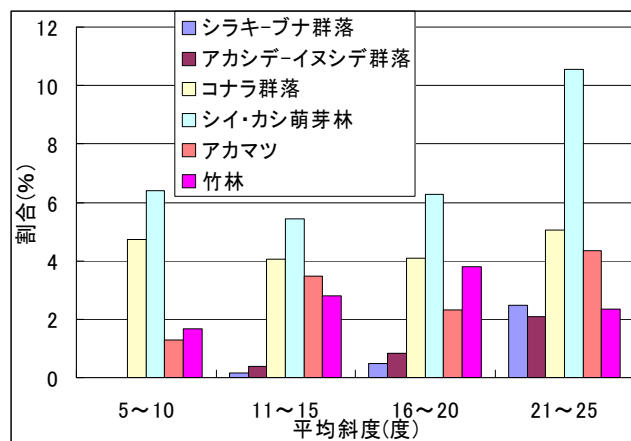


図2 遠賀川平均標高 100m 以上小流域・斜度別植生

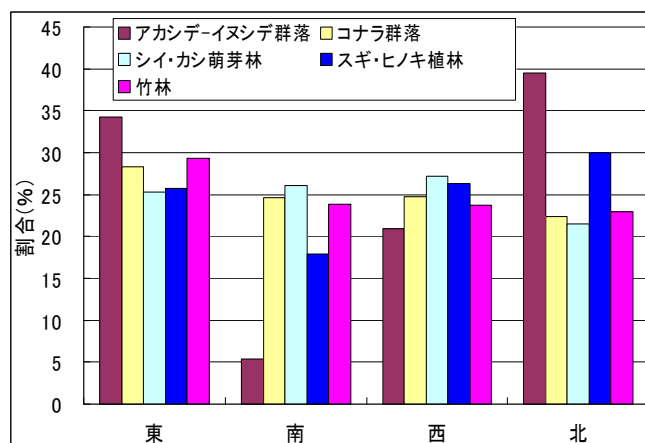


図3 遠賀川平均斜度 10 度以上小流域・方位別植生割合

### 3.2 河川に沿った小流域の植生変化

河川に沿った植生の変化を解析するため、河川に隣接する小流域を抽出し河川に沿って並び替えるツールを Visual Basic で作成した。小流域の重心と河川との交点および距離を求め、河川の始点と交点の位置より河川の始点からの相対距離順に小流域を並び替えることができる。彦山川との合流点から遠賀川最上流まで、隣接小流域の平均標高と平均斜度の変化を求めた結果を図4に示す。抽出した小流域は115個である。始点から上流に向

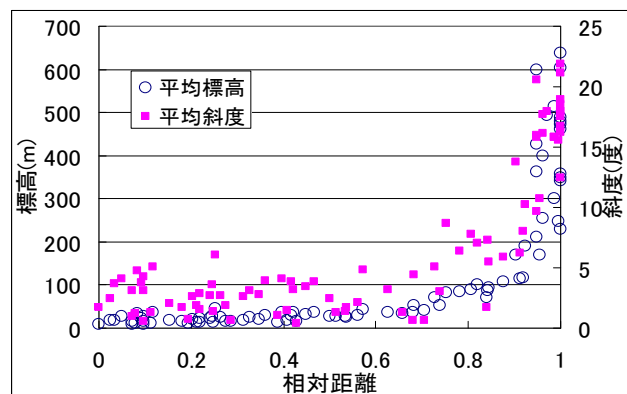


図4 遠賀川小流域の標高と斜度の関係(左から下～上流)

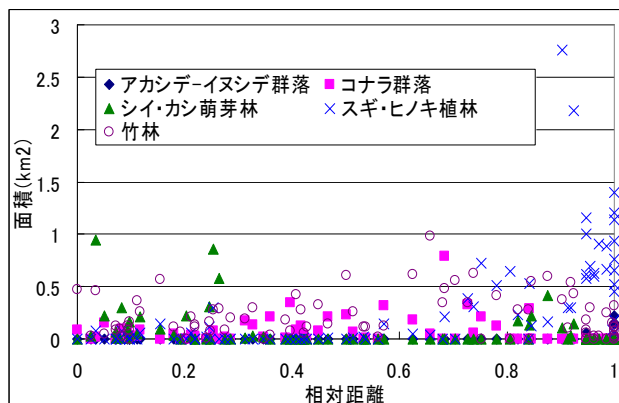


図5 遠賀川小流域の植生と相対距離との関係

けて小流域の平均標高と平均斜度はほぼ同じ変化を示す。

遠賀川に沿った植生の変化を図5に示す。上流に向かうにつれてシイ・カシ萌芽林が減り、スギ・ヒノキ植林が増える。アカシデ-イヌシデ群落は最上流部に、コナラ群落は相対距離が0.3~0.8付近に、竹林は全体的に分布している。植生による分布変化の違いが分かる。

### 3.3 支流のの違いによる植生変化

ArcGIS で小流域ポリゴンと植生ポリゴンの intersect を行って小流域内の各植生ポリゴンの平均斜度を求めることで植生と斜度の関係を緻密に分析できる。また、水系網算出の累積セル数のしきい値を50000とすることで流域を支流別に分割できる。遠賀川(穂波川)および彦山川に属する植生ポリゴンの統計処理結果を図6に示す。

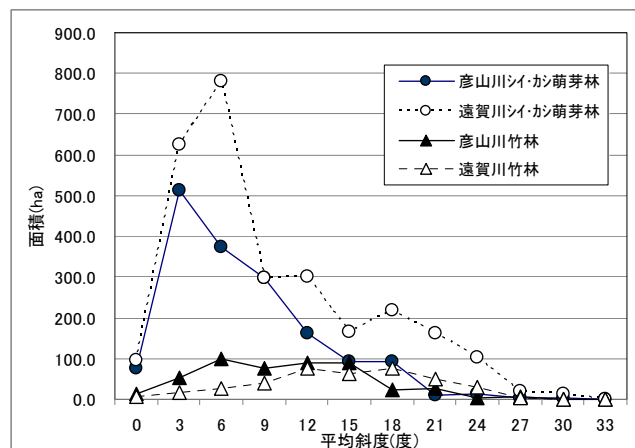


図6 支流単位での斜度と植生の関係

### 4. 今後の課題

本研究により GIS 小流域分割をベースに地形的特徴と植生分布を関連付けた様々な定量的解析が可能となった。今後は対象河川を九州全体の一級河川に拡大し、河川ごとの植生分布の相違および共通点を比較検討していく。また、更新された植生データを用いて植生の経年変化の解析も進める予定である。