

大阪工業大学工学部 学生員 ○中山稔也

大阪工業大学工学部 阿部仁紀

大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

1. はじめに

わが国の国土の93%は、1級河川ないし2級河川の流域である。このため、ほとんどの地域で河川流域を単位とした自然基盤に都市が生成し発達してきた。高度経済成長期のわが国の産業は、数十年という短い期間でどの分野においても著しく発達し、世界でも1位、2位を争う経済大国に発展した。しかし、利潤を重視し環境を軽視した代償は大きく、河川の水質汚濁、生態系の変化などさまざまな環境負荷を流域圏にもたらすこととなった。これを受け、1997年にはこれまでの治水・利水に加え新たに「河川環境の整備と保全」という環境を重視した河川法が制定された。また、21世紀に入った今日、市民社会の到来と共に新しい価値観が芽生え生命の危機感から、流域の環境を見直そうという動きがNPOをはじめ、各地で活発に行われている。この取り組みは、「自然共生型流域圏・都市再生の研究開発イニシアティブ」として政府の総合科学技術会議の重点研究課題にも採り挙げられており、流域という単位で物事を考える必要性が高くなっている。

2. 研究の目的と方法

高度経済成長期以降における都市圏、流域圏での開発に伴い、長い歴史の中で築かれてきた地域特性が失われつつある。また今日、人と自然との共生・共存が叫ばれるようになっており、流域環境の早期改善に向けた対策が求められている。そこで本研究では、流域環境の現状や今日までの変遷把握を行い、その地域特性を把握することを目的とする。

具体的には、流域全体を対象とした分析を行うため、流域界を抽出する。次に、抽出された流域内を対象として土地利用の分析を行い、流域環境の変化を捉える。さらに、都市の発達には地理的要因が深く関わっていることから、流域の人口と地形の両面からも分析する。これらのマクロ的な視点からの流域環境の分析には、データの構築や分析が可能であるGIS（地理情報システム）を用いている。

3. 対象地域

本研究では、紀の川流域を対象とした。紀の川は、わが国最多雨地域の太田ヶ原に源を発し、中央構造線に沿って紀伊半島の中央部を貫流し紀伊水道に注ぐ流域面積1750km²、幹線流路延長136kmの1級河川である（図-1）。この流域の和歌山県側では、県人口の6割が集中しており、和歌山県の発展に大きく関わっている。紀の川を流れる水は流域内だけでなく、流域外である奈良市方面や大阪府にも上水道や農業用水として利用されており、重要な河川であると位置付けることができる。

しかしながら、近年の流域の開発に伴って水質が大幅に悪化しているのが現状である。このような結果をもたらしたのは言うまでもなく人間活動によるものであり、この流域を研究の対象として分析、把握を行う意味は大きいと考える。

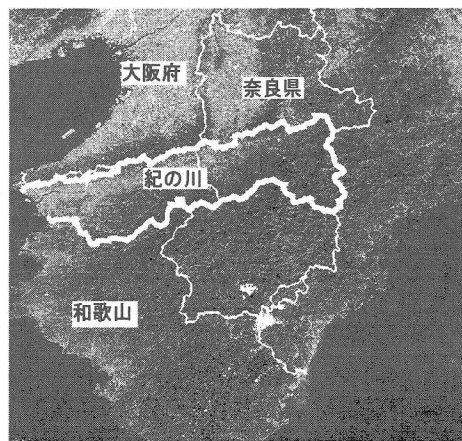
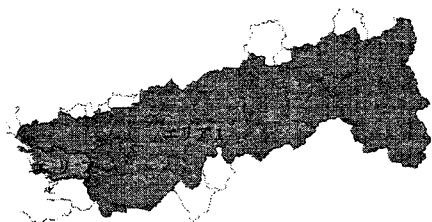


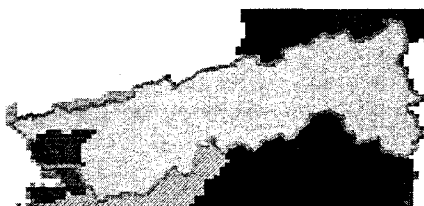
図-1 紀の川流域

4. 流域界分析

流域界分析では、解析処理に優れた GIS アプリケーションである ArcView を利用し、50m メッシュ（標高）から流域界を抽出した（図－2）。その結果、エリア1が紀の川流域と分析された。しかし、この流域を管理する和歌山工事事務所が定義している流域界とは異なっていた（エリア2）。このため、国土数値情報の集水域メッシュとの比較を行った。この結果、エリア1は今回抽出できた流域界とほぼ一致しており、エリア2は他の流域であることが確認できた（図－3）。このため、本研究ではエリア1を対象として以降の分析を行うことにした。



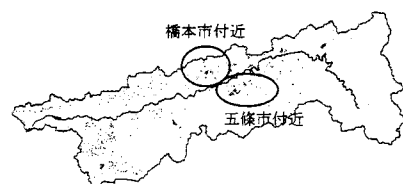
図－2 紀の川流域



図－3 集水域メッシュ

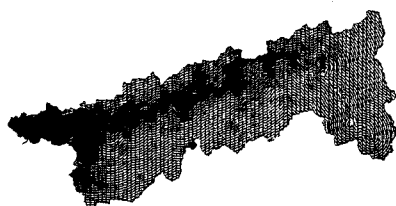
5. 流域環境の分析

流域の土地利用変化の分析を行うために、1976 年、1987 年、1991 年、1997 年の 4 期にわたる 1/10 細分区画土地利用データを用いた。さらに、地形の傾斜によって利用形態が異なることに注目し、地形と土地利用の両面から流域環境の分析を行っている。まず、ArcView を用いて地形の傾斜角別に土地利用の分析を行った。その結果、傾斜角が 15 度未満で土地利用の変化が大きく、人工的土地利用の占める割合が大きいことが把握できた。次に、流域環境の変化を把握するため、自然的要素と人工的要素に分類し、自然的要素に分類した森林が人工的土地利用に変化した箇所の抽出を行った。この結果を、抽出した傾斜角 15 度未満のエリアと重ね合わせを行ったところ、傾斜角が 15 度未満のエリアでの森林の減少が多いことが把握できた。とくに、橋本市付近では森林から建物用地への変遷が多く、また五條市付近では農業地（田圃を除く）への変遷が多く見受けられた（図－4）。



図－4 森林から人工的土地利用への変化

次に、地域特性を人口の観点から把握するために、紀の川本川を対象として、水涯線から 500m 間隔でバッファを作成した。さらに、そのバッファを経線方向に 1 km 間隔で分割し、エリアを作成した。作成されたエリア別に、町丁目データを用いて面積按分法により、人口密度などの分析を行っている（図－5）。



図－5 人口密度

6. まとめ

府県境などの行政区と分水嶺が一致することが一般には多く見受けられるが、今回のケースでは必ずしも一致しないことが確認できた。地形と土地利用の両面からは、紀の川流域では地形の傾斜角が 15 度以上になると森林の占める割合が多くなり、人工的土地利用が減少する傾向にあることが把握できた。また人口密度と地形の両面からは、とくに紀の川中流域において右岸では地形の傾斜が緩やかであるため、人口が集中し市街化が進行しているのに対し、左岸ではその逆の傾向にあることが把握できた。

しかしながら、今回はデータ構築に時間を費やし、詳細な分析を行うには至らなかった。今後の展開として、地域の発展に深い関わりがあると考えられる交通網による影響を把握することに加え、河川と地域の関わりを把握するために、支川との関わりを把握するなど、流域環境を多面的に捉える必要があると考える。

【参考文献】 畠中武文：河川と人間、古今書院、1996