

GISを利用した滋賀県の景観構造の分析について*

Landscape structure Analysys of Shiga prefecture With GIS*

田中みさ子**

By Misako TANAKA**

1. はじめに

琵琶湖は、約 400 万年の歴史をもつ国内で唯一、世界でも有数の古代湖であり、国内最大の湖沼として、多様な生物とともに固有の生態系を育んでいる。また、近畿圏における約 1,400 万人の水資源として重要な役割を果たし、さらに集水域における約 120 万人の生活を支えるとともに、観光・レクリエーションの場として、自然とのふれあいの機会を提供している。しかし、この流域では昭和 40 年頃から住宅地やゴルフ場の建設などにより、都市的土地利用が 70% 増加し、内湖や森林、農地などの改変が進んだ。その結果、生物生息環境の悪化、汚濁負荷の増加など地域環境に係る問題が顕在化しており、自然的環境・景観の保全、水質の保全、水源かん養について、望ましい施策のあり方を検討し、土地利用にあたっての基本方針の策定を行うことが重要な課題となっていた。

本論文は 及び の課題について平成 9 年度に行った調査の中から、GISを利用して自然環境・景観の等質な構造を示すエコトープ区分とピオトープネットワーク図を作成することにより、琵琶湖を中心とする滋賀県の生態学的な景観の構造を明らかにしたものについて述べる。

2. 調査の対象地域と調査方法

調査の対象地域は、滋賀県及び琵琶湖流域の約 4,074km²である。琵琶湖は 121 の流入河川（一級）があり、流域面積は約 3,712km²（内、約 670km²が琵琶

湖）である。滋賀県では水田の圃場整備が進み、また、農地や都市と隣接した森林から市街地への開発が進んでいる。特に湖東から湖南にかけて、ゴルフ場や市街地・造成地などの開発地が集中している。湖東の東海道沿いの地域において、農地から市街地への改変が著しく、森林から市街地への改変も顕著となっている。

3. 自然環境・景観構造の把握

（1）景観生態学^{注1}によるエコトープ^{注2}区分

自然環境・景観の保全の観点から土地利用のあり方を調査するにあたり、景観生態学的な観点から検討を行った。景観生態学とは、気候、地形、土壌、地質、水、動植物など地因子の多様な相互作用と人間の作用を分析し、エコトープの構造と機能を明らかにすることである（横山 1995）¹⁾。

土地利用評価に景観生態学を導入する意義としては、次の 3 点を挙げるができる。

自然と景観、経済と社会を総合的に評価できる

エコトープの構造と機能に適した土地利用選択が説得力を持つ

*キーワード：景観，GIS，環境計画

**博（工），大阪産業大学人間環境学部都市環境学科
（大阪府大東市中垣内 3-1-1，TEL:072-875-3001，
E-mail:m-tanaka@due.osaka-sandai.ac.jp）

表1 使用したGISデータ

区分	データ項目	縮尺	出典及び作成方法
集計単位	町丁大字	25,000	センサス・マッピング・システム（1995 総務庁）をもとに市町村への聞き取り調査（1995）などにより修正
環境評価因子	地形分類	50,000	土地分類基本調査（1985 前後 国土庁，滋賀県）から作成
	表層地質	50,000	土地分類基本調査（1985 前後 国土庁，滋賀県）から作成
	植生	25,000	現存植生図（1985 環境庁）もとに空中写真（1994-96）で経年変化修正
参照	空中写真（H7）	20,000	カラー空中写真をスキャナ入力し座標付け
	空中写真（S40）	20,000	モノクロ空中写真（国土地理院）をスキャナ入力，座標付け

自然景観の保全や再生計画において、地域環境にかなった提言ができる

エコトープ区分図の作成においては、地形分類、植生、地質をGISにて重ね合わせるにより出現した1445のパターンについて機能の類型化を行い、90のエコトープに集約した(図1)。各々のエコトープについては、空中写真による確認や現地調査

等を踏まえてその特徴や役割について診断を行った。(図2)。

なお、解析処理に用いたGISソフトウェアは、米国ESRI社が開発した汎用のGISパッケージ、ARC/INFO Ver 7 (NT版) 及び ArcView3 である。

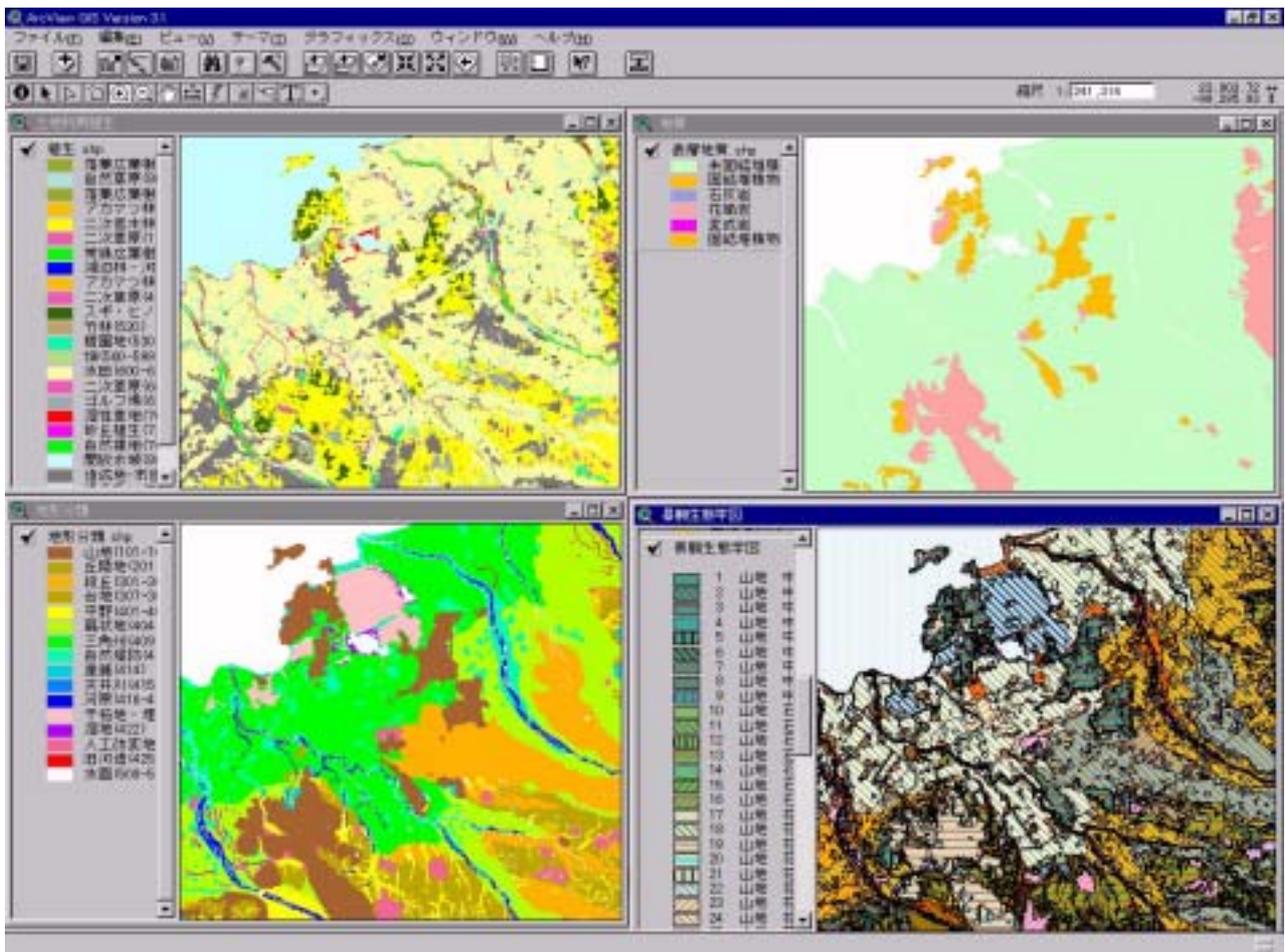


図1 植生・土地利用 地質区分 地形分類 エコトープ区分

(2) ビオトープ・ネットワーク図の作成

これをもとに自然的環境・景観に重要と考えられる湿性草地、河畔林、山地森林等を構成要素とするエコトープを連結し、以下の4つの形態をもつ「琵琶湖保全のためのビオトープ・ネットワーク図」を作成した(図2)。本図は、エコトープを、琵琶湖保全に係るビオトープネットワークの在り方の検討のため、以下のようにグループ化し、図に表現したものである。

琵琶湖湖岸環状ビオトープを構成するエコトープグループ

琵琶湖放射状ビオトープを構成するエコトープグループ

琵琶湖外環状ビオトープを構成するエコトープグループ

を補完するエコトープグループ(森林系)

を補完するエコトープグループ(農地系)

GISの手法を用いて地域全体の景観構造を把握できる景観生態学図を作成したこと、そして、個々のエコトープの診断とそのグループ化を行うことに

6.6 自然堤防・浜堤・アカマツエコトープ

主な分布地：犬上川，野洲川などの河道沿い

特徴：河口から山地まで連続的に分布，キツネ等も生息

評価：環状森林帯と湖岸緑地帯と連結するコリドーとして重要
洪水防備のためのマダケ，スギ林等が荒れている所もあり，自然に近い河辺林植栽が必要

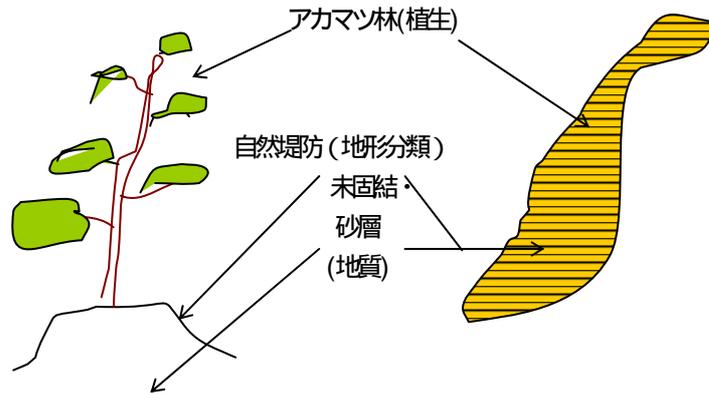


図2 エコトープ診断例

琵琶湖環状
緑地

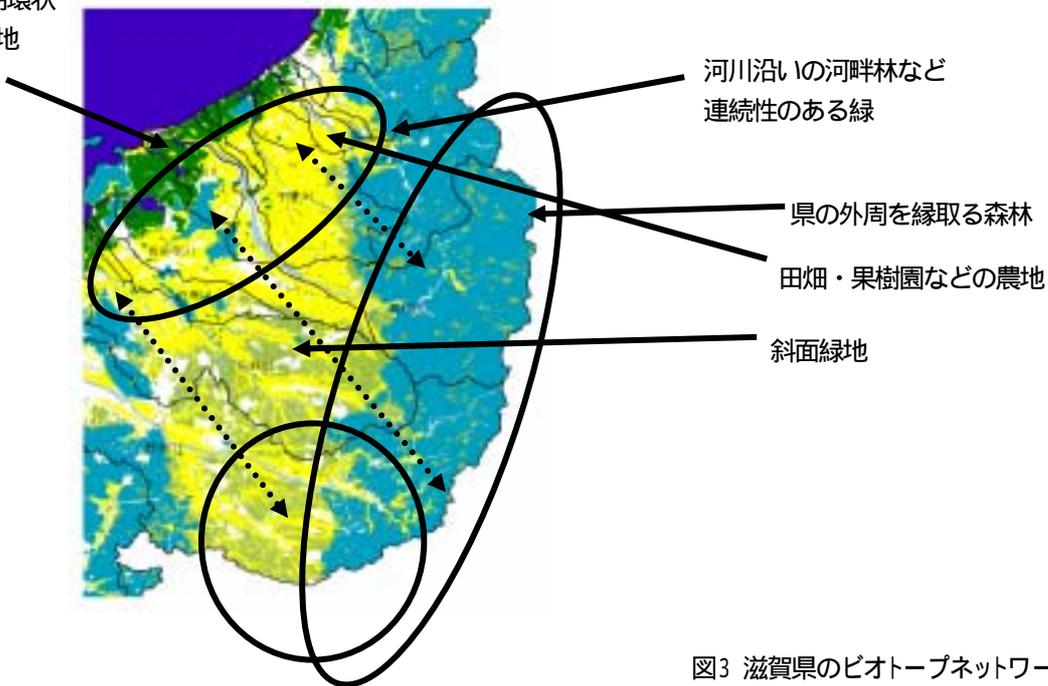


図3 滋賀県のピオトープネットワーク構造

よって，琵琶湖流域固有の景観構造の骨格の把握が可能となった^{注3}。

4. 今後の課題

以下にGISを利用した景観生態学図作成による景観分析手法の課題について述べる。

地形分類，植生，地質データのオーバーレイにより景

観生態学図を作成したが，今回使用したデータは縮尺及びデータ作成年度がそれぞれ異なっており，結果をそのまま具体的な地域への展開に利用するまでの精度が得られていないといえる。近年，多くのデジタルデータが整備されつつあるが，地形や地質，植生のデータに関しては整備状況はそれほど進んでいない。景観生態学図を実用化するためには我が国における生態系

に関わるデータ整備が望まれる。

横山によれば、ドイツでは景観生態的分析に基づいて地域区分を行うにあたって、起伏、土壌型、水収支、植生などから複合的に一つのエコトープとして表現するとしているが、本調査では、データの入手の事情から地形分類、植生、地質データのみを取り扱った。その結果、地域によっては、オーバーレイを行っても地形や地質の影響が少なく、植生区分の影響が大きい場合もあった。本来、生態系にとっては水（地下水など）や微地形は重要な環境要素であると考えられるが、本調査のように全県にわたる分析の場合は適切な水や微地形のデータがなく、これらの影響を考慮することができなかった。

現在の土地利用や地域整備手法には緑地を保全したり創出したりするという手法はあるが、それらが果たして地域の生態系にとって適切であるかどうか判断する基準に乏しいと言わざるを得ない。その地域固有の景観を把握するために景観生態学図やランドスケープの分類^{注4}は非常に有効であると考えられる。本調査では、さらに湖辺部の土地利用変化をGISで分析し、生態的に重要なエコトープとみなされた区域にかつてどのような消失した緑地があったか等を分析し、また今後どのような緑地等^{注5}を修復すべきかについて検討を行った。このような流れを土地利用や地域整備に組み込むことを提案したい。

5. おわりに

本稿は平成10年の滋賀県による委託事業「琵琶湖保全に係る土地利用基礎調査」における調査結果をもとにしている。本調査にあたっては当時の滋賀県素琵琶湖環境部水政課からの多大なるご支援を頂いた。また、景観生態学図の作成にあたっては、九州産業大学横山秀司教授に多くのご指導を頂いた。ここに特に記して深く謝意を表す。

参考文献

- 1) 横山秀司：景観生態学，古今書院 1995年。
- 2) 横山秀司：地生態学入門，古今書院 2002年。
- 3) 沼田 眞：景観生態学，朝倉書店 1996年。
- 4) 高坂宏行・村山祐司：GIS - 地理学への貢献，古今書院 2001年。
- 5) イアン・L・マクハーグ著 下河辺淳 他訳：デザイン・ウィズ・ネチャー，集文社 1994年。

6) BIO City: Spring no. 8 1996年。

注1) 沼田によるLandscape Ecologyを人間 - 環境系ないし人間 - 自然 / 文化系を対象とする「景観生態学」という呼称もあるが、本稿では横山による「景観生態学」の語句を採用した。

注2) エコトープについて前掲の横山は「地理的景観の最小の空間像あるいは空間単位」というトロール (Troll) の定義を紹介している。エコトープの区分は、ピオトープ (生物)，パドトープ (土壌)，ヒドロトープ (水文)，クリマトープ (気候)，モルフォトープ (地形) の空間区分と統合させて行われる。

注3) イアン・L・マクハーグは気候や動植物，土壌，地文学，地表地質学，地下水理学などの多種類の環境資産のレイア・ケーキ (層状に積み重なった情報) を分析する手法により，生態学的土地利用のための考察を行っている。それに対し本調査における景観生態学図作成では，植物生態学的な側面に重点を置いて地因子データを重ね合わせた結果をもとに等質的景観単位を区分し，景観単位の機能を明らかにしようとしたものである。

注4) ランドスケープの分類については，原 (1997, 2000) によるリモートセンシングとGISを用いた分類手法がある。

注5) 植生の復元に関しては「潜在自然植生」の考え方があり。潜在自然植生とは生態系から人為的な影響を排した場合に理論的に最終的に成立しうる植生のことで，この潜在自然植生を基本とすることで地域の生態系と調和した緑化等が可能とされる。本調査の基本的な目的は，現在の滋賀県の自然環境を昭和40年代の状態に戻すための検討であり，人工的な土地の改変である水田などもその環境に依存している生物にとっては重要な生態系が形成されているとみなしており，人間活動が停止された状態での潜在的な植生を求める潜在自然植生の考え方とは異なる。

* 本論文は，滋賀県より株式会社パスコに委託された「平成9年度 琵琶湖保全に係る土地利用基礎調査」の結果をもとにしたものである。