

(VII-27-2) 水生生物の空間的分布とこれに影響を及ぼす生息環境要因

パシフィックコンサルタンツ（株）河川部 正会員 ○湯浅 岳史
国土交通省関東技術事務所環境技術課 正会員 林 健二
国土交通省関東技術事務所環境技術課 正会員 斉藤 務
東京大学農学部付属緑地植物実験所 加藤 和弘

1. はじめに

本稿は、関東地方における水生生物（魚介類および底生動物）の空間的分布特性の把握を目的として検討したものである。水生生物のデータとして、平成2年度から全国の主な河川で統一的・継続的に実施されている、河川水辺の国勢調査（水辺国調）の調査結果を用いた。この水辺国調データに多変量解析を適用して、生物分布パターンを把握した上で、生物の生息環境条件が生物分布に及ぼす影響を検討した。

2. 検討手法

2.1 対象河川と用いたデータ

関東地方の一級河川 15 河川を検討対象河川とした。生物データは、これらの河川における水辺国調結果から、魚介類および底生動物のデータを用いた。ただし、平成12年10月時点でデータが公表されていない一部の河川は検討から除いた。また、生物の生息環境条件に関するデータとして、表1に示す生息環境指標を整理した。

2.2 検討手法

1) 多変量解析手法による生物の空間的分布パターンの把握

水辺国調データに多変量解析の一手法である TWINSpan を適用し、水辺国調調査地区のグルーピング、すなわち生物分布パターンを把握した。

TWINSpan は Hill (1979) によって提案された分類手法であり、サンプルと種のグループ

の対応関係が把握できる点で優れており、海外では数多くの適用事例がみられる。ある一なし型のデータを分類の根拠としているため、ノイズによるデータの変動の影響を受けにくい一方、"pseudospecies"¹⁾ cut levels"を適切に設定することによって、量的な情報もある程度取り入れることもできるようになっている。

2) 生物分布に影響を及ぼす生息環境条件の検討

1) の生物分布パターンの背景を検討するため、表1の生息環境指標を図化した上で、生息環境指標と生物分布の重ね合わせ図面を作成し、両者の関連性を検討した。

表1 検討に用いた生息環境指標

項目	生息環境指標	備考
後背地状況	人口	各市町村の人口
	標高	1km メッシュの標高情報
	土地利用	1km メッシュの土地利用情報
水質	BOD75%値	93～97年度の5か年平均
流量	低水流量	〃
	流量変動計数	〃 ダムなどのピークカットの影響によって流量変動が小さくなり、河川敷の植生形態が単調化するなどといわれるため、流量変動が植生・魚介類などに及ぼす影響を把握する。 変動係数%＝標準偏差÷平均値
河川敷状況	河川敷自然地率	河川敷自然地率%＝（自然植生+代償植生+自然裸地+1/2×人工草地（ゴルフ場など））÷（全面積） 5km ビッチで算出
	水際線自然度	水際線自然度%＝（延長－人工護岸延長）÷延長 5km ビッチで算出
河道状況	河川横断物等	魚介類の遡上への影響を把握する。 堰（頭首工などを含む）、橋梁、樋門等
	河床勾配	セグメント分類もしくは流程（上中下流）分類の影響を把握するため。 管内図に記載の計画値

キーワード：河川水辺の国勢調査、水生生物、空間的分布特性、生息環境要因、多変量解析

連絡先：東京都新宿区西新宿 2-7-1 第一生命ビル パシフィックコンサルタンツ（株）電話 03-3344-1305 FAX 03-3344-1367

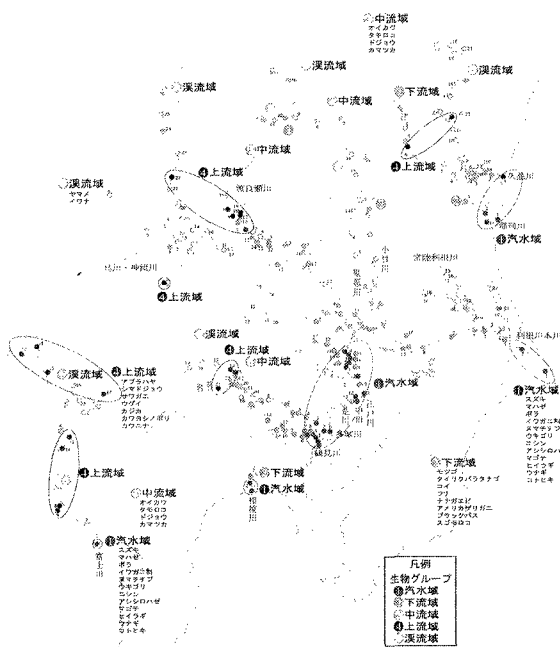


図1 魚介類の分布パターン

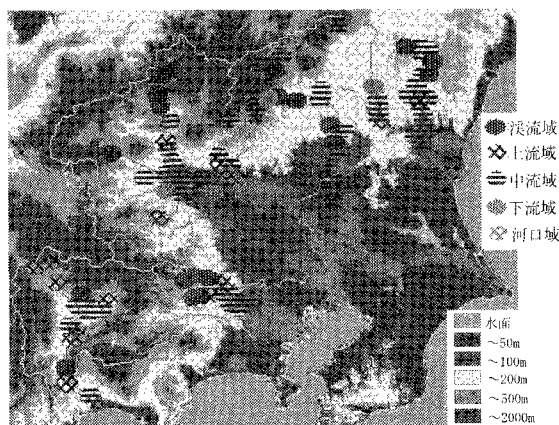


図2 魚介類分布と土地利用との関連性

表2 生物分布に影響を及ぼす生息環境条件

	魚介類	底生動物		魚介類	底生動物
土地利用	◎	◎	流量変動計数	×	×
市町村人口	×	×	河川横断物	◎	◎
標高	◎	◎	BOD	◎	◎
低水流量	×	×	河川敷自然度	△	×
河床勾配	◎	◎	水際線自然度	◎	◎

◎：関連性が認められる
△：一部関連性が認められる
×：関連性は認められない

3. 検討結果

3.1 水生生物の空間的分布パターンの把握

水辺国調生物データに TWINSpan を適用した結果、魚介類は河川の流程方向に 5 グループ（汽水・下流・中流・上流・溪流）に、底生動物は河川の流程および河川の違いにより 8 グループ（那珂川久慈川・利根川上流・利根川下流・汽水域など）に、分類されることがわかった。図 1 に魚介類の分布パターンを示す。

3.2 生物分布に影響を及ぼす生息環境条件の検討

生息環境指標を図化し、生物分布パターンと重ね合わせた図面を作成した（図 2 は魚介類と土地利用との関連性の例）。この図面から判断した結果、表 2 に示すとおり、土地利用・標高・河床勾配・河川横断物位置・BOD・水際線自然度が、水生生物分布に影響を及ぼす主な生息環境条件であることがわかった。

4. おわりに

水辺国調の水生生物データに、多変量解析の一手法である TWINSpan を適用することで、関東地方における水生生物の空間的分布パターンを把握することができた。この結果、魚介類は流程により、底生動物は流程および河川により、生物相が異なることがわかった。

また、得られた生物分布と生息環境条件との関連性を検討した結果、水生生物の分布に影響を及ぼす生息環境要因は、土地利用・標高・河床勾配・河川横断物位置・BOD・水際線自然度であることがわかった。

参考文献

Hill, M.O. (1979) TWINSpan - A FORTRAN Program for arranging Multivariate Data in an Ordered Two-Way Table by Classification of the individuals and Attributes. Cornell University Press, Ithaca, New York, 60pp.

¹⁾ pseudospecies とは個体数の多寡を区別するために使うもので、1 つの種に対して数段階の pseudospecies を設定した上で、個体数の少ない種では低位の pseudospecies しか出現せず、個体数の多い種では高位の pseudospecies まで出現したことにする、というシステムである。