

河川環境評価のための Ecological Region について

東京工業大学 環境・社会理工学院 巖島 怜

1. はじめに

河川生態系の保全及び修復のためには、対象となる場の環境の健全度の評価が必要であり、潜在的な生物相が相同とみなせる領域の設定が必要である。生態系が概括的に類似した領域は、Ecological region (Ecoregion) と定義され、環境の質の評価、生態系管理、及び自然修復事業のアセスメント等に利用されている。北米大陸では、地質、自然地理、植生、気候、土壌、土地利用、野生動物及び水文の諸要因を対象に、欧州では魚類及び水生昆虫の固有性 (endemism) に基づき、Ecological region が設定されている。一方、島嶼や半島を多く含む地域では生物相が地域的に細分化されていることなどから、Ecological region の設定が困難な現状にある。日本列島は南北に長い弧状列島であり、複数の Biome を縦断していることや激しい地殻変動等の地理的立地や複雑な地史により、生物多様性のホットスポットとなっている。従って、生物相の健全度を比較する際に Ecological region を適切に設定することが重要である。

本研究は、魚類相に着目し、研究者及び行政機関が実施した魚類調査の結果を統合し、各流域の魚類相の類似度から Ecological region の設定を行うことを試みた。また、その分類に寄与する要因について、従来、生物地理区分線や地質プロセス等の地史的要因が定性的に議論されていたが、本研究ではそれらの議論に加え気象、地形データに基づく定量的解析を行い、魚類相の分類要因について考察を行った。

2. 研究方法

日本列島に位置する流域面積 150km² 以上の 181 河川を対象とした。対象河川は、日本国内に位置する魚類データが公表されている河川から、生物データは国土交通省水辺の国勢調査 (1998 年～2016 年) 及び環境省自然環境保全基礎調査 (1978, 1994) の調査結果に加え、63 の文献によって情報を追加した。また、国立環境研究所の外来種データベースを用い、当該河川に移入されたと判断される魚類を解析の対象外とした。対象河川に生息する純淡水魚及び回遊魚を解析の対象とした。河川汽水域に生息する回遊魚は海流の影響を受けて日本列島に浸潤しており、Ecological region を設定するうえで重要な種であることから解析対象とした。一度の調査でも生息が確認された場合は、当該流域に生息する魚種として扱った。対象河川の分類には、二元指標種分析 (Two-Way Indicator Species Analysis : TWINSPAN) を用い、魚類相の類似度から分類を行った。TWINSPAN の計算には、PC-ORD ver4 (MjM Software Design) を使用した。

次に、魚類相の類型化の結果に及ぼす環境要因を把握するための解析を行った。環境要因として気象要因 (海水温の年平均値、気温の年平均値、流域内降雨量の年平均値) 及び地形要因 (流域平均勾配の逆数及び形状比) を指標として採用した。これらのデータは、日本海洋データセンター、気象庁、国土地理院数値地図 50m メッシュ、及び地理情報システム (GIS : Geographic Information System, 以下 GIS と記述) から取得した。魚類相の類型化に影響を及ぼす物理要因を把握するため、魚類相の分類を目的変数に、環境要因を説明変数として類型木による解析を行った。解析結果の説明基準としてジニ係数を採用し、交差確認法を用いて最適な分岐数を算出した。解析の実行には、統計解析ソフト R を用いた。

3. 研究の内容

(1) 魚類相の分類結果とその特徴

TWINSPAN により対象河川を分類した結果、対象とした 181 河川は、16 のグループによって分類された (図-1)。総種数は Group I の河川で 52.4 ± 9.2 種と最も多く、次いで Group I に近接する Group J (48.6 ± 8.5 種) で及び九州島に位置する Group L (46.9 ± 7.1 種) で多かった。また、総種数は Group I から南北に向かうに

