生息魚類の多様性を支える河道物理特性に関する研究

山梨大学大学院　学生会員　○川村　和也
山梨大学大学院　フェロー会員　　砂田　憲吾

１．目的

河川に生息する淡水魚類の健全な成育のためには，変化に富んだ河道環境が必要であるといわれている．つまり，河道環境が複雑であることが魚類の多様な生息を支える基礎となっている．本研究は，この点に着目し，淡水魚類群集を中心とした多様性保全について，生息魚類および河道物理環境の多様性を定量的に表し，そこから河川生態環境の評価を目指した．

２．本研究で用いる評価指標および評価結果

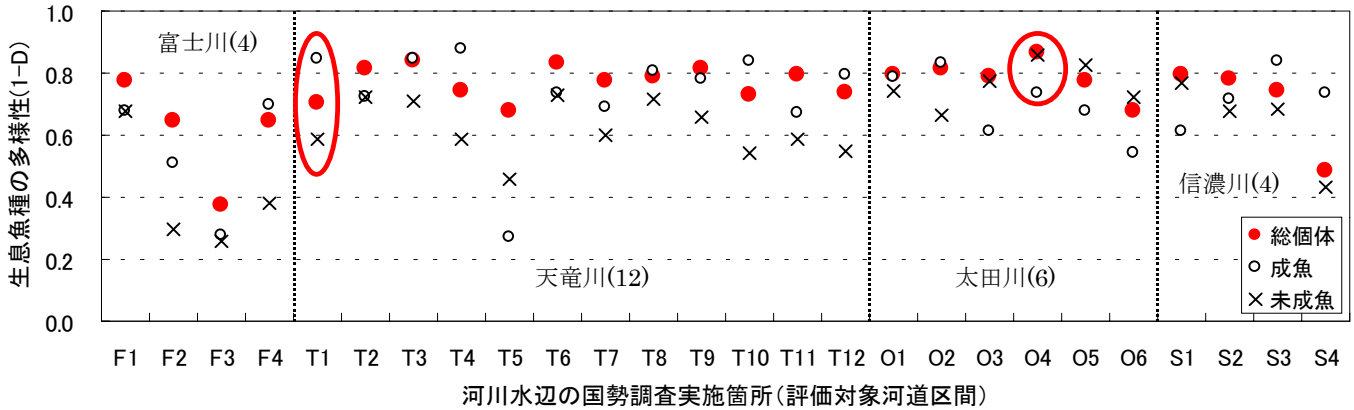
2.1　評価対象となる河道区間について：本研究において評価対象とする河道区間については，日本の主要な河川である一級河川富士川（1996 年・F1～F4），天竜川（2002 年・T1～T12），太田川（2000 年・01～06）および信濃川（1997 年・S1～S4）にて実施された「河川水辺の国勢調査（魚類）」実施区間（計 26 地点）を採用した．評価区間延長は，約数百 m～約 1.0km となっており，評価空間規模は川幅の数倍程度でリーチレベルに分類できる．ここで得られた，魚類採捕データおよび河道の物理的データを基礎資料とし，生息魚類および河道物理環境の多様性を算出した．

2.2　生息魚類の多様性：評価対象河道区間において実施された河川水辺の国勢調査（魚類採捕）結果については，採捕魚の体長測定もなされていることから，個々の魚類が成熟した個体であるか，もしくは未成熟な個体であるかの判別も行うことができた．よって，本研究では，評価対象河道区間にて採捕された魚類全体の多様性とそこに生息する魚類の成長段階別の多様性についても考えることとした．それら基礎情報から，生息魚類の多様性を定量的に表す評価指標として用いた *Simpson* 多様度（*1-D*）（$D=\Sigma ni(ni-1)/N(N-1)$，ここに i ：種 i の個体数，N：採捕場所における総個体数）の各地点毎の評価結果を図－1 に示す．

2.3　河道物理環境の多様性：河道物理環境の多様性を表す指標としては，評価対象各河道区間において測定された実断面量データ，およびその区間を流れる流量（豊水・渇水流量）データより詳細な水位計算を行い，評価区間に含まれる河道断面内の水深と流速の変化の度合いとしての標準偏差値を用いた．また，各断面の河道形態を知るために，断面内の最深部河床高さの縦断分布も同時に表し，その結果の一例を図－2～3 に示す．

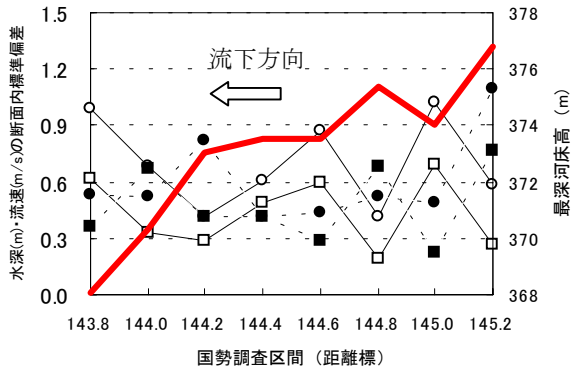
３．河道物理環境の多様性と生息魚類の多様性の関連について

図－1 および図－2～3 より，評価対象区間内に水深や流速の断面内標準偏差値が高く，つまり，河道形態としての瀬・淵構造を有することから河道物理環境多様性が高いと判断できる T1 区間（図－2）においては，多様な魚類

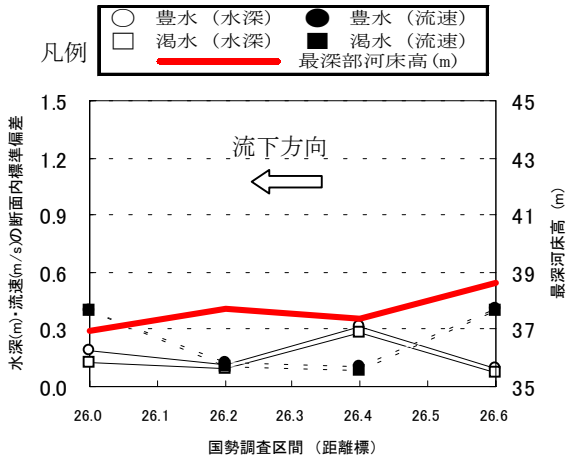


図－1.　本研究で評価対象とした河道区間における生息魚類の多様性の算出結果

キーワード　生息魚類の多様性，河道の物理的多様性，河川水際域
連絡先　　〒400-8511　山梨県甲府市武田 4-3-11　山梨大学大学院工学研究科　ＴＥＬ055-220-8522



図－2.　河道物理環境の多様性（T1･天竜川･飯田市水神橋）



図－3.　河道物理環境の多様性（04･太田川･共栄橋）

の生息が確認できるが，一方で，河道物理環境の多様性が低いと判断できる 04 区間（図－3）においても，同様に多様な魚類の生息が確認される結果となった．このことは，生息魚類の多様性が，必ずしも河道の複雑性としての瀬・淵構造の有無に依存しないことを示すものでもある．

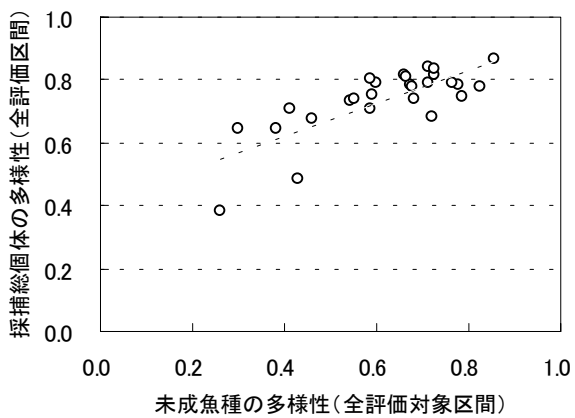
４．生息魚類の多様性を支える河川水際域の評価について

ここで本研究は，生息魚類の多様性により大きく影響を及ぼす河道物理要因として河川水際域に着目する．この理由として，図－4 に示すように，各河道区間において採捕された総個体の多様性分布は，その区間での未成魚種の多様性分布との間に相関性が見られることから，魚類の成長段階における未成魚期の生息場として必要不可欠であるとされる河川水際域について評価を与えられれば，結果的に採捕総個体の多様性保全にも繋げられると考えたからである．今回は，その関係を知るために，河川水際域として，水深≦10cm，流速≦20cm/s となる領域を設定し，評価区間内における河川水際域の平面的な広さの割合と，その区間での未成魚種の多様性の相関性を調べた．その結果としての図－5 より，対象とした河道区間では，水際域として設定される領域の平面的な広さの割合が，約 5%確保されていれば，比較的多様な生息分布を確保することが可能となり，一方で，10%を越えるあたりからは，未成魚種の多様性も減少傾向にあることが表せた．

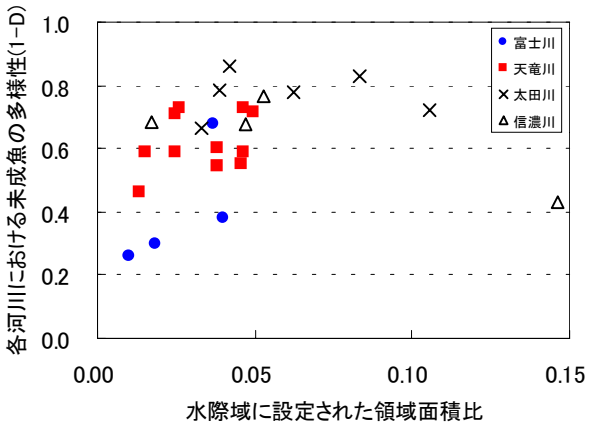
５．まとめ

本研究では，これまで定性的に理解されていた河道の構造的複雑性と生息魚類の多様性について，ある程度であるが定量的にも表すことができた．また，生息魚類の多様性を支える上で，河川水際域の広さの重要性を指摘することもできた．これらの結果については，もう少し詳細に検証する必要があるが，河川管理において魚類群集の多様性を考える際の指標になり得るものと考える．

謝辞：解析のための資料を提供下さった国土交通省甲府河川事務所，天竜川上流河川事務所，太田川河川事務所，信濃川河川事務所の方々に，この場をお借りいたしまして厚く御礼申し上げます．また，本研究の一部は，河川整備基金の助成を受けて進められたものでありここに深く感謝いたします．



図－4.　未成魚種の多様性と総個体の多様性の関係



図－5.　水際域の平面的広さの割合と未成魚種の多様性の関係