

河川区分と魚類相の類型化に関する研究

九州大学大学院工学府 学生員 巖島 怜
九州大学大学院工学研究院 フェロー会員 島谷幸宏
九州大学大学院工学研究院 正会員 河口洋一

1.はじめに

魚類相の縦断方向の変化は全河川について共通の現象であり、下流に行くにつれ種数が増加することが認められている。この現象は下流に行くにつれてハビタットの多様性が増すことによって説明されている。縦断方向の魚類相の変化を議論するうえで過去の50年間は2つの議論が支配的であった。一つは西欧の biozonation 仮説であり、他方は北米の species addition 仮説である。Biozonation 仮説では、温帯に属する河川は源流から河口に至るまで縦断方向に4つの区間に区分され、各区間は主要な指標種の存在によって特徴付けられる。Species addition 仮説では、縦断方向の魚類相の変化は魚種が増えていくことによるハビタットの増加を反映していると述べている。

治水上の河川の類型化の研究として、河床勾配がほぼ同一で河床材料や河道の種々の特性が似た区間をセグメントと呼び、区分を行った山本の研究がある山本はセグメントごとにその特徴が大きく異なることは、それを存在基盤とする河川生態系もセグメントごとにその特徴が大きく異なり、セグメントは河道の特徴の単位であると同様に、河川生態系空間区分の単位であるという見解を示している。しかし、それを裏付ける研究は見られない。

そこで、本研究では流呈ごとに魚類相が区分されるか検討し、区分された魚類相と山本が示したセグメント区分との関係性について明らかにする。

2.研究方法

本研究では九州の15の1級河川を対象とした(図1)。

国土交通省が1992年から2004年に行った水辺の国勢調査の各河川3回の魚介類調査のデータを用いた。外来種、移入種を除く純淡水魚、回遊魚の各地点の各種の確認の有無を解析対象とした。15河川における各調査地点間の魚類相の類似度を測るために TWINSpan 分析を行った。

各調査地点のセグメントは以下の区分に従って決定した。ただし、山本のセグメント3に代わり、下流区間は生物との関係が強いと考えられる感潮区間をセグメント

Tとして区分した。

セグメントT：感潮区間

セグメント2：河床勾配が1/5000～1/400の区間

セグメント1：河床勾配が1/400～1/60の区間

セグメントM：河床勾配が1/60以上の区間

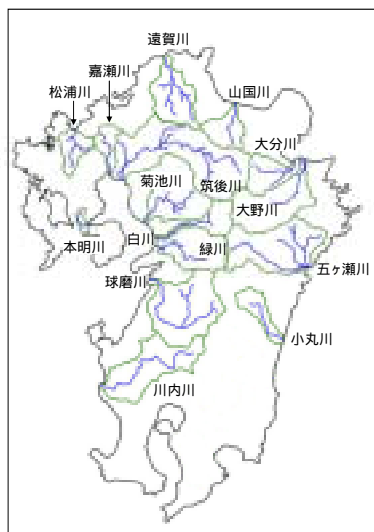


図1 対象河川

3.結果

15河川に属する各調査地点を対象に TWINSpan 分析を行った結果、セグメント区分と魚類相区分の関係性について、以下の全体的な傾向が見られた。

セグメント区分と魚類相区分が良く対応した河川

筑後川、緑川、松浦川、川内川、山国川、
五ヶ瀬川

セグメント区分と魚類相区分があまり対応しなかった河川

菊池川、大分川、嘉瀬川、遠賀川、大野川、
小丸川

魚類相区分が入れ子状であり、セグメント区分と一致しなかった河川

白川、球磨川、本明川

4. 考察

(1) 魚類相の縦断方向変化

本研究では 15 河川中 12 河川について魚類相が縦断方向に区分され、大規模な堰を有する河川についても魚類相の縦断方向の変化が確認された。ただし、白川、本明川、球磨川においては魚類相の変化が入れ子状になっている（図 2）。その原因として、堰やダムなど横断構造物による湛水の影響が考えられる。

Huet はヨーロッパの緩勾配河川を源流部から河口まで 4 つの区間に区分し、各区間は上流からサケ科のブラウントラウト、カワヒメマス、コイ科のパーベル、ブリーム の 4 種によって特徴付けられるとした。ギンブナ、オイカワ、カマツカ、ヤリタナゴ、アブラボテ、ビリング、ウロハゼ、チチブ、ヤマメの 9 種の 15 河川における出現地点の河床勾配を示したものが図 3 である。この図から、九州の河川の魚類相は上流からサケ科（ヤマメ）、コイ科（オイカワ、ギンブナ、カマツカ、タナゴ亜科）、ハゼ科（ウロハゼ、ビリング、チチブ）によって特徴付けられると考えられる。

(2) 魚類相の縦断方向の変化とセグメント区分の関係性

セグメント区分と魚類相の分類が完全に一致したのは筑後川、緑川、川内川の 3 河川であり、魚類相区分と山本のセグメント区分は概ね対応していた。

各セグメントについてみると、セグメント T とセグメント 2 の境界で魚類相が分かれた河川が 9 河川あった。また、筑後川および川内川はセグメント T 区間内でも魚類相が 2 つのグループに分類されていた。両河川においてもこの 2 つのグループの魚類相は大きく異なることから、感潮区間が長い河川ではセグメント T 区間は海の影響を強く受ける河口域と海の影響があまり強くない感潮区間に区分されることが考えられる。

また、川内川や松浦川のセグメント 2 区間のように長いセグメント区間では魚類相は同一セグメント内においても 2 つのグループに区分され、大分川や本明川のように短いセグメント 2 区間を持つ河川においては、上流または下流のセグメントの調査地点に類似した魚類相を持つことが分かった。

以上を考慮し、魚類相の縦断方向の変化に対応したセグメント区分を提案する。図 4 は 12 河川の魚類相区分と河床勾配の関係を示したものである。この図から

4 河川で 1/2000 付近で魚類相が区分されていることがわかる。また、1/1000 付近では 8 河川で魚類相が変化し、上流域では 1/100 程度で 3 河川で魚類相が変化している。山本のセグメント区分では 1/5000 ~ 1/400 がセグメント 2 区間となっており、魚類相の変化を規定するには充分でない。以上より 1/2000 ~ 1/1000, 1/1000 ~ 1/100 の区間で魚類相が区分されることが考えられる。

セグメント	T	2-2	2-1	1	M
筑後川	1 2	3	4 5	6 7	
菊池川	1	2 3	4 5 6		
大分川	1 2	3	4	5 6 7	
嘉瀬川	1	2 3 4		5	6 7
緑川	1	2 3		4 5 6	7
五ヶ瀬川	1 2	3 4 5 6 7 8			
松浦川	1	2 3	4 5 6 7		
遠賀川	1	2 3 4		5	6
川内川	1 2 3	4 5 6 7 8 9 10		11	
白川	1 2	3 4 5	6 7	8 9 10	
大野川	1 2 3 4	5 6	7		
球磨川	1 2 3 4 5 6	7 8 9 10	11	12 13 14	
小丸川	1 2	3	4	5 6 7 8	
本明川	1 2	3 4	5 6	7	
山国川	1	2	3 4 5 6		

図 2 15 河川のセグメント区分と魚類相区分

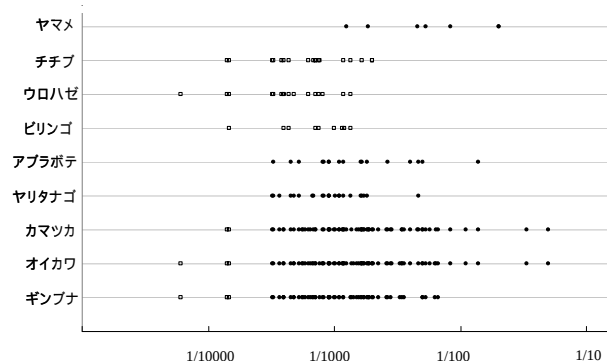


図 3 代表的な種の出現地点の河床勾配

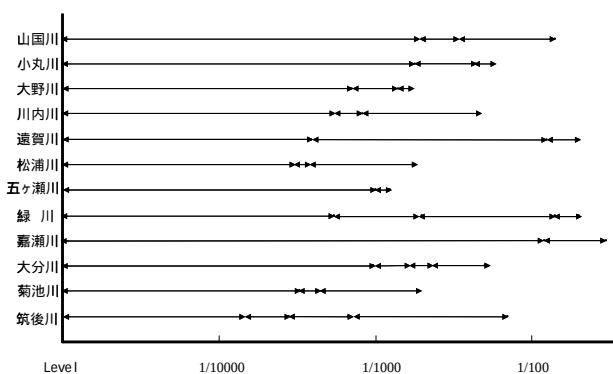


図 4 12 河川の魚類相区分と河床