

49 溪流魚の分布構造に影響する河床縦断形について

九州大学農学部 ○広瀬 健一郎 丸谷 知己

1. はじめに

近年、全国的に自然環境保全に対する関心が高まっている。その中でも河川は水質、水量のみならず河川生態系の保全についても特に注目されている。そのため、人工的な砂防構造物は非難の対象になることが多い。砂防工事や砂防構造物は、河川の形態を直接的に変化させるため河川生態系に与える影響は大きい。そこで砂防工事や砂防構造物などの人工的環境改変には、治山、治水、利水サイドの論理を適用すると同時に、保全サイドの論理（河川生態系の保護、保全）も適用する必要が生じてきた。そのためにも河川生態系のしくみだけでなく、河川生態系がこれらの変化にどのように応答していくかを明らかにしていくことが必要である。河川生態系（ヤマメの個体群）と河川形態の関係は図1の様に考えることができる。

今回は、ヤマメを個体群としてとらえ、この個体群をとりまく環境である河川形態の変化に、ヤマメがどの様に応答するのかを明らかにすることを目的としている。最終的には、河畔林（植物群）を含め河川環境条件全般にわたり、河川生態系の各個体群システムの動的な行動が把握できるモデルを作り上げることを目標にしている。

2. 調査方法

ヤマメは、河川形態が変化すると、その個体群にとってより快適な生存環境を形づくるよう各個体が移動するものと考えられる。つまり河川形態の変化に、その個体群の生息状況は支配されており、河川という限られた空間のなかにも、さらにその種特有の地形に応じた占有空間を持つと考えられる。そのためヤマメの生息分布を明確に説明できる尺度が必要であり、河川形態の中に入為的に境界を引かねばならない、ここではそれを淵の形状とした。高橋は、瀬・淵が水利学、地形学と生態学を結ぶ共通概念になりうると指摘している。¹⁾その理由としては以下に示す通りである。河川を形態的に区分するとその構成要素は瀬と淵である。またヤマメは淵に「集まり」が見られるため、生息数の確認を淵単位で行うことにより、調査区間内のヤマメ生息の分布の規則性を把握できると考えた。今回九州大学宮崎地方演習林内の大蔵川に、約1.5Kmの調査区間を設けた。そしてこの区間にある76の淵について最大水深（0.2m～1.4m）、最大幅（2m～12m）、長さ（2m～32.5m）を計測し、さらに各淵に生息するヤマメ数を潜水調査によりカウントした。また連続する淵間の高低差も計測した。長さは流心に沿った長さを、最大幅は流心に直角方向に最大の河幅である。淵のほぼ中央の流心の流速を計測すると最小で3cm/sec最大で34cm/secであった。

3、調査結果

3,1 潟の形状とヤマメの生息数

図2は各淵の大きさとヤマメの生息数との関係である。各淵の大きさは淵の長さと最大水深と最大幅の積で表わした。全体として正の相関がみられる。また図3には淵の大きさと最大水深の関係、図4には淵の大きさと淵の長さの関係、図5には淵の大きさと淵の最大幅の関係を示した。これによって淵の大きさが河川形態のどの様な要素に大きく依存しているかがわかる。淵の大きさは淵の最大水深と長さが特に強く関係しており、最大幅の影響は小さい。つまり各淵の形態からみると大きな淵（淵の長さ×淵の最大水深が大きい淵）ほどヤマメの生息数が多いことが分かる。いわゆる環境取容力（Carrying capacity of the environment）は大きいといえる。つまりヤマメの個体群の基本的な構成単位は淵という河川形態に制約された構造をもつと考えられる。

3,2 潟の配置とヤマメの生息数

図6は調査区間の河床縦断形を示した。ここでは各淵の最大水深は便宜的に淵の中央にあるとした。この図から長さ×最大水深の大きな淵は一定の間隔をおいて規則的に現われていることがわかる。ところで淵は池とは違い河川のなかで連続していることに特徴がある。そして水、土砂の移動により連続する淵はたがいに影響をあたえあってる。またヤマメもこれらの変化に対応し淵間で移動をしていると考えられる。このことからヤマメの個体群を取り扱う場合には、連続する数個の淵でその動向を見ていく必要があると考えられる。調査結果より、大きな淵は一定の距離をおいて規則的に現れており、そこで ヤマメの個体数は多くなることが明らかになった。

4、考察

淵の形状と配置によるヤマメの生息数のかたよりは、次のように解釈できる。まず淵という単位ではその中でヤマメの個体群は「集まり」=社会構造を形成する。³⁾さらに数個の淵の連続を1つの単位とすると、そこでも個体数の偏り=さらに大きなレベルでの社会構造がある。この様なヤマメの社会構造が階層構造をとることは、いずれも河川形態に強く影響を受けていると見られる。このことは生物の生態一般についてすでに指摘されている。アラン・A. ベリーマンは「すべてのシステムは、時間的にも空間的にも、システムの階層構造の一部として、そのシステムよりもおおきな領域の中に存在している。この外側の領域は、システムの環境と呼ばれ、システムを作動させたり、時には攪乱したり、破壊したりもする物質やエネルギーや情報のすべてを提供する。」と述べている。³⁾

ヤマメの個体群を河川環境において社会構造をもつシステムと考えると、その構造とその構造に与える河川の機能を把握し、これを砂防工事の論理に組み入れると、ヤマメの保全機能をもつ河川管理

が可能であろう。今回の調査結果だけからは、具体的にヤマメの個体群を取り扱うのに適切な空間的規模や時間的規模を示すことはできない。今後の方針としては、もう一度淵の形態について検討し直し、河川の形態の遷移（侵食、堆積等による形態の変化）がヤマメの個体群に及ぼす影響を、時間経過を考慮にいれて検討していく予定である。

この研究は、財團法人 河川環境整備財団の河川整備基金の助成をうけて行われている「河川氾濫にともなう森林生態系の破壊と回復過程に関する研究」の一環である。

参考文献

- 1)高橋 剛一郎 (1990) : 地形 第11巻第4号: 319~336
- 2)名越・中野*により渓流域に生息するアマゴの個体間には順位関係が存在し、生息場所、餌生物などの資源利用に当たってこの社会関係が関与することが認められている。: 未発表
*三重大学 水産学部
- 3)アラン・A. ベリーマン (1981) : 吉川 賢訳 個体群システムの生態学: 38

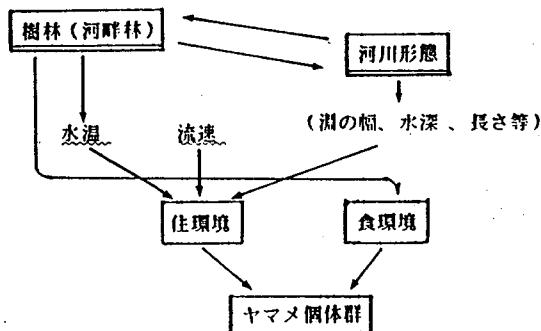


図1 ヤマメ個体群と河川形態の関係

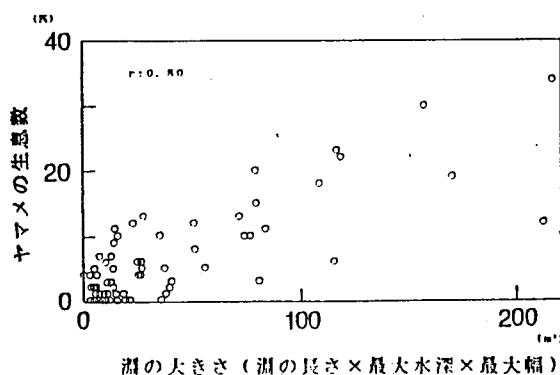


図2 淵の大きさとヤマメの生息数との関係

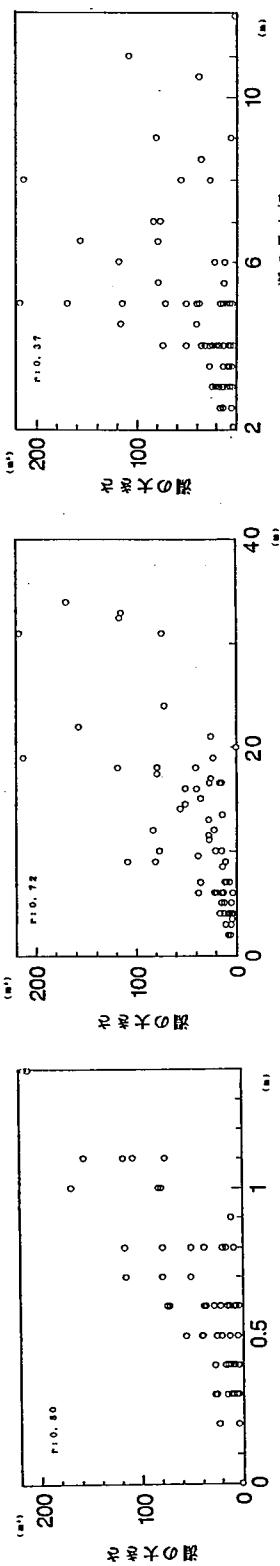


図 3 洗の大きさと最大水深との関係

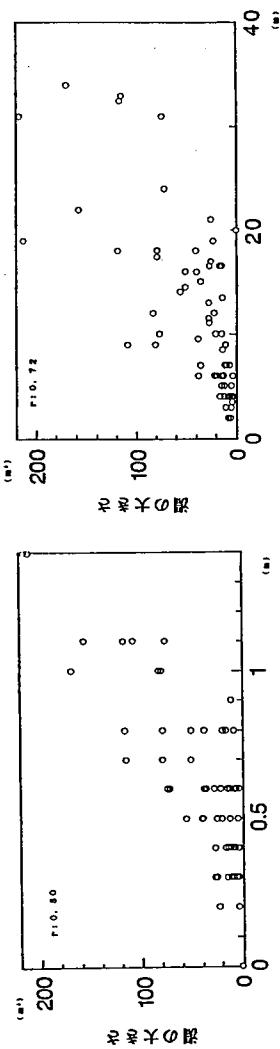


図 4 洗の大きさと長さとの関係

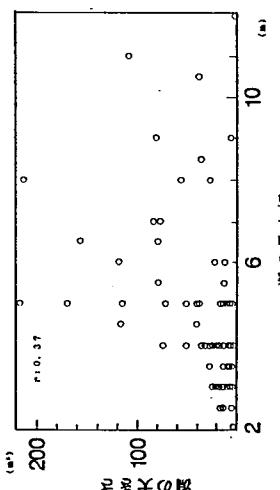


図 5 洗の大きさと最大幅との関係

