

天塩川水系小支流群における魚類の生息環境の解析

北海道大学農学部 ○井上幹生・中野繁・中村太士

1. はじめに

近年の環境に対する意識の高まりに伴い、河川を取り扱うことの多い砂防学分野に対しても、防災的安全性のみならず、生態系、景観および親水性への配慮等といった多様な対応が望まれるようになってきた。鳥や魚等といった野生生物の生息場所の保全も考慮した適切な河川環境の管理を行うためには、河川生態系が地質、地形、植生および動物群集等といった様々な要因間の相互関係のもとに成立することを認識し、これら複雑なつながりの一つ一つを理解する必要がある。

今回は、河川環境の基盤となる地質、地形および植生とこれらから生息場所を介して影響をうける魚類群集に着目し、(1)河川内における魚類の生息場所利用、(2)河川環境特性と魚類の生息密度との関係、および(3)流域の地質、地形、植生条件による河川環境特性の違いについての分析を行った。これらの結果をもとに流域内における魚類群集とこれをとりまく環境とのつながりについて検討した。

2. 調査地および方法

調査は北海道北部の天塩川水系問寒別川流域とこれに隣接するパンケナイ川流域に含まれる小支流で行った。この地域の地質は第三紀堆積岩地帯と蛇紋岩地帯に大きく二分される。また、地形条件により、この地域の小支流の河川形態には、急勾配山地河川の様相を呈するもの(河床勾配2-4%)と緩勾配扇状地河川の様相を呈するもの(河床勾配1%程度)の両方が見られる。植生は、針広混交林が大部分を占めるが、その他に山火事跡のササ地や牧草地も広く分布している。

以上のような地質(蛇紋岩、第三紀)、地形(急勾配山地河川、緩勾配扇状地河川)および植生条件(森林、草地)を考慮して11の調査地を選び、各調査地につき3つの調査区間を設定した。さらに、各調査区間を河川流路の構造単位(ユニット)とされるカスケード、早瀬、瀬、平瀬および淵の5タイプのユニットに分割し、各調査区間毎に河川環境特性に関する調査と魚類の採捕を行った。なお、魚類の採捕は、河川内における生息場所利用を把握できるように、各ユニット毎に行った。

3. 河川内における魚類の生息場所利用

調査期間中、イトウ、サクラマス、ウグイ、エゾウグイ、フクドジョウ、ウキゴリおよびハナカジカの5科6属7種が採捕された。これらのうち、主要生息魚種であるサクラマス、エゾウグイ、フクドジョウおよびハナカジカの4種を分析の対象にした。なお、サクラマスとハナカジカについては成長段階を考慮してさらに2つのサイズクラスに分けた(SとL)。

各調査地毎に、ユニットタイプの違いにより各魚種・サイズクラスの生息密度に差があるかどうかを検討した。サクラマスLとエゾウグイは、全ての調査地でユニットタイプによる生息密度の違いが認められ、特に淵を選好した。このことから、これらの魚の生息場所利用は瀬-淵構造に強く影響されていると考えられた。一方、サクラマスS、フクドジョウ、ハナカジカSおよびLでは、半数以上の調査地で、ユニットタイプによる生息密度の違いは認められなかった。これらの魚の生息場所利用には、倒流木や巨礫によって局所的に形成される流速の弱い部分や、水中のブッシュ、礫の隙間等といった瀬-淵構

造よりもさらに小規模な構造の方が強く影響していることが示唆された。

4. 河川的环境特性と魚類の生息密度

重回帰分析を用いて河川間での魚類の生息密度の違いに影響する環境要因を検討した。サクラマスSおよびLの生息密度は、ともに水温の低い河川で大きかった。サクラマスLは淵を選好する明らかな傾向が認められたにもかかわらず、淵面積%の大小は河川間での生息密度の違いに影響する主要因にはならなかった。本種にとっては好適な生息場所の量よりも高水温の方が制限要因として作用したと考えられた。エゾウグイの生息密度は、淵面積%が大きく水温の高い河川で大きかった。本種の生息密度には河川内での好適な生息場所(淵)の量が直接的に影響するとともに低水温も制限要因としてはたらいたと解釈された。フクドジョウの生息密度は河岸の立木が多く、緩勾配の河川で大きかった。ハナカジカSおよびLの生息密度は、ともに倒流木量が少ない河川で大きかった。

5. 地質、地形および植生条件と河川的环境特性

本調査地域では、地質条件による河川的环境特性への影響は、底質において顕著に認められた。地形条件は底質とユニットタイプ構成、すなわち、河川の流路構造に強く関与していた。植生条件は水温、カバーおよび倒流木量に影響したが、カバーと倒流木量については地形条件にも規制されるため、急勾配山地河川よりも緩勾配扇状地河川で多かった。また、倒流木を介した流路構造への影響(淵の形成)は小さかった。

6. 流域環境と魚類群集とのつながり

水温は、魚種によりその生理的要求範囲が異なるため、魚類の分布様式を決定する最も基本的な環境要因とされている。今回においても、水温を介した植生条件の影響が特に明確に認められた。本調査地域では、水温の低い森林の河川ではサクラマスの生息密度が高いのに対して、水温の高い草地の河川ではサクラマスの生息密度は低いがエゾウグイの生息密度が高くなる傾向が認められた。

今回、水温以外で、魚類の生息密度に大きく関与していた環境要素は、ユニットタイプ構成、倒流木および河岸立木であった。また、これらの環境要素は流域の環境条件と関連していた。河川的环境特性は、流域の環境条件から強く影響される様々な環境要素の総体として捉えられるが、これらそれぞれの要素の、魚類の生息環境としての相対的な重要性は、魚種や成長段階、さらに、それらが環境要因としてはたらく場のスケールによっても異なる。今回の結果を整理すると、瀬-淵構造と底質は生息場所の基本的な構造をなすものであり、水温は基本的な生息場所の質、また、倒流木や河岸立木は付加的な生息場所の質として把握することができる。従って、河川の流路構造(ユニットタイプ構成)や底質状態に大きく関与する地質および地形条件は魚類の生息場所の基本的な構造を規定し、植生条件は生息場所の質を大きく左右することになる。

人為的な環境改変は多くの場合、地形条件や植生条件の急激な変化を伴うものであり、河川魚類群集にも大きな変化を引き起こすことが予想される。環境の改変にあたって、その地域に固有の魚類群集を保全するためには、少なくとも、生息場所の基本的構造である瀬-淵構造を確保する必要がある。また、農地造成等といった大規模な改変を行う場合には、河畔域の植生を保全することにより、生息場所の質に与えるインパクトは緩和されるものと考えられる。