

河川渓流域におけるサクラマス産卵環境と河床地形

(独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○森田 茂雄
 国土交通省北海道開発局石狩川開発建設部 正会員 新目 竜一
 (独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 山下 彰司

1. 目的

魚が生活史を全うするためには、種々の生態に応じてどのような場が必要なのかを知る必要がある¹⁾。河川性サケ科魚類であるサクラマスは、河川渓流域に遡上し産卵する。その後、稚魚は下流域に広く降下、分散するため、河川渓流域における好適な産卵場の河川環境を明らかにし保全、再生することは重要である。従来のサクラマスの産卵環境に関する研究は、産卵場の河川物理環境（水深、流速、河床材料等）について検討されている場合が多い。河床地形については、淵尻から瀬に移行する部分に多く分布することが報告されている²⁾。しかしながら、サクラマスの産卵環境と河床地形との関係は定量的に明らかにされていない。また河川の渓流域を産卵場とするサクラマスの産卵環境を評価する手法は確立されていない。

本研究では、河川渓流域におけるサクラマスの産卵環境と河床勾配の関係を定量的に明らかにした。さらに、サクラマスの産卵環境を評価するための予備検討として河床勾配と河床材料を環境変量とし、サクラマスの産卵床分布特性を考察した。

2. 調査方法

調査は、後志利別川水系メップ川の支川である左股川で行った。メップ川は保護水面に指定されており、すべての水産動植物の採捕が禁止され、サクラマスの産卵密度は非常に高い水準にある。調査区間はメップ川の合流点より上流 1.8km までとした。調査区間の特徴は表-1 に示すとおりである。

産卵床調査は、サクラマスが産卵期の 2007 年 9 月下旬に実施した。また、同時期に河川縦横断測量を 25m 間隔で 73 本実施した。河床材料調査は 25m 間隔で左右岸各 1 箇所（図-1）で実施した。また、調査時の流量は 0.59m³/s である。

3. サクラマスの産卵床と河床勾配及び河床材料の関係

淵尻から瀬に移行する部分を河床高さに着目し視覚的に考えると、周辺地盤より高い部分すなわち、河床高さの勾配が緩い部分と考え、横断測線を左右岸に区分し、平均水面幅以下の平均河床高さの勾配 i を算出する（図-1）。産卵床と河床勾配の関係を検討する場合、下流区間、中流区間の平均河床勾配 i_a が大きく異なる（表-1）ため、相対河床勾配 i/i_a で整理する。 i/i_a と産卵床の関係を頻度分布及び Manly の選択性指数で整理したものを図-2 に示す。この指数の計算式は次のとおりである。

$$\alpha_i = (r_i / n_i) / \sum_{i=1}^m (r_i / n_i), \quad i = 1, \dots, m$$

r_i : 階級 i に属する産卵床数が全ての地点で採集された産卵床数に占める割合

n_i : 階級 i に属する度数が分析に用いた全ての試料の階級度数合計値に占める割合

ランダム選択の値 : 1/産卵床データが属する階級数 m

サクラマスの産卵床は調査区間で 16 床確認され、 $i/i_a < 1.0$ の階級に約 81%（13 床）が集中した。選択性指数で整理すると $i/i_a < 1.0$ の階級でランダム選択の値以上となった。以上から、河床勾配が大きく変化する河川

キーワード：河川渓流域、サクラマスの産卵環境、河床地形

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1-34 Tel:011-841-1696 Fax:011-818-7036

表-1 調査区間の特徴

	下流区間	中流区間
延長 (m)	0~550	550~1800
平均水面幅 (m)	9.6	10.8
平均河床勾配	$i_a=1/103$	$i_a=1/48$
河川形態	Bb	Aa-Bb

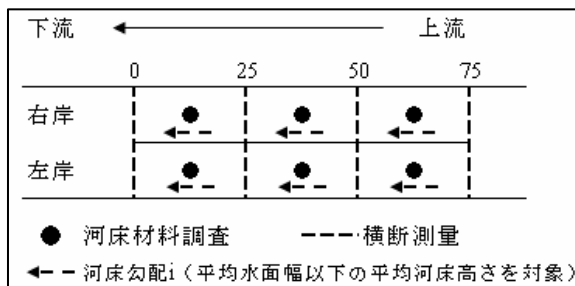


図-1 調査方法の概略

渓流域において河床勾配を相対河床勾配で評価することによりサクラマス産卵環境と河床勾配の関係を定量的に明らかにした。

河床材料については過去の知見より産卵床直上流部における粒径分布において 5mm 以上の礫分が占める割合が高いことが報告されている²⁾。ここでは、25m 間隔で実施した河床材料調査における、粒径 4.75mm 以上の質量百分率と産卵床との関係を整理する。また、下流区間、中流区間において粒径 4.75mm 以上の質量百分率の平均値に大きな違いがないため絶対値で整理する。頻度分布及び Manly の選択性指数で整理したものを図-3 に示す。サクラマスの産卵床は調査区間で 16 床確認され、粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 70～90%の階級に約 88% (14 床) が集中した。選択性指数で整理すると粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 70～90%の階級でランダム選択の値以上となった。以上から、サクラマスの産卵環境は産卵床周辺の河床材料にも影響を受けることを確認し、粒径 4.75mm 以上の質量百分率との関係を定量的に明らかにした。

次に、 i/ia と粒径 4.75mm 以上の質量百分率を変量とした産卵床の分布特性を図-4 に示す。 $i/ia < 1.0$ 、粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 75～90%の狭い領域に産卵床の大部分が集中する。また $i/ia > 1.0$ で産卵床が分布する領域は、粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 75～90%であり、粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 75～90%以外の領域で産卵床が分布する領域は、 $i/ia < 1.0$ であることが確認された。

4. おわりに

後志利別川水系メッ川の支川である左股川で行った調査で明らかにしたことを以下にまとめる。

河床勾配が大きく変化する河川渓流域において、河床勾配を相対河床勾配で表現することでサクラマスの産卵環境と河床勾配の関係を定量的に明らかにした。サクラマスの産卵環境は産卵床周辺の河床材料にも影響を受け、25m 間隔で実施した河床材料調査において、粒径 4.75mm 以上の質量百分率とサクラマスの産卵環境との関係を定量的に明らかにした。 $i/ia < 1.0$ 、粒径 4.75mm 以上の質量百分率が 75～90%の狭い領域に産卵床の大部分が集中することを明らかにした。

今後は、相対河床勾配、粒径 4.75mm 以上の質量百分率などを環境変量とし、サクラマスの産卵環境を評価する手法を提案する。

謝辞：本研究は、国土交通省北海道開発局による委託研究費による補助を受けて行ったものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 魚がのぼりやすい川づくりの手引き：国土交通省河川局，155pages, 2005
- 2) 杉若ら：厚田川におけるサクラマス産卵床の分布と構造，北海道水産孵化場研報 53，pp.11-28，1999

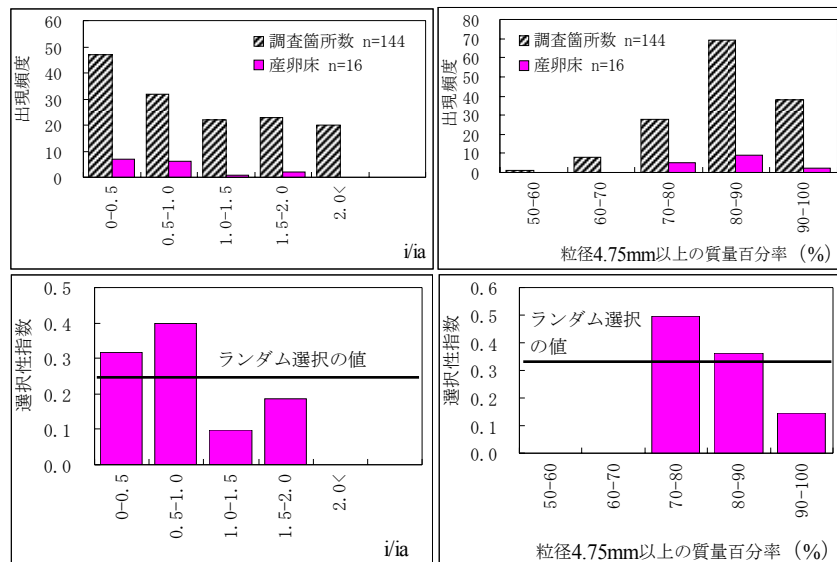


図-2 i/ia における産卵床の頻度分布と選択性指数

図-3 粒径 4.75mm 以上の質量百分率における産卵床の頻度分布と選択性指数

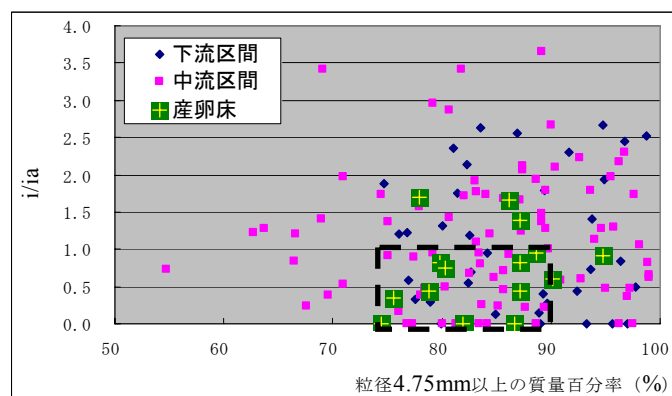


図-4 i/ia と粒径 4.75mm 以上の質量百分率を変量とした産卵床分布特性