

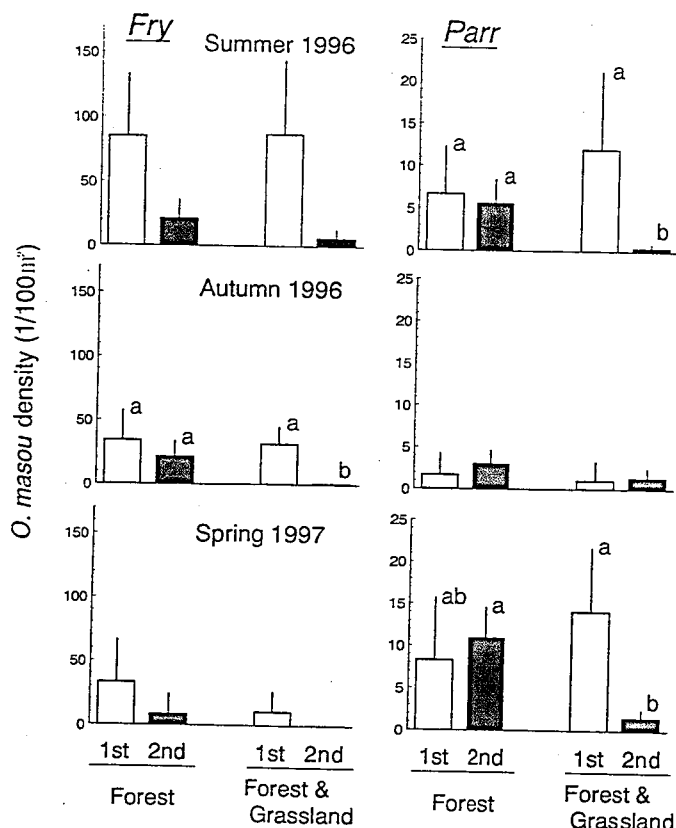
北海道大学農学部 (現 森林総合研究所) 阿部俊夫

## 1. はじめに

河畔林から供給される倒流木 (CWD : coarse woody debris) は魚類の生息に重要な影響を与えることが、北米西海岸を中心とした研究により明らかになってきた。急勾配荒廃溪流の多い我が国では、倒流木を災害要因とみなす見方が一般的だったため、生態学的視点からの研究はあまり進んでいないが、私の以前の研究から、北海道北部の緩勾配河川において、倒流木が魚類生息場所として重要な淵とカバーの形成に大きな役割を果たしていることが明らかになった。そこで本研究では、倒流木の多い森林流域と少ない草地化流域を比較し、倒流木がサクラマス幼魚の生息にどう影響するか検討した。

## 2. 調査方法

北海道北部の緩勾配山地河川 (2次) である炭鉱の沢 (森林流域) と上ヌカナン川 (草地化流域) で調査を行った。上ヌカナン川は、本流 (2次谷) 沿いの平地の大部分が牧草地化されており流路内の倒流木は少ない。各流域とも本流と支流 (1次谷) に5つずつの調査区間 (川幅の25-30倍程度の長さ) を設置し、生息場所変量 (水温, 水深, 淵量, カバー量など) とサクラマス幼魚の生息密度を調べた。サクラマスと水温の調査は、1996年の夏, 秋, 1997年の春の3時期に行い、他の生息場所変量は兩年の夏に調査を行った。



## 3. 結果

倒流木の総材積 (m<sup>3</sup>/100m) は、森林流域の本流で 6.8, 支流 1.9, 草地化流域の本流で 1.5, 支流 1.1 であった。2流域の生息場所特性は、河畔林から供給される倒流木の材積およびカバー率の他、河畔林樹冠の日射遮断効果の違いにより最高水温 (特に夏) にも大きな違いが認められた。サクラマス生息密度は、夏の当年魚 (fry) では支流より本流で有意に高く、秋の当年魚および夏、春の高齢魚 (parr) では流域と本・支流の交互作用が有意だった (二元配置分散分析)。春の当年魚では流域や本・支流による差は有意ではなかったが、本流より支流に多い傾向は認められた。秋の高齢魚では特に

Fig. 1 Mean density and SD (bar) of *O. masou* in the first and second order reaches of the two watersheds (n=5 in all category). Forest: Tankounosawa basin; Forest & Grassland: Kaminukanan basin. Means having the same letter are not significantly different (Duncan multiple range test;  $p > 0.05$ ).

**Table 1** Results of stepwise multiple regression analysis using *O. masou* density as a dependent variables and habitat variables as independent variables for the study reaches (n=20).

	Independent variable	Standard regression coefficient	Model		
			R <sup>2</sup>	F	p
<i>O. masou</i> fry					
Summer 1996	Mean wetted width	-0.63	0.68	18.05	0.000
	Maximun temperature	-0.42			
Autumn 1996	Mean wetted width	-0.85	0.70	20.17	0.000
	CWD cover	0.61			
Spring 1997	—	—	—	—	—
<i>O. masou</i> parr					
Summer 1996	Maximun temperature	-0.70	0.59	12.20	0.001
	Substrate coarseness	0.37			
Autumn 1996	CWD cover	0.60	0.36	10.18	0.005
Spring 1997	Pool number	0.87	0.57	11.09	0.001
	Mean depth	-0.52			

差は認められなかった。交互作用の有意だったものについて事後比較 (Duncan 法) した結果、いずれも支流では流域間の差がないものの、本流では草地化流域の生息密度が低いことが分かった (図 1)。次にサクラマス生息密度と生息場所変量との重回帰分析を行った結果 (表 1)、当年魚、高齢魚ともに夏に最高水温、秋に倒流木カバー率が影響することが分かった。また春の高齢魚には、淵個数割合の影響が認められたが、淵個数割合は倒流木材積と有意な相関を持っていた ( $r=0.61$ ,  $p<0.01$ )。春の当年魚については説明力のある変数は見つからなかった。

#### 4. 考察

春の当年魚は、産卵床から浮上した直後であり、産卵床分布状況による影響を受けていたと考えられる。サクラマスの親魚はできるだけ上流に遡って産卵しようとするのが知られており、春の当年魚はやや支流に多い傾向が認められた。夏も、産卵床分布の影響を受けてか支流に多かったが、本流では最高水温の低い森林流域の方がやや多かった。秋になると、まだ支流の方がやや多いものの、本流では倒流木カバーの多い森林流域で多かった。春の高齢魚は、淵個数の多い区間に多く、水深による影響も若干認められたが、これらは流域間で違いのない変量であり、森林流域と草地化流域の本流での生息密度の違いを十分には説明できなかつた。しかし春の高齢魚は、単相関では倒流木カバー率とも有意な相関を持っており ( $r=0.45$ ,  $p=0.05$ )、前年秋からの倒流木カバーの影響があったものと考えられる。夏になると、水温の上昇しやすい本流では水温の低い森林流域にサクラマスが多く、水温の低い支流では底質粗度が影響していたものと考えられる。秋は、倒流木カバーの多い区間で多かった。

結局、本調査流域においてサクラマス生息密度に影響を与える最も重要な変量は、秋の倒流木カバーと夏季最高水温であった。倒流木のような複雑な構造のカバーは、代謝が低下し遊泳力の落ちる冬期に、サケ科幼魚の致死率を低下させるといわれており、また夏の著しい高水温は、冷水性魚類であるサクラマスに強い生理的ストレスを与え生息個体数の制限要因となると報告がある。さらにサケ科幼魚は、淵頭とよばれる淵に瀬が流れ込む部分を主な採餌場所として利用することが知られているが、倒流木は、淵の個数を増やすことによっても、サクラマスに間接的な影響を与えていた。これらはいずれも河畔林の有無による影響であり、河畔林の保全は、倒流木供給のみならず夏の水温上昇の抑制という点でも重要だといえる。