長野県におけるカジカCottus polluxの生息密度と電気ショッカーの漁獲効率を用いた個体数推定

誌名	長野県水産試験場研究報告
ISSN	02893045
著者名	山本,聡 沢本,良宏 降幡,充
発行元	長野県水産試験場
巻/号	4号
掲載ページ	p. 1-3
発行年月	2000年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

長野水試研報　4，1－3(2000)

長野県におけるカジカ *Cottus pollux* の生息密度と電気ショッカーの漁獲効率を用いた個体数推定*

山本　聡・沢本良宏・降幡　充

Population density of river sculpin *Cottus pollux* in Nagano Prefecture and estimation of population by the electric shocker's catch efficiency

Satoshi Yamamoto,Yoshihiro Sawamoto and Mitsuru Furihata

カジカ *Cottus pollux*(河川型)の資源管理を進める上で、資源量の把握は最も基礎的な要素である。そこで現在のカジカ資源の状態を把握するために、長野県内の異なる5河川において生息密度の推定を行った。

また、生息個体数の簡便な推定法として、漁獲効率ηからの推定の有効性を検討した。

材料と方法

生息密度の推定は図1、表1に示した5河川で実施した。

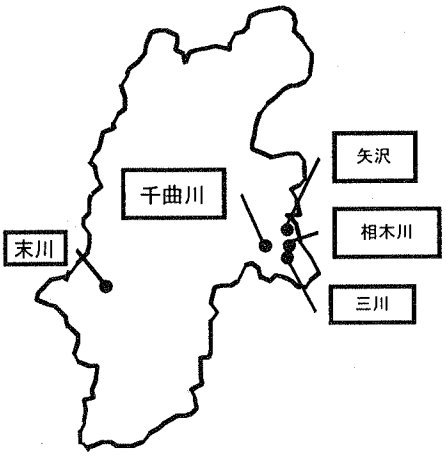

図1 調査河川の位置

採集には電気ショッカー(エレクトロフィッシャー12A型：Smith-Root Inc.)を用い、DCパルス、400V、60Hzで使用した。採集はショッカーを操作する1人と魚を網ですくう2人ないし3人を1組として行った。網はタモ網、またはサデ網を用いた。

1回の調査を2日かけて行った。1日目に調査水域においてカジカを均一に採捕し、標識して放流し、2日目には再捕獲を行なった。個体数はPetersenの方法により推定し、95%信頼限界はJones(1965)の近似式によって求めた。2日目に再捕獲された標識魚の数が全標識魚の10%に達しなかった場合は、Bailey(1951)の修正式により個体数を算出した。個体数を調査水域の面積で除して生息密度を求めた。

標識魚は麻酔からの蘇生を確認してから採捕した地点に均一に放流し、再捕獲は放流の翌日に行ったので、標識魚の死亡、移動はないものとみなした。1日目に捕獲されなかった非標識魚についても再捕獲が翌日なので、死亡、移動はないものとみなした。また、標識魚は前日に調査水域で採捕した個体を用いたので、標識魚と非標識魚の間で捕獲し易さに差はないとみなした。

結　果

全長2㎝未満のカジカは網目から抜ける個体が多く見られたので推定から除外した。全長2cm以上のカジカの生息密度は0.29～1.52個体/㎡の範囲にあった(表2)。

1㎡あたりの漁獲個体数(X：n/㎡)と、Petersen法で推定した生息個体数(Y:n/㎡)からそれぞれの調査における漁獲効率(η=X×100/Y)を求めた。これらの漁獲効率の平均値は10.14%、標準偏差は1.52%であり、分布は正規分布に近くバラツキが少なかった(表3、図2)。

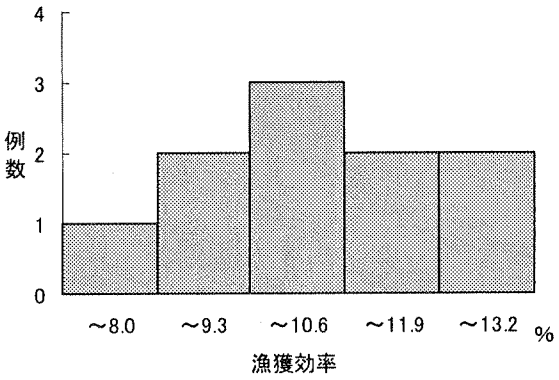

図2 電気ショッカーによるカジカの漁獲効率の頻度分布

* 平成6～8年度 水産業関係地域重要新技術開発促進事業

表1　調査河川の概要

河川名	相木川支流 三川	相木川	千曲川	抜井川支流 矢沢	末川
水系	千曲川	千曲川	千曲川	千曲川	木曽川
所在地	南佐久郡 南相木村	南佐久郡 北相木村	南佐久郡 八千穂村	南佐久郡 佐久町	木曽郡 開田村
平均河川幅(m)	5.9	5.9	18.2	2.7	10.6
河川形態型	Aa 型	Aa 型	Aa-Bb 移行型	Aa 型	Aa-Bb 移行型

表2　Petersen法で推定したカジカ生息密度

河川名	三川	相木川	千曲川	矢沢	末川
調査年月日	1994/10/12～13	1994/10/19～20	1995/8/9～10	1995/8/9～10	1995/8/29～30
標識数	257	139	169	44	142
全採捕数	238	177	159	36	129
標識魚の再捕獲数	20	17	14	3	16
個体数 ±95%信頼限界	3058±1368	1477±702	1802±858	407±347	1086±477
生息密度 ±95%信頼限界(n/㎡)	1.04±0.46	0.70±0.34	1.52±0.73	0.29±0.24	0.99±0.43

表3　カジカ生息密度と電気ショッカーによる漁獲効率

河川名	調査年月日	Petersen法 推定生息密度(n/㎡)	電気ショッカー	
			漁獲個体数(n/㎡)	漁獲効率（%）
三川	1994/10/12	1.04	0.087	8.37
	1994/10/13		0.081	7.79
相木川	1994/10/19	0.70	0.067	9.57
	1994/10/20		0.086	12.29
千曲川	1995/8/9	1.52	0.134	8.82
	1995/8/10		0.142	9.34
矢沢	1995/8/9	0.29	0.027	9.31
	1995/8/10		0.032	11.03
末川	1995/8/29	0.99	0.117	11.82
	1995/8/30		0.129	13.03

表4　河川型カジカ類の生息密度の推定事例

出典	河川名	魚種	調査年月	生息密度 n/㎡	備考
四登・田中(1988a)	西俣川(石川県)	カジカ	1985年7月	0.87	放流魚を含む
四登・田中(1988a)	西俣川(石川県)	カジカ	1985年8月	0.94	同上
四登・田中(1988b)	西俣川(石川県)	カジカ	1986年9月	0.61	同上
大井・井口(1990)	水無川(山形県)	カジカ	1989年11月	0.29	同上
豊島ら(1996)	パンケナイ川 (北海道)	ハナカジカ	1993年9～10月	0.17	図からの読み取り
豊島ら(1996)	パンケナイ川 (北海道)	ハナカジカ	1994年9～11月	0.10	同上

考　察

本研究で推定された生息密度 0.29～1.52 個体/㎡を過去に報告されている生息密度(表 4)と比較すると、ほぼ同程度の値であった。これらの中では、千曲川の生息密度 1.52 個体/㎡が最も高い値であった。

一定の漁法による漁獲効率ηが、河川間で差がなければ、その漁獲効率と漁獲個体数から生息個体数を推定できる。本研究でのカジカの平均漁獲効率 10.14%と 1 ㎡あたりの漁獲個体数を用いて算出した生息個体数をX(n/㎡)とし、Petersen 法で推定した生息個体数を Y(n/㎡)として、その関係をみると、相関係数は 0.914 で 5%の危険率で有意であり 1 次回帰 Y=0.949X＋0.04 が得られた(図 3)。

漁獲効率からの推定値と Petersen 法からの推定値が一致すれば、Y＝X となる。そこで得られた回帰式について、その母集団の回帰式を Y＝X とみなせるか共分散検定を行ったところ、回帰係数、回帰定数とも差があるとは言えなかった。

木曽ら(1995)は山地渓流のイワナに対する電気ショッカーの漁獲効率ηについて、尾叉長 13.5cm 以上の大型魚が 44%、5cm 以上 13.5cm 未満の中小型魚が 29%であり、個体数の推定に用いることができるとしている。

今回の調査は比較的高水温の時期に行われたが、経験的に低水温時には漁獲効率が低下する可能性が考えられる。低水温時でも漁獲効率が安定しているかは今後確認する必要があろう。しかし、高水温時においては、河川や採捕者が異なっても、また網の種類に違いがあっても、カジカに対する電気ショッカー(DC パルス、400V、60Hz)の漁獲効率ηは約 10%と安定している。これらのことから、漁獲効率の平均値を用いた推定法は、季節的条件に留意すれば、標識放流法に替わる簡便な方法として、カジカ生息密度の推定に用いることができると考えられる。

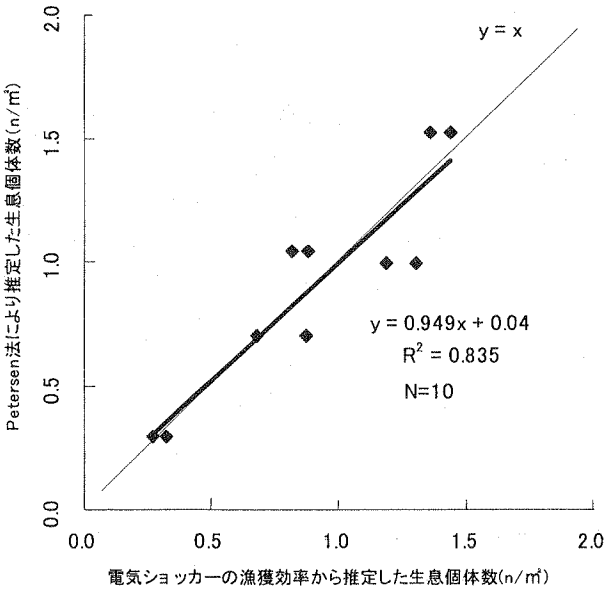

図3 電気ショッカーの漁獲効率およびPetersen法で推定したカジカ生息密度の比較。図中の細線は式Y=Xを表す。

謝　辞

漁獲効率からの生息密度推定について御指導いただいた水産庁中央水産研究所内水面利用部の木曽克裕前漁場管理研究室長に厚くお礼申し上げる。

要　約

1　長野県内の 5 河川でカジカの生息密度を推定した。

2　全長 2cm 以上のカジカの生息密度は 0.29～1.52 個体/㎡の範囲にあった。

3　電気ショッカーの漁獲効率ηは約 10%で安定しており、標識放流法に替わる簡便な方法としてカジカ生息密度の推定に用いることができると考えられる。

文　献

Baily,N.J.J.(1951) : On estimating the size of mobile populations from recapture data. *Biometrika*, 38, 298-306.

Jones,G.M.(1965) : The use of marking data in fish population analysis. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 51(1), 11-46.

木曽克裕・井口恵一朗・前川光司・沢本良宏(1995) : 山地渓流のイワナに対する電気ショッカーの漁獲効率. 平成 7 年度第 2 回日本水産学会中部支部例会口頭発表.

四登　淳・田中　浩(1988a) : カジカ種苗放流効果調査－Ⅳ. 昭和 60 年度石川県内水面水産試験場報告, 48-49.

四登　淳・田中　浩(1988b) : カジカ種苗放流効果調査－Ⅴ 放流サイズについて. 昭和 61 年度石川県内水面水産試験場報告, 43-44.

大井明彦・井口雅陽(1990):カジカ移殖放流増殖効果調査－Ⅱ. 平成元年度山形県内水面水産試験場事業報告, 12-21.

豊島照雄・中野　繁・井上幹生・小野有五・倉茂好匡(1996) : コンクリート化された河川流路における生息場所の再造成に対する魚類個体群の反応. 日本生態学会誌, 46, 9-20.