

# 長野県内河川におけるイワナの生息密度、体長組成と産卵数

河野成実・山本 聡・細江 昭・小川 滋・川之辺素一・沢本良宏・築坂正美

Population density, size frequency and count of eggs as reproductive potential of Japanese Charr *Salvelinus leucomaenis* in the rivers of Nagano prefecture

Narumi Kohno, Satoshi Yamamoto, Akira Hosoe, Shigeru Ogawa, Motokazu Kawanobe, Yoshihiro Sawamoto and Masami Tsukisaka

かつて長野県の山村ではイワナは貴重なタンパク源であると同時に山間溪流に行けばどこにでもいる魚であった。北信地方で昭和30年代以前の溪流を知る年配者は当時のイワナを「川の蛆」、「蛆みたいなもの」などと例えることがある。それほどイワナは「多かった」らしい。

第11次漁業センサスによれば2003年の河川のサケ科魚類を対象とした遊漁者人口は全国で179万人に達しており、そのうち長野県は36万人と全国で第1位である。遊漁者人口の増加は河川環境の変化とともにイワナの資源減少を深刻化させている。

資源の減少に対し漁協による増殖手段(種苗放流や産卵場造成)や禁漁区の設定、全長制限等の遊漁規制がとられているが、その効果を定量的に評価した調査は少ない<sup>1-4)</sup>。

溪流漁場の利用と管理を行う上で生息数の把握は基本情報として重要であり、資源量評価のための基礎調査が全国各地で行われるようになってきた<sup>5-10)</sup>。これからの遊漁は、在来個体群の保全を図りつつ、イワナを利用する資源管理が必要になってくる。

水産試験場では県内各地のイワナの生態と資源調査を行ってきた。ここでは今後の定量的資源管理の基礎資料とするため生息密度の調査結果を報告する。また生息密度と体長組成の特徴から産卵数を推定したのでその結果もあわせて報告する。

## 材料と方法

**生息密度の推定:** 生息魚の捕獲は電気ショッカー

(Smith-Root モデル#12またはフロンティアエレクトリック Fish Shocker II) を用いて行った。生息尾数の推定は原則としてピーターセン法で行った。調査区間を設定し、1回目に採捕した個体の尾鰭上部または脂鰭を切除して放流し(標識魚  $M$ )、1~2日後に同調査区間で2回目の採捕を行い(捕獲数  $C$ )、その中に含まれる1回目の標識尾数  $R$  の割合から推定した(推定尾数  $N = M \cdot C / R$ )。推定尾

数を調査区間の総延長距離と平均流れ幅から求めた水面積で除して、生息密度(尾/ $m^2$ )とし、この生息密度に捕獲魚の平均体重を乗じた値を生物量( $g/m^2$ )とした。

アマゴ、ヤマメが混獲された水域では同様の方法でこれらについても生息密度を推定した。

**体長組成の解析と産卵数の推定:** 採捕した個体は全長(または尾又長)と体重を計測した。産卵数を推定するためには体長組成に占める成熟体長群の比率を知る必要があることから、産卵期の秋期(9~11月)の調査事例( $n=51$ )について尾又長  $FL$  の体長組成を求めた。過去の調査測定項目が尾又長と異なった全長  $TL$ ( $cm$ )や被鱗体長  $SCL$ ( $cm$ )であった場合は、以下の関係式を用いて全て尾又長  $FL$ ( $cm$ )に換算した。

$FL = 0.965 \cdot TL - 0.146$  ( $r^2 = 0.9986$ ): (池の沢、尾頭沢、黒川調査資料  $n=381$  より)

$TL = 1.101 \cdot SCL + 0.462$  ( $r^2 = 0.9950$ ): (八沢川、小黒川調査資料  $n=256$  より)

同じ体長組成の構造を示す調査事例を類型化するため河川間相互の体長組成%の類似度  $d^{11)}$  を求め、クラスター分析(群平均法)を実施した。

ここで類似度  $d$  は、 $d = 1 - \sum_{i=1}^k |x_i - y_i| / \sum_{i=1}^k |x_i + y_i|$

で求めた。

$x_i, y_i$  は各  $FL$  2 $cm$  区分での比率%で、類似度  $d$  が1に近いほど河川間の体長組成は類似する。得られた値は比較する河川の体長組成の重複率を表している。

**産卵数の推定:** 次により試算した。①産卵に加入するのは  $FL15cm$  以上と仮定し、 $FL15cm$  以上を5 $cm$  毎の階級に分け、雌雄比は1:1として雌の生息密度を求めた。②各階級の平均  $FL$  を求め、標準体長  $SL$ ( $mm$ )と採卵数  $En$  の関係式<sup>12)</sup>を参考に階級の平均  $FL$  に対する産卵数  $EN$  を求めた。ここで標準体長  $SL$ ( $cm$ )と  $FL$ ( $cm$ )の関係式は体長と全長の関係式<sup>13)</sup>と前述の  $FL-TL$  の関係式から、

$$SL = 0.92 \cdot FL - 0.591$$

産卵数  $EN=25.96 \times SL-248.05$  として計算した。

③成熟率は全長 15cm 以上 20cm 未満を 75%、全長 20cm 以上は 100%とする知見<sup>14)</sup>を尾又長に適用した。産卵数は、各階級の雌の生息密度に産卵数  $EN$  と成熟率を乗じて算し、水面積 100  $m^2$  あたりの産卵可能粒数として表した。

## 結果

**生息密度：**イワナ、アマゴ、ヤマメの推定生息密度と生物量の調査結果を表 1 に示した。調査河川は千曲川水系 7 河川 11 ヶ所、犀川水系 1 河川 1 ヶ所、天竜川水系 2 河川 2 ヶ所、木曾川水系 10 河川 12 ヶ所の計 26 ヶ所で延べ調査回数は 79 回であった。各河川の調査区は漁場管理として禁漁区と一般の遊漁区に分けて、推定生息密度の高い順から並べて示してある。

禁漁区のイワナの生息密度で最大値を示した河川は、千曲川水系の雑魚川 A で 4 回の調査の平均は 0.75 尾/ $m^2$  で、最大で 1.01 尾/ $m^2$  であった。また生物量も 28.8g/ $m^2$  で他の禁漁河川より多かった。親沢川は平均 0.59 尾/ $m^2$  で、最大で 0.84 尾/ $m^2$  で雑魚川 A に次いで多かった。池の沢はイワナの生息密度が低い、アマゴが共存している川であり、両魚種合わせれば平均 0.25 尾/ $m^2$  となり、同水系の尾頭沢と同程度であった。また傍陽川はヤマメと共存する川で両種を合わせると 0.26 尾/ $m^2$  であった。禁漁区でもっとも生息密度が低かった女鳥羽川では調査区に釣りの痕跡があり、密漁されていた。

遊漁河川で生息密度が高かったのは雑魚川 B で 0.67 尾

/ $m^2$ 、生物量は 29.4g/ $m^2$  で他の遊漁河川や禁漁区に比べ高い値を示した。その他の遊漁河川の生息密度は 0.05~0.49 尾/ $m^2$  と調査河川によって生息密度は大きな違いが見られた。

**体長組成の類型化：** $FL$  体長組成は 1 河川を除き  $d \geq 0.6$  であることを基準に A~D の 4 グループに類型できた (図 1)。類型例の一部 (図 1 黒色部に位置する調査区)

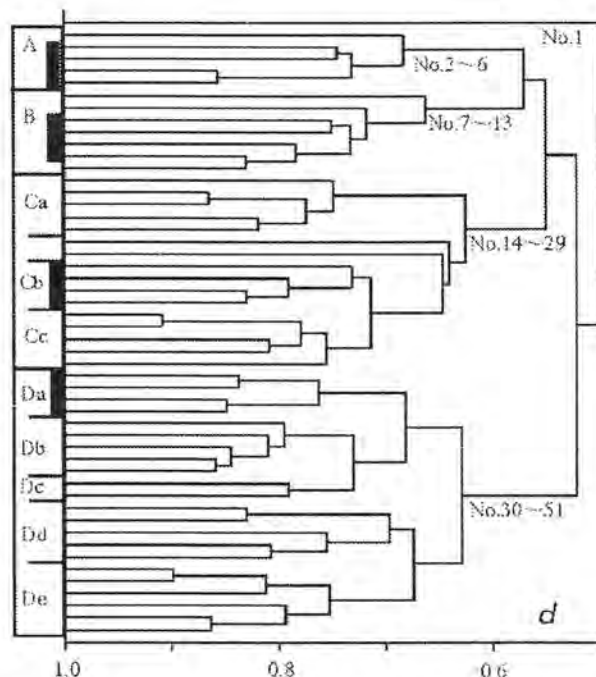


図 1 体長組成の類似度によるクラスター分析結果 (調査区 No. は上から No. 1-51)

表 1 長野県内各地のイワナ等の推定生息密度と生物量 平均値 (最小値-最大値)

調査区分	河川名	水系	漁場管理の特徴	調査期間 (年)	調査月×回数	調査回数	イワナ 生息密度 (n/ $m^2$ )	イワナ 生物量 (g/ $m^2$ )	アマゴ・ヤマメ 生息密度 (n/ $m^2$ )	放流の有無
禁漁区	雑魚川 A	千曲川		2003-05	10月×3, 6月×1	4	0.75 (0.46-1.01)	28.8 (13.29-42.22)		
	親沢川	千曲川		1998-04	10月×10, 4月×1, 6月×1	11	0.59 (0.44-0.84)	18.3 (10.85-27.54)		
	宇原川	千曲川		2005	11月×1	1	0.48	19.2		
	尾頭沢 A	木曾川	森林管理署管理区	1996, 99, 00, 02, 03, 7, 8, 9月×1, 10月×2	6	0.22 (0.17-0.26)	13.9 (7.13-19.16)			
	尾頭沢 B	木曾川	森林管理署管理区	2003-05	10月×2, 11月×1	3	0.20 (0.15-0.26)	8.93 (6.49-10.77)		
遊漁区	傍陽川	千曲川	禁漁 3 年目	2000	9月×1	1	0.14	4.45	0.12	○
	池の沢	木曾川	森林管理署管理区	1998-00, 02	6, 7, 8, 9月×1, 11月×2	6	0.14 (0.09-0.20)	6.6 (3.22-11.97)	0.11 (0.03-0.39)	
	女鳥羽川	犀川		1998, 99	10月×2	2	0.12 (0.09-0.14)	5.03 (4.69-5.38)		
	雑魚川 B	千曲川	上流支流禁漁	2003	10月×3, 6月×1	4	0.67 (0.44-0.92)	29.4 (24.20-39.74)		
遊漁区	小黒川	天竜川		1998, 00	10月×1, 11月×1	2	0.49 (0.48-0.50)	15.06 (13.95-16.18)		○
	石堂川 C	千曲川		1996, 97	10月×2	2	0.49 (0.39-0.59)	-		○
	抜井川	千曲川		1995	8月×1	1	0.35	-		
	石堂川 A	千曲川		1996, 97	10月×2	2	0.34 (0.31-0.36)	-		○
	黒川	木曾川		1996-00	10月×2, 11月×3, 2月×1	6	0.32 (0.13-0.69)	8.53 (5.60-12.33)		○
	石堂川 B	千曲川	河川工事区	1996, 97	10月×2	2	0.30 (0.28-0.32)	-		○
	傍陽川	千曲川	解禁初年	2001	10月×1	1	0.27	5.37	0.06	○
	床並沢	木曾川	森林管理署管理区	2004	12月×1	1	0.27	8.29		○
	満水川	千曲川		2005	10月×1	1	0.25	4.34		
	水木沢	木曾川		1999, 00, 04	10月×2, 6月×2, 1月×1	5	0.21 (0.08-0.41)	3.92		○
	大田切川	天竜川	C&R区	2000-02	10月×3, 2月×2	5	0.15 (0.05-0.24)	7.42 (1.89-13.44)	0.10 (0.02-0.18)	○
	八沢川 A	木曾川		1998, 99	11月×2, 8月×1	3	0.14 (0.10-0.17)	6.97 (3.70-8.98)	0.03 (0.004-0.08)	○
	西野川	木曾川	C&R区	2001, 02	11月×2, 2月×1	3	0.10 (0.02-0.22)	4.64 (0.57-9.61)	0.02 (0.003-0.04)	○
	八沢川 B	木曾川		1997, 01, 02	11月×2, 2月×2	4	0.08 (0.04-0.15)	3.93 (1.62-8.21)	0.007 (0.003-0.01)	○
	野上川	木曾川		1999	6月×1	1	0.07	3.74		
	末川	木曾川		1995	8月×1	1	0.06	-	0.04	○
塩沢	木曾川	森林管理署管理区	1999	6月×1	1	0.05	2.24	0.03		

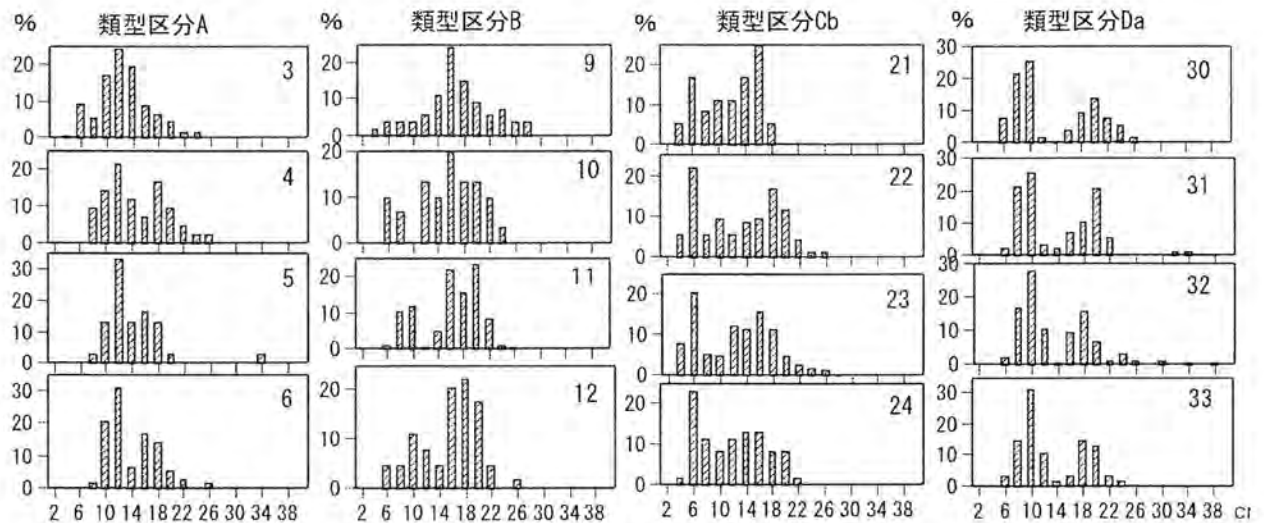


図2 FL体長組成の類型例

表2 秋期(9~11月)調査河川のイワナ生息密度と体長組成および利用状況

類似 No.	区分	調査区間	調査年月日	生息密度*2 (n/m)	FL<10cm %	10cm~ %	15cm~ %	20cm~ %	25cm≤FL %	禁漁*3	全長 制限*3	C&R	放流	ヤマメ等 と共存
1	A	女鳥羽25cm	1993.10.1	0.06	3.4	31.1	27.6	37.9		△	△			○
2		西野川	2001.11.7	0.22	0	51.1	42.4	6.0	0.5			○		○
3		親沢	2001.10月	0.64	15.7	52.4	24.4	7.1	0.4	○		○		○
4		八沢川A	1997.11.11	0.04	9.5	45.3	26.2	16.7	2.4			○		○
5		八沢川A	2001.11.7	0.07	3.3	53.4	36.6	3.3	3.3			○		○
6		黒川	1999.11.29	0.13	1.3	55.8	33.8	7.8	1.3			○		○
7	B	尾頭沢A	2003.10.22	0.15	9.8	21.9	46.3	19.5	2.4	○				○
8		西野川	2002.11.25	0.07	0.0	21.3	59.6	19.1			△	○	○	○
9		中ノ沢25cm	1993.9.30	0.15	9.4	15.1	45.3	22.6	7.6	△		○		○
10		女鳥羽15cm	1993.10.1	0.08	16.7	20.0	36.6	26.7	0	△				○
11		太田切川	2001.10.11	0.21	11.6	12.9	42.0	32.3	1.3			○	○	○
12		八沢川B	1998.11.9	0.16	9.5	19.1	47.6	22.2	1.6			○		○
13		尾頭沢B	2003.10.22	0.26	8.8	14.0	39.5	31.6	6.1	○				○
14	Ca	中ノ沢15cm	1993.9.30	0.09	25.0	20.5	40.9	13.6		△				○
15		雑魚川C*1	2003.10.14	1.17	18.3	33.3	38.7	8.6	1.08	○				○
16		池の沢A	1998.11.16	0.15	23.6	36.1	30.6	9.7		○				○
17		雑魚川B	2003.10.14	0.66	32.6	28.5	23.6	14.2	1.1		○			○
18		池の沢B	1998.11.16	0.09	39.7	15.9	31.7	11.1	1.6	○				○
19		尾頭沢B	2000.10.4	0.20	45.2	11.9	40.5	2.4		○				○
20		池の沢B	1998.9.8	0.13	33.0	19.1	14.9	14.9	3.2	○				○
21	Cb	雑魚川D*1	2003.10.15	0.77	30.6	30.5	38.9			○				○
22		雑魚川A	2003.10.14	0.93	32.6	21.1	28.4	16.8	1.1	○				○
23		親沢	2002.10.15	0.54	33.8	23.3	32.2	8.1	2.6	○				○
24		水木沢	2002.11.21	—	36.1	26.2	27.9	9.8				○		○
25	Cc	親沢	2003.10.27	0.71	37.8	40.4	16.8	4.9		○				○
26		親沢	1999.10月	0.62	38.5	35.4	22.7	3.4		○				○
27		親沢	2000.10月	0.84	58.1	25.3	11.3	5.1	0.2	○				○
28		雑魚川E*1	2003.10.15	1.16	47.7	33.8	15.4	3.1		○				○
29		床並沢	2003.10.2	—	47.2	33.4	16.6	2.8				○		○
30	Da	女鳥羽川	1999.10.14	0.09	29.4	27.5	13.7	27.5	2.0	○				○
31		太田切川	2000.10.9	0.13	23.7	28.9	19.6	25.8	2.1			○		○
32		石堂A区	1996.10.29	0.36	18.9	39.1	25.9	11.2	4.9			○		○
33		八沢川B	1999.11.29	0.1	18.5	42.6	20.4	16.7	1.9			○		○
34	Db	太田切川	2002.10.29	0.235	21.8	44.0	19.0	10.5	4.7			○		○
35		石堂A区	1997.10.28	0.31	13.1	34.6	36.4	14.0	1.9			○		○
36		石堂C区	1997.10.28	0.39	17.8	36.1	34.9	6.7	4.6			○		○
37		女鳥羽川	1998.10.27	0.14	22.7	33.3	37.3	5.3	1.3	○		○		○
38		小黒川	1998.11.11	0.48	26.5	32.5	36.2	4.2	0.6			○		○
39		黒川	1998.11.9	0.22	13.1	44.8	32.8	9.3				○		○
40		黒川	1997.11.11	0.28	9.2	45.0	36.6	8.3	0.8			○		○
41	Dc	石堂C区	1996.10.29	0.59	31.0	47.0	14.0	8.0				○		○
42		石堂B区	1996.10.29	0.32	24.6	61.6	10.1	3.4	0.3			○		○
43	Dd	水木沢源流	2003.10.2	—	41.2	47.0	5.9	5.9				○		○
44		親沢	1998.10.5	0.62	37.1	44.3	16.6	2.0		○		○		○
45		水木沢	1999.10.26	0.31	34.7	51.6	11.6	2.1				○		○
46	De	石堂B区	1997.10.28	0.28	40.3	40.3	17.0	2.4				○		○
47		小黒川	2000.10.4	0.5	49.1	33.9	13.5	2.6	0.9			○		○
48		黒川	2000.10.4	0.69	60.8	29.5	6.3	2.8	0.6			○		○
49		小黒川	1999.10.13	—	40.0	34.5	21.7	3.3	0.5			○		○
50		傍陽川	2001.10.2	0.27	57.1	30.6	10.3	2.0				○		○
51		傍陽川	2000.9.20	0.14	55.0	25.0	13.3	5.0	1.7	○		○		○

\*1: 雑魚川C~E区の生息密度はAとB区の標識魚捕獲率から換算

\*2: 生息密度の空欄河川は体長データのみ利用

\*3: △は水産試験場による全長制限試験区

を図2に示した。AのNo.3~6は主にFL12cmと16~18cmをモードとする体長群で構成されていた。BのNo.9~12は主にFL16~20cmの構成比が高かった。Cb(No.21~24)はFL10cm未満に当歳魚のモードがあり、FL14~20cmまでの間にモードもつ比較的なだらかな体長群の山(複数年級群による構成と考えられる)を示した。Da(No.30~33)はFL10cmとFL20cm前後にモードをもつ2峰型でCbでみられた中間群を欠き、FL15cm未満の群で主に構成されていた。

図1の類型区分別に、表2に生息密度と5cm階級毎のFL組成および利用状況を示した。類型区分で図1に対応するC(No.14~29)は禁漁河川における調査事例が多く、このグループが自然再生産を代表する体長組成を示した。またDには放流河川の事例が多かった。

産卵数の推定:生息尾数の推定値が得られた47調査事例について、100㎡当たりの雌親魚数と産卵数の試算結果を表3に示した。

表3 秋期(9~11月)調査河川の雌親魚数と産卵数の試算結果\*

No.	類似区分	調査河川名	100㎡当たりの雌親魚数			推定産卵数/100㎡			計(粒数)
			FL15cm~	20cm~	25cm≤FL	FL15cm~	20cm~	25cm≤FL	
1	A	女鳥羽25cm	0.62	1.14		80	312		391
2		西野川	3.50	0.66	0.06	482	161	21	664
3		親沢	5.86	2.27	0.14	807	594	47	1448
4		八沢川A	0.39	0.33	0.05	66	86	17	170
5		八沢川A	0.96	0.12	0.12	144	26	65	234
6		黒川	1.65	0.51	0.08	263	130	33	426
7	B	尾頭沢A	2.60	1.46	0.18	452	380	67	899
8		西野川	1.56	0.67		234	172		406
9		中ノ沢25cm	2.55	1.70	0.57	382	465	225	1072
10		女鳥羽15cm	1.10	1.07	0.00	170	288		457
11		太田切川	3.31	3.39	0.14	519	839	51	1409
12		八沢川B	2.86	1.78	0.13	469	428	48	945
13		尾頭沢B	3.85	4.11	0.80	650	1056	287	1994
14	Ca	中ノ沢15cm	1.38	0.61		227	166		393
15		雑魚川C	16.98	5.03	0.63	2422	1354	215	3991
16		池の沢A	1.72	0.73		237	201		438
17		雑魚川B	5.84	4.69	0.35	833	1206	119	2158
18		池の沢B	1.07	0.50	0.07	142	132	29	304
19		尾頭沢B	3.04	0.24		491	76		567
20		池の沢B	0.73	0.97	0.21	98	270	83	451
21	Cb	雑魚川D	11.23			1522			1522
22		雑魚川A	9.90	7.83	0.49	1696	1940	190	3826
23		親沢	6.52	2.19	0.71	992	564	260	1816
24		水木沢							—
25	Cc	親沢	4.47	1.74		659	431		1090
26		親沢	5.28	1.05		778	261		1039
27		親沢	3.56	2.15	0.08	516	527	28	1071
28		雑魚川E	6.70	1.80		827	540		1367
29		床並沢							—
30	Da	女鳥羽川	0.46	1.24	0.09	80	344	32	456
31		太田切川	0.96	1.68	0.13	157	411	71	639
32		石堂A区	3.50	2.01	0.88	607	533	416	1555
33		八沢川B	0.77	0.83	0.09	127	202	31	361
34	Db	太田切川	1.67	1.23	0.55	239	347	205	791
35		石堂A区	4.23	2.17	0.29	573	569	121	1264
36		石堂C区	5.10	1.30	0.90	740	325	436	1501
37		女鳥羽川	1.96	0.37	0.09	284	88	38	410
38		小黒川	6.52	1.01	0.14	976	253	57	1286
39		黒川	2.71	1.02		418	251		669
40		黒川	3.84	1.17	0.12	566	281	41	888
41	Dc	石堂C区	3.10	2.36		457	590		1047
42		石堂B区	1.21	0.54	0.04	179	136		314
43	Dd	水木沢源流							—
44		親沢	3.86	0.62		550	155		706
45		水木沢	1.35	0.33		183	71		254
46	De	石堂B区	1.79	0.34		263	84		347
47		小黒川	2.53	0.65	0.22	367	165	125	656
48		黒川	1.63	0.98	0.20	256	238	94	588
49		小黒川							—
50		傍陽川	1.04	0.27		146	72		218
51		傍陽川	0.70	0.35	0.12	98	92	71	261

\*: 生息密度の未調査区は試算していない

同じ類型区分に属する調査事例は体長組成が似ているので、推定産卵数の違いは生息密度の高低が反映される結果となった。

産卵数が多かったのは雑魚川AとC (No. 15, 22) で100 m<sup>2</sup>当たり約3800~4000粒と見積もられた。この場所はFL15cm以上の成熟サイズの構成比は50%を切るが生息密度が他に比べ圧倒的に高いことが要因だった(表2)。産卵数が低く見積もられた八沢川A (No. 4, 5) の場合、生息密度が少ないことが要因だったが、同様に産卵数が少ない傍陽川 (No. 50, 51) はFL15cm以上の成熟サイズの構成比が12~20%と少なかったのが要因だった。全体的に産卵数が少ないと見積もられた調査事例の多くはヤマメあるいはアマゴが共存する川だった。

産卵数に貢献する体長階級をみるため表3の各事例毎に産卵数の多いFL階級に1~3の順位(同数の場合は同順位)を付け表4にまとめた。産卵数に1番貢献する階級はFL15cm階級で、47事例のうち30事例で第1位であった。FL20cm階級が第1位であったのは18事例であった。FL25cm以上の階級では第1位に該当する事例はなかった

順位	FL15cm-	FL20cm-	FL25cm以上
1	30	18	0
2	17	26	2
3	0	3	45

## 考 察

禁漁区の雑魚川Aや親沢川調査区で得られた生息密度0.59~0.75尾/m<sup>2</sup>は、現在国内で得られている知見(18調査事例で0.05~0.597尾/m<sup>2</sup>)<sup>3-10)</sup>の中で新潟県北ノ又川支流柳沢(保護水面禁漁区)の0.597尾/m<sup>2</sup><sup>10)</sup>と並んで最上位を占めている。雑魚川は種苗放流が無く、遊漁規則で本流の源流部および大部分の支流が禁漁区であるだけでなく制限体長「全長20cm」が適用されている。また雑魚川の位置する志賀高原は上信越高原国立公園にあり自然公園法による規制地域内にある。周囲の山にはカンバやブナ林が発達しており特定の場所以外は入渓が困難である。親沢川調査区の周囲はサワグルミを中心とした溪畔林が発達しており、禁漁区の入り口に人家があることから人と車の出入りは監視しやすい状況である。新潟県北ノ又川も保護水面指定により厳しい監視体制がとられている。生息密度が高い調査河川は禁漁に対する監視体制が比較的とりやすい立地条件にあったと考えられる。

遊漁区の雑魚川Bの生息密度は0.67尾/m<sup>2</sup>で、種苗放流されていないにもかかわらず遊漁河川の中で最も生息

密度が高かった。この調査区の上流および周囲の支流は全て禁漁区である。このことは自然再生産を保証する生息場所を確保し、遊漁規則が適切に守られるならば放流を行わなくても溪流釣り場として十分な釣り対象魚の数を提供できることを実例で示している。

一方で大部分の遊漁河川では放流が行われており、生息密度は放流の量、サイズ、時期と調査のタイミングにより差が出たものと考えられる。また同一調査区において生息密度の差が大きい理由は、調査時期における種苗放流の有無だけでなく、捕獲漁具として用いた電気ショッカーの特性にも起因する。捕獲効率も体表面積が小さい小型個体では低下するので、同一調査区では当歳魚が成長した夏期以降の方が生息密度が高い傾向にあった。また水温の低い冬期の捕獲効率も低いことが経験的に知られており、冬の1~2月に行った調査の生息密度は低い傾向がみられた。水木沢、太田切川、八沢川B、西野川における生息密度の最小値は冬期の調査結果であった。

イワナの生息密度が低い河川ではヤマメ、アマゴが共存している例が多かった。イワナとヤマメの共存する鬼怒川では主に本流をヤマメ、支流をイワナが産卵場所として利用し、産卵期間中の支流への遡上数はイワナの方が多いたことが報告されている<sup>15)</sup>。またイワナ当歳魚は同種の高齢魚やヤマメが利用しない小支流を生育の場として利用する<sup>16)</sup>。したがってイワナの生息尾数調査をおこなう場合、ヤマメ、アマゴの生息状況に考慮して調査区や調査時期を設定する必要がある。

禁漁区における体長組成の調査事例はグループCに類型されるものが多く、当歳魚が多いパターンを示した。このグループでは同一河川で複数の調査区がある雑魚川や池の沢、調査年度が複数ある尾頭沢が含まれた。いずれも漁獲圧のない禁漁区かその下流にある調査区であり、年級群構成が調査河川の上流も下流もほぼ同じであったり、年による変動が少ない傾向があった。反対に同一調査区でも全く異なるグループに類型される事例もあった。この要因として増水による河床変化や放流種苗の変化が体長組成に反映されたものと考えられる。

本報告で推定した産卵数は体長組成から見積もった「産卵可能数」である。推定産卵数が最も多かった雑魚川の調査区では100 m<sup>2</sup>当たり約3800~4000粒と見積もられたが、実際の産卵場所は限定されており、産卵適地においては複数のイワナが産卵場所として利用するため重複産卵による卵の流出等の弊害も観察されている<sup>17)</sup>

産卵数に最も貢献した体長階級はFL15cm階級とする調査事例が多かった。本報では尾又長FLをもとに体長組成の解析と産卵数の推定を行ったが、漁業調整規則、遊

漁規則では全長表記で扱われている。現行の調整規則ではイワナ、ヤマメ等は全長15cm以下の採捕を禁じており、産卵に貢献する体長群のほとんどは釣獲対象サイズに入っている。

制限体長を全長20cmに引き上げた場合、産卵に最も貢献するFL15~20cmの体長群が産卵に参加でき、産卵数が飛躍的に増加することは明白である。現在、遊漁規則で全長制限20cmを適用している志賀高原漁協の雑魚川は、高い生息密度と推定産卵数の多さで、このことを証明している。

## 要 約

- 1 イワナ在来個体群の保全と漁場の有効利用をはかる定量的資源管理の基礎資料とするため、生息密度と産卵数を推定した。
- 2 禁漁河川のイワナの生息密度で最大は0.75尾/m<sup>2</sup>であった。遊漁河川でも上流や支流に禁漁区がある川は生息密度が0.67尾/m<sup>2</sup>と高かった。その他の遊漁河川では種苗放流が行われており、生息密度は0.05~0.49尾/m<sup>2</sup>を示した。
- 3 各調査河川相互の年級群構造の特徴を知るために体長組成の類型化を行なったところA~Dの4グループに類型化された。禁漁河川の多くは同じ類型区分に属した。
- 4 最も多い産卵数は生息密度が最も高い禁漁河川で推定され、100 m<sup>2</sup>当たり3991粒であった。また最少は遊漁河川の170粒でアマゴと共存する川だった。
- 5 産卵に最も貢献している体長階級はFL15cm階級(15cm以上20cm未満)であった(47事例中30事例)。採捕の制限体長を引き上げることが産卵数増加に有効と考えられた。

## 文 献

- 1) 三浦泰蔵(1977): 個体群の動態-魚類を中心として-, 集団と生態(大沢文夫・他 編), 生物科学講座8:38-104.
- 2) 中村智幸・丸山 隆・渡邊精一(2000): 禁漁後の河川型個体群の増大, 日本水産学会誌, 67(1):105-107.
- 3) 斎藤 雅(1975): イワナにおける資源の利用と個体群変動の関係, 海洋科学, 7:49-54.
- 4) 木本秀明(1992): 島根県紙祖川に生息するゴギの資源状態, 日本水産学会誌, 58(9):1585-1593.
- 5) 大友芳成(2001): 中津川における淵面積とイワナ・ヤマメ生息尾数の経年変化について, 埼玉農総研報, 1:171-180.
- 6) 山本 聡・小原昌和・河野成実・川之辺素一・茂木昌行(2001): 野生イワナの毛鉤釣りによるCatch-and-Release後のCPUEと生息尾数の変化, 水産増殖, 49(4):425-429.
- 7) 加地弘一・大浜秀規・中濱志織(2002): 小菅川キャッチアンドリリース効果調査-II ~平成12年度・資源量調査, 山梨県水産技術センター事報:13-17.
- 8) 坪井潤一・森田健太郎(2004): 野生化したニジマスと天然イワナの釣られやすさの比較, 日本水産学会誌, 70(3):365-367.
- 9) 佐藤拓哉・渡邊勝敏(2004): 世界最南限のイワナ個体群"キリクチ"の産卵場所特性, および釣獲圧が個体群に与える影響, 魚類学雑誌, 51(1):51-59.
- 10) 全国内水面漁業協同組合連合会(2003): イワナ、ヤマメ、アマゴの増殖と管理:254pp.
- 11) Gladfelter, W. B., Ogden J. C. and Gladfelter E. H. (1980): Similarity and diversity among coral reef fish communities: A comparison between Tropical Western Atlantic (Virgin Islands) and Tropical Central Pacific (Marshall Islands) patch reefs, Ecology, 61(5):1156-1168.
- 12) 小原昌和・沢本良宏・山本 聡・荻上一敏(1994): 木曾川産イワナ野生魚の人工採卵, 長野水試研報, 3:1-3.
- 13) 横田賢史・中村智幸・渡邊精一・高橋悟史(2003): イワナ *Salvelinus leucomaenis* の個体群維持に対する釣獲サイズ制限の効果, 水産増殖, 51(1):25-29.
- 14) 山本 聡・沢本良宏・小原昌和(1994): 長野県における野生イワナの成熟全長, 長野水試研報, 3:5-7.
- 15) 中村智幸(1998): イワナにおける支流の意義, 「魚からみた水環境-復元生態学に向けて/河川編-, 自然復元特集4」(森 誠一監修・編), 信山社サイテック, 東京:177-187.
- 16) 久保田仁志・中村智幸・丸山 隆・渡邊精一(2001): 小支流におけるイワナ、ヤマメ当歳魚の生息数, 移動分散および成長, 日本水産学会誌, 67(4):703-709.
- 17) 中村智幸(1999): 人工産卵場におけるイワナの産卵と産着卵のふ化, 日本水産学会誌, 65(3):434-440.