

クロソイの放流事業について

中 島 輝 彦

(福井県栽培漁業センター)

はじめに

本県の若狭湾沿岸では魚類養殖が盛んに行われているが、クロソイも昭和62年以降急激に養殖尾数が増加し、平成2年には種苗の受入尾数は82,500尾に達した。一方海況の関係で魚類養殖の困難な越前海岸では、越前村漁協^{こしの}協独自で昭和62年以降、毎年約70mmサイズの種苗数千尾の放流を実施している。また最近では県北部の嶺北地方でも栽培漁業に対する関心が広まり、各種の放流事業に取り組んでいる状況にある。このような状況にあつて、本県でも平成2年度から宮城、青森、新潟の各県と共にクロソイの放流技術開発事業に参加し、現在各種の調査を行いながら資料を収集している途中である。標識放流を始めてまだ2年しか経過していないため、放流効果に関してはまだこれからという段階である。しかし宮城県や岩手県などのようにすでに放流効果が実証されている県もあり、希望の持てそうな魚種である。

1. 昨年度の夏の間中育成について

栽培漁業センターでは昨年度は種苗生産が実施できなかったため、日裁協宮古事業場の協力により33mm種苗22,000尾を譲り受け、当センターの海面施設で中間育成を実施した。しかし図1に示したように昨年度は全国的に異常な高水温が続き、28℃を越えた7月下旬から8月下旬の成長は極めて悪く、

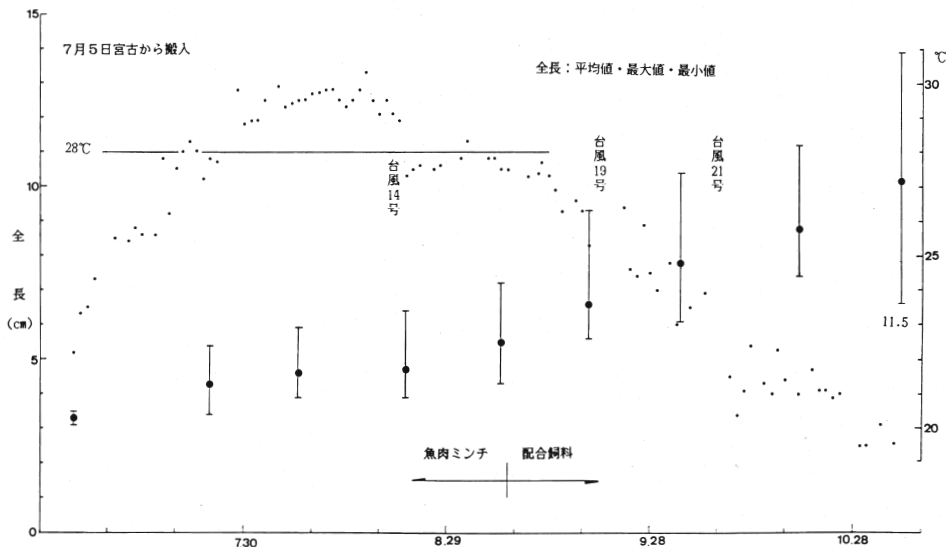


図1. 平成2年度海面中間育成クロソイの成長および水温経過

日間成長で0.08~0.24mmであった。その間摂餌も悪く、死亡も認められた。また放流用に一時飼育中の平均全長28.5cmの養殖クロソイ約1,000尾が、高水温のために8月23日までに半減した。その後28℃以下に水温が低下するにつれて稚魚の摂餌も回復し、10月9日の96日目の生残数は18,750尾であった。途中のサンプルも含めて計算すると生残率は85.2%になり、大型魚に比べて高い値を示した。この年の夏は若狭湾沿岸の養殖漁家でクロソイの大量死が頻発し、特に1歳魚以上の死亡が多かったが、当歳魚でも内湾域で30℃以上の高水温が続いた地域は被害が大きかった。このようにクロソイの場合、当歳魚は1歳魚以上に比べて水温耐性が強いと考えられるが、30℃を越す期間が長く続くと危険である。水温が28℃以下に低下した8月23日から11月5日までの成長はほぼ直線的で、この間の飼育経過日数tと全長Ltの関係は次式で示された。

$$L_t = 0.7361 t + 46.22 \quad (r=0.9988)$$

2. 放流海域と場所に関して

クロソイの放流海域は図2に示した小浜海域の宇久湾と、図3に示した越廼海域の菜崎漁港内及び沖合の水深40m付近の並型魚礁設置場所である。

越廼海域の場合、2年度は放流尾数も少なかったが、沖合の魚礁域はタグ魚2,000尾を海底に沈めて放流し、1,870尾の左腹鱭抜去魚は漁港内に放流した。その結果放流後17日目にタグ魚が大味地先の海岸で釣人に再捕され、その後も数は少ないが漁港内やその周辺で再捕、確認がされている。秋田県(1991)でも約80mmの種苗を水深32mの魚礁域に放流し同様な実験を行ったところ、翌日に水深10~15mで再捕があったと報告している。このようなことより80~100mmの当歳魚は、沖合に放流しても沿岸域へ移動するものが多いと考えられる。

また2年度放流群の場合は越廼・小浜の両海域とも放流直後の台風並の低気圧の通過により、早期にかなり分散したと考えられる。しかし菜崎漁港内や宇久湾のテトラポッド離岸堤では、2年度放流群が初回の越冬後も滞留を続け、宇久湾の離岸堤では平成4年3月現在も生息が確認されている。3年度放流群の場合は放流尾数の増加や低気圧の影響が少なかったこと、さらに場所等の要因によるものか漁港内・離岸堤とも冬期の滞留尾数は昨年度にも増して多い。現在までの調査によると、クロソイは比較的波浪の弱い場所を選択しているように感じられる。また岩礁域よりも離岸堤のような隙間の多い人工礁に生息密度の高い傾向が伺われた。

小浜海域では3年度群の内、タグ魚10,000尾を離岸堤のすぐ側に放流したところ、ほとんどがその場所に滞留し、現在でも分散は認められるものの、かなりの数が生息している。また同サイズの右腹鱭抜去魚26,000尾を離岸堤から300~400m離れた地点で放流したところ、他の場所に比べて蝸集効果の強いことも判明した。

一方越廼海域の3年度群はすべて漁港内に放流したが、100mm種苗の前に放流した70mm種苗のその後の生残が良好で、初期減耗にほとんど差がないように思われた。漁港内の滞留も多く、ほとんどすべてが放流魚で占められている。しかし放流尾数27,900尾は漁港内の収容力を越えていると考えられ、放流場所の分散化が必要である。

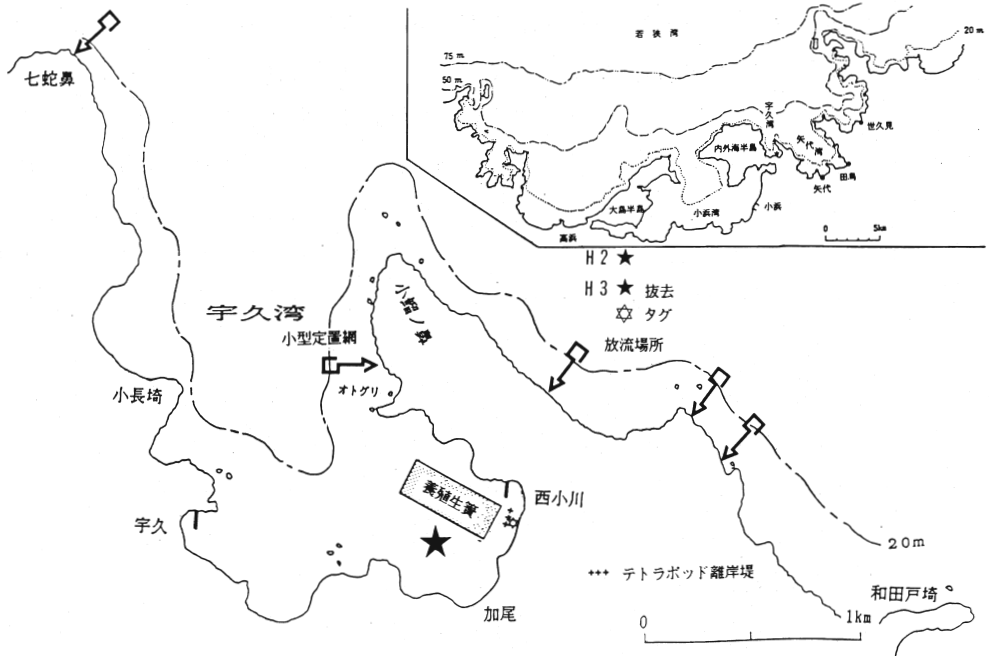


図2. 平成2～3年度小浜海域クロソイ放流場所

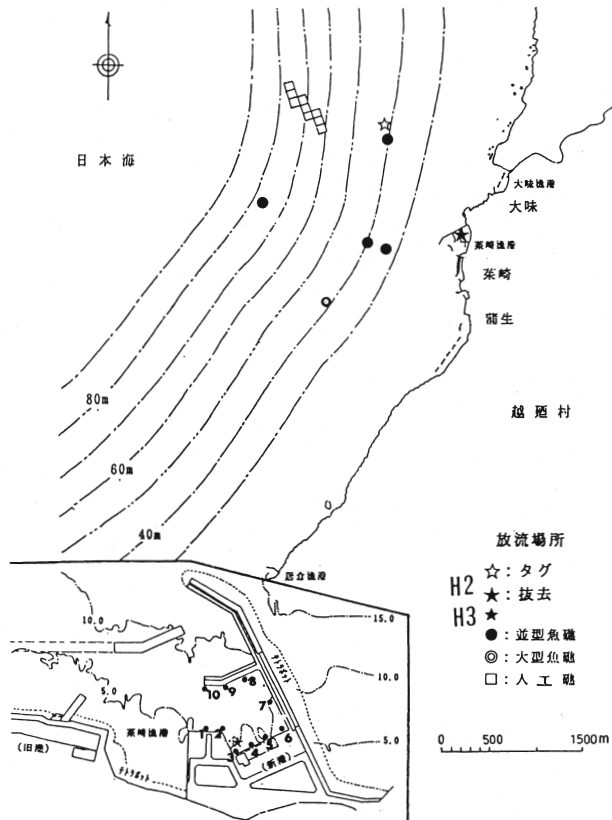


図3. 平成2～3年度越廬海域クロソイ放流場所

ところで図4に示した小浜海域の離岸堤で配合飼料を用いて飼付け実験を実施し、現在もその状況を観察している。放流後11日目の11月18日から開始したが、最初は配合飼料に対する反応は鈍かった。しかし徐々に反応がみられるようになり、今では不定期の給餌でも問題はないようである。また配合飼料だけでなく、給餌時の漁船のエンジン音も摂餌行動に影響している可能性がみられる。放流魚は給餌前はほとんどがテトラポッドやエックスブロック、捨石等の隙間、さらにホンダワラ等の海藻の間に潜んでおり、エンジン音や給餌によってそこから出てくる様子が観察され、VTRで逐次経過を記録している。なお今後の飼付けに関しては配合飼料で大きくするというより、離岸堤を利用した放流魚の保護が重要となってくる。

矢代湾の田鳥地先の離岸堤に2年度放流魚（タグ）の生息していることが、漁業者の報告で明らかになった。さらに小浜湾の水深5m前後に設置された長さ730mの防波堤（波消しブロック）付近で、例年3～4月頃にかけて全長20～25cmのクロソイやキツネメバルが刺網で漁獲されている。このような状況よりクロソイは満2歳の頃までは水深5m前後の離岸堤を利用できるが、その後はやや深い水深帯へ移動すると思われる。

今後、現在放流場所となっている離岸堤や漁港等の滞留状況は継続的に調査し、放流魚の再投入による共食いの危険性や遊漁者による釣獲も考慮しながら、これらを有効に利用する方策を探ることが必要である。

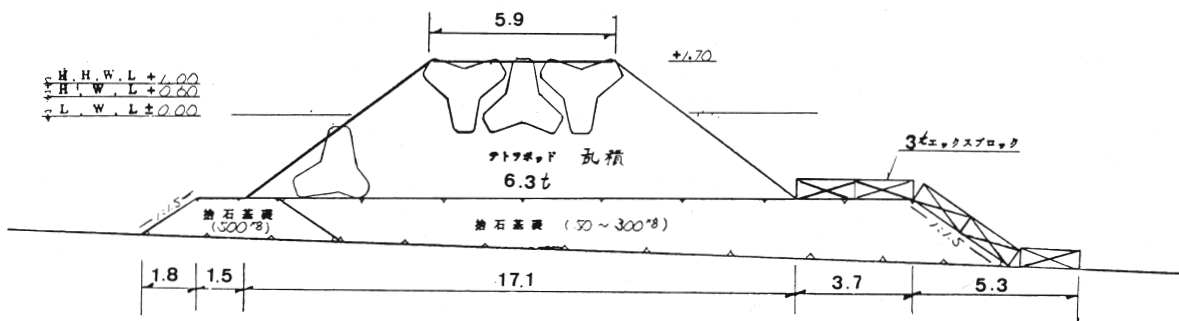


図4. テトラポッド離岸堤断面

3. 移動・分散について

2年度放流群については小浜海域では現在のところ、図5に示した宇久湾や矢代湾での再捕が多く、三方町の世久見付近や、小浜湾での試験操業や釣筏漁業者からの再捕報告もみられるが、市場での確認はない。年内に小浜湾で再捕した例があり、このことより放流直後の台風並の低気圧により早い時期に宇久湾外への移動が起こったと考えられる。また水深でみた場合、宇久湾内の30m地点や矢代湾での42m地点での再捕があったが、これより以深の報告は現在のところみられない。小浜湾から矢代湾沖合に点在する水深60~80mの人工礁で釣獲されるクロソイは大型で、平成2年度の調査では満3歳魚と推定される35cm以上の個体が72.8%を占めていた。これまでの調査では2、3年度の放流群は主に水深20m以浅の分布が多いと考えられる。今年度の場合には昨年度のような大時化も少なく、3年度放流群は離岸堤を中心として宇久湾内に留まっているものが多いと思われる。なお小浜市に隣接する三方町や大飯町の漁業者は漁獲物を小浜市場に水揚げするため、市場調査により分散した放流魚の回収は期待できるが、遊漁者に関しては再捕報告や聞き取り調査に頼る以外に方法がない。

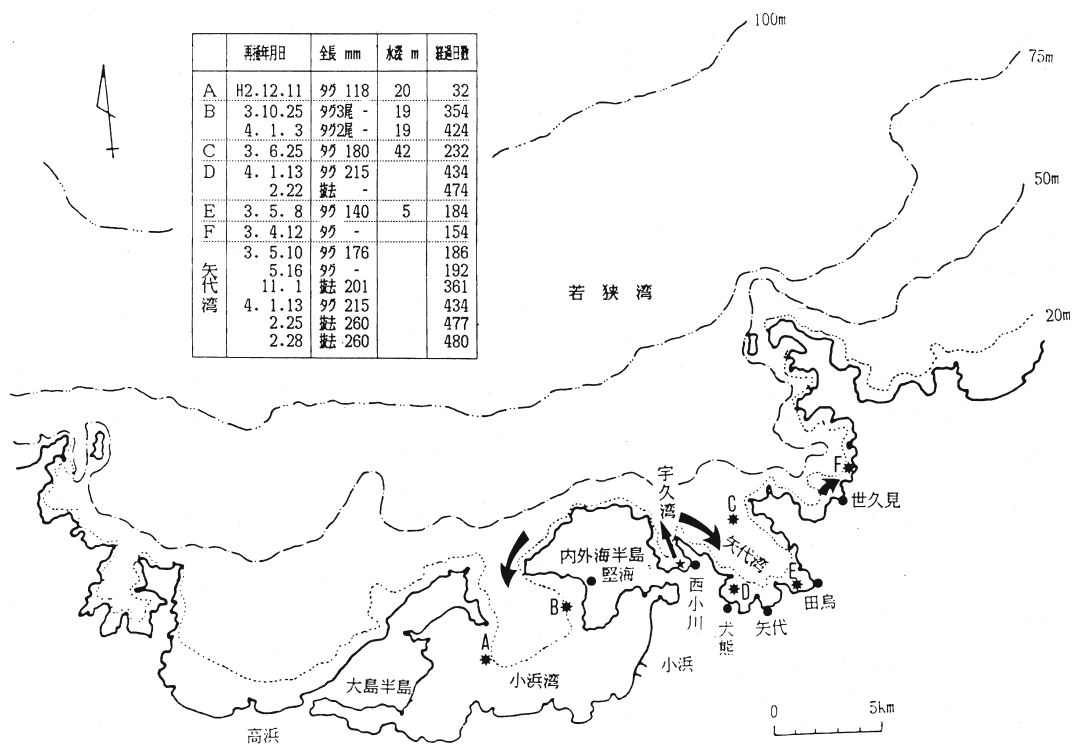


図5. 2年度放流群の宇久湾外への移動状況

4. 成長について

籠調査や市場調査等で得られた資料より2年度放流群の成長を調べ、図6に示した。平成2年11月9日の放流後の経過日数（t）とその時の全長（L t）の関係をタグ魚及び抜去魚について求めると、次の関係式が得られた。

$$\text{タグ： } L t = 0.2666 t + 109.5 \quad (r=0.8821)$$

$$\text{抜去： } L t = 0.3237 t + 81.8 \quad (r=0.9056)$$

この式をもとに5月1日を仔魚の産出日と仮定すると、満1歳（放流後173日目）のタグ魚の平均全長は156mm、抜去魚は138mmで、放流後満1年の全長はそれぞれ207mm、200mmと計算される。これを図7に示した陸上水槽の成長と比較すると、陸上水槽では平成3年5月10日にはタグ魚が180mm、抜去魚が152mmに達し、放流魚よりかなり成長が速かった。しかし飼育後約1年の11月5日ではタグ魚が211mm、抜去魚が196mmになり、その差はほとんどなくなってきた。当初の成長の遅れは餌料による原因が大きいと推察される。

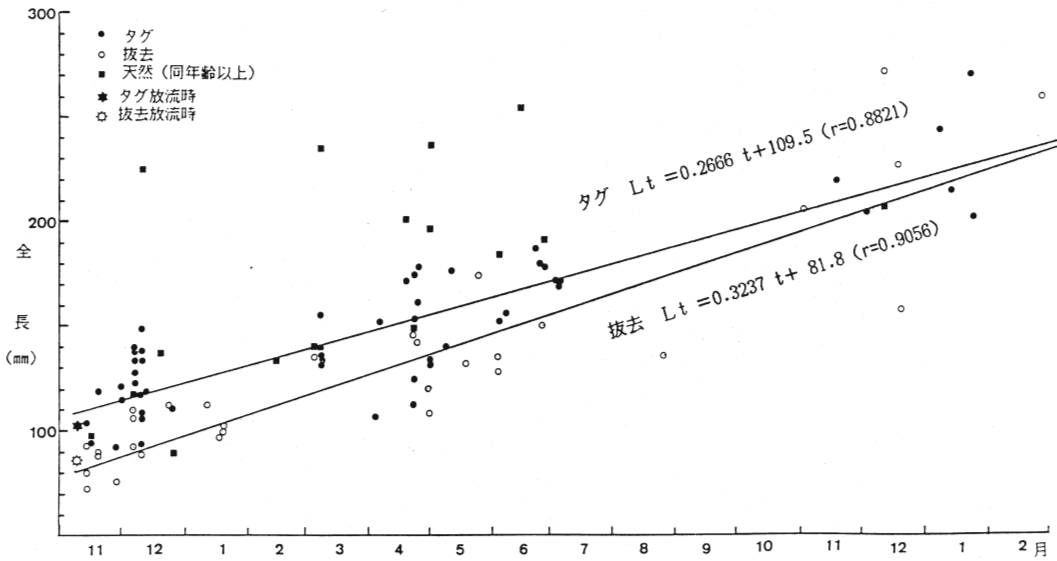


図6. 籠調査・市場調査等で再捕された平成2年度放流群の成長経過

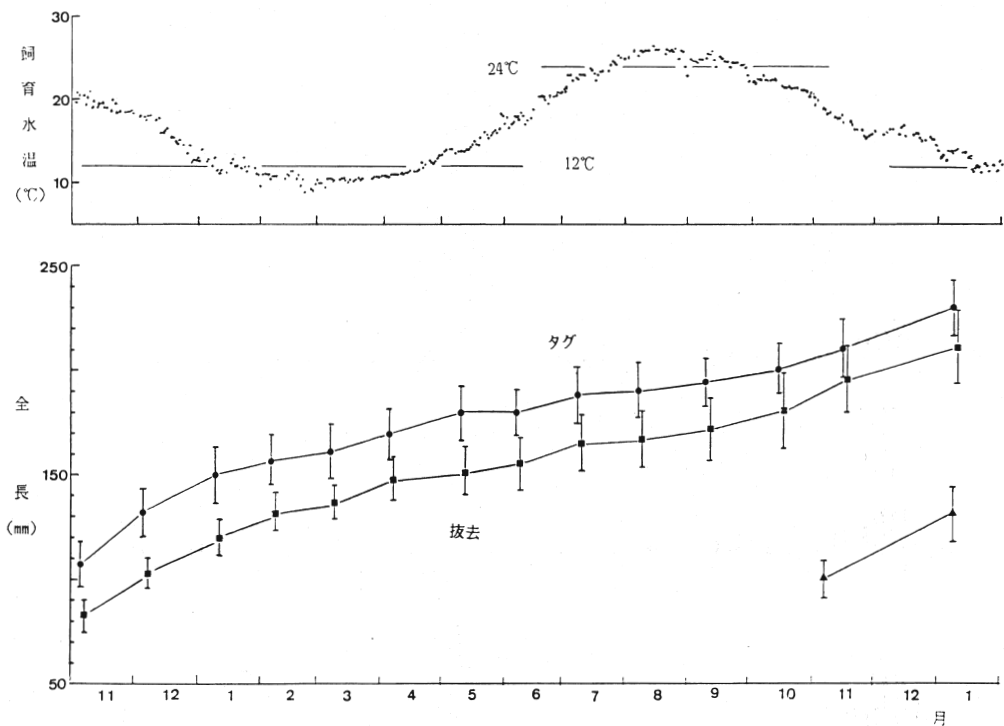


図7. 標識魚継続飼育試験の成長経過と水温 (H2.11~H4.1)

5. 漁獲物組成

図8, 9に示したように小浜市場の漁獲物は30cm以下が多く, 越廼市場では反対に30cm以上の割合が大きい。これは小浜市場では刺網を中心とした小型定置網, 籠等の各種の漁法で漁獲される個体が多く, これらは全体にサイズが小さい。また小浜湾沖合で操業する小型底曳船 (9.9 t) では大型個体が多い。一方越廼市場では, 沖合の人工礁で操業する一本釣りの漁獲物が中心であり, このような漁法の違いと操業水深の影響がこうした結果を生じているものと考えられる。

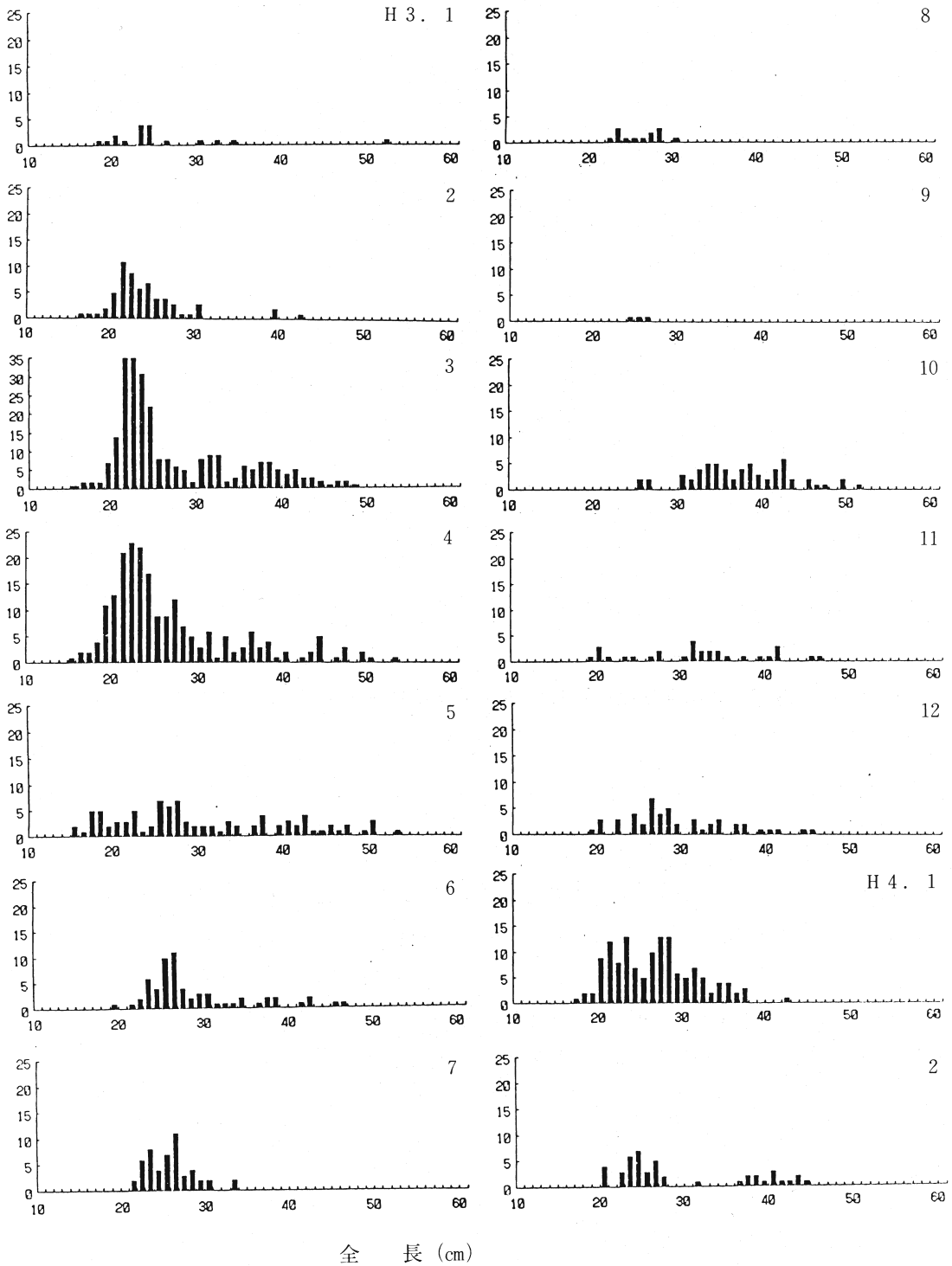


図 8. 小浜市場におけるクロソイの月別全長組成 (尾数)

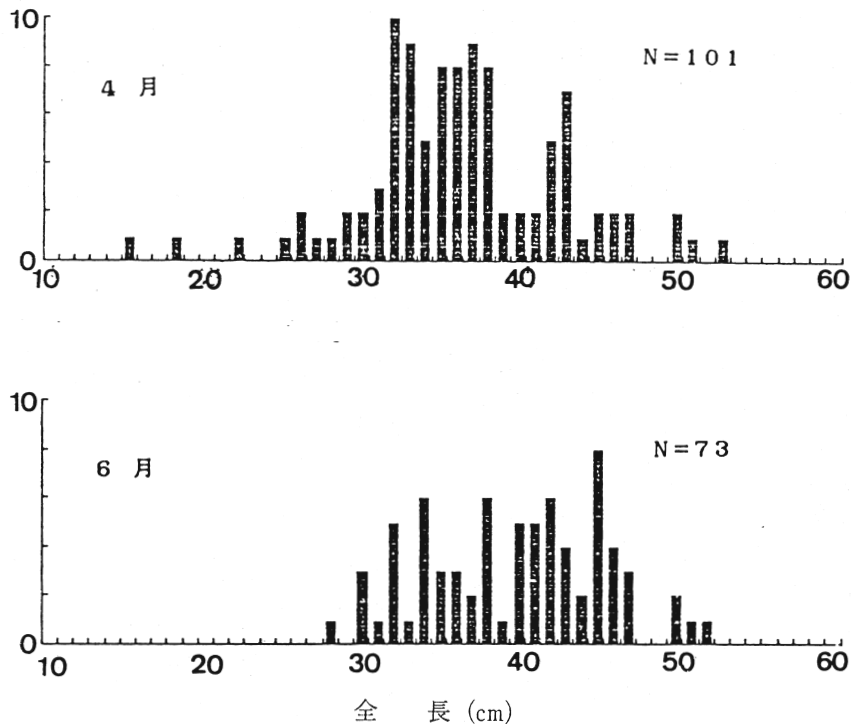


図9. 越廼市場におけるクロソイの月別全長組成 (尾数) (H3)

6. 再捕実態

平成2年度放流魚の再捕様式の違いによる月別再捕尾数の推移を表1に示した。小浜海域では籠調査を除いて、放流直後に定置網でまともって再捕された以外は目立った報告はなく、釣客が時として放流場所付近で再捕する程度である。市場調査では水揚げサイズの影響もあって、まだ尾数は少ないのが現状である。しかし11月以降徐々に発見度合いが多くなり、成長に伴い市場への水揚げが増加してきたものと考えられる。また小浜海域の籠調査におけるタグと腹鰭抜去の割合より、体外に貫通させない方式による現在のタグ標識は脱落が少ないと思われる。飼育実験や市場調査でも一部、タグが体内に埋没しかけてきた個体がみられる。越廼市場では水揚げサイズが大きいこともあって当分市場での確認は期待できず、今後の動向を見守る必要がある。

再捕率は表2で示したように、平成3年12月末現在、2歳の大型魚で6.7~7.8%、2年度放流群で3%以下である。今後は市場調査を重点に放流魚の再捕実態を把握し、より効果的な放流手法を開発することが必要である。

表1. 平成2年度放流魚の再捕種類別・月別再捕尾数の推移

再捕月	標識種類	小 浜 海 域						越 廻 海 域					
		籠調査	漁業者	釣 客	日誌他	市 場	合 計	籠調査	漁業者	釣 客	日誌他	市 場	合 計
H 2	タグ	6	37	0	0	0	43	0	0	1	0	0	1
11	腹鰭抜去	6	0	0	0	0	6	17	0	0	0	0	17
	計	12	37	0	0	0	49	17	0	1	0	0	18
12	タグ	12	0	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	5	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	6
H 3	計	17	0	0	1	0	18	6	0	0	0	0	6
	タグ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	腹鰭抜去	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	計	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2	タグ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	タグ	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
4	腹鰭抜去	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	計	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
5	タグ	9	4	16	0	1	30	0	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	4	2	8	0	0	14	5	0	0	0	0	5
6	計	13	6	24	0	1	44	5	0	0	0	0	5
	タグ	0	1	3	1	1	6	0	0	0	0	0	0
7	腹鰭抜去	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1
	計	1	2	3	1	1	8	1	0	0	0	0	1
8	タグ	4	0	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1
	腹鰭抜去	3	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	6
9	計	7	0	0	1	0	8	6	1	0	0	0	7
	タグ	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1
10	腹鰭抜去	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9
	計	3	0	0	0	0	3	10	0	0	0	0	10
11	タグ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	腹鰭抜去	0	1	0	0	0	1	11	0	0	0	0	11
12	計	0	1	0	0	0	1	13	0	0	0	0	13
	タグ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	腹鰭抜去	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	タグ	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	計	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	タグ	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
12	腹鰭抜去	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
H 4	タグ	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
合 計	計	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0
	タグ	39	42	23	3	4	111	3	1	1	0	0	5
小 計	腹鰭抜去	26	4	9	0	1	40	56	0	0	0	0	56
	計	65	46	32	3	5	151	59	1	1	0	0	61
H 4	タグ	—	2	2	0	2	6	—	0	0	0	0	0
	腹鰭抜去	—	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0
1	計	—	2	2	0	2	6	—	0	0	0	0	0
	タグ	—	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0
2	腹鰭抜去	—	0	0	0	3	3	—	0	0	0	0	0
	計	—	0	0	0	3	3	—	0	0	0	0	0
合 計	タグ	39	44	25	3	6	117	3	1	1	0	0	5
	腹鰭抜去	26	4	9	0	4	43	56	0	0	0	0	56
	計	65	48	34	3	10	160	59	1	1	0	0	61

表 2. 放流魚の年別再捕率

魚種	放流年	放流サイズ mm	放流尾数		標識方法	年別再捕尾数(尾)実数					3年度まで 計の再捕率 (%)	備 考 (放流手法、調査手法効果推定等)
			標識魚			62	63	H 1	H 2	H 3		
H	2	103	2,000	2,000	赤タグ・一部左腹鰭抜	1	4	5			0.25	越 越 越 越 越 越 沖合 龍調査・漁業者報告・市場調査 沿岸 やその他の回収による再捕報告 漁港 をもとに集計したが、一般の釣 沿岸 人による報告漏れもみられる 小浜湾
			8,000	8,000	黄タグ・一部左腹鰭抜	56	55	111			1.39	
		88	1,870	1,870	左腹鰭抜去	23	33	56			2.99	
ク			5,927	5,927	ク	11	29	40			0.67	
ロ			285	477	477 黄ダート・タグ	32	0	32			6.71	
ソ												
イ	H 3	71	5,400	5,400	左腹鰭抜去				85	85	1.57	越 越 越 漁港内放流
		105	12,500	12,500	右腹鰭抜去				111	111	0.89	越 越 越 漁港内放流
		101	26,000	26,000	ク				149	149	0.57	越 越 越 沿岸放流
		105	10,000	10,000	黄タグ・右腹鰭抜去				41	41	0.41	越 越 越 漁港内放流
		101	10,000	10,000	赤タグ・右腹鰭抜去				72	72	0.72	越 越 越 沿岸テトラポッド離岸堤放流
		261	514	514	黄ディスク・タグ				40	40	7.78	越 越 越 沿岸放流

文 献

福井栽培セ他 (1991) 平成 2 年度放流技術開発事業報告書 (クロソイ班), 119-165.

福井栽培セ他 (1992) 平成 3 年度放流技術開発事業報告書 (クロソイ班), 印刷中.

秋田県水産振興センター (1991) 平成 3 年度放流技術開発事業 (クロソイ) 中間検討会資料, 1-14.