

在来マス類の放流に関する研究-XVI

長良川におけるスマルト型アマゴの放流適期について

岡崎 稔・立川 瓦・本荘鉄夫・村瀬恒男・森 茂寿・今泉克英・原田増造

Studies on the Effective Stocking of the Japanese Native Salmonoid Fishes—XVI

On the Suitable Planting Time for the Smolt of Amago Salmon, *Oncorhynchus rhodurus*Minoru OKAZAKI · Wataru TACHIKAWA · Tetsuo HONJOH · Tsuneo MURASE
Shigehisa MORI · Katsuhide IMAIZUMI · Masuzo HARADA

In order to determine the suitable planting time for the smolt of Amago salmon, they were planted three times, as October, December and February, at the lower course of the Nagara River. The numbers of them were 9,900 at first, 7,452 at second and 5,903 at third.

In the sea area, the recapture rate of the second group (2.23%) was lower than that of others (the first group was 3.39% and the third one was 4.20%).

The recapture rates when smolts ascended the river showed 7.14%, 8.78% and 12.94% respectively, that was to say, the recapture rate was higher according as planting time was later.

The first and second groups ascended mostly in the middle of May, while the third group did mostly in the middle to late of May.

With regard to the growth of the recaptured fish which ascended the river in May, each group showed the increase of the average body weight by 9.21, 7.76 and 4.78 times

* 現在岐阜県農政部蚕糸水産課。** 愛知県水産試験場。*** 三重県内水面水産試験場

as much as that of the planted one, and so the growth of the smolt had a correlation with the planting time.

The product of the recapture rate and the body weight increase ratio of the ascended fish were 0.66 in the first group, 0.68 in the second one and 0.62 in the third one. Therefore it suggest that the suitable planting time of smolt is from October to December.

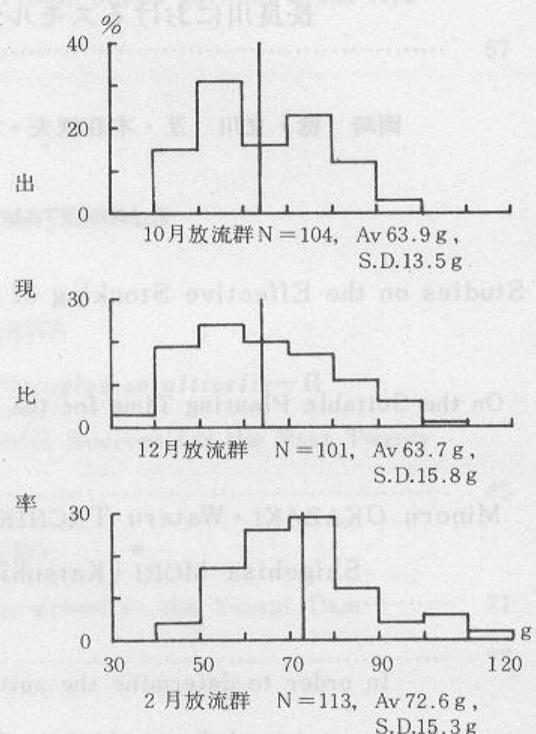
従来のスモルト型アマゴの放流試験^{1), 2), 3)}における放流時期はいずれも12月であったが、それが適正時期であったかについては明らかでない。もっと早く放流してもっと大きな成長を期待する考え方もある。また、前報で明らかにされたように、放流魚の相当数が2月に木曽三川河口で行われるシラウオ漁で混獲されるので、放流時期を変えることにより、その減耗を軽減できるのではないかという考え方もある。今回は放流時期を10月、12月、2月の3期に分け、時期別の放流効果を比較し、放流適期について検討した。

なお、本研究は昭和53年度水産庁研究開発促進事業「回遊性重要資源開発試験」として、岐阜、愛知、三重3県の共同で実施された。本報は、その成果の一部である。

材料および方法

1. 供試魚

放流に供したスモルト型アマゴは、岐阜県水産試験場および岐阜県吉城郡河合村内の3養魚場で飼育されたものである。10月、12月および2月放流群の平均体重はそれぞれ、64.8g, 68.4g, および78.7gで、抽出標本の体重組成を第



第1図 抽出標本による放流魚の体重組成

1図に示した。

2. 標識方法

放流魚は、各群とも脂鰓のほか、10月放流群は右胸鰓、12月放流群は臀鰓、2月放流群は左胸鰓をそれぞれ切除して標識とした。なお、岐阜県の関係漁業協同組合（以下「漁組」と云う）も木曽三川へ相当数の標識をしないスモルトを放流している。この無標識の放流魚と天然魚を合せて、無標識魚という名称に一括した。

3. 放流月日および放流尾数

第1表、第2図に示すとおり、放流河川は長良

第1表 放流年月日と放流尾数ならびに平均体重

放流年月日	放流群	放 流 地 点	尾 数	重 量	平均体重
'77.10.28	10月	海津町油島(14km)	9,900尾	641.6kg	64.8g
12.26	12月	" 外浜(18)	7,452	509.5	68.4
'78.2.24	2月	" 油島(14)	5,903	464.6	78.7
合 計			23,255	1,615.7	69.5

() 河口からの距離



第2図 放流河川の見取り図

◎…放流地点

良川で1977年10月28日に10月放流群9,900尾を海津町油島地先（河口から約14km上流）に、12月26日に12月放流群7,452尾を同外浜地先（約18km）に、翌年2月24日に2月放流群5,903尾を10月放流群と同地点へ放流した。

4. 調査の方法

(1) 海域における再捕

愛知県域については、愛知県水産試験場内水面分場が、三重県域については、三重県内水面水産試験場が調査を担当し、両県域ともそれぞれの関係漁組（愛知県域44組合、三重県域55組合）を通じて漁業者へ、採捕日誌の記録を依頼するとともに、魚市場（愛知県域7市場、三重県域5市場）へも調査の協力を依頼した。

再捕された標識魚の計測については、愛知県域は再捕報告のあったものと魚市場に入荷された全数を、三重県域はそれらの一部を供した。

(2) 潮河期における再捕

木曾三川の関係漁組（9組合）を通じて、潮河魚の漁業者に採捕記録用紙を配布し、その記録を依頼した。また、岐阜市中央卸売市場（以下「岐阜市場」と云う）と羽島市の1仲買業者に入荷された潮河魚については、1978年5月1日から5月31日までの間、ほぼ隔日に岐阜水試が調査し、標識別尾数組成と体重の測定を行なった。

採捕記録用紙を配布した漁業者は、第2表に示すとおり267人、回答者は224人で、このうち

第2表 木曾三川（岐阜県域）の潮河魚漁業者と採捕記録の報告

項目 漁組	調査対象 漁業者	回答者数	採 捕 報 告 者 数
A	25人	19人	19人
B	14	14	14
C	58	35	35
D	11	6	6
E	38	38	1
F	65	60	20
G	38	34	19
H	10	10	3
I	8	8	0
合 計	267	224	117

各漁組の報告による

ち、瀬戸内アマゴを採捕した人数は117人であった。

結果および考察

1. 標識魚の再捕について

(1) 海域における再捕

標識魚の再捕状況については、第3表、第4表および第3図にとりまとめて示した。海域で標識魚が最初に再捕された時期と場所は、10月

放流群が放流後25日目の11月22日に三重県三重郡川越町地先、12月放流群が放流後3日目の12月29日に木曽川沖2km、2月放流群が放流翌日の2月25日に鈴鹿市磯山地先であり、10月放流群の降海確認までの期間は他の2群に比べて遅れた。

標識魚の再捕尾数を漁法別に示すと、第3表のとおりで、各群ともシラウオ漁と定置網で多く漁獲されている。このうち、シラウオ漁は木曽三川河口で操業され、この年は2月1日が解禁で2~3月が漁期であった。10月放流群と12

第3表 海域における標識魚の漁法別再捕尾数

漁法	群	10月放流群	12月放流群	2月放流群	合計	備考
* シラウオ漁		尾 % 160 47.6	尾 % 110 66.3	尾 % 89 35.9	尾 % 359 47.9	木曽三川河口
定置網		134 39.9	41 24.7	120 48.4	295 39.3	つぼ網、角建網
船曳き網		19 5.7	12 7.2	35 14.1	66 8.8	マメ板、バッヂ、サヨリ船曳き
刺網		23 6.9	3 1.8	4 1.6	30 4.0	刺網、カレイ網
合計		336 100	166 100	248 100	750 100	

*シラウオ漁の再捕尾数については、次の補正を含む。

出漁統数30統のうち、採捕日誌の回収できたのは18統で、そのうち6統は標識の有無不明であった。また、中には標識の種類不明のものもあった。それらの不明の分について既知の1統当たりの各群別尾数あるいはその尾数比率によって、比例配分して補正值を推定した。

第4表 海域における標識魚の時期別再捕尾数

再捕時期	群	10月放流群						12月放流群						2月放流群						総合計 尾		
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	合計	12月	1月	2月	3月	4月	5月	合計	2月	3月	4月	5月	合計	
再捕地域	※伊勢湾奥部域	尾 8	尾 7	尾 7	尾 164	尾 0	尾 49	尾 25	尾 260	尾 3	尾 1	尾 110	尾 3	尾 10	尾 6	尾 133	尾 4	尾 97	尾 36	尾 34	尾 171	564
	中勢域	0	0	0	5	17	16	4	42	0	0	2	5	4	1	12	4	14	14	8	40	94
	南勢域	0	0	0	0	9	8	0	17	0	0	0	2	4	1	7	0	2	6	7	15	39
	知多西部域	0	0	0	0	5	3	0	8	0	0	1	5	2	0	8	0	3	11	3	17	33
	三河湾域	0	0	1	3	1	2	1	8	0	1	2	1	0	1	5	0	2	2	1	5	18
	三河湾奥部域	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
	総合計	8	7	8	172	32	79	30	336	3	2	115	16	21	9	166	8	118	69	53	248	750

※第3表で示した補正尾数を含む



第3図 海域における再捕魚の分布

月放流群は2月中のシラウオ漁で多数混獲されているが、3月にはほとんど混獲されていない。これに対し、2月放流群は3月上、中旬に多数が混獲された。このことから、10月放流群と12月放流群は3月にはシラウオ漁場を離れたのに対し、2月放流群は、3月上、中旬に同漁場付近に回遊していたと考えられる。2月放流群は、2月のシラウオ漁を免れる意味では所期の目的を達したと云えるが、シラウオ漁による標識魚の再捕尾数がそれぞれの放流尾数に対して占める割合は、10月放流群が1.62%，12月放流群が1.48%に対して2月放流群が1.51%であり、3群の間にあまり差がなかつた。12月放流群については、シラウオ漁による漁獲尾数が海域全体における再捕尾数の66.3%と高い比率を占め、³⁾前年の10.8~23.2%を大きく上回っている。これについては、シラウオ漁の好不漁によって漁

獲強度が異なったためと考えられる。シラウオ漁以外では、3~5月の定置網への入網が多かった。

標識魚の分布は、3群いずれも伊勢湾、三河湾の沿岸部の広い範囲に及ぶが、その大部分(96.4~98.0%)は伊勢湾内で、その中でも伊勢湾奥部域が多く、10月放流群の77.4%，12月放流群の80.1%，2月放流群の69.0%がこの水域で占められた。なお、海域における最後の再捕魚は、3群いずれも5月下旬に三重県川越町地先におけるものであった。

海域で再捕された標識魚の尾数ならびに再捕率は、10月放流群が336尾3.39%，12月放流群が166尾2.23%，2月放流群が248尾4.20%で、12月放流群が一番少なかった。

(2) 潮河魚の採捕

木曾三川の漁業者の報告による潮河魚の採捕

尾数ならびに再捕率は、第5表に示すとおり、10月放流群が707尾(7.14%)、12月放流群が654尾(8.78%)、2月放流群が764尾(12.94%)で、放流時期の遅い群ほど高い再捕率を示した。一方、岐阜市場と羽島市の1仲買業者へ入荷し

た溯河魚について行なった岐阜水試の調査結果と該当漁場の漁業者の採捕日誌に基く結果を対比して第6表に示した。ここで特記すべき点は、10月放流群の占有率が、採捕日誌と市場調査で大きく異なることと、2月放流群の占有率が、

第5表 木曾三川における溯河魚の採捕尾数と再捕率(漁業者の採捕日誌による)

河川・県域		群	10月放流群		12月放流群		2月放流群		合計	無標識魚	総合計	
木曾川	岐阜		尾 1	% 0.01	尾 1	% 0.01	尾 3	% 0.05	尾 5	% 0.02	尾 173	尾 178
	三重		0	0	0	0	1	0.02	1	0.00	0	1
	合計		1	0.01	1	0.01	4	0.07	6	0.03	173	179
長良川	岐阜		595	6.01	561	7.53	614	10.40	1,770	7.61	4,116	5,886
	三重		95	0.96	57	0.76	105	1.78	257	1.11	22	279
	合計		690	6.97	618	8.29	719	12.18	2,027	8.72	4,138	6,165
揖斐川	岐阜		16	0.16	35	0.47	41	0.69	92	0.40	215	307
	三重		0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
	合計		16	0.16	35	0.47	41	0.69	92	0.40	229	321
総合計			707	7.14	654	8.78	764	12.94	2,215	9.14	4,540	6,665

次の補正を含む

標識の有無不明；長良川で27尾、標識の種類不明；木曾川で1尾、長良川で112尾。これを比例計算により次のように配分した。10月放流群長良川に40尾、12月放流群長良川に38尾、2月放流群長良川に42尾、同群木曾川に1尾、無標識魚長良川に19尾。

第6表 長良川において5月中に採捕された溯河魚の群別占有率の漁場による相違

漁場	根拠*	群	10月放流群		12月放流群		2月放流群		合計	無標識魚	総合計	漁法 と網目
			尾数	占有率	尾数	占有率	尾数	占有率	尾数	占有率	尾数	
A 漁組 河口から 22~23km	採捕日誌		尾 174	% 10.6	尾 192	% 11.7	尾 56	% 3.4	尾 422	% 25.8	尾 1,216	% 74.2
	市場調査		7	4.1	17	10.0	6	3.5	30	17.6	140	82.4
B 漁組 河口から 30km	採捕日誌		213	10.1	184	8.7	220	10.4	617	29.1	1,502	70.9
	市場調査		9	4.9	19	10.4	13	7.1	41	22.4	142	77.6
C 漁組 河口から 35~40km	採捕日誌		131	9.7	116	8.6	228	17.0	475	35.3	870	64.7
	市場日誌		30	4.6	45	6.9	58	8.9	133	20.4	520	79.6
合計	採捕日誌		518	10.2	492	9.6	504	9.9	1,514	29.7	3,588	70.3
	市場調査		46	4.6	81	8.1	77	7.7	204	20.3	802	79.7

*採捕日数：漁業者の採捕日誌に基くが、標識未確認と採捕時期不明を除く。

市場調査：岐阜水試が岐阜市場と羽島市の1仲買業者に入荷したものについて確認した数値に基くが標識の種類不明を除く。

漁場によって異り、上流へいくに従い高くなっていることである。前者の問題については理由が定かでないが、後者の問題については、後で述べるように、2月放流群が他の2群に比べて小型であったことと、漁獲時期がやや遅れたことに関係がある。最下流のA漁組で2月放流群が少ない理由は、2月放流群の漁獲盛期の5月20日以降がこの地方の田植時期で出漁者が半減したことにより、最上流のC漁組が多い理由は他の漁組では使われない2.2寸目の網が使用されていることがある。つまり、下流で漁獲を免れた2月放流群の多くが上流で漁獲される結果になったと考えられる。

長良川における時期別採捕尾数は、第7表に示すとおりで、10月放流群と12月放流群の採捕時期は無標識魚とほぼ同様の傾向を示し、その盛期は5月中旬であるのに対して、2月放流群のそれは5月中旬と下旬にまたがり、僅かに遅れる傾向を示した。

標識魚はいずれの群も溯河魚の殆んどが長良

川で再捕され、放流河川への回帰が明らかであった。

無標識魚の採捕尾数は4,504尾（岐阜県域）³⁾で、前年の1,528尾より大幅に増加しているが、これについては、木曽三川の関係漁組のスモルト型アマゴの放流量増加が影響していると考えられる。また、今回の標識魚の再捕率がいずれの群についても前年の感潮域放流群の5.75%を大きく上回ったことについては、全体の溯上数增加に伴う漁獲強度の増大の影響と考えられる。なお、木曽三川における溯河魚の総採捕尾数は6,665尾で、この92.5%を長良川が占めた。

(3) 再捕率のまとめ

各放流群の再捕尾数と再捕率を海域と溯河時を合わせて第8表に示した。再捕率は、海域と溯河時およびその合計値いずれも放流時期の遅い群ほど高い値を示した。

2. 成長について

標識魚の再捕時期と体重の関係は、第4図、第5図および第6図に示した。各群とも相当の

第7表 長良川における時期別採捕尾数

群 採捕時期	10月放流群	12月放流群	2月放流群	標識種類不明	合 計	標識有無不明	無標識魚	総合計
4月 旬	尾 17	尾 3	尾 6	尾 0	尾 26	尾 0	尾 52	尾 78
5月 上	170	126	75	12	383	0	1,024	1,407
中	274	264	241	15	794	0	1,778	2,572
下	153	158	263	9	583	0	804	1,387
6	10	7	21	49	87	10	106	203
7	8	1	5	20	34	6	100	140
8	7	4	7	7	25	5	97	127
9	0	0	1	0	1	6	8	15
合 計	639	563	619	112	1,933	27	3,969	5,929

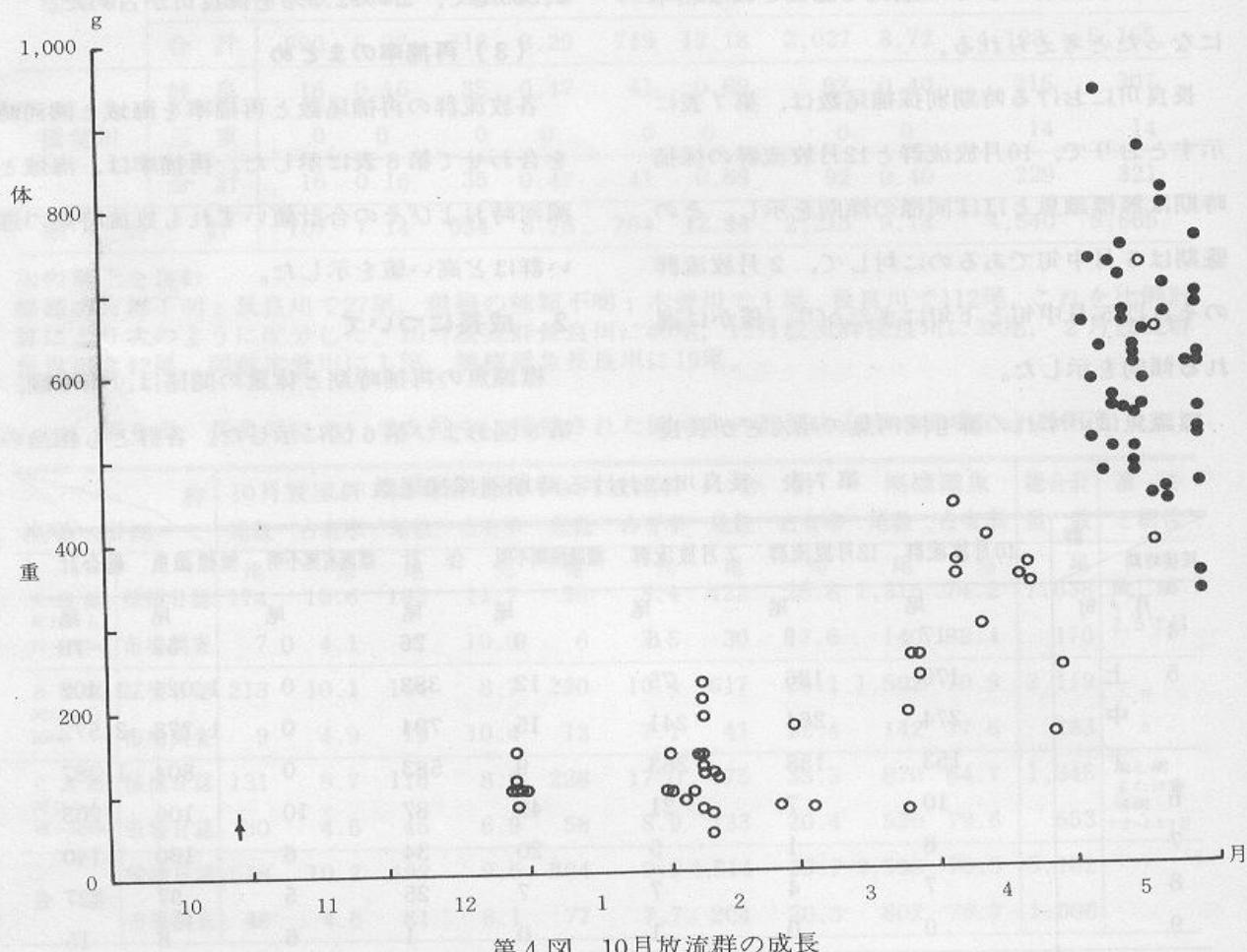
採捕時期不明魚は除外

第8表 各放流群の再捕尾数と再捕率

再捕場所	群	10月放流群		12月放流群		2月放流群		合計	
		尾	%	尾	%	尾	%	尾	%
海 域		336	3.39	166	2.23	248	4.20	750	3.23
溯 河 時		707	7.14	654	8.78	764	12.94	2,125	9.14
合 計		1,043	10.54	820	11.00	1,012	17.14	2,875	12.36

個体変動があり、正確な成長曲線を推定することは困難であるが、いずれも4～5月にかけて急速な成長が認められた。しかし、5月の間の溯河魚については、再捕時期と体重の間には明らかな相関関係が認められなかった。5月中に再捕された溯河魚の体重組成は、第7図に示す

とおりで、その平均体重は10月放流群が597g、12月放流群が531g、2月放流群が376gと放流時期が早いほど大きく、2月放流群は他の2群よりも大幅に小さかった。放流時の平均体重に対する溯河魚の平均体重の比は、10月放流群が9.21倍、12月放流群が7.76倍、2月放流群が4.78



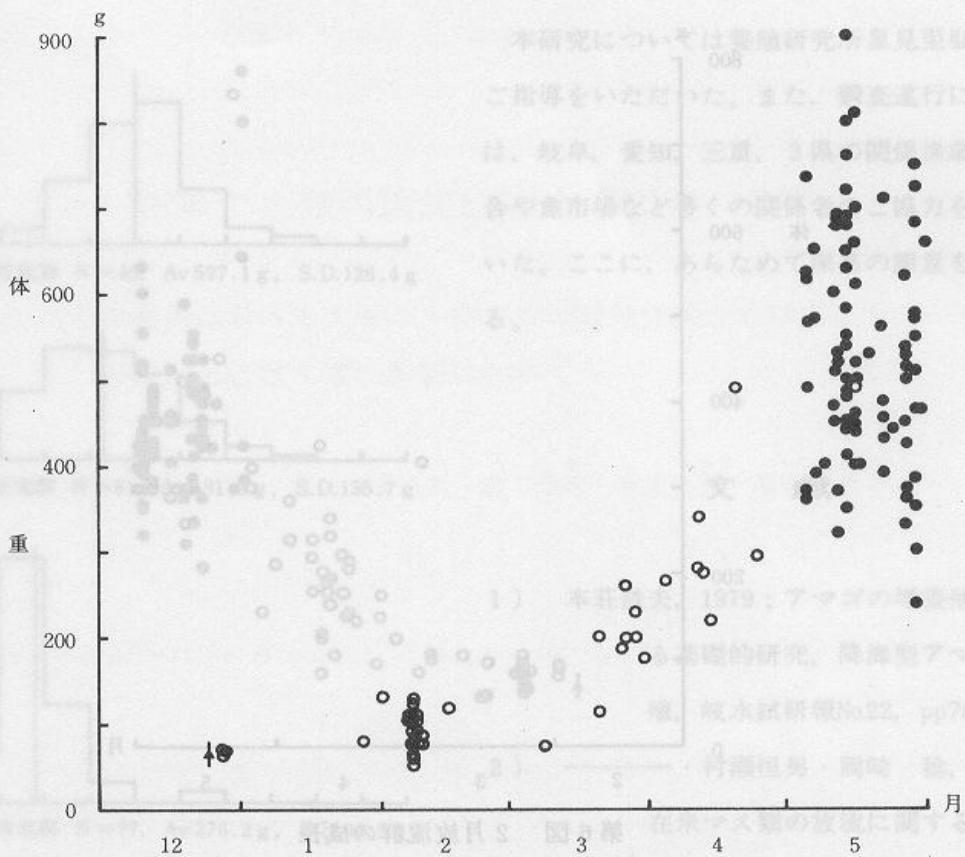
第4図 10月放流群の成長

▲…放流時抽出標本の平均体重±標準偏差 ○…海域再捕魚 ●…溯河時再捕魚

N = 104

N = 44

N = 46



第5図 12月放流群の成長

↑…放流時抽出標本の平均体重±標準偏差 ●…海域再捕魚 ●…溯河時再捕魚

N = 101

N = 48

N = 81

倍と放流時期が早いほど大きな成長倍率を示した。放流時点から5月中の溯河魚の半数が再捕された時点までの日間成長率は、それぞれ10月放流群が1.11%，12月放流群が1.43%，2月放流群が1.78%と計算された。

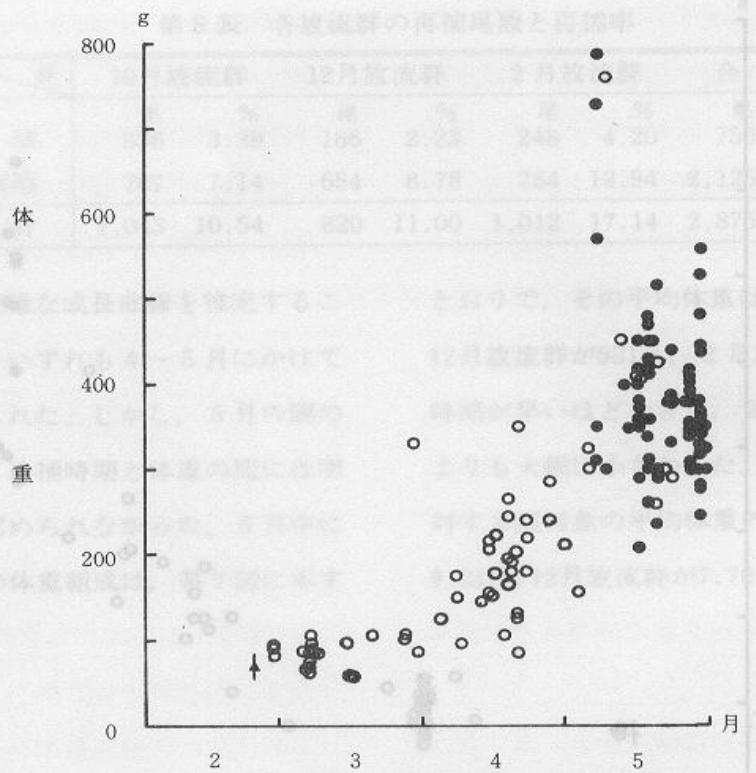
3. 放流適期について

放流効果の指標の一つとして、溯河魚の再捕率と成長倍率の積を求めるとき、それぞれ10月放流群は0.66，12月放流群は0.68，2月放流群は0.62となる。溯河魚の市場価格は、放流時のスマルト型アマゴのそれと較べると、1kg当たりの単価で3～4倍の高値であるが、同単価は魚の大きさと関連があり、大型魚の方が小型魚より

高い。従って、この点も加味すれば、放流適期は10～12月と考えられた。なお、放流効果には、これらの外に放流魚による資源量の増加に伴って、漁獲強度が増大し、天然魚の漁獲量も増大させる効果があり、また、海域における漁獲も上乗せされるべきであることを付記する。

要 約

- 適正放流時期を検討するために、10月、12月および翌年2月の3時期に分けて、長良川下流部に、それぞれ9,900尾、7,452尾、



第6図 2月放流群の成長

▲…放流時抽出標本の平均体重±標準偏差 ○…海域再捕魚 ●…溯河時再捕魚

N = 113

N = 61

N = 77

5,903尾のスマルト型アマゴを標識して放流した。

2. 海域における再捕率は、10月放流群が3.39%，12月放流群が2.23%，2月放流群が4.20%で12月放流群が最も低かった。シラウオ漁による漁獲は、10月および12月放流群についてはほとんど2月中であったのに対して、2月放流群は3月に多数あり、結果的には、いずれも1.5%前後のほぼ同じ再捕率を示した。

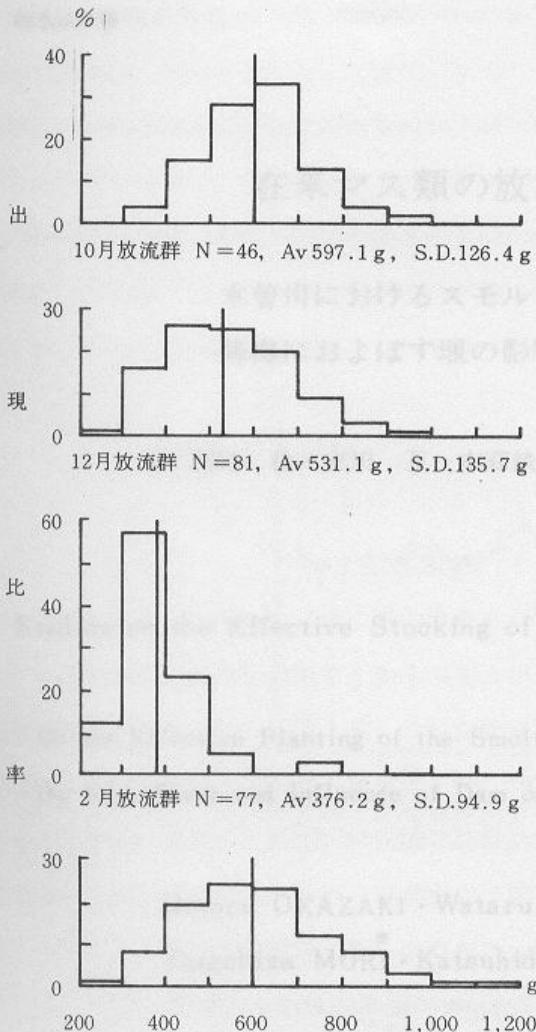
3. 溯河時における再捕率は、10月放流群が7.14%，12月放流群が8.78%，2月放流群が12.94%で、放流時期が遅いほど高い値を示した。

4. 標識魚の溯河時期は、10月および12月放流

群の盛期が5月中旬であったのに対して、2月放流群のそれは5月中、下旬にまたがり、僅かに遅れた。

5. 溯河時に再捕された標識魚の平均体重と成長倍率は、10月放流群が597g, 9.21倍、12月放流群が531g, 7.76倍、2月放流群が376g, 4.78倍を示し、放流時期が早いほど大きかった。

6. 溯河魚の再捕率と成長倍率の積は、それれ、10月放流群は0.66、12月放流群は0.68、2月放流群は0.62を示し、放流適期は10~12月と考えられた。



第7図 潮河魚の体重組成

本研究については養殖研究所里見至弘博士のご指導をいただいた。また、調査遂行に当っては、岐阜、愛知、三重、3県の関係漁業協同組合や魚市場など多くの関係者のご協力をいただいた。ここに、あらためて深甚の謝意を表明する。

文 献

- 1) 本荘鉄夫, 1979; アマゴの増養殖に関する基礎的研究, 降海型アマゴの増殖, 岐水試研報No.22, pp78~98。
- 2) —————・村瀬恒男・岡崎 稔, 1978; 在来マス類の放流に関する研究—III, 揖斐川における銀毛型アマゴの放流について, 岐水試研報No.23, pp 1~5。
- 3) 岡崎 稔・本荘鉄夫・村瀬恒男・森茂寿立川 互, 1981; 在来マス類の放流に関する研究—XV, スモルト型アマゴの放流適地について, 岐水試研報No.26, pp11~25。

謝 辞