

静岡県でのアマゴの河川放流と放流魚の成長

誌名	静岡県水産試験場研究報告 = Bulletin of the Shizuoka Prefectural Fisheries Experiment Station
ISSN	03863484
巻/号	18
掲載ページ	p. 15-22
発行年月	1983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



静岡水試研報 (18) : 15—22, 1983

Bull. Shizuoka Pref. Fish. Exp. Stn. (18) : 15—22, 1983

静岡県でのアマゴの河川放流と 放流魚の成長

川 嶋 尚 正

(富士養鱒場)

Liberation of Amago, *Onchorhynchus rhodurus*
and its Growth in Shizuoka Prefecture

Naomasa KAWASHIMA

(Fuji Trout Culture Branch)

ま え が き

我が国でのマス類の河川放流の歴史は古く、ニジマスの放流が昭和元年より国の奨励で行われている。本県では静岡県富士養鱒場が昭和26年から行っており、現在では主に漁業協同組合が行っている。

しかし、ニジマスは、河川への定着性が弱く再生産もあまり見込めないことから¹⁾、これらの放流は河川の釣り堀的利用としての短期回収を目的とし、河川の生産力を有効に利用するという目的からはずれている。ニジマスに代わり、近年在来マス類（イワナ、アマゴ、ヤマメ）が養殖技術の確立、進歩とともに放流対象魚として考えられるようになった。^{2~6)}

本県でも、昭和44年から富士養鱒場による試験放流が行われ、現在までに、22河川に142,500尾が放流された。そのうち稚魚による放流は、21河川92,500尾で、他は卵による放流である⁷⁾。今回、本県における今までの放流結果をまとめる機会を得、標識放流などの結果から各河川でのアマゴの生息密度、放流魚の成長について検討した。

この報告をまとめるにあたり、試し釣りをを行い貴重な記録を提供していただいた各河川の漁業協同組合の組合員の方々、釣り愛好会の方々に厚く御礼申しあげる。

資 料 と 方 法

本研究に用いた資料は、富士養鱒場事業報告^{8~15)}、および静岡県水産試験場事業報告^{16~18)}であるが、放流当時の記録野帳も参考にした。

今回使用したアマゴ稚魚の試験放流結果は、昭和44年から昭和55年に行われたもので、放流魚はすべて富士養鱒場産であり、その由来は、本県大井川産と岐阜県産（河川名不明）のアマゴをかけあわせ昭和41年から継代飼育したものである^{7,19)}。放流河川に設定した試験区間は禁

漁区とし、その流域面積は、地図上の流程と平均流幅より求めた。また、試験魚は再生の可能性が少なく、判別が明確なため^{20, 21)} 脂鰭か胸鰭を切除したものを標識魚とし、放流後1年間に釣りにより再捕した。

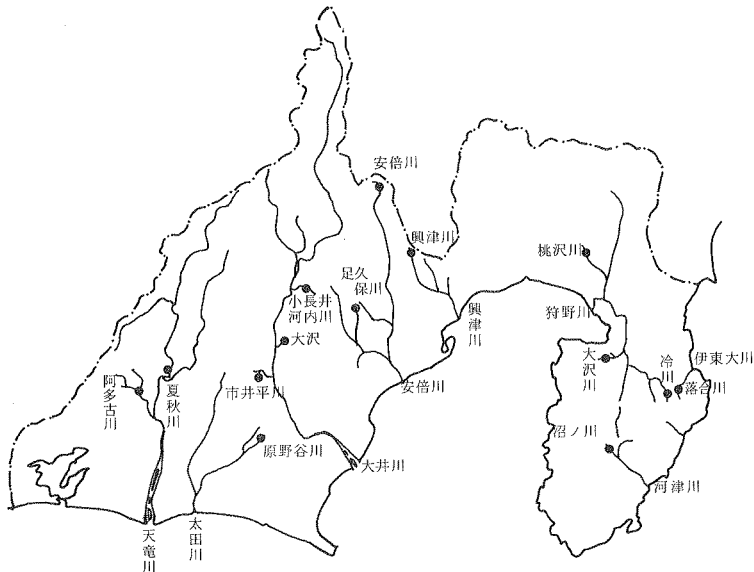
放流河川におけるアマゴ資源量の推定は、放流から再捕までの期間が1年余りと長く、天然魚とよくまざりあっていること、また試験期間中に再生産による資源への新たな加入もないと考えられることからPetersenの方法によった。

底生生物の調査には、25cm×25cmのサーパーネットを使い、1m²当りの湿重量をもってあらわし、そのうちいくつかは、目の段階まで査定した。そして毛翅目の底生生物全体に占める割合を求め河川の底生生物相を比較した。

結果と考察

1. 放流河川の概要

本研究で検討した放流結果は、14河川についてであるが(第1図)、これらの河川の概要については第1表に示した。放流河川は河川の上流域であること、30～500mの標高差があり急流となること、水温が20℃付近またはそれ以下と低いこと、pHが7.0付近であること、アマゴの餌となる底生生物が生息すること、そして瀬と淵が連続的に連なり、これらがほぼ1:1であることなどで共通しており、アマゴの生息に適するような上流の景観を呈する河川であり、河川形態²²⁾はA(a)型かまれにB(b)型であると考えられた。



第1図 アマゴ試験放流実施河川

これらの河川に生息する魚類は、アマゴの他、アユ、ウグイ、アブラハヤ、オイカワ、ウナギ、ヨシノボリ、カジカなど7種で、天然アマゴは14河川中13河川に生息していた。

底生生物中の毛翅目の割合を求めたのは8河川であったが、この内、市井平川、阿多古川が他に比べて毛翅目の比率が高かった。一般に、シマトビケラなど造網型の毛翅目の比率が高いと底生生物の遷移が極相に近く、安定しているといわれ^{22, 23)}これに準じた生物相を示す市井平川、阿多古川は、調査河川の中では環境的に安定しているといえよう。

第1表 アマゴ放流河川の概要

河川名	試験区間の標高(m)	標高差(m)	流域面積(m ²)	pH	水温(°C)	底生生物量(g/m ²)	毛翅目の割合(%)	生息魚類
大沢川	—	150	10,000	7.2~7.6	13.0~25.0	24.8	—	アマゴ, ウナギ, ウグイ, オイカワ
夏秋川	—	300	13,200	7.1~7.4	2.2~21.0	15.3	—	アマゴ, アブラハヤ
安倍川	—	500	7,500	7.0~7.5	9.6~14.0	—	—	—
興津川	—	100	10,400	7.4~7.6	11.0~18.8	9.0	—	—
原野谷川	—	120	20,000	7.3~8.0	—	—	—	—
市井平川	180~380	200	11,400	7.2~7.4	5.3~15.6	1.87	79.8	アマゴ, アブラハヤ, ウグイ
阿多古川	380~430	50	1,900	7.1~7.4	6.3~22.6	27.9	60.5	アマゴ, ヨシノボリ, アユ
落合川	160~240	80	2,200	7.2~7.4	8.5~18.5	10.89	39.3	アマゴ, アブラハヤ, カジカ
沼ノ川	250~350	100	4,000	7.0~7.2	8.6~15.6	4.76	12.3	アマゴ
冷川	220~250	30	16,650	6.9~7.4	6.4~17.9	12.24	35.0	アマゴ, ウグイ
足久保川	150~550	400	11,500	7.0~7.7	4.9~20.8	8.53	36.3	アマゴ, アブラハヤ
桃沢川	300~550	250	8,000	6.9~7.3	7.8~17.3	4.09	27.6	アマゴ, アブラハヤ
大沢	200~700	500	6,300	6.7~7.1	7.8~15.8	2.15	—	—
小長井河内川	—	—	—	6.8~7.2	6.4~9.8	6.07	27.7	—

2. アマゴ資源量と生息密度

各河川でのアマゴの標識放流尾数と再捕状況, 放流魚の成長を第2表に示した。

放流12カ月後の再捕率は平均2.6%となったが, 河川により0.2~10.4%と差があり, 概して

第2表 アマゴ放流結果および採捕状況

河川名	放流年月日	放流尾数(尾)	総漁獲尾数(尾)	標識魚漁獲尾数(尾)	再捕率(%)	放流時平均体重(g)	増重量(g/月)
大沢川	44.10.29	3,000	439	314	10.4	9.3	4.18
夏秋川	45.6.10	4,000	216	77	2.8	2.6	3.16
安倍川	46.6.2	4,000	326	315	7.8	4.7	2.95
興津川	46.11.8	2,000	96	53	2.6	8.3	1.91
原野谷川	46.10.20	5,000	86	45	0.9	8.9	2.60
市井平川	47.7.4	4,000	249	89	2.2	5.7	2.30
阿多古川	47.5.30	2,000	23	8	1.2	8.7	2.88
落合川	48.7.4	2,000	34	4	1.7	4.8	0.22
沼ノ川	48.7.13	5,000	202	78	1.6	5.8	1.36
冷川	48.9.19	5,000	23	10	0.2	8.5	3.15
足久保川	49.8.5	7,500	139	57	0.8	15.3	2.06
桃沢川	51.6.11	4,000	57	40	1.0	12.3	1.94
大沢	53.6.28	6,000	109	109	1.8	4.1	3.85
小長井河内川	56.6.26	6,000	417	265	4.4	7.2	1.86

平均値以下の再捕率しか得られなかった河川が多かった。この結果は、全国的な陸封性在来マスの放流再捕結果²⁾とよく一致し、ほぼ平均的な再捕率といえる。

第2表から各々の河川について Petersen の方法により試験区間での放流魚を含む初期資源量を推定し、その流域面積より、天然魚、放流後のアマゴの河川内での生息密度を求めた（第3表）。

第3表 標識放流による資源量の推定値と生息密度

河川名	推定初期資源尾数* (尾)	95%信頼区間	放流密度 (尾/m ²)	放流後の生息密度 (尾/m ²)	天然魚の生息密度 (尾/m ²)
大沢川	4,194	3,956~4,463	0.30	0.41	0.12
夏秋川	11,220	13,731~9,486	0.30	0.85	0.55
安倍川	4,139	4,227~4,056	0.53	0.55	0.02
興津川	3,622	4,438~3,060	0.19	0.35	0.16
原野谷川	9,555	12,032~7,924	0.25	0.48	0.23
市井平川	11,191	13,482~9,565	0.18	0.98	0.63
阿多古川	5,700	13,405~3,660	1.05	3.02	1.95
落合川	17,000	280,181~8,765	0.91	7.72	6.82
沼ノ川	12,948	15,742~10,997	1.25	3.23	1.99
冷川	11,500	21,925~7,794	0.30	0.69	0.39
足久保川	18,289	22,961~15,197	0.65	1.59	0.94
桃沢川	5,700	6,890~4,861	0.50	0.71	0.21
大沢	6,000	—	0.95	0.95	—
小長井河内川	9,775	10,556~9,093	—	—	—

* 初期資源尾数の推定はPetersenの方法に従い次のように計算した

$$N = \frac{n_0 \cdot C}{C_0}$$

N : 初期資源尾数
 n₀ : 放流尾数
 C : 総漁獲尾数
 C₀ : 標識魚再捕尾数

なお95%の信頼区間の算出には次の式を使用した

$$Nt = \frac{n_0 \cdot C}{C \pm 2\sqrt{C_0 \left(1 - \frac{C_0}{C}\right)}}$$

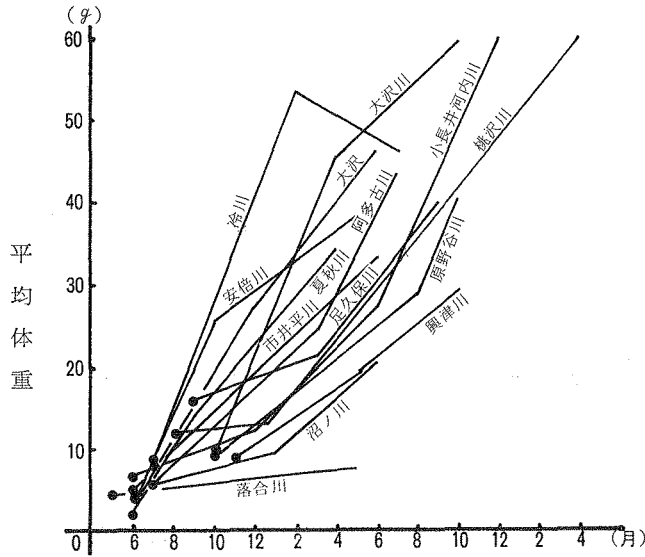
初期資源尾数は落合川、沼ノ川、足久保川で多く、大沢川、安倍川、興津川で少なかった。大部分の河川で、天然のアマゴが確認されたが大沢では再捕が放流魚に限られ、天然魚が生息しないものと思われた。

天然魚の生息密度は0~6.82尾/m²と河川により異ったが、天然魚が生息しない大沢と、非常に高い値を示した落合川を除くと平均0.65尾/m²となった。また放流後の天然魚と放流魚の生息密度は0.41尾/m²~7.72尾/m²となり、やはり非常に高い値を示す落合川を除くと平均で1.15尾/m²となった。なお、各河川への放流密度は0.19尾/m²~1.25尾/m²で平均0.57尾/m²となっている。

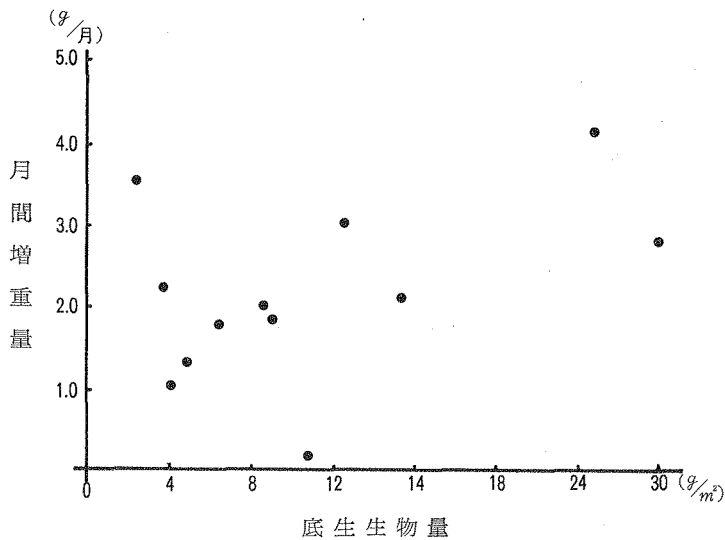
3. 放流魚の成長

放流魚の放流時の平均体重は2.6g（夏秋川）~15.3g（足久保川）であり、平均では7.6gであった（第2図）。12カ月後に再捕された放流魚の平均体重は最大が大沢川の59.4gで、落合

川は 7.38g と最も小さく、平均では 35.9g であった (第 2 図)。月間の増重量を求めると、0.22g/月 (落合川) ~ 4.18g/月 (大沢川) と幅があり、平均では 2.46g/月 となった。



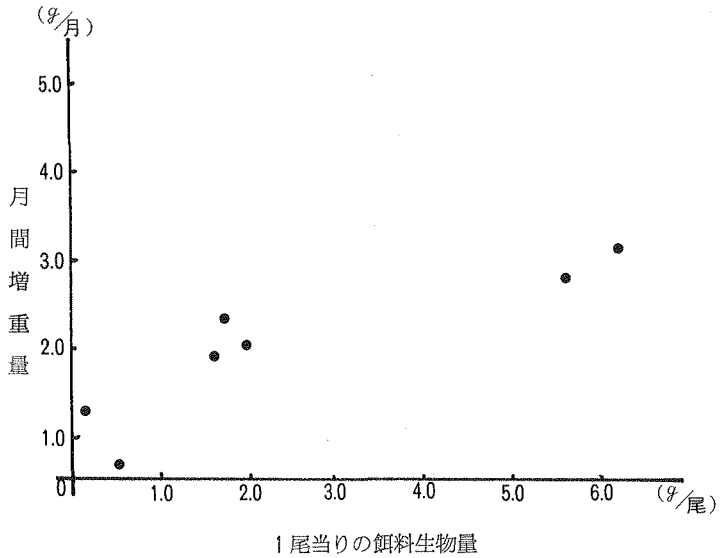
第2図 放流魚の成長



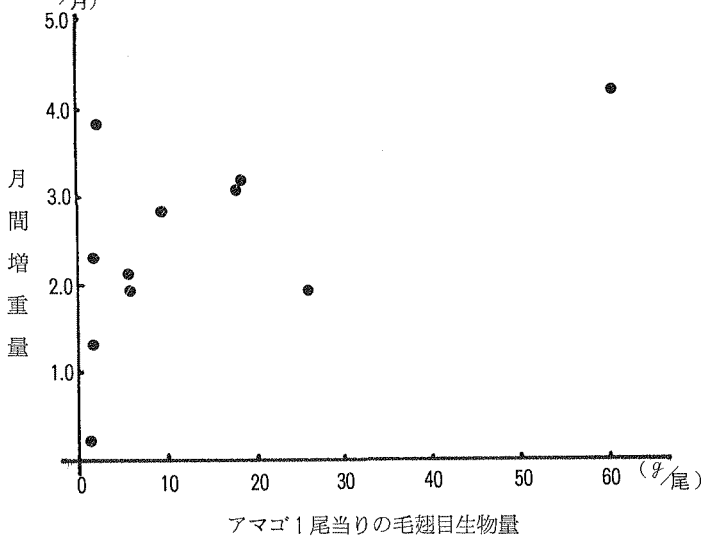
第3図 底生生物量と月間増重量の関係

単位面積当りの底生生物量と放流魚の月間増重量を比較すると (第 3 図), 落合川, 大沢で他とかけはなれた値を示したが, 両者を除くと底生生物量が多ければ増重量も大きくなる相関関係が得られた。

さらにアマゴ 1 尾当りの底生生物量を求め増重量と比較すると (第 4 図), 前述と同様に落合川, 大沢を除けば, 1 尾当りの底生生物量すなわち餌の量が多ければ成長は良好で, 密度を考慮しても底生生物量と成長の関連が裏づけられた。また底生生物中の毛翅目のアマゴ 1 尾当りの量と増重量を比較すると (第 5 図), 両者の間に相関が見られ, この毛翅目の底生生物量がアマゴの成長に餌料として関与していることが示唆された。



第4図 アマゴ1尾当りの餌料生物量と月間増重量の関係



第5図 アマゴ1尾当りの毛翹目生物量と月間増重量の関係

一方アマゴの放流による放流魚の成長については岡崎ら⁴⁾、立川ら⁵⁾が検討し、報告しているが、その結果を本県での結果と対比して示した(第4表)。立川ら⁵⁾の結果はアマゴ1尾当りの底生生物量がやや多く、成長も良好であった。

第4表 アマゴ放流条件と成長例

	放流時平均 体重(g)	再捕時平均 体重(g)	経過日数 (日)	放流後 生息密度 (尾/m ²)	底生生物量 (g/m ²)	1尾当りの 底生生物量 (g/尾)	月間増重量 (g/月)
岡崎ら ⁴⁾	6.23	24.9	321	1.07	8.7	8.1	1.70
立川ら ⁵⁾	0.92	31.1	330	0.49	(8.7)	(17.8)	2.74
立川ら ⁵⁾	9.40	24.2	330	0.49	(8.7)	(17.8)	3.65
本県*	7.80	39.4	360	1.15	1.06	9.23	2.63

* 落合川を除く平均値 () は推定値

本県の結果もこれらの値と類似しており、ほぼ平均的な成長を示していることがわかる。

放流されたアマゴはすべての河川の試験区間で少なくとも1年間は定着しており、その生息は確認されたが、それ以後も生息し、興津川では産卵行動も観察され、卵も採集されている。一方小長井河内川でも再捕された放流魚から残卵が得られ、放流魚による産卵が行われていることがうかがえた。そして桃沢川では450日後にも、小長井河内川では630日後まで毎月再捕が行われるほど、放流魚は定着しており、再生産もかなり行われているようで、その成長とともに着実な放流効果をあげているといえよう。

要 約

昭和44年から、富士養鱒場で実施してきたアマゴ稚魚の河川放流結果をとりまとめて検討し、次のような結果を得た。

- 1) 富士養鱒場でのアマゴ稚魚の河川放流では昭和44年から55年の間、14河川に延べ59,500尾が放流され、12カ月後の再捕率は平均2.81% (0.2~15.6%)であった。
- 2) Petersenの方法により放流時の資源尾数を算出し、生息密度を求めると天然魚は平均0.65尾/m² (0.16~1.99尾/m² 落合川を除く)と推定され、放流魚を含めると平均1.15尾/m² (0.35~7.72尾/m²)であった。
- 3) 放流に際し、放流魚の放流時の平均体重は7.8g (2.6~15.3g)であり、約1年後の再捕時には35.9g (7.38~59.4g)に達し、この間の月間増重量は2.46g/月 (0.22~4.18g/月)と推定された。
- 4) アマゴの成長と底生生物量、毛翅目量の間に相関関係が認められ、底生生物量の調査結果が放流河川としての適否の判断の一要因として使えることがわかった。

引 用 文 献

- 1) 長野県水産指導所 (1962) : 虹鱒の放流事業について、第13回全国湖沼河川養殖研究会養鱒部会要録, 115~126.
- 2) 全国湖沼河川養殖研究会養鱒部会編 (1974) : 養鱒の研究, 緑書房, 東京178PP.
- 3) 森川 進, 本荘鉄夫, 立川 互, 岡崎 稔, 熊崎隆夫 (1969) : 在来マス類の放流に関する研究—I, 蛇之尾地区における予備試験について, 岐阜水試研報, 16, 53~61.
- 4) 岡崎稔, 本荘鉄夫, 立川互 (1972) : 在来マス類の放流に関する研究—Ⅲ, 黒石谷におけるアマゴの放流試験(1), 岐阜水試研報17, 35~50.
- 5) 立川 互, 岡崎 稔, 本荘鉄夫 (1973) : 在来マス類の放流に関する研究—Ⅳ, 黒石谷におけるアマゴとニジマス0年魚の比較ならびに放流時期について, 岐阜水試研報, 18, 17~24
- 6) 本荘鉄夫 (1977) : アマゴの増養殖に関する基礎的研究, 岐阜水試研報, 22, 1~103.
- 7) 川嶋尚正 (1981) : 富士養鱒場のアマゴとその56年度の採卵, 富士養鱒場だより(78) 369~370.
- 8) 原田雄四郎, 山下一臣, 花田 博, 相模 泰 (1969) : アマゴ河川放流試験 I, 河川放流の試み, 静岡県富士養鱒場事報, 62~64.
- 9) 花田 博, 原田雄四郎, 大石恒治, 植松久男 (1970) : アマゴ放流試験, 同誌, 72~84.

- 10) 花田 博, 佐野宜八郎, 植松 薫 (1971) アマゴ放流試験, 同誌, 68~73.
- 11) 花田 博, 大須賀穂作, 佐野宜八郎, 植松 薫 (1972) : アマゴ放流試験, 同誌, 33~44.
- 12) 幡谷雅之, 大須賀穂作, 植松 薫 (1973) : アマゴ放流試験, 同誌, 49~59.
- 13) 幡谷雅之, 大須賀穂作, 植松新造 (1974) : アマゴ放流効果試験, 同誌, 46~58.
- 14) 幡谷雅之, 松島又十郎, 鈴木克宏, 大須賀穂作, 渡辺 清 (1975) : アマゴ放流効果試験, 同誌, 26~31.
- 15) 幡谷雅之, 松島又十郎, 鈴木克宏 (1976) : アマゴ放流効果試験, 同誌, 56~60.
- 16) 勝又康樹, 高野良一 (1979) : アマゴの河川放流効果試験, 静岡水試事報, 344~345.
- 17) 勝又康樹, 高野良一 (1980) : アマゴの河川放流効果試験, 本川根町, 河内川, 同誌, 316~318.
- 18) 勝又康樹, 川嶋尚正, 高野良一 (1981) : アマゴの河川放流効果試験, 本川根町, 小長井河内川, 同誌, 314~318.
- 19) 高橋勉, 松島又十郎, (1966) : アマゴの増殖, 静岡県富士養鱒場事報, 33~35.
- 20) 花田博, 佐野宜八郎, 植松 薫, (1972) : アマゴの鰭切除後の再生について, 静岡県富士養鱒場事報, 57~58.
- 21) 岡崎 稔, 立川 互 (1973) : 在来マス類の放流に関する研究—Ⅳ, 臀鰭切除後の再生について, 岐阜水試研報18, 15~16.
- 22) 水野信彦, 御勢久右衛門 (1977) : 河川の生態学, 築地書館, 東京, 245PP.
- 23) 津田松苗 (1962) : 水生昆虫学, 北隆館, 東京, 269PP.