

アマゴの育種に関する研究－VI

早熟雄が相分化に及ぼす影響について

一柳哲也・松田宏典・桑田知宣

Studies on the Breeding of Amago Salmon, *Oncorhynchus masou ishikawae* – VI

Effect of Precocious Matured Male on Phase Differentiation of Amago Salmon

Tetsuya ICHIYANAGI・Hironori MATSUDA・Tomonori KUWADA

アマゴ(*Oncorhynchus masou ishikawae*)はふ化後1年目の秋期に河川残留型であるパーと降海型であるスマルトに相分化する¹⁾。この2型が系統として固定できれば、上・中流域では河川残留型、下流域では降海型を放流するといった各漁場の特性にあった種苗の放流が可能となり、本県のアマゴ資源増殖に対して大きな寄与ができる。

当場では1975年から飼育アマゴを母集団としてパー及びスマルトを選抜指標にパーアマゴとスマルトアマゴを継代してきた。そして、1995年までの研究でスマルト系については固定できたが、パー系についてはできていない。その理由としてスマルト系はスマルトを選抜育種する事によってより高率のスマルトが出来るのに対して、パー系は選抜育種するとパーの出現率は上昇するものの群の平均体重が下がり、小型個体が増加してしまうことにある。

この原因として現在まで養殖の継代時において1年目に成熟する早熟雄を外してきたことが考えられた。そこで今回、この早熟雄が相分化に与える影響について試験を行い結果を得たので報告する。なお、本研究は平成10年度水産生物育種の効率化基礎技術の開発研究の一部として実施された。

材料及び方法

アマゴは池中飼育群に見られる相分化の割合について、原産地²⁾、系統³⁾によって異なることが明らかにされている。今回、供試魚として愛媛県産のアマゴを使用した。このアマゴは導入されてから選抜を1回行った魚で当場で継代飼育されているアマゴよりスマルト化しにくく、パー系育種として有用であることが報告されている⁴⁾。試験期間は1997年10月中旬から1998年12月16日までである。試験区としてパー×早熟雄(以後PDP区)、パー×パー(以後PP区)、スマルト×早熟雄(以後SDPE区)、

スマルト×スマルト(以後SS区)の4区を設定し、各区500尾を9月30日までは屋内の池で10月1日からは屋外の試験池で飼育した。給餌は原則としてライトリッツの給餌率表に従い行った。

試験期間中、月1回各区から100尾を無作為に取り出し、平均体重を測定した。12月9日に各区から150尾前後を無作為に取り出し、相分化状況を目視で判断し、開腹して雌雄の判別を行った。さらに12月16日に飼育池の魚をすべて取り上げ目視で相分化状況を調査した。またこれらとは別に10月からの斃死魚で明らかに早熟雄とわかるものについては記録した。

結 果

1. 成長

各区の成長を第1図に示す。すべての区で最終的な成長には差が認められなかった。

2. 相分化状況

12月9日に開腹した魚も含め、12月16日までの各区の相分化状況を第2図に示す。なお図の出現率には10月からの斃死魚で早熟雄は図中の早熟雄に、他の斃死魚は調査時の銀化パーとともに、図中のその他に含めている。

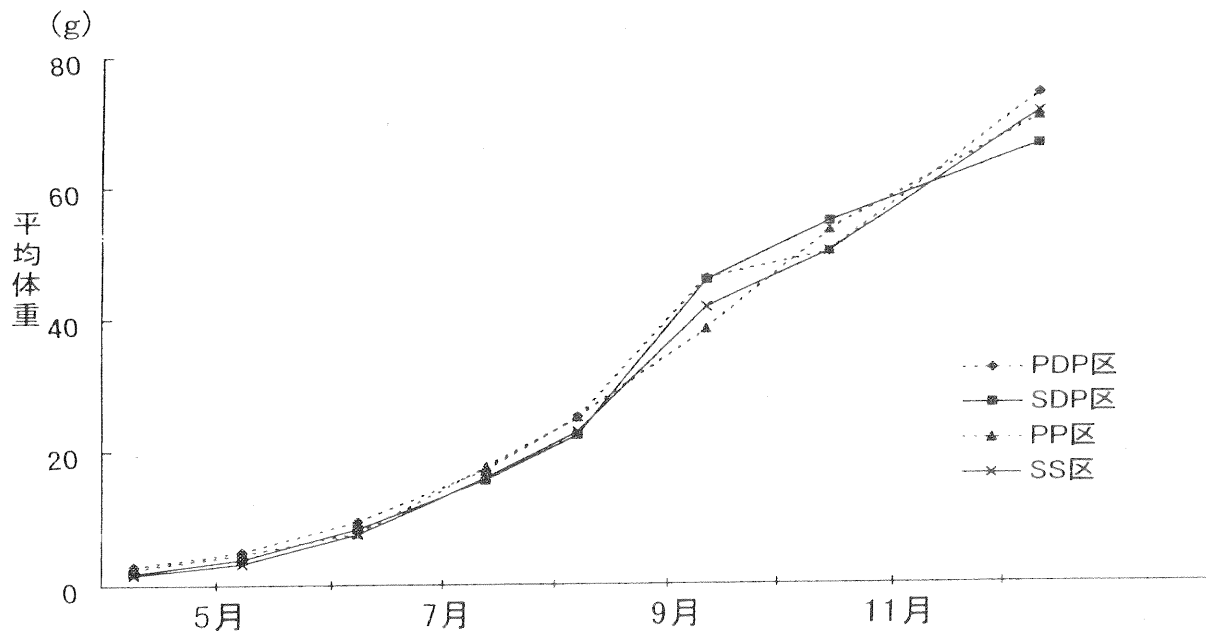
パーの出現率を見るとPDP区が41.5%と一番高く、SS区では12.2%と一番低くなっている。またSDP区は雌

親がスマルトであるにも係わらず、パーになるのが36.6%と雌親、雄親ともにパーであるPP区の32.2%よりわずかながら高率となった。

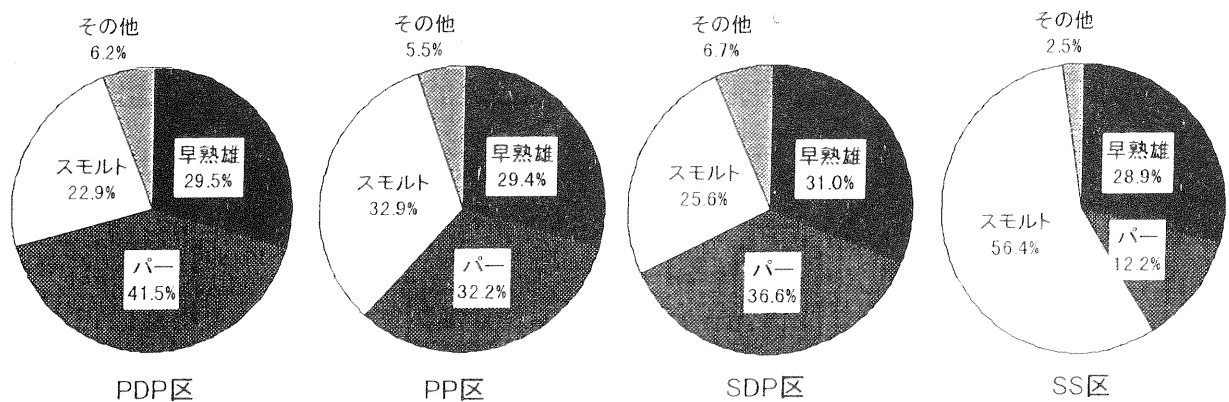
一方スマルト化率を見るとPDP区ではスマルト化する個体が全体の22.9%にとどまるのに対してSS区では56.4%と半分以上がスマルト化している。またSDP区は雌親がスマルトであるにも関わらず、スマルト化する魚が全体の25.6%と雌親、雄親ともにパーであるPP区の32.9%より低率となった。

以上より雌親がパー、スマルトであるのに関係なく雄親に早熟雄を使ったものの方がパーの出現率が高く、スマルトの出現率が低いという結果になる。

早熟雄の割合は各区とも大きな変化は認められなかつ



第1図 各区の平均体重の推移



第2図 各区の相分化状況

た。

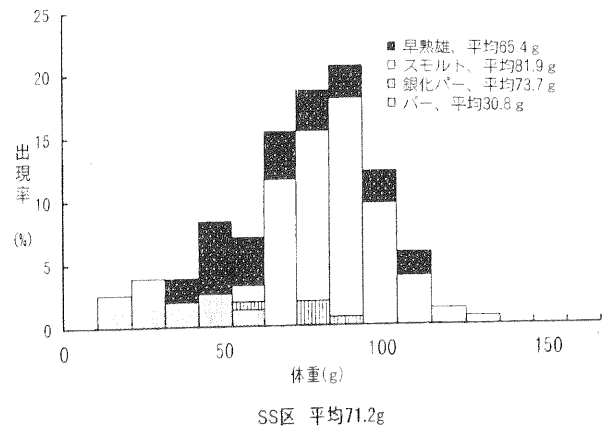
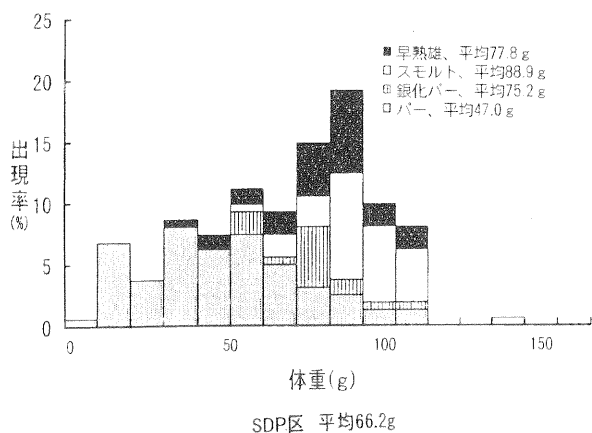
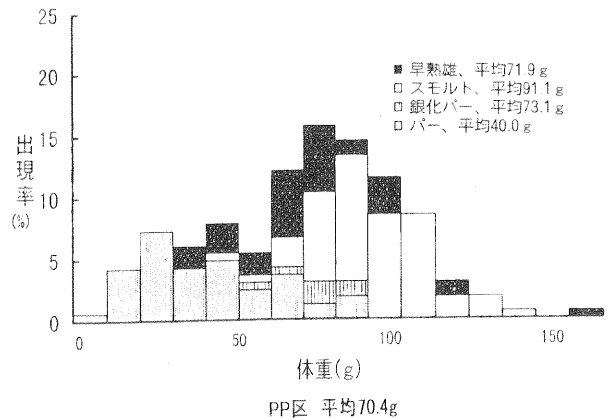
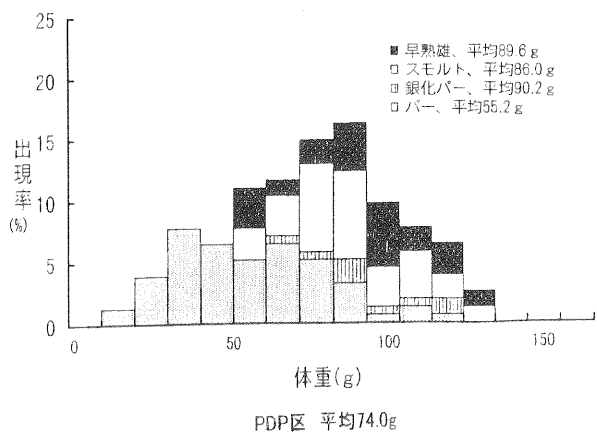
3. 各区における各相の平均体重の出現比率

12月9日の調査時の各区の体重組成と相分化状況を第3図に、雌雄別の体重組成と相分化状況を第4図に示す。また、雌雄別の各相の出現率、平均体重は表に記す。

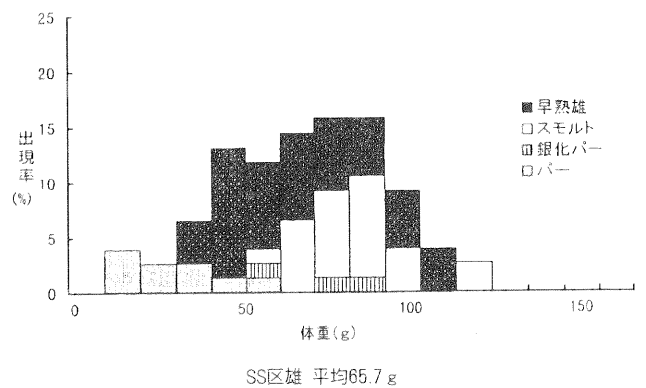
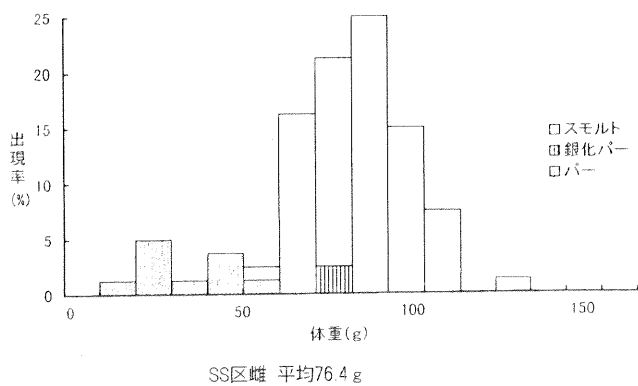
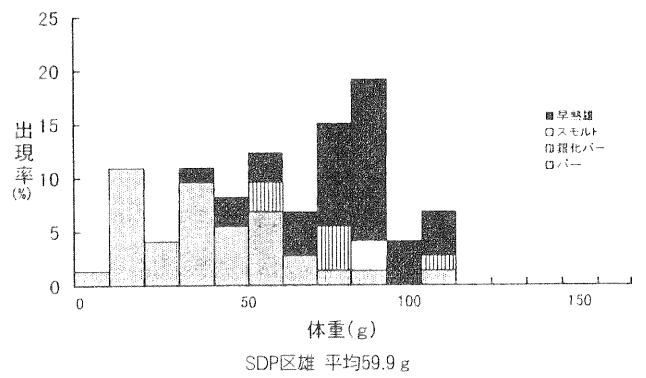
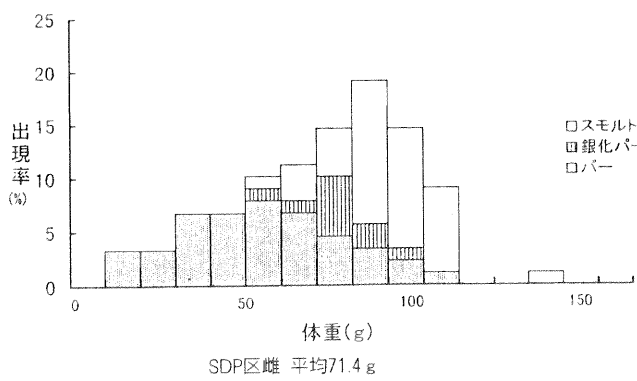
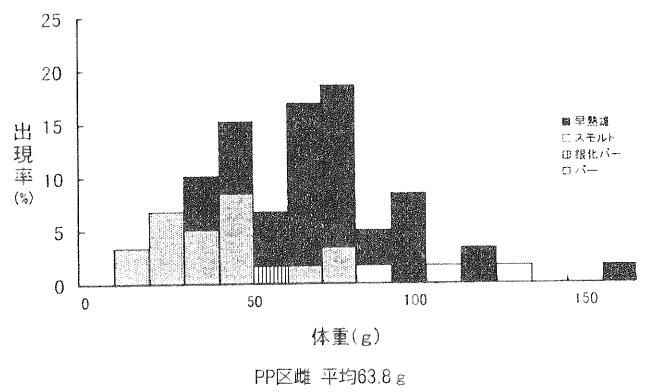
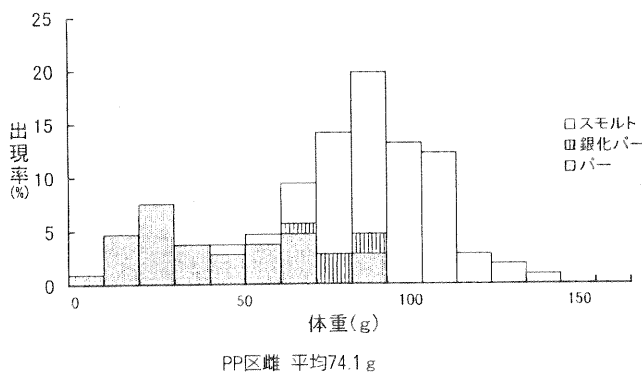
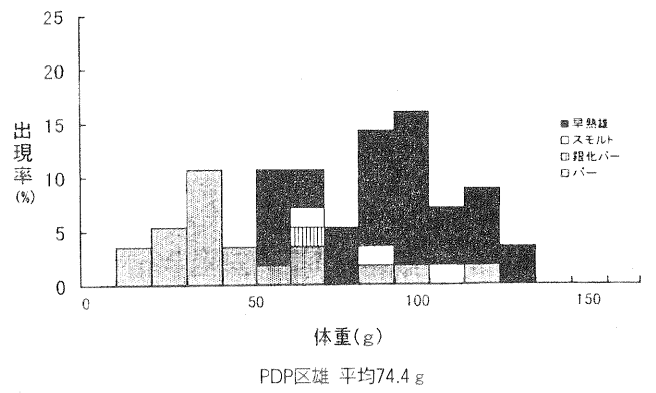
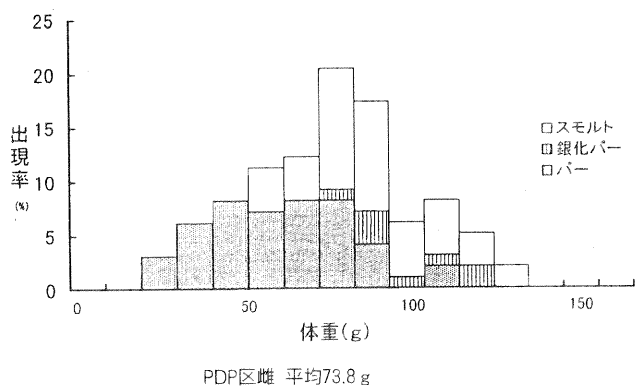
PDP区はパーの平均体重55.2gで100gを超える大型パーも出現する。雌雄別に見ると、雌ではスマルト出現率が44.9%、パー出現率が46.9%とほぼ半分にわかれ、パーの平均体重58.6gで100gを超えるパーが出現している。雄はスマルトが少なく、70g以上の個体はほとんどが早熟雄に占められているがその中でも雌同様に100gを超

表 各試験区における雌雄別の各相の出現率と平均体重

種 類	遺伝子頻度	♀			♂			
		パー	スマルト	銀化パー	パー	スマルト	早熟雄	銀化パー
PDP区	出現率(%)	46.9	44.9	8.2	33.9	5.4	58.9	1.8
	平均体重(g)	58.6	86.2	93.1	46.9	83.7	89.6	67.4
PP区	出現率(%)	31.1	63.2	5.7	28.8	5.1	64.4	1.7
	平均体重(g)	40.4	90.5	76.7	39.1	105.7	1.9	51.8
SDPI区	出現率(%)	46.1	42.7	11.2	45.2	2.7	43.8	8.2
	平均体重(g)	53.8	89.2	75.9	38.6	83.4	77.8	74.1
SS区	出現率(%)	12.5	85.0	2.5	11.8	31.6	52.6	4.0
	平均体重(g)	33.7	82.6	78.0	27.5	80.0	65.4	70.8



第3図 各試験区の体重組成と相分化状況



第4図 各試験区の雌雄の体重組成と相分化状況

えるパーも出現する。

PP区はPDP区に比べ体重の幅が大きい。パーの平均体重40.0gでPDP区に比べ小型のサイズに偏る。雌雄別に見ると、雌ではスマルトの出現率が6割以上を占め、90g以上の範囲ではすべてスマルトになる。雄はPDP区同様にスマルトが少なく、50g以上の個体はほとんどが早熟雄に占められており、パーの平均体重は39.1gであり、出現の大部分は10~50gの範囲である。

SDP区はパーの平均47.2gでPDP区同様100gを超えるパーも出現する。雌雄別に見ると、雌ではスマルト出現率42.7%とパー出現率46.3%とほぼ半々にわかれ、パーの平均53.8gで100gを超えるパーも出現している。一方、雄ではPDP区、PP区同様スマルトのは少なく、100gを超える大型パーが出現するものの、多く雄は体重10~40gの範囲に偏り、平均体重38.6gとかなり小さくなっている。

SS区はパーの平均体重が30.8gと小さく出現率も低い。60gを超える個体の多くはスマルトに占められている。雌雄別に見ると、雌ではスマルト出現率が8割を超え、パーの占める割合は12.5%にとどまり、またそのほとんどは50g以下に偏っている。雄はPDP・PP・SDPの3区と違い、スマルトが31.6%と多く出現し、60g以上ではスマルトと早熟雄に占められている。多くのパー雄は体重10~40gの範囲に偏り、平均体重27.5gと小さく、雌雄とも60gを超えるパー個体は出現していない。

考 察

アマゴは8月終わりから9月の中旬にかけてある大きさに達した個体がスマルトに向かい、それ以下の魚がパーのままであることがわかっており、その大きさを臨界分化サイズ⁹⁾と呼んでいる。この臨界分化サイズは遺伝的影響を受けており⁶⁾、系群間でそのサイズが異なる。つまり、スマルト系では臨界分化サイズが小さく、パー系では大きい⁷⁾。

従来のアマゴの育種では、親魚として雌雄とも大型の魚を使用する傾向がある。今回、すべての区の雄で大型個体のほとんどは早熟雄か少数のスマルトであり、早熟雄を使用しない従来の育種では雄親にスマルトを使用する可能性が高くなる。雄親魚にスマルトを使用したSS区は雌にも高割合でスマルトが出現して、パーの頻度、体サイズとも小さくなっている。このことから従来の養殖では群が雌雄ともスマルト方向に偏り、パーが小型化

していくと考えられる。また、雌雄ともパーを使用したPP区では、スマルト方向への選抜を加えていない系統でありながら大型のパーが出現していない。以上のことから、過去に当場で育種していたパー系は早熟雄を外して数代養殖を行った集団を母集団にしたため、スマルト化し易く、大型パーが出にくい特性を持っていたと考えられる。そして、それら小型パー同士を掛け合わせたため、パー方向には偏るもののパーの平均体重が小さくなり、低成長の個体が増加してしまったと考えられる。

早熟雄は秋に肉質が悪くなり、水カビ病などで斃死する個体が多いこと、親魚に使用すると次代に早熟雄の出現率が上がることから、親魚として使用されてこなかった。今回、すべての区で早熟雄の出現率に明確な差は見られないが、今後継代を続ければ、差が出てくる可能性もあり、今回の結果だけでは判断できない。アマゴの早熟雄魚の分化開始時は、5月以前にあり⁷⁾、スマルト化同様にある体サイズに達したものが成熟し⁸⁾、その体サイズには変異がある⁹⁾。この成熟性を決定する因子がアマゴのスマルト化にどの様に作用しているかは現在までのところわかっていないが、今回、雌親がパー、スマルトに係わらずパーの出現比率、平均体重ともPDP区、SDP区、PP区、SS区の順になりとなり、雌親に関係なく雄親に早熟雄を使った区がパーの出現比率が高く、また雌雄とも大型パーが出現するという結果を得た。従って早熟雄はアマゴのスマルト化に何らかの遺伝的影響を与えている可能性が強い。

今後は別産地のアマゴを使い、今回同様の試験を追試し、検証する必要がある。

要 約

1. パー系育種を行うため早熟雄が相分化に与える影響についてスマルト化への分化サイズが大きい愛媛系アマゴを使い検討した。
2. パー×早熟雄、パー×パー、スマルト×早熟雄、スマルト×スマルトの4区を作り相分化状況を調査した。
3. 今までの育種では意図していなくともスマルト方向への選抜がかかると考えられた。
4. パーの出現率、パーの平均体重ともパー×早熟雄>スマルト×早熟雄>パー×パー>スマルト×スマルトの順となり早熟雄が相分化に何らかの影響を与えていると考えられた。

文 献

- 1) 本荘鉄夫, 1977; アマゴの増殖に関する基礎研究. 岐水試研報, No.22,1-103.
- 2) 森川 進・荒井 真, 1984; 降海性アマゴにおける耐病性種苗の養成. 養殖研, 昭和55~57年度近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究(マリーナランディング計画)プロGRESSレポート, 病害防除技術(1),42-45
- 3) 田代文男・高橋 誠・天野 賢, 1983; アマゴの増殖に関する研究-XXIII スモルト型アマゴの出現率の異なる2つの系統について. 岐水試研報, No.28,9-2
- 4) 後藤功一, 1997; アマゴの育種に関する研究-V パー系(河川残留型)作出のための各産地系統の特性について. 同誌, No.42,11-16.
- 5) Tomonori KUWADA, 1999; Relationships Between Growth and Smoltification in Amago Salmon, *Oncorhynchus masou ishikawae* (Basic Studies Towards Establishing a parr Strain), Proceeding of the Twenty-sevens UNJR Aquaculture Panel Symposium, 1998. Bulletin of National Research Institute of Aquaculture, Supplement No.42,
- 6) 岐阜県水産試験場, 1994; 平成5年度地域バイオテクノロジー実用化技術開発研究促進事業報告書, 7-15
- 7) 後藤功一, 1994; アマゴの育種に関する研究-I 河川残留型及び降海型アマゴの相分化における系群特性について. 岐水試研報, No.40,43-47.
- 8) ———, アマゴの育種に関する研究-III 光周期条件がアマゴの相分化に及ぼす影響について. 同誌, No.40,43-47.
- 9) 田代文男・高橋 誠・天野 賢, 1983; アマゴの増殖に関する研究-XXII アマゴのスモルト化に及ぼす成長の影響について. 岐水試研報, No.28,1-8.