

アマゴの海水抵抗性(I)

—各種稀釈海中での生残と体重変化との関係—

田 村 幸 男※
原 島 一 彦
麓 禎 康※

緒 言

本邦特産のアマゴ *Oncorhynchus rhodurus* JORDAN et MCGREGOR の池中養殖は完全養殖の形態をとり岐阜県をはじめ兵庫県など各地で盛んに行なわれ、高級魚として出荷されるほかに、河川に放流されて遊漁の対象になっている。

一方、瀬戸内海では魚介類の養殖が年々盛んになってきているが、水深が浅く冬季の水温低下が著しいのに対象が暖海性のものであるため、冬季には養殖が行なわれにくい。この冬季に使用されない施設を合理的に利用するため、冷水性・広塩性の魚族のアマゴの海水養殖技術が確立できれば意義のあることと思われる。また冬季の内海の生産増強のための放流も考慮されて良い。

著者らは池中(淡水)養殖したアマゴの海水に対する抵抗性を知ることが主目的に、本種を飼育中に現われる銀毛型のシラメと比較しながら1971年3月と12月に実験を行ない、若干の知見を得たのでここに報告する。

報告に先立ち、本実験のために場所と器材の使用で便宜をはかられた神戸市立須磨水族館職員の方々、アマゴとシラメを提供された兵庫県青垣町の足立英昌氏に対してお礼を申し上げる。

実験材料及び方法

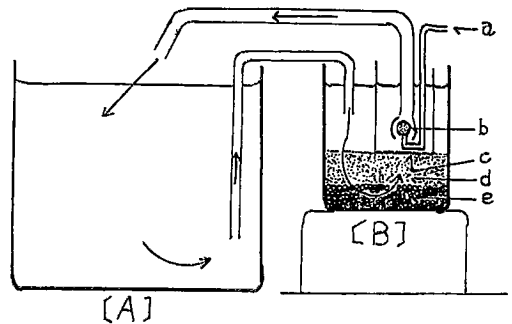
実験はアマゴ未成魚とシラメ**を各群5尾づつ各種稀釈海水に入れ無投餌で8日間行なった。

アマゴの未成魚は兵庫県水上郡青垣町産、シラメは岐阜県産の卵を鳥取県で孵化し、その稚魚を青垣町で飼育中のものから生じたもので、いずれも須磨水族館に輸送後一週間にわたって飼育し、異常のない個体を選び実験に供した。それらの体長・体重は第1表に示す通りである。

使用海水は淡路島沖で採水し須磨水族館で循環使用中的のものである。

実験水槽は青色ポリ製コンテナを利用した二槽式循環水槽で、アマゴ用として容量52ℓ(35×51×29cm)、シ

ラメ用として容量102ℓ(45×63×36cm)のものを使用し、その8分目まで水を入れ室温に放置した。濾過槽の容量は13ℓ(16×30×28cm)で下層は玉砂利・上層に砂を敷いた(第1図)。濾過槽のアンモニアの酸化力と溶存酸素量等は測定せず飼育を開始した。



第1図 二槽式循環水槽 [A]は飼育用、[B]は濾過用に使用した。(a)コンプレッサーからの空気、(b)エアーストン、(c)フィルター、(d)砂、(e)砂利

約24時間ごとに体重を測定したが、それは体重の変化から浸透圧調節が完了したか否かを知るためと、直接海水に移入することが困難な場合にどの程度の稀釈海水で何日間位馴らしておけばよいかを知るためである。

体重は魚を手網ですくい体表の粘液をできるだけとらないようにガーゼで水分をぬぐった後、稀釈海水のはいったビニール袋に魚を入れ、感量0.5gの自動上皿天秤で0.1gまで測った。そうしても損傷の可能性は残るので、本来なら体重測定をせず麻酔薬も使用しない対照群を各塩分量ごとに設置すべきであるが、材料の不足からアマゴ未成魚とシラメとも予備実験から生残の推定された一群づつ(アマゴ; Cl 13.8%, シラメ; Cl 15.3%)を対照区とするに止めた。

実験は須磨水族館の貯水槽室の南側通路で行ない、一日中薄暗かった。

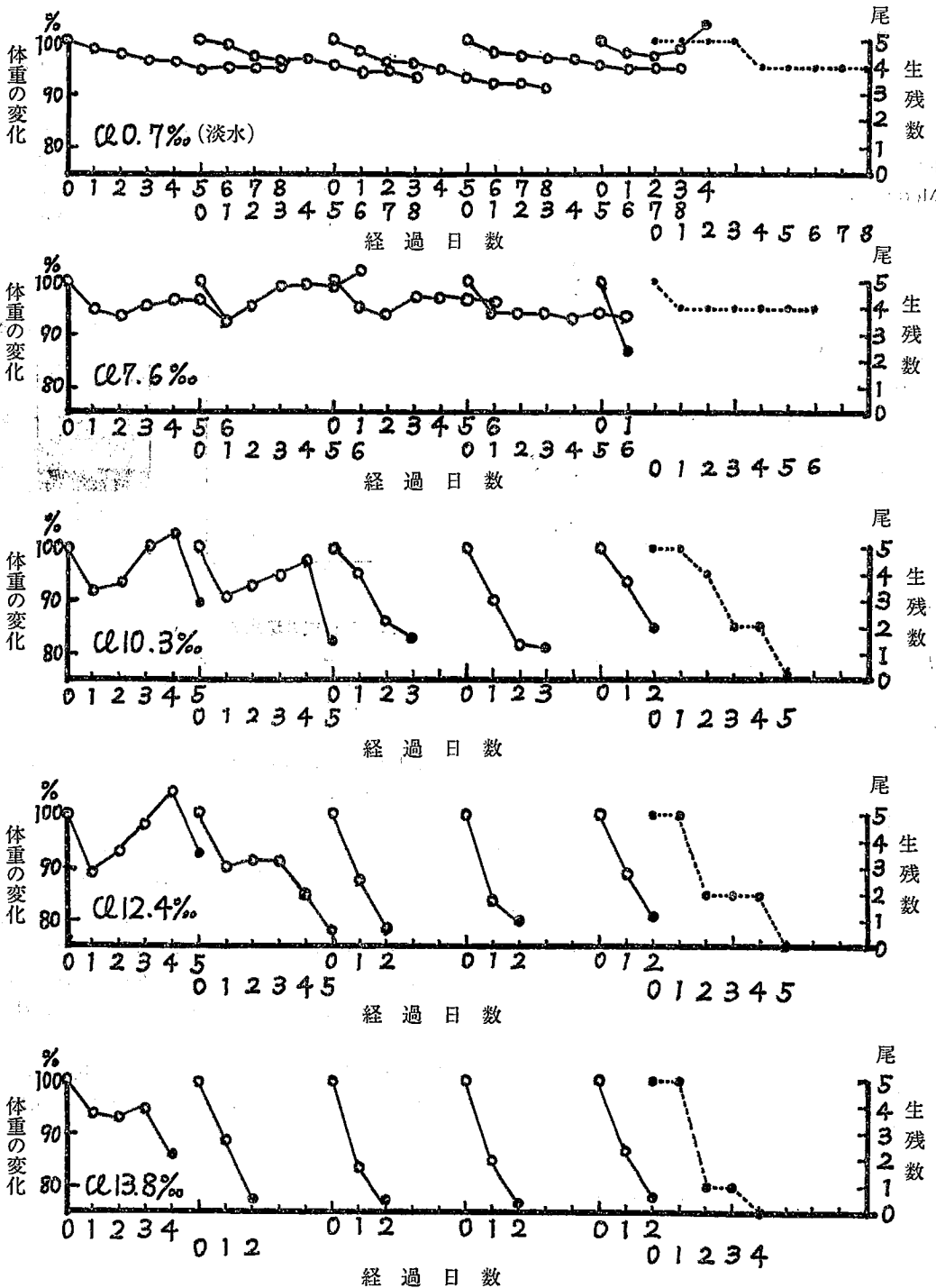
※ 実験当時の所属; 神戸大学教育学部水産学研究室

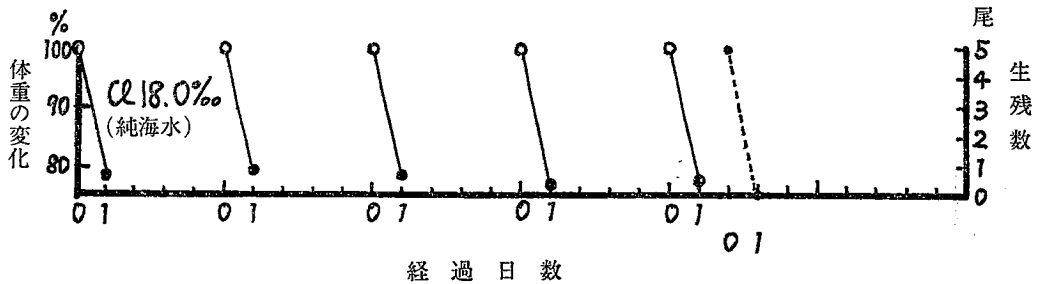
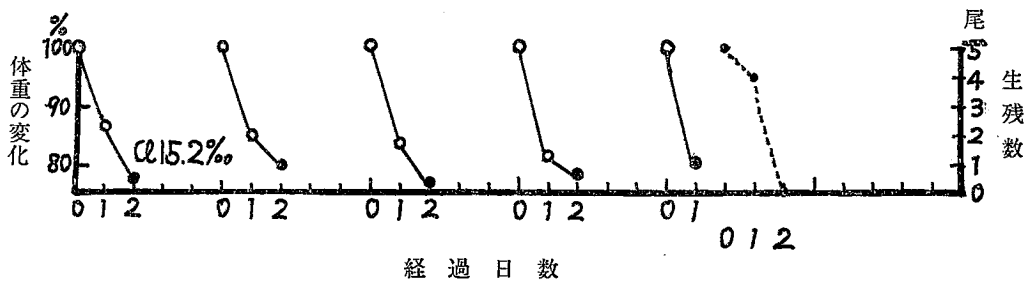
※シラメの定義は必ずしも明確でないが、ここでは次のような特徴をもつものをいう。①体表が銀白色を呈し鱗がはがれやすい。

②バーマークが不鮮明。③背部は黒色が濃く長円型小斑が不鮮明。④朱点を有する。

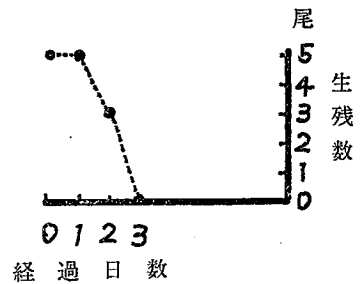
第2図 アマゴ未成魚を淡水・稀釈海水・海水に移したときの経過日数に伴う水槽毎の生残数と各個体の体重変化。

(体重の変化は実験開始時を100%とする。実験開始は各個体同時だが、便宜上体重変化の折線グラフのはじまりをずらした。破線は水槽毎の生残数、実線は各個体の体重の変化、○は生存、●は斃死を示す。)





Cl 13.8‰ (体重測定も麻酔もしない群)



実験結果

実験中の水温は13.8~16.9℃, Cl (塩素量) +0.01~+0.09%の変動で若干濃縮の傾向を示し, pHは7.6~8.1で-0.1~+0.1の変動で大きくは変らなかった。

アマゴ未成魚を淡水 (Cl 0.7%), 稀釈海水 (Cl 7.6・10.3・12.4・13.8・15.2%), 及び海水 (Cl 18.0%) に移入したときの経過日数に伴う各水槽毎の生残数と体重の変化は第2図に, シラメを淡水 (Cl 0.7%), 稀釈海水 (Cl 13.8・15.1・15.4%), 及び海水 (Cl 18.4%) に移入したときの経過日数に伴う各水槽毎の生残数と体重の変化は第3図に示すとおりである。

アマゴ未成魚は, 淡水と Cl 7.6% の群を除いて実験5日目までに全滅した。体重測定をしない対照群 (Cl 13.8%) も3日目に全滅し, 対照群としての意義が失われた。

シラメは麻酔後体重測定をした Cl 13.8%と淡水の群はその大多数が斃死した。しかし海水中では5尾中1尾のみ生存した。体重を測定しない群 (Cl 15.3%) は全て生存した。

アマゴ未成魚の体重変化は, 稀釈海水の塩素量が高ければ高いほど大きかった。体重変化の曲線は3つの傾向にわかれた。生存可能な塩素量のときは, 一旦体重が減少してもやがて1~2日目から回復して一定になる。生存可能限界以上の塩素量のときは, 体重が激減して実験1~2日目までに斃死するか, あるいは体重減少のあと一旦回復するがやがて再度減少して斃死する。

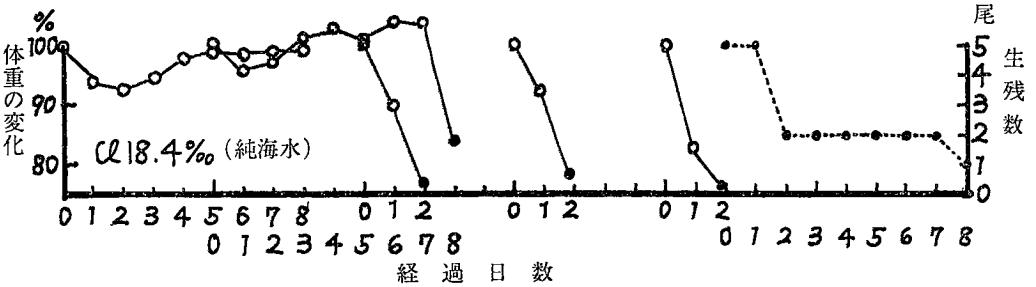
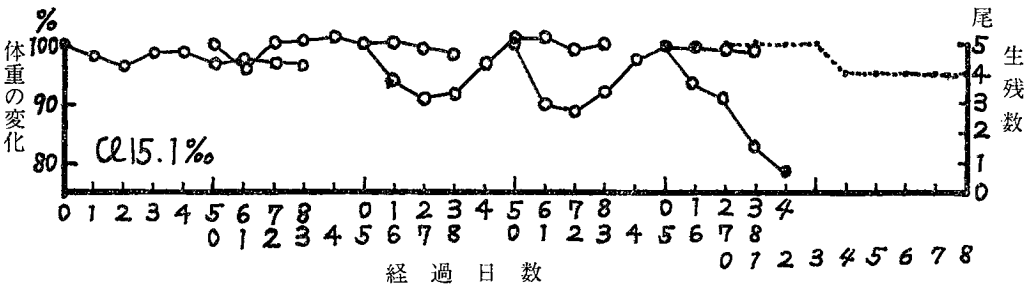
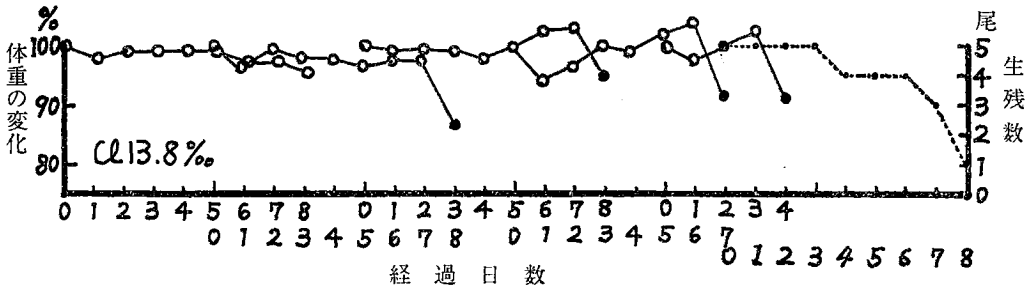
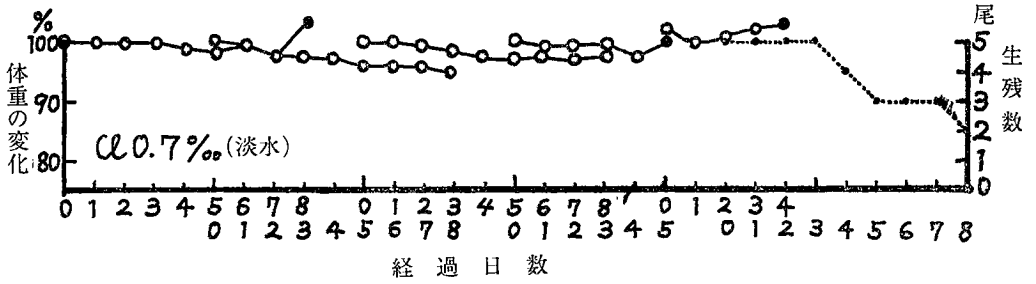
シラメの体重変化はアマゴ未成魚と同じ傾向を示したが, 変化はより小さかった。

淡水中のアマゴ未成魚とシラメはほぼ一定の割合で体重が減少したが, 斃死した個体では体重が実験開始時より増加した。死後の吸水によるものであろう。

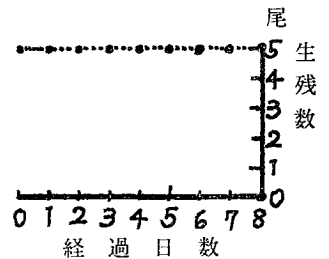
斃死時の体重は, 死後時間が一定でなく必ずしも正確でないが, 全体の約6割は75.0~79.9%の間にあった。シラメの Cl 13.8%で死んだ個体は90.0~94.9%の間にあり, 他の個体と違う傾向を示した。

高塩分の水中で衰弱したり斃死したりする個体は, 鰓が真紅に充血し, 体表は黒色を呈し, 運動は不活発になって水槽の底に沈む傾向が強かった。

第3図 シラメを淡水・稀釈海水・海水に移したときの経過日数に伴う水槽毎の
生残数と各個体の体重の変化。



0.15.3‰ (体重測定も麻酔もしない群)



第1表 供試魚の体長及び体重 (孵化後日数は不明)

魚種名	実験期日	体長 (cm)			体重 (g)		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均
アマゴ未成魚	'71. Dec. 11~23	139.4	94.9	115.3	34.7	11.2	20.7
シラメ	"	197.3	113.6	155.7	93.8	16.5	53.7

考 察

第1表のようにアマゴ未成魚よりシラメの方が明らかに体重が大であるが、皮膚の状態のみに着目すると次のように考えられる。淡水から稀釈海水に移した限りでの生存可能限界は、アマゴ未成魚ではCl 7.6~10.3%の間に、シラメではCl 15.3%以上のところにある。

中村その他によるニジマスの海水馴致の実験と比較すると、大きさではニジマス当才魚はアマゴ未成魚に、ニジマス二才魚はシラメにはほぼ匹敵するが、生存可能限界ではシラメとニジマス二才魚はほぼ同じであり、アマゴ未成魚はニジマス当才魚より限界が低いようである。シラメの降海は、生存可能限界がCl 15.3%以上であることから、可能のようである。

アマゴ未成魚とシラメの体重変化を内田²⁾とA. Key³⁾のウナギの実験と比べると、生存した個体では海水と稀釈海水の違いこそあれ、よく似た変化を示している。

体重を測定したことの影響について考えると、淡水でも斃死がでていことから、体重測定が損傷を与えることは明らかである。特にシラメの場合はそれが著しい。測定時の体表の擦れや脱鱗は更に浸透圧調節機能に負荷を増すことが考えられる。

次にアマゴの海水への馴致方法を考えてみると、シラメについては損傷を防ぐことを考えれば、直接海水に移しても生存の可能性はあるが、Cl 15.1%か13.8%程度の稀釈海水で体重が一定になる日まで馴らし、その後海水に移せば安全と思われる。アマゴ未成魚の馴致は困難なようであるが、更に大型のアマゴを用い徐々に塩分を高めていけば別の結果が得られるかもしれない。

本実験では性別・孵化後日数・体重・肥満度・頭長比

・成熟度・変態の過程などと海水抵抗性との関係について考慮をはらわなかったが、今後そのような点からも実験を試みたい。

要 約

アマゴの海水養殖の可能性についての基礎資料を得るために、池中養殖中のアマゴ未成魚(体重20.7g, 体長115.3mm)とシラメ(体重53.7g, 体長155.7mm)を各種の稀釈海水に入れその生死と日々の体重変化を追跡した。

1) 淡水から急に各種稀釈海水に入れ8日間観察した場合の生存可能限界は、アマゴ未成魚はCl 7.6~10.3%の間に、シラメはCl 15.3%以上のところにあった。

2) アマゴ未成魚とシラメの体重変化は、生存可能な塩分量のときは一旦体重が減少するが、やがて1~2日目から回復して一定になり、上記の生存限界以上の塩分量のときは、体重が激減して1~2日目までに斃死するか、あるいは体重が減少したあと一旦回復するが、やがて再度減少し斃死するかのどちらかである。

参考文献

- 1) 中村中六, 他・1963: ニジマスの鹹水養殖に関する基礎的研究 I, 水産増殖, 11(1): 43-51.
- 2) 内田清一郎・1969: ウナギの生理学, 自然 8月号: 30-36.
- 3) Key, A. 1933: The mechanism of adaptation to varying salinity in the common eel and the general problem of osmotic regulation in fishes, Proc. Roy. Soc. (London), B, 112-199.