

性ホルモン処理によるヒラメの性分化誘導 および餌料の違いによる性比の変動

大野 和憲

はじめに

ヒラメは養殖対象種として近年注目され、本県においても生産量、事業体数ともに増加している。ヒラメは雌雄によって成長が異なり、雌は雄に比べ成長が速いことが知られている。^{1,2)} 従って全雌種苗を作出することにより養殖生産の効率化を進めることができるため、最近これらの研究が行われている。

現在、全雌種苗作出の方法として染色体操作と性ホルモン処理があるが、前者についてはヒラメの性決定機構は未だ解明されていないため、結果が安定しないことが多く、雌性発生2倍体においても雄が出現するなど問題がある。一方、性ホルモン処理は、エストラジオール17- β 処理が雌の比率を高めることが知られており、現状では有効と思われる。そこで性ホルモン処理について実験を行った。

また、ヒラメ仔稚魚に配合飼料を投与することにより性比が変動することが知られている。³⁾ そこで餌料を変えてヒラメの飼育を行い、若干の知見を得たのでここに報告する。

1. 性ホルモン処理による性分化誘導試験

材料と方法

1) 供試魚と飼育方法

供試魚は1988年4月21日に千葉県水産試験場で天然親魚を用い搾出法で得た受精卵をふ化させたものであ

る。ふ化仔魚は500ℓポリカーボネート製円形水槽に収容し、シオミズツボワムシ、アルテミア幼生を給餌して35日間飼育した。ふ化後36日の供試魚を200ℓのポリカーボネート製水槽5槽に400尾ずつ収容し、試験を開始した。

2) ホルモン処理方法

ホルモン処理の内容については表1に示した。

雄性ホルモンとしてメチルテストステロン、雌性ホルモンとしてエストラジオール17- β を用い、5試験区を設けた。

ホルモン処理は前期(ふ化後36~85日)は浸漬法、後期(ふ化後86~137日)は経口投与方法により行った。

浸漬処理はメチルテストステロン100 μ g/ℓまたはエストラジオール17- β 20 μ g/ℓを飼育水に添加し1日2時間行った。経口投与はメチルテストステロン50 μ g/gまたはエストラジオール17- β 10 μ g/gを配合飼料に添加し行った。

試験区は1区:無処理区, 2区:メチルテストステロン浸漬処理(ふ化後36~85日), 3区:メチルテストステロン浸漬処理(ふ化後36~85日)+経口投与(ふ化後86~137日), 4区:エストラジオール17- β 浸漬処理(ふ化後36~85日), 5区:エストラジオール17- β 経口投与(ふ化後86~137日)である。

3) 性別判定

ホルモン処理終了後、配合飼料で飼育を続け、ふ化後185日に全数の雌雄を調べた。判定は解剖による生殖腺形態の観察と酢酸カーミンで染色した生鮮標本の

表1 性ホルモン処理方法

試験区	性ホルモン	方法	濃度	期間
1区	無処理	—	—	—
2区	メチルテストステロン	浸漬	100 μ g/ℓ	ふ化後36~85日
3区	メチルテストステロン	浸漬 経口投与	100 μ g/ℓ 50 μ g/g	36~85日 86~137日
4区	エストラジオール17- β	浸漬	20 μ g/ℓ	36~85日
5区	エストラジオール17- β	経口投与	10 μ g/g	86~137日

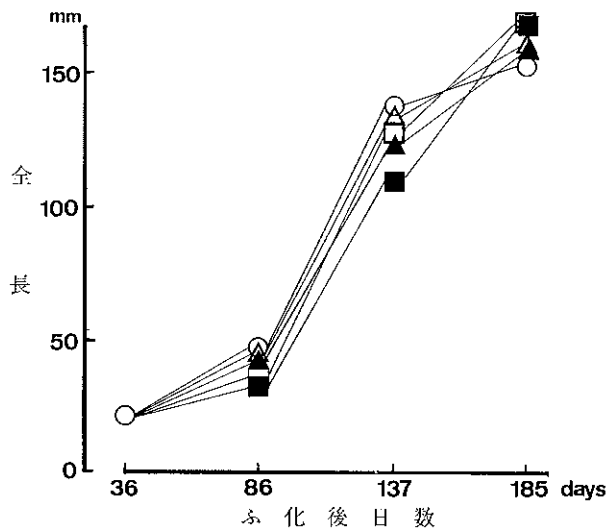


図1 性ホルモン処理を行ったヒラメの成長
○：1区，□：2区，■：3区，△：4区，
▲：5区のヒラメの平均全長

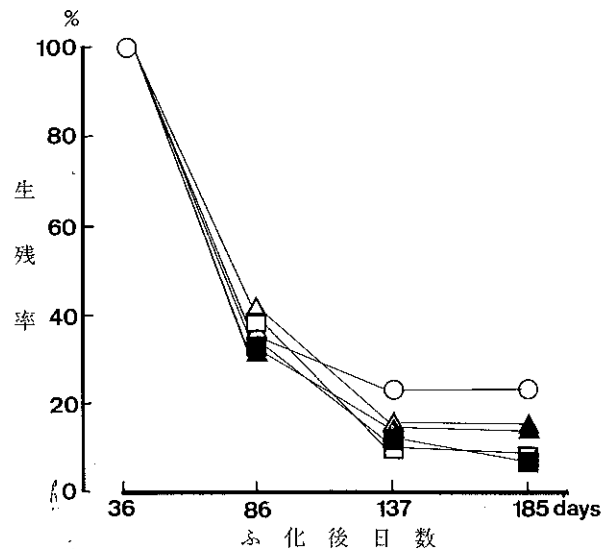


図2 性ホルモン処理を行ったヒラメの生残率の推移
○：1区，□：2区，■：3区，△：4区，
▲：5区のヒラメの生残率

顕微鏡観察により行った。

結果と考察

各試験区の成長と生残を図1, 2に示した。生残率は無処理の1区で25.0%に比べ、ホルモン処理した2~5区で5.5~12.5%と低かった。特に高濃度のメチルテストステロン処理を行った2, 3区では影響が強く現れた。

メチルテストステロン処理を行った試験区の雄の出現率は2, 3区でそれぞれ96.2%, 77.8%と無処理の1区の91.0%に比べ2区が高く, 3区で低かった。メチルテストステロン浸漬処理の場合, 1~10ppbで100%の雄, 50~100ppbで雄の比率が低下した例, また100μg/gの経口投与で100%雌になった例が報告されている。

メチルテストステロン処理を行う場合, 濃度過剰では雄の比率が低下する。このことから今回の試験では浸漬, 経口投与ともに濃度過剰であったと考えられる。

エストラジオール17-β処理を行った4, 5区の雌の

出現率はそれぞれ72.1%, 82.9%と無処理の1区の9.0%に比べはるかに高かった。また4, 5区の雌のそれぞれ58%, 59%に卵巣形態に異常が認められた。卵巣の後方への伸長が認められず, 生殖細胞も未熟で数が少なかった。

他の報告では, ふ化後11~59日にエストラジオール17-β0.1~50μg/l浸漬処理により対照区の0%に対し, 5.6~53.3%の雌を得た例³⁾, ふ化後31~95日の間10μg/lの浸漬処理により対照区の48%に対し, 100%の雌を得た例がある。経口投与については1μg/g以上で100%雌になった例が報告されている。

今回の結果からエストラジオール17-βの雌性化における有効性が示された。また経口投与法は浸漬法に比べ, 雌の出現率の高いことや取扱いの簡便さからより有利な方法であると考えられる。このことからエストラジオール17-βの経口投与が雌性化に最も有効であると考えられる。

2. 配合飼料投与の性比に与える影響に関する試験材料と方法

1) 供試魚と飼育方法

性ホルモン処理による性分化誘導試験に用いたものと同一群を供試魚とし, 同様の方法で35日間飼育した。ふ化後36日に供試魚を200lポリカーボネート製水槽に400尾ずつ収容し, 試験を開始した。

2) 給餌方法

表2 性ホルモン処理を行ったヒラメの性比

試験区	個体数	♂：♀%
1区	100	91.0：9.0
2区	26	96.2：3.8
3区	18	77.8：22.2
4区	43	27.9：72.1
5区	41	17.1：82.9

表3 配合飼料投与試験 試験区

試験区	餌料	投与期間
1区	配合飼料	ふ化後 36日 137日
2区	アルテミア	58日
	ミンチ	50日 86日
	イカナゴ・イワシ	87日
3区	配合飼料	
	アルテミア	58日
	ミンチ	50日 86日
	イカナゴ・イワシ	87日

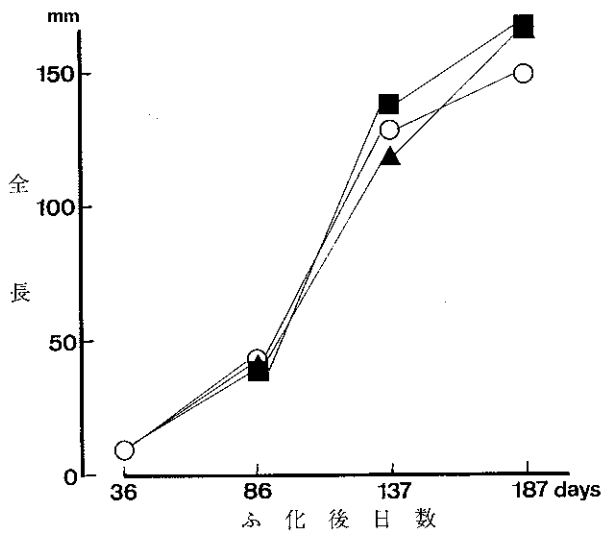


図3 配合飼料を投与したヒラメの成長
○：1区，▲：2区，■：3区のヒラメの平均全長

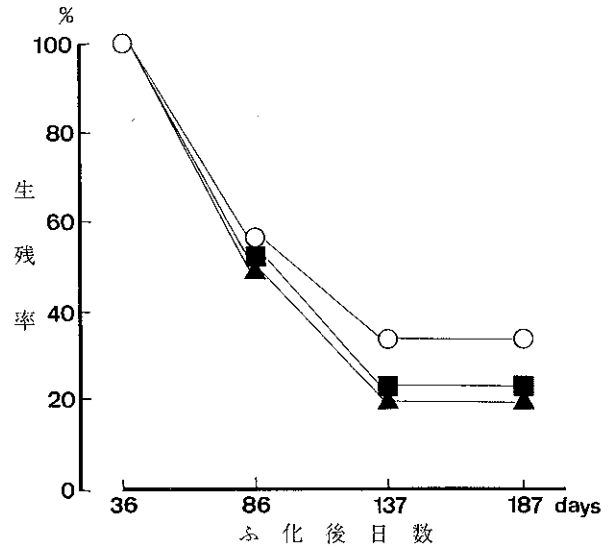


図4 配合飼料を投与したヒラメの生残率の推移
○：1区，▲：2区，■：3区のヒラメの生残率

給餌方法を表3に示した。配合飼料，生物餌料・死餌で飼育してそれぞれの餌料による性比を調べるため次の3試験区を設けた。1区：配合飼料区；配合飼料のみ，2区：生物餌料・死餌区；アルテミア幼生・養成アルテミア・ミンチ・イカナゴ・イワシ，3区：混合区；配合飼料・生物餌料・死餌の混合投与である。

3) 性別判定

ふ化後187日に性ホルモン処理による性分化誘導試験と同様の方法で行った。

結果と考察

各区の成長と生残を図3,4に示した。性別判定時の生残率は1,2,3区でそれぞれ33.0%，16.5%，20.0%と2,3区で低かった。これは飼育期間中の共食いが2,3区で激しく，そのために生残率が低下したものと思われる。

性別判定の結果を表4に示した。雌の出現率は1,2,3区でそれぞれ52.1%，6.1%，54.8%と配合飼料無投与の2区で低かった。このことから配合飼料の投与が雌の比率を高めたものと考えられる。また生殖腺の形態異常は認められなかった。

他にも配合飼料の投与によりヒラメ正常発生群の雄の出現率が64.3%から0%になり，また56.0%の生殖腺の形態異常が認められた例が報告されている。

表4 配合飼料を投与したヒラメの性比

試験区	個体数	♂：♀%
1区	132	47.9：52.1
2区	66	93.9：6.1
3区	80	45.2：54.8

今回の試験の結果、配合飼料の投与が雌の比率を高めることが認められた。このことはヒラメ種苗生産における性比の偏りが餌料に起因する可能性を示している。ヒラメ全雌種苗作出のためには、餌料の選定に注意する必要があるだろう。

要 約

- 1) ヒラメ稚仔魚を雄性ホルモン(メチルテストステロン)、雌性ホルモン(エストラジオール17- β)で処理し、性分化誘導を試みた。
- 2) その結果、無処理区の雄91.0%に対し、雄性ホルモン区で雄77.8~96.2%、雌性ホルモン区で雌72.1~82.9%であった。また雌性ホルモン区の雌の卵巣に形態異常が見られた。
- 3) 以上の結果から性ホルモン処理の有効性が示された。
- 4) ヒラメ稚仔魚を異なる餌料で飼育し、性比を調べた。
- 5) 配合飼料投与区では雌が52.1~54.8%と配合飼料無投与区の雌6.1%に比べ雌の比率が高まった。
- 6) 配合飼料の投与が雌の比率を高めるのに有効であることが示された。

文 献

- 1) 原田輝雄・村田 修・宮下 盛・小田誠二・清水

清和(1983)：養殖ヒラメの雌雄による成長度の相違について、昭和58年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 125.

- 2) 中本幸一・小野山弘(1985)：飼育ヒラメにおける雌雄の成長差について、兵庫水試研報, 23, 57-61.
- 3) 山本栄一・増谷龍一郎・三木教立・小林啓二(1987)：ヒラメの染色体操作技術等を応用した優良種苗生産に関する研究-I, 鳥取栽漁試事報, 5, 66-87.
- 4) 山川 卓・松田浩一・辻ヶ堂諦(1987)：マダイ精子を用いた雌性発生2倍体ヒラメの性比, 三重水試研報, 2, 55-58.
- 5) 田畑和男・五利江重昭・中村一彦(1987)：ヒラメの雌性発生に関する研究-V 雌性発生2倍体の性比と配合飼料投与による性比の変動, 昭和62年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 60.
- 6) 山本栄一・増谷龍一郎(1988)：ヒラメの染色体操作技術等を応用した優良種苗生産に関する研究-II, 鳥取栽漁試事報, 6, 68-94.
- 7) 田中茂樹(1987)：ヒラメの生殖腺の性分化過程, 養殖研報, 11, 7-19.
- 8) 田中茂樹(1988)：ヒラメの生殖腺の性分化に及ぼすエストラジオール17- β の影響, 養殖研報, 13, 17-23.