

スズキ人工種苗にみられた形態異常の事例

岩波重之・村田靖彦

はじめに

当場では、昭和56年よりスズキの種苗生産試験を実施しているが、飼育過程において脊柱が曲るなどの形態異常になった個体が多数みられた。

種苗生産された魚類の形態異常については、アユで高見他¹⁾、森他²⁾、駒田³⁾が、また、マダイで福原⁴⁾、長崎県水産試験場増養殖研究所^{5)~11)}の一連の報告があり、これらの原因についてはかなり明らかにされている。しかし、スズキ人工種苗の形態異常の事例は、著者らの知る限りではみあたらない。

そこで、当場でかなり高率にみられたスズキの人工種苗の形態異常を、マダイの事例と比較検討したところ若干の知見を得たので、ここに報告する。

材料および方法

観察個体は、昭和56年1月に採卵、人工受精を行い、240日間陸上水槽で飼育した669尾である。そのときの飼育条件は、次の通りである。

1) 採卵とふ化

採卵・採精に供した親魚は、東京湾口(竹岡沖)で刺網により漁獲された雌、全長65.6cm・体長58.0cm・体重2,400gと、雄、全長63.4cm・体長54.1cm・体重1,940gである。

水揚げされた漁獲親魚を、現地(竹岡漁協)で採卵・受精させ、ただちに水試へ持ち帰り、受精卵を汙過海水(神綱ファドラー、日本石油化学K.K製ANTHRACITE, GRADE, V-152汙過)が常時注水(水温13~15℃)されているふ化槽(0.5tonポリカーボネイト製水槽)に收容した。

ふ化までに要した時間は受精後75時間で、ふ化率は84.3%であった。

受精卵は、卵径1.31mm・油球径0.31mmの単離浮性卵で、ふ化直後の仔魚の全長は4.0mmであった。これらの計測値は、増村¹²⁾、水戸¹³⁾、渡辺¹⁴⁾、等とほぼ同じであ

った。

2) 飼育方法と餌料

1tonポリカーボネイト製水槽にふ化直前の受精卵を收容し、これを成長促進の目的からウォーターバス方式で加温(18~21℃)した(図1)。このとき飼育水槽内の水温をウォーターバスの温度まで上昇させるのに約24時間を用いた。

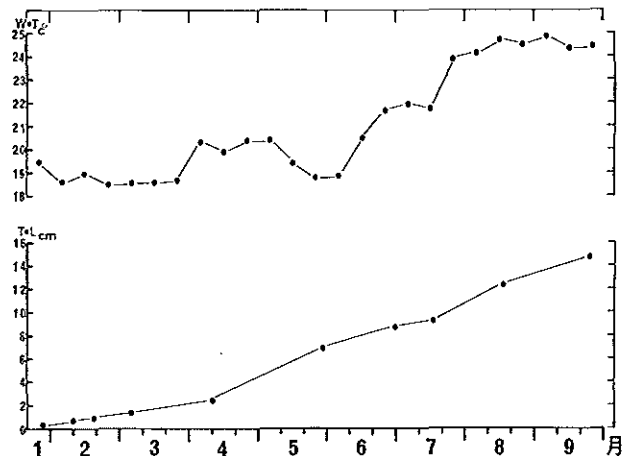


図1 水温と成長の変化

飼育海水は、餌料の投与開始時まで通気のみで止水とし、投与開始後(ふ化後2日目)からは、毎日0.2~0.3tonの換水を行ない、ふ化後32日目より流水とした。

飼育は、ふ化後73日目から112日目まで2.5ton水槽で行ない、それ以後240日目までは10tonの円型水槽を使用した。

餌料は、シオミズツボワムシ、シオダマリミジンコ、アルテミアノープリウス、イワシミンチ、であり投餌期間を図2に示した。シオミズツボワムシは、海産クロレラとパン酵母で培養したものを投餌前約3時間海産クロレラで二次培養を行ない、シオダマリミジンコは屋外で培養したものをを用いた。

形態異常魚の観察は、外見からと、軟X線(SOFT X, SEM-12)写真とにより行い、異常な椎体の位置、およびその程度を中心に観察した。



図2 餌料の種類および投餌期間

結果

形態異常魚の発生率は、目視観察で20.5%、軟X線写真による精査で34.7%であった。その観察結果を表1に示した(図版1)。

目視観察の結果、正常魚と形態異常魚の成長差は平均値で、正常魚は全長15.2cm・体長12.8cm・体重33.5g、形態異常魚で全長13.1cm・体長10.8cm・体重29.4gであった。正常魚の方が形態異常魚よりもやや大きく、また両者の体長組成を図3に示した。

なお、形態異常の状態は次の3つに分類された。

1) 脊柱屈曲

脊柱の屈曲は背面向きにみられ、魚体は逆「へ」の字形を呈しており、腹面や側方に屈曲が認められた個体はなかった(図版3・4)。

屈曲部の椎体は上部が短縮し、台形に変形して隣接している2~3個の椎体が影響を受けていた。

軟X線写真で判定した屈曲部の椎体番号と、変形し

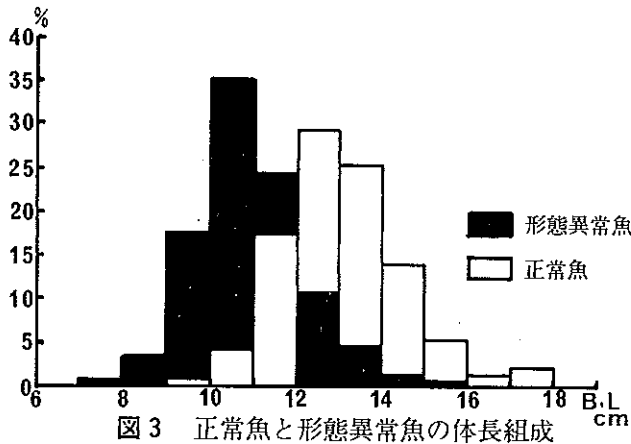


図3 正常魚と形態異常魚の体長組成

ている椎体の範囲を図4に示した。

屈曲は、2番目から30番目まで広範囲の椎体で発生しており、その中でも11番目から20番目までの椎体で多く発生がみられた。また、屈曲の程度を表わすため屈曲部より後方へ伸びる脊柱の角度を測定し、その結果を図5に示した。屈曲個体の大部分は屈曲角度が100~120°の範囲に包含されていた。

2) 椎体融合

椎体が1か所または数か所で融合したもので、しかも重度の場合は、体高の割に体長が異常に短かいいわゆる「寸詰り」として外観より認められた。しかし、軽度の場合は軟X線写真によらないと正常魚との区別が困難であった。

融合している椎体をみると線状に認められ、隣接する椎体に圧迫されたような形状を呈していた。

融合が認められた椎体の番号と頻度を図6に示した。

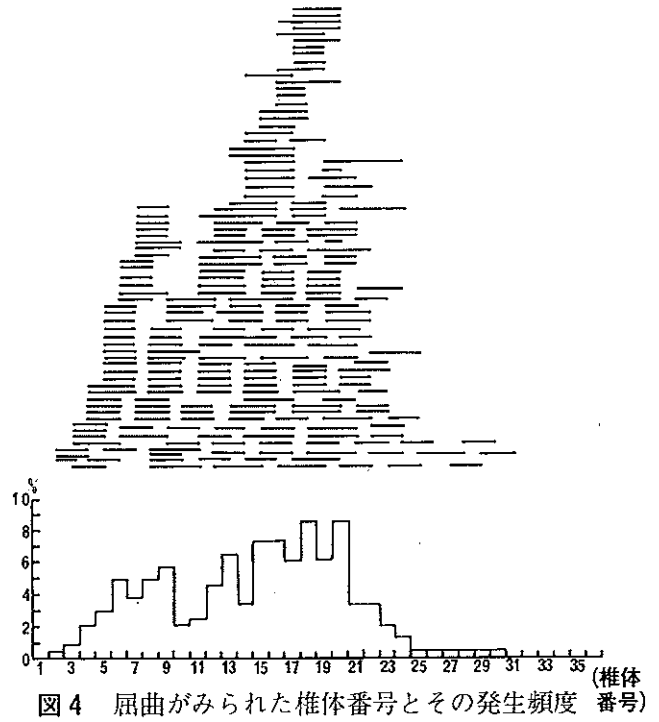


図4 屈曲がみられた椎体番号とその発生頻度

表1 形態異常魚の発生率

目視観察結果	% (尾数)	軟X線写真による精査結果	% (尾数)
正常魚	79.5 (532)	正常魚	65.3 (437)
脊柱屈曲	19.0 (127)	脊柱屈曲	25.0 (167)
		2ヶ所以上の脊柱屈曲	3.6 (24)
椎体融合	0.5 (3)	椎体融合	1.8 (12)
		2ヶ所以上の椎体融合	0.9 (6)
		脊柱屈曲+椎体融合	2.4 (16)
鰓蓋異常	1.0 (7)	鰓蓋異常	1.0 (7)

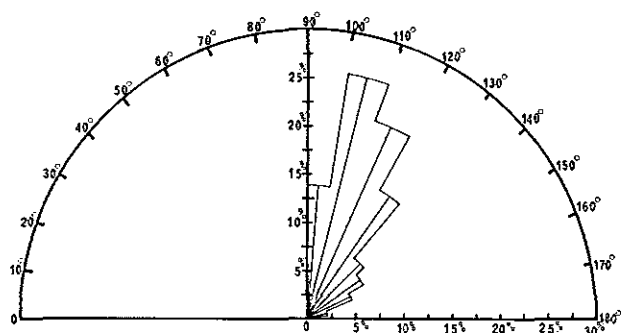


図5 脊柱屈曲角度の発生頻度

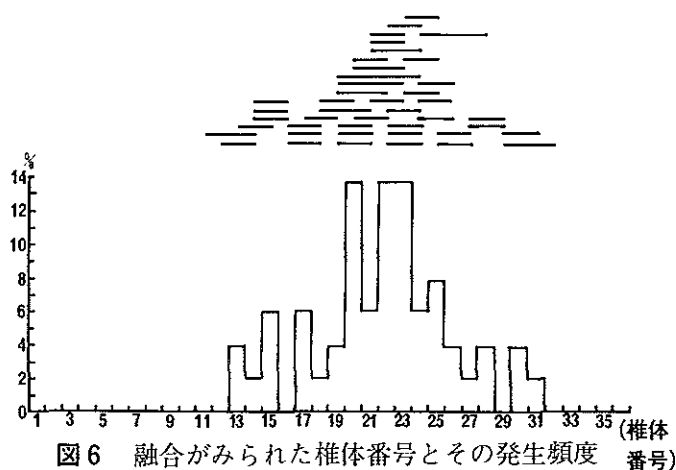


図6 融合がみられた椎体番号とその発生頻度

融合が認められた椎体は、13番目から31番目までの範囲にあり、おもに軀幹部後方に多くの発生がみられた。

3) その他の形態異常

その他の形態異常としては、同一観察個体に脊柱屈曲と椎体融合が認められた合併個体と、鰓蓋異常個体があった(図版2・5)。

合併が認められた発生個体は外見上は逆「へ」の字形で「寸詰り」を呈し、軟X線写真により判定した結果、発生率は2.4% (16尾)であった。

鰓蓋異常個体の外観は、主鰓蓋骨の後方が内側に折れ曲り鰓耙がむき出しの状態であった。これが両方の鰓蓋に認められた個体はなく、片方の鰓蓋のみに認められ、発生率は1% (7尾)であった。なお、鰓蓋異常個体の脊柱には異常は認められなかった。

考 察

今回の観察では、スズキ人工種苗の形態異常には大別すると脊柱屈曲、椎体融合および鰓蓋異常の3つが認められた。

脊柱屈曲は、マダイで長崎水試増養殖研^{5) - 11)}が鰓の開腔率と密接な関係があると報告し、開腔率の低いほど発生率が高いとしている。さらにこの開腔率は、 $\omega 3$ 高度不飽和脂肪酸の不足と関係があることを実験的に

証明している。このことは、他の魚種でも同じであろうと推測している。

椎体融合についてはマダイでもその原因は充分明らかでなく、また、鰓蓋異常についての事例は観察されているにすぎない。

その他の魚種での椎体異常は、ブリで窪田他¹⁵⁾が、物理的理由によるものであろうと指摘し、アユで高見他¹⁴⁾が、摂餌時の急激な捕食行動が脊柱湾曲の原因になるとしている。

椎体異常はほとんどの場合、屈曲や融合の状態を呈し、このような椎体は異常観察例(松里)¹⁶⁾から推察すると、成長するに従い形態は顕著になると思われる。

スズキの脊柱屈曲の原因は、マダイの例からすると、初期餌料に含まれる $\omega 3$ 高度不飽和脂肪酸の不足により起る鰓の開腔率の変化を検討する必要がある。

今回の場合は、 $\omega 3$ 高度不飽和脂肪酸の検討は行っていないので一概に論ずることはできないが、形態異常魚の形状はマダイの例に類似している。ただし、給餌したシオミズツボウムシは海産クロレラで二次培養を行っており、特に $\omega 3$ 高度不飽和脂肪酸が極端に不足しているとは考えにくい。また、椎体融合や鰓蓋異常については鰓の開腔と直接関係はないように思われる。

その外に考えられる形態異常魚の発生原因としては、一般的に言われているように、遺伝または発生初期における何らかの障害によるもの、物理的衝撃によるもの、毒物等による筋肉の異常緊張によるもの、栄養の欠陥によるもの、重金属の吸収蓄積によるもの等が揚げられよう。

これらを考え合わせると、今回はスズキ産卵時期の水温(13~15℃)より4~5℃高い水温で飼育を行ったので温度馴致の時間(24時間で4~5℃上昇)が問題になったのかもしれない。これらのことが初期に物理的的刺激となった可能性もあり、はっきりとした原因についてはさらに詳細な検討が必要であり、これらのことを考慮して今後の試験では脊柱屈曲については栄養との関係を、椎体融合・鰓蓋異常は初期の温度馴致の時間と時期との関連などについての検討が必要であろう。

要 約

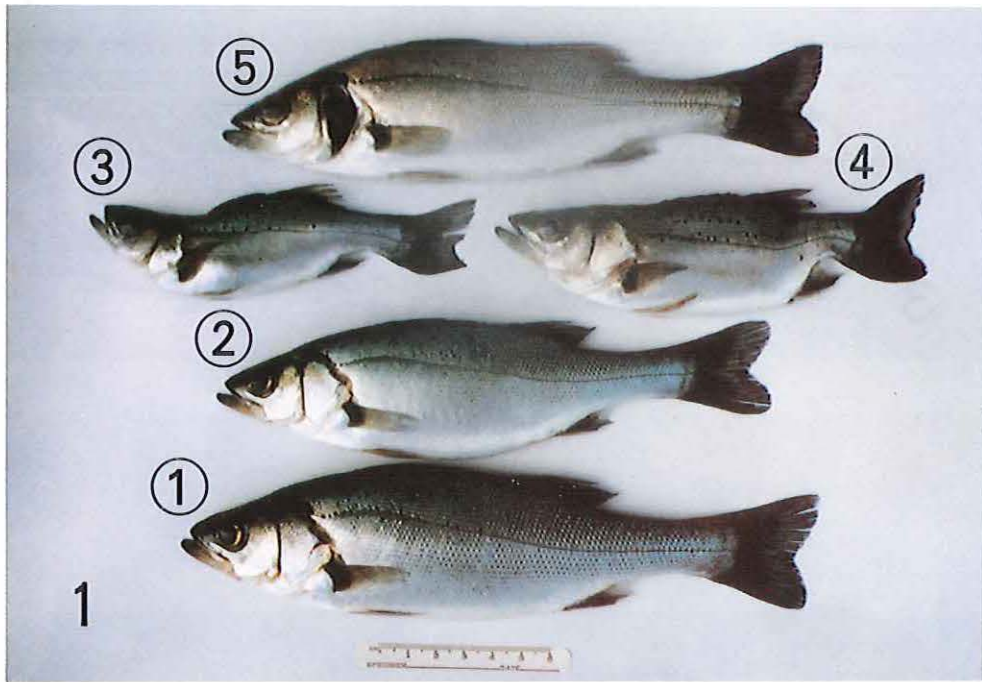
- 1) スズキ人工種苗にみられた形態異常の事例について調査した。
- 2) 形態異常は脊柱屈曲・椎体融合・脊柱屈曲と椎体融合の合併個体・鰓蓋異常であった。
- 3) 形態異常魚の発生率は34.7%であり、そのうちで

も脊柱屈曲が72.0%を占めていた。

- 4) 脊柱屈曲が多く発生していた椎体は、11番目から21番目であり、発生範囲は2番目から30番目と広範囲に認められた。
- 5) 脊柱屈曲の角度は、100°から120°の範囲の個体が多かった。
- 6) 椎体融合が多く発生していた椎体は、20番目から23番目で、発生範囲は13番目から31番目と軀幹部後方に集中していた。
- 7) 形態異常魚は正常魚に比べ小型であった。
- 8) 脊柱屈曲を主体とする形態異常は、マダイで報告されているものと類似しており、初期餌料に含まれる ω 3高度不飽和脂肪酸の不足を検討する必要があると思われる。
- 9) その他の原因として、初期における高温飼育の温度馴致の時間と時期を検討する必要があると思われる。

文 献

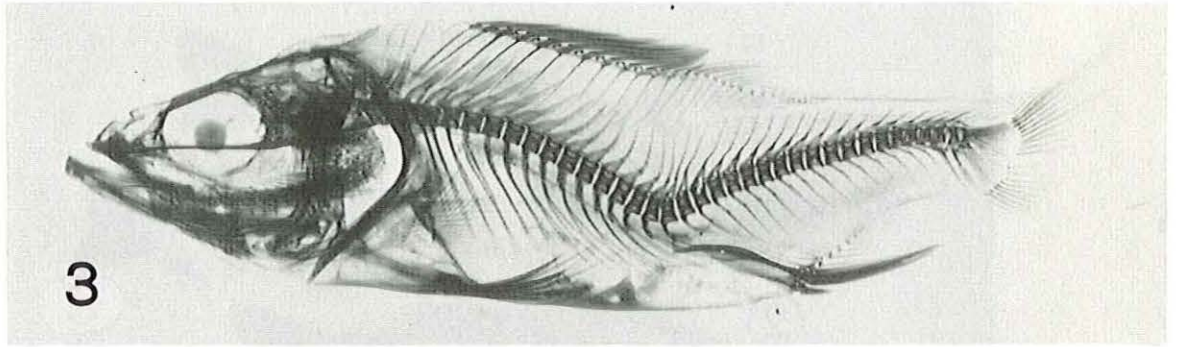
- 1) 高見東洋・立石 健(1970)：アユの種苗生産に関する研究Ⅷ 配合餌料の効果と投与法について (ふ化後80日～140日) 山口内海水試報告 1, 5～8.
- 2) 森 茂寿・石井重男(1972)：アユの種苗生産に関する研究 アユ仔魚期の飼育用水について 岐阜水試研報17, 7～18.
- 3) 駒田格知(1974)：変形アユの骨格系異常に関する研究 魚病研究 8(2), 127～135.
- 4) 福原 修(1977)：マダイ稚仔魚にみられた骨異常について. 水産増殖, 25(2), 41～45.
- 5) 北島 力・岩本 浩・松清恵一(1975)：人工採苗マダイの形態異常. 長崎水試研報, 1, 19～29.
- 6) 長崎県水産試験場増養殖研究所(1976)：海産魚類人工種苗の奇形の原因究明と防除研究報告書Ⅱ, 2～20.
- 7) —————(1977)：同上報告書Ⅲ, 2～19.
- 8) —————(1978)：同上報告書Ⅳ, 2～15.
- 9) —————(1979)：マダイ人工種苗の脊柱屈曲の原因究明と防除に関する研究Ⅰ, 2～26.
- 10) 長崎県水産試験場(1980)：健苗育成技術開発事業報告書. マダイ人工種苗の奇形の原因究明と防除に関する研究Ⅱ, 2～26.
- 11) 長崎県水産試験場増養殖研究所(1981)：同上事業報告書. マダイ人工種苗の脊柱屈曲の原因究明と防除に関する研究Ⅲ, 1～24.
- 12) 増村和彦・伏見 徹(1974)：スズキの種苗生産に関する研究Ⅰ. 広島水試研報, 5, 1～5.
- 13) 水戸 敏(1957)：スズキの卵発生と幼期. 九大学芸雑誌, 16(1), 115～124.
- 14) 渡辺泰輔(1965)：東京湾におけるスズキ卵の分布生態について 日水誌31(8), 585～590.
- 15) 窪田三郎・小島清一・石田明久(1970)：サルファ剤の副作用. 魚病研究, 4(2), 98～101.
- 16) 松里寿彦(1973)：海産魚類にみられた骨異常についてⅠ. 南西水研報, 6, 17～58.



1 ①正常魚 ②椎体融合 ③脊柱屈曲 ④脊柱屈曲+椎体融合 ⑤鳃盖異常

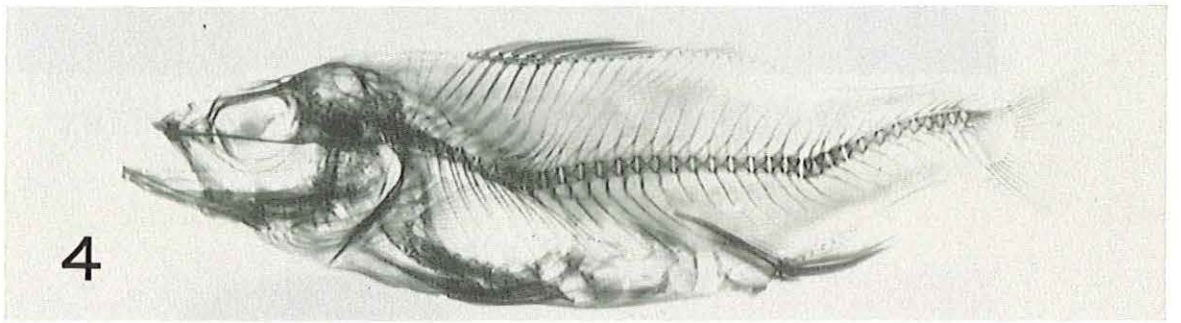


2 鳃盖異常部の拡大



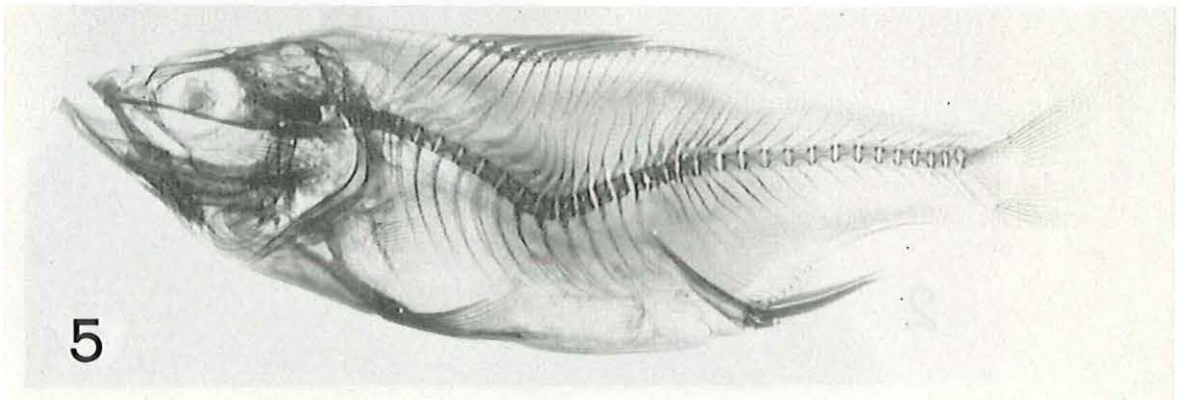
3

3 脊柱屈曲



4

4 2か所で発生している脊柱屈曲



5

5 脊柱屈曲+椎体融合