

# マコガレイ体色異常魚の 防除について

魚類部長 工藤 敏博

当所では、平成8年度からマコガレイの種苗生産を開始しましたが、図1に示したように、平成14年度以降は7万尾を超える生産・放流を安定的に実施しており、数を作る技術自体は確立されつつあります。

しかし、種苗の質といった面で見ると、ヒラメやカレイなどの異体類の種苗生産で問題となっている

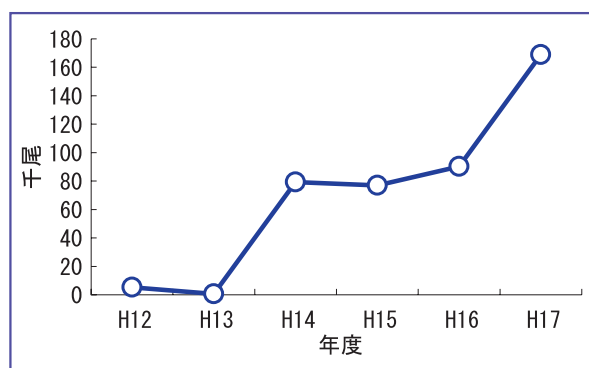


図1 増養殖研究所における  
H12以降のマコガレイ稚魚放流尾数



写真1 有眼側体色異常魚



写真2 無眼側体色異常魚

体色異常については、有眼側の異常(白化、写真1)はさほど大きな問題にならないようなレベルとなっていますが、魚価に影響を及ぼす無眼側の体色異常(黒化、写真2)については生産した種苗の半分以上が異常と大きな問題となっていました。

このため、平成16、17年度に、ヒラメの無眼側体色異常の防止に大きな効果があるとされる「茨城方式」を参考とした飼育を行い、体色異常の防除についての試験を行ったので、その結果を紹介したいと思います。

## 茨城方式を参考とした飼育 (平成16年度)

ヒラメで実施されている茨城方式とは、稚魚を効率よく成長させることで黒化の出現を抑えるという考えで行われている方法で、その特徴として特にアルテミアという生物餌料(写真3)を非常に多く与えるとともに、餌との遭遇率を上げるということがあげられます<sup>1)</sup>。

このため16年度のマコガレイの種苗生産もこの方法を参考として、アルテミアの給餌量を今までの倍程度に増やすとともに(1尾・1日当たり平均給餌個体数を100個程度から200個以上に増加)、夜間・早朝に電照をして餌を長時間食べられるようにして飼育を行いました。

その結果を表1に示しましたが、平成12~15年度は97.1~50.3%もあった無眼側体色異常率が、平



写真3 アルテミア

成16年度には3.3%と劇的に減少しました。

この無眼側体色異常率が低減した要因を明確にするため、平成16年度の飼育条件を平成14年、15年と比較して表2に示しましたが、年度ごとに水温・収容密度・餌料条件などの違いを併せて検討すると、水温、ワムシの給餌量、栄養強化剤や配合飼料の種類はあまり影響が無く、アルテミアの給餌量や夜間電照による摂餌時間の増加ということが効果があったものと考えられました。

また、図2に全長の推移の比較を示しましたが、平成16年度は平成14、15年度よりも効率良く成長していることがわかりました。

これらのことから、マコガレイの飼育においても「茨城方式」を参考とする飼育を行うことによって、ヒラメと同様に無眼側の体色異常を軽減させることができるものと考えられました。

**より良い種苗の生産を目指して  
(平成17年度)**

しかし、再び表1をご覧ください。平成16年度は茨城方式を参考とする飼育を行うことによって無眼側の体色異常は劇的に減少しましたが、逆に有眼側体色異常率は平成14、15年度の5%前後から、それほど高いというわけではないものの15%まで増加してしまいました。

宮古栽培漁業センターの有灌場長は、「異体類の

有眼側体色異常（白化）は変態異常（形態異常）であり、アルテミア・ノープリウスを早期に給餌して発育・成長を促進させることにより正常魚の出現率が増加するが、Eステージ<sup>2)</sup>（発育段階：詳細は水産増殖センターだより第96号を参照<sup>3)</sup>）以前が変態異常発現に重要な時期である」と報告しています<sup>4)</sup>。

このことから、16年度の飼育において有眼側体色異常が増加した理由として、平成14、15年度と同様にふ化後20日目からアルテミアの給餌を開始を開始したものの、ワムシ給餌期から早朝及び夜間に電照をして積極的に摂餌をさせた結果、例年に比べて仔魚の発育が早くなり、相対的にアルテミアの給餌開始が遅れた（Eステージを越した）影響が考えられました。

このため、表3に平成15、16年度のアルテミア給餌開始時期のマコガレイのステージの調査結果を示しましたが、平成15度はアルテミアの給餌開始時期にはすべてEステージ以前だったのに対し、平成16年度は、すでに6.7%の仔魚が臨界点であるEステージを越してFステージに達しており、このために一部の個体で変態異常（有眼側体色異常）が生じたことが考えられました。

これらのことから、平成17年度は表4に示したとおり、水温条件及びアルテミア給餌開始時期を変えた4試験区を設定し（それ以外は16年度と同条件）、試験を実施しました。また、有眼側体色異常

表1 種苗量産試験における体色異常の状況

年 度	観察個体数 (個)	平均全長 (mm)	有 眼 側		無 眼 側	
			正常 (%)	異常 (%)	正常 (%)	異常 (%)
12	69	31~102	81.2	18.8	2.9	97.1
13	600	37~132	99.8	0.2	22.9	77.1
14	200	37~42	94.4	5.6	49.7	50.3
15	263	79~86	93.9	6.1	47.7	52.3
16	120	21~63	85.0	15.0	96.7	3.3

表2 平成14~16年度の量産試験における飼育条件の比較

項 目	年 度 ご と の 比 較			
水 温 条 件	H14	<	H15	= H16
収 容 密 度	H14	=	H15	= H16
餌 料 条 件				
ワ ム シ	H14	<	H15	= H16
ア ル テ ミ ア	H14	=	H15	< H16
栄 養 強 化 剤	H14	≠	H15	= H16
配 合 飼 料	H14	≠	H15	= H16
夜 間 電 照	H14	×	H15	≠ H16○
無眼側体色異常率	H14	=	H15	> H16

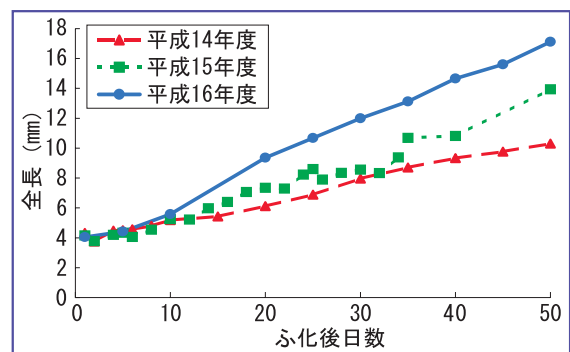


図2 平成14~16年度の量産試験におけるふ化後50日目までの全長の推移

表3 平成15及び16年度の量産試験におけるふ化後20日目の変態ステージ

年 度	水 槽	調査月日	平均全長 (mm)	ステージごとの割合 (%)		
				D	E	F
15	20 t A	3月22日	7.25 ±0.57	3.3	96.7	
	10 t D	"	7.38 ±0.46		100.0	
16	10 t D	3月25日	8.22 ±0.57	3.3	90.0	6.7

※南の分類による

(形態異常)をより正確に把握するため、着底直後に有瀧さんの提唱する形態のタイプ分けに従い分類してみました(写真4)。

その結果を表5に示しましたが、16年度と同条件で飼育した10 t Dは正常魚であるタイプAの割合が16年度と同じ約90%だったのに対し、水温条件を同じにしてアルテミアの給餌開始時期を早くし

た10 t Cは正常魚の割合が約95%、さらにそれに加えて水温の昇温を早くして成長促進を図った10 t Eは正常魚の割合が約98%となり、また比較のため、わざと飼育水を加温せずに成長を抑制したハウス3は正常魚が70%以下と低い値となり、前述した有瀧さんの報告と同様の結果となりました。

### 一難去ってまた一難

これまで報告したとおり、早い段階(ふ化後11日目頃)からアルテミアを多く給餌し、変態開始前から成長を促進させることにより、有眼側、無眼側とも正常な個体を高い率で生産する目処が立つようになりました。

しかし、その後困ったことが起きました。平成17年度に生産した稚魚は、図3に示したとおり、ふ化後150日目頃(全長40mm前後)までは、無眼側の体色異常がほとんど見られませんでした。それ以降急激に体色異常の個体が増える傾向が見られるようになりました。

表4 平成17年度の試験区設定内容

水槽番号	水温条件	アルテミア給餌開始時期	備 考
10 t D	10日かけて15℃に昇温	ふ化後19日～	16年度と同条件
10 t C	"	ふ化後11日～	
10 t E	4日かけて15℃に昇温	"	
ハウス3	無加温	ふ化後30日～	

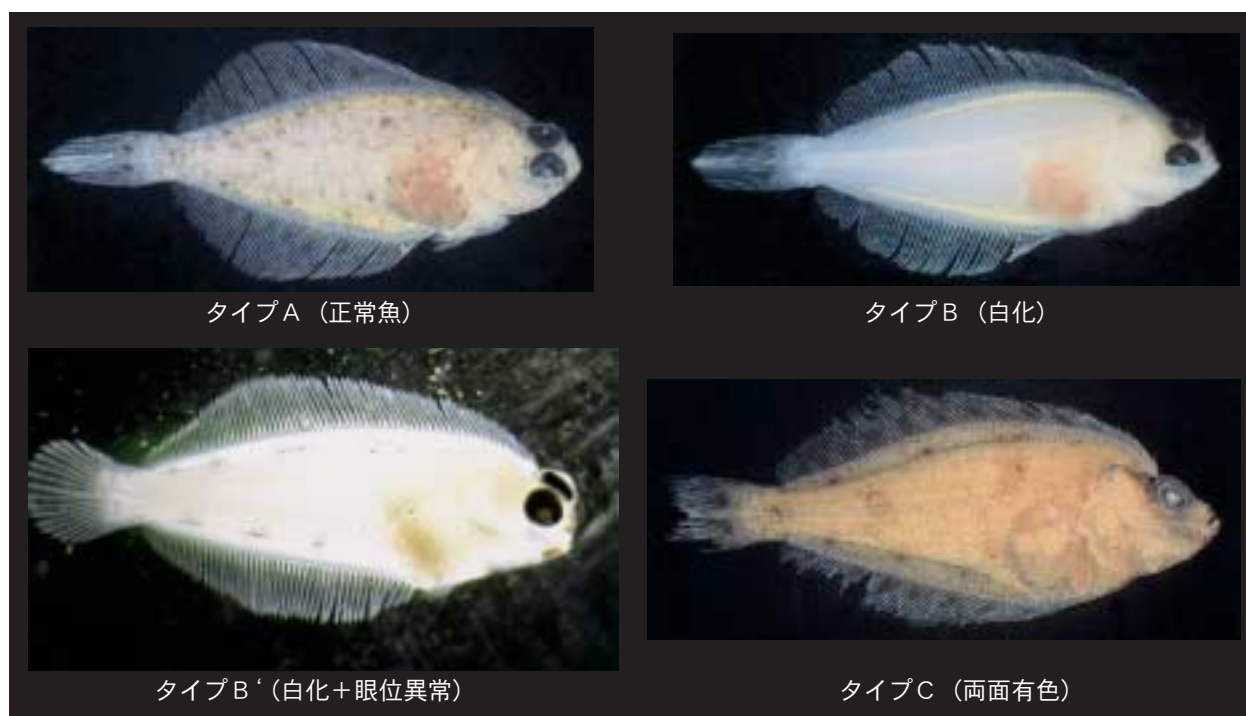


写真4 マコガレイ稚魚の形態タイプ分け(有瀧による)

表5 平成17年度試験における形態異常の状況について

水槽番号	調査月日	ふ化後 日数	平均全長 (mm)	形態のパターン			
				A	B	B'	C
16年度10 t D	4月9日	35	12.76 ±1.11	88.9	7.4	3.7	0
10 t D	3月16日	36	14.53 ±1.13	90.6	9.4	0	0
10 t C	3月14日	38	14.14 ±1.25	94.8	3.4	1.7	0
10 t E	4月13日	43	12.94 ±1.49	97.7	3.2	0	0
ハウス3	6月1日	91	15.28 ±2.30	66.7	24.1	13.8	0

平成16年度に生産した稚魚にはこのようなことは起こらなかったのですが、実はこの原因については思い当たることがあり、平成18年度に原因を解明したいと思っております。そして、今後結果が出たら、改めて紹介したいと思います。

## 引用文献

- 1) 山田 浩 (2004) : ヒラメ黒化防除技術開発の取り組みと成果－茨城方式の種苗生産－。平成15年度栽培漁業技術中央研修会テキスト集－異体類の種苗生産における形態異常防除の技術的アプローチ－
- 2) 南 卓志 (1981) : マコガレイの初期生活史。日本水産学会誌, 47(11), 1411－1419.
- 3) 山田 嘉暢 (2002) : カレイの目はいつどうやって移動するの?, 青森県水産増殖センターだより, 96, 5－7.

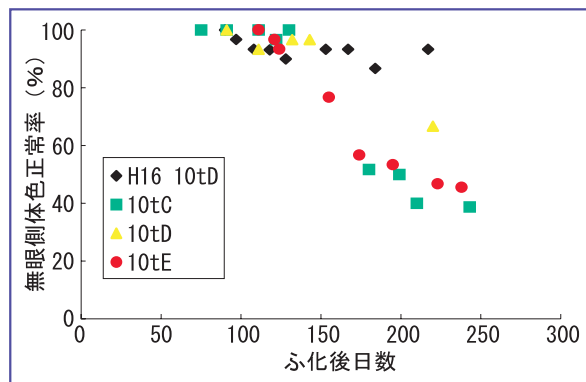


図3 ふ化後日数と無眼側体色正常率の関係 (平成17年度)

- 4) 有瀧 真人 (2004) : 飼育したカレイ科魚類に発現する変態の異常～裏表の異常について～。平成15年度栽培漁業技術中央研修会テキスト集－異体類の種苗生産における形態異常防除の技術的アプローチ－