

カツオの人工ふ化と仔魚の形態*

上柳昭治・西川康夫

(遠洋水産研究所)

松岡 玳 良

(静岡県水産試験場伊豆分場)

Artificial fertilization and larval development of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*

Shoji UYANAGI, Yasuo NISHIKAWA
(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

and

Taira MATSUOKA
(Izu Branch, Shizuoka Prefectural Fisheries Experimental Station)

This report deals with the results of experiments carried out during the summer of 1972 on the artificial fertilization, hatching and subsequent rearing of the larvae of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, with emphasis on the description of the early development from the embryonic through the prelarval stage.

On August 19, 1972 about 100,000 eggs of skipjack tuna were collected from fish captured in a purse seine about 39 miles south-southwest of Iro-zaki, Izu Peninsula. The eggs were fertilized aboard the purse seiner and transported to a laboratory in about 7 hours after fertilization. The diameters of the fertilized eggs ranged between 0.93 and 1.09 mm with a mode at 0.98 mm.

Hatching of the eggs occurred between 22 and 27 hours following fertilization, in water of approximately 27°C. The newly hatched larvae were about 2.6 mm in total length. Rearing was carried out in a 1 ton plastic poly-carbonate tank. The water was gently aerated and its temperature maintained between 24°C and 26.5°C. The larvae absorbed their yolk-sac in 2 days. They were provided with rotifers as their initial food.

The larvae, however, suffered heavy mortality and all died within 5 days of hatching. This mortality was believed attributable to unsuccessful initial feeding by the larvae immediately after yolk-sac absorption.

The development of the larvae is shown in Figs. 7-13. Yellow pigment spots on the finfold were conspicuous in the prelarval stage. Small melanophores appeared on the dorsal edge of the trunk in the early prelarval stage and moved toward the ventral edge through the subsequent development. These melanophores on the ventral edge of the trunk tended to converge toward the caudal peduncle in the early postlarval stage. This pigment pattern in the reared skipjack larvae—the presence of conspicuous melanophores on the ventral edge of the caudal peduncle—agrees with past descriptions of the postlarvae of this species, thus confirming their validity. On the other hand, the prelarvae reported as *Auxis* sp. by MITO (1961), of specimens collected from the waters in the vicinity of Kyushu (southern Japan), are now ascertained to

* 1974年4月27日受理 遠洋水産研究所業績 第122号, 静岡県水産試験場伊豆分場研究報告 第62号

have been the larvae of skipjack tuna on the basis of the pattern of yellow pigments. The pigment pattern on MITO's specimens differed from that appearing on reared larvae of both species of *Auxis*.

It appears that the pattern of yellow pigments is useful for discriminating between the pre-larvae of tuna-like fishes such as *Katsuwonus* and *Auxis* as they are for *Thunnus* species.

最近の数年間に、人工ふ化と初期飼育試験によって、マグロ類の初期生態に関する知見の蓄積とともに、仔魚期の同定研究にかなりの進展がみられている（上柳・森・西川・須田，1973）。

キハダについては、仔魚期を通ずる形態の観察が行なわれ、従来の成長シリーズ標本の比較検討に基く同定結果の妥当性が検証され（森・上柳・西川，1971）、また、メバチについて、前期仔魚期の形態が明らかになり、マグロ属各種の前期仔魚同定の手がかりが得られた（安武・西・森，1973）。

これらについて、カツオについても、はじめて人工授精の機会が得られ、短期間ながら初期飼育が実施出来たので、飼育の経過と仔魚の形態について報告し、あわせて仔魚同定に関する若干の考察結果について述べる。

なお、この試験は、上記キハダに関する試験とともに、昭和40年度より三ヶ年計画で実施された「マグロ類養殖技術開発試験」の一環として行なわれたものである（上柳他，1973）。

この研究のために御協力いただいた東海大学井上元男教授はじめ海洋学部の諸兄、まき網船日の出丸船主赤羽喜与伊氏ならびに同船乗組の方々には厚く御礼申上げる。また、この報告の校閲をいただいた須田明企連室長に感謝の意を表す。

1. 材料入手と試験経過

試験材料入手のために、二つの方法が試みられた。

一つは、静岡県清水港を根拠地として、夏季に遠州灘、伊豆近海でカツオ、マグロ類を対象に操業するまき網船に研究員が乗船して、漁獲物から採卵、人工授精を行ない、受精卵を南伊豆町妻良の試験地まで輸送する方法であり、これとは別に、妻良の定置網に入網する魚からの採卵も計画した。

受精卵のふ化とそれに続く初期飼育試験は、妻良の遠洋水研試験施設と東海大学臨海実験場および下田市白浜の静岡水試伊豆分場が、共同研究として、材料を分け合って、それぞれの機関で並行的に進められた。

定置網による漁獲魚からの採卵については、1回機会があり、1974年8月7日に入網したカツオ（体長58cm）から約10万粒採卵され、人工授精が試みられたが、受精は成功しなかった。この不成功の原因が、卵の成熟状態が不十分であったためか、魚が漁獲後採卵が行なわれる時までしばらく魚船の水氷に浸されていたことなどによるものか、明らかでないが、この場合のカツオ卵の卵径は0.9~1.0mmと大きく、成熟卵の大きさであり、定置網によってもカツオの熟卵採取、人工授精の可能性があることが示された。

以下、まき網船によって採卵されたカツオの人工ふ化試験の経過について記す。

採卵と人工授精

1972年7月15日から8月21日までの38日間にわたり、まき網船日の出丸（89トン）に、東海大学から卒業論文専攻学生永田豊昭氏他3名が乗船し、漁獲されるカツオ、マグロ類からの採卵、人工授精の機会を窺った。同年漁期における伊豆近海でのカツオ漁は全般的に不漁であったが、漁期の後半に入りカツオの漁獲がみられこの間に1回熟卵採取の機会に遭遇した。

8月19日の夕刻に、日の出丸が伊豆半島石廊崎沖南南西39湊附近で漁獲したカツオ群の中に、雌雄含めて11尾の成熟個体（平均体長50cm、平均体重2.5kg）が見出され、調査に当たっていた研究員により、同日22時前後に、採卵、人工授精が行なわれた。採卵は、カツオの腹部を手指で圧して卵を押し出して採取し、人工授精は乾導法により行なった。採卵、授精時の現場水温は27.6°Cであった。受精卵は、30l容の円筒形ポリカーボネイト（パンライト）水槽2個に収容し、妻良の試験地まで船上輸送した。輸送時間は約7時間で、

8月20日の早朝に妻良に到着した。到着時の卵輸送容器内の水温は26.2°Cであった。到着後浮遊卵の計数をこなったところ、総数約10万粒と算定された。これらの卵は、前述のように、3ヶ所に分配して、それぞれの機関でふ化、飼育試験が行なわれたが、飼育経過や飼育日数は三機関ともよく似た結果であったので、以下、遠洋水研の実験場における経過を中心に述べる。

卵の収容からふ化までの経過

受精卵約3万粒を1.2万粒づつ1トンパンライト水槽2個に収容してふ化試験を行なった。なお、残りの約7000粒を、0.5トン、30 l、20 l等の小型水槽に分容し、これらは無投餌として、1トン水槽による飼育試験との比較対照に供した。ふ化試験は、止水で、弱い通気をしながら行なった。

卵は、妻良到着時に受精後7時間を経過しており、卵発生は桑実期に達していた。この時期の卵は水槽の表面に浮遊しているが、受精後19時間頃より卵の沈降現象がみられ、卵は水槽の表面だけでなく、中層や底層にも分布するようになった。受精後22時間経った8月20日20時頃に最初のふ化仔魚が水槽底近くで確認された。受精後25時間頃には大部分がふ化し、27時間頃までにはほぼ全体のふ化が終了した。卵の収容からふ化までの飼育水温は27.1~27.5°Cであった。ふ化率は凡そ30%と推定され、約8000尾のふ化仔魚が得られた。なお、静岡水試伊豆分場で、卵の到着時に、受精率を知るため、100個の卵を調査した結果、受精率は9%であり、受精卵の卵径は0.945 mm、未受精卵では0.932 mmであった。また、水温の高低別に、ふ化に要する時間についての試験を行なったところ、水温26~29°Cでは受精後21~22時間、23~25°Cでは26~31時間（これらの水温条件は受精後7時間以降についてであるが）という結果が得られた。

ふ化後の飼育経過

ふ化試験に用いた水槽をそのまま使用し、ふ化に続く飼育試験を行なった。飼育水ははじめ止水とし、弱い通気を行ない、さらに、投餌を開始するようになってからは、1日1回飼育水の1/4程度の水換えを行なった。夜間は照明は行なわなかった。

ふ化直後の仔魚は全長2.6 mm前後で、遊泳力はなく倒立姿勢で浮遊している。ふ化後約12時間で、全長2.9~3.3 mmに達し、この頃から間歇的な動きがみられるようになり、ピペットなどを近づけると逃避行動的な反応を示すようになる。ふ化後25時間前後で仔魚の眼に黒色素胞が現われ、約35時間後には仔魚は開口し、卵黄囊もほとんど吸収される。この時期より、初期餌料としてシオミズツボムシを飼育水1 cc当り2個の密度で投餌した。この時期の仔魚には水平方向の遊泳動作がみられ仔魚は摂餌行動らしい動きも見せるが、仔魚の消化管内容の検鏡によっても摂餌の確認は出来なかった。その後も餌料の投餌密度は1~2個/cc程度で、飼育を続けたがふ化後2日目に大量の仔魚の死亡がおり、生残仔魚はふ化時の約1/3に減少した。仔魚の急激な減耗はその後もつづき、ふ化後2.5日目には生残尾数は約600尾となった。この時期の仔魚は、昼間は明るい窓側の水槽壁近くの、中層から底層にかけて集まっており、水槽壁をつよく動作を示す個体が多くみられた。前記の無投餌試験水槽の仔魚も、この頃までに減耗が著しく、生残尾数は10尾程度となった。ふ化後3日目に入り、1トン飼育水槽

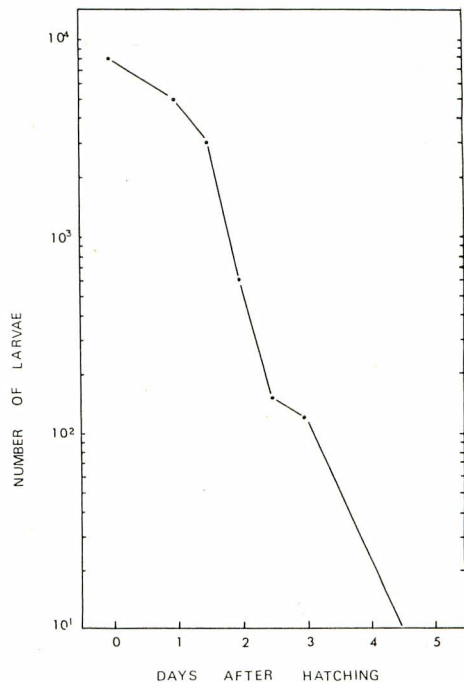


Fig. 1. Survival record of skipjack tuna larvae reared under laboratory condition in a 1 ton plastic tank.

の仔魚数は140尾程度に減少し、生存個体も遊泳動作が緩慢となり、水槽の中層附近でキリキリ舞いをしている個体が多くみられるようになった。4日目には仔魚数も10尾となり、この10尾も4.5日目には確認出来なくなり飼育試験を中止した。また、無投餌試験水槽の仔魚はふ化後4日目までに全て死亡した。飼育試験期間中の水温は24°~26.5°Cであった。1トン飼育水槽における、上述の仔魚の減耗状況を第1図に示したが、このように初期の減耗が著しく、無投餌の場合とほとんど同じ様な経過を示したことは、主な原因として、仔魚の餌づけがうまく行かなかったことに帰せられるように思われる。今後の飼育試験の進展のために初期餌料の開発が望まれる。

2. 卵内発生と仔魚の形態変化

前述のような飼育経過で、後期仔魚期の初期までしか仔魚を飼育することは出来なかったが、カツオの人工ふ化による初期飼育ははじめてのケースであり、以下、卵内発生とふ化後の仔魚の形態について記述する。

標本の描画、記載は、現場における観察記録と、固定標本(ウレタン0.1%溶液で麻醉後、ホルマリン固定)として研究所に持帰ってからの観察との両者に基づいて行なった。初期発生段階で発現する色素胞で、黒色素胞以外は、固定標本にすると褪色するので、これらについての記録は、現場での観察に依っている。描画、記載標本の計測値は第1表に示した。(標本No. 3, 10, 13については図示してない)。

Table 1. Measurements for the specimens described and illustrated. Reared eggs and larvae of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*

Specimen No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Elapsed time after fertilization (hours)	12	15	17	22	23									
Elapsed time after hatching (hours)						0	4	10	19	26	33	43	58	84
Measurements in mm.														
Total length						2.65	2.96	3.30	3.36	3.50	3.57	3.70	3.76	3.55
Standard length						2.55	2.85	3.17	3.22	3.37	3.44	3.50	3.62	3.35
Diameter of ovum	1.01	1.00	1.00	0.97	0.99									
Diameter of yolk sac	0.94	0.95	0.82	0.74	0.70	0.83	0.72	0.40	0.27	0.24	0.17	0.15		
Diameter of oil globule	0.22	0.23	0.23	0.25	0.25	0.22	0.22	0.23	0.13	0.12	0.06	0.06	0.06	
Diameter of eye						0.21	0.25	0.25	0.24	0.25	0.27	0.28	0.26	0.28
Snout length											0.13	0.12	0.12	0.20
Snout to anus						1.20	1.25	1.25	1.22	1.28	1.25	1.27	1.31	1.16

卵内発生

授精後7時間を経過して試験地に輸送された卵は、前述のように桑実期に達していた。この時期の卵径の計測結果は、第2図に示したように、直径1mm前後(卵径範囲0.93~1.09mm、モードは0.98mm)であり、油球は1個、無色で、油球径は0.21~0.25mmであった。

受精後約12時間経たものでは、胚体が明瞭になり、筋節も形成され、樹枝状の黒色素胞が胚体の背面および油球上に出現している(第3図)。15時間を経過したものでは、胚体は卵黄の2/3を取巻き、眼胞の形成も明瞭となり、また、胚体の頭部に近い卵黄上に顆粒状の紋様がみとめられた(第4図)。16時間後には眼のレンズの形成がみとめられた(第7図)。22時間を過ぎたものでは心臓の形成もみとめられており、黒色素胞の分布が、頭部、体部の背面に加えて、体前方の腹面にも1~2ヶ出現する(第5図)。第6図に示したものは、受精後23時間のふ化直前のもので、胚体は卵内の1周を越えている。

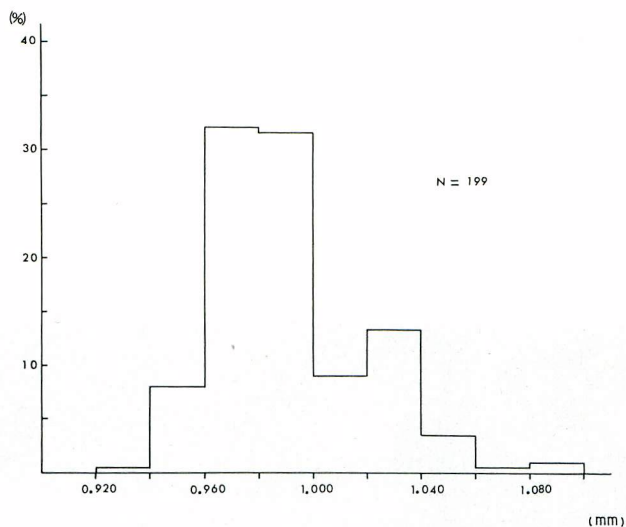


Fig. 2. Frequency distribution of egg diameters (fertilized eggs) of skipjack tuna.

卵内発生の過程で、胚体や油球上に、黒色素胞以外に出現する黄色素胞について、図示してないが、現場での観察の際に黄色素胞を見落した疑いがある。

仔魚の形態変化

1) ふ化直後：全長2.65 mm, 標本No. 6. (Fig. 9); 標本No. 6 とは別のふ化仔魚一写真(Fig. 8)

ふ化直後の仔魚は、全長 2.6 mm 前後で、体全体が幅広い膜鰭でおおわれている。膜鰭は躯幹部で広く尾部でやゝ狭くなっており、肛門の下方の部分でくびれている。卵黄嚢は楕円形を呈し、その長径は0.83 mmで仔魚全長の約30%を占め、前縁は眼の中央部下方に達する。油球は卵黄嚢の後下方に位置し、一部は卵黄嚢より突出する。油球径は0.22 mmである。肛門は体のやゝ前方、卵黄嚢の少し後方に位置する。黒色素胞が頭部、躯幹部、尾部の背面に点々と分布し、尾部末端近くでは腹面にも出現する。また油球や卵黄嚢上にも黒色素胞がみられる。尾部腹面に2~3個黒色素胞が出現している個体も観察された。さらに、尾部中央部背面の筋節上に脊索に達する顕著な黄色素胞の一叢が発現している。この黄色素叢はまた黒色素胞を伴っている。

2) ふ化後 4 時間：全長2.96 mm, 標本No. 7. (Fig. 10)

尾部がやゝ伸長している。卵黄嚢は長径が仔魚全長の 1/4 に縮小、油球が卵黄嚢に包みこまれる。膜鰭は尾柄部で低くなっている。黒色素胞は、躯幹部では背面から体側に散在し、更に腹面にもみられる。尾部では背面に分布している。黄色素胞形成は前段階より発達し、尾部中央部背面のものは膜鰭内に拡がりかけており、新たに肛門の後部にも黄色素胞が発現する。これらの黄色素叢は顕著な色調であり肉眼でも観察出来るほどである。

3) ふ化後10時間：全長3.3 mm, 標本No. 8. (Fig. 11)

仔魚は全長3.3 mmに達し、尾部の伸長が著しく、肛門は体の前方からほぼ1/3のところに位置する。卵黄の吸収が進み、卵黄嚢の長径は仔魚全長のほぼ1割に縮小し、油球も小さくなる。胸鰭原基が卵黄嚢の中央部背面に小さな高まりとして生ずる。黒色素胞は体の背面から腹側へ移動し、腹面に多く分布している。特に消化管の背面部分に黒色素胞が発達している。尾端では、これをとりまくように色素胞が出現する。さらに、樹枝状の黒色素胞の分布が、前頭部や卵黄嚢、油球上にみられる。黄色素胞は前段階のものに加えて、体の前方部

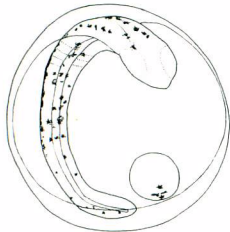


Fig. 3.

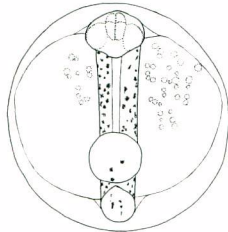


Fig. 4.

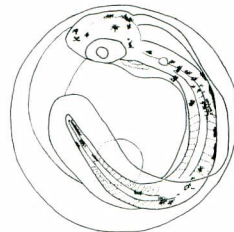


Fig. 5.

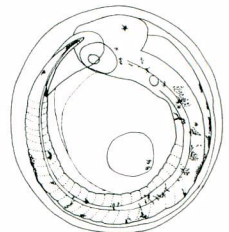


Fig. 6.

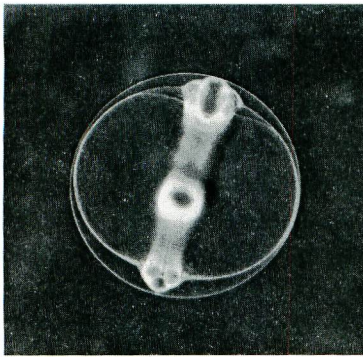


Fig. 7.

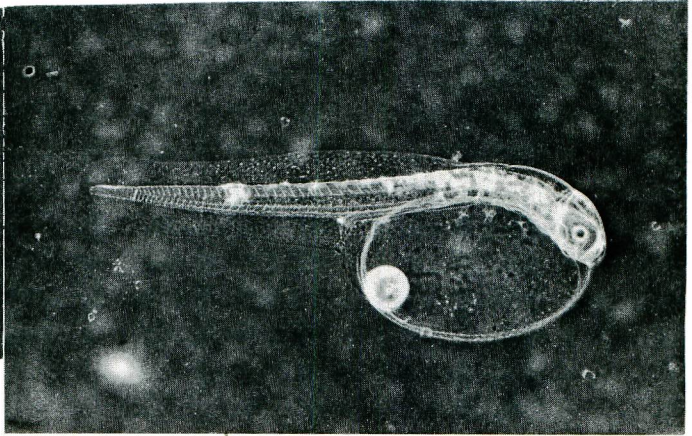


Fig. 8.

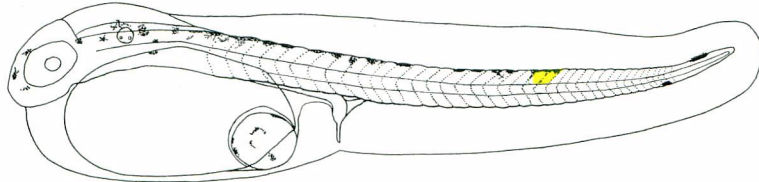


Fig. 9.

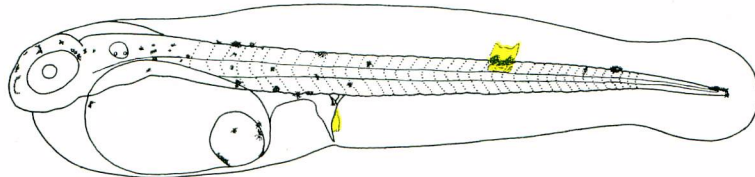


Fig. 10.

Fig. 3—10. Development of eggs and prelarval stage of *Katsuwonus pelamis*
 Fig. 3. Specimen No. 1, 12 hours after fertilization, 1.01 mm in diameter;
 Fig. 4. Sp. No. 2, 15 hours, 1.00mm; Fig. 5. Sp. No. 4, 22 hours, 0.97 mm;
 Fig. 6. Sp. No. 5, 23 hours, 0.99 mm; Fig. 7. 16 hours. 0.98 mm; Fig. 8.
 just after hatching, T. L. 2.60 mm; Fig. 9. Sp. No. 6, just after hatching,
 T. L. 2.65 mm; Fig. 10. Sp. No. 7, 4 hours, T. L. 2.96 mm

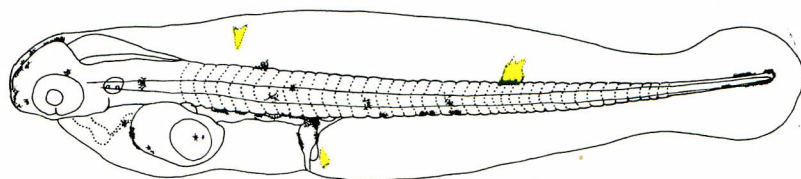


Fig. 11.

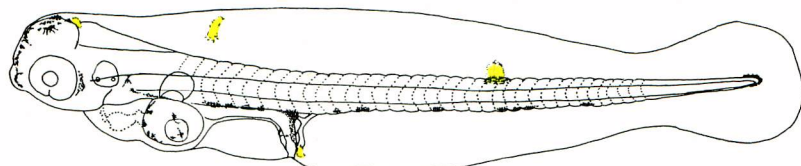


Fig. 12.

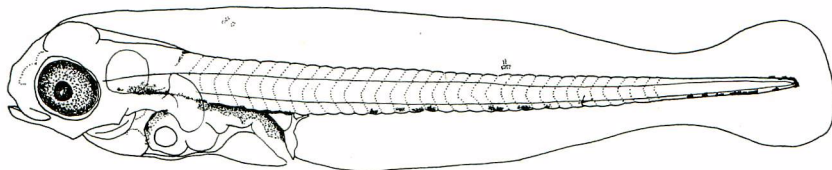


Fig. 13.

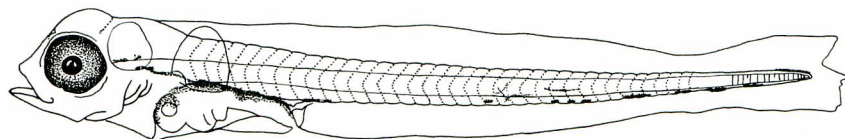


Fig. 14.

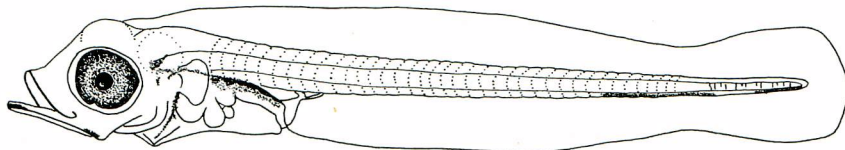


Fig. 15.

Fig. 11—15. Prelarval and early postlarval stages of *Katsuwonus pelamis*
 Fig. 11. Specimen No. 8, 10 hours after hatching, T. L. 3.30 mm; Fig. 12.
 Sp. No. 9, 19 hours, T. L. 3.36 mm; Fig. 13. Sp. No. 11, 33 hours, T. L. 3.57
 mm; Fig. 14. Sp. No. 12, 43 hours, T. L. 3.70 mm; Fig. 15. Sp. No. 14, 84
 hours, T. L. 3.55 mm

の背膜鱗内にもみられる。この黄色素叢は、図示標本と同程度の発育段階の仔魚で、それが体前方部の筋節上にあつてその一部が膜鱗内に拡りかけているものが、多くみられた。このことから、体前方部の黄色素叢は、先ず、筋節に接して出現し、仔魚の発育に伴ない次第に膜鱗内に移行するものと判断される。

4) ふ化後19時間：全長3.36 mm, 標本No. 9. (Fig. 12)

前段階に比べて、卵黄囊、油球ともかなり縮小する。胸鱗の形成が進み、透明な膜状としてみとめられる。黒色素胞は、黄色素叢に伴つたものを除いて、体の背面から全て腹面に移動し、尾部の腹面における黒色素胞の数も増加している。ふ化後14～5時間から黄色素胞の出現が頭部にもみとめられ、これと前述の3個を合せて、黄色素胞の出現は4個所となる。頭部の黄色素胞は他の3個所の場合に比較してやゝ小さい。

ふ化後22時間経つた仔魚では、眼に黒色素胞が形成されはじめている。27時間経過した仔魚では、黒色素胞の分布状態は前の段階と大差ないが、黄色素胞形成については、変化が大きく、尾部中央部および胸鱗後方に当る背膜鱗内の黄色素叢を除いた他は全く消失する。また残存しているこれら2つの黄色素叢も退縮傾向を示している。

5) ふ化後33時間：全長3.57 mm, 標本No. 11. (Fig. 13)

前段階と比べて仔魚の形態に大きな変化がみられる。卵黄囊は仔魚全長の5%とほとんど吸収され、口が開き、消化管の形成が進み腸管の屈曲がみとめられる。眼の黒色素形成が進んでいる。黒色素胞は咽喉部から腹腔背面にかけて分布が密となる。尾部腹面の黒色素胞の分布状態は前段階とあまり変わらないが、前頭部における黒色素胞は退縮して、この標本では全くみとめられない。黄色素胞はすっかり褪色し、色素叢のあつた部分が顆粒状の痕跡となっている。

6) ふ化後43時間：全長3.7 mm, 標本 No. 12. (Fig. 14)

背膜鱗はその起部が後頭部まで後退し、膜高も全体として低くなる。吻部はやゝ伸長している。油球は退縮し吸収過程にある。尾部腹面の黒色素胞は、中央部から後方の部分にみられ、尾柄部附近に多く分布している。この標本では、退縮過程にある樹枝状の黒色素胞が体側筋節上に僅かに残存している。なお、尾柄部における黒色素胞は、腹面のみでなく背面にもみられる個体もある。

7) ふ化後84時間：全長3.55 mm*, 標本No. 14. (Fig. 15)

仔魚は下顎が伸長し、頭部の割合がやゝ増大し、躯幹部における厚みが増している。油球は吸収されて消失する。黒色素胞が下顎の先端と後下方に出現している。前の標本(標本No. 12)と同様に、前頭部から頭頂部にかけては黒色素胞はみられず、後頭部だけにみとめられる。腹腔背面の黒色素胞分布は濃密である。尾部腹面における黒色素胞は、尾柄部から尾端にかけて出現している。

3. 考 察

カツオの仔稚魚期の同定研究は、採集仔稚魚標本に基づき、種としての特有な形質の発現した段階のものから、成長段階を溯る手法で進められ、後期仔魚期まで同定されている(矢部, 1955; MATSUMOTO, 1958)。

今回の試験で、人工授精から後期仔魚期までの飼育を行ない、従来の同定研究結果の妥当性を確認することを期待したが、前述のような試験結果で、前期仔魚期から後期仔魚期への移行の段階までの飼育に終わった。

しかし、この試験によって得られた知見は、以下に述べるように、この問題への解答を与え、またマグロ近縁種の前期仔魚期の同定研究に資するものと思われる。

従来の研究結果から、カツオ後期仔魚の形態の主要な特徴とされているところは、

* 前の標本に比べて全長がやゝ短いのは、個体変異によるものと考えられる。

- 1) 黒色素胞が前脳部に出現する（この形質はヤイトと共通する）
- 2) 尾柄部の腹面に顕著な黒色素胞が出現する

ことなどである。これらの形質に関して、今回の飼育試験による標本についてみると、

- 1) については、黒色素胞が確認できなかったが、これは成長段階の差によるものと考えられる。
- 2) の形質については、飼育標本において、はじめにふ化仔魚の体の背面に出現した黒色素胞が、仔魚の発育に伴ない体側、体腹面に移行し、ついに腹面のみに分布するようになり、さらに、後期仔魚期への移行の過程で、腹面の黒色素胞点列が、尾柄部に収斂する傾向が明らかにみとめられた。従来の研究において、2)の形質が、カツオの後期仔魚の特徴とされていたことは、以上の点から、疑いなく妥当なものと考えられる。

カツオの前期仔魚期に関する既往の研究はほとんどない*が、ソウダガツオの1種として報告されている仔魚（水戸、1961）が、今回のカツオ飼育仔魚と形態が酷似していることが注目された。

水戸による記載と比較すると、僅かに相違するところもあるが、黄色素胞の出現パターンが両者で一致していることがみとめられる。両者とも、尾部中央部附近の筋節背面に接して顕著な1ヶの黄色素叢が出現し、また胸鰭のやゝ後方に当る部分の上方の背側膜鱗中にも1色素叢が現れる。このほか、頭部や消化管末端附近にも黄色素胞が出現する。また、ふ化直後に仔魚の体側背面に分布していた黒色素胞が、発育に伴ない腹面に移行し、次第に尾部後方に収斂して行く傾向も共通している。両者の間の僅かの相違として、仔魚の頭部の黒色素胞形成について、水戸の場合、前期仔魚期の後期における黒色素胞の退縮傾向が明瞭でなく、また、黄色素胞の褪色過程にも差異がみられるが、これらは飼育条件の相違によるものと判断される。又、水戸が報告している卵内発生期の黄色素胞の出現を、今回の試験ではみとめていない（第3～6図）が、これは前述したように、観察の際黄色素胞を見落したことによるものと考えられる。

一方、ソーダガツオ類のマルソーダ、ヒラソーダの両者について、最近人工ふ化と初期飼育が行なわれ、前期仔魚期の形態についても明らかになったが（原田・村田・宮下、1973；原田・村田・古谷、1973；水産庁調査研究部、1973；上柳他、1973）、ソーダガツオ類の前期仔魚期に出現する黄色素胞の分布パターンは、明らかに今回のカツオの場合および水戸の場合と異なっている。

前期仔魚期における黄色素胞の出現パターンは、マグロ類において種別の特徴を持っており、これを種同定の検索に用い得るものと考えられている（森・上柳・西川、1971；安武・西・森、1973）。黄色素胞のパターンが種的な特徴を持つことは、マグロ近縁種においても当然考えられるところであり、水戸がソーダガツオかとして報告した仔魚は、カツオと考えて誤りはないものと思われる。

更に加えて、水戸が報告した標本の採集は、日向灘と豊後水道から、時期はそれぞれ6月末と9月始、水温は24.5°Cと27.6°Cであり、夏季にこれらの日本沿海において、カツオの仔魚が採集されることは、今回の熟卵採取の試験結果や既往の日本近海におけるカツオ前期仔魚の出現に関する知見（上柳、1969；松田、1969；森、1970）から、その可能性は充分にあると考えられる。

文 献

- 原田輝雄・村田修・古谷秀樹、1973：マルソウダの人工ふ化と仔魚飼育について。近畿大学農学部紀要（6）：113-116。
- ・———・宮下盛、1973：ヒラソウダの人工ふ化と仔魚飼育について。同誌（6）：109-112。
- 松田星二、1969：南西海区水域に出現する魚卵・稚魚の研究-I。出現種類と出現期。南西水研報(2)：49-83。
- MATSUMOTO, W.M., 1963: Description and distribution of larvae of four species of tunas in central Pacific waters. U.S. Wildl. Serv., Fish. Bull. 58: 31-72.

* 米国マイアミ水産研究所の Dr. W. J. RICHARDS から上柳あての通信によると、最近、天然採集卵からのカツオ仔魚の飼育例がある（C. A. MAYO, 未発表）。

- 水戸 敏, 1961: 日本近海に出現する浮游性魚卵-II, アカマンボウ目, マトウダイ目, ボラ亜目, サバ亜目, アジ亜目, およびイボダイ亜目. 九大農学芸誌 18 (4): 451-466.
- 森 慶一郎, 1970: 日本近海太平洋側におけるマグロ類, とくにキハダ (*Thunnus albacares*) の産卵についての一考察. 遠洋水研報 (3): 215-228.
- ・上柳昭治・西川康夫, 1971: キハダの人工ふ化・飼育における仔魚の形態変化, 同誌 (5): 219-232.
- 水産庁調査研究部, 1973: マグロ類養殖技術開発企業化試験報告一昭和47年度試験結果. 水産庁調査研究部 pp. 61.
- 上柳昭治, 1969: インド・太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布—ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討— 遠洋水研報 (2): 177-256.
- ・森慶一郎・西川康夫・須田 明, (編集), 1973: マグロ類養殖技術開発試験報告 1970年4月~1973年3月. 遠洋水研 S Series (8). pp. 165.
- 安武 洋・西源二郎・森慶一郎, 1973: 船上におけるメバチ, *Thunnus obesus* の人工授精, 初期飼育および前期仔魚の形態, 遠洋水研報 (8): 71-78.
- 矢部 博, 1955: 西部太平洋における稚魚の研究—I. カツオの後期仔魚. 日水会誌 20 (12): 1054-1059.