

コシナガ仔魚の形態

西川 康夫*・上柳 昭治**

Morphological development of larvae of longtail tuna

Yasuo NISHIKAWA* and Shoji UEYANAGI**

Abstract

Morphological development of 15 larvae (3.75 mm-5.76 mm in standard length) of longtail tuna, *Thunnus tonggol* (BLEEKER) collected from the western coastal waters of Australia and from the Bay of Thailand is described. Larvae of present species are characterized by having the following diagnostic characters and distinguished from all of other tunas and their related species larvae; 1) melanophores present on forebrain area, 2) one to three melanophores occur along ventral margin of tail, 3) melanophores on the 1st dorsal fin first appear at about 5 mm SL, 4) lack of melanophores at the tip of lower jaw. Among larvae of Thunnini, *Katsuwonus pelamis* resemble present species in appearance, but the presence of lower jaw pigments and lack of the 1st dorsal fin pigments at least until 7 mm SL clearly separate *K. pelamis* from *T. tonggol*. As compared with larvae of similar size of other large tuna species, morphological development such as the formation of the 1st dorsal fin etc. in the larvae of *T. tonggol* is more advanced. Larvae of longtail tuna were collected only in nearshore waters. It is assumed that the main spawning season of this species is from January to April in the Bay of Thailand and the early summer in the western coastal waters of Australia. A key to the larvae of Indo-Pacific species of genus *Thunnus* is presented.

コシナガ *Thunnus tonggol* (BLEEKER)はアラビア半島南方水域、紅海およびソマリア沿岸、インドの東西沿岸水域、オーストラリア北部から日本南方にかけての東南アジア沿岸水域のインド-西太平洋に分布する(COLLETTE and NAUEN, 1983)。本種はまぐろ類の中では小型で沿岸性の種類である。イラン、パキスタン等のアラブ諸国およびタイを中心とする南シナ海沿岸諸国においては漁獲量も多く産業上重要な資源を形成している(YESAKI, 1987)。1987年における本種の世界の総漁獲量は65,600トんに

1990年8月20日受理 遠洋水産研究所業績 第268号

* 遠洋水産研究所 (National Research Institute of Far Seas Fisheries; 7-1, Orido 5 chome, Shimizu-shi, SHIZUOKA 424, Japan)

** 東海大学海洋学部 (Faculty of Marine Science and Technology, Tokai University; 20-1, Orido 3 chome, Shimizu-shi, SHIZUOKA 424, Japan)

達している (FAO, 1987)。一方、我国では過去若狭湾において本種がまとまって漁獲された例はあるが (中村, 1969), 地理的分布の北限に当たるため産業規模で漁獲されることは少ない。産業上重要であるマグロ属 (*Thunnus*) 魚類は過去の研究蓄積も多く、本属魚類 7 種類中コシナガを除くクロマグロ *T. thynnus*, ミナミマグロ *T. maccoyii*, メバチ *T. obesus*, キハダ *T. albacares*, ビンナガ *T. alalunga*, タイセイヨウマグロ *T. atlanticus* の 6 種の幼期の形態は明らかにされている (MATSUMOTO, 1958, 1962; 矢部ほか, 1966; 上柳, 1969; MAR JUAREZ, 1972; MATSUMOTO *et al.*, 1972)。それらの種の査定結果は研究者間で同意されている。しかし、コシナガの幼期については、かつて、台湾近海で採集された標本に基づいて同定、記載された報告 (MATSUMOTO, 1962) はあるが、同定結果については再確認が必要とされ (MATSUMOTO *et al.*, 1972; COLLETTE *et al.*, 1983), 仔魚は未確認のまま残されていた。最近、タイ湾内で採集されたまぐろ類の仔魚 28 個体について、計数形質や黒色素胞の形成等、形態研究と採集水域に関する生態的知見に基づき、これらの標本はコシナガの仔魚と同定、記載された (CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988)。

本報告では、水産庁調査船による調査航海において、オーストラリア北西部沿岸水域およびタイ湾内で採集され、既知のマグロ属の何れの種類とも異なるまぐろ類仔魚 15 個体を得て、形態の詳細な比較検討を行った結果コシナガ仔魚と同定された。これらの仔魚の形態発達や出現分布状況について記述するとともに、コシナガを含めてインド太平洋産まぐろ類 6 種全ての仔魚期の識別基準を作成した。

本論に先立ち、論文を校閲していただいた岡田啓介浮魚資源部長および渡辺洋まぐろ生態研究室長に厚くお礼申しあげる。また、標本の採集に尽力された水産庁調査船照洋丸ならびに開洋丸の乗組員の方々、これらの調査航海に乗船し直接資料の収集に当たられた当研究所浮魚資源部の方々にお礼申しあげる。

資料および方法

得られた標本は標準体長 (以下、体長と略す) 3.75 mm~5.76 mm の後期仔魚 15 個体である。15 個体の標本中 12 個体は、当所浮魚資源部が水産庁調査船照洋丸 (1,362 トン) を用いて東部インド洋において 1989 年に実施したミナミマグロ幼魚の分布調査の際にオーストラリア西側沿岸水域で採集された。他の 3 個体は同じく水産庁調査船開洋丸 (2,644 トン) の 1970 年の調査の際にタイ湾内で採集された (表 1)。採集方法は両船で相違し、照洋丸の場合は表面と亜表層 (50 m 以浅) の二層同時曳き (船速 2 ノットで 20 分間)、開洋丸は丸稚ネットによる表面の水平曳き (船速 2 ノットで 10 分間) である (水産庁研究部, 1972)。なお、照洋丸では表面曳き用として口径 2 m, 側長 6.5 m, 採集部の網目 0.5 mm の円錐形稚魚網を、亜表層曳き用としてボンゴ・ネット (口径 70 cm, 側長 4 m, 網目 0.5 mm) を用いた。前者は水平曳き、後者は約 50 m 深から表面までの傾斜曳きである。

Table 1. Capture data for the larvae of *T. tonggol*

Date	Time	Position	Towing layers	Number of specimens	Size range (SL mm)	Surface temp. (°C)	Depth of water (m)	Vessels
30 Oct. 1970	02:40	10°00'N 101°30.5'E	Surface	3	4.40-5.05	28.0	63	Kaiyo Maru
30 Nov. 1989	20:50-21:14	16°59.6'S 121°01.8'E	Surface	8	3.75-5.76	27.9	116	Shoyo Maru
			Subsurface*	4				

*layer shallower than 50m

標本は船上で10%ホルマリン液に固定した後、研究室において選別作業の際70%エタノール液に移し替え保管した。

仔魚の外部形態の観察、鰭条および筋節の計数は双眼実体顕微鏡下で行った。また、体各部位の計測は顕微鏡に付置した直読式マイクロメーターを用いて0.01 mm単位まで測定した。仔魚の描画にはWild M5顕微鏡描画装置を用いた。

なお、1987年と1989年のミナミマグロ幼魚分布調査の際に本記載標本の採集水域と同じオーストラリア北西水域で採集したカツオの後期仔魚242個体を用いて、外部形態の比較検討も行った。

結 果

1. 仔魚の形態発達

図示・記載した標本個体の形態変化を図1に、固定状態が良好な個体の体各部の計測結果を表2にそれぞれ示した。仔魚の形態変化の記載は主として描画標本に基づいて行ったが、描画しなかった個体の特徴も併せて記述した。

体長3.75 mm～5.76 mmの仔魚は頭部、眼、口裂が大きく、尾部は先細りとなり、体は側扁する。頭長は体長3.75 mm (図1 a) では、体長の約40%を占める (表2)。体長に対する頭長の割合は体長3.75～5.76 mmの後期仔魚では40～48%前後である (表2)。吻端から項部 (nape) にかけての頭部の背縁外郭は緩やかに弧状を形成している。吻の前部はやや隆起して角張っている。口裂は大きく、上顎の後端は体長3.75～5.76 mmの後期仔魚期を通じて眼の中央下にある。鼻孔は単一孔として認められ、体長3.75～5.25 mmでは大きな卵円形であるが、体長5.32 mmでは中央部が溢れて瓢箪形を呈し始める。両顎歯は体長3.75 mm (図1 a) で既によく発達しており、上顎に7本、下顎に6本認められる。両顎の歯は成長につれて数を増し、標本中の最大個体である体長5.76 mm (図1 e) では上顎に13本、下顎に11本発現している。前鰓蓋骨の内縁と外縁に沿ってそれぞれ棘列があり、体長3 mm台後半では内縁に1棘、外縁に3棘が、そして体長5 mm台後半には内・外縁にそれぞれ3棘、5～6棘がある。前鰓蓋骨外縁棘の中で隅角部にある1棘は他の棘よりも若干大きい。体長3.75 mm (図1 a) では脊索の後端は上方へ屈曲し始めており、屈曲部の後下方に下尾軸骨が発現し始めている。体長4.86 mm (図1 b) では、脊索の上方への屈曲はさらに進み、体長5.76 mm (図1 e) で屈曲は完了するとともに下尾軸骨の形成も明瞭となる。眼上骨隆起は体長4.86 mm以上の個体で認められる (図1 b-e)。眼上骨隆起の上縁部は平滑で棘突起はない。同時に、頭部では翼耳骨部に1小棘が発現する。腹腔部は三角形を呈し、肛門は体長3.75 mmでは体長の約50%のところに位置する。体長3.75～5.76 mmでは体長に対する吻端から肛門前縁までの距離の比率は50～56%前後であり (表2)、肛門は体中央部のやや後方に位置する。

体長3.75 mmでは各鰭の形成は全体に未発達である (図1 a)。背鰭と臀鰭は尾鰭に仔魚膜で連続しており、この状態は標本中の最大個体 (図1 e) で尾柄部において仔魚膜の高さが若干低くなっているほかは変わらない。標本中の最小個体 (図1 a) では腹鰭は未だ分化していない。腹鰭の分化は体長4.86 mm (図1 b) で芽状をした小さな構造として初めて認められる。体長5.32 mm (図1 d) では1棘と2軟条が分化、体長5.76 mmでは1棘5軟条が数えられる。背鰭棘は体長3.75 mmでは未だ分化していない。図には示していないが、背鰭棘は体長4.3 mmで2本が分化しており、成長につれてその後4 mm台後半で4本、5 mm台前半で5本、そして5 mm台後半では7～8本が分化している。第2背鰭と臀鰭の基底部は体長4.86 mm (図1 b) で肥厚部として発現しているが、両鰭とも、筋様構造が認められるのみで、鰭条の分化は不完全で鰭条数は計数できない。胸鰭は楕円形ないし扇状を呈し、体長3.75 mmでは鰭条は未

Table 2. Measurements for the larvae of *T. tonggol*, which were good condition of the fixation. Numerals in parentheses indicate the percentage to the standard length. SL: standard length; HL: head length; Sn. L.: snout length; ED: eye diameter; HH: height of head; HC: height of caudal peduncle; HD: height of dorsal spine; SA: distance from snout to anterior margin of anus; AC: distance from anterior margin of anus to posterior tip of notochord or hypural bone.

Measurements(mm)								
SL	HL	Sn. L	ED	HH	HC	HD	SA	AC
3.75	1.48(39.5)	0.50	0.50	1.00	0.19	—	1.86(49.6)	1.89
4.40	1.91(43.4)	0.59	0.59	1.85	0.20	0.30	2.28(51.8)	2.12
4.86	2.10(43.2)	0.60	0.69	1.60	0.24	—	2.51(51.7)	2.35
4.89	2.07(42.3)	0.65	—	1.71	0.29	0.33	2.55(52.2)	2.34
5.05	2.10(41.6)	0.75	0.62	—	0.25	0.58	2.85(56.4)	2.20
5.25	2.26(43.1)	0.77	0.75	1.75	0.40	0.50	2.65(50.5)	2.60
5.25	2.50(47.6)	0.76	0.76	1.81	0.36	0.71	2.90(55.2)	2.35
5.31	2.50(47.1)	0.84	0.76	1.84	0.40	—	2.91(54.8)	2.40
5.32	2.36(44.4)	0.76	—	1.75	0.36	0.74	2.75(51.7)	2.57
5.76	2.75(47.7)	0.87	0.80	2.05	0.46	0.75	3.01(52.3)	2.75

— not measured

だ分化していない。胸鰭に筋様構造が体長 4 mm 台の後半に現れ、鰭の上方から下方に向って鰭条の分化が進行する。体長 5 mm 台後半には胸鰭に 12 鰭条が数えられる。尾鰭主鰭条は体長 5.25 mm (図 1c) で背側に 5 本、腹側に 9 本分化しており、主尾鰭条(定数, 9 + 8)の分化は体長 5.32 mm で認められる(図 1d)。体長 3.75~5.76 mm の標本では筋節数は 39~40 個である。

2. 色素胞形成

体長 3.75 mm~5.76 mm 台の後期仔魚の体表における色素形成は全体的に未発達である。体の表面に発現する黒色素胞は、頭部では眼球上、中脳部の頭頂表面、鰓蓋部、上顎先端に認められる。頭頂部表面の色素胞は中庸大で星形状を呈する。また、内部に発現する黒色素胞は前脳の前縁部と項部の脊索の前端部の 2ヶ所に認められる。一方、体部の黒色素胞は腹腔部の前・背面、尾部の腹縁部および尾鰭(鰭条のつけ根部分)にのみ発現している。尾部腹縁の黒色素胞は星形状を呈し、明瞭である。体長 5 mm 以上では第 1 背鰭の鰭膜に黒色素胞が発現する(表 3)。これらの黒色素胞は、背鰭棘の分化につれて後方の各棘間の鰭膜へと色素域が広がるとともに色素も濃密となる。また、頭部、腹腔部の黒色素胞は成長につれて色素域が拡大し、色素もより濃密となる。下顎の先端部には、今回調査した体長 3.75~5.76 mm の仔魚では黒色素胞は認められなかった(表 3)。上顎先端部における黒色素胞発現の体長には個体変異がみられるが、体長 5.3 mm 程度から全て発現するものと思われる(表 3)。表 4 に示したように、尾部と尾鰭上に発現する黒色素胞の数は個体によって変異がみられる。標本では尾部に 1~3 個の黒色素胞が出現する。調査した標本中、尾部に 3 個黒色素胞が出現する例は全体の 46%、1 個と 2 個出現する場合がそれぞれ 27% であった。また、尾鰭には黒色素胞が出現しない場合(40%)と 1 個出現する場合(60%)が見られた(表 4)が、2 個以上黒色素胞が出現する例は認められなかった。

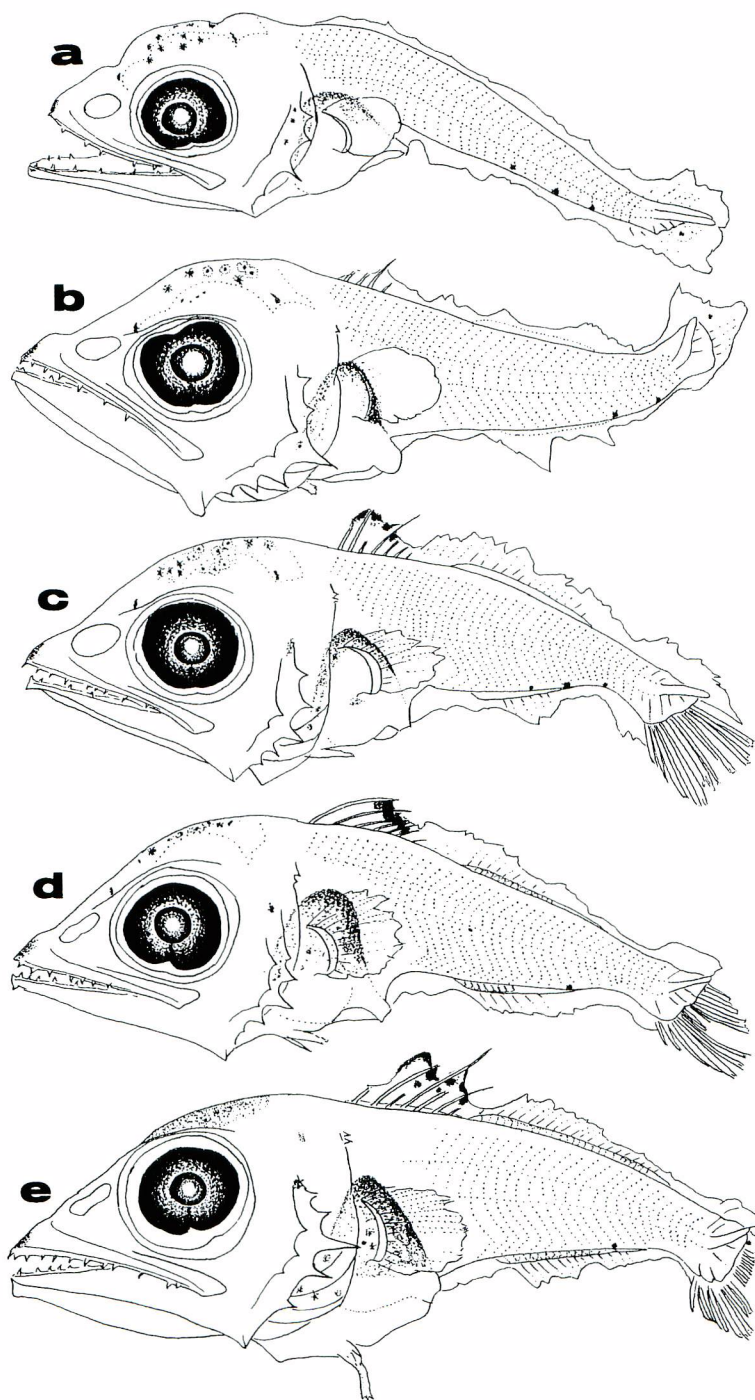


Fig. 1. Development of larvae of *Thunnus tonggol*. a : 3.75 mm NL ; b : 4.86 mm SL ; c : 5.25 mm SL ; d : 5.32 mm SL ; e : 5.76 mm SL.

Table 3. Presence of melanophores on forebrain, upper jaw, lower jaw, and 1st dorsal fin in the larvae of *T. tonggol*. One specimen which is cut in two parts of body not included in this table. This specimen could not take an accurate measurement of size.

SL(mm)	Presence of melanophore			
	Forebrain	Upper jaw	Lower jaw	1st dorsal fin
3.75	Present	Present	Absent	Absent
4.30	Present	Absent	Absent	Absent
4.40	Present	Absent	Absent	Absent
4.51	Present	Absent	Absent	Absent
4.86	Present	Present	Absent	Absent
4.89	Present	Absent	Absent	Absent
5.00	Present	Absent	Absent	Present
5.02	Present	Absent	Absent	Present
5.05	Present	Absent	Absent	Present
5.25	Present	Present	Absent	Present
5.25	Present	Present	Absent	Present
5.31	Present	Present	Absent	Present
5.32	Present	Present	Absent	Present
5.76	Present	Present	Absent	Present

Table 4. Frequency of number of melanophores on ventral edge of tail and on caudal fin in the larvae of *T. tonggol*. Numerals in parentheses indicate the percentage of occurrence.

Size range (SL mm)	Ventral edge of tail			Caudal fin	
	1 pigment	2 pigments	3 pigments	No pigment	1 pigment
3.75—5.76	4 (27)	4 (27)	7 (46)	6 (40)	9 (60)

以上の結果から、体長 3.75～5.76 mm の後期仔魚の黒色素胞形成の特徴を要約すると、①黒色素胞が体長 3.75 mm から前脳部に発現する、②尾部腹縁に 1～3 個黒色素胞が出現する、③下顎先端部には体長 5.76 mm 以下では黒色素胞は発現しない、④体長 5 mm で第 1 背鰭に黒色素胞が発現する、等が挙げられる。

3. 種の同定および他種との比較

本研究で取扱った標本は眼、口が大きい頭部の形態、前鰓蓋骨縁の棘形成、三角形を呈する腹腔部の形状、体表への黒色素胞形成が未発達であること、筋節数が約 40 個であること、および全体的な体形的特徴からマグロ族 Thunnini (*Thunnus*, *Katsuwonus*, *Euthynnus*, *Auxis*) に属するものと判断され

る。また、黒色素胞形成に関する前記①～④の特徴を、マグロ族魚類の既知種の形態と比較すると、本研究の仔魚標本はスマ属 (*Euthynnus*) とは①, ②, ④の特徴, カツオ (*Katsuwonus pelamis*) とは①, ②の特徴を共有するが、ソウダガツオ属 (*Auxis*) 仔魚では①の特徴を持たないこと、加えて、スマ属ならびにソウダガツオ属仔魚は峡部 (isthmus) および肛門直前の腹側に黒色素胞が出現すること (MATSUMOTO, 1959; NISHIKAWA, 1988)等の点において本記載標本とは明瞭に相違する。カツオの仔魚は、③, ④の特徴について、下顎先端部の黒色素胞が体長約3 mmと早くから出現する一方、第1背鰭への色素形成が始まるのは体長約7-8 mmと遅い(矢部, 1955; 上柳, 1964; 本研究) ことが、本標本と相違している。

以上の結果から、本標本はマグロ属 (*Thunnus*) に属するものと考えられるが、前記の①～④の特徴に関して、④は本属の全ての種類と共有し、②, ③についてもこれらを共有する種類がある。しかし①については、共有する種類がなく、本標本にユニークな特徴と認められた。これらのことから、本標本が、本属のうち唯一、未知として残されたコシナガ *T. tonggol* の仔魚である可能性が高いと判断され、以下に述べる生態的な知見も強くこれを支持するものと考えられる。

本研究の仔魚が採集された東部インド洋のオーストラリア西側沿岸部の陸棚水域とタイ湾内は、明瞭なコシナガの分布域であり (COLLETTE and NAUEN, 1983), 前者の水域で実施した照洋丸の調査 (水産庁研究部, 1990) でも、コシナガの成魚が曳縄で多獲されている。

最近、CHAYAKUL and CHAMCHANG (1988) が、タイ湾内で採集した標本からコシナガと判定される仔魚について報告、記載しているが、前脳部に黒色素胞が出現し、尾部の腹縁に1~3個の黒色素胞が出現する特徴は本標本とよく一致している。したがって、本報告の標本はコシナガ *T. tonggol* の後期仔魚と査定して誤りはないものと思われる。

4. 仔魚の分布

本研究ならびに既往の結果 (CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988) から、コシナガ仔魚の出現水域を成魚の分布域とともに図2に示した。本種は紅海からインド洋、南シナ海を通じ日本南方にかけてのインド-西太平洋の沿岸域 (豪印諸島水域) に分布するが、仔魚が採集されたのはタイ湾とオーストラリア西側の2水域である。両水域ともコシナガの仔魚が採集されたのは200 m以浅の陸棚水域であった。特に、タイ湾では本研究 (表1) および既往の採集結果 (CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988) と同、仔魚は100 m以浅の浅い水域から採集されている。オーストラリア西側水域では1977年以降当所浮魚資源部によって多数の稚魚網による採集調査が実施され、合計550回の曳網を行った (図3)。調査水域は沿岸部から外洋部まで及ぶが、この間、コシナガの仔魚は図中に黒三角で示した最も沿岸に近接した陸棚上の調査点でのみ採集されている。このことから、本種の仔魚は沖合域には分布しないと思われ、分布の主体は極めて沿岸に近接した浅い水域であることが推察される。

タイ湾内で仔魚の採集された時期は1~2月, 4~6月, 9月 (CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988), および10月 (本研究) のほぼ周年にわたっている。タイ湾におけるコシナガの産卵の盛期は、仔魚の採集数 (CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988) や、成魚の卵巣の成熟状態 (YESAKI, 1987) から、北東モンスーン期 (1~4月) と推定される。オーストラリア西側水域では本種の仔魚は11月に採集された。採集例が少ないため結論的なことはいえないが、オーストラリア西側水域における本種の産卵時期は南半球の初夏であると推察される。

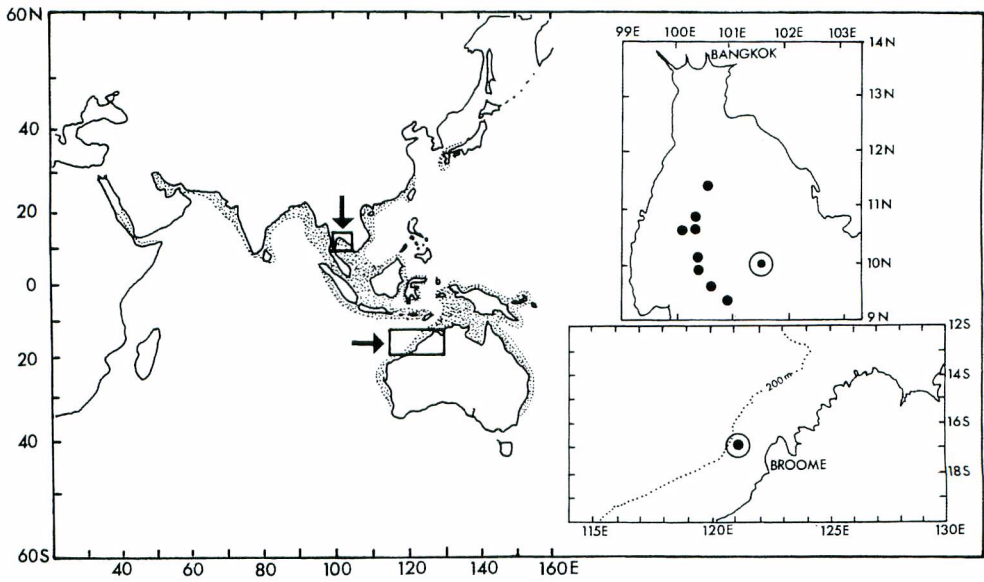


Fig. 2. Capture location of larvae of *Thunnus tonggol* based on our records (●) and literature (●). Dotted areas indicate the range of distribution of adult fish.

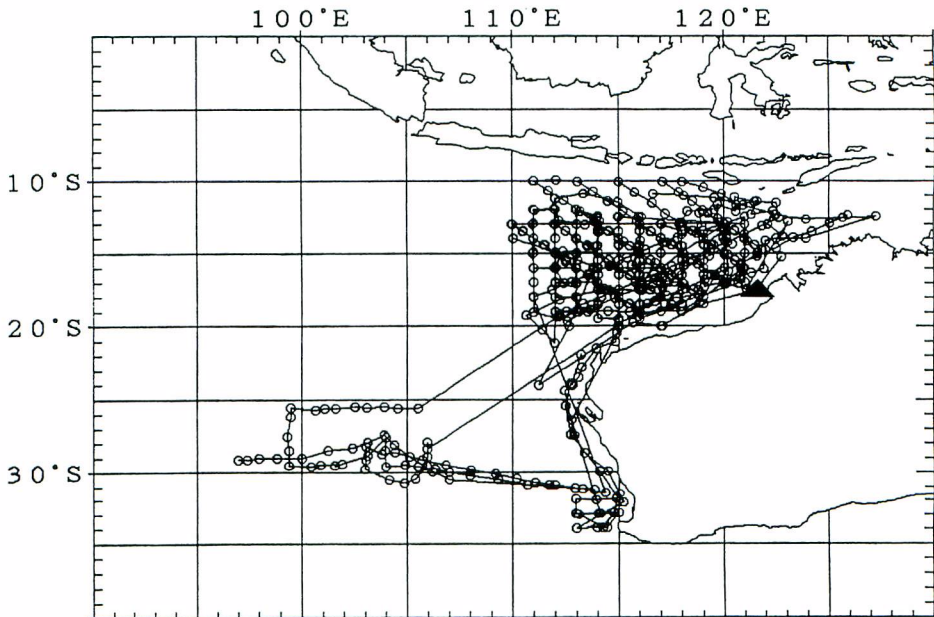


Fig. 3. Distribution of larva-net stations towed by Shoyo Maru surveys (1977-1990) in the eastern Indian Ocean. Black triangle indicates the station which *T. tonggol* larvae were captured.

考 察

MATSUMOTO (1962) により、コシナガとして記載された後期仔魚標本は、黒色素胞形成の特徴において本報告のコシナガ標本とは明らかに相違しており、また、採集時期（7月）と水域（台湾～琉球列島近海）から推してクロマグロ *T. thynnus* の仔魚と考えられる。同報告で、コシナガをクロマグロの仔魚と識別する特徴として挙げている体背縁の黒色素胞分布パターンの相違は、クロマグロ仔魚の色素形成の個体変異（西川，1985）と推察される。

CHAYAKUL and CHAMCHANG (1988) が報告した仔魚の大きさに比べ、本報告の標本は若干小さいが、ほぼ同一の発生段階と考えられ、黒色素胞の形成状況は一致する傾向がみられた。ただし、上顎先端への黒色素胞発現が、CHAYAKUL and CHAMCHANG (1988) では、体長 6.1 mm であるとしているのに対して、本標本では、より小さい体長で発現していた（表 3）。

本研究の標本および CHAYAKUL and CHAMCHANG (1988) の記載した標本において、外部形態の顕著な特徴として、第 1 背鰭の発達および同部位への黒色素胞の発現が他のまぐろ類仔魚に比べて早いことおよび前脳部に黒色素胞が発現することが指摘される。他のまぐろ類仔魚で第 1 背鰭に黒色素胞が発現する平均的体長は 7 mm 前後である（上柳，1969；西川，1985）のに対して、コシナガでは体長 5 mm 程度で既に発現している（表 3）。なお、第 1 背鰭では黒色素胞形成が早いだけでなく棘の分化・発達も同一の体長の他のまぐろ類仔魚に比較して進んでいる傾向がある。また、他のまぐろ類仔魚では、体長 10 mm 前後でないと前脳部に黒色素胞が発現しない（矢部ほか，1966；上柳，1964）が、コシナガでは体長 3 mm 台から既に発現している。このように、同一の体長の他のまぐろ類に比較して、コシナガでは全体的に发育段階が進んでいる特徴は、コシナガ同様に小型で、沿岸域に局限した分布を持つタイセイヨウマグロでも明らかにされており（MAR JUAREZ, 1972）、コシナガやタイセイヨウマグロ等まぐろ類のなかでは小型に属する種類で共通的に認められることは興味深い。このような現象が生ずる理由については明らかでないが、生息環境（熱帯水域）もその要因の一つかと思われる。

ところで、まぐろ類仔魚の種識別をする際、前脳部と尾部腹縁に発現する黒色素胞の特徴において、コシナガ仔魚とカツオ仔魚とは類似しており、両種の識別の問題が起り得ると思われる。そこで、本研究の標本と同じくオーストラリア西側水域で採集されたカツオ仔魚 242 個体を用いて、外部形態を詳しく観察し両者を比較した。その結果、①コシナガでは体長 5 mm 前後で第 1 背鰭に黒色素胞が出現するのに対してカツオでは体長 7 mm 程度以上にならないとこの部位に出現しない（表 5）こと、②コシナガは体長 5 mm 前後では下顎先端部に黒色素胞が発現しないのに対してカツオでは体長 3 mm 程度から明瞭な黒色素胞が発現する（表 5）こと、③カツオの仔魚は尾柄部の背縁に微小な黒色素胞が発現する例が観察されており（上柳，1964）、今回も全調査個体の約 14% でこの部位に認められた（表 6）が、コシナガではそのような例はみられていないこと、④体長 3～4 mm のカツオの仔魚の尾部腹縁（尾柄部近辺）の黒色素胞は点状ではなく線状に発現することが多いこと、⑤カツオでは尾部腹縁に出現する黒色素胞数は 1 個の場合が多く（表 6）、2 個の場合でも星状形をした大きな 1 個＋微小色素 1 個であること、⑥尾鰭上の黒色素胞はカツオでは 1 個の場合が多い（表 6）が、コシナガではこの部位に色素胞が発現しないことが多い（表 4）、ことで相違する。また、カツオは頭頂部から吻にかけての頭部背面外郭は直線的で吻が鋭く尖っているのに対して、コシナガでは頭部背面外郭は緩やかな弧状を呈し相対的に吻が短く、吻端は吃立して角張っている。以上の諸特徴を考慮することによって体長 5 mm 程度以下の仔魚についても両種を明瞭に識別出来ることが確認された。

なお、分布の項でも述べたように、本種の仔魚は極く沿岸水域から出現するので、このような生態的知見も同定の際に参考となろう。

Table 5. Presence of melanophores on forebrain, upper jaw, lower jaw, and 1st dorsal fin in the larvae of *Katsuwonus pelamis*.

Size range (SL mm)	Forebrain pigment		Upper jaw pigment		Lower jaw pigment		1st dorsal fin pigment	
	Present	Absent	Present	Absent	Present	Absent	Present	Absent
3.00—3.24	6	0	0	6	6	0	0	6
3.25—3.49	6	0	0	6	6	0	0	6
3.50—3.74	11	0	0	11	11	0	0	11
3.75—3.99	16	0	0	16	16	0	0	16
4.00—4.24	21	0	0	21	21	0	0	21
4.25—4.49	21	0	0	21	21	0	0	21
4.50—4.74	23	0	0	23	23	0	0	23
4.75—4.99	40	0	3	37	40	0	0	40
5.00—5.24	25	0	2	23	25	0	0	25
5.25—5.49	18	0	3	15	18	0	0	18
5.50—5.74	12	0	3	9	12	0	0	12
5.75—5.99	10	0	5	5	10	0	0	10
6.00—6.24	7	0	5	2	7	0	0	7
6.25—6.49	10	0	7	3	10	0	2	8
6.50—6.74	5	0	5	0	5	0	2	3
6.75—6.99	4	0	4	0	4	0	2	2
7.00—7.24	3	0	3	0	3	0	3	0
7.25—7.49	1	0	1	0	1	0	1	0
7.50—7.74	2	0	2	0	2	0	2	0
7.75—7.99	—	—	—	—	—	—	—	—
8.00—8.24	—	—	—	—	—	—	—	—
8.25—8.49	—	—	—	—	—	—	—	—
8.50—8.74	—	—	—	—	—	—	—	—
8.75—8.99	1	0	1	0	1	0	1	0
9.00—9.24	1	0	1	0	1	0	1	0

— no sample

Table 6. Frequency of number of melanophores on ventral edge of tail, dorsal edge of tail, and on caudal fin in the larvae of *K. pelamis*. Numerals in parentheses indicate the percentage of occurrence.

Size range (SL mm)	Ventral edge of tail		Dorsal edge of tail		Caudal fin		
	1 pigment	2 pigments	No pigment	1 pigment	No pigment	1 pigment	2 pigments
3.00—7.74	160 (66)	82 (34)	209 (86)	33 (14)	27 (11)	211 (87)	4 (2)

インドー太平洋産マグロ属魚類仔魚の種の査定基準

コシナガの幼期の形態が明らかになったことにより、インドー太平洋に分布するマグロ属6種すべての後期仔魚期が判明した。そこで本論の結果および既往の研究結果(MATSUMOTO, 1958, 1962; 矢部ほか, 1966; 上柳, 1964, 1969; 西川, 1985; CHAYAKUL and CHAMCHANG, 1988)を基にして、体長約8mm以下の後期仔魚期の個体に適用できる外部形態の特徴に基づいた検索基準を作成した。なお、この基準は体表に広く色素が発達し始める稚魚期には必ずしも適用できないので注意を要する。

- 1a 尾部に黒色素胞が出現する
- 2a 頭部の前脳部に黒色素胞が出現する。尾部の腹縁に沿って1～3個の黒色素胞が出現する。少なくとも体長7mm以下では下顎の先端に黒色素胞が出現しない。体長5mm以上では第1背鰭に黒色素胞が出現する ……………コシナガ *Thunnus tonggol*
- 2b 前脳部に黒色素胞が出現しない
- 3a 尾部の黒色素胞は腹縁のみに1～2個出現する。黒色素胞は極めて小さい。第1背鰭に黒色素胞が出現するのは体長5mm以上である。下顎の先端に明瞭な黒色素胞が出現する ……………メバチ *T. obesus*
- 3b 尾部の黒色素胞は背縁と腹縁に出現する
- 4a 尾部の黒色素胞は背縁に1～4個(1個の場合が多い)、腹縁に1～4個(2個以下の場合が多い)出現する。尾部に出現する黒色素胞は小さい。尾鰭上に数個の黒色素胞が出現することが多い。第1背鰭に黒色素胞が出現するのは体長6mm以上である。仔魚が出現する水域はオーストラリア北西水域である……………ミナミマグロ *T. maccoyii*
- 1b 尾部の黒色素胞は背縁に1～4個(2個の場合が多い)、腹縁に1～5個(2個の場合が多い)出現する。尾部の黒色素胞は比較的大きくて明瞭である。尾鰭上には黒色素胞が出現しないか、出現する場合は1個である。第1背鰭に黒色素胞が出現するのは体長6mm以上である。仔魚の出現する水域は西部北太平洋である……………クロマグロ *T. thynnus*
- 1b 尾部に黒色素胞が出現しない
- 5a 下顎先端に黒色素胞が出現する(体長4.5mm以上)。頭部の側面観として眼の中心部は吻端よりも高い位置にある。体長6mm以上では第1背鰭に黒色素胞が出現する……………キハダ *T. albacares*
- 5b 下顎先端に黒色素胞が出現しない。眼の中心部は吻端とほぼ同一水準にある。体長7mm以上では第1背鰭に黒色素胞が出現する……………ピンナガ *T. alalunga*

要 約

オーストラリア西側沿岸水域およびタイ湾において採集されたコシナガの仔魚の形態変化を記載した。本種の仔魚は前脳部に黒色素胞が発現すること、尾部の腹縁に1～3個の黒色素胞があること、第1背鰭には体長5mmで黒色素胞が発現すること、少なくとも体長5.76mm以下では下顎先端部には黒

色素胞がないこと等の特徴を有し、これらの特徴によってまぐろ類の他種の仔魚と識別できる。外部形態で最も混同されやすいと思われるカツオの仔魚とは、第1背鰭への黒色素胞の発現の遅速、下顎先端部の黒色素胞の有無、尾部の黒色素胞の分布状態の相違によって明瞭に識別可能である。本種の仔魚の形態的特徴として、同一体長のまぐろ類の他の大型種の仔魚に比較して、第1背鰭への色素形成や鰭条形成においてより発育段階が進んでいる傾向が認められた。仔魚の採集結果から本種仔魚の分布域は沿岸部の陸棚水域であり、主産卵期はタイ湾では1～4月、オーストラリア北西水域では南半球の初夏であると推察された。コシナガの幼期が判明したことによってインド-太平洋産まぐろ類6種全ての仔魚期が明確になったので、種の査定のための基準を作成した。

文 献

- CHAYAKUL, R. and C. CHAMCHANG 1988 : Description and identification of longtail tuna larvae, *Thunnus tonggol* (BLEEKER) in the Gulf of Thailand. Rep. Work-shop on small tuna, seerfish and billfishes in the Indian Ocean. IPTP/87/GEN/13 : 71-79.
- COLLETTE, B. B. and C. E. NAUEN 1983 : FAO Species Catalogue Vol. 2. Scombrids of the world. FAO Fish. Synop., 2 (125) : 1-137.
- COLLETTE, B. B., T. POTTHOFF, W. J. RICHARDS, S. UEYANAGI, J. L. RUSSO and Y. NISHIKAWA 1983 : Scombroidei: Development and relationships, p. 591-620. In: Ontogeny and Systematics of Fishes. *Ame. Soc. Ichthyol. Herpetol. Special No. 1.*
- FAO 1987 : FAO Yearbook 1987. Fishery Statistics Vol. 64, 490 pp.
- MAR JUAREZ 1972 : Las formas larvarias del *Thunnus atlanticus*. *Mar y Pesca* (78) : 26-29.
- MATSUMOTO, W. M. 1958 : Description and distribution of larvae of four species of tuna in central Pacific waters. *U. S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.* (58) : 31-72.
- 1959 : Description of *Euthynnus* and *Auxis* larvae from the Pacific and Atlantic oceans and adjacent seas. Dana Rep. Carlsburg Fund. (50), 34 pp.
- 1962 : Identification of larvae of four species of tuna from the Indo-Pacific region 1. Dana Rep. Carlsburg Fund. (55), 16 pp.
- MATSUMOTO, W. M., E. H. AHLSTOM S. JONES, W. L. KLAWE, W. J. RICHARDS and S. UEYANAGI 1972 : On the clarification of larval tuna identification particularly in the genus *Thunnus*. *Fish Bull. U. S.*, 70 (1) : 1-12.
- 中村 泉 1969 : 若狭湾で大量に漁獲されたコシナガについて。魚雑 15 (4) : 160-161。
- 西川康夫 1985 : 黒色素胞の分布型によるマグロ属3種の仔魚の識別。遠洋水研報 (22) : 119-130。
- NISHIKAWA, Y. 1988 : Larval morphology of striped bonito, *Sarda orientalis*, with comments on distinction from kawakawa, *Euthynnus affinis*. *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.*, (25) : 63-176.
- 水産庁研究部 1972 : 昭和45年度開洋丸調査航海報告書。—ニュージーランド沖—, 292 pp, 水産庁。
- 1990 : 昭和63年度調査船照洋丸報告書。オーストラリア西岸沖合海域におけるミナミマグロ幼魚分布調査, 125 pp, 水産庁。
- 上柳昭治 1964 : マグロ・カジキ類幼期の識別方法 (II)。マグロ漁業研究協議会資料, 16 pp, 南海区水産研究所。

- 1969：インド・太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布。一ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討一，遠洋水研報（2）：177-256。
- 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，日水誌 20（12）：1054-1059。
- 矢部 博・上柳昭治・渡辺久也 1966：クロマグロの初期生態及びミナミマグロの仔魚について。南海水研報（23）：95-129。
- YESAKI, M. 1987：Synopsis of biological data on longtail tuna, *Thunnus tonggol*. FAO IPTP/87/WP/16, 56 pp.