

日本海におけるクロマグロ後期仔魚の出現

沖 山 宗 雄

Occurrence of the Postlarvae of Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*, in the Japan Sea

MUNEO OKIYAMA

Abstract

On August 18-19th, 1972, three postlarval specimens referable to *T. thynnus* were collected from the waters off Niigata (Fig. 1). From their small size (5.91-9.00 mm in SL) and locality of capture, they were considered to be spawned within the Japan Sea. Perhaps, this represents the first record of possible spawning as well as larval collection of the bluefin tuna in the Japan Sea. Present case is quite unique in that larval occurrence is almost one month late for the previous records in the Pacific (almost exclusively restricted to May and June). It is supposed that sea condition in 1972, which was characterized by the predominance of the unusual organisms of warm water origin, was most responsible for the successful spawning of this oceanic fish. Finally, it is concluded that such is a very rare phenomenon, and probably makes no significant contribution to the stock of this fish.

I. 緒 言

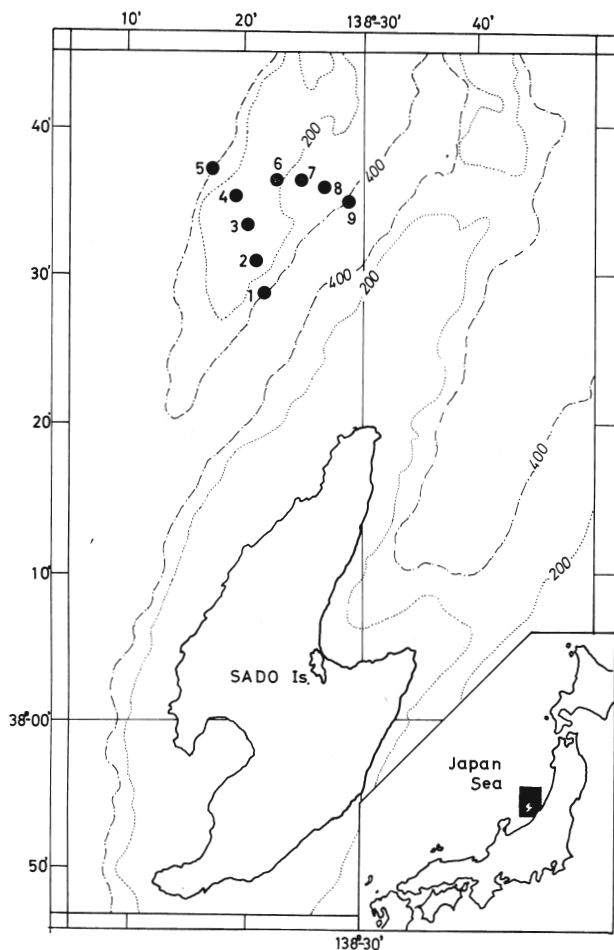
クロマグロ *Thunnus thynnus* L. は日本海沿岸域における重要な漁獲物であるが、生活史の一時期に日本海へ来遊する典型的な他生的群集と考えられている(岡地, 1963)。これまで本種が日本海において産卵をおこなう可能性を指摘した報告もあるが(川名, 1935; 永田, 1957), それらは大型魚における発達した卵巣の存在を根拠としたものであつて、未だ産卵が確認された例を知らない。

1972年夏、筆者は日本海佐渡沖合海域の表層における稚魚網採集物からクロマグロと特定される3個体の後期仔魚を発見した。検討の結果、これらは明らかに日本海内に起源を有することが明らかとなつた。この事例は単に日本海におけるクロマグロ仔魚のはじめての出現記録としてばかりでなく、亜熱帯性擬外洋型要素(PARIN, 1971)の産卵生態を考える上でも貴重なものと思われるので、ここに報告する。

II. 資料と方法

クロマグロ仔魚が採集された MZ・72 R2 Cruise は1972年8月18日-21日に実施され、

その主目的は放射能分析用に多量の動物プランクトンを採集することにあつた。このため採集は口径130cm（網目XX13）の稚魚網による夜間表層曳に限られ、採集時間は18日19時56分から19日05時25分の間へのべ8時間10分を要した。この間の採集点は第1図に示した9点に及ぶが一部の大型稚魚を除き、すべての採集物は同一瓶中で固定保存されたために採集地点および時刻に関する詳細な情報は利用できない。クロマグロ仔魚の同定は上柳・渡辺(1964), 矢部・他(1966), 上柳(1966), MATSUMOTO *et. al.* (1972) によつた。



第1図 MZ72-R2 航海における採集地点
Fig.1 Distribution of the sampling stations for MZ 72-R2 Cruise.

Ⅲ. 結 果

1. クロマグロ後期仔魚の同定

全採集物中から選別された仔稚魚の査定結果は第1表のとおりである。このうちクロマグロと同定された3個体の後期仔魚の測定値は第2表にまとめてある。

この同定の根拠となつたのは：

- (a) 全個体の前脳部、峽部および肛門直前に黒色素胞がなく、体側背・腹面には黒色素胞がある。

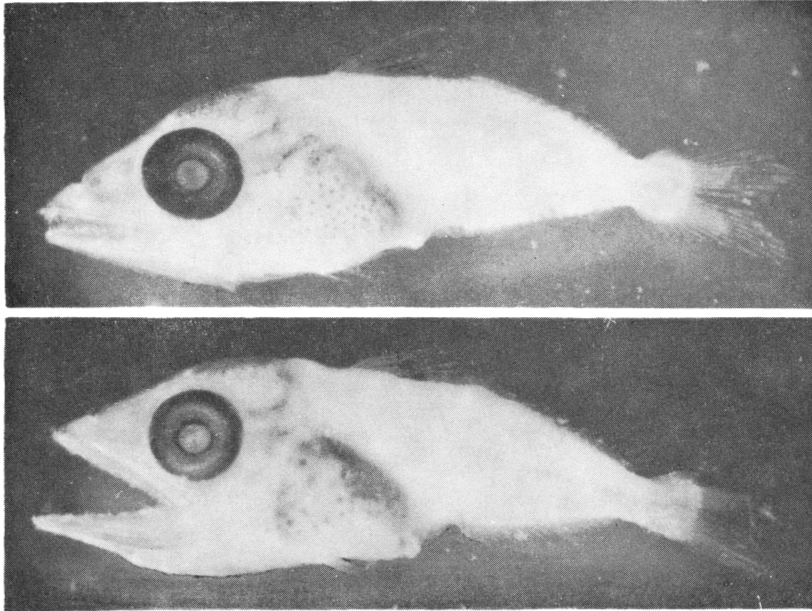
第1表 1972年8月, MZ 72-R2 航海で採集された仔稚魚類
Table 1 Summary of the larvae and juveniles of fishes collected
 in MZ 72-R2 Cruise, 18-19, Aug. 1972

Scientific name	Number of specimens collected	Size range, SL
<i>Engraulis japonica</i>	many	5.0-- 26.5mm
<i>Cypselurus opisthopus hiraii</i>	41	8.1-- 95
<i>Cypselurus heterurus doderleini</i>	12	36 -- 81.5
<i>Auxis</i> spp.	25	5.2-- 19.5
<i>Thunnus thynnus</i>	3	5.9 -- 9.0
<i>Coryphaena hippurus</i>	65	7.8--106
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	11	18.5-- 42
<i>Psenopsis anomala</i>	1	7.6
<i>Upeneus bensasi</i>	64	10.1-- 38.5
<i>Shillago japonica</i>	1	10.3
Callionymidae gen. spp.	2	5.3-- 9.1
<i>Omobranchus trossulus</i>	13	19.5-- 49
Labridae gen. sp.	3	5.8-- 9.4
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	4	26 -- 51
<i>Navodon modestus</i>	6	25 -- 46
<i>Rudarius ercodes</i>	8	5.9-- 21
Scorpaenidae gen. sp.	2	10.2-- 10.6
<i>Hypodytes rubripinnis</i>	18	6.1 -- 6.6
<i>Lagocephalus lunaris</i>	1	23
<i>Crossorhombus valde-rostratus</i>	1	11.4
<i>Symphurus orientalis</i> (?)	1	14.2
<i>Paraplagusia japonica</i>	5	8.3-- 13.6
Soleidae gen. spp.	9	4.4 -- 10.8
<i>Bregmaceros</i> sp.	1	11.3

第2表 日本海に出現したクロマグロ後期仔魚3個体の測定値
Table 2 Measurements (mm) of three larval specimens
 of *Thunnus thynnus* collected from the Japan Sea

Specimen	A	B	C
Total length	10.6	8.91	7.03
Standard length	9.00	7.97	5.91
Head length	4.00(44.4)*	3.45(43.3)	2.40(40.6)
Snout length	1.48(16.4)	1.14(14.3)	0.78(13.2)
Eye diameter	1.41(15.7)	1.16(14.6)	0.92(15.6)
Upper jaw length	2.40(26.7)	1.97(26.5)	1.48(25.0)
Body depth (greatest)	2.83(31.4)	2.40(30.1)	1.78(30.1)
Snout to anus distance	5.17(57.4)	4.55(57.1)	2.95(49.9)
Snout to dorsal fin d.	4.37(48.6)	3.63(45.6)	2.58(43.7)
Snout to pelvic fin d.	3.94(43.8)	3.57(44.8)	...
Snout to anal fin d.	5.85(65.0)

*Proportional demensions in per cent of standard length.



第2図 日本海から採集されたクロマグロ後期仔魚 A個体(a) と B個体(b)
Fig. 2 Photograph of the larvae of *Thunnus thynnus* collected from the Japan Sea. Specimen A (below) and B (above).

- (b) 背側の黒色素胞はB個体では離鰭直前に、C個体では第2背鰭の第3～4条の位置に各1個づつ発現している。腹側の黒色素胞は背側のものより後方に2～4個観察される。
- (c) 赤色々素胞がよく保存されていたB個体においては赤色斑点が背鰭末端部に2個、尾部体側正中線上に3個、尾鰭基底後半部に6個認められる。

また、これまでの情報から判断して、マグロ類 — *Thunnus* — の中では日本海内において産卵の可能性があるのは、クロマグロのみと考えられること（川名，1935；永田，1957；沖山，印刷中）は、この同定結果を支えるものである。

なお、A個体の大きさは上柳・渡辺（1964）の検索表の適用の範囲を越えているが、上掲の諸条件および本種仔稚魚の記載（矢部・他，1966）との符合からクロマグロと見なした。

2. クロマグロ後期仔魚の起源水域

浮遊期仔稚魚の海流による輸送の問題を評価するための手続きとして、今回のクロマグロについて、仔稚魚期の成長速度および、該当海域における海流の平均的流速とから輸送距離の試算をおこなった。

クロマグロにおいては、仔稚魚期の初期成長に関して利用しうる資料がないので、近年人工飼育が成功した近縁種キハダで得られた結果（原田・他，1971）で代用することにして、B、C個体について水温26～29°Cの条件下における産卵時からの経過日数を推定すると次のようになる。*

B個体（8.9mm）：20.5日〔1.5日（卵期）+19日（仔魚期）〕

*原田（談）によると、ここに引用した飼育結果は満足すべきものでなく、条件が整えば更により成長が期待されるという。最近、ソーダガツオ類を大型水槽内で飼育した場合は、ふ化後約15日で全長5～6cmに達するという驚異的な成長が得られている（原田・他，1973 a, b）。これらの情報から判断すると、ふ化後の経過日数はこの推定より短縮される可能性がよい。

C個体 (7.0mm) : 15.5日 [1.5日 (卵期) +14日 (仔魚期)]

一方, 対馬暖流主流域の平均的流速を1ノット前後 (海洋の辞典, 1960) と見積ると, 輸送距離はそれぞれB個体で約912km, C個体で約690kmとなる. 今回の採集地点から対馬までの距離がほぼ 1000km あり, この試算がかなりの安全性を見込んだものであることを合せ考えると, これらクロマグロ後期仔魚は1972年8月はじめに, 日本海内でおこなわれた産卵に起源を有することはほとんど疑う余地がない.

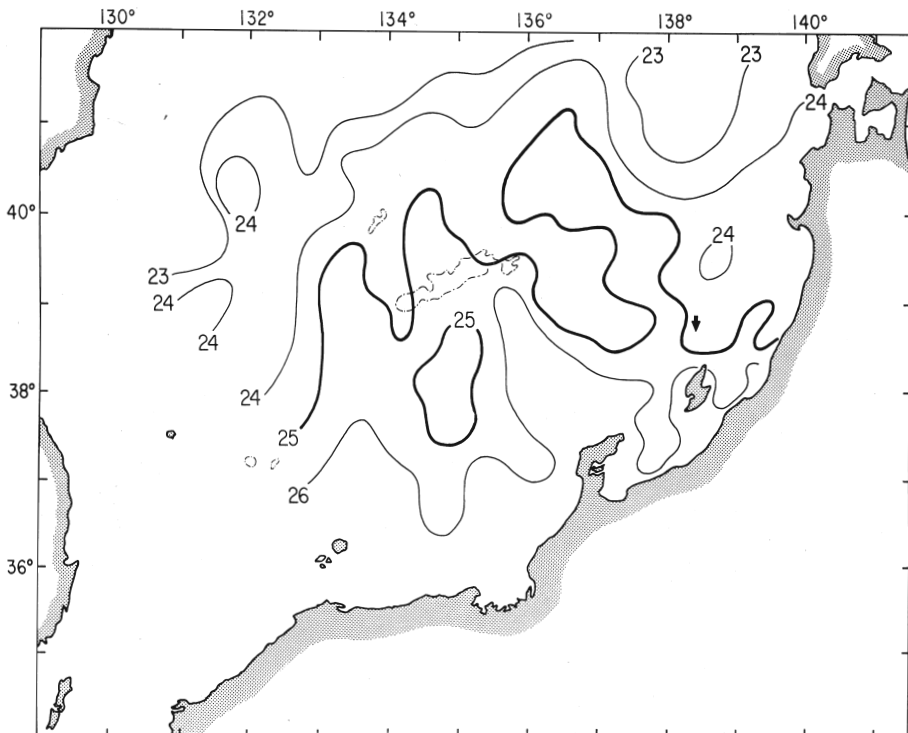
第3図は, 先に産卵時期と推定した8月上旬の日本海における表面水温の分布を示したもので, 産卵と, ひき続く卵・仔魚期の生活が, 少なくとも表面水温25°C以上の海域において経過したことを示している.

ところで, 日本海においてクロマグロ大型魚の出現が集中するといわれる5~6月について (岡地, 1963), 1972年の性状を知るために, 富山湾で定置網に乗網した魚体組成の1例を第4図に示してみた. 本種の生物学的最小形が体重で60~80kg (中村, 1965) とすれば, 1972年の日本海来遊群においては再生産能力を有した個体は必ずしも多量であつたとは思われない.

3. その他の仔稚魚相

第1表にまとめた仔稚魚は, 新潟近海における分布状態の特徴から次のような類別が可能である.

(a) 日本海未記録種: クロマグロ



第3図 1972年8月上旬の日本海の表面水温 (°C)

矢印は今回の採集地点を示す

Fig. 3 Surface water temperature (°C) of the Japan Sea in the first part of August, 1972. Arrow indicates the locality of the present materials.

- (b) 北部日本海未記録種：アズマガレイ(?)
- (c) 新潟近海への出現が稀な種類：コウベダルマガレイ。
- (d) 新潟近海における分布が例年より高密度であつたと思われる種類：ソーダガツオ類，シイラ，ハオコゼ。
- (e) 平年並と思われる種類：その他。

このうち、アズマガレイ(?)については種の同定に疑義が残されている。同属種は本邦では黒潮勢力のつよい南太平洋の深海底から2種が知られているが(落合, 1965), いずれも日本海未記録種である。筆者の知る限りでは、わが国においては本属の仔稚魚が査定された記録はない。しかし筆者は、1964年10月3日島根県沖合表層で採集した全長11.9mmの1個体をアズマガレイ属と同定したことがあり、それは今回のアズマガレイ(?)と同一種と考えられるものであつた。* いずれにせよ、日本海、とくに北部海域への出現は極めて稀な事例と思われる。

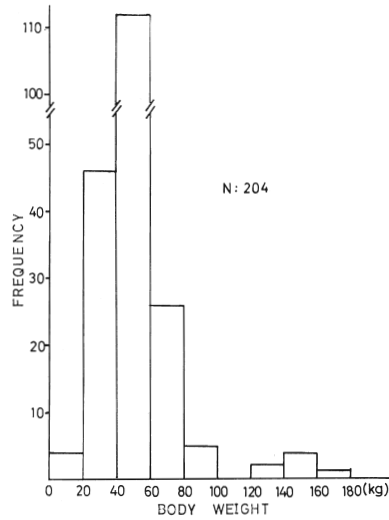
dグループの中では内田・道津(1958), 児島(1966)などから判断して、シイラの卓越が特に顕著なようである。

このように、特定海域における小採集の資料にすぎないとはいうものの、これらの仔稚魚相の特徴から、1972年8月頃の日本海においては例年よりも暖流系要素が豊富であつたのではないかと推定される。

IV. 考 察

既往の業績(矢部・他, 1966; 森, 1970; CHEN and TAN, 1973)によると、北西太平洋におけるクロマグロ仔魚の分布域は、北緯35度以南の日本南海から台湾東海にかけての黒潮流域・反流域に限定されており(第5図)、出現の時期もほぼ5—6月に限られている。そして日本近海における出現はすべて6月に記録されたものである。

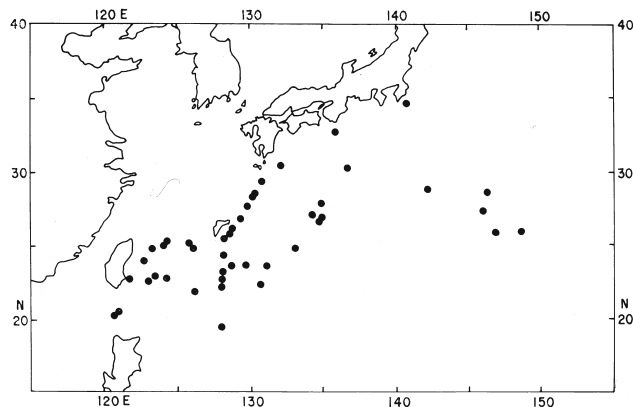
日本海でのクロマグロ仔魚の採集は今回が最初であるが、これまでに長年にわたつて密度の高い稚魚調査がおこなわれてきている点から考えると、日本海での出現は希有な現象に属すると思われるべきであろう。さらに、仔魚の採集時期が8月中旬であつて、日本近海の出現時期に関するこれまでの知見と1カ月以上もかけ離れている点も注目される。このように、今回の採集例は地理的にも時期的にも特異な現象というべきであるが、つぎにクロマグロの産卵生態および海況条件などと関連させながら、この現象の意義について若干の考察を加えてみたい。



第4図 1972年の漁期間(5月24日—7月4日)に富山県氷見地方の定置網で漁獲されたクロマグロの体重組成

Fig. 4 Body weight composition of the bluefin tuna caught by the set nets in the vicinity of Himi, Toyama Pref., during the fishing season from May 24th to July 4th, 1972.

*日本海産2個体のアズマガレイ(?)稚魚の計数形質は D: 84—87, A: 70—73, C: 12, V4, VN: 47 (1個体)であつて、本邦産2種(アズマガレイ *Symphurus orientalis* およびヒモウシノシタ *S. strictus*)の形態的特徴(OCHIAI, 1963)と合致しない点が多いが、やや前者に近い。



第5図 太平洋におけるクロマグロ仔魚の分布
 黒丸が出現地点を示す(矢部・他, 1966を一部改変).
 Fig. 5 Distribution of larvae of *Thunnus thynnus* in the Pacific.
 Closed circle indicates the positive station.
 (After YABE, et al., 1966, slightly modified).

まず、基本的には、マグロ類にとって産卵の縁辺部海域にあたる日本海においては、仔稚魚の出現が量的にも、時期的にも著るしい変動を示すであろうこと(森, 1970)は当然予測されることであり、ことに、外洋性要素が貧困な日本海においては(沖山, 印刷中)この傾向はより強められる可能性があることに留意する必要がある。

第3表から太平洋の表層におけるクロマグロ仔魚の出現は5—6月に集中し、出現の限界は表面水温24°C付近にあり(矢部・他, 1966)、しかも24°C以上の海域のより高温域における採集量がやや大きい傾向があることは明らかである。これに関連して1972年の日本海における表面水温の推移をみると(日本海々洋調査技術連絡会, 1972)、西部海域における6月の水温は16—21°Cの範囲にあつて、24°C以上への昇温は8月以降となつている。

しかし、興味深いことに、水温24°C以上の条件が形成された8月が、先に推定した今回のクロマグロの発生時点にうまく合致している。この事実は本種の大型魚が来遊する5月から7月

第3表 太平洋の表層におけるクロマグロ仔魚の月別水温帯別の出現状況
 (矢部・他, 1966より作成).

Table 3 Occurrence of the larval specimens of *T. thynnus* in the surface of the Pacific Ocean at simultaneous temperature by month (Compiled from YABE, et al., 1966).

Surface temperature	May			June			July*		
	A	B	A/B**	A	B	A/B	A	B	A/B
24(°C)	3	1	3	24	3	8			
25	1	1	1	109	6	18.1			
26	125	9	13.9	121	10	12.1			
27	128	6	21.3	164	21	7.8	1	1	1
28				225	5	45.0			

* Date of this collection was July, 1st, 1963.

**A, numbers of specimens; B, numbers of positive hauls.

初めにかけての日本海には(岡地, 1963), 通常, 産卵適水温帯が広く発達していないことが, 先に指摘した産卵時期のずれをもたらし, ひいては産卵そのものを抑制する大きな原因となっていることを示唆しているように思われる. すなわち, 日本海へ来遊する成熟個体は, 何等かの形で低水温の影響を受けるものとみてよく, 早期に加入した個体ほどその影響が大きいものと考えられる. これらの結果は, (1)産卵が完全に抑制されるもの. (2)産卵はおこなわれても未授精に終るか, たとえ授精してもその後の発生が進まないもの(狭義の無効産卵), および(3)少なくとも仔魚段階までは正常な発達をするもの(狭義の有効産卵)など様々のケースが予測されるが, (1)ないし(2)の段階で終る場合が圧倒的に多いに相違ない.

結局, 日本海において(3)の有効な産卵がおこなわれるためには, 例年7月前半までに終了する大型魚の添加(渡辺, 未発表)が7月末頃まで継続するか, あるいは, 一旦, 抑制された生殖腺の成熟をもたらす条件が日本海内に生ずることなどが最低限必要となろうが, 1972年の場合, このいずれの条件が存在したか明らかでない. しかし, 先に指摘したような暖流系要素の優勢は, 同年の漁況全般を特徴づけた現象で, 「異常漁況」に帰せられる性格を有していた(日本海区水研・他, 1972)ことを注目すべきである. この異常漁況を示す1例として, 1972年秋季に北海道日本海側において珍らしくクロマグロ当才魚(体長201—314mm)の採捕があつたことは(大宅, 1972), 今回のクロマグロ仔魚の出現と符合し, これら当才魚が日本海内に起源を有する可能性もあり, 非常に興味深い.

以上の論義から, 日本海におけるクロマグロの産卵, 仔稚魚の出現は, 縁辺部域における極めて稀な事象であり, この産卵の資源に対する貢献はほとんど無視できる程度のものであることは明らかである, しかしながら, 今回の事例は暖海系外洋性要素—クロマグロについては亜熱帯性擬外洋型要素(PARIN, 1971)—の日本海における適応のあり方という観点からは, 非常に貴重なものであることは相違なく, 今後の注意深い資料の蓄積がのぞまれる.

おわりに, 貴重な標本を提供された日本海区水産研究所小牧勇蔵博士, および採集にご努力された八幡徳治船長はじめ, みずほ丸乗組員の方々に厚くお礼申し上げる. 本文のご校閲をいただいた遠洋水産研究所浮魚資源部長上柳昭治博士, および日本海区水産研究所資源部長上村忠夫氏, また, 本文の取りまとめにあたって助言していただいた日本海区水産研究所, 岡地伊佐雄, 渡辺和春の両室長に心からの謝意を表す.

引 用 文 献

- CHEN, S. and T. TAN (1973). A preliminary report on occurrence of tuna larvae in water adjacent to Taiwan and South China Sea. *Rept. Inst. Fish. Biol. Min. Econ. Aff. Nat. Taiwan Univ.*, 3 (1) : 158—172.
- 原田輝雄・他(1971). キハダの人工ふ化と仔魚飼育について. 近大農学部紀要, (4) : 145—151, 1 pl.
- (1973 a). ヒラソウダの人工ふ化と仔魚飼育について. 同誌, (6) : 109—112, 2 pls.
- (1973 b). マルソウダの人工ふ化と仔魚飼育について. 同誌, (6) : 113—116, 2 pls.
- 海洋の辞典(1960). 対馬暖流の項, 東京堂.
- 川名 武(1935). 鮪は日本海で産卵す. 水研誌, 30 (6) : 8—10
- 児島俊平(1966). シイラの漁業生物学的研究. 108頁.
- MATSUMOTO, W. M., et al. (1972). On the clarification of larval tuna identification particularly in the genus *Thunnus*. *Fish. Bull.*, 70 (1) : 1—12.

- 森慶一郎 (1970). 日本近海におけるマグロ類, とくにキハダ (*Thunnus albacares*) の産卵についての一考察. 遠水研報告, (3): 215—228.
- 永田俊一 (1957). 熊登半島沿岸に來遊するクロマグロについて. ていち, (11): 39—47.
- 中村広司 (1965). 世界のマグロ資源 I—種類, 分布と洄游, 繁殖と成長—水産研究叢書, 10—1.
- 日本海々洋調査技術連絡会 (1972). 昭和47年の日本海の海況について. 連絡ニュース, (258): 2—4.
- 日本海区水研・他 (1972). 1972年異常漁況について. 3 pp. (謄写刷).
- 岡地伊佐雄 (1963). 漁獲統計からみた日本海産魚族の分布構造 II. 日本海におけるマグロの洄游. 日本水研報告, (11): 9—21.
- 沖山宗雄 (印刷中). 対馬暖流の海洋構造. (3)日本海々域の生物学的特性. 水産学シリーズ5.
- OCHIAI, A., (1963). *Soleina-Fauna Japonica*. Biogeog. Soc. Japan, Tokyo, 114 pp.
- 落合 明 (1965). 新日本動物図鑑(下) [かかれい目・うしのした亜目・うしのした科の項]. 北隆館. 東京, 763頁.
- 大宅伊佐人 (1972). 美国沿岸で漁獲された当歳クロマグロについて. 北水試月報, 29 (12): 26.
- PARIN, N. V. (1971). 太平洋の魚類 [外洋のサバ亜目の項]. 丸善, 東京, 237頁.
- 上柳昭治, 渡辺久也 (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: 1—16.
- 上柳昭治 (1966). マグロ類仔魚の赤色々素とその仔魚同定上の効用について. 南水研報告, (24): 41—48.
- 内田恵太郎・道津喜衛 (1958). 対馬暖流水域の表層に現われる魚卵・稚魚概説. 対馬暖流開發調査報告書. 第2輯 (プランクトン): 3—65.
- 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. 南水研報告, (23): 95—129.