

長崎県樺島のいわゆる“カラスミボラ”について

〔附〕ボラ科魚類の腸型

堀 田 秀 之

(東北海区水産研究所)

On the mature mugilid fish from Kabashima, Nagasaki Pref., Japan,
with additional notes on the intestinal convolution of *Mugilidae*

Hideyuki Hotta

(Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory)

は し が き

長崎県樺島村は長崎市の西南、野母半島尖端部の南側にあり周囲約8 kmで、その高さは最高地点で海拔126 mにすぎない小島である(第1図)。この樺島村では、例年春・秋両季の土用を中心とし、前後1週間を含む約1ヶ月間を漁期として、岸寄りに群泳してくるボラ群をボラ網と称する1種の敷網によつて漁獲しているが、特に秋季(10月~11月)のものからは珍味“カラスミ”を製造している。したがつてこの地方ではこのボラのことを“カラスミボラ”^{*}と呼んでいる。筆者は1951年秋以来このボラについて調査する機会を得たので、その中軸骨格の形態について吟味し、その漁獲状況について検討した。

本文に入るに先立ち多大の御配慮をいただいた本所長木村博士、徳島水試本田場長並びに種々御指導・御校閲をたまわり、文献について御教示くださつた東海区水研阿部宗明博士に厚く御礼申しあげる。本調査に特別協力してくださつた長崎県西彼杵郡樺島村漁業協同組合小川功氏に感謝の意を表す。

中 軸 骨 格 の 形 態

ボラ科魚類は分類をなすのに困難な魚類とされていたが、近年内部形態特に頭蓋骨その他二、三の骨格系によつて明瞭に区別されることが報告された。³⁾ ボラ科魚類の中軸骨格の特徴を頭蓋骨(cranium)・脊梁(vertebral column)についてみると、頭蓋骨背面は平滑で巾広く、鋤骨(vomer)および篩骨(ethmoid)の両骨格は強大で、上耳骨(epiotic)はいちじるしく後方に延長し、その先端は刷毛状を呈す。左右の顛頂骨(parietal)は上後頭骨(supraoccipital)の介在によつて分離し、上後頭骨隆起(supraoccipital crest)は後方に長く延長してよく発達するが、頭蓋骨よりも低い。楔基骨(basisphenoid)は有つたり無かつたりし、動眼筋室(myodome)の後部は一般に開口する。大孔域(foramen magnum region)は後方に延長し、左右の外後頭骨(exoccipital)は基底後頭骨(basioccipital)の上で合しない。脊椎骨数は標準的に11+13=24

* Von Siebold (1825) が“*Fauna japonica*”に長崎産のものについて、カラスミボラ *Mugil japonicus* Temminck & Schlegel として初めて記載した。田中茂穂博士はこれをマボラと同一であると主張され、その後大島正満博士¹⁾²⁾ は台湾産のカラスミボラと長崎産のものは同種であつて、マボラと異なるものとされた。長崎県下でこのような大型魚でカラスミを採つている所は、樺島、五島の富江などごく限定された地点のみである点から Siebold が採集して命名したカラスミボラ (*M. japonicus*) は本文のいわゆる“カラスミボラ”と同一のものでないかと思われる。

(尾部棒状骨 *urcstyle* を含む) で、前部の神経棘 (*neural spine*) は側扁されて板状をなす。側突起 (*parapophyses*) はすべての腹椎に発達して側方に突出していること等である。⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾

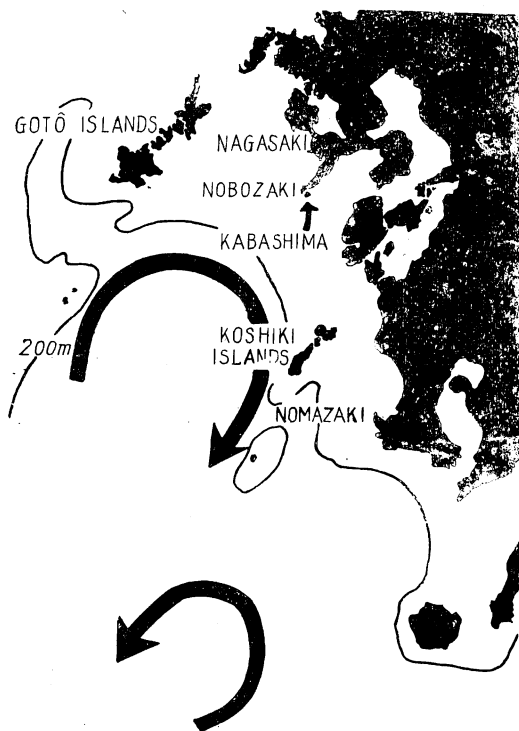


Fig 1. Sketch chart of western Kyūshū.
Situation of Kaba-shima, Nagasaki Pref. and
representing vortex movements of sea currents.

最初の血道弓門 (*haemal arch*) の起る脊椎の位置および頻度は 9(1), 10(6), 11(1) で第 10 番目の脊椎に起るものが多い。腹側後顆突起 (*ventral post-zygapophyses*) の位置は 7(2), 8(2), 9(3), 10(2) である。

これらの中軸骨格の形態はマボラ *M. cephalus* のそれ³⁾⁴⁾⁶⁾ とまったく同一であるので、本種はマボラ* の成熟個体 (高年魚) と考えられる。したがって日本近海のマボラ** から主として“カラスミ”は製造されることになる。

樺島における漁獲状況

樺島における秋季の漁況は第 1 表に示したごとくであるが、これによれば 1 ヶ月余にわたる期間中毎日漁があるのではなくて、断続的に漁があり、また年によつて漁獲量の変動がかなり大きいことがわかる。この地方に来遊してくる魚群は有明海のもの、あるいは北九州沿岸沿いに南下

* 最近 BOESEMAN¹⁰⁾ は SIEBOLD のカラスミボラ *M. japonicus* を再調査の結果これをマボラ *M. cephalus* と同一種であることを報告した。

** 鹿児島笠砂地方のものはマボラ (鹿児島南薩水指所長北山易美氏連絡)、鹿児島、種子ケ島のものは THOMSON¹¹⁾ によつてマボラと同定された。

本種の頭蓋骨の各骨についてみると(図版)、篩骨は強大にして、前方にのび左右 1 対の顕著な篩突起 (*ethmoid process*) を有し鋤骨上を蔽う。鋤骨前部は長く分枝し、歯は無い。前額骨 (*prefrontal*) は強大で鋤骨・篩骨と接し、その中央に嗅神経孔 (*olfactory foramen*) がある。額骨 (*frontal*) は大きくて巾広く、背面平滑である。眼隔域も広く、側縁は楔耳骨 (*sphenotic*) の前縁附近で急に切れ込んでいる。楔耳骨は側方に大きく突出し、その先端は後方に曲る。上後頭骨は顛頂骨の間に介在して大きくその隆起は後方に長く延長し先端は脈叉する。後耳骨 (*opisthotic*) は外後頭骨と翼耳骨 (*pteryotic*) の縫合線上を蔽い、顕著な突起を具える。楔基骨を欠く。副楔骨 (*parasphenoid*) はほぼ直線的で、強大にして腹面中軸に隆起線を形成し、1 小欠刻がある。副楔骨の後部は基底後頭骨を覆う様に背方に隆起する。脳底部 (*basis cranii*) はよく発達し、動眼筋室の後部は閉じている。脊椎骨数は 11+13=24 で第 1~第 4 脊椎の神経棘は側扁され、第 3 のものは他のものに比して狭い。側突起は腹椎骨の全部に発達し、特に第 3 脊椎のものは巾広く最も長い。最初

してきたものとも云われるが、これらの漁況の変動は、魚群の接岸状態によるものであることは明らかで、この接岸は九州西方および西南方海域における海況の影響、¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾すなわち対島暖流の接岸度の大小によつて、これと関係するところの五島～天草～男女群島間海域の右旋環流の勢力やひいては甌列島～宇治群島南西の反流勢力、大隅群島海域の左旋渦動域等の影響により、魚群が樺島・五島・甌島・野間岬等の各地域或は局地に接岸するものと思われる(第1図)。

この漁獲物の雌雄比(第1表)は大体全体として、雄が80～90%を占めて圧倒的に多いが、時期的にみても、概して初漁から終漁にかけて次第に雌の割合が増加している。この頃の魚体組成は第2図に示すように雌は体長(吻～肉質部末端)は40～45cmで、その大部分は45cm以上の大型魚であるのに対して、雄は常に40cm以

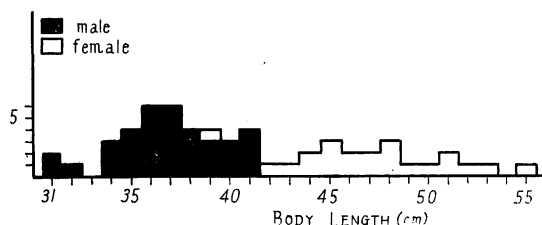


Fig. 2. The histograms of body-length frequencies of mature mullets.

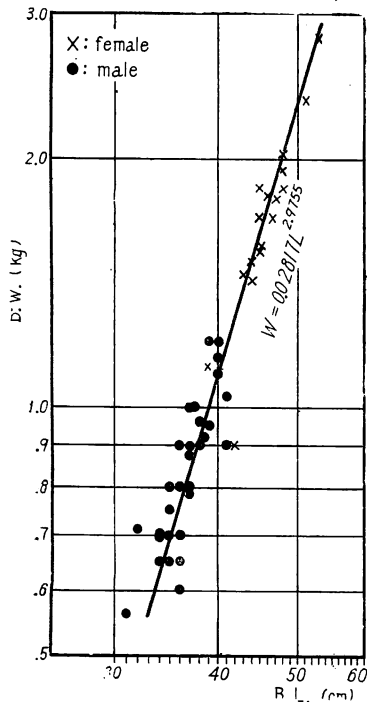


Fig. 3. The relationships of length-weight.

下で、雌に比してはるかに小さい。体長と体重との関係について性別にプロットすると第3図のごとくで、これは次式で表わされる。

$$W = 0.02817 L^{2.9755}$$

W: 体重 g
L: 体長 cm

Table 1. Catch fluctuation and sex-ratio.

year	date	No. of observ.	male	female	female / male + female
'52	Nov. 2	588	561	27	0.046
	10	265	139	126	0.476
	14	185	63	132	0.676
'53	Nov. 10	380	350	30	0.079
'54	Oct. 31	300	227	73	0.243
	4	2800	2542	258	0.092
	Nov. 12	900	695	205	0.228
	18	1504	1116	388	0.258
	20	300	187	113	0.377
	23	32	11	21	0.655
Total		7264	5891	1373	0.189

卵巣重量は平均 350～400gで、その卵径は 0.6～0.85mm*で、生殖腺はかなりよく成熟しているが、未だ放卵するまでには達していない。この程度のは三重県浜島附近でも採集され、1部は産卵されることが知られている¹⁵⁾¹⁶⁾ので、この地方すなわち九州西南沿岸水域においても若干の産卵は行われるものと思われるが、その主なる産卵場はボラの産卵習性¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾から考えて、鹿児島以南の列島線周辺の黒潮流域と推定される。第4図に九州南西水域での稚魚網採集物¹⁸⁾からボラの稚・幼魚の分布を示した。前述した甌列島～宇治群島南西の反流域や大隅群島海域の左旋渦動水域のいわゆる黒潮流域周辺で 10月、11月に全長 2～

* 従来のマボラの卵径測定報告では 0.65～0.75mm,¹⁵⁾ 0.91～1.08mm,¹⁶⁾ 0.848～0.949mm (田口)¹⁵⁾である。

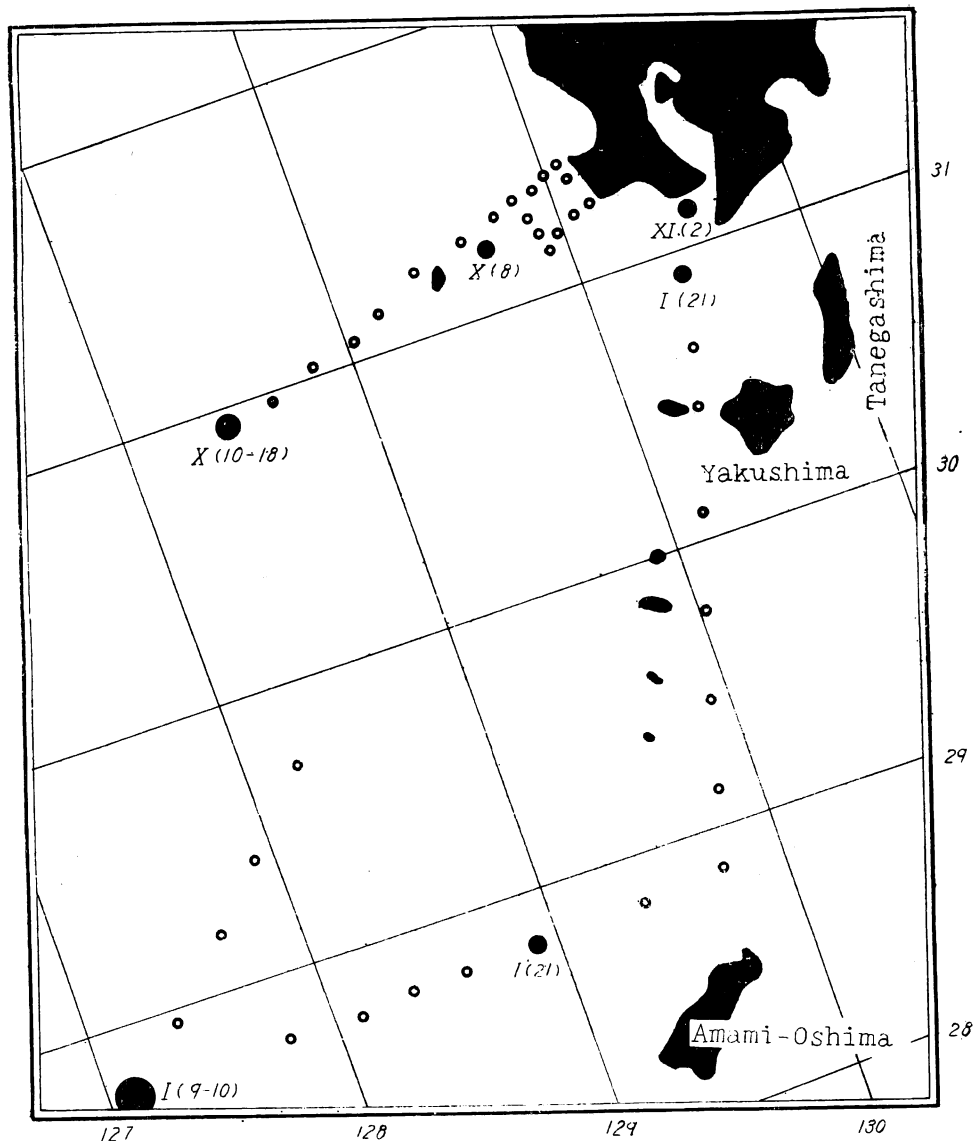


Fig. 4. Distribution of the larvae and the young fish (1954).

- Station of larva-net hauling
- one fish collected
- two fish collected
- seven fish collected

Arabic numeral...month, Roman numeral...range of total length (mm).

Drawn by the data of IMAI and ZEDOKORO (1955).

18 mm のものが4尾、1月には9~21 mm のものが9尾も採集されていることが図からわかる。したがって上述したようなボラの主産卵場の推定も大きな誤はないものと考えられる。

〔附〕 ボラ科魚類の腸型

ボラ科の消化管はその構造上極めておもしろく、胃特に幽門部は非常に厚い壁よりなつて算盤

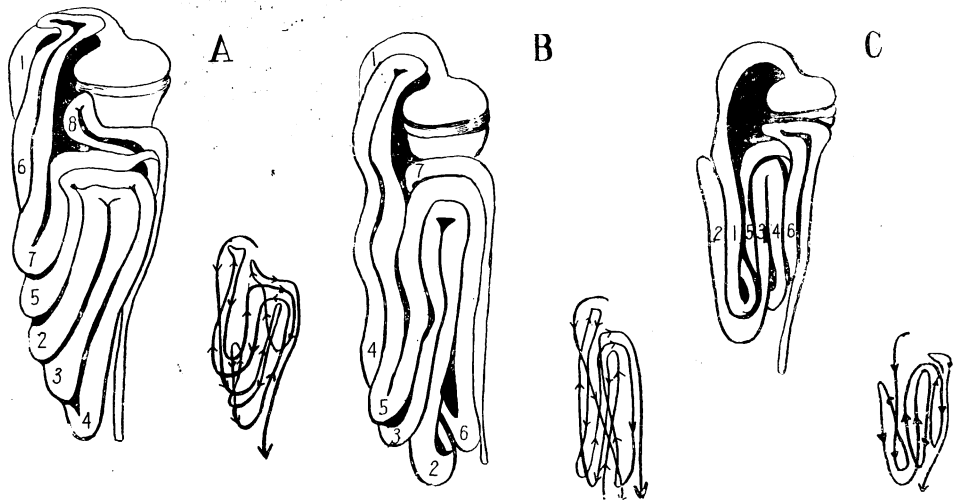


Fig. 5. Intestinal convolution in family Mugilidae (ventral view).

A: *Mugil cephalus*, B: *Liza haematocheila*, C: *L. carinata*

玉状を呈し、いわゆる“ボラの臍”と称されており、また腸の長さは極めて長く、その巻き方も極めて複雑に迂曲する (SUYEHIRO, 1942)。この腸の巻き方 (腸型) は成長および食性の変化に伴って単純なものから複雑な迂曲へと変化することが知られている (江草, 1950)。

近年魚類分類上の比較対照として、腸の形質すなわち腸型等がかなり有効なる形質の一つとなることが、日本産のコイ科魚類 (加福, 1952, '54) および米国のコイ科近似の魚類 (BERNER, 1948) について報ぜられた。したがってボラ科魚類の2属3種すなわちマボラ (*M. cephalus*)、メナダ (*Liza haematocheila*)、セスジボラ (*L. carinata*) について、その腸型にどのような相違があるかについて、腹面からこれを観察した結果、3種の間にそれぞれ顕著な相違を見出すことができた (第5図 A, B, C)。すなわちマボラ (A) が最も整然として、その巻きの回数も最も多くて複雑である。セスジボラ (C) は供試数も極少数なので、正確さはやゝ欠けるけれども、マボラ・メナダ (B) とかなり相違した巻き方を示し、3種の内最も簡略である。

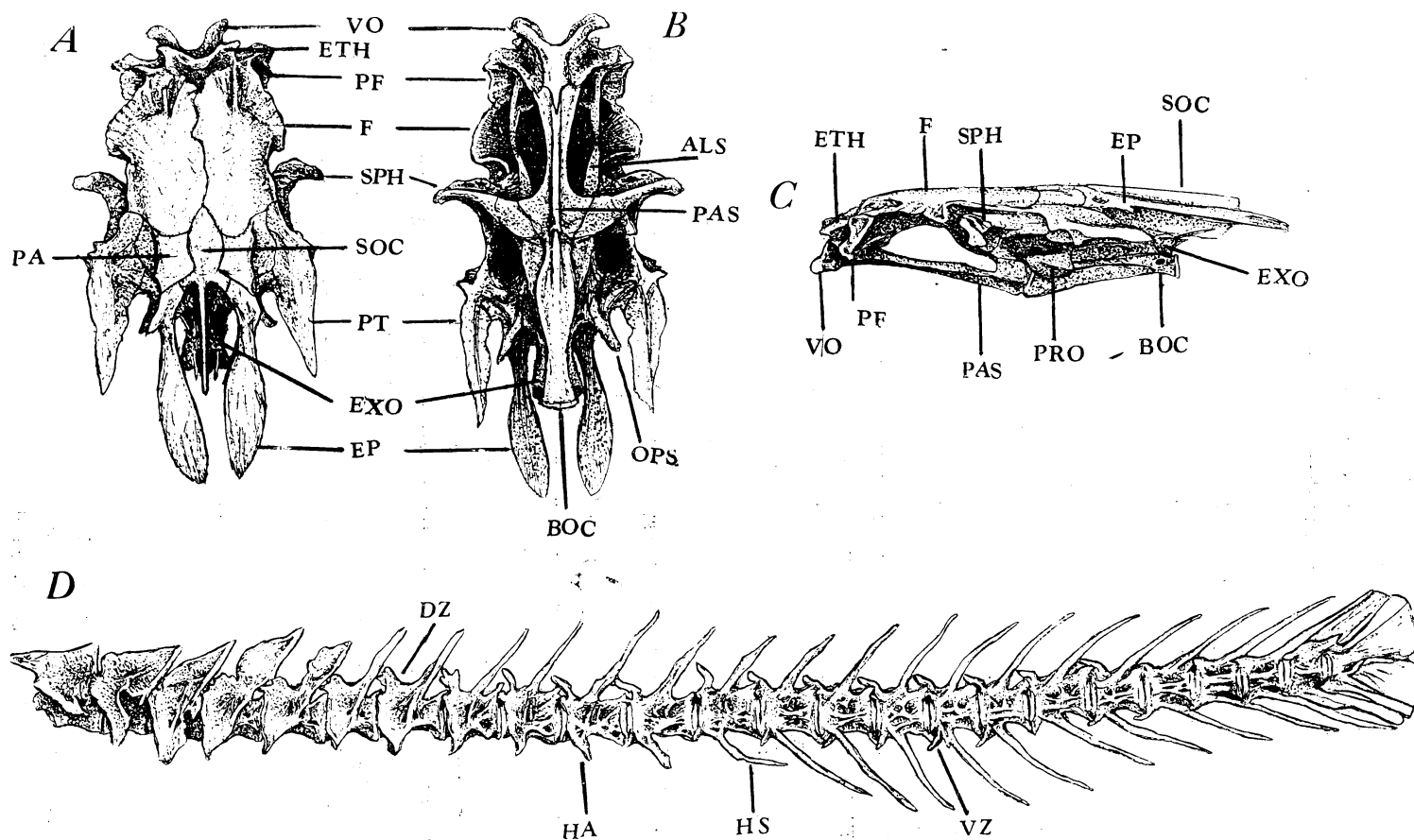
したがって巻き方の回数においては、マボラ→メナダ→セスジボラの順序が認められ、また江草 (1950) のマボラの個体発生における腸の巻き方の変化は側面よりの観察であるので、第5図との関連に明確を欠くが、これから判断するとその過程において、少なくともメナダの stage を経ることが推察できる。

次にこれら3種の生態学的な差異については詳細不明であるが、一応既往の報文その他から次のことがいえる。

マボラ—本邦沿岸各地 (北海道北部を除く) に産し、特に関東以南に多く、漁獲量はボラ中最も多い。泥土中の有機物ならびに各種の藻類を泥土とともに混食する雑食性で、飛躍性ももち行動は敏捷で、聴覚は鋭敏である。急激なる寒気に弱い。

メナダ—マボラより北方に分布し、東北地方北部・北海道に多い。漁獲量は比較的多い (マボラに次ぐ)。

セスジボラ—南日本に産し (台湾では普通) まれに房州で獲られるが、その漁獲は問題にならぬほど少ない。



Pl. Axial skeleton (cranium and vertebral column) drawn by H. Doi. A: dorsal aspect, B: ventral aspect, C: lateral aspect, D: vertebral column. VO; vomer, ETH; ethmoid, PF; prefrontal, F; frontal, SPH; sphenotic, PA; parietal, SOC; supraoccipital, EP; epiotic, EXO; exoccipital, BOC; basioccipital, OPS; opisthotic, PT; pterotic, PAS; parasphenoid, PRO; prootic, ALS; alisphenoid, HA; 1st haemal arch, HS; 1st haemal spine, DZ; dorsal pre-zygapophyses, VZ; ventral pre-zygapophyses.

石山 (1951) は骨骼上の形質からボラ科魚類の属の分化の程度とその相互類縁関係を考察し、マボラ属はメナダ属よりも分化の程度が高く、メナダ属内ではセスジボラが最も分化の程度が低いようであるとした。腸型特にその巻き方の回数の順序においても、これとよく一致した結果が得られたが、今後さらに日本産ボラ科魚類の腸型系列その他によつて検討を加えなければならない。

参 考 文 献

- 1) 大島正満 1921: 台湾に産するカラスミ鰯に就いて. 動維, xxxiii (389).
- 2) OSHIMA, M. 1922: A review of the family Mugilidae found in the waters of Formosa. Ann. Carnegie Mus., xiii (3-4).
- 3) 石山礼蔵 1951: 骨骼系, 主として頭蓋骨より観たるボラ科魚類の再検討. 魚雑, i (4).
- 4) GREGORY, W.K. 1933: Fish Skulls. A study of the evolution of natural mechanism. Transaction Amer. Phil. Soc., n.s., xxiii.
- 5) STARKS, E.C. 1926: Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford Univ. Publ., Univ. Ser., Biol. Sci., iv (3).
- 6) 堀田秀之: 未発表
- 7) 岡田彌一郎・松原喜代松 1938: 日本産魚類検索. 三省堂
- 8) 松原喜代松 1955: 魚類の形態と検索 I. 石崎書店
- 9) FORD, E. 1937: Vertebral variation in Teleostei fishes. Jour. Mar. Biol. Assoc., xxii (1).
- 10) BOESEMAN, M. 1947: Revision of the fishes collected by the BURGER and VON SIEBOLD in Japan. Leiden.
- 11) THOMSON, J.M. 1954: The Mugilidae of Australia and adjacent seas. Aust. Journ. Mar. Fresh., Res., v (1).
- 12) 辻田時美 1952: 対馬暖流域魚場の海洋構造と漁況の基礎. 第2回西日本海洋技術連絡会報告
- 13) ———— 1954: 対馬暖流の生態系について(1). 日本海洋学会誌, x (3).
- 14) 長崎海洋气象台 1952~'54: 西日本海況旬報
- 15) 川上宗治 1917: ボラの生態学的研究第1報. 水研誌, xii (4).
- 16) 中野宗治 1918: 同上第2報. 同誌, xiii (4).
- 17) MEEK, A. 1916: The migration of fish. London.
- 18) 今井貞彦・税所俊郎 1955: 対馬暖流開発調査資料2号(騰写). 鹿児島大学水産学部
- 19) 加福竹一郎 1952: 日本産フナの種族, 特にその消化管の構造に就いて. 淡水研報告, i (1).
- 20) ———— 1954: 日本産コイ科魚類の一部にみられる定向変化について. 生物科学進化特集号
- 21) 江草周三 1950: マボラ後期稚魚期に於ける食性に関する二, 三の知見. 日水会誌, xv (2).
- 22) 内橋 潔 1953: 脳髓の形態より見た日本産硬骨魚類の生態学的研究. 日水研報告, no.2.
- 23) BERNER, L. M. 1948: The intestinal convolutions: New generic characters for the separation of *Carpiodes* and *Ictiobus*. COPEIA (1948), no. 2.
- 24) SUYEHRO, Y. 1942: A study on the digestive system and feeding habits of fish. Jap. Jour. Zool., x (1).

Résumé

In the present paper the writer gave a detail of the osteological study on the axial skeleton, especially on the cranium and the vertebral column, of the mature Japanese mugilid fish from Kabashima, Nagasaki Pref.

By this study the writer found the identity of this sample with *Mugil cephalus* LIN-

NE and considered that this species is identical with *Mugil japonicus* described by Von SIEBOLD as to the sample collected from Nagasaki.

Lately BOESEMAN revised fishes collected by SIEBOLD and the sample named as *Mugil japonicus* was identified by him as *Mugil cephalus*.

Ovarian weight of the mature mullet averaged 350—400 g and the female fish of this species were always longer than 45 cm in body length, whereas the body length of the male fish were invariably less than 40 cm.

The relationship between the body-length (L) and the body-weight (W) is given by

$$W=0.02817 L^{2.9755}$$

The appearance of the mullet in the waters off Kabashima and vortices movements of Tsushima currents are intimately connected.

In the additional notes the writer dealt with the intestinal convolution of the three species of the two genera, *Mugil* and *Liza*, of the Mugilidae. The intestinal convolution of *Mugil cephalus* (A) is the most complicated of the three and the convolution of *Liza carinata* (C) is simpler than that of *Liza haematocheila* (B).