

骨骼系、主として頭蓋骨より觀たる ボラ科魚類の再検討*

石山禮藏

(京都大學農學部水產學教室)

Revision of the Japanese mugilid-fishes, especially based upon the
osteological characters of the cranium*

Reizo ISHIYAMA

(Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kyoto University)

緒言: ボラ科魚類の分類學的研究は既に古くから多數の研究者によつてなされて居り、系統ある分類をなすことが困難な魚類として知られて居る。そして今日までに行はれた諸研究で分類上重要視した特徴は夫々の研究者によつて異つて居り多くの疑問が未だ残されて居る状態である。即ち、Cuvier et Valenciennes (1829), Fowler (1936) 及び Schultz (1946) 等は主として口邊部の形狀、絨毛齒の形及び齒の有無等を屬或は種の分類上の據点となし、又、Günther (1870), Oshima (1921), McCulloch (1934), Roxas (1934) 及び Smith (1935) 等は屬の分類に脂瞼の有無を重視した。更に、Jordan & Swin (1885), Jacot (1930), Popov (1929, '31) 等は臀鰭軟條數或は上顎の形態及び口裂後端の位置等を屬或は種の分類上主要な據点となした。以上の如く屬或は種の分類に於いて、最近までに發表された研究は殆んど全部外部形態上の相違に依つて行はれたもので、斯様な方法では種は勿論、屬の分類に於ても混乱を生ずるに至つて居る。

一方、ボラ族 (Percesoces) 或はボラ科 (Mugilidae) 魚類の類縁關係に觸れて居るものには、Starks (1899), Gregory (1933), Berg (1940), Hollister (1940) 及び Schultz (1946) 等の報告がある。

さて、ボラ類の外部形態は比較的簡單である爲に前記の様な外部形態を分類の據点とすると混雜を招き、而も之等の外部形態上の特徴は大部分老幼或は個体によつて變化が著しく、之等の原因が相交つて一層分類を困難化せしめて居ると思はれる。そこで筆者は本邦近海產の本科魚類中、其の代表的な 5 種に就いて内外諸態を詳細に検し、分類の再検討を試みたのである。その結果、日本產の本科魚類中、普通に見られる 5 種は主として頭蓋骨其他二、三の骨骼系によつて明瞭に區別し得られると共に、之等を夫々マボラ属 *Mugil*, メナグ属 *Liza* 及びフウライボラ属 *Chelon* の各属に分類することが妥當であるとの結論に到達し、尙この外、各属及び種間に於ける類縁關係に就いても今日までの不備な点を明らかにすることが出來た。

本研究に取扱つた骨骼は主として分類學上並びに類縁考察上重要なものののみに限定し、他はすべて省いた。本研究に使用した標本はすべて文部省資源科學研究所に勤務中採集し

* 京都大學水產學教室業績、本研究は日本動物學會近畿支部例會で發表した。

Contribution from Depart. Fish., Facul. Agric., Kyoto Univ.

たもので、次の各地から出来る丈け成長各期の個体を蒐める可く努力した。各種類に就いての採集地は次の如くである。

マボラ *Mugil cephalus* L.……函館、船越（秋田）、渡波（宮城）、小湊（千葉）、小濱（福島）、舞坂（静岡）、高知、尾道（廣島）、長崎。

メナダ *Liza haematocheila* (T. et Sch.) …… 函館、船越、渡波、長崎、洛東江（朝鮮）。

コボラ *Liza macrolepis* Smith …… 小湊、西表島（琉球）、八丈島、台南。

セスヂボラ *Liza carinata* C. et V. …… 小湊、舞坂。

フウライボラ *Chelon crenilabis* Forskål …… 小湊、西表島。

著者が資源科學研究所に在職當時本研究をなすに當り、黒沼勝造氏から多くの有益な御教示をいただき、又岡田彌一郎博士からは貴重な標本と御鞭撻を賜つたことに對し、更に本文の完成に就いては松原喜代松博士の懇切な校訂を得たことに對して先づ厚く御禮を申し上げ度い。尙、標本採集に際しては猪野峻、渡部正雄、菅原兼男、貝塚富藏、阪本勝一中村捷、故倉茂英次郎氏方々の御援助を戴いた。記して感謝の意を表する次第である。

研究：1. 頭蓋骨

1). 楔基骨 (Basisphenoid); 楔基骨の有無によつて明らかに 2 群に分けられる。即ち *Mugil* には全く存在しないが、*Liza* 及び *Chelon* には明らかに有つて、耳前骨 (Prootic) の内側に結着し、上部は 2 叉し、下部は斜前方に伸びて楔副骨 (Parasphenoid) に連結し全体としてその形は Y 字形を呈して居る。而して *Chelon* では比較的強大であるが、(第 1 圖、A, 5, BA), *Liza* に屬する種類では一様に餘り發達せず、むしろ纖弱である。(第 1 圖、A, 2, 3, BA)。

2). 楔副骨 (Parasphenoid) の形狀と動眼筋室 (Myodome) の後部開孔；楔副骨の形狀は特に後方の部分によつて 3 型に分れ、之等と關聯して動眼筋室後部開孔に夫々特異な變化が認められる。先づ、*Chelon* では楔副骨の後部は中軸部が肥厚した平盤状で、後方に向ふに從ひ幅が狭くなり槍状に終つて居る。その後端には成魚に於いても後頭基底骨 (Basioccipital) と接する部分に動眼筋室の開孔が認められる。又 *Liza* では楔副骨の後部はスプーン状を呈し、その中軸部は浅い溝となり、スプーン状部は後頭基底骨の前方兩緣の隆起によつて覆はれて居る。動眼筋室後部開孔が成魚に於いても尙認められるのは *L. carinata* のみである。而し他の 2 屬では幼期に開孔が閉塞されてしまふので成魚期のものでは認められない。更に、*Mugil* では楔副骨の後部は *Liza* とは反対に兩緣が背方に向ひ後頭基底骨を腹方から覆ふて居る。又動眼筋室後部は開孔して居ない。即ち楔副骨の發達程度は *Mugil* が最も著しく、*Chelon* が最も低く纖細で、且中心部に於ける腹方への彎曲度は最も著しい。然しこの骨の中央部に於ける彎曲度は各屬間に於いて明瞭な區別はなく、その順序は *Chelon crenilabis*, *Liza macrolepis*, *L. carinata*, *Mugil cephalus*, *L. haematocheila* で彎曲度は減じて居る。又中部に於ける横斷面の形は *Mugil* では略倒三角形であるが、*Chelon* では T 状で、*Liza* では之等の中間型を示して居る。

3). 後頭基底骨突起 (Basioccipital process); 後頭基底骨が第一脊椎骨と連結する部分の直前兩側部に後頭基底骨と鎖骨 (Clavicle) とを結ぶ腱の附着する突起を有するものがあり*、この突起の有無或は發達の程度によつて 3 型に區別することが出来る。即ち、

* この突起を後頭基底骨突起 (Basioccipital process) と新稱した。

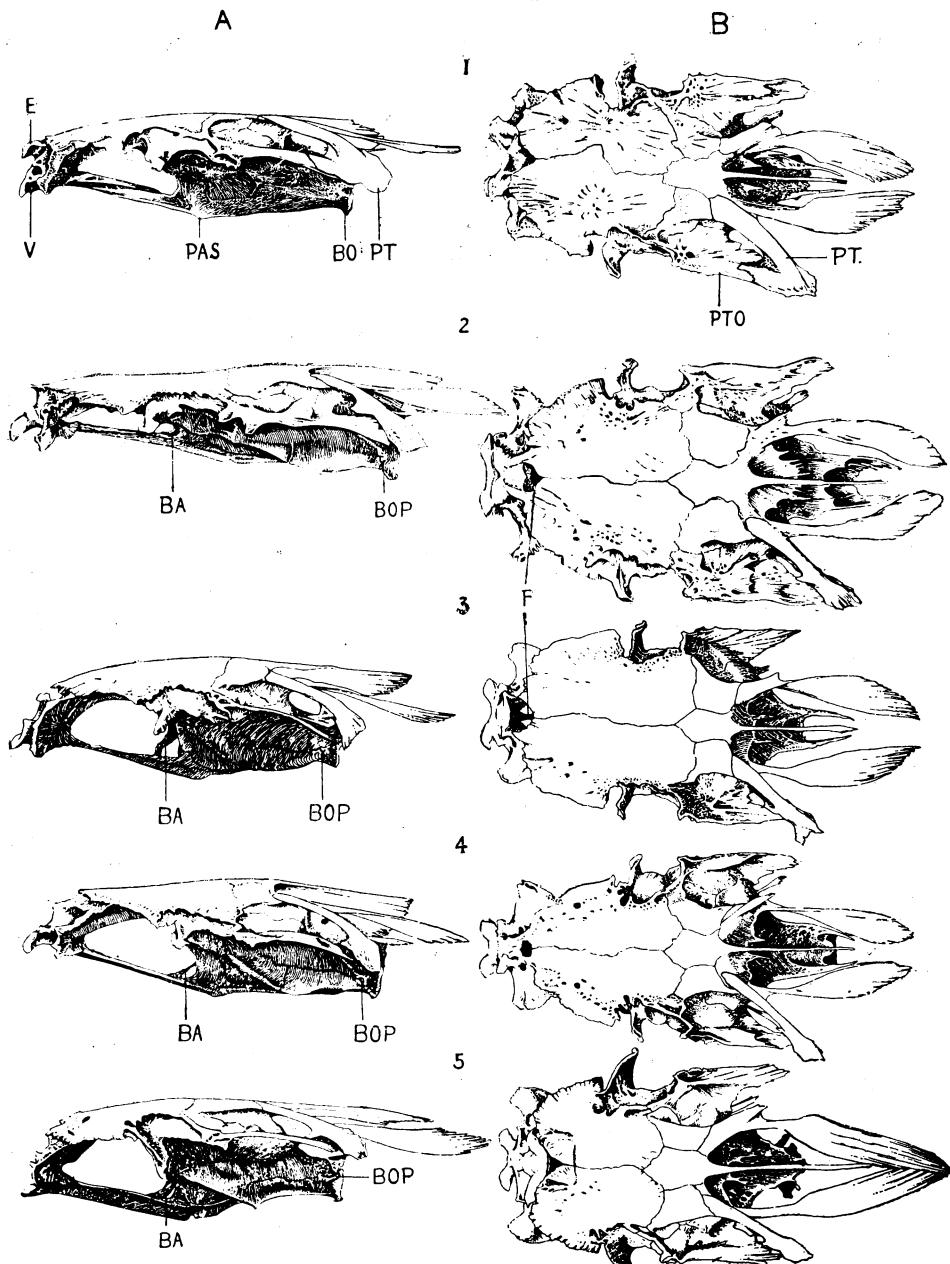


Fig. 1 Lateral (A) and upper (B) side views of the cranium in five species of mugilids, especially showing the presence or absence of the basisphenoid (BA), degree of development of basioccipital process (BOP) at the upper lateral side of the basioccipital (BO), shapes of the parasphenoid (PA), degree of development of the ethmoid (E), frontal fenestra (F), and vomer (V), and modes of connection of the posttemporal (PT) to pterotic (PTO) of the cranium.

1. *Mugil cephalus*; 2, *Liza haematocheila*; 3, *L. macrolepis*; 4, *L. carinata*; 5, *Chelon crenilabis*.

Chelon では長い棒状の特殊な突起となつてその發達は最も著しいが(第1圖、A, 5・BOP)、*Liga* の各種では夫々瘤状の小隆起に過ぎない(第1圖、A, 2, 3, 4, BOP)。更に *Mugil* では突起は全く發達せず、僅かに腱の附着して居る部分が粗面となつて居る程度である(第1圖 A)。

4) 鰓骨部の形態(Shape of ethmoid region); 鋸骨(Vomer)及び鰓骨(Ethmoid)等によつて形成されて居る頭蓋骨前部の形態は可なり特徴的である。即ち、*Mugil* では兩骨骼が著しく強大となり、額骨(Frontal)との間に額骨窓(Frontal fonestra)を作らないが、*Liza* では鰓骨がそれ程發達して居ない爲に額骨窓が額骨前端部に開口して居る(第1圖 B, 2, 3, 4, F)。*Chelon* では兩額骨とも著しく小形で、額骨窓は僅かに開孔して居るに過ぎないが、其の後側兩面の額骨は骨質化が特に悪く、薄い膜状の骨骼となつて居る。鰓骨の大きさ及び形にも亦各屬間に可なり著しい相違が認められる。即ち *Mugil* では大きく且つ前方に突出して鋸骨の上を蔽ひ、鰓骨突起(Ethmoid process)も顯著である。又、*Liza* では鰓骨は前方に僅かに突出し、鰓骨突起は *L. haematocheila* を除けば殆んど認められない。更に、*Chelon* では鰓骨の背縁は後方に浅く彎入し、鰓骨突起は殆んどない。

2. 其の他の骨骼

1) 第2脊椎骨の後顆突起(Posterior-zygopophysis of 2nd vertebra); *Liza* 屬に包含される可き種類では第2脊椎骨の後顆突起が特に伸長して一對の肋骨様棘状突起となり斜上後方に突出し*、脊椎骨の背面兩側に於いて第3神經棘(3rd neural spine)を挿んで居ることは著しい特徴である。(第2圖、B, 2, 3, 4, PZ)。然し、他の2屬(*Mugil*, *Chelon*)では斯様に特別に伸長した顆突起は認められず、普通の形態を有するに過ぎない(第2圖、B, 1, 5)。

2) 眼窩骨(Orbital bones); 各種共眼窩骨數は6個で、就中眼前骨(Preorbital)は大形にして上顎骨に接しその腹縁は上顎の縁邊を形成して居る。先づ背方から眼窩下縁に至る5個の眼窩骨の形態は脂瞼(Adipose eye-lid)の有無或はその發達程度によつて相違し、脂瞼の最もよく發達して居る *Mugil* ではその縁邊に棘状の突起が多く、形狀は複雑して居るが(第3圖、1)未だ脂瞼が充分に發生して居ない幼魚では之等の眼窩骨の縁邊は割合ひに平滑である。之に反し脂瞼が全く發生しないか或は極く僅かに生ずる *Chelon*, *Liza haematocheila* 及び *L. macrolepis* 等では眼窩骨は平滑な縁邊を有するか或は僅かに突起した部分が認められるに過ぎない(第3圖、2, 3)。ところが、脂瞼が *Mugil* 程顯著には發達しないが、成魚では可なり明瞭に認められる脂瞼を有する *L. carinata* では、その眼窩骨の突起が上記 *Mugil* と他の3種との中間型を示して居る(第3圖、4)。即ち、眼窩骨の形狀によつて之等3屬を分類することは困難であると同様に、今まで外部的觀察から重要視して居た脂瞼の有無或はその發達程度等は各屬間の明瞭を區別点とはならない。次に眼前骨に就いて比較すると *Muggil* と *Liga* の兩属では腹縁が鋸齒状になつて居るが、*Chelon* では平滑で、後縁にのみ鋸齒を具へて居る(第2圖、A, 1~5)。

3) 舌尾骨(Urohyal bone); 舌尾骨の形には明瞭な3型が見られる。即ち、*Mugil* では最も複雑で、後部下端には1對の棘状突起があり、又前方背部に1個の短い棘を具へ

* Jacot (1930) によつて初めて記載された。

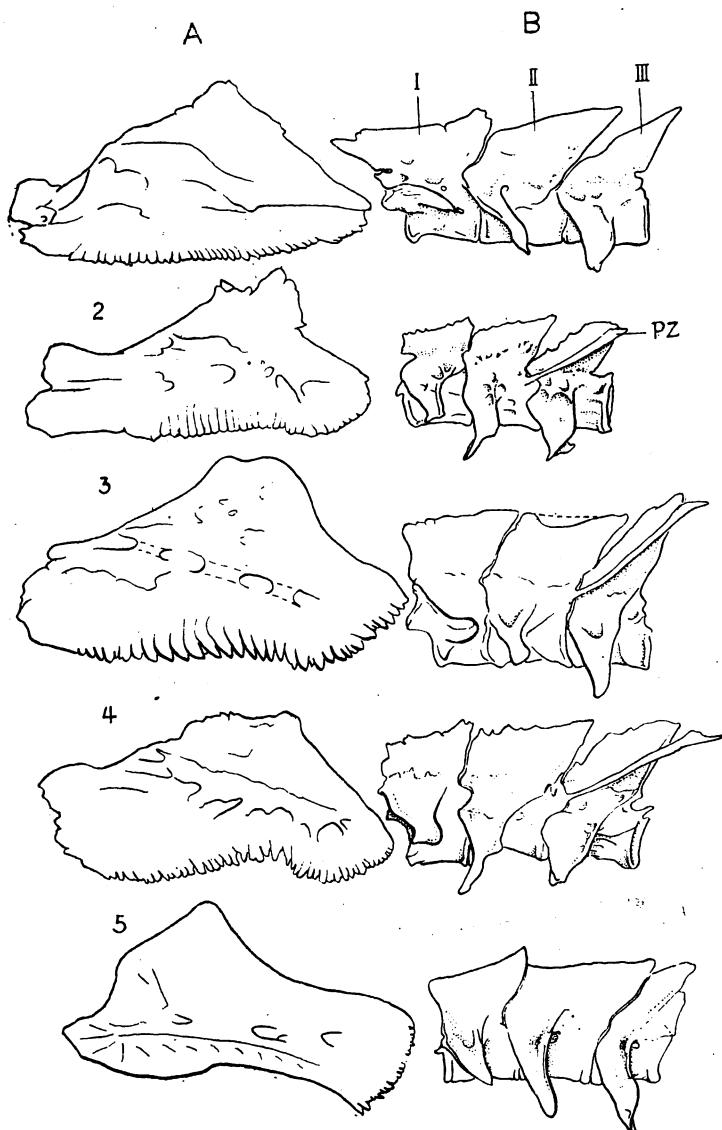


Fig 2. Lateral views of left side of the preorbital (A) and the first three vertebrae (B) in five species of mugilids, especially showing the degree of serration in the lower edge of the preorbitals, and absence or presence of the elongated posterior-zygapophysis (PZ) in the 2nd vertebrae. The arrangement is the same in order as in Fig. 1.

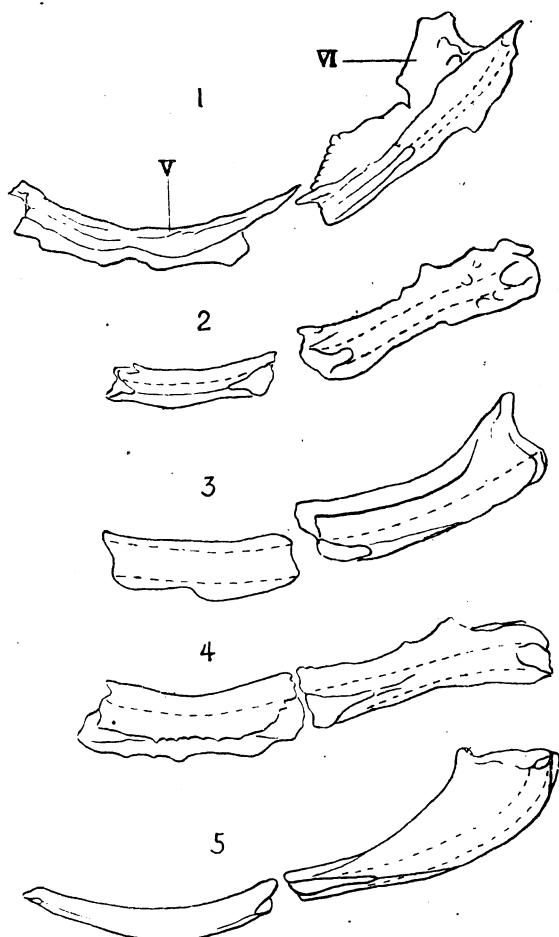


Fig. 3.

Lateral views of left side of the last two orbital bones in the adult specimens of the five species of mugilids, especially showing the armature of these bones. Very thorny in *M. cephalus* (1), smooth in *C. crenilabis*, *L. haematocheila*, *L. macrolepis* (3) and *L. carinata*. VI, 6th suborbital bone; VII, 5th suborbital bone.

接する(第1圖、B, 1, PTO)。而し、*Liza* では顎後骨の外側突起が不顯著である爲に耳翼骨との連結は甚だ薄弱である(第1圖、A, 2, 3, 4; B, 2, 3, 4)。更に *Chelon* では外側突起を欠き、この部分に於ける耳翼骨との關接状態は3屬中最も簡単である(第1圖、A, 5, B, 5)。即ち之等3屬で、顎後骨と頭蓋骨との關接状態の最も著しく相違するのは耳翼骨との關係であつてその順序は *Mugil*—*Liza*—*Chelon* である。

て居る(第4圖、1)。*Liza* 及び *Chelon* では後端が棘状物に發達することなく、夫々鈍端或は截形に終つて居る。而し前方背部の形状は *Mugil* と *Liza* とでは近似して居て、*Liza* にも前端に背方に向ふ小棘が1個あるが(第4圖、2, 3, 4)、*Chelon* には明らかな小棘はなく、又、背部は薄い膜状でそれが前部に於いて前2属とは異り更に1個の明瞭な隆起部を形成して居る(第4圖、5)。

4) 上顎前骨 (Premaxillary bone); 上顎前骨の前方上向部は *Chelon* では著しく肥厚し、且つ左右のこの骨の縫合部は特に大きく凹んで居るが(第5圖、5)、之に反し *Mugil* 及び *Liza* の兩属では上顎前骨の形態は類似し、*Chelon* に於ける様に前方上向部は肥厚せず、亦縫合部にも著しい凹みを作らない(第5圖、1, 2, 3, 4)。

5) 顎後骨 (Post-temporal bone); 肩帶 (Shoulder girdle) と頭蓋骨の後端とは顎後骨の前方突起で關接して居るがその接着の方法は各属によつて違つて居る。即ち、*Mugil* では顎後骨の前端に上、外、下の3突起が明瞭に存在し、夫々耳上骨 (Epiotic bone), 耳翼骨 (Pterotic bone) 及び耳後骨 (Opisthotic bone) に

3. 日本產主要ボラ科魚類の検索

以上述べた骨格上の諸特徴を基礎とし、これに從來行はれて居る外部形態中の著しい特徴を加へて、本科の主要魚類について検索表を示すと下記の如くである。

a₁. 楔基骨は無く、動眼筋室後部は決して開孔しない。舌尾骨後部下端には1對の棘状突起がある。後頭基底骨の左右

兩側には突起も瘤状物もない。

第2脊椎骨の後頸突起は棘状に延長しないで普通の形である。

成魚では眼に脂瞼がよく發達するが幼魚には殆んど認められない。

マボラ, *Mugil cephalus* Linné.

a₂. 楔基骨は明らかに有り、動眼筋室後部は終生開孔して居るものと幼魚期丈に開孔が認められるものとある。舌尾骨後部下端は棘状でなく、中央部に於いて丸く銳つて居るか或は截形であ

1



2



3



4



5



Fig. 4. Lateral views of the urohyal bone in five species of mugilids, especially showing the forms of the posterior portion. The arrangement is the same in order as in Fig. 1.

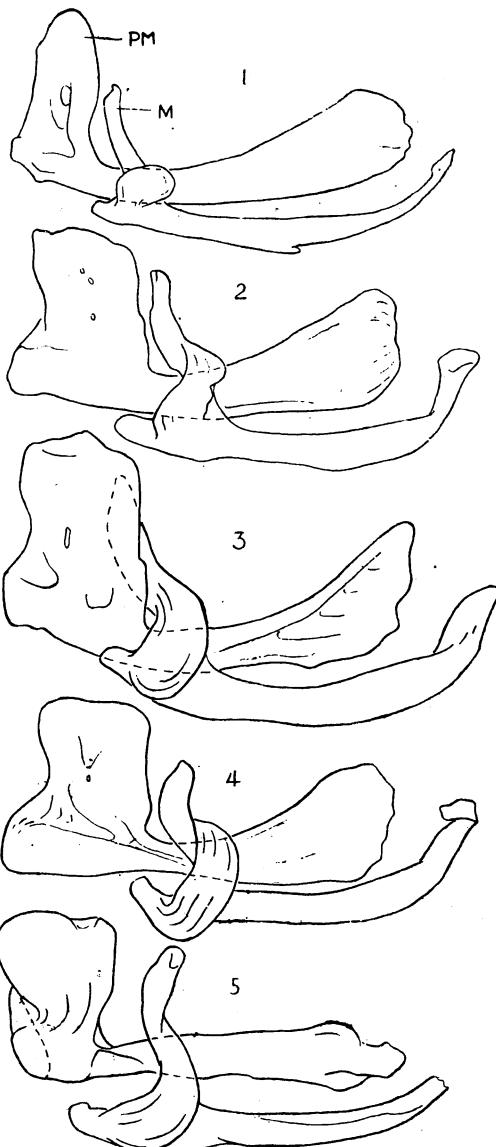


Fig. 5. Lateral views of the left side of maxillary (M) and premaxillary (PM) in five species of mugilids. The arrangement is the same in order as in Fig. 1.

る。若しも、後頭基底骨の左右兩側に1本づつ長い突起があれば第2脊椎骨の後頸突起は長く延長した1対の棘状突起を有しない。成魚に於いて眼に脂瞼の發達するものとそれがないものとあるが、幼魚ではいづれも常に脂瞼はない。

- b₁. 楔副骨は腹方に向つて殆んど彎曲せず、従つて頭蓋骨腹縁は直線的である。頭蓋骨の高さと基底長との比は凡そ 1.0: 3.7。動眼筋室後部の開孔は幼魚期に閉塞されて成魚期では認められない。舌尾骨後部は丸く尖り決して棘状ではない。第2脊椎骨の後頸突起は長く斜背方に延長して1対の棘状突起となる。眼には終生殆んど脂瞼は發生しない。縦列鱗數は 39.6 ± 1.2* メナダ, *Liza haematocheila* (Temminck et Schlegel).
- b₂. 楔副骨は腹方に向ひ多少彎曲して居る。舌尾骨後部は丸く尖り、第2脊椎骨の後頸突起は延長して1対の棘状突起となる。
- c₁. 後頭部背中線から第1背鰭起部前方に亘り明瞭な隆起線があり、この突起と關聯して頭蓋骨背面は背方に膨出して居る。動眼筋室後部は終生開孔する。成魚では眼瞼が可なり發達する。 セスデボラ, *Liza carinata* Cuvier et Valenciennes.
- c₂. 後頭部背中線に明瞭な隆起線がない。動眼筋室後部は成魚では開孔して居ない。頭蓋骨の高さと基底長との比は凡そ 1.0: 2.8. 縦列鱗數*は 30.4±0.9. *Liza macrolepis* Smith.
- b₃. 楔副骨は腹方に向ひ大いに彎曲して居る。第2脊椎骨の後頸突起は棘状に延長しない。後頭基底骨の左右兩側に長い突起がある。眼前骨の後縁にみ鋸齒があり腹縁はない。舌尾骨後部は截形、上顎前骨の前端上向部は著しく肥厚する。 コボラ フウライボラ, *Chelon crenilabis* (Forskål).

4. 骨骼系の分類學上の意義

Starks (1899) がボラ科魚類に楔基骨が無いことを記載して以來、Gregory (1933) 及び Berg (1940) もこれを本科魚類の重要な特徴として指摘して居る。然し既述の如く楔基骨は *Mugil* には無いが、*Liza* や *Chelon* では明らかに有る故に、この骨の有無或は強弱は屬間の重要な區別点としては役立つが、従來この骨の欠除することが本科魚類の主要な標微とされて居たのは誤である。

松原 (1943) が日本產カサゴ科魚類の研究に於いて既に指摘して居ると同様な現象、即ちボラ科魚類に於いても楔基骨と楔副骨とはその發達の方向が相反する關係にあることを認め得る。楔基骨が退化して居ると思はれる *Mugil* では楔副骨は發達して居るが、これと反対に楔基骨の大きい *Chelon* では楔副骨は纖弱である。この事から楔基骨の退化乃至萎縮は楔副骨の特化に基く退化的特化現象と解される可きが妥當であらう。従つてこの点に關する限りは *Mugil* は他の屬より特化の程度が高い。

又 Starks (1899) 及び松原 (1943) 等は動眼筋室の後部開孔の欠如を以て 1 種の特化現象と解した。この考へはメナダやコボラに於いて体長 10 cm 以上になれば閉塞されてしまふと言ふ發生學的見地からも支持されるであらう。従つてこの性質に關しては終生そ

* 鱗は鰓蓋後部背縁から尾柄後端までのものを、メナダでは 44 個体、コボラでは 24 個について數へた。之等兩種の鱗數のモードの中間値 (34.5) を超へる夫々の確率 (p) は 0.0014 である。

の開孔が認められるフウライボラとセスヂボラは、他の種類より特化の程度が低いと言へる。

國枝（1948, '49）は楔副骨の形狀及び動眼筋室の變遷等によつて魚類の類縁關係を明らかにし得る場合が多いことを指摘して居るが、日本產ボラ科魚類では更に楔基骨及び後頭基底骨等をも併せて考察することにより一層それ等の類縁關係を明らかに知り易いやうである。

後頭基底骨突起に就いては既に述べた如く *Chelon* が特異な發達をなし、鎖骨背方内側との連結狀態は屬中最も緊密である。之に反し、顎顎後骨と頭蓋骨後端との結合は *Chelon* が最も單純である。之等の骨骼發達程度に於ける相反する現象は恐らく游泳運動に關聯を持つた特化と見る可ぎであらう (Jacot, 1931)。

骨骼系全般から考へて最も特化の程度が低いと思はれる *Chelon* の後頭基底骨及び上顎骨等が著しい特化現象を示して居ることはこの種屬の生存上意義深い事實と思はれる (Hubbs, 1940)。

Starks (1926) は多くの魚類に於いて上顎前骨前端の突起が上方に擴大して居る場合は篩骨は縮少する傾向を示すことを述べて居るが、同様な現象はボラ類に就いても言へる。即ち、*Chelon* では上顎前骨の前部が著しく特化し*反對に篩骨は退化的で、この点 *Mugil* や *Liza* と明確な相違が認められる。この相違は攝餌機構に重大な關係を有する歯系の形態上の相違と深い關係がある (Smith, 1935; Roxas, 1934; Nakamura, 1937)。尙、食性と關聯性の著しい幽門垂の數を比較すると、*Chelon* (9), *Mugil* (2), *Liza haematocheila* (5~7), *L. carinata* (5), *L. macrolepis* (4~6) で、各屬間に可なり明らかな相違が認められる。尙、松原 (1943) がカサゴ科魚類に於いては幽門垂の數は一般に北方分布型に多く、南方分布型に少いことを指摘して居るが、ボラ科魚類の屬の如く夫々の屬で、著しく食性が相異なる場合には、以上の關係は明らかに認められない。唯 *Liza* 屬内の3種では松原が指摘した傾向と略同様な現象が認められる様である。

舌尾骨の形狀は各屬間に明らかな相違が認められ、第2脊椎骨の後顎突起と共に著しい屬の標徴である。後者の特徴は Jacot (1930) が種間の相違点として擧げて居るが、前者の特徴と同様に種間の特徴とはならない。

Schultz (1946) は現世界のボラ科魚類の研究に於いて、内部構造にはいづれも大差が見られず、形態的に最も變化の多い眼前骨、鼻孔、上顎及び口邊部の特徴等によつて多數の屬に分類して居る。それ等の中で、兩顎、鋤骨及び口蓋骨等に、大形で特化しない歯帶を有し、眼前骨下縁が彎曲せず、又上顎骨は直線形で、而も之等兩骨骼はその縁邊に於いて同一切縁に在ること等を以て最も原始的形態と見做した。然し、少くとも日本產ボラ科魚類5種に關する限り、上記 Schultz の擧げた口邊部の特徴及びその他の点によるよりも前述の如き骨骼上の著しい諸特徴によつて各屬の區別を遙かに明確に示すことが出来る。又 Schultz は以上の分類方法によつて、Oshima (1921) が記載した *Chelon crenilabis* は Röse (1793) の *Chelon* とは異り Forskål (1775) の *Mugil chelo* に相當するとなし、之に對して新たに、*Crenomugil* なる屬名を與へて居る。そして眼前骨、下顎唇及び脂瞼の有無等の特化の程度によつて、*Mugil*→*Chelon*→*Crenomugil* の順序に分化し

* Schultz も指摘して居る。

たものであらうと述べて居る。然し著者は日本産の *Chelon crenilabis* に同定される標本を精査し、これを Schultz の挙げた *Crenomugil* の記載と照合して見たが、之を Schultz の創設した *Crenomugil* に包含せしめる様な根據は見出されなかつた。

5. 総 括

日本産ボラ科魚類の屬の分化の程度と相互の類縁關係を推知せんとする意圖の下に、各屬について骨骼系の比較を試みた。各骨骼に於ける特化の程度に就いては既に述べた通りである。そこで、特化の程度によつて各骨骼を “+” と “-” に區別して見た。“+” は特化の程度の著しい場合で、反対に “-” は然らざる場合である。従つて之等の符號の數の多少によつて各屬の分化の程度が大体判るであらうし、更に骨骼系に於ける兩符號の分布の類似或は相違の状態によつて各屬、種間の類縁の濃度も観察出來やう(第1, 2表)。

Table 1. Comparison of the osteological characters in Japanese mugilid-fishes, + representing speialized character, - representing primitive character.

Scientific names Items	<i>M. cephalus.</i>	<i>L. haemato.</i>	<i>L. macro.</i>	<i>L. carl.</i>	<i>C. creni.</i>
Basisphenoid (BS)	+	-	-	-	-
Shape of posterior portion of Parasphenoid (PS)	+	-	-	-	-
Posterior opening of myodome (M)	+	+ *	+ *	-	-
Basioccipital process (BP)	-	+ **	+ **	+ **	+
Shape of ethmoid region (E)	+	+	+	+	-
Posterior-zygapophysis of 2nd vertebra (PZ)	-	+	+	+	-
Urohyal (U)	+	-	-	-	-
Shape of post-temporal (PT)	+	+	+	+	-
Shape of premaxillary (PR)	-	-	-	-	+

* Posterior opening of the myodome disappear in fishes reach to about 10 cm in body length.

** Basioccipital process weakly developed just like the tubercles.

Table 2. Number of “+” or “-” in each genus.

	Number of “+”	Number of “-”
<i>Mugil</i>	6 (BS, PS, M, E, U, PT)	3 (BP, PZ, PR)
<i>Liza</i>	4 or 5 (M, BP, E, PZ, PT)	4 or 5 (BS, PS, M, U, PR)
<i>Chelon</i>	2 (BP, PR)	7 (BS, PS, M, E, PZ, U, PT)

第1及び2表により類縁關係を考察するに、*Mugil* は *Liza* よりも分化の程度が高い様に考へられ、又、*Liza* 屬内では *haematocheila*—*macrolepis*—*carinata* の順序に於いて、*carinata* が最も分化の程度が低い様に思はれる。次に *Cheohln* では部分的に著しく特化した骨骼を有して居るが、又或部分では原始的と思はれる形態を有する点等から考察すると、以上の屬より類縁的に可なり異つた方向に進んだ属であると看做される可きが妥當であり、Schultz が述べて居る様に *Mugil* から直接に出た種類とは考へ難い。

主 要 文 献

- BERG, L. S. 1940: Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. l'Inst. Zool. l'Acad. Sci. URSS, v. p 467.
- CUVIER, C. and VALENCIENNES. 1829: Histoire naturelle des poissons.
- FOWLER, H. W. 1936: The marine fishes of West Africa based on the collection of the American Musuem Congo Expedition, 1909-1915. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Ixx.
- 1937: Zoological results of the third Dr. Schauen-see Siamese expedition. Part VIII, — Fishes obtained in 1936. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Ixxxix.
- GREGORY, K. W. 1933: Fish skulls. A study of the evolution of natural mechanism. Trans. Amer. Phil. Soc. n. s., xiii.
- GÜNTHER A. 1870: Catalogue of the fishes in the British Musuem. iii.
- HERRE, A. W. and MYERS, G. S. 1937: A contribution to the ichthyology of the Malay Peninsula. Bull., Raffles Mus. Singapore Staits Settlements. No. 13.
- and LIN, S. Y. 1938 : The fresh water fishes of Chusan I'sl. Lingnan Sci. Jour., xvii.
- HOLLISTER, G. 1940 : Caudal skeleton of Bermuda shallow-water fishes. II. Order Percomorpha, Suborder, Percesoces: Atherinidae, Mugilidae, Sphyraenidae. Loologica, Neu York Zool. Soc. xii.
- HUBBS, C. L. 1940 : Speciation of fishes. Amer. Nat., Iiv.
- JACOT, A. P. 1930 : Comparative notes in the Japanese mullets, *Mugil cephalus* and *M. haematocheilus*. Sci. Rep., Tohoku Univ. 4 Ser. (Biol) v.
- JORDAN, D. S. and SWIN, J. 1885: A review of the American species of marine Mugilidae. Proc. U. S. Nat. Mus. vii.
- , and HUBBS, C. L. 1932 : Record of fishes obtained by D. S. Jordan in Japan, 1932. Mem. Carnegie Mus. x.
- KUNIEDA, H. 1948 : On the Affinities and Classification of the Fishes, Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals from the Stand points of the Evolution of the Myodomies. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. xiii (in Japanese with synopsis).
- 1949: —. (Cyprinidae I). Ibid., xiv.

- McCULLOCH, A. R. 1934 : The fishes and fish-like animals of New South Wales. Third edition with supplement by GILBERT P. WHITLEY.
- MATSUBARA, K. 1943: Studies on the scorpaenoid fishes of Japan (I, II). Trans. Sigen. Ken. No. 1, 2.
- NAKAMURA, S. 1937: Larvae and young fishes found in vicinity of Kominsto. *Yoshyoku-kai-shi*. vii (in Japanese).
- OSHIMA, M. 1926: Notes on a collection of fishes from Hainan obtained by Prof. S. F. Light. *Annot. Zool. Japon.*, xi.
- 1921 : The fishes of Formosa. A review of the fishes of the Family Mugilidae in the water of Formosa. *Analys. Carnegie Mus.* viii.
- POPOV, A. M. 1929 : A preliminary revision of the Rusian mullets (Pisces, Mugilidae). *C. R. Acad. Sci. Leningrad.*
- 1931 : Some remarks on the Genera of the Family Mugilidae. *Ann. Mus. Zool. Acad. Sci. URSS*, xxxii.
- ROXAS, H. A. 1938: A review of Philippine Mugilidae. *Philip. Jour. Sci. Iiv.*
- SCHMIDT, P. 1930: Fishes of Riu-Kiu I. *Trans. Pacific. Comm. Acad. Sci. USSR*, i.
- SCHULTZ, L. P. 1946: Revision of the genera of mullets, fishes of the Fam. Mugilidae, with descriptions of the three new genera. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, xcvi.
- SMITH, J. L. B. 1935: The fishes of the fam. Mugilidae in the South Africa. *Annals, South African Mus.*, xxx.
- STARKS, E. C. 1899: The osteological characters of the fishes of Suborder Percesoces. *U. S. Nat. Mus.* xx.
- 1926 : Bones of the ethmoid region of fish skull. *Stanford Univ. Pub. Biol. Sci.*, iv.
- TANAKA, S. 1916: Descriptions of two new species of Japanese fishes. *Zool. Mag.*, xxviii (in Japanese).

Résumé

In the present paper the writer gave a detailed analysis and comparison of the bones, especially of the cranium and some of the visceral skeletons in 5 species of the Japanese mugilid-fishes referred to three genera, *Mugil*, *Liza* and *Chelon*. By this study it was found that the osteological characters provide more clear specific and generic criteria and also more reliable indication of phyletic relation than the older schemes which based essentially on the external features.

In determining the relationship of the genera one another, the following characteristics are especially taken into consideration; 1) presence or absence, and degree of differentiation, if present, of the basisphenoid;

2) shape and degree of development of parasphenoid, especially in the middle and posterior portions; 3) with or without the posterior opening of myodome; 4) presence or absence, and shape, if present, of the basioccipital process; 5) presence or absence of elongated posterior-zygopophysis of the second vertebra; 6) form of the urohyal; 7) configuration of the post-temporal; 8) form of ethmoid region; and 9) form of preorbital.

The diversities of these organs have been simply divided into two categories, *viz.* plus and minus, in each element, (Table 1 and 2). As indicated in these tables, the genus *Chelon* is, as a whole, most undifferentiated representative of the mugilids, although this fish having the remarkable basioccipital processes and peculiar shape of premaxillary. The genus *Mugil* is unquestionably more differentiated than the others in lacking both the basi-sphenoid and the posterior opening of the myodome, in having well developed parasphenoid and ethmoid, a pair of long posterior projection of urohyal, and three remarkable articular processes on post-temporal.

The genus *Liza* also more specialized than the genus *Chelon* at least in having peculiarly elongated posterior-zygopophysis in second vertebra, well developed ethmoid, three articular process on post-temporal, and in lacking the posterior opening in myodome, although premaxillary less developed than in the latter.

It is interesting to note that the genus *Chelon*, despite mostly generalized in the mugilid-fishes, provided with a few remarkably specialized characters as aforementioned. Is it not very reasonable, therefore, to think that the genus *Chelon* is rooted very deep in phylogeny within this group?