

魚類の類縁考察資料としての鱗相の價値

小林久雄

(愛知學藝大學生物學教室)

On the value of scale character considered as materials for the
study of affinity in fishes

Hisao KOBAYASI

(Biology Department, Aichi Gakugei University)

(1) 緒 言

この論題については去る、昭和 25 年 10 月 7 日の日本動物學會第 21 回大會（名古屋大學）に於て發表したもので、その講演要旨は近く動物學雜誌の大會號に公表せられる豫定であるが、僅か 400 字以内に制限せられた要旨では到底その眞意を傳えることができないので、ここにややその詳細を記述せんとするものである。この研究は文部省の自然科學研究費の一部の援助によつて行われたものであり、又研究に際しては 京大教授宮地傳三郎博士からは有益な助言を賜り、又研究に使用した標本の入手については 宮地博士をはじめ 京大大津臨湖實驗所長上野益三博士、瀬松北高校の小川一男教官、愛知縣水產試驗場の加藤孝技官等の諸氏に援助を受けた。本文に入るに先立つて上記諸氏に對して深厚なる感謝の意を表する。

(2) 類縁考察資料としての鱗相の研究

魚類の鱗の形態、構造は同じ個体のものでも、これの附着している魚体の部分によつてその輪廓や鱗面に表われた模様 Sculpture を著しく異にするものである⁽¹⁾が、その魚の体側中央部並に尾柄側面の鱗は、よくその魚の鱗の特徴を具えているものである。著者は大体の標準を体側中央と尾柄側面の鱗により、標本の豊富な場合は異なる種々な体長のもの並に魚体の各部から採取して、廣く東亜の淡水魚（若干の歐米種をも含めて）並に若干の海魚の鱗の形態を比較研究しているが、鱗相 Scale character がその魚の屬する種族の特徴を具えて誤ららず、從つてそれの屬する魚類の類縁關係を如實に示していることを痛感し、遂に鱗相を基礎として、東亜の淡水魚の類縁乃至進化を考察して見ようと思うに至つた。その詳細は近々にまとめて發表する豫定であるが、ここには鱗相が類縁考察の資料として如何に役立つかの点に關してのみ實例を示して説明して見る。

(3) 鱗相が類縁を示すことの好例

まづドジョウ科 Cobitidae⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ を例にとつて見るならば、我國にはドジョウ屬

(1) その極端なものは小林久雄 1950： 体の部分によつて著しくちがつた鱗をもつチヨウセンブナ、探と飼、XII, 2, 52-54.

(2) 小林久雄 1936： 日本產ドジョウ科魚類の鱗に就て、植及動、III, 5, 855-862.

(3) " 1941： 繙日本產ドジョウ科魚類の鱗に就て、植及動、IV, 5, 665-670.

(4) " " : 繢日本のドジョウ類、理學界、XXXIX, 1, 118.

Misgurnus, シマドジョウ属 *Cobitis*, ホトケドジョウ属 *Lefua*, フクドジョウ属 *Barbatula* 及びアユモドキ属 *Hymenophysa* の5属を産するが、この全体を通じて科の特徴を具えていることは勿論であるが、又属によつてもそれぞれ特有の共通した鱗相を示し、鏡下で鱗を見ただけで、どの属のものかが直ちに識別せられる。そしてこの科の魚としては著しく變りものであるところのアユモドキ *Hymenophysa curta* (T. et S.) は、その鱗相に於ても著しく特異性を示している。又この種に近縁な大陸産のマンシュウアユモドキ *Leptobotia manchurica* B. (Fig. 1) と比べると、兩魚の形態上の類似に並行して、鱗相も著しく似ている。そしてアユモドキが日本のドジョウ科のどの属種よりも、大陸産のこのマンシュウアユモドキに類縁の近いことを、鱗相に如實に示しているのである。

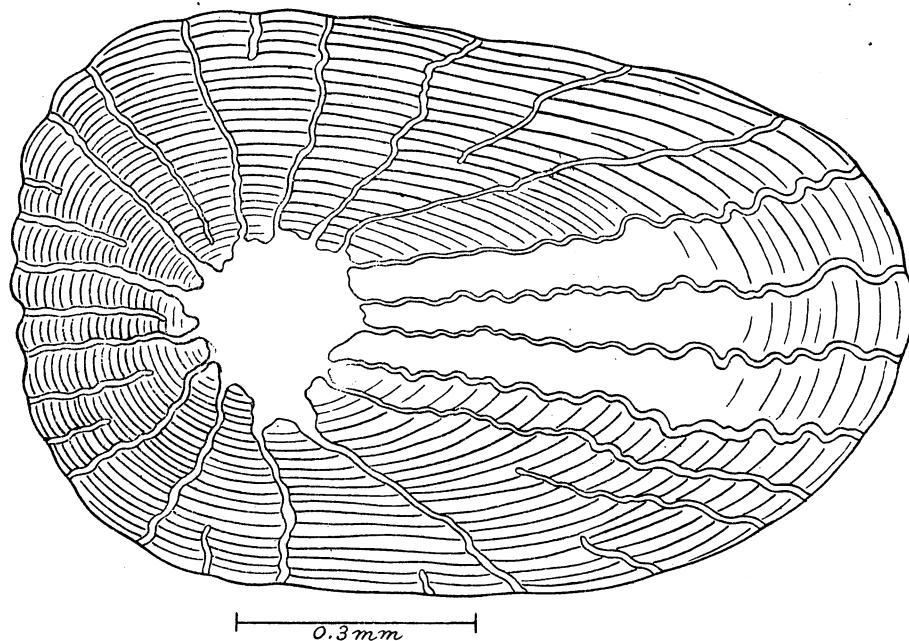


Fig. 1 Scale of *Leptobotia manchurica* BERG (Cobitidae), from center of body side, 13.5cm in body length, collected by Dr. D. MIYADI in Manchuria.

次にハゼ科 *Gobiidae* ほど種々雑多なものを含んでいる科は少いと著者は鱗相の上から考える。ハゼ科魚類の鱗相の特色は、中心点が著しく鱗の後方に偏り、頂点に近く存在するため鱗に頂部 apical area と稱すべき部分を認め難いことと、頂縁に沿つて一列に並ぶ棘をもち、この棘が大体前側方に行くに従つてその長さを増していくことで、所謂櫛鱗 Ctenoid scale の所持者である。しかしこの科の魚では、未だ体の一部分に圓鱗 Cycloid scale を残しているものが多數ある。例えはドンコ *Mogrunda obscura* (T. et S.), ウキゴリ *Chaenogobius annularis urotaenia* (HILG.), ヨシノボリ *Gobius similis* (G.), マハゼ *Acanthogobius flavimanus* T. et S. などはこれである。即ちこの科の魚では同一個体の異つた部分に櫛鱗と圓鱗を共有すると云うことはそれ程めづらしい現象ではない。櫛鱗も發生のはじめは、すべて圓鱗であるから、これも當然のことである。

そこでまづハゼ科の分類學上で著しく變りものであるアカウオ *Trypauchen vagina microcephalus* Bl. (Fig. 2) やトビハゼ *Periophthalmus cantonensis* (OsR.) (Fig. 3) などは、その鱗相を見てもやはり著しく變つている。即アカウオでは体側中央、尾柄ともに圓鱗であつて、中心点は鱗の中央よりも前方に偏して存在してあり、トビハゼの鱗では中心部に於て溝條 grooves が不規則に入り乱れて連結し、不規則な隆起線 ridges をもつた島が中心部全体に散在し、實に變つた様相を呈している。そしてこの兩魚が鱗相の上でも著しく他のハゼ科の魚と變つていることを現實に物語ついている。以前ドンコ科 Eleotridae として別科となつており、今はドンコ亜科 Eleotrinae の一員であるドンコ *Mogrunda obscura* (T. et S.) の鱗はハゼ亜科 Gobiinae のものと酷似しているところを見ると、前記アカウオやトビハゼは、全くハゼ科の域を脱しており、むしろ別科として取扱つてもよいほどの資格を具えていると云うべきである。

日本のコイ科⁽⁵⁾⁽⁶⁾ Cyprinidae に於てはタナゴ亜科 Acheilognathinae の魚はすべてタナゴ亜科型の鱗をもち、カマツカ亜科 Gobioninae の鱗はカマツカ亜科型の鱗をもち、ウグイ亜科 Leuciscinae のものは大体ウグイ亜科型、コイ亜科 Cyprininae の魚はコイ亜

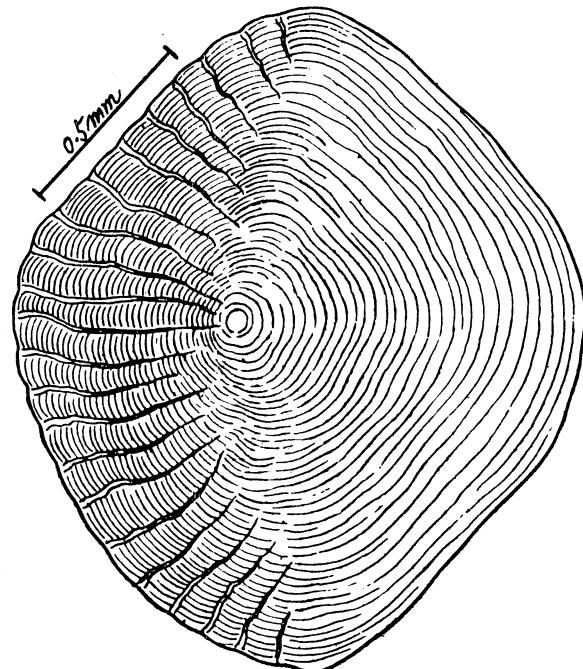


Fig. 2 Scale of *Trypauchen vagina microcephalus* Bl. (Gobiidae), from center of body side, 14.5cm in body length, Atsumi Bay.

(5) CHU, Y. T 1935: Comparative studies on the Scales and on the Pharyngeals and their Teeth in Chinase Cyprinids, with Particular Reference to Taxonomy and Evolution. Biol. Bull. ST. JOHN'S UNIV. 2, 1-79.

(6) 小林久雄 1937-38: 日本產鯉科魚類鱗相の比較研究、植及動、V, 10~12: VII, 7-9.

科型の鱗相をもつてゐるが、コイ科の中でも多少變りものであるレンヒー *Hypophthalmichthys molitrix* (C. et V.) やコクレン *Aristichthys nobilis* (RICH.) などの屬する *Hypophthalmichthynae* の魚の鱗相は、やはり鱗相の上でも變つてゐる。

又同じ硬骨目 Teleostei 中の等椎亜目 Isospondyli に屬しておりながら、カタクチイワシ科 Engraulidae やコノシロ科 Dorosomatidae の鱗相はヨルメギ科 Coregoninae, サケ科 Salmonidae, アユ科 Plecoglossidae, サルキ科 Thymallidae 及びワカサギ科 Osmeridae 等に比べると餘程ちがつてあり、後にあげた 5 科の鱗相は大体よく似てゐる。即この亜目の諸科の間に於ても鱗相は系統分類學上の事實と一致してゐる。

以上は單に少數の例によつて魚類の分類學上から見た類縁關係と鱗相上の事實と並行することを示したまでであるが、まだまだ好例は數限りなく澤山ある。

(4) 類縁考察資料としての鱗相の價値

そこで著者は現在までの研究の結果から、次記のような結論を下すことができると思う。即「鱗相の類似するものは類縁が近く、その相異するものは類縁が遠く、その類似程度によつて魚の類縁關係を想像することができる。更に又もし外形のよく似た魚の間に鱗相の相異ある場合は、外觀では類縁が近く見えても實はそれらの魚の類縁關係には相當のへだたりがあるものであり、又外觀では餘り似ていなくても鱗相が酷似しているときはその類縁關係が近いものと推定して、注意してその他の形質を吟味して見る必要がある」

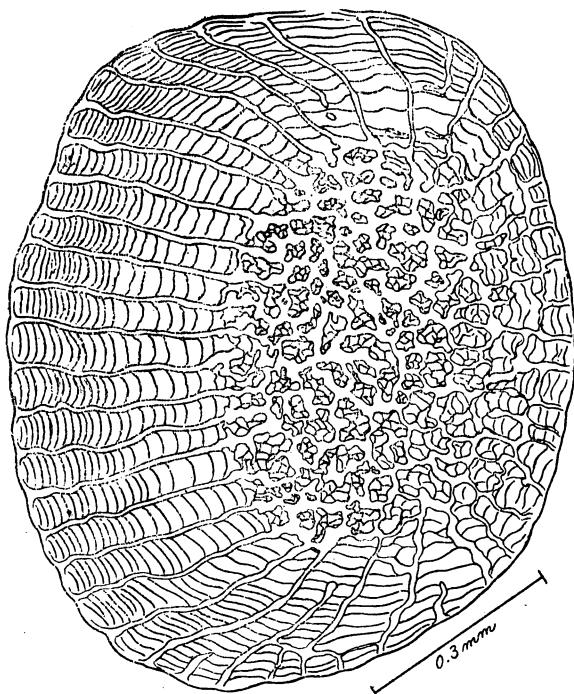


Fig. 3 Scale of *Periophthalmus cantonensis* (OL.) (Gobiidae), from center of body side, 6.5cm in body length, Kariya in Aichi Prefecture.

と信ぜられる。無論鱗相は絶対的に類縁關係を現すものなりと、斷定してしまつては危険であることは著者も承知している。それ故に類縁考察の資料と云う言葉を使つた所以である。

(5) 類縁考察の若干の實例

次に著者が近頃研究した、鱗相によつてその類縁關係を考察したものゝ數例を次に示して見よう。

(i) *Coreoleuciscus*⁽⁷⁾ に就て

朝鮮の中南部の諸河川に産する *Coreoleuciscus* は、かつて森爲三博士によつて *Leuciscus* や *Tribolodon* に比較すべきものとして作られた屬であり、この屬の代表者 *Coreoleuciscus splendidus* M. (Fig. 4) にはヒメウグイと云う和名がついている。この魚の鱗相をよく検討してみるとヒガイ *Sarcocheilichthys* やムギツク *Pungtungia* のものと極めてよく似ており、ウグイ亞科型 *Leucisinae* type のものではなく、全くカマツカ亞科型 *Gobioninae* type の鱗である。この結果から逆にこの魚の他の形態を再検して見ると、やはりヒガイやムギツクに似ている。この魚の別名にヤガタムギツクと云うのがあるが、この名前の方がはるかに眞の分類學上の位置を表現しているので、今後はこの名前でよぶ方がよいと思う。即この魚はコイ科のウグイ亞科からカマツカ亞科に移すべきである。そ

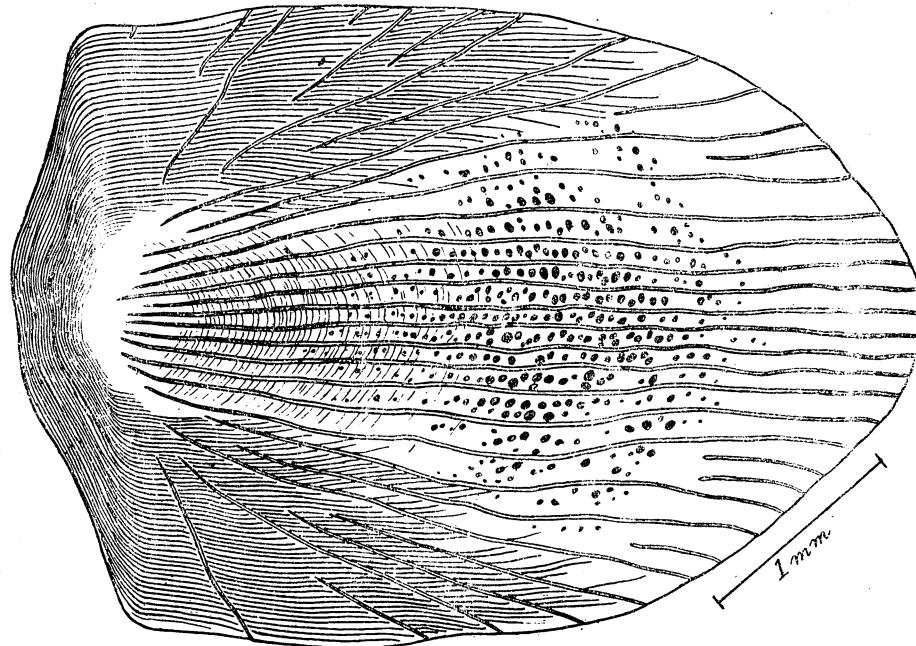


Fig. 4 Scale of *Coreoleuciscus splendidus* MORI (Cyprinidae), from caudal peduncle, 8.5cm in body length, collected by Dr. T. MORI in Corea.

(7) MORI, T. 1935; Description on Two New Genera and Seven New Species of Cyprinidae from Chosen. Ann. Zool. Jap. xv, 2, 161-164. Pl. II, Fig. 1.

すると *Leuciscus* に關係をなくするので *Coreoleuciscus* の屬名は不適當となるが何とも致し方がない。

(ii) ヤマメとアマゴの類縁關係

多年魚學界の問題になつてゐたヤマメとアマゴも、一應はその分類も結着したかの如く見えるが、今なお多少の疑問を殘している⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。著者はこの2種の魚は鱗相の上から、その外形の類似せるにも似ず、類縁關係は相當隔つたものであると信ぜざるを得ない。サケ科魚類全体の鱗相⁽¹¹⁾を比較研究して見るとこれ程鱗相の相異していると云うことは、余程古くからこれ等の2種の魚の系統は分れて別の方向に進んだものと結論せずにはいられない。即第5圖は上野益三博士が1935年8月に大甲溪上流の台中州志良川に於て採集せられた体長19cmのサラマオマス⁽¹²⁾即ヤマメ *Oncorhynchus masou* (Br.) (Fig. 5) の鱗相であるが、頂部 apical area に隆起線 ridges を欠き、不明瞭な成長線 growth line をもつてゐるだけである。ただし中心部隆起線 focal ridge の數本は眞圓を画いてゐる。

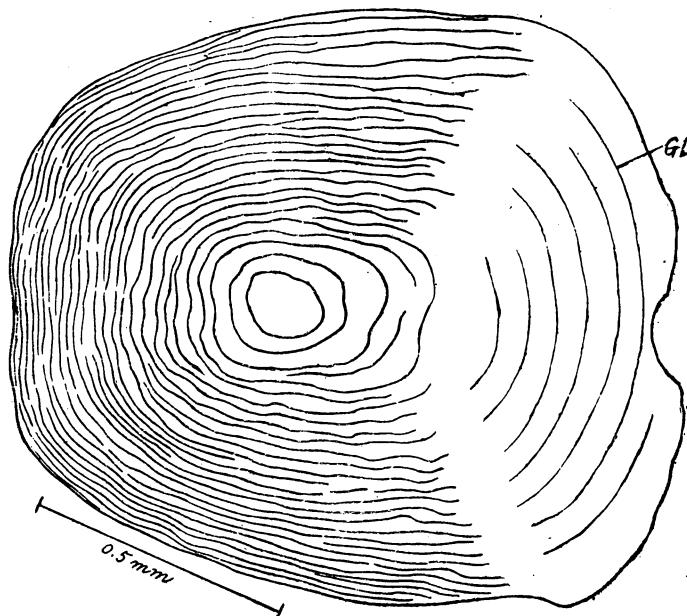


Fig. 5 Scale of "Saramaomasu" (= "Yamame") *Oncorhynchus masou* Br. (Salmonidae), from center of body side, 19cm in body length, collected by Dr. M. UENO in Formosa. GL, growth line.

- (8) 大島正滿 1930：ヤマメとアマゴの分布境界線に就て。地評、V, 7, 635-656。
- (9) 大野磯吉・安藤壽三郎 1931：大島博士の「ヤマメとアマゴの分布境界線に就て」を讀みて鮭鱗彙報、III, 5.
- (10) 大野磯吉 1933：北海道產サクラマスの生活史。鮭鱗彙報、V, 2-3.
- (11) 大野磯吉・安藤壽三郎 1931：鮭屬の鱗の觀察。水產雜、XXXIV, 17-18.
- (12) 大島正滿 1935：大甲溪のマスに關する生態學的研究。植及動、IV, 2, 337-349.

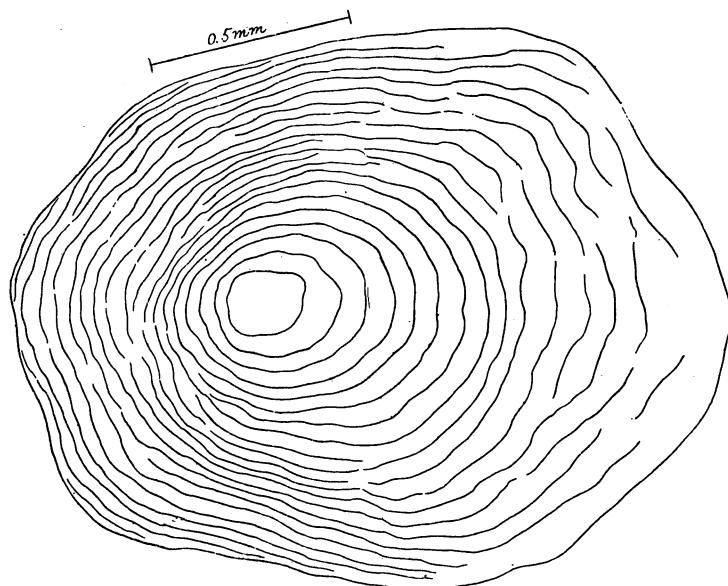


Fig. 6 Scale of Amago *Oncorhynchus rhodurus* J. et McGR. (Salmonidae), from caudal peduncle, 14cm in body length, Hamanagun in Shizuoka Prefecture.

しかるに第6圖に示す濱名郡高瀬で採集した体長14cmのアマゴ *Oncorhynchus rhodurus* J. et McGR. の鱗を見ると殆んど大部分の隆起線が頂部に侵入し、ただわずかに最外部の頂部隆起線 apical ridge が不完全となつてゐるだけである。中心部隆起線が眞圓を画くため幼魚に於ては、區別しがたいが、成長するにしたがつてその特徴を現わしてくる。朱点の有無とその分類について疑問をもつておられる方があつたならば上記のごとき鱗相の相異を考慮して、その標本を再検討せられることを希望してやまない。鱗相上にこのような相異のあることは何も著者の新發見ではなくして、文献によつて明らかに大島博士や大野・安藤氏等が古くから留意して居られたところである。ただ著者はこれを系統學的に考察したことである。尙これら2種の間には雜種の問題があるがこれについてはまた稿を改めて論じたいと考えている。

(iii) 鱗相によるコイとフナの類縁關係

このことに就いても近く別文で發表する豫定であるので簡単に述べる。兩魚の鱗相を比較して見るとよく類似はしているものの、その間には確然たる相異がある。ところがこの兩種の再生鱗を比較して見ると明確にその相異が認識せられる。即コイ (Fig. 7) では他の一般の魚類と同じようで再生鱗は中心部をめぐつて廣大な範圍にわたつて無模様で、ちょうどはげたような構造になつてゐる。ところがフナ (Fig. 8) のそれでは必ず中心部で溝條が網状に連絡して、所謂網状溝條 net-work grooves を作つてゐるのである。このフナの再生鱗の特徴は金魚や鐵魚でも全く同じであつて、この特性はフナ属 *Carassius* の特徴であつて、このような再生鱗の出現は、實驗的に再生させたものでも、自然のものでも決して誤ることがない。コイとフナの間には雜種ができるから同屬にすべきであると主

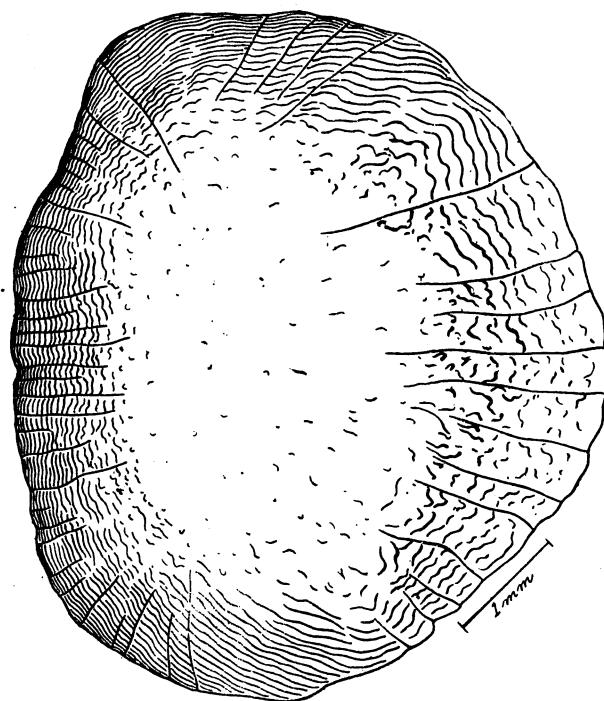


Fig. 7 Regenerated scale of *Cyprinus carpio intha* AN. (Cyprinidae), from center of body side, 7cm in body length, collected by Dr. ANNANDALE in India.

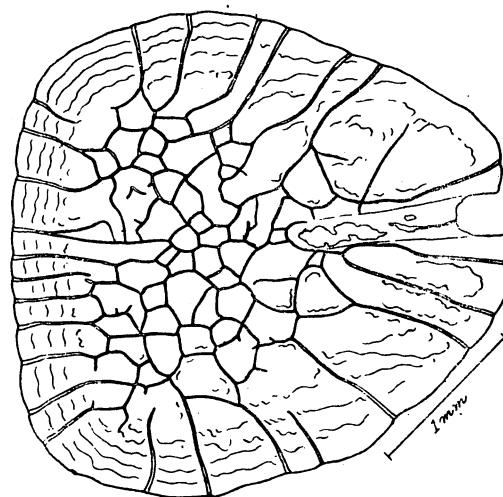


Fig. 8 Regenerated scale of *Carassius carassius* LIN. (Cyprinidae), from center of body side.

張する學者がある⁽⁹⁾が、鱗相の上から見ても著者はこの説には同意できない。

(iv) 鱗相によるドジョウ科とコイ科の類縁關係

コイ科魚類とドジョウ科魚類が近縁であることについては何も今更論ずるまでもなく、ドジョウ科をコイ科の一亞科と考える學者がある程である。兩科魚類の鱗相を廣く比較研究して見るとドジョウ科はコイ科のうちでも特にウグイ亞科に近縁であることは著者が先に論じたところである⁽⁹⁾。兩群のうちでも特にサグイ亞科のアブラハヤ属 *Phoxinus* (Fig. 9, A) とドジョウ科のうちのアユモドキ属 *Hymenophysa* (Fig. 9, B) 又はマンシ

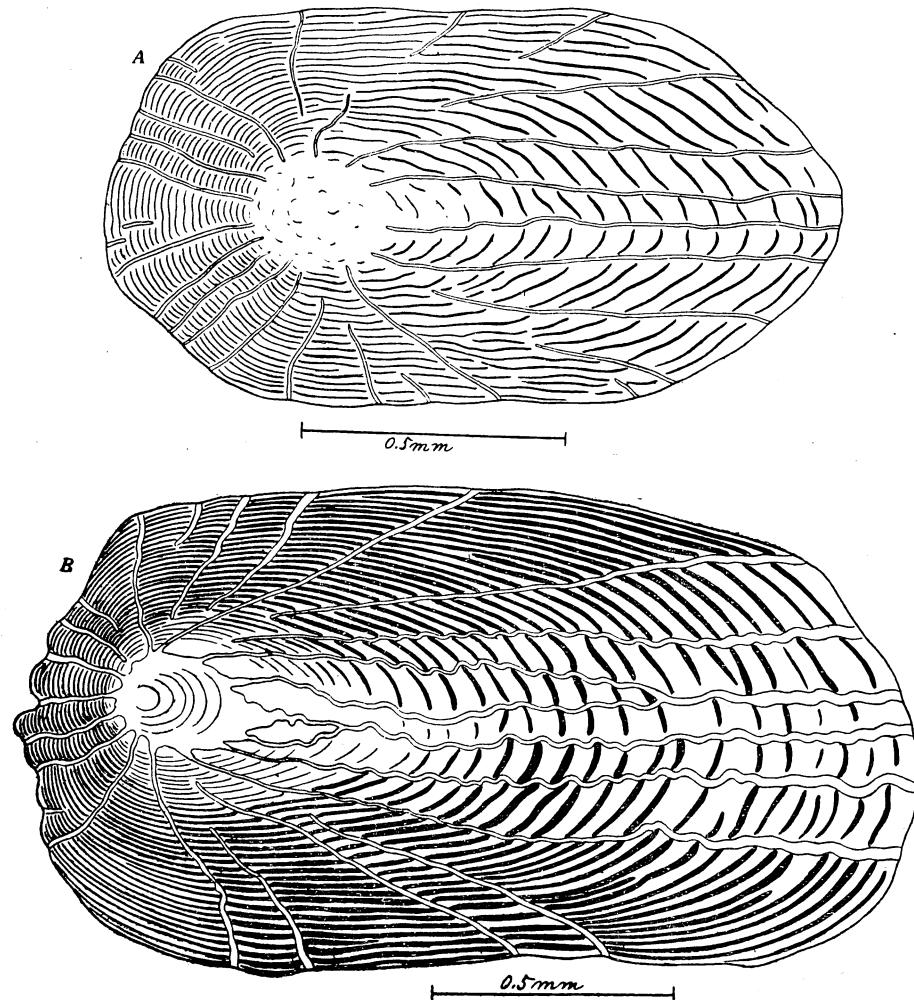


Fig. 9 A. Scale of *Phoxinus lagowski* (Dyb.) (Cyprinidae), from caudal peduncle, 7.2cm in body length, collected by Mr. K. OKUGAWA in River Amur of Manchuria; B. Scale of *Hymenophysa curta* (T. et S.) (Cobitidae), from caudal peduncle, 13cm in body length, River Yodo.

(13) 田中茂穂 1936 : 日本の魚類. 92-95.

(14) 小林久雄 1941 : 繙日本產ドジョウ科魚類の鱗に就て。植及動、IX, 5 669.

ユウアユモドキ属 *Leptopotia* (Fig. 1) の鱗はよく似ている。ドジョウ科がもしコイ科の魚のどれかから別れてできたものであつたならば、鱗相の上から想像して現存の *Phoxinus* のようなものから *Hymenophysa* 又は *Leptobotia* のようなものに變つたと考察せられる。もしこれが事實であつたならば、これは科と科の間の類縁關係を示す好例と云わねばならない。事實現存の *Phoxinus* は極めて變化性に富んでおり、日本及び近接大陸に多數の種又は亞種を產し分類學者をなやましていることなどから思ひあわせるとこの説は單なる思いつきの空論ではない筈である。

R é s u m é

I am pursuing the comparative studies of scale character in fresh-water fishes and some marine fishes in East Asia. In the course of these studies, I have found that scale character shows definitely a certain affinity, at least, between genera, families, or larger groups, apart from the small problem of its indication of the characteristics of the group to which a fish belongs and of its reference to species. This has led me to study the affinity between fresh-water fishes in Japan and their near related ones in the adjacent continent.

(1) Some good examples of scale character showing the affinity between fishes.

Japanese Cobitid fishes have five genera, but they can be classified into the genera according to their scales observed as well, though seemingly very similar to each other. *Hymenophysa curta* (T. et S.), a most curious of this family, is very different from others in scale character (Fig. 9, B.), but is very similar to manchurian *Leptobotia manchurica* BERG (Fig. 1), which fact shows a close affinity between the two.

From the study of scale character, too, I should conclude that any other family does not contain so various and miscellaneous fishes as Gobiidae. The characteristics of the scale of Gobiidae are that its focus is so remarkably apicad that the apical area cannot be recognized, and that it is the ctenoid scale with a spinal line along its apical margin. But two variants of this family, i.e. *Tripanuchen vagina microcephalus* BL. (Fig. 2) and *Periophthalmus*

cantonensis (Osb.) (Fig. 3), are peculiar in scale character, too. Namely, the former has the cycloid scales whose focus is not in the center, but comes near the base; the latter has the same cycloid ones, whose all around radial grooves are so peculiarly complicated in the focal area, making the focal net-work grooves, that there cannot be found any other instances to be compared with. While *Mogrunda obscura* (T. et S.), which belongs to Eleotrinae, closely resembles Gobiinae in scale character, the above mentioned two are so far from resembling it that I consider it proper that it should be comprised in another family.

Among Japanese Cyprinidae, all fishes of Acheilognathinae have the scales of Acheilognathinae type; fishes of Gobioninae, of Gobioninae type; fishes of Leuciscinae, generally of Leuciscinae type; and fishes of Cyprininae, of Cyprininae type. In Cyprinidae, fishes of *Hypophthalmichthys* and *Aristichthys* are considerably variants, and so they are in scale character. In the same way, Engrauridae and Drosomatidae are remarkably different in scale character from Coregonidae, Salmonidae, Plecoglossidae, Thymallidae and Osmeridae, though they belong to the same Sub-order Isospondyli. It may be said that the fact that the scales of the latter five families are similar to one another in principle shows that scale character is phylogenetically significant.

(2) Value of scale character considered as materials for the study of affinity.

From the above mentioned facts I come to this conclusion: that, where any two fishes are similar in scale character, their affinity is close, and where they are not similar, their affinity is distant. In short, affinity can be guessed from the extent of similarity in scale character. Furthermore, where any two fishes which are alike in appearance are different in scale character, their affinity may be distant in reality notwithstanding their apparent nearness. On the other hand, where they are closely similar in scale character, although their appearances are not so alike, a close affinity may

be assumed and the further careful examination of other sort of character should be required.

(3) Some examples of my recent studies on affinity.

(i) Corean *Coreoleuciscus splendidus* MORI (Fig. 4), the genus named by Dr. T. MORI to be compared with *Leuciscus* and *Tribolodon*, is shown to have a close affinity with *Sarcocheilichthys* and *pungtungia* of Gobioninae, as its scale character is not Leuciscinae type, but of Gobioninae type.

(ii) The difference of species between "Yamame" (Fig. 5), a landlocked form of *Oncorhynchus masou* (Br.) and "Amago" (Fig. 6), or *Oncorhynchus rhodurus* J. et McGR., has been a long-disputed problem, but the utter dissimilarity between the two in scale character proves that their affinity is not so near in spite of the similarity of their outward appearances, as formerly shown by Dr. M. OSHIMA, Messrs. ONO and ANDO. This is reaffirmed by the comparative studies of scale character in all fishes of Salmonidae.

(iii) *Cyprinus carpio* L. (Fig. 7) and *Carassius carassius* L. (Fig. 8), including Gold-fish and "Tetsugyo", are so unmistakably different from each other in the structure of their regenerates scales, not to mention their normal scales. In *Carassius*, focal net-work grooves are always found on its regenerated scales, experimentally as well as naturally, whereas in the scales of *Cyprinus* part in the focal area and its neighbourhood falls off largely, as is the case with other common fishes. This fact indicates that the affinity between the two is not so close.

(iv) Cyprinidae and Cobitidae, which are systematically near related, are also very similar in scale character. The scales of Leuciscinae in Cyprinidae closely resemble those of Cobitidae; *Phoxinus* (Fig. 9, A), in particular, in Leuciscinae, has a strong similarity to *Hymenophysa* (Fig. 9, B) or *Leptobotia* (Fig. 1), in Cobitidae. If Cobitidae is to be a derivative of Cyprinidae, it may be assumed through the study of scale character that it has been transformed from something like the extant *Phoxinus* to such a fish as *Hymenophysa* or *Leptobotia*. If this is proved to be true, the case will be a good example showing a relation between families.