

# コイ科とサツカーの臀鰭位置の比較 から見た生態的系統的考察

加 福 竹 一 郎

(淡水区水産研究所)

Ecological and phyletic significance of anal fin between cyprinids and catostomid fish

Takeichiro KAFUKU

(Freshwater Fisheries Research Laboratory)

## 緒 言

北アメリカで一般に sucker と呼ばれる淡水魚は Catostomidae に属し、外見、習性共にコイ科 minnow (Cyprinidae) に酷似するため、両者の識別は素人には困難とされている。今両者の関係について述べると、学者の意見によつて多少の差異はあるが、コイ目はコイ亜目、チャラソン亜目、電気ウナギ亜目、及びナマズ亜目に分けられ、そのうちでもコイ亜目は Catostomidae、コイ科 Cyprinidae, Gyriochelidae, Homalopteridae 及びドジョウ科 Cobitidae の5科に大別されている (BERG, 1940)。即ち両者は非常に近縁な関係にあるとされているのであるが、アメリカ産コイ科に更にアジア産コイ科を加へて三者いづれが祖先的であるかと云う問題になると、後述するが学者の意見は必ずしも一致していない。

今回、東海区水産研究所 猪野俊博士の御好意で始めてサツカーの実物を見る機会を得たので系統の問題は兎も角として、旧大陸産コイ科の一部である日本産コイ科とサツカーとの形態の比較から得た知識をもとに、両者の関係についての考察を行つて見た。

猪野博士及び標本の提供を許された California Academy of Science の Dr. W. I. FOLLETT, に深甚の感謝をする。なお、稿閲された淡水区水産研究所長 黒沼勝造氏並びに写真其の他で助力を得た淡水区水産研究所 横手元義氏に深謝する。

### Sucker の形態について

主として、サツカーの外部形態に就いて述べると、体は円鱗に被われ、外見は全くコイ科のあつものに酷似しているが、鰭は総て軟条よりなり、頭部腹面には、非常に特徴的な肉質突起よりなる sucking lip を備える。又ひげを持たない。

コイ科と同じく、両顎は歯を持たないが、一樣に、櫛状の1列の咽頭歯を備え、これはコイ科の1~3列の咽頭歯と比較すると極めて特徴的である。総て底棲生活者である。

### Sucker と minnow の識別に就て

北アメリカ即ち新大陸に住むコイ科は、大部分が小型の魚種よりなる。そしてその種の半数近くが *Notropis* 属に含まれ (JORDAN, 1925)、コイ科の組成は旧大陸のそれに比べると比較的簡単で、しかも REGAN (1912)によると、これらは総てウグイ亜科 (Leuciscinae) に含まれると云う。

これらの新大陸産コイ科とサツカーの外見上の識別はすこぶる困難である。その為 HUBBS & LAGLER (1947) は、両者の識別について、次の様な規準を示している。

The two groups may be readily separated by stepping the distance from the front of the anal fin to the base of the tail fin into the distance from the front of the anal fin to the tip of the snout. If the measurement from the anal to the tail fin is contained more than two and one half times in the distance from anal to snout, the fish is a sucker. This proportion is also true of the carp, which is a member of the minnow family, but the carp is separated from all native minnows and the suckers by its stout, spinous, first anal rays. If the proportion is contained less than two and one-half times, the fish is a minnow.

上に述べた識別の規準は、先に述べた新大陸のコイ科を対照としたものであつて、旧大陸のコイ科には適用出来ない事は勿論である。

### Cyprinidae 及び Catostomidae の分布と系統

コイ科とサツカーは、ただに形態の酷似のみならず生物地理学上の分布の点からも、又は古生物学上の見地からも、両者の近縁を裏づける数々の拠因が見つけ出されている。両者の関係について今まで論じられて来た主な意見を述べると先づ両者の分布については、Catostomidae は北アメリカの南はグワテマラより北はアラスカに渉る全域に生棲し、17属（他に化石の2属を持つ）(HUBBS, 1930) 100種に及ぶ繁栄を示している。そして新大陸以外の地では、シベリヤ及び支那大陸（即ち旧大陸）から1~2種の例外的な Catostomidae の分布が報じられているにすぎない。

一方、コイ科は、旧大陸で優勢な淡水魚で、現在の分布は明かにアジアの中心たる中国から始つた事を示している。実際中国では、他のいづれの大陸に於けるよりも種類の変化に富み、北半球の200属 1000種といわれるコイ科の大半が此処で繁栄を示している。両者が両大陸で示す対照的な繁栄はまことに興味ある現象である。

前にも述べた様に組成の簡単な新大陸のコイ科と、旧大陸のコイ科並びにサツカーの3者が如何なる関係にあり、又いづれが祖先的であるかと云う問題になると、問題は混乱をきわめ学者の意見は必ずしも一致していない。

この関係については、前に述べた咽頭歯が特に論拠の中心とされ（以下松原 1995 より引用）

「1列に並ぶ多数の咽頭歯をもつサツカーは1~3列に並ぶ特化歯を具えたコイ科魚類より一層原始的であり、また多少祖先的であると考えられている (SEGEMEHL, 1891; BOULENGER, 1904; BERG, 1912; NICHOLS, 1930)。しかし又コイ科の方が一層原始的であるとの説 (REGAN, 1908) や両説を調節したような考え、即ち旧世界のコイ科魚類はアメリカのコイ科魚類より一層原始的であり又一層高度に発達した体制をもつとの説もある (JORDAN & EVERMANN, 1896, p.200)。これに関して BERG (1912, p.19) はアメリカでは3列の咽頭歯を持つコイ科魚類はないが、アジアでは3列を持つものが多い。この事は、アメリカのコイ科魚類は古代的であるという事実を指示しているようであると述べている。」

以上が現在まで両者の関係に就て論じられて来た主な意見であるが、新、旧大陸のコイ科並びにサツカーについての総括的な議論は資料、知識不足の現在、之を論ずる事は危険であるので、今回はただに両者の臀鰭の位置の比較から考えられる二三の考察にとどめる。

#### 日本産コイ科に於ける臀鰭の位置

前に述べた HUBBS 及び LAGLER の区分は、新大陸産のコイ科とサツカーの識別の為の区分であつて、旧大陸のコイ科には適用出来ない事は勿論である。

今、仮に旧大陸産コイ科のごく限られた一部にすぎない日本産コイ科について、上述の区分を行つて見ると、主な種類は次の様な比率を示す。

Table 1. Body proportion taken measure of almost all species of Japanese cyprinid fishes.

T.L. Length from the tip of snout to the center of the supposed line bounded two distal ends of two branches of the caudal fin.

S-A Length from the tip of snout to the base of the first anal soft ray.

A-LV Length from the first anal soft ray to distal end of vertical column.

A-BT Length from the first anal soft ray to the base of tail fin.

Genus & Species Name	T. L	S-A/A-LV	S-A/A-BT
(タナゴ属 <i>Achcilogmathus</i> )	8.3	1.7	1.4
ヤリタナゴ	6.8	1.8	1.6
<i>A. lanceolata</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	6.8	1.9	1.7
	6.7	1.8	1.5
	6.7	2.0	1.5
(カネヒラ属 <i>Paracheilognathus</i> )	5.9	1.7	1.5
イタセンバラ	6.1	1.6	1.3
	6.5	1.6	1.4
<i>P. longipinnis</i> (REGAN)	6.6	1.6	1.3
	7.2	1.5	1.3
(ムギツク属 <i>Fungtungia</i> )	8.7	3.3	2.5
ムギツク	9.9	3.7	2.6
	11.5	3.5	2.8
<i>P. herzi</i> HERZENSTEIN	8.6	3.1	2.3
	11.5	3.3	2.7
(ヒガイ属 <i>Sarcocheilichthys</i> )	6.3	3.2	2.4
ヒガイ	7.5	3.1	2.3
	12.3	3.2	2.4
<i>S. variegatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	19.0	3.2	2.3
	13.3	2.7	2.2
(ツチフキ属 <i>Abbottina</i> )	6.3	5.1	3.4
ツチフキ	7.1	4.2	3.3
	7.2	4.3	3.1
<i>A. rivularis</i> (BASILEWSKY)	7.3	4.4	3.2
	8.0	4.8	3.5
(モロコ属 <i>Gnathopogon</i> )	9.8	3.2	2.5
タモロコ	7.9	2.8	2.3
<i>G. elongatus elongatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	7.2	3.1	2.3
	8.0	3.2	2.3
	8.1	2.9	2.5
	8.4	3.1	2.5
<i>G. japonicus</i> (SAUVAGE)	9.2	3.5	2.7
	9.6	3.1	2.5
(カマツカ属 <i>Pseudogobio</i> )	19.3	6.6	4.3
カマツカ	13.3	5.0	3.9
	14.0	5.4	3.7
<i>P. esocinus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	11.7	4.5	3.7
	10.8	4.6	3.3

(ニゴイ属 <i>Hemibarbus</i> )	11.7	3.4	2.8
ニゴイ	39.8	3.6	2.7
<i>H. barbatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	8.7	3.6	2.7
	9.7	3.4	2.8
	7.8	3.4	2.8
ヅナガニゴイ (ウキガモ)	12.6	3.3	2.4
<i>H. longirostris</i> REGAN	12.8	3.7	2.9
(= <i>Belligobio ertistigma</i> JORDAN et HUBBS)	11.9	3.6	2.8
	10.0	3.7	2.7
	10.1	3.3	2.6
(ゼゼラ属 <i>Biwa</i> )	7.2	3.8	3.1
ゼゼラ	7.4	3.9	2.9
<i>B. zezera</i> (ISHIKAWA)	6.6	3.7	3.2
	6.1	3.8	2.9
	5.2	3.7	2.8
(モツゴ属 <i>Pseudorasbora</i> )	8.9	2.9	2.4
モツゴ	7.8	2.6	2.1
<i>P. parve</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	7.3	2.2	1.9
	9.6	2.7	2.2
(ソウギョ属 <i>Ctenopharyngodon</i> )	5.9	4.0	2.8
ソウギョ	16.1	4.0	2.8
<i>C. idellus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)			
(キタノウグイ属 <i>Idus</i> )			
キタノウグイ	18.2	2.5	2.0
<i>I. waleckii</i> (DYBOWSKI)			
(ウグイ属 <i>Tribolodon</i> )	9.4	2.6	2.1
ウグイ	11.6	2.4	1.9
<i>T. hakonensis hakonensis</i> (GÜNTHER)	12.9	2.6	2.1
	13.4	2.5	2.0
	20.7	2.4	2.0
(アブラハヤ属 <i>Moroko</i> )	9.7	2.0	1.6
アブラハヤ	9.5	2.3	1.8
<i>M. steindachneri steindachneri</i> (SAUVAGE)	10.4	2.4	2.0
(オイカワ属 <i>Zacco</i> )	8.9	2.7	2.1
オイカワ	11.4	2.7	2.2
<i>Z. platypus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	13.5	2.3	1.8
	13.9	2.2	1.8
	14.1	2.4	1.9
(ハス属 <i>Opsariichthys</i> )	22.5	2.7	2.3
ハス	19.3	2.6	2.1
<i>O. uncirostris</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	22.3	2.7	2.1
	22.6	2.4	1.9
	29.5	2.4	1.9
(カワバタモロコ属 <i>Hemigrammocypripis</i> )	4.5	3.0	2.3
カワバタモロコ	3.4	3.3	2.2
<i>H. rasborella</i> FOWLER	3.6	2.9	2.2

(ワカタ属 <i>Ishikauia</i> )	13.1	2.8	2.1
ワタカ	14.1	2.5	2.1
	14.2	2.4	1.9
<i>I. steenackeri</i> (SAUVAGE)	14.7	2.6	2.0
	15.3	2.3	1.8
(コイ属 <i>Cyprinus</i> )	29.1	4.3	3.0
コイ	13.1	4.3	2.9
	13.4	4.3	3.0
<i>C. carpio</i> (LINNÉ)	17.6	4.1	2.7
	14.1	3.9	2.7
(コクレン属 <i>Aristichthys</i> )			
コクレン	19.6	2.8	2.1
<i>A. nobilis</i> (RICHARDSON)			
(ハクレン属 <i>Hypophthalmichthys</i> )	7.7	2.8	2.4
ハクレン	13.4	2.3	2.0
	14.8	2.6	2.1
<i>H. moritorix</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	22.2	2.7	2.2



Fig. 1. (a) *Biwa zezera* (ISHIKAWA)

なお表中、TLとあるは吻端より尾端まで、S-Aとあるは吻端より臀鰭第1棘の後方つけ根迄、A-BTは臀鰭第1棘の後方つけ根より尾鰭基部、即ち鱗の最後端迄とした。之の測定部位は末端不明確な為、不適當と思われるので別に、A-LV即ち臀鰭第1棘の後方つけ根より、最後の脊椎骨迄を測つた。



Fig. 1. (b) Ventral view of mouth of *Biwa zezera* (ISHIKAWA)

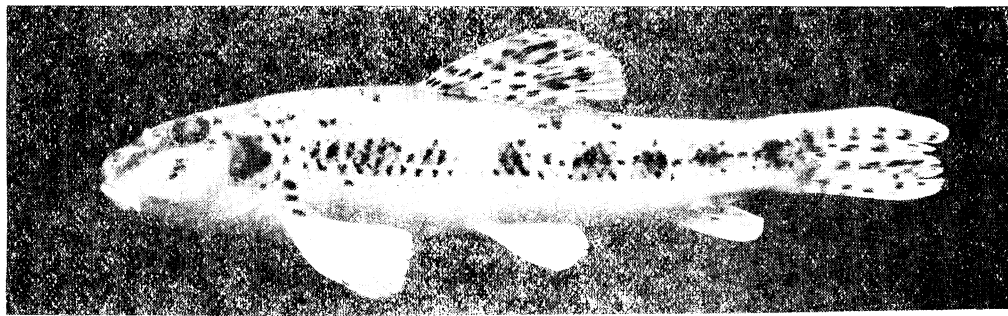


Fig. 2. (a) *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY)



Fig. 2. (b) Ventral view of mouth of *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY)

サンプル不良の為か、測定値の中には可成巾のあるものがあるが以上を通覧して、S-AとA-BTの比が2½以上になるものをあげると、ムギツク *Pungtungia herzi* HERZENSTEIN, ツチフキ *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY), デメモロコ *Gnathopogon japonicus* (SAUVAGE), カマツカ *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), ニゴイ *Hemibarbus barbus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), ヅナガニゴイ *Hemibarbus longirostris* REGAN [=ウキガモ *Belligobio eristigma* (JORDAN et HÜBBS)], ゼゼラ *Biwa zezera* (ISHIKAWA), ソウギヨ *Ctenopharyngodon idellus* (CUVIER et VALENCIENNES), コイ *Cyprinus carpio* (LINNÉ) 及び後述するフナ *Carassius auratus* (LINNÉ) 等がある。これ以外にS-AとA-BTの比より、S-AとA-LVの比の方が特別大きいものにヒガイ *Sarcocheilichthys variegatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) タモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), カワバタモロコ *Hemigrammocypripis rasborella* FOWLER 等がある。これら魚種を通覧して見ると、二三生態の不明のものもあるが大部分は底棲生活者に属する事は興味ある問題である。中でもツチフキ

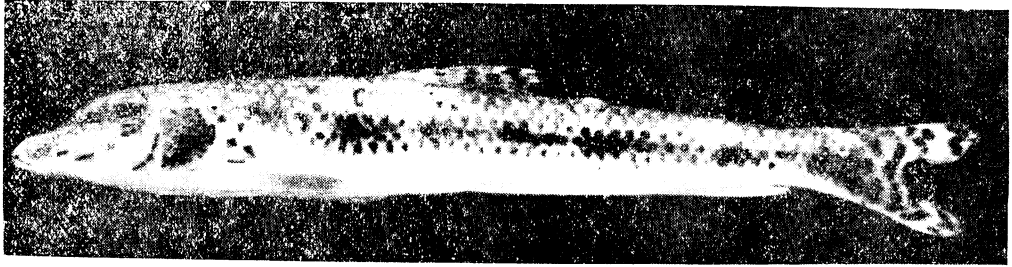


Fig. 3. (a) *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)



Fig. 3. (b) Ventral view of mouth of *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

*Abbottina rivularis* (BASILEWSKY), カマツカ *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), セゼラ *Biwa zezera* (ISHIKAWA) 等のカマツカ亜科 Gobioninae に属する底棲生活者では特殊な口器の発達を示し、特にカマツカではサッカー類似の肉質突起の所謂 sucking lip を持つ事は注目すべき事である (Fig. 1~3)。

## 考 察

### 背鰭条数について

日本産コイ科の背鰭条数は、タナゴ亜科に属するものを除くと、二つに大別する事が出来る。即ち背鰭軟条数 5~7 の、従つて背鰭基底の短いものと、軟条数 12~27 の、基底の長いものとに分けられる。

アメリカ産コイ科は前者に属し (軟条数 10 以下)、之に対してサッカーは (軟条数 11~30) 後者に類似した基底の長い背鰭をもつ。そこで、サッカーに似た背鰭を持つ種類を日本産コイ科の中から選ぶと、コイ *Cyprinus carpio* (LINNE)、フナ *Carassius auratus* (LINNÉ)、



がある。このうち特にフナでは、底棲のキンブナ (Type A) と表層性のゲンゴロウブナ (Type C) と、両者の中間的な性格ではあるが、どちらかという底棲性の強いキンブナ (Type B) の3つの生態的位置の異なる Type がある事が知られている (加藤1952及び未発表)。そこで、今之等について S-A/ALV 及び S-A/A-BT の比率を出して見ると第2表のような結果となる。

**Table. 2.** Three types, A, B, and C, shown in the table are decided being grounded on the same criteria as adopted in the previous work (KAFUKU, 1952)

(フナ属 <i>Carassius</i> ) フナ <i>C. auratus</i> (LINNÉ)			
Type A	T. L	S~A/A~LV	S~A/A~BT
キンブナ	10.4	3.9	2.7
	16.9	3.2	2.4
	12.6	3.6	2.6
	12.4	3.5	2.6
Type B キンブナ	15.2	3.9	2.8
	12.1	3.6	2.5
	10.8	3.8	2.9
	9.8	4.1	3.0
Type C ゲンゴロウブナ	35.0	2.7	2.1
	26.0	3.0	2.2
	17.0	2.7	2.1
	22.5	2.8	2.1

### 分布について

新、旧大陸のヨイ科並びに新大陸のサッカーの関係については前に述べたがサッカーが新大陸に於て17属100種に渉る繁栄を示し、一方ヨイ科の大部分が旧大陸に於て著しい形質の分岐をとげた事は注目に値する。DARLINGTON (1948) が之を適応放散 (Adaptive radiation) の好例とした事は、まことに妥当な見解である。

今、サッカー及びヨイ科がそれぞれの大陸に於て、生態に則応して形質の分岐をとげて来た過程を考察して見ると、旧大陸に於てはサッカーが居れば当然占められた生態的位置を、形質の分岐をとげたヨイ科の一部が占有する結果となつたと見る事が出来る。

カマツカ亜科 *Gobioninae* 及びヨイ科とドジョウ類の両方の形質を具えたドジョウカマツカ亜科 *Gobiobotinae* 等が支那大陸に繁栄する事は此の辺の事情をものがたつている。そして又、前に述べた様に、カマツカ亜科のあるものが、臀鰭の位置のみならずサッカー類似の sucking lip を持つ事は、平行進化 parallelism の好例と見る事が出来よう。

新旧大陸のヨイ科並びにサッカーのいずれが祖先的かと云う系統の問題は軽々しく論じられないのは勿論であるが、今新大陸のヨイ科について考へて見ると *Campostoma* 等の2~3の例外を除いては、大部分が表層性である。この事は、云いかへると、新大陸のヨイ科がサッカーの生態的位置に入り込めなかつた事即ち、新来者である事を物語るように思われる。

底棲性の Type A 及び Type B では、明かに S-A/A-LV、及び S-A/A-BT の比は大きな値を示している。

第1表及び第2表の結果から考察して見ると、背鰭条数には関係なく臀鰭が体の後端につくものでは、底棲生活者が多いという事が云えそうである。

即ち HUBBS 及び LAGLER の S-A と A-LV の比はアメリカ産ヨイ科とサッカーの形態的な区分にとどまらず、アメリカ産ヨイ科が表層性であるのに対して、サッカーが底棲生活者であるという生態的意味を示すものと解する事が出来る。

臀鰭が体の後端にある魚が多くの場合底棲であるという事は、水流に対する遊泳法等の環境の物理的条件に基いて起きた変化であろうから、いづれは流体力学の問題として説明出来るものと考えられる。

## 結 論

HUBBS 及び LAGLER (1947) は、アメリカ産コイ科とサツカーが次の様な規準で分けられる事を述べている。即ち吻端より臀鱗前端までの長さ、臀鱗前端より尾鱗基部までの長さの比が2½以上のものが、サツカーであり、それ以下のものはコイ科であると云う。勿論此の規準は新大陸のコイ科に適用されたものであるが、今、旧大陸産のコイ科の一部である日本産コイ科の主な種類について同様な測定を行つて見ると、表層性と底棲性のものに大略分ける事が出来る。

之から考へると HUBBS 及び LAGLER の規準はサツカーとアメリカ産コイ科の形態的な差位だけではなくて、アメリカ産コイ科が表層性であり、サツカーが底棲性であると云う生態的な意味を示す事がわかる。

なお、旧大陸の底棲のコイ科 Gobioninae の中には、サツカー同様の sucking lip を持ち外見迄サツカーに酷似した種類がある事は旧大陸ではコイ科の一部が分岐して、サツカーの占める生態的位置を占めた事を物語っている。

又アメリカ産コイ科に底棲生活者が少い事は、サツカーがアメリカ産コイ科より、より祖先的である事を物語っている様に思われる。

### Literature cited

- BERG, L. 1912 : Poissons (Marsiphobranchii et Pisces). Faune de la Russie, iii, 1, 1-336 (in Russian).  
 —, 1940 : Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. l'URSS, v, 87-517.
- BOULENGER, G. A. 1904 : Fishes (systematic account of Teleostei). Cambridge Natural History, v, 539-727.
- DARLINGTON, P. J. Jr. 1948 : The geographical distribution of cold-blooded vertebrates. Quar. Rev. Biol., vol. iiixx, 1-26, 105-123.
- DE BEAUFORTT, L. F. 1951. : Zoogeography of the land and inland water. 36.
- HUBBS, C. L. 1930 : Materials for a revision of the catostomid fishes of eastern North America. Univ. Mich. Mus. Zool. Misc. Publ. No. 20.
- HUBBS, C. L. and LAGLER, K. F. 1941 : Guide to the fishes of the Great Lake and tributary waters. Cranbrook Inst. Sci.
- , 1947 : Fishes of the Great Lakes region. Cranbrook Inst. Sci. Bull. No. 26, 45-69.
- JORDAN, D. S. 1952 : Fishes. 378-395.
- JORDAN, D. S. & EVERMAN, B. W. 1896 : The fishes of North and Middle America. Bull. U. S. Nat. Mus., xlvii, 1.
- KAFUKU, T. (unpublished) : Speciation of cyprinid fishes as viewed from intestine, with some reference to that of Catostomidae.
- 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, 41-51.
- MAC FARLANE, J. M. 1922 : The evolution and distribution of fishes. 564.
- 松原喜代松 1955 : 魚類の形態と検索, i, 289-321.
- MORI, T. 1936 : Studies on the geographical distribution of freshwater fishes in eastern Asia. 88.
- , 1934 : The fresh water fishes of Jhol. Report of the First Scientific Expedition to Manchukuo under the Leadership of Shigeyasu TOKUNAGA, Sec. v, 1, 1-61.
- \*NICHOLS, J. T. 1930 : Speculation of the history of the Ostariophysi. Copeia, 1930, no. 4, 148-151.

\* のものについては参照し得なかつた。

- REGAN, C. T. 1908 : Description of new freshwater fishes from China and Japan. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, viii, 1, 149-153.
- , 1912 : The classification of the teleostean fishes of the order Ostariophysi. I. Cyprinoidea. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.*, viii, 8 : 13-32.
- SEGEMEHL, M. 1891 : Das Cranium der Cypriniden. *Morphol. Jahrb.* xvii, 489-595.
- 徳田御稔 1951 : 進化論 岩波書店

### Summary

For distinguishing cyprinid fish from catostomids, HUBBS and LAGLER (1947) have offered a general standard as cited in the present paper (p. 164) .

However, their belief on morphological law on anal fin will be confined to American freshwater fish.

If their law is adopted to the classification of our Japanese cyprinid fish (46 speices in 27 genera) , it seems illogical to find that most of the bottom dwellers referred to Gobioninae in our water falls within the same category as catostomid fish.

This fact alone will lead us to believe the law proposed by the above two workers based on general relation between the mode of living and proportional length of body parts, but not on a fact more deeply rooted.

It is worthy of notice that Gobioninae falling in the category of sucker circumscribed by this law have sucking lips without exception, and in their external appearance our gobionine fish have much higher resemblance to Catostomidae than other Cyprinidae of Japan.

The phenomenon seems to suggest that the family of sucker have radiated adapting themselves to North American waters, and one or two species in Asia, while far greater number of Cyprinidae have evolved in the old-world. In other words, some cyprinid fish of the old-world, say Gobioninae, corresponding to sucker in the new-world, have occupied bottom layer as their normal niche just as the catostomid fish done in America. The writer considered that the phenomenon as such may safely be interpreted as an example of 'parallelism' in evolution discipline which is generally accepted.