

フナ (*Carassius auratus*) の稚魚期に みられる腸の形の変化¹⁾

第1報 ゲンゴロウブナに就いて

吉 崎 方

(淡水区水産研究所)

Morphological change of intestine in the larval stage of wild gold-fish (*Carassius auratus*)

1. Observation on variety "Gengorobuna"

Masa YOSHIZAKI

(Freshwater Fisheries Research Laboratory)

I 緒 言

フナはコイ科に属し本邦に広く分布し、形態上に種々の地方的差異がみられるので従来多くの種が創定されてきた。日本産のものについては最近では岡田、中村 (1948) によるキンブナ、ギンブナ、ゲンゴロウブナの3品種名の記載がみられる。その後、加福 (1952) は腸の巻き方及びその長さによつてフナを3つのグループ、type A, type B, および type C に分け、しかもこの方法による類別の結果が従来 of 外部形態による類別の結果と全く一致することを報じている。即ちキンブナ (type A)、ギンブナ (type B)、ゲンゴロウブナ (type C)、の順に腸管の長さが長くなり腸の巻き方の複雑化がみられることを述べている。

筆者は、加福 (ibid.) が未解決のまま残した次の三点を中心として本研究を進めた。

- (1) 品種固有の腸の巻き方がみられるまでには、孵化後どのくらいの日数を要するか。
- (2) 個体発生と系統発生との関係に連る問題の解決の一助として、腸管が最も長く且つ複雑なゲンゴロウブナ (type C) は、その固有の巻き方が決定されるまでにキンブナ (type A)、ギンブナ (type B) の腸の巻き方と同じタイプを示す時期をへるかどうか。
- (3) 腸の巻き方の変化と食性の間にどのような関係があるか。

今回は (1), (2) の問題に関する結果を報告する。

本文に入るに先だち標本の採集、提供に絶大な御援助をいただいた三重県伊藤養魚場長伊藤宣英氏に対し深謝の意を表す。又種々御指導をいただいた加福竹一郎氏、黒沼勝造所長に厚く御礼申し上げる。

II 材 料 と 方 法

材料は三重県桑名郡多度津、伊藤養魚場で天然産卵によつて孵化した稚魚を用いた。即ち1952年5月上旬から7月下旬までの間に孵化から10日目毎に採集固定した総数122尾の標本を用い、下記の測定と観察を行つた。毎採集時の標本数は Table 1 に示す通りである。なお、標本は採集直後10%フォルマリン液で固定した。

1) 淡水区水産研究所業績第23号

Growth stage in days	Number of specimens	Total length		Body weight		Length of intestine	
		(\bar{x})	s	(\bar{x})	s	(\bar{x})	s
20	16	1.04	0.20	5.02	5.02	0.57	0.11
30	10	1.46	0.15	36.50	19.50	1.56	0.46
50	27	1.60	0.40	59.03	45.23	2.27	1.34
60	31	2.11	0.18	113.61	36.95	4.22	1.08
70	20	2.95	0.41	389.70	148.32	7.57	2.11
80	18	3.24	0.69	468.40	345.54	8.40	3.61

Table 1. Number and size of specimens observed in "Gengorobuna" variety of *Carassius auratus*; the growth expressed by the days after hatching in six lots.

Materials used in the present observation in six lots of growth stage of fish expressed by the days elapsed after hatching, showing total length (mm.), body weight (gr.) and the length of intestine (mm.); \bar{x} for average and S for variance.

測定方法

全長： 上顎吻端より尾鰭の上端と下端を結ぶ中点迄。

体重： 測定は上皿天秤を用い、体重 0.5gr 以下のものはトーション・バランスを用いた。

腸の巻き方および腸長：

食道部から肛門迄を切つて取り出し、カールツァイス製特殊描画装置を用いてスケッチし、次いで腸管をほぐし一本にのばして竹尺上で腸長を計つた。なお腸の巻き方はすべて腹面図としてスケッチした。

III 結 果

1) 腸の巻いてゆく段階

卵黄吸取後、腸管が一本の単純な管として現れてからゲンゴロウブナの成体に見られる複雑な腸の巻き方を示すまでの段階を I~XIV のステージに分けて観察した。この過程を図版に従つて説明すると次の様になる。なお説明には腹面図に対して上下左右の用語を用いた。

I： 腸管は食道から肛門まで真直な一本の管で胃にあたると思われる部分がやや太くなつてゐる。

II： やや太い部分から細い部分に移行するあたりに最初の折れ曲りが出来る。

III： この折れ曲りが起点となり腸管が上下にのび始める。

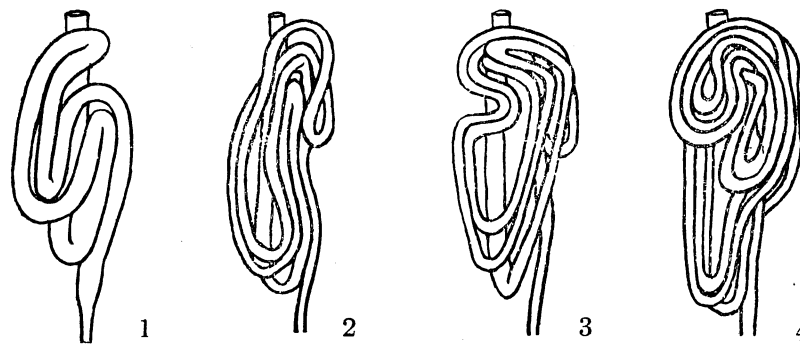


Fig. 1. Ventral view of intestine of 1, common carp, 2, "Kinbuna" (Type A), "Ginbuna" (Type B), and 4, "Gengorobuna" (Type C), showing the varied coiling of each form. After KAFUKU (1952)

- IV : 更に上下にその長さを増し、ほぼ三つ折りになる。
 V : 三つ折りになつた腸管の中央部からやや食道よりの部分に左側への折れ曲りが出来始める。
 VI : この左側への折れ曲りは、次第に深い凹みとなる。即ち体軸に直角な凹みとなる。
 VII : 前記の折れ曲りは、やや斜め下方に向い始める。
 VIII : 更に斜め下方に入りこみ、宇曲した腸管は食道から真直にのびた最初の部分を両側から包むような形になる。このステージは、コイにみられる型と同じである (第1図, 1)。
 IX : 折れ曲つた部分は上下にその長さを増し、上端のループは少しく下方にたれ下る。初めに起つた折れ曲りはこの段階で一応終りをつげ型としてキンブナの成魚の腸の巻き方と同じになる (第1図, 2)。

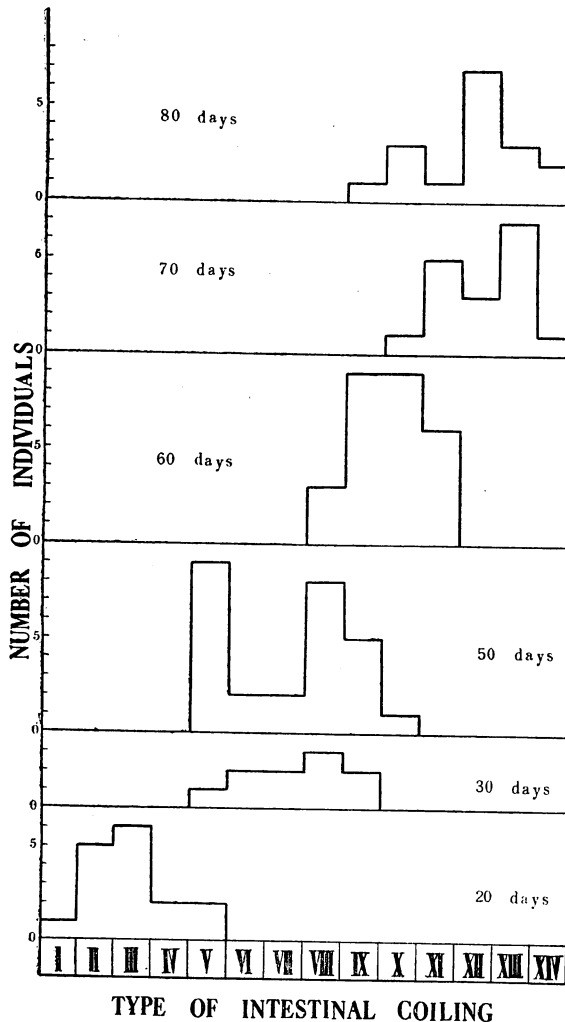


Fig. 2. Frequency polygons showing the change of intestinal coiling with the growth in "Gengorobuna" variety of *Carassius auratus*. The growth is shown by the days after hatching of fish; type of coiling of the organ is illustrated in pl. 1.

X : この段階ではステージVで出来た始めの折れ曲りの部分の反対側、即ち右肩の部分に次の折れ曲りの凹みが出る。

XI : 前記の凹みは斜め右下方に向つて落込み始める。

XII : 上半部分はその長さを増し、下方に向つてのび始める。そして上半部の下端は落込みを囲むようになり、型としてはキンブナ成魚の腸の巻き方と同じになる (第1図, 3)。

XIII : 上半部は更に下方に向つてのび、下半部の上端をおおう。

XIV : ステージXで起つた折れ曲り即ち凹みはこの段階でその形、長さ共はほぼ完成し、形としてゲンゴロブナ成魚の型に達する (第1図, 4)。

上述の観察に於てI~XIVの類形から外れたものが、孵化後60日以降のものに7尾みられたが、これらはI~XIVの基本型から外れたものではなく部分的に変形しているものであつた。

2) 孵化後日数に伴う腸の巻き方、および体形の変化

孵化後日数に伴う腸の巻き方の変化は、第2図に示すように、孵化後同一日数の標本のうちでも、それぞれの腸の巻き方にはかなり巾の広い変異がみられた。この間に於ける体

形の変化について述べると、孵化後10日では殆んどが卵黄を持つが、20日では吸収が進み、腹鰭だけが未形成の外、他の鰭は全部現れていた。30日では腹鰭の原基が現れ始め、卵黄の残物と思われる薄い膜様の fold が腹面正中線の腹鰭から尻鰭にかけて残っているが、これは50日のものでも比較的体長の小さいものには見ることが出来た。更に50日以降のものでは、体各部の比率は別として、ほぼ成魚と同型であつた。

なお、今回の観察に用いた標本の孵化後日数に伴う全長、体重、腸長の平均および分散は第1表に示した。

IV 考 察

稚魚期から成体への成長過程に於て、食性の変化があることは今迄多くの学者によつて報告されている。就中アユについては多くの報文があるが末広(1953)は、アユ、ドロメ、インダイについて、又江草(1950)はマボラについて、その間にきわめて密接な関係があることを述べている。特に江草(1950)はマボラの稚魚が河口より朔河して汽水域に入る時期に腸管は急速に伸長し餌料は純動物食より附着藻類食へと変化することを観察し、しかも成長に伴う消化管の曲り方を5段階に分け、これと餌料との関係を示している。以上から考察するにゲンゴロウブナの場合にも同じく腸長の伸長に伴う食性および生態の変化がみられるものと想像されるが、これは今後究明する予定である。

今回三重県、伊藤養魚場に於て自然孵化したものの中から定期的に採集したゲンゴロウブナの標本によれば、孵化後約70日から80日の日数経過後、ゲンゴロウブナ(type C)の成魚にみられると同様な腸の巻き方をもつた個体がみられた。このことは稚魚と環境との一般的な関係から考えて必ずしも決定的なものではなく、多かれ少かれ"魚"が置かれた環境的諸条件によつて変り得るものであるということは容易に考えられることであるが、しかし、同養魚場だけが特に持っていると思われるような生物学的条件は考えられないので、70~80日という日数はかなり一般性があるのではないかと想像される。

次に、ゲンゴロウブナが成体と同様な腸の巻き方の時期に達するまでに、コイ、キンブナ(type A)、ギンブナ(type B)と同様な腸の巻き方の時期を経過することを前に述べたが、この事実は勿論直ちに一般的な法則を引き出すことは困難であるとしても、少くとも個体発生と系統発生との関係を追求する一つの方向と手掛りを暗示しているものではないかと想像される。

V 摘 要

1952年に三重県、伊藤養魚場で天然産卵により、孵化したゲンゴロウブナ稚魚を孵化後10日目毎に採集してその腸の巻いてゆく過程を調査した結果次の点が明かになつた。

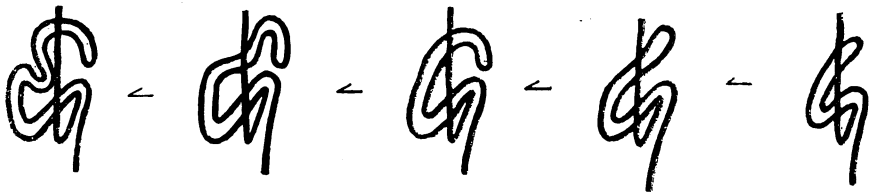
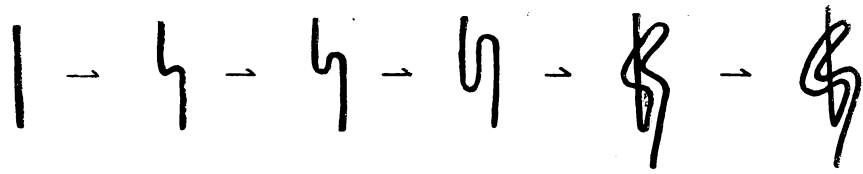
- 1) 孵化後70~80日目のものにゲンゴロウブナ成魚の腸の巻き方がみられた。
- 2) 孵化後の日数が経るにつれ、その腸の巻き方は、コイ、キンブナ、ギンブナの成魚の腸の巻き方を順次経てゲンゴロウブナ成魚の巻き方に達した。

R é s u m é

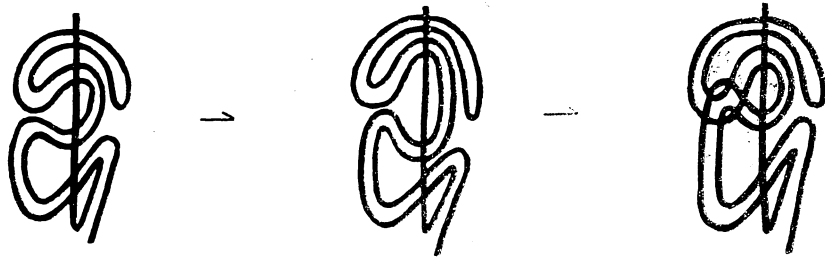
The morphological change or coiling of "Gengorobuna" variety in *Carassius auratus* was observed in 6 lots of specimens along the growth of the fish. Observation was based on the 122 individuals obtained in Nursery pond at Ito Fish Farm, Mie prefecture in 1952. It was found that 1) In the fish of 70-80 days old (after hatching) the "Gengorobuna" or C type of coiling of the organ is formulated, and 2) The developmental change of the intestine apparently shows the characteristic feature of organ passed by four—established forms—*Cyprinus carpio*→"Kinbuna" variety (*Carassius auratus*)→"Ginbuna" variety (*C. auratus*)→"Gengorobuna" variety (*C. auratus*).

引 用 文 献

- 江草 周三 1950 : マボラの後期稚魚期に於ける食性に関する二三. 日水会誌, xv, 第11号, pp. 715~720.
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ついて. 淡水研報, i, 1号 pp. 41~56.
松井 魁 1938 : 鮎の消化系の発達と食性との関係. 水産研究誌, xxxiii, 10号, pp. 457~469.
岡田弥一郎・中村守純 1948 : フナの品種に関する研究(1) 群馬県城沼産フナ. 日水会誌, xiii, 6号, pp. 279~484.
末広 恭雄 1935 a : ドロメの消化系の発達と食性の変化に就いて. 水産学会報, vi, pp. 109~113.
末広 恭雄 1935 b : 魚類の消化系の発達と食性の変化に就いて (予報). 動雑, xlvii, 560号, pp. 346~352.



Type A



Type B

Type C

