HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道南部の大野川におけるウグイの生物学的研究：1. 初生鱗の発達過程及び各部位の鱗相
Author(s)	劉, 海金; 島崎, 健二; 三島, 清吉
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 37(1), 23-29
Issue Date	1986-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23901
Type	departmental bulletin paper
File Information	37(1)_P23-29.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北 大 水 産 彙 報
37(1), 23-29. 1986.

北海道南部の大野川におけるウグイの生物学的研究*
1. 初生鱗の発達過程及び各部位の鱗相

劉　海金**・島崎　健二***・三島　清吉***

Biological Studies on Ugui-dace *Tribolodon hakonensis* (Günther) in the Ohno River, Hokkaido, Japan — I
Early Development and Character of Scales Different Locations

Haijin Liu, Kenji Shimazaki
and Seikichi Mishima

Abstract

One aspect of the biological studies on Ugui-dace *Tribolodon hakonensis* (Günther) in the Ohno River, Hokkaido, Japan, deals with the pattern and sequence of scale formation and characteristic of scales teken from various locations on the fish's body.

Sample material consisted of 145 larval and 24 adult Ugui-dace which were collected with a casting net from May to July 1984.

The largest fish without any scales measured 23 mm and smallest with at least one scale measured 22 mm. The first scales appeared in single row on the caudal peduncle. The smallest, fully scaled fish were 32 mm. All fish 40 mm or more in length were completely scaled.

The relationship between the total length (TL in mm) and the scale radius (SL in mm) can be expressed by the following linear equation:

$$TL = 140.2\,SL + 19.5 \quad \text{(Range of TL: 22-40, n=86)}$$

The largest scale is located at E under dorsal fin and the smallest one is located at C under the pectoral fin (See Fig. 1.). The correlation coefficient of scale radius to body length for E and G are the largest of the 10 locations. For determining age and growth, scales teken from E and G are appropriate.

緒　　言

ウグイはコイ科魚類 Cypinidae の中で海洋生活に適応した一種であり，日本には陸水型と降海型が分布する (宮地ほか，1963)。本種は地方によって漁業種として重視され，人工増殖も行なわれている (佐藤・菅浪，1949；多部田，1963)。一方では，有用魚類を捕食する有害魚類とみなされている (久保，1946)。

---

* 北海道大学水産学部北洋水産研究施設業績 173 号(*Contribution No. 173 from the Research Institute of North Pacific Fisheries, Faculty of Fisheries, Hokkaido University*)

** 中国水産科学院黒竜江水産研究所(*Heilongjiang Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fisheries, Harbin*)

*** 北海道大学水産学部北洋水産研究施設(*Research Institute of North Pacific Fisheries, Faculty of Fisheries, Hokkaido University*)

北海道の河川は，ウグイの生息数が非常に多い (岡田，1935)。したがって，河川の生態系に対する人為的管理に際して，本種の存在を無視することはできない。しかし，漁業の対象とならないために，生物学的知見が断片的であり，未詳の点が非常に多い。

春季，北海道の各河川では，産卵のために多数のウグイが沿岸域から遡上してくる (岡田，1935；久保，1946；Usuda, 1973)。北海道南部の津軽海峡に面する大野川は，流程約 30 km の中規模な河川であるが，春季にはウグイが多量に遡上する。河川生態系の主要構員として重要な位置にあるとみられる本種について，生物学的研究，特に年齢と成長，再生産などの基本特性を明らかにすることは重要である。

1984 年春～1985 年夏の期間，実験室に近い大野川を対象河川として，本種の生物学的研究を行なった。本報告では初生鱗の発達過程と年齢査定を行なう際に必要となる採鱗部位について検討した結果を述べる。

本文に入るに先だち，大野川のウグイについて貴重な示唆をいただいた北海道大学水産学部発生学遺伝学講座後藤　晃博士に深く感謝する。また，本研究を進めるに当たり，有益なる御助言をいただいた青森県営浅虫水族館桜井泰憲博士，渡島平野土地改良区横山　豊氏並びに北海道大学水産学部北洋水産研究施設海洋生態学部門大学院生福田雅明氏に感謝の意を表する。

同海洋生態学部門の大学院生諸氏には標本の採集，試資料の整理に御協力いただいた。あわせて厚く御礼申し上げる。

材 料 と 方 法

鱗の発達過程を観察するために用いたウグイ稚仔魚は，1984 年 6～7 月の期間，大野川下流域において採集した 145 個体で，全長 18.3～40.0 mm の範囲である。これらの標本は 10% 中性ホルマリン溶液で固定した後，10% H_2O_2 水で約 30 分洗滌して，飽和アリザリン溶液中に 20 分間浸漬して染色し，KOH 溶液 (pH 8～9) で洗浄した (Conley, 1966；Chapoton, 1967)。洗浄した標本を皮膚ごとはがし，スライドグラス上で 50 倍に拡大して鱗径を測定した。また，同時に初生鱗の出現範囲について，その輪郭を描写した。ただし，鱗径 0.02 mm 以下のものは輪郭が不明瞭なので，計測から除いた。

部位による鱗径の相違を検討するために用いた標本は，1984 年 7 月 ～ 1985 年 7 月の期間に採集した 24 個体で，その体長範囲は 129.0～290.0 mm である。採鱗部位は 10 ヶ所で，各部位から 5～10 枚採取した (図 1)。鱗半径は焦点から被覆部末端までの最大距離 (最小目盛 1/100 mm) とした (図 2)。

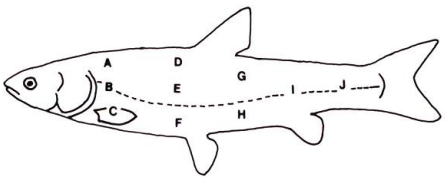

Fig. 1. Schematic diagram of the 10 locations (A-J) for scale sampling

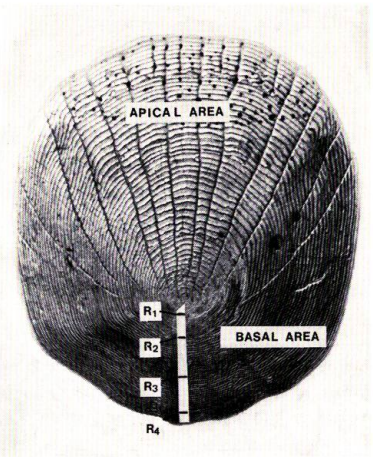

Fig. 2. Measurement method of scale. R_n : annual ring (R_1 : First year ring, etc.)

結果および考察

1. 初生鱗の発達過程

鱗の出現開始から体全面を覆うまでの発達過程を図3に示した。発達段階ごとの特徴は次の通りである。

A　体長 18.0～22.0 mm

鱗は認められない。体は透明で体節が見え，黒い色素が軀幹部に分散している。

B　全長 22.3～25.0 mm

初生鱗は尾柄部体側中央部から出現する。鱗が認められた最小体長は 22.3 mm, 未形成の最大体長は 23.9 mm であった。この段階では鱗は1～3列並ぶ。

C　全長 24.0～26.0 mm

被鱗域は前方に広がり，腹鰭基底部のやや前方に達する。鱗は3～6列となる。

D　全長 25.0～29.0 mm

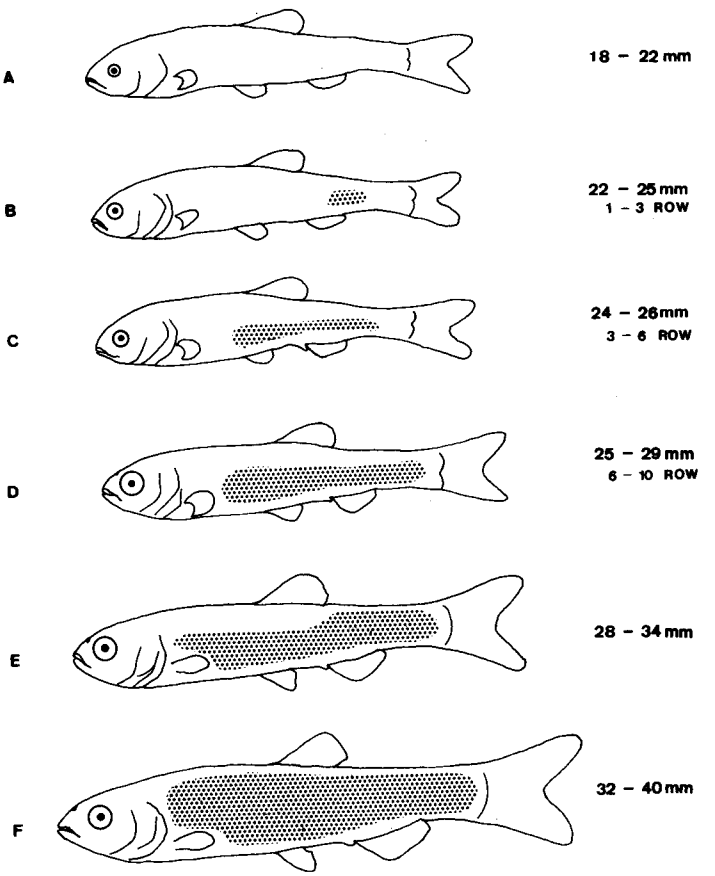

Fig. 3.　Sequence of scale formation in Ugui-dace.　Specking indicates the area where the scales occur.

軀幹部体側の鱗が6～9列に増え，被鱗域は胸鰭の末端に達する。この段階で鱗の隆起線が1～2本形成される。

E　全長 28.0～34.0 mm

被鱗域は尾部全域に拡大する。また，軀幹部の被鱗域は，背鰭後端から前方の体側中央線背側を残して，全域に広がる。隆起線は2～3本となる。

F　全長 32.2～40.0 mm

体側が全面鱗で覆われ，尾柄部の鱗は11～14列，軀幹部は20～24列となり，鱗上には隆起線が3～5本形成される。鱗形成が完了していた最小個体は 32.2 mm であった。

形成直後の初生鱗は点状で，隆起線は不明瞭である。隆起線が出現した最小鱗径は 0.024 mm であり，この頃の鱗は小さく，罹列的な配列をなして，規則的な重なり合いは認められない。鱗は全長 28 mm 付近から大型化して，成魚と同様に体節に対して対角線に並ぶ。

稚魚の体成長と鱗径の発達との関係を，初生鱗の形成される全長 22.3 mm から，鱗形成を完了した 40.0 mm までの 84 標本について調べた。全長と鱗径の関係は直線式によく適合し，次の回帰式を得た (図 4)。

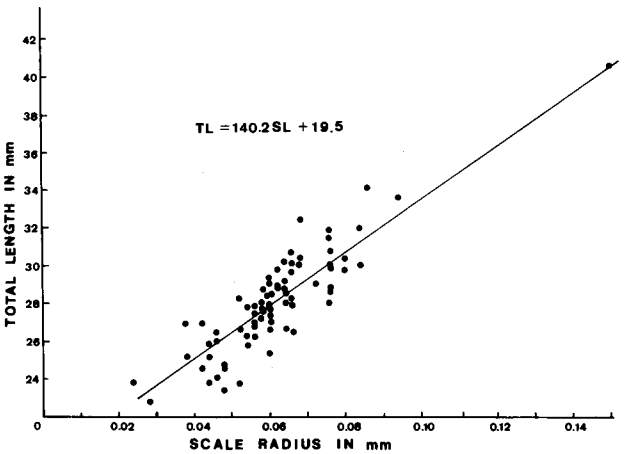

Fig. 4.　Relationship between total length and scale radius.

$TL = 140.2\,SL + 19.5$ ($N = 86$, $r = 0.878$)

TL：全長 (mm)，SL：鱗径 (mm)

この回帰式から，初生鱗の形成体長は平均 19.5 mm と推定される。この結果は初生鱗が観察された最小体長よりさらに小さい。この理由として，手法による初生鱗の観察限界があるものと考えられる。

宮地ほか (1963) はウグイの鱗が完成するのは全長が 40 mm であると述べ，本報告でも同様の結果が得られた。鱗の成長は生態に関連しているとみられる。高田 (1965) はマボラ *Mugil cephalus* について，後期稚魚の段階で鱗相が変化し，同時に沿岸域に移動して，汽水域や淡水域に分布する生態的変化が起きることを指摘している。また福原 (1976) はマダイ *Chrysophrys major* の初生鱗を調べ，鱗と鰭が形成されると同時に内部器官も発達することから，鱗形成が遊泳行動や生活様式の変化に対応していることを述べている。ウグイについて，全長約 20～30 mm の稚仔

魚はよどみから次第に流れのある所に生息場所を拡大しており，約 40 mm では流量の多い流域の岸側に分布するようになる。鱗が完成される 40 mm 以上のウグイでは，生息域がさらに拡大されていくことから，鱗の完成時頃には遊泳力が増加して，摂餌行動や逃避力が活発になるものと想定される。

2. 年齢査定に用いる採鱗部位について

ウグイの年齢査定は背鰭と側線の中間に位置する鱗により行なわれてきた。本項ではこの位置の適否を再確認するために，10 部位の鱗径，隆起線数および鱗径と体長の関係を調べた。鱗径と隆起線数の計測結果を表 1 に，各部位の鱗径と体長の関係を図 4 に示した。なお，2 年魚は沿岸生活期に相当し，河川下では採集できなかった。

Table 1. Comparison of scale radius and circuli for 10 sampling locations. r*: *Correlation coefficient of scale radius to body length.

Age	Range of body length (mm)	Number of fish		Scale sampling locations									
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	42-62	8	Scale radius (mm)	0.231	0.253	0.174	0.218	0.276	0.218	0.256	0.249	0.273	0.260
			Circuli	9	11	8	10	13	11	12	12	14	13
			r*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	75-88	6	Scale radius (mm)	0.400	0.453	0.265	0.381	0.517	0.363	0.462	0.419	0.485	0.450
			Circuli	20	23	18	23	25	22	26	25	29	27
			r*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3～6	129 - 290	24	Scale radius (mm)	1.025	1.217	0.785	1.123	1.259	0.956	1.231	1.089	1.257	1.165
			Circuli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			r*	0.898	0.905	0.827	0.893	0.905	0.903	0.906	0.864	0.875	0.898

鱗径は各年齢群とも体側中央線の部位で大きく，最大部位は E (図 1 参照) であった。一方，背部や腹側の A, C, D, F, では他より小さく，C 部位が最小であった。これら鱗径の差は，部位によって鱗の成長度が異なることを示唆しており，この傾向は個体や年齢に関係なく認められた。しかし，鱗径はいずれの部位でも体成長に伴って増大する (図 5)。鱗径と体長との間には相関関係が認められ ($r>0.800$)，相関係数が高い部位は G, E, B の順位であり，低い部位は C, H であった。

部位間による鱗形質の相異について，小林 (1955) はシロザケ *Oncorhynchus keta* に対して，加藤 (1968) はカラフトマス *O. gorbuscha* の観察結果，初生鱗の遅速によって，鱗の大きさや隆起線に差があることを認めている。一方，田中 (1981) はコイ *C. caxpio* の部位による鱗の隆起線の差は，鱗の成長度が異なることに起因していると述べている。ウグイの鱗はコイと同様の成長度を示すものと考えられる。

従来，ウグイの年齢査定は背鰭と側線の中間の鱗を用い，隆起線の粗密による "冬輪" と "夏輪" (川尻，1956) に基づいて行なわれており，この部位は本研究の E 部位と一致している。本研究では，胸鰭に近い C 部位，腹部の F 部位を除く他の部位の "冬輪" と "夏輪" の形成状況に差のないことが確認された。年齢査定を行なう場合，B, E, G の大きな鱗を用いるべきである。し

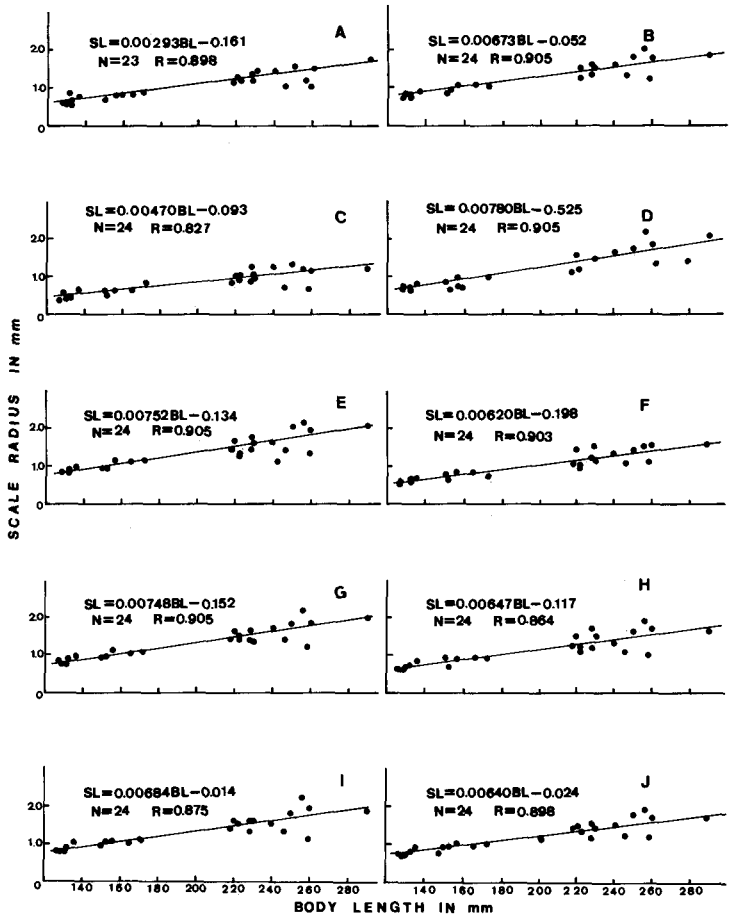

Fig. 5. Relationship between body length and radius for 10 sampling locations (A-J).

かし，B 部位では再生鱗が多く，加えて，網による採集では鱗が離脱するため，年齢査定には E, G 部位の鱗を用いるのが適切である。

要　　約

ウグイ初生鱗の発生過程を明らかにするため，121 個体の稚仔魚の鱗を観察した。また，年齢査定に適切な採鱗部位を検討するため，24 個体の成魚に対して，1 個体につき 10 箇所から採鱗し，各部位の鱗径と隆起線を比較した。得られた結果は次のように要約される。

1. 初生鱗は全長 22.3～23.9 mm の仔魚の尾柄部に出現し，次第に範囲が拡大していくが，全長 32.0～40.0 mm で体全面に鱗が形成される。

2. 全長 22～40 mm の範囲において，稚仔魚の体長 (TL, mm) と鱗長 (SL, mm) の関係は TL＝140.2 SL + 19.5 の直線式で表わされた。

3. 鱗径は側線付近で大きく，特に背鰭前基部下が最も大きい。年齢査定や鱗径によって体成長を推定する場合，背鰭下部側線付近の鱗を用いるのが適切である。

文　　献

Chapoton, R.B. (1967). Scale development in the gulf menhaden *Brevoortia patronus*. *Trans. Amer. Fish. Sco.*, **96**, 60-62.

Conley, J.M. (1966). The Origin and development of scales in the flier *Centrarchus macropterus* (Lacepede). *Trans. Amer. Fish. Sco.*, **95**, 433-434.

福原　修 (1976). マダイ稚仔魚の形態学的研究-II. 初生鱗の発生と成長. 南西水研報告, **9**, 13-18.

加藤　守 (1968). カラフトマスの魚体各部位による鱗形質の相異について. 日水研報告, **19**, 61-64.

川尻　稔 (1956). 千曲川におけるウグイ漁業とウグイの増殖について. 淡水区水研報告, **5**, 1-40.

小林哲夫 (1955). サケのウロコ大きさの測定方法に関する検討. 北水孵報告, **10**, 33-41.

久保達郎 (1946). 各種河川魚の鮭鱒稚魚食害について. 北水孵報告, **1**, 51-55.

宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 (1963). 原色日本淡水魚類図鑑, p. 259, 保育社, 大阪.

岡田　彌 (1935). ウグイ *Leuciscus hakonensis* (GÜNTHER) の産卵習性. 動物学雑誌, **47**, 778-783.

佐藤隆平・菅浪晋一郎 (1950). ウグイ稚魚の人工飼育. 日水誌, **16**, 21-24.

高田継男 (1965). マボラの後期稚魚にみられる鱗の特性について. 魚類学雑誌, **13**, 52-58.

多部田修・塚原　博 (1964). 北九州における海産ウグイの産卵習性とその漁法. 九大農学芸雑誌, **21**, 215-228.

田中昌子・石原勝敏 (1981). 鱗の成長線数によるコイの年齢査定の試み. 動物学雑誌, **90**, 69-75.

Usuda, H. (1973). A conparetive study of ecology and physiology in dace (*Tribolodon hakonensis* GÜNTHER) between the anadromous population and residual population. Hokkaido Univ. Grad. School, M.S. Thesis, 1-43.