



Title	北海道久根別川水系 - 水路におけるイバラトミヨPungitius pungitius (L.)の産卵習性, 生長及び食物
Author(s)	後藤, 晃; 大石, 浩平; 高田, 啓介
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 30(4), 239-251
Issue Date	1979-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23692
Type	bulletin (article)
File Information	30(4)_P239-251.pdf



[Instructions for use](#)

北海道久根別川水系一水路におけるイバラトミヨ *Pungitius pungitius* (L.)
の産卵習性, 生長及び食物

後藤 晃*・大石 浩平*・高田 啓介*

**Breeding Habits, Growth and Food of the Ninespine Stickleback,
Pungitius pungitius (L.) in an Artificial Waterway of the
Kunibetsu River System, Hokkaido**

Akira GOTO,* Kohei OISHI* and Keisuke TAKATA*

Abstract

The breeding habits, growth and food of the ninespine stickleback, *Pungitius pungitius* (L.), were studied in an artificial waterway of the Kunibetsu River System of Hokkaido, Japan, in order to find out the characteristics of the life history of this species.

In 1978, they spawned from middle May to late June. The spawning nests were observed nearly at the root of the aquatic rooted vegetation such as *Phalaris arundinacea*, growing on the shore with moderate water current, 30 to 50 cm in depth. The fecundity of an adult female was about 40 to 80 eggs (average 57 eggs), and the egg diameter of fully riped ovarian eggs ranged from 1.3 to 1.7 mm.

The deposited eggs hatched for 8 to 9 days in the water temperature of 14° to 19°C. After hatching, the fry still remained in the nest for about one week, then they moved into the open water. The fry grew rapidly during the summer season. Their growth, however, became slow during the autumn and winter seasons, and seemed to almost stop until the next spring. During the spring season, the young again grew rapidly and matured. After the spawning, all seemed to die within a month.

The food of this species changed in accordance with their development. The fry in the post larval stage fed mainly on small Crustacea such as *Chydorus* and *Cyclops*. In the juvenile stage, gradual change in the food habits to feed Chironomid larvae was observed. The young fed mainly on Chironomid larvae during the autumn (September and November) and on *Asellus* during the winter (December). The next spring, their stomachs were filled with Chironomid larvae again. The adult utilized Chironomid larvae and small Crustacea as main foods.

From the results stated above, it was supposed that the population of *Pungitius pungitius* in this waterway had a remarkably short life span and had the reproductive strategy that a female spawned a great number of small-sized eggs, compared with the populations in the other localities such as North America and Europe.

* 北海道大学水産学部発生学・遺伝学講座
(Laboratory of Embryology and Genetics, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

結 言

イバラトミヨ *Pungitius pungitius* (LINNAEUS) は、ユーラシア大陸と北アメリカ大陸の亜寒帯から温帯に至る極めて広い分布域をもち、日本においては本州の関東以北及び北海道のほぼ全域に分布することが知られているトミヨ属魚類の一種である。

これまで、本種の形態に関しては、池田¹⁻⁴⁾、小林⁵⁾、McPhail⁶⁾、石城⁷⁾、Nelson⁸⁾ 及び五十嵐⁹⁾ などによる背鰭枚数や鱗板数などにおける地理的変異または同一水系内での変異についての報告がある。それらの中で、池田、石城らは本種の体節の形質が地理的・地域的に著しく変異することを、また、Nelson、五十嵐らは同一水系内の個体群間にも骨盤帯 (pelvic girdle) の形や鱗板の構造などに著しい変異がみられることを指摘している。本種の生態に関しては、Forbes¹⁰⁾ による北アメリカのイバラトミヨの食性についての簡単な記述の他に、Hynes¹¹⁾ 及び Jones & Hynes¹²⁾ によるイギリスのイバラトミヨの生長、年令と食性についての詳細な報告がある。日本のイバラトミヨについては、池田⁴⁾ と五十嵐⁹⁾ がそれぞれ秋田県雄物川流域と山形県最上川流域における分布状態を観察している。また、小林¹³⁾ は札幌のイバラトミヨとエゾトミヨの混棲域で、その生息状態を調べ、両種間に自然交雑が起っている可能性を指摘している。一方、石城⁷⁾ は北海道東部の別寒辺牛川で、本種とエゾトミヨの混棲域を調べ、両種の間中型個体らしいものはみられなかったと述べている。

このように、イバラトミヨは分布が広く、形態変異に富むことに加え、ある地域では同属の近縁種と共存することから、種内変異の現われ方や近縁種との種間関係についての研究を行う上で、大変適した対象魚であるとみなされる。しかし、これらの研究を進めるためには、まず第一に各地域のイバラトミヨ自身の生活史を明確にしておくことが必要であるが、これまで個体発生過程を通じた生長・発育の様式や食性を明らかにした研究はほとんどみられない。本研究では、日本のイバラトミヨの生活史の特徴を明らかにする目的で、北海道函館近郊の久根別川水系の一水路において、産卵生態、生長及び食性を調べ、いくつかの新しい知見を得たので報告する。

稿を進めるにあたり、本研究の過程で有益な御助言を頂いた北海道大学水産学部発生学・遺伝学講座山崎文雄博士に心からお礼申し上げる。また、標本の採集に御協力頂いた同講座の各位に深く感謝する。

材料、方法及び調査河川の概要

イバラトミヨ (*Pungitius pungitius*) の採集・観察は、1978年5月から1979年5月までの期間に、北海道函館近郊を流れる久根別川水系の一農業用水路で行った(図1)。この水路は、久根川本流と河口から約3km上流地点で接続し、兩岸と底面の一部がコンクリートで固められた幅4mほどの人工の農業用水路である。調査域は、個体数が豊富なことから、国道227号線と交叉する第2久根別橋の上下各200mの区域に設けた。この区域は、底に泥がたまり、兩岸にはクサヨシ (*Phalaris arundinacea* L.) を主体とした水辺植物が繁茂している。橋より

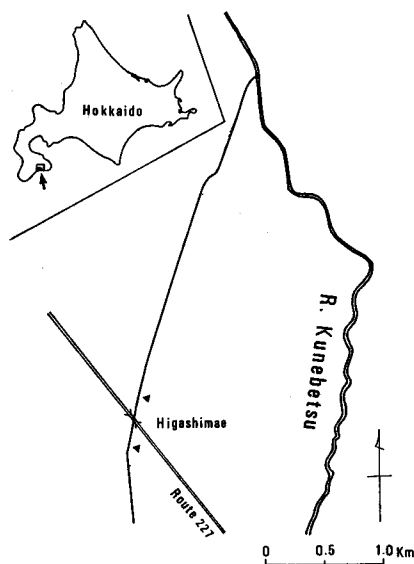


Fig. 1. Map showing the location of sampling site of the waterway of the Kunebetsu River System.

▼—▼: sampling station.

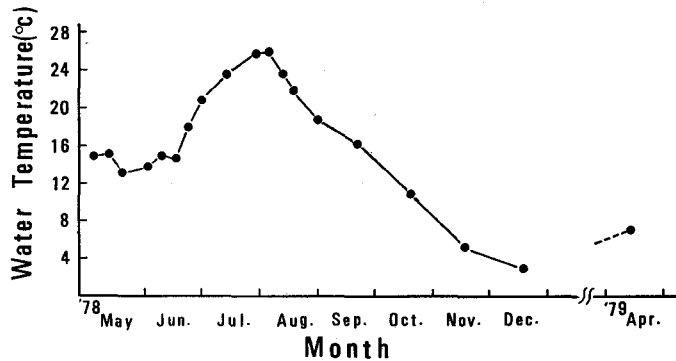


Fig. 2. Monthly changes of water temperature in the waterway from May, 1978 to April, 1979.

上流域は水深が浅く、比較的流れもあるが、下流域は深く淀んでいる。水は濁り、透明度が著しく低い。水温は、4月から12月までの期間に、 $3.2^{\circ}\sim 25.4^{\circ}\text{C}$ の間で変化し、1月以降3月中旬までの期間には水面が結氷した(図2)。

本水域の魚類相は、個体数が比較的多いイバラトミヨの他に、ドジョウ (*Cobitius anguillicaudatus*)、ウキゴリ (*Chaenogobius annularis*)、ギンブナ (*Carassius gibelio langsdorfi*)、シナイモツゴ (*Pseudorasbora pumila pumila*)などの少数の止水性魚種で構成されている。なお、6月下旬から10月中旬までの期間には、同じトゲウオ科のイトヨ (*Gasterosteus aculeatus*)の稚魚も若干みられた。

成魚の採集には主に掬網を用い、仔・稚魚の採集には手網及び稚魚ネットを用いた。また、産卵巣は6月6日より7月8日までの約1カ月間、両岸に繁茂する水辺植物を引き抜くことによって採集した。採集した標本は、直ちに10%ホルマリン水溶液で固定し、計測に供した。魚体の形態計測は松原¹⁴⁾の方法に従い、胃内容物分析の方法にはHynes¹¹⁾の個体数法及び重量パーセント法を用いた。また、生殖腺重量指数(GSI)の計算には、生殖巣重量/体重 $\times 100$ の式を用いた。

なお、調査区域の水の透明度が低く、野外で直接本種の産卵行動を観察することが出来なかったため、1978年5月4日に雌雄各数個体の親魚を実験室に持ち帰り、クサヨシを入れたガラス水槽(45 \times 30 \times 30cm)内で飼育し、産卵行動を観察した。また、親魚による保護行動及び仔魚の行動も併せて観察した。

結 果

1) 成魚の棲み場所及び形態的特徴

成魚の棲み場所：成魚は橋より下流域の水深の深い場所にはほとんどみられず、上流域の浅所に多く分布していた。昼間、成魚は流れの中心部にはほとんどみられず、主に岸辺の水草の生えぎわや葉の陰などで観察された。

形態的特徴：本水路のイバラトミヨの形態的特徴を明らかにするために、成魚200個体の背鰭棘数、背鰭軟条数、臀鰭軟条数、胸鰭軟条数、腹鰭軟条数、鰓耙数及び尾柄部鱗板数の平均値と標準偏差を求めた(表1)。背鰭棘数は8~10の範囲にあり、平均値と標準偏差は 9.06 ± 0.48 であった。以下、背鰭軟条数は9~12(10.84 ± 0.58)、臀鰭軟条数は8~11(9.33 ± 0.59)、胸鰭軟条数は9~11(10.02 ± 0.19)、腹鰭軟条数は0~2(1.00 ± 0.10)、鰓耙数は10~14(11.90 ± 0.75)であった。また、尾柄部鱗板数は5~22(8.59 ± 2.33)であり、著しい変異が認められた。

2) 産卵生態

Table 1. Meristic counts of *P. pungitius* in the waterway.

	Range	Mean±SD	Number of individuals
Dorsal spines	8-10	9.059±0.478	200
Dorsal rays	9-11	10.844±0.581	200
Anal rays	8-11	9.329±0.588	200
Pectoral rays	9-11	10.016±0.193	200
Pelvic rays	0-2	1.000±0.104	200
Gill-rakers	10-14	11.905±0.749	198
Scutes on the caudal peduncle	5-22	8.593±2.327	200

産卵時期: 調査区域の水が不透明で、営巣及び産卵行動を直接野外で観察することが出来なかった
 ので、本種の産卵時期を推測するために、GSI の変化を調べた (図3)。雌については、GSI は5月上
 旬から6月上旬に 0.5~20.5 までの幅広い値を示し、GSI が9以上の個体はほとんど熟卵を有した。
 7月になると、GSI は急激に低下し、また熟卵をもつ個体もみられなくなった。7月下旬以降の個体
 は体長が小さく、GSI も著しく低かった。しかし、9月になると、GSI はゆるやかに増大し始め、12
 月には GSI の値は 2.5~9.0 に達した。また、翌年の4月上旬には、GSI は 6.4~22.4 という高い値
 を示した。なお、雄の GSI についても、雌の GSI の変化とほぼ同様のパターンが示された。さらに、
 産卵巣の採集を行ったところ最も遅く卵を有する巣が観察されたのは6月23日であり、また成魚の
 胃内容物調査の結果でも、本種の卵が胃内容物中に含まれていたのも6月23日以前の個体であった。
 以上のことから、本水路におけるイバラトミヨの産卵期は、5月中旬から6月下旬までの期間であろ
 うとみなされた。

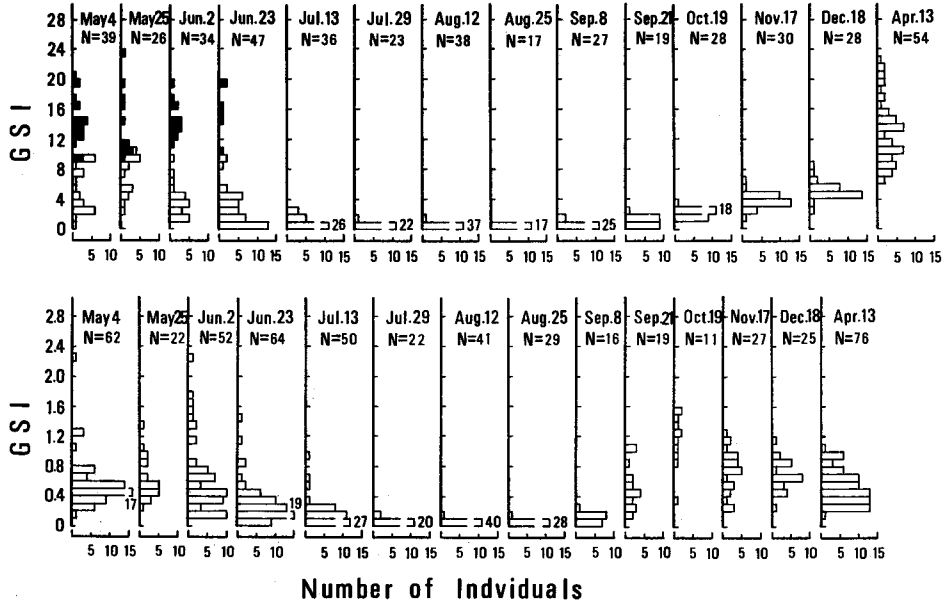


Fig. 3. Seasonal changes of gonad-somato index of *P. pungitius*. Upper figures indicate the GSI of females and lower indicate that of males. Black bars indicate the females with fully ripened eggs.

産卵場所と巣の形状：産卵巣の多くは、橋の上流域の左岸で見い出され、他の場所ではわずかしか採集されなかった。多くの場合、巣は水深 30~50 cm で、クサヨシなどの水辺植物がまばらに生えた水通しのよい場所に存在した(表 2)。巣はクサヨシの茎を支柱として、その根元近くに枯れた草の葉や茎の破片を材料にしてつくられていた。巣は、長径が 3~5 cm の俵のような形をし、多くの場合、その前方と後上方に各 1 箇所楕円形(長径 6~8 mm, 短径 5~6 mm)の出入口をもつ。同様のことは、親魚を水槽飼育した場合にも観察され、親魚は水槽中に生やしておいたクサヨシの茎の根元(底から 5~10 cm 上方)に営巣した。

卵数・卵径：成熟した雌親魚の腹中及び産卵巣内の卵数と卵径が計測された(表 3)。雌 1 個体当りの産卵数は、44~82 粒(平均 57 粒)であったが、一つの産卵巣中には最低 26 粒から最高 1,112 粒まで(多くは 600 粒前後)の卵が入っていた。これは、一つの巣内で、数個体の雌が産卵するためであろう。卵径は体内熟卵で 1.3~1.7 mm(平均 1.51 mm)、また巣内の産出卵では 1.4~1.8 mm(平均 1.56 mm)であった。

雄親魚の営巣行動及び保護行動：水槽中に入れた雄親魚の内の最も黒い体色をした中位の体長の一尾が、5月10日に営巣を開始した。まず、雄魚は水草の根元を中心にして水槽全体の約 1/4 の範囲にテリトリーをもつようになり、水底に散在している枯草の小片を口にくわえ、水草の根元に編むようにして丸い玉を形づくる。径 3~5 cm の草の玉が出来あがると、雄は水草の茎と反対の方向から茎の方向に突入し、内部から巣を抜けた。巣は一日近くで完成し、その後雄魚の攻撃性は激しくなった。この巣では、5月15日に最初の産卵が行われた。産卵後、雄は巣の入口近くでファンニング(fanning)を続けるようになり、また巣に近づく他個体を追い払う。産卵から 8 日後に卵は孵化し、17 日後に巣から仔魚が外に出始めた。そして、雄は、その 4 日後にファンニングを停止した。巣から出た仔魚は、

Table 2. Nest site, nest size and egg number in a nest of *P. pungitius*, observed in the waterway.

No. of sample	Nest site (depth in cm)	Size of nest (mm)	Egg number in a nest
1	40	28×38	636
2	40	24×33	334
3	40	18×36	absent
4	30	22×32	absent
5	30	31×43	385
6	30	16×22	46
7	30	—	174
8	30	26×34	233
9	30	—	55
10	35	21×31	26
11	—	31×49	325
12	—	20×35	375
13	—	—	1112

Table 3. Fecundity and egg diameter of fully mature females of *P. pungitius* taken from the waterway.

	Range	Mean±SD	Number of samples
Number of eggs in an ovary	44-82	57.27±10.46	23
Diameter of ripe eggs (mm)	1.3-1.7	1.51±0.08	23
Diameter of deposit eggs (mm)	1.4-1.8	1.56±0.10	19

既に卵黄吸収を終えており、仔魚に対する雄の行動は、McKenzie and Keenleyside¹⁶⁾ がカナダの South Bay のイバトミヨで報告した仔魚を巣内につれもどす行動と異なり、仔魚の動きを見守るだけであつた。

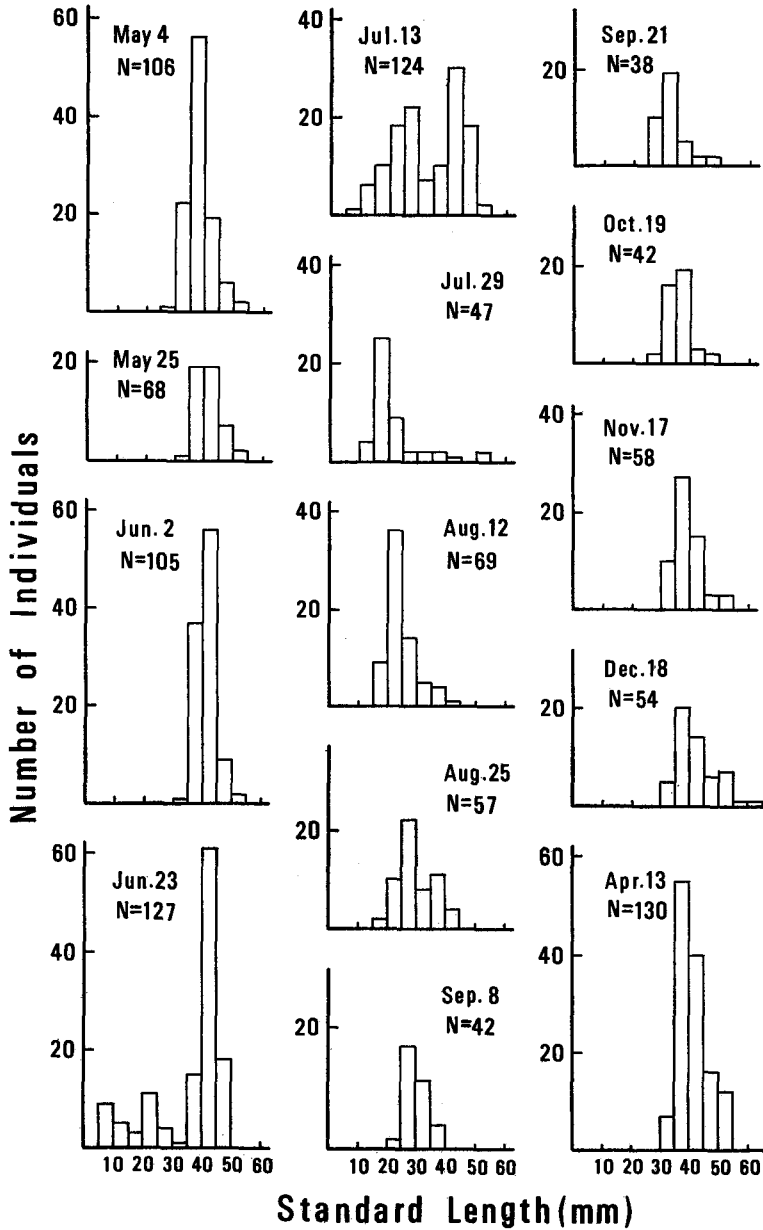


Fig. 4. Length frequency distribution of catches of *P. pungitius* in the waterway from May, 1978 to April, 1979.

3) 生長、發育及び年令

1978年5月から翌年4月までに採集されたイバラトミヨの体長組成を示した(図4)。5月上旬には、35~40mmの体長にモードをもつ峰形が一つ見られ、その後個体群は生長し、6月上旬には40~50mmにモードを持った。この時期は既に述べたように本種の産卵期に相当する。6月下旬と7月上旬には、40~45mmに体長のモードをもつ個体がまだ多数みられるが、7月下旬には、この体長の個体群は消失する。この期間、成魚に移動はみられず、またしばしば経産卵成魚の死亡個体が水面で観察された。

当才魚は6月下旬に採集したが、5~10mmと20~25mmに体長のモードがみられることに加え、体長の個体差が著しかった。これは、本種の産卵期が比較的長期間に及ぶことを反映したものであろう。7月上旬には25~30mmにモードをもつ当才魚の群がみられたが、7月下旬には15~20mmの体長にモードが現われた。このモードの逆転の理由については、7月上旬の体長の大きい当才群は産卵初期の個体数の比較的少ない群であり、一方、下旬に出現した体長の小さい当才群は産卵盛期の最も個体数の豊富な群であったために、個体群全体の体長のモードが小さい方に移ったことによるものと思われる。このことは、その後の当才魚の体長のモードの推移からも妥当な考えであるとみなされる。というのは、8月上旬の当才魚の体長のモードは20~25mmにあり、8月下旬に25~30mm、9月下旬に30~35mm、10月に35~40mmへとモードは移行するが、これらは7月下旬に15~20mmに体長のモードをもつ群の体長が連続的に推移したものと推測されるからである。10月には、体長のモードは35~40mmに達し、その後、当才魚は翌年の4月まで体長のモードにおいて変化がみられなかった。

1979年4月に採集したイバラトミヨの全標本(127個体、体長25.8~53.6mm)について、耳石による年令査定を行ったが、全個体とも一本の冬帯を有し、前年生まれの0⁺年魚であることが確認さ

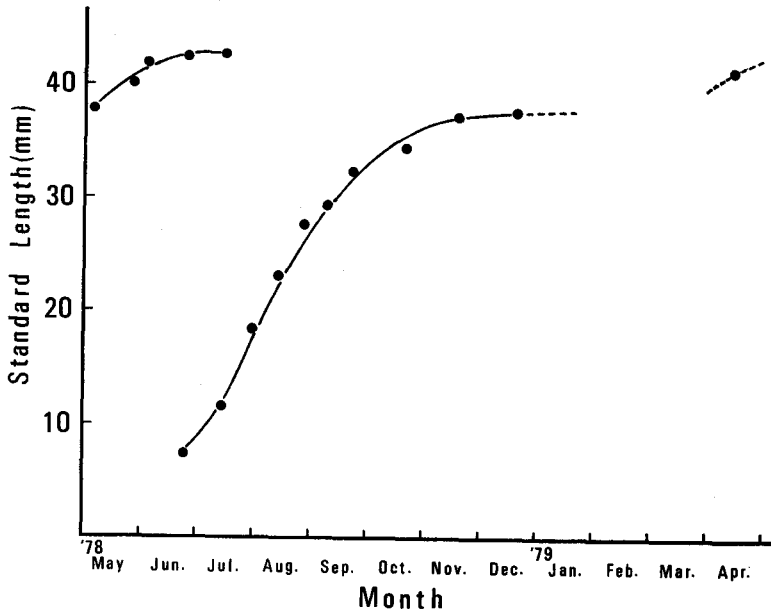


Fig. 5. Seasonal growth curve of *P. pungitius* in the waterway estimated from the successive change of length frequencies.

れた。そこで、先に示した体長組成の月別変化を基に、本水路のイバラトミヨ個体群の生長曲線を求めた(図5)。

次に、本水路のイバラトミヨの發育過程を、内田ら¹⁶⁾に従って段階区分すると、前期仔魚期は孵化してから巢外に出始める体長約 6.5mm までの時期に当る。仔魚は体長 15.3mm 以上で鱗条数が定数に達したことから後期仔魚期は約 6.5mm から約 15mm までに相当する。この期間、仔魚は川真田¹⁷⁾がイトヨ (*Gasterosteus aculeatus*) で報告したような水生植物の間で群がって浮上する行動は観察されず、巢の近くの水草の根元附近に位置し、小型甲殻類や非常に小形のユスリカ科幼虫などを主に捕食している。生育に伴って尾柄部に鱗板が形成され数を増すが、それは体長約 30mm で成魚と同数に達した。従って、体長約 15mm から 30mm までの間が稚魚期とみなされる。さらに、産卵期に熟卵をもつ雌魚の最小体長(生物学的最小形)は 37mm であったことから、体長約 30mm か

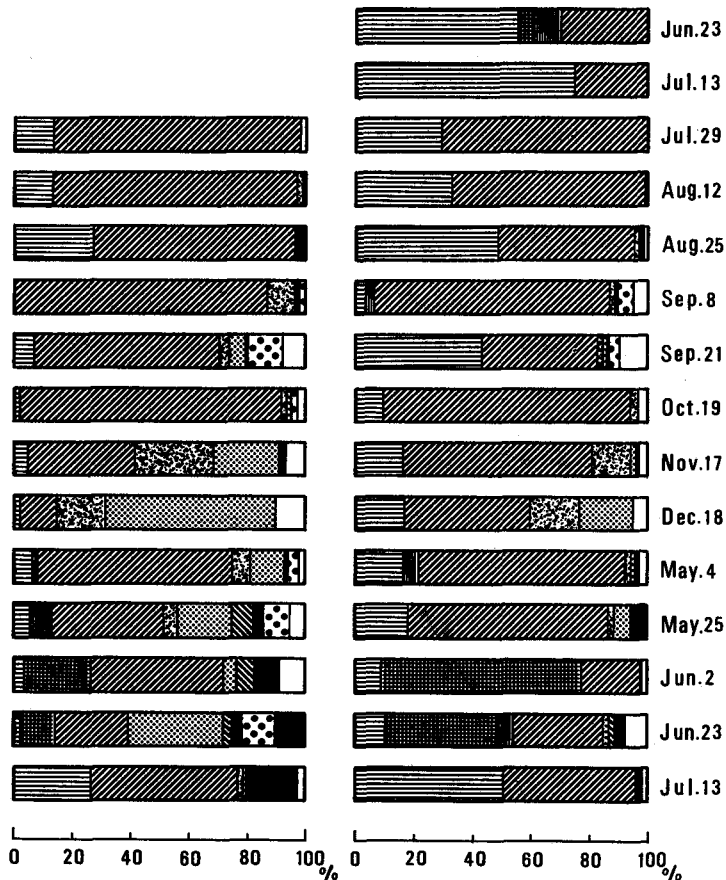


Fig. 6. Change in composition of the food of *P. pungitius* from the waterway, in accordance with the development. Left figures are indicated in percentage of weight and right in percentage of number.

: *Chydorus gibbus*,
 : *Chydorus sphaericus*,
 : *Cyclops strenuus*,
 : Chironomid larvae,
 : Tipulid larvae,
 : *Asellus*,
 : *Gammarus*,
 : Gastropoda,
 : terrestrial insects,
 : fish eggs,
 : others.

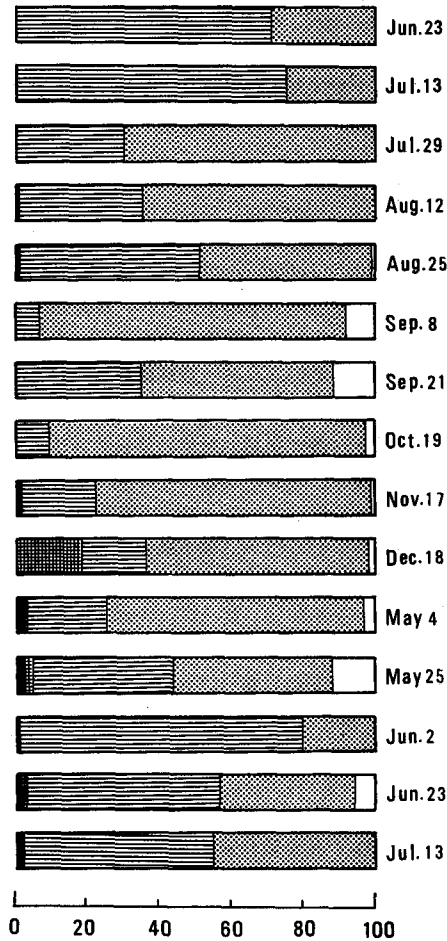


Fig. 7. Change in composition of the food, classified from the life-form, of *P. pungitius* in the waterway. All figures are indicated in percentage of number.

■: attaching type (Gastropoda, etc.), ■■■: creeping type (*Asellus*, *Gammarus*, etc.), ■■■■: swimming type (*Chydorus*, *Cyclops*, etc.), ■■■■■: burrowing type (Chironomid larvae, Tipulid larvae, etc.), □: others (terrestrial insects, fish eggs, etc.).

ら約 40mm までが若魚期となる。また、成魚期は体長 40mm 以上の時期となる。

4) 食性

各月毎に、体長分布図に基づいて平均的な体長をもつグループを抽出し、その胃内容物組成を個体数パーセントと重量パーセントで表わし、生活第一年目の6月下旬から生活第二年目の7月上旬までの生育に伴う食性の変化を検討した(図6)。

6月下旬～7月上旬の時期は、後期仔魚期に相当するが、仔魚は、個体数パーセントでみる限り、主に小型甲殻類のナガマルミジンコ (*Chydorus gibbus*)、マルミジンコ (*Chydorus sphaericus*) を食い、他に小形のユスリカ科幼虫 (Chironomid larvae) も若干捕食していた。7月下旬～8月下旬の稚魚期には、数及び重量とも、ユスリカ科幼虫が主要な餌となり、次にナガマルミジンコが続き、他にまき貝 (Gastropod)、ガガンボ科幼虫 (Tipulid larvae) もわずかに捕食されていた。9月上旬から翌年の5月までの若魚期の胃内容物は、稚魚期までと比較して、餌種類の多様化が顕著であった。即ち、この期には、稚魚期までに現われた種類の他に、陸棲昆虫 (ハチ Hymenoptera, カ Nematocera などの成虫)、貧毛類 (ミズミズ Naididae) 及びヨコエビ (*Gammarus*) が出現した。そして、冬期 (11～12月) には個体数では、ユスリカ科幼虫が最も多いが、重量ではミズムシ (*Asellus*) とガガンボ科幼虫が高い割合を示した。6月上旬から7月上旬までの成魚期には、個体数では、マルミジンコまたはナガマルミジンコが最も多く、ユスリカ科幼虫がそれに次ぐ。重量でみると、ユスリカ科幼虫を筆頭に、マルミジンコまたはナガマルミジンコ及びミズムシなどが高い割合を示した。

次に、津田¹⁷⁾を参考に、餌生物を生活形によって分類し、生育に伴うイバラトミヨの胃内容物の変化を個体数パーセントで表わした(図7)。後期仔魚期には、游泳型 (swimming type) の餌生物が多く捕食され、他に掘潜型 (burrowing type) の餌生物も少数出現した。稚魚期には、逆に、掘潜型の生物が主

要な餌となり、游泳型の餌生物の割合は減少した。若魚期には、前期同様、掘潜型の餌生物が最も多く捕食されており、他に割合は低いが、游泳型、匍匐型 (creeping type)、固着型 (attaching type) といった様々な生活型の餌生物が食われていた。そして、成魚期には、再び游泳型の餌生物が最も多く利用され、掘潜型がそれに次ぎ、他に固着型、匍匐型の餌生物が少数捕食されていた。なお、若魚期と成魚期には、その他の餌生物の利用の仕方として、落下昆虫がわずかではあるが捕食されていた。

考 察

北海道南部の久根別川水系の一水路におけるイバラトミヨ (*pungitius pungitius*) の計数的形質についてみると、背鰭棘数は平均値が 9.06 であり、高緯度にある札幌産のイバラトミヨの平均値 8.8⁸⁾ よりわずかに多く、また尾柄部鱗板数は、平均値が 8.59 で、南千島 (平均 12.43)²⁾、根釧地方 (平均 12.16)⁷⁾、及び札幌 (平均 10.0)⁹⁾ のイバラトミヨと比較して少ない。尾柄部鱗板数は、池田¹⁾ が指摘した北高南低の地理的傾斜 (geocline) に従って減少傾向が認められるが、背鰭棘数については、特異的な変異をもつとみなされる。

本種の産卵習性に関しては、営巣行動や巣の位置については、既に報告されている北アメリカのクルックド湖⁸⁾ や South Bay¹⁵⁾ のイバラトミヨの場合と重要な違いは認められなかったが、蔵卵数や雄親魚による保護行動については、いくつかの点で明らかに相違が認められた。即ち、蔵卵数についてみると、カナダのイバラトミヨでは 20~30 粒であると報告されている¹⁹⁾ が、本水路のイバラトミヨでは 44~87 粒 (平均 57 粒) であり、明らかに多い。体長組成の月別変化と耳石によると年令査定から、本水路のイバラトミヨ個体群は、1年で成熟し、死亡するとみなされる。従って、上述した卵数差は少なくとも2つの地域の個体群の年令による違いとは考えられない。ところで Nelson⁸⁾ は、北アメリカのイバラトミヨについて、体長 44~61 mm の雌の体内熟卵が直径 1.4~1.8 mm であると報告している。本水路のイバラトミヨの体内熟卵の直径は 1.3~1.7 mm であり、北アメリカの個体群のそれより幾分小さい。多分、本水路のイバラトミヨの蔵卵数が多いことは、その卵のサイズが小さいということと関係があるかもしれない。また、一般に蔵卵数は、同一種では、体サイズの増大に伴って増加することが知られている²⁰⁾。このことからすれば、2つの地域の蔵卵数の差には、雌親魚の体長差も関与している可能性が考えられるが、カナダのイバラトミヨの最大体長 64 mm は、本水路における最大体長 61 mm に比べて、むしろ大きく、この可能性は否定される。従って、本水路のイバラトミヨ個体群は小さい卵を多く生むという繁殖特性を有していると結論される。次に雄親魚による保護行動に関しては、McKenzie & Keenleyside¹⁵⁾ が South Bay のイバラトミヨで、雄親魚は孵化した仔魚が巣外に出た時に巣につれもどすと報告し、また、Morris²¹⁾ は、ヨーロッパのイバラトミヨで雄親魚は仔魚が巣から出た後“Nursery” (育児場) をつくり、巣外に出た仔魚をつれもどすことはないと報告している。今回観察したイバラトミヨでは雄親魚は Nursery をつくることもないし、また仔魚を巣につれもどす行動も示さなかった。このような地域個体群間での雄親魚の保護行動にみられる相違は、仔魚の生き残りとも関連し、興味ある現象であるが、その原因については現在のところ不明である。

孵化した仔魚は、6月下旬から8月下旬までの夏期に、急速に生長し、その後、秋期 (9~11月) には、生長が緩慢になり、12月以降翌春までの冬期間には、ほとんど生長が停止しているとみなされる。この生活第一年目における生長のパターンは、イギリスのイバラトミヨの場合と幾分相違するようである。具体的には、イギリスの個体群では、夏期の著しい生長の後、秋はもちろん冬期間も少し緩慢ではあるが生長を続けるという。また、生長速度についても、本水系の個体群は、イギリスの個体群よりも幾分大きい。このように生長パターンや生長速度が同一種においても、地域毎に異なる場合があるということについては、コクチマス (genus *Coregonus*) などよく知られているが²²⁻²⁴⁾、それは、

棲息環境の水温や餌生物の質と量に関係があると考えられる。イギリスの個体群の棲息場所の環境条件については不明であるが、今回調査した水路に関しては、夏期には水温が著しく上昇し、冬期間は水面が結氷することが影響しているものと推測される。また、夏期に生長速度が高いことについては、高水温に加えて、胃内容物の充満度が高いことから判断して餌生物が豊富に存在するためであろうと考えられる。

魚類の食性はその幅が広く、また、発育や季節に伴って変化することが知られている²⁴⁻²⁹⁾。本水路のイバラトミヨ個体群についてみると、ユスリカ科幼虫はどの発育段階でも共通して利用されているが、後期仔魚期には、游泳型の小型甲殻類が、また、稚魚期には掘潜型のユスリカ科幼虫が主要な餌として利用されている。若魚期の食性には季節変化がみられ、秋期(9~11月)にはユスリカ科幼虫が数量とも最も多く利用されているが、12月には、量的にミズムシが主要な餌になる。1月から4月までのデータはないが、多分、ユスリカ科幼虫の少ない冬期間には、若魚はミズムシなどの匍匐型の小動物を主要な餌として利用しているものと推測される。春季(5月)、若魚は再びユスリカ科幼虫を最も多く利用するようになる。このような若魚期にみられる食性の季節変化の原因としては、棲息環境における餌生物の季節変化と若魚自身の食物選択性の両方の原因が挙げられるが、今回の調査では、各時期でいずれの要因が強く作用しているのかについて明らかに出来なかった。成魚期(6~7月)には、ユスリカ科幼虫と小型甲殻類がほぼ同じくらい多く利用される。従って、発育段階の異なる成魚と後期仔魚が、この6~7月の期間に、小型甲殻類とユスリカ科幼虫を主要な餌として利用していることになるが、その理由としては、春~初夏に、これらの餌生物が多量に出現することによるものと考えられる。なお、後期仔魚と成魚の食性を詳細に比較すると、前者は後者に比べて小型甲殻類を利用する割合が明らかに高い。これは形態形式が不十分で、しかも浮遊・游泳している仔魚にとって、より小型で、游泳型の生活形をもつ小型甲殻類が、やや大型で掘潜型の生活形をもつユスリカ科幼虫よりも捕食しやすいのに対し、成魚はどちらのタイプの餌生物も捕食可能であることを反映したものと考えられる。Hynes¹¹⁾は、イギリスのBirketのイバラトミヨ個体群のサイズ群毎の食性を調べ、14~19mmの体長の小型サイズ群では、ケンミジンコが特に多く、マルミジンコ、ユスリカ科幼虫がそれに次いで多く利用されており、また、より大型のサイズ群になるにつれて、餌生物の種類の多様化とともにユスリカ科の幼虫とさなぎが主要な餌になると報告している。この結果は、先に述べた久根別川水系のイバラトミヨ個体群の発育に伴う食性の変化とよく類似している。従って二つの地理的に遠く離れた地域の個体群間で、食性の変化が似ていることになるが、その理由としては、多分、両者の棲息環境が互いに類似していることと共に、イバラトミヨ自身の発育に伴う食物選択性が強く作用しているためであろうと考えられる。今後、本種の棲息環境の餌条件も併せ調査することによって、さらに詳細に食性に関する検討を行う必要がある。

要 約

北海道南部久根別川水系一水路におけるイバラトミヨ(*Pungitius pungitius*)の産卵生態、生長及び食性を調べ、本種の生活史の特徴を明らかにした。

1. 1978年におけるイバラトミヨの産卵期は5月中旬から6月下旬までであり、産卵巣は水深30~50cmの水通しのよい場所の水辺植物(クサヨシ)の根元近くに位置した。雌一個体当りの蔵卵数は44~82(平均57)粒で、体内熟卵の直径は1.3~1.7mmであった。

2. 受精卵は14~19°Cの水温で8~9日間で孵化し、仔魚は8~9日間産卵巣に留まり、卵黄吸収後に巢外に出る。仔魚は、夏期に急速に生長し、秋期に生長が緩慢になり、冬期間は、ほとんど生長が停止する。翌春、若魚は再び急速に生長し、成熟・産卵後死亡する。

3. 発育に伴う食性の変化をみると、後期仔魚期には、ナガマルミジンコなどの小型甲殻類が、また稚魚期には、ユスリカ科幼虫が主要な餌として利用される。若魚期の食性には季節変化が認めら

れ、秋期 (9~11月) には、ユスリカ科幼虫が最も多く摂食され、冬期 (12月) には、ミズムシが主要な餌として利用される。翌春 (5月)、幼魚は再びユスリカ科幼虫を主要な餌とする。成魚は、小型甲殻類とユスリカ科幼虫をほぼ同じ割合で利用する。

4. 以上の結果から、本水路のイバラトミヨ個体群は、イギリスやカナダの個体群に比べて、寿命が1年と短かく、また、小さなサイズの卵を数多く産卵するという生活史戦略を有していると推測された。

文 献

- 1) 池田嘉平 (1933). トゲウオの分布とその変異. 動雑., 45, 141-173.
- 2) 池田嘉平 (1935). 千島列島の棘魚について. 日本生物地理学会報, 5, 213-232.
- 3) 池田嘉平 (1936). トミヨの地理的形態連鎖. 動雑., 48, 179.
- 4) 池田嘉平 (1941). 雄物川流域に於ける富魚属の分布形態. 細胞遺伝学論文集 (小熊記念集), 29-37.
- 5) 小林 弘 (1959). 3種トミヨの交雑実験. 北海道学芸大学紀要 (第二部), 10, 363-384.
- 6) McPhail, J.D. (1963). Geographic variation in North American ninespine sticklebacks, *Pungitius pungitius*. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 20, 27-44.
- 7) 石城謙吉 (1967). 北海道根釧地域におけるトミヨ属魚類の分布と形態. 動雑., 76, 247-254.
- 8) Nelson, J.S. (1968). Deep-water ninespine sticklebacks, *Pungitius pungitius*, in the Mississippi drainage, Crooked Lake, Indiana. *Copeia*, 1968(2), 326-334.
- 9) 五十嵐 清 (1969). 最上川流域におけるイバラトミヨ *Pungitius pungitius* (LINNAEUS) の分布と変異, 特に鱗板上の変異について. 動雑., 78, 340-350.
- 10) Forbes, S.A. (1883). The food of the small fresh water fishes. *Bull. Ill. Nat. Hist. Surv.*, 1, 61-86.
- 11) Hynes, H.B.N. (1950). The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 19, 36-58.
- 12) Jones, J.W. and H.B.N. Hynes (1950). The age and growth of *Gasterosteus aculeatus*, *Pygosteus pungitius* and *Spinachia vulgaris*, as shown by their otoliths. *J. Anim. Ecol.*, 19, 59-73.
- 13) 小林 弘 (1957). 北海道の棘魚に認められた2,3の新事実就て. 北海道学芸大学紀要 (第二部), 8, 44-51.
- 14) 松原喜代松 (1955). 魚類の形態と検索 I-III. 1605頁. 石崎書店, 東京.
- 15) McKenzie, J.A. and M.H.A. Keenleyside (1970). Reproductive behavior of ninespine sticklebacks (*Pungitius pungitius* (L.)) in South Bay, Manitoulin Island, Ontario. *Can. J. Zool.*, 48, 55-61.
- 16) 内田恵太郎, 今井貞彦, 水戸 敏, 藤田矢郎, 上野雅正, 庄野洋一, 千田哲資, 田福正治, 道津喜衛 (1958). 日本産魚類の稚魚期の研究. 第1集. 九州大学農学部水産第二教室, 89頁.
- 17) 川真田憲治 (1973). イトヨ *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (LINNAEUS) の器官発生と生活条件. 北海道大学水産学部修士論文, 36頁.
- 18) 津田松苗 (1962). 水生昆虫学. 269頁. 北隆館, 東京.
- 19) Scott, W.B. and E.J. Crossman (1973). *Freshwater fishes of Canada*. *J. Fish. Res. Bd. Canada Bull.*, 184, 966 p.
- 20) Nikolsky, G.V. (1960). On some adaptations to the regulation of population density in fish species with different types of stock structure. In Lecren, E.E. and M.E. Holdgate, ed. *The exploitation of natural animal population*. 265-282. Blackwell, Oxford.
- 21) Morris, D. (1958). The reproductive behavior of the tenspined stickleback (*Pygosteus pungitius* L.). *Behaviour, Suppl.* VI, 1-154.
- 22) Svårdson, G. (1949). The coregonid problem. Some general aspects of the problem. *Rep. Inst. Freshwater Res., Drottningholm* 29, 89-101.

- 23) Svårdson, G. (1950). *Ditto* II. Morphology of two coregonid species in different environments. *Ibid.*, **31**, 151-162.
- 24) Svårdson, G. (1951). *Ditto* III. Whitefish from the Baltic, successfully introduced into fresh waters in the north of Sweden. *Ibid.*, **32**, 79-125.
- 25) Nilsson, N. (1955). Studies on the feeding habits of trout and char in north Swedish lakes. *Ibid.*, **36**, 163-225.
- 26) Nilsson, N. (1960). Seasonal fluctuations in the food segregation of trout, char and whitefish in 14 northern-Swedish lakes. *Ibid.*, **41**, 185-205.
- 27) Larkin, P.A. (1956). Interspecific competition and population control in freshwater fish. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **13**, 327-342.
- 28) 水野信彦, 川那部浩哉, 宮地伝三郎, 森 主一, 児玉浩憲, 大串龍一, 日下部有信, 古屋八重子 (1958). 川の魚の生活 1. コイ科4種の生活史を中心にして. 生理生態学研究業績, **81**, 1-48.
- 29) Nikolsky, G.V. (1963). *The ecology of fishes*. (亀井健三訳, 1964. 魚類生態学. 315頁. 新科学文献刊行会, 米子)