



Title	ハナカジカ <i>Cottus nozawae</i> Snyderの生態的・形態的分岐－Ⅰ. : 産卵習性及び初期発育過程
Author(s)	後藤, 晃; GOTO, Akira
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 26(1), 31-37
Issue Date	1975-06
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/23545">https://hdl.handle.net/2115/23545</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	26(1)_P31-37.pdf



ハナカジカ *Cottus nozawae* Snyder の生態的・形態的分岐 -I.  
産卵習性及び初期発育過程

後藤 晃\*

Ecological and Morphological Divergence of the Freshwater Sculpin,  
*Cottus nozawae* Snyder-I. Spawning behavior and process  
of the development in the post-hatching stage

Akira Goto\*

Abstract

The freshwater sculpin, *Cottus nozawae* Snyder, which is distributed throughout Hokkaido District, was divided into two types according to ecological and morphological points of view. They were conveniently called the small-egg and large-egg types. The small-egg type spawns a great number of small eggs from middle April to early May. Soon after hatching, the larvae are carried by the currents into the sea and inhabit the sea for about one month. They ascend rivers from the sea in early June, and inhabit their lower course. While the large-egg type spawns a small number of large eggs from late April to middle May. The larvae do not descend into the sea. Soon after the absorbing of the yolk, the larvae sink to the bottom of a river and thereafter live at the bottom in the middle or the upper course of the river as a demersal fish having similar characteristics to the adult fish in the body form.

As stated above, the two types of *C. nozawae* are different in their spawning behavior and in the process of post-hatching development. It seems that they do not mingle for the purpose of reproduction, because the small-egg type spawns the eggs in the lower course of the river but the large-egg type spawns in the middle or upper course.

緒 言

ハナカジカ *Cottus nozawae* Snyder は、北海道の諸河川に広く棲息しているカジカ亜科 (Cottinae) の淡水魚である。岡田<sup>1)</sup> 及び渡辺<sup>2)</sup> は本種の産卵習性及び初期発生について報告した。岡田は、北海道千歳川における調査から、本種の卵の直径が平均 3.5 mm, 雌 1 尾当りの抱卵数が平均 425 粒であるとした。また、渡辺は、本種は各河川によって産出卵の直径に大きな差があることを報告している。一方、水野・丹羽<sup>3)</sup> は、同属の淡水カジカであるカジカ *Cottus pollux* Günther に卵径・発育史・形態・分布からみて、2つの型があると報告した。

著者は、北海道南部の諸河川を調査した結果、ハナカジカには河川の下流域で多数の小形卵を産む群 (以下、小卵型と呼ぶ) と、中・上流域で少数の大形卵を産む群 (以下、大卵型と呼ぶ) とがあることを見出したので、その産卵習性及び初期発育過程について報告する。本文に入るに先立ち、本

\* 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)

研究に当って懇篤なる指導と校閲の労をとられた北海道大学水産学部浜田啓吉教授，並びに指導・助言を頂いた同大学水産学部山崎文雄博士，小野里坦博士及び発生学・遺伝学講座の各位に心より感謝する。

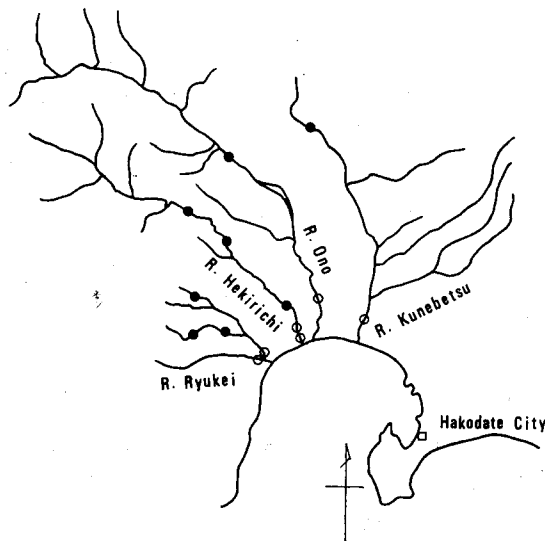
材料と方法

1972~1974年の各年のハナカジカの産卵期(4~5月)に、北海道南部の戸切地川及び流溪川を中心に、各河川の下流域及び中・上流域で、本種の産卵生態を観察した。同時に、三角網を用いて各域毎に親魚及び産着卵の採集を行った。卵径の計測は、体内熟卵及び産着卵(未発眼卵)について行い、それぞれ10個ずつとり出し、長径をマイクロメーターで計測した。また、孵出後の发育過程の調査のために、上記の河川において両型の仔・稚魚の観察・採集を行った。採集には主に小さな手網を用いたが、流下仔魚の採集には、口径33cmのプランクトンネットを用いた。採集した仔・稚魚は直ちにブアン氏液または10%フォルマリンで固定し、観察・計測を行った。

結 果

北海道南部の戸切地川及び流溪川におけるハナカジカの産卵期は4-5月である。このハナカジカには4月中旬-5月上旬に河口から上流へ約2kmにわたる平瀬で産卵する群と、それよりやや遅れて4月下旬-5月中旬に中・上流域の平瀬で産卵する群とが見られる(挿図1および図版I-1,4)。前者即ち小卵型ハナカジカは多数の小形卵を塊状に径30cm前後の石の下面に産みつける(図版I-2,3)。卵の粘着性は弱い水流によって流されることはない。産卵前に採集した雌親魚を調べたところ、1個体当りの体内熟卵数は550-3,566であり、その卵長径は1.5-1.8mmであった。また産着卵の長径は1.9-2.2mmであった(表1, 2)。これに対して、後者即ち大卵型ハナカジカの卵は、小卵型と同様に石の下面に粘着して産みつけられるが、その塊は一般的に小卵型より小さい(図版I-5,6)。1個当りの体内熟卵数は小卵型と比較して非常に少なく、122-722で、その卵長径は小卵型より大きく2.3-3.0mmであった。また産着卵の長径も2.6-3.3mmで小卵型よりかなり大きかった(表1, 2)。なお、このようなハナカジカの小卵型及び大卵型の存在は上述した両河川に隣接する大野川、久根別川においても、その産卵期に確認された(挿図1)。

次に、両型の初期发育過程を比較すると、下流域で産卵する小卵型では孵出時の仔魚は全長6.4-7.2mmで卵黄量は極めて少ないが、鰓弓は鰓蓋に被われず、また鰓槽に鰓糸も見られない(挿図2-A)。このような孵出後まもない仔魚は、河口部でプランクトンネットによって多数採集される。このことは小卵型の仔魚



Text-fig. 1. Spawning grounds of large-egg type and small-egg type of *Cottus nozaruae* in the rivers of southern Hokkaido.  
● large-egg type, ○ small-egg type

Table 1. Comparison of egg diameters of *Cottus nozawae*.

	Locality	B.L. (mm)	Egg diameter (mm)
Small-egg type			
Matured eggs in ovary	Lower course of R. Hekirichi	92.5	1.8-1.9(1.8)*
		89.6	1.7-1.8(1.8)
		73.3	1.4-1.6(1.5)
	Lower course of R. Ryukei	132.9	1.7-1.9(1.8)
		88.3	1.5-1.7(1.6)
Spawned eggs	Lower course of R. Hekirichi		1.9-2.1(2.0)
			1.9-2.0(2.0)
			1.9-2.0(1.9)
	Lower course of R. Ryukei		2.1-2.2(2.2)
			2.0-2.2(2.1)
Large-egg type			
Matured eggs in ovary	Upper course of R. Hekirichi	93.4	2.4-2.6(2.5)
		79.6	2.6-2.8(2.7)
		71.8	2.2-2.4(2.3)
	Upper course of R. Ryukei	79.2	2.9-3.1(3.0)
		71.5	2.2-2.4(2.3)
		62.0	2.3-2.4(2.3)
59.1		2.2-2.4(2.3)	
	54.3	2.2-2.4(2.3)	
Spawned eggs	Upper course of R. Hekirichi		3.1-3.4(3.3)
			3.1-3.2(3.2)
			3.0-3.2(3.1)
			2.9-3.2(3.1)
			2.9-3.1(3.0)
	Upper course of R. Ryukei		3.0-3.1(3.0)
		2.8-3.0(2.9)	
		2.8-3.0(2.8)	

\* Figures in parentheses refer to the mode value.

が孵出後直ちに河川を流下し、海に入ることを示す。海に入った仔魚は、以後河川に溯上するまで、海で遊泳生活を送るものと思われる。室内水槽で海水飼育を行った小卵型の仔魚は、卵黄吸収後、鰓褶に鰓条が形成され、腹鰓原基も出現する。また頭部及び体側の色素胞が増す。このような仔魚は、水槽の表層を遊泳している(挿図 2-B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> および B<sub>3</sub>)。約 3 週間海ですごした後、6 月上旬に各鰓の形成もほぼ終り底棲生活の親魚に近い形態を示す稚魚が川を溯上し、河口域の両岸沿いに分布する(挿図 2-C)。その後稚魚は分散・移動し、ほぼ親魚と同様な形態になり、主に下流域の平瀬で底棲生活に入る(挿図 2-D)。

一方、中・上流域で産卵する大卵型では、孵出時の仔魚の全長が 7.6-7.8mm であり、小卵型の孵出時の仔魚より少し大きい。その卵黄量は非常に多く、卵黄囊の容積は大卵型は小卵型の 5 倍以上である。孵出直後の仔魚の形態形成は小卵型の孵出時の仔魚より進んでおり、腹鰓を除く各鰓には鰓条原基が出現している。そして鰓弓は完全に鰓蓋に被われている(挿図 3-A)。孵出後まもない仔魚は、

Table 2. Number of matured eggs in the ovary of *Cottus nozawae*.

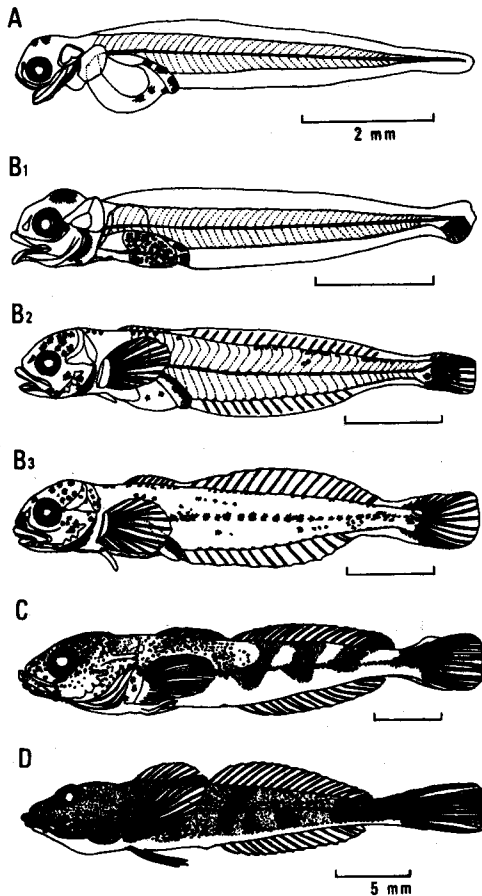
	Locality	Date	B.L. (mm)	Number of eggs
Small-egg type	Lower course of the river Hekirichi	April 15, 1973	92.6	965
			86.5	721
			73.8	701
	Lower course of the river Hekirichi	April 8, 1974	92.5	1295
			89.6	1042
			73.3	550
Lower course of the river Ryukei	April 12, 1974	132.9	3566	
		88.3	1156	
Large-egg type	Upper course of the river Hekirichi	April 15, 1973	96.4	722
			80.7	480
			79.1	405
			73.6	323
	Upper course of the river Hekirichi	April 9, 1974	93.4	631
			79.6	417
			71.8	323
	Upper course of the river Ryukei	April 13, 1974	79.2	267
			71.5	308
		62.0	185	
		59.1	175	
		54.3	122	

その卵塊が付着していた石のまわりの礫の間隙にるのが観察される。この時期の仔魚の形態の特徴は、卵黄嚢が吸収されて小さくなり、体側に色素胞を分布し、各鰭の形成が一層進んでいることである(挿図3-B)。卵黄吸収を終った時には、すべての鰭の鰭条数が定まり、成魚に近い形態を示す(挿図3-C)。このように発育した稚魚は平瀬の川岸や小さなたまりに棲息している。その後、稚魚はほぼ成魚と同様な形態となり、分散、移動して、中・上流域の主に平瀬や淵尻で底棲生活を営む(挿図3-D)。以上述べられた両型の初期生活過程は挿図4のように整理される。

#### 考 察

Snyder<sup>4)</sup>が1911年に北海道石狩川から初めて報告したハナカジカには産卵習性及び初期発育過程からみて、2つの型が認められることが判った。すなわち、川の下流域で多数の小形卵を産み、その幼期の一部を海ですごす両側回遊型の生活様式をもつものと、川の中・上流域で少数の大形卵を産み、一生を川ですごす河川適応型の生活様式をもつものである。前者を小卵型、後者を大卵型と名づけた。

Mizuno<sup>5)</sup>は、従来1種とされていたハゼ科の淡水魚ヨシノボリ *Rhynogobius brunneus* Temminck et Schlegel の卵に大小の2型があること、そして両者はその発育史・形態・分布が異なることを報告し、ヨシノボリとカワヨシノボリを別種とした。また、水野・丹羽はハナカジカと同属の淡水産カジカ *Cottus pollux* Gunther にも、卵径・発育史・形態・分布からみて、2つの型があることを見出し、それらを生態的2型として報告した。岡田<sup>7)</sup>が北海道千歳川から採集したハナカジカの雌1尾の抱卵数はほぼ400粒内外で、その卵の直径はほぼ3.5mmである。また同じ千歳川で渡辺<sup>8)</sup>が報告したハナカジカにおいても、その1尾当りの抱卵数は300粒内外、卵径3.1-3.5mmである。それ故、これまで報告されたハナカジカは、その卵径や卵数からみて、ほとんどのものが大卵型に相当すると考え



Text-fig. 2. Post-hatching development of the small-egg type.

A: a larva just after hatching. 6.9 mm in total length.

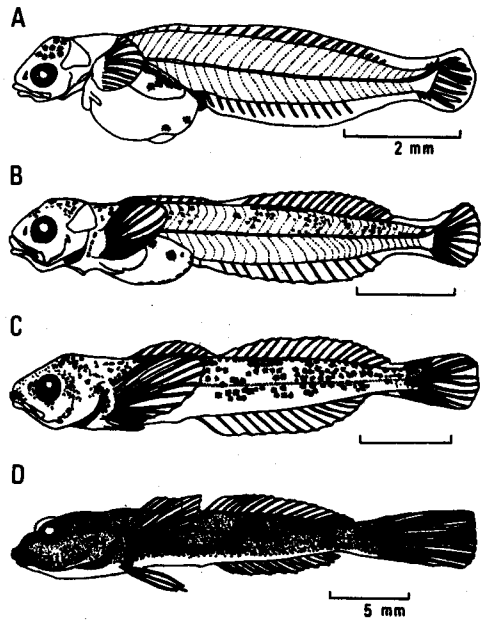
B<sub>1</sub>: a larva just after the absorption of yolk. T.L. 7.8 mm. (kept in an aquarium)

B<sub>2</sub>: a larva in swimming life in the sea. B.L. 8.5 mm. (kept in an aquarium)

B<sub>3</sub>: a larva before ascending into rivers from the sea. B.L. 9.3 mm. (kept in an aquarium)

C: a juvenile ascending into rivers from the sea. B.L. 12.3 mm.

D: a juvenile inhabiting the gravelly shallows in the lower course of a river. B.L. 24.4 mm.



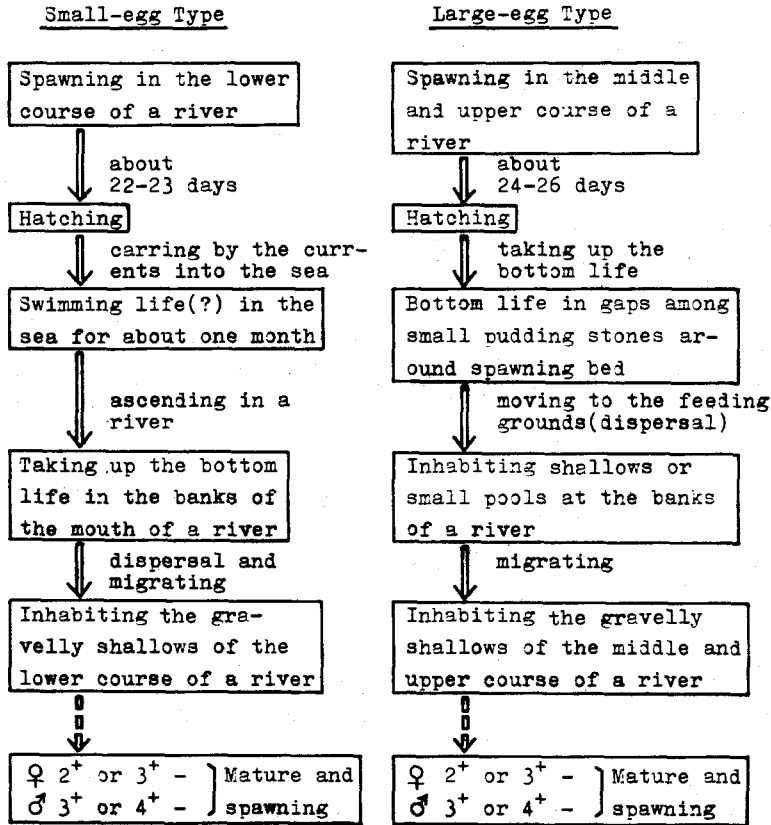
Text-fig. 3. Post-hatching development of the large-egg type.

A: a larva just after hatching. 7.8 mm in total length.

B: a larva inhabiting around spawning beds. B.L. 8.6 mm.

C: a juvenile inhabiting shallows or small pools in the banks of a river. B.L. 9.2 mm.

D: a juvenile inhabiting the gravelly shallows in the middle or upper course of a river. B.L. 23.6 mm.



Text-fig. 4. Comparison of the early life between the two types of *Cottus nozawae*.

られる。ただし渡辺は北海道オボロ川から径 1.2-1.8mm のハナカジカの卵を報告している。このハナカジカは卵径から推察して、著者の名づけた小卵型に相当するものと考えられるが、渡辺は卵径の差について、1 河川の上流と中流または下流による差異とは認めず、各河川毎の違いであるとした。しかし既に述べたように、ハナカジカにおいても、水野等がヨシノボリやカジカで報告したのとほぼ同様に、産卵域や卵径・卵数の相違する 2 つの型が明らかに存在する。

さらに、両型の初期発育過程には著しい相違がみられる。ハナカジカ大卵型は、水野・丹羽がハナカジカは川の中で一生を送ると推測したように、海に入ることなく、孵出直後から川の中・上流域で底棲的生活を送る。一方、ハナカジカ小卵型は孵出後直ちに川を流下し、海に入って仔稚魚期の一部をそこですごした後に川を溯り、それ以後は川の下流域で底棲的生活を送る。従って、大卵型は河川適応型の生活様式をもち、小卵型は、これまで幼期の一部を海ですごす淡水カジカとして知られているヤマノカミ *Trachidermus fasciatus*<sup>9)</sup>、カマキリ *Cottus kazika*<sup>10)</sup>、カンキョウカジカ *C. hangiongensis*<sup>9)</sup> 及びカジカ小卵型<sup>9)</sup> と類似した両側回遊型の生活様式をもつ。形態形成に関しては、孵出直後の仔魚を比較すると、明らかに大卵型の方が小卵型より進んでいる。大卵型の孵出直後の仔魚は、すでに各鰭に鰭条原基が出現しているのに対して、小卵型の仔魚では鰭褶に鰭条がみられない。さらに、卵黄吸収時には、大卵型は成魚に近い底棲魚的形態を示すのに対して、小卵型では尾鰭に数

条の鰭条原基をみるにすぎない。それ故、これらの事実は、Mizuno<sup>6)</sup> がヨシノボリとカワヨシノボリの初期及び後期発生の比較を行い、大卵性のカワヨシノボリの胚発生はヨシノボリの仔魚段階の一部がその最終ステージに送り込まれたような過程をとると報告したのとほぼ同様に、ハナカジカの大卵型の胚発生も小卵型の仔魚段階の一部がその過程に送り込まれたような状態になっていることを示唆している。著者は現在、両型の初期発生・形態・分布等の調査をすすめており、今後両型の分類及び系統関係について報告する予定である。

### 要 約

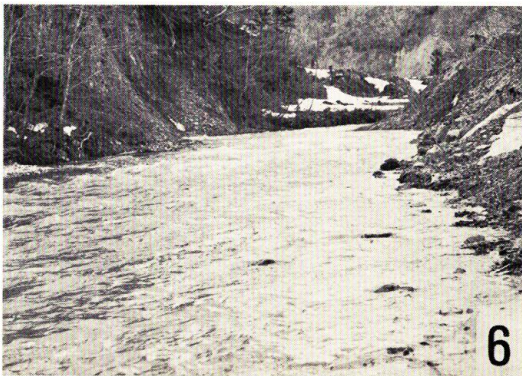
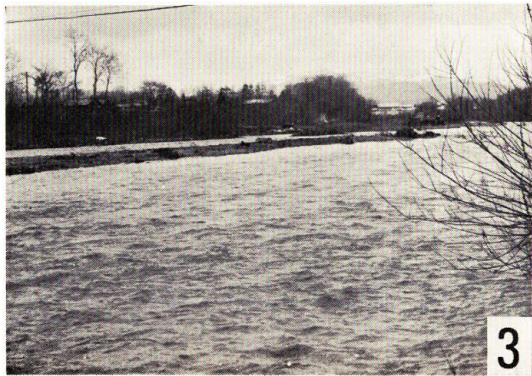
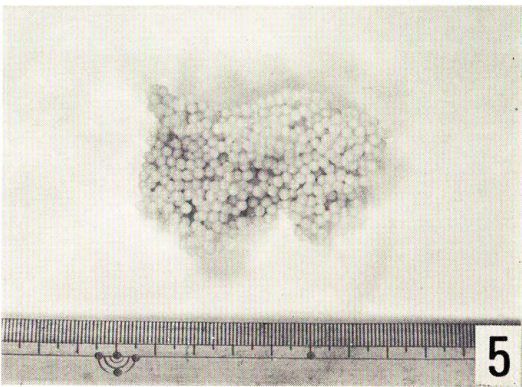
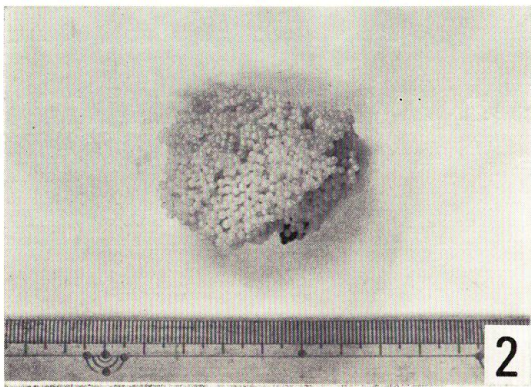
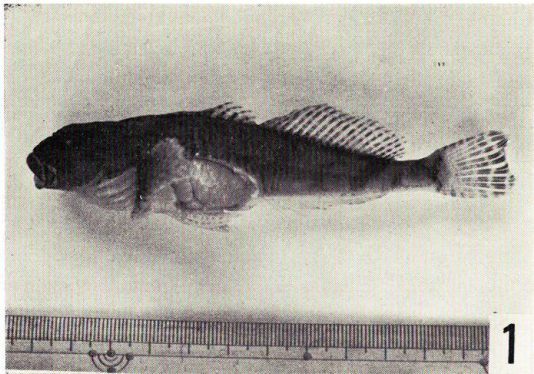
- 1) ハナカジカ *Cottus nozawae* Snyder には、産卵場所・卵径・初期発育過程からみて、2つの型がある。両型は、それぞれ小卵型、大卵型と名づけられた。
- 2) 小卵型は、川の下流域で多数の小形卵を産み、卵黄吸収時には鰭などがまだ未分化で、その幼期の一部を海ですごす。その後川に溯上し、川の下流域で底棲生活をいとむ。即ち、両側回遊型の生活様式をもつ。
- 3) 一方、大卵型は川の中・上流域で少数の大形卵を産む。卵黄吸収時には各鰭の鰭条数は定まり、成魚とはほぼ同様の底棲魚の形態を示す。川の中・上流域で生涯底棲生活をいとみ、河川適応型の生活様式をもつ。
- 4) 両型の産卵期は小卵型では4月中旬-5月上旬であり、大卵型ではそれよりやや遅く4月下旬-5月中旬である。また、両型の産卵場所は明瞭に離れており、両型の間に生殖的隔離が存在するものと考えられる。

### 文 献

- 1) 岡田 篤 (1936). カジカ *Cottus pollux* Günther の産卵習性. 動雑 48, 923-928.
- 2) 渡辺正雄 (1958). 日本産カジカ科魚類の研究. 461頁. 角川書店, 東京.
- 3) 水野信彦・丹羽 弥 (1961). カジカ *Cottus pollux* Günther の生態的2型. 動雑 70, 267-275.
- 4) Snyder, J.O. (1911). Descriptions of new genera and species of fishes from Japan and the Riu-kiu Island. *Pros. U.S. Nat. Mus.* 40, 525-539.
- 5) Mizuno, N. (1960). Study on a Freshwater goby, *Rhinogobius similis* Gill, with a proposition on the relationships between land-locking and speciation of some freshwater gobies in Japan. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto. Ser. B* 27, 97-115.
- 6) 塚原 博 (1952). ヤマノカミの生態, 生活史. 九大農芸誌 12, 225-238.
- 7) 黒田長礼 (1935). アラレガコとは何か. 植物及び動物 3, 1197.
- 8) 黒田長礼 (1948). カマキリ (*Cottus kazika* Jordan et Starks) に関する調査. 動雑 57, 101-103.
- 9) 後藤 晃 (1974). カンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* Mori の雌成魚に見られる未熟精巢. 北大水産彙報 24, 139-143.

**Explanation of Plate**

- Fig. 1. Female adult of *Cottus nozawae* with mature small eggs; a small-egg type. Body length 100.3 mm.
- Fig. 2. Spawned eggs of the small-egg type.
- Fig. 3. Spawning ground of the small-egg type in the lower course of River Hekirichi.
- Fig. 4. Female adult of *C. nozawae* with mature large eggs; a large-egg type. Body length 84.0 mm.
- Fig. 5. Spawned eggs of the large-egg type.
- Fig. 6. Spawning ground of the large-egg type in the upper course of River Hekirichi.



GOTO: Divergence of *Cottus nozawae*-I