



Title	カンキョウカジカ <i>Cottus hangiongensis</i> Moriの産卵期の雄成魚に見られる腎臓肥大
Author(s)	後藤, 晃; GOTO, Akira
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 25(3), 211-214
Issue Date	1974-12
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/23527">https://hdl.handle.net/2115/23527</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	25(3)_P211-214.pdf



カンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* Mori の産卵期の  
雄成魚にみられる腎臓肥大

後藤 晃\*

Hypertrophy of the Kidney of the Male Freshwater Sculpin,  
*Cottus hangiongensis* Mori in the Spawning Period

Akira Goro\*

Abstract

The kidney of the male freshwater sculpin becomes hypertrophied during the spawning period. The renal tubules of this kidney are hypertrophied, and contain periodic acid-Schiff positive materials. The male fish having such a hypertrophied kidney is not found in the seasons except at the time of spawning, and the renal tubules are atrophic in comparison with those of the kidney of the male fish caught at the time of spawning. When the kidney becomes hypertrophied, the testis becomes also active. From the facts stated above, the kidney function supposedly has an important role in the spawning behavior.

緒 言

Möbius<sup>1)</sup>が、トゲウオ類において、その産卵期の雄成魚に腎臓の肥大が起ることを報告して以来、この事実は多くの研究者の注目するところとなった<sup>2-6)</sup>。彼等は、腎臓肥大が精巢の発達に伴って起ること、および産卵時の営巣の際に使用される粘液物質が腎臓中で産生されることを明らかにした。しかし、このような現象は、トゲウオ類を除いては知られていない。著者は、今回、北海道南部の諸河川に広く棲息するカンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* の雄成魚の腎臓が産卵期に肥大し、PAS陽性の粘液物質を産生することを確かめたので報告する。本文に入るに先立ち、本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、小野里坦助手並びに指導、助言を頂いた同大学水産学部山崎文雄博士に心より感謝する。

材料及び方法

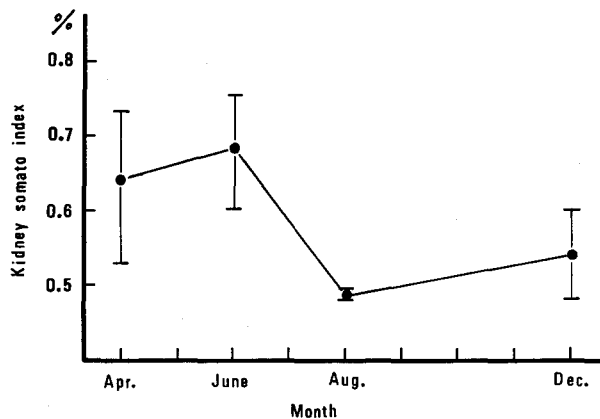
材料として用いたカンキョウカジカは、1972年4月から1973年4月までに北海道渡島支庁当別町大当別川で三角網を用いて捕獲した171個体(体長29.8~112.4mm)である。これらの標本の中から1972年6月、8月、12月及び翌年4月に下流域で採集された雌成魚16個体(体長56.9~99.2mm)と雄成魚16個体(体長73.1~111.8mm)をとり出し、体重に対する腎臓の重量比及び生殖腺熟度指数(生殖腺重量/体重×100)を調べた。また、それらの腎臓をブアン氏液で固定・脱水後、テイッシュマ

\* 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)

ットに包埋し、10 $\mu$ の連続切片を作製、Delafieldのヘマトキシリン・エオシンによる二重染色を施して組織観察を行った。また、中性粘液多糖類検出のために過沃素酸シッフ染色(PAS)を行って観察した。

### 結 果

カンキョウカジカの腎臓は、頭腎部を除き左右両腎が接合した形をしており、雄成魚では、産卵期(4月中旬～5月上旬)に、その中腎部が著しく肥大するのが見られた(図版I, 1および3)。一方、雌成魚では、腎臓にそのような肥大が見られなかった(図版I, 2および4)。そこで、雄成魚について、季節毎の体重に対する腎臓の重量比をとり図1に示した。その結果、重量比は産卵期(4月)及び6月で最も高く(4月:0.64%, 6月:0.68%), 8月(0.48%)で最も低かった。一方12月では、それらの中間的な値(0.54%)を示した。

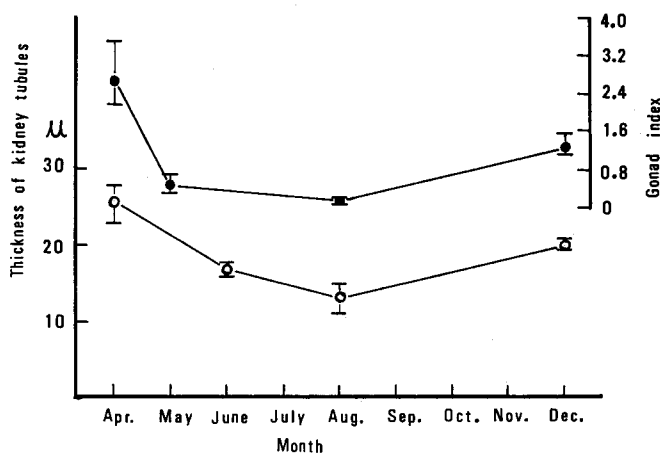


Text-fig. 1. Seasonal changes in kidney weight, represented by kidney somato index.

光顕による組織観察の結果、産卵期の雄成魚の腎臓は、著しく肥厚した細尿管によってみだされていることが解った(図版II, 5)。一方、6月の雄成魚の腎臓は、産卵期と同様、体重に対する高い重量比を示したにもかかわらず、やや萎縮した細い細尿管によってみだされていた(図版II, 7)。最も低い重量比を示した8月では、6月の場合より一層萎縮した細尿管によってみだされていた(図版II, 8)。また、12月の雄の腎臓は、産卵期に向って肥厚の過程にあると思われる、やや太い細尿管によってみだされていた(図版II, 9)。これに対し、雌成魚では、細尿管は産卵期においても雄にみられた肥厚は起らず(図版II, 6)、細尿管の太さの季節的变化がみられなかった。そこで、各季節毎に、雄成魚の腎臓の近位細尿管第二部の上皮細胞の高さを計測したところ、4月:26 $\mu$ , 6月:17 $\mu$ , 8月:13 $\mu$ , 12月:20 $\mu$ という値を示した(図2)。そして、この細尿管の上皮細胞の高さの季節的变化は、ほぼ、これらの雄成魚の精巢の生殖腺熟度指数の季節的变化と平行的に起ることが認められた(図2)。

PAS染色に対しては、産卵期の雄の腎臓では、近位細尿管第二部の上皮細胞の内壁部、遠位細尿管の内腔および輸尿管の内腔に強いPAS陽性物質が認められた(図版II, 10)。6月の雄の腎臓でも、4月の雄の場合と同様PAS陽性物質が同じ部位に認められたが、その染色性はやや減少していた(図版II, 12)。8月の雄の腎臓には、PAS陽性物質がまったく認められなかった(図版II, 13)。さらに12月の雄の腎臓では、再び4月にみられたように近位細尿管第二部の上皮細胞の内壁部にPAS陽性物質

Goro: Hypertrophy of the kidney of the freshwater sculpin



Text-fig. 2. Seasonal changes in thickness of kidney tubules (in the second part of the proximal convoluted segment), and in gonad index of adult males.

- Average of thickness of kidney tubules
- Average of gonad index

が認められた (図版 II, 14)。ただ、遠位細尿管の内腔及び輸尿管の内腔には PAS 陽性物質は認められず、この点が4月の場合と異なった。一方、雌の腎臓では、産卵期を含む周年を通して PAS 陽性物質がまったく認められなかった (図版 II, 11)。

考 察

これまで魚類において、産卵期の雄成魚の腎臓肥大については、トゲウオ類を除いては知られていないが、本研究からカンキョウカシカでも、トゲウオ類と同様に、産卵期に雄成魚の腎臓が肥大することが明らかになった。

カンキョウカシカの雄成魚の腎臓は、産卵期にその体重に対する重量比が高くなり、逆に8月では、その重量比は最低値を示した。産卵期の肥大した腎臓は著しく肥厚した細尿管によってみだされており、一方、8月の萎縮した腎臓では、著しく萎縮した細尿管によってみだされていた。これらの結果は、産卵期における本種の雄成魚の腎臓の肥大が、それを構成する細尿管の著しい肥厚によって起ることを示している。なお、6月の腎臓が、産卵期と同様に高い重量比を示したにもかかわらず、組織学的には、細尿管がわずかに萎縮し、産卵期に比べて、その径が減少している結果を示したことについては、産卵期後、体重の減少 (肥満度の低下) が起り、そのために高い重量比となって現われたものと考えられる。

PAS 染色による組織化学的結果は、産卵期の肥大した腎臓で、PAS 陽性の粘液物質が産生されていることを示している。粘液物質の産生部位については、産卵期の腎臓で近位細尿管第二部の上皮細胞の内側部が強い PAS 陽性を示したことから、この部位であろうと考えられる。また、この部位に続く遠位細尿管および輸尿管の内腔中に PAS 陽性物質がみられたことから、産生された粘液物質はこれらの管内を通り、体外に放出されているものと予想される。なお、Möbius<sup>1)</sup>, Borcea<sup>2)</sup> は既に、トゲウオ類について、その産卵期における雄の腎臓肥大が細尿管の肥厚によって起ること、そして肥厚した細尿管の上皮細胞が分泌顆粒によって充満されるという事実を報告しているが、カンキョウカシカの雄の場合もこれとよく類似している。

ところで、このようなカンキョウカジカの産卵期における雄成魚の腎臓肥大を引き起す機構については、現在のところまだ明らかにされていないが、①腎臓の細尿管の肥厚が精巢の成熟過程と平行的に起ること、および②トゲウオ類では、精巢を除去すると腎臓の肥大が起らない<sup>3,4)</sup>ことを考え併わせると、カンキョウカジカの場合も、トゲウオ類と同様に、その雄成魚の腎臓肥大が精巢の発達に依存していると予測される。さらに、肥大した腎臓で産生される粘液物質が、産卵期にトゲウオ類のような営巣行為を行わない本種で、どのような役割を有するかは、興味ある問題といえよう。現在のところ充分な論議は出来ないが、著者はこれまでに、カンキョウカジカ以外に同属のハナカジカ *Cottus nozaruae* においても、産卵期の雄成魚に同様の腎臓肥大が起ることを観察していることから、この属に共通する特異な産卵習性<sup>7,8)</sup>—例えば、雄1尾に対し複数雌が産卵すること、卵が石の下面に塊状に附着して産みつけられること、産卵後雄により卵が保護されること等との関係で、何らかの役割を有しているのかもしれないと考えている。

#### 要 約

- 1) 北海道産淡水カジカの1種カンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* Mori の雄成魚の腎臓が産卵期に肥大することが見いだされた。一方、雌成魚では産卵期においてもこのような腎臓の肥大はみられなかった。
- 2) 雄成魚の腎臓肥大は、それを構成する細尿管が著しく肥厚することによって起ることが判った。
- 3) 肥大した腎臓では、近位細尿管第二部で PAS 陽性の粘液物質が産生され、輸尿管を通して体外に放出されることが示唆された。
- 4) このような雄の腎臓肥大は、その精巢の成熟過程と平行的に起ることが判った。

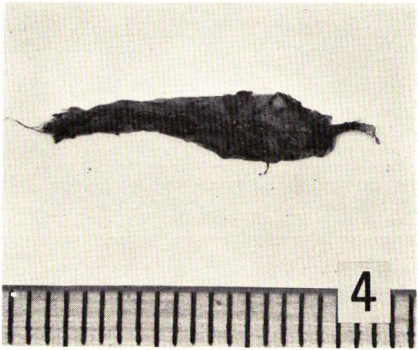
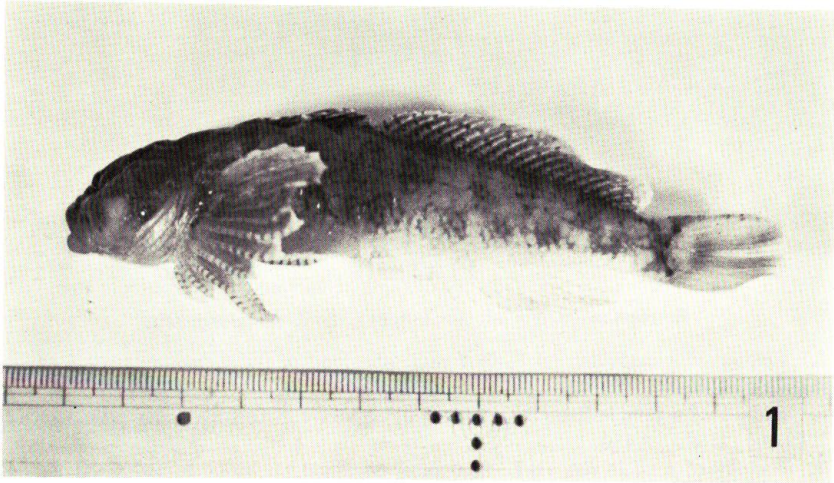
#### 文 献

- 1) Möbius, K. (1885). Ueber die Eigenschaften und den Ursprung der Schleimfäden des Seestichlingnestes. *Arch. f. mikrosk. Anat.* 25, 554-563.
- 2) Van Oordt, G. J. (1923). Secondary sex-characters and testis of the ten-spined stickleback (*Gasterosteus pungitius* L.). *Proc. Sec. Sci., Kon. Akad. Wes. Amsterdam* 26, 309-314.
- 3) Craig-Bennet, A. (1931). The reproductive cycle of the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*, Linn. *Transact. Roy. Soc. London* 219 (ser. B), 197-279.
- 4) Ikeda, K. (1933). Effect of castration on the secondary sexual characters of andromous three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (L.). *Jap. J. Zool.* 5, 135-157.
- 5) Oguro, C. (1957). Note on the change in the kidney of *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (L.) caused by the estrogen administration. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. (Zool.)* 13, 404-407.
- 6) Borcea, J. (1904). Quelques observations sur une Epinoche, *Gasterosteus aculeatus*, provenant d'une rivière, se deversant au fond de la Baie Aber, près du Laboratoire de Roscoff. *Bull. Soc. Zool. de France.* (Quoted by van Oordt.)
- 7) 岡田雉 (1936). カジカ *Cottus pollux* Günther の産卵習性. 動雑 48, 923-928.
- 8) 佐藤信一・小林喜雄 (1953). 淡水産カジカ類の生態について. 北大水産彙報 3, 233-239.

## **Explanation of Plates**

## PLATE I

- Fig. 1. Adult male of *Cottus hangiongensis* taken from the Daitobetsu River on April 7, 1973. Body length 97.1 mm.
- Fig. 2. Adult female of *C. hangiongensis* taken from the Daitobetsu River on April 7, 1973. Body length 99.2 mm.
- Fig. 3. Kidney of the adult male fish (B.L. 91.6 mm) obtained on April 11, 1973.
- Fig. 4. Kidney of the adult female fish (B.L. 95.5 mm) obtained on April 11, 1973.

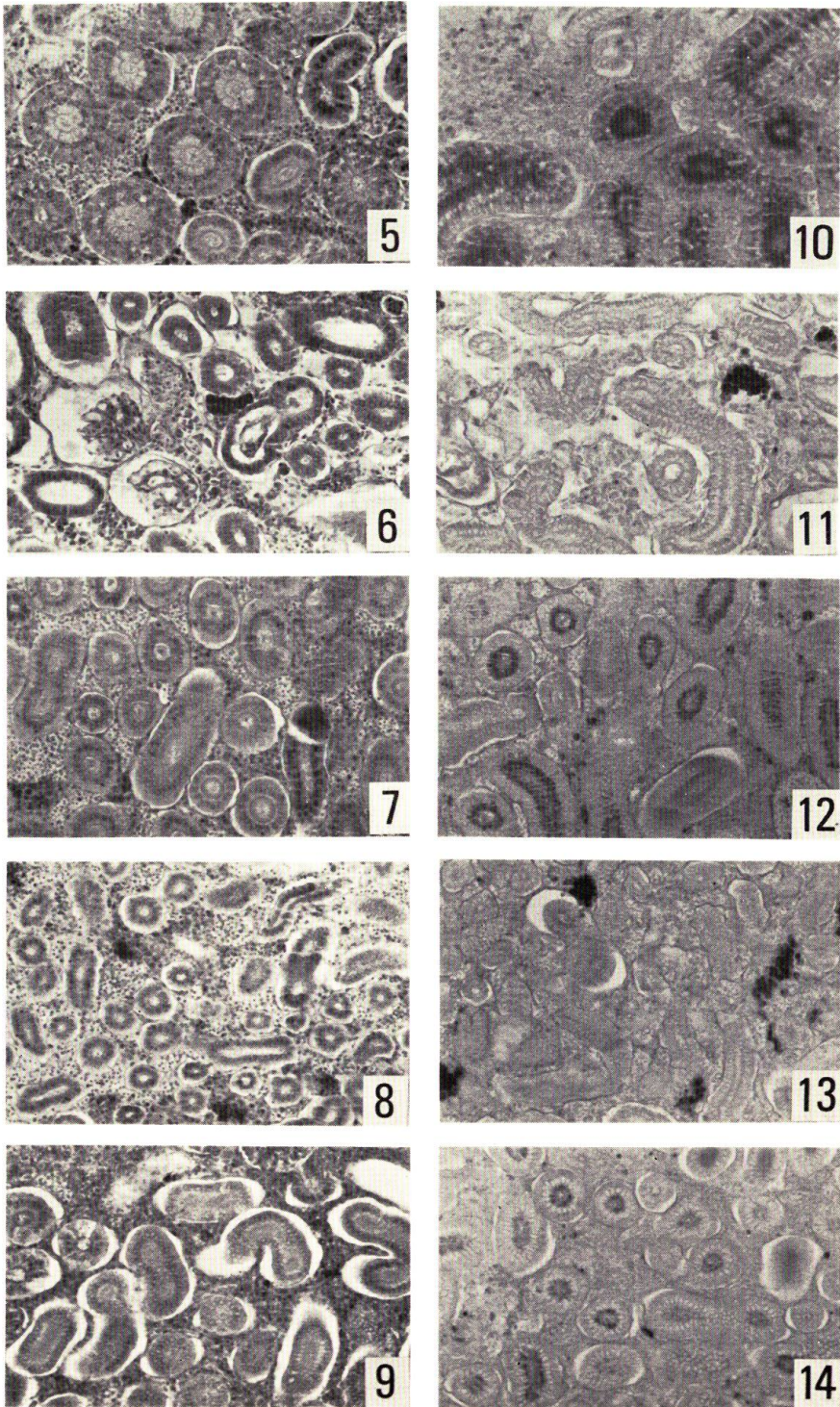


Goro: Hypertrophy of the kidney of the freshwater sculpin

## PLATE II

Microphotographs of the kidneys of *C. hangiongensis*.

- Fig. 5. Kidney of a male fish (B.L. 98.7 mm) obtained in the spawning period (April 11, 1973). H-E.  $\times 180$ .
- Fig. 6. Kidney of a female fish (B.L. 70.3 mm) obtained in the spawning period (April 11, 1973). H-E.  $\times 180$ .
- Fig. 7. Kidney of a male fish (B.L. 96.6 mm) obtained on June 1, 1972. H-E.  $\times 180$ .
- Fig. 8. Kidney of a male fish (B.L. 85.6 mm) obtained on August 18, 1972. H-E.  $\times 180$ .
- Fig. 9. Kidney of a male fish (B.L. 85.3 mm) obtained on December 23, 1972. H-E.  $\times 180$ .
- Fig. 10. Kidney of the same fish showed in Fig. 5. PAS.  $\times 180$ .
- Fig. 11. Kidney of the same fish showed in Fig. 6. PAS.  $\times 180$ .
- Fig. 12. Kidney of the same fish showed in Fig. 7. PAS.  $\times 180$ .
- Fig. 13. Kidney of the same fish showed in Fig. 8. PAS.  $\times 180$ .
- Fig. 14. Kidney of the same fish showed in Fig. 9. PAS.  $\times 180$ .



Goro: Hypertrophy of the kidney of the freshwater sculpin