

ドジョウ腎組織の異常について

宇都宮泰明・宇都宮妙子

広島大学水畜産学部食品工業化学科
1976年4月26日 受理

On an Abnormality of Loach Kidney

Yasuaki UTSUNOMIYA and Taeko UTSUNOMIYA

*Department of Food Chemistry and Technology,
Faculty of Fisheries and Animal Husbandry,
Hiroshima University, Fukuyama*

(Table 1, Plates 1 ~ 3)

魚類の4倍体の作成の目的で熱処理した卵から発生したドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* の内臓諸器官の組織を顕微鏡観察するうち、多数の個体の腎に特異的に異常が見られた。

「四倍体の作成」で行なった方法は後に詳しく述べるが、著者らがイモリ *Triturus pyrrhogaster* (BOIE) やシリケンイモリ *Triturus ensicauda* (HALLOWELL) を材料に行なった方法を応用し、繁殖時期6月中のドジョウの受精卵の2分割直前に熱処理をしたのである。

生殖腺の分化の明確化する翌年の1月に固定したものにつき観察して腎の異常を発見したのであるが、実験区のみならず、対照区にも異常が見られたので、物理的的刺激と異常の間に必ずしも対応する因果関係が見られないので、こゝでは原因の分からないまま報告する。なお染色体の倍加は生じておらず、従って倍数体作成の目的は達していない。

材 料 と 方 法

この研究に使用した材料は福山市および同市近郊産のドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* で、採卵には前日にドジョウ1個体についてトノサマガエル2個体の脳下垂体懸濁液を腹腔内に注射して排卵を誘導する方法を採用した。

四倍体の作成即ち染色体の倍加が目的であったのでイモリ *Triturus pyrrhogaster* やシリケンイモリ *Triturus ensicauda* を材料にした四倍体の作成方法^{1),2)}を応用した。即ち2分割直前の受精卵に超音波を照射して攪拌しつつその熱作用により3分間で42℃ないし5分間で39℃に上昇したとき四倍体を作成するのに最も有効であった。また超音波のかわりに湯で同じような温度の上昇をさせても多少成功率は劣るが、ほぼ似

* この研究は昭和41年度科学研究費で行なった研究の一部である。

たような結果を得ているので、ドジョウ卵にもこの方法を試みたが、超音波の攪拌作用に対しドジョウ卵は弱くて壊れ易く、主として後の方法で行なった。

ドジョウの卵約 150 個をスライドグラス上にとり、人工受精して後室温の水中に移し、約40～50分後（水温により異なる）動物極に僅かに分割溝の入った時期即ち2分割直前になったとき、前もって用意した二重容器中に水と共に前記スライドグラスを移し、外の容器中に湯を入れることにより中の水温を上昇させた。5分間に41°C以上になったような場合、卵は全部死ぬことが多かった。1例を挙げると、約150個の卵を熱処理して、3分間で38.5°Cに上昇した場合4個、5分間で39°Cの場合9個、また5分間で41°Cの場合でも5個残ったこともある。処理後死ななかつた卵は縦、横、深さそれぞれ28 cm, 43 cm, 13 cmのホーローバットで飼育した。餌は孵化後は鶏卵黄、その後ミジンコ、イトミミズと変えたが、死ぬ個体も殆んどなく順調に発育した。翌年1月19日に全部 *Navaschin* 氏液（クロム酸 1.5 g, 氷醋酸 10 ml, フォルマリン 40 ml 蒸留水 150 ml）で固定し70%アルコール液で保存した。パラフィン切片は5 μまたは15 μで、染色は *Heidenhain* 氏鉄ヘマトキシリンで行なった。

結 果

各個体の体長、性別等は Table 1 に示す。又一部の個体の腹壁および内臓を除き、腎および生殖腺を Plate 1 に示す。アルコール保存標本を開腹して腎が肥大している個体が多いのに気づいた。(Plate 1 i, j, k, l, m) 肥大の著しいものではその横断面を見ると1ないし数室に分かれ、中に黄色のかなり硬い無構造のゼリー状のものが詰まっていた。そこでパラフィン切片にして顕微鏡観察した。切片作製はほぼ腎の中央部分のみを使用した。

顕微鏡観察の結果、ほとんど異常が認められず正常と思われるものから、断面全体が1ないし数個の室で占められ、内部には無構造のゼリー状の物質が詰まり、他には僅かに腎組織（集合管等）を残すだけと云う異常の著しいものまでが見られたが、一般に異常の少ない腎ほど、その横断面の外形は小さく、異常の著しくなるにつれて大きかった。

異常の大小にかかわらず、異常は尿細管の内部に粘稠と思われる物質が詰まっている状態で見られる。尿細管に少量詰まっている場合はヘマトキシリンで濃青に染まり、中程度詰まっている場合は淡青に、また大量の場合は、ほとんど色が着かなくて、あたかも血管中の血液と同じ程度にしか染色されていないが、中には半分ほど淡青に染まっているものもあった。

中程度の異常までは、腎小体 *renal corpuscles* が見られ、その様子も正常であるが、3個体では糸球体 *glomeruli* に濃青に染まった数個の小点が見られ、異常のようであった。

尿細管に大量に詰まっている場合は、その液胞が非常に大きいため、腎横断面が数個、時にはただ1個の液胞で占領され、その圧迫のため他には腎組織らしいものはほとんどないまでに破壊されているものも見られた。然しその切片でも集合管だけは見られた。尿細管中に少量あるいは大量に詰まっているどの場合にも、集合管は内腔も小さく、何も詰まっていなかった。ただ一例だけ少量の青染する物質が詰まっていた。

考 察

此の研究は初めにも述べた如く四倍体の作成が目的であったので、熱処理の結果染色体の倍加が生じているか否かを見ればよいので、各実験区ごとに対照をとっていない。然し数少ない対照区にも異常が出ているので、熱処理の有無に関係なく、何らかの原因でこのような腎の異常が生じたと判断せざるを得ない。

次に飼育条件が重要であると思われるが、水温については、研究室内の室温であり、特に高温になったこともない。また水替はしばしば行なった。餌も従来行ってきた方法を踏襲したもので、特に変わった方法は行なわなかった。飼育中に水カビ等が生えることもなかった。

結果の項で述べた如く異常はほとんど、尿細管の内腔に少量か大量の差があっても、ヘマトキシリンで濃くあるいは淡く染まる粘稠な物質が詰まっている状態で見られる。この物質が、固定、アルコール保存標本

Table 1. Main result of experiments

Individual no.	Age (days)	Total* length (mm.)	Sex	Corresponding photo. no.	Normal or abnormal	Individual no.	Age (days)	Total* length (mm.)	Sex	Corresponding photo. no.	Normal or abnormal
156.2.2	218	56.1	♂		ab++	157.3.7	211	55.0	♂		ab++
3	"	67.6	♂		ab++	8	"	61.0	♂		ab+++
4	"	61.4	♂		ab+	157.4.1	211	55.0	♂		ab+
5	"	54.4	♂		n	2	"	46.0	♂		ab++
6	"	64.3	♂		ab+++	3	"	45.5	♂		ab++
7	"	42.3	♂		n	4	"	56.0	♂		ab+++
8	"	63.1	♂		ab++	5	"	45.0	♂		ab+
9	"	48.3	♂		n	6	"	44.0	♂		ab+
156.3.1	"	67.7	♂		ab++	7	"	62.5	♂		ab+++
2	"	64.2	♂		ab+	8	"	47.0	♂		ab+
3	"	63.0	♂	Plate 2. 2	n	157.5.1	211	50.0	♂	{ Plate. 1. 4 .m Plate. 3. 2 .	ab+++
4	"	69.9	♂		ab+	2	"	49.0	♂	Plate. 1. 4 .n	ab++
5	"	59.6	♂		n	3	"	51.0	♂	Plate. 1. 4 .o	ab++
157.1.1	211	50.8	♂		n	4	"	40.5	♂	Plate. 1. 4 .p	ab+
2	"	61.0	♂		ab+++	5	"	53.5	♂	Plate. 1. 4 .q	ab++
3	"	46.5	♂	Plate 2. 4	ab++	6	"	59.0	♂		ab+
4	"	63.2	♂		ab+	159.1.1	206	67.0	♂	Plate. 1. 3 .i	ab++
5	"	36.8	♂		n	2	"	72.0	♂	{ Plate. 1. 3 .j Plate. 3. 1	ab+++
6	"	51.1	♂		n	3	"	63.5	♂	Plate. 1. 3 .k	ab+++
7	"	48.0	♂	Plate 3. 3	ab+++	4	"	68.5	♂	Plate. 1. 3 .l	ab++
8	"	50.3	♂		ab+++	159.2.1	"	69.5	♂	Plate. 3. 4	ab+, g
9	"	53.7	♂		-	2	"	64.5	♂		ab+, g
10	"	45.5	♂		ab+	3	"	73.0	♂		ab+, g
11	"	44.9	♂		ab++						
12	"	42.6	♂		ab+	Controls					
13	"	45.2	♂		ab+	156. 1	218	59.2	♂	Plate. 1. 1 .a	ab+
14	"	52.5	♂		ab++	2	"	64.2	♂	Plate. 1. 1 .b	ab+
15	"	50.4	♂		ab+++	3	"	59.4	♂	{ Plate. 1. 1 .c Plate. 2. 1	n
16	"	51.7	♂	Plate 2. 3	ab+	4	"	57.1	♂	Plate. 1. 1 .d	n
157.2.1	211	69.2	♂		ab++	5	"	57.5	♂	Plate. 1. 1 .e	n
2	"	73.5	♂		ab+++	6	"	57.1	♂	Plate. 1. 1 .f	n
3	"	64.0	♂		ab++	7	"	58.0	♂	Plate. 1. 1 .g	ab+
4	"	64.8	♂		ab++	8	"	56.4	♂	Plate. 1. 1 .h	n
5	"	63.5	♂		ab++	159. 1	206	63.0	♂		ab+++
6	"	61.3	♂		n	2	"	48.5	♂		ab+++
7	"	64.6	♂		ab++	3	"	58.0	♂		ab+
157.3.1	211	73.0	♂		ab++	4	"	59.5	♂		ab+++
2	"	62.0	♂		ab+	5	"	59.0	♂		n
3	"	60.0	♂		ab++	6	"	60.0	♂		n
4	"	62.0	♂		ab+	7	"	50.0	♂		n
5	"	61.0	♂		ab+++	8	"	59.0	♂		ab++
6	"	61.5	♂		ab+++	9	"	52.0	♂		n

* From nose to root of caudal fin.

で、かなり硬いゼリー状のものであると述べたが、この状態は、固定あるいはアルコール保存中に固まったのかもしれない。生体で調べていないので断定はできないが、少なくともかなり粘稠な物質であることはまちがいないと思われる。その事は、物質が尿細管中に大量に詰まって、その圧力で他の腎組織が押し除けられ、あるいは破壊された個体でも、必ず見られる集合管の内腔は一例を除いて空虚で、内腔も狭いと云う事実から想像される。

飼育中は1月19日に固定するまで、ほとんど異常はなく、特に水腫 edema を生じている個体はなかった。それは腎がひどく破壊されていると云っても、腎のほぼ中央部だけしか見ていないので、恐らく部分的には正常なところがあって、腎としての機能を果していたのだと思われる。

なお終りにあたり、此の研究について御助言をいただいた岡山大学医学部第一解剖学教室助教授諏訪喜一氏に感謝する。

要 約

「魚類の四倍体の作成」の目的で、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* の受精卵を2分割直前の時期に熱処理し、その生き残った卵を飼育して206日ないし218日後に固定し、アルコール保存した。その標本を調べるうち、腎に特異的に異常が見られた。ただし対照区にも異常が見られたので、卵に対する熱処理が、腎の異常の原因であるとは必ずしも云えない。

異常は腎の尿細管 *uriniferous tubes* にヘマトキシリン色素で青く染色される粘稠な物質が詰まっている状態で見られ、集合管には一例を除き見られなかった。詰まっている物質が少量のときは濃く青染し、中等量の場合はより淡く、大量の場合は更に淡く染色されていた。後者になるほど、腎の横断面積は大きくなり、腎実質組織は破壊されていた。又3個体では、破壊はそれほど著しくなかったが、腎小体の血管糸 *glomeruli* に濃染した数個の小点が見られた。又数個体では腎組織の細胞が島状に分けられ、その間を血流が洗うと云う、あたかも肝組織のように見える異常も見られた。

しかし飼育中、水腫 edema 等で死ぬ個体は見られなかった。それは調べた組織が腎組織の中央部だけであり、従っておそらく他に正常な部分があって、腎機能としては充分果たされていたものと考えられる。

文 献

- 1) KAWAMURA, T. and UTSUNOMIYA, Y.: Jour. Sci. Hiroshima Univ. B, Div. 1, 17, 1~12, (1957).
- 2) 宇都宮泰明: 山口医学 9, 6, 1890~1896, (1960).

Explanation of Plates

Plate 1.

Photographs of the Kidneys and the Gonads in dissected abdominal Cavities, (Other visceral components removed.)

- 1 and 2 (a~h) : Normal kidneys
 3 and 4 (i~q) : Various grades of hypertrophy of kidneys, Notice a more serious hypertrophy of kidneys of the individuals i, j, k, l, m, etc.

Plate 2.

Microphotographs of Cross section of kidneys from loaches. (Haematoxylin stained)

- 1 : The normal kidney, (X 90)
 2 : The almost normal kidney, (X 90)
 (The both type of kidneys were expressed by a mark 'n' in the Table. 1)
 3 : The first degree of destruction of the kidneys with smaller clotts of viscous substance, deeply stained by haematoxylin, in the *uriniferous tubles*. (expressed by a mark 'ab+' in the Table 1). X 90
 4 : The second degree of destruction in the kidney with clotts of increased size of viscous substance, lightly stained by haematoxylin, in the *uriniferous tubles* (expressed by a mark 'ab++'). X90

Plate 3.

Microphotographs of Cross Section of the kidneys from loaches. (Haematoxylin stained)

- 1 and 2 : The more advanced stage of destruction of kidneys with the *uriniferous tubles*, which was filled up with viscous substance, Notice a small amount of renal tissue only around the corpulent tubels, especially in a photograph 2 . (expressed by a mark 'ab+++'). X 90
 3 : The serious destruction of the kidney, of which parenchyme looked like islets isolated from each other by blood, in such a way as hepatic tissue. (expressed by a mark 'ab+++'). X 90
 4 : A case of the *glomeruli* including several deeply stained small clotts (expressed by a mark 'g'). X 90

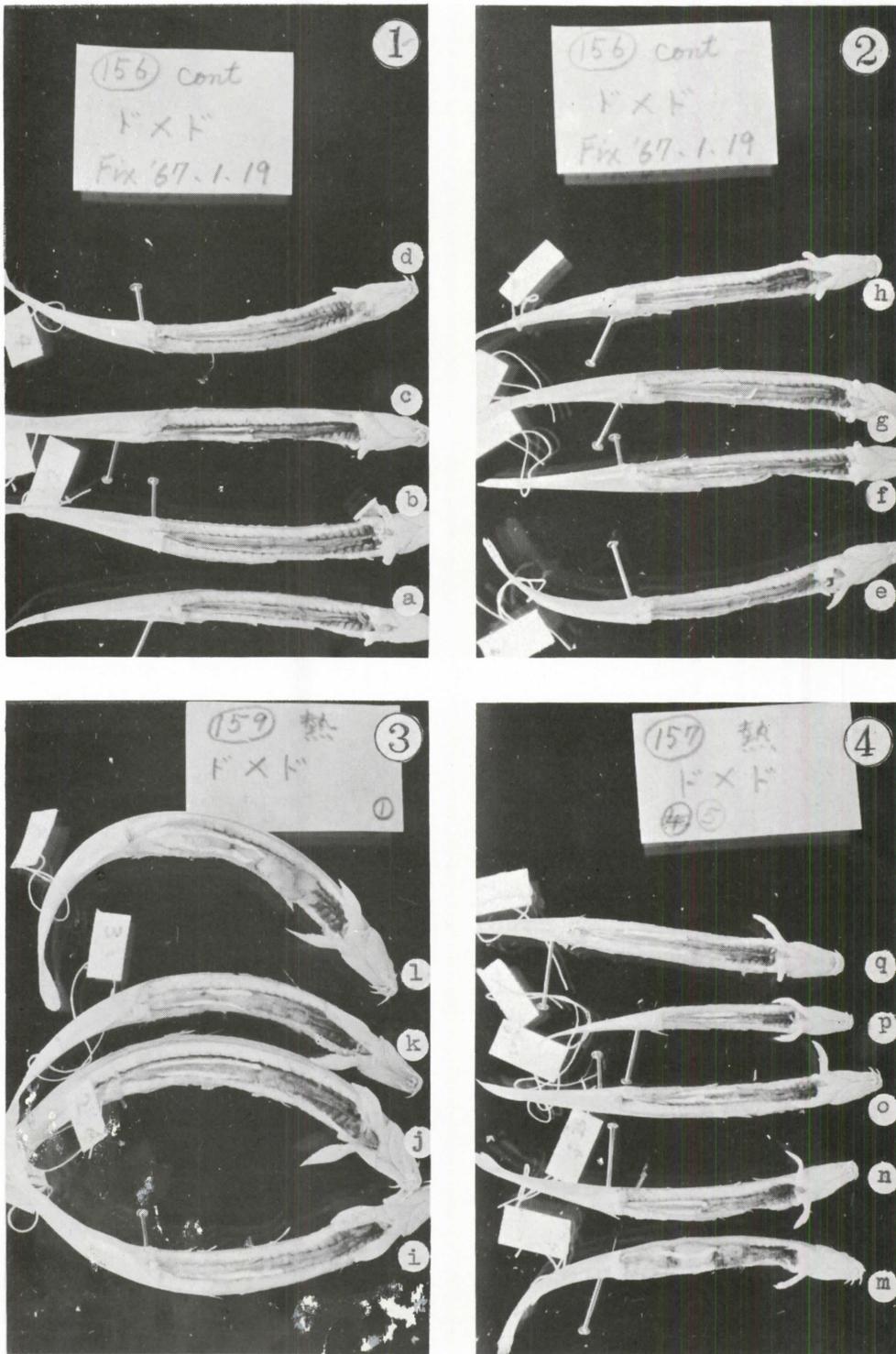


Plate 1. Photographs of the kidneys and gonads of loaches, about life size

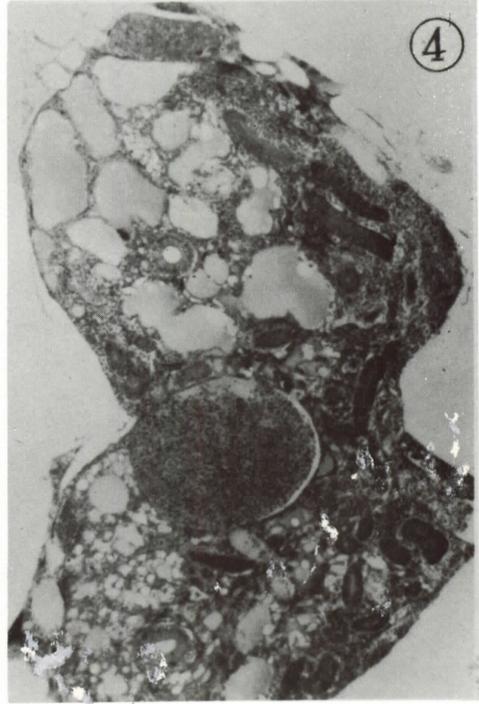
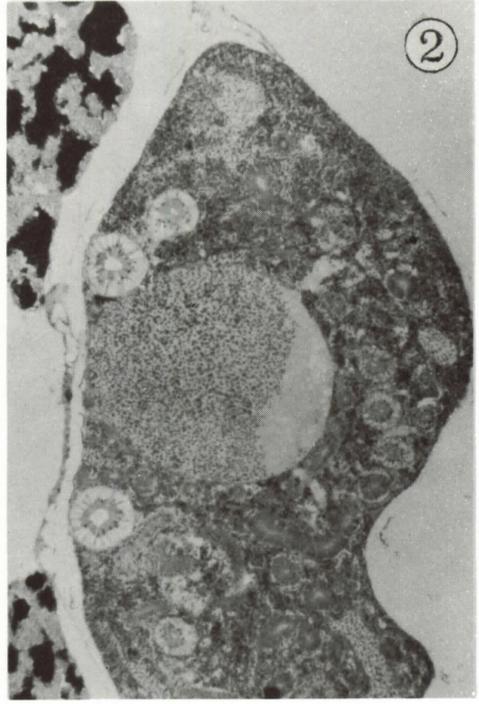
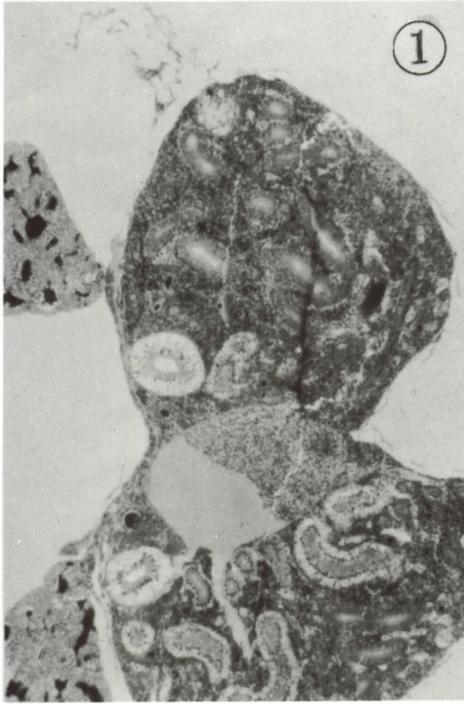


Plate 2. Microphotographs of cross section of kidneys and a part of gonads from loaches, X 90

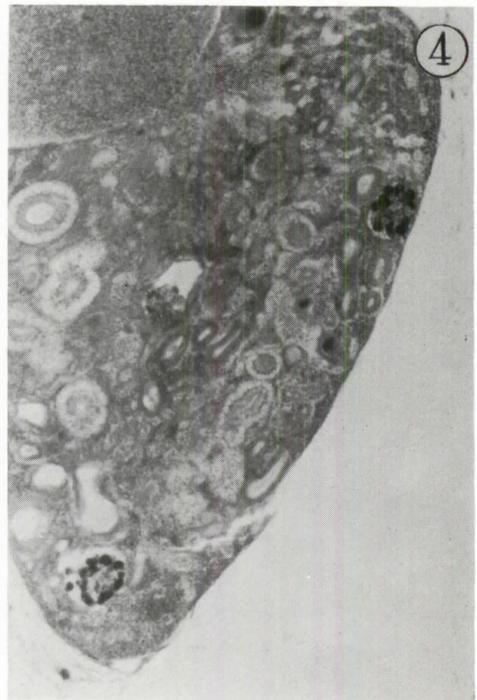
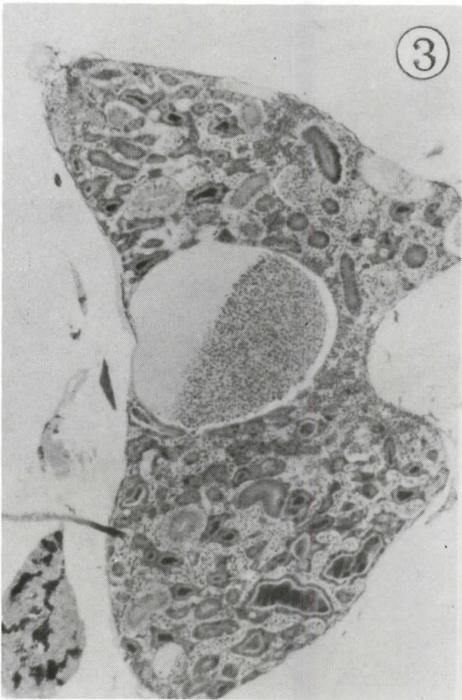
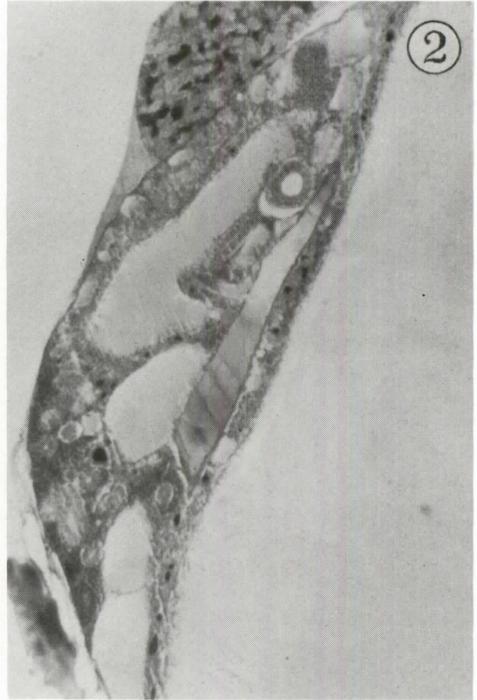
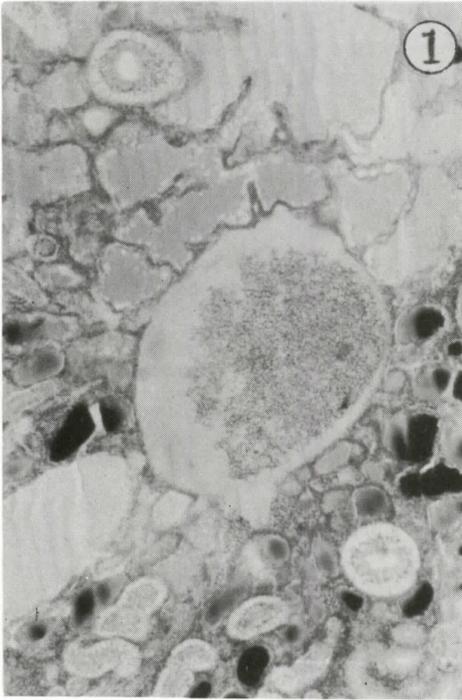


Plate 3. Microphotographs of cross section of kidneys from laoches, X 90

SUMMARY

It was observed that a number of loaches (*Misgurnus anguillicaudatus*) showed an histological abnormality, including a somewhat viscous substance in the *uriniferous tubule* of the kidney.

Although the temperature of the objects of observation was raised above 39° C, which required 3~5 minutes by hot water at a first cleavage stage of fertilized eggs, the ratio of histological normalities or abnormalities was similar to controles. It is therefore unlikely that the heat shock caused abnormalities. When there was only a small amount of viscous substance in the *uriniferous tubules* of the kidney, it was deeply stained by Heidenhain's iron haematoxylin, but a large amount was only lightly stained. In the case of a medium amount, the kidney tissue resembled thyroids. The viscous substance was not found in the *collected tubules*, except in one case.

An abnormality of another type was seen in three instances. It was characterized by several deeply stained dots in the glomeruli. These loaches were reared in 206 ~ 218 days and then fixed by a Navaschin fixer, but within that period no individuals died from edema.

The investigated portion being the middle part of the kidney only, it seems that the function of the kidney is sufficiently performed by another, not investigated, part.

(Received April 26, 1976)