

# キンギョ及ワカサギの卵の受精 並に付活に伴う表層変化<sup>1)</sup>

山 本 時 男

(名古屋大学理学部生物学教室)

Cortical changes in eggs of the goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*) at the time of fertilization and activation

Toki-o YAMAMOTO

(Boil. Inst., Fac. Sci., Nagoya Univ., Nagoya)

キンギョの卵の受精に関しては *Tchou* (朱洗) 及 *Chen* (陳兆熙) ('36) の研究がある。これは主として固定した材料についての研究であるが、受精の時に精子が動物極に入ると表層胞の内容物が放出されるが、この変化は動物極に始まり波状に進行して植物極で終ると言う重要な発見をされた。

筆者はメダカ及スナヤツメの受精並に人工的付活を生理学的に追究しつつある関係上、それらと比較のためキンギョ (*Carassius auratus*) 並にワカサギ (*Hypomesus olidus*) の卵の受精及付活の研究を試みた。キンギョの品種はワキン、シュブンキン及ヂキン (ロクリン) を用いた。キンギョの研究上便宜を与えられた千葉県浦安の秋山彌三氏、名古屋の故増田冬輔氏及弥富の佐藤幸造氏並にワカサギの研究に便宜を与えられた上諏訪町浜崎の笠原浅吉氏等に感謝する。

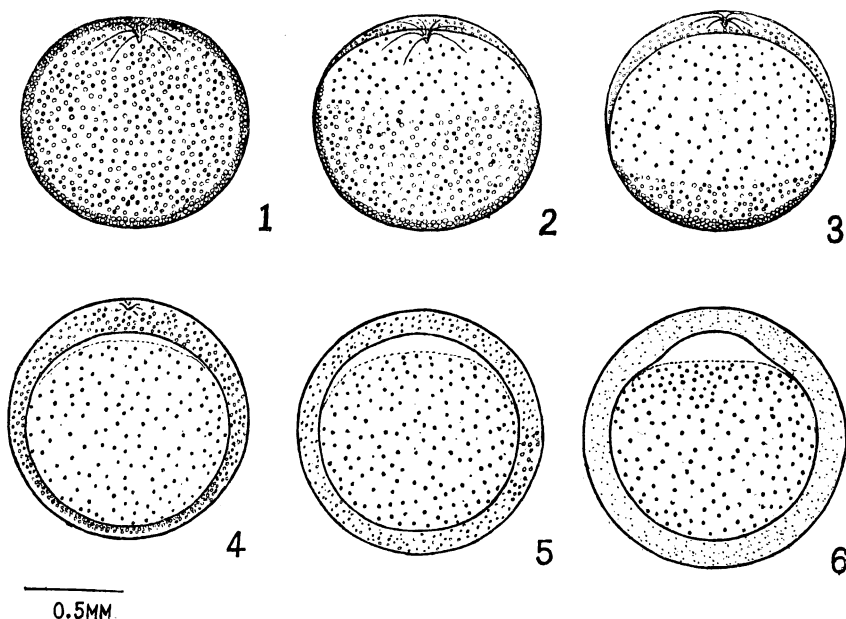
## キンギョの成熟卵の構造

キンギョの成熟卵巣卵は偏球体で水平直径 1.18(1.16-1.20)mm で両極を結ぶ直径は僅かに短い。卵は厚さ約 8 ミクロンの粘着性の卵膜で蔽われている。動物極には卵門漏斗があり、その底の中央に卵門がある。又卵膜には卵門を中心として数個の放射状溝がある。卵膜の直下には厚さ 35-50 ミクロンの原形質の表層があり、この中に直径約 25 ミクロンの表層胞が充満している。表層原形質の内側は卵黄で卵黄粒と多数の小油球が含まれている。表層胞と小油球との区別は一見むづかしいが、前者は表層だけにあり且つ小油球よりも輝いていることによつて区別出来る。

## キンギョの卵の受精に伴う表層変化

受精すると朱・陳両氏の観察したように表層胞の内容物が卵膜と卵表層の間に排出される。この変化は動物極に始まり、波状に進行して植物極で終る (第 1 図)。表層胞の排出に伴つて卵膜の分離が起り囲卵腔が形成されるが、この変化も又動物極に始まり植物極で終る。乾導法で媒精してから淡水に入れる場合又は淡水中で媒精する場合はこれ等の変化は約 5 分で完了する (20-22°C)。排出された表層胞の内容物は淡水又は蒸留水中ではかなりの時間の間不透明な粒子として囲卵腔中に存在する。この粒子は次第に溶解して 2-3 時間後には見えなくなる。所が受精直後の卵をほぼ等調な M/7.5 リンゲル液に入れると囲卵腔中の粒子は見えなくなる。これを淡水又は蒸留水の中に入れると粒子が再び見える様になる。しかしその輪郭は前よりはつきりしない。淡水と M/7.5 リンゲル液の屈折率は大差ないから、これは媒液の屈折率の差による変化とは見られない。

1) 文部省科学研究費の援助による。



第1図 キンギョの受精及び付活に伴う表層変化（淡水中）。

1 は未受精卵、白円は表層胞、黒円は小油球。

Cortical changes in the egg of the goldfish *Carassius auratus* at the time of fertilization and activation in fresh water.

1, unfertilized egg; white circles, cortical alveoli; black circles, oil droplets.

い。排出された表層胞の内容は淡水又は蒸留水中ではゲル状となり、これが除々に解膠されて永い時間かかつてゾルになるが、リンゲル液中では直ちに解膠してゾル状となると考えられる。卵巣卵中の表層胞が透明であるのは塩類と共存している為と考えられる。

受精卵を4%のアラビヤゴム液に入れると接続的な卵膜の減縮が起るが、これを淡水又はリンゲル液に返すともとの球形となる。これはアラビヤゴムの様なコロイドは卵膜に不透過であり且つ4%のアラビヤゴムのコロイド滲透圧が囲卵腔内のコロイド滲透圧よりも大きい為起る。囲卵腔の中には卵膜を透過しないコロイドがある為卵膜は淡水やリンゲル液中でも球形を保つだけでなく張力を保っている。このコロイドは受精の時に表層胞から排出されたコロイドに外ならないと考えられる。卵膜の分離即ち囲卵腔の形成は排出されたコロイドの滲透圧及表層胞の排出による卵自身の容積の減縮による。表層変化の後に表層原形質は動物極に集積して原形質盤を形成する。

乾導法によつて媒精して後直ちにM/7.5リンゲル液に入れた場合又はリンゲル液中に成熟卵巣卵と精液を同時にに入れて媒精しても受精及発生が起る。しかし表層変化は徐々に起り卵膜の分離が完了するに約20分を要する(20-22°C)。この場合は排出された表層胞の内容は直ちにゾル状となる。

### キンギョの卵の付活に伴う表層変化

キンギョの成熟卵巣卵を淡水、蒸留水又はほぼ等調なM/7.5リンゲル液に入れただけでも受精の場合と同様な表層変化が起る。即ち表層胞の波状排出とそれにつづく卵膜の分離が起る。淡水

又は蒸溜水中ではこれ等の表層変化が5分以内で完了するに反して、リングル液中では約20分を要する点も又受精の場合と同様である。又囲卵腔に排出された表層胞の内容も淡水又は蒸溜水ではかなりの時間の間不透明な粒子として存在するが、リングル液中では直ちに解膠して透明になる。表層変化の後に表層原形質が動物極に集積して原形質盤を形成することも又受精の場合と同様である。しかし正常な卵割は起らない。

多くの硬骨魚類の成熟卵巣卵はこれを淡水に入れてだけで卵膜の分離の起ることは古くから知られたことである。筆者もワカサギ (*Hypomesus olidus*), ウグイ (*Tribolodon hakuensis*) 及タモロコ (*Gnathopogon elongatus*) でも成熟卵巣卵が淡水に入れてだけで卵膜分離が起るばかりでなく、M/7.5リングル液中でも卵膜分離の起ることを観察した。これは付活と考えられる。

キンギョの受精卵では受精後約2時間を経て4細胞期に達した頃から胚孔閉鎖迄卵黄球の表層原形質が律動収縮運動をなすが(山本'34), 未受精卵を淡水で付活した場合も又約2時間後からこの運動を行う。同様のことをKASANSKY ('34)はシスカギョ (*Esox lucius*) の卵で報告している。キンギョの場合では卵黄球の断片だけでもその表層原形質が収縮運動をなすことは興味深い。

メダカの卵では、蓆酸ソーダの様にカルシウムイオンを除去する溶液中では受精は起らない。又人工的付活も起り難くなる。従つてカルシウムイオンが受精及付活に重要な役割をなしている。

キンギョの成熟卵巣卵は M/7.5 Ca 欠除リングル液中でも表層変化が起る。又M/15クエン酸ソーダ液の中でも同様である。しかしM/11蓆酸ソーダ液の中では表層変化が抑制される。只少数の卵では少数の表層胞内容が排出されて小さな囲卵腔を形成することができる。M/11 蓆酸ソーダ液に入れてから30分以内にリングル液で数回洗滌すると典型的な表層変化が起つて卵膜が分離する。即ち蓆酸ソーダは可逆的に表層変化を抑制する。

成熟卵巣卵を水或はリングル液にふれさせないで温室に置いた場合は表層変化が起らない。このことは卵巣卵内に自発的付活を抑制する物質の存在を暗示する。この抑制の除去が付活の刺激となると考えられる。

### キンギョの未受精卵の淡水及リングル液に於ける受精能力

成熟卵巣卵は前述の様に淡水又はリングル液に入れてだけで直ちに表層変化が起るが、これ等の卵が受精能力があるかどうかについて実験した。即ち卵巣卵を淡水及リングル液に入れてから種々の時間の後にその液の中で媒精した。そして受精されたかどうかは発生が起るかどうかによつて判断した。その結果は第1表に示されている。浸液時間0のものは乾導法で受精したものを示す。

第 1 表

キンギョの成熟卵巣卵を淡水及リングル液に浸して後その液中で媒精した場合の受精率。  
ワキン。温度 20-22°C.

浸液時間 (分)	淡 水			M/7.5 リンゲル液		
	卵 の 数	受精卵の数	受 精 率 %	卵 の 数	受精卵の数	受 精 率 %
0	40	40	100	42	42	100
1	35	20	57	41	40	98
5	43	3	7	46	23	50
15	28	0	0	35	0	0
25	33	0	0	26	0	0

両液とも浸液時間の永い程受精率が減少するが、リンゲル液の方が淡水よりも受精率が高い。これはリンゲル液中では表層変化が遅く起ることに関係があるらしい。淡水中では約5分で表層変化が完了するのであるが、その時でも尙7%の卵が受精される。即ちキンギョの卵では表層変化が起きてからでも尙受精能力があり、表層変化の完了する頃迄精子が卵に入り得る。リンゲル液中では5分後では未だ表層変化が完了していないが、この時は50%の卵が受精能力がある。しかし15分後では両液とも受精されない。タモロコ (*Gnathopogon elongatus*) の成熟未受精卵もM/7.5リンゲル液中で卵膜分離が起るが、5分後に媒精しても約50%の卵が受精されて、正常な発生が起る。キンギョの場合に成熟卵が淡水に接してから5分後でも尙受精能力を有することは生態的に興味深い。キンギョでは雌を雄が追いかけて放卵と放精が行われるから多くの場合は卵と精子の接触は瞬間的に起るであろうが、そうでない場合でも放卵された卵は数分以内に精子に接すれば受精が起り得ることを示す。

### ワカサギの成熟卵巣卵の構造

ワカサギの卵は多くの学者によつて研究された材料であるにも拘らず卵巣卵の構造や受精の時の表層変化は観察されていない。それは成熟卵巣卵を水の中に入れると2-3分で卵膜の分離が起る為である。

ワカサギの成熟卵巣卵は直径約0.73mmで厚さ約13ミクロンの卵膜で蔽われている。卵膜は二枚の膜からなり、外膜は薄くして多くの微孔があり粘着性であるが内膜は厚くして粘着性がない。卵膜は動物極で深く凹状に窪み卵門漏斗を形成し、その中央に卵門がある。卵膜の内側に接して原形質の表層があり、この中に直径13-21ミクロンの多数の表層胞が含まれている。表層原形質の厚さは動物極附近では、50 $\mu$ 赤道部では26 $\mu$ で植物極ではこれよりも薄くなっている。表層原形質の内側は卵黄で、卵黄粒の外に直径25-26 $\mu$ の多数の小油球が含まれている。表層胞と小油球の屈折率の差が小さい為はその区別は困難であるが、表層胞は表層原形質にだけ存在する。受精及付活に伴う表層胞の変化を観察するには顕微鏡のレンズの焦点を卵の最大円周部の周辺に合せる必要がある。

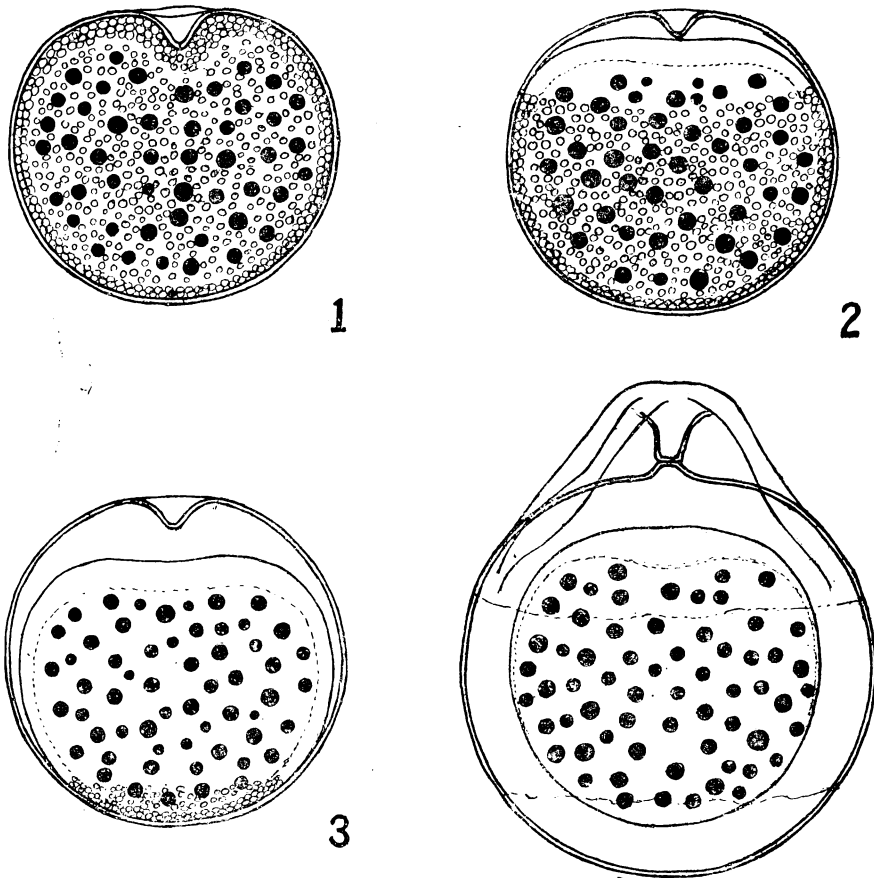
### ワカサギの卵の受精に伴う表層変化

受精すると表層胞の潰崩が起るが、この変化は動物極に始り波状に進行して植物極で終る。これに伴つて卵膜の分離が起り囲卵腔を形成する。これ等の表層変化は2-3分で完了する。卵膜分離後の表層原形質には表層胞がなく透明である。表層胞が残っているかの様に見えるのは実は小油球である。(第2図)

この類の卵の特性として二枚の卵膜の中の外側の膜が植物半球で両極に直角な面で裂け目を生じ、次第に動物極の方へ引張られて遂に卵門を中心として裏返しになつて固形物に附着する。卵門附近では両膜は融合している。この様な現象はCUNNINGHAM (1886) がキュリウオ (*Osmerus operlanus*) の卵について観察し、ワカサギでは北原(1895)が観察している。この時の卵膜の直径は0.93mmとなる。表層変化の後に表層原形質は次第に動物極に集積して原形質盤を形成する。

### ワカサギの卵の付活に伴う表層変化並にその抑制

ワカサギの成熟卵巣卵を淡水に入れてだけで卵膜の分離の起ることは北原(1895)が記載しているが、筆者の研究によると淡水だけでなくM/7.5リンゲル液に入れても卵膜分離が起る。これ等の場合でも表層胞の潰崩が動物極から始り波状に進行して植物極で終る。その結果として卵膜の分離が起るのである。換言すれば受精の時の表層変化と同様である。



第 2 図 ワカサギの受精及び付活に伴う表層変化。

1 は未受精卵、白円は表層胞、黒円は小油球。

Cortical changes in the egg of the pond smelt (*Hypomesus olidus*)  
at the time of fertilization and activation.

1, unfertilized egg; white circles, cortical alveoli; black circles, oil droplets.

成熟卵巣卵の表層変化を抑制しようとして二三の実験をなした。成熟卵を M/11 碳酸ソーダの中に入れると表層変化が抑制される。前述の成熟卵巣卵の構造はこの液の中で観察したものである。碳酸ソーダ液に入れてから10分後に M/7.5 リンゲル液で数回洗滌すると100%(78/78)の卵が典型的表層変化をなす。又30分浸した後でもリンゲル液で洗滌すると71%(46/65)の卵が表層変化を示した。即ちM/11碳酸ソーダ液中では表層変化が可逆的に抑制される。これはCaイオンが急激に除去される為表層変化が抑制される為と考えられる。卵巣卵を水にふれさせないで湿室に置くと大部分の表層胞はそのままで止つている。只少数のものが潰崩して小さい囲卵腔が出来る。

## 考 察

多くの硬骨魚類の成熟未受精卵は単に淡水に入れただけで卵膜の分離の起ることは古くから知られていたが、これを付活と考えた学者は殆んどなかつた。その理由は卵膜分離に先行する表層

変化の観察が困難である為であつた。実際多くの硬骨魚卵では成熟卵巣卵を淡水に入れると直ちに表層変化が始る為成熟未受精卵の構造を観察することも困難である。筆者は M/11 蓼酸ソーダ液中では表層変化が可逆的に抑制されることを利用してキンギョ及ワカサギの生きた成熟未受精卵の構造を知ることが出来た。

これ等の魚の成熟卵巣卵の表層原形質には油球とは別の表層胞があり、受精に於ける最初の変化は表層胞の潰崩が動物極に始り波状に進行して植物極で終ることである。この際表層胞の内容のコロイドが卵膜と表層原形質の間に排出されて、そのコロイド滲透圧による外部よりの吸水による卵膜の伸展と表層胞の内容の排出による卵自身の容積の減縮によつて囲卵腔が形成される。従つて卵膜の分離も又動物極に始り植物極で終る。

筆者 ('39, '44) はメダカ及スナヤツメの受精及付活に伴う表層変化は精子又は人工的刺激によつて表層原形質に表層胞の潰崩を起す原因となる受精波が伝播し、これが為表層胞が波状に潰崩してその内容のコロイドを排出して卵膜の分離が起ることを明かにしたが、キンギョ及ワカサギでも同様な連鎖反応によつて卵膜の分離が起ると考えられる。

SPEK ('33) は種々の淡水魚の卵について主として受卵後の両極性分化を研究したが、卵膜の分離については主として *Squalius cephalus* を材料として観察している。彼によると卵膜の分離は表層原形質中の外層の膨潤によるとし、小滴に変化した原形質が囲卵腔に出来ると記載している。これは表層胞の波状潰崩を観察しない為の誤りであつて、囲卵腔に出来る粒子は実は表層胞の内容であると思われる。マスに於ても成熟未受精卵が淡水中で卵膜分離の起ることは古くから知られていた。例えば BEHRENS (1898) が *Salmo irideus* に於て、RUNNSTRÖM ('20) が *Salmo salvelinus* に於て、MANERY & IRVING ('35) が *Salmo gairdneri* に於て観察しているが、これを付活とは考えなかつた。GRAY ('32) は *Salmo fario* の未受精卵を淡水中に放置して卵膜の分離した卵について生理的研究を行つているが、これは実は付活卵であつて未受精卵とは大いに異なる状態であると思われる。サケ (*Oncorhynchus keta*) の卵については青木 ('39, '40) によつて吸水現象が詳細に研究されたが、山本 (喜) ('48) は淡水に入れて卵膜の分離したサケの卵に於ても受精卵の様に胚盤と卵黄の間に一種の膜の生じることに基いて、これを付活と認める様になつた。

メダカの成熟卵は等調リングル液中では一般に表層変化が起らず未受精の状態に止つて居るのに反してキンギョやワカサギでは M/7.5 リングル中でも付活が起る点は非常に異なる様であるがメダカの卵でもごく少数 (5-6%) のものはリングル液中で自発的付活が起る。従つてメダカと本質的に異なるものではない。メダカ卵の自発的付活は M/11 蓼酸ソーダの中では 0% で、M/15 クエン酸ソーダ中では 0.7%、M/7.5 Ca 欠除リングル中では 1.1% となる (山本 '54)。キンギョ及ワカサギでも M/11 蓼酸ソーダ中では付活が可逆的に抑制されるが、クエン酸ソーダや NaCl 中では自発的付活が起る。これはクエン酸イオンは透過性が悪いと考えられ又 NaCl 液に卵を入れても卵に附着している Ca は直ちに除去されない為と考えられる。

リングル液中で自発的付活の起る理由は卵巣卵は卵巣中では抑制されて居り、抑制除去が付活の刺激となる為と考えられる。水にふれさせない卵巣卵では付活が起らないことは卵巣内に自発的付活を抑制する物質の存在を暗示している。これに関連してキンギョに於ては受精及付活による表層変化が淡水又は蒸留水中の方がリングル液中よりも速く起ることは興味深い。即ち淡水又は蒸留水中では 5 分で表層変化を完了するのにリングル液中では約 20 分を要する (20-22°C)。これは淡水又は蒸留水中では抑制の除去が速かに起る為と考えられる。一般に成熟未受精卵は卵巣内では抑制状態にあり、リングル中に放置しても抑制が除去されてそれが或水準に達すると付活

が起ると考えられる。キンギョやワカサギではリングル液中でも100%の卵がその水準に達するが、メダカに於ては5-6%だけがその水準に達し、残りの卵では精子又は人工的刺戟を更に加えないと興奮が成立しないと考えられる。

### 摘 要

(1) キンギョ及ワカサギの受精に於ては表層胞の内容が卵膜と表層原形質の間に排出されるが、この変化は動物極附近に始り波状に進行して植物極で終る。卵膜の分離は表層胞の内容に由来するコロイド滲透圧による。

(2) これ等の表層変化は成熟卵巣卵を淡水又は蒸溜水に入れても起る。これは付活と考えられる。又ほぼ等調のリングル液中でも起るが、その表層変化の速度は淡水の場合に比して遅い。

(3) 成熟卵巣卵を水或はリングル液にふれさないで湿室に置くと表層変化が起らない。これは卵巣中では自発的付活が抑制されている為と考えられる。

(4) キンギョの成熟卵巣卵はほぼ等調Ca-の欠除リングル、クエン酸ソーダ液中でも表層変化が起るが、等調修酸ソーダ液中ではキンギョもワカサギでも表層変化が可逆的に抑制される。これは修酸ソーダによつてCaイオンが急激に除去される為と考えられる。

(5) キンギョの成熟未受精卵を淡水に入れて数分後即ち表層変化がほぼ完了した時に媒精しても精子は卵に入り得る。

### 後 記

この研究は1947年10月26日京都で開催の日本動物学会西部特別例会に於て講演したもので、その要旨は1948年の動物学雑誌第58巻65頁に掲載された。本稿はその頃まとめたものであるが、研究に多忙の為にそのまま放置されていた。その後山本(喜)、狩野、久佐、伊東などにより、サケ、ニシン、クロガシラガレイ、ウグイ、トミヨ、アユなどの卵に関する優秀な研究が発表されたが、本文に引用することが出来なかつたので、本研究に関連のあるものに○印を附して文献に載せるに止めた。

このたび我国魚類学の開拓者であられる田中茂穂先生の喜寿祝賀特集号発刊に際し、いささか祝意を表するため旧稿にわずかに筆をいれて投稿を急いだ(1954)。

### 文 献

- AOKI, K. 1939: Ueber die Wasseraufnahmes der Lachseier. I. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. (青木廉) Ser. vi Zool., vii, 27.
- 1940: Ueber die Wasseraufnahme der Lachseier. II. Der Einfluss der Ionen. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. Ser. vi Zool. vii, 87.
- BEHRENS, G. 1898: Die Reifung and Befruchtung des Forelleneies. Anat. Heft., x, 227.
- CUNNINGHAM, J. T. 1886: On the mode of attachment of the ovum of *Osmerus operlanus*. Proc. Zool. Soc. 1886, 292.
- GRAY, J. 1932: The osmotic properties of the eggs of the trout (*Salmo fario*). Jour. Exp. Biol., ix, 277.
- 伊藤鎮雄 1953: アユ卵の受精並びに発生に対する塩濃度の影響、動・雑; lxii, 222.
- KANOH, Y. 1950: Ueber Wasseraufnahme und Aktivierung der Lachseier. I. Anno. Zool. Jap, xxiv, (狩野康比古) 13.
- 1951: Ueber Wasseraufnahme and Aktivierung der Lachseier. II. Die Wirkung der hyperto-

- nischen Salzoesung. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. vi (Zool.), x, 260.
- 1952 : アユ卵の形態と二三の性質。魚類学雑誌, ii, 147.
- 狩野康比古・伊東鎮雄 1953 : ウグイ卵の表層変化・二極分化及び核動と媒液との関係。日本水産学会誌, xviii, 462.
- KASANSKY, W. J. 1934 : Die parthenogenetische Entwicklung der Hechteier (*Esox lucius L.*) Zool. Anz., cvi, 161.
- 北原多作 1895 : 霞ヶ浦の動物に就て。動・雑, viii, 120.
- KUSA, M. 1949 : Hardening of the chorion of salmon egg. Cytologia, xv, 131.  
(久佐守)
- 1953 : On some properties of the cortical alveoli in the egg of the stickleback. Anno. Zool. Jap., xxvi, 138.
- MANERY, J. F. and IRVING, L. 1935 : Water changes in trout eggs at the time of laying. Jour. Cell. Comp. Physiol., v, 457.
- RUNNSTRÖM, J. 1920 : Ueber den osmotischen Druck and Membranfunktion bei den Lachsfischen. Act. Zool., I, 321.
- SPEK, J. 1933 : Die bipolar Differenzierung des Protoplasmas des Teleosteer-Eies und ihre Entstehung. Protoplasma, xviii, 497.
- TCHOU, S. and CHEN, C. H. 1936 : Fertilization of goldfish. Contr. Inst. Zool. Nat. Acad. Peiping, (朱洗) (陳兆熙) iii, 35.
- YAMAMOTO, K. 1947 : 淡水に接した鮭卵の受精力減喪の機構に就て。水産孵化場試験報告, ii, 1.  
(山本喜一郎)
- 1948 : 鮭卵の人工付活に就て。科学, xviii, 131.
- 1949 : クロガシラカレイの受精に及ぼす塩分の影響に就て。生物, iv, 46.
- 1951 : Activation of the egg of the dog-salmon by water and the associated phenomena. Jour. Fac. Ser. Hokkaido Univ., Ser. vi (Zool.) x, 303.
- YAMAMOTO, T. 1934 : On the rhythmic movements of the egg of goldfish. Jour. Fac. Sci., Tokyo Imp. Univ., Sci. iv (Zool.), iii, 275.  
(山本時男)
- 1939 : Changes of the cortical layer of the egg of *Oryzias latipes* at the time of fertilization. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xv, 269.
- 1939 : Mechanism of membrane elevation in the egg of *Oryzias latipes* at the time of fertilization. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xv, 272.
- 1941 : The change in volume of the fish egg at fertilization. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xvi, 482.
- 1944 : Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. I. Response of the cortical layer of the egg of *Oryzias latipes* to insemination and to artificial stimulations. Anno. Zool. Jap., xxii, 109.
- 1944 : Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs II. The conduction of the "fertilization-wave" in the egg of *Oryzias latipes*. Anno. Zool. Jap., xxii, 126.
- 1944 : On the excitation-conduction gradient in the unfertilized egg of the lamprey, *Lampetra planeri*. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xx, 30.
- 1954 : Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. V. The role of calcium ions in activation of *Oryzias* eggs. Exptl. Cell Res., vi, 56.

#### Résumé

Numerous cortical alveoli are embedded in unfertilized eggs of the goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*). The most prominent feature of cortical changes at the time of fertilization is a wave-like release of the



content of cortical alveoli into the interstice between the plasma membrane and the preexisting egg membrane. This change and the subsequent separation of the egg membrane begin at the animal pole and end at the vegetal pole. The separation of the egg membrane is due to a colloid osmotic pressure of the perivitelline fluid which is derived from cortical alveoli. Essentially similar cortical changes are induced when ripe unfertilized eggs are immersed in distilled water, fresh water or M/7.5 Ringer's solution which is nearly isotonic to eggs. This may be regarded as an activation. Time required for completion of cortical changes is dependent on salt concentration of media. In the egg of the goldfish, it requires about five minutes in distilled water or fresh water whereas it is twenty minutes in M/7.5 Ringer's solution (20-22°C). The same is true when inseminated (dry method) eggs are immersed in distilled water, fresh water or Ringer's solution. In distilled water or fresh water, released content of cortical alveoli remained as opaque granules in the perivitelline space for a considerable period of time. In Ringer's solution they soon disperse in the perivitelline space. No cortical changes of the unfertilized eggs take place when an isolated ovary is kept in a moist chamber. Auto-activation is inhibited in the ovary or in the ovarian fluid. In the isotonic solution of sodium oxalate (M/11) which precipitates Ca ions, cortical changes are reversibly inhibited. When unfertilized eggs of the goldfish are activated by immersing them in fresh water for five minutes and then inseminated in the solution, a few eggs are fertilized and developed into embryos. This shows that the sperm can enter the egg in which cortical changes are nearly completed.

### Ichthyological Notes

New, Rare or Uncommon Fishes from Japanese Waters. V. Notes on the Rare Fishes of the Suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* (BERG). By Tokiharu ABE

*A. Icticus has priority over Papyrichthys.* As kindly pointed out by Mrs. M. GREY (personal correspondence), *Icticus* JORDAN and THOMPSON, 1914,\* has priority over *Papyrichthys* SMITH, 1934. By consulting old papers on the fishes formerly placed in the so-called *Nomeidae*, *Psenidae* or *Centrolophidae* it has become more and more corroborated that *Icticus ischanus* JORDAN and THOMPSON may represent adult stages of *Icticus pellucidus* (LÜTKEN). *Psenes* sp. described and figured by FRANZ (1910) may be *Icticus pellucidus*. It was collected at Misaki by DOFLEIN. Recently Dr. I. TOMIYAMA has gathered some specimens of *pellucidus* at Misaki, and is publishing a report on them in the forthcoming volume 50 of "Fig. Descr. Fish. Japan," of which he is one of the collaborators.

It may be added here that the posterior part of the pharynx in the specimen of *ischanus* taken in Tokyo Bay on July 13, 1953 (ABE '54, p. 93, foot-note), has a pair of compressed lateral sacs resembling those of *Nomeus albula* (*v. infra*). The internal plications of the sacs bear slender teeth as in *Nomeus*.

(continued to p. 178)

\* They placed *Icticus* in the family *Icosteidae*, which, according to BERG, 1940, represent the order *Icosteiformes*. Suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* belong to the order *Perciformes*.