

26. TEMMINCK et SCHLEGEL.—(1842-1845).—*Mammalia. Fauna Japonica*, pp. 1-60, 30 pls.
27. THOMAS, G.—(1906).—The duke of BEDFORD's Zool. expl. in Eastern Asia. 1. List of mammals obtained by M. P. Anderson in Japan.—*P. Z. S.*, London, pp. 331-363.
28. THOMAS, O.—(1907).—No. 4. List of small mammals from the islands of Saghalien and Hokkaido.—*P. Z. S.*, pp. 404-414.
29. THOMAS, O.—(1911).—The mammals of the tenth edition of LINNAEUS, an attempt to fix the type of the genera and exact basis and localities of the species.—*P. Z. S.*, London, pp. 129-188.
30. THOMAS, O.—(1911).—Two new eastern Bats.—*Ann. Mag. n. h.*, London, Ser. 8, Vol. 8, pp. 379-380.
31. TONES, R. F.—(1858).—On the characters of four species of Bats inhabiting Europe and Asia, and the description of a new species of *Vesperugo* inhabiting Madagascar.—*P. Z. S.*, London, pp. 78-89, 1 colored pl.
32. WALLACE, A. R.—(1880).—Island life. London.
33. WATERHOUSE, G. R.—(1843).—Various species of Bats from the Philippine Islands, collected by HUGH CUMING Esq.—*P. Z. S.*, London, pp. 66-69.
34. WATERHOUSE, G. R.—(1845).—Descriptions of species of Bats collected in the Philippine Islands, and presented to the society by H. CUMING, Esq.—*P. Z. S.*, London, pp. 3-10.

モノアラガヒの卵に及ぼす遠心力の影響

(大正十三年一月十四日受領)

理學士 平 岩 馨 邦

東京帝國大學動物學教室

本報告は余の主として大正十一年四月—七月に行ひ、翌十二年に於て補ひたる實驗の概略なり。モノアラガヒ卵に對する遠心力の實驗は既に CONKLIN, E. G. が行ひたるものなれど、同氏の實驗は卵の第一分裂以前の範圍なりしを以つて余は更に二球期より十六球期に及ぼせり。初期の卵の實驗の結果は殆ど CONKLIN 氏のと一致したるを、且つ微力なる「手廻し遠心器」を用ひたる爲豫期したる充分なる結果を擧げ得ざりしにより今ここに報告せんとする結果の僅少なるを遺憾とす。

尙本研究は切片による細胞學的考察又更に強力なる遠心器による實驗等續行さる可き多くの餘地あるものなり。
本報告に當り、谷津教授の懇切なる指導を深謝す。

緒言

遠心力を及ぼす實驗は余の知れる限りに於いては RAUBER (1884) の鱒の卵にてなせるを始めとせるが如し。この場合にては二〇「セ、メ」半径を以つて二百回轉の分速にて八日間作用せしめたるものなれどその間に於て發生に何等の變化も見ず、八日後の切片研究に於いても何等の影響も現れざりき。次に HERWIG, O (1897, 1899) は蛙卵にて實驗したりしが、豊富なる卵黄の一端に堆積したる爲全割性の同卵は局割的に分裂し、かくして發生したる卵は皆異常の胚となりたり。その後、蛙卵にて GURWITSCH (1902) WETZEL (1904) HERWIG, O (1904) MORAN (1906) 等の實驗ありて種々補ふ所ありたり。

他の動物に於いては、*Arbacia* にて LYON (1905/06) *Chiropterus* にて LILLIE (1908, 1909) *Cunningia*, *Cerebratulus*, *Hydratina*, 及び魚卵にて *Morgan Limnaea*, *Physa*, *Planorbis*, 等の淡水有肺螺類にて CONKLIN の報告等あり。その結果は多くの場合に於いて遠心力の影響として卵中の細胞質は數層に分離するも發生には何等の故障無く常態の胚を生ずるを通則とせり。これ遠心力によりて分離する有色細胞質は後に至つての個々の器官構成には與らざる事を示すものにて器官構成の眞の原基は遠心力にて影響を受けざる基礎質中に在りとの説に一致せるものの如く、特に LILLIE (1909) は明快なる論斷を下したり。ただ CONKLIN の有肺螺類の卵にてなせる實驗を見るに、産出後第一分裂に近づくにつれ細胞物質分離の影響は大にして第一分裂前の卵に遠心力を作用せしめたる結果は殆ど全部異常の胚を生じたり。此點については後段に於いて余の實驗と比較して余の所見を述べんとす。

此點以外に尙余は遠心力が *Limnaea* 卵の發生の初期分裂に及ぼせる影響及び遠心力によりて分離せられたる各割球内の含有質について簡單なる結果を報告せんとす。

實驗

余の實驗材料たる *Limnaea* は東京小石川植物園の最奥の池に多く繁殖せるものにして、産卵は三月頃より六月中

旬に於て最も盛にして七月末に終る。二三十匹の螺を實驗室に持ち歸り硝子鉢に入れ置くときは翌朝水面に浮きたる水蓮河骨等の水草の葉下面に數箇の卵塊の附着せるを見るなり。

余の用ひたるは「手廻し遠心器」にして通常醫家が寄生蟲卵採取等に用ゆるものなり。その半徑は十四「セメ」にして余は平均一分千五百の速度を以つて廻轉せり。CONKLINの用ひたるは「水力遠心器」にして平均一分三千回の速度なれど半徑は六「セメ」なり。

余は各期に於いて通常三四回少くとも二回は實驗せり。時間は多くの場合十分間なり、何となれば五分間には細胞質を分離せしむるに不充分にして又十分以上は不必要なりしによる。

(一) 胚 胞 期

産出直後の胚胞 (Germinal vesicle) を有する卵をとり器中に入れ廻轉せしに、CONKLINの場合に於てはや、延びたる形又は橢圓形をとりたるこの事なれども余の場合に於いては球形を失はず (これ或は遠心力の微力なるに因るならんか) 卵質は鮮明な灰色、透明及び黄色の三層に分離せり。CONKLINの説明の如く遠心端に位置せる黄色質は黄小粒と黄色素を含み、中央に位置せる透明質は細胞質よりなり、求心端に位置せる灰色質は粒狀構造を有し。脂性質のものなる可し (第一圖)。CONKLINの或る場合に於いては三質の割合が黄色4—8透明1—8灰色3—8となりたる事もあれど余の場合に於いては常に黄色4—8透明3—8灰色1—8なりき (第一圖)。胚胞は透明層に位置す。黄色質の比重は可成大なる爲、卵を顯微鏡下に置く時は直に下部に廻るが故に層を明に見る爲には顯微鏡を水平の位置に置くを要す。常態に於けると同じく産卵後約二時間にて第一極體は生出せらる。第一極體は常に透明層より生出せらる (CONKLINは云へど余は屢灰色層及び黄色層の中央より生出せらるるのを觀察せり (第二圖、第三圖) 灰色層より生出せらる場合又は黄色層より生出せらるる場合、極體はそれらの物質を兩側に排除す。

實驗後少時を経る時は黄色質は幾分か透明部へ流入す「しかしこの部分的復歸は後の器官構成の爲の再分布には非ずして核動に伴つて起るものなり」MORGAN (1908)。灰色質はその後多少の散出はあるも二球期四球期八球期十六球期に於いてはほぼ同量を保持し、胞胚期囊胚期及び擔輪子に於いても灰染點として認めらる。

(二) 第一極體生出後

この時期に於いては三質の割合は前時期と殆ど同じにして黄色質、透明質、灰色質は夫々約 $\frac{4}{8}$ 、 $\frac{3}{8}$ 、 $\frac{1}{8}$ ながらも灰色質は稍増加したる如く思はる(第四圖第十一圖第十四圖)。

成層の方向は不定にして、極體は灰色、透明、黄色のいずれの部にも屬す。極體が透明部に位置したる場合の細胞分裂を追跡するに(第四圖、第五圖、第六圖、第七圖、第八圖、第九圖、第十圖)黄色質は除々に透明部に散入しつゝ且つ其中心は更に出生せらるる第二極體の爲に排除されてそれより遠ざかる傾向を有す、(第五圖)。灰色質は等量を保持しつゝ同様に極體より遠ざかる。第二極體が生出される時は兩有色質は植物極に非除されて動物極には常態に於けると同じく約 $\frac{2}{8}$ の透明部を生ず(第七圖)。其後、多少の放散はあるも兩物質は各時期に於いて明かに認めらる。

極體が灰色部に在る場合は(第十一圖)灰色質はしだいに極體より遠かり黄色質は透明部に散入す(第十二圖第十三圖)其後の経過は前の場合と同じ(第七圖、第十圖)。

極體が黄色部に在る時は(第十四圖)、極體より最遠の位置に在りとも灰色質は多少移動す、如何なる理由かは不明なり。第二極體が生出される時は黄色質は押し下げらる。

遠心力により卵質が三層に分離せられたる卵も翌朝は胞胚となり夕には囊胚形成を始む。胞胚に於いても囊胚に於いても三分の一又は二分の一の部分は灰染し且特に或る部分は濃き黄色を呈し各物質の平均の分布を示す。二月後卵は擔輪子となり尙或部分に灰染部を有す(第十七圖)。

胞胚囊胚擔輪子に於ける灰染部の位置は不定にて如何なる位置をもとる。四五日の間に灰染部はしだいに消失し卵が幼螺になる頃には殆ど認められざるに至る。

かくの如き卵の大部分は常態の發生をなし十一日或十二日の後幼螺が孵化す。極く少數のものは二三日後に膨大し異形となり常態のもの同様に卵囊中にて廻轉すれど一兩日中に死し間も無く萎靡し去る。其原因に付きては敢へて確めざり。

(三) 第二極體生出後

第一極體の生出と第二極體の生出との間に於いて灰色質は俄かに増加し灰色質透明質黄色質夫々 $\frac{3}{8}$ 、 $\frac{2}{8}$ 、 $\frac{3}{8}$ となる。

操作後直ちに顯微鏡下に檢する時は卵は非常に伸長せる形をとるを見る(第二十圖)されど五分乃至十分間に於いて常形に復し(第二十一圖) CONKIN の實驗に於けるが如く伸長せる儘異常なる細胞分裂を示す事無かりき。球形に復して後の細胞分裂は常態にして各物質の各時期に於ける分布は前に於ける場合と畧同じく黄色質は次第に放散し灰色質は放散せず、胞胚囊胚擔輪子に於いて夫々の位置に現る。

多くは常態に發育すれど、若干は途中にて萎靡し去りその割合は前の場合より大なり、されど異常の發育を示す事無く常態に發育するか死するかなりき。

(四) 二球期

其後灰色質は増加し黄色質は減少したる如くなり、二球期に於いて遠心力を作用せしめる時は灰色質は $\frac{4}{8}$ 以上に現れ、黄色質は $\frac{3}{8}$ 以下に見ゆ。

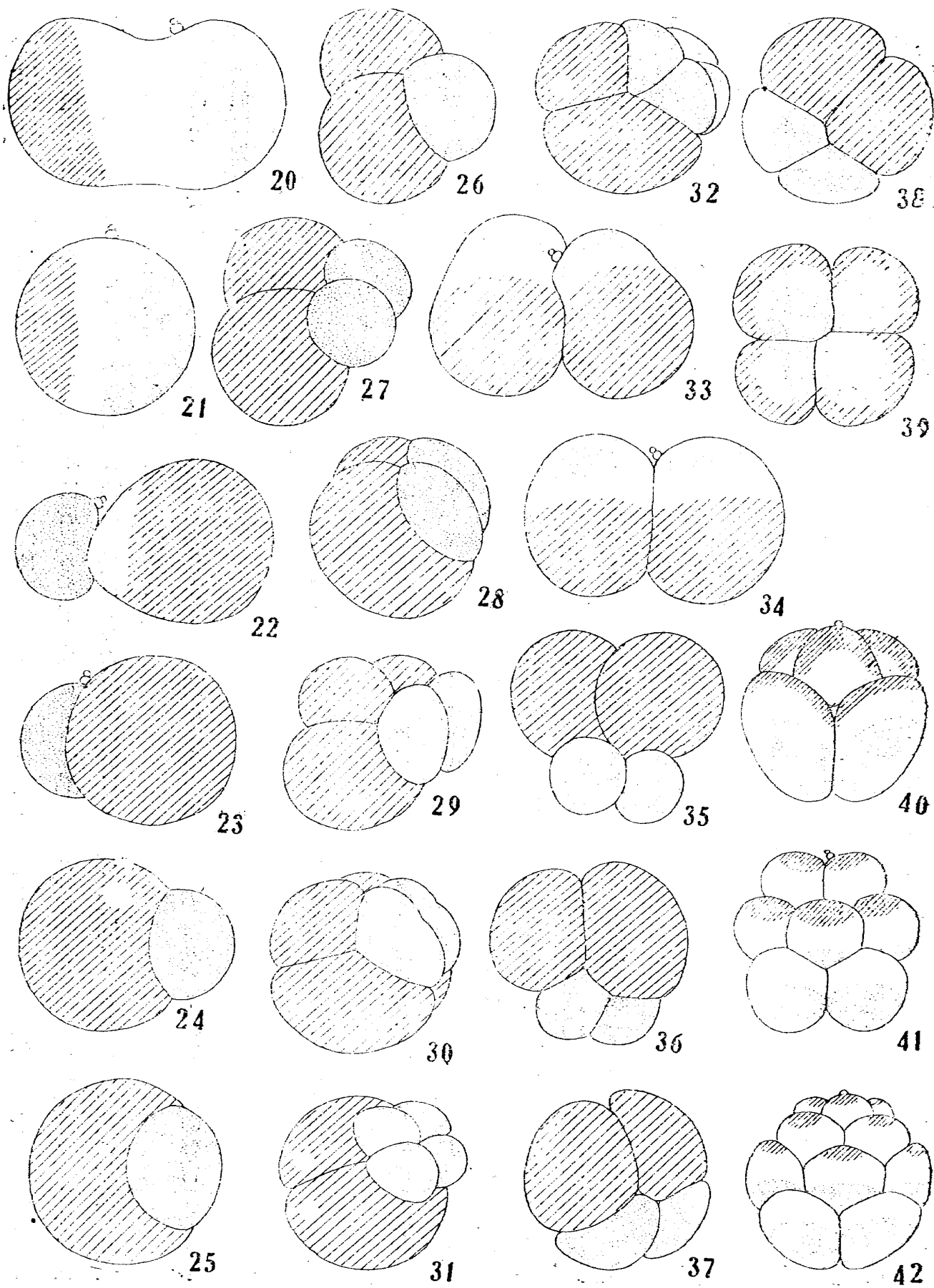
この時期に於いては成層の方向は不定なるにより、將に二球に分裂せんとする卵に遠心力を作用せしめたる場合、細胞分裂の軸と成層の軸と一致したる卵に於いては核動象(Kariokinetic figure)の遠心力によつて動かされる爲又同時にその比重が黄色質の次に位する爲かにより分割面は片方に偏し黄色質を含む割球は小さく他の灰色質を含む割球は大きくなる(第二十二圖)。後に兩割球は平になりて共に一球を形成す、されど次の分裂の爲に兩割球が再び各球狀となる時は黄色割球は小にして灰色割球は大なり。而して形の小さな爲と卵黄を含む爲に黄色割球は分裂遅れ卵割狀況は不規則となる(第二十三圖、三十二圖)黄色質と灰色質が共に兩割球に含まれる時は兩割球共一時は黄色部が細まりて西洋梨狀を示すも(第二十三圖)間も無く原形に復す(第二十四圖)。

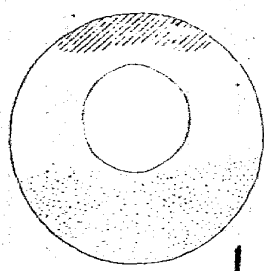
多くは續く發育中に於いて死滅すれど生存者は常態の幼螺となり卵囊より孵化す。

(五) 四球期

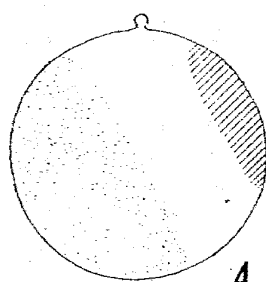
この時期に於いては黄色質は極く少量に現る。

この時に於いては成層の軸は未だ定らずして若し細胞分裂の軸と一致する場合は、核動象の動かさるる程度が前の場合より大なる爲か黄色質を含む二割球は極めて小となる(第三十五圖)第三分裂の際は灰色の大なる二割球が先づ四に分裂し次に黄色の小なる二割球が分裂して卵は八球期となる(第三十五圖、三十八圖及び第二十七圖、三十二圖)。

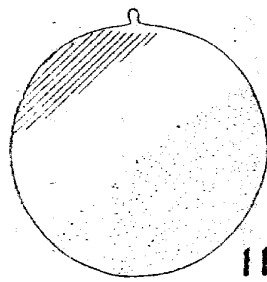




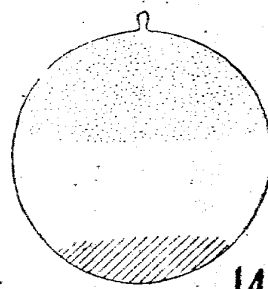
1



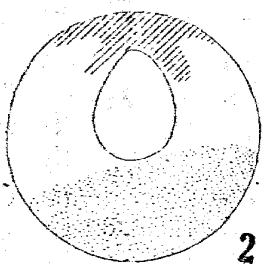
4



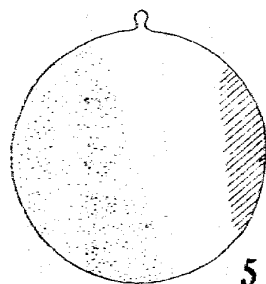
11



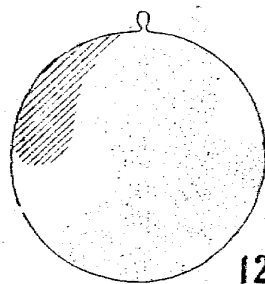
14



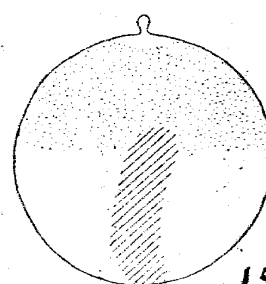
2



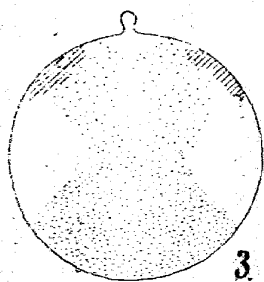
5



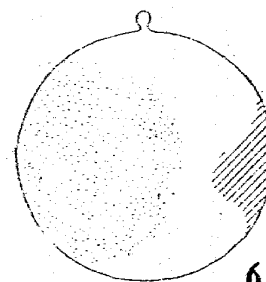
12



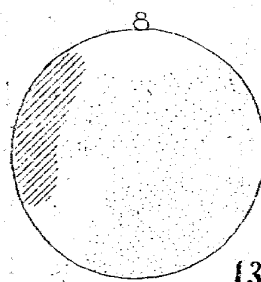
15



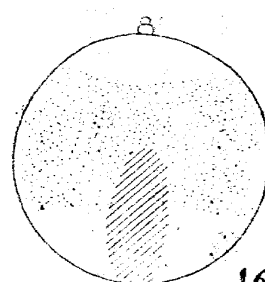
3



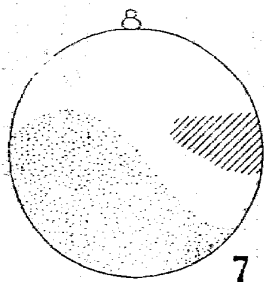
6



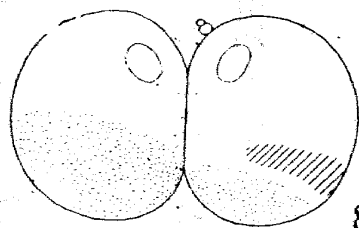
13



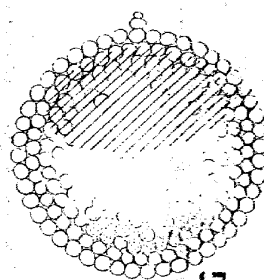
16



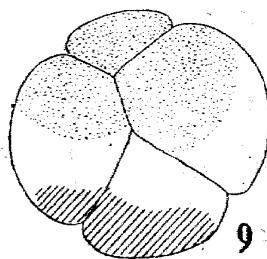
7



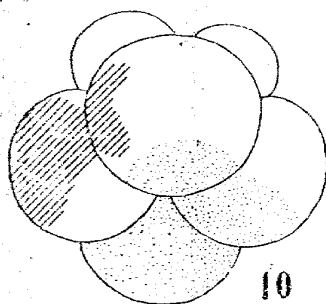
8



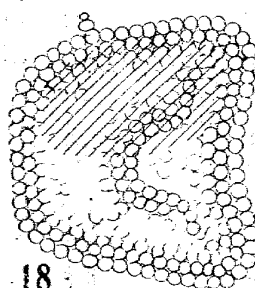
17



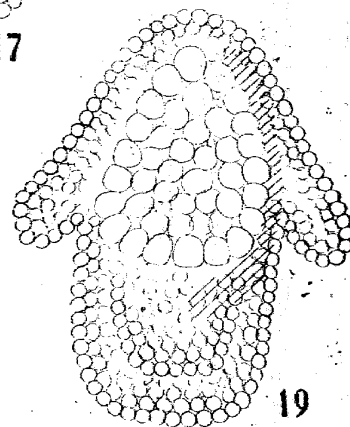
9



10



18



19

後續の分裂に於いては灰色の割球及び黄色の割球は夫々同じ律(Rhythm)を以て分裂す。

灰色質及び黄色質が四割球に平均に分布されたる場合は四割球共殆ど同様の形状と容積をとる(第三十九圖)。

(六) 八球期

この時期に於いては割球の容積が既に異り小割球大割球の差を生ぜるにより、卵を器中に入れ遠心力を作用せしむる時は小割球は求心部に大割球は遠心部に廻轉し、各割球内に於いて夫々卵質の層を生ず(第四十圖)。其結果を見るに、小割球は黄色質を含まずして灰色層と透明層とに分離しその比は約 $1:1$ なり。大割球は三質を全部含み其灰色質は極く小量にして約 $\frac{1}{8}$ 透明質と黄色質は夫々 $\frac{3}{8}$ 、 $\frac{4}{8}$ なり。

(七) 十二球期

この時期に於いては $1a'$, $1b'$, $1c'$, $1d'$ は灰色質透明質より成り、 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$ は三質を總べて含めども黄色質は極めて少く、 $2A$, $2B$, $2C$, $2D$ 中には透明質黄色質を含みて灰色質を缺く(第四十一圖)。

(八) 十六球期

この時期に於いて灰色質は容積に於いて減少す。且つ灰色質はその新に加はりたる大なる粘度の爲か球狀を呈せり。 $1a'$, $1b'$, $1c'$, $1d'$, $1a^2$, $1b^2$, $1c^2$, $1d^2$ は黄色質を缺き、 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$ は三質を總べて含み、 $2A$, $2B$, $2C$, $2D$ は前時期と同じく透明質と黄色質とを含む(第四十二圖)。

(九) 其後の時期

余は數回更に進みたる大なる時期のものに遠心力を作用せしめたれど明かなる成層を見る事能はざりき。これ各割球の形状の小なる爲か、又は恐らくは遠心力の弱きか粘度の大なるに因ならんか。

結 論

CONKLIN は *Limnaea* 卵の遠心力による卵質分離の實驗に於いて灰色質より透明質を分離するの困難は胚胞期より第一卵割に進む次第に増す卵質の粘度のために増し直前に至つて極度に達する如く云へど余のなせる實驗によれば左程の困難を感せず初期と殆ど同様に分離し得たり(第二十圖、第二十一圖)。而して氏は第一卵割直前に卵質を分離せしめたる卵は殆ど全部異常に發育したるを見、其れより論斷し、それは(a)卵内の分化の度の増したるためと(b)變位

したる物質の復歸する機會の減じたるためとなせど、余の實驗によれば、第一割卵前に卵質を分離せししたる卵の大部分は、正規に發育を續けあるものは死滅せるを見、且尙卵内の分化の度の進みたる後の時期に於いて卵質を分離せしめたる卵も尙正規に發育せる事よりせば CONKLIN の場合に於ける異常の發育をなしたるは遠心力による卵質分離以外の原因によるに非るかど余は疑ふものなり。

Cunningia (MORGAN 1910) に於いては四球期八球期十六球期更に進みたる時期に於いて卵質を分離せしめたる結果各割球に三質が同比例を以つて含有されしが、Limnaea に於いては八球期十六球期に於いて全く含有物質の異を見たり、されど尙其等の有色物質が後の器管構成物質に非る事は、一球期に於いて卵質を分離せしめたる卵の八球期十六球期に於いて有色物質の分布の全く常態に全く異なるにも拘らず全く正規の幼螺を生ずるより見れば LILLIE (1909) 等の説明する如く卵質分離等によりて害せられざる基礎構造或は基礎物質の存在は疑ふ可からざる事にして相等の大なる影響を與へざれば變す可からざるものなるべし。

蛙卵の豊富なる卵黄が一端に堆積せられたるため全割性の卵が局割性となりその結果として異常形を生じたるは肯定し得る事實なれば Limnaea に於いて二球期及び四球期の始めに於いて遠心力を作用せしめる結果として生じたる卵割狀況の異常より異常態の幼螺の發生を豫測したれども特別な個體を分離したる結果は卵塊より人工的に取り出したる爲か多く死滅して失敗し卵塊として飼育したる結果は多く正規に發育したるより見れば中途にて何等の調節行はれるものならんと思はる。

尙最後に異説とし附け加へ度きは GATEMBY (1919) の最新のテクニークによる細胞學的研究の結果にして、同氏の Limnaea 卵巢卵に遠心力を影響せしめ切片として觀察したる所によれば CONKLIN の脂性のものなりとしたる灰色質は卵黄小圓板(Yolkdisk)の集りにして透明質は細胞質、卵黄なりとしたる黄色質はミトコンドリアとゴルヂ體の集合なりとの事なり。

挿圖説明

斜線域は灰色質を表し、點域は黄色質を表す

1 胚胞期に於て遠心力を及ぼしたる一卵

- 2 同卵、數分後
 - 3 同卵、第一極體を生正中
 - 4 第一極體生出後遠心力が及ぼしたる一卵 極體の透明層に在る場合
 - 5—7 同卵の引續きたる位相
 - 8 同卵の二球期
 - 9 同卵の四球期
 - 10 同卵の八球期
 - 11 第一極體生出後遠心力が及ぼしたる一卵 極體の灰色層に在る場合
 - 12—31 同卵の引續きたる位相
 - 14 第一極體生出後遠心力が及ぼしたる一卵 極體の黄色層に在る場合
 - 15—16 同卵の引續きたる位相
 - 17 遠心力が及ぼしたる卵の胞胚 一側に灰染を有す
 - 18 同卵の囊胚
 - 19 同卵の擔輪子 尙一部に灰染を有す
 - 20 第二極體生出後遠心力が及ぼしたる一卵
 - 21 同卵 常形に復したる時
 - 22 第一分割に際し遠心力が及ぼしたる一卵 細胞分裂の方向に成層したる場合
 - 23—32 同卵の引續きたる位相、黄割球は後の分割に於て分裂遅る
 - 33 二球期に於て遠心力が及ぼしたる一卵
 - 34 同卵 少時後
 - 35 第二分割に際し遠心力が及ぼしたる一卵 分裂の方向に成層したる場合
 - 36—37 同卵の引續きたる位相
 - 38 圖のものを裏面より畫く
 - 39 四球期に於て遠心力が及ぼしたる一卵
 - 40 八球期に於て遠心力が及ぼしたる一卵
 - 41 十二球期に於て遠心力が及ぼしたる一卵
 - 42 十六球期に於て遠心力が及ぼしたる一卵
- 以上全部一六〇倍

主要支献

1. CONKLIN, E. G. 1910 The effects of centrifugal force upon the organisation and development of the eggs of fresh water pulmonates. Jour. of exp. zool. Vol. 9.
2. GATEMBY, I. B. 1919. The Cytoplasmic Inclusions of the Germ-Cells. Part V. The Gametogenesis and early Development of *Limnaea stagnalis* L., with special reference to the Golgi Apparatus and the Mitochondria. Q. J. Vol. LXIII.
3. GURWITSCH, A. 1904. Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibienies. Verhandl. Anat. Gesellsch. Jena.
4. HERTWIG, O. 1897. Ueber einige am befruchteten Froschei durch Centrifugalkraft Mechanomorphus. Sitzungsber. preutz. Akad. Wiss. Berlin, math.-phys. Klasse.
5. ———, 1899. Beiträge zur experimentellen Morphologie und Entwicklungsgeschichte. 4. Ueber einige durch Centrifugalkraft in der Entwicklung des Froscheies hervorgerufene Veränderungen. Arch. f. mikr. Anat. 1. III.
6. ———, 1904. Weitere Versuche über den Einfluß der Centrifugalkraft auf die Entwicklung tierischer Eier. Arch. f. mikr. Anat. LXIII.
7. LUTHE, F. R. 1909 Polarity and bilaterality of the Annelid egg. Experiments with centrifugal force. Biol. Bull. Vol. 16.
8. LYON, E. P. 1907/06 Some results of centrifugalizing the egg of *Arctia*. American Jour. of Physio. Vol. XV
9. MORGAN, T. H. 1906. The Influence of a Strong centrifugal force on the Frog's Egg. Arch. f. Entw.-mech. Bd. 22.
10. ———, 1908. The effect of centrifuging the Meluric *Cunningia*. Science, Vol. 27.
11. ———, 1910. Cytological Studies of centrifuged eggs. Jour. Exp. Zool. Vol. 9.
12. VERZIL, G. 1904. Centrifugalversuche an unbefruchteten Eiern von *Kana fusa*. Arch. f. mikr. Anat. LXII.

雜 錄

沖縄に於けるマイマイの益と害

坂口 總一郎

沖縄位カタツムリの多い所は外に尠からう、恐らく日本では第一と思ふ。

農作物がマイマイの害を受けると言ふことは私には未

知であつたから、沖縄へ来てマイマイが農作物に有害であるを聞いても、私には強く響かなかつた、然るに意外も意外、場合によつては或作物がマイマイの食害を蒙つて全滅することすらあつて、虫害よりも恐ろしいことがある。殊に播種して後、發芽した幼植物が、よく全滅の慘状を見るのである。私は降雨の後葱の畠で一坪の地面から八合のカタツムリを採集したことがある。聞けば一坪八合は少い方で、時によると一坪に一升以上採集の出