

も肉眼的、岩石学的にもよく類似し、その分布から見て、松島安山岩とほぼ同時の噴出と考えられるので、一括して取扱った。

従って東尋坊・雄島・松島の順に噴出したことがわかる。しかし地質的時間の経過から見れば、相次いで起った一連の火山活動と見做しえよう。

これらの安山岩の噴出時代は米脇層の堆積した時代にほぼ相当する。しかし米脇層は今までのところははっきりした化石を産していないので、明かではないが、その岩相から見て橋立系層(金津町吉崎付近に見られる新第三紀層)より古くはなく、鮮新世後半のものと考えられる。またこの頃に活動した火山岩類は丹生山地北西部からこの三国町付近に分布し、ほぼ南北性方向の隆起軸に沿っているようである。

このように見てくると、中新世中頃に最も深くなった海がその後は次第に浅くなっていた。鮮新世後半頃に、東尋坊・雄島・松島の各安山岩が河口一沿岸性の環境で相次いで噴出し、急速に上昇して海面上に露れ、洪積世の初めの頃にはこの付近は陸化していた。そして洪積世の終り頃にいったん下降して段丘堆積物をのせ、それ以後は次第に現在みるような地形をとるに至ったものと思われる。

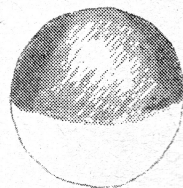
カエルの発生について

京 都 大 学 市 川 衛

私は若いころから、カエルの発生について、特に実験発生学の立場から研究をして来た。ところが、最近の高等学校や中学校の教材として発生学がとり入れられて来たが、一部には理解しにくいという声も聞くので、今日はカエルの発生について基礎的な話を致します。

1. 卵の採取

カエルの産卵する時期は種類によつて異なるが、ヒキガエルやヤマカガエルは1～2月頃トノサマガエルは5～6月頃産卵するのが普通である。その頃、朝の6時か7時頃にたんぼへ行けば未だ卵割を始めない産みだての卵塊を得ることが出来る。特に雨の降った翌日にはたくさんある。始めての人には産みだての卵かどうか区別出来ない人があるから、産みだての卵の特徴をのべよう。まず第一の特徴は卵塊が一つ一つはつきりしていることである。



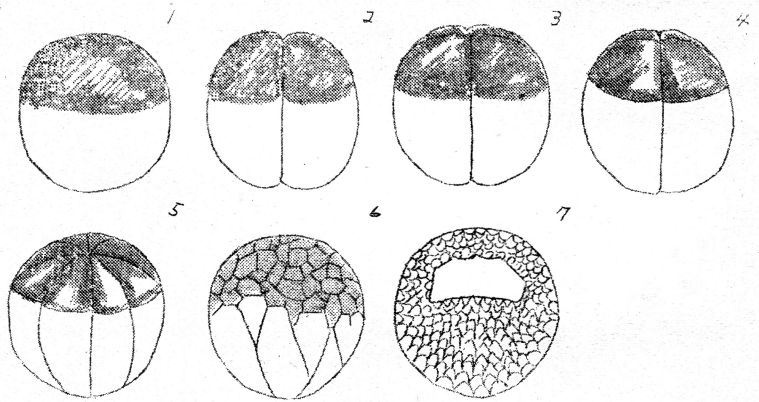
産みだての卵

次に、卵の黒い部分と白い部分（卵黄）とが明瞭に区分されており、どこにも分割の溝が見られない。生徒に見せるには、この卵を新聞紙上にころがして外側のゼリーをとり去りシャーレに入れるとよい。

2 卵 割

採取した卵をしばらく放置しておく。8時～9時頃には第一卵割を行う。第一卵割は卵の中軸を含み、動物極と植物極を通る面で行われ、全体は完全に二つの半球となる。つづいて、第二、第三卵割が行われるのであるが、室温により卵割の速さは影響を受ける。5月頃の室温では40～50分毎に行われるのが普通である。

分裂するところは普通の細胞分裂と同じ様に、直前の分裂面に直角の方向であるのが一般である。しかし、卵黄の多少も影響し、一般に卵黄の多い所ほど卵割は遅れる。



胚 胚 期 になるまで。

第二卵割面は動物極と植物極を通り、第一卵割面に直角であり、第三卵割面は第一、第二卵割面に直角で、しかも、赤道面よりは上方に現われる。

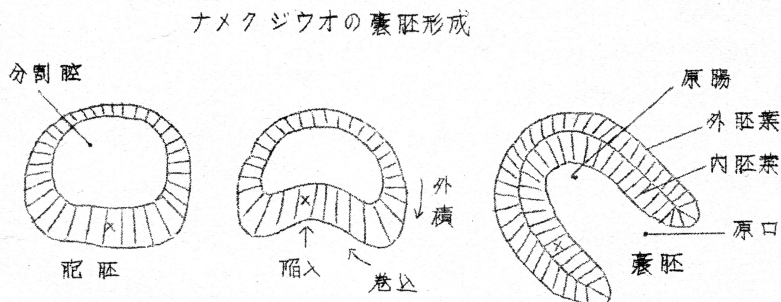
こうして次第に卵割が進み、産卵後24時間もたてば胚胚期に達する。この頃60°Cくらいの湯につけて殺し、よく切れる安全剃刀の刃で切ると中の卵割腔がわかる。生きたものを観察するにはシャーレの底へ脱脂綿をあらかじめぐしたものを敷き、この上へのせると回転しないので、便利である。

更に発生が進むと、赤道面から20～30°下方に原口が出来る。カエルの場合は原口附近に色素が見られるから、先ずこの色素を察すと原口の位置がわかる。この頃が囊胚初期で、胚胚から囊胚へ移る時には陥入、外積、巻込みが行われる。陥入とは植物極の細胞が胚の内部へ入りこむことであり、外積とは動物極側と植物極側との境の部分が植物極側をおおいながらのびることであり、巻込みはこののびる部分が、のびながら胚の内部へ巻込むことである。この三つの変化が複雑に行われるために、胚胚の或る部分が囊胚のどの部分になるかは、単に胚を見ただけではわかりにくい。しかし、これは染分けによる局所生体染色法で知ることが出来る。

ナメクジウオの
 囊胚形成は模式的
 なので、図によつ
 て胞胚のXをつけ
 た部分がどう変化
 したかを参照せら
 れたい。

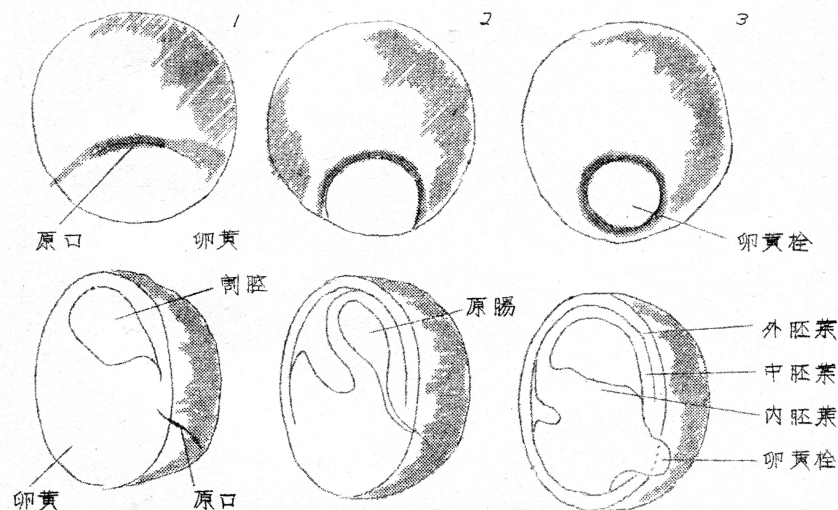
カエルの場合も
 原則としてはナメ
 クジウオの場合と

同様であるが、端黄卵であるために複雑である。即ち、植物極側に多量の卵黄を含んでいるので、陥入は赤道の少し下の部分から始まる。最初は水平の切込みとして現われるが、両端がのび、三日月形、半月形となり、やがて閉じた円形になる。この円形でかこまれた卵黄の部分はあたかも栓をした如くであるので、卵黄栓という。やがてこの部分も陥入が



X部は植物極であるが次第に胚全体としての位置がかわる。

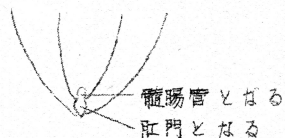
カエルの囊胚形成



進むと共に内
 部へ入り、卵
 黄栓は見えな
 くなり、原口
 は閉鎖する。
 この原口の部
 分は発生が進
 むと肛門とな
 る。このよう
 な発生のかた
 まする動物
 を新口動物と
 いう。もつと
 もイモリとカ

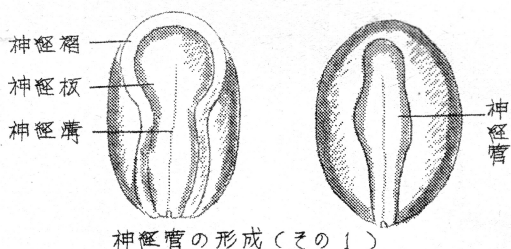
エルでは肛門の出来方が異なり、イモリでは原口の閉じた所へあらためて肛門が出来るが、カエルでは原口がヒョウタンのような形の孔になり、下の方の孔が閉じはするが、肛門になるとみてよい。上の孔は嚢腸管という管になるが、やがて消えてなくなる。

原口が閉じると、原口から背側にかけて溝が現われる。これが神経溝で、このまわりが平な神経板となる。やが

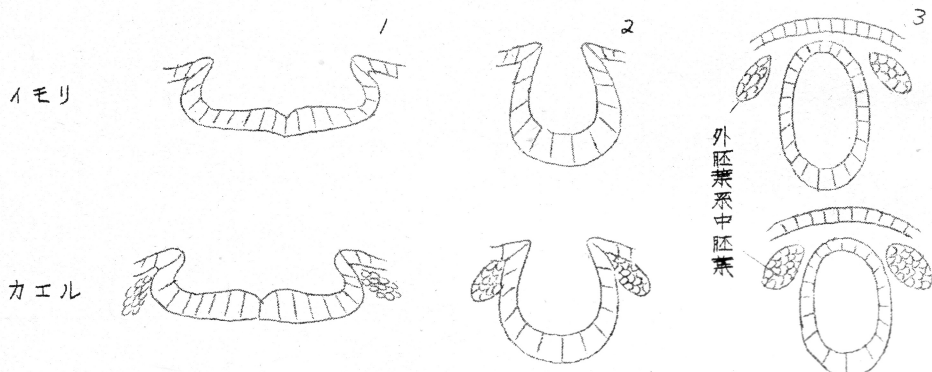


カエルの肛門の出来方

て神経板の間隔が盛り上って神経褶が出来、この頃を神経胚という。神経褶はますます盛り上り、右左が寄って来て閉じ、神経管をつくる。イモリの場合は、そのまま神経管となるのであるが、カエルは神経管の左右に外胚系中胚系をつくりながら神経管を形成する。



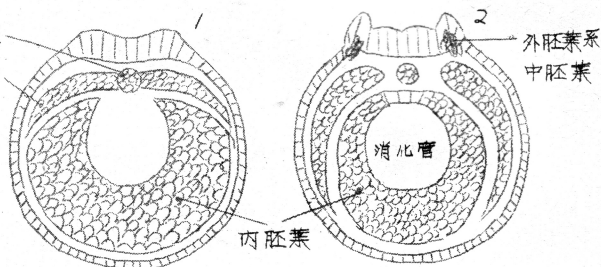
神経管の形成(その1)



神経管の形成 (その2)

3 胚系形成とその後の分化

カエルやイモリの養胚では、外側をおおう細胞層は動極側から由来した外胚系である。養胚の内部は原口から中に入った中胚系と内胚系から出来ている。このうち、中胚系は背側にあつて、巻き込んで行くにつれ次第に外胚系を覆うようになる。



カエルの消化管の形成

った部分であり、内胚系は胚の植物極側の卵黄に富む細胞が、原口から内部へ入り込んだ部分である。原腸は、はじめは背側を中胚系、腹側を内胚系で包まれた空所となっているが、まもなく、腹側の内胚系が中胚系を覆うようになるので、内胚系だけで包まれ、消化管になる。カエルやイモリの中胚系には前述の神経管をつくる時に出来た外胚系系中胚系もある。

体をつくる各部分は外、中、内の三胚系のいずれかから出来たもので、それぞれに由来する器官は教科書にも出ているから省略するが、時にあやまりやすい点だけをあげる。

1. 神経板のうしろの部分は将来尾になるところであるが、一般には外胚系と思われて

- いる。しかしこれは外胚葉ではなく、中胚葉になるところである。本来なら胚の中に入るべきものが残っていると見てよく、尾が突出してくると、その中胚葉となる。
- 2 原腸は前後に細長くなり、前腸、中腸、後腸の三部に分かれ、前腸からは咽頭、食道、胃、肝臓、すい臓などができ、中腸は一度閉じて消え、そこに新しく小腸がつくられ、後腸からは直腸が出来る。肺はもつと後になつてから、食道がふくれ出したものである。だから鶏のうきぶくろと相同器官なのである。
- 3 神経管の左右に出来た外胚葉性中胚葉は、頭部の内臓骨格、上下の顎や鰓弓、舌骨、間充織細胞、色素胞、神経節などとなり、せき索に近い部分の中胚葉は内外の両部に分かれ、外側は皮節、内側は筋節と硬節となる。皮節からは真皮が、筋節からは筋肉が、硬節からはせき椎骨がそれぞれ出来る。腹側に近い方の中胚葉も内外の二層に分れ、外層は外胚葉と共に皮膚をつくり、内層は消化管やそれに由来する肝臓、すい臓などを包み、腸間膜ともなる。内外両層の間は体腔である。
- 4 血管や血球は内胚葉から出来るといふ説もあつたが、これも前述の内層から由来する血島がもとになっている。だから、中胚葉である。
- 5 生殖細胞がどの胚葉から出来るかについては、今もお論争があるが、これも中胚葉に由来するとみてよいだろう。少なくともイモリではそのようである。

時間の都合上省略した器官もあるが、これらの器官の発生については、私たちの書いた生物学の教科書を参考にして下さい。わかり易く書いたと思うが、理解しにくい点があつたら連絡して下さい。

福井県地学連絡会について

従来とかく不振になりがちであつた地学教育を、少しでも普及向上させたいとの希望から、福井大学学芸学部地学教室が中心となつて、福井県地学連絡会が本年1月に結成された。この会は毎月1回連絡紙「若菜の自然」を発行し、県下の学校へ配布している。内容は主として地学に関する産産事項や郷土の自然から取材し、誰でも容易に読めるようになっている。同会ではこの外にエクスカージョン等も計画しているので今後の活動が期待される。現在のところ会員制をとっていないが、個人として連絡紙希望の方には実費1000円を福井大学地学教室内の同会事務所へ送れば配達するとのこと。