

# 鶏胚, 初期の組織化学的研究

金沢大学医学部病理学教室(指導 石川太刀雄教授)

民 野 孜

*Atsushi Tamino*

## 目 次

緒 言	第 3 篇
第 1 篇	考 按
実験材料並びにその時間的關係	第 4 篇
第 2 篇	結 論
各 論	

## 諸 言

実験発生学の立場より、発生分化の過程を知るには、各胚域について、その分化能、誘導能という形態形成の分野を研究するばかりでなく、生化学的乃至は生物学的にも研究する必要がある。初期発生の Morphogenesis に関しては、既に山田<sup>1)</sup>が両棲類を材料として実験発生学的論拠を重複ポテンシャル論を以て説明している。しかし、形態学的分化と相互因果関係に

ある生化学的分化の機序に関しては、甚だ知られている所が少ないので、胚域を構成する基礎物質の分布、並びに分化に伴う基質の転換、又その基質転換に対応する酵素系の展開等を私は、正常鶏胚について系統的に組織化学的検索を行つた。その結果、形態に則しての基質並びに転換状態に時間的、空間的の秩序性を見出したので、これを取纏めて発表することにした。

## 第 1 篇

### 実験材料並びにその時間的關係

実験に使用した材料は鶏胚であつて、解卵開始後24時間より、30, 36, 42, 48, 54, 60, 72時間の8段階に分けた材料である。その発生過程は、既に発表されている「家雞発生学」<sup>2)</sup>及びその他の論文を基準とした。

実験記載に使用した胚域の略号

略 号 胚域並びに分化器官

Ect. I 神経管系外胚葉で、脳脊髄、運動性脳神経及び脊髄神経。下垂体後葉。松果体。眼盃に分化する。

Ect. II 神経冠系外胚葉を指し、色素性細胞、副腎髓質、交感神経。感覚性脳及び脊髄神経に分化する。

Ect. III 表皮性外胚葉。これより表皮・口腔上皮・嗅上皮。歯。下垂体前葉・水晶体・内耳。

Mes. 0 脊索。

Mes. I 中胚葉節系中胚葉。骨節より脊椎、筋節より横紋筋、皮節より真皮に分化する。

Mes. II 腎節系中胚葉。前腎、原腎、後腎、泌尿生殖器の一部となる。

Mes. III 側枝系中胚葉。造血管及び血液組織。心臓に分化する。

End. 内胚葉。前腸。肺。甲状腺・胸腺。中耳。消化管。肝。膵。尿囊。膀胱に分化する。

組織化学的観察に必要な略号

略号 程度

- 1) (一) ……陰性
- 2) (ー) ……痕跡
- 3) (±) ……微弱陽性
- 4) (÷) ……弱陽性

略号 程度

- 5) (+) ……陽性
- 6) (++) ……陽性なるも強陽性となすにはなお足らざるもの。
- 7) (+++) ……強陽性

文

1) 山田常雄：新しい生性学，日本科学社，(昭24)。  
 2) 尾持昌次：家雞発生学，克誠堂，(昭16)。  
 3) 池田吉人：医学と生物学，第6巻6号，(昭19)。  
 4) 津崎孝直：人体発生学，日本医書出版，(昭15)。  
 5) 池田吉

献

人・新島進夫：人体発生学，日本医書出版，(昭23)。  
 6) 横尾安夫：人体の発生，吐鳳堂。(昭25)。  
 7) Bradley M. Patten：Early embryology of the chick 1952 Newyork.

第2篇 各論

第1章 アミノ酸類について

鶏卵について各種アミノ酸類が分離されているが，胚葉において，その代表的なものを組織化学的に検索した結果，各胚域，各時期において，量的に一定の勾配を認め得たので6節に分けて報告することとした。

第1節 チス테인及びチスチンについて

チス테인(S-H)及びチスチン(S-S)は，大原，倉田(1947)<sup>2)</sup>により硫化鉛反応を応用した組織化学的証明法がある。ここではそれに従つた。

実験成績

実験成績は第1表の如くであるが詳述すれば(第1表)

CYSTEINE CYSTINE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect. I									
Ect. II									
Ect. III									
Mes. O									
Ect. I									
Ect. II									
Ect. III									
END									

Ect. I

30時間より36時間にかけて脳室の基底板に認められるようになる。しかし，その他胴部，尾部等の未発達胚域には認められないで，時間の経過と共に尾側に向つて反応が進んで来る。主に脳室部で観察して行くならば，42時間で(÷)，60時間で(+)となり，72時間には(++)と増加して行く，72時間迄には脊椎の胴部及び尾部も(+)程度に反応が増加して行く。即ち，神経溝をなす時期及び，未だ神経溝の状態にある胚域では反応を認めることが出来ない。又脊椎では，その基底部に多く，翼板及び蓋板には少ない。なお眼蓋の原基では42時間には明瞭となり，脳部と同一の増加傾向を示す。

Ect. II

前述の神経管の蓋板に反応が少ないのと同様に42時間頃より僅かに認められ，大体神経管と同様の増加傾向を示して，72時間には(+)となる。しかし Ect. II より分化する結締織には比較的多く認められる。

Ect. III

初期より殆んど反応を認めないが，36時間以降より微に認められる程度であつて，72時間頃の總裂の部分は(ー)程度である。その他聽窩，下垂体及び嗅窩等においては，夫々発現当初よ

り Ect. I と同程度の反応を認め、72時間には水晶体 (+), 聴囊 (+), 下垂体 (+), 嗅窩 (+) の反応を認める。

#### Mes. 0

36時間頃より微かに反応を認め、神経管と同様の増加を認めるが、60時間以降 (÷) となっている。しかし、72時間では尾側も (÷) 程度に増加している。

#### Mes. I

42時間頃体節腔に面した細胞に認められ、(÷) 程度のものであるが、次第に強くなり、60時間迄に (+) となる。この時期には皮板、筋板よりも椎板に反応が強くなるようである。

#### Mes. II

非常に遅れて認められ、60時間以降、原腎及び原腎管が認められる時期に (÷) となつて、その後次第に強くなる傾向がある。

#### Mes. III

42時間頃、血管壁がある程度発達してから認められるが、(÷) 程度である。54時間では (÷) となり、60時間には (+) と増加する。心臓内被細胞は、大体血管内被細胞と同一の傾向を以て増加する。心筋は、30時間より (÷) であるが、72時間には (+) である。血球の反応は血管中に遊離しているものでは (÷) である。

#### End.

前腸部では42時間に反応が微かに認められ、48時間で (÷) と増加し、60時間以降は (+) となつている。肺原基、肝原基では前腸と反応が平行する。

### 第2節 チロジンについて

チロジンは鶏胚において他のアミノ酸類と稍々異なつた勾配を有し、下記の如き方法で証明した。

#### 証明法

その固定には中性ホルマリンを使用し、パラフィン包埋 10 $\mu$  切片とした。次に70% アルコールに2%の割合に  $\alpha$ -Nitroso- $\beta$ -Naphthol を溶解したる溶液を脱パラした標本上に滴下しつ火煎上に遠くかざし、2~3分程入念に加温

する。未、標本が湿つている程度で30% HNO を一滴宛加えると赤色に反応する。標本はそのまま短時間に検鏡する。

#### 観 察

第2表の如くであるが、次の如く詳述する。

#### Ect. I

その発生の初期より (+) であつて、増加の傾向があり、36時間で (+) となり、60時間以降では (++) となつている。又、頭部及び尾側に發育の遅速を認める。

(第2表)

TYROSINE		24	30	34	42	48	54	60	72
Ect. I	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II								
	III								
Mes. 0	I								
	II								
	III								
End.	I								
	II								
	III								

#### Ect. II

初期の神経冠の時期には Ect. I よりも多いが、36時間頃には Ect. I と同程度となる。神経節原基では Ect. I が強い反応を示す。

#### Ect. III

初期には (÷) であつて、48時間頃細胞間に空胞を生ずる頃より (÷) と減少し、72時間に (÷) と殆んど認められない。なお視器、聴器、下垂体及び嗅器ではその分化の初期より (++) であつて、強い反応を呈している。

#### Mes. 0

初期には (+) であるが、54時間頃より頭部より次第に細胞が空胞状になり、反応も弱く、次第に尾側に達して、72時間には (÷) と減少して行く。

#### Mes. I

初期より (‐) であつて, 48時間以降, 筋板と皮板とが明瞭に区別され, 筋板では増加を認めないで, 皮板の底部では (+) と増加している。60時間頃では更に筋板及び椎板の部分が (+) と増加して行く, 一方, 皮板では細胞が Ect. III に向つて分散するため, 増加を認めない。

Mes. II

初期には Mes. I と同様 (‐) であつて, 原節基より全く分離するようになると (+) と増加し, 60時間頃原腎管に認め得る反応は (+) と強くなつている。

Mes. III

初期の血管系は, その細胞が非常に原形質の少ない細長い内被細胞であるためか, 反応が弱く, (‐) であるが, 36時間以降, 血管壁の発達と共に (‐) と増加し, 48時間以降では (+) である。なお心筋部においては, その構成の初期より (+) であつて, 強い反応を呈している。

End.

初期の前腸では (‐) で, 漸増して72時間迄には (+) となる。又肝及び肺原基でも同様である。卵黄嚢をなす内胚葉系被膜部は, これよりも遙かに反応が弱い。

第3節 トリプトファンについて

トリプトファンの検出は Ehrlich 反応に従つた。反応部は紫紅色を呈し, 短時間に検鏡する必要がある。

実験成績

第3表の如き実験成績であるが, 下記の如く詳述する。

Ect. I

初期より (+) であつて, 72時間迄増減を認めない。而も, 頭部及び胴尾部においてもその差を認めない。

Ect. II

初期には Ect. I との差を認めないが, 48時間頃より稍々減少を認め (‐) となつている。即ち, 神経節原基の部分では脊髄よりも明瞭な差を認める。

(第3表)

TRYPTOPHAN		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect. I	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes. 0	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
End.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. III

初期より非常に少なく (‐) であつて, 54時間頃細胞が疎になるに従い減じて (‐) となつている。しかし, 視器, 聴器, 下垂体及び嗅器では反応が強く (+) であつて Ect. I との差を認めない。

Mes. 0

初期より比較的になく (‐) であるが, 48時間以降, 脊索細胞の退行につれて54時間には (‐), 72時間には (‐) と減少し殆んど認められなくなる。

Mes. 1

原節を形成する頃より Mes. 0 と同程度であつて, 後に皮筋板が明確になると, その部分が (‐) となり, 一方, 椎板は (‐) に減少する。その後, 60時間に皮板, 筋板の区分が完成すると皮板は筋板より強い反応を呈する。しかし, 全般としては初期より増減を認めない。

Mes. II

原節基に認められる Mes. II の細胞群は, (‐) であつて, 後に発生する原腎管においても同様の反応を認め, 全般的には変化を認めない。

Mes. III

初期の血管内被細胞は非常に菲薄で (‐) の反応を呈するが48時間以降では管壁が厚くなる

ため、増加して(+)となつている。心筋は30時間頃心臓外膜の発達と共に(-)に減少する。又血球は(-)の反応を示している。

End.

前腸は特別の増減を認めず終始(-)であつて肝原基、肺原基も同様である。しかし、卵黄囊を被う内胚葉の部分は、これより反応は軽微である。

#### 第4節 ヒスチジンについて

これはイミダゾール核を有するため、組織化学的証明法としては、Diazo 反応が用いられ、反応部には紅色の美麗な着色を認める。

観 察

別表第4表の如き結果で、後述のアルギニンと同様の傾向であつた。

Ect. I

最初より強く反応して、72時間迄変化を認めない。脊髄では大体翼板及び蓋板の部分に多く(+)の程度である。

Ect. II

初期には(++)で強く識別が出来るが、42時間より減少して、48時間には(+)となつている。又60時間の神経節原基では、(+)であるが、Ect. IIより派生する結締織細胞では一層反応が減弱して認められる。

Ect. III

原節の背部で、(+)であるが、48時間を堺に減少して、72時間には(-)となる。なお頭部及び鰓裂等の部分では(+)である。その水晶体、聴囊、下垂体、嗅窩等の被誘導部は強い反応を呈し、(+)である。

Mes. 0

24時間では Ect. I 同様に(+)であるが、Mes. 0の退行性変化と併行して減少し、54時間の胴部では、(+)となり、72時間では(-)となつて行く。しかし、54時間頃の尾側では、その変化が遅れているが、72時間には尾側迄空胞状に認められる。

Mes. I

最初の原節は、(+)であつて、48時間頃、

筋板は(+)であつて、皮板は、それより稍減少して認められる。又72時間には椎板が(+)程度の反応を示し、神経管及び脊索を圍繞するようになる。

Mes. II

24時間頃の原節基及び前腎管、更に72時間頃の原腎管に到る迄(+)程度の反応を示す。

(第4表)

HISTIDINE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
End.	III	+	+	+	+	+	+	+	+
	END	+	+	+	+	+	+	+	+

Mes. III

体内血管系においては、初期の血管壁は反応が少なく(+)である。42時間以降より血管壁の発達と共に増加して(++)となる。これは心臓の内被細胞の反応と平行している。心臓の筋層は、30時間頃より(++)であつて増減を認めない。体外血島に属する部位では初期より反応が軽微である。

End.

前腸で観察すると、初期より(++)であつて、その後、肝及び肺原基等でも(++)である。しかし、腸溝以外の卵囊を被う内胚葉は、これより少ない。

#### 第5節 アルギニンについて

アルギニンは坂口氏反応を呈するため、大原、倉田の組織化学的証明法がある。ここではそれを使用した。

実験成績

実験成績は第5表の如くである。

Ect. I

初期より72時間迄増減なく (+) である。而も、その存在に消長は認められない。

(第 5 表)

ARGININE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	O	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
END.		+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. II

初期の神経冠をなす頃は強く (+) であるが、48時間以降、次第に両側へ分散し、神経節原基となる頃には、(+) と稍々減少を示すようになる。又これより分派する結締織性細胞にも同程度に認められる。

Ect. III

原節を被う部分で観察すれば、24時間頃 (+) であつて、細胞内に充実して認められるが、48時間以降では細胞間が疎となり、細胞も少なく (-) と減少し、60時間では (-) と漸減を示すものである。又、視器、聴器、下垂体及び嗅器では、その分化の初期より (+) であつて増減を認めない。

Mes. I

初期の原節では (+) であるが、42時間頃皮板及び筋板に分化し、増減を認めないが、神経管及び脊索を圍繞する椎板の部分では稍々少なく、(+) である。

Mes. II

原節に認められる前腎では (+) であつて、原腎管の時期においても増減を認めない。

Mes. III

血管系を観察するに、初期には (+) であるが、血管壁においては42時間頃より、管壁が発達し (+) と増加する。内被細胞である心内膜においては、全くこれと平行する。心筋は30時間頃より既に (+) であつて、増減を認めない。

End.

前腸腔に面する部分に多く、(+) である。これは72時間迄変化を認めない。肝及び肺原基も (+) である。なお卵黄囊を被う内胚葉系では、これより遙かに少ない。又一番外側にある漿膜は非常に強い反応を呈する。

第 6 節 塩基性アミノ酸について

組織化学的証明法として大原は一定 pH 域で Tropeolin-O が塩基性アミノ酸と結合することを応用している。今それに従つて、各胚域の検出を行つた。

実験成績

下図第 6 表の如き結果であつて、各胚域は、即ち、

(第 6 表)

BASIC AMINO-ACID		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	O	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
END.		+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. I

初期より極めて多量に認められ (+) であるが、72時間迄、変化を認めない。その存在は、脊髄では翼板に多く、且つ48時間以降脊髄の縁帯において減少する。

Ect. II

初期神経冠の時期に多く、(+) であつて Ect.

Iより強く染色されるが、48時間以降、(+)となる。しかし、60時間以降でも、それ以上に減少しないが、これより分派する結締織性細胞の部分では多少減少を認める。

#### Ect. III

神経冠に近い部分では、比較的が多いが、原節の部分では(+)である。これは48時間迄は大體増減を認めないで、その後減少して(±)となり、60時間では(±)と減少する。しかし、一方水晶体、聽窩、下垂体、嗅窩及び鰓裂等では(+)である。

#### Mes. 0

初期より42時間迄、(±)であるが、48時間頃、胴部において中心部を残して周囲より減少する。そして脊索は空胞状又は網状の観を呈する。

#### Mes. I

初期の原節は(±)であつて、42時間頃皮筋板と椎板が分化すると、椎板が(+)と稍々減少して行き、60時間頃には筋板のみが(±)である。皮板は(+)と減少して行く。

#### Mes. II

原節基に前腎管の細胞を認める時期より、強く染色され、72時間迄(+)の程度に認められ、増減を認めない。

#### Mes. III

体内血管系を観察するに、初期においては、その染色も弱く、周囲の間質細胞との識別が困難である。42時間を経過すると管壁も明瞭で(+)となり、それ以後増加を認めない。心臓の内被細胞も大體これと平行する。心筋においては30時間以降で(+)である。体外血島は初期より(+)であつて増減を認めない。血球は初期には体外血島の腔壁に附着して認められ(+)であるが、体内血管中においても(±)に認められる。

#### End.

前腸はその形成時より(+)であつて、変化なく肝原基及び肺原基においても同様である。

なお尾芽の部分では細胞は非常に疎であり、且つ、染色程度も弱く(+)に認める程度である。

## 文 献

- 1) 市原 硬 : 蛋白質及びアミノ酸の生化学 (昭23).
- 2) 丸外毛二 : 十全会雑誌. 41, 1, P-327 (昭11).
- 3) 大原実・倉田自章 : Saiensu 1. P-87 (1947).
- 4) 森 慶 : 組織化学の理論と方法 P-81 (昭23).
- 5) Romeis, B : Taschenbuch der Mikroskopische Technik (1932).
- 6) Henk, M. T. u, Kossler, K. K. : J. Biol. chem, 39. P-497 (1919).
- 7) R. Kagler-Adler, Bioch, Zeitsch, Bd., 264 P-131 (1933).
- 8) 林 学 : 大阪医事新誌 5. 2. P-81 (昭9).
- 9) 瀬良好太 : 大阪医学会雑誌 38. 6. P-1045 (昭14).
- 10) Brunswik, B : Z. physiol. chem, 127. P-268 (1923).
- 11) 大原実・倉田自章 : 医学と生物学 15. 6. P-345 (昭24).
- 12)

- Samuro Kakiuchi : J. of Bioch (Jap) 5. P-25 (1925).
- 13) Arnold, A. u, Luck, J. M : J. Biol. chem, 99. P-677 (1933).
- 14) 門田正男 : J. Med. Sciens III. Biophysics, (Jap) 6. P-147 (1940).
- 15) 稲富熊雄 : J. Med. Sciens III. Biophysics, (Jap) 1. 4. P-135 (1930).
- 16) 大原実・倉田自章 : 医学と生物学 11. 6. P-344 (1947).
- 17) 藤田秋治・沼田勇 : 東京医事新誌 3098号 P-2271 (1938).
- 18) Lugg, J. W. H : Bioch. J, 27. P-668 (1933).
- 19) Prunty, F. T. G : Bioch. J. 27. P-387 (1933).
- 20) 奥田讓・片井喜太郎 : 日本農芸化学会雑誌 3. P-1097 (1927).

## 第2章 RNA について

鶏胚の RNA と DNA との関係を今、Unna の方法で組織化学的に検索したが、DNA はあ

まり特長がなく, RNA は一定の勾配を示したので, これを報告することにした。

観 察

総合的成績は附表第 7 表の如くである。

Ect. I

神経板及び神経溝をなす時期では (+) である。この時期には Ect. II に接する部分及び上外縁部に特に著明であり, 内縁底部に近く細胞分裂が著明である。30時間に神経管となる頭部は (++) と増加して, 72時間迄減少を認めない。又脊髄においては, 54時間頃神経管の外縁は繊維状の像が認められ, 中層は DNA を多量に有する原形質の少ない神経細胞によつてしめられている。核分裂は, 管腔の内側に接して多く認められた。

(第 7 表)

RNA		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	++	++	++	++	++	++	++
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
MES.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
END		+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. II

神経冠をなす時期には (++) であつて, そのまま増減を認めないが, 54時間以降においては, 神経節原基の細胞は核が稍々小さくなり, 繊維性の像を示し, RNA は減少する。Ect. II より分派して行く結締織成分における RNA は更に少ない。

Ect. III

原節を被覆する部分では, 初期には (÷) であるが, 次第にこの細胞間が鬆疎となり, 細胞内の RNA も減少して (÷) となり, 72時間に

は (÷) である。聴窩, 水晶体板, 嗅窩等の RNA は, 外側に多く下垂体囊では腔に面して認められ, 何れも (+) であるが, 時間と共に減少して72時間頃には (÷) である。

Mes. 0

初期には細胞は周辺部に配列し, 核の DNA も多く且つ, RNA は中心部に (+) である。しかし, 48時間頃は, 細胞間に空隙が出来, 原形質内の RNA は減少して, 60時間以降では原形質が少なくなり, RNA は (÷) となり, 72時間には (÷) と減少する。この頃は Mes 0 は全く網状に認められる。

Mes. I

24時間頃の前節では非常に RNA の多い細胞及び少ない細胞が混合するが, 大体前節腔の内腹側壁は, RNA が多く (+) である。筋板は, RNA の多い円形細胞が密集して (+) と増加している。皮板は円柱状細胞よりなり大きな核中に DNA が多量に存在する。又筋板に接する底部には, RNA が非常に多く認められる。このように筋板と皮板の RNA と DNA との関係は特殊である。筋板は一般に DNA の少ない細胞群であつて時間の経過と共に細胞が長くなり, 54時間以降では繊維状となるが, RNA の増減は認められない。皮板は頭側において72時間頃, 次第に Ect. III に向つて多層となり, 分散して行き Ect. III に近い細胞程 RNA は減少するが底部をなす細胞の RNA 及び DNA は増減を認めない。椎板の細胞は Mes. 0 及び Ect. I に近い程 RNA 及び DNA が多く, 内側では大体 (+) である。

Mes. II

24時間頃の前節基では (÷) であつて, その程度は Mes. I 及び側板より稍々少ない。しかし, 30時間以降, 管腔を形成する頃には (+) と増加し, RNA は微細な顆粒状となつて認められるが, 増減を示さない。48時間頃の前腎においても増加を認めない。しかし, 60時間頃原腎管の細胞核は外側縁に配列するようになり, 管腔に面して RNA が増加する。

## Mes. III

胚内血島系より発生する血管壁は一層の薄い細胞壁であつて、RNA は (一) 程度に認められ、核も扁平で DNA は少なく、仁も認め難い。30時間になると血島は細胞数の増加と、原形質の増加を認め、RNA は (二) となる。36時間には核も円形となり、核の周辺に RNA が増加するが、それ以降 (+) 程度で増減を来さない。一方胚内の未発達な血管壁では非常に RNA が少ない。心内被細胞は、大体背側動脈、中心動脈と発達が平行している。心臓壁は30時間頃、その形態を認め、既に (+) である。核は円形で明瞭であるが、仁は不鮮明である。DNA は比較的少なく、時間の経過と共に減少するが、RNA は不変である。又、胚外血島においては、24時間頃、腔壁は一層の細胞よりなつていて、RNA は少ないが、比較的核は明瞭で、且つ、大きい。又、腔内の血球原基は明瞭な核を有する円形の細胞群で、RNA は (+) である。その後、血球が血管内に認められる時

も不変で、DNA も多量に核内に認められる。

End.

初期に神経核の底部をなす頃は、細胞は一層で、RNA は (一) であるが、前腸を形成する部分では、細胞は円柱状となり、腹側壁の細胞には RNA が多量に認められ (二) である。しかし、42時間になると前腸腔は円筒状となり、細胞も短円柱状となつて RNA は増加して (+) となる。その後72時間迄変化は認められない。肺及び肝原基では共に (+) で核はあまり明瞭でない。

以上より RNA の最も多量に存在する部分は、Ect. I であつて、次第に腹側へと RNA は減少している模様である。これは鶏胚が何よりも貯蔵蛋白に富み、成長と形態形成が著しい時期に、これを利用して新蛋白形成が行われるため RNA の増加が著明であり、発生の後期になつて成長と分化が緩慢になると RNA の増加も緩慢となるものと思考される。

## 文 献

1) 江上不二夫：核酸及び核蛋白質上・下、共立、(昭26)。 2) 市川牧・幸村孝：医学と生物学 19. 4. P-217 (昭26)。 3) 柴谷篤

弘：科学 20. 6. P-254 (1950)。 4) 湯浅明：生物学の進歩 第2輯、共立、(昭19)。

## 第3章 ヒヨリン様物質について

鶏胚におけるヒヨリン様物質の研究には、全く広瀬の方法を踏襲した。

## 実験成績

実験成績は別表第8表の如くであるが詳述すれば、

## Ect. I

初期の神経溝の部分では、(一) であつて、特に基底部に近く認められ、内壁の部分には認められない。30時間頃 (+) と増加し、42時間以降には (二) となる。大体、ヒヨリン様物質は神経管の外縁部には少なく、中間帯に非常に多く、顆粒も大である。眼盃にも非常に多く、(++) である。

## Ect. II

初期の神経冠は、(一) で顆粒も比較的微細であるが、神経溝が完全に閉鎖する頃には (二) となり、36時間には (+) と増加する。一般に神経節原基では (+) であるが、Ect. II より分派する結締織の部分では少ない。

## Ect. III

初期には殆んど反応を認めないが、36時間頃より (一) と増加する。その存在は下層に多く、表面には認められない。一方被誘導部の水晶体、下垂体、嗅窩、鱗囊等の細胞原形質には非常に多く、(二) である。しかし、水晶体囊においては、中央部に多く周囲には、それを認め

ない。

(第 8 表)

CHOLINE LIKE SUBSTANCE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I								
	II								
	III								
Mes. 0	I								
	II								
	III								
End.	I								
	II								
	III								

Mes. 0

初期には Ect. I と同程度であつて、36時間以降には (+) と増加するが、その存在は周辺に多く中心部には非常に少ない。しかし、54時間になり Mes. 0 の退化と共に周辺部より減少する。

Mes. 1

24時間には原節全般に (-) であるが、36時間以降は (+) と増加する。皮筋板には顆粒が微細であつて、椎板の顆粒は、それより大きい。しかし、筋板は時間の経過と共に疎鬆となり、皮板の基底部に顆粒が密集するようになる。

Mes. II

文 献

- 1) 山田憲二：福岡医科大学雑誌 第28, 4号, (昭10).
- 2) 広瀬平次：東京医学雑誌第 43, 6号, (昭4, 19).
- 3) 大野四郎：福

原節基に認められる時期には、一般に少なく (-) 程度であつて、前腎管においても少ない。しかし、原腎管及び原腎等においては非常に多く、(+) であつて顆粒も大きい。

Mes. III

初期の血管系は、非常に細胞数も少なく、且つ、その原形質も菲薄であるため、ヒヨリン様物質も殆んど認められないが、36時間頃、内被細胞も、その数を増加し、管壁の発達と共に (-) 程度に増加する。心筋では、30時間頃 (-) であつて、48時間頃 (+) と増加するが、72時間迄変化を認めない。又心外膜をなす部分には認め難い。血球には最初の胚外血島においては全般的に認め難いが、血管中に遊離するものには、ヒヨリン様物質が存在するものもあるようである。

End.

最初より多く、(-) であり顆粒も微細であるが、30時間頃には (+) となり、42時間以降には (+) と増加する。72時間頃には腸腔に面し顆粒が多い。肝原基、肺原基では (+) であつて、全般的に認められる。

なお胚葉のヒヨリン様物質については、既に公にせられた種々の細胞内顆粒と鑑別を行つて上記の結果を得たのであるが、しかし、銀顆粒の証明は今氏の方法では胚葉細胞が全くコロイド様に膨化し、実施不可能であつて、その鑑別は出来ていない。

- 岡医科大学雑誌第20, 9号, (昭2).
- 4) 服巻勝見：福岡医科大学雑誌第18, 5号, p-564 (昭14).
- 5) 今裕：日本病理学会々誌第17.

第4章 ヘモグロビンについて

ヘモグロビンは Lison 法に従い実施し、第9表の如き結果を得た。

即ち、胚体が発達した54時間以降の Mes. I 及び Mes. II においてようやく認められ、

Mes. I においては60時間以降増加を認めた。Mes. III においては、心臓の筋層に (-) となり54時間で (-) と増加している。血球中には42時間以降、血管内に遊離するものにおいて、

(第 9 表)

HAEMOGLOBIN		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect. I									
II									
III									
MES. 0									
I									
II									
III									
END.									

反応を呈し、次第に増加し60時間以降では(+)である。

文 献

- 1) 赤堀四郎：アミノ酸及び蛋白質共立出版，(昭22).
- 2) Lison, L：Histochimie Animale L. Lison, ganthier-Villars, P-249 Paris (1936).

第 5 章 チトール物質について

生体内には各種の糖蛋白質が含有される。これらは、酸化剤を作用せしめることにより、-CHO 基を生じ、これに亜硫酸フクシンを作用せしめて呈色反応を得るものである。大原(1949)は検出される物質は糖蛋白質のみならず、その他の未知物質の存在することを考慮してチトール物質と名付けている。それ故チトール反応を行う場合にはグリコーゲンを固定しないような固定液を使用するか、唾液消化試験を行うべきである。

実験成績

Zenker 氏固定液を使用する。陽性部は美麗な紅色を呈する。成績の概略は第10表の如くである。

Ect. I

24時間より(+)であつて、神経溝及び神経管の内壁に強くなつている。チトール物質は72

時間迄増減なく経過するが、48時間以降では脊髓は脳髓より弱く、特に後角部が減少している。

(第 10 表)

CYTOL		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect I									
II									
III									
MES. 0									
I									
II									
III									
END.									

Ect. II

神経溝が、背面で接着する時期には(+)であつて、その後、脊髓の両側に分離した後は脊髓後角と同様(+)と減少する。60時間頃の神経節原基では更に減少して(÷)となる。

Ect. III

初期の神経溝及び神経冠に近い部分では可成り強いが、原節に近い部分では(+)である。36時間を経過すると、次第に細胞間が疎になり(÷)となり、54時間以降では(÷)である。一方、被誘導部の視器、聴器、下垂体及び嗅器では(+)として強い反応を示している。

Mes. 0

初期には Ect. I より強い反応を示し(++)であるが、48時間を経過して、細胞間に空胞を生ずるようになると急速な減少を示す。この Mes. 0 を圍繞して48時間以降強くフクシンに染色される細い繊維状の円輪を認めるようになる。しかし、胴尾の関係はやはり尾側において減少が遅くおこる。

Mes. I

原節の分化が明確でない時期から(+)であつて、36時間頃は筋板に強く、椎板は(÷)程

度であるが、60時間に達すると椎板部に次第に強くなり (+) となつて、神経管及び脊索を圍繞し、皮板には減少を認める。初期の前腎管は (+) であるが、36時間頃より原腎管迄、増減を認めない。

Mes. III

体内血管系を観察するに、24時間では体内、体外血島共に (÷) である。30時間を経過すると動脈壁の細胞は強く呈色し (+) となつて、60時間以降では (+) と増加する。一方心臓の

内被細胞は、これと全く同一の傾向であるが、心筋は初期より (+) で増減を示さない。又血球においては、その呈色の強弱は全く不同である。

End.

前腸では初期より (+) であつて増減を認めない。又肝及び肺原基でも同様 (+) である。前腸以外の卵黄を被う部分では、それより稍弱い反応を示している。

文 献

1) 日比野進：最新医学，第5，9号，P-44 (昭25). 2) Hotchkiss：Arch. of Biochem V. 16 (1948). 3) 大原実・井上和子：日本病理学会誌，第38，1~6 (昭24). 4)

Romeis, B：Taschenbuch der Mikroskopische Technik, P-350 (1932). 5) 赤堀四郎：アミノ酸及び蛋白質，P-538 (昭22).

第6章 グリコーゲンについて

グリコーゲンの組織内証明法には種々詳述されているが、ベスト氏カリウム-カルミン染色法が最も多く用いられている。しかし、大原氏法による Cytol 物質染色法にても証明し得るものである。ここでは両者を併行して実験し下記の如き成績を得た。

実験成績

第11表の如き成績であつた。即ち、

(第 11 表)

GLYCOGEN		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	O	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
End.	III	+	+	+	+	+	+	+	+
	IV	+	+	+	+	+	+	+	+
	V	+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. I

24時間では神経隆起に近く多量 (+) に認められ、神経溝の底部には比較的少ない。これは急速な減少傾向を見せ、42時間を経過すると既に頭部及び胴部に消失して、尾芽に僅かに認められる。その減少の度は神経管の基板より次第に蓋板へと進行するものである。しかし、48時間の眼蓋にはなお痕跡程度に認められることがある。

Ect. II

神経溝が閉鎖する時期には非常に多く (++) である。これは Ect. I よりも急激な減少を認め、36時間では (+) となり、42時間には (-) と減少するが、48時間には微かに認められる程度である。神経節原基には認められない。

Ect. III

Ect. II に近い部分では、初期には非常に多く認められるが、原節を被う部分では (+) である。48時間ではやはり減少して認め難くなる。被誘導部の聴窩は42時間では (+) であるが、聴囊の時期には認められない。水晶体は42時間頃 (+) であるが、72時間には痕跡程度と

なる。下垂体は、48時間では (+) であるが、72時間には (-) となつている。嗅窩では72時間頃 (-) 程度である。

Mes. 0

24時間頃には中心部に (-) に認められるが、30時間には殆んど認め難くなる。しかし、尾側の Mes. 0 においてはなお存在する。このようにして尾側に向つて伸展する部分に存在して、60時間頃尾芽において、なお (+) に認められる。

Mes. I

36時間迄は原節に全く存在しないが、筋板が分化すると、その部分に出現し始め、筋板の発達に平行して、その量も増加する。54時間及び60時間には筋板全体に認められ (-) である。

Mes. II

48時間以降の原腎管に認められ、その管壁に

粒子状に存在し、非常に少ない。

Mes. III

初期の体内血島の内被細胞にはグリコーゲンは認め難いが、36時間には体内血管壁に (-) として認められ、60時間には (-) 程度に増加する。一方心筋には初期より多量に認められ、54時間頃その筋層も発達分化し (++) と増加する。

血球はその血管中に遊離して認められるものにおいて確認は困難であるが、グリコーゲンを有するものもあるらしい

End.

初期には卵黄に接していて、非常に多く存在するが、前腸においては稍少なくなり、36時間頃は (+) となり、48時間では (+) と減少する。一方肝、肺原基では (+) 程度存在する。

文 献

1) 森優：組織化学の理論と方法、(昭23)、南山堂。  
2) 森優：九大医誌、第6、P-19

(昭17)。 3) 生田有平：福岡医科大学雑誌、第28、3号、(昭10)。

第7章 中性脂肪について

中性脂肪としては Stearin, Palmitin, Olein 等が主要なるものであつて、染色法は、川村、矢崎の「脂肪の一新染色法」に従つた。実験の結果は卵黄に非常に多量の中性脂肪を認められたが、胚葉には少量であつた。

実験成績

第12表の如き成績となるが、詳述すれば、

Ect. I

初期より神経溝の底部に僅かに認められ、30時間頃迄 (-) である。36時間より神経管の内腔の基底部に接し多量に認められる。その脂肪は可成り大きな顆粒状をなしている。しかし、神経管の外側縁(縁帯)には全く認められなかつた。

Ect. II

初期には (-) であつて、72時間迄そのまま増減を認めず、脂肪顆粒は微小で細胞間に点微

(第12表)

FAT		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect	I								
	II								
	III								
MES.	0								
	I								
	II								
	III								
END.									

々として認められる程度である。

Ect. III

初期より (-) であつて、全般的に認められ

るが，48時間頃より表在に接した細胞間に存在するようになるが，稍々減少の傾向がある。聽囊においては内腔に接して認められ(+)である。水晶体嚢には殆んど認められない。

Mes. 0

初期より全般的に多量で(+)に認められ，大きな脂肪球である。42時間頃より次第に中心部に密集して，72時間頃には退化する脊索細胞間の空胞を充足するように認められる。

Mes. I

初期には，原節腔に面した細胞間に認められ(+)であるが，皮筋板には平均して中等大の顆粒として存在する。42時間以降では皮板細胞及び椎板細胞には殆んど認められないで，筋板にのみ72時間迄変化なく存在する。

Mes. II

前腎では，その周囲の細胞，即ち原節と同程度に認められ，微細な顆粒であつて，72時間頃迄増減を認めない。

Mes. III

胚内血島系の内被細胞には殆んど認められないが，54時間頃の動脈血管壁には内腔に沿つて点々と僅かに(+)認められるようになる。心臟被細胞には痕跡程度であるが，心筋には全般的に散在して微少な顆粒として認められ，(+)程度である。

End.

前腸の内壁をなす細胞間に多く，腹側壁には数層になつて認められ，初期には稍々少なく(+)である。30時間頃より(+)となり，42時間には(++)と増加する。肝原基は(+)である。又卵黄嚢に接する内胚葉にも可成り多量に認められる。

その他 0.5% Osmium 酸水溶液にて24時間固定して比較対照を試みたが，Sudan III より成績は良好ではなかつたが，結果は大體上記の如き傾向を認めた。

文 献

- 1) 川村・矢崎：日本病理学会会誌，第23巻，(1933).
- 2) 森優：組織化学の理論と方法，(昭23)，南山堂。

第8章 塩 類

第1節 カルシウムについて

Ca の組織化学的の証明法については，岡本氏法に従つた。

実験成績

その実験成績は別表第13表である。

Ect. I

初期より多量(+)であるが，54時間を経過すると(++)に増加する。しかし，脊髄の内壁及び縁帯には少ない。又眼盃は脳髄と同一の経過をとる。

Ect. II

神経冠の時期には非常に多く(++)であるが，神経節原基には稍々減少し，54時間には(+)となる。又，これより分派する結締織においても減少している。

(第13表)

Ca		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	++	++	++	++	++	++	++
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
End.	III	+	+	+	+	+	+	+	+
	IV	+	+	+	+	+	+	+	+
	V	+	+	+	+	+	+	+	+

Ect. III

24時間には(+)であるが、42時間には表在より減少して(-)となる。54時間には(-)と減少し、72時間には認め難くなる。しかし、水晶体、聽窩、下垂体、嗅窩等には多く72時間の水晶体、聽囊には(+)であり、下垂体及び嗅窩は(+)である。

Mes. 0

24時間には(+)であるが、48時間頃には細胞間に空胞を生じ(+)に減少する。72時間頃は(-)と更に減少する。しかし、尾側においては減少度が遅れている。

Mes. I

原筋では(+)であるが、皮板、筋板が明瞭になると(+)と増加し、54時間以降では皮板側に多量に認められる。

Mes. II

前腎においては(+)であるが、原腎管が出現すると(+)と増加している。

Mes. III

体内血管系を追求するに、初期の血管壁は(-)であるが、36時間に(-)、48時間に(+)と増加する。心臓の内被細胞では、これより稍々少ないようである。心筋は(+)であつて、54時間以降(+)と増加する。

血球は体外血島に認められるもの、及び体内血管中に認められるものにおいても(+)である。

End.

前腸の部分は初期より(+)であるが、48時間には(++)と増加している。なお肝、肺原基は(+)である。

又卵黄囊に接する内胚葉及び卵黄には多量にCaの存在を認める。

第2節 鉄化合物について

鉄化合物は生体内に仮装性鉄化合物並びに非仮装性鉄化合物として存在し、その組織化学的証明法も多種多様である。

非仮装性鉄化合物は種々の検出法によるも、12時間迄胚葉中には認め得ず、唯微かに卵黄中にその存在を知るのみである。

仮装性鉄化合物は諸種の方法では困難であつたが、材料を純アルコール固定とし、ツエロイジン包埋後、切片をガラス板に貼布し、臭素ガスに30分間曝したる後、ベルリン青反応をなしたる所、細胞中に鉄反応を認め得た。その際Ect. III及びEnd.において僅かながら別表第14表の如き結果を得た。即ち、Ect. IIIにおいて、48時間以降(-)であり、End.は60時

(第14表)

Fe		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I								
	II								
	III								
Mes.	0								
	I								
	II								
End.	III								

間以降において肝原基に(-)であつた。

第3節 磷化合物について

生体内における磷化合物は、これを無機化合物と有機化合物との2つに分けることが出来る。無機化合物としてはCa-塩、Mg-塩、K-塩等の塩類となつてゐるが証明困難であつた。有機化合物としては、磷脂質、磷蛋白、核蛋白質であるが組織を破壊することなしに検出することは困難であつたが、Serra, Queiroz-Lopesの方法に従い第15表の如き成績を得た。

実験成績

Ect. I

初期には(+)であつて、36時間以降、即ち神経管を形成する頃(++)に増加し、72時間迄増減を認めない。しかし、脊髄においては、60時間以降、外縁部及び前柱に稍々減少して認められる。

Ect. II

神経冠は (+) であつて, 神経溝の部分と明確に区別され, 54時間頃神経節原基に認める反応は (+) と稍々減少している。

Ect. III

初期においては (÷) であるが, 48時間以降 (-) と減少する。しかし, 被誘導部の水晶体, 聴器, 下垂体, 嗅窩等では大体 Ect. I と平行する。

Mes. 0

初期には (+) であるが, 54時間を経過すると細胞の空胞状になり減少して (+) となる。72時間で (÷) となつている。

Mes. I

原節では全般的に (+) であるが, 筋板が分化すると, その部分に多くなり, 皮板外側に減少して認められるようになる。

Mes. II

初期の原節基は Mes. I と同様であるが, 尿管においては (+) と増加している。

Mes. III

体内血管系を観察するに, 初期には一層の内被細胞であつて反応も (÷) 程度であるが, 36時間頃より (+) となる。心臓の内被細胞にお

(第15表)

P		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
MES.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
END.		+	+	+	+	+	+	+	+

いても同様であつて, 心筋は初期より (+) の反応を呈している。

血球においては核に強い反応を認めることが出来る。

End.

前腸では初期より (÷) であつて, 36時間より (+) と増加する。又, 肝及び肺原基では (+) の反応を認める。

文

- 1) 森優 : 組織化学の理論と方法, 南山堂, (昭23).
- 2) 岡本耕造 : 日本病理学会会誌, 第35巻, (昭24).
- 3) Serra, J. A.

献

- Queiroz-Lopes, A : Port. acta biol. (A) 1. 111 (1945).

第9章 器官発生期におけるフォスファターゼ

フォスファターゼは, 脂肪族, 芳香族の磷酸エステルを加水分解し, 磷酸を遊離せしめる一種のエステラーゼである。それ故, 生体内においては磷酸と関係があり, 且つ燐の生物学的意義にも関聯している。即ち生体内の鉱物, 含水炭素, 脂肪, 類脂肪, 核酸等の代謝に関与して, その代謝の旺盛さに比例して増強するものと考えられている。

第1節 アルカリ性フォスファターゼ  
実施方法

高松の方法を全面的に採用し, 固定にも出来るだけ水を避け, 反応時間は24時間とした。包埋にはベンゾールを通じて 52°C 低融点パラフィンを使用した。標本が非常に小さいため, 包埋時間は10分内外で充分であり, その後の反応にも影響を認めなかつた。

実験成績

第16表の成績を得た。

Ect. I

初期には反応が著明であつて, 30時間頃神経

溝が閉鎖する迄 (+) である。脳髄では36時間頃より (++) と増加し、そのまま、72時間迄変化を認めない。脊髄では54時間以降、前柱の部分に減少認め (+) となる。又、60時間頃には後柱にも稍、減少の傾向があり (+) 程度である。

#### Ect. II

36時間頃迄は殆んど Ect. I と同様であるが、それ以降は脊髄と同様に減少する。しかし、これより分派する結締織細胞は42時間以降 (++) となるため、神経節原基との区別が判然としている。それ故全体的に Ect. II は42時間以降において増加するものとして図表した。即ち神経系統のフォスファターゼは細胞が或る程度発達した後には減少する傾向がある。

(第 16 表)

ALKALI PHOSPHATASE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	++	++	++	++	++	++	++
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
End.	III	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+

#### Ect. III

原節を被う部分では、36時間迄は (±) であるが、42時間には (±) と減少し、72時間には既に消失している。しかし、聴窩の発生当時は (+) であるが48時間頃囊状になると共に (±) と増加している。水晶体、下垂体、及び嗅窩等も発生当時は (+) であるが、何れも72時間迄には増加して (±) となる。

#### Mes. 0

初期より30時間迄は (+) である。36時間になつて神経管の下位に認められる部分では (++)

と増加する。しかし、54時間頃には中心部を残して周辺より減少して行き (±) となり、60時間頃は (±) と減少し網状に認められるが、72時間迄には消失する。しかし、60時間頃頭側が、既に (±) となつても尾側はなお (+) 程度であつて、発生の進行に遅速のあることを意味するものである。

#### Mes. I

原節が細胞塊として認められる時期は (±) であるが、30時間迄に (+) と増加する。36時間頃原節腔の内腹側壁が増殖分化して骨節(椎板)が出来始める頃、筋板は (±) と増加してゆく。しかし、椎板は次第に Mes. 0 及び Ect. I の周囲に集積して行き反応も強くなる。そのため60時間頃筋板、皮板が共に (+) と増加する時、椎板は (++) に増加している。72時間には筋板の細胞は紡錘形になり反応も弱くなり、(±) か又は (±) 程度に減少する。

#### Mes. II

24時間頃、原節茎は (+) であるが、前腎管では (±) であつて、大体 Mes. I と平行するが、36時間以降 (++) と強い反応を示すものである。原腎管においても同様に (++) である。

#### Mes. III

胚内血管系を中心に観察すると、胚内血島では (+) であるが、36時間頃動脈壁が発達するに従い増加する。これは心内被細胞においても同様の傾向がある。心筋においては、30時間頃 (+) であるが、次第に減少し42時間で (±) 48時間は (±) となつて72時間には殆んど認められなくなる。又、心外膜をなす鬆疎な結締織の部分も殆んど反応を呈しない。血球においては体外血島において (+) であるが、胚内血管中の血球には殆んど反応を認めない。しかし、時には反応陽性のものもあるが不確実である。

#### End.

前腸が形成される頃 (±) であるが、前腸形成後は (+) である。そしてそのまま増減を認めない。しかし、肝原基は (+) となり、肺原基では前腸と同様 (+) である。

第2節 中性域におけるフォス

ファターゼについて

高松及び Gomori がアルカリ性フォスファターゼ, 酸性フォスファターゼを組織化学的に証明してより, その重要性のために種々の実験成績が発表されている。しかし, 中性域 (pH 6.2 前後) においてもなお, それに好適のフォスファターゼが存在する。胚葉において次のような実験方法に従つて実施した結果, 第17表の如き成績を得たので報告する。

固定並びに包埋

材料を冷アセトンにて15時間固定する。(この間2~3回アセトンを交換する)。固定脱水された材料はベンゾールを通して融点 50~53°C のパラフィンに包埋し, 10μ の切片とする。固定より反応迄を出来得るだけ短時間にしてフォスファターゼの減弱を防止した。その後脱パラはベンゾールを使用し, アセトンを通して, 瞬時蒸溜水にて洗い, そのまま 37°C に温めた基質液に投じ, 7時間反応せしめ, 最終過程は硫化鉛法によつた。

基質液

- a. Michaelis Buffer 30cc + α-グリセロリン酸 曹達 0.3
- b. Michaelis Buffer 30cc + 醋酸鉛 0.06 + 塩化マグネシウム 0.3

以上 a, b の等量混合液 (pH 6.2 前後) を基質液とした。

実験成績

中性域フォスファターゼはアルカリ性及び酸性フォスファターゼと共に出現し, 又, 鉛の非常に附着し易い pH. 域であるため, 対照と比較しつつ観察する必要がある。

Ect. I

24時間より30時間迄 (+) であつて, 36時間以降 (+) と増加する。しかし, 脊髓前角においては稍々減少している。特に外縁が淡く見える。

Ect. II

大体アルカリ性フォスファターゼと傾向が似

(第17表)

NEUTRAL PHOSPHATASE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+
Mes.	0	+	+	+	+	+	+	+	+
	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
END	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+

ていて, 神経冠では少なく (+) であるが, 以後増加して神経節では (+) となり, Ect. II より分派する結締織細胞でも (+) となつている。

Ect. III

初期より反応は軽微で (-) 程度であるが, 被誘導部の視器, 聴器, 下垂体, 嗅器等では (+) である。

Mes. 0

初期には (-) で, Ect. I より稍々反応が少ないが, 30時間には増加し (+) となり, 60時間より急速な減少を示し, 72時間には (-) 程度である。なお尾側においてはやはり減少が遅れている。

Mes. I

原節においては (+) であるが, 42時間頃より皮筋板側より椎板が強くなり (+) と増加し, 筋板は60時間以降 (-) と減少している。

Mes. II

前腎の時期には (-) であるが, 原腎の時期には (+) となり, 更に (+) と増加して行く。

Mes. III

体内血島に認められる反応は (-) であつて, 周囲の細胞と区別がつかないが, 42時間以降は (+) と増加する。心臓の内被細胞も大体同様の傾向がある。心筋は初期には (+) であるが,

48時間以降減少し (+) となり、72時間には (-) となつている。血球においては反応が全く不同で陽性のものも認められる。

End.

24時間頃の前腸では (-) で僅かに存在を認めるが、36時間以降 (-) と増加し、72時間迄増減を認めない。しかし、肝、肺原基のみは (+) である。

**第3節 酸性フォスファターゼについて**

この酸性フォスファターゼは植物、細菌、Aspergillus に多く認められるものとされているが、鶏胚にもそれを認めることが出来、Gomori の原法に従つて実施した。しかし包埋は清水、有菌の変法を応用し pH は 4.7~5.3 の基質液中に 37°C 11時間浸漬した。その成績は第18表の如くで、

Ect. I

24時間頃既に (+) である。そして Ect. II との区別は不明瞭であるが、時間の経過と共に増加して、30時間に (+), 36時間には (++) と増加する。54時間以降脳髄に変化を認めないが脊髄の前柱は明らかに減少する傾向がある。

(第 18 表)

ACID PHOSPHATASE		24	30	36	42	48	54	60	72
Ect.	I	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	II	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	III	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mes.	0	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	I	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	II	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
End.	III	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	END.	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Ect. II

Ect. I と全く平行して増加する。54時間頃の神経節原基及び Ect. II より分派する結締織

性細胞にも極めて明瞭に認められるものである。

Ect. III

原節を被う部分で観察すると、初期では (-) である。48時間より細胞間が鬆疎となるに従い (-) の程度迄減少する。Ect. III は、その部位により非常に差があり、42時間頃の水晶体原基及び聴窩では (+) であるが、72時間では水晶体、下垂体、聴囊及び嗅窩等では (++) である。その他鰓囊、頭部の表皮は (+) 程度である。

Mes. 0

24時間で (+) となり、30時間に (+), 36時間には (++) と増加を認めるが、60時間になると減少し始め (+) となり、72時間には (+) と減少の傾向が著しい。

Mes. I

24時間頃原節腔に面した部分は (+) であるが、側板では (-) である。42時間には皮板、筋板共に (+) と増加する。しかし、椎板は (+) である。54時間になると椎板の細胞が急速に増加し、反応も (++) と増加するが、筋板及び皮板にはそのまま増加を認めないで椎板のみが60時間頃部分的に (++) と増加する。

Mes. II

原節茎は (-) であるが、30時間では (+) となり、原腎管では (+) と増加し、60時間には更に (++) と増加して行く。

Mes. III

胚内血管は初期には、僅かに反応を認め (-) であるが、36時間頃血管壁の発達と共に反応も (+) と増加し、48時間以降には (+) となる。一方心臓内被細胞では、それと平行する。心筋は30時間頃迄 (+) であつて、それ以降でも増加せず72時間頃には細胞核も不明瞭となり (-) と減少する。胚外血島の腔壁は反応が (-) であつて、それに附着する血球原基は (+) である。しかし後に血管中に遊離するものは、その反応に差があり (+) のもの及び (-) のものも認める。

End.

初期の前腸は(+)であつて卵黄囊上に拡がる部分は(-)である。しかし、30時間には前

腸は(+), 36時間には(++)と増加して行き、48時間頃出現する肝原基及び72時間に出現する肺原基は(+++)である。

## 文 献

- 1) 高松英雄 : 東京医事新誌, 第 3161 号, P-8 (1939). 第3169号, P-7 (1940). 第3176号, P-7 (1940). 第3181号, P-9 (1940). 第3182号, P-3 (1940). 2) 清水信夫・有蘭初夫 : 生体の科学, 4. P-23 (昭24). 3) Gomori, G : Arch. of Path V. 32 P-189 (1941). 4) 武内忠男・田上武昭 : 医学と生物学, 第19, 6

- 号, (昭23). 5) 前田和博 : 医学と生物学, 第15, 6号, (昭4). 6) 江藤忠夫 : 東京医事新誌, 第66, 9号, (昭24). 7) 吉村寿人 : pH の理論と測定, P-227 (昭17). 8) Oppenheimer, Carl : Die Fermente u. ihre Wirkungen. (1936).

## 第 3 篇

### 考 按

#### 第 1 節 胚域の分化と生化学的物質の消長

##### 第 1 項 神経管系外胚葉 (Ect. I)

孵卵直後の鶏胚における神経管系外胚葉は、既に神経板が神経溝を形成し始める時期である。この神経溝の周縁部は神経隆起をなして、正中線に向つて移動し、24時間頃より神経管を形成する。この頭部の脳髓原基は26時間頃前脳胞、中脳胞を形成し、27時間頃、前脳胞が側方へ突起を出し眼胞の原基となる。30時間頃には中脳の後方に後脳の存在が明らかとなり、胚体の前半は神経管を形成し、最前端には前脳孔を残すのみとなる。42時間頃に至ると眼胞は益々溢れ、相対する表皮組織より水晶体を誘導する。54時間頃、前脳は終脳と間脳に分れ、更に終脳には大脳半球が出来、68時間頃には大体成体と同様の脳区分が完成するが唯、広い脳室を残している。又この時間には眼胞は眼盃を形成し、視管を以て間脳に通ずる。神経管の初期の構造は脊側部を蓋板、腹側部を底板、側部の背側部を翼板、腹側部を基礎板と区分することが出来る。又発生の経過と共に側壁が発達肥厚し、この部には造神経細胞と造神経膠細胞が存在する。48時間頃には基礎板は腹側柱(前柱)

を形成し、それより遅れて翼板は背側柱(後柱)を形成する。しかし灰白質と白質との区別は72時間頃では不明瞭である。以上の如き経過をとる神経管系外胚葉の組織化学的変化は、他の胚域と異なる特徴を呈し、別表第19表の如くである。

即ち、塩基性アミノ酸類、アルギニン、ヒスチジン、トリプトファン等においては発生の初期より多量に存在し、72時間頃増減を認めない。又視器の原基は脳部と同様に多量で何ら差異を認めない。

チロゼンは前記アミノ酸類と多少異なる過程をとり、36時間頃より増加し始め、60時間頃になると更に強染するようになるが、外縁部には少ない。

フォスファターゼ類は初期より可成り強く存在し、36時間頃より増加して、それ以降、脳部では変化を認めないが、54時間頃より前柱部が多少減少を示し、60時間頃にはそれが明瞭となり後柱との区分が出来るようになる。

RNA、有機性磷及びCa塩は大體フォスファターゼと同一傾向を有する。唯RNAは初期より可成り多く、30時間以降増加していき、60時間頃には前柱部で減少を示す。ヒヨリン様物質

(第 19 表)

Ect. I	24	30	36	42	48	54	60	72
1 Cysteine								
2 Tyrosine								
3 Tryptophan								
4 Histidine								
5 Arginine								
6 Basic Amino-Acid								
7 RNA								
8 Choline like substance								
9 Haemoglobin								
10 Cytol								
11 Glycogen								
12 Fat								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 Alkali Phosphatase								
17 Neutral Phosphatase								
18 Acid Phosphatase								

は初期より多く、而も神経溝の内面に多い。30時間以降、更に増加し、42時間以降では内層(脳室細胞層)に比較的大きな顆粒で存在する。外縁では顆粒も微小となり、量も少ない。チトール物質は初期より多いが、これも60時間頃迄は増減を認めず、唯、脊髓前柱において減少を認める。チステイン及びチスチンは36時間頃前脳に始めて認められ、頭部より尾側脊髓に向つて次第に傾斜をなしているが、48時間頃には大体首尾共に同程度となり、60時間頃には脳部は更に増加を示し、72時間頃には最高に達するが、尾側では増加が遅れて、常に頭側より尾側に向つて量的の傾斜を示している。グリコーゲンは神経溝をなす初期には非常に多いが、急速な減少があり、42時間では殆んど認められない。而もその減少は頭側程速く、42時間の脳部に全く認められないが、尾膨大に近い部分ではなお、存在する。結局頭側より尾側に向つて、チステイン及びチスチンと全く反対の勾配を示

している。中性脂肪は初期には神経溝の底部に比較的大きな顆粒で存在するが、36時間以降では内腔に面した部分に存在するようになり、脊髓が拡張発達すると自然増加するが、それ以降増加は認められない。

第 2 節 神経冠系外胚葉 (Ect. II)

神経冠又は神経堤として Ect. I と Ect. III との境界部に発生する部分である。神経溝が未だ神経板の時期には区分が困難であつて、孵卵16時間以降、神経溝が深くなると次第に深くなると、その存在が明瞭となり、24時間頃では神経堤として区分も確定する。この胚域の一部は介節的に排列して神経管の外側に細胞集団を形成する。これが Ect. II の内、神経節原基となるものであつて、頭神経冠と脊髓神経冠に区分される。頭神経冠に由来する細胞は4カ所に集積して頭神経節を構成し、脊髓神経冠から出る細胞は分節状に併列し、脊髓の両側に脊髓神経節を形成する。この神経冠より神経節原基の

(第 20 表)

Ect. II	24	30	36	42	48	54	60	72
1 Cysteine								
2 Tyrosine								
3 Tryptophan								
4 Histidine								
5 Arginine								
6 Basic Amino-Acid								
7 RNA								
8 Choline like substance								
9 Haemoglobin								
10 Cytol								
11 Glycogen								
12 Fat								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 Alkali Phosphatase								
17 Neutral Phosphatase								
18 Acid Phosphatase								

外、一部は間葉となり又色素細胞、副腎髄質、交感神経等の原基に分化するが、初期発生より72時間迄には全く分化が進展していない。その間の生化学的物質の変動は第20表の如くである。

即ち塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン、トリプトファン等は初期においては、Ect. I より多量に存在するが、42時間を経過すると神経冠は神経管より分離して、その左右を腹側に下行して神経節の形体をとる。この頃、神経節の原基は脊髄と同程度に迄減少して72時間頃には神経節の内容は著しく繊維性の細胞が多くなる。しかし、その周囲に分散した Ect. II より派生する結締織細胞には増減を認めない。チロジンは以上のアミノ酸類と異なり Ect. I より多く存在し、増減を認めない。RNA 及び有機性燐は、初期には何れも Ect. I の増加に平行して同程度に認められ、60時間頃には減少を来し、Ect. I の前柱と同程度になる。フォスファターゼ類は何れも初期には Ect. I と平行するが、36時間以降増減を示さない。しかし、60時間頃神経節及び Ect. II より分派した間充織性の細胞では稍々増加を示す。Ca は初期には Ect. I と同量であるが、54時間頃神経節原基において減少している。チオール物質は初期に Ect. I より少ないが、60時間迄は全く増減を認めず、それ以降神経節において明瞭に減少を示している。ヒョリン様物質は Ect. I より著しく少なく、36時間迄僅かに増加するが、それ以降増減なく、その顆粒は時間の経過と共に小さくなつていく。チステイン、チスチンは Ect. I より少なく、48時間頃神経節原基及び Ect. II より分派する間充織に認められ、その増加も少ないが、72時間頃は間充織の部分に増加している。グリコーゲン は初期より Ect. I より著しく多量であつて、神経溝が接着すると急速に減少する。そして常に Ect. I より多量に存在するが、神経節となつた時期には認められない。それ故、42時間では頭側に少量であつても尾側にはなお比較的によく残つていて、48

時間頃には頭尾ともに消失する。Ect. II より分派する間充織細胞には初期より認められない。中性脂肪は初期には Ect. I と同量であるが非常に少なく、神経節原基には殆んど認められず、間充織の部分に僅かに認められて増減しない。

### 第3項 表皮系外胚葉 (Ect. III)

表皮系に属する胚域は将来、成体の体表外皮並びにこれより誘導される器管を含む胚域である。即ち下垂体前葉、嗅上皮、内耳、水晶体等の構成にあずかるのであるが、これらは72時間迄に誘導されていて、自ら2種の胚域に分けられるものである。

#### 第1 表皮

これは原節を被う部分で観察した。この部分は、将来成体の背部の表皮となる部分で、初期及び末期共に異動は少なく、又他の胚葉からも影響されることが少ない。初期には表皮は一層の丈の低い細胞からなつてゐるが、やがて二層となり、下層は丈の高い細胞からなり芽層と名付けられる。上層は扁平な細胞であつて、周皮となり、将来の角層である。この芽層は42時間頃より次第に細胞間が粗鬆となり、丁度空胞を有するような観を呈する。その生化学的物質はすべて他の胚域に比較して非常に少ない部分である。しかし、72時間迄の生化学的物質の異動は第21表の如くである。

塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン等のアミノ酸類は初期には多量であるが、48時間以降芽層が粗鬆となり急速に減少し、72時間には更に少なくなつて、僅かに存在を認める程度となる。チロジン、トリプトファンは比較的少ないのであるが、やはり前記同様の傾向を有し、表在程減少が著明である。

アルカリ性及び酸性フォスファターゼは初期より少量であつて、48時間以降では更に減少し、表皮の底部に存在するのみである。中性域のものは両者に比して更に少なく、終始その存在を認め得る程度である。RNA 及び有機性燐は前記フォスファターゼと同様少量ではある

(第 2 1 表)

Ect. III	24	30	36	42	48	54	60	72
1 Cysteine Cystine								
2 TROSINE								
3 TRYPTOPHAN								
4 HISTIDINE								
5 ARGININE								
6 BASIC AMINO-ACID								
7 RNA								
8 CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
9 HAEMOGLOBIN								
10 CYTOL								
11 GLYCOGEN								
12 FAT								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 ALKALI PHOSPHATASE								
17 NEUTRAL PHOSPHATASE								
18 Acid PHOSPHATASE								

が、48時間以降には芽層が粗鬆となり、細胞原基質にも乏しく、RNA はそれに平行して減少して、72時間頃には非常に少ない。しかし、有機性燐の減少度は著明でない。Ca は初期より比較的少量であつて、これも42時間以降減少する。チス테인及びチスチンは36時間頃より微かに認められ、72時間になつて始めて表皮の底部に確認出来るようになる。中性脂肪は初期には比較的多く中等度の顆粒であるが、48時間頃になると微細な顆粒となつて稍々減少し、表皮の近くに認められる。有機性鉄は48時間頃、表皮の底部に僅かに存在を認めるようになるが、特異的なものでない。

第2 表皮より誘導を受けて他の器官の構成にあずかる部分。

頭部においては水晶体原基が36時間頃より眼胞に誘導されて生じ、24時間頃には水晶体板となり、更に48時間では限蓋に向つて水晶体窩を形成し、次第に囊状となり、54時間頃には遂に

Ect. III との連絡が消失して水晶体囊となり、囊内に向つて充実するようになる。聴器の原基は33時間頃誘導され、54時間頃水晶体の場合と同様絞断されて聴囊を形成し迷路の上皮成分が発生する。これは菱脳の前方に位する。下垂体原基は46時間に第一次口腔の天蓋から間脳に向つて陥窩をつくり、下垂体囊が形成される。これが時間の経過と共に、益々延長して狭少となり、72時間頃には囊状となる。又54時間頃には前頭突起の両側で表皮が肥厚する。これを鼻板という。これが陥没して嗅窩を形成し、後には鼻囊となつていくものである。しかし、水晶体を除いて、他は72時間迄に非常に未分化の期であるが、基質は Ect. III と趣を異にし、Ect. I に近似的である。

塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン、チロジン、チトール及びトリプトファン等は聴窩及び水晶体原基において36時間迄 Ect. I と同一であつて、非常に多く72時間迄増減を示さないが、唯チロジンのみは増加の傾向がある。これは又、下垂体囊及び嗅窩においても全く Ect. I に近似する。チス테인及びチスチンは水晶体板及び聴窩において36時間頃既に認められるが、表皮では未だ認められない。しかし、神経管より少量であつて、42、48時間と増加していき、60時間頃には水晶体囊、聴囊は Ect. I と同程度となる。下垂体囊、嗅窩等も54時間頃 Ect. I と同程度になつて増減を認めない。フォスファターゼ類は聴窩、水晶体板、下垂体囊、嗅窩等の発生する初期には Ect. I より稍々少ないが、時間の経過と共に Ect. I と同程度迄に増加する。

RNA 及び有機性燐は水晶体板及び聴窩において脳部より稍々少ないが、72時間では全く同一となり、フォスファターゼ類と似ている。Ca は水晶体板及び聴窩等では Ect. I と同程度であるが、それ以降増減を認めず、又下垂体囊及び嗅窩等は Ect. I より少なく Ect. I の増加と平行せず変化しない。グリコーゲン聴窩においては42時間頃の Ect. I より多いが、次第

に減少して，聴嚢では痕跡程度となつている。しかし水晶体板では Ect. III に似ているが，これも水晶体嚢に發育すると殆んど認められない。嗅窩及び下垂体嚢では微かに認められる程度である。ヒョリン様物質は聴窩及び水晶体において Ect. I と同程度に多く認められるが，微細な顆粒であつて水晶体嚢ではその中心部に集合して認められ周辺には認められなくなる。下垂体及び嗅器においては Ect. I より著しく少なく，且つ顆粒も微細であつて増加の傾向は認められない。中性脂肪は聴窩の壁に大きな顆粒として存在し，後に聴胞の内壁に附着する。その他水晶体及び下垂体，嗅窩等にも微かに痕跡程度が認められる。

第4項 脊索中胚葉 (Mes. 0)

發生の初期に原始結節より外胚葉と内胚葉の間に脊索板が形成され，孵卵16時間頃に正中線において脊索原基となるものである。しかし原始結節より尾側においては二次的に發育延長するものであつて，それ迄神経管及び尾腸と癒合して尾蕾（尾芽）を形成している。60時間にはこれが尾端迄明確に區別されるようになる。又脊索は一時的な原始器管であつて，胎生期中に大部分消失するものであるが，發生分化の誘導系の主位をしめるものとして，その意義は深く，従つて脊索細胞内の生化学的变化は發生学上最も興味深いものといえるであろう。初期の脊索は全長を通じ殆んど同じ大きさを有する細胞索であるが，48時間頃頭側より次第に退行性変化を来す一方，尾側では，なお尾端に向つて新生延長を認め，60時間を経過し，72時間に至る迄には大体尾端迄退化するものである。その構造は網状又は索状に認められ，一部は将来椎間盤中に残存し，髓核となるものである。それ故生化学的物质もその初期と末期とは，夫々量的に著明な変化を認めるもので第22表の如きものであつた。

塩基性アミノ酸，アルギニン，ヒスチジン，チロジン，トリプトファンは初期には全く Ect. I と同様であるが，發育伸展と共に尾側に向つ

(第22表)

MES. 0	24	30	36	42	48	54	60	72
1 CYSTEINE CYSTINE								
2 TYROSINE								
3 TRYPTOPHAN								
4 HISTIDINE								
5 ARGININE								
6 BASIC AMINO-ACID								
7 RNA								
8 CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
9 HAEMOGLOBIN								
10 CYTOL								
11 GLYCOGEN								
12 FAT								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 ALKALI PHOSPHATASE								
17 NEUTRAL PHOSPHATASE								
18 ACID PHOSPHATASE								

て量的的变化は認められない。48時間以降には頭側より減少を認め，72時間以降には尾側迄減少するようになる。RNA は Ect. I がその初期に増加傾向を示すと全く同様に増加し，神経管の下位にある部分に多く，その尾側の神経溝の下位にあたる部分には少ない。しかし36時間では首尾共に基質は平均するようになるが，48時間以降では頭側より減少し始め，72時間には尾端迄減少を来すものである。これと同じ傾向を有するものは，チトール物質，有機性燐，フォスファターゼ類，Ca，ヒョリン様物質等である。チス테인，チスチンは36時間頃始めて頭側より出現し，首尾の傾斜が著明であつて，60時間頃首尾共に同程度の反応を示す。そして72時間には頭側より減少を認めるものである。グリコーゲンは24時間頃頭側の既に完成した脊索では全く認められないが，尾端の細胞分化の旺盛な部分には非常に多く認められ60時間頃でも尾端の脊索細胞に認められ，完成と共に全般

的に消失する。従つて細胞活動と密接な関係を有するようと思われる。中性脂肪は初期には、脊索細胞全般に平均して中等度の顆粒として存在するが、42時間には中心部に集まり脊索細胞の退行に平行して、その空胞を満すが如き形態をとり、大きな脂肪顆粒として認められるようになる。

#### 第5項 中胚葉節系中胚葉 (Mes. I)

その発生の初めは脊索板から起る細胞増殖であつて、この細胞塊は脊索の両側に向つて外胚葉と内胚葉との間を翼状に延びて間もなく脊索板から分離し、左右一対の脊椎板となる。21時間頃には、この脊索に近い脊椎板の内側縁は速に細胞増殖によつて肥厚し、更に規則正しく一定の間隔をおいて横溝が出来て原節を形成するものである。24時間頃は第一原節より首側へ三対発生する。そして首側より尾側へ向つて形成されていく。又時間の経過と共に原節の中心部に小腔が生じ、腔の内腹側壁の細胞がほぐれてここより脱出し、脊索及び神経管の周囲に延び、将来、骨細胞を形成する椎板が出来る。一方、後に残つた原節の上皮性の壁は互に接着し、その内側壁の細胞群が前後の方向に並び筋板を形成し、42時間頃側壁を占める細胞群は皮膚外胚葉の下に拡がつて筋板、皮板の別が出来る。これが次第に分化発育して54時間になると皮板、筋板及び椎板としての特長が明瞭となるもので生化学的物質の変化も、夫々の特長を有するようになる。それは附表第23表の如くである。

アルギニン、ヒスチジン、塩基性アミノ酸、トリプトファン等は初期に原節全般に認められ、36時間では筋板側に多くなり、54時間以降では筋板及び皮板の底部に多く、椎板ではそれ以下の量で認められる。しかし、チロジンは初期より増加の傾向があつて、筋板側に増加して行くが、54時間以降では椎板にも筋板と同程度に強い反応を見せる。

RNA も増加を示すが、その程度は強くなく、皮板の底部及び筋板に多く、54時間以降では椎

(第23表)

Mes. I		24	30	36	42	48	54	60	72
1	CYSTEINE								
2	CYSTEINE								
3	TYROSINE								
4	TRYPTOPHAN								
5	HISTIDINE								
6	ARGININE								
7	BASIC AMINO-ACID								
8	RNA								
9	CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
10	HAEMOGLOBIN								
11	CYTOL								
12	GLYCOGEN								
13	FAT								
14	Ca								
15	Fe								
16	P								
17	ALKALI PHOSPHATASE								
18	NEUTRAL PHOSPHATASE								
19	ACID PHOSPHATASE								

板にも同程度に認められる。チオール物質は初期より筋板に多く認められるが、54時間以降では椎板に多くなる。フォスファターゼ類は初期には何れも筋板に増加の傾向を認めるが、中性及びアルカリ性フォスファターゼではそれが著明である。一方、酸性フォスファターゼでは稍々遅れるが、54時間以降では一般にフォスファターゼは筋板に減少を認める。ヒョリン様物質は初期には微小な顆粒で、比較的粗鬆に存在するが、42時間以降では椎板側に顆粒が密集し、増加するが、筋板及び皮板では顆粒が微小で、54時間後減少する。有機性磷はフォスファターゼと同様に椎板に多いが、筋板とは大差を認めない。グリコーゲンは36時間頃には微小な顆粒となつて筋板に認められ、次第に増加して、60時間以降では大きな顆粒として認められ、皮板、椎板には全く存在しない。チスチン、チスチンは原節腔の内壁に42時間頃認められ、椎板の形成が進行すると共に、その部に増加して

行き筋板及び皮板における増加はそれに遅れている。Ca は初期より多く、原節全般に認められ、皮、筋板側に増加の傾向を認めるが、54時間以降では皮板に多くなつて、筋及び椎板ではそれより稍少ないようである。ヘモグロビンは筋細胞が細長く筋繊維の形態に発達した54時間頃僅かに認められる。中性脂肪は初め原節腔に面して大きな顆粒で存在するが、後には皮、筋板側に移行し、微細な顆粒となつて認められ、全般的に増減しないようである。

第6項 腎節系中胚葉 (Mes. II)

尿生殖器の発生は原節形成の直後、外側方の側板と短い細胞索(原節茎)で結合している。この原節茎より造腎組織が発生するもので、孵卵30時間頃、首側に前腎を生じ、それより遅れて前腎の尾側に48時間頃原腎が発生する。又その尾側に時間的には更に遅れて後腎が発生する。前腎は全く痕跡の發育に止まり消失していき、72時間迄に認められるのは原腎発生途中迄である。即ち原節茎が首側において小管を造つて分離し、首尾の方向に癒合縦走して左右一対の前腎管を形成し、胸部を越えて尾側へと延びて行くが、首側の前腎管は前腎の退化と共に消失し、胸部より尾側に至る前腎管は原腎管として後まで残るものである。46時間頃の原腎は充実性の球形細胞集団であつて、間もなく内腔を生じて原腎管に開口する。又この原腎管は尾側へと延長して、60時間頃遂に汚洞の腹壁に達するようになる。このようにして首側及び尾側の発生時期に遅速があるため、一律に述べることは出来ないが、原基が同一である故に胸部のものを中心として生化学的物質の変化を観した。その発展の模様は第24表の如き変化である。

塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン、トリプトファン等は原節と同程度で且つ72時間迄増減を認めないが、チロジンは36時間頃より増加して、原腎管が発達する60時間頃より最大量を示している。

チオール物質は前腎管が尾側へと伸長する36

(第24表)

Mes. II	24	30	36	42	48	54	60	72
1 CYSINE CYSTINE								
2 TYROSINE								
3 TRYPTOPHAN								
4 HISTIDINE								
5 ARGININE								
6 BASIC AMINO-ACID								
7 RNA								
8 CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
9 HAEMOGLOBIN								
10 CYTOL								
11 GLYCOGEN								
12 FAT								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 ALKALI PHOSPHATASE								
17 NEUTRAL PHOSPHATASE								
18 ACID PHOSPHATASE								

時間頃より増加して最大値を示し、原腎管においては増減を示さない。RNA は発生初期には原節以下の存在であるが、30時間頃増加し、48時間には一層増加している。これと同様の傾向を示すものに有機性燐があつて、RNA との間に意義を有する。フォスファターゼ類は前腎管及びその後の原腎管と次第に増量して、酸性域のものがその発達経過と帰を一にし、中性及びアルカリ性域のものが他の原基の反応に比較して多いことが特長である。ヒョリン様物質は前腎管においては原節と同程度で、原腎管では明らかに増加して大きな顆粒を認める。チスチン、チスチンは原節には42時間頃認められるが、前腎管では痕跡程度である。原腎管では確認出来、60時間頃には可成り増加している。グリコーゲンは48時間頃原腎管に微細な顆粒として痕跡程度存在する。中性脂肪については、その初期から原節茎の細胞群中に認められ、微小の顆粒が全般的に且つ、初期より72時間頃増

減なく認められる。ヘモグロビンは原腎に微かに反応を示している。Ca は原節と全く同様に可成りの量に存在し、原腎形成時より増加を示している。

#### 第7項 側板系中胚葉 (Mes. III)

中胚葉性の脈管系の細胞及び器管は、側板より生ずる。この側板の分化は原節と異なり、分節しないで外胚葉側及び内胚葉側との二葉に分離して、体壁中胚葉及び臓壁中胚葉となる。この臓壁中胚葉と内胚葉との間に孵卵20時間頃両側に心臓原基(即ち原始大動脈)と血管原基(背側大動脈、臍静脈)とが発生する。丁度これは第一原節が出現する時期であつた。しかしこれより先に胚体外において卵黄囊を被う内胚葉と中胚葉との間に扁平な内被細胞の管腔と原始血球とが形成されるようになる。これらを血島といい、この血島が互に連続して血管網を作り、胚体内の血管原基と数個所で接続し、血管系を構成するようになる。このように胚体内と胚体外との血管系が連絡すると、27時間頃には左右の心臓原基は正中線で癒合し、心臓を形成する。そして72時間迄には心房、心室が完成される。血管系はこのように胚葉性の血管より形成せられるものもあるが、或るものは退化し、又大多数は将来、毛細血管叢より発生するものである。このようにして脈管系は複雑にして、単一の観察は不可能であるが、大体、動脈性の血管を主とし、心臓及び血球の發育はこれに附随せしめて観察した。血管系は最初、非常に原形質の少ない一層の内被細胞よりなるが、42時間頃よりその周囲に筋層が未熟ながら発達していく。以上の如き経過をとる血管系の生化学的物質は下図第25表の如き変化であつた。

塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン、トリプトファン等は初期の内被細胞中には比較的少ないが、36時間頃より42時間頃迄に内被細胞並びに血管壁の発達と共に増加するが、それ以後には著明な増加は認められない。心臓では30時間頃、既に42時間頃の血管壁と同程度に増加していて、それ以降では増加は認められ

(第25表)

MES. III	24	30	36	42	48	54	60	72
1 CYS EINE CYS LINE								
2 TYROSINE								
3 TYPTOPHAN								
4 HISTIDINE								
5 ARGININE								
6 BASIC AMINO-ACID								
7 RNA								
8 CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
9 HAEMOGLOBIN								
10 CYTOL								
11 GLYCOGEN								
12 FAT								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 ALKAL PHOSPHATASE								
17 NEUTRAL PHOSPHATASE								
18 ACID PHOSPHATASE								

ず、血球には中等度に反応を示している、フォスファターゼ類は何れも内被細胞にあつては初期より比較的多く認められる。これは心臓内被細胞においても同様であつて、42時間より共に増加している。心筋では初期の心臓形成時に認められるが、54時間以降心筋の発達と逆に著しく減少する。血球は初期には陽性であるが、42時間以降血管中においては陽性のもの、或いは陰性のものが認められる。RNA については全くフォスファターゼ類と同様の傾向が認められ、胚外血島の内被細胞には比較的少ない。36時間頃より次第に増量する。心筋では増加せず、54時間ではむしろ減少する。血球では原形質内に認められるが、量的には全く不同である。

有機性磷は心臓内被細胞及び血管では RNA と同様であるが、心筋では RNA の如く減少せず、72時間迄増減を認めない。Ca は血管内被細胞には比較的少なく、そのまま増加しない

が、血管壁及び心筋では増加して行く。血球には初期より多量に存在して増加しない。グリコーゲンは血管内被細胞には認められず、管壁に42時間以降微かに認められる。心筋では心臓形成と同時に多量に存在し、心筋の発達と共に増加する。血球においては全く不定であり、陽性のもも認められる。ヒョリン様物質は血管及び心臓内被細胞には認められない。血管壁には36時間以降微細な顆粒として認められる。唯心筋には42時間頃より存在し、54時間以降明瞭に増加する。中性脂肪は血管及び心臓内被細胞に存在しない。唯36時間以降血管壁及び心筋に微細な顆粒状をなして存在するが、非常に少ない。血球には認められない。ヘモグロビンは42時間以降血管中の血球に認められ急速に増加する。同時に血管壁及び心筋に微かに認められるようになる。チステイン及びチスチンは血管及び心臓内被細胞には認めないが、血管壁及び心筋に認められ次第に増加する。血球にも中等度存在する。チトール物質は初期より少量ながら認められ、60時間頃最大となる。心筋では初期より可成り多いが、そのまま増減しない。血球にも認められる。

第8項 内胚葉 (End.)

最初内胚葉は卵黄上に薄延しているが21時間頃1個の腸窩を形成し、次第に胚体内に陥入して前腸を形成する。前腸は首側に向い神経管と平行して管状となるが、腹側尾端は卵黄囊を薄く被うている。この腹側尾端の卵黄囊に通ずる部分を前腸門と名付け、時間の経過と共に胚体の中央に向つて移動する。一方54時間頃には、尾側にも尾側腸窩が出来て前者と同様後腸を形成し、その尾側腸門は次第に首側腸門に接近し、遂には胚体中央において卵黄囊に通ずる管を形成する。即ち、前腸及び後腸は卵黄囊の一部を胚体内に管状にとり入れたものである。

前腸の首側端は盲端であるが、それに相対する外胚葉 (Ect. III) は陥没し、口窩を形成し、前腸と接して頬咽頭膜となる。一方後腸の尾端は同様にして肛門窩を形成する。この頬咽頭膜

が前腸に破れ、第一次口腔となり、これに続く部分は46時間頃拡張して両側壁に各々4個の嚢を有する鰓嚢 (鰓腸) となり、次に消化管が続くようになる。首側腸門の腹側壁に肝窩が生じ、心臓と内胚葉との間にある胎生結締織即ち前肝の中に浸入し、管状となり、68時間頃には明確な肝原基を形成する。又反対側の背側壁に膨隆が生じ、脾原基が形成される。肺原基は鰓嚢に続く前腸壁に細胞隆起が出来、腹尾側に向つて懸垂し嚢状となり、終端は2個の膨出を形成して、72時間頃第一次肺小囊となる。以上の如く、内胚葉の分化は多岐であるが、72時間頃は、各々の原基は未だ分化の初期にあるため、前腸の生化学的物質の変動を主として観察した。その結果は第26表の如くである。

(第26表)

END.	24	30	32	42	48	54	60	72
1 CYSTEINE								
2 TYROSINE								
3 TRYPTOPHAN								
4 HISTIDINE								
5 ARGININE								
6 BASIC AMINO-ACID								
7 RNA								
8 CHOLINE LIKE SUBSTANCE								
9 HAEMOGLOBIN								
10 CYTOL								
11 GLYCOGEN								
12 FAT								
13 Ca								
14 Fe								
15 P								
16 ALKALI PHOSPHATASE								
17 NEUTRAL PHOSPHATASE								
18 ACID PHOSPHATASE								

塩基性アミノ酸、アルギニン、ヒスチジン、トリプトファン等は多量にあり、初期よりそのまま増減せず、肝及び肺原基等は何れも前腸と同様多量に存在する。チロチンは初期には前者

より稍々少なく、36時間頃増加するが、それ以降増減を認めず、その他の原基においても同様である。フォスファターゼ類は初期には非常に少ない。そして30時間増加するが、それ以降72時間迄増加を認めない。しかし、肝、肺原基では前腸より多量に認められる。RNAは神経管より遙かに少量であつて、42時間頃より僅かに増加する。有機性磷は大體 RNA と平行して、36時間頃増加するが、それ以後72時間迄変化がない。肺、肝原基には多量に存在する。チトール物質は初期より比較的によく、そのまま増加しないが、肝原基には多い。チスチン、チスチンは42時間頃初めて微かに認められ、48時間以降に始めて明瞭となり、60時間頃より増加して行く。又肝及び肺原基においても増加する。ヒョリン様物質は初期より可成り存在するが、42時間頃増加してそのまま72時間迄増減しない。肝原基には非常に多く、大きな顆粒を認める。肺原基ではこれに比して少量である。グリコーゲンは卵黄嚢に非常に多く、従つてこれに接する内胚葉にも多量に存在する。しかし、腸管においては次第に減少の傾向がある。肝及び肺原基には前腸より多量に存在する。Caは初期より比較的よく、48時間より稍々増加する。肝原基では前腸より稍々少ない。中性脂肪は初期より腸管の内面に接して存在し、42時間以降稍々増加を認める。肝原基、肺原基では少なく、且つ微小顆粒である。有機性鉄は60時間頃肝原基に微かに認められる。

第2節 生化学的物質の頭尾軸勾配について

前第1節においては背腹軸の勾配を総合的に述べたが、胚葉の頭尾軸においても分化の遅速により、生化学的活動面の勾配が認められる。その著明なものとしては、神経管系外胚葉及び脊索中胚葉である。

第1項 神経管系外胚葉の初期勾配

神経管系外胚葉において、或る孵卵時間に頭部と尾部を比較するに下表第27の如き結果を得た。即ちチスチン、チスチンは42時間頃頭部

において(+)であるが、胴部、尾部と逐次減少して、尾部では僅かに(-)となつている。RNAは30時間頃頭部が神経管を構成し、胴部以下が未だ神経溝をなしている時期には頭部に多く、尾部には少ない。即ち神経管を構成した部分に増加することを意味するものであつて、この傾向はヒョリン様物質、チトール物質、有機性磷及びフォスファターゼ類においても認められるものである。

(第27表)

Ect. I	Ca.	Ca.
1 42 (時間)		
CYSTEINE	■	■
2 30		
RNA	■	■
3 42		
CHOLINE LIKE SUBST.	■	■
4 36		
GLYCOGEN	■	■
5 36		
P	■	■
6 36		
ALKALIPHOSPHATASE	■	■
7 36		
ACID PHOSPHATASE	■	■
8 36		
NEUTRAL PHOSPHATASE	■	■

グリコーゲンについては上記と全く異なり、神経溝より神経管を形成せんとする時期に多く、神経管となれば又逐次減少するもので、頭部の神経管には少なく、尾側の神経溝には多く認められる。即ち分化活動の著しい部分に多いことを意味するものである。

中期以降においては頭部は造形様式及び位置的關係からして、それ自身伸長することなく求心的に分化し、組織化学的にも胴、尾部と異なり比較することは出来ない。又その他の神経冠系外胚葉及び表皮系外胚葉においては位置的に特殊であり、基質の増減にも差が少ないため、多少の勾配は認め得るが、大體、神経管系外胚葉と同様の傾向を示している。

第2項 脊索中胚葉の初期について

脊索中胚葉の初期のものは第28表の如くである。

(第28表)

Mes. 0		Cr.	Ca.
1	42 (時間)		
	CYSTINE, CYSTINE	■	■
2	30		
	RNA	■	■
3	30		
	CHOLINE LIKE SUBST.	■	■
4	30		
	CYTOL.	■	■
5	30		
	GLYCOGEN	■	■
6	30		
	P	■	■
7	30		
	ALKALI PHOSPHATASE	■	■
8	30		
	ACID PHOSPHATASE	■	■
9	30		
	NEUTRAL PHOSPHATASE	■	■

即ち, その発生分化の誘導系として, 最も特長を有し, 前者に比し勾配も非常に著明である。チス테인, チスチンは頭側において(÷)として認められるが, 尾側の神経溝の部分においては殆んど認められない。又, RNA ヒョリン様物質, チトール物質, 有機性磷, フォスファターゼ類については30時間頃頭側神経管の下位に認められる部分では増加を示しているが, 尾側神経溝の下位の部分ではなお, 増加は認められない。

第3項 脊索中胚葉後期の勾配について

60時間以降の後期に至り, 脊索中胚葉が頭側

より次第に退行性変化を示す時期には, 頭尾軸に沿って第29表の如き傾斜を生ずるものである。即ち, 頭側において脊索の諸物質が著明な減少を来すに拘わらず, 尾芽の近くではなお, 可成りの量に生化学的物質が存在する。

(第29表)

Mes. 0		Cr.	Ca.
1	60 (時間)		
	CYSTINE, CYSTINE	■	■
2	72		
	TYROSINE 他/アミノ酸類	■	■
3	60		
	RNA	■	■
4	60		
	CHOLINE LIKE SUBST.	■	■
5	60		
	CYTOL.	■	■
6	60		
	GLYCOGENE	■	■
7	54		
	Ca	■	■
8	60		
	P	■	■
9	60		
	ALKALI PHOSPHATASE	■	■
10	60		
	ACID PHOSPHATASE	■	■
11	60		
	NEUTRAL PHOSPHATASE	■	■

しかし72時間には, 頭, 尾側共に平均に退行して, この勾配は殆んど認められなくなるが, チス테인, チスチンはその発現が非常に遅くなるためか, 60時間においてもなお, 頭側に多く, 例外的な反応である。

第4篇

結 論

動物発生組織分化は胚体の場における誘導系と反応系との相互に生ずる生化学的物質分化が, 組織の形態分化に具象化するものと考えられている。これに関し, 最も解明され易い両棲類を材料として, 山田は培養実験により, 井上は組織化学的検索に基づいて考察している。

山田は, 両棲類の初期神経胚について, 外植実験を行つた。その際 Mes. 0 (脊索中胚葉)を

共存させて誘導させるか否かにより次の事実を明らかにした。(1939)

Mes. 0 存

予定 Ect. III → Ect. II

予定 Ect. II → Ect. I

予定 Mes. III → Mes. II

予定 Mes. II → Mes. I

Mes. 0 否

- 予定 Ect. II → Ect. III
- 予定 Ect. I → Ect. II
- 予定 Mes. II → Mes. III
- 予定 Mes. I → Mes. II

この実験結果は、初期神経胚においては、Mes. 0 は外胚葉、中胚葉、夫々において、IIIをIIに、IIをIに、即ち、背方化する誘導能をもつことを示している。且つ又、胚体内から取り出しておくときには、IIがIIIに、IがIIに、即ち、腹方化してしまうことを示している。なお、井上が両棲類胚について組織化学的に検索した結果においても同様に胚葉内の各胚域は最初、0、I、II、IIIと共通な生化学的物質分布状態から出発しているが、0に近いもの程、基質並びに酵素系の転換度が高くなつており、且つ、その転換度の高度のものは、その状態に達する時期迄に必らず度の低い尾蕾期のIIIに類似の状態を得て次の時期には尾蕾期のIIに類似の物質分布状態を得るという順で転換して行くものである。即ち、

- Ect. III → Ect. II → Ect. I
- Mes. III → Mes. II → Mes. I → Mes. 0

なる立体的、且つ、時間的な転換機序の存在を明らかにしている。

両棲類と同じく調整卵である鶏胚について行

つた私の組織化学的所見は、大約、第30表の如く総括することが出来よう。

これに時間的勾配をも併せ考慮すれば、時間的、空間的勾配の上に、両棲類と同じような一定の機序を認め得るものである。しかし、鶏胚は、盤割のため卵黄は別に卵囊内に存在し、ここから器管発生に必要な素材が供給されるので、両棲類のように、各胚域の組織中に含まれる卵黄顆粒の量は非常に少ない点を考慮しておく必要がある。

先ず中胚葉において

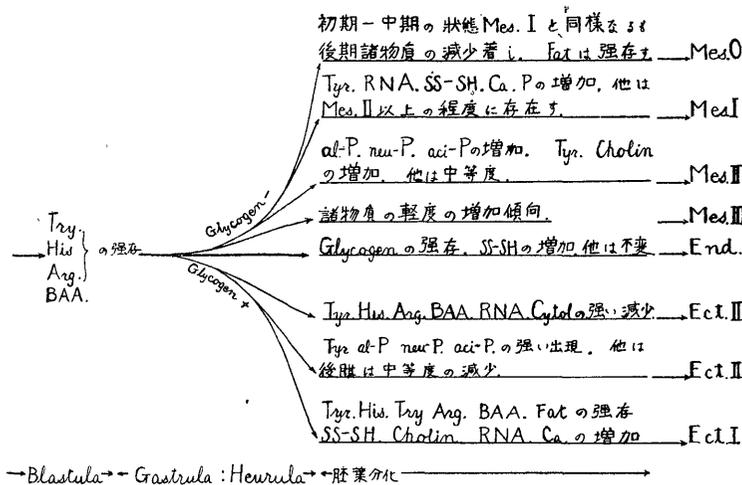
- 孵卵30時間迄を……………(1)期
- 孵卵31時間～36時間迄を(2)期
- 孵卵37時間～48時間迄を(3)期
- 孵卵49時間～72時間迄を(4)期

として見ると、Mes. III (側板系中胚葉)は、(1)～(4)期迄の間に徐々に諸物質が増加して(4)期では、トリプトファン、ヒスチジン、アルギニン、塩基性アミノ酸、チドール、ヒョリン様物質の他に中等度のフォスファターゼ類及び中等度のチステイン、チスチン、チロジン、RNA等をもつようになり、グリコーゲン、ヘモグロビンは Mes. III において特異的である。

次に Mes. II (腎節系中胚葉)を見ると、(1)期～(3)期迄の間に Mes. III (4)期に類似の状態に到達し、(4)期に入ると強いフォスファターゼの活性、チロジンの強存が目立ち、グリコーゲン、ヘモグロビンは非常に少なくなる。トリプトファン、塩基性アミノ酸、ヒスチジン、アルギニンは変化なく多い。

Mes. I (中胚葉節系中胚葉)では(1)～(2)期間に、Mes. IIIの(1)～(4)期に類似の転換を示

(第 30 表)



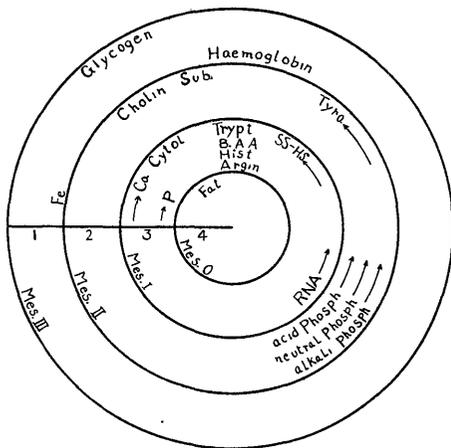
し、(3)期ではの Mes. II (4)期に類似の状態に入る。次に(4)期に至ると、チスチン、チスチン、RNA、Ca 有機性磷の強存が特異的である。トリプトファン、塩基性アミノ酸、ヒスチヂン、アルギニン、チトール、フォスファターゼ類は、Mes. II と同様である。

Mes. 0 (脊索中胚葉) は、(1)期に Mes. III の(4)期に類似の状態、(2)期に Mes. II の(4)期に類似の状態、(3)期に Mes. I の(4)期に類似の状態を経過して、(4)期に至ると、チロジン、トリプトファン、塩基性アミノ酸、ヒスチヂン、アルギニン、RNA、ヒョリン様物質、チトール、Ca、有機性磷、フォスファターゼ類は一斉に減少する。唯、脂肪のみが、空胞化した Mes. 0 の中に強存しているに過ぎない。以上の結果より、鶏胚の中胚葉に明らかな、

Mes. III → Mes. II → Mes. I → Mes. 0 なる関連性と、時間的、且つ、空間的な濃度勾配の存在を示し得たものである。これを図に示せば、第31表のようになるであろう。

(第 31 表)

### Mesoderm



鶏胚初期発生の中胚葉分化過程

- Mes. 0 (脊索中胚葉)
- Mes. I (中胚葉節系中胚葉)

### Mes. II (腎節系中胚葉)

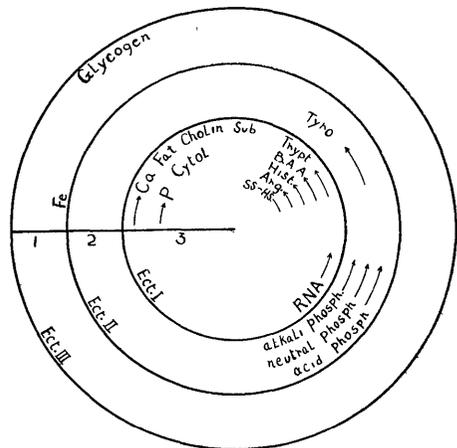
Mes. III (側板系中胚葉) の状態を示す。又外胚葉でも同様に胚域間の勾配を認め得る。即ち、分化の度の最も低い Ect. III (表皮系外胚葉) では、トリプトファン、チロジン、塩基性アミノ酸、ヒスチヂン、アルギニン、RNA、チトール、グリコーゲン、脂肪、Ca、有機性磷等の基質は減少するのみであり、且つ、フォスファターゼの活性も非常に弱い。

Ect. II (神経冠系外胚葉) では、フォスファターゼの活性が、(2)時以降更に強くなり。又チロジンが神経胚期以降、特に濃厚である。トリプトファン、塩基性アミノ酸、ヒスチヂン、アルギニン、RNA、チトール、カルシウム、有機性磷等の基質は(2)期迄は強存しているが、その後減少する。又一方ではチスチン、チスチンは中等度に増加して来る。これらの所見は Ect. II が Ect. III と、次に述べる Ect. I との中間的過程にあることを示すものである。

Ect. I (神経管系外胚葉) は、分化の度が最も高く、基質並びに酵素系が Ect. II より更に強存している。即ち、トリプトファン、塩基性アミノ酸、ヒスチヂン、アルギニン、チトール等は共に24時間～72時間に至る迄減少すること

(第 32 表)

### Ectoderm



なく強存する。又、RNA、ヒョリン様物質、中性脂肪、Ca等は増加する。一方36時間以降チステイン、チスチンの増加も著しい。これらを図示すれば第32表のように表すことが出来る。

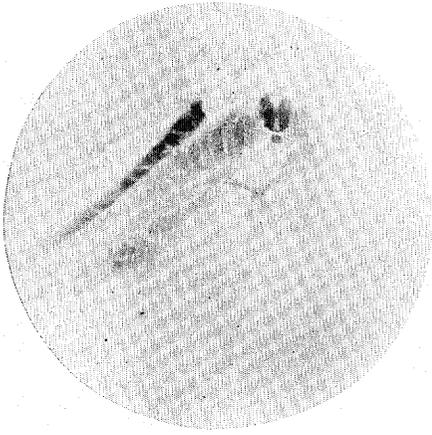
かくて鶏胚についても、両棲類におけるが如く、外胚葉並びに中胚葉に代謝転換に関する秩序的な時間的勾配を認め得た。

以上よりして下等脊椎動物発生と、高等脊椎

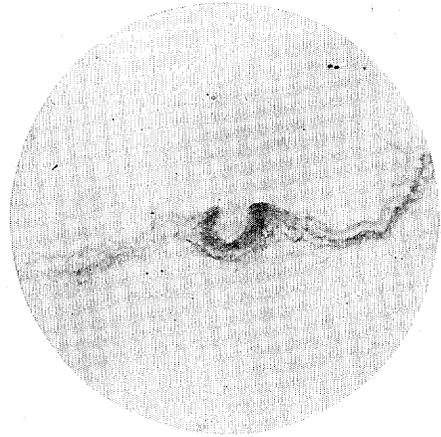
動物発生との間には共通な生化学的物質の転換を指摘することが出来、一般に組織分化並びに各器官形成の主義的因子を決定する上に、重要な意義を有するものと思考される。

稿を終るに当り、終始御指導、御鞭撻下さいました石川教授、並びに御援助下さいました、日本曹達株式会社附属病院の各位に対し心から感謝致します。

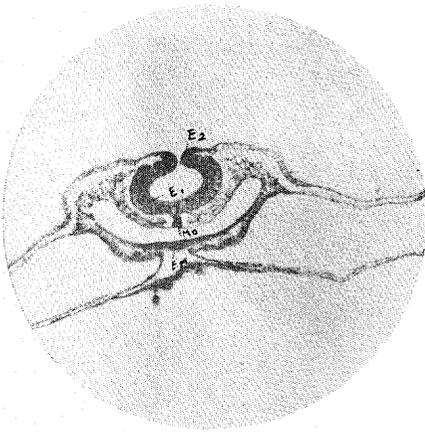
民野論文附圖 (1)



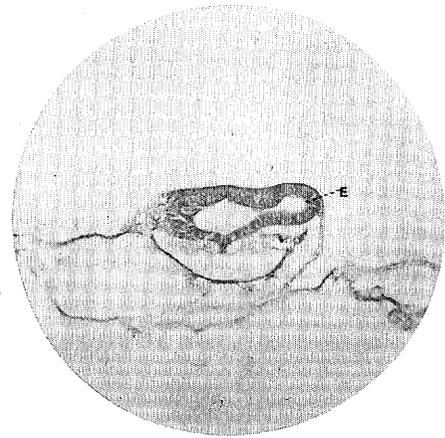
60 時間, 胸部斜断面  
 チステイン, チスチン  
 黒色部は反応程度を示す



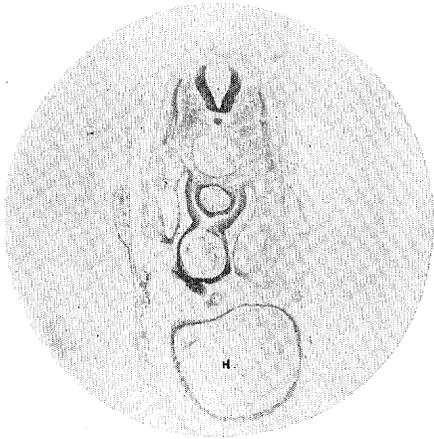
24 時間, 尾側横断面  
 ヒスチジン



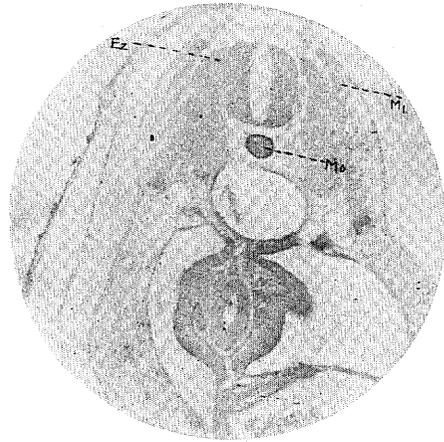
24 時間, 胸部横断面  
 塩基性アミノ酸 E<sub>1</sub>…神経管  
 E<sub>2</sub>…神経冠 M<sub>0</sub>…脊椎 E<sub>3</sub>…前腸



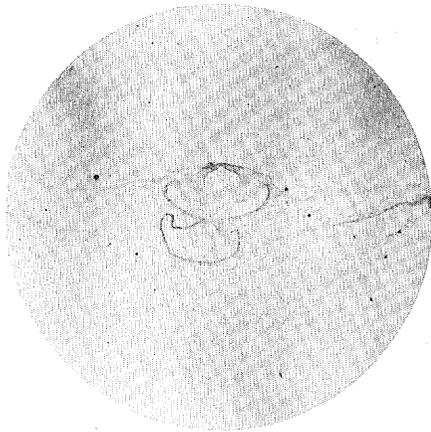
36 時間. 頭部横断面  
 R. N. A. E…眼胞



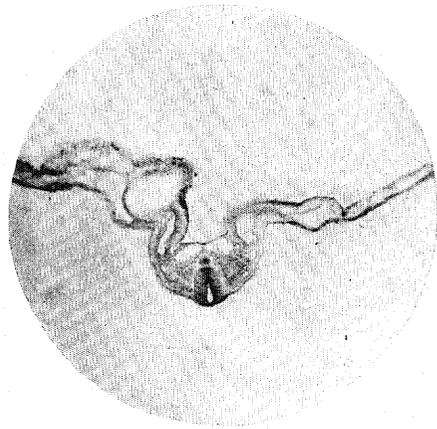
54 時間, 心臓部横断面  
ヒヨリン様物質  
H...心臓



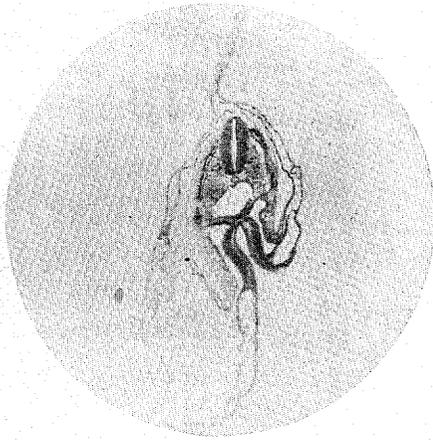
60 時間, 胸部横断面  
チトール物質  
E<sub>2</sub>...神経節 M<sub>0</sub>...脊索 M<sub>1</sub>...皮, 筋板



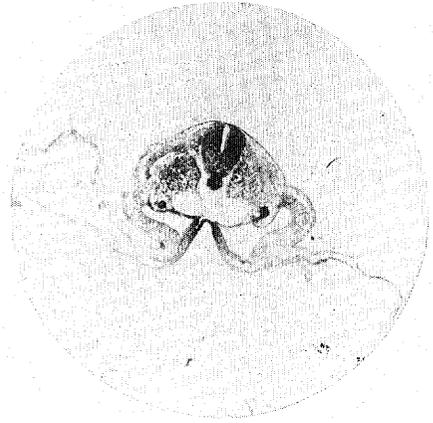
30 時間, 胸部横断面  
グリコーゲン



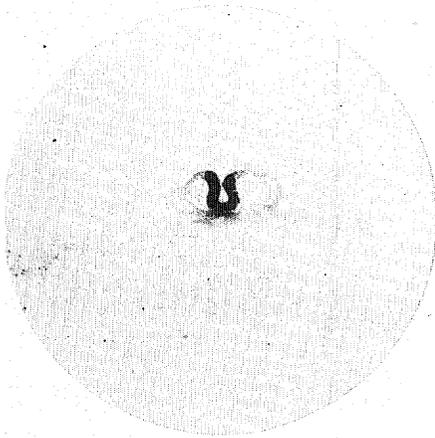
60 時間, 前腸門横断面  
中性脂肪  
脂肪顆粒は黒色となる



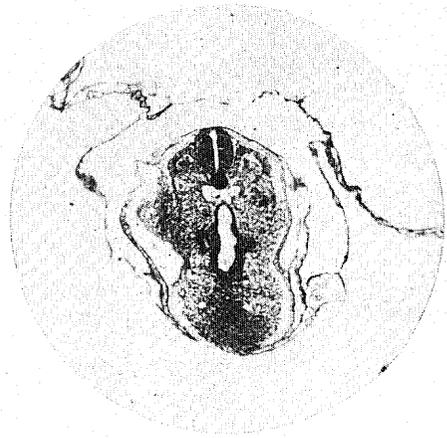
60 時間, 胸部橋断面  
有機性燐



48 時間, 胸部横断面  
アルカリ性フォスファターゼ



22 時間, 頭部横断面  
酸性フォスファターゼ



72 時間, 尾部横断面  
中性域フォスファターゼ