

個体発生初期における発達モデルの帰納,
および出生後生活への演繹

I

濱 畑 紀

**A Development Model Induced from the Early
Period of Ontogeny and the Deduction
to the Whole Life after Birth**

Part I

Osamu Hamahata

ABSTRACT

As the base of understanding human development, the individual's prenatal life-history cannot be looked over for psychologists. In this dissertation psychological observations were carried out on the early period of ontogeny. It, finally, lead to composing a type of development model with some principles. The principles are these ; that an individual has features of autonomy, fission and movability within the Fallopian tube as the first half of a stage, whereas within the uterus as the latter, dependance, enlargement and fixiation, and that he has a pupal period in order to change of his shape at the midst of the stage. The model was suggested applicable to the life after his birth.

第一章 問 題

発達心理学研究の目的は、個体のあるがままの発達の姿をとらえて、原理をみちびき、教育あるいは指導の資とすることである。このために科学の中では最も基礎的な論理的手続きである仮説設定と検証を繰り返して、これを確定していく。しかしこうして確定された原理は、普遍的であるほど、最小公約数的となるのは止むを得ない事で、したがって細部に亙っての原理確立は至って困難である。

また原理を確定するためには手掛りとなる研究対象、あるいは実験があるわけで、研究に際して時期や場所対象を何にするかによって導かれる原理の普遍性も決められてしまう。たとえばシュトラッツ (C. H. Stratz) は身長と体重は観察も測定も可能な、いわゆる見かけの大きさなので、これを手掛りとして、成人になるまでの個体の発達過程を3回の充実期 (身長よりも体重増加が著しい時期) と伸長期 (体重よりも身長の増加が著しい時期) の交替があるとの原理を打ち出した⁽¹⁾。しかし、現代の子どもの成長率はシュトラッツの生存の時 (今世紀初頭) の子どものそれとは異っていて、このことは明確に出なくなっている。坂本一郎は読書傾向の変化を対象として成人期までの子どもの精神発

達を特徴づけたが、TVおよび劇画の普及で、これも実情にそぐわなくなっている。シュプランガー (E. Spranger)⁽²⁾あるいはフロイト (S. Freud)⁽³⁾は性を手がかりに発達を原理化したか、それぞれに對抗的な意見、学説が数多く出された。その他、こうした例は枚挙に暇がないわけで、それらのいずれも時間と場所あるいは対象が限定されてはじめて原理として機能しえるのである。さて、それでは普遍的な原理を得るためには一体何を手掛とすべきだろうか。

本論文での発達論の基本となるのは発達を自律と依存の交替による生活弁証法的な発展としてとらえるところにある。こうした弁証法的な過程として把える研究者としては、自我意識の発達を中心に、発達を客観と主観が交替するものとしたビューラー (C. Bühler)⁽⁴⁾、生活における興味を手掛りとして、客観と主観の交替を生活弁証法的な発展としてとらえている先に挙げたシュトラッツ、あるいは、牛島義友・西平直喜⁽⁵⁾がいる。

筆者は研究の手掛りを、人間の胎内生活史に求め、それを基準にして、発達全体を見直そうと考えるものである。胎内における個体の形態の変化、生活史および行動に焦点をあて、生物学的でない、あるいは発生学的でない純粋に発達心理学的な観察を行なった。その結果そこには自律的な生活と依存的な生活が、4段階に互って繰り返されているのを確認した。本論文では、この観察結果を比較・分類し、つづいて分類基準として帰納された原理から、発達モデルを構成する。もちろん、胎児の発達は、発生生物学上の一大テーマであって、その成果については華々しく、その例は試験管ベビー誕生などにみられよう。しかし、発達心理学的には、いくらか学際的であり、ゲゼル (F. Gesell)⁽⁶⁾らその他少数者を嚆矢とするが、胎児およびそれ以前の個体を本格的に研究対象としたものではない。したがって、この分野に分け入るには資料が乏しく、「盲、蛇におじず」の譬のごとく、当初は相当、俊巡したが、あえてこのテーマで研究を続けているわけである。なお学習心理学に大脳生理学の知識が、知覚心理学に眼球の構造の理解が必要であるように、今後、発達心理学にも発生学的なアプローチが本論文に続いて進められることを大いに期待したい。

注

- (1) Stratz, C. H.: *Der Körper des Kindes und seine Pflege*, 1909. (森徳治訳, “子どものからだ”, 創元社, 1952) より引用
- (2) Spranger, E.: *Psychologie des Jungendadulter*, 1924. (土井竹治訳 “青年の心理”, 刀江書院, 1937) より引用
- (3) Freud, S.: *Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie* 1905. (懸田克躬訳 “性欲論” フロイト選集5, 日本教文社, 1969, pp. 67-160) より引用
- (4) Bühler, C., and Spielman L.: *Die Entwicklung der Körper-beherrschung beim Kinde im ersten Lebensjahr*. *Z. Psychol.*, 1928, 107, pp.3~30. より引用
- (5) 牛島義友, 西平直喜: 青年心理学, 共立出版1973, p. 12より引用
- (6) Gesell, A.: *The ontogenesis of infant behavior*, (In) L. Carmichael (Ed.), *Manual of Child Psychology*, Wiley, 1946, pp. 335~373. より引用

第二章 胎 生 時 代

発達心理学では胎生時代といえは、受精以降を意味している。しかしこの区分けには何の基準もないわけで、便宜上の処置でしかないわけである。本論文では発生学的に、胎内の始原生殖細胞期に遡って考察するものとする。胎生時代は大きく、発生から排卵までと、排卵から分娩に至るまでの生活の2つに分けて、総論的に述べ、各論は必要に応じて論じたい。

イ. 排卵までの生活

原始生殖細胞は性細胞から分化した発生当初から卵巣内に存在するのでなく、他の箇所から移動してくる。これも2期に分ける。

1. 生殖細胞期（卵巣以前）

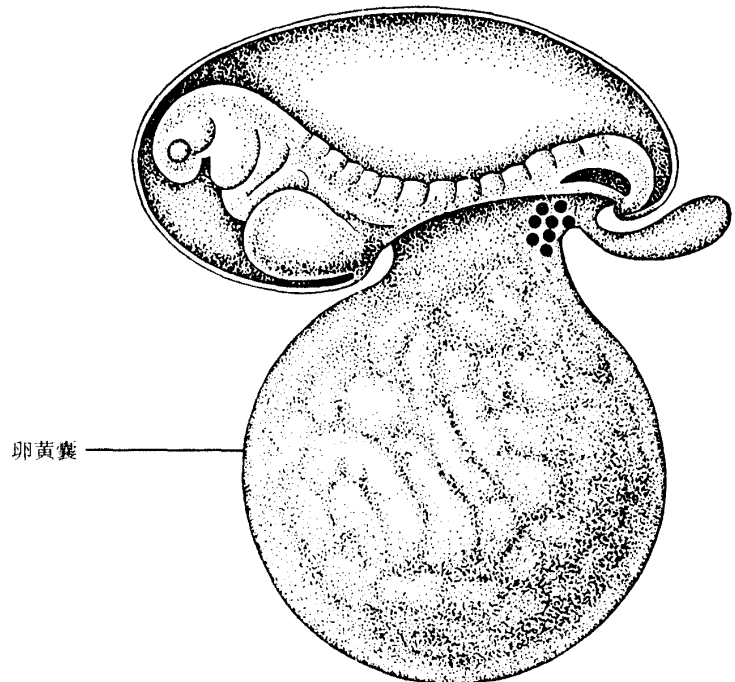
始め胎芽の尿膜管の起始部近くの卵黄囊後壁ないし後腸壁の内胚葉上皮の間か、またはそれを被っている体腔上皮の間にあった始原生殖細胞は、腸間膜をアメーバ運動によって遊走し(図II-1)、腹腔後壁に至り、生殖ヒダ(卵走原基)が形成されると、ここへ移動してくる(図II-2)。卵巣原基(胎生4週目)にて始原生殖細胞は分裂(増殖)を繰り返す。

分裂を繰り返していた始原生殖細胞は、増殖終了時(分娩2月から3か月)単層の上皮細胞に包まれた卵祖細胞となる。これを原始卵胞ともいい、思春期までの長期にわたる休止期間に入るが、これを一次変換期とする(図II-3)。

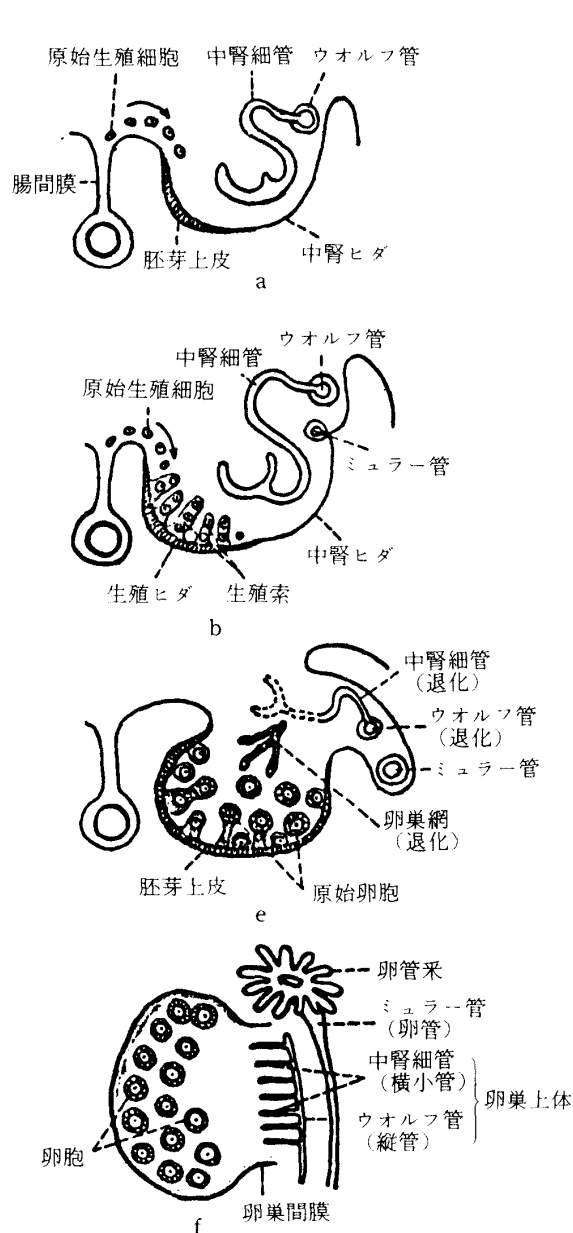
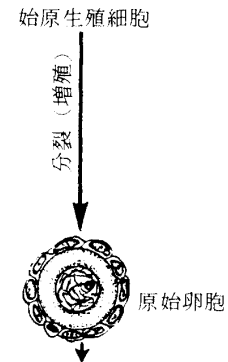
この段階で特徴づけられるのは、運動と停止、自由な摂食であり、自由な排泄(調節と均衡)である。これを自律的な生活であるという意味で「自律性」の時期とよぶ。またもう1つの特徴は増殖であり分裂である。

2. 卵胞期（排卵まで）

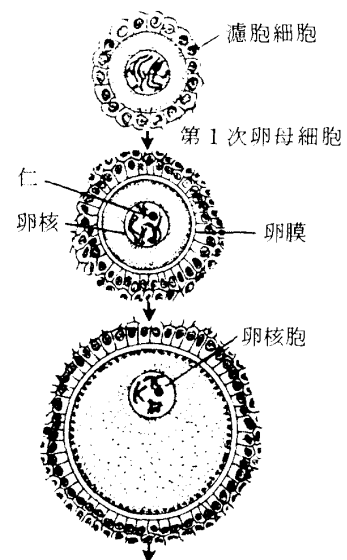
思春期になると、卵巣は再び活動期に入る。FSH(卵胞刺激ホ



図II-1 ヒト胚 始原生殖細胞(黒点で示す)は、第XI期(13-20体節をもつ、24-26日)に卵黄囊の中に最初に認められる。これらの細胞は第XII期(21-29体節)には後腸にまで拡がっており、第XIII期(4-5 mm)には、腸間膜にまで到達している。(B. G. Böving の原図から、E. Witschi, *Contributions to Embryology*, 32 より、Carnegie Institution of Washington の好意による)(J. D. イバート, I. M. サセックスより転写)⁽¹⁾

図II-2 卵巣の発生 (溝口史郎1966より転写)⁽²⁾図II-3 始原始生殖細胞が増殖をくりかえして卵祖細胞を形成し、この全体を原始卵胞という。原始卵胞をとり囲む細胞群は単層でかつ扁平である⁽³⁾。

B

図II-4 思春期になりF S Hの分泌量が增大すると、卵祖細胞をとり囲む細胞は球形に肥大し、卵母細胞は第1次卵母細胞とよばれるようになる。この肥大はさらにすすんで濾(卵)胞細胞は柱状になる⁽⁴⁾。なお排卵直後を第2次卵母細胞という

ルモン)の作用によって卵祖細胞は周囲の養分を摂取して肥大し、卵母細胞となる(第一次卵胞)。月経周期の初期には卵母細胞は卵胞内壁に、数層からなる肥大した柱状の卵胞細胞によって囲まれ固定される(図II-4)。卵胞をつつんでいる卵胞膜は内層と外層に分かれたり、内層は高度に発達した毛細管網と多角形の細胞からなる(図II-5)。かくて卵母細胞は養分摂取については卵胞内壁に依存しなければならない。これが依存期とする由来である。卵胞内生活の最終段階になると、卵胞内の液圧が高くなる。ところが、F S H(卵胞刺激ホルモン)は卵母細胞を卵胞内壁に結合させ、成長させる作用をもち、L H(黄体形成ホルモン)は、卵母細胞を卵胞内壁から分離させようとする作用をもつ。ちょうど卵胞内圧が高張した時、これら両者の力が相当激しく拮抗して、卵胞内は不安定になる。旧

い力（FSH）と新しい力（LH）との対立と抗争ともいえよう。やがて，LHの分泌量が一層増加し，FSHの分泌量を上回る。そのとき，卵胞膜の頂点が破れて，卵母細胞は母体腹腔内に一挙に放出される。卵母細胞は抑圧から解放されたといえる。

この段階の生活で顕著なのは，個体の運動および空間移動がないこと，つまり非可動性であること，——もちろん卵胞自体は移動が可能である——，養分の供給は母体の体調，嗜好に影響されやすく，選択の自由もないことから，「依存性」が挙げられる。ついで，成長あるいは肥大の時期であるということも特徴であり，さらに，後半は必然的に飢え（供給停止）に遭遇するということも挙げられる。

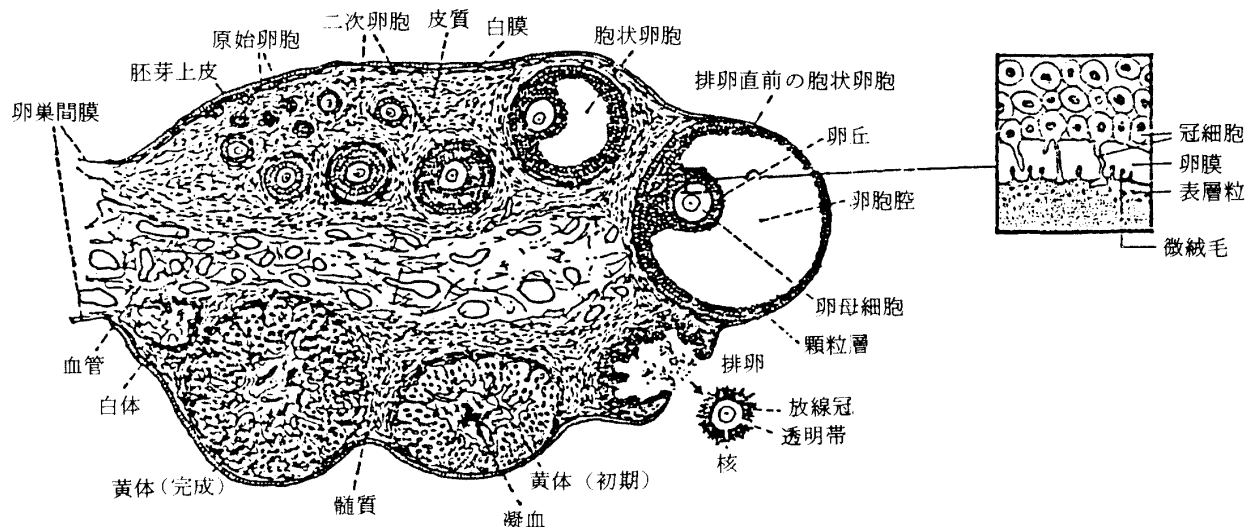
ロ．分娩までの生活

受精から子宮上皮への着床，および分娩までの生活である。この生活は卵管内にあって分割する卵体期と，子宮腔内で成長する胎児期の2つに大別できる。

3．卵体期（着床まで）

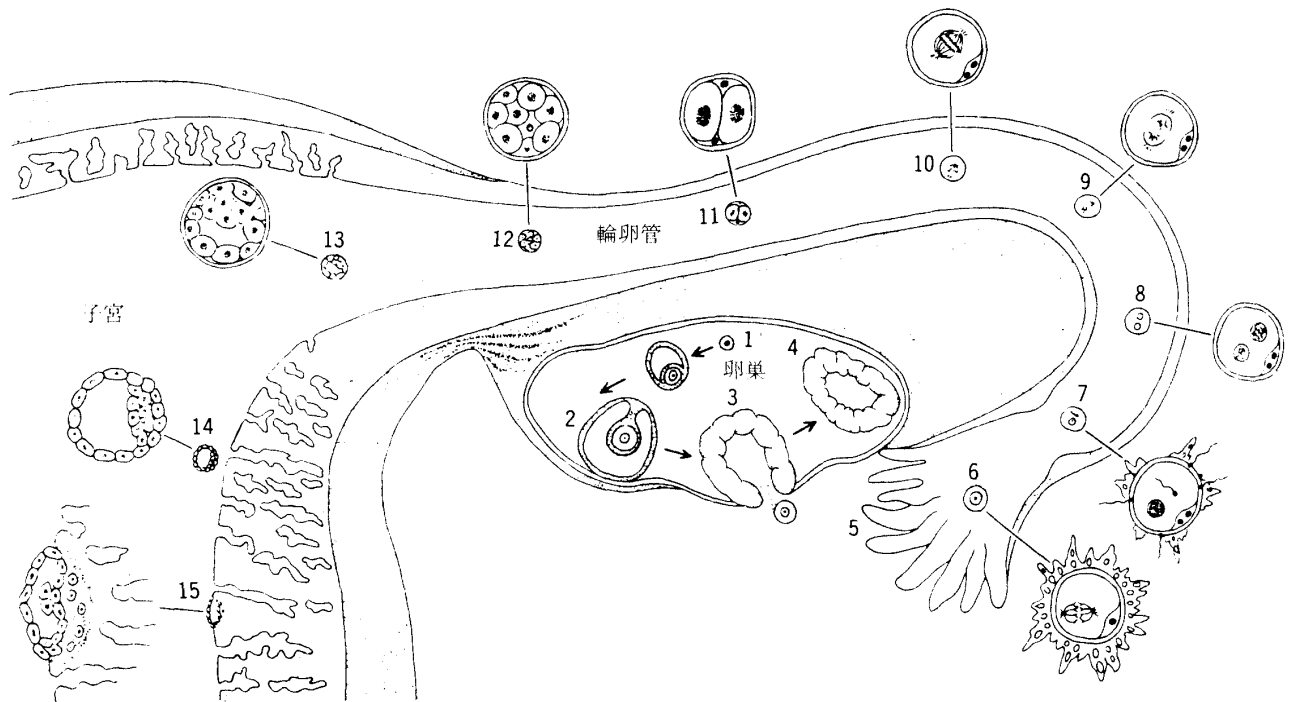
卵巣より放出された卵母細胞は一次および二次分裂を経て卵子になる。卵管の入口にある膨大部にて受精し，卵子は付活化される。卵子の周囲をつつむ透明層を通じ，卵管内液中の子宮乳とよばれる養分や酸素をホメオスタシスのメカニズムに応じて選択し，老廃物を排出する。また，卵子は分割しながら卵管内を流れる水流によって子宮腔にまで移動する（図II—6）。

さて，生物は一般的に，成長するとき，その体積は表面積より，すみやかに増加する。成長すればする程，生物はより多くの食物と酸素を要求し，排泄しなければならない老廃物も多くなる。しかし，表面積が比例して増加しないのだから，飢えがその生物を襲うことになり，なんらかの調節が必要になる。これはより効果的に食物をとり，毒性のある老廃物の量を減らす，というやり方で行なわれる。物のとりこみ，食物や排泄物の流出を適当に変化させることによって，調節の過程は一層効果が上



図II—5 卵巣性周期（模式図）左上→右→左下（Patten, 柳町・岩松より改写）

卵母細胞と冠細胞（卵胞細胞）とは密にくっついていて，両者は，指のような突起物を出して，物質交換の機会を増加させている⁽⁵⁾。



図II-6 体内での受精 人間の卵の体内受精は、卵巣内の原始的な卵胞(1)が成熟した卵胞(2)に達するときから始まる、複雑な経過を示すできごとである。成熟卵胞はこわれて、排卵(3)が起こる。卵胞は黄体(4)になる(卵胞の発達のはっきりわかるように、卵巣内で、それぞれ違う位置に示してある)。排卵された卵は、輸卵管の開口部(5)によって、卵巣の表面からはぎとられる。卵はちょうどそのとき減数分裂の第1分裂を完了する。減数分裂は、染色体が常数の半分になる分裂である。また、極体が卵のへりにおし出され、減数分裂の第2分裂が始まる(6)。精子が卵の細胞質に侵入し、卵を活性化して第2分裂を完了させ、第2極体を押し出して、雌性前核を形成する(7)。そして精子の頭部がふくらんで、雄性前核を形成し(8)、2個の前核が融合し、男女の染色体がひとつになる(9)。染色体が複製し、分裂が起こり(10)、受精卵すなわち接合子が卵割する(11)。接合子が移動するにつれて、次々と卵割が起こり、桑実胚(12)、初期の胚盤胞(13)を形成し、約4日半後に、内部の細胞塊をもった後期の胚盤胞がつくられ、胚と外側の栄養芽層(14)を生じる。6日か7日後に、胚盤胞は子宮壁に着床する(15)。これがごく一般的な体内受精の経過である⁽⁶⁾。

がるようになる。そして、表面積と体積とのずれをへらすように形をかえることも、この調節の一方式である⁽⁷⁾。あるいはまた、集団化し体制化して食物を獲得しやすくするのも一方式である。

人間の分割卵の場合、それは一体どうなるのだろうか。分割もすすんで卵子が胚盤胞を形成して着床の前後になると、飢えの状況になる。すると胚表面の上皮細胞群の中に散在していた特定細胞が集合中心に配向しはじめる。細胞は内部に向かって偽足を伸ばし、足がかりを見つけると、それにしっかりと偽足を固定し、細胞本体を引っ張り出す。尺取り虫運動で集合中心に集結し終ると、そこに予定されたそれぞれの原基を形成する(図II-7)。すなわち、胎生の6日目ごろから細胞群は単なる無秩序な集合体から組織体へと統合を開始する。7～8日目に着床し、第三週の終わりには胚外・中胚葉から毛細血管が分化し、これが後の臍帯となる腹茎の血管と連絡して、胎児循環系を形成していく。羊膜の着床部に胎盤が形成され、原始帯が認められ、腸管は体内に納まる。心臓原基(心筒)の発達も開始し、平行して神経系も形成される。形態変換が行なわれるのである。この時を二次変換期とする。

この場合、細胞の配向・移動は一体どうして起るのが問題となる。多くの説明理論が提出されているが、簡潔に言えばどうやら食物と酸素を求めることから起るらしいのである。その一例として、

細胞性粘菌細胞の運動が挙げられよう。このアメーバ細胞はえさとしての細菌が得られる限り、「それを摂食し，分裂を繰り返して生長期の状態であるが，細菌がなくなってくると，アメーバ細胞のこれまでの個別的な行動は次第に集団行動へとおきかわってくる。Polyshondylium violaceum という種の場合，その一番最初におこることは，細胞達が自分のもっとも近くにある，ある一つの細胞に向けて配向する」ことが観察されている⁽⁹⁾。

また，細胞集合は「胎芽の状態にあっては新しい形態が形成されるが，それはまた分化してきた諸細胞，諸組織が1つの器官・個体へ統合する時でもある⁽¹⁰⁾」。つまり，養分供給減少あるいは停止によって統合が行なわれ，発達がすすむのであると結論づけられる。

以上を整理すると，卵体の生活は自律的（自由摂食と自由排泄）であり，後半飢えるというのが特徴である。

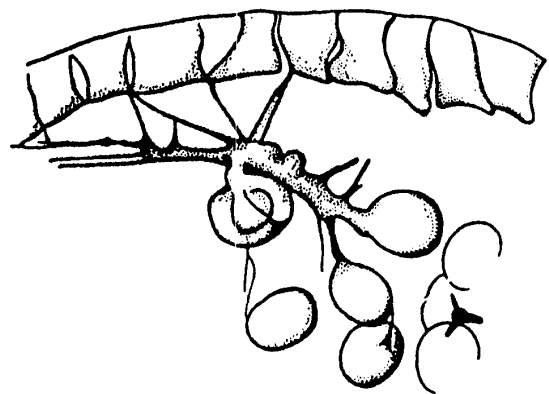
4. 胎児期（出生までの生活）

胎児は胎盤から臍帯を通じて養分を供給され，保護を受ける。しかし，反面「母体の病気も栄養不良も，また生化学上からも，免疫的な面からも，ホルモンの上からも，母体の不調の危険にさらされているわけである⁽¹¹⁾」。胎盤が直接，胎児の生殺与奮の権利を握っているわけで，胎児としては完全な依存的な生活の中に生きているわけである。

しかし，この生活は卵体期で体験した飢餓の恐れはほとんどない。胎盤に固定されている限り，つまり胎盤に依存している限り，養分と酸素は臍帯を通して供給され，それらは胎児の全身に張りめぐらされた血管によっていずれの細胞にも分配されるからである。また，老廃物と炭酸ガスは同じく全身から集められ臍帯を通じて胎盤に送られ，母体のそれぞれの器官を通して排出される。自由摂食と運動よりも，養分受給と「身体」拘束が生命維持には役立つのである。

後半になると，胎児自身の急激な成長とはうらはらに，臍帯は成長せず，そればかりか老化も手伝ってその機能も衰え，養分供給が十分でなくなる。つまり飢えがはじまる。

さらに別の困難が器官形成の完成とともに訪れる。胎児は胎盤と臍帯で結合され，養分および酸素の供給，あるいは老廃物の排泄などはそれに依存している。胎児体内では諸種の器官とともに呼吸器官および消化器官が発達する。臍帯を通して物質代謝が進むにしたがってそれらの器官は成熟に近づく。臍帯および胎児体内の諸器官，特に呼吸器官と消化器官



図II-7 *Psammechius miliaris* の第一次間充織細胞の虚足が外胚葉壁に付着している状態，壁は伸張しており，細胞の連結部での擬足様の接着があきらかに認められる。(Wolpert and Gustafson, *Endeavour*, 26, 85 (1967).) 細胞は樹状の擬足や虚足を出し始める。これらの擬足の長さはさまざまであるが30 μ におよぶこともある。それらは細胞表面から胞胚腔へと突き出ており，胞胚腔壁の内表面に達してそこに粘着すると収縮し，細胞を引き寄せるように働く。これらの細胞の動きは，一見尺取り虫の動きに似ている⁽⁸⁾。

の機能は共に養分および酸素の供給と老廃物の排泄にあるわけであるが、一方は老化してその機能も頼り無げであるのに対し、他方は新生の器官で頼もしげである。しかし前者は組織にもあるいは個体全体にも馴じているが、後者は未知の器官で馴じみのないものである。胎児の身体としてはどちらに依存すべきかと葛藤することになる。この対立は7か月をすぎると熾烈になり、身体的にも次第に不安定になる。

ここで胎児は飢えのみか、母体の腹筋による全身の抑圧に苦しめられる事になる。子宮内に放出された尿は胎盤に吸収され、母体腎臓を通じて排泄されるが、排便については同じメカニズムが作用するのではない。胎児は時に口を開けて羊水をとりこむが、その中に含まれている不要物質は吸収されないで、直腸まで運ばれる。しかし、排便をすれば、母体ともども障害の憂き目に会うしかない。したがって便は貯留しなければならず、しかもこれは出生まで累積されることになる。特に一週間も前になると、胎児頭部は小骨盤口上に陥入し固定される。そのため、母体の微小な動きまでが感受されたり、時には大きな衝撃が、苦痛をともなって胎児に伝えられたりする。

しかし、やがて臍帯より消化器官および、呼吸器官の力が勝って、胎児は養分および酸素を自律的に獲得して生きる（自律的な）生活を選んで出生することになる。

以上の胎児の生活の特徴を整理すると、胎児は子宮腔の中では依存的であり、非可動的、固定的であり、後半は養分供給困難に襲われるということが示された。また、これまで述べた4段階の発達は、それぞれ2段階ずつで1周期、計2周期となっていることも了解された。

次に以上のことから帰納される発達における諸原理を述べたい。

I 発達の原理

前節では、発生には4段階があり、前2段階（生殖細胞期および卵母細胞期＝A周期）および後2段階（卵体期および胎児期＝B周期）はそれぞれ連続し、ひとつの周期を形成していることを示した。本節ではこれらA、B2周期を比較し、そこから共通する発達の原理を帰納してみたい。まず、各周期を前半部（生殖細胞期と卵体期）と後半部（卵母細胞期と胎児期）とに区分して、比較する。

イ. 生殖細胞期および卵体期

0. 生殖細胞期 個体の発生初期に遡及すると、窮極では、母体の発生期にたどりつく。卵子が精子によって触発されて分割を開始し、その一部が別れて独自の発達をしたのが始原生殖細胞である。始原生殖細胞は分裂（増殖）を繰り返し、最後に卵祖細胞として（出生2～3か月頃）、分裂を停止する。

卵体期 母体が成長し、思春期以降、卵母細胞として排卵され、卵管入口の膨大部にて受精する。二次分裂を完了してから、分裂を繰り返しながら、胎児形成への発達を開始する。

以上2例とも精子が刺激となって分裂が開始されるわけで、次の原理が導かれる。

外部からの特定刺激によって，個体の分化が付活化される

ここで，受精現象を演出する2大主役の一方の精子による作用を，単に「外部の特定刺激」と片づけ，精子と卵子の合体现象を単に「付活する」と記述したが，この表現には，精子の役割を過少評価しすぎる，あるいは，男性の代表としての精子の尊厳を著しく傷つけるもの，などといった手きびしい批判が与えられるかもしれない。しかし発生学上，下等動物では，発生を開始させるのに精子によって受精されることを必ずしも必要としない場合が多い卵（発生）でみられる（これを単為生殖とも処女生殖ともいう）⁽¹³⁾。発生過程を一応公準化することを目標とする限り，上記のような表現になることは致しかたのないことである。

1 生殖細胞期 この期での生活は始原生殖細胞から分裂につぐ分裂で増殖し，卵祖細胞に至って分裂は止む。卵母細胞の成長は思春期まで休止期間に入る。

卵体期 この期では，卵管にて受精後はやはり分裂に次ぐ分裂であり，後半部には組織における分化もみられる。

従って次のような原理が導き出せる。

分化（fission, differentiation）による発達を行なう

2 生殖細胞期 この期では始原生殖細胞が卵巢原基になるまでで，体腔内を血流に乗ったり，アメーバ運動などによって遊走している。またタンパク質およびその他の養分は細胞膜を経て，自律的にとりこんだり，老廃物はまた必要に応じて排出している。

卵体期 卵管内での受精した卵子は7日ないし8日で子宮腔に至るが，その間は子宮筋肉および卵管の筋肉運動，あるいは卵管内壁の腺毛運動によって生じた流れにのって運動する。透明膜（層）を通して周囲の液中の子宮乳を必要に応じてとりこむ。

従って次のような原理に導かれる。

個体は自律的（autonomic）な生活様態をもっている

3 生殖細胞期 胚盤胞の性細胞から分離した始原生殖細胞は，卵巢に至るまで血管内を運ばれたり，腸間膜内部をアメーバ移動したりして動的である。

卵体期 卵巢から放出された卵母細胞は，放出時の圧力で卵巢から遠去ろうとする。腹腔内にはさまざまな腹水流があり，これに乗ると腹腔内のいたるところに行きつく。

従って次のような原理に導かれる。

個体は養分供給源とは遠心的な行動関係にある

下等哺乳動物では卵管采が卵巢を袋状にすっぽり覆っていて，放出された卵子はそのまま卵管内に導かれる。しかし高等哺乳動物ではそうではなくて卵管内に導かれ難いが，幸運なことに，卵管は三次元的に運動して卵巢表面をなでまわして卵子を受け止めるのであり，卵管内のセン毛の運動によ

て生じた子宮内部への腹水の流れが卵子を正しい通路に導く。しかし、母親の情緒によって卵管の動きもセン毛の動きもコントロールされていることになれば、母体が情緒不安になっている時には、さらに遠心運動は高揚するものと思われる。

4 生殖細胞期 胎芽体内に散逸していたにもかかわらず、ほとんどの始原生殖細胞は最終的には卵巣内に納まってしまう。この生殖細胞は盲目的に体内を探索しつつ移動しているのであるが、目標に到達するということは、生殖細胞には選択力があったことを意味する。また養分摂取も選択的に行なわれる。

卵体期 放出された卵母細胞が卵管内に侵入し、体液の調節と均衡を計りつつ、子宮腔に至り、着床に際しては内壁の血管が特に集中している部分をえらんでいる⁽¹²⁾。

従って次のような原理に導れる。

個体の行動は動的・探索的・選択的である

5 生殖細胞期 現在、不明部が多いため資料としては採用しない。

卵体期 分割卵は透明層につつまれ、子宮乳とよばれる養分を透明層を通して吸収し、分割しつつある細胞群に送っている。したがって分割卵は透明層という養分摂取器官を通じて養分供給源(子宮内壁)と生活関係をもつわけで、分割卵という個体は、養分を吸収するという行動と、養分を分配する内部細胞群という目標をもつことになる。

従って、次の原理に導かれる。

個体は養分供給源から養分摂取管(道具器官)をとおして養分をとりこみ、内部受容組織(対象)に分配する。

6 性殖細胞期 不明部多いため省略。

卵体期 卵子(分割卵)の周囲の透明層は養分を自律的にとりこみ、包んでいる細胞を分裂させる。着床する頃、透明層と胚の栄養層とは、ともに養分を体内の細胞群供給するという機能では同一であるが、両者は両立せず、相互に排除的である。透明層は養分を栄養胚に送って、後の臍帯を形成させるわけで、透明層としては自己否定的で矛盾した行動であるといえる。

従って次の原理に導かれる。

養分摂取器官を通じて、養分が養分流通系に送られ、それにともなって体内に別の新しい養分摂取器官が形成される。両者は機能において相互排除的であり、したがって機能的に対立する新しい器官に養分を送る古い器官の役割は矛盾をはらんでいるといえる。

6 b 生殖細胞期 不明部多いため省略

卵体期 着床前に分割卵の透明層は消失し、着床した胚には栄養膜が発生して子宮上皮層内に埋没する。

従って次の原理に導かれる。

速には新しい器官が勝って古い器官を内包し，統合する

7 生殖細胞期 この期の生活には不明部が多いので省略

卵体期 この終末頃，胚盤胞を形成する細胞は過密化し，他細胞との接触面が増大し，養分吸収面が逆に減少する。さらに体積の増大に表面積の増加がともなわず，相対的に養分吸収面が減少する。すると各細胞は養分を求めてそれぞれの集合中心に移動を開始し，それぞれ心筒基および血管，あるいは脳原基といった組織を形成する。

従って次の原理が導かれる。

分化の極みには，細胞の過密化ゆえに飢え，生命維持のため，個体は形態形成（変態）を強いられる

ロ 卵母細胞期および胎児期

11 卵母細胞期 母体が思春期を迎えると永い休眠も終りを告げる。F S Hが次第にその分泌量を増し，卵祖細胞は卵母細胞となり，成長を開始する。卵母細胞は卵胞細胞を介して周囲から養分を吸収して急速に肥大し球形となる。卵胞上皮も増殖を開始し，はじめ単層の扁平上皮であったものが立方上皮となり，ついで円柱上皮となり，多列重層上皮の状態となって奥深く卵母細胞をつつむ。これを2次卵胞といい，2次卵胞の周囲には，卵巣の間質細胞によって卵胞膜が形成される。発達はいくつか以外にも，卵胞腔の拡大，顆粒層および卵丘の発生と続くが，すべては成熟卵胞と排卵を目指して，それぞれの機能をもつ諸細胞が，文字通り，有機的な結合を保ったまま成長する。したがってこの段階の特徴は成長による発達といえる。

胎児期 胎児期では，それまで胎芽の中で作られてきた諸組織は連合し，結合し，統合され，ヒトの形態をとって成長する。

従って次の原理が導かれる。

成長（enlargement）による発達を行なう

12 卵母細胞期および胎児期 卵巣内および子宮腔内の個体は移動できないし，養分も一方的に供給されるのみで，拒絶する自由はない。また生化学上からも，免疫的な面からも，ホルモンの上からも，母体の不調の危険にさらされているわけである。しかし，個体はそれらのうちのいずれも選択し拒絶する自由はなく，供給されるままに摂取しなければならない。

従って次の原理が導かれる。

個体は依存的な生活様態をもつ

13 卵母細胞期 卵胞内壁に，卵母細胞は，卵胞からなる卵丘の中に包みこまれ固定されている。卵母細胞と接している卵胞細胞（栄養細胞）からは突起様の偽足が卵膜中にもぐりこんで，代謝仲介

者となっている。

胎児期 胎児は臍帯によって胎盤と結び合わされ、養分供給についても排泄についても、すべて胎盤志向的であり、また胎盤（子宮）と同一空間を占め、両者は同体であるかのようである。

そこで次の2原理が導かれる。

個体は養分供給源とは求心的な生活関係をもっている。

14

個体の生活は固定的である

15 卵母細胞期 この期は不明部多く資料として不適性のため省略

胎児期 子宮腔内で胎児は胎盤から養分を受容し、臍帯を通じて体内血管へ送る。しかしこの血管が養分の到達すべき最終目標（対象物）ではなく、末梢血管周辺の細胞群が対象なのである。臍帯が対象にしている血管は実は臍帯と同質、同類とみてもよく、循環器系全体はいわば諸細胞に養分を分配するための調節機構となっているにすぎず、臍帯はいわば仮対象に養分を送っているといえる。

したがって次の原理に到達する。

個体は養分摂取器官（道具）によって摂取した養分の直接の送り先（真対象）がなく、道具自体内に保留する

16 a 卵母細胞期 卵巣内部の卵母細胞へは、養分その他の物質は栄養細胞を通じて供給される。成長するにつれて、卵膜上に透明層が形成される。透明層は細胞膜と同じく透過性があるので卵母細胞のため養分摂取の機能をもつといえる。

胎児期 子宮腔内にあって、臍帯は養分を胎児体内に送りこむ。養分は必然的に消化器系を成長させる。次第に、これら新しい器官（系）が成熟してくると、遂には臍帯と同様に養分を供給し、また排泄する機能を備えてくる。つまり古い器官と新しい器官の機能は同一でありながらも両者は並立せず、相互に排除的な存在といえる。

したがって次の原理が導かれる。

養分摂取器官を通じて、養分が養分流通系に送られ、それにとまって体内に別の新しい養分摂取器官が形成される。両者は機能において相互排除的であり、したがって古い器官の役割は矛盾をはらんでいるといえる

16 b 卵母細胞期 卵母細胞期の終末になると、卵胞内部の液圧が高まる。また卵胞内壁に押しつけられた卵母細胞自体による養分供給口の閉鎖によって飢えが生じる。するとその信号が視床下部を刺激し、排卵機能をもつLHの分泌を促進する。

胎児期 胎児の成長とはうらはらに、臍帯の老化が生じ養分供給力が低下することで飢えが襲う、便秘が長期間続く、母体腹筋が胎児を大きな力で圧迫する、小骨盤口上への頭部固定による苦痛

が発生するなど，胎児にとって状況は不利になる。これが視床下部に刺激として伝えられ，子宮筋の収縮をおこすオキシトシン（ホルモン）の分泌を促す。

以上から次の原理へ導かれる。

成長の極みには，個体は肥大化し，そのために飢えに襲われ，飢えからくる緊迫感および困難が個体に作用し，古い養分摂取器官および古い環境を捨てさせる

16c 卵母細胞期 FSHは卵母細胞を卵胞内壁に固して成長させるホルモンであるのに対して，LHは卵母細胞を卵胞内壁から分離させ，卵胞外に放出させようとするホルモンである。卵母細胞が成長もピークに達したとき，FSHおよびLHは均衡を保っているが，一きわ，LHが多量に分泌されると，栄養細胞を通じての養分供給機構は，透明層を通じての養分吸収機構にとって代わり，卵母細胞は卵胞から放出される。放出された卵母細胞の周囲には卵胞細胞由来の栄養細胞が付着していて，透明層の活動を補っている。

胎児期 オキシトシンが分泌されると，子宮筋肉が収縮し，分娩が行なわれる。新生児は，臍帯にかわる歯ぐきを活動させて養分を吸啜することになる。臍帯が否定されたとはいえ，その延長線上にある新生児体内血管はやはり養分を細胞まで分配するのであって，否定されたというのではなく，その下部に位置づけられたといえる。

したがって次の原理に到達する。

遂に新しい器官が古い器官に勝って，前者は後者を下部に位置づけ統合する

ハ．胎内発生過程を通じて

21 発達は「分化」「形態形成」「成長」をもって一周期とする

卵巣時代

まず，胎芽内を放浪し分裂する段階，ついで扁平で単層の上皮細胞層につつまれた原始卵細胞段階，さらにこれが肥大・成熟して排卵にいたるまでの二次卵胞の卵母細胞の生活段階と区分される。

子宮腔時代

受精してから分娩するまでには，卵管内での分割段階，ついで胚盤胞から始まる胎芽時代，さらにこれが成長し分娩するまでの胎児時代が区分される。

なお当原理は発生学では一般的知見である⁽¹⁴⁾。

22 形態形成（変換）期の移行はゆるやかであり，他方，成長期から分化期への移行は急激で，個体の空間移動となって表われる

形態形成期間

卵巣内での形態形成期は，卵祖細胞が卵母細胞となって成長を停止（分娩2～3か月）し，思春期まで続く。

子宮腔内では胚盤胞を形成（8～9日目）すると，形態が変化し始め，4週ないし5週目になって

やっと胎児らしい形態が観察される。つまり形態形成期は3～4週間あることになる。

成長期から分化期にかけて

卵巣から卵母細胞が放出される際の移行は、内視鏡の観察によるとあたかも火山の噴火に似ているという。勿論、大移動である。

子宮腔から新生児が分娩する場合、出生という激しい移動を観察される。次元から次元への空間移動である。

23 発達に応じて、発段階にはそれぞれ特有の保護者（あるいは養分供給源）が用意されて、個体はこれを選択して成長の拠りどころ（依拠対象）とする

保護者とは低次より順に、卵巣、卵胞、卵管、子宮腔（胎盤）となって、養分供給はそれからの直接あるいは間接的な働きかけによって行なわれる。

母体内を遊走していた始原生殖細胞は卵巣原基を、卵巣から放出された卵母細胞は卵管を、また胚盤胞は子宮腔に入って子宮内壁の特定の場所⁽¹⁵⁾を選び、それぞれを養分供給源として次の発達を開始する。

24 周前期あるいは分化期の生活諸特徴は、形態形成後の周後期あるいは成長期のそれらとは正負の関係、または逆の関係にある

分化期は自律的であり、多細胞への分裂期であることから多元的であり、養分摂取あるいは運動においても選択的であり、遠心的、動的である。

成長期は依存的であり、一元的であり、養分摂取においても他律的であり、求心的、固定的である。

25 個体は道具を使用して養分を養分流通系に送りこむ

卵胞は卵胞膜毛細管を使用して養分を卵母細胞間隙に送りこむ。

分割卵は透明層を使用して養分を各分裂細胞の周囲に送りこむ。

胎児は臍帯を使用して養分を体内血管に送りこむ。

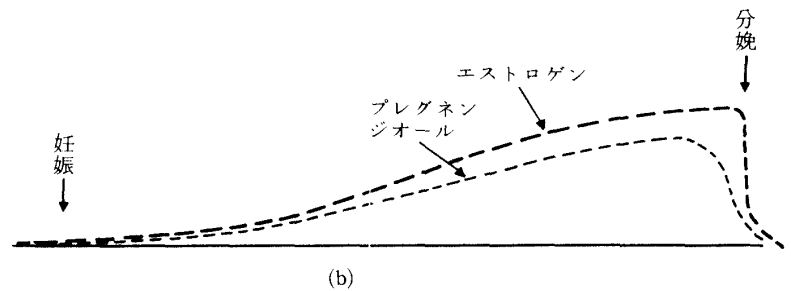
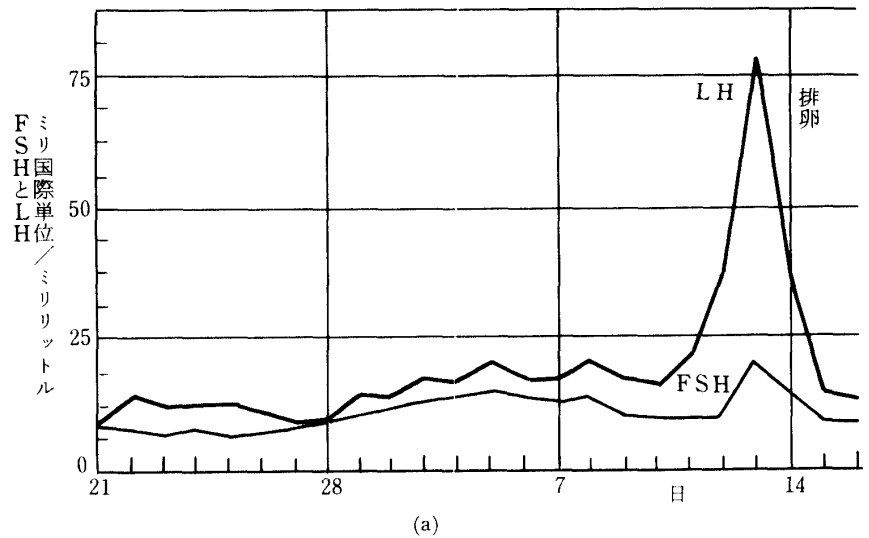
もちろん、ここでは道具とは器官のことであり、それぞれ卵胞毛細血管、透明膜（層）および臍帯のことであり、養分流通系とは、細胞周囲および、細胞周囲に至るまでの体内血管（循環器系）である。

26 発達にともなう母体のホルモンの分泌メカニズムは、相反する機能のホルモンの拮抗あるいは均衡、および極限に至って新しい機能のホルモンが古い機能のホルモンを否定し、これを下部に統合することである。

卵巣内で第一次卵母細胞がF S Hの刺激で再び成長を開始する。しかしまもなく、F S Hとは逆の作用をもつL Hも分泌しはじめ、両者が拮抗しつつ最終段階になる。その頃、卵胞内の液圧が高張し、卵母細胞が飢えはじめ、飢えの信号が最大になったとき、下垂体からL Hの分泌が増大する。卵母細胞

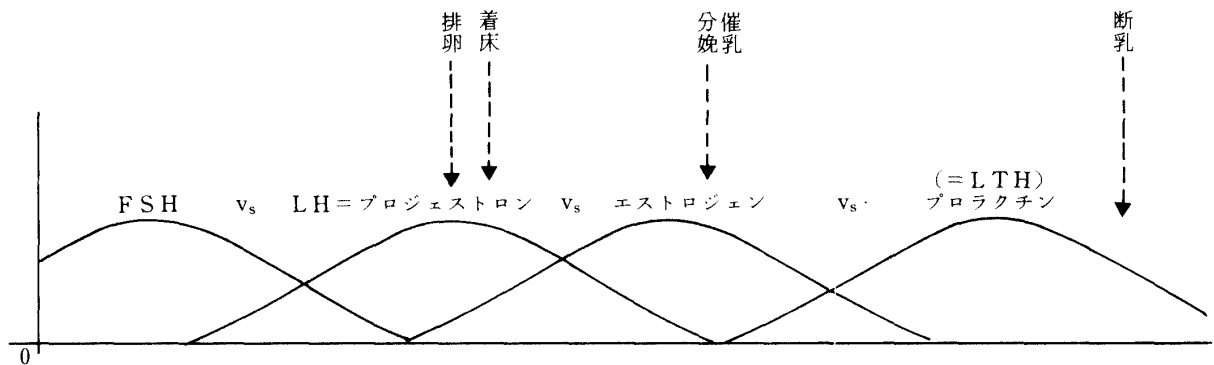
胞を卵胞内壁に固定し成長させようというFSHと，卵母細胞を卵胞内壁から分離させようというLHがここに激しく拮抗し，対立する。しかしまもなくLHの力が勝った時，卵胞膜が破れて，卵母細胞が放出される（図II-8a）。LHは引き続き，卵胞内に黄体細胞を形成するが，この黄体細胞からプロジェステロンが分泌される。これがLHの代行者となって子宮内膜に作用し，その血管をふやし内膜全体をふくれ上った感じに发育させ，着床の準備をする。LH(=代行プロジェステロン)が次の段階の主役となるのである。

母体が妊娠するとさまざまなホルモンが分泌されるが，特に興味深いのはエストロゲンとプロジェステロンである。エストロゲンは子宮収縮や，胎児を外に押し出そうとする作用を



図II-8(a) 月経周期におけるホルモン，LHとFSHの排泄量の変化：FSHは卵母細胞を安定させ成長させるように働き，LHは排卵させるように作用する。排卵に至るまで両者は拮抗しているが，排卵間際になるとLHが著しく多量に分泌している。(Clifford Grobstein, 1979)⁽¹⁶⁾

(b) 妊娠中の胎児の发育に伴って排泄されるホルモンの量の変化：エストロゲンは児を押し出そうとする作用をもち，プロジェステロンは児を安定させ成長させるように働く（図ではプロジェステロンの代謝産物であるプレグネンジオールの分泌量をもってプロジェステロンの分泌量に代えてある）。分娩に至るまで両者は拮抗し，分娩間際になるとエストロゲンが著しく多量に分泌し，逆にプロジェステロンが減少している(田多井吉之介, 1964)⁽¹⁷⁾。



図II-9 各種ホルモンの個体発達に伴う相互作用の模式図

卵母細胞の成長から排卵，着床，分娩を経て断乳までに母体内においての発達に主役となって分泌されるホルモンは2種類ずつ，相互に対立する機能をもち，遂には一方が他方に勝って，発達を促している。ここでFSH（卵胞刺激ホルモン）はLH（黄体形成ホルモン）と対立し，次いで排卵後はLHはエストロゲンと排除し合う。次いで分娩後は断乳までエストロゲンが分泌しつづける。プロラクチン（LTH=黄体刺激ホルモンと殆ど同じ）は乳汁の分泌に欠かせないホルモンである。

もつのに反し、前段階から継続して分泌されているプロジェステロンは、子宮筋の成長などに関与して、胎児の生活を安定させ成長させるように働く。これら両ホルモンは分娩に至るまでその作用を拮抗させるが、分娩間近になるとエストロジェンが著しく（普段の50倍も）多く分泌され、それとは逆にプロジェステロンが減少し、分娩を早める(図II-8 b)。エストロジェンはこの後も引き続いて分泌され、次の段階で必要な乳腺の発達の基本的な作用をし、プロジェステロンは一度は否定されたが、その働きを助けることになる。続く段階ではプロラクチン（LTH, すなわち黄体刺激ホルモン）の分泌を待つて乳汁の分泌がはじまる（図II-9）。

図II-8 a, bはそれぞれ、前者は排卵まで、後者は分娩までの相互に対立する作用をもつ2種のホルモンの分泌量曲線であるが、両者は出現する段階こそたがえほとんど重ね合わせることができる⁽¹⁸⁾。

27 個体発達は養分摂取のために、体制機能のすべてを統合していく過程である。

胚の誘導は比較発生的見地ではあるが、飢餓状態に陥入って開始される(p. □を参照)。また、胎児が成熟する頃、飢餓状況が襲う。これを補うようにして腸管の形成が一層すみやかになる。飢餓が最高度に達したとき、分娩がはじまる。

以上である。

II 公 準 化

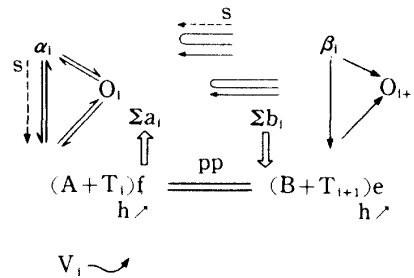
胎生時代の発達を公準化すると次のようになる。

個体の発達は自律的な生活期と依存的な生活期の2段階をもって1周期として行なわれる。この1周期の前半の自律期では、個体(A)は保護者(α)から刺激を受けて発達を促され、分化(f)を開始する。各種の生活(心理)的な諸特徴(Σa_i)が発現する。保護者(α)との相互作用のうちに個体は養分摂取器官(=道具 $\cdot T_a$)を通じて養分を自己の流通系(O_a)内に送りこみつつ、次の後半の依存期に必要な養分摂取器官(T_b)を形成しはじめる。個体の成熟とともに養分の絶対量の不足(=飢え $\cdot h$)が襲うが、新しい器官(T_b)が完成すると、古い器官(T_a)との間に機能的な対立が生じ、激化する。やがて、古い諸特徴(Σa_i)は消失し、新しい器官(T_b)が古い器官(T_a)を否定し、形態形成期(pp)を迎え、ここに前半は終了する。

形態形成期(pp)を過ぎると、諸機能は統合されて、後半の依存期に入る。個体(B)はすでに新しい諸特徴(Σb_i)を具備し、新たに選択した保護者(β)への依存によって、養分摂取器官(T_b)を通じて養分を自己の養分流通系(O_b)に送りこみつつ成長(e)を開始する。その間、次の周期に必要な養分摂取器官(T_c)を形成しはじめる。成長(e)に伴う飢え(h)やその他の困難(h)が生起する頃、その新しい器官(T_c)も完成される。その結果、新旧の養分摂取器官($T_b; T_c$)は機能面で矛盾し合い、対立し合う。やがて新しい器官(T_c)が旧い器官(T_b)を統合し、旧い諸特徴(Σb_i)が消失して依存期は終了する。

III モデル化

1955年，市川亀久弥は創造的活動に関して，「等価変換理論」を発表した。彼の理論を基礎にしたもの⁽¹⁹⁾が次のモデルである。



図II-10 発達モデル

注

A_i ：分化（分裂）による自律（autonomy）的発達をしている個体（ $i = A, C, E, G, \dots$ ）

B_i ：成長（enlargement）による，依存的に発達をしている個体（ $i = B, D, F, H, \dots$ ）

α_i ：個体 A_i の保護者あるいは養分供給源

（ $i = \alpha, \gamma, \dots, \infty$ ）

β_i ：個体 B_i の保護者あるいは養分供給源

（ $i = \beta, \delta, \dots, \infty$ ）

s ：保護者 α_i よりもたらされる刺激

f ：個体 A_i の発達を規定する特徴（分化：fission, differentiate）

e ：個体 B_i の発達を規定する特徴（成長：enlargement）

pp ：式の両辺を等号で結ぶことを可能にする等価次元，つまり形態形成（蛹化：変換）期（a pupal period）

Σa_i ：個体 A_i の生活および心理を特徴づける範疇群（eg. 自律性・多元性・選択性）（ $i = 1, 2, 3, \dots, \infty$ ）

Σb_i ：個体 B_i の生活および心理を特徴づける範疇群（eg. 依存性・一元性・強制性）なお $b_i = -a_i$ である。（ $i = 1, 2, \dots, \infty$ ）

h ：飢え，あるいは飢えとその他緊迫感およびもろもろの困難

T_i ：それぞれの段階の個体が養分をとりこむために使用する器官あるいは道具

O_i ：とりこんだ養分の最終の目的器官

V_i ：任意の発達の1つ（eg. A, C, E, \dots ）

\Rightarrow ：選択作用

\downarrow ：強制作用

\downarrow ：刺激 s の伝達方向

\cap ：特徴 $\Sigma a_i, \Sigma b_i$ の消失

\cup ：特徴 $\Sigma a_i, \Sigma b_i$ の付加

\subset ：所属関係，たとえば $A \subset B$ は，「 A は B の部分である」あるいは「 A は B に所属する」と読む。

\sim ：発達，変換の方向

この発達モデルの各記号を具体的な要素に置き換えたのが次の図II-11 a . bである⁽²⁰⁾。

IV 問 題 点

個体発生の初期，すなわち，始原生殖細胞期より排卵までの生活史および胎芽形成時に不明な部分があり，原理およびモデル構成の資料とすることができなかった。

たとえば，その不明部というのは次のようである；

- (1) 始原生殖細胞が卵巢原基に遊走して到達するまでには増殖分裂はないのか。
 - (2) 卵巢内での卵祖細胞を包む巢層上皮は果たして卵巢（体細胞）由来のものであるのか。また卵巢由来とすると，どのように秩序正しく，細胞群が配列するのか，そのメカニズムは何か。
 - (3) 思春期までの卵祖細胞は，はたして成長を休止しているのか。何らかの緩慢な変化はないのか。
 - (4) 卵膜に貫入した上皮細胞の突起の機能は何か。
 - (5) 卵巢内の成熟に近い卵母細胞と，視床下部（あるいは脳下垂体）とは直接に信号の交換はないのだろうか。
 - (6) 卵割して胚を形成し，器官形成を終える間のいわゆる胚の誘導の契機となるものは一体何か。
- しかし，一応モデルが構成され，原理が抽出されたので，これらの不明部に推論上の解答を仮説として与えることができる。

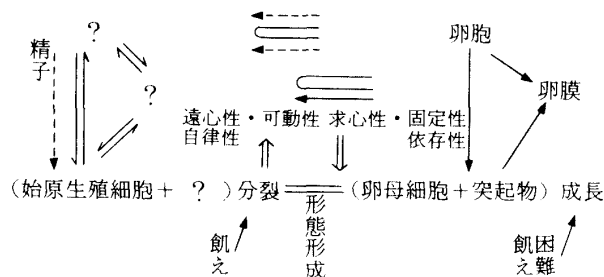
仮 説

- (1) 始原生殖細胞が卵巢原基に到達する間に幾度も増殖（分裂）を行なう⁽²¹⁾。
- (2) 上皮細胞が分裂し増殖する過程でなぜ散逸しないで，卵祖細胞をとり囲むかについて考察する必要がある。しかし各種の実験からほぼ次のうちのいずれかであろうと思われる。自動的に親和力で互にくっつく場合，細胞相互間を糸で縫い合わせるような構造が発達したもの，あるいは細胞表面の突起でたがいに入り組み合っている場合もある。またまったく受動的に膜で包まれているために，いわばやむを得ずくっついてしている場合もある⁽²⁰⁾。本論文は，勿論，最後の膜で包まれている説を支持するものである。

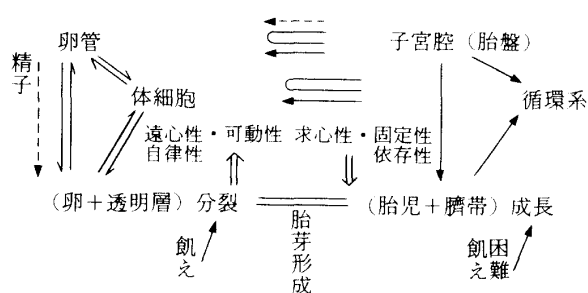
この扁平な上皮細胞は現在のところ，卵巢壁由来と考えられているが，もし透明層様の膜で包まれていることが観察されるなら，これは否定される。つまり，上皮細胞は始原生殖細胞の分裂過程で形成されたとししか考えられないのである。

また，この契機となるのが物質代謝量の減少すなわち“飢え”である。

- (3) 卵祖細胞は決して休止しているのではなく卵祖細胞の卵膜と，上皮細胞とは相互作用を続け，卵祖



図II-11 a 排卵までの発達を説明する図。「？」は確認されていない要素を示す。



b 分娩までの発達を説明する図

細胞および上皮細胞はそれぞれ，卵膜内に突起物を貫入させるという形態形成を行なっている。

- (4) その機能は物質代謝である⁽²²⁾。
- (5) 卵胞内圧が高張すると，卵母細胞は卵胞内壁に押しつけられ，そのために栄養供給口が塞がれる。養分が流入せず，梗塞情報が視床下部（または脳下垂体）に伝えられる。
- (6) 胚の誘導を生じさせるものは，飢餓状態（養分供給停止）である。「養分」を求めて細胞の移動が始まるのである（前出，pp.126～127）。

以上の仮説を踏まえて，排卵までの生活を述べてみよう。

個体発達は自律的な生活期と依存的な生活期の2段階をもって1周期として行なわれる。この1周期の前半の自律期では（将来の母親となるべき）卵母細胞が受精をして発達を促され，分裂を開始する。体細胞より生殖細胞が独立して発達をはじめ，さらに始原生殖細胞を分離する。始原生殖細胞は体腔内を緩慢な増殖をくり返しながら自律的に運動し，養分を摂り込みつつ移動する。卵巣原基に至る頃には，卵祖細胞となり，周囲には透明層が形成される。タンパク質および他の養分は循環系を通じて卵巣内に流入し，細胞間隙を経て始原生殖細胞まで運ばれる。始原生殖細胞はこれを自己内部の需用に応じて取り込む。この場合，養分は透明層を通じてとりこまれ生殖細胞がこれを吸収しつつ，次の段階（後半）に必要な上皮細胞層を透明膜内部に形成しはじめる。上皮細胞層の形成（増殖）がすすむにつれて，その被覆面積が拡大するために透明層からの養分供給度が低下し，飢えが内部の生殖細胞を襲う。上皮細胞層は栄養細胞でもあるため，透明層との間に機能的対立を生じる。やがて上皮細胞層が卵祖細胞を完全に被覆すると共に，自律的・遠心的・探索的な諸特徴を消失し，新しい器官（上皮細胞層）が古い器官（透明層）を否定し，形態形成期を迎え，ここに前半は終了する（分娩2か月から3か月）。

〔この形態形成期には上皮細胞から突起が生じて直接，養分を卵母細胞に送るべく，卵膜内に入りこむ〕

形態形成期を過ぎる（思春期を迎える）と諸機能は統合され，新たに選択した卵巣という保護者に依存し，上皮細胞層を通じて養分を卵膜に送りつつ成長（肥大）を開始する。この時に卵祖細胞は卵母細胞となり，すでに依存的・求心的・固定的な諸特徴を具備している。その間，次の段階（卵体期）に必要となる透明膜を形成しはじめるが，成長に伴う養分の絶対量の不足，上皮細胞（栄養細胞）層の疲弊と，老化による機能低下がもたらす飢え，卵胞内圧による抑圧からの困難が生起する頃，その透明膜も完成される。ところが，FSHは卵母細胞を卵包内壁に結びつけ成長させる作用をもち，LHは逆に卵母細胞を卵胞内壁から分離させようとする作用をもつ。卵胞期末になると，FSHとLHの拮抗はLHの増量とともに激化する。しかし卵母細胞が上皮細胞層と共に卵胞内圧によって卵巣内壁に押しつけられる。そのため，卵母細胞への養分供給口も塞がれ，卵母細胞が飢餓状態になる。養分供給口が塞がれたとき，その信号は緊急信号として脳下垂体に送られ，LHの分泌量が一層増加し，FSHの分泌量を上まわる（図II-8）。そのとき卵胞膜の頂点が破れて，卵母細胞は母体腹腔内に一挙に放出される。

V 要 約 と 結 論

発達の原理確立のために、胎生期の個体の発達の様相が研究対象とされた。まず発生は始原生殖細胞が卵母細胞として排卵されるまでの発達と、受精卵が着床し誕生するまでの発達に区分され、それぞれの区分では、自律と依存、分化と成長等といった生活および行動の特徴が連続しているという共通点が見出され、また、その途中では卵祖細胞から卵胞へ、卵体から胎児へと、「飢え(養分供給停止)」という現象によって形態上の変化が必然的に生じていることが述べられ、帰納的に原理が導き出された。次いで公準化を経てモデルが構成され、発達モデルとされた。

次の手順としては、さらに誕生後の生活の中にて検証あるいは演繹を試み、このモデルをピアジェの構造主義によって分析し、妥当な構造となっているか否かを検討することである。これについては次稿に譲りたい。

注

- (1) J. D. Ebert, I. M. Sussex, *Interacting Systems in Development*, 2d. ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1965 (岡田英, 岡田節人訳, 発生, 第二版, 岩波書店 1972, p. 112) に引用
- (2) 溝口史郎, 発生学提要, 金原出版, 1976付図 p. 28より
- (3) 日本発生生物学会編, 受精の生物学, 岩波書店, 1977, p. 243より
- (4) 同上書, p. 243より
- (5) 前掲書(1), p. 19より
- (6) C. Grobstein, "External Human Fertilization", *Scientific American*, The Nippon Keizai, 1971. (「試験管ベビーをめぐる問題」ホルモン 別冊サイエンス, 日本経済新聞社, 1981, p. 162)
- (7) 前掲書(1), p. 315
- (8) J. P. Trinkaus, *Cells into Organs*, New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1973. (岡田善雄監訳, 細胞行動と器官形成, 丸善, 1973, pp. 44~45)
- (9) 細胞性粘菌(*Acrasidae*)のアメーバ集合にはアクラシンという走化性物質が関与しているといわれる。*Dictyostelium discoideum* では, アクラシンは遊離アメーバが集合を開始する直前, つまり食物と酸素が欠乏して極度の状況になったとき, 細胞外に分泌されはじめ, その分泌は集合後期に最大となる。最近アクラシンは3', 5'-環状アデノシン-リン酸(動物細胞ではホルモン作用の第2次伝達者としてよく知られる物質で, サイクリックAMPと略称されている)であることが種々の実験的事実から明らかにされた。自然界に広く分布し, 多くの細胞過程の速度を制御する万能調節因子とみられ, 多くのホルモンや神経ホルモンが, 標的組織細胞の環状AMP濃度を変化させることによって効果を現わすことがわかった。但し, アメーバ運動の方向づけのメカニズムについては現在(1971)のところでは不明である。(『アクラシン』世界科学大辞典, 講談社, 1971, *Encyclopedia of Science and Technology*, Mc Graw-Hill) I.p. 27.
- (10) 前掲書(8), p. 187
- (11) 前掲書(1), p. 117
- (12) 同上書, pp. 120~121
- (13) 同上書, p. 50
- (14) 同上書, p. 309
- (15) 子宮腔に入った分割卵は, 着床に有利な特権的地域または内壁を選んで着床するし, 卵の方についても, いつも同一の極において付着している, という事実がある。このメカニズムは現在明らかにされている⁽¹⁰⁾。
なおこの原理は, 従来の, 発達は遺伝か環境かの問題にも関わることである。
- (16) 前掲書(6), p. 161
- (17) 田多井吉之介, ホルモンの科学, 光生館, 1964, p. 124

- (18) 分娩がどのようなメカニズムで始まるかは、まだ完全にわかっていない。メカニズムを説明する学説は主要なのは3つある。まず、分娩が開始する数日前、増加したエストロゲンが子宮筋に働いて、その活動を高め、分娩をうながすという「エストロゲン説」、エストロゲンの増加、プロゲステロンの減少で、感受性を増した子宮がオキシトシンの刺激で収縮を開始するという「オキシトシン説」、胎盤から、陣痛をおこすにたる十分な子宮収縮作用をもつ物質がでるという「胎盤説」がある。現在はこれらの1つを支持するというのではなく、それらを結びつけたホルモン機序が分娩を起すものと考えられている。しかし、ある出来事にはやはり主役がいるわけで、本論文は主役をエストロゲンとプロゲステロンとし、他は脇役として扱っているという点で「オキシトシン説」を支持するものである。
- (19) 市川亀久弥によれば創造とは、当の過去を確実に踏まえた上での、質的な飛躍をなし遂げること、あるいは過去を受けついで現時点が、未来に対して、質的に発展するための歴史的展開過程なのであるとしている。この歴史的展開過程の中、現時点で獲得できる別の新しい要素を導入して、改めて全体を再構成していくことこそ創造であるとしている。これを次の等価方程式で表わしている。

$$\begin{array}{ccc} & \Sigma S_{ca-i} & \\ & \uparrow c \epsilon & \\ A_o & \xlongequal{\quad} & B\tau \\ & \downarrow & \\ V_i \rightarrow & & \Sigma S_{cb-i} \end{array}$$

- 但し o : A なる事象の座を占めている系
 τ : B なる事象の座を占めている系
 A : 原系 O の上に出現している事象
 B : 変換系 τ の上に出現している事象または c , ϵ の媒介により τ 系上に再構成された事象
 ϵ : 式の両辺を等号で結ぶことを可能にする等価次元
 c : 上記等価次元を具体的に定義する限定条件
 ΣS_{ca-i} : 出発系 (o 系) の特殊化的条件群
 ΣS_{cb-i} : 到達系 (τ 系) の特殊化的条件群
 V_i : 任意の観点の中の一つ
 \rightarrow : 展開方向の指示

- (20) 市川 衛, 基礎発生生物学概論, 裳華房, 1968, pp. 74~77に遠藤, Conklin らの実験を引用して説明している。
- (21) この仮説は藤本十四秋により肯定された。但し、分裂は2~3世代までだろうとのことである。藤本は日本発生生物学会々員(現熊本大学医学部教授), 氏の研究は国際的にも最先端をいくものとして評価が高い。
- (22) 同じくこの項目も藤本との対談により肯定された。

参 考 文 献

- 1 中山栄之助 日本産婦人科全書, 金原書店1957。
- 2 坂元正一郎 胎児医学, 同文書院1974。
- 3 Sussman, M., Developmental Biology, New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1973, (林雄次郎訳発生生物学, 岩波書店1975)。
- 4 濱畑 紀 「精神発達構造化へのあるアプローチ」日本教育心理学会発表論文集1977, 1978, 1979, 1982, 1983。
- 5 濱畑 紀 「個体発達の規定因としての胎生期の生活原理」日本理論心理学会発表論文集1983。