名古屋大学医学部, 解剖学教室 (主任: 山田教授).
Dept. of Anat., Nagoya Univ., Sch. of Med. (Head: Prof. K. YAMADA).

ラット下垂体前葉の生後発育に就いて.

On the Postnatal Histogenesis of the Anterior Pituitary of the Rat.

山田和麻呂と請井武士

Kazumaro YAMADA and Takeshi UKEI.

(Received April 10, 1958.)

ラット下垂体前葉の組織に就いては, 山田 (1932, 1934) は既に組織学的並びに組織発生的見地からその一部を発表したが, 近年下垂体前葉の組織学的研究には2つの新しい価値ある方法, 即ち periodic acid-Schiff (PAS) 法と, Gomori (1950) の aldehyde-fuchsin (AF) 法が応用せられ, 前葉細胞, 殊に塩基好性細胞の形態, 機能について, 新しい見解がもたらされたので, 私共はこれらの方法を用いて, ラット下垂体の前葉組織の生後発育に伴う組織学的変遷を研索し, 前葉の種々の細胞型の形態, 分布, 機能などの解明を企図した.

I. 材料と研究方法.

材料としては出生直後から生後100日に至る雌(処女)雄ラット192頭を用い, その下垂体を採取した.

固定液としては, Zenker 氏液, 昇汞ホルマリン液 (飽和昇汞水溶液9部+ホルマリン1部) を用い, パラフィン単包埋を行い, 4 μ の連続切片を作製した. なおその切片作製は主に矢状断によったが, 一部のものは, 前額断及び水平断によった.

染色法としては, hematoxylin-eosin 重複染色, azan 染色, Goldberg と Chaikoff (1952) の Martins 変法, PAS 法及び Gomori の AF 法の請井 (1955) の変法を行った.

II. 所 見.

出生直後.

実質細胞の多くは色素嫌性細胞で占められ, 色素好性細胞の発現は僅少で, 且つその染色性も弱い. 而して下垂体腔に沿う前葉実質細胞は, 他の部位の細胞に比して, 小型な細胞が密に配列し, 殆ど裸核が密集しているような観を呈する. 尚, これらの細胞の一部のものには, 時に比較的大型な明調性細胞で繊毛を有するものが認められる. 又実質細胞の mitosis が屢々発現するが, それらは多くは色素嫌性細胞に認められる.

色素嫌性細胞は一般に細胞境界の不明瞭な小型な細胞で、その核は種々な形態を示し、クロマチン量も種々で、明調、胞状を呈するものや、又クロマチンに富み暗調性を示して、屢々核構造の不明瞭なものが認められる。なお時には指輪型の核を有するものも発現し、該細胞核はヘマトキシリンで輪状に濃染し、核の内部及び胞体は難染性で不染性に近い状を呈する。更に又細胞内にヘマトキシリンで濃染する小塊が、時に認められるものも発現する。尚稀ではあるが、本型細胞で特に大型核（直径約 13μ ）を有するものが認められ、該核は円形乃至橢円形を呈し、瀰漫性に分布する微細なクロマチンを有するもの、或は比較的明調で、膨満状を呈するものがあり、又該胞体は一般に小で細胞境界は不明瞭なものが多い。

酸好性細胞は本期に於ては、一般にその発現は極めて少数である。本型細胞は一般に長径 $8\sim 10\mu$ の円形乃至橢円形の小型細胞で、細胞境界は明瞭である。胞体中には酸性色素で好染する僅少な粗大顆粒が疎に配列し、而も帯状配列を示すものが多い。該核は円形、橢円形、時には不規則な円形を示し、そのクロマチン量は種々で、核小体の存在は一般に不定である。核構造の不明瞭な暗調性核を具え、該核の周囲は明調不染性で、胞体辺縁部のみに酸好性顆粒を有するものも認められる。

塩基好性細胞には2つの型の発現が認められる。1つは酸好性細胞よりも大きい円形もしくは橢円形の細胞で、長径 $12\sim 14\mu$ を示し、細胞境界は明瞭である。該胞体は azan 染色及び Martins 変法による標本に於ては、灰青色に染着せられ、瀰漫性に分布する少量の微細顆粒を含み、該顆粒は弱染性ではあるが PAS 陽性を示すもので、又該核は円形、橢円形を呈し、クロマチンは微細で核全体として明調性を示すものから、比較的暗調性を示すものに至るまで、種々な性状を示し、核小体の存在は一般に不定である（ δ -細胞）（図1）。他の1つは、前者よりも小型な細胞で、少々不規則な形を示すもので、その胞体顆粒は δ -細胞のそれに比し、少々粗大で細胞の胞体の辺縁部に局在するか、或は胞体全体に疎に分布している。この顆粒は Martins 変法染色による標本では、 δ -細胞の顆粒よりも少々明調青色に染着せられ、Gomori の AF 法によって紫色に染色され、又 δ -細胞同様に PAS 弱陽性を呈するものである（ β -細胞）（図2）。以上の如く塩基好性細胞は2つの型のものが認められるが、本期に於てはその発現は非常に少数で、且つその染性が弱いので、両者を判然と区別することは少々困難なものもある。

生後1日から生後8日まで。

本期に於ては実質細胞の形態は、出生直後のものと類似しているが、下垂体自体の發育増大と共に、各細胞型の発現も次第に多く、色素好性細胞の顆粒は生後日数の経過に従って増加し、又染性も漸次強度なものが多い。特に生後7日以後のものでは、塩基好性細胞の PAS 染色による染性が良好である。なお、下垂体腔に沿う実質細胞は、前期同様密な配列をとり、又時に纖毛を有する細胞が認め

られる。実質細胞の mitosis は日を経るに従って色素好性細胞にも比較的多数認められる。

色素嫌性細胞は生後3日以後に於ては、不規則な形を示す核を有するものが、非常に少く、多くは円形、楕円形を呈する。

生後10日.

本期に於ける実質細胞の状態は、略々前期同様であるが、一般に下垂体自体の発育と共に、各細胞型は各々その数が多く、且つ大である。実質細胞の mitosis は色素嫌性細胞に認められることは勿論であるが、色素好性細胞にも屢々発現する。

色素嫌性細胞は出生直後のものと類似しているが、その核は多くは円形、楕円形を呈し、不規則な形を示すものは殆ど認められない。

酸好性細胞は前期に比し多数に発現し、前葉全汎に互って散在性に分布し、雌雄間の発現の差異は認められない。時には血管に沿って砦の如くに数個の酸好性細胞が並列し、血管に対する親和性を示す。斯くの如き酸好性細胞に於てはその胞体顆粒は一般に前期に比し多量で、時に帽状の Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具える。なお極めて稀ではあるが、酸好性細胞の胞体内或は胞体辺縁部に、ヘマトキシリンで濃染する微細顆粒状の構造部が認められる。

塩基好性細胞は、前期同様 β -細胞と δ -細胞の2型を区別する事が出来るが、前期までのものに比し特に異っている点は、 δ -細胞の雌雄に於ける発現状態並びに性状の差異である。雌に於ては、 δ -細胞は良好な染色性を示し、その発現も著しく多数であるが、特有な好発部位を示さず、前葉全般に互って多数に分布している。一方雄に於ては雌程良好な染色性を示さず、又一般に小型でその発現も遙かに少数である。雌に於ける δ -細胞は一般に長径 15μ 内外の円形もしくは楕円形の細胞で、その細胞境界は明瞭である。核は少々偏心位をとり、そのクロマチン量は種々で、屢々明瞭な核小体を具えるものが認められる。胞体顆粒は一般に微細で瀰漫性に分布しているものが多いが、又一部のものでは、胞体辺縁部に少々密な配列を示すものもある。該顆粒は azan 染色, Martins 変法により青色に染色せられ、PAS 反応に於ては陽性を呈する。なお稀には核の一側に Golgi 装置に相当する輪状の明調帯が認められる。雄に於ける δ -細胞は雌の δ -細胞と比較すると小型なものが多く、その胞体顆粒は非常に弱染性である。

β -細胞は雌雄共に略々同様の性状を示し、その形態も前期のものに略々一致し、胞体内の Gomori 陽性顆粒は一般に僅少である。

尚、出生直後より生後8日までの72例に於ては、前葉内にチステは認められなかったが、本期に於ては前葉に始めてチステが認められる。而して本期に於ける該チステは、成体に於て発現するものに比較すると、一般に小型である。その壁を構成する細胞は多くは纖毛を具える比較的大型な明調性細胞で、核はクロマチンに乏しく胞状を呈し、一般に胞体中ではチステの腔に対して基底位をとって

るものが多い。而して斯る繊毛細胞はチステを完全に取り巻いて配列してチステの壁は繊毛細胞のみによって構成せられている事もあるが、又その一部に前葉実質細胞が混じて介在するものもある。又極めて稀にそのチステの壁は前葉実質細胞のみによって構成せられているものもある。その内容は一般には膠様物質で、PAS 反応、Gomori 染色により共に陽性を示すものが多いが、又時には難染性で全く染着されないものもある。

生後15日.

下垂体腔に沿う実質細胞は、一般に扁平或は稍々不正形を呈する小型細胞で、通常それが一層をなして配列し、前期までよく認められた様な下垂体腔に接する密な細胞群は殆ど認められない。

酸好性細胞は一般に小型（8—10 μ ）な細胞で多数発現する。その胞体顆粒は前期までのものに比較して非常に良好な染色性を示す。而して核に接して帽状を示す Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具える酸好性細胞の発現は、前期よりも稍々多数である。

δ -細胞は略々前期に類似した形態を示すが、雌雄共に前期に比すれば一層多数発現する。雄に於ては δ -細胞（図3）は雌の δ -細胞よりも小型で、一般に染色性弱く、前葉の前部及び中間部に沿う部分に比較的多く認められる。他方雌（図4）に於ては、下垂体の中央部にも、又辺縁部にも多数に発現するが、就中前部及び中間部に沿う部位に特に多数で群をなして発現する。尚、下垂体中央部に発現する δ -細胞の中少数のものは、稍々不正形を呈する濃染性核を有し、核の周囲には全く染まらない間隙が認められ、胞体顆粒は輪状の配列を示している。

β -細胞は雌雄共に前期と略々同程度の発現を示すが、その胞体顆粒は前期に比し稍々多量なものが多い。

生後20—25日.

色素嫌性細胞は小型な細胞で、円形、橢円形の核を具え、該核のクロマチン網は微細で、粗な配列をとり、核全体として明調性を示すものが多く、又一般に1—2個の核小体を具える。

酸好性細胞は前期に比し大で、直径10—12 μ を示すものが多い。その胞体顆粒は多量で良好な染色性を示し、核に接して Golgi 装置に相当する帽状の陰像を具えるものが比較的多い。時には稍々不規則な形を示す濃染核を有する本型細胞が群をなして多数発現することもある。尚、本型細胞で胞体内や胞体辺縁部にヘマトキシリンで濃染する線維状の構造部が認められるものは少数である。

δ -細胞は雌雄共前期に比し多量の胞体顆粒を具え、且つその染性も前期に比し良好である。その発現は前期同様に雌の方に於て雄に於けるよりも多数である。雌に於ては δ -細胞は大きいものでは長径 19 μ を示すものがあるが、一般には長径 15 μ 前後の大きさの円形、橢円形の細胞で、前葉全般に互って多数発現するが、殊に前部及び中間部に沿う部位に於ては群在性発現を示す。而して殊に中央

部の δ -細胞は屢々不規則形を示す濃染核を有し、胞体顆粒は輪状に配列し、核の周囲には間隙様の不染性の明調帯を示す。又細胞の胞体辺縁部に顆粒が密な配列をとるもの、Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものは前期に比し多数認められる。雄に於ては δ -細胞はその形態は雌の δ -細胞の形態に略々類似しているが、その大いさは雌のものよりも小型で、胞体顆粒は少く且つ弱染性である。而も雄に於ける δ -細胞の発現は雌に於けるよりも少数である。而して雌に認められる萎縮したような形態を示す δ -細胞は殆ど認められない。

β -細胞は本期に於ては雌雄共に前期までのものに比較すると一般に稍々大型で且つ多数発現し、その顆粒性も亦著明である。而して一般に下垂体の中央部及び下面に近い部位に多数発現し、この傾向は雄よりも雌に於て著しい。尚、 β -細胞は Martins 変法による標本に於ては明調性青色に染り、PAS 反応によるものでは、 δ -細胞よりも稍々濃染し、且つ不規則な形を示しているので、 δ -細胞とは比較的容易に区別することが出来る。

チステの発現は本期に於ては屢々認められ、その形態は生後10日のものと類似しているが、一般にそれより大きいものが多い。

生後30日.

酸好性細胞は雌雄共前期に比し稍々大型なものが多く、円形、橢円形を呈し、成体に於て認められるものと同様な形態を示す酸好性細胞が屢々発現する。核は稍々偏心位をとり、クロマチンに乏しく明調で胞状を呈し、多くは1—2個の明瞭な酸好性核小体を具える。又 Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具える本型細胞の発現も屢々認められる。時に暗調性核を有する酸好性細胞が前期同様群在するものもある。胞体内にヘマトキシリンで割合濃染する繊維様構造部を具えるものは、前期に比し稍々多数発現する。以上の如き酸好性細胞は一般に雌に於て雄に於けるよりも稍々多数発現し、且つ雌の酸好性細胞が雄のそれよりも稍々大型なものが多い。

δ -細胞は本期に於ては雌雄共非常に多数で、略々同程度の発現を示す。而して前葉全般に亘って分布しているが、就中前部及び中間部に沿う部位に於て殊に多数認められる。雄に於ける δ -細胞(図5)は一般に円形、橢円形の細胞で、雌のものよりも小型なものが多く、胞体顆粒は微細で、胞体内に瀰漫性に分布し、細胞の胞体辺縁部に密な配列を示すもの、及び Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものは、比較的少数である。雌では δ -細胞は前期と同程度の発現を示し、中央部には萎縮しているような状を呈する δ -細胞が比較的多数発現する。又細胞の胞体辺縁部に密な顆粒を示すもの、Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものも、その発現は雄に於けるよりも多数である。

β -細胞は不規則な形を示し、PAS 反応、AF 染色共に陽性を示す細胞で、その核はクロマチン網が稍々粗く、比較的明調で核小体を具えるものが多い。斯る β -細胞は、本期に於ては、雌に於て雄よりもその発現が多数で、且つ稍々大型な

ものが多く、一般に前葉の中央部及び下面に近い部位に多数発現する。

生後35日.

酸好性細胞は雌雄共前期に比し更に多数発現するが、成体のものと比較すると少数で且つ小型なものが多い。而して前期同様雌に於ては雄に於けるよりも多数に発現する。

δ -細胞は、雄に於ては前期よりも多数発現し、その胞体顆粒も豊富で且つ好染性であるが、成体の状には達していない。一方雌では胞体顆粒は微細で瀰漫性に分布し、その染性は前期に比較すると非常に弱く、胞体辺縁部に密な顆粒配置を示すもの、Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものは非常に少数である。而してその発現は個体によっても差異があり、又同一個体に於ても部位によって差異がある。即ちその発現は下垂体辺縁部に比較的多数で中央部に少い場合、或は中央部に多くて辺縁部に少数である場合、或は又前葉全般に各部に互って散在性に分布している場合など種々で、中央部の δ -細胞と辺縁部の δ -細胞と何れが先に減少するかは、明らかに決定し難い。即ち本期に於ける雌の δ -細胞の発現は部位的に減少を示し、又顆粒の減少、細胞の萎縮が認められる(図6)。

β -細胞は前期よりも稍々多数に発現する。

生後40日.

酸好性細胞は前期よりも稍々多数発現し、割合に大きい細胞も多く、その顆粒性も著明なものが多数で、成体に於て認められるものと略同様な状を呈するものが発現する。なお本型細胞の発現は前期同様雌に於て雄よりも多数である。

δ -細胞は、雄ではその発現は前期と略同程度で、その顆粒も好染し且つ多量で、細胞辺縁部に密な顆粒配置を示すもの、Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものが屢々認められ、成体と略同様な性状を示すものが多いが、一般に成体の細胞よりも小型なものが多い(図7)。雌に於ては、 δ -細胞は前期よりも更に少数で、部位によっては殆ど発現しないが、下垂体辺縁部及び中央部に少数認められる。

β -細胞はその発現、形態性状共に略前期同様である。

本期チステは屢々認められ、その形態は生後10日のものに類似しているが、一般にそれよりも大きいものが多い。

生後45日.

酸好性細胞は成体に於けるものと略同様な性状を示すが、成体の細胞よりも稍々小型なものも多く、前期同様雌に於て多数発現する。

δ -細胞は雄に於てはその胞体の顆粒性が特に著明で、通常主として前葉の前部と中間部に沿う部位に多数発現するが、又他の部位にも比較的多数に認められる。而して本期に於ては屢々萎縮した δ -細胞、明瞭な Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものが認められる。他方雌に於ては δ -細胞の発現は非常に多数で、胞体内に瀰漫性に分布する微細顆粒を有する小型な δ -細胞が散在性に認め

られるに過ぎない.

β -細胞は、 δ -細胞とは異なり、雌に於ては前期に比し多数発現し、且つ大型なものが多く、その顆粒も胞体内全般に均等な分布を示す。主に前葉の中央部及び下面に近い処に多く認められ、中間部に沿う部位や下垂体辺縁部には殆ど認められない。雄に於ては雌に比しその発現は少数で且つ小型なものが多い。

生後50日.

酸好性細胞は一般に大型なものが多く、前期に比し小型なものが少い。顆粒の充満した緊張性胞体を有し、核に接して Golgi 装置の陰像に相当する帽状の明調帯を具えるものが多数認められる。

δ -細胞は雄に於ては前期よりも更に大型で、胞体には顆粒を多量に有し、略成体の δ -細胞と類似の性状を示すが、一般に成体のものに比し、稍々小型なものが多い。

生後60日.

酸好性細胞は前期よりも多数発現し、而も大型なものが多く、成体の状に達する。即ち、酸好性細胞は円形乃至楕円形の長径 $13-15\mu$ の細胞で、細胞境界は一般に明瞭である。核は稍々偏心位をとり、クロマチンは微細で明調胞状を呈し、一般に1—2個の酸好性核小体を具える。胞体内には酸好性顆粒が密な配列を示して分布し、屢々核に接して帽状の Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具える。一部の本型細胞に於ては、胞体内或は胞体辺縁部にヘマトキシリンで濃染する微細繊維状構造部が認められる。以上の如き酸好性細胞の他に、殆ど構造の不明瞭な濃染核や核膜が不規則な輪廓を示し、萎縮状を呈する核を具えるものが認められ、時に斯る細胞が群をなして多数発現することがある(図15)。而して雄に於ける本型細胞の発現は雌のそれに比し稍々少数である。

δ -細胞は前期よりも大型な細胞が多く、略々成体での状を示す。雄に於ける δ -細胞は大型な円形乃至楕円形の細胞で長径約 20μ を示すものが多く、一般にその細胞境界は明瞭である。核は偏心位をとり、クロマチンが微細で比較的明調性なものから、クロマチンが多量で暗調性を示すものに至るまで種々な性状を示すものが認められる。又屢々明瞭な核小体を具えるものがある。胞体には PAS 反応陽性の顆粒を含み、該顆粒は微細で彌漫性分布を示すもの、又は細胞辺縁部に密な配列を示すものがある。なお Golgi 装置の陰像に相当する輪状の明調帯を胞体中に有するものが屢々認められる(図9)。以上の如き δ -細胞の他に、核の輪廓が不規則で暗調性を呈し、胞体には核周に全く不染性の間隙様明調部を残して顆粒が輪状に配列し、細胞全体が萎縮状を呈する δ -細胞が屢々認められ(図11)、又更に液胞を含む δ -細胞が稀に発現する(図12)。雌に於ける δ -細胞は、大きいものでは長径 15μ 前後を示す円形乃至楕円形の細胞で、該核は緊張性核膜を有し微細なクロマチンを比較的少量に含み暗調を呈する。而して雄に認められるような萎縮核は殆ど認められない。胞体顆粒は微細で PAS 反応弱陽性を呈し、Golgi

装置の陰像に相当する明調帯を具えるものは極めて少数である。

生後 70 日—100 日.

色素嫌性細胞は、生後10日頃より本期に至るまで殆ど同様な形態を示し、一般に細胞境界が不明瞭な小型細胞で、円形乃至橢円形の胞状明調性核を有し、該核は比較的粗なクロマチン網を具え、1—2個の核小体を有する。時に核構造の不明瞭な濃染性核や不正形を呈する核を示すものが認められる。胞体には殆ど不染性か或は極めて難染性の微細顆粒が少数認められるに過ぎない。以上の如き形態を示す色素嫌性細胞は散在性にも発現するが、一般には数個が小群をなしていることが多い。

酸好性細胞は本期に於ては大体成体と同程度の発現率を示し、前期に比すれば稍々多い。而してその形態は生後60日のものと殆ど同様である。

δ -細胞は略々前期同様の形態を示すが、前期に比し稍々大きいものが屢々認められる。又胞体内の液胞の発現は日を経るに従つて漸次多くなる。

β -細胞はその形態、分布、発現率は生後45日のものと略々一致している。

チヌテは生後10日以後のものに於ては殆ど常に認められ、その形態は大体同様であるが、生後10日のものに比し一層大きいものが多い。

III. 総括と考察.

下垂体前葉の実質細胞は、一般に色素嫌性細胞、酸好性細胞及び塩基好性細胞の3型に分けられている。山田も先に家兎(1943)、マウス(1937 a, b)、ラット(1934)について研索し、I, II, 及び III 型と命名して論じた。然しながら多くの学者はこれに加うるに他の細胞型も記載している。殊に Romeis (1940) は Möllendorff の Handbuch に属する大業績に於て、人並びに種々の動物についての研究結果を発表し、前葉細胞を α -, β -, γ -, δ -, ϵ -細胞の5型に分けている。更に近年 Goldberg と Chaikoff (1952) に彼等の創案した Martins 変法を用いて犬の下垂体前葉細胞を分類し、Romeis の記載している5型に更に1型を加えて第6型細胞を報告している。斯くの如く下垂体前葉細胞は普通の種々な色素を用いる染色法によっても多くの細胞型に分類されているが、又一方 McManus (1946) の PAS 染色法及び Gomori の AF 法の如き特殊な染色法によって、組織化学的方面からも追求せられている。殊に塩基好性細胞についての研究は頗る盛んで、塩基好性細胞は一般に2つの型に分けられている。又 Pearse (1952 b) は PAS 法に Romeis 等の行った染色法を組合はせて、彼独特の trichrome-PAS 法を用い、人の下垂体前葉細胞を8型に分けている。

以上の如く下垂体前葉細胞の分類については種々の議論があるが、私共がラットに於て研索した処では、請井(1956)のハムスターに於ける分類、Siperstein, Nichols, Griesbach, Chaikoff (1954) のラットに於ける分類と同様に、ラット下垂体前葉細胞は色素嫌性細胞、酸好性細胞及び塩基好性細胞の3型に分けられ、

塩基好性細胞は更に β -細胞と δ -細胞の 2 型に分つことが出来る.

尚, チステの発現については, 請井 (1955) が既にハムスター下垂体に発現するものについて報告したが, ラットに於てはこれよりも遙かに多数発現するもので, これはラットに於ける 1 つの特徴と思われる.

a) 色素嫌性細胞.

色素嫌性細胞の意義に関しては種々の議論がある処で, これを大別すると, 1. 色素好性細胞がその顆粒を失って生じたものとなすもの. 2. 塩基好性細胞と酸好性細胞との中間型となすもの. 3. 1 つの特別な細胞型でホルモンを分泌する能力を有するものとするもので, 殊に Romeis (1940), Herlant (1943), Wolfe (1949) 等は, 未分化の細胞とは厳にこれを区別し, ホルモン産生に關与すると述べている. 之に反し, Siperstein, Nichols, Griesbach, Chaikoff (1954) はラット下垂体前葉の生後發育についての研究に於て, 色素嫌性細胞に所謂核堆積状配列を示し, 未分化の状態を呈する細胞も加えており, Romeis 等の云う r -細胞の存在については記載していない.

成体ラットに於ては色素嫌性細胞は, 一般に細胞境界が不明瞭な小型細胞で, 比較的粗なクロマチン網を具えた円形乃至橢円形の明調性胞状核を有し, 通常 1—2 個の核小体を具える. 時には核構造の不明瞭な濃染性核や不正形核を有するものも認められる. 胞体は一般に極めて難染性で殆ど不染性に近いものも多く, 中には難染性の微細顆粒が少量認められるものもある. 而して斯様な色素嫌性細胞は散在性にも認められるが, 多くは群在性発現を示し小群をなして発現することが多い.

以上の如き形態を示す色素嫌性細胞は, Romeis 等の云う未分化の細胞型に属するもので, r -細胞に相当するものは認められない. 即ちラットに於ては, Romeis, Herlant, Wolfe 等の云う様な分泌能を有する色素嫌性細胞は一般には認め難い. 従って上述の学者の主張する色素嫌性細胞は恐らくは色素好性細胞の分泌物放出による顆粒消失型のものを指すものと考えられる. 而して斯る細胞は少くともラットに於ては, これを精査すれば色素好性顆粒が極めて少量ながら認められる点より, r -細胞として区別するよりは寧ろそれぞれの色素好性細胞に包含されるべきものであらうと推考される.

なおラット下垂体に於てはマウス下垂体に於て認められる特殊色素嫌性細胞の発現は認められない.

b) 酸好性細胞.

酸好性細胞には 2 型が存在すると説くものもあるが (Wolfe, Cleveland, Campbell 1933, Dawson と Friedgood 1938, Dawson 1946, Goldberg と Chaikoff 1952), 私共のラットについての研索では, 請井 (1956) が既にハムスターの酸好性細胞について記載したと同様 2 型に明かに区別することは困難である.

成体ラットの酸好性細胞は, 円形乃至橢円形の長短 13—15 μ の細胞で, 細胞境

界は明瞭である。核は明調胞状で少々偏心位をとり、微細なクロマチン網と一般に1—2個の酸好性核小体とを具える。胞体内には酸好性顆粒が密な配列を示し、屢々核に接して帽状の Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具える。而して上述の如き形態を示す酸好性細胞の他に、殆ど核構造が不明瞭な濃染核、不規則な輪廓を示す核膜を有する萎縮状核を具えるものも認められる。時には斯る細胞が群在性に多数発現することもある(図15)。尚本型細胞の一部のものに於ては胞体内、或は胞体の辺縁部にヘマトキシリンで濃染する繊維状乃至顆粒状構造部が認められる。該構造部は、Desclin (1940) を始めとして我が教室の加藤 (1956), Yamada, Kato Sano (1956), Yamada, Sano, Kato, Mizutani (1956), 山田, 請井, 岡山 (1956), Yamada, Sano, Ito (1957) 等が既に述べている様に、リボ核酸の存在によって斯様な構造を呈するものである。

以上の如き形態を示す酸好性細胞は、幼若期には小型の細胞でその染色も弱いが、生後日数の経過に伴い漸次非常に徐々にその大きさ及び染色性を増し、生後60日に至れば成体の域に達する。而してその発現は一般に雄より雌の方が稍々多数である。

以上の所見は請井 (1956) が先に研索したハムスターの所見とは非常に趣きを異にしている。酸好性細胞は一般に生長ホルモンの産生に与ると考えられているが、ラットとハムスターの酸好性細胞の發育過程に著しい差異のあることは、動物種の差異によって、前葉のホルモン産生に対する態度にも相当な差異のあることが推考されることを示すもので、即ち1つの下垂体前葉ホルモンは、前葉の限定された1種の細胞のみによって生ぜられるものとは限らず、他種の細胞とも何等かの関連性をもって始めて産生されるものもあらうと思はれる。而して少くともラットに於ては酸好性細胞は生長ホルモンの産生に関与しているものと推考される。

c) 塩基好性細胞.

Romeis (1940) は人並びに種々の動物の下垂体前葉に於て Kresazan 染色法を用い、塩基好性細胞を resorcin-fuchsin に親和性を有する β -細胞と親和性を有しない δ -細胞の2型に分けているが、後の学者等 (Brolin 1945, Goldberg と Chaikoff 1950, Halmi 1952) は resorcin-fuchsin によっては Romeis の記載を再現することは困難であると述べている。

Goldberg と Chaikoff (1952) は Martins の hematoxylin-trichrome technique (1933) を改良した方法を用いて、犬の前葉細胞を6型に分けたが、そのうち β -細胞と δ -細胞が塩基好性細胞に属するものである。私共はこの方法を用いて追試し、大体2つの細胞型を区別し得た。勿論後に述べる様に、その形態は異っているが、その染色性は β -細胞の方が δ -細胞よりも強度で濃染し且つ明るい青色染色を示す。

以上の如き trichrome technique の様な型の染色方法による他に、今日では組

織化学的方法によって β -細胞と δ -細胞とが区別せられている。即ちその1つの方法は Mc Manus (1946) の PAS 染色法によるもので、Catchpole (1947) によって始めて下垂体に用いられた方法であり、他の1つの方法は Gomori (1950) が弾力繊維の染色法として発表した AF 法によるものである。前者の PAS 法は Catchpole (1949), Purves と Griesbach (1951 c), Pearse (1950, 1952 a, b, 1953), Siperstein, Nichols, Griesbach, Chaikoff (1954) 等によって研究せられ、同法により陽性反応を呈する細胞は塩基好性細胞であることが確認せられている。殊に Pearse (1952 b) は彼の trichrome PAS 法 (1949, 1950) を用いて、PAS 陽性を示す細胞は塩基好性細胞と色素嫌性細胞の一部のものであるとし、機能状態による種々の形態とその変化過程について詳細に報告している。又 Wilson と Ezrin (1954) は人の下垂体について PAS 法染色後更に methyl blue で染色し、塩基好性細胞を 'PAS-red' と 'PAS-purple' の2型に分けているが、彼の 'PAS-red' は β -細胞に、'PAS-purple' は δ -細胞に相当するものである。後者の Gomori 染色は下垂体の β -細胞を選択的に染色することが、Halmi と Davies (1953), Purves と Griesbach (1951 a, b) 等によって種々の動物に於て確認せられている。私共はラットについて Gomori の原法及び Halmi (1952) の変法を行ったが、常に必ずしも良結果を得るとは限らなかった。故に種々実験的に染色方法の改変を試み、請井 (1955) が既に発表した変法を用いて殆ど一様に良結果を得ることが出来た。

・ β -細胞

成体ラットの β -細胞は不規則な形を示す比較的大型な細胞で、細胞境界は一般に明瞭である。種々なクロマチン量を示す円形核を有するものが多い。胞体内顆粒は Martins 変法による標本に於ては β -細胞の顆粒よりも稍々濃染し、明調な青色に染色せられ、PAS 法では稍々濃染するものが多い。而して Gomori 染色による標本に於ては濃紫色に染着せられ、該顆粒は比較的粗大なものが多いが瀰漫性に密に分布し、その顆粒が殆ど不分明なものも認められる。

斯くの如き β -細胞は殊に成体ラットの雌に於て多く認められるもので、雄に於てはその発現は少く、且つ一般に小型で弱染性なものが多い。而してその生後発育については、幼若期に於ては雌雄共一般に細胞は小型で、胞体顆粒は少量且つ弱染性で粗な配列を示す。而して本型細胞は生後日数の経過に伴う下垂体の増大に従って極めて僅少な発現増加を示し、生後20—25日に至ると、特に雌に於て下垂体の中央部で下面に近い部位は比較的多数発現する。生後30日のものでは、本型細胞は明らかに雌の方に於て雄よりも多数発現し、而も生後40日以後のものでは、漸次増加を示すのに反し、雄に於ては、下垂体の発育増大にも拘らず本型細胞の増加傾向は一般に認められない。

δ -細胞

成体ラットに於ける δ -細胞は大型の円形乃至楕円形の細胞で、長径約 20μ を

示すものが多い。核は少々偏心位をとり、そのクロマチン網は微細で核全体として比較的明調性を示すものもあるが、クロマチン網が密で核全体として暗調性を呈するものも認められ、屢々明瞭な核小体を見える。胞体内顆粒は一般に PAS 陽性を示し、微細で胞体内に彌漫性分布を示すもの（図 8）及び胞体の辺縁部に密な配列をとるもの（図 10）が認められる。又屢々 Golgi 装置の陰像に相当する輪状の明調帯を見えるものも発現する（図 9）。尚以上の様な δ -細胞の他に輪廓の不規則な濃染性核を見え、核周の胞体中に不染性部を示し萎縮したような観を呈するものが屢々認められる（図 11）。更に又胞体中に液胞を含む本型細胞も稀に認められる（図 12）。

以上の様な δ -細胞は主として成体の雄に於て認められるもので、雌に於ける δ -細胞はその発現が極めて少く、而もその大部分は萎縮状を呈する小型細胞で、稀に少々大きい本型細胞が認められるに過ぎない（図 13, 14）。

次に δ -細胞の生後発育については、雌雄の間に著しい差異が認められる。即ち δ -細胞は出生直後から生後 8 日までのものに於ては、顆粒の乏しい小型細胞であるが（図 1）、生後 10 日に至ると雌に於てその発現が多数となり、又胞体顆粒も多量なものが多い。以後雌雄共一般にその発現は漸次増加の傾向を示し、特に雌は生後 15—25 日の間のものに於て急激な発現増加を示すが（図 4）。雄に於ては少々おくれて生後 25—30 日の間に急激な増加が認められる（図 5）。而して生後 30 日に於ては本型細胞は略々同程度の発現を示すが、その大きさ並びに胞体顆粒の量は常に雌の方が優位を示し、その顆粒の染性も雌の方が強い。然るに生後 35 日以後に至れば雌に於ては漸次減少の傾向を示し、生後 70 日に達すればその発現は極めて少数となる。これに反し雄に於ては雌に於けるようにその発現減少を示すことなく、むしろ細胞は漸次その大きさを増し、胞体内顆粒も多量となり、生後 70 日に至り定型的な細胞型を示して成体の域に達する。尚、雌に於ては生後 35 日以後の本型細胞の減少する時期には、 δ -細胞はその大きさを減じ、顆粒も減少し、且つ染色性も弱くなり、殊に下垂体中央部には萎縮状を呈する δ -細胞の発現が著明である（図 6）。

近年 Purves と Griesbach (1954, 1955), Siperstein, Nichols, Griesbach, Chaikoff (1954) 等は δ -細胞 (gonadotroph) を更に 2 型に分けている。即ちその 1 つは彼等の所謂 'peripheral gonadotroph' で下垂体辺縁部に多く認められ、胞体には粗大な顆粒を有し、follicle stimulating hormone を産生すると説くもので、他は 'central gonadotroph' と称し、これは主に下垂体中央部に認められるもので、微細な胞体顆粒を示し、luteinising hormone を産生すると云うものである。私共のラットに於ける研索に於ては、中央部に存在する δ -細胞と、下垂体辺縁部に存在する δ -細胞との間には著明な形態的差異は認め難い。且つ、雌に於ては生後 35 日以後のものでは、 δ -細胞がその顆粒を失って漸次減少するが、中央部の δ -細胞も辺縁部の δ -細胞も同時に減少し、Siperstein, Nichols, Griesbach, Chai-

koff (1954) 等が述べている如く、辺縁部にあるものの方が中央部にあるものよりも先に消失するような像は認められない。要するにラットに於ては δ -細胞は形態学的にはこれを判然と 2 型に分類することは困難である。

次に雄に於ては δ -細胞は幼若期より成体に至るまで、漸進的にその大きさ並びに胞体内顆粒の増加を示し、雌とは異なる発育過程を示すもので、従って δ -細胞は上記所見から雌雄によってその機能にも相当な差異のあることが推考される。

d) チステ.

一般に下垂体前葉に発現するチステは比較的稀であると云われている。請井 (1954) のハムスターの下垂体に発現するチステについての報告に於ても、チステの多くは中間部に発現するもので、前葉に発現するものは非常に少数である。

ラットに於ては生後 8 日までのものには一般に認められないが、生後 10 日以後のものに於ては殆ど常にその発現が認められ、一般に生後日数の経過に従ってその発現も漸次多く、且つ同一個体に数個発現することもかなり多い。又その大きさも下垂体自体の増大に伴い、生後日数の経過したもの程大型のチステを有するものが多い。而してその壁を構成する細胞は一般には繊毛を具える比較的大な明調性細胞であるが、一部には前葉実質細胞の混在を示すものもある。又極めて稀ではあるが、繊毛細胞を全く欠き前葉細胞のみによって構成せられているものもある。その内容は一般に膠様物質で、PAS 反応、AF 染色によって共に陽性染色を示す。

IV. 結 語.

出生直後より生後 100 日に至る。雌雄ラット 192 頭を用い、その下垂体前葉について組織発生学的研究を行い次の結果を得た。

1. ラット下垂体前葉の実質細胞は、色素嫌性細胞、酸好性細胞及び塩基好性細胞の 3 つの主要な細胞型に区別せられ、塩基好性細胞は更に β -細胞と δ -細胞の 2 種に区別せられる。

2. 色素嫌性細胞は一般に細胞境界の不明瞭な小型の細胞で、比較的粗なクロマチン網と 1—2 個の核小体とを有する明調性核を具える。濃染核、不正形核を示すものは稀である。該胞体は一般には殆ど不染性であるが、少数の極めて難染性な微細顆粒を示すものも認められる。即ち本型細胞は未分化の細胞型で、判然とした分泌能を有するものとは思ふし難い。

3. 酸好性細胞は円形、楕円形の細胞で平均 13—15 μ の長径を示す。該核は稍々偏心位をとるものが多く、一般に明調で、胞状を呈し、1—2 個の酸好性核小体を具える。胞体内には酸好性顆粒が密な配列を示すが、屢々核に接して帽状の Golgi 装置の陰像に相当する明調帯を具えるものがある。

4. 酸好性細胞は幼若期にはその発現は少く、胞体内顆粒も少量でその染性も

弱い、生後日数の経過に伴って漸次増量し、且つ少々粗大となり、その染色性の増強と共に顆粒も一層著明となる。而してその発現は一般に雌の方に於て少々多数である。

5. 塩基好性細胞中 β -細胞は不規則な形を示す細胞で、胞体顆粒は比較的粗大なものが多く、PAS 反応、AF 染色共に陽性を示し、且つ Martins 変法では著明な青色染色を示す。而して雌に於ては β -細胞は塩基好性細胞の大部分を占めているが、雄ではその発現は少数である。

6. δ -細胞は雄に於ては大型の円形乃至橢円形の細胞で、長径約 20μ を示すものが多い。胞体顆粒は PAS 反応は陽性を示すが、AF 染色では陰性で染色せられない。該顆粒は一般に胞体内に瀰漫性に分布するが、又細胞辺縁部に密な配列をとっているものもある。一方雌に於ける δ -細胞は雄に於けるものよりも遙かに小で、その顆粒も一般に弱い染色性を示すものが多く、又その発現も雄に比し極めて少数である。

7. δ -細胞の生後発育には著しい雌雄差が認められる。即ち出生直後から生後8日までのものに於ては、 δ -細胞は両性共に顆粒に乏しい小型細胞で、発現も略々同様な状を示すが、生後10日に至ると、雌に於ては雄に於けるよりもその発現が多くなる。而して以後雌雄共本細胞の発現は一般に増加の傾向を示すが、一面雌では生後30日のものに於て最も多数発現し、生後35日以後のものでは漸次減少傾向を示すに至り、生後70日に達したものではその発現は少数となる。一方雄に於ては生後30日のものでは大体雌と同様な発現率を示すが、以後は雌に於ける様にその発現が減少することなく、又細胞自体も漸次その大きさを増し、胞体顆粒も増加し、生後70日に至り成体の域に達する。而して雌に於ける生後35日以後の発現減少期に於ては萎縮状を呈する δ -細胞の発現が著しい。

8. δ -細胞を 'central gonadotroph' と 'peripheral gonadotroph' の2型に分つことは形態的には困難である。

9. 生後10日以後のものに於ては殆ど常に前葉にチステが認められる。その壁を構成する細胞は一般には纖毛細胞が多いが、前葉実質細胞も壁の構成に参与するものがある。チステの内容は膠様物質で、一般に PAS 反応、AF 染色共に陽性を示す。

Authors' Abstract.

A histogenetic study was done on the anterior pituitary of rats of both sexes progressing in age from birth to maturity. The results obtained were as follows:

1. The parenchymatous cells of the rat anterior pituitary were composed essentially of chromophobe, acidophile and basophile cells. Two distinct cell types of basophils (delta- and beta-cells) could be distinguished by the application of the periodic acid-SCHIFF technique and GOMORI's aldehyde-fuchsin method.

2. Chromophobes were generally small in size and contained fine filamentous material but no coarse secretion granules in the cytoplasm. Their cell boundaries were not as clearly defined as in the chromophils. The nuclei of chromophobes, round or oval in shape, contained relatively few chromatin particles and usually one or two acidophilic nucleoli. These cytological characteristics indicate that the chromophobes are in an undifferentiated state.

3. Acidophils, though not as abundant as in adults, could already be identified by the presence of acidophilic granules in the cytoplasm immediately after birth. Acidophils were frequently observed to contain negative images of the Golgi apparatus in juxta-nuclear regions as cap-like figures and basophilic filamentous materials suggesting the presence of ribonucleic acid. As the animals approached maturity acidophils gradually became densely packed with cytoplasmic granules. On the whole there was a greater increase in the number of acidophils during growth and development of females than in males, therefore the number of acidophils in adult females exceeded that in males.

4. Beta-cells characterized by the presence of cytoplasmic granules which react positively with the PAS reagent and aldehyde-fuchsin showed well-defined but irregularly shaped cell boundaries. These cells could be recognized from the earliest post-natal period. Their cytoplasmic granules gradually increased with age. In adult females most basophils were beta-cells, while in adult males delta-cells were predominant.

5. Delta-cells were large in size, oval or round in shape, and had distinct cell boundaries. Their fine cytoplasmic granules which react positively with the PAS reagent and aldehyde-fuchsin were distributed throughout the cytoplasm except in the GOLGI area. Some of these cells were densely granulated especially in the peripheral zone of the cytoplasm. The negative image of the GOLGI apparatus of delta-cells was seen in the juxta-nuclear region as a clear, granule-free, circular area with a red centrum by the PAS technique or a dark blue centrum by the azan stain modified by MARTINS. In adult males, delta-cells were frequently found in the ventral area of the anterior lobe and the upper region adjacent to RATHKE's residual cleft. In adult females, on the other hand, delta-cells which were smaller in size and less granulated than those of adult males were located in the central region of the anterior lobe. In addition, most basophils of adult females were not delta-cells, but beta-cells.

6. During the earliest postnatal life, delta-cells were scarce in number, small in size and showed feeble stainability for various dyes. In males, they became numerous and more densely granulated towards maturity. On the other hand, in females, they attained the maximum number on the 30th day, and decreased rapidly thereafter.

7. Between the 35th and 45th day a remarkable change took place in delta-cells of the females. During this period degranulation of delta-cells was observed. In addition, the majority of degranulated delta-cells was small in size when compared with delta-cells of the previous stage and had pycnotic nuclei, although delta-cells of the 30-day old female were similar in cytological details to those of males at the same age.

8. According to PURVES and GRIESBACH (1954, 1955) and SIPERSTEIN, NICHOLS. GRIESBACH and CHAIKOFF (1954), two specific types of delta-cells were distinguishable in the rat anterior pituitary. One was a peripherally situated, coarsely granulated cell type which appeared to be concerned with the production of follicle stimulating hormone, the other was a centrally located, finely granulated cell type which was assumed to produce luteinising hormone. In our experiment, however, these two types of delta-cells could not be clearly distinguished.

9. Cysts were frequently observed in the anterior pituitary of rats, except during first eight days of postnatal life. The epithelium of the wall of the cysts was composed mainly of cuboidal or columnar ciliated cells, among which were frequently found the parenchymatous cells of the anterior pituitary. The content of the cysts was mostly colloid which stains positively with the PAS reagent and aldehyde-fuchsin.

文 献

- Brolin, S. E.** : A study of the structural and hormonal reactions of the pituitary body of rats exposed to cold. *Acta anat. Suppl.* 3 (1945). P. 1. — **Catchpol, H. R.** : 17 *Int. Physiol. Congr. Oxford. Abstr.* 1947. P. 65. (Catchpol, 1949 より引用). — Distribution of glycoprotein hormones in the anterior pituitary gland of the rat. *J. Endocrin.* 6 (1949). P. 218. — **Dawson, A. B.** : The epithelial components of the pituitary gland of the opossum. *Anat. Rec.* 72 (1938). P. 181. — **Dawson, A. B.** a. **H. B. Friedgood** : Differentiation of two classes of acidophiles in the anterior pituitary of the female rabbit and cat. *Stain Techn.* 13 (1938). P. 17. — **Desclin, L.** : Détection de substances pentosenucléiques dans les cellules du lobe antérieur de l'hypophyse du rat et du cobaye. *C. r. Soc. Biol.* 133 (1940). P. 457. — **Goldberg, I. C.** a. **I. L. Chaikoff** : The cytological changes that occur in the anterior pituitary gland of rats injected with various doses of I^{131} and their significance in the estimation of thyroid function. *Endocrinology* 46 (1950). P. 91. — On the occurrence of six types in the dog anterior pituitary. *Anat. Rec.* 112 (1952). P. 265. — **Gomori G.** : Aldehyde-fuchsin : A new stain for elastic tissue. *Amer. J. Clin. Path.* 20 (1950). P. 665. — **Halmi, N. S.** : Differentiation of the two types of basophils in the adenohypophysis of the rat and the mouse. *Stain Techn.* 27 (1952). P. 61. — **Halmi, N. S.** a. **Davies** : Some further staining properties of aldehydefuchsin. (Abstr.) *Anat. Rec.* 115 (1953). P. 316. — **Herlant, M.** : Recherches sur la localisation histologique des hormones gonadotropes femelles an niveau de l'hypophyse antérieure. *Arch. Biol.* 54 (1943). P. 225. — **加藤隆久** : 妊娠マウス下垂体に於ける前葉細胞の変化, 特にリボ核酸について, *名古屋医学*. 71 (1956). 頁. 183. — **Martins, T.** : Sur les méthodes de coloration histologique la l'hypophyse antérieure. *C. r. Soc. Biol.* 113 (1933). P. 1275. — **McManus, J. F. A.** : The histological demonstration of mucin after periodic acid. *Nature*. 158 (1946). P. 202. — **Pearse, A. G. E.** : The cytochemical demonstration of gonadotropic hormone in the human anterior hypophysis. *J. Path. a. Bact.* 61 (1949). P. 195. — Differential stain for the human and animal anterior hypophysis. *Stain Techn.* 25 (1950). P. 95. — Observations on the localization, nature and chemical constitution of some components of the anterior hypophysis. *J. Path. a. Bact.* 64 (1952a). P. 791. — The cytochemistry and cytology of the normal anterior hypophysis investigated by the trichrome-periodic acid-Schiff method. *J. Path. a. Bact.* 64 (1952b) P. 811. Cytological and cytochemical investigations on the foetal and adult hypophysis in various physiological and pathological states *J. Path. a. Bact.* 65 (1953). P. 355. — **Purves,**

H. D. a. W. E. Griesbach: The site of thyrotrophin and gonadotrophin production in the rat pituitary studied by McManus-Hotchkiss staining for glycoprotein. *Endocrinology* 49 (1951a). P. 244. — Specific staining of the thyrotrophic cells of the rat pituitary by the Gomori stain. *Endocrinology*. 49 (1951b). P. 427. — The significance of the Gomori staining of the basophils of the rat pituitary. *Endocrinology* 49 (1951c). P. 652. — The site of follicle stimulating and luteinising hormone production in the rat pituitary. *Endocrinology* 55 (1954). P. 785. — Changes in the gonadotrophs of the rat pituitary after gonadectomy. *Endocrinology* 56 (1955). P. 374. — **Romeis, B.**: Hypophyse. Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 6, Tl. 3 Berlin, Springer, 1940. — **Sipers-tein, E., C. W. Nichols, W. E. Griesbach a. I. L. Chaikoff**: Cytological changes in the rat anterior pituitary from birth to maturity. *Anat. Rec.* 118 (1954). P. 593. — **請井武士**: ハムスター脳下垂体中出现するチステに就いて, 日組録, 6 (1954). 頁493. — Gomoriの aldehyde-fuchsin 染色の変法について, 解剖誌, 30 (1955). 附, 頁3. — ハムスター下垂体前葉実質細胞の生後発育に就て, 日組録, 10 (1956). 頁433. — **Wilson W. D. a. C. Ezrin**: Three types cell of chromophil of the adenohipophysis demonstrated. by a modification of the periodic acid-Schiff technique. *Amer. J. Path.* 30 (1954). P. 891. — **Wolfe, J. M.**: Cytochemical Studies of the anterior hypophyses of rats receiving estrogen. *Amer. J. Anat.* 85 (1949). P. 309. — **Wolfe, J. M., R. Cleveland a. M. Campbell**: Cyclic histological variations in the anterior hypophysis of the dog. *Z. Zellforsch.* 17 (1933). S. 420. — **Yamada, K., T. Kato a. M Sano**: Histochemical changes in the anterior pituitary of the castrated mouse, with special reference to ribonucleic acid. *Okajimas Fol. anat. jap.* 29 (1956). P. 163. — **Yamada, K., M. Sano, T. Kato a. S. Mizutani**: Histological changes in the anterior pituitary of the mouse during lactation. *Okajimas Fol. anat. jap.* 29 (1956). P. 287. — **Yamada, K., M. Sano a. T. Ito**: A postnatal histogenetic study of the anterior pituitary of the mouse. *Okajimas Fol. anat. jap.* 30 (1957). P. 177. — **山田和麻呂**: ラット脳下垂体 Darmteil の生後発育について, 解剖誌, 5 (1932). 頁52. — ラット脳下垂体前葉細胞の分化について, 愛知医誌, 41 (1934). 頁1994. — マウス脳下垂体の後葉細胞について, 名古屋医誌, 46 (1937 a). 頁983. — マウス脳下垂体の前葉組織に就て, 解剖誌, 10 (1937 b). 頁108. — 家兎脳下垂体前葉の組織発生について, 解剖誌, 21 (1943). 頁797. — **山田和麻呂, 請井武士, 岡山 弘**: 腎上腺出マウス下垂体に於ける前葉細胞の変化, 特にリボ核酸に就いて, 日組録, 10 (1956). 頁575.

附 図 説 明.

標本はすべて昇汞ホルマリン液で固定したものである.

図 1. ラット出生直後, 雄. PAS-染色. 出生後に於ける実質細胞, 数個の δ -細胞 (矢印) が認められる. 約 500 倍.

図 2. ラット出生直後, 雄. AF 染色. 出生直後に於ける β -細胞. 約 1000 倍.

図 3. ラット生後15日, 雄. PAS 染色. δ -細胞を示す. その発現は比較的少く, 且つ胞体顆粒も少量である. 約 700 倍.

図 4. ラット生後15日, 雌. PAS 染色. δ -細胞を示す. 雄に比較してその発現は多く胞体顆粒も多量である. 約 800 倍.

図 5. ラット生後30日, 雄. PAS 染色. δ -細胞の発現は多いが, 胞体顆粒は比較的少量である. 約 500 倍.

図 6. ラット生後35日, 雌. PAS 染色. 萎縮した δ -細胞を示す. 約 800 倍.

図 7. ラット生後40日, 雄. PAS 染色. 比較的顆粒に富む δ -細胞が多数発現せるを示す. 約 800 倍.

図 8. ラット生後80日, 雄. PAS 染色. 成体雄の中間部に 沿う部位に於ける δ -細胞を示す. 約 500 倍.

Explanation of Figures.

All preparations were fixed in sublimate-formalin solution.

Fig. 1. A newborn male rat. (PAS-hematoxylin stain). Immature parenchymatous cells at birth. There are a few delta-cells (arrows) which are less granulated. Ca. $\times 500$.

Fig. 2. A new born male rat. (GOMORI's aldehyde fuchsin stain). Aldehyde-fuchsin-positive beta-cells (arrows), with very small amounts of granules. Ca. $\times 1000$.

Fig. 3. A 15-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). delta-cells. These are not as numerous as in the female of the same age. Compare with Fig. 4. Granules in the cytoplasm are also less in the male. Ca. $\times 700$.

Fig. 4. A 15-day-old female rat. (PAS-hematoxylin stain). Delta-cells. Compare with Fig. 3. Ca. $\times 800$.

Fig. 5. A 30-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). Delta-cells show an increase in granules. Ca. $\times 500$.

Fig. 6. A 35-day-old female rat. (PAS-hematoxylin stain). Small, round delta-cells with pycnotic nuclei and shrunken cytoplasm. Ca. $\times 800$.

Fig. 7. A 40-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). Granulated delta-cells of increased size. Compare with Fig. 5. Ca. $\times 800$.

Fig. 8. An 80-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). Delta-cells in male adult, lying along RATHKE's cleft, showing the granulated large cells with occasionally negative Golgi image (arrows). Ca. $\times 500$.

山田和麻呂と請井武士(1)

1

5

2

6

3

7

4

8

図 9. ラット生後 90 日, 雄. PAS 染色. 輪状の Golgi の陰像を具える δ -細胞を示す, 約 800 倍.

図 10. ラット生後 80 日, 雄. PAS 染色. 胞体辺縁部に密な配列をとる顆粒を示す δ -細胞. (前葉の前部), 約 1000 倍.

図 11. ラット生後 70 日, 雄. PAS 染色. 萎縮した δ -細胞を示す, 約 1000 倍.

図 12. ラット生後 80 日, 雄. PAS 染色. 液胞を有する δ -細胞, 約 1000 倍.

図 13. ラット生後 80 日, 雌. PAS 染色. 成体雌に於ける δ -細胞. その発現は雄に比し少数で顆粒も亦少量である, 約 500 倍.

図 14. ラット生後 90 日, 雌. AF-azan 染色. 濃染している細胞は β -細胞である. δ -細胞 (矢印) は小型で顆粒は少い, 約 900 倍.

図 15. ラット生後 80 日, 雌. Martins 変法染色. 濃染核を有する酸好性細胞の群在を示す, 約 500 倍.

図 16. ラット生後 100 日, 雄. PAS 染色. 纖毛細胞を有するチステを示す, 約 500 倍.

Fig. 9. A 90-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). A mature delta-cell showing a large round Golgi image. Ca. $\times 800$.

Fig. 10. An 80-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). Mature delta-cells, illustrating the coarse, PAS-positive granulation at the periphery. Ca. $\times 1000$.

Fig. 11. A 70-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). Shrunken delta-cells, with pyknotic nuclei. Ca. $\times 100$.

Fig. 12. An 80-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). A mature delta-cell, having a large vacuole. Ca. $\times 1000$.

Fig. 13. An 80-day-old female rat. (PAS-hematoxylin stain). Mature delta-cells in female adult. They are very few in number and less granulated (arrows). Ca. $\times 500$.

Fig. 14. A 90-day-old female rat. (GOMORI's aldehyde-fuchsin-azan stain). Central area with mature beta-cells. A delta-cell is found in this area (arrow), which is small in size and less granulated. Compare with Fig. 8. Ca. $\times 900$.

Fig. 15. An 80-day-old female rat. (MARTINS' modified stain). Acidophiles with pyknotic nuclei are abundant. Ca. $\times 500$.

Fig. 16. A 100-day-old male rat. (PAS-hematoxylin stain). A cyst whose wall consists of ciliated cells. Ca. $\times 500$.

山田和麻呂と請井武士(2)

9

13

10

14

11

15

12

16