鳥類腰仙髄の神経分泌性前柱細胞について.

IV. 個体発生学的所見.

On the Neurosecretory Anterior Horn Cells in the Lumbosacral Portion of the Avian Spinal Cord.

IV. Ontogenetic observations.

藤田尚男, 岩佐 昇, 平松秀夫

Hisao FUJITA, Noboru IWASA, Hideo HIRAMATSU.

(Received June 21, 1957.)

佐野 (1952, 1954, 1955) は鳥類の腰髄前柱に常に神経分泌細胞が存することを発見し, 次で田宮等 (1955) はその分泌細胞の存在区域が胸髄下部から仙髄の末端に及ぶことを報告したが, 我々は今回, その個体発生学的観察を行ったので此処に報告する.

I. 材料と方法.

家鶏 (白色レグホン種) の孵卵満5日以後のもの各日3例宛, 孵化後満5, 10, 13, 14, 15, 16, 20, 30, 60, 90, 120日の雄雛各々3—5例宛を用い, その腰仙髄を取り出し, 10% formalin, alcohol, Bouin氏液, Zenker氏液で固定, methylbenzoat-celloidin-paraffin に包埋, 4 μ 連続切片を作製し, H-E, Dominici, azan, Mann及びgalloeyaninの諸染色を行った. 尚この研究は主として1956年10月より1957年2月にかけて行った.

II. 所見と考察.

a) 神経分泌物の出現.

Mann, azan, Dominici 染色を中心として検索した結果, 孵卵中の幼胚ではこれらによって赤く染まる顆粒は未だ何れの前柱細胞にも見出し得ない.

孵化後満7日の雛において, 鳥類特有の腰仙髄隆起体 (Lumbosacralwulst) は既に長さ10 mm に及ぶ膨隆として認められ, その断面積の最大を示す高さでは脊髄の横径 (左右径) 3 mm, 前後径 1.5 mm に達している. この時期の腰髄前柱の大型細胞の存在部位はすでに成鶏と大差なく, その大きさも長径 20—30 μ , 短径 10—20 μ を示している. Mann 染色の結果, その

1 例において腰仙髄隆起体の最大部に属する高さの横断切片に、これら大型前柱細胞の少数のものに 1 細胞内 1—2 個, Nissl 物質に混在して輝く甚だ微細な、顆粒が見出されたが、その形態及び色を見極め難く、これを以て分泌顆粒の出現と断定することは出来ない。

以後日数の経過と共に腰髄、及びその神経細胞も徐々に大きくなってくが、15日にいたるまで明らかに分泌顆粒と断定し得るものは見出されない。

15日の雛になると、前柱の大型細胞は長径 $20-40\mu$ 、短径 $10-30\mu$ に達するが、その 3 例中 1 例において、腰仙髄隆起体の中央部の高さから上下約 100μ の間の切片において、大型前柱細胞の約 $1/10$ のものに、直径 1μ に満たない、円形の赤い顆粒が、細胞体内に一定の部位的傾向を持たずに或は辺縁部に、或は核周囲に出現しているのが認められた。これらの顆粒は殆んど 1 細胞内に 1—2 個、稀に 3—4 個のものが見られるが、何れも Nissl 物質の間に存している。核周囲に比して幾分辺縁部に多い様に思われるが、何れも散在性で、多くのものがかたまっている所見は見出されない。

図 1. 孵卵後30日の雛の腰髄前柱細胞に見られる神経分泌顆粒。

Fig. 1. Neurosecretory granules in an anterior horn cell in the lumbar portion of the spinal cord of a chick 30 days after hatching. BOUIN, methylbenzoate-celloidin-paraffin, 4μ , MANN's methylblue-eosin method. $\times 1700$.

かくのごとく通常の光学顕微鏡的方法によって明らかに分泌顆粒と断定し得る物質は15日の雛において初めて見出されたのであるが、それ以前における分泌現象の有無は単にこの結果のみによっては断定し得ない。

30日になると、全 3 例に分泌顆粒の出現が見られたが、その大きさは15日のものと著変なく、直径 1μ 以下であり、出現頻度にも大差はない。

60日では、神経細胞の大きさは矢張り長径 $20-40\mu$ 、短径 $10-30\mu$ で、15日のものと大差はないが、腰仙髄隆起体の中央の高さで最も出現頻度高く、全前柱細胞の約 $1/4$ のも

のに、又その分布範囲はこの部より上下 2—3 mm に亘って、直径 2μ 以下の大小円形の赤色顆粒が認められる。細胞体内の出現部位に一定の傾向なく、幾分辺縁部に多い様に思われるが、時には細胞核の近くに直径 2μ 内外の比較的大型の顆粒が見出される。又これらは殆んど 1 個の細胞体内に 1—2 個、時として 5 個内外、極めて稀に 10 個内外存在するものが見られた。個体差が多く、同じ 60 日のものでも顆粒の少ない例では腰仙髄隆起体の中央の高さの切片でも、全前柱細胞の約 $1/5$ — $1/10$ のものに、しかも 1 細胞中 1—2 個、直径 1μ 以下のものが見られるに過ぎない。

90 日になると、細胞の大きさはなお 60 日のものと大差ないが、最も多い 1 例では腰仙髄隆起体の中央の高さの横断切片では約 80% の細胞に eosin 好性の円形顆粒が認められた。この例では分泌顆粒を有する神経細胞の分布

図 2. 孵卵後 90 日の雛の腰髄前柱細胞に見られる神経分泌顆粒。

Fig. 2. Neurosecretory granules in two anterior horn cells in the lumbar portion of the spinal cord of a chick 90 days after hatching. Method as in Fig. 1. $\times 1700$.

範囲が上下に更に広く、隆起体の存する部位には、どの高さの切片にも分泌顆粒の認められる神経細胞が容易に見出され、また顆粒の大きさも 2μ 前後の大型のものがすくなくない。1 個の細胞に含まれる顆粒の数も 1—5 個のものが多く、5 個内外のものがどの高さの切片にも労なく認められ、時には 10 個に及ぶものが見出された。顆粒は、或は散在し或は群在するが、

大型の顆粒は幾分辺縁部に多い傾向がある。

同じく90日のものでも他の2例では、隆起体の中央部の横断切片で、その他の所見は上述のものと変らないに拘らず、分泌顆粒は全大型前柱細胞の約30%に出現するに過ぎず、またその分布域も隆起体の上、下端ではたどり難い。且つ細胞内の数も少なく、5個内外見られる細胞はすくなく、その大きさも、稀には 2μ 内外のものが見られるが、多くは 1μ 乃至それ以下である。この様に、分泌現象には著しく個体差が認められ、我々の例数では一概に孵化後の日数でその状況を断定することは困難である。

120日では何れの例でも腰仙髄隆起体の中央部の切片で、全大型前柱細胞の約30—40%に1細胞体内1—10個(平均3個前後)の、直径 4μ 以下の種々の大きさの顆粒が群在又は散在している。またその分布範囲は、大体隆起体の存する高さでは何れの切片にも認められるが、然し隆起体の中央に当る高さを隔たるにつれて頻度が著しく減じ、下端では約10%の細胞の体内に1—2個の 1μ 以下のものが見出されるに過ぎない。

b) Nissl 物質の出現.

孵卵満8日において初めて腰仙髄前柱の大型神経細胞に gallocyanin 染色によって homogeneous 乃至は多少 heterogeneous に青く染まる物質が出現している。孵卵15日になると細胞は多くは長径 $10-30\mu$ 、短径 $5-20\mu$ 大であり、gallocyanin によって青く染まる物質は明瞭な 'schollenförmig' の形態を取ってくる。即ち孵卵8日頃に細胞体内に gallocyanin に青染す

る Nissl 物質が出現し、孵卵15日頃に明らかな 'schollenförmig' の形態になるものと考えられる。8日以前においては少なくとも確実に識別し得る青染物質は認め難い。

視床下部神経分泌核の細胞の Nissl 物質が孵卵12—13日に homogeneous に、15日に 'schol-

図 3. 孵卵15日の幼胚の腰髄前柱細胞に見られる Nissl 物質.

Fig. 3. NISSL's substance in anterior horn cells of a chick embryo in 15th day of incubation. BOUIN, methylbenzoate-celloidin-paraffin, 4μ , gallocyanin method. $\times 1500$.

lenförmig' に出現する (藤田 1955) のと比較して幾分その出現が早い様である.

また神経分泌性前柱細胞では Nissl 物質はすでに孵卵 8 日前後に現われ, 15 日には塊状を呈するのであるから, 神経分泌物の出現との間には時期的に大きな開きがある. これは視床下部においては神経分泌物と Nissl 物質が何れも一致して孵卵 12—13 日の頃に出現する (藤田) のと対照的であり, 腰仙髄前柱細胞の神経分泌現象が Nissl 物質と直接の関係を有しないことが推定される.

III. 総括的結語.

白色レグホン種の雄鶏を用いて, 佐野が見出した鳥類腰仙髄の神経分泌性前柱細胞の個体発生学的追求を行い, 次の結果を得た.

1. 孵化後 15 日の幼雛 3 例中の 1 例において初めて, 確実に分泌顆粒と判定し得る物質が前柱細胞に出現しているのが認められた.
2. その出現部位は腰仙髄隆起体の中央の高さを中心として上下約 100μ の間に限られ, その頻度は隆起体の最大の部位で全大型前柱細胞の約 $1/10$ であり, 顆粒数は 1 細胞中 1—2 個, 大きさは直径 1μ 以下, Mann 染色で赤く染まる顆粒として認められる.
3. 孵化後 30 日では全 3 例を通じて分泌顆粒を有する前柱細胞が認められた.
4. 孵化後日数の進行とともに神経分泌性前柱細胞の出現頻度が増し, 分布区域も拡がり, 90—120 日では腰仙髄隆起体の存する高さの切片では例外なく分泌細胞が見出される.
5. Nissl 物質は孵卵 8 日頃の幼胚に homogeneous 乃至多少 heterogeneous に青染する物質として現われ, 15 日には 'schollenförmig' の形態を示す.

Author's Abstract

Neurosecretory cells are always found in the anterior horn of the lumbosacral portion of the avian spinal cord (SANO). Ontogenetic observation was held upon them using *Gallus domesticus* as material.

By MANN's, or azan or DOMINICI's staining, no anterior horn cells having the inclusion of neurosecretory granules are found in the embryos during the incubation, but in chickens older than 15 days, cells with inclusions which are considered to be neurosecretory granules are seen. The number of secretory granules included in the anterior horn cell and that of such cells themselves increase along with the chicken's growth,

and, in 120 days old chickens, the anterior horn cells having neurosecretory granules are observed in every transversal section through the spinal cord with the lumbosacral crest (WATTERSON's glycogen body). The density of the distribution of these cells is the greatest at the height corresponding to the middle part of the lumbosacral crest, whence it tends to grow less and less as it goes upwards and downwards as well.

While, on the other hand, the NISSL's substance already appears as a substance homogeneously stained blue in embryos about 8 days old in incubation, and, on about 15th day of incubation, it assumes a cloddy form and shape. Hence, as far as the ontogenetic process of neurosecretory cells in this portion is concerned, there is a remarkable discrepancy of time between the appearance of neurosecretory granules and that of the NISSL's substance.

文 献.

- Fujita, H.:** Arch. hist. jap. 9 (1955). P. 213. (Jap. with German abstr.)
— **Miyake, M. a. Y. Sano:** Acta anat. jap. 27 (1952). Suppl. P. 16. (Jap.) —
Sano, Y.: Okajima's Fol. anat. jap. 26 (1954). S. 1. — Arch. hist. jap. 8 (1955). P. 1. (Jap. with German abstr.) — **Takahashi, S., N. Iwasa a. T. Maeda:** Arch. hist. jap. 12 (1957). P. 457. (Jap. with English abstr.) — **Tamiya, M., K. Nakamura a. S. Oki:** Arch. hist. jap. 8 (1955). P. 397. (Jap. with German abstr.).
-