

間脳に Laminaria を挿入せられたる雄家鶏雛の性発育

京都大学医学部外科学教室第1講座（指導：荒木千里教授）

田 中 実

〔原稿受付 昭和34年7月30日〕

THE SEXUAL DEVELOPMENT OF MALE CHICKENS WITH A PIECE OF LAMINARIA INSERTED IN THE DIENCEPHALON

by

MINORU TANAKA

From the 1st Surgical Division, Kyoto University Medical School
(Director: Prof. Dr. CHISATO ARAKI)

Since precocious puberty sometimes occurs in association with tumors in the diencephalon, I studied, in the present experiments, how the sexual development was influenced upon by the pressure or injury to the hypothalamus which was inflicted by a piece of laminaria inserted in the diencephalon.

49 young male chickens of white leghorns, 1-2 months after birth and 200-600 grams in body weight, were used. In 35 cases out of 49, craniectomy was made not to damage the sagittal as well as transverse sinuses and then a small piece of laminaria, a half-grain to a grain of rice in size, was inserted into various parts of the brain through the dura mater.

After the operations, the general state of the health, especially the somatosexual development of the chickens was observed, the body weight and the size of comb being measured at least once every month, until they were killed about 152-218 days after birth.

As the criteria for the sexual and somatic maturity, the body weight, the size of comb, and the weight of the testicles were taken into consideration. Serial sections were made in the brain and the location and the extent of the damage by a piece of laminaria were determined exactly.

The results obtained were as follows :

Among 35 cases operated upon, 3 cases presented an acceleration of the sexual development, 20 no appreciable change, and 12 a retardation. However, there was no case in which an acceleration of both bodily and sexual development was noted.

1) In 3 cases in which an acceleration of the sexual development was noted, a pretty large piece of laminaria had been inserted rather deep in the region from the anterior commissure to the caudal part of the foramen of MONRO near (but not into) the dorsal wall of the third ventricle. The hypothalamus beneath the piece of laminaria had not been directly damaged but compressed and distorted. These facts seem to show that an acceleration of the sexual development might result from

indirect pressure to the dorsal part of the hypothalamus.

2) All of the six cases in which a piece of laminaria had been inserted into the pineal region, showed a disturbance of the somatosexual development. In all these cases, the ependyma of the third ventricle and nuclei surrounding the dorsal part of the third ventricle, such as the nucleus habenularis, nucleus dorsolateralis and nucleus dorsomedialis etc., had been destroyed. Also in 4 cases out of 5 in which a piece of laminaria had been inserted into the dorsal part of the third ventricle near the foramen of MONRO, a retardation of the sexual development was found.

From these results, it may be considered that the so-called center of the sexual development is also located in the dorsal part of the hypothalamus or is extended from the ventral part to the dorsal part of the hypothalamus. Since it is generally accepted that the so-called sexual center is located in the ventral part of the third ventricle, we may call the dorsal part of the hypothalamus as the secondary center of the sexual development.

3) In 17 cases in which a piece of laminaria had been inserted rather shallow into the striatum without accompanying the passage disturbance of the sinuses, no appreciable growth anomaly was found. Also in another 3 cases, in which a piece of laminaria had been inserted into the nucleus dorsolateralis anterior, anterior half of the foramen of MONRO and into the cerebellum respectively, there was no appreciable change in the somatosexual development.

4) From the above-mentioned results, it may be considered that precocious puberty would occur in the state in which the function of the primary as well as secondary sexual centers remained intact and the latter was intermittently stimulated for a long time.

1 緒 言

人の松果体腫瘍が時に Pubertas praecox を来たす事は古く (1896年 Gutzeit) より注目されたが、その後、松果体腫瘍の他に間脳部或いは下垂体部に原発した腫瘍でも Pubertas praecox を来たすものがあり、さらに脳水腫の圧迫で第3脳室底の萎縮を来たしたものの嗜眠性脳炎で間脳のおかされたもの、結核性脳膜炎や第3脳室壁の増殖性上衣炎等によつても身体生殖器早熟を来す例が報告され、又松果体腫瘍でも Pubertas praecox を来たすのはその一部で、畸形腫が多く、それも鶏卵大位の大きさのものが多いともいう。

之等の事実より Pubertas praecox の発現には、荒木が指摘しているように比較的健在する間脳の性中枢を慢性に刺激するような状態を来たす事が必要なのではないかと推定される。

この事を実験的に確めるためには、間脳や松果体の破壊、剔出や、一時的な電気刺激などでは目的が達せ

られない。

そこで1つの試みとして私は家鶏雛の間脳に比較的大きな Laminaria を視床下部近くまで挿入し、視床下部に持続的刺激の意味で慢性的圧迫を加え、長期間飼育した。その結果、確実な性早熟例を得ることは出来なかつたが、ただ対照例にくらべ、身体發育には特に変化はないが、性發育促進を来たしたらしく思われるもの3例を得た。

その他、挿入部位により対照とあまり性發育に変化のないもの20例、性發育の障害されたもの12例である以下、実験方法及び実験成績の詳細について述べる。

2 実験材料及び実験方法

a) 実験材料

鶏冠の發育、鶏鳴等第2次性徴のわかり易い雄家鶏を用いた。即ち白色レグホンの雄雛で、同じ日に孵化したのを、1ヵ月 (体重200g前後) 乃至2ヵ月半 (体重500乃至600g) 飼育した後、手術を行い、同一鶏舎

内の Battery brooder に分割して飼育し、孵化後 5 ヶ月乃至 8 ヶ月観察した。

b) 実験方法

実験方法は鶏の頭部を固定、除毛し、頭部皮膚の正中切開を行ない、頭蓋骨を透して見える矢状静脈洞及び横静脈洞をさけて、頭蓋骨を 0.5~0.8cm 直径切除、開頭し、ついで硬膜を 0.2~0.3cm 切開すると、脳脊髄液が流出してくる。ここを通して小型のピンセットで脳組織内に半米粒大から米粒大のラミナリヤを挿入する。

一般に手術時の出血は少い。手術後 2 乃至 4 日迄に或るものは死亡したり、異常の強制体位をとるものも 1~2 羽あるが、この時期を過ぎたものは活発に餌をついばみ、対照鶏に較べて外見、動作上の差異を認め難い。

対照鶏は頭蓋骨切除、硬膜切開を行い、そのまま皮

膚縫合を行なつた。

c) 身体生殖器発育判定

白色レグホンは 6 ヶ月位で成鶏に達するので、成鶏になつた頃か、或いはその少し前、即ち孵化後 152 日乃至 218 日目に殺し、体重、鶏冠、睪丸重量（両側の和）の測定を行なつた。なお、飼育中にも約 1 ヶ月ごとに体重、鶏冠の測定を行ない、鶏冠の大きさの推移と睪丸重量とを睨み合せて性発育の促進又は障害を大雑把に判定した。

d) 組織学的検査

屠殺後、脳を 20%ホルマリンで固定、ラミナリヤの収縮を防ぎ、さらにアルコール固定、ツェロイジンに包埋し、30μの連続切片として、cresyl violet による Nissl 染色を行ない、ラミナリヤによる損傷、圧迫の範囲を決定した。

3 実験結果

実験第 1 群

実験は 1 群に分けて行ない、第 1 群は第 1 表のように 12 月 30 日孵化、2 月 23 日手術、7 月 24 日に殺した群で、第 1 表及び図 1（睪丸）のように体重は特に大きいとはいえないが、明かに性発育促進と認められるもの 1 例（No.1）、対照鶏と大差ないもの 2 例（No.2, No.3）、性発育障害を来したもの 4 例（No.6, No.7, No.8, No.9）、対照 2 例である。之等の鶏に於けるラミナリヤの挿入部位の詳細を示せば次のようである。なお鳥類脳諸核の命名は研究者により夫々、異なり混乱があるので、Huber & Crosby 或いは Kuhlénbeck の命名に従つた。

No. 1 (1) (性発育促進例)

No. 1 (1) 促進例

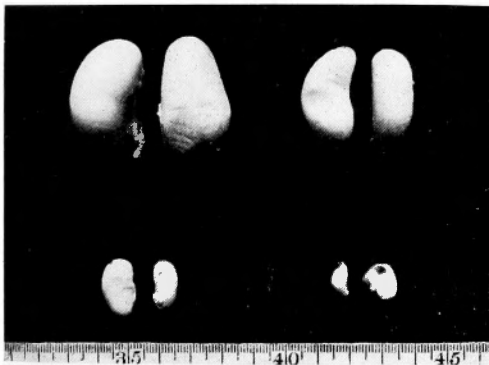


図 1 睪丸

No. 1 (促進) No. 2 (変化なし)
No. 6 (障害) No. 7 (障害)

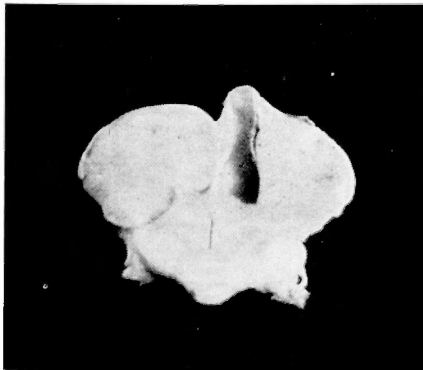


図 2 (吻側)



図 3 (尾側)

ラミナリヤの挿入部位を示す肉眼所見

第 1 表 鶏の体重、鶏冠、睾丸重量

12月30日孵化

測定日	2 月 23 日		3月27日(手術)		5 月 3 日		5月26日		7 月24日(殺)		睾丸重量 g (両側和)	判 定
鶏番号	体重 g	鶏冠の大きさcm 長さ×高さ(積)	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm		
No. 1	640	5.0×2.5(13)	840		1,100 +	8.4×4.5(38) +	1,500 +	11.2×5.1(57) +			21.3	性 発 育 促 進
No. 2	400	4.8×2.0(10)	680		890 ±	5.2×3.0(16) ±	1,080 ±	8.4×4.1(34) ±	1,180 ±	10.0×5.0(50) ±	6.5	変 化 な し
No. 3	560	5.5×2.5(14)	850		1,200 +	9.7×5.0(49) +	1,400 ±	11.5×6.7(77) +	1,250 ±	11.7×8.5(99) +	5.2	変 化 な し (性早熟?)
No. 4	480	4.5×1.8(8)	780		930	7.3×4.3(31)	1,300	10.7×5.2(55)	1,200	11.5×6.6(75)	5.0	対 照
No. 5	600	5.0×2.5(13)	700		710	4.2×2.0(8)	1,100	9.5×4.7(45)	1,050	10.1×5.2(53)	3.5	対 照
No. 6	560	5.5×3.5(19)	840		900 ±	7.0×3.4(24) ±	1,200 ±	10.7×5.5(59) +	1,100 ±	10.0×5.0(50) ±	1.6	障 害
No. 7	540	5.5×3.0(17)	780		810 ±	6.0×3.0(18) ±	1,280 ±	7.2×4.0(29) —	1,210 ±	10.2×5.2(53) ±	0.6	障 害
No. 8	440	3.5×1.5(5)	700		710 ±	5.3×2.5(13) ±	1,010 ±	6.0×3.1(19) —	990 ±	6.0×3.5(21) —	0.6	障 害
No. 9	500	1.5×2.0(9)	790		950 ±	6.0×2.5(15) ±	1,140 ±	8.5×4.5(38) —	1,330 ±	6.6×3.5(23) —	0.5	障 害

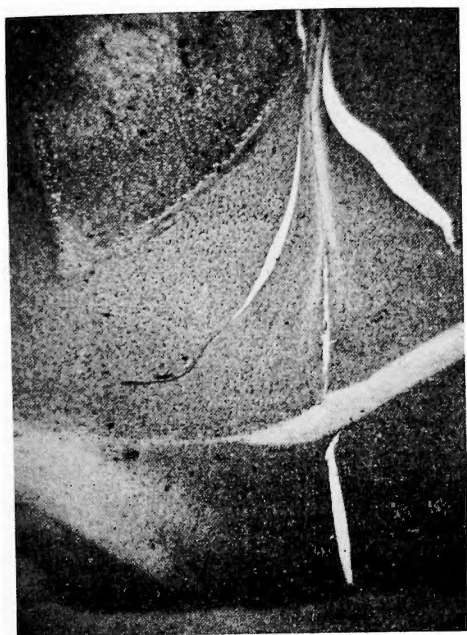


図 4

前連合のレベルにおけるラミナリヤの挿入部位

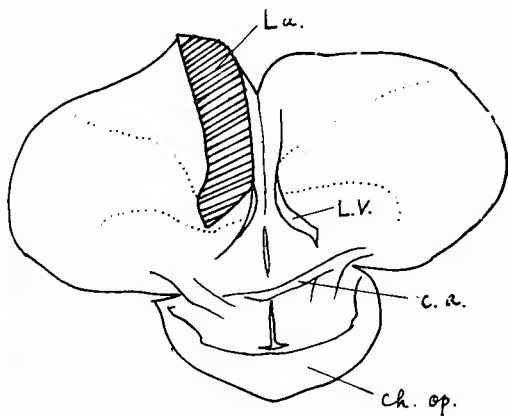


図 5



図 6

Monro 孔の現われる直前のレベルのラミナリヤ挿入部位

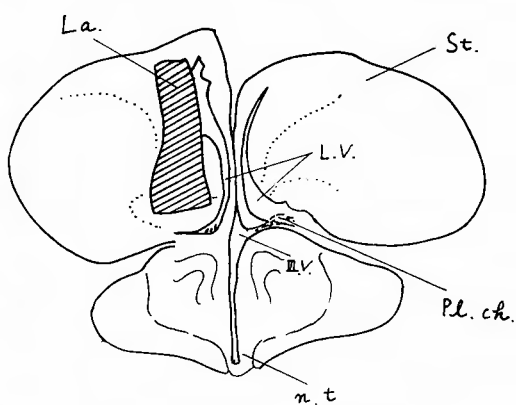


図 7

本例は体重、鶏冠とも早期発育の傾向があり、剖検時（生後約7月）の睾丸重量は対照例の約4倍であった。

脳内眼所見でラミナリヤの挿入部位を示せば図2（吻側部）、図3（尾方部）のようで、ラミナリヤは大きく、深く、広く、吻側では Tractus septomesencephalicus の前額断面、即ち Nucleus praeopticus の前額断面から、尾方は小脳のほぼ中央部のあらわれる断面で線状体の殆ど最尾端まで挿入されている。このラミナリヤ腫瘍の中心部は 図 4, 5, 6, 7, 8 のように前連合のあらわれる断面のやや前方から、尾側は松果体の現われる前、或いは Nucleus habenularis

medialis の現われる部位にかけてある。

図6は肉眼写真の図2より500 μ 尾方でMonro氏孔の直前の部分、図8は図6より300 μ 尾方でMonro氏孔の所を示す、

以上顕微鏡写真の図(4)(6)(8)とも正中線、第3脳室近くに大きなラミナリヤが挿入され、その部の Thalamus dorsalis は明らかに圧迫、変形を受けている。

図(9)は肉眼写真の図(3)附近で、松果体が現われ始めている。この部位でもラミナリヤは大きいけれども、松果体部から側方に遠く離れている。後述するように松果体近くにラミナリヤ腫瘍の存在する例は殆どすべて発育障害を来たしている。

本例は第3脳室天井近くまでラミナリヤがはいっているが、第3脳室は全く損傷されていない。

No. 2 (1) (変化なし)

Monro孔附近を通る前額断の線状体に図10のようにラミナリヤがはいっているが、ラミナリヤは浅く、尾方は松果体の中にもはいっている。しかしその部のラミナリヤは小さく松果体自身の損傷の他、周囲に影響を与えていない。

このようにラミナリヤが浅く挿入され、且つ正中部を避け上縦静脈洞（線状体及び半球裂の静脈をうける）或いは横静脈洞（視葉、間脳、終脳後部の静脈をうける）を損傷していないと思われる例は以下の実験群に於ても全例、性発育は対照例に比較して変化がなかった。



図8 Monro 孔の所、Thalamus dorsalis の圧迫変形がみられる

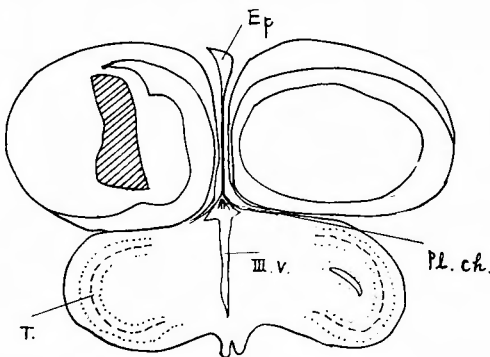


図9 松果体のレベルにおけるラミナリヤの位置を示す

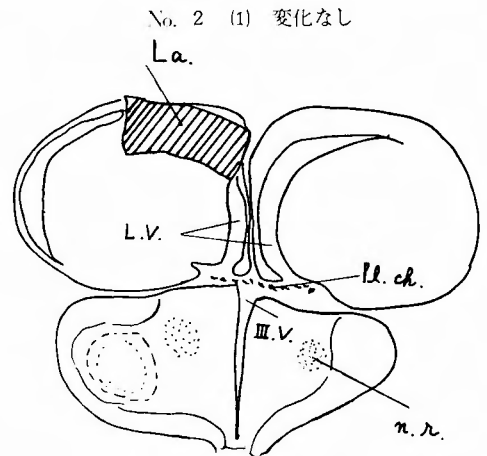


図10 Monro 孔附近の線状体に浅くラミナリヤが入っている

No. 3 (1) (変化なし、性早熟?)

この例の体重、鶏冠、とくに後者の早期発育があつ

たが、剖検時の睾丸重量は特に大きくなかった。ラッテに於ける教室、横田友二、吉川昭治、藤田竜五郎等の実験によると性早熟では必ずしも睾丸重量増大を示すとは限らないので、この例なども性早熟に入れてよいかも知れない。併し確実さを欠く。

ラミナリヤは Monro氏孔附近に挿入され、Nucleus dorsolateralis thalami anterior の部分を損傷しているが、図11の如くラミナリヤは細く、刺入範囲は広くない。

No. 6 (1) (障害)

本例は図12のように松果体附近に大きなラミナリヤの挿入された例で、前方は図12より1.5mm 吻側で Nucleus habenularis medialis が現われ始める附近に入り、その所で第3脳室を一部損傷し、また図より450 μ 尾方では Nucleus habenularis, Nucleus dorsolateralis 及びその周囲を損傷し、その所の第3脳室にも障害を認める。

No. 3 (1) 変化なし

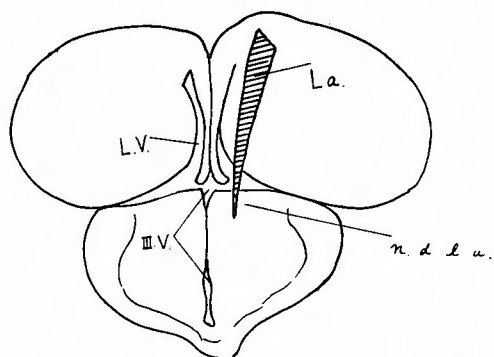


図11 N-dorsolateralis 附近に細いラミナリヤが入っている

No. 6 (1) 障害

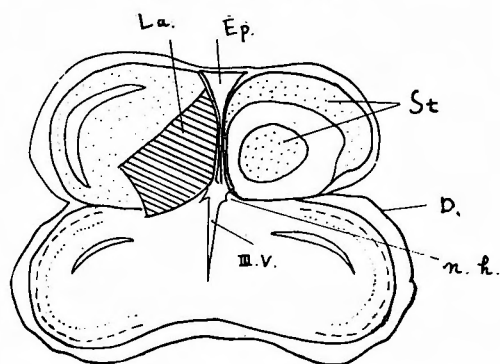


図12 松果体附近に挿入されたラミナリヤを示す

No. 7 (1) 障害

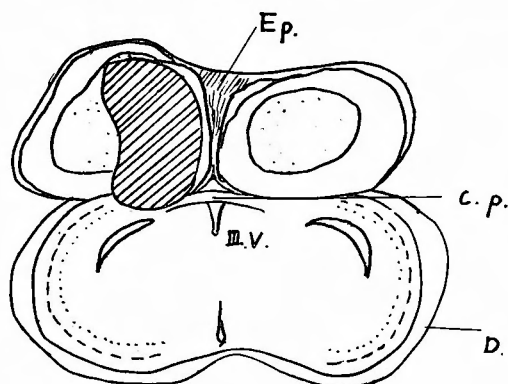


図13 ラミナリヤは No. 6 と略々同様の部位に入る

No. 8 (1) 障害

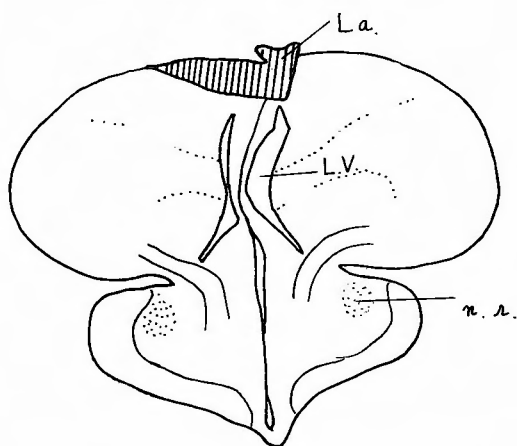


図14 正中線中央部に浅くラミナリヤが存在する (血流障害例)

ラミナリヤが松果体附近に挿入される時は、この部位では第3脳室が背側に近く存在するので一緒に損傷を受け易く、且つここは第3脳室の後方になるので全脳室系の拡大を来し易い。この種の症例はいずれも強い性発育障害を来している。

No.7 (1) (障害)

前の例と同様に図13の如く松果体附近を中心として大きなラミナリヤが大体、類似の形に入り、やはり強い性発育障害を来している。

No. 8 (1) (障害)

前連合の現われるレベルより松果体の近くまで長い範囲に、正中線中央部にラミナリヤが挿入され(図14)上縦静脈洞は極めて強く血流障害をうけ、横静脈洞も

障害されていると思われる。脳室系の損傷はどこにも認められない。

No. 9 (1) (障害)

図15は松果体のあるべき所にラミナリヤが挿入され第3脳室天井部の諸核も損傷をうけているが、さらにこの例では上縦静脈洞及び横静脈洞の血行障害をも来していると思われ、この両方の影響により障害の度が強くなっていると思われる。

No. 9 (1) 障害

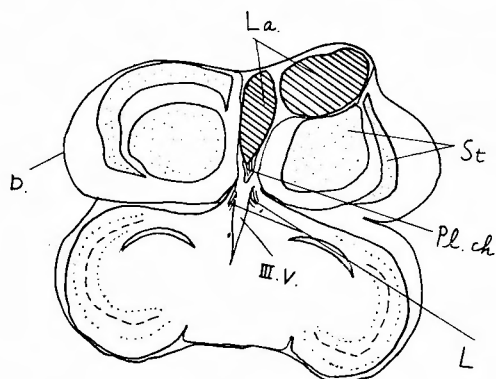


図15 松果体の所にラミナリヤが挿入されている。

実験第2群

第2群は9月13日孵化、10月18日手術、2月11日に殺した群で、第2表及び図16（臍丸写真）のように性発育促進1例（No.10）、変化なきもの6例（No.11, No.12, No.13, No.14, No.15, No.16）、障害を来したものの5例（No.22, No.23, No.24, No.25, No.26）、対照5例である。以下各症例について述べる。

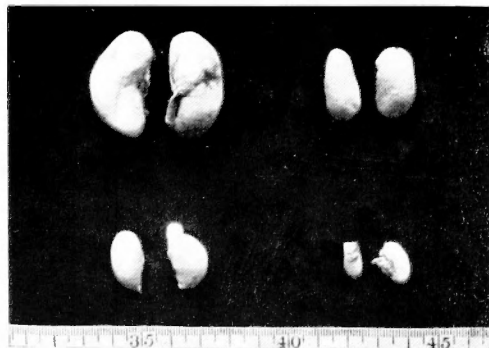


図16 臍丸

No.10 (促進) No.13 (変化なし)
No.19 (対照) No.23 (障害)

No. 10 (2) (性発育促進)

この例では鶏冠の早期発育の傾向あり、剖検時の睾丸の重量も大であつた。

ラミナリヤ挿入の肉眼所見は図17のようであり、連続切片によれば、ラミナリヤの中心はMonro孔のレベルにあり、吻側は視束交叉のレベルより、尾方はNucleus habenularis medialis et lateralis が明確に現われるレベルまで挿入されている。本例が性発育促進を来した3例中、ラミナリヤが一番浅く挿入されていた。性発育促進の度は一番劣るけれども、本例でもラミナリヤは大きく、比較的深くはいつている。殊に前連合が消えてから200 μ 位尾方のレベルからMonro孔の終りの部位までの間にラミナリヤが大きく深くはいつている。

Nucleus habenularis が現われる附近よりラミナリヤは小さくなり、松果体の現われる前に痕跡的となる。第3脳室及びそれに接する諸核の損傷は認められないが、本例は殺した時の体重が1,190gで手術時197gの約6倍である。勿論、脳の大きさは体重と比例しないけれども、手術当時には挿入ラミナリヤは第3脳室を中心とした諸核に剖検所見に見られるよりも大きい影響、圧迫を与えたと思われる。

図18は前連合の終りのほう、図20は肉眼所見(図17)より250 μ 位吻側で Nucleus rotundus が現われており、図22は Monro 孔の所でラミナリヤ腫瘤の中心部あたり、これより300 μ 位尾方ではラミナリヤは小さくなり始めている。

No. 11 (2) (変化なし)

ラミナリヤは吻側はTractus septomesencephalicusの現われるレベルよりMonro孔の尾方のレベルまでの部位に浅く入り、図24及び図25附近がその中心である。

No. 10 (2) 促進

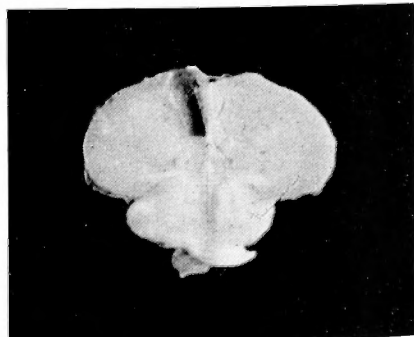


図17 肉眼所見

第 2 表 鶏の体重、鶏冠、睪丸重量

9月13日孵化

鶏番号	測定日	10月18日(手術)		12月11日		1月9日		1月21日		2月2日		2月11日(殺)		睪丸重量 g (両側和)	判 定
		体重 g	鶏冠の大きさcm 長さ×高さ(積)	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm		
No. 10		197	2.6×1.0(3)	490 ±	4.2×1.8(8) +	600 ±	4.7×2.5(12) ±	890 ±	7.0×3.0(21) ±	900 ±	8.5×4.5(38) +	1,190 ±	8.7×4.2(36) ±	11.5	性発育促進
No. 11		220	2.6×0.9(2)	430 ±	3.0×1.2(4) ±	800 ±	5.5×2.5(14) ±	870 ±	6.4×3.3(21) ±	900 ±	7.0×4.0(28) ±	1,100 ±	8.0×4.5(36) ±	6.2	変化なし
No. 12		205	3.0×1.6(5)	420 ±	4.0×1.8(7) +	620 ±	6.0×2.7(16) ±	730 ±	6.0×3.0(18) ±	800 ±	7.5×4.5(34) ±	950 ±	8.0×5.0(40) ±	5.1	同 上
No. 13		230	2.4×0.8(2)	600 ±	3.6×1.5(5) ±	900 ±	6.0×4.0(24) ±	1,250 +	6.7×3.5(23) f±	1,280 ±	8.0×4.0(32) ±	1,050 ±	9.0×5.0(45) ±	4.2	同 上
No. 14		220	2.4×0.6(1)	490 ±	3.0×1.3(4) ±	800 ±	5.0×1.8(9) ±	1,010 ±	6.5×3.2(21) ±	1,050 ±	7.2×3.5(25) ±	1,230 ±	7.5×4.2(32) ±	3.5	同 上
No. 15		230	3.0×1.0(3)	370 ±	3.2×1.1(4) ±	650 ±	6.2×3.0(19) ±	900 ±	6.6×2.8(18) ±	1,020 ±	6.8×3.4(23) ±	1,310 ±	8.0×5.0(40) ±	2.2	同 上
No. 16		270	3.0×1.0(3)	470 ±	3.0×0.9(3) ±	1,000 +	7.4×3.8(28) +	1,300 +	8.0×4.5(36) +	1,250 ±	9.2×4.5(41) +	1,080 ±	10.4×5.0(52) +	1.9	同 上
No. 17		250	3.4×1.5(5)	490	3.0×1.2(4)	840	6.4×3.0(19)	900	6.3×4.0(25)	1,210	8.0×4.3(34)	1,400	8.5×5.0(43)	9.2	対 照
No. 18		230	2.4×1.0(2)	430	3.0×1.4(5)	700	4.6×2.0(9)	725	5.5×3.0(16)	750	7.0×3.5(25)	940	8.0×4.5(36)	4.4	同 上
No. 19		270	2.9×1.2(3)	390	3.2×1.1(4)	750	6.5×3.0(20)	980	7.8×3.7(29)	940	7.8×4.3(34)	1,200	8.6×4.8(41)	3.5	同 上
No. 20		199	2.5×1.1(3)	410	3.5×1.6(6)	720	6.0×3.0(18)	750	6.4×3.4(22)	710	5.8×3.4(20)	960	6.6×4.8(32)	2.7	同 上
No. 21		270	2.6×1.2(3)	450	2.7×1.2(3)	800	6.2×3.2(20)	1,000	6.4×4.0(26)	1,020	8.0×4.2(33)	1,140	8.0×4.5(36)	2.0	同 上
No. 22		260	2.4×1.0(2)	450 ±	3.4×1.4(5) ±	600 —	4.0×1.5(6) —	740 ±	5.6×2.6(15) ±	800 ±	6.4×3.0(19) ±	980 ±	6.7×3.5(23) —	1.9	障 害
No. 23		190	2.5×0.9(2)	410 ±	2.9×1.2(4) ±	680 ±	5.2×3.2(17) ±	890 ±	6.5×3.4(22) ±	820 ±	5.8×3.5(20) ±	1,100 ±	7.2×3.9(28) —	1.7	同 上
No. 24		198	2.4×0.6(1)	400 ±	2.6×0.8(2) —	490 —	3.0×1.0(3) —	720 ±	4.0×2.1(8) —	750 ±	4.7×2.2(10) —	950 ±	5.5×2.5(14) —	1.5	同 上
No. 25				490 ±	3.3×1.5(5) ±	620 ±	4.5×2.0(9) ±	700 ±	4.2×2.0(8) —	620 —	4.1×2.6(11) —	900 ±	5.0×3.0(15) —	1.4	同 上
No. 26		245	2.3×1.0(2)	460 ±	2.7×0.8(2) —	760 ±	4.2×2.0(8) ±	790 ±	4.5×2.1(9) —	650 —	4.2×2.0(8) —	800 —	4.5×2.4(11) —	1.1	同 上

間脳にLaminariaを挿入せられたる雄家鶏雛の性発育

このように一側の線状体にラミナリヤが浅く挿入された例はすべて性発育に変化はない。

No. 12 (2) (変化なし)

ラミナリヤの中心部は松果体部の前半であり、之より600μ尾方の松果体が最も第3脳室に近づく附近では

ラミナリヤは松果体の横にあり、第3脳室背部の諸核は障害されていない。本例(図26及び図27)のような形で挿入されると静脈洞の損傷もないと考えられる。

松果体附近にラミナリヤが挿入された症例の中では本例が、ラミナリヤが最も小さく、浅く挿入されたた

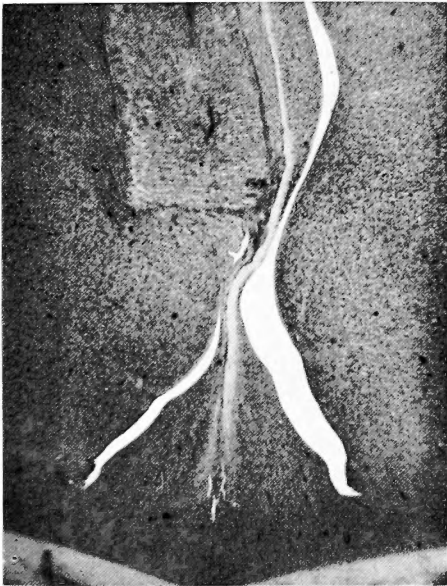


図 18

前連合のレベルにおけるラミナリヤ挿入部位を示す

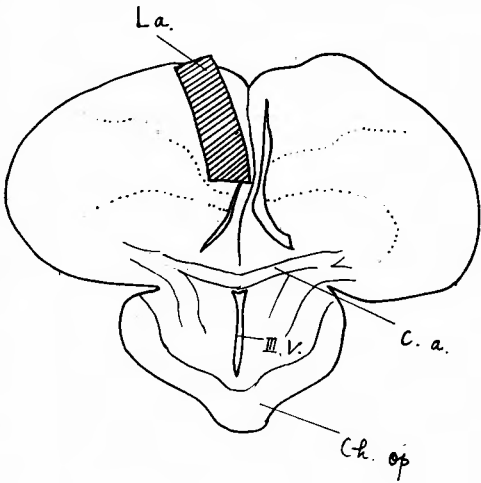


図 19



図 20

Pallial Commissure のレベルのラミナリヤ挿入部位

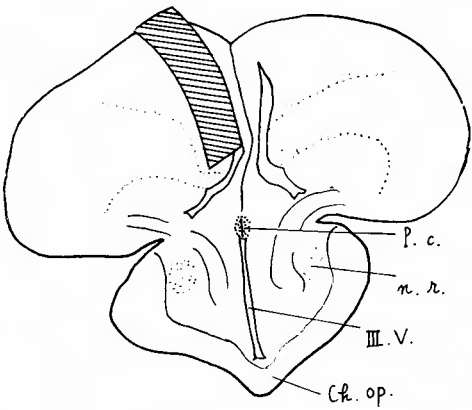


図 21

めに、性発育障害を来さなかつた唯一つの例である

No. 13 (2) (変化なし)

本例は No.11 とほぼ同じ部位にラミナリヤが挿入され性発育は対照に比して変化がない。図28



図 22

Monro 孔附近のラミナリヤ挿入部位

No. 14 (2) (変化なし)

視束交叉附近のレベルで線状体にラミナリヤが浅く挿入されていて性発育に変化はない。図29

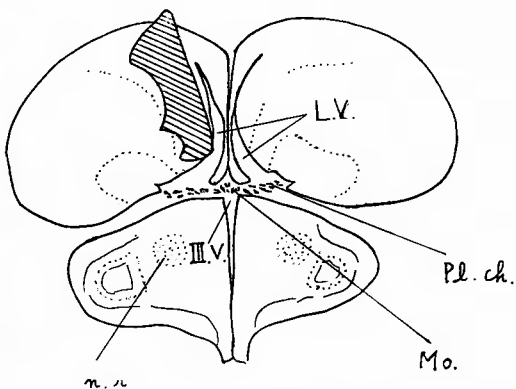


図 23

No. 11 (2) 変化なし

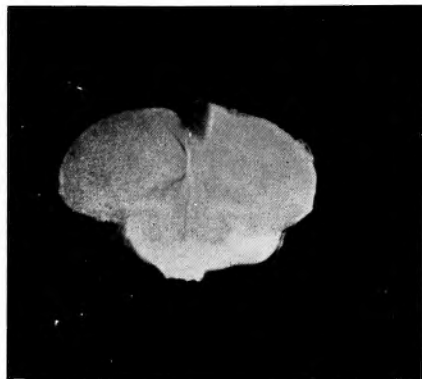


図 24



ラミナリヤは線状体に浅く挿入されているが静脈洞の損傷はない 図 25

No. 15 (2) (変化なし)

視束交叉の尾方のレベルからMonro氏孔の終りのレベルまでの線状体にラミナリヤが浅くはいつている。
図30

No. 16 (2) (変化なし)

ラミナリヤは Nucleus habenularis medialisの現われているレベルで、松果体の現われる前のレベルの範囲で図31のように線状体に挿入されているが左程深くない。

No. 12 (2) 変 化 な し

図 26

松果体の横にラミナリヤが挿入されている

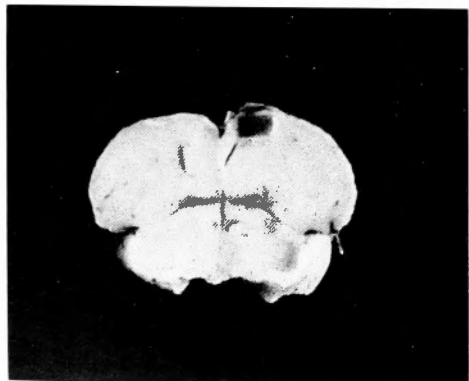
No. 13 (2) 変化なし

図28 比較的小さいラミナリヤが線状体に浅く挿入されている

No. 22 (2) (障害)

ラミナリヤは視束交叉部で前連合の現われる前方のレベルより、尾方は後連合のレベルまで、ほぼ真中に深く挿入され(図32)、特にMonro氏孔附近で第3脳室天井の損傷が強い(図33)。この例のラミナリヤの位置は性発育促進例 No.10のラミナリヤをずっと深くして上部第3脳室内に達したものと考えてもよいが鶏冠及び睪丸の発育はむしろ不良であつた。

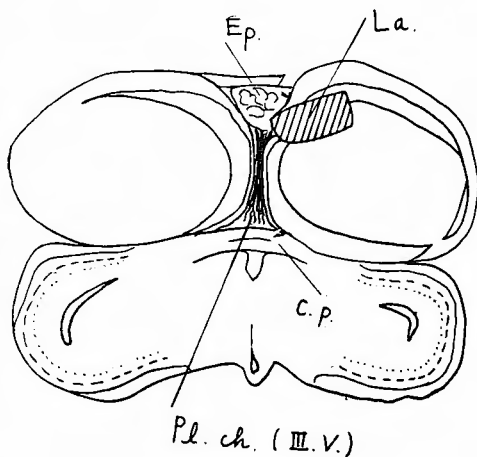


図 27

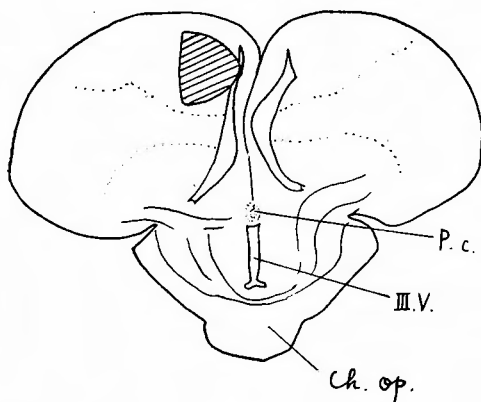
No. 14 (2) 変化なし

図 29

No. 23 (2) (障害)

Tractus septomesencephalicusの現われるレベルから尾方は松果体部のレベルまでラミナリヤは比較的浅いけれども長い範囲にはいつている。松果体部でも可成り大きい。この例では脳室系の障害より静脈洞血行障害の影響の方が大きいのではないと思われる。

図34, 図35.

No. 24 (2) (障害)

これも鶏冠の早期発育障害例であるが、ラミナリヤは比較的浅い正中線上で線状体の表面に存在し、吻側は前連合の現われるレベルから尾方は松果体のレベル

近くまで挿入され、主として上縦静脈洞、横静脈洞の血流障害による性発育障害と思われる。図36より尾方に行くほどラミナリヤは正中線で表面に存在する。

No. 25 (2) (障害)

大きなラミナリヤが視束交叉のレベル附近の線状体より小脳にかけて挿入され、松果体の現われる前のレベルでは正中線にあり、松果体が最も第3脳室に近くレベルではラミナリヤは松果体の横に存在するが明かに背側第3脳室と Nucleus habenularis, Nucleus dorsolateralis 附近の損傷が認められる。図37.

No. 15 (2) 変化なし



図30 線状体に浅くラミナリヤが入っており、この様な例はすべて発育に変化はない

No. 16 (2) 変化なし

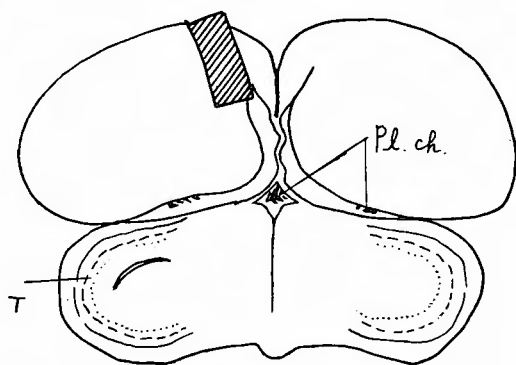


図 31

No. 22 (2) 障 害

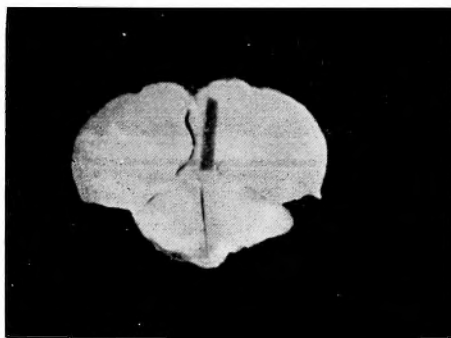


図 32

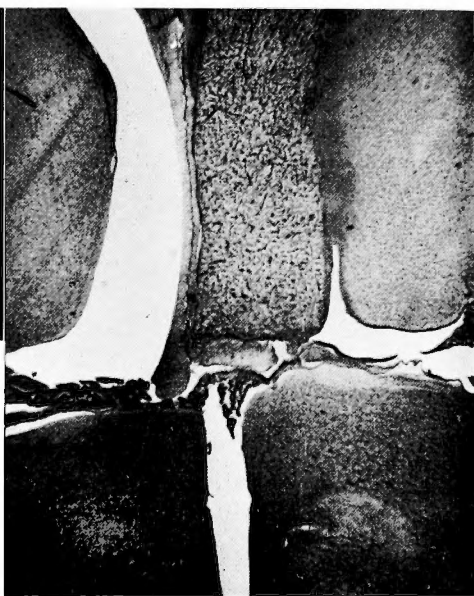


図 33

第3脳室天井まで挿入されたラミナリヤを示す

No. 23 (2) 障 害

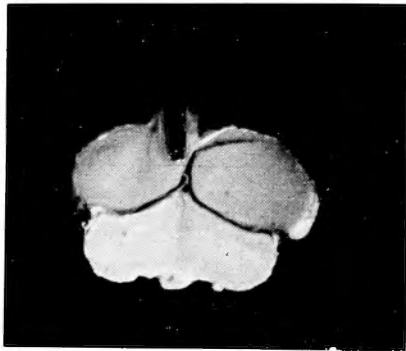


図 34



松果体部に挿入されたラミナリヤを示す。血行障害あり。 図35

No. 24 (2) 障 害

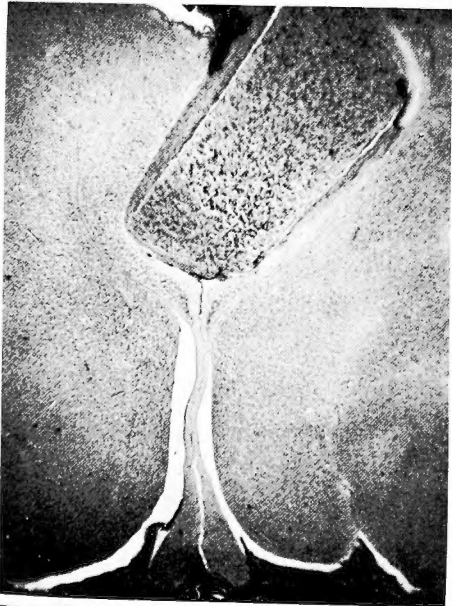


図36 線状体の正中線中央部に浅く挿入されたラミナリヤを示す

No. 25 (2) 障 害

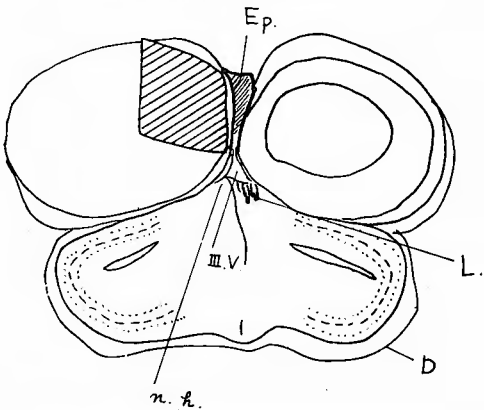


図37 松果体部に挿入されたラミナリヤを示す。第3脳室上部諸核の損傷を認める。

No. 26 (2) (障害)

ラミナリヤは視束交叉の尾方部のレベルの線状体より小脳にかけて挿入され、その中心は松果体附近で(図38)、松果体の現われるレベルより吻側では両側線状体中隔部の強い萎縮像、図39より200 μ 尾方では第3脳室天井及び Nucleus habenularis et subhabenularis の明かな損傷を認める。本例は第3脳室及び Nucleus habenularis 等その附近の諸核の損傷と上縦洞の血行障害による性発育障害と思われる。

実験第3群

第3群は5月9日孵化、7月2日手術、11月24日殺した群で第3表及び図40(睪丸写真)のように性発育促進1例(No.27), 変化なし2例(No.28, No.29), 障害3例(No.33, No.34, No.35)及び対照3例である。

No. 27 (3) (性発育促進)

本例は性発育促進の第3例であるが、鶏冠の早期発育促進の傾向を認めなかつた。併しラミナリヤは他の

No. 26 (2) 障害

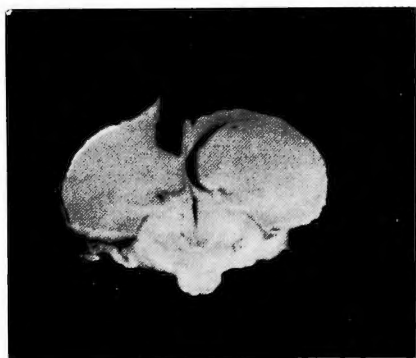


図 38



図 39

松果体部に挿入されたラミナリヤを示す

No. 27 (3) 促進

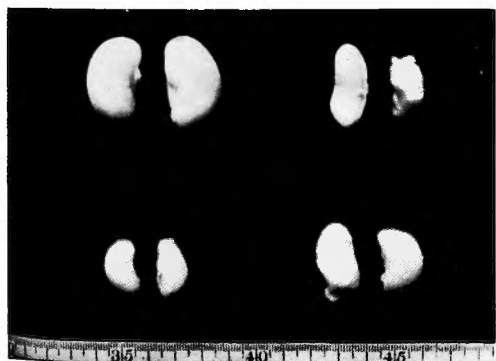


図 40 睪丸

No. 27 (促進) No. 29 (変化なし)
No. 34 (障害) No. 31 (対照)



図41 この肉眼所見より吻側でラミナリヤは一層深く入っている

第 3 表 鶏の体重, 鶏冠, 睾丸重量

5月9日孵化

測定日 鶏番号	7月2日(手術)		8月4日		9月18日		10月21日		11月24日(殺)		睾丸重量 (両側和) g	判 定
	体重 g	鶏冠の大きさcm 長さ×高さ(積)	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm	体重 g	鶏冠の大きさcm		
No. 27	450	3.0×0.8(2)	840 ±	6.0×3.0(18) ±	1,170 ±	6.5×3.5(23) ±	2,050 ±	12.5×6.2(78) +	1,900 ±	12.0×5.6(67) ±	13.0	性発育促進
No. 28	530	3.4×1.4(5)	1,000 ±	5.5×2.6(14) ±	1,520 ±	7.7×3.6(28) ±	1,980 ±	9.0×4.3(39) ±	2,150 ±	11.2×5.2(58) ±	6.7	変化なし
No. 29	660	4.0×1.5(6)	1,030 ±	6.0×1.5(9) —	1,600 ±	8.8×4.3(38) ±	2,100 ±	11.5×5.4(62) ±	2,120 ±	12.2×5.4(66) ±	4.0	変化なし
No. 30	520	3.3×1.2(4)	1,050	7.0×3.2(22)	1,750	9.2×4.3(40)	2,170	11.5×6.0(69)	2,620	12.5×6.5(81)	9.0	対 照
No. 31	440	3.1×1.4(4)	1,050	8.0×3.5(28)	1,800	10.3×4.9(50)	2,350	11.0×6.0(66)	2,400	11.2×5.9(56)	4.4	対 照
No. 32	560	4.0×1.6(6)	860	5.7×2.5(14)	1,400	7.0×2.6(18)	2,050	10.1×4.5(45)	2,250	11.0×4.0(44)	4.0	対 照
No. 33	480	3.5×1.5(5)	950 ±	6.2×2.2(14) ±	1,380 ±	7.5×3.5(26) ±	1,820 ±	9.4×4.8(45) ±	1,970 ±	10.6×4.5(48) ±	2.7	障 害
No. 34	720	5.0×2.5(13)	1,100 ±	7.0×3.3(23) ±	1,560 ±	9.0×4.5(41) ±	1,710 ±	8.6×5.1(44) ±	2,010 ±	9.5×5.0(48) ±	2.0	障 害
No. 35	530	4.0×1.5(6)	1,100 ±	7.0×2.5(18) ±	1,450 ±	8.3×4.0(33) ±	1,900 ±	10.0×4.5(45) ±	1,750 ±	10.0×5.0(50) ±	1.8	障 害

2例(第1, 2群)の促進例とはほぼ同様な位置に, 即ち大きく, 前連合の現われるやや前方のレベルより松果体のレベルにかけて存在する。

肉眼所見(図41)より吻側ではさらに深く第3脳室に近くラミナリヤが入っている。ラミナリヤの中心部はMonro氏孔のレベル附近で深く挿入されている。図42及び図43は前連合のレベル, 図44及び図45はそれ

より450 μ 尾方で視束交叉のレベル, 図46及び図47はMonro孔附近で, この辺がラミナリヤの中心にあたり第3脳室に極めて近く存在し, それより腹側の間脳組織が圧迫されて, 変形した像が明かにみられる。この附近では第3脳室及びその周囲諸核の損傷は認められないが, 松果体の現われる附近では図48及び図49のように現在はラミナリヤは上部第3脳室から遠く離れて

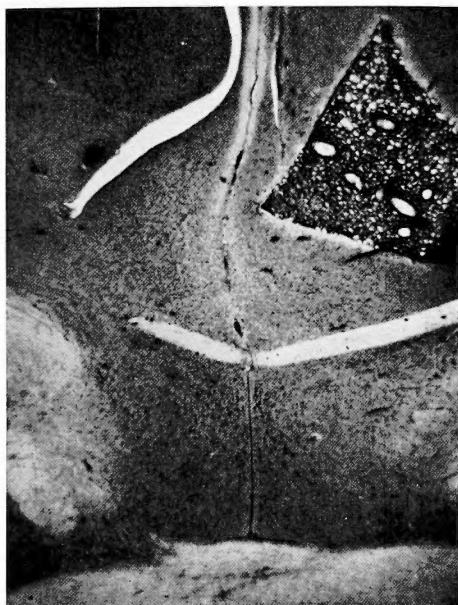


図 42 前連合のレベルに於けるラミナリヤ挿入部位

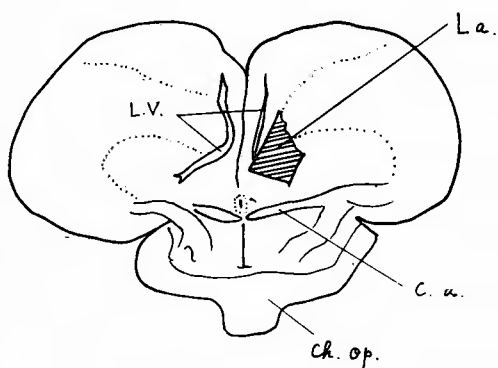


図 43



図 44 図42より450 μ 尾方のレベルのラミナリヤ挿入部位を示す

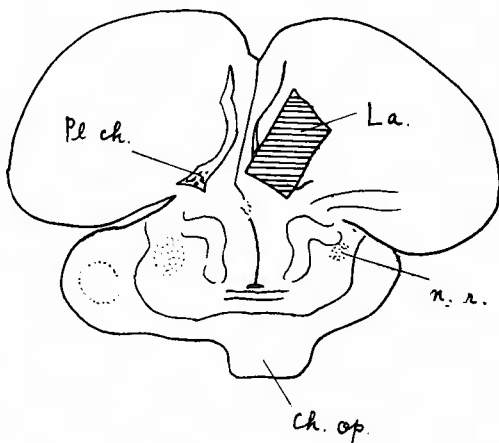


図 45

いるが、上部第3脳室壁に明かに線痕性変化と思われる像がある。かかる第3脳室の損傷は一般に性発育障害を来たすのであるが、本例ではそれが軽度であるため障害的影響が著明でなかつたものと思われる。併し

それが本例の性発育促進に対して或程度マイナスの影響を及ぼしているであろうことは当然考えてよい。

No.28 (3) (変化なし)

ラミナリヤは吻側は Monro氏孔のレベルの線状体



図 46

Monro 孔附近に挿入されたラミナリヤを示す。Thalamus dorsalisの圧迫、変形を認める。

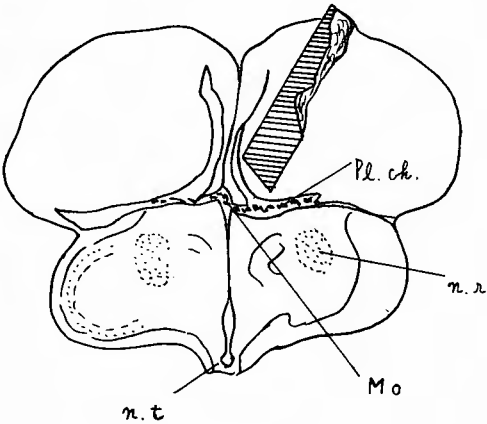


図 47



図 48

松果体のレベルにおけるラミナリヤの挿入部位を示す。第3脳室背壁の損傷(線痕化)を認める。

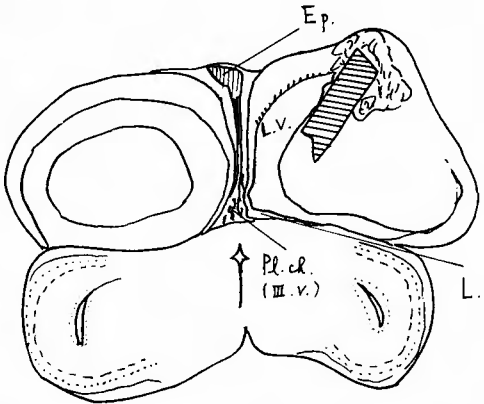


図 49

にまで及んでいるが浅く、ラミナリヤの中心は松果体部の尾方、小脳の始めの所にある(図50)。

No. 29 (3) (変化なし)

ラミナリヤは *Tractus septomesencephalicus* のレベルから始まり、Monro氏孔までに及ぶが、特にMonro氏孔の始めの所ではラミナリヤが深く挿入され、図51及び図52のようにMonro氏孔が殆んど閉塞しているような像を示す。このように深く刺入されたものは性発育障害を来すことが多いが、この例は例外的に障害がない。

No. 28 (3) 変化なし

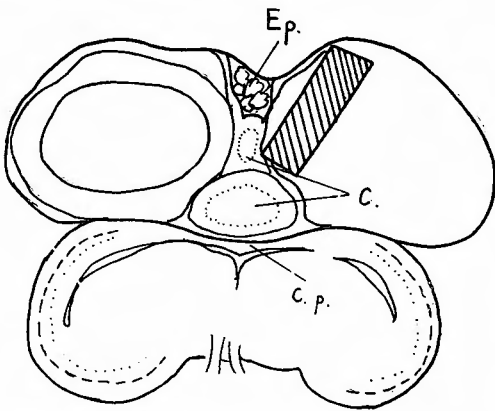


図50 小脳附近に挿入されたラミナリヤを示す。

No. 29 (3) 変化なし



図51

Monro 孔の前半部を閉塞する様に挿入されたラミナリヤを示す

No.33 (3) (障害)

前連合の所からMonro氏孔の所にかけて大きいラミナリヤが正中線で第3脳室内まで深く挿入され、その附近を広い範囲に損傷している。図53

No. 34 (3) (障害)

No. 33 と殆ど同様な部位に挿入されているがラミナリヤはさらに大きい。強い性発育障害。図54

No. 35 (3) (障害)

ラミナリヤの中心は視束交叉のレベルにあるが、*Nucleus habenularis medialis* の現われているレベルで第3脳室の中にラミナリヤが深く挿入されている一番強い発育障害。

実験第4群

今迄の3群の実験例は何れもラミナリヤを視束交叉部のレベルより松果体附近のレベル間に挿入した症例である。最後の第4群は全例、視束交叉のレベルより吻側にかけ線状体にラミナリヤを挿入したものであるが、第4表、図55 (睾丸写真) のように実験例10例とも性発育に変化を認めなかつた。図56~59 (本群の各鶏の睾丸重量が第1~3群のそれよりも著しく大であるのは飼料の関係と思われる。即ち第1~3群は糠を主として飼育したが、第4群は chick food と配合飼料のみで飼育した)

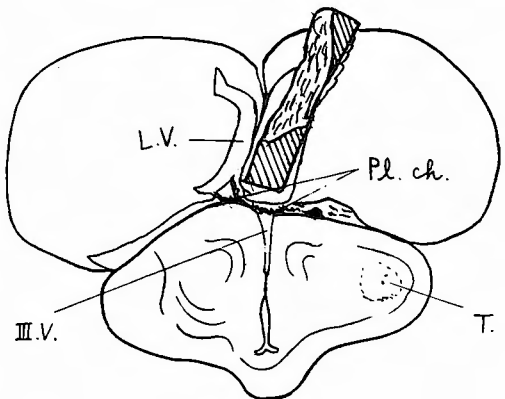


図 52

No. 33 (3) 障害

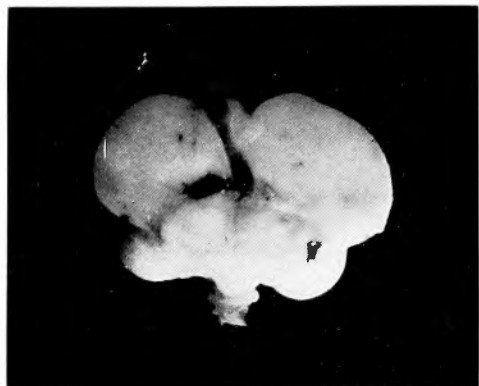


図53 Monro 孔附近で第3脳室内にまで挿入されているラミナリヤの肉眼所見

No. 34 (3) 障害

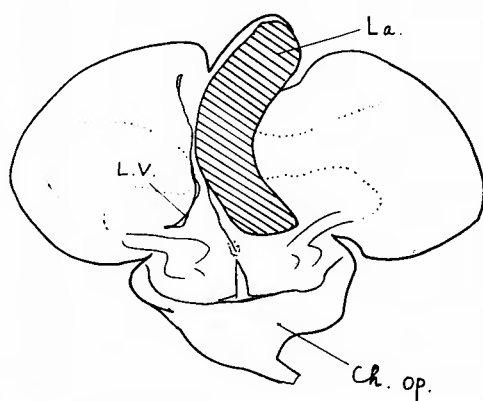


図54 前例と略々同様の部位に挿入されたラミナリヤを示す

No. 36 (4) 変化なし



図 55 脳 丸

No. 36 (変化なし) No. 38 (変化なし)
No. 41 (変化なし) No. 48 (変化なし)

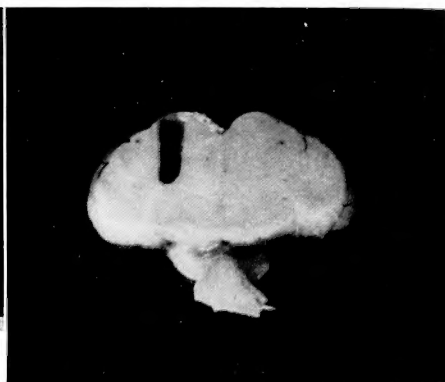


図56 Nucleus accumbens のレベルに挿入されたラミナリヤを示す

No. 38 (4) 変化なし



図57 Tractus septomesencephalicus のレベルに挿入されたラミナリヤの肉眼所見

No. 44 (4) 変化なし



図58 前図 (No.38) と略々同様の部位に挿入されたラミナリヤを示す

第 4 表 鶏の体重、鶏冠、睪丸重量

10月10日孵化

測定日 鶏番号	12月24日 (手術)		2月18日		4月7日		5月15日 (殺)		睪丸重量 g (両側和)	判 定
	体重 g	鶏冠cm (長さ×高さ)	体重 g	鶏冠cm	体重 g	鶏冠cm	体重 g	鶏冠cm		
No. 36	750	5.0×2.6	1,250	6.6×3.1	1,700	12.0×6.0	1,760	13.5×8.5	40.0	性発育変化なし
No. 37	890	6.0×3.0	1,380	8.5×4.5	1,900	11.0×5.7	2,000	13.0×9.0	38.0	同 上
No. 38	680	5.8×3.0	1,200	8.5×4.2	1,630	13.8×6.4	1,800	15.5×9.5	34.0	同 上
No. 39	740	7.0×3.4	1,200	7.2×3.5	1,600	12.0×6.7	1,590	14.0×10.5	30.0	同 上
No. 40	600	4.5×2.0	1,050	6.2×2.8	1,280	10.2×4.8	1,240	12.0×7.5	28.0	同 上
No. 41	980	5.0×2.5	1,700	6.5×2.8	1,900	10.0×5.0	1,700	11.0×7.5	26.5	同 上
No. 42	920	6.5×2.8	1,550	10.1×5.5	1,900	13.0×8.0	1,950	14.5×10.0	26.0	同 上
No. 43	980	6.0×2.8	1,480	7.7×3.3	1,620	11.3×5.0	1,700	12.5×7.0	26.0	同 上
No. 44	730	4.6×2.5	1,300	7.5×3.5	1,780	12.3×6.4	1,920	15.0×8.0	20.0	同 上
No. 45	800	6.2×2.8	1,350	7.8×3.5	1,580	10.5×4.2	1,440	12.0×8.0	19.5	同 上
No. 46	650	4.6×2.8	1,180	7.0×3.7	1,720	11.0×5.8	1,630	13.5×8.0	31.0	対 照
No. 47	850	6.0×3.0	1,450	11.0×7.2	1,680	15.1×8.2	1,380	14.5×9.5	23.0	同 上
No. 48	780	6.5×3.0	1,100	8.6×4.5	1,400	12.0×6.8	1,500	12.1×6.2	21.0	同 上
No. 49	900	5.5×2.7	1,250	7.0×3.0	1,490	10.4×4.5	1,490	11.5×7.5	15.0	同 上

No. 45 (4) 変化なし



図59 Tractus septomesencephalicus のレベルにおけるラミナリヤの挿入部位を示す

4 総括並びに考察

実験総数は49羽で、その内、対照（単開頭）例14羽ラミナリヤを挿入したのは35羽である。この中で対照

鶏に比較して、

(1) 明らかな身体発育促進を来したものはなかったが剖検時睪丸重量が大で、恐らく性発育促進と思われたもの3例。これ等の中の2例では鶏冠の大きさからみて性早熟があるらしく思われた。

尚其他に剖検時の睪丸重量は大きくなかったが、術後の経過よりみて性早熟のあるらしいのが1例（第1群No.3）あつた。併し確実さを欠くので変化なしの中に入れた。

(2) 性発育に変化のないもの20例。

(3) 性発育障害を来したものの12例である。これらの中には体重が対照よりも小と思われるものもあつたが大多数ではハッキリした差はなかつた。

(1) 性発育促進3例に共通した事はラミナリヤが大きく、深く、ほぼ Commissura anterior のレベルから Monro 孔の 尾方までの範囲で、第3脳室の背方す

〔略 符 号〕

C., Cerebellum
C.a., Commissura anterior
C.p. Commissura posterior
Ch.op., Chiasma opticum
D., Dura
Ep. Epiphysis
L., Lesion
La., Laminaria
L.V., Lateral Ventricle
Mo., Monro 氏 孔

n.d.l.a., nucleus dorsolateralis anterior
n.h., nucleus habenularis
n.r., nucleus rotundus
n.t., nucleus tuberis
P.C., Pallial Commissure
Pl.ch., Plexus chorioideus
St., Striatum
T., Tectum
Ⅲ.V., Third Ventricle

ぐ近くまで挿入されており、Monro孔附近組織の間接の圧迫変形像が見られるが、第3脳室自身及びそれに接する組織の直接破壊は認められない。又、ラミナリヤは松果体部の近くには及んでいない。

尚睾丸重量の増大がなく性早熟かと思われた1例に於けるラミナリヤの位置は性発育促進例の場合と多少似たところがあった。

以上の事実よりほぼ第3脳室Monro氏孔附近の背側部に少し離れて挿入されたラミナリヤによつて間接に視床下部背側部が圧迫された時に性発育促進を来すのではないと思われる(但し私の性発育促進例が直ちに Pubertas praecox であると断定するには少からず考慮の余地がある)。

現在、Pubertas praecox を来す原因を松果体よりも視床下部自身に求める大勢にあるけれども、視床下部に対し直接、慢性的刺激を与えて性発育促進を来したと云う実験報告はないように思う。

また視床下部の性中枢についても色々な論議がなされている。

Scharrer 等が動物や人の視床下部の視束上核、旁脳室核に分泌機能を示すと思われる神経細胞の存在を形態学的に証明したが、この分泌機能を直ちに性機能にむすびつけるのは問題であらうとされている。

黒津は家兎で腹内側核(黒津のb交感帯に属する)の電気的刺激で排卵を起すこと、又交感性部分では、どの核を刺激しても等しく排卵を起す事を認めたが、このb交感帯は体温、血糖、血圧等の上昇、自律性の怒り等をあらわす部位でもあり、従来のように性機能だけに特に限局した部分を性中枢として仮定することは誤りであろうと述べている。

保田は家兎で視床下部より下垂体に移行する漏斗部の頸部に存在する Nucleus tuberis の細胞が、第3脳室に向つて直角に極めて規則正しい配列を示す事を指摘し、第3脳室とのこのような密接した関係から、性腺支配の中枢の一つがその核またはその附近に存するだろうと推定し、この附近の破壊が産卵の停止を来たと云つている。

何れにせよ視床下部性中枢として視床下部腹側部が問題にされているが、後述の性発育障害を来した私の実験事実からすれば視床下部の背側部にも性中枢が存在する、或いはひろがつている事が推定される。これを仮りに第2次性中枢と呼ぶことにしよう。そして上に述べた性発育促進例に於けるラミナリヤの所在が、この第2次性中枢より僅かに離れた背方部にある

ことは、ラミナリヤ周囲の慢性刺激が、そこより比較的近いところに健存する第2次性中枢に及ぶことによつて性発育促進を来したと考えさせるものではなからうか。

(2) 性発育に変化を来たさない20例の内、10例はラミナリヤが脳の吻端近く、即ち視束交叉部より吻側で線状体に挿入されており、このような部位への挿入は全例、発育に変化を来たさなかつた。

残り10例の内、7例は視束交叉より尾側で松果体迄の範囲の線状体に浅くラミナリヤが挿入されており、静脈洞の血流障害を来たさないように正中線をさけ、側方に偏在している。松果体にラミナリヤの一部が及ぶものでもこの群に属するものはラミナリヤが小さく、その附近の第3脳室及びそれに直接する諸核(N. habenularis 等)を損傷していないと思われる症例である。

残りの3例の内、1例はMonro孔附近で細長いラミナリヤが Nucleus dorsomedialis まで挿入された例(性早熟?)、第2例はラミナリヤの中心部が小脳部に挿入された例、第3例はMonro孔の前半にラミナリヤが深く刺入されていた(このような刺入例では性発育障害を来すことが多い。その点この例は例外的)。

(3) 性発育障害を来した12例は、(1)第3脳室内にまで深くラミナリヤが挿入され、第3脳室及びその附近の組織の損傷されたもの、(2)静脈洞の血栓又は圧迫による脳血行障害の予想されるもの、(3)その両方の原因が重なつたもの。以上3に大別出来る。

(1)第3脳室内にラミナリヤが挿入されていて、第3脳室及びその周囲組織の損傷を来していたものは4例で、何れもMonro氏孔前後、或いはその尾方で第3脳室内にラミナリヤがある。この発育障害はラミナリヤの大きいものほど強く、又第3脳室の尾方に挿入されるほど強い。

(2)静脈洞の血流障害によるとと思われるものは2例で共に正中線に沿ひ広範囲にラミナリヤが存在し、静脈洞の血栓性閉塞或は圧迫により血流を強く障害したと思われるものである。

(3)は松果体部附近にラミナリヤが挿入された例である。鶏松果体は上縦静脈洞と横静脈洞との交叉部の直下にあり、又この部位で第3脳室の位置が最も背側にズレているので、血行障害及び第3脳室、さらにそれに直接する諸核は容易に損傷される。松果体部附近にラミナリヤの中心部が挿入されたものは6例あるが、全例性発育障害を来し、上部第3脳室及びそれに直接

する諸核, Nucleus habenularis medialis et lateralis, Nucleus subhabenularis, Nucleus dorsomedialis, Nucleus dorsolateralis 等に損傷を認める。

尚, ラミナリヤが松果体を損傷してはいるがラミナリヤの大部分が松果体より吻側又は側方に外れており且つ第3脳室損傷及び血流障害を来たさないような例, No.2 (第1表) No.12 (第2表) では性発育に変化を認めなかつた。

既に教室の半田肇は家鶏雄雛で, 黒沢実は雌白鼠で松果体の損傷乃至剔出実験を行ない, 性機能に変化のない事, 及び第3脳室上部周囲核 (N. habenularis medialis, N.dorsomedialis, N.internus superior) の損傷が発育抑制を来たす事を認めているが, 私の実験成績も大体に於て之と一致する。

以上の実験結果より, 前連合のレベルからMonro氏孔の後部に及ぶ第3脳室背側部周囲諸核に対するラミナリヤの間接的圧迫による慢性刺激が性発育の促進を来たし得るであろう事, そしてこれらの部が直接破壊された時には性発育障害を来たすこと, 従つて之等の部は視床下部腹側部に存在する性中枢に対して, 第2次性中枢とも称すべき部分であることを知る。

人の脳型 Pubertas praecox は極めて多能的と思われる原因で起る事が認められているが, その根底に横たわる主要な原因として上述と同様に比較的健在する性中枢 (第2次中枢を含む) に対する慢性的刺激 (周囲の病変組織に始まり第2次中枢に波及してくる) をあげる事が出来ると思う。

結 論

1) ラミナリヤを雄家鶏雛の間脳に挿入し, 性発育の促進3例 (中2例は性早熟あり?) 対照鶏にくらべて性発育に変化なきもの20例, この中に睾丸重量の増大はないが, 性早熟? の徴の見られたもの1例を含む性発育障害を来たせるもの12例を得た。身体発育の促進されたと思われるものはなかつた。

2) 性発育促進例は何れもラミナリヤが大きく, 前連合からMonro孔の尾方に及ぶ範囲で第3脳室背壁の近くまで挿入されている。睾丸重量の増大はないが, 性早熟? のみられた1例でもラミナリヤの挿入状態はややそれに近い。

3) ラミナリヤが松果体部に挿入されたものは殆ど全例性発育障害を来たした。又, ラミナリヤが第3脳室背側部の内腔にまで深く挿入されているものも5例中4例に性発育障害を来たした。この事実から第3脳

室背側部に性中枢の存在することを知る。これは従来から想定されている第3脳室腹側部の性中枢に対して第2次性中枢といつてもよいであろう。

4) ラミナリヤが線状体に浅く挿入され, 且つ静脈洞の血行障害を伴わない例の性発育は対照に比し変化はない。

5) 第1次又は第2次性中枢が健存し, 且つその近くにラミナリヤが存在して慢性刺激を絶えず第2次性中枢に送つているという状態の時に性早熟が起るのではなからうか。

文 献

- 1) 荒木千里・半田肇: 松果体の内分泌. 臨床, **3**, 336, 1950.
- 2) 荒木千里・福島浩三: 間脳部腫瘍と Pubertas praecox. 最新医学, **12**, 224, 1957.
- 3) 藤田竜五郎: 身体並びに性器の発育に対する頭部外傷の影響についての実験的研究. 日本外科宝函, **28**, 877, 1959.
- 4) 福原玄: 鳥類間脳の比較解剖学的並に発生学的研究. 新潟医科大学解剖学教室輯報, **28**, 1, 1952.
- 5) Fukushima, K.: Tumor of the Diencephalon and Precocious Puberty. Arch. Jap. Chir., **27**, 553, 1958
- 6) Handa, H.: Experimental Studies on the Funktion of the Pineal Region Controlling the Somatosexual Development in Male Chickens. Acta scholae Medicinalis Universitatis in Kioto, **31**, 143, 1953.
- 7) 星野列: 早期性成熟を伴える視神経交叉部グリオームの1例. 日本外科宝函, **20**, 478, 1943.
- 8) Huber G.C. and Crosby E.C.: The Nuclei and Fiber Paths of the Avian Diencephalon, with Consideration of Telencephalic and Certain Mesencephalic Centers and Connections. J.comp. neuro. **48**, 1, 1929
- 9) Kageyama, N.: Experimental Study on the Interrelation between the Pineal Body and the Hypophysis, with Particular Reference to the Somatosexual Development. Arch. Jap. Chir., **24**, 470, 1955
- 10) Kobayashi, T.: The Comparative Anatomical Studies on the Avian Thalamus. Acta

- scholae Medicinalis Universitatis in Kioto, **33**, 95, 1955
- 11) Kuhlenbeck, H.: The Ontogenetic Development of the Diencephalic Centers in a Bird's Brain (Chick) and Comparison with the Reptilian and Mammalian Diencephalon. *J. Comp. Neuro.* **66**, 23, 1937
- 12) 黒津敏行・倉智敬一・伴忠康: 性中枢に関する見解の整理. *脳研究*, **5**, 1, 1949.
- 13) Kurosawa, M.: The Function of the Pineal Body and Its Neighboring Structures for the Control of the Somatosexual Function. Experimental studies in Female. Rats, *Folia Neurol. & Psychiat Jap.* **9**, 183, 1955.
- 14) 見上晋一: 家畜・家禽の松果体に関する問題. *畜産の研究*, **6**, 85, 155, 1952.
- 15) 三輪淳: 間脳に於ける性中枢の組織学的研究. *精神神経誌*, **49**, 62, 1947.
- 16) 内村祐之・大熊輝雄: 早発青春期 (Pubertas praecox) について. *脳と神経*, **4**, 181, 1952.
- 17) 保幹田男: 鶏の間脳における Nucleus praeropticus et supraopticus 及び Nucleus magnocellularis paraventricularis について. *日本畜産学会報*, **25**, 41, 1954.
- 18) 保田幹男: 家畜における間脳・下垂体系の細胞組織学的研究, *総合研究報告集録 (農学編)*, 1956年度, 196.
- 19) 保田幹男: 鶏に於ける間脳と生殖腺との機能的関係. *日本畜産学会報*, **23**, 69, 1957.
- 20) 横田友二: 松果体と下垂体前葉との内分泌的關係. *日本外科宝函*, **28**, 432, 1959.
- 21) Yoshikawa, S.: Experimental Study of Male Precocious Puberty Caused by Chorionic Gonadotropin. *Arch. Jap. Chir.*, **28**, 158, 1959