大阪大学医学部, 第3解剖学教室 (主任: 黒津敏行教授).
3rd Dept. of Anat., Osaka Univ. Med. School (Director: Prof. T. KUROTSU).

自律中枢の電気刺激の下垂体後葉に 及ぼす影響について.*

Effect of the Electrical Stimulation of the Hypothalamus
on the Neurohypophysis of Rabbits.

岡田 正雄 Masao OKADA.

〔昭和30年4月8日原稿受付.〕

Bargmann が1949年に Gomori (1941) の発表した所謂 chrome-alum hematoxylin phloxine 染色法を用い, 犬の視床下部の神経分泌を追求して, それまで多数の研究者が容易に確定出来なかった分泌物排出の経路を発表した. 即ち上記の染色法によると, 視床下部の神経細胞で分泌された分泌顆粒が tractus hypothalamo-hypophyseus の神経線維に沿って下降して下垂体後葉に達し, こゝに多量に貯溜する像が認められたのである. 其の後相次いで多数の脊椎並に無脊椎動物が研究され, 殆んどすべてにこの分泌現象が確認された. けれども家兎の hypothalamo-hypophysial system に於ての神経分泌現象については, 詳細な形態学的報告は未だ見当たらないし, 殊にこの分泌顆粒の生理学的機作についての実験形態学的研究も僅かであって, 今尚其の分泌顆粒の本態は完全につかめていない.

一方黒津教授 (1938, 1943, 1949, 1950, 1951, 1953) は既に生体の自律性反応を支配する視床下部を交感帯と副交感体の2つに別れた自律中枢とし, この両者は形態も機能も共に明確に区別され, 而も互に拮抗的な反応を示すことを確定した. このことから, 自律中枢に興奮が起ると, 下垂体後葉は当然それに反応し, 生体の他の各種臓器に大きな影響を与えると考えられるが, その際の後葉の働きに就ては未だ機能的にも形態学的にも判然としていない. そこで私は自律中枢を選択的に電気刺激して, 下垂体後葉を特に神経分泌現象の面から形態学的に時間の経過を追って観察し, 興味ある所見を得たので報告する.

I. 実験材料と実験方法.

実験前1週間以上一定の食餌で飼養した約2kgの雄性家兎を用い, 黒津

* 本論文の要旨は昭和29年6月脳談話会, 同年10月大阪医学会, 同年11月日本解剖学会近畿地方会及び昭和30年4月日本解剖学会総会で発表された. 尚本研究は一部文部省科学研究費に拠る.

の方法で双極電導子を交感帯に属する腹内側視床下核と副交感帯に属する外側視床下核に刺入し、之を 2 volt の蓄電池と Porter 型感応コイルに接続し、コイル間隔 7cm で 30 秒間隔、30 秒刺戟を 10 回繰返し、刺戟直後、5 分、20 分、40 分、60 分並に 90 分後に Bouin 氏液で生体固定を施し、直ちに下垂体後葉を摘出し、更にこれを Bouin 氏液で 2 日間固定を続け、所定の操作で 6μ のパラフィン連続切片を作り、Gomori (1941) 氏並に Halmi (1952) 氏法で染色標本を作製した。尚この場合双極電導子が目的の核に完全に刺入されているもののみを選んだ。又別に新たな家兎の後葉を用い、Swank と Prados (1942) の方法で鍍銀標本を作製し神経線維の走行を追求した。

II. 自家所見

A. 対 照 (Fig. 1, Fig. 4a).

後葉は全般に大小種々の多数の分泌顆粒で満されているが、部位によってその量及び排列が異なる。即ち後葉の背尾側辺縁部では小さい多数の顆粒がその辺縁に平行して線維状に排列する傾向を示し、一方中葉との境界部では顆粒が不規則に密集している様である。内部の血管周囲部では、大小種々の顆粒が或は密集して暗い部分をなし、或は疎で比較的明るく、時には蜂窩状明視部を混在することがある。之に反して Romeis (1940) の云う 'Zwischenstreifen' と思われる部位では線維網が緻密で、この部の顆粒は比較的小さいし又少なく散在的である。けれどもこれは屢々線維に沿って線状の排列を示している。この様な顆粒が pituicyte やグリア様細胞と直接の関係があると思われる像を認めなかった。

Fig. 1. Control. HALMI's staining. $\times 900$.

以上の様な種々の大きさ及び排列を示す顆粒群とは別に従来の所謂 Herring 氏体に相当すると思われる塊状物質を多数みとめた。これ等は上記顆粒と全く同じ染性を持ち、大よそ 2 つの形態に別けられる。その 1 は大きさは種々様々で、円形又は卵円形を呈し、輪廓

は明瞭で、内部構造は微細顆粒が充満するものや、濃淡のある等質性のコロイド様のものを認めたが、これらは Romeis (1940) の x-Körper に相当するものと思う。第2は第1のものに似て居るが、唯内部に核様の明るい淡染性円形部分を認めるもので、数は前者より遙かに少ないが、これは Romeis の y-Körper に相当すると思われる。一方又血管内にも同じ染性の無構造等質性の大小のコロイド様物質が時々認められる。

尚鍍銀標本で神経繊維の走行をみると、正中断面で下垂体茎を経て後葉に入った tractus hypothalamo-hypophyseus の無髓神経線維束は直ちに2つの線維束に別れ、その1つは後葉の背尾側辺縁に沿ってのび、又他のものは中葉との境界部に沿って入り、これらの線維束は多数の小枝に別れて Zwischenstreifen 内を種々の方向に縦横に走り、その多くは遂に血管周囲部に終っている様である。

この様な神経線維の走行と顆粒の分布状態や排列とを比較すると、その両者が大体一致する様であるし、特に血管周囲の顆粒の多い部分が丁度神経終末部に当る訳である。

尚上記分泌顆粒は明かに視床下部の神経細胞で分泌され、漏斗部を下垂体後葉に向っていることを教室の島津 (1954) が同一の兎で確認した。

B. 交感帯刺激の場合 (Fig. 4b).

刺激後5分 (Fig. 2a) で血管は収縮し、Zwischenstreifen の線維網は疎鬆になり、組織間隙が拡って多数の網眼を造るので、これと血管との区別がやゝ困難になる。顆粒は全般に対照より著明に減少を示す。即ち対照で多数集っていた背尾側辺縁部、中葉との境界部及び血管周囲部の顆粒群もすべて著しく減少し、又Zwischenstreifen でも対照より軽度の減少を示すから、最早後葉には顆粒が特に多数集った部分はなく、組織全体が明るくなっている。

殊に血管周囲部は顆粒の減少乃至消失のため基質の構造が明瞭になり、屢々蜂窩状に抜けて顆粒は消失している像があり、こゝは著しく明るく、そのため血管壁に多数の全く同じ染性の極めて小さい顆粒が存在する像をみとめた (Fig. 5)。Zwischenstreifen の顆粒は軽度の減少を示すが、殆んどは疎鬆になった線維の上に排列していて、線維間隙にはあまり認めない。一方対照に多数存在した x-Körper 及び y-Körper はすべて減数し、又小さくなり、辺縁は幾つかの空胞様に抜けた部分が出来て不規則になっている (Fig. 7)。又血管内の等質性コロイド様物質は時々認める。

こゝで交感帯刺激後の変化を時間的にみると、最も変化の著しいのは上

a

b

c

Fig. 2. a. 5 minutes, b. 20 minutes, c. 40 minutes after the stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus. HALMI's staining. $\times 900$.

記の刺戟後5分であって、この様な変化の傾向は刺戟直後に於て既に相当認められ、刺戟後20分、40分、60分と時間の経過に従って漸次回復の傾向を示している。即ち刺戟直後では血管は拡大し、血管周囲部の顆粒は対照より相当減少し、このため血管内膜に接し1—2層の顆粒をみとめるのみである。Zwischenstreifenは既に線維網が疎鬆になって明るく、この顆粒も減少を示している。

刺戟後20分(Fig. 2b)では血管は対照と較べ著変なく、組織は明るい。Zwischenstreifenの線維網は尚疎鬆ではあるが、刺戟後5分よりは軽度となり、この部の顆粒はやゝ減少を認める。又血管の周囲には僅に顆粒が集る傾向を示すし、x-Körper様物質も軽度に出現している。刺戟後40分(Fig. 2c)になると血管は著変なく、Zwischenstreifenの線維網もあまり疎鬆でなく、

組織全般がやや暗調を示す。顆粒は全体に漸次増加しており、血管周囲部では一部に増加した顆粒の集る傾向があるが、特に密集した部分は全然ない。之と共に刺激後5分で減少した x-Körper 様物質が次第に数を増しているが、これは大部分が等質様無構造の形態を示し、円味を持ったものである。之に反して y-Körper 様物質は殆んど現われない。又血管内には顆粒と等染性のコロイド様物質が多く出現するし、同時に recessus hypophyseus にも粗大な顆粒状となったものを多数認めた (Fig. 6).

刺激後 60 分では Zwischenstreifen の線維網は緻密になり、血管は著変なく、顆粒が血管周囲部に集る傾向がある。ところが刺激後90分 (Fig. 3) では血管はやや拡張を示し、顆粒は全般的に对照より増加し、この血管周囲に密集して暗くなっている。一方 Zwis-

d

e

f

d. 5 minutes, e. 20 minutes, f. 40 minutes after stimulation of lateral hypothalamic nucleus. HAL-MI's staining. $\times 900$.

Fig. 3. 90 minutes after stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus. HALMI's staining. $\times 900$.

chenstreifen の線維網は緻密で、比較的顆粒が少ないので、丁度血管周囲を取り巻いた顆粒群が島状に散在している像をみるが、これは丁度後記する副交感帯刺激時の所見に類似している。

C. 副交感帯刺激の場合 (Fig. 4c).

刺激後5分 (Fig. 2d)

では血管が著明に拡大し、一方 Zwischenstreifen の線維網は比較的緻密であって、交感帯刺激後5分で見えた線維間隙或いは網眼形成は殆んど認められないから、組織全体からみると、毛細管腔が白く抜けて明らかである。顆粒の量は対照と較べて分布状態が異なるから即断出来ないが、幾分増加している様である。特に大きな相違は分布状態にある。即ち対照でみた中葉との境界部及び背尾側辺縁部に線維状に排列した顆粒は其の部の血管周囲に集る傾向を示している。又内部の拡大した血管周囲に顆粒が特に著しく集って、其像は一見して極めて明瞭であるが、その集り方はやゝ疎鬆である。之に対して Zwischenstreifen の顆粒は遙に少くなり散在していて組織は明るい。そのため血管周囲を取り巻く顆粒群が一つの島状になり、これらが幾つか集って斑紋状を示す。この様な血管を中心として顆粒が集った部分が丁度 Romeis (1940) の Verdichtungszone に相当するものであろう。又 x-Körper, y-Körper 様物質は比較的多いが、大多数は小さく、殊に x-Körper の大部分は等染、等質性のコロイド様のもので、多くは Zwischenstreifen に散在的に認められるが、血管の近くにあるもの又は壁に接するものはあまり見当たらないし、更に血管内のコロイド様物質も認め得ない。

以上刺激後5分に見た変化の傾向は刺激直後でも同様に著明であって、これは刺激後20分 (Fig. 2e) になると、血管はやはり拡張を示していて、この血管の周囲には更に多数の大小種々の分泌顆粒が集って、その密な部分は相重なり各顆粒の区別がつかず、組織は全く暗い。之に対し Zwischenstreifen では線維網が緻密であって、微小顆粒が僅に出現するのみ

Fig. 4. a. Control. b. 40 minutes after stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus. c. 20 minutes after stimulation of lateral hypothalamic nucleus. Z pars intermedia. HALMI's staining. $\times 150$.

Fig. 5. Numerous fine granules found in the wall of the blood vessel. HALMI's staining. $\times 1200$.

Fig. 6. Coarse granules found within the recessus hypophyseus after stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus. HALMI's staining. $\times 1200$.

で、比較的明るい。x-Körper 様物質も矢張り増数し、血管周囲部にも Zwischenstreifen にも認められるが、血管内にはこの様な染色性顆粒を認めない。

Fig. 7. The droplets with irregular contour found after stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus. HALMI's staining. $\times 1200$.

刺戟後 40 分 (Fig. 2 f) では血管はあまり拡張を示さず、之と共に血管周囲にはなお顆粒の集合像をみるが、これらも次第に減少を示し、一部には疎鬆で明るい部位を認める。之に反して Zwischenstreifen では大小の顆粒が増加し線維状の排列が著しくなってくる。刺戟後 60 分では刺戟後 40 分と同一傾向を示し、血管周囲の顆粒は更に減少し、Zwischenstreifen の顆粒が増加して相当対照に近い形態を示す。

III. 総括と考察

家兎の間脳神経細胞に於て分泌された顆粒が漏斗部及び下垂体茎を経て下垂体後葉に至り、こゝに多数集っていることは既に明かな事実であるが、私は後葉を更に詳細に観察して、この分泌顆粒が明かに神経線維に沿

って連珠状に連り、血管周囲部では特に多数集って潑溜する像を見ることができた。この血管周囲部の事に就ては Bodian (1952) が袋鼠の後葉で tractus hypothalamo-hypophyseus の神経線維が血管壁に終るが、この神経終末には分泌顆粒が充満し著しく膨大していると云い、また Smith (1951) はラットで、Palay (1953) も猿では同様の所見を発表し、佐野と中川 (1954) は犬で血管壁に終る多数の神経終末と同時に血管周囲の格子線維を追求し、この格子線維網格の中が所謂脈管外通液路であり、又分泌顆粒の貯溜場所であろうと推定している。この様に分泌顆粒は神経線維及び血管と密接な関係にあることがほぼ形態学的に確定され得た。

ところがこの様な下垂体後葉の分泌顆粒は私の行った自律中枢の交感帯並に副交感帯刺激の実験で、夫々特異な形態学的変化を示したのである。即ち交感帯を刺激すると刺激後数分以内に組織が疎鬆となり、分泌顆粒は対照と較べて著しく減少を示し、これが特に血管周囲では著明であるし、又対照でみた血管腔内の等染性コロイド様物質が全く消失している事等より考えて、刺激によって後葉内に存在した分泌顆粒は血中に排出され、全身に流れ出たものと推定される。一方神経線維上には尚或程度の分泌顆粒が残っているし、又刺激後時間の経過と共に顆粒は全般に漸次増加し、次第に対照の状態に回復する傾向を示し、刺激後90分では逆に寧ろ対照より顆粒が増加して、而も強く血管周囲に集って島状の観を呈する。この様に刺激で一時減少した顆粒が短時間内に再び増加して元にかえり、更に逆に対照より多くなるのである。この刺激直後の分泌顆粒の減少は組織学的な変性等の病的状態とは考え難い。又元に還って更に対照より増加することは機能的にみて拮抗的な現われであり、生体内調節機転の1つの姿と考えたい。

Rothballer (1953) は鼠の皮膚に stress としての針穿刺を与えると、刺激後1—2分以内に血管が拡張し、分泌顆粒は血管内へ移動して、そのため血管周囲では消失することを見、この変化は神経分泌系の内で後葉で最も著明であると云った。この所見は後葉の微細構造にふれることなく又私の実験とは時間的に不同だが、その変化の傾向は丁度私の交感帯刺激後の変化とはほぼ一致するのであって、Rothballer が皮膚に与えた stress としての針穿刺はつまるところ視床下部の自律中枢の交感帯興奮を起した結果であろうということが判る。

副交感帯を刺激すると、分泌顆粒は Zwischenstreifen で逆に減少或は消失を示すが、血管周囲部は増加密集するので、量的にも一般に増加している様に思われる。これは交感帯刺激にみた著明な減少とは全く逆の現象で、

拡大した血管周囲部に大小種々の顆粒が密集して丁度血管を中心とした島が散在する像を示しているのもであって、Romeis (1940) の云う *Verdichtungszone* が明瞭になったものと思われる。このことは刺戟後 *Zwischenstreifen* に有った分泌顆粒が漸次血管周囲部に集るが、血中への排出が比較的抑制されているため、こゝに貯溜しているものと考えたい。島津 (1954) は視床下部神経細胞の神経分泌の減退と、*tractus hypothalamo-hypophyseus* にある分泌顆粒の停滞する傾向を見ており、これから考えると、当然 *Zwischenstreifen* の分泌顆粒が減少或は消失するのであって、唯既にあったものや僅かに送られて来る後葉内の分泌顆粒が次の排出の前提として漸次血管周囲に集合の傾向を示しているものであろう。

この様に自律中枢刺戟時に神経分泌顆粒は著明に一定の傾向を持って形態学的変化を現わす。ところが Smith (1951) は後葉の *protein-hormon* 量とこの分泌顆粒が量的によく似ているから恐らく本質的に顆粒は後葉の *protein-hormon* だろうと推定し、Ortmann (1950) 及び Scharrer (1952) は慢性の水分欠乏状態で分泌顆粒は後葉から消失し、これに水を与えると元に戻ると云い、Bargmann と Scharrer (1951) もラットの脱水飼養で後葉の *antidiuretic potency* が消失すると同時に分泌顆粒も後葉から消え、又逆に過度に水分を与えると分泌顆粒は神経分泌系のどの部分にも増加することより、抗利尿作用の要求と分泌顆粒の増減が常に一致して変化するという。この事は又 Ortmann (1950) が食塩を多量に与えると矢張り分泌顆粒の減少をみたが、Eichner (1953) も全く同じ所見をみだし、逆に食塩の投与を制限すると顆粒の増加をも認めている。病的な場合として Kratzsch (1951) はラットでアロキサン糖尿を起しこの時の全系統に顆粒の減少をみたが、佐野 (1954) も犬でこれを確認した。

Malandra と Corbetta (1953), Eichner (1953) 及び Bargmann (1954) 等は副腎の全剔出をすると後葉の分泌顆粒は著減或は消失すると云う。

以上の如く多数の研究によってこの分泌顆粒は生体反応の一部として明かに増減を示し、殊に水分、塩代謝に密接な関係があることが判った。又 Zetler と Hild (1954) はこの神経分泌系のどの部分の *extract* にも *antidiuretin*, *oxytocin* 及び *vasopressin* の作用があり、それは後葉に近づくに従って増大することをみだし、又犬で下垂体茎を切断した時にその中心端に分泌顆粒が多数たまるが、この場合この部分の *extract* に *antidiuretin*, *oxytocin* 及び *vasopressin* が増加し、逆に顆粒の減少した断端より末梢部では同時に上記3作用が減少することをみたのであって、この事から組織学的にみた量と薬理学的に測定した量とが密接な関係にあることが判る。

所謂後葉ホルモンに就ては従来から後葉自体で生成、分泌、排出が行われると考えられたが、研究者により腺要素の発生、形態、分布、分泌物の形態性情等がいろいろ違っていて、その見解は明確な一致をみず、特に分泌方法については詳述したものがあまりない。一方私は後葉内の *pituicyte* やグリア様細胞と私のみる顆粒との間に何ら生成や分泌の直接的な関係を認めなかった、この事は既に Scharrer (1952), Leveque と Scharrer (1953) 等が鼠で *pituicyte* がこの顆粒を分泌する像を全く見なかったし、Smith (1951) は *pituicyte* の中の小顆粒は量的に極めて僅かであるのに反し、こゝに云う顆粒は後葉全般に著しく多量であって、丁度 van Dyke (1942) の取出した後葉ホルモン作用のある protein 量と較べると、とても *pituicyte* の分泌によるものとは考え難いと云い、これを Bargmann (1954) も認めている。

それでは後葉内の私のみた顆粒の起原はどこにあるかが問題になる訳であるが、Dräger (1950) は下垂体剔出後そのあとに出来た fibrin-foam の中に同じ染色性と形態を持った顆粒がたまる事からこれら顆粒は矢張り視床下部より移動したものだと考えたし、Hild (1951) は蛙の下垂体茎を切断すると数日後に切断部の脳側に tract の線維に沿って分泌顆粒がたまり、反対に断端より末梢部では極めて減少している像を認めた。Scharrer (1952) も犬で同様の所見を観察したし、Stutinsky (1953) はウナギの下垂体剔出を行い fasciculus praeoptico-hypophyseus の断端に分泌顆粒が多数貯溜したと発表した。以上よりこの顆粒は後葉で分泌される形態学的所見はなく、而も明かに視床下部に起原を持つことは疑を容れないのであって、従来の所謂後葉ホルモンと密接な関係を持っているものと考えられる。

ひるがえって黒津教授 (1938, 1943, 1949, 1950, 1951) 以下の自律中枢に関する多数の実験的組織学的研究の中で三崎と平原 (1951) は交感帯刺激で尿滴が著しく減少を示し、副交感帯刺激では尿滴の増加を認めたとし、倉智と武田 (1950) の実験では卵管及び子宮の自発運動が交感帯で上昇し、副交感帯で次第に低下又は消失することをみたし、伴等 (1949) は交感帯で血圧が上昇し、副交感帯で低下することを確認した。この場合上記の諸現象の要因はいろいろあろうが、すべてに就て矛盾を感じない要因の 1 つは下垂体後葉ホルモンの血中への排出の増減であろう。ところが私の実験に於て後葉ホルモンと密接に関係すると考えられる後葉内分泌顆粒が交感帯で血中に排出され、副交感帯で相当抑制される像をみたことは、黒津教授以下の今日までの研究と一脈相通ずるものがあり、甚だ興味がある。

過去に於て Herring (1908) は後葉にみられる膠様物質を腺細胞の産物だと云い, Romeis (1940) も之に賛成して, その形, 内部構造によって x-, y-, z-Körper に分けたが, 所謂 Herring 氏体と考えられる x- 及び y-Körper に相当するものが私のみた分泌顆粒と全く同じ染色を持ち, 而も x-Körper に相当するものゝ一部は明かに分泌顆粒の集合体であると考えられる像を示していることをみた. 更に私の刺戟実験で分泌顆粒の変化と同様にこれらも亦形態学的に交感帯で一時減少し, 副交感帯では減少を認めず, 形も種々に変化することが判ったのである. この事から矢張り従来から考えられていた Herring 氏体も神経分泌顆粒が集まり或は之の形態を変えたものであって, 顆粒と共に同じ傾向で変化する様である. この事に就ては Rothballer (1953) がラットで x-Körper 及び y-Körper を認め, 神経分泌物質であるとし, Wingstrand (1953) は組織化学的に Herring 氏体と分泌顆粒が同一物であるとし, Schiebler (1952) も Hild (1950) も既にこれを推定していたが, 私の実験で顆粒の変化と同じ傾向の変化を示すことは恐らく両者は同一のものであろうと想像される.

次に視床下部の自律中枢の興奮が前葉にも影響を与えることは黒津 (1953) によって極めて明白になったが, その衝撃が如何なる道を経て前葉に達するかは全く不明である. 殊に自律中枢から下垂体下る tractus hypothalamo-hypophyseus の神経線維は直接前葉に入っていない様である. ところが最近 Harris (1953) は下垂体剔出のラットに再度下垂体を移植して生殖腺や発情等を調べたところ, 丁度下垂体門脈系の血流を受けた場合には正常と変らないが, 門脈系の血液を受けない場合は移植が成功しても剔出時と同じ変化をみるから, 前葉の性腺に対する機能は門脈系の影響を受けなければならないと云った. ところが Bargmann (1953) は下垂体門脈系の解剖を詳しく記載しているが, これによると門脈系の起始部に恐らく分泌顆粒が入り込むのではないかと考えられるのであって, 神経分泌顆粒及び門脈系を介して視床下部より前葉に衝撃の至る道というものが今後或は解明されるのではないかと期待される.

IV. 結 語.

家兎に於て自律中枢の交感帯並に副交感帯に属する腹内側視床下核と外側視床下核を夫々感應電気刺戟し, その場合の下垂体後葉の微細構造を特に神経分泌の立場から時間的に追求した.

1. 対照家兎の後葉は全般に多数の大小種々の神経分泌顆粒と比較的多くの x-, y-Körper 様物質で充されている. 殊に血管の周囲, 中葉に接す

る部分及び後葉の背尾側辺縁部に多く, Zwischenstreifen では比較的少ない. 尚鍍銀標本による神経線維の走行と顆粒の排列はほぼ一致する様である.

2. 交感帯刺激の場合, 顆粒は全般に対照より著減し, 殊に血管周囲部が甚だしい. x-, y-Körper も同時に著減する. この変化は刺激後5分で最も著しく, 時間の経過と共に恢復し, 90分では逆に対照より顆粒が多くなり, その像は副交感帯刺激後の所見に類似する.

3. 副交感帯刺激の場合, 顆粒の量は一般に対照とあまり変らぬか或は多くなる傾向がある. けれどもこの顆粒は血管周囲に緻密に集り, Zwischenstreifen では逆に減少する. x-, y-Körper は小さくなるが数は多い. この変化は直後と5分とで著しく, 漸次対照所見に近づく様である.

4. 以上の所見より交感帯刺激により後葉内の神経分泌顆粒は血中に排出が行われるものと考えられるし, 逆に副交感帯刺激では血中への排出が抑制されるものと考えられる.

終に臨み, 終始御懇篤なる御指導御校閲を賜った黒津教授, 伴助教授に対し, 茲に謹んで感謝の意を表します.

Author's Abstract.

Histological changes in the neurohypophysis induced by the electrical stimulation of the hypothalamus of mature rabbits were observed by means of GOMORI's chrome-alum hematoxylin phloxin, HALMI's aldehyde-fuchsin and silver impregnation methods, and the results were as follows :

In control animal, the neurohypophysis is entirely filled up with a lot of neurosecretory granules in various size, and more or less contain droplets. Especially there are many granules around the vessels and also in that part in contact with pars intermedia, conversely they are few in the 'Zwischenstreifen'. In silver-staining preparations it seem that those granules are drawn up along the nerve fibre.

In case of stimulation of the ventromedial hypothalamic nucleus, the number of neurosecretory granules shows remarkable diminution, especially around the vessels, with the diminution of the droplets simultaneously. The curve of their number is lowest 5 minutes after stimulation, later ascends gradually to normal level as the time passes 20 min., 40 min., 60min., and then the number exceeds over that of the control number after 90 min.

In case of stimulation of the lateral hypothalamic nucleus, the number of neurosecretory granules becomes somewhat more than of the

control. However, the granules gather around the vessels, but on the other hand in 'Zwischenstreifen' it decreases. And the size of droplets becomes smaller. These changes become clearly observable immediately after the stimulation and usually after 5 minutes. Moreover, as the lapse of time of 20 min., 40 min., 60 min. and so on, the number of the granules decreases to the normal level.

According to the finding mentioned above, we think that, in case of sympathetic stimulation of ventromedial hypothalamic nucleus, the neurosecretory material is transmitted into the blood, while, in case of parasympathetic stimulation of lateral hypothalamic nucleus, the excretion of the material is inhibited.

文 献

- 伴忠康, 正井秀夫, 塚原, 富士田慶: 視床下部の電気刺激による血圧の変化に就て. 阪大医誌. 1 (1949). 頁 69. — **Bargmann, W.**: Zwischenhirn und Hypophyse. Arch. Gynäk. 183 (1953). S. 14. — Die endokrine Funktion neurosekretorischer Zellen bei Wirbeltieren. Pubbl. Staz. Zool. Napoli. 24 (Suppl.) (1954). P. 11. — **Bargmann, W.** a. **E. Scharrer**: The site of origin of the hormones of the posterior pituitary. Amer. Scientist 39 (1951). P. 255. — **Bodian, D.**: Nerve ending, neurosecretory substance and lobular organization of neurohypophysis. Yb. Neur., Psych. a. Neurosurg. 1952. P. 37. — **Dräger, G.A.**: Hypothalamic neurosecretion following hypophysectomy. Anat. Rec. 106 (1950). P. 267. — **Eichner, D.**: Über den morphologischen Ausdruck funktioneller Beziehungen zwischen Nebennierenrinde und neurosekretorischem Zwischenhirnsystem der Ratte. Z. Zellforsch. 38 (1953). S. 488. — **Gomori, G.**: Observations with differential stains on human islets of Langerhans. Amer. J. Path. 17 (1941). P. 395. — **Halmi, N. S.**: Differentiation of two types of basophiles in the adenohypophysis of the rat and the mouse. Stain Techn. 27 (1952). P. 61. — **Harris, G.W.**: The physiology of the hypothalamus and pituitary gland in relationship to gynecology. Arch. Gynäk. 183 (1953). P. 35. — **Herring, P. T.**: The histological appearances of the mammalian pituitary body. Quart. J. exp. Physiol., 1 (1908). P. 121. — **Hild, W.**: Über Neurosecretion im Zwischenhirn des Menschen. Z. Zellforsch. 37 (1952). S. 301. — **Kratzsch, E.**: Experimentelle morphologische Untersuchungen am Zwischenhirn-Hypophysensystem der Ratte bei Polyurie infolge Alloxanvergiftung (mit besonderer Berücksichtigung der Pituicyten). Z. Zellforsch. 36 (1951). S. 371. Zit. n. Bargmann: Arch. Gynäk. 183 (1953). — **倉智敬一と武田睦男**: 自律中枢の電気刺激による家兎子宮運動の変化に就て. 阪大医誌. 2 (1950). 頁 11. — **黒津敏行**: 自律神経の中枢に就て. 大阪医会誌. 37 附録 (1938). 頁 7. — 自律中枢に関する実験的組織学的研究. 最新医学. 2 (1949). 頁 158. — 自律中枢. I. 自然. 5 (1950). 頁 2. — 自律中枢. II. 自然 6 (1951). 頁 48. — 自律中枢. III. 自然. 6 (1951). 頁 34. — 自律中枢と内分泌臓器との相互関係. 日新医学. 40 (1953). 頁 533. — 自律中枢の場に対する性ホルモンの影響. ホルモンと臨床.

- 1 (1953). 頁 290. — 黒津敏行, 清水信夫等: 家兔の自律中枢に関する実験的組織学的研究. 解剖誌. 21 (1943). 頁 793. — **Leveque, J. F. a. E. Scharrer**: Pituitocytes and the origin of the antidiuretic hormone. *Endocrinol.* 52 (1953). P. 436. — **Malandra, B. e. S. Corbetta**: La sostanza Gomori-positiva della neuroipofisi del ratto dopo surrenectomia e trattamento con corticoidi surrenali e sale. *Z. Zellforsch.* 36 (1953). S. 318. — 三崎要一と平原龍雄: 自律中枢の電気刺激による腎容積及び排尿の変化に就て. I. 阪大医誌. 4 (1951). 頁 77. — 中川幸英: 嚙齒類の視床下部下垂体系の格子様線維像. 解剖誌. 29 (1954). 頁 108. — **Ortmann, R.**: Morphologisch-experimentelle Untersuchungen über das diencephal-hypophysäre System im Verhältnis zum Wasserhaushalt. *Klin. Wschr.* 1950. S. 449. Zit. n. E. a. B. Scharrer: Neurosekretion. Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 6, Tl. 5. 1954. S. 1028. — **Palay, S. L.**: Neurosecretory phenomena in the hypothalamo-hypophysial system of man and monkey. *Amer. J. Anat.* 93 (1953). P. 107. — **Romeis, B.**: Hypophyse. Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 6, Tl. 3. 1940. — **Rothballe, A. B.**: Changes in the rat neurohypophysis induced by painful stimuli with particular reference to neurosecretory material. *Anat. Rec.* 115 (1953). P. 21. — 佐野豊: 神経細胞分泌現象: 1919年から現在まで. 脳と神経. 6 (1954). 頁 20. — 佐野豊と中川幸英: 犬視床下部下垂体系の組織学的知見. 解剖誌. 29 (1954). 頁 104. — **Scharrer, E. a. J. Wittenstein**: The effect of the interruption of the hypothalamo-hypophyseal neurosecretory pathway in the dog. *Anat. Rec.* 112 (1952). P. 387. — **Scharrer, E.**: The storage of neurosecretory material in the neurohypophysis of the rat. *Anat. Rec.* 112 (1952). P. 464. — **Schiebler, T.H.**: Cytochemischer und elektronenmikroskopische Untersuchungen an granulären Fraktionen der Neurohypophyse des Rindes. *Z. Zellforsch.* 36 (1952). S. 563. — 島津憲司: 神経分泌について(演). 脳談話会. 昭 29, 6 月. — **Smith, S.W.**: The correspondence between hypothalamic neurosecretory material and neurohypophysial material in vertebrates. *Amer. J. Anat.* 89 (1951). P. 195. — **Stutinsky, F.**: La neurosécrétion chez l'anguille normale et hypophysectomisée. *Z. Zellforsch.* 39 (1953). S. 276. — **Swank, R. L. a. M. Prados**: Avian thiamin deficiency. II. Pathologic changes in the brain and cranial nerves (especially the vestibular) and their relation to the clinical behavior. *Arch. Neur. (Am.)* 47 (1942). P. 97. — **Wingstrand, K. G.**: On the existence in vivo of 'Hering bodies' and granules in the interstitial colloid of the neurohypophysis. *Z. Zellforsch.* 38 (1953). S. 421. — **Zetler, G. a. W. Hild**: Über die neurosekretorische Tätigkeit des hypothalamisch neurohypophysären Systems der Säugetiere. *Pubbl. Staz. Zool. Napol.* 24 (Suppl.) (1954). P. 15.
-