

カテコールアミン蛍光組織化学研究

第 II 編

Rabbit の延髄—橋—中脳被蓋におけるカテコールアミン 神経細胞及びカテコールアミン神経線維の分布

抱水クロラール—グリオキサール酸

—ホルムアルデヒド法による所見

岡山大学医学部第一解剖学教室 (主任: 大塚長康教授)

芳 原 達 也

(昭和52年11月29日受稿)

I 緒 論

Falck-Hillarp 等によって開発されたカテコールアミン(以下 CA とする)蛍光組織化学法¹⁾の使用により, 中枢系における, CA の解剖学的像がより明確に現わされるようになった. 多くの研究者達は, Rat の CA 系の脳地図を作成して CA 神経細胞の分布や CA 神経線維の伝導路の解剖学的基礎と種々の行動調節における CA の役割を順次明らかにした^{2), 3), 4)} 多くの CA 神経細胞, 特にノルアドレナリン (以下 NA とする) 神経細胞は, 橋上部から中脳下部に局在する Nucleus Coeruleus (以下 LC という) や Sub-nucleus Coeruleus (以下 SC という) で認められている⁵⁾ これらの核から, 大脳新皮質, 大脳古皮質, 脳幹等に, CA 神経線維路が投射している.

延髄, 橋, 中脳における CA 神経細胞及び CA 神経線維の分布は, rat,^{2), 3)} cat,^{6), 7)} monkey,⁸⁾ 人間の胎児⁹⁾ 等で報告されている. しかし, Rabbit においての中脳神経系における CA ノイロンの分布の報告がない. 著者は, 先に, 抱水クロラール—グリオキサール酸—ホルムアルデヒド法(以下 CH-GA-FA 法とする.) が大動物に適応可能であることを報告した. これ等のことから, Rabbit の延髄, 橋, 中脳被蓋の CA 神経細胞および CA 神経線維の分布と投射路をグリオキ

サル酸—ホルムアルデヒド法(以下 GA-FA 法とする.) の変法である CH-GA-FA 法を使用することにより, Falck-Hillarp 法(以下 FA 法とする.) よりも強度な CA 蛍光と鮮明な組織像を得たので, 合わせて報告する.

II 材料及び方法

1) CH-GA-FA 法の家兎への適応条件の設定¹⁰⁾
3~4 kg の♂, ♀混合の家兎 14 匹を使用し, 延髄, 橋, 中脳の一部を摘出して, CA 神経細胞及び CA 神経線維の分布を蛍光顕微鏡で観察し, 灌流条件の差異による組織蛍光像を FA 法で行ったものを対照として比較検討した. 脳灌流液として, CH と GA の混合液を用いる場合と, CH と GA を別々に用いる場合について, Map 作成の灌流液量の決定を行った.

2) 家兎の脳地図作成方法

3~4 kg の♂, ♀混合の家兎 10 匹を用いて

① CH-GA-FA 法

a) レセルピン投与(2 mg/kg, ip 8 h)

b) ニアラマイド投与(300 mg/kg, ip 8 h)

c) 無処置

② FA 法単独

などの方法で, 蛍光が CA かどうか調べながら, 延

表 1 の説明

FA 法で処理したものを対照とする。

(1) 蛍光強度

- (±) 対照よりやや弱い蛍光を発するもの。
- (+) 対照と同程度の蛍光を発するもの。
- (#) 対照より強い蛍光を発するもの。
- (##) 対照より非常に強い蛍光を発するもの。

(2) 組織像の乱れ

- (-) 対照と同程度の組織像の乱れ。
- (±) 対照よりやや強い組織像の乱れ。
- (+) 対照より強い組織像の乱れ。

(3) CA 拡散

- (-) 対照と同程度の CA 拡散
- (+) 対照に比べ、強い CA 拡散

CA 細胞及び CA 線維と background との区別がややつきにくい。

- ① は 5% CH-リン酸緩衝液 (pH 7.0) と 3% GA-リン酸緩衝液 (pH 7.0) との混合液。
- ② は 5% CH-リン酸緩衝液 (pH 7.0) と 3% GA-リン酸緩衝液 (pH 7.0) とを別個に灌流した場合。(液量は単独の液量を示す。)

表 I CH-GA-FA 法の Rabbit への適応

	CA 蛍光強度	組織像の乱れ	CA 拡散
① CH-GA 混合液			
500 ml	+	-	-
800 ml	#	-	-
1000 ml	#	-	-
1200 ml	+	±	-
1500 ml	±	+	+
② CH, GA 別個			
250 ml	+	-	-
400 ml	#	-	-
500 ml	##	-	-
600 ml	+	±	-
750 ml	±	+	+

髓、橋、中脳被蓋の CA 神経細胞及び CA 神経線維の分布を調べた。

3) 家兎の CH-GA-FA 法による処理法

家兎をネンブター麻酔後、両側の頸動脈を表出させて、氷冷 5% CH₂-リン酸緩衝液 (pH 7.0) 1 容と氷冷 3% GA₃-リン酸緩衝液 (pH 7.0) 1 容の混合液又は、別々に注入し、それと同時に両側頸静脈を切断、脱血する。続いて、低温下で断頭、脳を摘出して、中脳被蓋、橋、延髄を切り出し、前頭断で厚さ 5~7 mm の小組織片を 12~13 個作成する。これをイソペンタン、ドライアイスで -80℃ で瞬間凍結する。次に凍結乾燥機に移し、-35℃ で 5 日間、-20℃ で 24 時間、+35℃ で 2 時間、+50℃ で 1 時間と順次温度をあげつつ、真空乾燥する。凍結乾燥終了後、組織片を 80℃ に加熱したパラホルムアルデヒド蒸気

に 1 時間暴露した後、60℃ に加熱した無蛍光パラフィンに入れ、1 時間真空包埋する。包埋組織を 7~8 μ に薄切し、60℃ に加温したスライドガラスの上に置いて伸展し、流動パラフィンで封入する。これを、Osram 12 filter (3~4 mm) の励起フィルターと Zeiss "50" (20 mm) の派過フィルターをつけた蛍光顕微鏡で、波長 300~400 mμ の CA 蛍光を観察する。連続切片は、厚さ 30 μ ごとに、1 組 3 枚として、最初の 1 枚は蛍光顕微鏡で観察するのに用いる。次の 1 枚はトルイジンブルーで染色、最後の 1 枚はヘマトキシリンエオジン染色を行うことにより、組織片の位置及び場所の同定を行う。

III 成 績

1) CH-GA-FA 法の家兎への適応結果

表1に示す様に、3% GA-リン酸緩衝液(pH7.0) 1容、5% CH-リン酸緩衝液(pH7.0) 1容の水冷混合液を、500ml, 800ml, 1000ml, 1200ml, 1500mlをそれぞれ10分間で脳灌流を行った後に、FA法で処理し、FA法単独で処理したものを対照として、蛍光顕微鏡でCA蛍光組織像を比較観察した。

CA蛍光強度は、灌流液量が800mlと1000mlの時に最も強く、組織像の乱れは、液量が1000ml以下の時認められず、CA拡散は、1200ml以下の時認められなかった。従って、CH, GA混合液を脳灌流に用いる時は、液量が800~1000mlが最適と考えられた。

次に、灌流液量の半量の水冷5% CH-リン酸緩衝液(pH7.0)を5分間で脳灌流した後に、後の半量分の水冷3% GA-リン酸緩衝液を5分間で脳灌流する方法で、全灌流液量を500ml, 800ml, 1000ml, 1200ml, 1500mlとし、それぞれを脳灌流した後、FA法で処理したものと、FA法単独処理のものとのCA組織蛍光像を比較検討した。

CA蛍光強度は、灌流液量が800mlと1000mlの時が最強であった。組織像の乱れは、灌流液量が1000ml以下で、CA拡散は、1200ml以下の時に認められない。従って、灌流液にCHとGAを別個に用いた場合にも、全灌流液量が800~1000mlが最適であると考えられた。これを先のCH-GA混合液を使用した場合と比較すると、1000mlの灌流液をCHとGA別個に灌流した時の方が、組織蛍光が強く認められた。この理由から、著者はRabbitのCA脳地図を製作する方法として、CH-GA-FA法の中でも、CHとGAを別個に灌流する方法を採用した。

2) Rabbitの中脳、橋、延髄に存在するCA神経細胞及びCA神経線維の分布

Map 269 から Map 534 までは、Hubert Meesen & Jerzy Olszewsky の Rabbit の脳地図¹¹⁾を参照し、橋—中脳境界領域と中脳中部は、Lieselotte Gerhard の Rabbit の脳地図¹²⁾を参照して、トルイジンブルーとヘマトキシリン・エオジンで染色した切片で位置を確認し、CA神経細胞及びCA神経線維の分布を観察したものを図1に示す。

① Map 269 (上記 Map の地図番号)

散在性に広がった中等度の大きさの核を持つ、やや蛍光度の強いCA神経細胞群と、横断性及び縦走性に走るCA神経線維が、Nucleus nervi hypoglossi (以下 N. XII とする) の腹側部と Fasciculus longitudinalis posterior (以下 Flp とする) の外側

部に隣接した Nucleus reticularis gigantocellularis (以下 Rgc とする) の背側部に認められた。Subnucleus tractus spinalis trigemini oralis α (以下 N. V. spo α とする) の内側部と Nucleus lateralis oralis medulla oblongatae (以下 Lo とする) の背側部に隣接する Nucleus reticularis parvocellularis (以下 Rpc とする) の腹側部から、Nucleus reticularis lateralis (以下 Rl とする) の背側部にかけて、蛍光度が前記 CA 神経細胞と同程度で、中等度の大きさの胞体をもつ CA 神経細胞が散在し、CA 神経線維が横断性及び縦走性に散在した。前記 2 つの CA 神経細胞及び CA 神経線維群の間には、延髄前頭断で、背内側から腹外側に走る CA 神経線維の連絡路が観察された。

② Map 309

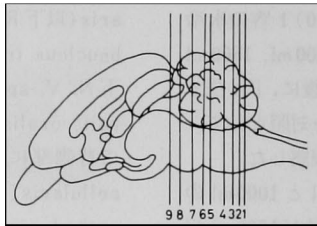
Flp の外側部から Nucleus praepositus hypoglossi et pars α (以下 Prph とする) の腹側部にかけて隣接している Rgc の背側部に、横断性の CA 神経線維が散在性に分布していた。N. V. spo β の腹内側部と Lo の内側部と Nucleus retrofacialis (以下 Nr. VII とする) の背側部から Rpc の腹外側部にかけて、主に横断性の CA 神経線維束が、やや散在性に認められた。前記 2 つの CA 神経線維束の間には、Map 269 で示した 2 つの CA 神経細胞群間における連絡 CA 神経線維束と同様な背内側から腹外側に走る連絡 CA 神経線維束が認められた。又、Nucleus paraolivaris (以下 polo とする) の背側部から Tractus pyramidalis (以下 Pyr とする) の背側部にかけて隣接している Rgc の腹内側部に、横断性及び縦走性に CA 神経線維が散在していた。

③ Map 335

Nucleus praepositus hypoglossi (以下 Prph とする) の外側部から Nucleus triangularis (以下 Trg とする) の内側及び背側、腹側部にかけて、CA 神経線維の横断性集束が散在していた。この CA 神経線維束に連続した形で、Rpc の背内側部から Nucleus alaris (以下 Al とする) にかけて、横断性及び縦走性の混在した CA 神経線維の散在が認められた。Nucleus retrofacialis (以下 Nr. VII とする) の内背側に隣接した Nucleus reticularis lateralis (以下 Rl とする) の外背側部から、N. V. spo β の腹内側部や Rpc の腹側部にかけて、やや小型の胞体で蛍光強度のやや弱い CA 神経細胞の小群と、横断性及び縦走性の混在した CA 神経線維とが認められた。前記の CA 神経細胞群と CA 神経線維束の間には、腹

図 I

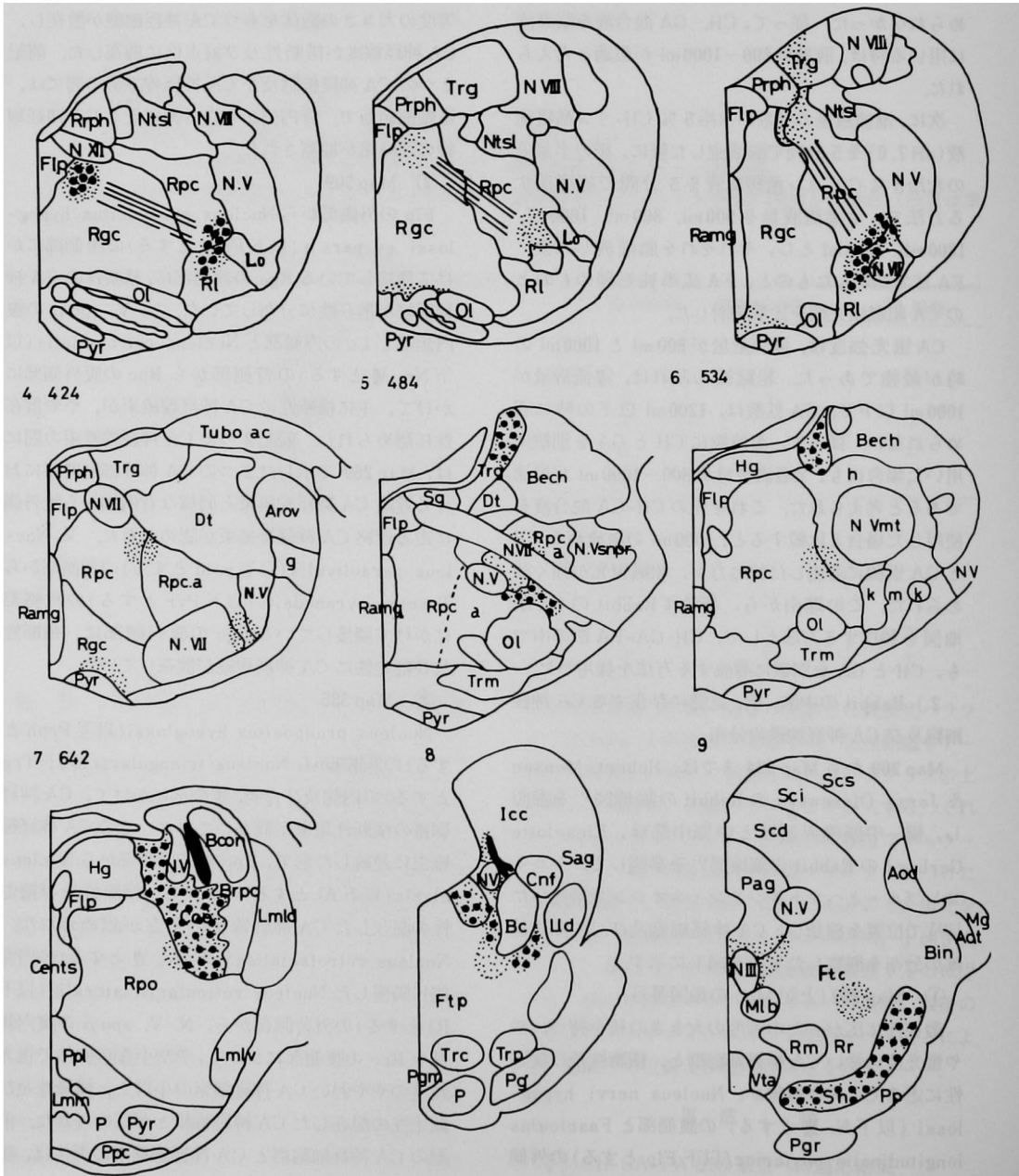
RABBIT BRAIN



1 269

2 309

3 335



外側から背内側にかけて、連絡 CA 神経線維束が認められた。さらに、Pyr に隣接する Rgc の腹内側から腹外側にかけて、横断性及び縦走性の CA 神経線維が混在して認められた。

④ Map 424

Rpc α の内背側部から Rpc の外背側部にかけて、CA 神経線維のかなり大きな横断性の集束が認められた。N. V. spo δ の腹内側部と、N. VII α の外側部から Rpc α の腹外側部にかけて、横断性と縦走性の混在した CA 神経線維が認められた。その他に、Pyr の背側に隣接する Rgc の腹側部で中央部から外側にかけて、横断性と縦走性の混在した CA 神経線維が存在した。さらに前記 3 領域の CA 神経線維の間には、縦走性の連絡 CA 神経線維は存在しなかった。

⑤ Map 484

Nucleus trigemini motorius pars α (以下 N. Vmt α とする) の外側部と N. VII の中央部とはさまれた Rpc α の領域に、横断性及び縦走性の CA 神経線維の混在が認められた。この集束に連続して、Nucleus olivaris superior (以下 Ols とする) の背側部に隣接する Rpc α の外側部に、小型で、やや蛍光度の強い、紡錘形の CA 神経細胞の小集団と、横断性及び縦走性に混在する CA 神経線維とが認められた。Nucleus bechterew (以下 Bech とする) の腹内側部と、N. VII の中央部にはさまれた Rpc α の腹内側部に前記 CA 神経線維から分岐したものと思われる CA 神経線維が、横断性と縦走性に認められた。N. Vmt α の外側部に隣接する Rpc α 領域にある CA 神経線維束と、Ols の背側部に隣接する Rpc α 領域にある CA 神経細胞群とは、連続したものとして認められた。Nucleus triangularis (以下 Trg とする) の背外側部で、第四脳室の外側部に隣接する部位に小型で、蛍光度のやや弱い、小さな CA 神経細胞群と、横断性及び縦走性に散在する CA 神経線維が認められた。

⑥ Map 534

Central gray matter (以下 H. G とする) の外側部と Bech の内側部に隣接した Nucleus coeruleus (以下 Coe とする) 領域に、大型で楕円形の細胞体をもつ CA 神経細胞が散在性に認められるとともに、CA 神経線維が横断性及び縦走性に認められた。Rpc の外側部で、Regio. h に隣接した部位から Regio. h の腹内側部にかけて、横断性の CA 神経線維束が認められた。

⑦ Map 642

Coe から Subnucleus coeruleus (以下 SC とする) にかけて、大型で楕円形の細胞体をもつ CA 神経細胞が散在性に認められるとともに、CA 神経線維が横断性及び縦走性に混在して認められた。Brachium conjunctivum (以下 Bcon とする) の腹内側部に隣接する Subnucleus parabrachialis parvocellularis (以下 pBrpc とする) の内背側部で Nucleus trigemini mesencephalicus (以下 N. Vmes とする) の外側部に隣接する部位に、pBrpc の背内側部から第四脳室の外側部に向う縦走性の太い緻密な CA 神経線維束が認められる。この集束は Coe の腹外側部から発しているように思われた。

⑧ 橋—中脳境界領域

Tractus mesencephalicus nervi trigemini (以下 N. V とする) に隣接し、さらに Brachium conjunctivum (以下 Bc とする) と Cuneiform nucleus (以下 Cnf とする) の境界部領域から背側に延び、第四脳室の外側部に向う縦走性の緻密な太い CA 神経線維束が認められた。Bc の周囲で、主として内背側から腹外側にかけての LC 及び SC の領域に、大型で楕円形の細胞体をもつ CA 神経細胞が散在性に認められるとともに、横断性及び縦走性の CA 神経線維が観察された。Bc の内腹側部に隣接した Paralemniscal tegmental field (以下 Ftp とする) の外側部に緻密で太い横断性の CA 神経線維束が観察された。

⑨ 中脳中部

Oculomotor nucleus (以下 N. III とする) から Medial longitudinal bundle (以下 Mlb とする) の背外側部に隣接する領域から Periaqueductal gray (以下 Pag とする) の腹側部にかけて、横断性及び縦走性の CA 神経線維が観察された。Red nucleus (以下 Rm とする) の背外側部に隣接する Central tegmental field (以下 Ftc とする) の中央領域に、緻密で、やや太い横断性の CA 神経線維束が存在していた。Substantia nigra (以下 Sn とする) の領域に、やや小型で、楕円形の細胞体をもち、蛍光度は中等度な CA 神経細胞群と、横断性及び縦走性に走る CA 神経線維が認められた。

IV 考 察

1) Rabbit における CH-GA-FA 法の適応¹⁰⁾

Rat 以上の大動物での脳灌流実験に、従来の GA-FA 法で組織の CA 観察が不可能であったが、新たな

に CH を加えた GA-FA 変法で可能となった理由は、比較的高温度において、GA では CA-GA 結合がおこりにくく、¹³⁾ CH では CA-CH 結合が促進することにあると考えられる。Rat 以上の大動物では、動物の体が大きく、血液量が多いために、絶対体温が高くなる。氷冷した GA 灌流液で脳灌流する場合、体温により、灌流液温度が上昇し、その結果、組織の CA 流出及び CA 拡散を促進する。これに対して、CH-GA-FA 法の場合は、比較的高温度でも、CH と CA が結合して、6,7-dihydro 1,2,3,4-tetrahydroisoquinoline-1-trichlorocarbon が生じながら、動物体温を徐々に低下させる。動物体温が低下した所で、GA 灌流液を注入することになるから、GA-CA 結合が、さらに促進され、GA-CA 結合物質と CH-CA 結合物質の両方を生成し、蛍光強度を強めるものと考えられる。

2) Dahlstöröm & Fuxe や他の研究者達を作った Rat 及び他の動物の CA 脳地図と、Rabbit における CA 神経細胞及び CA 神経線維の比較^{2) 3) 4) 7) 8)}

a) CA 神経細胞の比較

Map 269 における Rpc の腹外側部から R1 の背側部に存在する CA 神経細胞群は Rat の A₁ に相当し、Rat に比べ細胞数が多く、広範囲に散在しているように思われる。又、同じ断面で Rgc の背内側部に存在する CA 神経細胞群は、Rat の A₂ に相当するものと思われ、Rat のそれと比較すると、前記 CA 神経細胞と同様、広範囲に散在し、細胞数が多いと思われる。しかし、上記 2 つの CA 神経細胞群も、Monkey や Cat に比較すると、全体的に密に存在している。

Map 484 での Rpc α の外側部に存在する CA 神経細胞群は、Rat の A₅ に相当するものと思われ、同じ断面で、Trg の背外側で、第四脳室の外側部に隣する部位に、やや弱い蛍光をもった CA 神経細胞群が存在する。これは、Rat の A₄ に相当するものと思われる。前記、両 CA 神経細胞群とも、Rat に比べると散在性であるが、Monkey や Cat に比べると密である。

Map 534~Map 642 に認められる LC 及び SC 領域の CA 神経細胞群は、Rat の CA 神経細胞に比べて、散在性で、蛍光度は少し弱いように思われる。さらに分布領域として、Rat や Monkey では、主として中心灰白質に CA 神経細胞が存在するのに対して、Dog や Cat の場合は、網様体を中心に存在する。一方、Rabbit の場合は、中心灰白質と網様体の両方

に存在するため、両者の中間的位置にあるものと考えられる。

中脳黒質部に存在する CA 細胞群は、Rat の A₈~A₁₀ に相当するものと思われる。そして Rat のそれと比較すると、散在性に存在し、細胞数が多く、その上、CA 神経細胞と CA 神経線維の存在領域が Rat ほど明確ではないが、Monkey や Cat などと比較すると、蛍光度は強く、密に存在している。

Map 335 で R1 の背外側部から、N, V. spo β の腹内側部や Rpc の腹側部に存在する CA 神経細胞群は、Rat や Dog や Cat では認められなかった CA 細胞群である。又、Rat の A₄, A₆, A₇ と A₈, A₉, A₁₀ に相当する CA 神経細胞群は、Rabbit においては Dog と同様、それぞれ 1 つの連続したものとして観察される。

b) CA 神経線維の比較

Rat や Dog や Cat 等の延髄から橋への CA 神経線維束は、1 束しか認められないが、Rabbit では、腹外側系と背内側系の 2 束の CA 神経線維束が認められる。腹外側部系は、Rat の A₁ に相当する CA 神経細胞群にその起源をもち、Rat の A₅ に相当する CA 神経細胞群とその経路の途中で連絡している。この経路は、Rat や Dog や Cat 等で認められていない CA 神経細胞群と中部延髄で連絡している。又この経路は、延髄の中部から上部にかけて分岐し、Pyr 及びその周辺に分布している。背内側系は、Rat の A₂ に相当する CA 神経細胞群を起源とし、途中で Rat の A₄ に相当する CA 神経細胞群と連絡している。橋から中脳にかけては、Rat や Monkey や Cat 等と同様に Rabbit においても、腹側系と背側系の 2 つの CA 神経線維系が認められる。しかし Rat や Cat に比較すると、Rabbit の背側系は、太く緻密で、蛍光度の強い CA 神経線維系として観察される。

LC 及び SC の背外側部に、蛍光度が強くて、太い CA 神経線維束が、橋上部から中脳下部にかけて認められる。この線維束は、TMT に隣接した pBrpc の背内側部から第四脳室の外側部に向う縦走性の CA 神経線維束である。この線維束は、LC 及び SC から小脳へ連絡している CA 神経線維路か、背側 CA 神経線維系の一部であるかは、この地図からは判断できない。

V 結 論

Rabbit の中脳被蓋、橋、延髄の CA 含有神経細胞

及び CA 含有神経線維の分布を観察するために、CH-GA-FA 法を用いて作製した CA 脳地図より、次の様な結論を得た。

① CH-GA-FA 法は、比較的高温度下でも CA と結合する CH と、低温度下でのみ CA と結合する GA を使用することにより、2-carboxymethyl 6,7-dihydroxy 3,4-dihydroisoguinoline と 2-hydrochloral 6,7-dihydroxy 3,4-dihydroisoguinoline の 2 つの CA 蛍光物質を同時に産生すると考えられた。

② Rabbit の CA 神経細胞群と Rat とを比較すると、存在部位は大体一致しているが、Rabbit の細胞自体が Rat よりも大きく、一般に散在していた。

③ Rat において発見されていない CA 神経細胞群が、Rabbit では R1 の外側部から N, V, $\text{spo } \beta$ の腹内側部や Rpc の腹外側部にかけて認められた。

④ 延髄から橋への CA 神経線維系として、Rat では一束しかないが、Rabbit では腹外側系と背内側系の 2 束が観察された。

⑤ 橋から中脳への CA 神経線維系は、Rat と同様、腹側系と背側系の 2 束が観察された。

⑥ LC 及び SC の背外側部に、CA 蛍光が強くて、太い CA 神経線維が観察されたが、Rat の背側系に相当するものか、小脳へ向う CA 神経線維かについては、この地図からは判断できなかった。

稿を終わるに臨み、御指導、御校閲を賜りました岡山大学第一解剖学教室大塚長康教授、佐々木順造助手、東邦大学医学部森忠繁教授に深く感謝致します。

本論文の要旨は、第17回日本組織細胞化学会（1976年11月東京）で発表した。

文 献

- 1) Falck. B, Hillarp. N. A, and G. Thieme.: Fluorescence of catecholamine and related compounds condensed with formaldehyde. *J. Histochem. Cytochem.*, **10**: 348-354, 1962.
- 2) Ungerstedt. U.: Stereotaxic mapping of the monoamine pathways in the rat brain. *Acta Physiol. Scand. Suppl.*, **367**: 1-48, 1971.
- 3) Dahlstrom. A. and Fuxe. K.: Evidence for the existence of monoamine containing neurons in the central nervous system. I. Demonstration of monoamines in the cell bodies of the brain stem neurons. *Acta Physiol. Scand. Suppl.*, **232**: 1-55, 1964.
- 4) Fuxe. K.: Evidence for the existence of monoamine neurons in the central nervous system. IV. Distribution of monoamine terminals in the central nervous system. *Acta Physiol. Scand., Suppl.*, **247**: 38-120, 1965.
- 5) Ishikawa. M, Shimada. S and Tanaka. C.: Histochemical mapping of catecholamine neurons and fiber pathways in the pontine tegmentum of the dog. *Brain. Research*, **86**: 1-16, 1975.
- 6) Chu. N. and Bloom. F. E.: The catecholamine containing neurons in the cat dorsolateral pontine tegmentum. Distribution of the cell bodies and some axonal projections *Brain Research*, **66**: 1-21, 1974.
- 7) Maeda. T. Pin. C and Salvetti. D.: Les neurones contenant des catecholamines du tegmentum pontique et leurs voies de projection chez le chat. *Brain Research*, **57**: 119-152, 1973.
- 8) Battista. A and Fuxe. K.: Mapping of central monoamine neurons in the monkey. *Experientia (Basel)*, **28**: 688-690, 1972.
- 9) Olson. L and Boreus. O.: Histochemical demonstration and mapping of 5-hydroxytryptamine and catecholamine containing neuron systems in the human fetal brain. *Z. Anat. Entwickl. Gesch.*, **139**: 259-282, 1973.
- 10) 芳原達也; 抱水クロフォルを加えたグリオキサール酸-ホルムアルデヒド法. 岡山医学会雑誌に投稿中
- 11) Meesen, H. and Olszewsky, J.; A cytoarchitectonic atlas of the rhombencephalon of the rabbit. S. Karger. Basel. New York. 1949.

- 12) Lieselotte Gerhard.: Atlas of the mes- and diencephalon of the rabbit. Springer-Verlag Berlin.-Heidelberg-New York: 1968.
- 13) Axelsson, S, Bjorklund, A and Lindvall, O.: Glyoxylic acid condensation. A new fluorescence of biogenic monoamines. Acta. Physiol. Scand., **89**: 57-62, 1973.

図 I の 説 明

1 Map 269

FLP	Fasciculus longitudinalis posterior
N. V	Nucleus trigemini spinalis
N. VIII	Nucleus nervi vestibularis
N. XII	Nucleus nervi hypoglossi
Nts1	Nucleus tractus solitarii
OL	Nucleus olivaris
Pyr	Tractus pyramidalis
Rgc	Nucleus reticularis gigantocellularis
Rl	Nucleus reticularis lateralis
Rpc	Nucleus reticularis parvocellularis
Rrph	Nucleus praepositus hypoglossi

2 Map 309

Trg	Nucleus triangularis
-----	----------------------

3 Map 335

Ramg	Nucleus raphes magnus
------	-----------------------

4 Map 424

Arov	Area ovalis
Dt	Subnucleus Deiters
g	Regio g
N. VII	Nucleus nervi facialis
Tuboac	Tuberculum acusticum

5 Map 484

Bech	Nucleus Bechterew
N. V	Nucleus trigemini motorius
N. Vsnpr	Nucleus trigemini sensibilis principalis
Sg	Nucleus supragenualis
Trm	Subnucleus trapezoides medialis

6 Map 534

Hg	Höhlengrau central gray matter
h	Regio h
m	Regio m
k	Zellgruppe k
N.	Nucleus trigemini motorius

7 Map 642

Bcon	Brachium conjunctivum
------	-----------------------

Brpc	Subnucleus parabrachialis parvocellularis
Cents	Nucleus centralis superior
Coe	Nucleus coeruleus
Lmld	Nucleus lemnisci lateralis dorsalis
Lmlv	Nucleus lemnisci lateralis ventralis
Lmm	Lemniscus medialis
P	Griseum pontis
Ppl	Nucleus papilioformis
Rpo	Nucleus reticularis pontis oralis

8 橋-中脳境界領域

Cnt	Nucleus cuneiform
Ftp	paralemniscal tegmental field
Icc	central nucleus of the inferior colliculus
Pg	Pontine gray
Sag	Nucleus sagulum
Trc	tegmental reticular nucleus centralis
Trp	tegmental reticular nucleus pericentralis

9 中脳中部

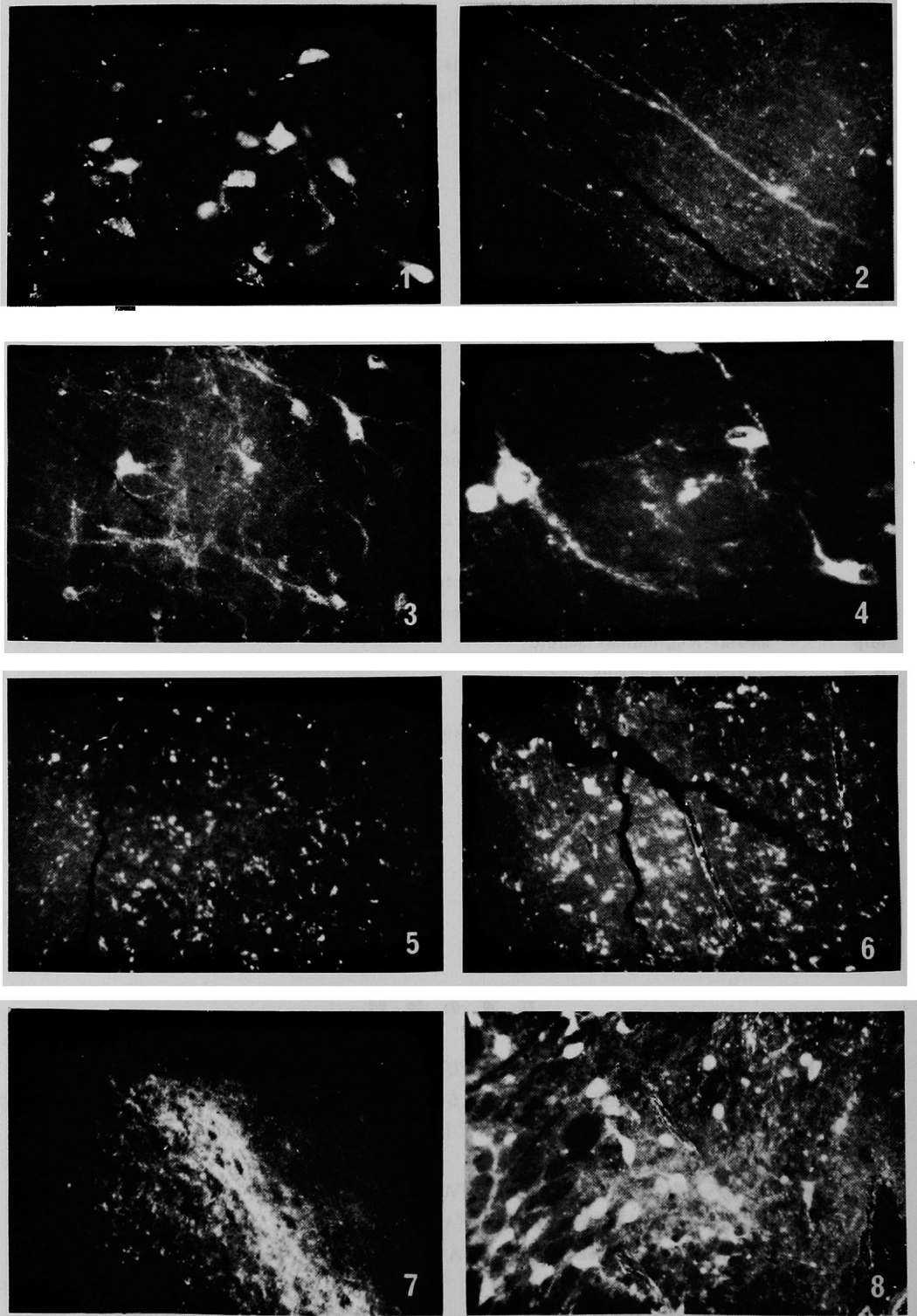
Aod	Nucleus of the accessory optic tract dorsal division
Aot	accessory optic tract
Bin	Nucleus of the brachium of the inferior colliculus
Mgp	principal nucleus of the medial geniculate body
Mlp	medial longitudinal bundle
N. III	Oculomotor nucleus
Pag	periaqueductal gray
Pgr	pontine gray, rostroventral division
Pp	pes pedunculi
Rm	Red Nucleus magnocellular
Rr	retrobulbar nucleus
Sc	Superior colliculus
Vtd	Ventral tegmental area of Tsai

- CA 神経細胞
- CA 神経線維

写 真 の 説 明

- 写真1 RatのA₁に相当する細胞群(CH-GA-FA法)×70
 写真2 RatのA₁に相当する細胞群とA₂に相当する細胞群間のCA連絡線維(CH-GA-FA)×70
 写真3 Ratでは発見できず、Rabbitで発見されたR1の外側部に存在する細胞群(CH-GA-FA法)×70
 写真4 LCの細胞(CH-GA-FA法)×140
 写真5 延髄から橋への腹外側系線維路(CH-GA-FA法)×70
 写真6 延髄から橋への背内側系線維路(CH-GA-FA法)×70
 写真7 LCの外側部にあるCA神経路(CH-GA-FA法)×70
 写真8 黒質のCA細胞(CH-GA-FA法)×70

芳原達也論文附圖



The histochemical study of the catecholamine
Part II. The distribution of catecholamine containing neurons
and fiber pathway in the rabbit's medulla-pontine-tegmentum
by the chloralhydrate-glyoxylic acid-formaldehyde method

by

Tatsuya HOBARA

Department of Anatomy Okayama, University Medical School

(Director Prof. N. Otsuka)

The distribution of catecholamine containing neurons and fibers was studied in the rabbit medulla-pontine-tegmentum by the chloralhydrate-glyoxylic acid-formaldehyde method.

There are fundamental similarities between the rabbit and the other mammals on the catecholamine distribution. Most of the catecholamine fluorescent cell bodies in the rabbit are located within the nucleus locus coeruleus, subcoeruleus and substantia nigra in the pontine tegmentum.

They are more extensive than those of the rat, monkey and more connective than those of the dog and cat.

There are two main catecholamine fiber systems at the medulla level. One is ventrolateral catecholamine pathway originating from the area corresponding to A₁ in the rat and the other is the dorsomedial catecholamine pathway originating from the area corresponding to A₂ in the rat.

These two pathways associate with the upper medulla oblongatae level.

One catecholamine containing cell group extends toward dorsolateral in the nucleus reticularis lateralis of the rabbit, but it has not been found in the rat.