

ネコの後シルビウス上回への視床性 求心路に関する実験解剖学的研究

岡山大学医学部第三解剖学教室（指導：新見教授）

山 崎 良 麟

（昭和59年4月27日受稿）

Key Words: Thalamic nuclei

Posterior suprasylvian gyrus

Afferents

Cat

緒 言

従来、ネコの後シルビウス上回(PSG)の求心路に関しては詳しい研究が少なく、逆行性細胞変性法またはNautaの変性軸索鍍銀法を用いたいくつかの研究があるが、いずれも決定的な所見を得ていない(Akimoto et al.¹⁾, Niimi and Sprague¹⁴⁾, Heath and Jones⁶⁾, Graybiel⁴⁾, Niimi et al.¹⁵⁾。

最近、中枢神経系の神経線維結合の研究に画期的な新しい方法が開発され、特に過酸化酵素(HRP)法およびオートラジオグラフィー法が一般に広く用いられるようになってきた。最近、これらの方法を用いたPSGに関する研究が現われたが(Cavada and Reinoso-Suárez²⁾, Symonds et al.²³⁾) いまだ十分に解明される域に達していない。

PSGは従来その大部分は分野21に属すると考えられてきたが(Gurewitsch und Chatschaturian⁵⁾),その後PSGの後背側端部は分野19に属すべきことが指摘された(Otsuka und Hassler¹⁸⁾)。最近PSGの分野19はその後背側端部に限局するものではなく、さらに広く腹側方に拡がることが指摘された。(Sanides and Hoffmann²¹, Tusa et al.²⁴⁾)。したがってPSGはOtsuka und Hassler¹⁸⁾の分野19に属する部分(分野19a)およびTusa et al.²⁴⁾の分野19に属する部分でOtsuka und Hassler¹⁸⁾の分野19

を除いたもの(分野19b), ならびに分野21の後腹側部(分野21b)に分かつことができる。分野21bはほぼTusa and Palmer²⁵⁾の同名部に相当する。なおPSGの腹側方に続いた皮質部が区別され、これは前方は後シルビウス上溝によって境され、後背側方は後外側回に移行する。この部分の背側部は分野20であり、腹側部は分野36である(Gurewitsch und Chatschaturian⁵⁾, Heath and Jones⁶⁾)。この論文はネコのPSGの分野19b, 21b, 20および36にHRPを注入した例について視床内細胞標識を分析し、これらの皮質への視床性求心路を解明せんとするものである。

材 料 と 方 法

この研究には成熟した11匹(16例)のネコが用いられた。ケタラールで麻酔したのち, PSGおよびその腹側にある皮質部を露出し、その種々の部位に30%HRP(Sigma VIまたはToyobo 1-C)の0.05–0.1 μlを一側性または両側性に注入した。視床皮質投射は同側性であることは一般に認められているが、実験の経過中、一側性注入を行ない、反対側の視床核に細胞標識が出ないことを確認した。注入部位の決定はOtsuka und Hassler¹⁸⁾およびTusa et al.^{24, 25)}らの附図を参照して行ない、あとで組織学的にも検討した。HRP注入は手動的に行ない、Hamiltonのマイクロシリジンを用いて単一注入を行なっ

た。特に注入が皮質下の白質に及んで通過線維から HRP が取りこまれぬよう注意した。注入して48時間後、動物に深麻酔のもとに 1% paraformaldehyde と 1.25% glutaraldehyde の 0.1 M 磷酸緩衝液の混合液 2000ml を経心的に注入し、灌流固定を行なった。脳を摘出後、30% 蔗糖を含む 0.1 M 磷酸緩衝液に入れ、低温に保存し、50 μ 水結横断切片を作製し、4 枚に 1 枚の切片を LaVail et al.⁹⁾ に従って 0.05% の 3,3'-diaminobenzidine tetrahydrochloride (DAB) および 0.01% H₂O₂ を含む液で反応させた。ついでアルコール・ゼラチンで載物グラスに貼り、標識細胞の位置の正確な決定のため軽くクレシール・バイオレットで後染色した。一部の例では、DAB のかわりに tetramethyl benzidine を用いる Mesulam¹⁰⁾ 法によって標本を作製した。HRP 法の詳細については Niimi and Matsukawa¹³⁾, Niimi et al.¹⁷⁾ の論文を参照されたい。

各例の注入部位は横断切片からグラフ式復元図を作つて示した。各例の注入部位は標準的な左側大脳半球の図の上に全例を記入し、各例の

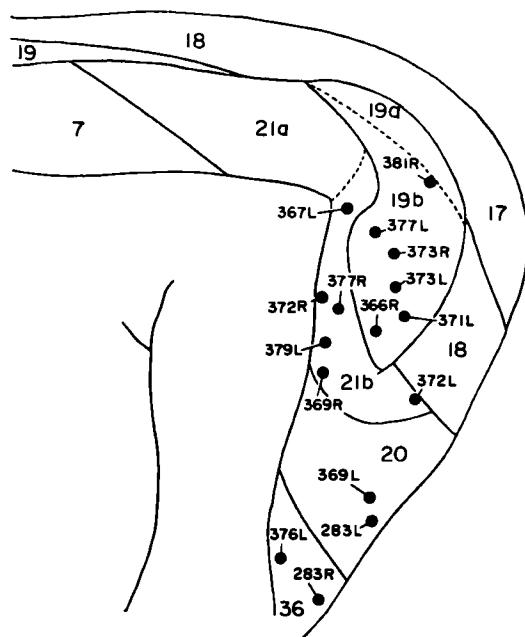


図 1. 後シリビウス上回およびその腹側延長部皮質における HRP 注入部位。比較の便宜のため、左側または右側に注入した例もすべて左側の大脳半球に描いた。L (左) または R (右) のついた番号は実験したネコを示す。

注入部位の位置の比較ができるようにした(図 1)。切片は明視野および暗視野照明によって顕微鏡的に検索し、細胞体および近位樹状突起内に HRP の反応顆粒が含まれている時に標識されたものとみなした。各標識細胞はクレシール・バイオレットで後染された切片から描いた視床核の輪郭図上に直接に点描し、または弱拡大の顕微鏡写真の上に記入した。なお視床核の区分については Niimi and Kuwahara¹²⁾ の細胞構築的研究に従つた。

所見

1. PSG の後部(分野 19b)への HRP 注入例

Cat 381R

この例の注入部位は分野 19b の後背側端部で分野 19a のすぐ前腹側に接した部位である。標識細胞は同側の視床の内側枕核の後部の背外側部、特にその腹内側の部分に最も多く現われるが、内側枕核の内側部および腹外側部では少ない。外側枕核の後部では主としてその外側部にかなりの数の標識細胞が見られる。下枕核では標識細胞はその後部の内側中央部に少数の標識細胞が認められる。この例で特徴的なことは、多数の標識細胞が外側膝状核の C1-C2 に見られることである。これは注入部位が分野 19a に近いことによると思われる。この例では髓板内核などその他の視床核には標識細胞が認められない。

Cat 377L

この例の注入部位は、分野 19b の前部で、Cat 381R の注入部位の前腹側にある。Cat 377L における視床内の標識細胞の出現および分布は前の例とかなり異っている。すなわち外側膝状核の C1-C2 には全く標識細胞が認められないが、NIM には少数の標識細胞が含まれる。内側枕核の標識細胞はその背外側部の後部の中央部に見られ、内側枕核の内側部や腹外側部には認められない。外側枕核ではごく少数の標識細胞が主としてその外側半に見られる。下枕核にはかなりの数の標識細胞が認められ、その内側部ないし背内側部に多い。この例では後外側核および外側中心核にわずかの標識細胞が見られ、前腹側核には少数の標識細胞が認められる。

Cat 373R および 373L (図 2)

これらの例の注入部位は PSG のほぼ中央部で Cat 377L のその後腹側にあり、Cat 373R と 373L の注入部位はそれぞれ背腹側に並んである。この例の標識細胞の分布は原則的には、Cat 377L と同様であるが、それよりも内側枕核および下枕核では標識細胞はやや少ないが、外側枕核ではむしろ多い。他の視床核ではほとんど標識細胞が見られない。Cat 373R では外側膝状核の NIM にわずかの標識細胞が見られるが、Cat 373L では外側膝状核には全く標識細胞が認められない。内側枕核内側部の中央部にはわずかの標識細胞が見られる。

Cat 371L

この例では注入部位は分野 19b の腹側部で Cat 373L の注入部の腹側に相当する。標識細胞の分布は Cat 373L とほぼ同様であるが、内側枕核背外側部の後部では主としてその外側部に多数の標識細胞が認められ、外側枕核の内側中央部および内側枕核の内側部（背側の部分）ではより多くの標識細胞が見られる。下枕核の背側部にはごく少数の標識細胞が見られる。他の視床核には標識細胞が認められない。

Cat 366R

この例における注入部位は分野 19b の下端部にあり、Cat 371L の注入部の前腹側にあり、分野 21b に近接する。標識細胞の分布は Cat 371L と原則的に同様で、特に内側枕核ではよく似ているが、背外側部においては標識細胞がその外側端部に多い。外側枕核では標識細胞は内側部に多く見られ、全体として内側枕核と外側枕核の境界部に多い。

小括

分野 19b における注入例を全体として見ると、最も著明に標識を示すのは内側枕核背外側部の後部である。ここでは注入部位が腹側方に移動すると、標識細胞は外側方に移る傾向がある。分野 19a に近い部の注入例では内側枕核背外側部の腹内側の部分に標識が見られるが、分野 19b の注入が腹側方に行くに従って内側枕核の背外側部の背外側および外側の部分に標識細胞が多くなる。内側枕核について標識細胞の多いのは、外側枕核と下枕核である。外側枕核の標識細胞は分野 19b の背側部注入例では外側枕核の外側部に標識細胞が認められるが、腹側部注入例で

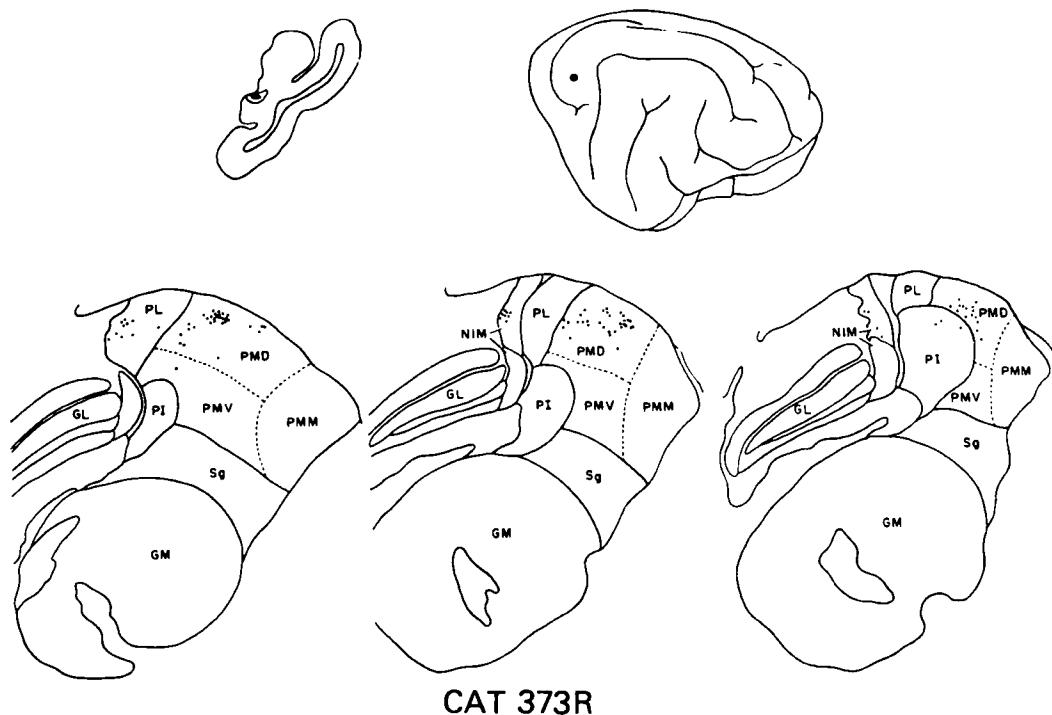


図 2. Cat 373R における HRP の大脳皮質注入部位（上図）と視床における標識細胞（点）の分布（下図）を示す。右上は大脳皮質表面、左上は横断面における注入部位。

は外側枕核の内側部に標識が見られる。下枕核では分野 19b の背側部注入例では下枕核の中央部に、腹側部注入例では背内側部ないし背側部に標識細胞が出現する傾向がある。ここで注目すべきことは、分野 19b 注入例では外側膝状核において標識細胞が著しく少ないとある。特に分野 19 の特徴と考えられている C1-C2 の標識は、分野 19a に近い部位に注入された Cat 381R 以外には全く見られない。

2. PSG の前部(分野 21b)への HRP 注入例

Cat 367L

この例の注入部位は分野 21b の上端部で分野 21a との境界部に近い部分にある。この例で著明なことは、内側枕核背外側部(腹側の部分と中央部)と下枕核に標識細胞が多いことである。特に下枕核では中シルビウス上回における分野 21、すなわち分野 21a への注入例に比し標識細胞が著しく多く、特に背内側部に多く見られる。内側枕核腹外側部においても標識細胞はかなり多く見られるが、内側枕核内側部ではわずかである。また外側枕核では分野 21a 注入例に比し、めだって少なく、その内側端部にごくわずか見

られるにすぎない。外側膝状核では標識細胞はほとんど見られないが、その後部の NIM の腹側部ではわずかの標識細胞に遭遇する。なお背側外側核の外側部にはわずかの標識細胞が認められるが、後外側核には全く見られない。外側中心核(内側部)では、標識細胞は分野 21a 注入例よりも少なく、また中心傍核(背側部)においても標識細胞は少ない。

Cat 372R および 377R (図 3)

これらの例における注入部位は分野 21b の中央部にあり、前の例の腹側にある。Cat 372R の注入部位は Cat 377R のその前背側にあり、一部後シルビウス上溝の後唇に及んでいる。これらの例でも内側枕核背外側部に標識細胞が特に多く、ことにその背側の部分、一部中央部にある。内側枕核の内側部および腹外側部には標識細胞は非常に少ない。下枕核では標識細胞はかなり多く見られ、特にその内側部と背側部に多い。外側枕核の内部には少数の標識細胞が認められる。また外側膝状核の NIM にはわずかの標識細胞がその後部の背側部に見られる。外側中心核および中心傍核には少数の標識細胞が

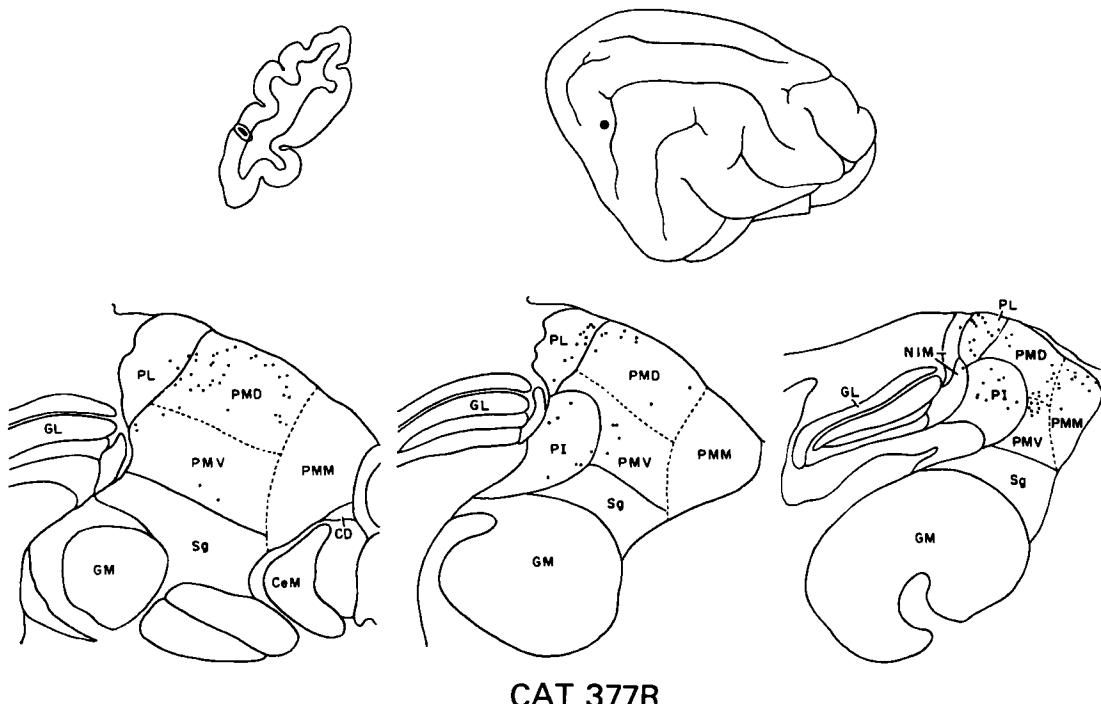


図 3. Cat 377R における HRP の大脳皮質注入部位と視床における標識細胞の分布を示す。

認められ、前腹側核および外側腹側核の背側部にもわずかの標識細胞が見られる。Cat 377R では背側外側核の外側部にも少数の標識細胞が認められる。

Cat 379L および 369R

これらの例における注入部位は分野 21b の前腹側部で、前述の 2 例のその腹側にあり、Cat 369R の注入部位は Cat 379L のそれよりも腹側にあり、分野 21b の腹側端に近い。これらの例でも内側枕核の背外側部では標識細胞が著明で、その中央部と背側の部分に標識細胞が多く、特に Cat 369R では背側の部分が多く、多少内側枕核の内側部に拡がる。内側部にはかなりの数の標識細胞が認められるが、腹外側部ではわずかである。下枕核では少数の標識細胞がその内側部ないし腹内側部に見られる。外側枕核では標識細胞が少なく、特にその外側部および中央部に認められるが、Cat 379L ではわずかである。Cat 379L では外側中心核、中心傍核、前腹側核、外側腹側核などでは標識細胞の分布は Cat 377L と原則的に同様であるが、全体として標識細胞が少なく、Cat 369R では前腹側核以外のこれらの核ではほとんど標識が見られない。

Cat 372L

この注入部位は分野 21b の後下端部にあり、後方は後外側回における Tusa et al.²⁴⁾ の分野 18 (Otsuka und Hassler¹⁸⁾ の分野 19)との移行部に拡がる。最も標識細胞が多いのは内側枕核背外側部で、主としてその背外側の部分に認められ、外側枕核との境界部に拡がる。内側枕核腹外側部には少数の標識細胞が見られる。下枕核では標識細胞はその背内側部にごくわずか認められるにすぎない。外側枕核ではかなり多くの標識細胞がその外側部に見られる。なおこの例では外側膝状核の NIM の後部の背側部にやや多くの標識細胞が見られるのが特異である。これは注入が一部後外側回における分野 18 に波及したものと考えられるが、この例では外側膝状核の C1-C2 には標識細胞が見られない。

小括

分野 21b 注入例で最も著明に標識を示すのは、内側枕核の背外側部で、内側部と腹外側部では

少ない。内側枕核背外側部を中心とした内側枕核の標識細胞の分布を分野 21b における注入部位と比較すると、分野 21b の背側部注入例では内側枕核背外側部の腹側の部分に標識細胞が多く、注入部位が腹側方に移動すると、内側枕核背外側部の背外側の部分で多くなり、分野 21b の後腹側端注入例では、内側枕核背外側部の背外側端に標識が限局する。外側枕核の標識は分野 19b 注入例とは逆の関係を示し、分野 21b 背側部注入例では外側枕核の内側部に標識が現われ、腹側部注入例では外側枕核の外側部に標識が現われる。下枕核では分野 21b の背側部注入例では標識細胞が多く、特にその背内側部に多い。腹側部注入例では下枕核の内側部ないし腹内側部に標識が見られる。そのほか、分野 21b 注入例では分野 19b 注入例と異なり、外側中心核、中心傍核、前腹側核、外側腹側核などに標識が見られる。外側膝状核では NIM の後部に少数の標識細胞が認められるが、C1-C2 では全く見られない。

3. PSG の腹側にある皮質(分野 20 および 36)への注入例

Cat 369L および 283L(図 4)

これらの例の注入部位は分野 20 の外側面の中央よりやや腹側にあり、Cat 369L 注入部位の方が Cat 283L よりわずか背側にある。視床における標識細胞の分布は分野 21b 注入例と原則的に大きい差異がない。内側枕核では標識細胞が最も多く、特にその背外側部では多数の標識細胞が認められ内側枕核内側部の外側の部分にも少数の標識細胞が見られ、また腹外側部でも標識細胞がやや多く見られ、さらに膝上核、ことにその後部にも標識細胞が多少とも拡がるが、内側膝状核には認められない。下枕核および外側枕核では標識細胞が非常に少ない。内側枕核および外側枕核の標識細胞の分布を見ると、内側枕核の背外側部および腹外側部では、標識細胞はそれらの内側部に多く、また外側枕核ではその外側部に多い傾向がある。この所見は分野 19b の背側部注入例 (Cat 381R) によく似た所見である。外側中心核および中心傍核ならびに前および外側腹側核にわずかの標識細胞が見られる。なお外側膝状核では後部の高さで C1-

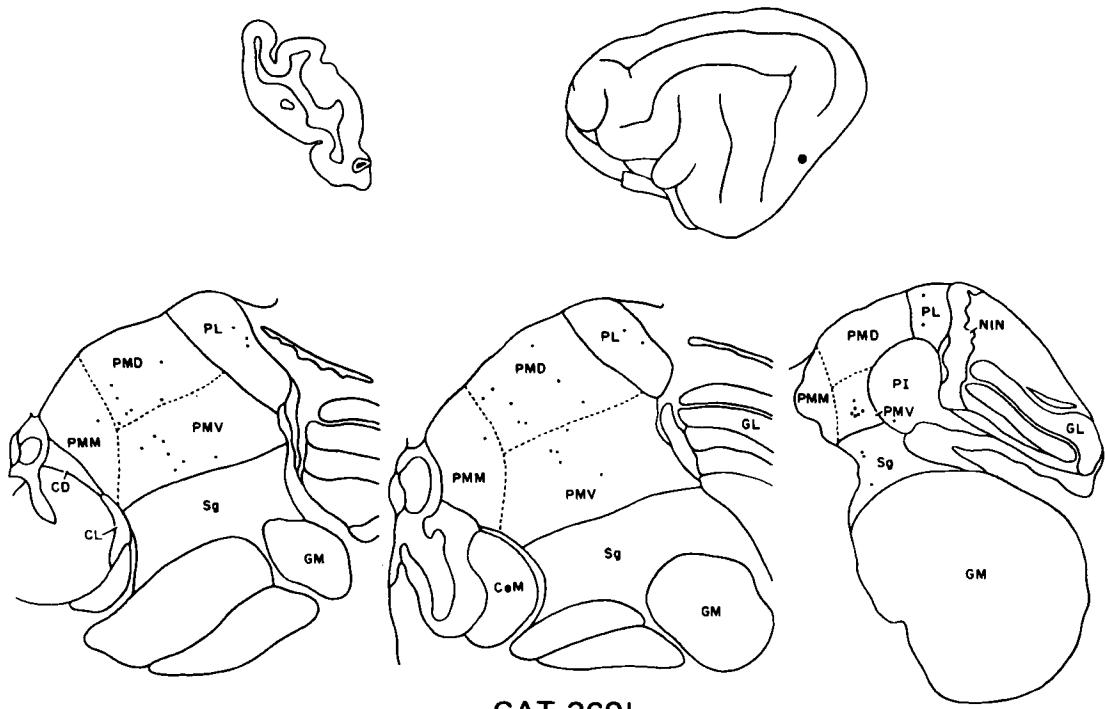


図4. Cat 369LにおけるHRPの大脳皮質注入部位と視床における標識細胞の分布を示す。

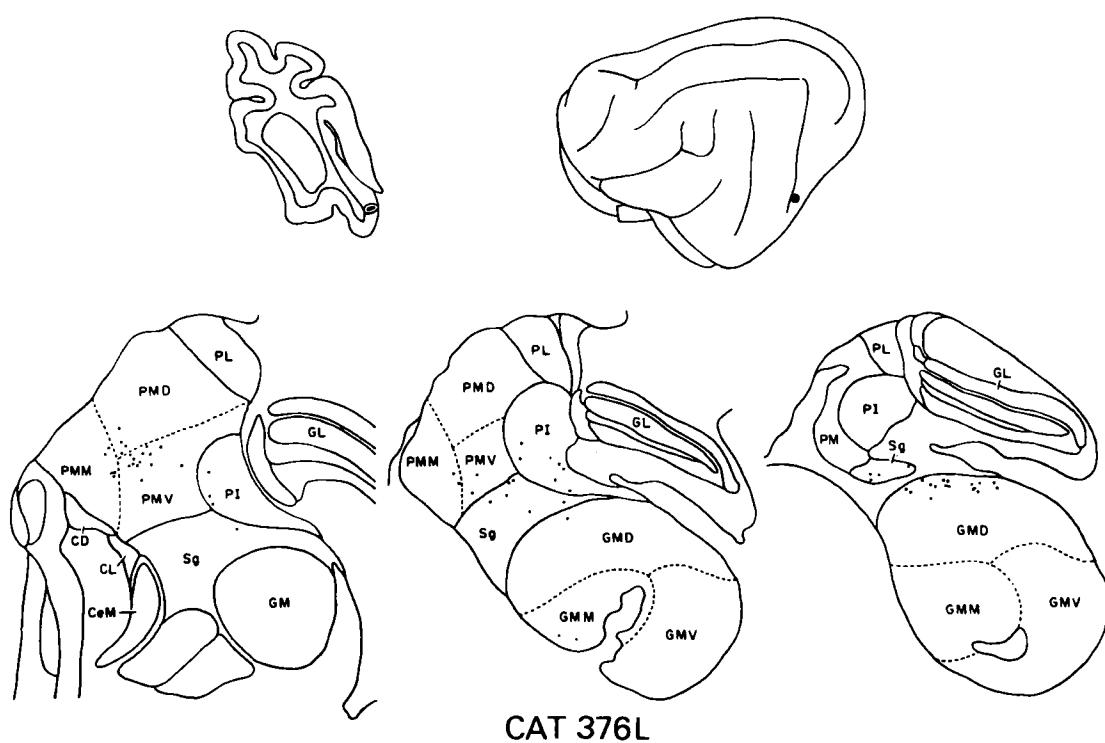


図5. Cat 376LにおけるHRPの大脳皮質注入部位と視床における標識細胞の分布を示す。

C2層の外側部およびNIMにごく少数の標識細胞が認められる。

Cat 376Lおよび283R(第5図)

これらの例のHRP注入部位は分野36の外側面にあり、Cat 376Lの注入部位は分野36の前背側部で後シルビウス上溝の後唇に及んでいるが、Cat 283Rの注入部位は分野36の後腹側部にある。これらの例における視床内標識の分布は多少特徴的である。すなわち標識細胞は内側枕核に最も多く、上述の諸例とことなり、その腹外側部に標識細胞が特に多い。内側枕核の中央部の高さでは腹外側部の背内側の部分に標識細胞が最も多く、それに近接した背外側部および内側部の部分にもかなりの数の標識細胞が見られるが、後方に行くに従って標識細胞は主として腹外側部の腹外側の部分に多くなり、その腹側にある膝上核の方にも拡がり、この核にも多くの標識細胞が認められる。さらに標識細胞は内側膝状核の背側主部にも拡がり、視床の後端部の高さでは内側膝状核のみに見られる。なお内側膝状核の大細胞部および腹側主部の腹内側部にごくわずかの標識細胞が認められる。内側中心核、外側中心核および中心傍核にはわずかの標識細胞が見られる。外側枕核には標識が認められないが、下枕核ではその内側部および腹内側部に少数の標識細胞が見られる。

小括

分野20注入例の視床標識については分野21b注入例と原則的に大きい差異はない。最も標識細胞が多いのは内側枕核であるが、分野21b注入例よりもその腹外側部にやや多く、膝上核にも認められる。また下枕核では標識細胞が非常に少ない。分野36注入例では視床標識はかなり特徴的で、内側枕核では腹外側部に最も多く、その腹側の膝上核にも多くの標識細胞が現われるが、内側枕核の背外側部では標識細胞はむしろ少ない。分野36注入例で特徴的なことは、内側膝状核、ことに背側主部にかなり多くの標識細胞が出現することと、外側枕核に標識がほとんど見られないことである。

考 按

PSGの後背側端部(分野19a)はOtsuka und

Hassler¹⁸⁾の分野19に相当し、この部の皮質投射についてはすでに報告されている(Niimi et al.¹⁶⁾)。この研究によるとPSGにおける分野19aへのHRP注入効果は、内側枕核、外側枕核および下枕核における著明な標識のほか、外側膝状核のC1-C2およびNIMにおける豊富な標識によって特徴づけられる。上述の著者の分野19b、すなわちTusa et al.²⁴⁾の分野19(Otsuka und Hassler¹⁸⁾の分野19を除く)へのHRP注入は内側、外側および下枕核に多数の標識細胞が見られるが、外側膝状核のNIMには少数の標識細胞が認められるのみで、C1-C2では全く標識が見られない。このようにOtsuka und Hassler¹⁸⁾の分野19の特徴である外側膝状核、ことにC1-C2における著明な標識が見られない点は、この領域が分野19に属すべきものか疑問のある点である。その標識細胞の分布を見ると、むしろ分野21bの注入例に似ている。Tusa et al.²⁴⁾によると、PSGの分野19は全体として網膜局在的に構成されているという。Kawamura et al.⁸⁾は分野17、18、19、21などから視床枕核群への投射をNauta法で研究し、分野19と21からの線維は内側枕核の腹外側部の内側および背側の部分ならびに外側枕核の外側および背側の部分に二重投射をすることを見い出した。このような投射は内側および外側枕核の境界部を中心にはほぼ対称的に配列する。しかも枕核群では分野19の投射は網膜局在的に終わるという(Kawamura et al.⁸⁾、Updyke²⁶⁾)。著者の例で分野19bのHRP注入による視床枕核群の標識細胞の出現も上述のように内側枕核と外側枕核の境界の両側に対称的に出現する。すなわち分野19bの背側部注入例では内側枕核背外側部の腹内側の部分と外側枕核の外側部に標識が出現し、分野19bの腹側部注入例では内側枕核背外側部の背外側および外側の部分と外側枕核の内側部に標識が現われる(図6)。

PSGのうち、分野21aへの視床性求心路についてはすでに軸索流法を用いた詳しい研究がある(Rosenquist et al.²⁰⁾、Robertson¹⁹⁾、Symonds et al.²³⁾、Niimi et al.¹⁷⁾)、分野21bへの視床性求心路については従来ほとんど報告がなかった。Waller and Barris²⁷⁾は傷が中シ

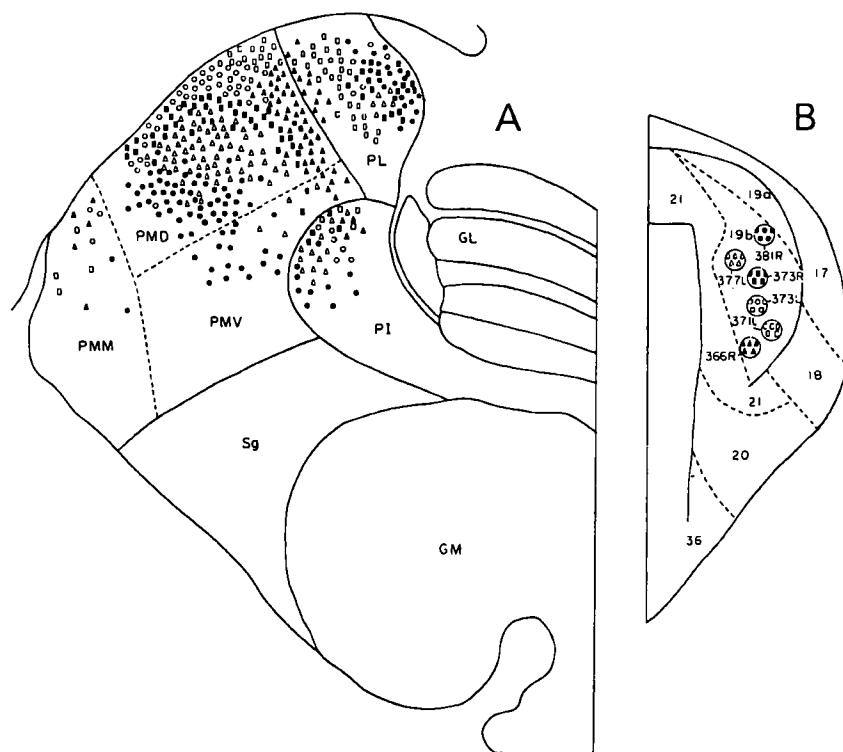


図6. 後シルビウス上回における分野19bへのHRP注入(B)による視床枕核群における標識細胞の分布(A)を示す模式図。

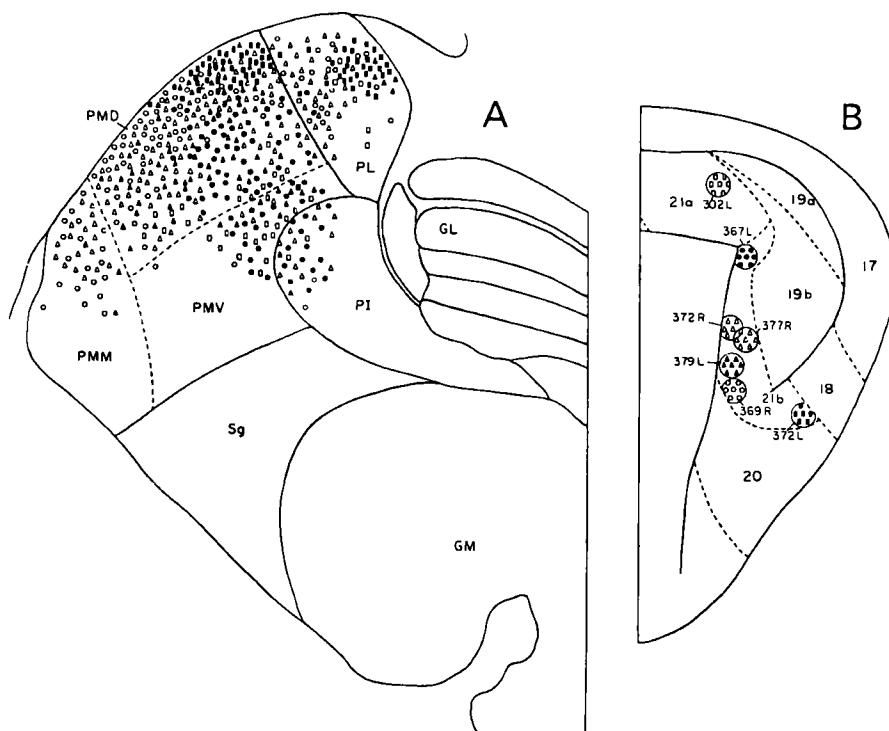


図7. 後シルビウス上回における分野21bへのHRP注入(B)による視床枕核群における標識細胞の分布(A)を示す模式図。分野21aにおけるCat 302Lの所見は Niimi et al.(1983)による。

ルビウス上回から後シルビウス上回に及ぶと後外側核（内側枕核）と枕核（外側枕核）に強い逆行性細胞変性が起ることを指摘した。その後、変性法を用いた研究でも PSG、ことにその前部は後部視床、特に内側枕核および外側枕核の後部ならびに下枕核などから線維を受けることが知られている (Akimoto et al.¹⁾, Clüver et al.³⁾, Niimi and Sprague¹⁴⁾, Heath and Jones⁶⁾, Graybiel⁴⁾, Niimi et al.¹⁵⁾). Robertson¹⁹⁾ は変性法と HRP 法を用いてネコの頭頂皮質への視床投射を研究し、特に PSG については触れていないが、中シルビウス上回の後部は、内側および外側枕核ならびに外側中心核より線維を受けていると言っている。著者の HRP 法による所見では、PSG の前部(分野21b)の HRP 注入で最も強い標識を示すのは内側枕核、特にその背外側部で、次いで下枕核および外側枕核である。弱い反応は外側中心核などに見られる。また外側膝状核の NIM にもわずかの標識が見られるのが特徴的である。なお分野21b の後下部注入例 (Cat 372L) では、外側枕核の背外側端部に標識細胞が現われるが、この部は歯状核の小細胞部から線維を受けると言われる (Itoh et al.⁷⁾). Kawamura et al.⁸⁾によると、分野21に傷を与えた場合には分野19と同様に終末変性が内側枕核と外側枕核に二つの柱を作り、分野21における傷が腹側方に移動するにつれてこれらの柱は背側で内側枕核と外側枕核の境界に近づくという (図7)。

分野20は從来外側核群、特に後外側核の破壊時に変性が見られている (Niimi and Inoshita¹¹⁾)。また分野20は内側枕核、外側枕核、膝上核に傷がある場合に変性があると言われる (Niimi et al.¹⁵⁾)。Heath and Jones⁶⁾によると、分野20破壊による終末変性は、外側枕核と内側枕核との境界部に多いと言う。また彼らの逆行性変性法を用いた研究で枕核群の後部に傷がある例で PSG が初めて変性を起こすという。Itoh et al.⁷⁾, Cavada and Reinoso-Suárez²⁾らは HRP を分野20に注入し、その視床性求心路を追求した。その所見は著者のそれと原則的に一致するが、彼らは背側外側膝状核からの求心路については記載していない。

分野20は多くの人によって記載された瞳孔収縮領域 (pca) に相当し、Shoumura et al.²²⁾ の後背側瞳孔収縮領域 (pd-pca) に相当する。Shoumura et al.²²⁾はさらに分野20の腹側の領域に瞳孔収縮領域を見出し、これを前腹側瞳孔収縮領域 (av-pca) と呼んでいる。

分野36は Gurewitsch und Chatschaturian⁵⁾ の分野36の大部分にあたる。Heath and Jones⁶⁾ は分野36を後シルビウス上溝 (PS) の一連のものと考えている。分野36の HRP 注入で特徴的なことは、内側枕核腹外側部と膝上核の標識のほか、内側膝状核、ことにその背側主部に標識が現われることである。この内側膝状核の標識は後シルビウス外野の後腹側部 (その後堤を含む) への HRP 注入による内側膝状核の標識とかなり一致する (Niimi and Matsuoka¹³⁾)。

結 語

著者はネコの後シルビウス上回およびその腹側にある皮質部への視床性求心路を HRP 法で研究して次のような所見を得た。

PSG の後部、すなわち分野19b は多数の線維を内側枕核、ことにその背外側部から受け、より少ない線維を外側枕核および下枕核から受ける。外側膝状核、ことにその NIM から少数の線維を受けるが、C1-C2 からはほとんど線維を受けない。

PSG の前部、すなわち分野21b は内側枕核、ことにその背外側部から多数の線維を受ける。また下枕核および外側枕核からもかなりの線維を受ける。分野21b はそのほか、わずかの線維を外側膝状核 (NIM)、膝上核、外側中心核、中心傍核などから受け、また多くの例では前および外側腹側核からもごく少数の線維を受ける。

分野20への視床性求心路は、分野21へのそれと原則的に同様で、内側枕核、ことに背外側部から最も多くの線維を受けるが、その腹外側部および外側枕核からやや多くの線維を受ける。しかし下枕核からはわずかの線維しか受けない。

分野36は内側枕核の腹外側部および膝上核から多くの線維を受けるが、内側枕核の他部からの線維はやや少ない。ここで注目すべきことは、分野36が内側膝状核、ことにその背側主部の後部からかなり多くの線維を受けることである。

分野36は外側枕核から線維を受けないが、下枕核および髓板内核から少数の線維を受ける。

稿を終えるにあたって懇切な御指導と御校閲を戴いた新見教授に心から謝意を表します。

略 字 解

CD	背側中心核	PL	外側枕核
CeM	正中中心核	PM	内側枕核
CL	外側中心核	PMD	内側枕核背外側部
GL	背側外側膝状核	PMM	内側枕核内側部
GM	内側膝状核	PMV	内側枕核腹外側部
NIM	内側層間核 (GL)	Sg	膝上核
PI	下枕核		

文 献

1. Akimoto, H., Negishi, K. and Yamada, K.: Studies on thalamocortical connection in cat by means of retrograde degeneration method. *Fol. Psychiat. Jpn.* **10**, 39-82, 1956.
2. Cavada, C. and Reinoso-Suárez, F.: Afferent connections of area 20 in the cat studied by means of the retrograde axonal transport of horseradish peroxidase. *Brain Res.* **270**, 319-324, 1981.
3. Clüver, P.F. de V. and Campos-Ortega, J.A.: The cortical projection of the pulvinar in the cat. *J. Comp. Neurol.* **137**, 295-308, 1969.
4. Graybiel, A.M.: Some ascending connections of the pulvinar and nucleus lateralis posterior of the thalamus in the cat. *Brain Res.* **44**, 99-125, 1972.
5. Gurewitsch, M. und Chatschaturian, A.: Zur Cytoarchitektonik der Grosshirnrinde der Feliden. *Z. Anat. Entwicklungsgesch.* **87**, 459-596, 1928.
6. Heath, C.J. and Jones, E.G.: The anatomical organization of the suprasylvian gyrus of the cat. *Ergeb. Anat. Entwicklungsgesch.* **45**, 1-64, 1971.
7. Itoh, K., Mizuno, N. and Sugimoto, T.: A cerebello-pulvino-cortical and a retino-pulvino-cortical pathways in the cat as revealed by the use of the anterograde and retrograde transport of horseradish peroxidase. *J. Comp. Neurol.* **187**, 349-358, 1979.
8. Kawamura, S., Sprague, J.M. and Niimi, K.: Corticofugal projections from the visual cortices to the thalamus, pretectum and superior colliculus in the cat. *J. Comp. Neurol.* **158**, 339-352, 1974.
9. LaVail, J.H., Winston, R.R. and Tish, A.: A method based on retrograde intra-axonal transport of protein for identification of cell bodies of origin of axons terminating within the central nervous systems. *Brain Res.* **58**, 470-477, 1973.
10. Mesulam, M.-M.: Tetramethyl benzidine for horseradish peroxidase neurohistochemistry: A non-carcinogenic blue reaction-product with superior sensitivity for visualizing neural afferents and efferents. *J. Histochem. Cytochem.* **26**, 106-117, 1978.
11. Niimi, K. and Inoshita, H.: Cortical projections of the lateral thalamic nuclei in the cat. *Proc. Jpn. Acad.* **47**, 664-669, 1971.
12. Niimi, K. and Kuwayahara, E.: The dorsal thalamus of the cat and comparison with monkey and man. *J. Hirnforsch.* **14**, 303-326, 1973.
13. Niimi, K. and Matsuoka, H.: Thalamocortical organization of the auditory system in the cat studied by retrograde axonal transport of horseradish peroxidase. *Adv. Anat. Embryol. Cell Biol.* **47**, 1-56, 1979.

14. Niimi, K. and Sprague, J.M.: Thalamocortical organization of the visual system in the cat. *J. Comp. Neurol.* **138**, 219—250, 1970.
15. Niimi, K., Kadota, M. and Matsushita, Y.: Cortical projections of the pulvinar nuclear group of the thalamus in the cat. *Brain Behav. Evol.* **9**, 422—457, 1974.
16. Niimi, K., Matsuoka, H., Yamazaki, Y. and Matsumoto, H.: Thalamic afferents to the visual cortex in the cat studied by retrograde axonal transport of horseradish peroxidase. *Brain Behav. Evol.* **18**, 114—139, 1981.
17. Niimi, K., Matsuoka, H., Yamazaki, Y. and Katayama, T.: Thalamic afferents to the anterior and middle suprasylvian gyri in the cat traced with horseradish peroxidase. *J. Hirnforsch.* **24**, 173—187, 1983.
18. Otsuka, R. und Hassler, R.: Über Aufbau und Gliederung der corticalen Sehsphäre bei der Katze. *Arch. Psychiat.* **203**, 213—234, 1962.
19. Robertson, R.T.: Thalamic projections to parietal cortex. *Brain Behav. Evol.* **14**, 161—184, 1977.
20. Rosenquist, A.C., Edwards, S.B. and Palmer, L.A.: An autoradiographic study of the projections of the dorsal lateral geniculate nucleus and the posterior nucleus in the cat. *Brain Res.* **80**, 71—93, 1974.
21. Sanides, F. and Hoffmann, J.: Cyto- and myeloarchitecture of the visual cortex of the cat and of the surrounding integration cortices. *J. Hirnforsch.* **11**, 79—104, 1969.
22. Shoumura, K., Kuchiiwa, S. and Sukekawa, K.: Two pupilloconstrictor areas in the occipital cortex of the cat. *Brain Res.* **247**, 134—137, 1982.
23. Symonds, L.L., Rosenquist, A.C., Edwards, S.B. and Palmer, L.A.: Projections of the pulvinar-lateral posterior complex to visual cortical areas in the cat. *Neuroscience* **6**, 1995—2020, 1981.
24. Tusa, R.J., Rosenquist, A.C. and Palmer, L.A.: Retinotopic organization of areas 18 and 19 in the cat. *J. Comp. Neurol.* **185**, 657—678, 1979.
25. Tusa, R.J. and Palmer, L.A.: Retinotopic organization of areas 20 and 21 in the cat. *J. Comp. Neurol.* **193**, 147—164, 1980.
26. Updyke, V.B.: Topographic organization of the projections from cortical areas 17, 18 and 19 onto the thalamus, pretectum, and superior colliculus in the cat. *J. Comp. Neurol.* **173**, 81—122, 1977.
27. Waller, W.H. and Barris, R.W.: Relationship of thalamic nuclei to the cerebral cortex in the cat. *J. Comp. Neurol.* **67**, 317—342, 1937.

**An experimental-anatomical study on the thalamic afferents
to the posterior suprasylvian gyrus in the cat**

Yoshimaro YAMAZAKI

Third Department of Anatomy, Okayama University Medical School

(Director : Prof. K. Niimi)

This study aims to investigate the thalamic afferents to the posterior suprasylvian gyrus (PSG) and its ventral continuation in the cat using the method of retrograde axonal transport of horseradish peroxidase. The PSG is divided into areas 19a, 19b and 21b. Area 19a is included in area 19 of Otsuka and Hassler (1962), while area 19b is area 19 in PSG of Tusa et al. (1979), exclusive of area 19a. Area 19b receives many fibers from the dorsolateral part of the medial pulvinar nucleus, and less numerous fibers from the lateral and inferior pulvinar nuclei, but it receives only few fibers from the medial interlaminar nucleus (NIM) of the lateral geniculate nucleus. Area 21b, the anterior part of the PSG, receives numerous fibers from the medial pulvinar nucleus, particularly its dorsolateral part, and a lesser number from the lateral and inferior pulvinar nuclei. It receives very few fibers from the lateral geniculate (NIM), suprageniculate and intralaminar nuclei. The ventral continuation of the PSG comprises areas 20 and 36. Area 20 has thalamic connections similar to area 21b. However, it receives more fibers from the lateral pulvinar nucleus, and less fibers from the inferior pulvinar nucleus. It receives only a few fibers from both NIM and C1-C2 of the lateral geniculate nucleus and from the suprageniculate, dorsal lateral, posterior lateral and intralaminar nuclei. Area 36 receives projections largely from the ventrolateral part of the medial pulvinar nucleus and from the suprageniculate nucleus. It should be noted that area 36 receives some fibers from the medial geniculate nucleus, particularly its dorsal principal part.