

|              |  |
|--------------|--|
| Title        | ラット海馬錐体細胞の軸索投射   |
| Author(s)    | 玉巻, 伸章   |
| Citation     | 大阪大学, 1988, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35787">https://hdl.handle.net/11094/35787</a>  |
| rights       |  |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|         |                |         |         |                    |
|---------|----------------|---------|---------|--------------------|
| 氏名・(本籍) | たま<br>玉        | まき<br>巻 | のぶ<br>伸 | あき<br>章            |
| 学位の種類   | 理              | 学       | 博       | 士                  |
| 学位記番号   | 第              | 8032    | 号       |                    |
| 学位授与の日付 | 昭和63年3月17日     |         |         |                    |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当   |         |         |                    |
| 学位論文題目  | ラット海馬錐体細胞の軸索投射 |         |         |                    |
| 論文審査委員  | (主査)           |         |         |                    |
|         | 教授             | 原       | 富之      |                    |
|         | (副査)           |         |         |                    |
|         | 教授             | 越田      | 豊       | 教授 御子柴克彦 助教授 鬼頭 勇次 |
|         | 助教授            | 常木和日子   |         |                    |

### 論文内容の要旨

神経細胞はその樹状突起と神経突起によって互いに情報のやり取りを行っている。情報を受け取る樹状突起の形態についてはこれまでに、ゴルジ渡銀法によって中枢神経系のすべての領域において調べられてきた。しかし情報を送り出す軸索については、一個の神経細胞から生じたものはどの程度の枝を持ち、どの様に分布するかなどの観察は、脊椎動物の中枢神経系では断片的にしかできなかった。

この様な状況下で、ラット海馬錐体細胞の軸索投射を調べるためには、様々な技術開発を行わねばならなかった。単一神経細胞の形態を観察するため、最近よく用いられる方法に、HRPの細胞内注入による染色がある。しかしこれとて細胞体近辺に分布する側枝と投射軸索の一部を染出するのみで、さらに遠端を観察するために改良が必要であった。採用した方法は、10%HRP水溶液を圧力で単一神経細胞内に、モニターしつつ注入し、2～3日の後、これを凍結切片内とし、HRPに対する一次抗体による免疫組織化学によりHRPを検出・染色するものであった。

神経細胞体部から生じた軸索は、脳内で三次元的に展開しており、これをある切り方をした切片からトレースして描いても、一方向から見た図にしかならない。これを自由自在に必要とする方向から見た図を得るためには、切片から直接三次元的に捉えることが必要である。このために、コンピューターを用いて神経細胞の形態を切片から再構築することを試みた。

本論文は以上のように開発した技術を、ラットの中枢神経細胞に適用した結果を記述したものである。調べた神経細胞は終脳胞の辺縁にあたる部分から形成される海馬と呼ばれる領域の中のLorente de Noによる区分でCA2と呼ばれる部分に含まれるものであり、軸索走行の精細な観察により、CA2錐体細胞が海馬のlamellar organizationと呼ばれる線維配列様式へ如何に寄与しているかがあきら

かとなった。

またこの方法をCA 1錐体細胞に適用したところ、その軸索の大半は尾側方向に向い、海馬支脚に侵入し、皮質のほぼ全層に渡って分布し、columnar organizationを構成していることが解明された。

さらにCA 3錐体細胞にもこの方法を適用し、CA 1錐体細胞との結合様式に加え、lamellar organizationとの関係を調べた。

中枢神経系において海馬の役割は、今尚あいまいであるが、短期記憶の場とか記憶情報の通過経路と考えられており、神経解剖学的にも神経生理学的にも盛んに調べられている。その様な研究において、CA 2やCA 3錐体細胞とCA 1錐体細胞の結合様式や伝達効率の変化が特に注目を集めているので、この論文に記載した内容は、今後海馬の研究において役立つものと思われる。

### 論文の審査結果の要旨

玉巻君の論文は、終脳つまり大脳に関連する海馬と呼ばれる重要な部分の神経細胞の突起がどこまで伸び、どのように他のものとつながっているかを解明したものである。神経細胞の突起には、情報を受けとる側の樹状突起と、情報を送り出す側の軸索突起とがあり、前者の方は中枢神経系のすべての領域についてかなりよく調べられているが、後者についてはその枝分かれがあまりにも複雑であり、かつ大きい広がりを示すため、突起の分布に関する観察は断片的な知見はあっても、一個の細胞からの広がりについての徹底的な観察は無いに等しい状態であった。

同君は上記のような状況のもとで研究を開始し、まず突起を染め出すのに用いるHRPをいかにして細胞に注入してすみずみまで行きわたらせるか、また行きわたったHRPの極微量を検出するのに、HRP抗体処理した上でDAB反応で発色させるなど、独創的な種々の方法改良を行った。それらの新技術を駆使して、多くの連続切片について軸索の広がりを示す染色像を求め、それらの解析像をコンピューターに入力して全体を3次元に再構築する手段を確立した。こうしたやり方で、終脳胞の辺縁部に形成されている海馬に位置するCA 2と呼ばれる錐体細胞を中心に、CA 1、CA 2について立体像を解明し、それぞれの軸索の広がり、および相互の結合様式を浮かびあがらせる事に成功した。いずれの軸索も想像されていたよりはるかに遠く、広く拡がり、かつ左右の脳にまで入り込んでいる事が明らかとなった。

示された一連の結果は、機能的考察とともに、記憶と深く関連する海馬の研究において、重要な基礎的知見を与えており、5部からなる玉巻君の提出論文は理学博士の学位論文として十分な価値をもつものと認められる。