

Title	AN ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF THE FORMATION OF CORTICORUBRAL SYNAPSES IN THE CAT
Author(s)	Saito, Yasuhiko
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3144089
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	齋藤康彦
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第 13974 号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	An Electron Microscopic Study of the Formation of Corticorubral Synapses in the Cat (ネコの大脳赤核シナプス形成に関する電子顕微鏡による研究)
論文審査委員	(主査) 教授 村上富士夫 (副査) 教授 葛西 道生 教授 柳田 敏雄 助教授 小田 洋一 助教授 山本 巨彦

論文内容の要旨

神経回路形成のメカニズムの解明は、脳、神経系の構築原理のみならず機能原理を理解する上で重要である。神経回路はその発達時に様々な段階を経て完成されるが、中でもシナプス形成過程、回路の再構成過程は重要な段階と考えられている。シナプス形成過程は、神経筋接合部を用いた研究によりメカニズムの解明が進んでいるものの中枢神経系ではほとんどといってよいくらい解っていない。その理由は中枢神経系でのシナプス形成がどのように行われているのかに関する知見の乏しさにある。また、回路の再構成過程に関しては、一般的に活動依存性仮説のもとでメカニズムの理解が進んでいるが、発達により除去される投射線維はシナプス結合をしているのか、また活動依存性仮説のみで再構成過程を説明できるのかが明確ではなかった。本論文は、これらの問題に対し、ネコの大脳赤核系において、形態学的手法により得られた結果をまとめたものであり、4章よりなる。

1, 2章はシナプス形成に関するもので、シナプスは投射線維と標的細胞との相互作用により形成されると考えられることから、シナプスが標的細胞のどの部位に作られるのかを知ることで、シナプス形成メカニズムを理解するための重要な手がかりが得られる。申請者は、シナプス形成部位に関する知見を得るべく新生ネコの大脳赤核シナプスの形態、および形成部位を電子顕微鏡により定量的に調べた。その結果、シナプスは樹状突起からのびるスパイン様突起(SLDP)に選択的に形成されていた。SLDPが軸索終末に陥入し複雑なシナプス形態も観察されたことから、SLDPがシナプス形成に関与していることが推測された。

3, 4章は回路の再構成過程に関するもので、3章は発達期の脳に一時的に見られる対側性の大脳赤核線維がシナプスを形成しているのかという問いに対する研究である。電子顕微鏡によりその軸索終末を観察した結果シナプスが確認されたことから、活動依存性によりシナプス除去が起こっている可能性が示唆された。

4章は、3章の結果をうけて、対側性の大脳赤核線維の再構成過程は活動依存性仮説によってのみ説明できるのかという問いに対する研究である。この目的のため対側性の線維形態を光学顕微鏡により観察し、発達とともにどのように変化するのか、また、片側の大脳皮質を除去したときどのような形態変化が見られるのかについて調べた。その結果、シナプスの再構成過程には活動依存性仮説のみでは説明できず、軸索終末を適当な領域で形成するためのメカニズムが必要であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

神経回路形成のメカニズムの解明は、脳の構築原理を理解する上で重要である。なかでもシナプス形成のメカニズムの解明はもっとも重要な段階と考えられている。本論文は、これらの問題に対し、ネコの大脳赤核系において、形態学的手法により得られた結果をまとめたものであり、4章よりなる。

1章と2章はシナプス形成に関するもので、申請者は、シナプス形成部位に関する知見を得るべく新生ネコの大脳赤核シナプスの形態、および形成部位を電子顕微鏡により定量的に解析した。その結果、シナプスは樹状突起からのびるスパイン様突起（SLDP）に特異的に形成されていることが明らかになった。またSLDPが軸索終末に陥入し複雑なシナプス形態も観察されたことから、SLDPがシナプス形成に関与していることが推測された。

3章と4章は回路の再構成過程に関するもので、3章は発達期の脳に一時的に見られる対側性の大脳赤核線維がシナプスを形成しているのかという問いに対する研究である。電子顕微鏡によりその軸索終末を観察した結果、シナプスが確認されたことから、活動依存性によりシナプス除去が起こっている可能性が示唆された。

4章は、3章の結果をうけて、対側性の大脳赤核線維の再構成過程は活動に依存するという仮説によってのみ説明できるのかという問いに関する研究である。この目的のため対側性の線維形態を光学顕微鏡により観察し、発達とともにどのように変化するのか、また、片側の大脳皮質を除去したときどのような形態変化を示すのかを解析した。その結果、シナプスの再構成過程には活動依存性仮説のみでは説明できず、軸索終末を適当な領域で形成するためのメカニズムが必要であることが示唆された。以上のように本論文は脳におけるシナプス形成のメカニズムに関して極めて重要な知見を得たものであり、博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。