

Title	Retinal Inputs and Laminar Distributions of the Dorsal Lateral Geniculate Nucleus Relay Cells in the Eastern Chipmunk ( <i>Tamias sibiricus asiaticus</i> )
Author(s)	森際, 克子
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/37155">http://hdl.handle.net/11094/37155</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	もり 森	ぎわ 際	かつ 克	こ 子
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	9079	号	
学位授与の日付	平成2年3月24日			
学位授与の要件	医学研究科生理系専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	Retinal Inputs and Laminar Distributions of the Dorsal Lateral Geniculate Nucleus Relay Cells in the Eastern Chipmunk ( <i>Tamias sibiricus asiaticus</i> ) (シマリス外側膝状体背側核中継細胞の網膜入力と層分布)			
論文審査委員	(主査) 教授	福田 淳	(副査) 教授	塩谷弥兵衛 教授 津本 忠治

## 論文内容の要旨

### 〔目的〕

齧歯類の中でもシマリスは、特に視覚系がよく発達している。大きな眼球を持ち、視神経線維総数は約50万でラットの約5倍であり、色覚も発達している。網膜神経節細胞の分布においても、水平に広がる高密度領域があり、背側側頭側部に大型細胞が密集する特徴がある。また外側膝状体背側核(LGNd)もラットに比べ同側投射部分の発達がよく、明確な層構造をなしている。

本研究ではシマリスLGNdの同側反対側眼入力と層分化の関係を順行性標識法を用いて明らかにするとともに、各層の持つ情報処理機能の分化を明らかにするため、個々の中継細胞の生理学的性質と層分布との対応を調べる。さらにLGNd内の網膜部位複現様式を調べ、シマリスの両眼視能力をも合わせて検討する。

### 〔方法ならびに成績〕

形態学的研究：3匹の成熟シマリスの眼球に10-20  $\mu$ lのWGA-HRPを注入し、48-72時間後、1.25%グルタルアルデヒド、1%パラホルムアルデヒド(0.1Mリン酸緩衝液)で灌流固定した。50  $\mu$ mの前額断脳切片を作製し、TMB反応の後、ニュートラルレッドでカウンター染色を行った。その結果、これまでの5層に加え新たに吻側腹内側極に同側網膜から入力を受ける層が見出され、LGNdは腹内側部(0, 1, 2層)と背外側部(3a, 3b, 3c層)の6層から成り、0, 2, 3b層は同側網膜支配、残りの層は反対側網膜支配であった。

生理学的研究：ウレタン(1.0-1.2g/kg, i.p.) 麻酔下、ガラミン(40mg/kg, i.m.)で非動化した25匹のシマリスのLGNdから中継細胞の単一ニューロン活動をガラス管微小電極にて記録し

た。記録された232個の細胞を視交叉電気刺激に対する反応潜時、光受容野特性に基づいてX、Y、W型に分類し、それらの記録部位を組織切片上で同定した。その結果、1、2層は主としてY型、一部X型の中継細胞からなり、3層群は主としてW型、一部X型、Y型及びY/W型細胞を含むことが判った。さらに1、3a、3c層は反対側眼より入力を受け、2、3b層の中継細胞は同側眼入力を受けることは光刺激に対する反応性からも確認した。これらの結果はシマリスLGNdの1、2層がネコのA層（対側入力）、A1層（同側入力）に各々対応し、また3層群（3a、3b、3c層）はC層群（C、C1、C2層）に対応することを示唆する。また網膜部位複現様式に関しては、視野の背側-腹側方向は対側眼入力層、同側眼入力層ともにその背側-腹側軸に対応し、側頭側-鼻側方向は対側眼入力層では吻側-尾側軸に対応する。同側眼入力層（2、3b層）の複現視野は眼前正中30°以内に局限されており、これは両眼視野の範囲に相当する。2、3b層とそれに隣接する1、3a、3c層を含めた両眼視野複現領域はLGNd全領域の3/4を占め、単眼視野よりも相対的に拡大されて複現されている。さらに両眼視野の下方に対応するLGNd部位から多くのY型中継細胞が記録された。

#### 〔総括〕

シマリスLGNdはその層構造と中継細胞の分布において同じ齧歯類のラットよりもむしろネコLGNdと形態学的・機能的類似性が高い。しかしながら、ネコと異なりその両眼視野複現領域は狭くそこからの視覚情報は専らY型細胞により中継されている。このY型細胞への網膜入力は恐らく背側側頭側部にある大型神経節細胞からのものであり、側方視野が広く正中部に限られた両眼視野をもつシマリスにおける特殊な両眼視機能を受け持つものと考えられる。

### 論文の審査結果の要旨

本研究は、シマリス外側膝状体背側核（LGNd）の形態学的層分化と中継細胞の生理学的性質を調べることによって、ネコLGNdで確立しているY/X/W細胞型並列情報処理機構が存在するか否かを検討するとともに、同側反対側眼入力層への視野複現様式を調べることによって、シマリスの両眼視機能を明らかにしようとしたものである。

先ずWGA-HRPによる順行性標識法を用いてシマリスLGNdの詳細な層構造を明らかにし、次にその知見にもとづき、各層から記録された単一ニューロンの生理学的諸性質（視交叉刺激に対する反応潜時、光受容特性）と層分布との関係を検討した。その結果、各層の中継細胞はネコ同様のX型、Y型、W型に分類され、1、2層にはX型、Y型細胞が、3層にはW型細胞が分布していることが判り、シマリスLGNdの1、2、3層群は機能的にもネコLGNdのA、A1、C層群に各々対応する層別の並列情報処理機能を持つことが明らかになった。またシマリスは正中部に限られた両眼視野を持っているが、ネコと異なり、専らY型細胞を経由する特殊な両眼視機能が発達していることが示唆された。

これらの結果は、哺乳動物の視覚系においてY/X/W細胞型分類による並列情報処理機構が普遍的に備わっていることを示唆する貴重な知見であり、学位に十分値するものと考えられる。