



Title	鳥類の網膜神経節細胞の分布と形態
Author(s)	生島, 操
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35233
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【2】

氏名・（本籍）	い く 生	し ま 島	み さ お 操
学 位 の 種 類	医	学	博 士
学 位 記 番 号	第	7 1 9 3	号
学位授与の日付	昭 和 61 年 3 月 25 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	鳥類の網膜神経節細胞の分布と形態		
論文審査委員	(主査) 教 授 橋 本 一 成		
	(副査) 教 授 津 本 忠 治 塩 谷 弥 兵 衛		

論 文 内 容 の 要 旨

（目 的）

網膜神経節細胞の形態学的、生理学的研究は哺乳類、特にネコにおいてよくなされている。しかしながら視覚機能のよく発達した鳥類の神経節細胞の系統的な形態学的分類は未だなされていない。そのため鳥類の網膜神経節細胞と現在まで解明されてきた視覚投射領域との関連は不明のままである。本研究は近年実験動物として注目され始めたニホンウズラを用いて網膜神経節細胞の分布、形態及びそれらと視神経線維の性状との関係を明らかにすることを目的とした。また同時にネコの神経節細胞との形態学的な比較も試みた。

（方 法）

実験動物としてニホンウズラ（雄、成鳥）14羽を用いた。ペントバルビタール麻酔下に左視神経に30%horseradish peroxidase (HRP) 10 μ l を注入し、24時間生存させた後1%パラホルムアルデヒド・2%グルタルアルデヒドで灌流固定した。両眼球を摘出後網膜を剝離し、左網膜はdiaminobenzidineで反応しスライドガラス上に伸展した。右網膜の伸展標本は0.5%クレジル紫でNissl染色を施した。右視神経は四酸化オスミウムで後固定後樹脂に包埋し、薄切の後電子顕微鏡用標本とした。

網膜神経節細胞の密度の測定はNissl標本上で均等抽出により約140カ所について行い、細胞体の大きさは画像解析装置を用いて計測した。一方HRPにより逆行性に標識された細胞は描画装置を用いてスケッチし、その細胞体の大きさ並びに樹状突起の広がり方を計測した。また祖神経の横断切片は電顕下で約60カ所を均等抽出して撮影し、視神経線維の数及び直径を画像解析装置で処理した。

(成 績)

1. 網膜神経節細胞の総数は平均 199×10^4 と算出された。
2. 網膜神経節細胞の密度は網膜の中心にある高密度領域（中心野： $> 35,000 / \text{mm}^2$ ）から辺縁部（ $< 10,000 / \text{mm}^2$ ）に向かってほぼ同心円状に減少した。各等密度領域における細胞体面積に関するヒストグラムの解析により、密度の減少とともに平均面積は増大するが、そのヒストグラムはしだいに2峰性を示すようになり中心野でみられた細胞と同じ面積をもった小細胞（ $45 \mu\text{m}^2$ ）が網膜辺縁部に至るまで存在することが判明した。
3. 視神経線維の総数は平均 197×10^4 と算出され、その69%を無髄線維が占めた。また無髄線維は直径が $0.45 \mu\text{m}$ 以下の視神経線維の95%に相当した。
4. 網膜全体における神経節細胞の細胞体面積に関するヒストグラムは $20-30 \mu\text{m}^2$ に、また全視神経線維の直径に関するヒストグラムは $0.2-0.3 \mu\text{m}$ にピークをもち共に1峰性を示し、その割合及び形状において両者は酷似していた。
5. HRPにより逆行性に標識された網膜神経節細胞はその形態学的特徴により次の7型に分類された。
I型：小さなほぼ円形の細胞体を神経節細胞層（GCL）にもち、その樹状突起は細く内網状層（IPL）の狭い領域（直径 $< 100 \mu\text{m}$ ）に蛇行して伸びる。II型：中等大の細胞体をGCLにもち、その樹状突起は非常に密に分枝してIPLの比較的狭い領域（直径 $150-300 \mu\text{m}$ ）に広がる。III型：中等大の細胞体をGCLにもち、その1次樹状突起は直ちにIPL外層に達しそこで分枝をくり返してかなり広い領域（直径 $300-400 \mu\text{m}$ ）を占める。IV型：大きな細胞体をGCLにもち、III型と同様1次樹状突起はIPL外層にはいるがIII型より分枝が疎でその広がり大きい（直径約 $450 \mu\text{m}$ ）。V型：大きな多角形の細胞体をGCLにもつが、その樹状突起はIPLの最内層に広がり極めて大きな領域（ $2 \times 10^5-4 \times 10^5 \mu\text{m}^2$ ）を占める。VI型：大型で双極性の細胞体を内果粒層（IGL）の最内層にもち、2本の1次樹状突起の分枝は少なくIPLのむしろ狭い領域（直径 $< 300 \mu\text{m}$ ）に広がる。VII型：中等大ないし大型の細胞体をIGLの最内層にもち、その樹状突起は多数の枝を出してIPL外層の大きな領域（ $1 \times 10^5-2 \times 10^5 \mu\text{m}^2$ ）に広がる。

(総 括)

1. 網膜神経節細胞層におけるグリア細胞を除く全細胞数と視神経線維総数とがほぼ等しいことから同層におけるアマクリン細胞は極めて少ないことが示唆された。
2. 網膜神経節細胞と視神経線維のヒストグラムの類似性から、その細胞体面積と線維の直径との間に密接な相関のあることが示唆された。
3. 全網膜に含まれる神経節細胞の大多数は $10-100 \mu\text{m}^2$ の細胞体面積をもち、これらの細胞は細胞体の大きさから主としてI型、II型及びIII型細胞に相当すると考えられる。
4. I型細胞は網膜中心部の主要な細胞成分であると同時に辺縁部の小細胞群を構成すると思われ、また視神経線維の小直径成分である無髄線維の主な起始細胞であると考えられる。
5. ハト網膜中心部の神経節細胞の多くはネコのW型細胞によく似た生理学的特性を示すことがHoldenらによって報告されているが、本研究のI型細胞はその分布及び形態からW型細胞類似の特性をもつ可能性がある。

論文の審査結果の要旨

本研究は実験動物として近年注目されているニホンウズラを用いて鳥類の網膜神経節細胞の分布と形態を明らかにし、さらにそれらと視神経線維の形状との関連を検索したものである。著者は網膜神経節細胞を形態学的に相異なつた7型に分類し、その細胞体面積と無髄、有髄線維を含む視神経線維の直径との間に密接な相関のあることを見いだした。このことは現在まで解明されてきた鳥類視覚系の中樞性投射に対し末梢性の構造的基礎を与えるとともに、脊椎動物の網膜神経節細胞の系統発生学的な比較を行う上で有用である。その意味で本論文の価値は高いと考える。