

氏名	河 又 邦 彦		
学位の種類	学 術 博 士		
学位授与番号	博甲第 750 号		
学位授与の日付	平成元年 3月28日		
学位授与の要件	自然科学研究科生物資源科学専攻 (学位規則第5条第1項該当)		
学位論文題目	Physiological and Morphological Studies of Photoreception in the Animal Eyes. 動物の視覚器における光受容機構の機能形態学的研究		
論文審査委員	教授 山口恒夫	教授 小林靖夫	教授 岸田嘉一
	教授 兼久勝夫	教授 田坂賢二	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は動物の視覚器における光受容機構を機能形態学的な側面から解析したものである。視覚器の光受容膜の形成機構から視覚情報の中枢性制御までを明らかにするため、実験材料を広く無脊椎および脊椎動物の視覚器に求めた。さらに形態学・電気生理学・免疫組織化学法など様々な方法を駆使した。まずカニの光受容膜が内・外の2つの要因によって昼間と夜間で著しい構造変化を示すこと明らかにした。さらにカメの網膜の視細胞はシナプス結合によって微弱光の信号/雑音比の改善を行うことを発見した。さらにキンギョの網膜を用いて免疫組織化学的に標識した遠心性神経が網膜神経細胞とシナプス結合することを見つけた。本研究は動物の視覚器の機能的な役割を微細構造の解析によって初めて明らかにしたものであり、研究成果は動物の行動を理解するうえで極めて有用である。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本学位論文は、動物に見られる多様な光受容器に共通する受容機構の解明を目指して、実験材料を広く無脊椎動物から脊椎動物の光受容器に求め、形態学・電気生理学・免疫組織化学法などの方法を駆使して光受容器とそれに連なる視覚神経系の機能を、主として形態学的な側面から研究したものである。

内容は大きく分けて次の3つから構成されている。

1. 光受容膜の微細構造に関する研究

無脊椎動物の光受容器の受容細胞は昼間と夜間の異なる光環境下で著しい構造変化を示すが、この動的構造変化を制御する要因を明らかにするため、一日の時刻と光条件に関連した微細構造変化を調べている。また、自然環境とほぼ同様な明暗サイクル下でイソガニを飼育し、一日の各時刻で光受容細胞の微細構造を解析している。その結果、(1)イソガニの光受容細胞では日没時に受容膜が合成され、明け方に受容膜の崩壊が見られること、(2)光受容膜の大きさの変化は8倍に達し、この変化は日没と明け方の極めて短時間(60分以内)に完了する現象であること、(3)日中に暗順応、夜間に明順応した結果、光受容膜の合成は内的要因によって誘起される小胞体の合成と光により抑制される小胞体の微絨毛への組み込みの2つの段階を経ることなどを明らかにしている。

2. 視細胞間の結合に関する研究

カメの錐体視細胞に酵素(西洋ワサビ・パーオキシダーズ)による細胞内染色法を用いて視細胞間結合の微細構造を定量的に解析し、全視細胞の70%を占める赤錐体は近隣の同種類の錐体とシナプス結合していることを発見している。

3. 遠心性神経の網膜内終末部位に関する研究

この研究では、遠心性神経の支配する網膜細胞を調べ、中枢性制御の機能的な意義を明らかにするため、ガラス微小電極を用いて脊椎動物(キンギョ)の網膜神経細胞を細胞内染色し、さらに免疫組織化学的にFMRF amid抗体で標識した遠心性神経繊維とのシナプス結合を電顕下で検索を行っている。その結果、遠心性神経は光受容器である視細胞や2次ニューロンにはシナプス結合せず、3次ニューロンのあるアマクリン細胞に結合することを明らかにしている。

以上の研究成果は生体情報学上極めて有用であり、本学の学位授与基準を充分満たしているものと認定される。