



## Photoreception in pineal organs of larval and adult lampreys, *Lampetra japonica*

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 保, 智己 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/883">http://hdl.handle.net/10271/883</a>

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博第 30号	学位授与年月日	昭和61年 3月26日
氏 名	保 智 己		
論文題目	Photoreception in pineal organs of larval and adult lampreys, <i>Lampetra japonica</i> (カワヤツメ幼生及び成体の松果体における光受容について)		

医学博士 保 智 己  
論文題目

Photoreception in pineal organs of larval and adult lampreys,  
*Lampetra japonica*

(カワヤツメ幼生及び成体の松果体における光受容について)

論文の内容の要旨

〔目的〕

松果体は哺乳類から円口類に至る広い範囲の脊椎動物に見られる脳室周囲器官の一つである。松果体細胞について、下等脊椎動物での光受容機能から、哺乳類での分泌機能への系統発生的な変化が特徴として挙げられている。その機能については、視床下部一下垂体一性腺系の調節やcircadian rhythm に関与していることが報告されているが、いずれの動物種においても、松果体の機能は、環境光と密接な関係があることが明らかにされている。従って、松果体光受容細胞の生理学的、形態学的特徴について、詳しく調べることが必要である。一方、ヤツメウナギ幼生の側眼は未分化で、唯一、分化した光受容器官は松果体である。それゆえ、幼生の松果体は感覚器官としても重要であることが考えられる。本研究では、幼生の松果体光受容細胞の特徴を知る為に、幼生期と成体期の松果体を電気生理学的に調べ、その結果を比較検討した。

〔材料と方法〕

*Lampetra japonica* (カワヤツメ)の幼生と成体を用いて、まずその松果体の大きさと体長の関係を調べた。光受容能に関しては、摘出松果体にガラス微小電極を刺入して細胞内記録を行ない、その応答の特徴を比較した。

〔結果と考察〕

松果体上部の組織は、幼生の場合、ほとんど透明であるが、成体では半透明で、その光学密度は約1.2であった。松果体直径/体長の値は、幼生の方が成体に比較して著しく大きい。

光刺激に対しては、幼生、成体ともに全て過分極性に応答した。光強度-応答曲線で検討した結果、切り出した幼生松果体の感度は成体に較べて約1.0対数単位低かった。しかし、正常個体の頭部に入射する光を考えた場合、頭蓋の透光率で補正すると、松果体に及ぼす光の効果は、ほとんど差はないことになる。一方、この曲線の傾きを示す指数 $n$ は、幼生と成体では異なり、幼生の方が大きかった。このことは同じ光に対して、幼生の方が応答の変化率が大きいこと、また、成体の方が応答範囲が広いことを意味する。次に、光受容細胞のスペクトル感度曲線を測定したところ、そのピークは幼生では505nmであり、成体では525nmであった。幼生で約20nm短波長側へ移っていることは、視物質が幼生-成体間で変化していることを示唆するものである。

論文審査の結果の要旨

本論文は、系統発生的に光受容細胞から分泌細胞へ移行するとされている松果体細胞について、その基礎となる光受容機構の分析を行ったものである。円口類(カワヤツメ)を用いて単一細胞レベルでの応答を測定しているが、特に幼若段階での光受容機能を成体と比較した生理学的研究は本研究が初めてである。

研究の主な内容は下記の通りである。

- (1) 幼生、成体の体長と松果体の大きさとの関係を調べた。その結果、幼生の松果体は体長に比較して、極めて早期に成長していることが明らかになった。
- (2) 幼生松果体の光受容細胞でも、電気生理学的に脊椎動物の網膜に一般的にみられる過分極応答が得られた。
- (3) 松果体光受容細胞の光感受性は幼生と成体とで異なり、その絶対閾値は、幼生では $2.8 \times 10^{-6} \text{mW/cm}^2$ 、

成体では  $1.3 \times 10^{-7} \text{ mW/cm}^2$  であった。

(4) 松果体を覆う頭蓋(松果体窓)の光透過性と、松果体の光感受性とを総合的に考慮すると、環境光が松果体に作用する明るさの範囲は、幼生、成体にほぼ共通していることが認められた。

(5) 単一光受容細胞のスペクトル感度曲線を幼生と成体で求めた結果、幼生では 505 nm に、成体では 525 nm に極大があった。

上記の光受容性、光刺激による膜電位の過分極、さらに形態学的測定結果から、

① 幼生でも早い時期から松果体が機能していること

② 幼生と成体では光受容性に差があること

が明らかにされた。また、スペクトル感度の測定により、幼生から成体に変態する過程で、松果体光受容細胞の視物質に変化が生じている可能性が、初めて指摘された。

この様な内容の本研究は、幼生の松果体が光受容性を持つこと、更にその光受容性が、成体とは異なる事を電気生理学的手法で明らかにしたものである。

なお今後の問題としては、

(1) 幼生の各発達段階による構造及び機能の変化の追跡

(2) 松果体光受容細胞における視物質変換の化学的分析

等が考えられる。これらの点について申請者は、電子顕微鏡および高速液体クロマトグラフィによる分析を平行して実施し、成体松果体の視物質は主に retinal 2 であり、僅かに retinal 1 が混在しているという新しい知見を得ている。

以上から、本研究は医学博士を授与するに相応しいものと判断され、全委員の賛成によって審査を終了した。

論文審査担当者	主査	教授	渡	邊	郁	緒	
	副査	教授	川	名	悦	郎	副査 教授 西 村 順 治
	副査	助教授	芳	賀	達	也	副査 教授 金 子 章 道

(岡崎国立共同研究機構)  
生理学研究所