

Title	ウシガエル緑色杆体色素の研究
Author(s)	田坂, 桃代
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34788
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	た	きか	もも	よ
	田	坂	桃	代
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	6	5	5
		7		号
学位授与の日付	昭	和	59	年
	6	月	11	日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	ウシガエル緑色杆体色素の研究			
論文審査委員	(主査)	教授 原 富之		
	(副査)	教授 松原 央 教授 越田 豊 助教授 鬼頭 勇次		

論 文 内 容 の 要 旨

視細胞に含まれる光受容蛋白質(視物質)に関する研究の多くは薄明視に関与する赤色杆体色素(ロドプシン)について行なわれてきた。色覚に関与する錐体色素や両生類に特有の緑色杆体色素などについては分離精製が不十分のため、その性質はあまり調べられていない。異った種類の視細胞に含まれる視物質を精製し、その性質を比較することは視物質の作用機作や視覚の機能分化を解明する上で重要である。私はウシガエルを用い、その機能が明らかでない緑色杆体色素を精製して、その生化学的性質のいくつかを調べロドプシンや錐体色素と比較した。一方陸上動物や海産動物の視物質の発色団はビタミン A_1 -アルデヒド(A_1 色素)であるが、淡水産魚類や移動魚類、両生類の多くはビタミン A_2 -アルデヒドを発色団とする色素(A_2 色素)も合わせ持ち、生息地や習性によって A_1 、 A_2 両色素の含量比は変化することが知られている。ウシガエルは成体においても A_1 、 A_2 両色素を持っているのでこれらの混在についても詳しい解析を行なった。

緑色杆体色素は網膜に含まれる全視物質の約10%を占め、コンカナバリンAアフィニティクロマトグラフィーによって純度95%のものが精製できた。 A_1 緑色杆体色素(P-430₁)は波長極大を430nmに持ち、430nmにおける分子吸光係数は35000、分子量は37000であった。P-430₁は430nmと310nmに正の、270nmに負のCD帯を持っていた。P-430₁は温度、pHやNH₂OH、PCMB、界面活性剤などの種々の試薬に対する感受性では錐体色素に近い性質を示した。また錐体色素と同じく、再生速度はロドプシンより約100倍速かった。いくつかの点でP-430₁と錐体色素が似ていることは、緑色杆体がカエルの色覚に関与していることを示唆している。

A_2 緑色杆体色素(P-442₂)は波長極大を442nmに持ち、442nmにおける分子吸光係数は32000で

あった。その再生速度はP-430₁の約1/10であった。P-442₂もA₂赤色杆体色素（ポルフィロブリン）も網膜の背側に局在し、その含量は季節変化することが明らかとなった。A₂色素は7月から10月までは全色素の5%以下であるが11月から増加し始め、1月から6月までは全色素の32~36%を占めるにいたる。この変化は自然条件では日長より温度に依存し、外界の平均気温が20°C以下になると、A₁色素からA₂色素への転換がおこることがわかった。

論文の審査結果の要旨

ウシガエルの網膜には光感覚の受容色素（視物質）として錐体色素・赤色杆体色素・緑色杆体色素が存在する。今回提出された田坂君の論文は、その緑色杆体色素の研究を中心にまとめられているが、それらは彼女自身の視物質一般についての先行する基礎的研究の上に得られた成果である。即ち、同君は赤色杆体色素ロドプシンとその蛋白質部分オプシンの分離精製法を新たに確立し、それを利用して網膜内含量の少い錐体色素と緑色杆体色素の研究に挑戦した。結果的には、適当なConA-セファロースによるアフィニティクロマトグラフィにより、それらの色素の分離に成功した。

当然のこととして、世界に先がけて分離精製された緑色杆体色素について、その生化学的諸性質（吸収特性、分子量、再構成速度、安定性など）が詳細に調べられ、論文要旨にあるように、未踏の緑色杆体色素に関する知見は一挙に深まるとともに、既知の視物質との性質比較が可能となり、緑色杆体細胞が薄明視に働く赤色杆体細胞から、色覚に働く錐体細胞への移行過程にあると考える一つの根拠さえ得られた。

ウシガエルは網膜にビタミンA₁系およびA₂系の視物質をもっている。田坂君は発色団レチナールと3-デヒドロレチナールの高感度分析法を新たに開発し、網膜内でのA₁およびA₂系視物質の諸性質の相異を明らかにするとともに、網膜内での両色素の所在を調べ、A₂系色素は一般に網膜背側に局在することを示したほか、A₂系色素量の年周期変化の詳細を明らかにし、A₁~A₂系色素間の転換が日長ではなく、気温に依存していること、緑色杆体細胞も赤色杆体細胞と同様に、A₁~A₂系色素変換をしている事実を明らかにした。

以上、田坂君の緑色杆体色素に関する一連の研究は、視覚科学に多くの新知見を持ち込む結果となった。従って、他の関連論文に立脚し、今回提出された5篇からなる同君の主論文は、理学博士の学位論文として十分な価値のあるものと認められる。