

| | |
|--------------|---|
| Title | 感桿型視細胞の視物質 |
| Author(s) | 内藤, 隆之 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/33353 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|---------|------------------------------------|
| 氏名・(本籍) | 内藤隆之 |
| 学位の種類 | 理学博士 |
| 学位記番号 | 第 5969 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 58 年 3 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 理学研究科 生理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当 |
| 学位論文題目 | 感桿型視細胞の視物質 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 原 富之 |
| | (副査) 教授 松原 央 教授 岸本卯一郎 助教授 鬼頭 勇次 |

論 文 内 容 の 要 旨

発達した眼を持つ軟体動物頭足類，節足動物甲殻類の感桿型視細胞が含有する視物質について研究を行った。視物質は，膜蛋白質であり，その抽出精製には，detergentによる可溶化が必要である。L-1690(蔗糖の脂肪酸エステル)中で，視物質(脊椎動物，軟体動物，節足動物)は安定であり，生体膜中と同じ吸収極大を示す。又，好塩菌のバクテリオロドプシンは，モノマーとして可溶化され，pHO~pH9の範囲で安定で，紫膜同様pHに依存して可逆的な吸収変化をする。L-1690の有効性が示

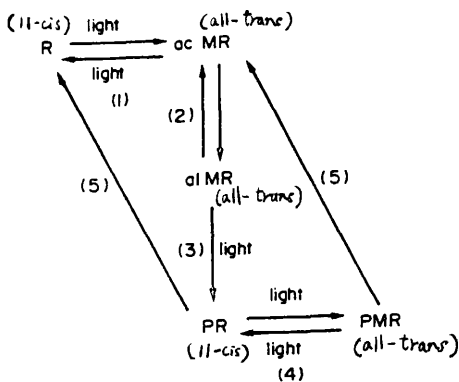


図-1 Photoreaction of cephalopod rhodopsin at normal temperature and pH R, acMR, alMR, PR and PMR are rhodopsin, acid and alkaline metarhodopsin, pseudo-rhodopsin and pseudo-metarhodopsin, respectively.

された。

頭足類では，ロドプシン (Rh) の光産物メタロドプシン (MR) から，Rhへの光再生反応において，新たにpseudo-rhodopsin (PR) とPRの光産物 pseudo-metarhodopsin (PMR) を発見し，生理的条件下での，視物質の光反応システムを図-1のように整理した。

甲殻類サルエビ (*Trachypenaeus curvirostris*) は，眼のretinal含量(視物質量に対応)が，1.1n mole/eyeと高く，又眼にカロチノイドをほとんど含まず，視物質抽出研究に優れた材料である。サルエビを用いて，次の諸結果を得た。感桿膜は，5%NaClを含む40%蔗糖溶液中で遠心によって浮上する。感桿膜のL-1690抽出物をDEAE-cellulose column(50mM Tris-HCl, pH7.2)を通してomminと共

存する蛋白質を除く事ができる。溶出液は、1種のRh(λ_{\max} ; 507nm)を含んでいた。SDS-PAGE法で、視物質のM.W.は、38,000と決定された。クロマトフォーカシング法により、pIは5.31と測定された。常温でRh(発色団:11-cis-retinal)は光を受容してMR(λ_{\max} ; 490nm, 発色団:all-trans-retinal)になり、両者は光平衡を形成する。RhのCDは、 α , β -bandともに正。MRは、 α -band正、 β -band負のCDを持つ。MRは、800mM NaSCN中や、100mM NH₂OH中で退色し、Rhと区別される。Rhを液体窒素温度で照射し、温度を上げることで光反応中間体の遷移を調べた。prelumi Rが120Kでlumi Rに変化し、210KでMRの生成が見られた。digitonin溶液中では、pH10以上で、alMRが現われ、alMRの光反応の結果、頭足類のPR, PMRに相当する物質の生成が見られた。

論文の審査結果の要旨

軟体動物と節足動物では、脊椎動物とは別に、よく発達した視覚器があり、両者の光受容細胞は互に形態学的によく似ている。いずれも細胞膜の一部である感桿分体にはレチナールを発色団とする光受容分子(視物質)が高濃度に局在しており、主に電気生理学的研究によって、感桿分体が光刺激に応じた細胞膜の電位変化を発生するイオン透過性を制御する場であることを示唆されている。とくに節足動物の光受容細胞では、視物質そのものがイオンチャンネルとして機能しているか、またはかなり直接にチャンネルの開閉にかかわっていると考えられる。すなわち、視物質のメタロドプシンへの光反応が脱分極、その逆反応が再分極に係りが深い。

内藤君は、まず抽出精製が容易な軟体動物頭足類の視物質の光反応を検討し、とくにメタロドプシンからの光再生反応の過程に中間体としてPRとPMR系の存在することを見出した。これらは動物種によっては、かなり長い寿命をもつものがあり、強光下では視物質の光反応を律速することは明らかである。いっぽう詳細な研究のための十分な視物質試料を得るのが困難であった節足動物については甲殻類に着目し、その含量が高く、レチノイド以外のカロチノイドが少ないサルエビを選び、抽出して頭足類のものと比較検討した。分子量は38,000と小さく、糖の種類なども異なるが、光反応サイクルにおいてメソ中間体が存在しないほかは、大局的に同様であることを明らかにした。これらの研究と併行して、いわゆる紫膜に含まれる結晶性のバクテリオロドプシンのモノマーの特性を研究し、レチナールと蛋白質の相互作用において吸収曲線、異性体組成が決定されてくる事実などを明らかにした。これらの知見は視物質一般の物性の理解を助けるものである。以上の視物質に関する同君の研究は光感覚初期過程の解明に重要な知見を付加するものである。従って3部からなる内藤君の提出論文は、理学博士の学位論文として価値があると認められる。