



Title	レチナールのシス、トランス異性体と赤血球膜
Author(s)	東, 克
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30489
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

氏名・(本籍)	^{あづま} 東	^{かつ} 克
学位の種類	理	学 博 士
学位記番号	第	2564 号
学位授与の日付	昭和47年3月25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	レチナールのシス、トランス異性体と 赤血球膜	
論文審査委員	(主査) 教 授	本城市次郎
	(副査) 教 授	殿村 雄治 教 授 岸本卯一郎

論 文 内 容 の 要 旨

1965年 Dingle らは、ビタミン A (レチノール) には赤血球膜やリソゾームの膜などの透過性変化およびミトコンドリアの膨張などをひきおこす作用のあることを報告した。さらに彼らは、ビタミン A アルデヒド (レチナール) もレチノールと同様の作用をもち、溶血やカリウムの血球外への流出を促進させることを観察した。このように、レチノールやレチナールには、生体膜の脂質と蛋白質の配列に変化をひきおこす作用がある。

一方、レチナールは視物質の発色団として視細胞の外節部に存在している。視物質は可視光を吸収して、その発色団を11シスレチナールからオールトランス形に変化させる。この光異性化がいかなる機構で視細胞の興奮を誘導するかという問題は、視覚生理学の興味ある研究課題の一つである。

ところで、視物質は視細胞外節を構成している膜構造の構成成分であり、レチナールはその構成脂質の一要素とみなすことができる。もし、レチナールのオールトランス形が11シス形にくらべて外節膜のイオン透過性を増大させる作用が強いならば、光照射によるレチナールの11シス形からオールトランス形への変化は、外節膜のイオン透過性の増大をひきおこし、ひいては視細胞の受容器電位の発現へと導くであろう。このような観点にたち、われわれは、レチナールのオールトランス形と11シス形とが、生体膜に対していかに異った作用をおよぼすかを、赤血球を用いて調べた。視細胞外節とは発生的にも機能的にも異った赤血球を使用したのは、(1)両者は少なくとも脂質と蛋白質の秩序性を保った集合体である、(2)赤血球は入手、調製の容易な材料である、(3)溶血および血球からのカリウムの流出という現象を指標にすると、レチナールのシス、トランス異性体の生体膜に対する効果の比較が容易にできる、などを考えたからである。

得られた結果は以下のようにまとめられる。

1. ウサギ赤血球に11シスまたはオールトランスレチナールを加えると、20℃以上ではじめて溶血

が顕著になり、オールトランス形は11シス形より強い溶血効果を発揮する。

2. 2℃で赤血球にレチナールを加えると、溶血はおこらないが、カリウムの流出はおこる。この流出は、オールトランス形の方が11シス形よりも顕著である。

3. 赤血球膜に付着したレチナールが、近紫外光で短時間照射されると、11シス形はオールトランス形に、オールトランス形は9シス、11シスおよび13シスなどのシス形レチナールに光異性化されるが、照射時間が長くなると、異性化以外の反応による溶血効果の低い光産物が生じると考えられる。

4. オールトランスレチナールの付着した赤血球を短時間照射すると、溶血速度の減少がみられ、11シスレチナールの場合には、溶血速度の増大がみとめられた。

以上の結果から次のことが考察される。11シスおよびオールトランスレチナールは、両者とも同一の極性基を所有しているから、両者の溶血およびカリウム流出能力のちがいは、それらのポリエー鎖の立体構造のちがいに帰せられる。非極性のポリエー鎖は、おそらく赤血球膜の疎水性部分に付着するので、その部分への作用が、シス形よりトランス形の方が強いのであろう。このことは、視物質の発色団の光異性化が直接的に視細胞外節を構成している膜構造の脂質と蛋白質の配列状態をかせ、その結果としてイオン透過性の増大をもたらすというわれわれの作業仮説を支持していると考えられる。

論文の審査結果の要旨

著者は視物質の発色団レチナールの11-cis から all-trans への光異性化が視細胞膜の興奮を誘導する機構の解明をめざして、レチナールの11-cis 型と all-trans 型で赤血球膜に対する生理作用がどのようにちがうかを比較研究した。この研究は2篇の論文から成っている。

第1篇ではメタノールに溶かしたシス型およびトランス型レチナールをウサギ赤血球膜に作用させると、中等濃度において後者が前者より溶血能が高いこと、また2℃の低温（溶血はおこらない）で K^+ の放出も著しいことを認めた。

第2篇ではレチナールの溶媒をイソプロパノールにかえて実験した。5℃においてシス型を近紫外光で短時間照射すると、これがトランス型にかわるのが観察された。また、赤血球膜にシス型を作用させて近紫外光で照射すると溶血がやや増強されるが、トランス型ではこのような効果がみられないことを明らかにした。

これらの実験結果から、著者はレチナールのシス型からトランス型への異性化が、膜のリピド成分を通じて透過性などの変化をもたらすと推論している。

著者の研究はレチナール異性体の細胞膜に対する生理作用を追究した興味ふかい研究で、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。