



Title	大腸菌及びテトラヒメナの膜における温度適応のX線回折法による研究
Author(s)	中山, 治人
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33402
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)	なか 中	やま 山	はる 治	と 人
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	6 0 6 5	号	
学位授与の日付	昭 和 58 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当			
学 位 論 文 題 目	大腸菌及びテトラヒメナの膜における温度適応の X 線回折法 による研究			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授	三井 利夫		
	(副査) 教 授	大沢 文夫	教 授	葛西 道生 助教授 植木 龍夫

論 文 内 容 の 要 旨

生体における多くの環境適応現象は生体の内的環境の恒常性の維持として観測される。微生物の環境温度への適応については生体膜が一定の流動性を維持しようとする傾向が知られている。生体膜中の酵素機能は膜の脂質二重層部分の流動性に大きく依存するので、このことは膜機能をなるべく一定に保つ上で有効である。微生物のこの種の温度適応の機構及び膜の物理的状態の役割を知るためには、微生物中の異なった細胞器管の間で環境温度の変化に伴う膜の物理的状態の変化にどのような違いが生ずるかを必要がある。本研究では原核生物である大腸菌と真核単細胞生物であるテトラヒメナについて、それらの各種細胞器管膜での温度適応の様相の差異を、X線広角回折法によって脂質二重層部分の温度相転移を調べること及び脂質組成の分析とにより明らかにした。以下にその結果の要旨を述べる。

1. 大腸菌の膜リン脂質の不飽和度は培養温度の低下と共に原形質膜・外膜共に増大し、各温度で原形質膜の不飽和度は外膜より大きい。
2. 大腸菌の原形質膜及び外膜からの抽出リン脂質膜の相転移温度は培養温度と平行して低下し、原形質膜リン脂質は各培養温度で常に完全な流動状態にあった。
3. 原形質膜の相転移温度は各培養温度で抽出リン脂質のそれと一致したが、外膜ではより鈍く変化した。
4. テトラヒメナのミトコンドリア膜・ミクロゾーム膜・外皮膜分画からの抽出リン脂質の相転移温度は低温に適応した細胞で顕著に下がり、培養温度に拘らずすべて流動状態にあって外皮膜・ミクロゾーム膜・ミトコンドリア膜の順に高い。

5. テトラヒメナについて、温度環境への適応の時間経過を調べた。培養温度の急激な変化後10時間以内では、転移温度は外皮膜・ミクロゾーム膜で減少したが、ミトコンドリア膜ではほぼ一定であった。その結果についての考察も行った。

論文の審査結果の要旨

生物の環境への適応はその内部の化学的、物理的状态の恒常性の維持という形で行われることが多い。植物や微生物の温度環境への適応に関しては、生体膜の流動性を一定に維持しようとする傾向（恒流動性適応）が知られている。生体膜中の酵素機能は膜の脂質部分の流動性に大きく依存するので、このことは膜機能を一定に保つ上で有効である。本研究はX線回折法に一部化学分析を併用して大腸菌と原生動物テトラヒメナの恒流動性適応を調べたものである。

大腸菌の恒流動性適応には既に多くの研究があるが、データ間に矛盾が多く統一的な見方が困難であった。本研究では大腸菌のもつ2つの膜系である原形質膜と外膜を分離し、それぞれについて相転移温度と脂質の炭化水素鎖の飽和度の生育温度依存を調べた。その結果原形質膜においては三者にほぼ完全な平行関係があること等がわかり、大腸菌の恒流動性適応に整合性のある描像を与えた。テトラヒメナは細胞内に各種の膜系をもっている。本研究ではそのうちミトコンドリア膜、ミクロゾーム膜、外皮膜分画をとり上げ、それぞれから抽出したリン脂質の膜の相転移温度は低温に適応した細胞では顕著に下がり、生育温度では膜はすべて流動状態にあること等を明らかにした。また培養温度を39℃から15℃へ急激に変えたときのテトラヒメナの適応の時間経過について研究し、温度変化後10時間以内に関しては、相転移温度はミクロゾーム膜、外皮膜では降下し、ミトコンドリア膜ではほぼ一定にとどまることなどを見出した。またこの結果を他のデータとの比較において考察した。

このように本論文はバクテリアと原生動物の恒流動性適応を理解する上に有用な多くの新しい知見を報じており、博士論文に値するものと認める。