

氏 名	相 原 茂 夫 あい ばら しげ お
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 172 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 48 年 7 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	農 学 研 究 科 農 芸 化 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Studies on the role of lipids in <i>Escherichia coli</i> membrane (大腸菌細胞膜における脂質の役割に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 秦 忠 夫 教 授 緒 方 浩 一 教 授 森 田 雄 平

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は大腸菌を材料として、特に膜の機能における脂質の役割を精密な実験により明らかにしたものである。

1) 大腸菌の細胞膜脂質はホスファチジルエタノールアミン (PE) ホスファチジルグリセロール (PG) およびカルジオリピン (CL) からなっているが、その各脂質の脂肪酸組成は従来は差異がないと思われていたのを、各生育時期についてしらべ、特に不飽和脂肪酸であるシスバクセン酸の含量によって脂質の飽和度が調節されていることを明らかにした。

2) さらに各リン脂質が独自の脂肪酸組成を有することによって、細胞膜としての機能を果たしていることを明らかにした。そのためにいろいろの温度で菌を培養したり、または温度シフト法すなわち生育の途中で生育温度を変えたりする実験法を駆使して、菌が温度環境に適応するためには、各種リン脂質のうち特に PG の脂肪酸組成が重要な意義をもつことを明らかにした。

3) しかも、リン脂質の分子内における脂肪酸分布の位置特異性をしらべ、生育温度の変化に対応してグリセロール骨格の1番目と2番目につく脂肪酸が *de novo* 合成や交換反応によって増えたり減ったりして細胞膜の性質を変えることを明らかにした。

4) また大腸菌 K-12 を用いて脂肪酸組成と膜透過との関連をしらべて、CL が β -ガラクトシドの膜透過系に関与していると推定している。

5) さらに、リン脂質の脂肪酸のみでなく、遊離の脂肪酸についてもその役割を明らかにした。すなわちシス-9, 10-メチレンヘキサデカン酸がリン脂質の共通の前駆体であるホスファチジン酸を合成する酵素の触媒反応を著しく阻害することを見いだした。これはこの種の遊離脂肪酸がリン脂質合成の調節に関与することを初めて明らかにしたものである。

論文審査の結果の要旨

細胞膜の構造と機能に関する研究は、特に微生物の物質生産や物質透過とも関連して現在生化学の最も注目されている分野の一つであり、本論文は大腸菌を材料にして、特に膜の機能における脂質の役割を精密な実験により明らかにしたものである。

著者は、まず大腸菌の細胞膜脂質の脂肪酸組成を明らかにし、従来は差異がないと思われていたのを、各生育時期について詳細にしらべ、シスバクセン酸とパルミチン酸とによってリン脂質の飽和度が調節されていることを明らかにした。

さらに菌を温度を変えて培養したり温度ソフト法などを巧みにつかって実験を行ない、各リン脂質が独自の脂肪酸組成を有することによって細胞膜としての機能を果たしており、菌が温度環境に適応するためには特にホスファチジルグリセロールの脂肪酸組成が重要な意義をもつことを明らかにした。

しかもリン脂質内における脂肪酸分布の位置特異性を明らかにし、生育温度の変化に対応してグリセロール骨格の1番目と2番目につく脂肪酸が *de novo* 合成や交換反応により増減して細胞膜の性質を変えることを明らかにした。

また大腸菌K-12を用いて膜のリン脂質の脂肪酸組成と β -ガラクトシドの透過速度との関係をしらべて、カルジオリピンが透過系に関与していると推定した。

さらにリン脂質の脂肪酸のみでなく、遊離の脂肪酸についてその役割をしらべ、シス-9, 10-メチレンヘキサデカン酸がリン脂質の共通の前駆体であるホスファチジン酸を合成する酵素の反応を阻害することを見いだした。これはこの種の遊離脂肪酸がリン脂質合成の調節に関与することを初めて明らかにしたものである。

このように本論文は従来不明のまま残されていた細胞膜における脂質の役割を精密な実験により明らかにしたもので細胞生理化学、微生物化学など生化学の分野に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。