

サイ・テク こらも 知と技の発信

【147】

埼玉大学・理工学研究の現場

■単純な3種類

生物の細胞は細胞膜に包まれて外界と区画されています。生体膜は脂質とそれに埋め込まれたタンパク質からできています。分子遺伝学の代表的モデル生物である大腸菌は細胞膜(内膜)に加えてさらに外膜と呼ばれる膜をもっていますが、リポ多糖でできている外膜の外側の層を除くと、膜脂質組成は図1(右下)に示すように両性リン脂質のホスファチジルエタノールアミン(PE)と酸性リン脂質のホスファチジルグリセロール(PG)、カルジオリピン(CL)の3種類からなる単純なものなのです。



はら・ひろし 56年生まれ。84年4月東京大学大学院理学系研究科第1種博士課程単位修得退学。85年5月理学博士。国立遺伝学研究所助手を経て98年4月から現職。専門は細菌の細胞表層に関する分子遺伝学。

大腸菌の膜脂質欠損変異株

原 弘志 大学院理工学研究科 准教授

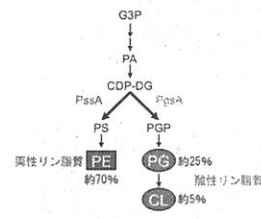


図1 大腸菌のリン脂質組成と合成経路
G3P:グリセロール-3-リン酸、PA:ホスファチジン酸、CDP-DG:CDP-ジアシルグリセロール、PgsA:ホスファチジン酸、PgsB:ホスファチジン酸、PE:ホスファチジルエタノールアミン、PG:ホスファチジルグリセロール、CL:カルジオリピン。主要なリン脂質合成の分岐点の反応の矢印に各酵素名を添えて示す。

■遺伝子発現を制御

酸性リン脂質の合成経路のキーとなる酵素PgsAは、外膜主要リポタンパク質LPPがない変異株では、増殖に必須ではないことがわかっています。

LPPはPGによって修飾された外膜に移行して、内膜と外膜の間にある細胞壁、プチドグリカンに結合しますが、PGがないと内膜にとどまって、プチドグリカンに結合し、そうすると増殖が阻害されます。LPPは少なくとも実験室環境では不要なので、PGもCLもまったくもたないPgsA欠損大腸菌も

LPP欠損では生きていけないことになりました。

しかし、PgsA欠損変異株ではRcsシグナル伝達系の活性が異常に昂進(こうしん)していることがわかりました。Rcs系は環境から細胞表層に加わるストレスに応答し、図2(左)のようにリン酸をリレーして、最終的にリン酸化されたRcsBがさまざまな遺伝子の発現を制御します。そのなかにはバイオフィーム形成に関わる遺伝子もあります。

■バイオフィーム

単細胞生物である細菌も、環境から細胞表層に加わるストレスの効果を抑えているのではないのでしょうか。

脂質合成酵素の欠損変異株は、細菌が細胞表層への環境ストレスのシグナルをどう感知し応答するかを探るのに、最適なモデルになると考えています。

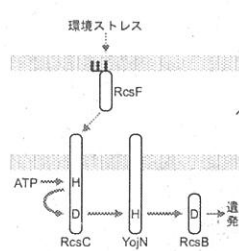


図2 Rcsシグナル伝達系
太い矢印はリン酸基の転移の経路を、H-Dはリン酸化されるヒスチジン/アスパラギン酸残基を示す。RcsBタンパク質はホモ二量体で、またはRcsAタンパク質とのヘテロ二量体となって、転写制御因子として働く。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040