

ミニマル細菌における2種の細菌アクチンMreBによるスピロプラズマ遊泳運動の再構築

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-05-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 木山, 花 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24544/omu.20240517-007

論文内容の要約

論文名	Reconstitution of a <i>Spiroplasma</i> swimming by two bacterial actin MreBs in a synthetic minimal bacterium (ミニマル細菌における2種の細菌アクチン MreB によるスピロプラズマ遊泳運動の再構築)
氏名	木山 花
細胞運動は「生き物らしさ」の一端を担う特徴で、重要な生存戦略である。本研究では、細胞運動の起源について実験を元に議論することを目的としてミニマル細菌に運動能を再構築した。ミニマル細菌は生存に必須な遺伝情報のみで構築された化学合成 DNA を持つ。一方、植物や節足動物に寄生するらせん細菌スピロプラズマは、らせん状の細胞形態の左巻きと右巻きを交互に反転し泳ぐユニークな運動能を示す。この運動にはアクチンスーパーファミリーに属する MreB と呼ばれるタンパク質とスピロプラズマ特異的な Fibril タンパク質が関わる可能性が示唆されていた。そこで、運動能を持たないミニマル細菌にスピロプラズマが持つ MreB1 から MreB5 の5種類の MreB タンパク質と Fibril タンパク質をコードする遺伝子それぞれを導入しタンパク質を発現させたところ、スピロプラズマに似たらせん状の細胞形態とらせんを反転する運動能が再現された。さらに、さまざまな組み合わせでこれらの遺伝子を導入したところ、異なる2種類の MreB のみを発現したミニマル細菌においてらせん形態とらせん反転運動が見られた。MreB は細菌に広く存在するが、これまで運動のための力を発生する MreB は知られていなかった。次に2種の MreB が運動を駆動するメカニズムを調べるため、代表的な MreB4 と MreB5 の組み合わせにおいて様々なアミノ酸変異を導入し、それらを発現したミニマル細菌の挙動を解析した。その結果、以下の可能性が示唆された。1) MreB5 が細胞の形態変化に主に寄与する。2) そのらせん形状には MreB5 の C 末端領域が関わっている。3) MreB5 による細胞のらせんは基本的に右巻きであり、ATPase 活性を持った MreB4 および MreB5 が協働することで左巻きに反転する。4) 右巻きらせんをとるために MreB5 のドメイン IA が重要である。以上の結果を元に、スピロプラズマ遊泳運動のメカニズムと細胞運動の起源について議論した。	