

細胞のもつ高性能センサーの原理を探る

細胞機能学研究室 川岸 郁朗

細胞を取り巻く環境（温度、栄養物質・有害物質の濃度、pH など）は時々刻々と変化するため、どんな細胞も環境変化を感知し、適切に応答するしくみを備えています。当研究室では、バクテリアを材料とし、とくに環境応答センサーに着目して、情報識別・伝達・適応の分子機構を解明することで、細胞情報伝達システムの総合的理解を目指しています。単純な生物と思われがちなバクテリアですが、実はさまざまな高度な能力を有しています。たとえば、バクテリアの環境応答センサーは、一つで多くの刺激（複数の化学物質、pH、温度）を感知できる多機能性をもちます。これらの作動機構を解明すべく、遺伝生化学的解析、結晶構造解析、一分子解析などを含むさまざまな解析を行い、バクテリアの生存戦略を探っています。また、人工センサーの開発も試みています。一方、一部のバクテリアはヒトや動植物に病気を引き起こします。また、多数の抗生物質が効かない多剤耐性菌が問題になっていますが、これは抗生物質を体外に排出するポンプをもっているからです、このような負の側面における環境応答にも着目し、病原性や多剤耐性の分子機構解明を目指しています。具体的な研究テーマの例は以下の通りです。

☆大腸菌の走化性シグナル伝達機構

化学物質や温度はどのようにして受容され、細胞内へと伝えられるのか？
一定の刺激に適応するためのメカニズムは？糖取り込み系などのシステムとの関係は？
人工センサーの開発

☆コレラ菌・海洋ビブリオ菌の環境応答

走化性：どのような刺激に対して、どのように応答？病原性との関連は？海洋や宿主体内などの環境における生存戦略との関連は？
走化性関連蛋白質の働き：どのような環境応答に関与するのか？

☆その他の大腸菌環境応答センサーの機能

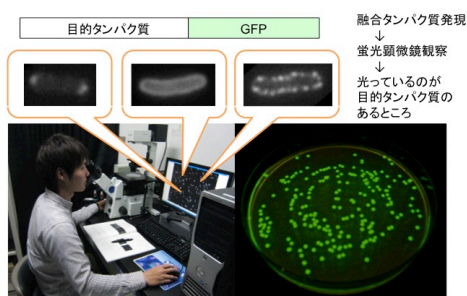
さまざまなセンサー蛋白質の刺激受容メカニズム・局在・動態とその生理的意義は？

☆異物排出系の機能

構成蛋白質の発現・局在・動態とそのメカニズムは？薬剤耐性における生理的意義は？

☆走化性アウトプット制御機構

べん毛モーター回転方向制御のメカニズムは？（高圧力をかけて探る）
大腸菌核様体蛋白質 H-NS によるモーター回転制御機構は？DNA 結合との関連は？
海洋ビブリオ菌側毛モーターの回転速度制御のメカニズムは？



センサー蛋白質の蛍光顕微鏡観察



第 94 回日本細菌学会関東支部総会にて当時 M1 の山本健太郎くんがベストプレゼンテーション賞を受賞