

セシウム輸送膜タンパク質を含む組成物



生命科学部 生命科学科

伊藤 政博 教授 Masahiro Ito

研究概要

本発明は、脂質二重膜を通してセシウムを能動的に輸送することができる膜タンパク質を同定したに基づき、その膜タンパク質を含むセシウム輸送用組成物および細菌細胞を提供するものです。

研究シーズの内容

セシウムは、通常的环境中には問題になるほどの量では存在しません。しかしながら、原子力発電所の事故によって多量の放射性セシウムが外環境に放出され得ることが知られており、また、核兵器の使用(実験を含む)に際しても放射性セシウムによる深刻な環境汚染が起り得ることが想定されています。セシウムはまた、必ずしも放射性ではないものも含め、石油採掘産業、化学産業、生物学・医学産業等で活用されており、それらの場から環境中に放出される潜在的な可能性を有しています。

放射性セシウムの放射線とは別に、セシウム自体が細菌細胞にとっての毒性を有しており、哺乳類など他の生物の細胞に対しても毒性が推測されています。大腸菌におけるセシウムの毒性の機序は以下の通りです。すなわち、周期表上の位置からも理解されるように、セシウムは物理的・化学的にカリウムと類似しており、水中に溶けたセシウム化合物はセシウムイオン(Cs^+)となつて、カリウムチャンネルなどのカリウムイオン(K^+)輸送系を通して K^+ と共に細胞内に流入します。しかし、細胞膜上の K^+/H^+ アンチポーターは Cs^+ を排出せず K^+ のみを細胞外に排出し、また高濃度の細胞内 Cs^+ は K^+ の新たな取り込みも阻害するため、細胞内の K^+ が不足する状態が発生します。 K^+ は核酸の合成やリボソームの安定化などにおいて役割を果たすイオンであるため、細胞内でそれが不足すると、細胞の正常な機能および生育が阻害されることとなります。

東洋大学・伊藤研究室では自然界から分離した *Microbacterium* sp. TS-1 株が高濃度のセシウムの存在下で生育することができる Cs^+ 耐性菌であることを見出しました。さらに、様々な遺伝学および生化学的実験を精力的に行った結果、TS-1 株のゲノム中に、 Cs^+ 耐性に寄与する膜タンパク質の遺伝子を発見し、本発明を完成させるに至りました。

本発明の実施形態により、環境中のセシウムを、脂質二重膜で隔てられた区画内へと隔離、捕捉、および/または濃縮することができ、あるいは、脂質二重膜で隔てられた区画内からセシウムを排出、除去、および/または希釈することができます。本発明の実施形態はまた、生物におけるセシウム毒性およびセシウム耐性を研究するためのツールを提供することができます。詳細は、お問い合わせください。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

セシウム輸送タンパク質を含む膜小胞を用いて放射性セシウムを含む汚染廃液から膜小胞内へ選択的に放射性セシウムを取り込み、濃縮、回収することが想定されます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

出願番号:特願 2018-219439 セシウム輸送膜タンパク質を含む組成物