

講演番号：2C31a01

講演日時、会場：3月27日 09:00～ C校舎31会場

カリウム輸送タンパクの高発現による大腸菌セシウム取り込み能の向上

Improving cesium incorporation in *Escherichia coli* by overexpression of a potassium transporter

○金田 祥宜¹、加藤 創一郎^{1,2,3}、北川 航^{1,2}、寺島 美重¹、浅野 行蔵¹、鎌形 洋一^{1,2} (1北大院・農、²産総研・生物プロセス、³東大・先端研)

○Yoshiki KANATA¹, Soichiro KATO^{1,2,3}, Wataru KITAGAWA^{1,2}, Mia TERASHIMA¹, Kozo ASANO¹, Yoichi KAMAGATA^{1,2} (¹Hokkaido Univ., Grad. Sch. Agric., ²AIST, BPRI, ³Univ. Tokyo, RCAST)

【背景と目的】核実験や放射性廃棄物などに由来する放射能汚染の原因物質としてセシウム (Cs) の放射性同位体が問題視されており、その回収技術の開発が急務である。生物、特に微生物を利用した Cs 回収技術は、安価で環境負荷が低いという特性から大きな期待を集めている。生物による Cs⁺蓄積は主にカリウムイオン (K⁺) 輸送系を介した非特異的な取り込みに依存することが知られている。実際に Cs⁺蓄積能を持つ微生物種が報告されているが、実用化にはその Cs⁺取り込み活性および親和性の向上が必須である。また細胞内への Cs⁺の蓄積が微生物の生理状態に与える影響も未知である。本研究では大腸菌をモデル微生物とし、Cs⁺輸送活性を持つ K⁺輸送タンパクの過剰発現が大腸菌の Cs⁺取り込み能に与える影響、および細胞内 Cs⁺濃度の上昇が微生物の生理状態に与える影響を調べた。

【結果と考察】まず K⁺制限培養下でその細胞内機能の一部を Cs⁺が代替可能との知見に基づき、M9 最少培地を基本培地として Cs⁺の存在が大腸菌の生育を向上させるかを検討した。その結果、K⁺制限条件で高濃度 Cs⁺の添加により大腸菌野生株の増殖が増加することを見出した。次に大腸菌の3つの K⁺トランスポーターのうち Cs⁺の非特異的輸送活性が報告されている Kup の発現増大による大腸菌セシウム取り込み能の向上を試みた。kup 遺伝子のアラビノース誘導発現株を作製し、上記の K⁺制限培地で培養したところ、その増殖はより低濃度 Cs⁺の添加で増加することを確認した。一方で大腸菌野生株、Δkup 株、空ベクター株の増殖は同条件でほとんど促進されなかった。Cs⁺の添加が各大腸菌株の細胞内 K⁺、Cs⁺濃度に与える影響を原子吸光分析により確認した。細胞内 K⁺濃度は各菌株とも Cs⁺の添加量によらずほぼ一定であった。一方、細胞内 Cs⁺濃度は菌株間、添加 Cs⁺量により大きな違いがみられた。Cs⁺添加条件での細胞内 Cs⁺濃度は、Δkup 株と空ベクター株と比較して、野生株、Kup 高発現株で有意に高くなっていた。さらに細胞内 Cs⁺濃度の上昇が微生物の生理状態に与える影響を調べるため、高濃度 Cs⁺添加条件での各菌株の細胞形態を蛍光顕微鏡により観察したところ、Cs⁺の取り込みがみられた野生株、Kup 高発現株において細胞の異常な伸長がみられ、Cs⁺の過剰な取り込みが微生物の細胞分裂を阻害している可能性が示唆された。現在、Kup 発現量と Cs⁺取り込み活性との相関、および細胞内 Cs⁺濃度と微生物の分裂阻害の関係性について更なる解析をおこなっている。

Escherichia coli, cesium, potassium transporter