

高濃度セシウム耐性微生物の集積培養と純粋分離

生命分子化学講座 微生物新機能開発学分野
呉屋 恵里

【背景と目的】

セシウムの放射性同位体 (Cs^{134} 、 Cs^{137}) は、原子力発電の廃棄物などから放出され、またその半減期が約 30 年と長いことから放射能汚染の主要な原因となる。セシウムあるいは放射性セシウムは、その物理化学的性質がカリウムと類似することから、カリウムイオン輸送系を介して生物の細胞内に取り込まれることが知られている。また、高濃度のセシウムは微生物の増殖に阻害的に働くことが報告されている。一方で、放線菌やカビがセシウムを蓄積あるいは吸着することが報告されており、放射性セシウムの回収技術として期待されている。しかしこれらの例では、セシウムイオンはカリウムイオンのアナログとして細胞内に取り込まれているにすぎない。また、セシウムが微生物生理にどのような影響を与えるのか、セシウムの生物学的な意義や役割については不明な点が多い。そこで本研究では、セシウムに対する特異的・選択的な生物学的機能を有していると予想されるセシウム耐性微生物の純粋分離を目的とした。

【方法】

森林土壌を微生物源とし、無機塩培地に高濃度の塩化セシウム (50 mM あるいは 200 mM)、低濃度の酵母エキス、グルコースなどを添加した培地で集積培養を行った。対照実験として、同濃度の塩化カリウムを添加した集積培養も行った。継代培養を 3 回行った後、16S rRNA 遺伝子配列に基づく微生物群集構造解析を行った。また集積培養と同様の培地を用いて微生物を純粋分離し、16S rRNA 遺伝子配列解析に基づく系統解析、およびセシウム耐性能の評価を行った。

【結果および考察】

微生物群集構造解析の結果、塩化カリウムの集積培養系では多様な微生物がみられたが、塩化セシウムの集積培養系では *Flavobacterium* 属細菌がおよそ 80% を占める単純な菌叢へと変化していた。この結果は、塩濃度や浸透圧の変化といった二次的な要因ではなく、セシウムイオン自体の効果により微生物群集構造の変化を引き起こしたことを意味する。塩化セシウムを添加した集積培養系から微生物の分離を試みた結果、優占種である *Flavobacterium* 属細菌の純粋分離に成功した。分離株とその近縁種 (*Flavobacterium chungbukense* JCM 17386^T) のセシウム耐性能評価試験の結果、分離株は超高濃度の塩化セシウム (200 mM) 存在下でも増殖する一方、近縁種は 50~100 mM の塩化セシウム存在下で増殖が完全に阻害された。200 mM の塩化セシウムに耐性をもつ微生物の報告例はこれまでなく、本分離株が初めての報告となる。また、セシウムイオンに対する耐性能力は *Flavobacterium* 属としての性質ではなく、株レベルの性質であると考えられる。