

研究テーマ名 | 無菌化およびバイオシグニチャー物質の除去を目途とした探査機の高度洗浄技術

機関名：関西大学、鹿島建設株式会社

プロジェクト概要

【目的】

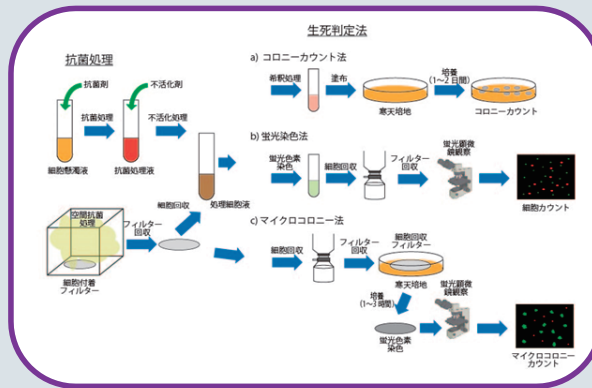
探査機における無菌化や清浄化は、生物を含む地球内物質による地球外環境汚染を未然に防ぐだけでなく、宇宙環境で行われる研究の“質の保証”にもつながる非常に重要な課題である。米国のバイキング計画（1970年代）で実施された乾熱滅菌処理がゴールドスタンダード化されているものの、この方法ではバイオシグニチャー（生物痕跡）の除去は見込めない。このため、バイオシグニチャー除去を含めた無菌化清浄を行うには、殺菌処理後の残留物についても分解・洗浄する工程を開発する必要がある。本研究では、既存の殺菌・洗浄技術における乾燥細菌細胞における処理評価を行うため、まずはその評価法を確立するとともに、これらにファインバブル水技術を導入し、探査船における無菌化や清浄化技術の向上とその処理成績のバリデーション手法の確立を目指す。

【成果】

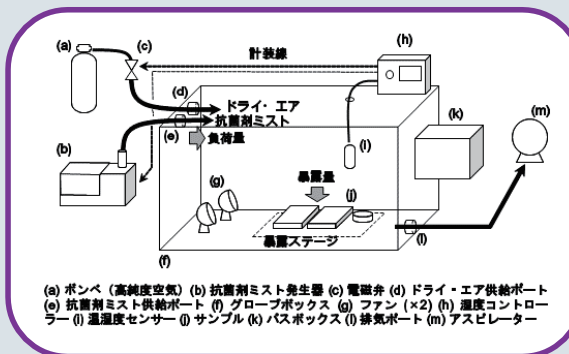
一般に、細菌の生死判定評価には、コロニーカウント法が用いられるが、その評価法は煩雑で、細胞種・細胞の状態によっては必ずしも正確に評価できない場合があることが知られている。ここでは、特に生死判定評価が困難とされる乾燥細菌細胞および細菌が形成する芽胞の生死判定の評価法を構築する。生死判定法としては、蛍光染色法およびマイクロコロニー法を用いる。

上記で構築された生死判定評価法を用い、次亜塩素酸水およびそのミスト、オゾン水およびそのミストの殺菌・抗菌効果を評価するとともに、殺菌・抗菌剤を含むファインバブル水による殺菌、および、バイオシグニチャーを含む洗浄効果を評価する。これらを統合的に比較解析することで、探査機の無菌化と清浄化技術の向上を実現する。

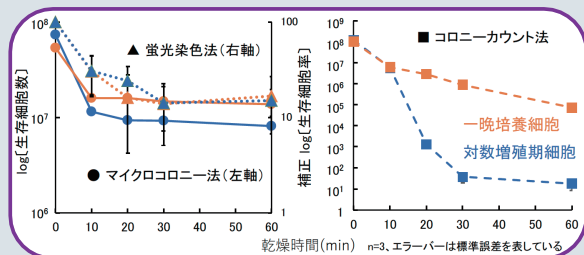
抗菌処理とバクテリア細胞生死判定法のスキーム



抗菌剤ミスト暴露装置の模式図



生死判定法の違いによる抗菌評価への影響 (乾燥による大腸菌細胞死滅の場合)



コロニーカウント法での細胞死滅が他の方法よりも顕著に高く評価される。