

研究テーマ名 | 宇宙トイレのための蠕動ポンプを用いた革新的混合搬送・処理システムの開発

機関名：中央大学

プロジェクト概要

【目的】

長期滞在を想定した有人宇宙船におけるトイレシステムは、排せつ物の移送・集結技術に関して多くの問題を抱えている。これらの問題は、飛行機内や新幹線内のトイレをはじめとして、地上のトイレにおける問題とも共通項が多い。

本提案では、腸の運動を規範とした蠕動ポンプにより、省スペースかつ無水・少水型の排泄物運搬システムを開発する。さらに、本機能を発展させて、宇宙トイレの環境に適した無重力下・省スペース化・集結した排せつ物の固液分離機能・発酵分解要素との混合機能等を含めた革新的な排泄物集結処理システム開発の可能性についても検討する。

【成果】

提案者により開発された蠕動ポンプは、腸管の蠕動運動を規範とした多機能型ポンプであり、以下の特長を有している。

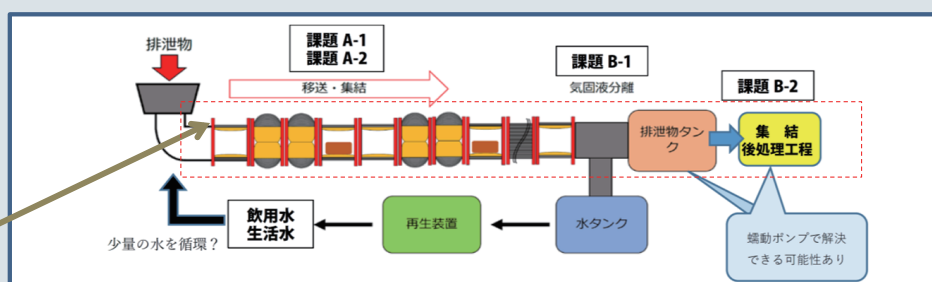
- ・高粘度固液混合スラリの搬送混合・固液分離が可能
- ・重力や搬送方向に依存することなく搬送可能
- ・低エネルギーで省スペース化が可能

したがって、蠕動ポンプは宇宙トイレのような無重力下、大量の水が使用できない環境、省スペース化等の要求を満たす排泄物集結・搬送システムとして適していると考えられる。

本契約期間内では、以下の内容について明らかにする。

- A 基礎研究課題：排泄物運搬に関する蠕動ポンプの開発
- A-1 蠕動ポンプによる効率的な排泄物の搬送技術の構築
 - A-2 弁機能の完全開閉機構と基礎特性評価
- B 発展研究課題：排泄物集結・処理システムの可能性検討
- B-1 固液分離手法の可能性検討
 - B-2 排泄物の後処理における蠕動ポンプの活用について

蠕動ポンプを用いた宇宙トイレシステムの構想図



蠕動ポンプの特長：
高粘度スラリの混合搬送可能・固液分離可能
低エネルギー・狭小空間設置可能
重力方向によらず搬送と混合が可能

蠕動ポンプによる
宇宙トイレシステムを
構築

