

グループ〔1〕		環境・省資源分野 <次世代高効率資源循環技術>
テーマ名		「宇宙閉鎖 CNP 究極循環プラットフォーム」
発表者		国立大学法人北海道大学 岡部 聡 学校法人中央大学 社会理工学部 人間総合理工学科 山村 寛
概要	技術開発の必要性	2030 年代の有人宇宙活動の自立化と月面基地建設を支える次世代宇宙産業バリューチェーンの基盤技術として、衛星や輸送機器に搭載可能な小型 CNP（炭素・窒素・リン）循環装置のコア技術開発は喫緊の課題である。地球からの補給に依存しない完全閉ループ化を実現することで、打ち上げ質量とコストの大幅な削減に加え、地上における脱炭素化や資源循環（サーキュラーエコノミー）にも大きく貢献し得る次世代の社会インフラとなる。
	技術開発の要点	宇宙空間では、生命維持に不可欠な酸素を最大限に節約するため、廃水処理や物質変換プロセスをすべて創エネ型の嫌気プロセスへ転換し、排出される CO ₂ を有機物へ完全変換することが求められる。本研究では、（微）生物・電気化学・物理化学を高度に統合した“究極のハイブリッドプロセス”を構築し、衛星や輸送機器に搭載可能な小型・完全閉鎖型 CNP（炭素・窒素・リン）循環システムの基盤技術を確立することを目指す。
	目指すべき社会像	目指すべき社会像としては、世界の衛星・有人宇宙活動向け循環装置市場において年間 1.5 兆円規模の新規市場を創出し、国内では年間 800 万 t-CO ₂ の削減と約 70 兆円規模の関連市場の形成を見込む。本技術は、宇宙利用にとどまらず、地上における脱炭素化、災害時のレジリエンス向上、限界集落などの地域課題にも適用可能であり、地上での先行実証を経て宇宙へ展開することで、次世代の循環型社会インフラとして大きな波及効果をもたらす。