

研究テーマ名 | 光エネルギーおよび省リソース「藻類・動物細胞共培養リサイクルシステム」による持続的な食糧・タンパク質の生産

機関名：東京女子医科大学、インテグリカルチャー株式会社

プロジェクト概要

【目的】

本研究では光合成能を持つ藻類と食糧・タンパク質源となる動物細胞を共培養し、光エネルギーにより食糧細胞を持続的に増幅できる系の構築を試みる。すなわち光エネルギーを駆動源として藻類が動物細胞に必要な酸素・栄養素やビタミン類を供給し、また動物細胞がそれらを利用し、藻類に必要な二酸化炭素・アンモニアなどを産生するという、省リソースかつコンパクトな食糧・タンパク質生産システムの確立を目指す。このリサイクル型共培養系の確立で太陽光あるいは室内灯の光エネルギーで藻類・動物細胞は増殖を続け、宇宙空間あるいは地上において持続的に安定した食糧用タンパク質の地産地消が可能となる。

【研究実施項目】

- ①共培養に最適な藻類・動物細胞の選択
- ②最適な藻類・動物細胞共培養系の樹立
- ③藻類が産生した栄養素・ビタミン類の効率的排出方法の樹立
- ④事業化を目指し最適な細胞タンパク質源作製条件の検討
- ⑤宇宙利用を想定したシステム検討

【成果】

藻類から動物細胞へ酸素供給が起こり、動物細胞のエネルギー代謝が嫌氣的代謝から好氣的代謝へ変化※することで、効率的に栄養素を利用できるようになった。さらに藻類が、動物細胞が排出するアンモニアを利用しアミノ酸合成をすることも確認された。さらに生化学的手法および最適化した藻類を用いることで、光エネルギーで藻類が合成したグルコース・アミノ酸・ビタミン等の栄養素を動物細胞に供給可能であることも示した。これらの結果は藻類と動物細胞の間で酸素・二酸化炭素・アンモニア・栄養素をリサイクルし得ることを示している（図1）。

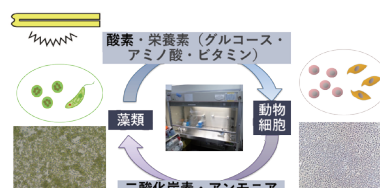


図1. 藻類・動物細胞共培養リサイクルシステム

本共培養システムは宇宙での省リソース・省スペースでの食料生産システムにも応用可能であり、宇宙ステーションや月面基地での食料の地産地消の実現につながるものと期待される（図2）

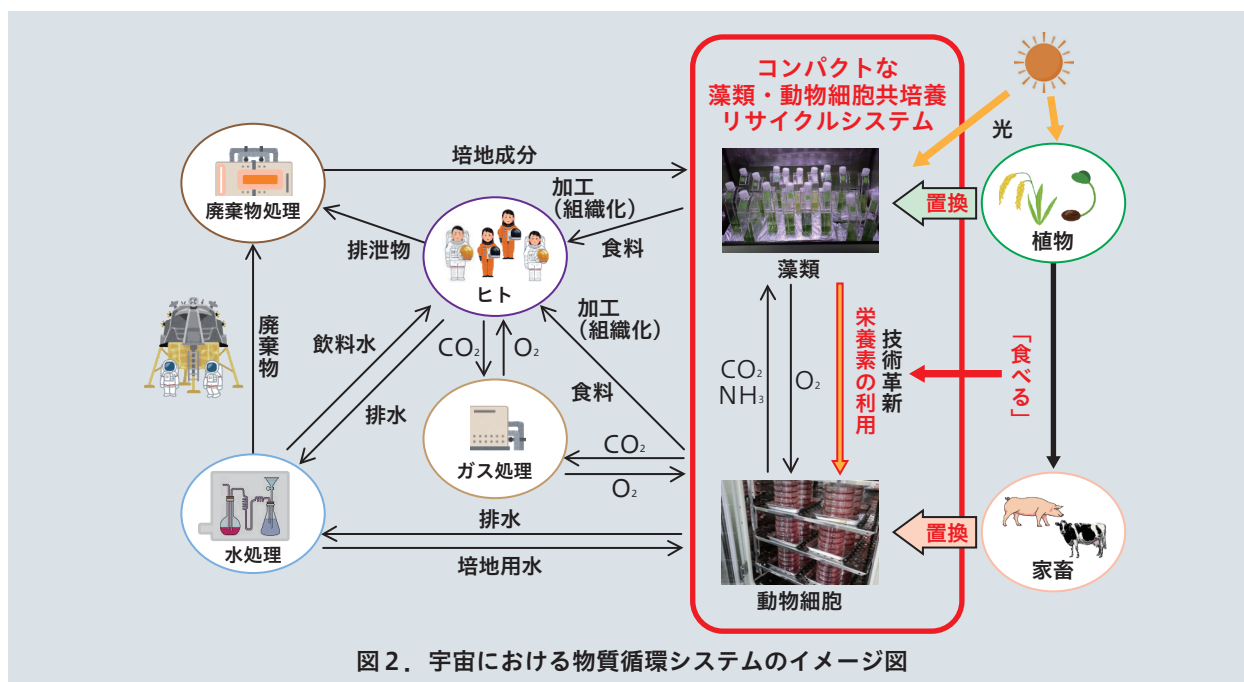


図2. 宇宙における物質循環システムのイメージ図

※酸素を利用しない嫌気呼吸では1モルのグルコースから2モルのATP（生物の生存に必要な生体のエネルギー通貨）が生産されるのに対し、好気呼吸では酸素を利用することでグルコースを二酸化炭素と水に完全分解し、約30モルのATPが生産される。