

細胞から食料を創る～豊かな未来食～



プロジェクトマネージャー (PM) : 清水 達也
学校法人東京女子医科大学先端生命医科学研究所教授

本プロジェクトでは動植物の最小構成要素である細胞を培養し、それらの細胞から可食部組織のみを作製する「培養食料生産システム」の開発に挑戦します。光エネルギーで増幅可能な藻類を栄養源として動物細胞を増幅、さらに培養プロセスで生じる廃液をリサイクルすることが可能な循環型の細胞培養システムを構築します。2050年には細胞機能をフルに生かした完全資源循環型の培養食料生産システムの普及により、持続的な食料供給と地球環境保全の両立の実現を目指します。さらに健康的で多様性のある豊かな未来食、宇宙空間での食料生産の実現にもつなげたいと考えています。

藻類と動物細胞を用いたサーキュラーセルカルチャーによる バイオエコノミカルな培養食料生産システム

キーワード : サーキュラーセルカルチャー、細胞農業、微細藻類、光合成、培養肉、組織工学

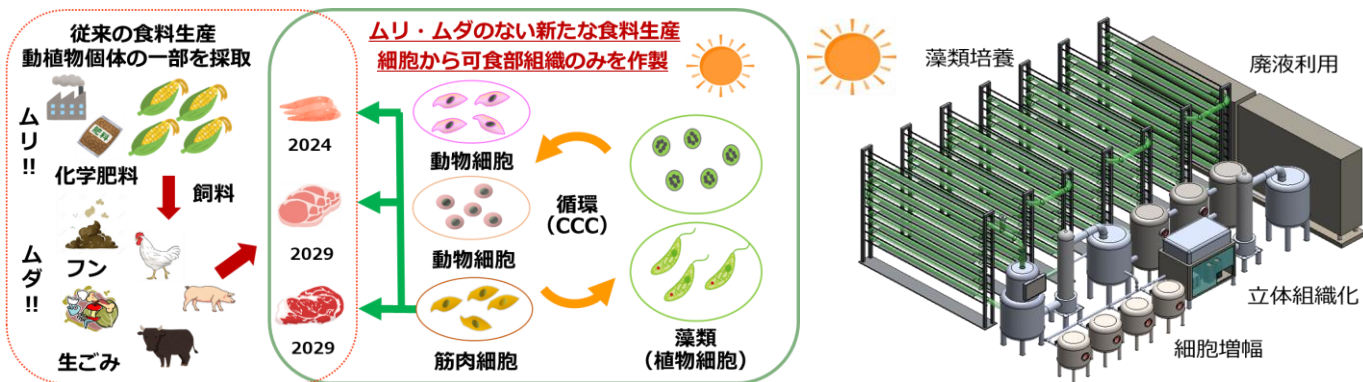
背景 培養肉の実用化には製造時に生じる廃液の効率的な処理が必要

穀物や家畜などの動植物の個体の一部を食料とする現行の食料生産では、多くのムリ・ムダが生じます。近年、可食部の細胞を培養することによって作られる培養肉が世界的に注目され、盛んに開発が行われています。一方で細胞培養に用いる培養液の成分がそもそも穀物や家畜由来であること、また非常に高価であることが新たな課題となっています。さらに将来的な培養肉の普及に伴って生じる大量の培養廃液に対する対策も今から解決しておく必要があります。

研究内容 高効率・低環境負荷の循環型細胞培養システムを開発

本プロジェクトでは、光合成により無機物から有機物を合成可能な藻類培養を端緒とした炭素・窒素等の物質循環が行われる高効率・低環境負荷の循環型細胞培養システム（サーキュラーセルカルチャーシステム、CCC）を開発し、さらに増幅した動物細胞から可食部組織のみを生産する立体組織化システムを確立します。

サーキュラーセルカルチャーは細胞培養工学、触媒化学、遺伝子工学を結集し藻類由来栄養素による細胞増幅と廃液リサイクルを実現する技術で従来の培養食料生産技術と比べ格段にムリ・ムダを低減できます。細胞からの立体組織化システムは我が国が得意とする再生医療分野における組織工学を応用展開します。両システムを統合することで細胞を食材としたバイオエコノミカルな培養食料生産システムの実現を目指します。



バイオエコノミカルな培養食料生産システム (2030)

2030年までの目標

2030年までに、藻類を栄養源として動物細胞を培養し、その培養液を再利用するサーキュラーセルカルチャーシステムにより既存の穀物を飼料とした家畜飼育による食料生産システムに比べて大幅に環境負荷が少ない食肉生産システムのプロトタイプを完成させます。

2022年度中に、培養廃液を効率的に利用可能な藻類種を選定・作出、その藻類を分解して得られる栄養素を用い動物細胞を増幅、さらに生じた培養廃液で再び藻類を培養するサーキュラーセルカルチャーを実施、藻類分解率>60%、細胞倍化時間<72h、培養廃液リサイクル率>50%を達成します。

研究担当機関

東京女子医科大学/神戸大学/東京工業大学/早稲田大学/大阪大学/インテグリカルチャー株式会社/エイブル株式会社