

事例名 無重力による筋萎縮に有効な機能性宇宙食の開発

受賞者 徳島大学 二川健

事例の概要

無重力や寝たきりなどで見られる筋萎縮は、超高齢社会の我が国において克服すべき疾患の1つである。受賞者は、3回にわたる有人宇宙実験 (NeuroLab、MyoLab、Cell Mechano-sensing)を通じ、骨格筋の萎縮のメカニズムを解明した。さらに、宇宙実験の成果を基にした地上での栄養学的アプローチにより、筋萎縮を誘導する原因因子(酸化ストレスや酵素など)を改善する大豆タンパク質や大豆イソフラボンを含む機能性食材を開発し、新規の栄養学的な筋萎縮予防・治療法を開発。

また、こうした研究開発成果を基に、機能性宇宙食研究会を発足させ、宇宙栄養学研究の国際拠点化を目指している。

選考委員会講評／受賞のポイント

有人による宇宙実験の成果を広く告知する取組。筋萎縮が地上よりも早い速度で生じる無重力環境という宇宙アセットを活用するとともに、その宇宙実験結果を栄養学を通じて深め、地上での医療にも適用可能性があることを示唆した点を評価。今後、医療分野との連携を強め、社会に貢献して行くことを期待。



筋萎縮のメカニズムと食材の作用点



無重力で生じる疾患に栄養学で立ち向かう!



機能性宇宙食開発を担う若手研究者育成のための国際拠点の形成を目指す!!



機能性宇宙食開発の実際

ポイント・具体的成果等

1. 宇宙開発利用の新たな領域創造への貢献

機能性宇宙食の開発を目指す企業や大学などが参加する研究会として、平成21年5月に機能性宇宙食研究会を発足。年に数回、講演会を開催し、自由討論を実施。

また、宇宙生命科学養成に向けて、JAXAと徳島大学の連携大学院として、徳島大学大学院医歯薬学研究部に宇宙栄養学分野を開設。

平成25年から27年にかけて、宇宙飛行士の安全な長期宇宙滞在を可能にすべく、東京大学農学部、国立健康・栄養研究所及び徳島大学医学部医科栄養学科と共同で機能性宇宙食を開発。

さらに、次世代の宇宙栄養学の研究者育成に向け、徳島大学を中心とした機能性宇宙食研究会を日本における機能性宇宙食開発の国際研究拠点にすべく活動中。

2. 宇宙開発利用市場の拡大への貢献

機能性宇宙食研究会の幹事として、企業の研究会への参加を促進し、多くの機能性宇宙食を多数の企業と共同開発。

また、日本宇宙食品産業の育成のため、無重力下で生じる筋萎縮などに効果の見られた食材の宇宙での実証実験について、機能性宇宙食研究会が中心となりJAXAの提供するフィジビリティ宇宙実験に提案中。自ら機能性食材を開発するだけでなく、「JAXA」と地上での機能性食材の開発を目指す「企業」との橋渡しを行い、宇宙食品産業の育成に尽力。

3. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

機能性食材により寝たきり患者が半減すると、1年間で約4千5百億円の医療費が節約できる可能性あり。また、寝たきりにならずに老後の生活

を送れることで、個人のQOLが向上するとともに、家族や社会への介護負担が大きく軽減。

さらに、災害に備え、長期保存可能な機能性食材を備蓄しておくことにより、大災害発生時の廃用症候群(無気力、不活動になり、痩せ衰えていく疾患群)の対応にも貢献。

4. 技術への貢献

神経科学分野の宇宙実験であるNeuroLab実験への参画により、無重力による筋萎縮におけるユビチキープロテアソーム蛋白質分解経路の重要性を解明(平成10年)。また、ISS「きぼう」日本実験棟におけるMyoLab宇宙実験の代表研究者として、ユビチキンリガーゼCbl-b(シーブルビー)は、筋萎縮関連酵素の1つであること、萎縮した筋細胞には酸化ストレスが蓄積することを解明(平成22年)。さらに、無重力ストレスの化学的シグナルへの変換機構の解明を目指したCell Mechano-sensing実験への参画により、無重力環境では、筋ミトコンドリアの断裂が起こることを世界で最初に発見(平成28年)。

受賞者所属組織内に大学病院がある利点を生かし、徳島大学病院の寝たきり患者を対象とした安価で安全な食材の臨床試験システムを確立。

5. 普及啓発への貢献

宇宙飛行士を徳島へ招聘するとともに、市民公開講座を開催。また、宇宙栄養学に関する交流事業も実施。テレビでも宇宙実験や研究の内容に関する報道実績あり。

また、文部科学省やJAXAの主催する市民公開講座に講師として積極的に参加。