

IDDK、高砂電気工業、ユーグレナが共同で 宇宙空間向けの超小型細胞培養モジュールを開発 ElevationSpaceの人工衛星に搭載し、微細藻類の宇宙培養実現を目指す

株式会社 ElevationSpace

株式会社 IDDK

高砂電気工業株式会社

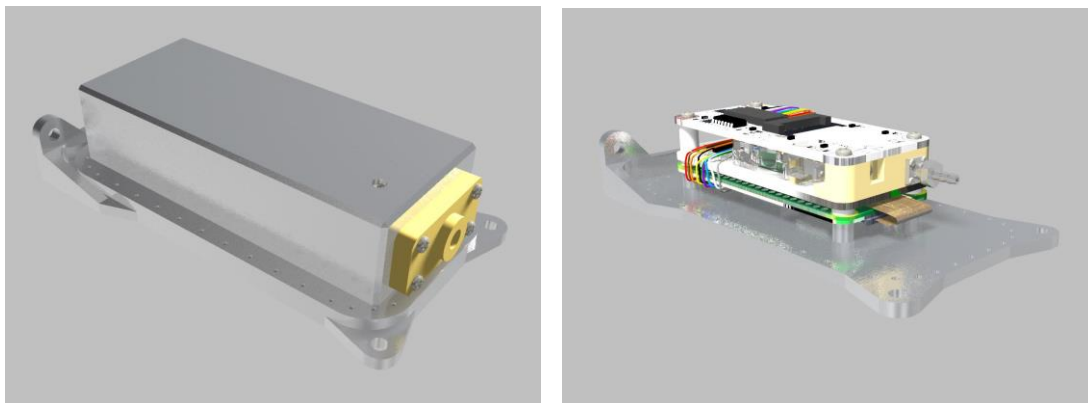
株式会社ユーグレナ

株式会社 IDDK（東京都江東区、代表取締役：上野宗一郎、以下「IDDK」）、高砂電気工業株式会社（愛知県名古屋市、代表取締役社長（未来創造カンパニー長）：平谷治之、以下「高砂電気工業」）、株式会社ユーグレナ（東京都港区、代表取締役社長：出雲充、以下「ユーグレナ社」）は、共同で宇宙空間向けの超小型細胞培養モジュールを開発したことをお知らせします。

このモジュールは、2025年に株式会社 ElevationSpace（宮城県仙台市、代表取締役 CEO：小林稜平、以下「ElevationSpace」）が展開する宇宙環境利用・回収プラットフォーム ELS-R^{※1}に搭載し、低軌道^{※2}に打ち上げ、微細藻類ユーグレナの培養実験に使用する予定です。

※1 ELS-R：ElevationSpaceが提供する、無重力環境を活かした実証や実験を無人の小型衛星を使って行い、それを地球に帰還させてお客様のもとに返すサービス。国際宇宙ステーション（ISS）で実験を行うことと比較し、高頻度に利用できる点、実証・実験内容の自由度を高く設定できる点、計画から実証・実験までのリードタイムを短くできる点が特徴。ISSが2030年末に運用を終了した後も、宇宙環境利用の空白期間を作らずにサービスを提供できるため、宇宙産業の競争力強化に寄与することが期待できる

※2 低軌道：地上から200km～1000kmの範囲



超小型細胞培養モジュールのイメージ図

■共同開発の背景

微細藻類は、宇宙開発において食料源や酸素供給源としての可能性が期待されており、現在様々な研究が進められていますが、限りのある宇宙空間での実験には資材の軽量化と低容量化が不可欠です。

ElevationSpaceとユーグレナ社は、微細藻類ユーグレナの宇宙培養を目指して、2022年に覚書を締結^{※3}しています。その後、小型人工衛星に搭載する超小型細胞培養モジュールの開発を実現するため、顕微鏡の最先端技術をもつ IDDK、小型ポンプ等のパイオニアである高砂電気工業との共同開発を開始しました。

今回開発したモジュールは、2025年打ち上げ予定の ElevationSpace が開発する無人小型衛星 ELS-R100 に搭載するため、衛星とのインターフェースに関わる点で ElevationSpace から宇宙用機器開発に係る知見の提供・構造設計支援を得ながらユーグレナ社が設計と制作を行いました。そして、培養状況を観察する IDDK のレンズレス顕微観察装置「MID」^{※4}と、培地を供給するための高砂電気工業の超小

型バルブ、タンクユニット^{※5}を搭載することで、総重量 200g 以下という厳しい制約をクリアし、かつ細胞培養の高度な制御を実現しています。

※3 2022年1月26日のニュースリリース：<https://elevation-space.com/posts/91MRmLXG>

※4 MID：半導体イメージングセンサー技術を駆使した独自のワンチップ顕微観察装置。従来の顕微鏡は対物レンズなど光学系技術により物体を拡大して観察する仕組みだが、MIDは顕微鏡の観察原理とは全く異なり、光感受素子（フォトダイオード）が密に並んだ半導体センサーチップ上に置いた観察対象をその半導体メッシュの細かさ（光感受素子の配列密度）で検出ができる

※5 超小型バルブ、タンクユニット：加圧されたタンクからバルブ操作で培地を顕微鏡観察装置に供給するユニット。弁部は高砂電気工業の超小型電磁バルブをベースとし、駆動方式をワイヤー溶断による1回限りの開放機構を採用、タンク部と一体化することで、小型軽量化を実現している

■本小型細胞培養モジュールの仕様

寸法：103×57×27mm

重量：175g

主要搭載物：

- ・ 4K 品質(4208px X 3120px)顕微画像撮影素子
- ・ サーミスタ・マイクロヒーター搭載による温度制御
- ・ 培地交換用タンク & マイクロバルブ搭載
- ・ 培養および画像撮影用 LED
- ・ 温度/湿度/圧力センサ
- ・ 民生用 CPU ボード(ARM Cortex-A53 1GHz クアッド 64bit CPU、512MB メモリ)
- ・ 3mm 厚アルミ筐体
- ・ O リングによる密閉構造

■今後の展開

Elevation Space 社の宇宙環境利用・回収プラットフォーム ELS-R と今回開発した超小型細胞培養モジュールにより、これまで数千万円規模のコストがかかっていた宇宙空間での細胞実験が数百万円で行えるようになり、さらに、今まで難しいとされていた衛星に搭載可能な遠隔・自動生物実験装置の実現およびその開発期間の短縮化が可能になりました。

また、今回開発したモジュールは、宇宙空間での微細藻類ユーグレナの成長や挙動の調査にとどまらず、医療分野など多岐にわたる研究分野での活用も期待されます。

今後も共同でさらなる研究と連携を進め、宇宙開発に新たな一歩を踏み出していきます。

<株式会社 ElevationSpace について>

ElevationSpace は、誰もが宇宙で生活できる世界を創り、人の未来を豊かにすることを目指している東北大学発の宇宙スタートアップです。東北大学吉田・乗原研究室でこれまで開発してきた 15 機以上の小型人工衛星の知見・技術を生かし、無重力環境を生かした実験や実証などを無人の小型衛星で行い、それを地球に帰還させてお客様のもとに返す宇宙環境利用プラットフォーム「ELS-R」を開発しています。

<https://elevation-space.com/>

<株式会社 IDDK について>

株式会社 IDDK は より良い未来の一助となるため、「いつでも」「どこでも」「だれでも」使える「顕微鏡観察技術」で世界を変えることを目指し、2017年6月に創業者兼代表取締役である上野宗一郎により設立され、特許取得済みの最先端技術である Micro Imaging Device (MID) を用いた事業を展開しております。MID の社会実装先として宇宙バイオ実験分野に取り組んでおります。IDDK 独自技術により、宇宙実験を民主化します。人工衛星の限られた空間に MID を利用することにより、人工衛星内にミニラボを構築することにより、過去 20 年間に国主導で国際宇宙ステーションにて行われてきた宇宙実験を民間主導へ移行します。

HP : <https://iddk.co.jp>

LinkedIn : <https://www.linkedin.com/company/iddk-co-ltd/>

X (旧 Twitter) : @IDDK_PR

<高砂電気工業株式会社について>

高砂電気工業は、1959年の創業から60年以上、小型耐薬液バルブやポンプの専門メーカーとして、長年積み重ねた専門技術と、問題解決型の製品提案により、その主たる採用分野である分析装置の発展に、流体メカの側面から貢献してまいりました。

当社はグローバルレベルでの目標を掲げ、優れた品質と性能を持つ製品をつくり続け、国際社会に貢献したいと願っています。

<https://takasago-elec.co.jp/>

<株式会社ユーグレナについて>

2005年に世界で初めて微細藻類ユーグレナの食用屋外大量培養技術の確立に成功。微細藻類ユーグレナ、クロレラなどを活用した食品、化粧品等の開発・販売のほか、バイオ燃料の製造開発、遺伝子解析サービスの提供を行っています。また、2014年より行っている、バングラデシュの子どもたちに

豊富な栄養素を持つユーグレナクッキーを届ける「ユーグレナ GENKI プログラム」の対象商品を、継続的に実施。「Sustainability First (サステナビリティ・ファースト)」をユーグレナ・フィロソフィーと定義し、事業を展開。 <https://euglena.jp>

