

Singapore-Shizuoka Agri-Food Forum 2026

Development and Formula Optimization of Organic Nutrients for Indoor Farming

屋内農業用有機養分の開発および配合の最適化

Project Title / プロジェクト名

Synopsis of Project

This project developed a **scalable fermentation-based technology** that converts food wastes into high-performance organic nutrients. Fermented okara, coffee grounds and vegetable waste was demonstrated to be comparable to synthetic fertilizers in supporting lettuce growth. **AI-assisted modelling** can further optimize organic nutrient formulation for different crops and growth stages, enabling customized solutions for leafy greens, fruiting vegetables and broader sustainable agricultural applications beyond indoor farming.

プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、食品廃棄物を高性能な有機養分へと変換する、拡張性の高い発酵技術を開発しました。発酵させたおから、コーヒーかす、野菜くずを用いた場合、レタスの生育において化学肥料と同等の効果が得られることが実証されました。AIを活用したモデリングにより、作物や生育段階に応じた有機養分の配合をさらに最適化することが可能です。これにより、葉物野菜や果菜類への対応に加え、屋内農業の枠を超えた、より広範な持続可能な農業への適用に向けたカスタマイズされたソリューションの提供が可能となります。

Implementation / Application

The platform integrates different organic waste streams from food industry and their fermentation-derived nutrients, with AI models analysing nutrient profiles to identify optimal combinations for specific crops and growth stages. This enables customized organic nutrient solutions for leafy greens, tomatoes, strawberries, cucumbers and other high-value crops throughout their growth cycles. The technology can be applied in indoor farms, greenhouses, urban farms and potentially open-field agriculture.

By converting locally available organic waste into crop-specific nutrients, it can reduce reliance on synthetic fertilizers, improve resource efficiency and support a **closed-loop, low-waste agricultural system**.

Future AI-assisted development can expand the platform to additional waste streams and crop species, creating broader opportunities for sustainable agriculture in Singapore, Japan and beyond.

実装 / 応用

このプラットフォームは、食品産業から排出される多様な有機廃棄物や、それらの発酵によって得られる栄養分を統合的に活用するものです。AIモデルが栄養成分の特性を分析し、特定の作物や生育段階に最適な組み合わせを特定します。これにより、葉物野菜、トマト、イチゴ、キュウリなどの高付加価値作物に対し、その生育サイクル全体を通じて最適化された有機栄養ソリューションを提供することが可能になります。本技術は、屋内農場、温室、都市型農場、さらには露地栽培への適用も期待されています。

地域で利用可能な有機廃棄物を特定の作物に適した養分へと変換することで、化学肥料への依存を減らし、資源効率を向上させるとともに、廃棄物の少ない循環型農業システムを支えることが可能になります。今後、AIを活用した開発を進めることで、対象とする廃棄物や作物の種類を拡大し、シンガポールや日本、さらにはそれ以外の地域においても、持続可能な農業の実現に向けたより広範な機会を創出することが可能です。

Researcher • Staff Info / 研究者・スタッフ情報

Dr David Hu, Manager
Agriculture Research and Innovation Centre
david_hu@rp.edu.sg