



**Food Tech for Space Exploration  
Saves the Earth and Human Society**

**September 8, 2021  
SPACE FOODSPHERE Association**



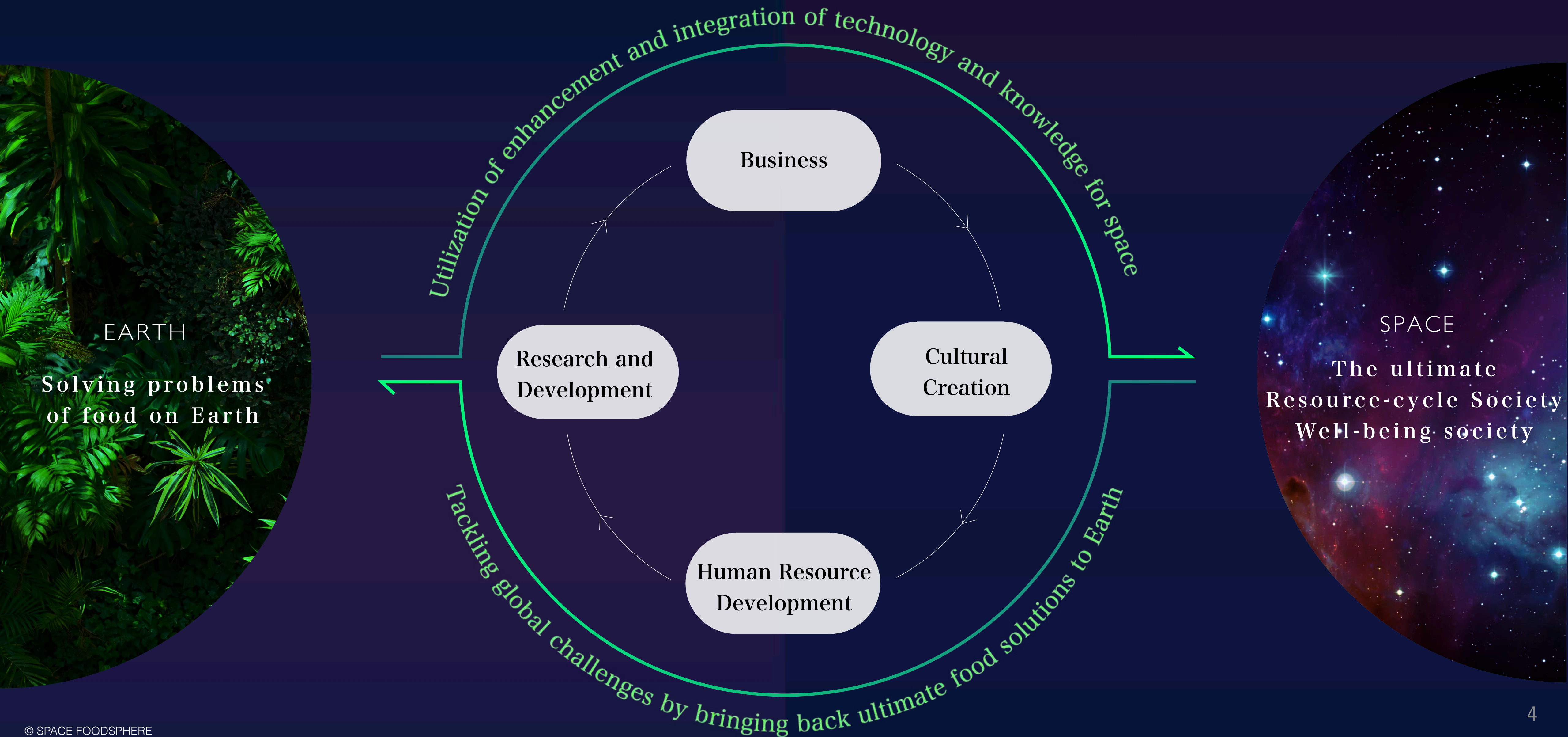
**EARTH** ← **Crisis** **Common issues of food** **Extreme** → **SPACE**



- Difficulty in securing food / nutrition
- Difficulty in securing resources
- Difficulty in securing biodiversity
- Mental and physical health issues
- Community issues
- Difficulty in securing human resources



A co-creation program that organically brings together professionals in various fields to solve food problems on Earth and in space



## Planning and Management

**REALTECH**  
Holdings



**SIGMAXYZ**  
CREATE A BEAUTIFUL TOMORROW TOGETHER

**FIELD** assistant

Nobuyo Tsuboyama-Kasaoka  
(Head, Section of Global Disaster Nutrition,  
National Institute of Health and Nutrition)

## Food Production and Resource Regeneration



**IntegriCulture**

**PLANT**

**WOTA**

**NISSIN** 日清食品ホールディングス

**House**

**三井不動産**  
MITSUI FUDOSAN

**MUSCA**

**FRD**  
Japan

**TOWING**

**Sony CSL**

**kewpie**

**Aji**  
AJINOMOTO

**.tsuji** **NTT DATA**

**YOKOGAWA**

**YANMAR**

**高砂電気工業**  
Takasago Fluidic Systems

**高砂熱学**

おいしさと健康  
**Glico**

**SAPPORO**

**Humanome Lab**  
ヒューマノームラボ

**USHIO**

**宇宙システム創造研究センター**

**NARO**

**Coca-Cola**

**TOYO SEIKAN GROUP**

**徳島大学**  
**宇宙栄養研究センター**

Tatsuya Shimizu  
(Professor of TWIns)

Eiji Goto  
(Professor of  
Chiba Univ.)

Yoshiaki Kitaya  
(Professor of Osaka  
Prefecture Univ.)

Ryosuke Endo  
(Professor of Osaka  
Prefecture Univ.)

Atsushi Ido  
(Guest Associate Professor  
of Ehime Univ.)



**MELTIN**

Yuya Nishimura  
(Representative  
of MIRATSUKU)

Hajime Yoneda  
(Chef)

## Demonstrations on Earth and in Space

**ispace**

**SSD**  
SPACE SYSTEMS  
DEVELOPMENT CORPORATION  
宇宙システム開発株式会社

**SED**  
SPACE ENGINEERING DEVELOPMENT CO.,LTD.

**ONE TABLE**

**SpaceBD**

**MSD**

**Leave a Nest**

**JGC**

**CHIYODA CORPORATION**

**JMSS**  
Japan Manned Space Systems Corporation

**日本一の**  
**おんせん県おおいた**

Minoru Moriya  
(Entrepreneur)

Masayasu Ishida  
(Representative  
of SPACETIDE)

Hiroaki Akiyama  
(Cabinet Member)

Seiko Shirasaka  
(Professor of Keio Univ.)

## Market Creation and Commercialization

---

**Two major themes to solve common issues  
of food on Earth and in space**

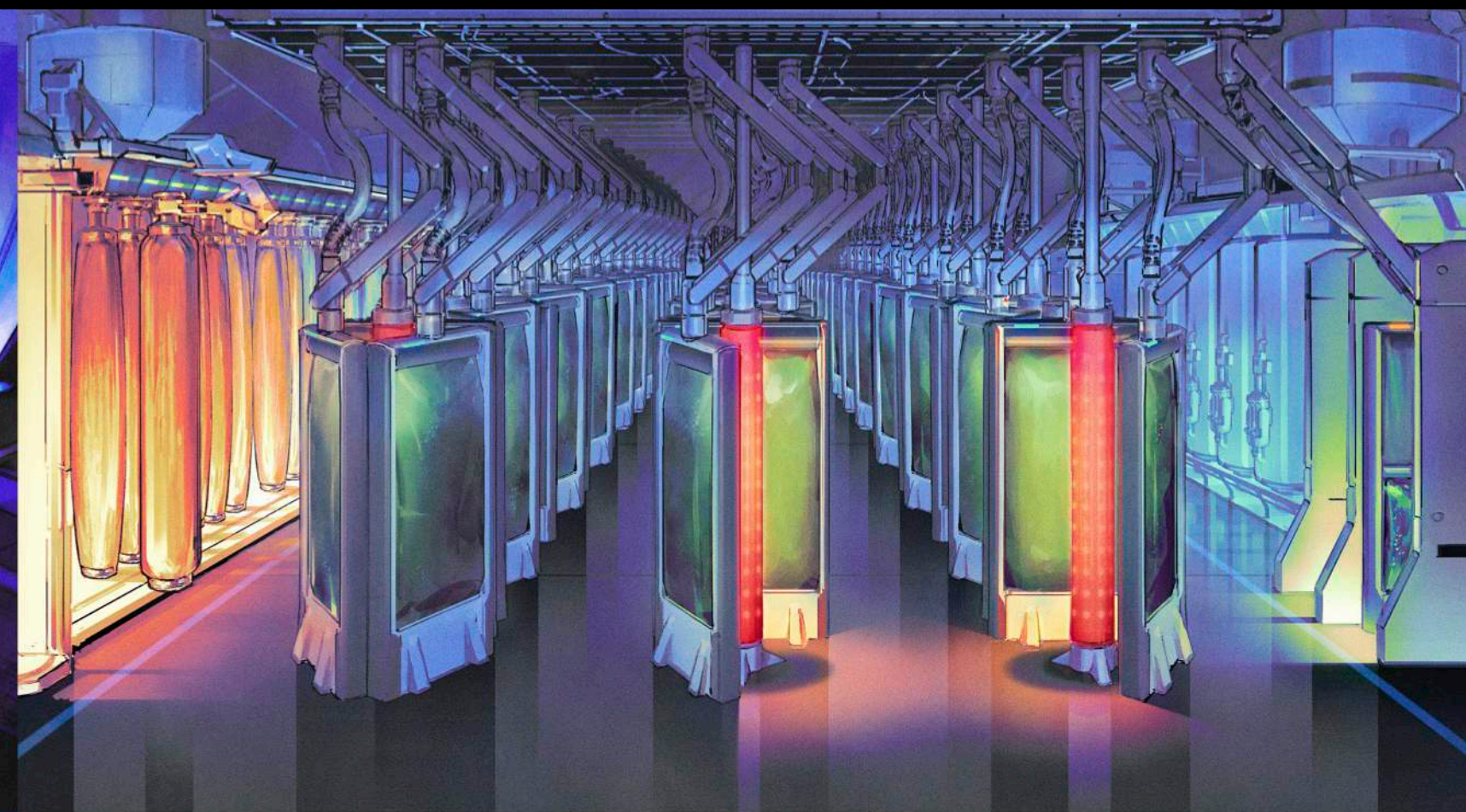
**Food Production and Resource  
Circulation Technology**

**Technology and Knowledge  
for Improving QOL**

# Food Production and Resource Circulation Technology



**01** Ultra-high-efficiency Plant factory

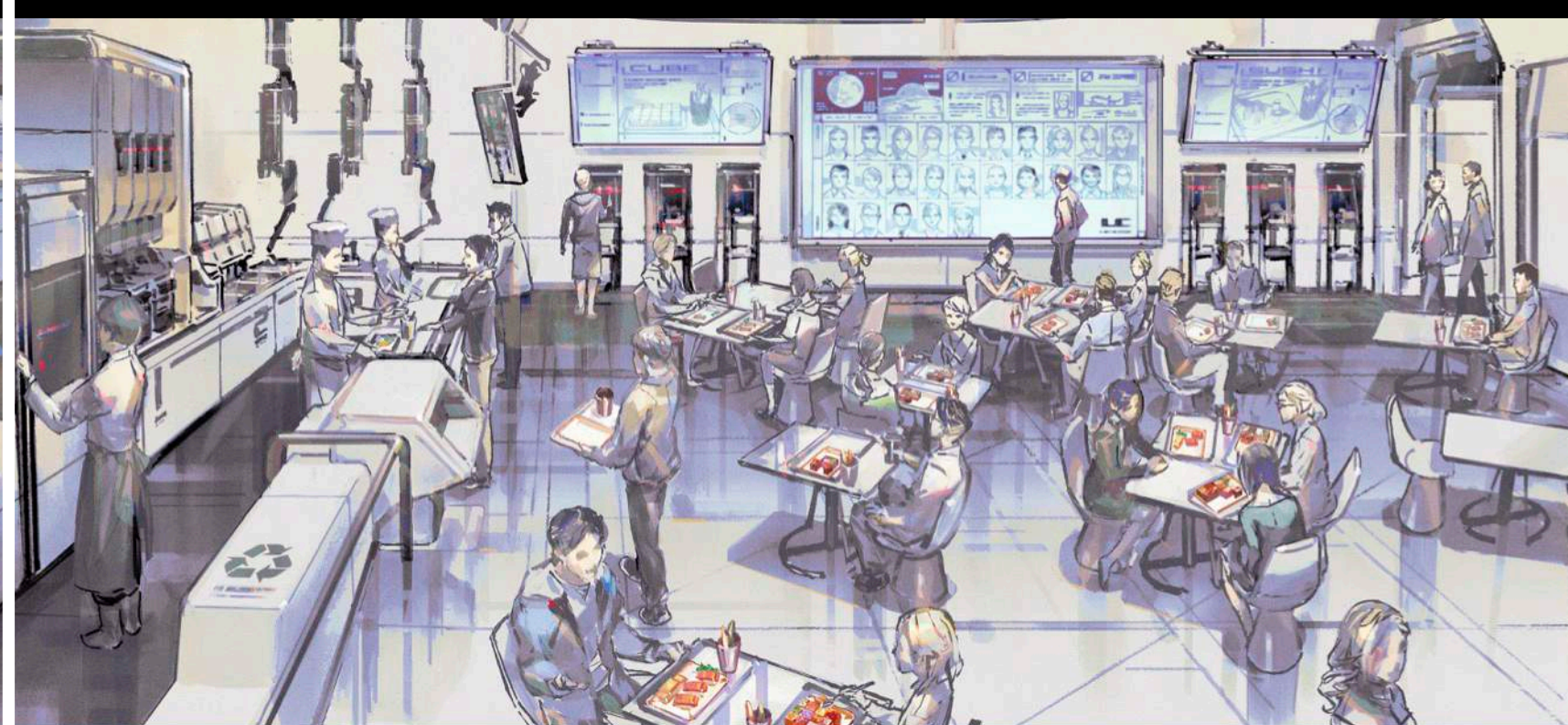


**02** Bio Food Reactor



**03** Augmented Ecological System

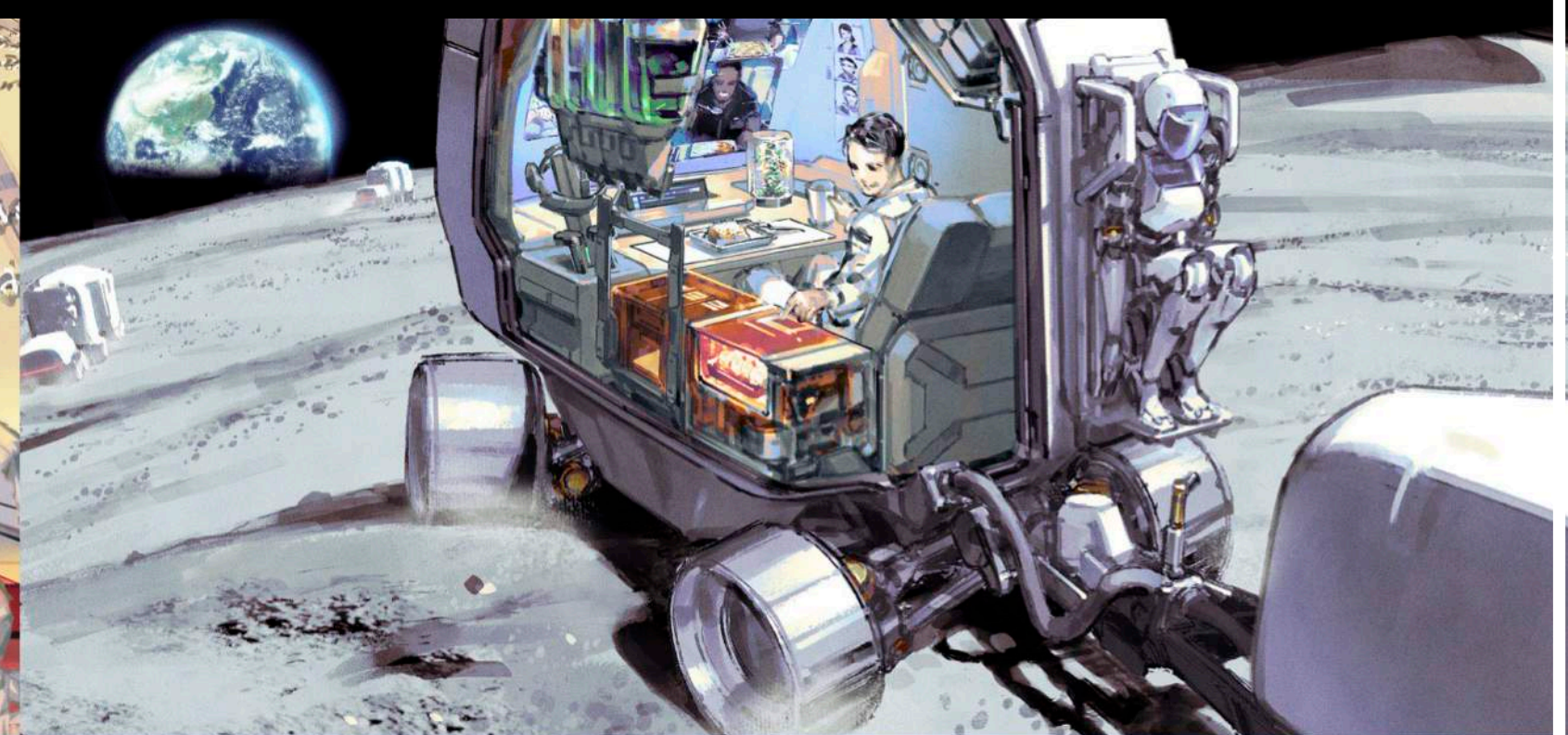
## Technology and Knowledge for Improving QOL



**04** Everyday Dining Solutions



**05** Food Experience Solutions for Special Occasions



**06** A Single Meal Solutions

# Japanese Strength in technology & culture is the key to solving the problems



Plant Factory



Micro Algae



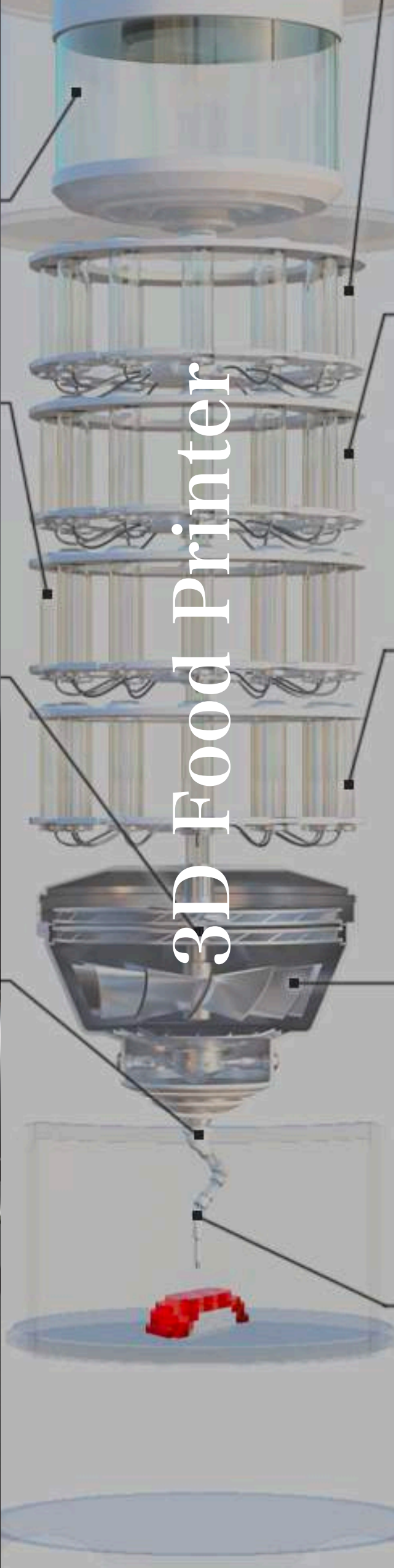
Cell-based meat



Auto-Harvesting Robot



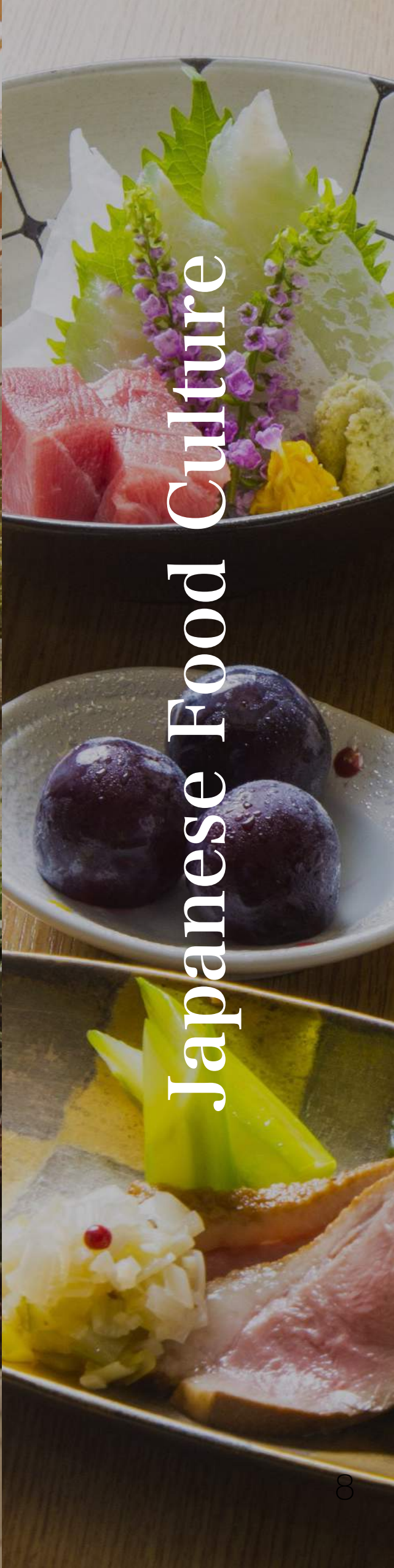
Avatar Robot



3D Food Printer



Resource Regeneration Technology

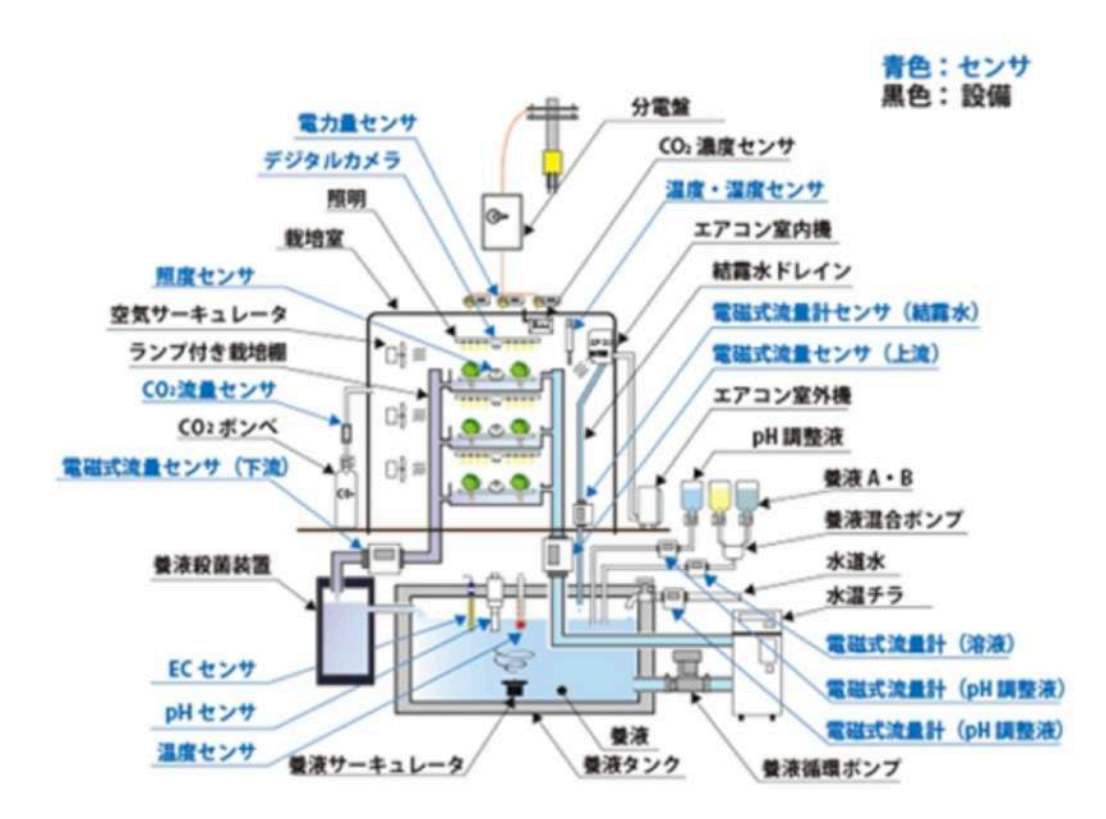
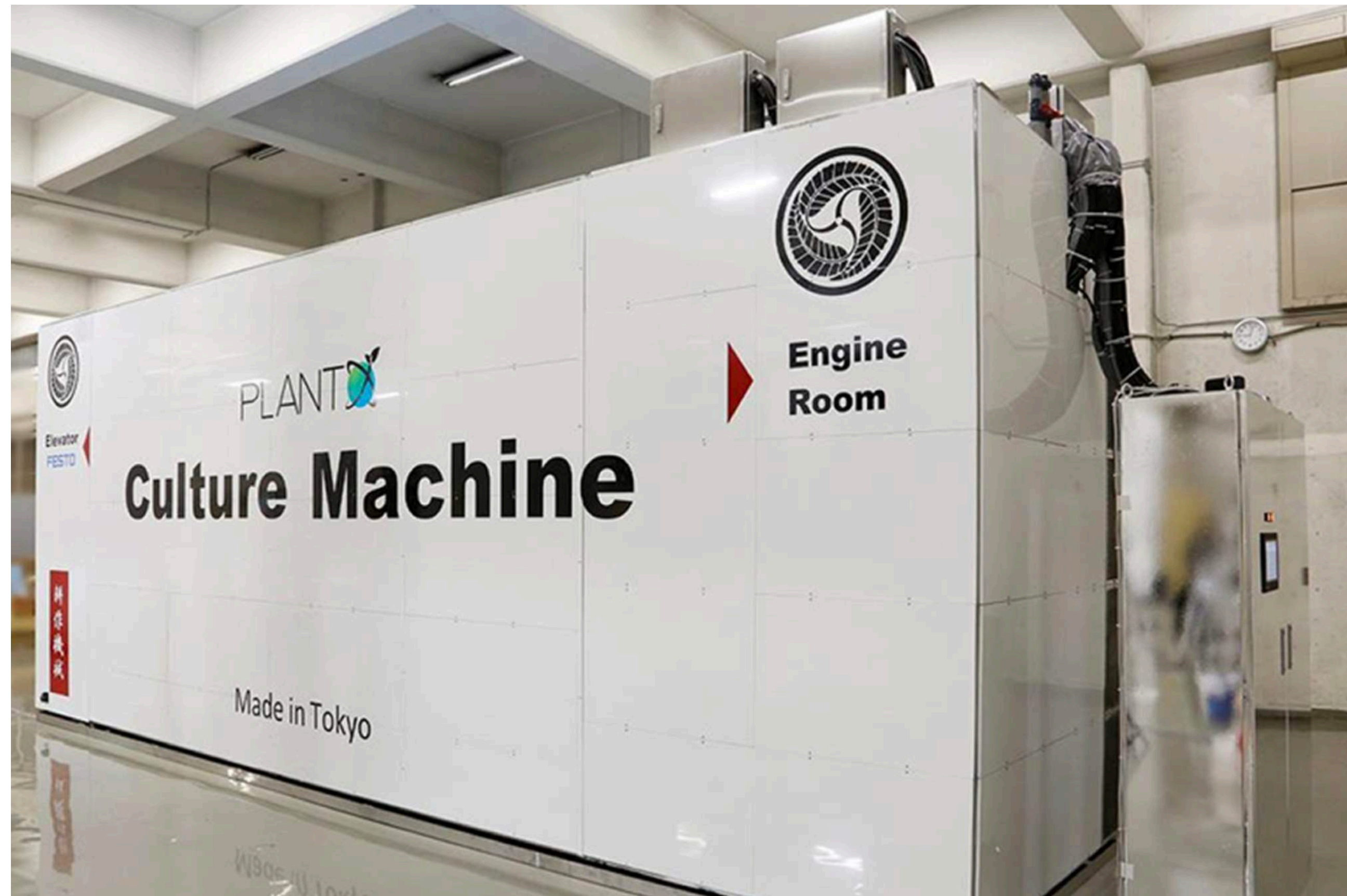


Japanese Food Culture



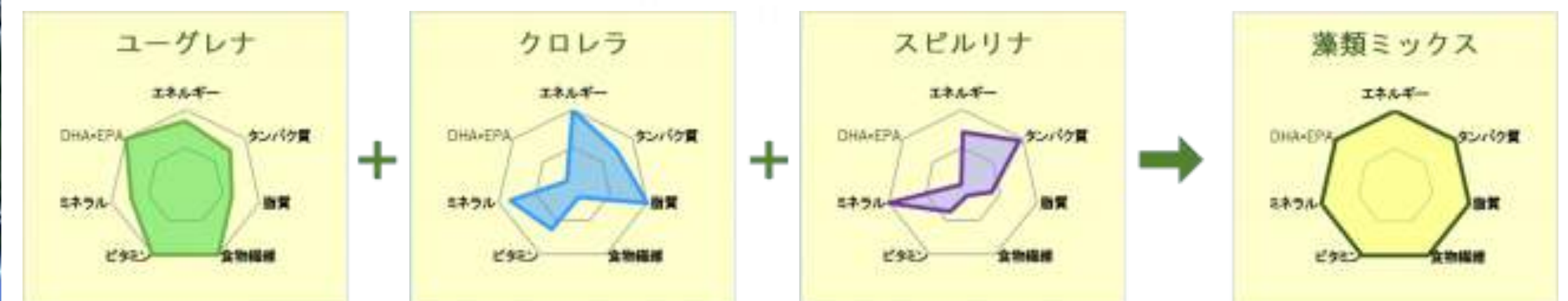
# PLANTX

Next-generation plant factory technology.



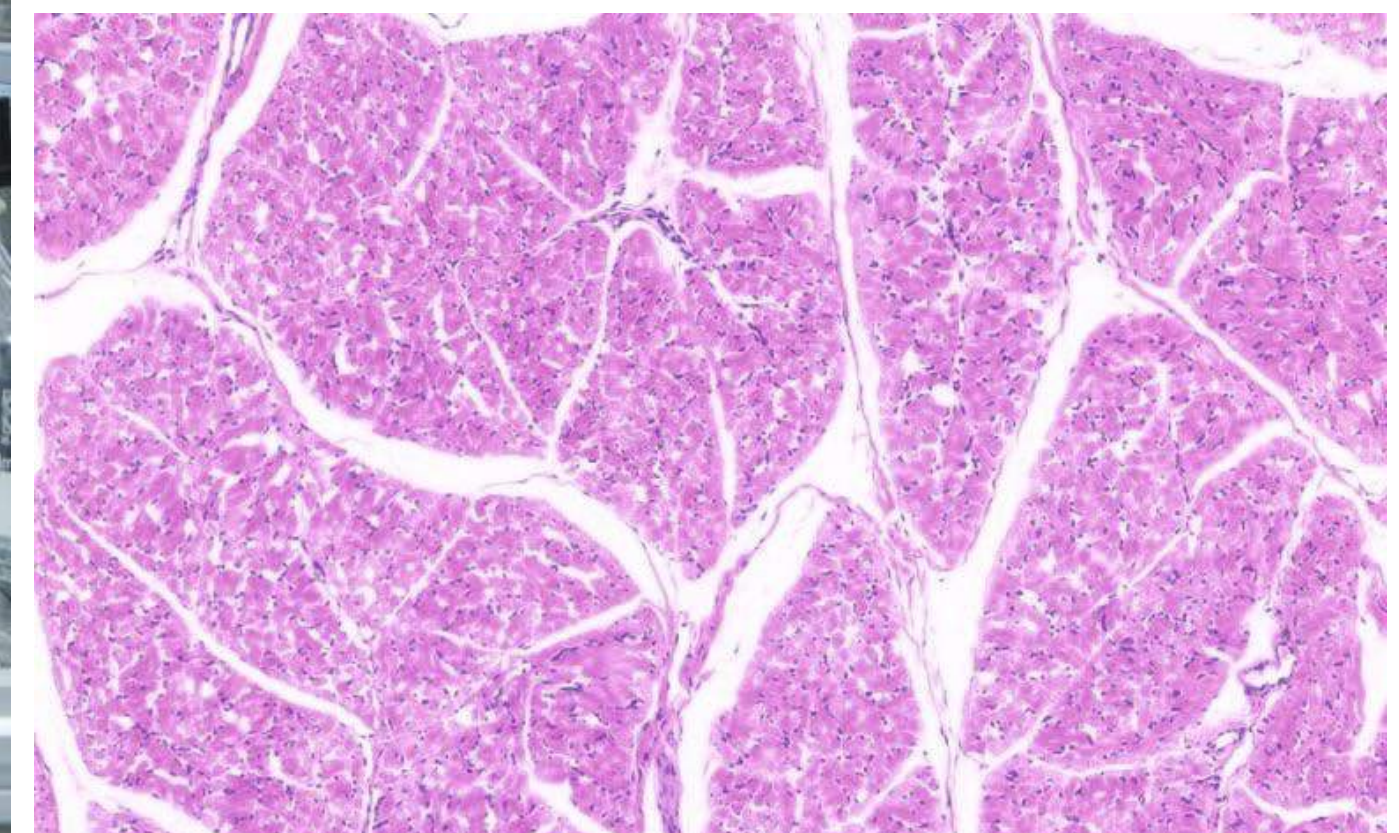
# Euglena

Mass cultivation technology for micro-algae.



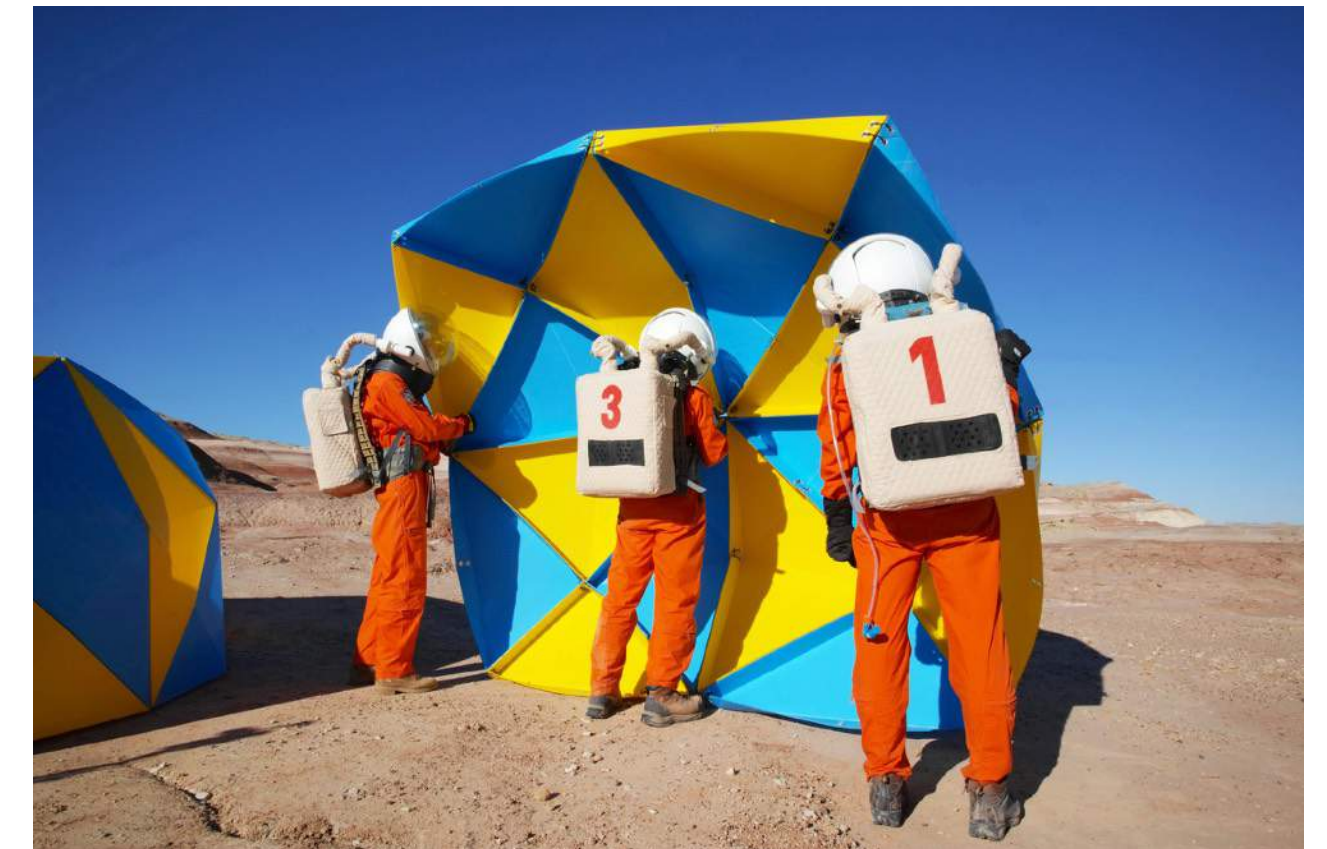
# IntegriCulture

Low-cost production technology for cell-based culture meat.

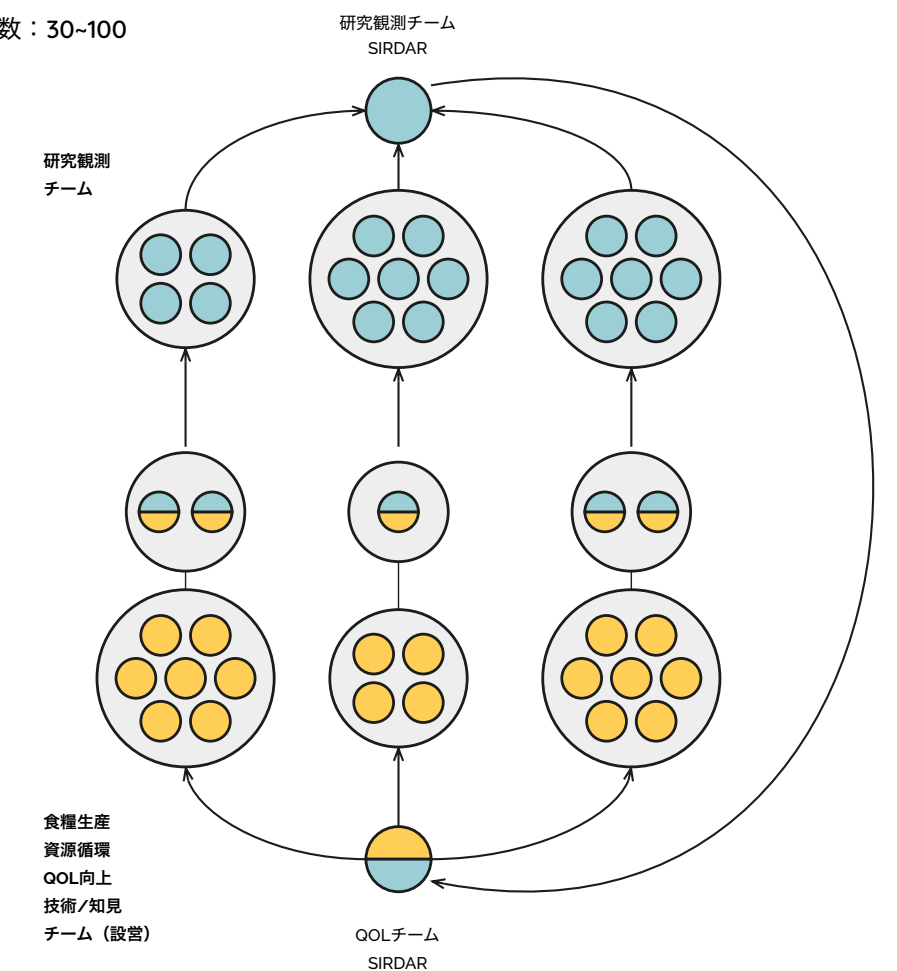


# Analog Space Life Study and Simulation

SPACE OCCUPATION | SPACE HUMAN FACTOR | LUNAR URBAN DESIGN



Caravan Model  
人数：30-100



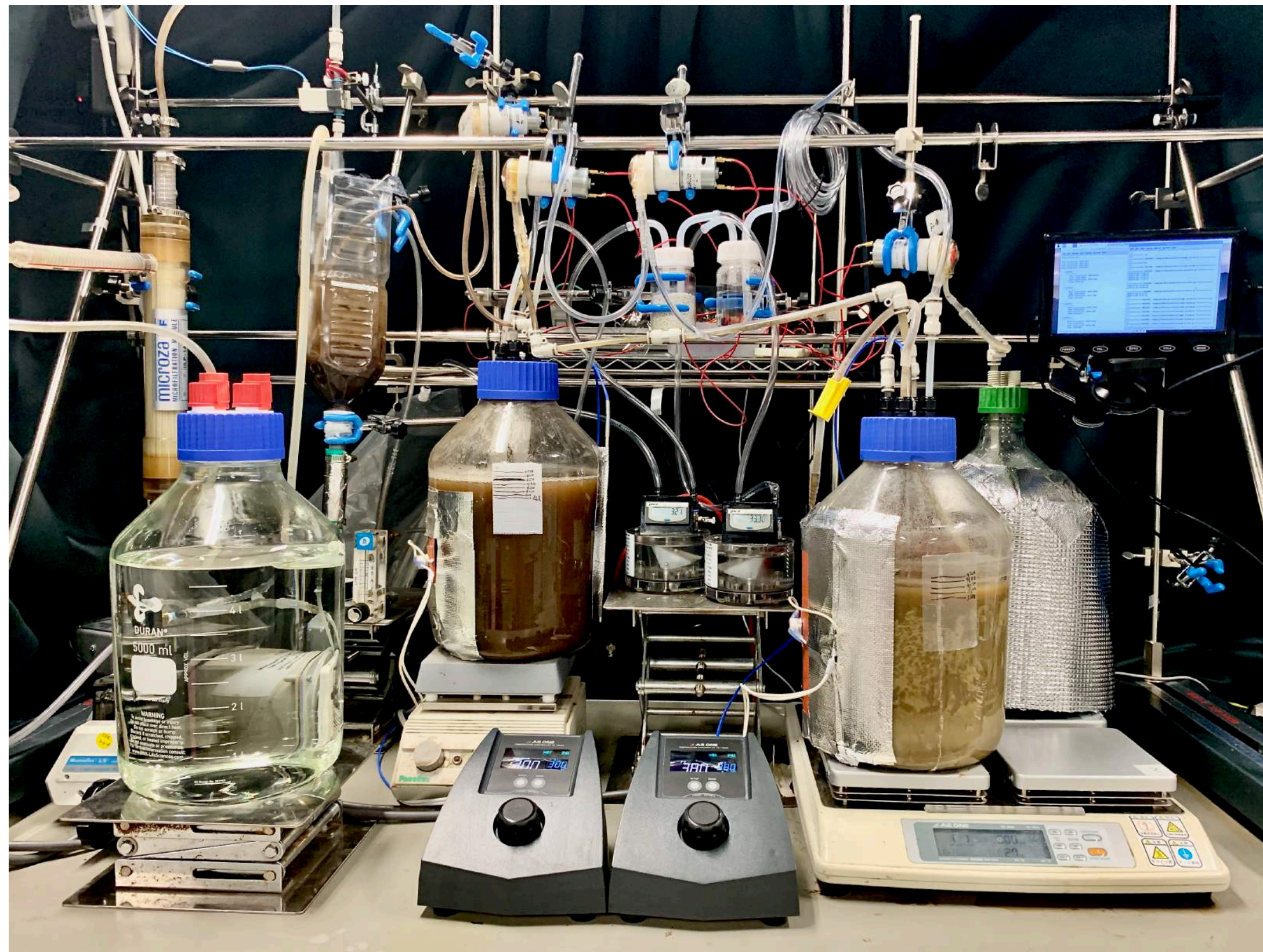
# Japanese Food Culture



Wabi-Sabi  
Omote-nashi  
Mottai-nai

# Resource Regeneration Technology

Food production through methane fermentation process



Osaka Prefecture University

# Basic Space Plan

In Japan's Basic Space plan that was revised in June 2020, the participation in the Artemeis Project as well as resource-recycling food production and QOL improvement was mentioned.

令和2年6月30日  
閣議決定

## 宇宙基本計画の概要

- 安全保障における宇宙空間の重要性や経済社会の宇宙システムへの依存度の高まり、リスクの深刻化、諸外国や民間の宇宙活動の活発化、宇宙活動の広がり、科学技術の急速な進化など、昨今の宇宙を巡る環境変化を踏まえ、宇宙基本計画を改訂。
- 多様な国益に貢献するため、戦略的に同盟国等とも連携しつつ、宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤を強化し、宇宙利用を拡大することで、基盤強化と利用拡大の好循環を実現する、**自立した宇宙利用大国**となることを目指す。
- この実現に向けて、官民の連携を図りつつ、予算を含む必要な資源を十分に確保し、これを効果的かつ効率的に活用して、政府を挙げて宇宙政策を強化していく。

### 基本的なスタンス

<b>(1) 出口主導</b> ✓ 出口戦略の明確化を徹底 ✓ タイムリーな技術実証の実施など戦略的な対応	<b>(2) 民間活力の活用</b> ✓ 投資の予見性確保 ✓ 民間が担える部分は可能な限り民間から調達	<b>(3) 資源の効果的活用</b> ✓ 安全保障や探査のための先端技術を産業等へ有効活用。 ✓ 非宇宙分野との人材交流、資金の流れを活発化	<b>(4) 同盟国・友好国等との戦略的連携</b> ✓ 同盟国・友好国等との連携の下、国際的なルール作りや国際協力等を推進 ✓ 我が国の強みを活かしながら、同盟国等と戦略的に連携
---	--	---	--

### 宇宙政策の目標と具体的アプローチ

<b>(1) 多様な国益への貢献</b> ① <b>宇宙安全保障の確保</b> i 準天頂衛星システム 7機体制の確立と後継機の開発着手。 ii Xバンド防衛衛星通信網 2022年度までに3号機の打上げ。 iii 情報収集衛星 10機体制確立へ機数増を着実に実施。 iv 即応型小型衛星システム 即応型小型衛星等について、ニーズや運用構想等を検討。 v 商用衛星等の利活用 商用衛星等の利用による冗長性の確保。 vi 早期警戒機能等 小型衛星コンステレーションについて米 国との連携を踏まえながら検討。 vii 海洋状況把握 海洋状況把握への宇宙技術の活用を推進。 viii 宇宙状況把握 宇宙状況把握システムの運用開始。 ix 宇宙システム全体の機能保証強化 x 同盟国・友好国等と戦略的に連携した国際的なルール作り	② <b>災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献</b> i 気象衛星 2022年度をめぐりに「ひまわり9号」運用を開始。 ii 温室効果ガス観測技術衛星 2023年度に3号機の打上げを目指す。 iii 地球観測衛星・センサ 先進光学・レーザ衛星の打上げ。基幹的衛星技術の継続的な高度化、情報基盤(DIAS)の強化。 iv 準天頂衛星システム 衛星安否確認サービスについて、2021年度を目標に20都道府県程度に普及。 v 情報収集衛星 被災状況の早期把握等のため、画像データを活用。 vi 災害対策・国土強靱化への衛星データの活用 2022年度までに、被災状況の迅速な把握等のためのシステム開発、社会実装。 vii 資源探査センサ 「HISUI」の定常運用を早期に開始。	③ <b>宇宙科学・探査による新たな知の創造</b> i 宇宙科学・探査 ・「はやぶさ」等の世界的に高い評価を受ける技術等をベースにしつつ、ボトムアップで推進。海外ミッションにも参加。 ・世界に先駆けて獲得すべき共通技術及び革新的技術の研究開発等を推進。 ii 国際宇宙探査への参画 ・米国提案の国際宇宙探査(アルデミス計画)への参画機会を活用し、日本人宇宙飛行士の活躍の機会を確保する等、宇宙先進国としてのプレゼンスを十分に発揮しつつ、政府を挙げて、意義ある取組を推進。 ・我が国が強みを有する有人滞在技術、補給、月面での移動等で参画。さらに、測位、通信、リモートセンシング、多点探査、三次元探査、サンプルリターン、天体観測等も検討。 iii 国際宇宙ステーション(ISS)を含む地球低軌道活動 ・国際宇宙探査活動で必要となる技術の実証の場としてISSを最大限活用。 ・将来の地球低軌道活動等に向けた取組へとシームレスかつ効率的につなげる。	④ <b>宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現</b> i 衛星データの利活用拡大 衛星データ利用の原則化、準天頂衛星を活用したG空間プロジェクトの推進。 ii 政府衛星データのオープン&フリー化 iii 政府衛星データプラットフォーム 民間活力を最大限活用し「Tellus」の機能向上。 iv 民間事業者への宇宙状況把握サービス提供のためのシステム構築 v 国のプロジェクトにおけるベンチャー企業等からの民間調達の拡大 民間でできるものは民間から調達することを基本とし、ベンチャー企業等民間からの調達拡大。 vi JAXAの事業創出・オープンイノベーションに関する取組強化 vii 異業種企業等の宇宙産業への参入促進 viii 制度環境整備 サブオービタル飛行、宇宙資源開発、軌道上サービスなどに必要な制度環境整備。 ix 射場・スペースポート x 海外市場開拓 xi 月探査活動への民間企業等の参画促進 xii 地球低軌道活動における経済活動等の促進
---	---	--	---

### (2) 産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化

i 基幹ロケットの開発・運用 基幹ロケットの継続的な開発・高度化等の推進。政府衛星の打上げに優先使用。 ii 将来の宇宙輸送システムの研究開発 抜本的な低コスト化等を目指した革新的な将来宇宙輸送システム技術の研究開発の推進。 iii 衛星開発・実証を戦略的に推進する枠組み(衛星開発・実証プラットフォーム)の構築 将来のユーザーニーズを先取りした衛星開発・実証を推進。	iv 衛星関連の革新的基盤技術開発 iiiの枠組みの下、量子暗号通信、宇宙光通信、フレキシブル化、衛星コンステレーション、テラヘルツ波に係る基盤技術等の開発・実証。 v 有人宇宙活動の在り方の検討 vi スペースデブリ対策 デブリ除去やデブリ化抑制等のための技術開発。国際的なルール作りを主導。	vii 宇宙太陽光発電の研究開発 viii 宇宙環境のモニタリング(宇宙天気) ix 宇宙活動を支える人材基盤の強化 x 宇宙分野の知財活動のための環境整備 xi 宇宙産業のサプライチェーンの強化 xii 国際的なルール作りの推進 xiii 国際宇宙協力の強化 xiv 調査分析・戦略立案機能の強化 xv 国民理解の増進
---	---	--

(Excerpt)

vii. Promoting the entry of companies from different industries and start-ups into the space industry

With an eye on the expansion of manned space activities in the next 10 years, the Ministry will promote the development of industries that support life in space by strengthening cooperation between industry, academia, and government. Through promoting joint research, and creating opportunities for collaborative fields, each activity aims to realize a fully resource-circulating food supply system, and food that dramatically improves the quality of life in closed spaces.

# SPACE FOODSPHERE for SDGs

By setting Planetary Migration as an ultimate goal, we envision to achieve the SDGs in advance.

Planetary Migration  
Ultimate food resource recycling society in low-cost



## Achieving SDGs

Highly efficient food production & High leveled resource recycling society

Food shortage & protein crisis	Food self-sufficiency rate	Food-Loss
Water shortage & hygiene issues	Waste Problem & Marine Litter	Large scale disaster response
Fishery resource shortage	Desertification	Health Issues & QOL



Using the enhanced technology for the extreme environment of space, we accelerate achievement of SDGs

**SPACE FOODSPHERE**

Food Production and Resource Recycling System

食

Knowledge in Improvement of QOL





Creating the future of food, humanity  
and mother earth from Space.