

# 微生物探索プラットフォーム – 100万単位の微生物スクリーニング技術–

## 1. 研究の背景と開発目標

### 研究の背景と必要性

我が国のスマートバイオ産業の拡大と関連するバイオテクノロジー産業の発展および国際競争力の強化のために、未利用微生物資源の確保と利用のための技術プラットフォームを構築が必要とされました。ゲノム情報のみではない微生物株とその表現型情報の獲得に注力ことが、我が国のスマートバイオ産業の国際競争力の確保につながると期待されました。

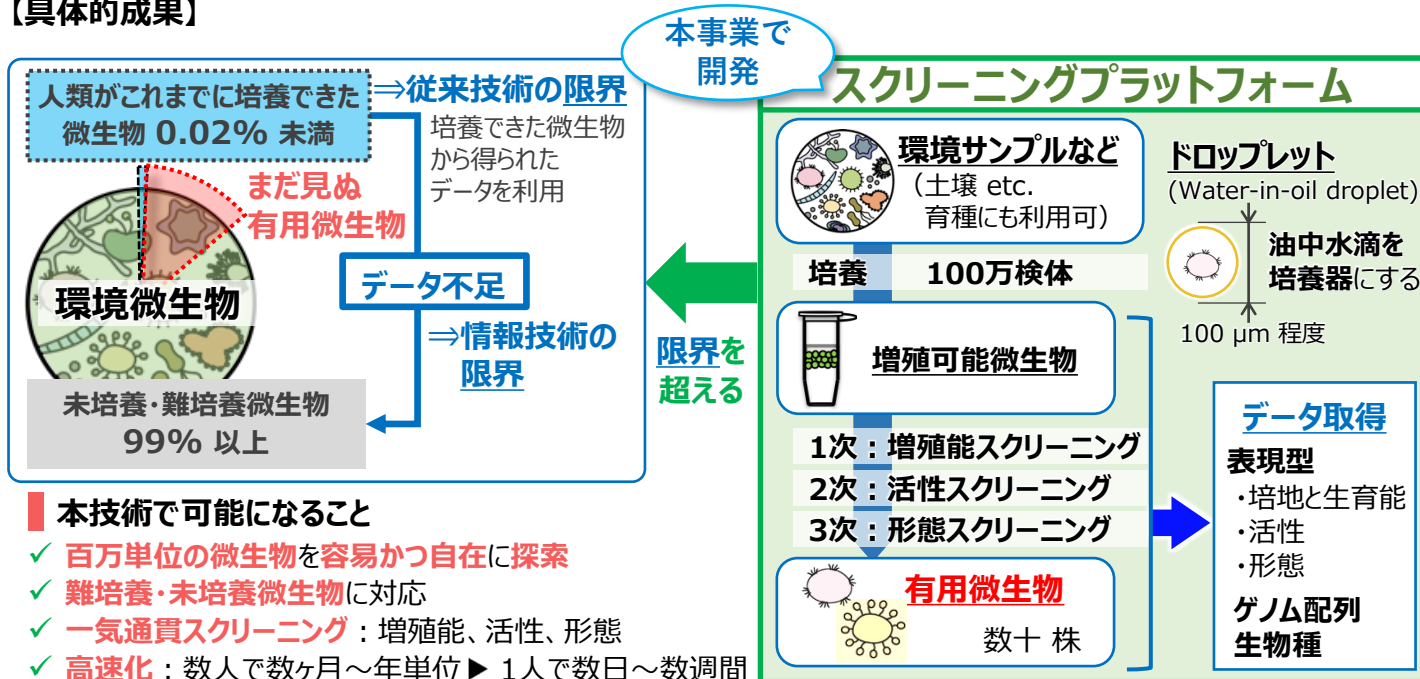
### 技術開発目標

ユーザーが求める微生物を探し出す「微生物探索」を飛躍的に加速するスクリーニングプラットフォームの開発を目指しました。油中微小液滴（ドロップレット）を用いた微生物の培養・選別技術により、未知/未活用微生物へアプローチし、百万単位の微生物を取り扱い、増殖能や活性に基づく選別を行い、作業効率の数十倍の効率化すると共に、大幅なコスト削減を実現します。

## 2. 達成した成果の概要

- ① 難培養微生物などの培養技術を開発：**一般的な微生物の他、酵母・糸状菌や難培養微生物/希少系統微生物の培養に成功しました。また、ドロップレット培養で嫌気培養可能な技術を開発しました。これにより未知/未活用微生物へアプローチする基盤を構築できました
- ② ドロップレット作成に適した新規界面活性剤を開発：**親水性・疎水性バランスの精密制御が可能な新規界面活性剤の合成に成功し、特許出願を出願しました（特願2020-145900）。既存品よりも優れた特性を有し、ドロップレットを生成して微生物を培養可能です。
- ③ 増殖能を検出可能試薬キットを開発：**微生物が増殖したドロップレットを選択的に回収可能な手法であるFluorescent nucleic acid probe in droplets for bacterial sorting (FNAP-sort)の試薬キットを開発し、2022年4月に販売開始しました。増殖能に基づくスクリーニングは微生物スクリーニングの基本ですが、従来技術では困難でした。
- ④ 開発したスクリーニングプラットフォームを用いた有用微生物の獲得：**植物生育促進機能であるインドール酢酸生産能、難溶性リン可溶化能、鉄キレート化合物生産能を有する微生物や、水耕栽培系での野菜の生育促進する微生物を獲得できました。また、市販のアスパラギン酸特異的ペプチダーゼの2倍以上の活性を有する酵素とそれを有する微生物も獲得できました。

### 【具体的成果】



## 【具体的成果】 (つづき)

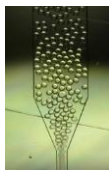
## 様々な微生物を培養可能

## 嫌気培養技術



酸素を除去して  
嫌気培養

## 新規界面活性剤

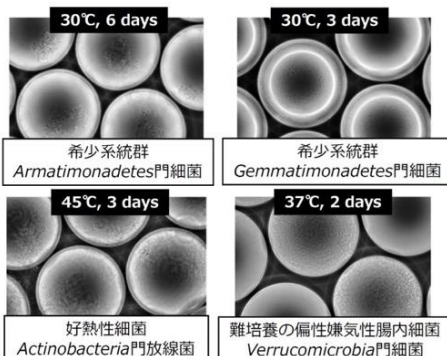


新規物質

- 低分子量
- 拡張性 高

⇒特許出願済

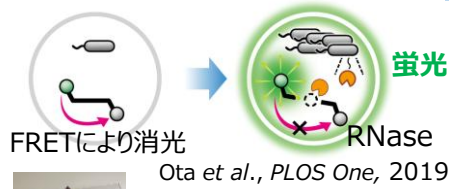
## 難培養/希少系統微生物培養



酵母・糸状菌などの真核微生物も  
半年以上の培養も可能

## 生育や活性に基づいて分離

## FNAP-sort : 増殖能検出

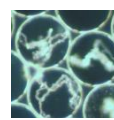


試薬キットとして販売

## 植物生育促進関連機能探索



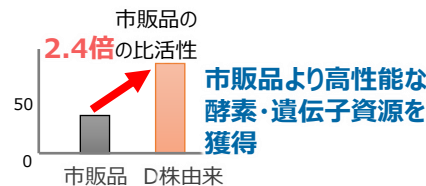
## スクリーニングに使用可能な基質の調査・開発・実証



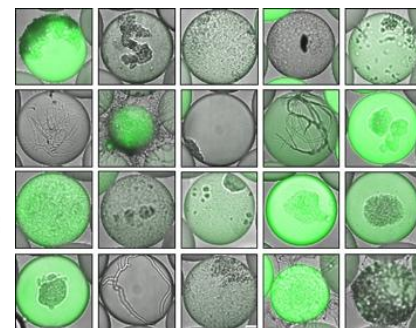
バクテリア：  
アミラーゼ活性



糸状菌：  
セルラーゼ活性



土壤環境微生物：ペプチダーゼ活性



## 3. 社会実装の展望と波及効果

## 想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

微生物の探索や育種、遺伝子のスクリーニングが必要な、大学・研究機関・企業が想定されるユーザーです。本スクリーニングに必要な装置や試薬は、実施機関の（株）オンチップ・バイオテクノロジーズを通じて展開されます。技術やノウハウについては、共同研究を通じて展開しています。受託サービスの提供も検討中です。

## 社会実装の実績

開発したFNAP-sortが販売中です。共同研究を通じた技術展開は、20機関を登ります。

## 今後の発展可能性と期待される波及効果

現在も実施機関間で連携して技術開発を継続中です。継続して技術開発を進めながら成果を展開し、微生物スクリーニング事業に取り組む企業の増加を後押しします。これによりバイオ市場を促進とバイオものづくり市場の拡大へ波及が期待されます。

- 研究課題名** : アグリバイオ・スマート化学生産システムの開発  
**実施機関** : 長岡技術科学大学、東京大学、山梨大学、新潟科学技術学園新潟薬科大学、鶴岡工業高等専門学校、早稲田大学、九州大学、産業技術総合研究所、製品評価技術基盤機構、（株）オンチップ・バイオテクノロジーズ、（株）ニコンソリューションズ  
**問い合わせ先** : 0258-47-9429（長岡技術科学大学・発酵科学研究室）