

植物を守る微生物

~有用な土壌細菌を用い、
植物の病気を抑えます~

農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門

植物・微生物機能利用研究領域 植物微生物機能ユニット

主任研究員 竹内 香純

従来技術とその問題点

既に実用化されている微生物農薬はいくつかあるが、

高コスト

効果が持続しない

メカニズムが不明

等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

微生物農薬

- ・環境保全型農業を担う防除技術として期待
- ・生物農薬の年間出荷額： 約20億円

【長所】

- ・化学農薬使用量を減らせる
- ・定着による効果の持続性

微生物農薬

【欠点】

- ・化学農薬と比べ高コスト・低効果
- ・防除メカニズムは不明な点が多い
(何をしているのかがよく分からない)

シュードモナス属細菌：

- ・環境中に広く生息するグラム陰性細菌
- ・約130種類（有用種と動植物病原種が混在）
- ・微生物農薬としての実用化事例有

→ *Pseudomonas protegens*（2011年新種提案）

（Plant-protecting = 植物を守るシュードモナス）

→ スイスで基準株発見、北南米で分離例有り

国内分離株からの有望株探索

日本国内の圃場から**蛍光性シュードモナス 3,100** 株を単離

抗菌性二次代謝産物のバリエーションが豊富な系統を
PCR等によってスクリーニング

Pseudomonas protegens: **5** 菌株

→ そのうち、**1** 菌株 (**Cab57株**) の全ゲノム解析を行った

Takeuchi et al., *PLoS One* 2014

Pseudomonas protegens 近縁系統: **7** 菌株

→ そのうち、**2** 菌株 (**Os17株**、**St29株**) の全ゲノム解析を行った

Takeuchi et al., *MPMI* 2015

新たなバイオコントロール細菌種の可能性

Cab57



St29



Os17



細菌種

P. protegens ← 別種 → *P. protegens* 近縁種
(新種提案準備中)

由来

ナズナ

ジャガイモ

イネ

ゲノムサイズ
(bp)

6,827,892

6,833,117

6,885,464

遺伝子数

6,186

6,217

6,195

抗菌物質D

+

+

+

抗菌物質R

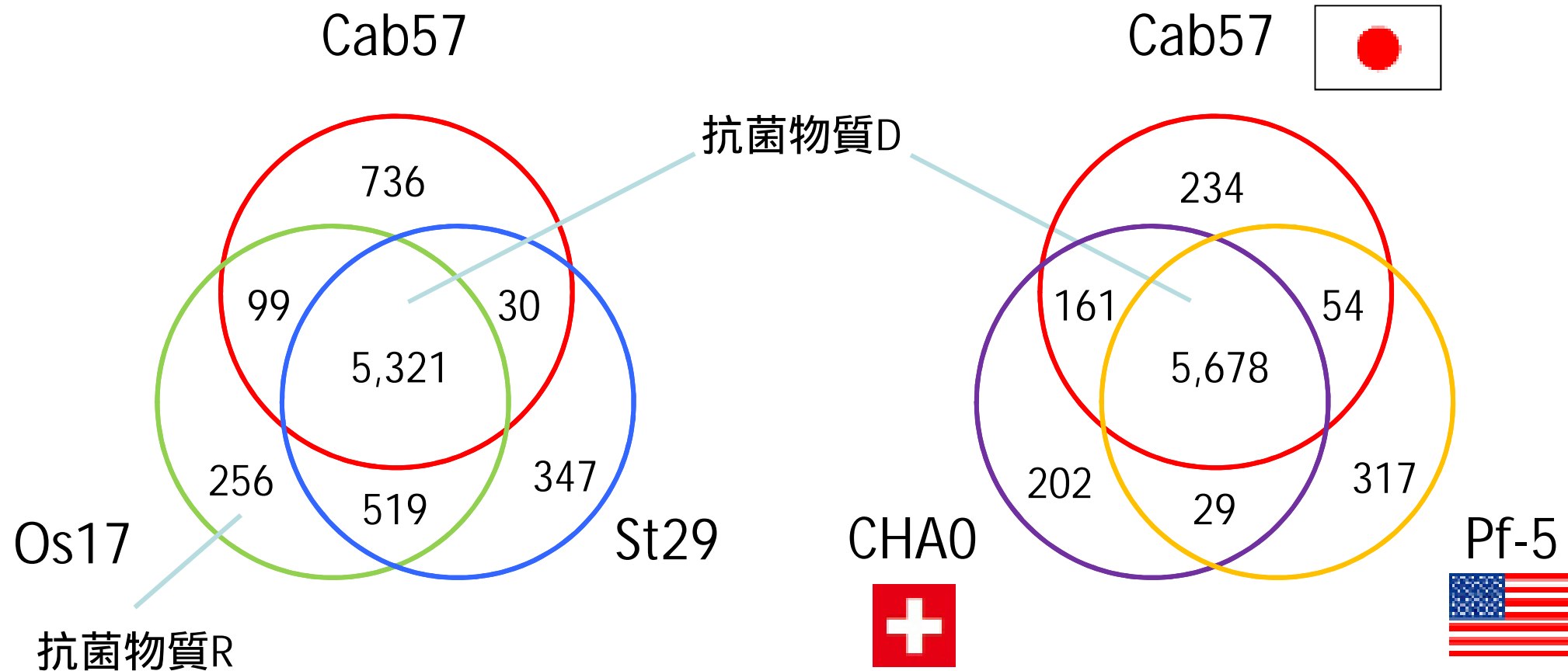
-

-

+

比較ゲノム解析

Pseudomonas protegens



各系統に特有の遺伝子、共通する遺伝子が明らかに

キュウリ幼苗での保護効果

無処理

苗立枯病菌

苗立枯病菌
+ 植物保護細菌



<http://www.naro.affrc.go.jp/nias/introduction/chart/0403/index.html>



ゲノムデータに基づき**抗菌性向上変異株**を作出した

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった、有用細菌の単離と防除のメカニズムの解明に成功した。
- 従来は微生物株の保有能力が不明確であったが、ゲノム情報を決定したことにより、長短両面の影響を推定することが可能となった。
- 本技術の適用により、微生物農薬が農業現場で発揮する能力を推定し、安全・安心な微生物農薬としての利用が期待される。

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、微生物農薬や農業資材に適用することで病害防除に貢献すると考えられる。
- ゲノム情報が確定した安全、安心な微生物株を微生物農薬として利用する。
- また、ゲノム情報に基づく有用な二次代謝産物に着目すると、抗生物質の開発や医療分野に展開することも可能と思われる。

実用化に向けた課題

- 現在、防除効果について、幼苗レベルでの防除が可能なところまで検証済み。しかし、製剤化のプロセスや圃場における効果およびについては未検証である。
- 今後、乾燥耐性等について実験データを取得し、製剤化に適した条件を検討する。
- 実用化に向けて、圃場での安定性を高めるため、製剤化技術を確立する必要がある。

企業への期待

- 未解決の製剤化については、補助剤などの利用により克服できると考えている。
- 製剤化の技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- また、新薬を開発中の企業、微生物による有用物質生産の利用を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 植物保護能力を有する微生物
- 出願番号 : 特願2015-118395
- 公開番号 : 特開2017-000088
- 出願人 : 農業生物資源研究所(現農研機構・生物機能利用研究部門)、農研機構(北海道農業研究センター)
- 発明者 : 竹内(山田)香純、野田なほみ、片寄裕一、向井喜之、沼寿隆、染谷信孝

お問い合わせ先

農研機構 連携広報部 知的財産課 特許チーム

TEL 029-838-6465

FAX 029-838-8905

E-mail naro-kyodaku@naro.affrc.go.jp

(技術相談窓口)

<https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>