

第6回(平成26年度第3回)CRCフォーラム(平成26年12月15日(月)開催)
「TDUで展開する先端微生物研究」

微生物機能を活用した有用物質生産 と足立畑土壌の微生物生態解析

川崎 寿 教授
工学部環境化学科



第6回CRCフォーラム
TDUで展開する先端微生物研究

微生物機能を活用した有用物質生産と
足立畑土壌の微生物生態解析

東京電機大学
工学部 環境化学科
川崎 寿

構成

1. 自己紹介

2. 微生物機能を活用した有用物質生産

2-1 微生物とは？

2-2 なぜ微生物をつかうのか？

2-3 我々の研究

2-3-1 有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

2-3-2 独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

3. 足立畑土壌の微生物生態解析

構成

1. 自己紹介

2. 微生物機能を活用した有用物質生産

2-1 微生物とは？

2-2 なぜ微生物をつかうのか？

2-3 我々の研究

2-3-1 有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

2-3-2 独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

3. 足立畑土壌の微生物生態解析

自己紹介

専門やこれまでに関わってきた仕事・成果など

構成

1. 自己紹介

2. 微生物機能を活用した有用物質生産

2-1 微生物とは？

2-2 なぜ微生物をつかうのか？

2-3 我々の研究

2-3-1 有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

2-3-2 独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

3. 足立畑土壌の微生物生態解析

微生物とは？

微生物

微小で、肉眼では観察できないような生物に対する
便宜的な総称 (生物学辞典 第5版 (岩波書店))

顕微鏡を用いてしか見ることのできないような
微小な生物の総称 (生化学辞典 第4版 (東京化学同人))

微生物の大きさ

1 mm (ミリメートル) 以下
マイクロメートル (mmの千分の一) 程度のものも多い

なぜ微生物をつかうのか？

- **再生可能資源を利用できる**（微生物限定の話ではなく、生物全般の性質）
- **温和な条件で反応できる（環境負荷が小さい）**
（微生物限定の話ではなく、生物全般の性質）
- **触媒（酵素）も天然物**（微生物限定の話ではなく、生物全般の性質）
- **酵素の特異性が高い**（微生物限定の話ではなく、生物全般の性質）

- **微生物は多様である**
→ 豊富な遺伝子資源（未発見のものを含む）
発見されている微生物は全体の数%とも言われている

- **微生物は高い物質生産能をもつものも多い**
大腸菌は20分に1回分裂して増殖

構成

1. 自己紹介

2. 微生物機能を活用した有用物質生産

2-1 微生物とは？

2-2 なぜ微生物をつかうのか？

2-3 我々の研究

2-3-1 有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

2-3-2 独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

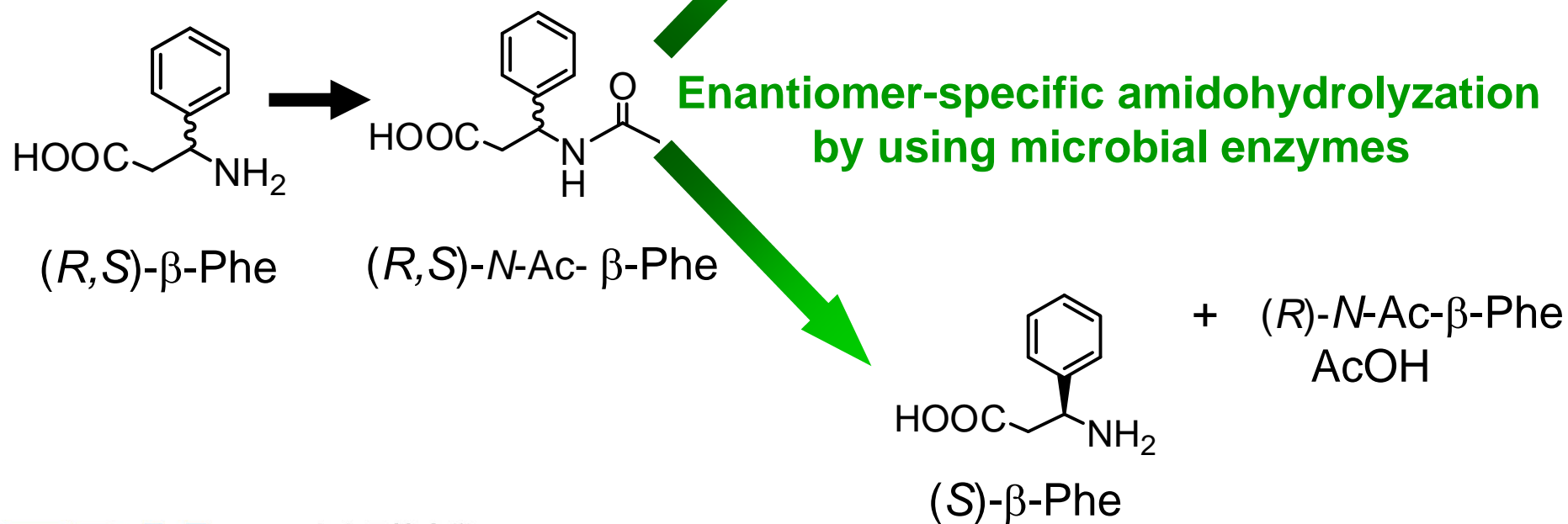
3. 足立畑土壌の微生物生態解析

有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

β -Phe (抗がん剤合成原料) の鏡像異性体の分離

安価かつ有害副生物を生成しない
 N -Ac- β -Pheを基質

アミド結合を立体選択的に加水分解



N-Ac-β-Pheのアミド結合を立体選択的に加水分解する酵素の探索

▶ 市販酵素



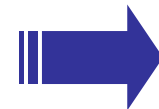
▶ 研究室保存菌株



▶ 自然界からのスクリーニング



Microorganism having (*R*)-enantiomer-specific amidohydrolyzing activity



Variovorax sp.

Microorganism having both (*R*)-enantiomer-specific and (*S*)-enantiomer-specific amidohydrolyzing activities



Burkholderia sp.

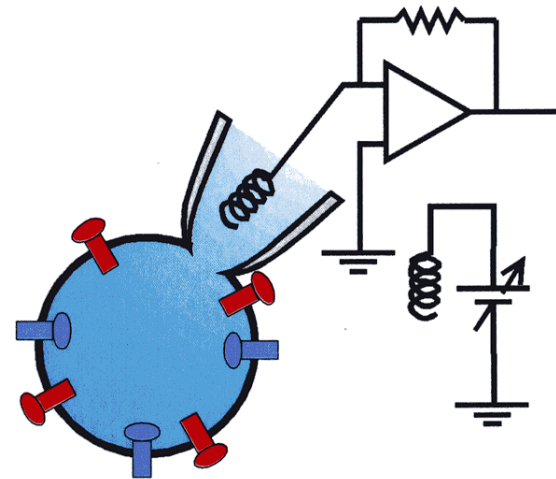
独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

パッチクランプ法

生体膜を介したイオン輸送系機能解析に優れた手法

生体膜にガラス管微小ピペットを密着させ、イオンの輸送を電流として計測

- リアルタイム計測
- 高い定量性
- 膜内外の電位差や物質組成、膜張力を変化させることが可能



しかし、微生物細胞にパッチクランプ法を適用するのは難しい

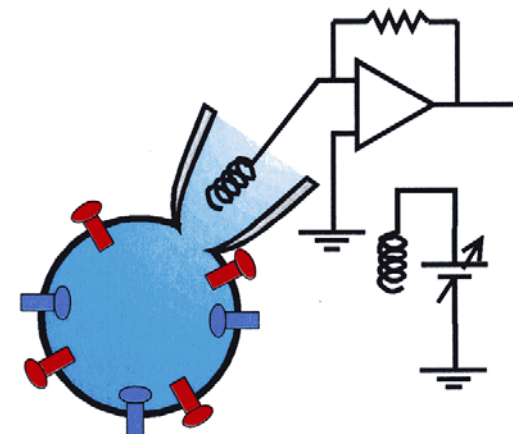
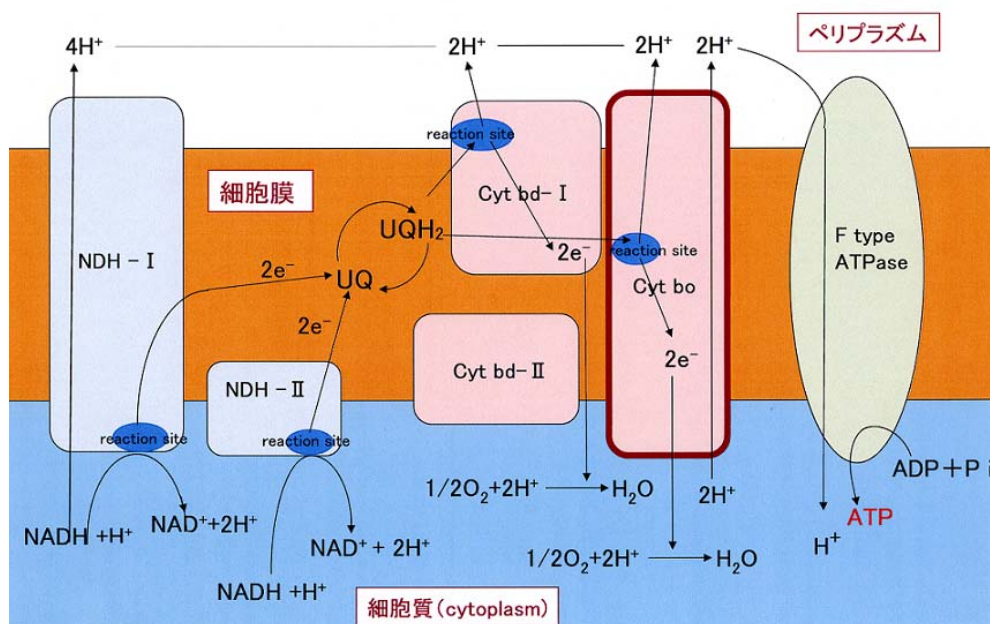
➡ 独自のシステムを開発

独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

パッチクランプ法

生体膜を介したイオン輸送系機能解析に優れた手法

開発した独自システムによる呼吸酵素の解析



世界で初めての成果！

構成

1. 自己紹介

2. 微生物機能を活用した有用物質生産

2-1 微生物とは？

2-2 なぜ微生物をつかうのか？

2-3 我々の研究

2-3-1 有用機能をもつ微生物の自然界からの探索

2-3-2 独自技術を用いた微生物機能の解析と活用

3. 足立畑土壌の微生物生態解析

足立畑土壤の微生物生態解析

微生物は炭素や窒素の循環など
作物の栽培にも重要な働きをしている。



TDUの東京千住キャンパスのある足立区の畑の土壤には

- どのような微生物がいるのか？
- 微生物の種類は場所によって違いがあるのか？



NGSを利用した細菌叢の解析

足立区環境基金の助成によって実施



× TDU

東京電機大学
TOKYO DENKI UNIVERSITY