

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」

排出担体工学(HTK)の確立と展開 —有用物質生産技術の開発に向けて—

橋本 賢一 助教
工学部環境化学科

TDU
東京電機大学

第6回CRCフォーラム
TDUで展開する先端微生物研究

排出担体工学(HTK)の確立と展開 —有用物質生産技術の開発に向けて—

工学部 環境化学科

橋本 賢一

「環境にやさしいものづくり」の必要性

現在の我々の生活は様々な面で化石資源に支えられている。



化石資源を利用して生産された物質の多くは
大量の廃棄物となり、社会問題となっている。

循環型社会を目指した再生可能資源の積極利用が必要である。

➡ 「環境にやさしいものづくり」が求められている。

エコロジーなものづくり「発酵」

人類は古来より微生物を用いた物質生産(発酵)を行ってきた。

- ・パンを膨らませる「酵母」
 - ・ヨーグルトを造る「乳酸菌」
 - ・日本酒を造る「コウジ菌」
-etc.



酵母



乳酸菌



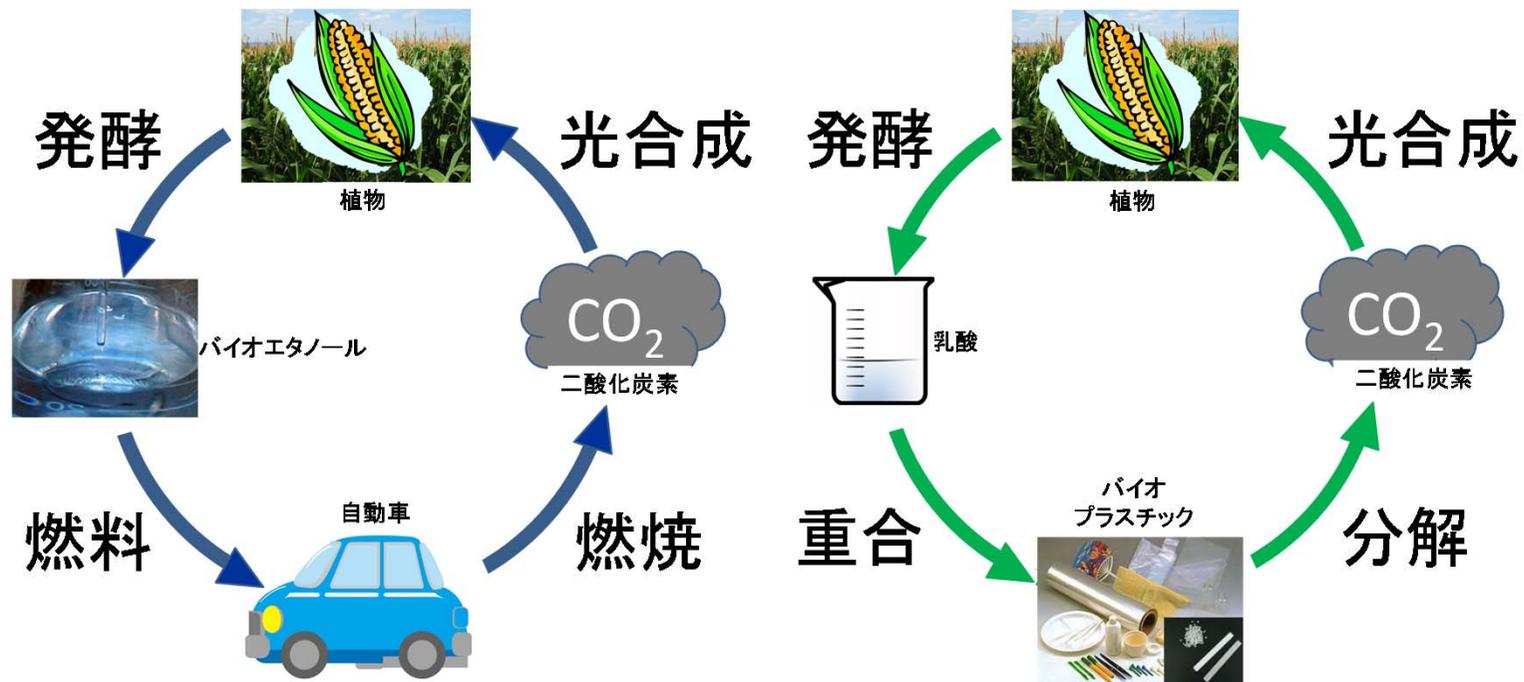
コウジ菌

発酵による物質生産は「常温」「常圧」(温和な条件)で行われる。

➡ 発酵は環境負荷の少ないエコロジーなものづくりである。

発酵によって行われる資源の循環

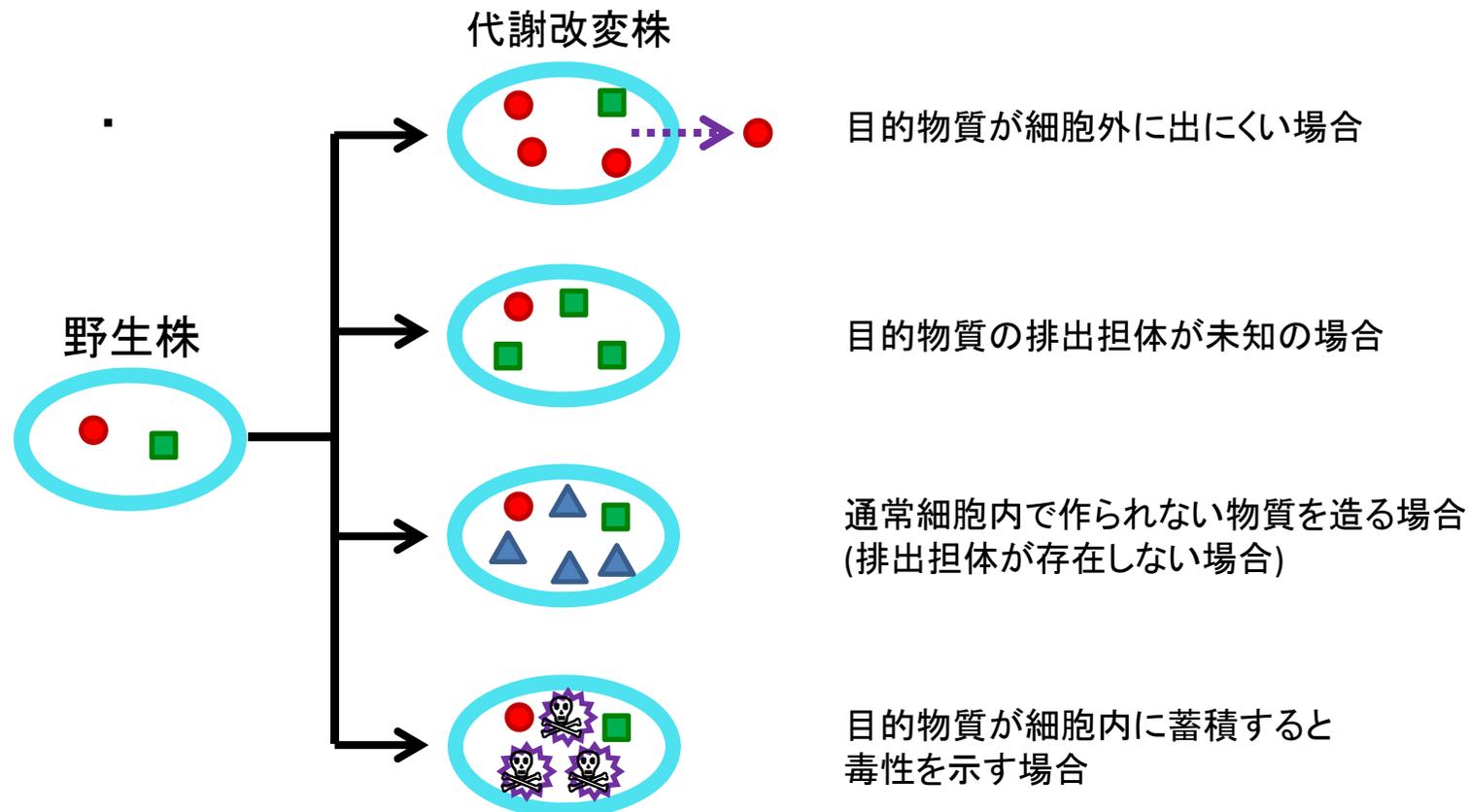
現在では植物を原料に「**バイオエタノール**」や「**バイオプラスチック**」
等が生産されている。



発酵は再生可能資源であるバイオマスを利用したものづくりである。

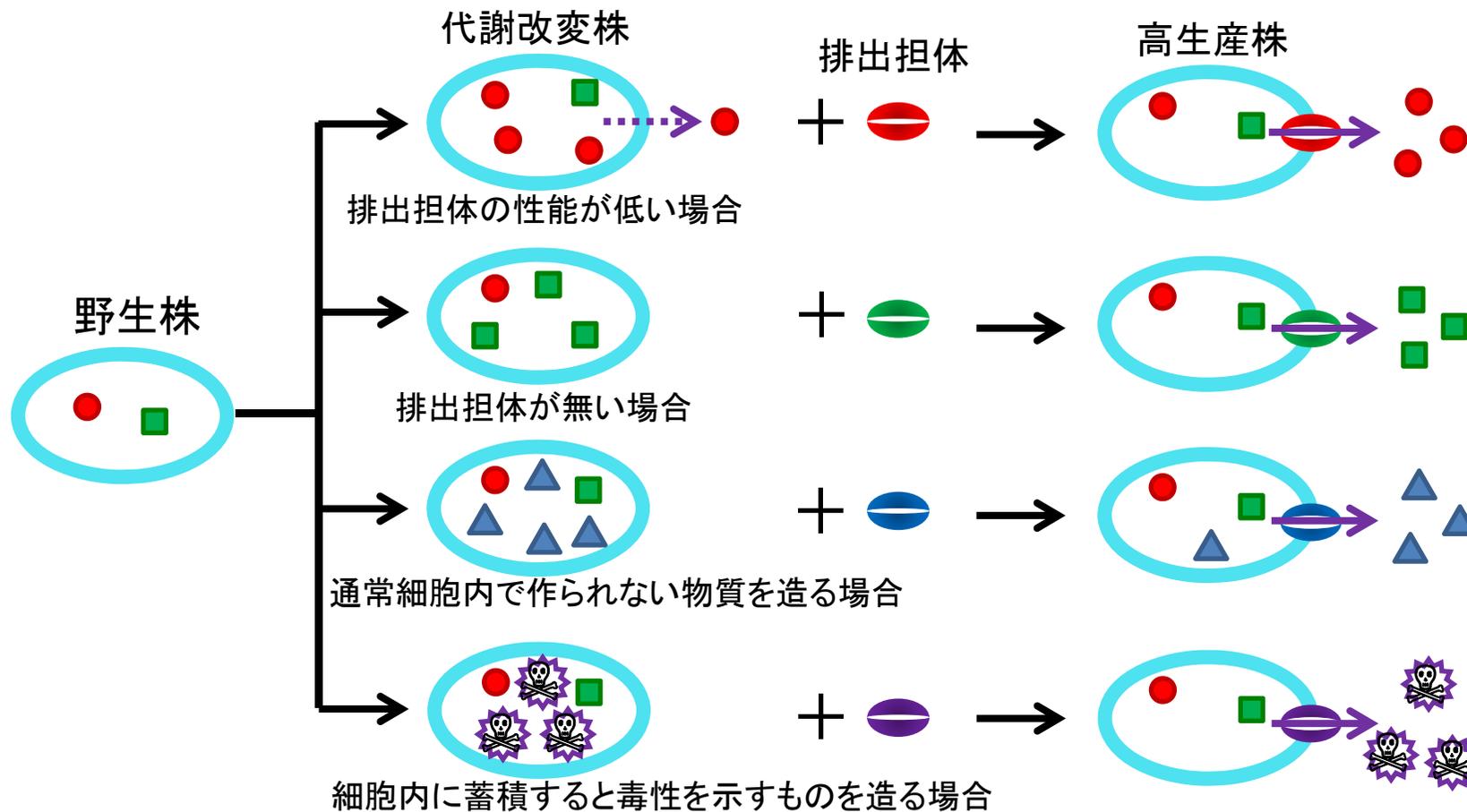
発酵の問題点

遺伝子組み換え技術の発展により代謝改変が容易になった結果、発酵によって様々な物質を造ることができるようになった。しかし、期待されただけの収率を得られないケースも多い。



排出担体工学(HTK)

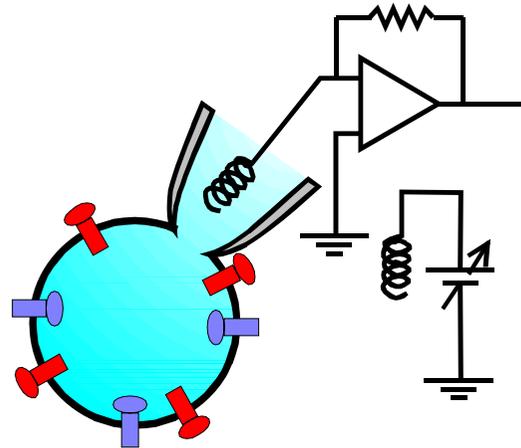
生産したい物質に合わせ、最適な排出担体をデザインし導入することで発酵による物質の生産性を向上させることができると考えた。



排出担体の解析

排出担体をデザインする上で、その能力を詳細に解析することが必要になる。

→ パッチクランプ法を利用する。



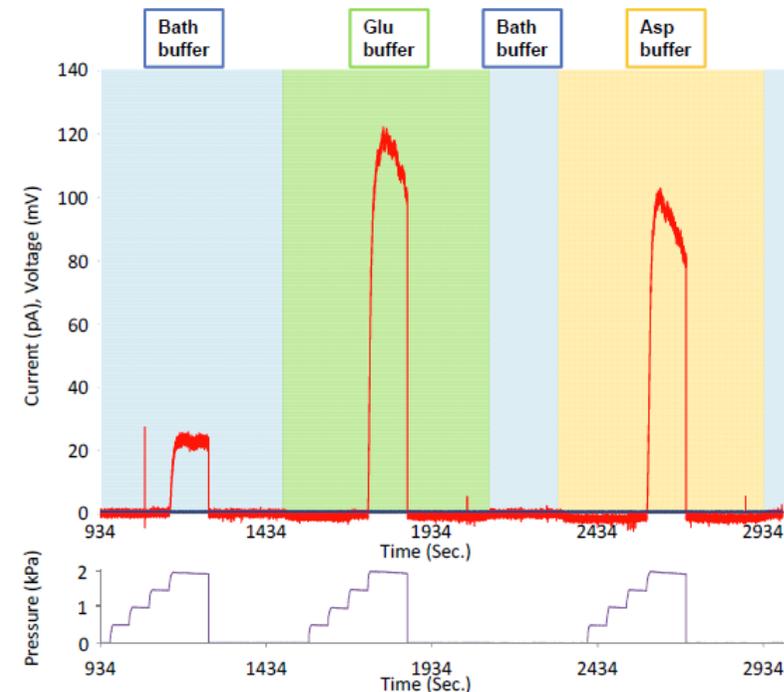
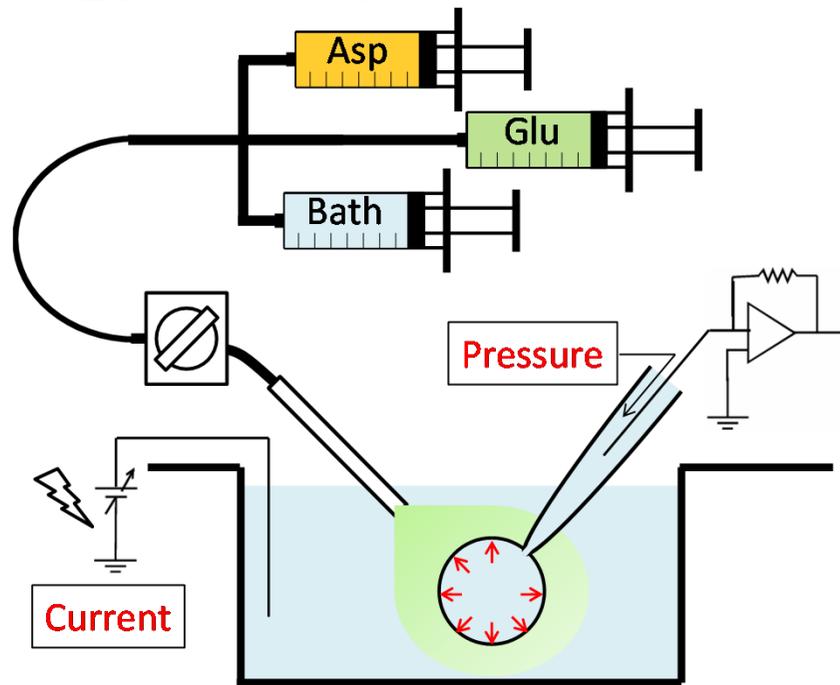
パッチクランプ法

ピペットの先端に細胞膜を密着させ、細胞膜を介したイオンの移動を電流値として記録する輸送担体の解析手法

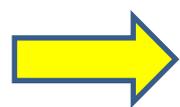
→ 高精度な解析を行うため、独自の改良、開発を行ってきた。

パッチクランプ法を用いた排出担体の解析

我々が開発したパッチクランプシステムを利用し、グルタミン酸生産菌の「メカノセンシティブチャネル」がグルタミン酸を排出することを証明した。



2012年 B. B. B. 論文賞受賞



メカノセンシティブチャネルはグルタミン酸以外にもアスパラギン酸を排出することができる。

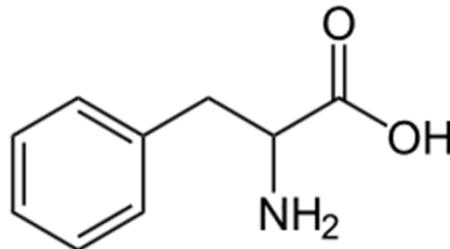
排出担体工学(HTK)の実践

パッチクランプ法による解析により、メカノセンシティブチャネルはグルタミン酸以外の物質も通すことが分かった。

→ メカノセンシティブチャネルを排出担体としてフェニルアラニン生産菌、イノシン生産菌に導入し、物質生産性の向上を狙った。

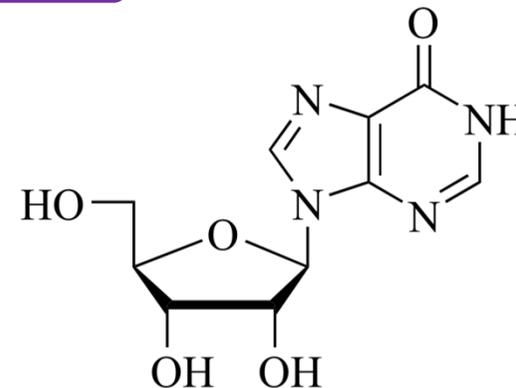
ターゲット化合物

フェニルアラニン



ダイエット甘味料の原料

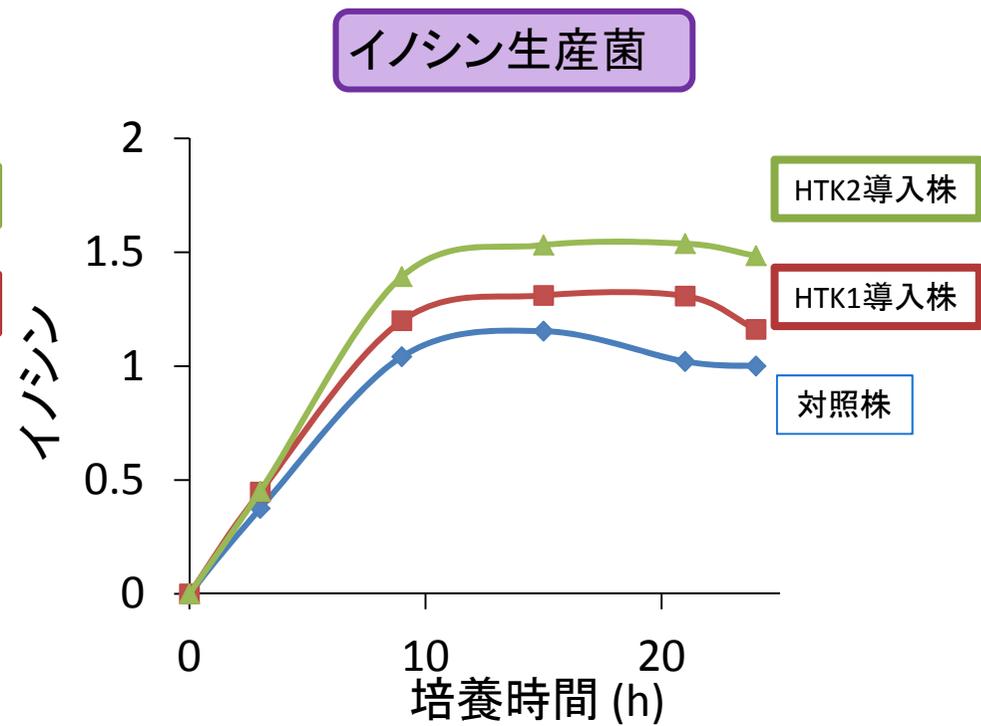
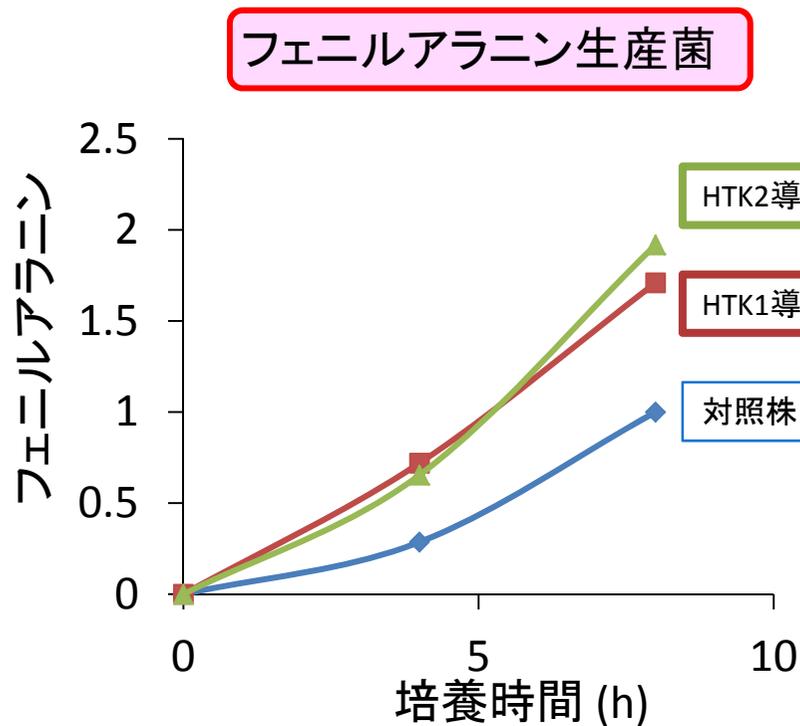
イノシン



うまみ調味料の原料

排出担体工学(HTK)の実践

フェニルアラニン、イノシンともにメカノセンシティブチャネルを
基にした排出担体(HTK1, HTK2)を導入することで目的物質の生
産性が向上した。



排出担体工学(HTK)の展望

HTK1, HTK2に続く新たな排出担体を開発し、様々なパターンの発酵生産を行う。

