



# バイオ燃料電池に適した高効率微生物触媒

及び 選択的にレアメタルを回収する微生物材料

大阪市立大学 大学院 工学研究科 教授 東 雅之

## 【研究目的】

- 微生物触媒の検討、具体的には大腸菌および酵母の代謝改変などから、木質系バイオマス(糖類)を原料とする微生物燃料電池(MFC)の出力向上を目指す。

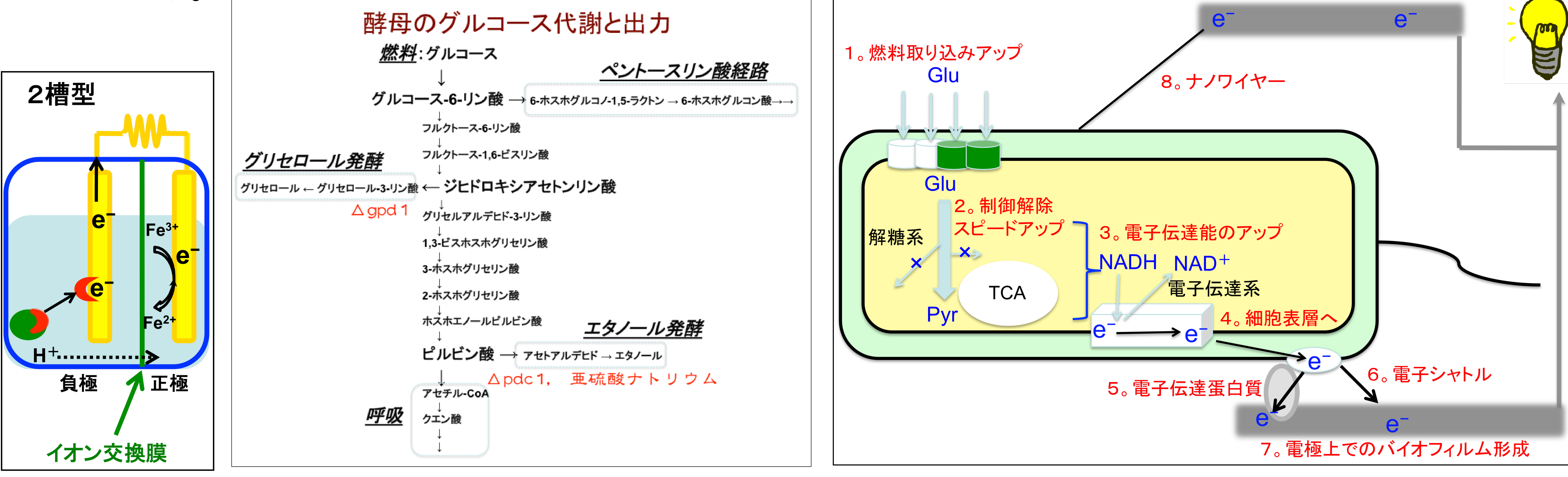
## 【研究背景】

- バイオマスの活用は循環型クリーンエネルギーの創出には欠かせない。ここではバイオマスの化学エネルギーを電気エネルギーに変換するMFCに焦点を当てる。
- 現状のMFCの出力は低いが、「直接利用可能な電気が得られる」「蒸留工程などを必要としない」「有機物を二酸化炭素と水まで分解し電子を回収できる」点で魅力がある。
- バイオテクノロジー領域で著しく進歩した細胞改変技術と、電気化学的な技術の進歩を組み合わせることにより、出力の改善が期待されている。
- これまでに、酵母を触媒に用いてMFCの中では比較的高い出力を実現してきた。

## 【研究内容】

①技術の特徴： 出力は電極、溶媒などの電池構成要素の改善の積み重ねから向上するが、触媒の影響は大きい。微生物は糖を取り込みその分解から電子を生み出し、メディエーターが電子を電極に運ぶ(下左図)。我々は酵母と大腸菌を用い、糖代謝や電子伝達経路の改変から、総出力と燃費に相当するクーロン効率の改善を進めている。

②研究内容： これまでに酵母で得た出力改善に繋がる知見や、*Shewanella oneidensis*で報告されている細胞表面での電子伝達経路を参考にし、有用機能を大腸菌に集約し(下右図)電池用細胞の構築を進めている。



## 【想定される用途】

携帯用充電機器への応用、インフラ未整備地域での木質バイオマスからの発電、都市における補完的なエネルギー源など

大阪市立大学 産学官連携推進本部

TEL: 06-6605-3614 FAX: 06-6605-2058 Email: sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp

URL http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration\_office





# バイオ燃料電池に適した高効率微生物触媒及び 選択的にレアメタルを回収する微生物材料

大阪市立大学 大学院 工学研究科 教授 東 雅之

## 【研究目的】

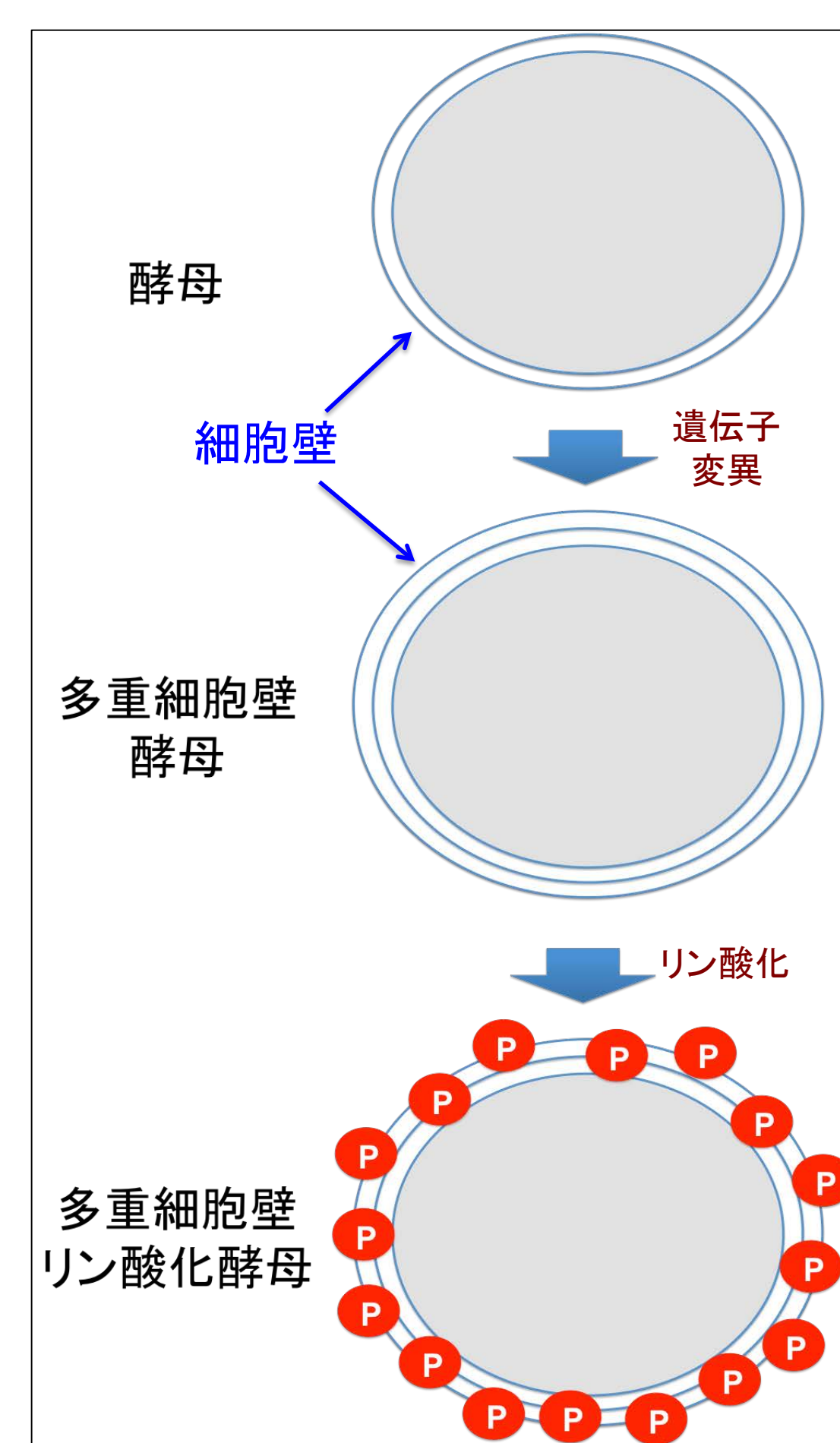
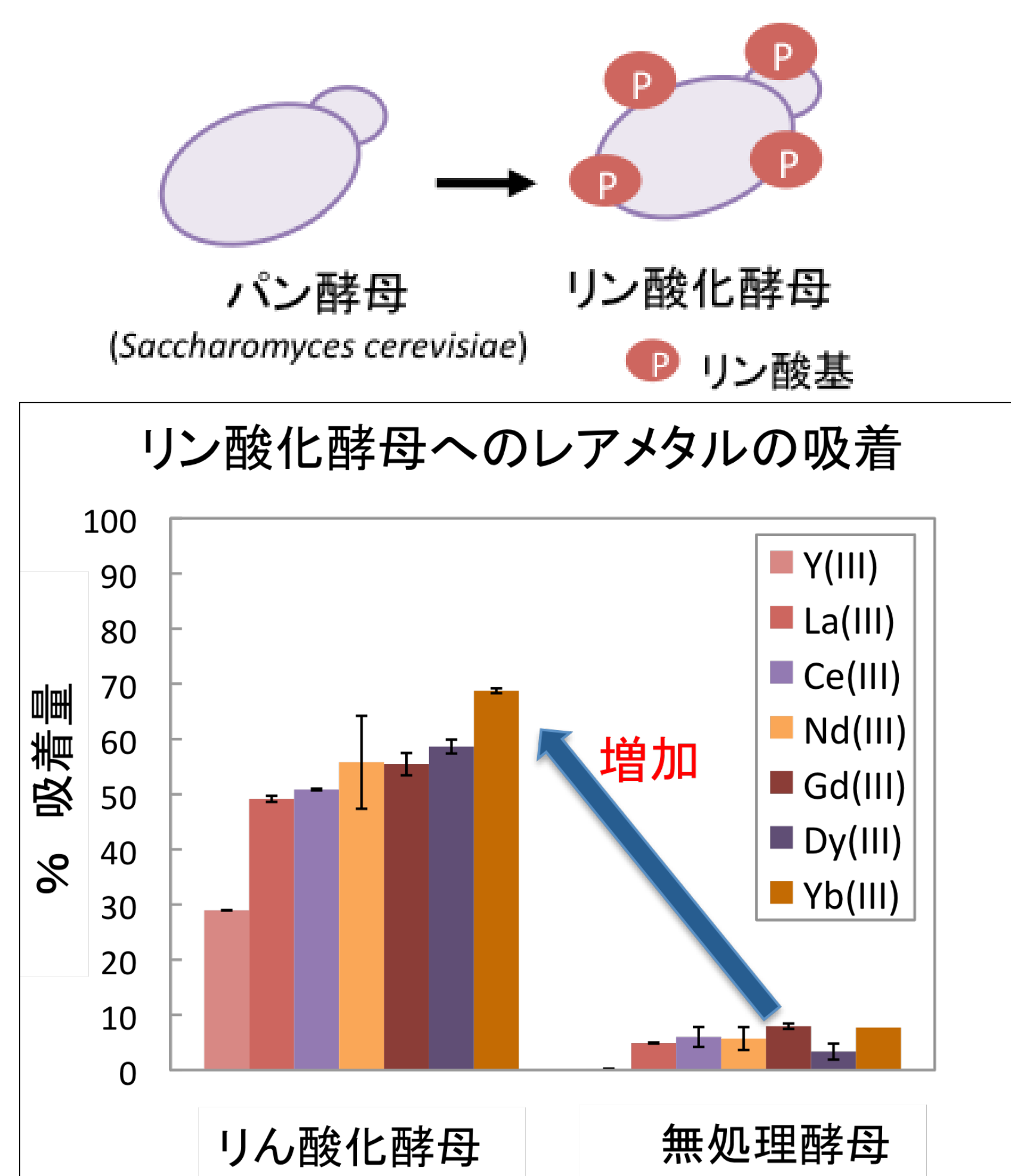
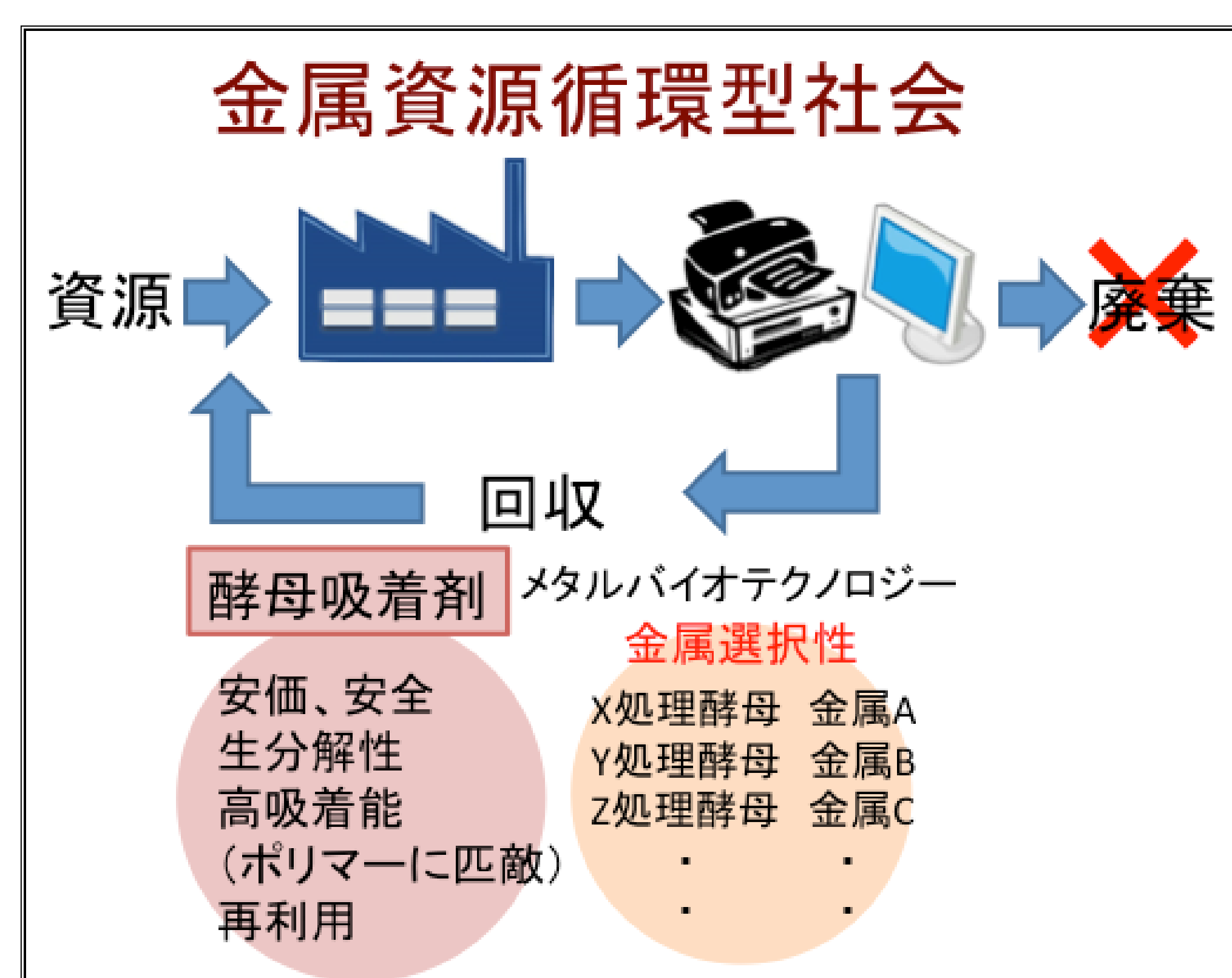
- 酵母は、食経験もあり安全で安価に入手できる細胞である。本研究では、酵母を均質な多糖主体の出発原料と捉え、生分解性の高機能金属吸着材料の開発を進める。

## 【研究背景】

- 効率的な資源利用社会の実現に向け、都市鉱山に眠る金属の回収を可能とする低環境負荷型吸着材料の開発が求められている(下左図)。その成果は、貴金属の回収だけでなく、有害重金属の回収を通じて環境汚染の解決にも繋がる。
- 酵母は、「金属吸着可能な細胞壁成分やRNAの含量が高い」「5 μm程度の均質な球状細胞で自然沈降による回収が容易である」など、金属吸着材料に適した特性を持つ。
- これまでに、酵母を金属吸着材料として捉え、レアメタルや鉛などに対し、イオン交換樹脂に匹敵するレベルまで吸着能を高めることに成功した(下中図)。

## 【研究内容】

- ①技術の特徴: レアメタル吸着材料として、球状で分厚い細胞壁を有し、沈降性に優れる酵母に注目した。材料は食品に用いられるパン酵母やトルラ酵母とした。これまでに、リン酸化により細胞壁を修飾し、イオン交換樹脂に近いレベルまで金属吸着能を高めた。さらに、塩酸濃度の調整により、金属混合溶液中からのレアアースの選択的吸着が可能であることを示した。
- ②研究内容: リン酸化酵母は高い金属結合を示したが、報告されている最高レベルの金属吸着ポリマー(ポリマー重量の3分の1程度、金属が吸着)と比べると、まだその能力は低い。安価な金属の回収にも対応するためにも、さらに吸着能を高める必要がある。ここでは、これまでにない厚みのある細胞壁を創りそれをリン酸化するなど(下右図)、究極の金属吸着細胞を構築し、その実用化から資源・環境問題の解決に貢献する。



## 【想定される用途】

都市鉱山や温泉からのレアアース回収、メッキ廃液からの金属除去、環境中からの有害重金属の除去等。

大阪市立大学 産学官連携推進本部

TEL: 06-6605-3614 FAX: 06-6605-2058 Email: sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp

URL [http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration\\_office](http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration_office)