

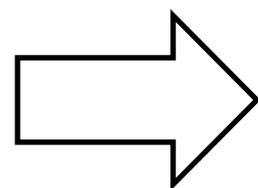
超集積細胞を用いた 海水からタングステンの回収法

大阪公立大学 大学院農学研究科 生命機能化学専攻
教授 藤枝 伸宇

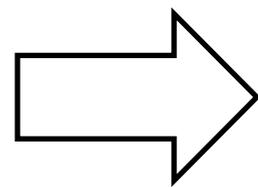
2025年3月11日

従来技術とその問題点 (溶液から金属回収・リサイクル等の技術)

- ◆ 物理化学的に沈殿させる

 溶解度の高いものは困難

- ◆ イオン交換樹脂や活性炭への吸着

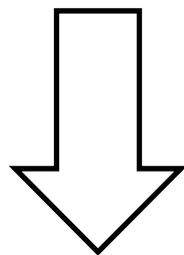
 低濃度への対応が難しい
数 ppm 以下は困難

バイオマイニング 生物機能の利用



ハイパーアキュムレータ（超集積生物）

Cd, Ni, Mn, Pb, As, Au



低濃度溶存レアメタルの回収



国家備蓄対象の レアメタル

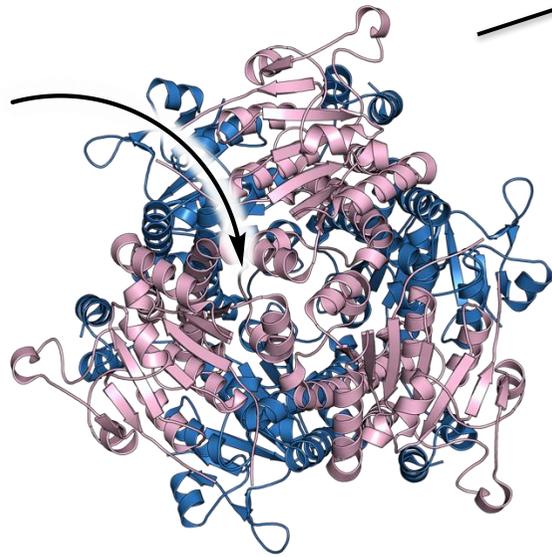
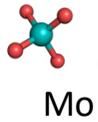
タングステン（W）は金属の中で最も融点が高く、大きな電気抵抗を持ち、硬い合金となるため、自動車、半導体、超硬度工具、反応炉、触媒などの工業用に広く用いられている。また、放射線遮蔽材として医療分野にも用いられ国民生活に密接に関連している。



酸素との親和性が
高くオキソ酸に
なりやすい



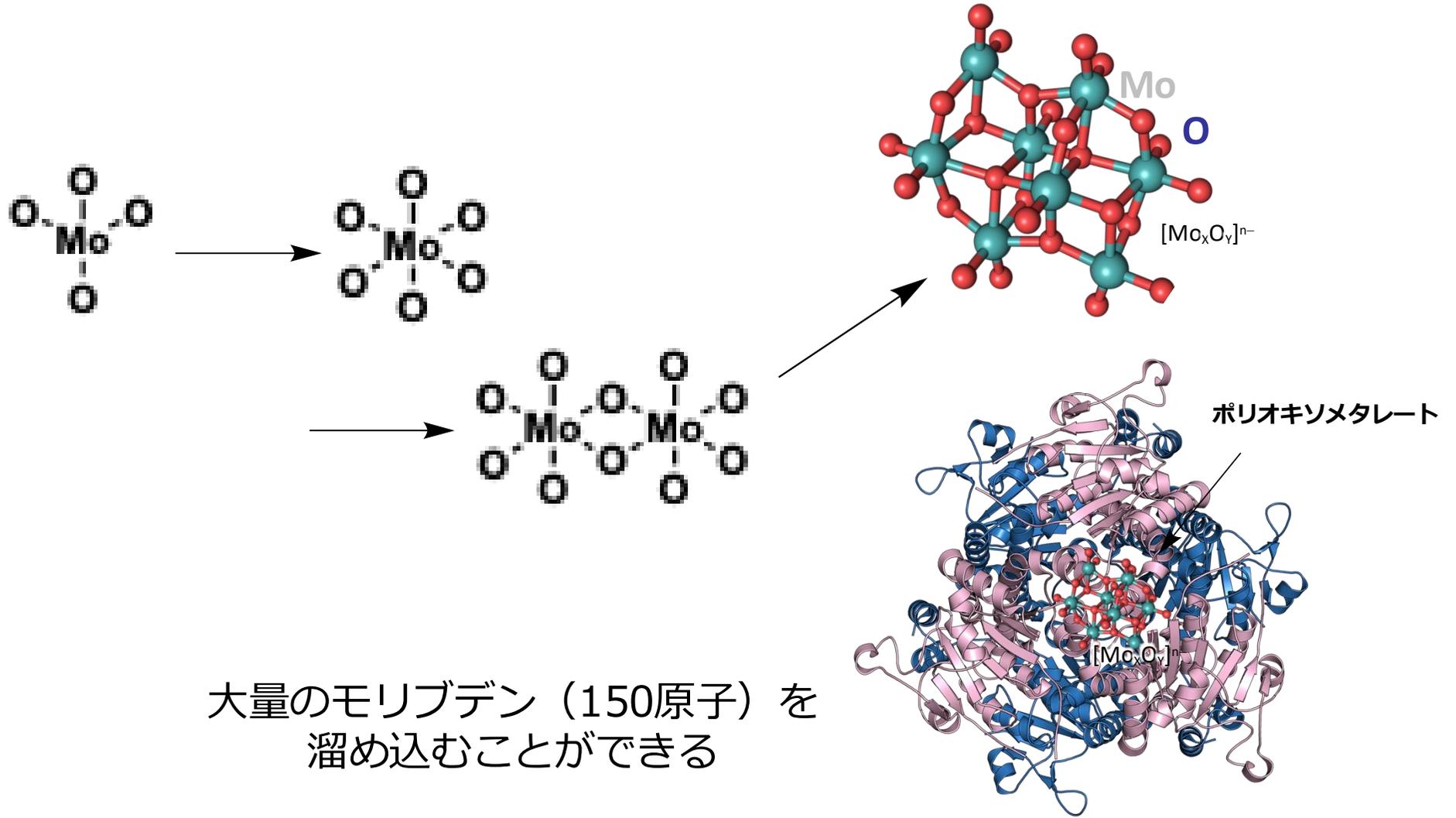
溶け出しやすいので
陸上より
海洋の溶存量が多い



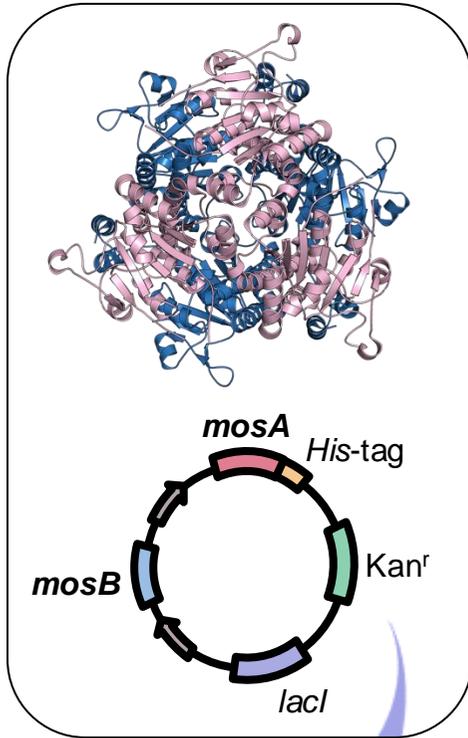
モリブデン貯蔵
タンパク質



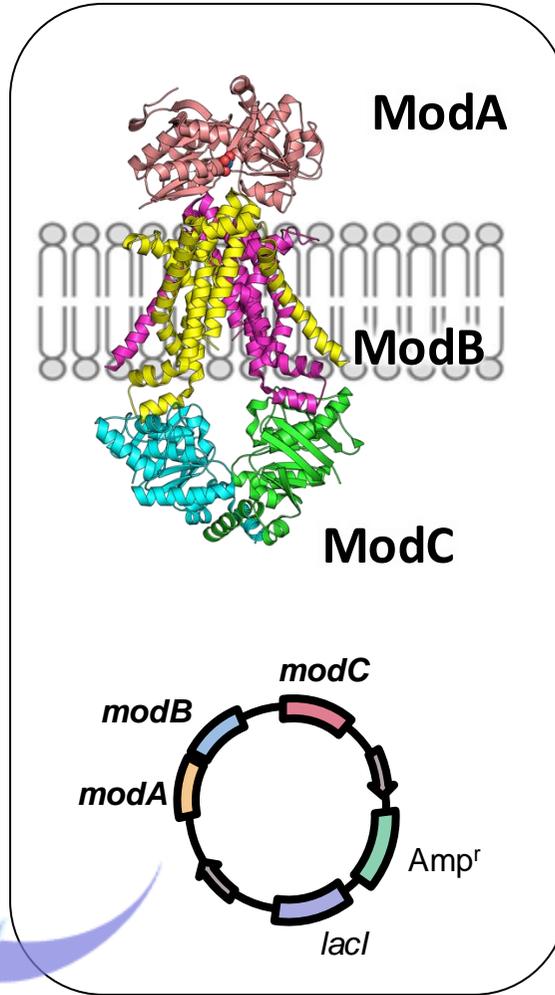
窒素固定細菌



Mosto

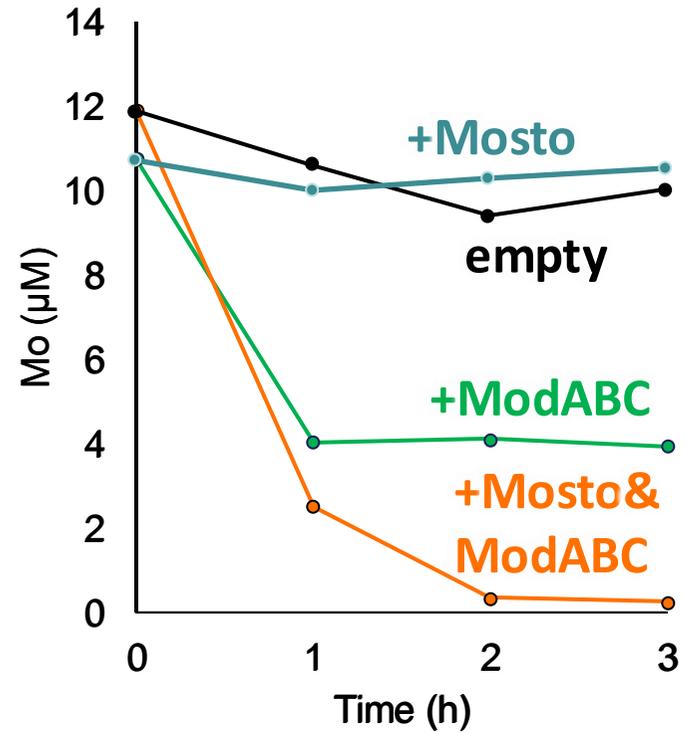
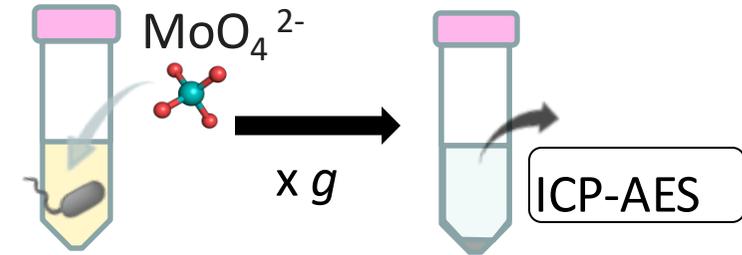


ModABC



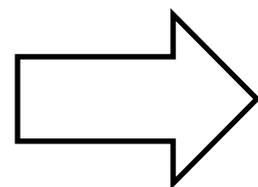
Transformation
in BL21(DE3)

実証実験

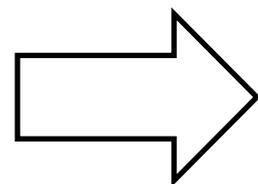


モリブデンを集積する細胞 に必要な要素

- ◆ 細胞膜を透過させる

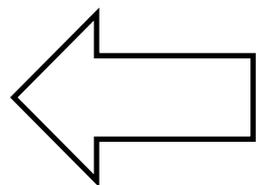
 膜輸送タンパク質

- ◆ モリブデンを溜め込むことができる

 貯蔵タンパク質

膜輸送タンパク質と貯蔵タンパク質の2つの部品があればよい

タングステンを集積する細胞 に必要な要素

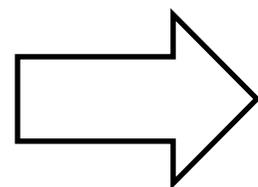


モリブデンと同族元素

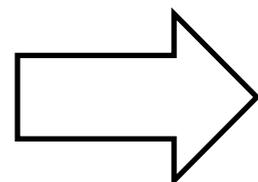
モリブデンの場合と
類似のタンパク質を使えば良い

タングステンを集積する細胞 に必要な要素

- ◆ 細胞膜を透過させる

 膜輸送タンパク質

- ◆ タングステンを溜め込むことができる

 貯蔵タンパク質

膜輸送タンパク質と貯蔵タンパク質の2つの部品があればよい

新技術の特徴・従来技術との比較

組換え酵母、当該組換え酵母を用いたタングステン回収法
(JP 2013-252085)

⇒ **100 ppm**のタングステン溶液から回収率 **27 %**

当該技術

⇒ **1 ppm**のタングステン溶液から回収率 **>80 %**

- 従来技術の問題点であった、
低濃度(0.1 ppm)での回収を達成した。

想定される用途

- 流出しがちな金属のため、海水利用過程以外に、さまざまな溶液からの回収が期待される。
- 本技術の適用により、低濃度での回収が期待できるため、海水からの回収の可能性だけでなく、タングステンやモリブデンなどの精錬やリサイクル廃液からの回収効率向上が見込まれる

実用化に向けた課題

- 現在、タングステンが低濃度の状態でも回収が可能のところまで開発済み。しかし、さらなる低濃度への展開が必要である。
- また、夾雑物の影響を検討することができておらず、今後、様々なサンプルに対して実験データを取得する必要がある。
- 実用化に向けて、回収量の向上・回収サンプルの特性評価をすすめる。

企業への期待

- リサイクル廃液や海水利用過程の濃縮液など、実サンプルの提供を希望。
- タングステンやモリブデンの加工・リサイクルを行う企業、海水の有効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。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術はオキソ酸に対する展開が可能のため、他のレアメタル回収に対してニーズを持つ企業にも貢献できると考えている。

本技術に関する知的財産権1

- 発明の名称 : タングステン分別用組成物及びその利用
- 出願番号 : 特願2024-134883
- 出願人 : 公立大学法人大阪
- 発明者 : 藤枝伸宇

本技術に関する知的財産権2

- 発明の名称 : 組換え細胞、該組換え細胞を含む金属含有化合物及び／又は金属分別材、並びに、該組換え細胞を用いた金属含有化合物及び／又は金属の分別方法
- 出願番号 : 特願2024-232535
- 出願人 : 公立大学法人大阪
- 発明者 : 藤枝伸宇

産学連携の経歴

- 2023年- JST A-STEP(育成型)事業に採択

現在、企業との共同研究はございません。

お問い合わせ先

大阪公立大学 URAセンター

E-mail: gr-knky-uracenter@omu.ac.jp