

モリブデン結合タンパク質を利用した人工ハイパーアキュムレーターの創製

(大阪府大生命¹・大阪公大院農²) ○垣内 憲吾¹・清水 奎多²・森田 能次²・藤枝 伸宇^{1,2}

Creation of artificial hyperaccumulator using molybdenum binding proteins (¹Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University, ²Graduate School of Agriculture, Osaka Metropolitan University) ○Kengo Kakiuchi¹, Keita Shimizu², Yoshitsugu Morita², Nobutaka Fujieda^{1,2}

Molybdenum is a rare metal with a high melting point and large electrical resistance. It is used in a variety of fields. However, the estimated amount of molybdenum deposits is highly limited. The methods of their recovery and collection are still required. The molybdenum storage protein from a nitrogen-fixing bacterium has heterohexameric structure consisting of α , β subunits. This protein has a large central cavity where molybdenum is incorporated and stored in the form of polyoxometalate, a polymerized form of molybdate. In this study, to create artificial hyperaccumulator, we co-expressed this protein and the ABC transporter that takes up molybdate simultaneously in *E. coli* strain BL21(DE3). We will discuss the cell membrane permeability of molybdate and the storage of molybdenum in the *E. coli* cell.

Keywords : Hyperaccumulator, Molybdenum storage protein, ABC transporter

モリブデン(Mo)は、前周期遷移金属に属するレアメタルの一種であり、高い融点および大きな電気抵抗を持つため、合金鋼や半導体基盤などに用いられる重要な資源である。しかし、モリブデンは地殻中の存在量が少なく偏在性のため、必ずしも安定した供給体制にあるとは言えない。また処理過程で行う焙焼による環境負荷も大きな問題である。そのため、低環境負荷・低コストでレアメタルを収集・再回収する方法が求められている。一方で、自然界に目を向けてみるとハイパーアキュムレーターと呼ばれる特定の金属を集積する生物が存在する。こういった背景のもと、本研究では、モリブデン酸(MoO_4^{2-})を蓄えることが可能なモリブデン貯蔵タンパク質(Mosto)に着目した。このモリブデン貯蔵タンパク質は、中心部分に大きな空洞を持っており、この空洞にモリブデンが取り込まれ、貯蔵される。先行研究において、*Azotbacter vinelandii* 由来 Mosto が、約 150 原子の Mo を貯蔵することが知られているものの、これらの貯蔵過程に関する詳細なメカニズムは解明されていない。本研究では、このタンパク質 Mosto と、モリブデンを取り込む ABC トランスポーターを大腸菌 BL21(DE3)株に共発現させ、人工のハイパーアキュムレーター創生を目指した。Mosto のみを発現させた細胞はモリブデン酸を取り込むことができなかったが、モリブデンを取り込む ABC トランスポーターである ModABC を発現させると 10 μM のモリブデン酸が 4.0 μM まで減少し、さらには共発現させると 0.24 μM まで減少した。本発表では取り込み機構など詳細を議論する予定である。

1) Ulrich, E., & Klaus, S., 2012. JACS, 134, 9768