

# A1-07 藻類の金属吸着メカニズムの理解と応用

蓑田 歩 (筑波大・生命環境系)

古くから藻類はその表層に多種の金属を吸着することが知られている。とりわけ、高純度で高効率の金属回収が可能な電解採集法の効率が低下する低濃度の金属の回収では、活性炭やイオン交換樹脂が利用されるが、濃度が下がるにつれて金属吸着率が低下することやコストバランスの問題が存在するため、藻類を含む生物由来のバイオマテリアルは低濃度での安価な金属吸着材の候補として考えられている。そのため、多種の藻類における金属の吸着効率や吸着容量についての多くのデータが蓄積されてきた一方、吸着のメカニズムに関しては、生物材料では複数の吸着反応が起こること、また、その傾向は種々の金属分析技術の適用が可能になる高濃度の領域ではより顕著となることとその解明における問題になっている。

そこで、私達は、金属廃液から低濃度の金属回収が可能な藻類の候補として、強酸性条件に生息する単細胞性紅藻の *Galdieria sulphuraria* に着目し、低濃度の貴金属の回収とそのメカニズムについて検討を行った。最初に、*G. sulphuraria* が、生細胞の状態でも他の生物に比べて、低濃度の金 (Au) とパラジウム (Pd) を効率よく細胞表層に吸着回収することをみいだしたり。そのメカニズムについて、単細胞導入型の誘導結合プラズマ質量分析(SC-ICP-MS)<sup>2)</sup>と X 線吸収分光解析(XAFS)を行ったところ、SC-ICP-MS の結果、Au、Pd とプラチナ(Pt)では、吸着している細胞数や吸着している量に違いがあることがわかった。Au と Pd に比べて強酸性条件で回収率が低下する Pt は、XAFS 解析の結果、アンモニウム残基を介して、多くの細胞に均一に塩化プラチナ錯体が吸着していた。それに対して、より強酸性条件でも細胞に吸着していた Au と Pd は、少数の細胞に大量に吸着していることがこれまでにわかっており、現在、その吸着に関わる残基の同定を進めている。また、生細胞を凍結乾燥などの処理をすることにより回収効率があがることが知られているが、*G. sulphuraria* でも実金属廃液から Pd の回収が可能であることをみいだした。

これらの結果から、現在、私達は、古くから取り組まれている藻類を利用した金属吸着の研究に、最新の高感度の金属分析技術を導入することにより、これまでのバイオソープションの研究では検出することのできなかった細胞の不均一性と金属と細胞表層での相互作用の相関などの新たな知見が得られるだけでなく、金属吸着において特異性の高い反応を高感度に検出し分析することが可能となり、藻類を利用した金属回収や新たな金属回収剤のデザインに繋がるのではないかと考えて研究を進めている。

- 1) Ju X et al. *Bioresource Technol.* 211, 759-764, 2016
- 2) Miyashita Si et al. *J. Anal. At. Spectrom.* 29.1598-1606, 2014

## PROFILE

### 蓑田 歩(筑波大学・生命環境系)

学歴・職歴: 2004 年 東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命工学専攻修了 [博士(農学)], 2004 年ミシガン州立大学植物学部 博士研究員、2007 年日本学術振興会特別研究員(PD)、2011 年科学技術振興機構 さきがけ研究員、2012 年筑波大学生命環境系 助教、専門: 植物分子生理学、応用微生物学、連絡先: minoda.ayumi.gb@u.tsukuba.ac.jp