

## 日本生物工学会一般発表を 振り返って

古橋 康弘

Yasuhiro HURUHASHI

環境ソリューション工学専攻修士課程 2015 年度修了

### 1. 本研究の内容

本研究では微細藻類を用いた廃棄物からのレアアース (REE) の回収を目的としている。REE は多くの電子機器部品の素材として使用され、ハイテク産業を支える重要な資源となっている。しかし天然で存在する REE の埋蔵量には偏在性が高い。そのため日本では REE の産出量はほとんどなく、その供給を輸入に依存している。このことにより REE は外交問題等により価格や供給量が不安定になる傾向にある。そこで現在、廃棄物に含まれる REE あるいはレアメタルを都市鉱山と呼び、これらの回収、再利用が注目されている。

REE の回収方法としては、凝集剤やイオン交換樹脂を用いた方法が存在するが、凝集剤を用いる方法では投入した薬剤の水処理が必要となる。またイオン交換樹脂は高価であるため、安価な素材が望ましい。そこで、生物を利用したバイオソープションまたはバイオミネラリーゼーションを利用した有価金属の回収を試みる研究が行われている。

本研究では微細藻類を用いたバイオソープションによる REE の回収を試みた。微細藻類は植物プランクトンとも呼ばれ、光合成を行う独立栄養生物である。既存の研究では微細藻類を用いた Cu, Ni 等の重金属浄化の研究が行われており、微細藻類が重金属に対して特異的な挙動を示すことが指摘されている。本研究では REE であるネオジム (Nd)、ジスプロシウム (Dy)、ユウロピウム (Eu)、イットリウム (Y) を回収対象とした。

本研究の手始めとして、REE の回収に用いる微細藻類を探索した。環境水を採取し、それを微細藻類の培養液である MBM に加えることで、環境水

中に含まれる微細藻類を培養した。培養した微細藻類を REE 溶液に加え、24 時間後に、微細藻類に収着した REE 量を誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP) で測定した。採取した微細藻類で REE の収着を確認できた 24 種の内、最も REE を収着した微細藻類を選定した。

環境中から採取した微細藻類は複数種が混合した微細藻類群であると考えられるため、最も REE の回収に寄与する微細藻類を得るため、選定した微細藻類群を、ピペット洗浄法により単種の微細藻類へと単離した。その結果、最も REE 回収に寄与する *Actidesmus acuminatus* を得た。

本研究では微細藻類による REE の回収条件の検討を行った。*Actidesmus acuminatus* は代謝的に REE の収着を行っている可能性があるため、微細藻類の生育に重要な要素である光条件と温度条件による検討を行った。その結果、REE の収着に適した PPF (光合成有効光子量密度) 及び温度が存在することが明らかとなった。

本研究ではさらに実廃水を想定した REE の回収実験を試みた。実廃水では、REE だけではなく様々な金属が低濃度で含まれていることが想定される。そのような廃水から REE を回収する場合、回収物に REE 以外の金属が混入し、REE の品位が低下する。よって REE の高い品位で回収するために三択的分離回収が必要となる。そこで REE (Nd, Dy), (Eu, Y) に加え、Cu, Al, Zn, Mn, Mo, Ni を 5 mg/L の濃度で含む溶液で REE の選択的分離回収を試みた。その結果、微細藻類には REE と Al, 若干の Cu が収着し、高い選択性を示した。さらに回収条件として PPF を  $0 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$  にすることで Al, Cu を収着量をほとんど変化させずに REE の収着量を向上させるとできた。

これらの結果から微細藻類は REE の回収に非常に有効であると考えられる。

### 2. 発表の成果

発表の形式としてはポスター発表であるため、忌

憚ない意見を多くの方から頂くことができた。日本生物工学会は生化学を専門とする研究者が多く出席するため、普段では接することのない分野の方と意見交換することができた。特に本研究においては微細藻類が REE を収着する機構が代謝的であると考えられるが、その詳細は不明であり、今後の研究課題である。残念ながら執着機構を断定できる意見は得られなかったが、発表を聴いていただいた方から収着機構の可能性を示唆するような意見を多く得ることができた。また本研究に関連することで自分の調査が不足していたり、知識不足である部分も多く指摘されたので、基礎的な部分から本研究を見直す機会となった。

さらに本研究は学会発表前に国内優先権の特許出願を行っており、今後の研究展開によっては企業との共同研究が望まれる。その際、特許は有利に働くと考えられるが、今回の学会では企業関係者の方も出席している。本研究においては金属を扱う企業の方に非常に興味を持って頂き、今後の研究展開に良い影響があると考えられる。また研究者の方からも発表内容について今までに報告されていない知見で

あることから非常に興味を持って頂いたと感じている。

また日本生物工学会では環境工学分野だけでなく生化学、農学、遺伝子学等生物に関する幅広い分野を扱っていることから、自分の研究分野とは異なる知見得ることができ、また理学的な視点だけでなく、工学的な視点も重視することから抵抗なく研究発表を聴くことができた。また今回の学会では藻類研究を行っている方も参加していた。現在、自分の周囲にはバイオマスとして藻類の研究経験のある研究者は少ないことから、文献等では書かれていない細かい実験方法やテクニックについて意見交換ができたことは非常に有意義だった。

これらの学会での経験は、私の今後の研究方針に良い影響を与えたと考えている。藻類研究分野だけでなく生物学全般の国内の研究動向を知る良いきっかけとなった。またその中で、自分の研究レベルの立ち位置や研究意義を再確認することができた。今後はこの経験を元に、より高いクオリティーの研究に取り組みたいと考えている。