

バイオマス燃焼灰による微細藻類培養

～炭素循環社会の構築に向けて～

工学研究科 化学工学専攻

◎M2 ^{やぎ りょうせい}八木 亮成、4年 ^{ふじとう なおし}藤東 直志、教授 ^{いとう かずひろ}伊藤 和宏

キーワード

微細藻類, バイオマス燃焼灰, バイオ燃料



研究概要

世界のエネルギー生産に占めるバイオマスエネルギーの割合は 2006 年以降毎年 8% ずつ増加しており、2050 年までには一次エネルギー消費の 33~50%がバイオマスによると推定されている。しかし、バイオマス利用の増加は燃焼灰の発生量も増加させるが、バイオマス燃焼灰は廃棄物として埋め立て地などに処分されており、十分に活用できていない。

一方、バイオディーゼル生産に向けた微細藻類の培養では、大量の養分が必要である。そこで私たちは、バイオマス燃焼灰を微細藻類の培養に適用することを考えた。藻類培養において重要な栄養素は、炭素 (CO₂) 以外に、窒素 (N)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、リン (P)、硫黄 (S)、マグネシウム (Mg)、塩素 (Cl) である。まず、蛍光 X 線分析によりバイオマス燃焼灰の成分を調査し、これらの元素のほとんどを供給できる可能性を示した。

しかし栄養塩の溶解度が低いため、バイオマス燃焼灰を水で溶解して、そのまま液体培地とすることは難しい。そこで先行研究を調査し、酸溶解により燃焼灰の栄養塩を抽出し、藻類培養に適用した。淡水性のクロレラ (*Chlorella vulgaris*)、および、海洋性藻類のグラシリス (*Chaetoceros gracilis*) を対象とした 100mL あるいは 40L 規模の培養実験を行い、これらの微細藻類の培養ができることを明らかにした。なお本研究は、ハリマ SHIPPING サービス株式会社との共同研究で実施されており、令和 6 年度・兵庫県「成長産業育成のための研究開発支援事業」の支援を得ている。



図 1 培養終了時の *Chaetoceros gracilis*。

左：標準培地、右：燃焼灰培地

アピールポイント

古来、森林の樹木が蓄えた栄養素は土壌細菌などによって無機栄養塩に分解され、河川によって海に運ばれていた。これを捕食していた微細藻類にとって、バイオマス燃焼灰のもつ栄養素は馴染み深いものとも考えられる。

これより、バイオマス燃焼灰を藻類培養に適用することは、資源循環を回帰的に再現することにつながり、合理的な戦略であると言える。また、バイオマス自体がカーボンニュートラルなエネルギー源であり、その燃焼灰から微細藻類を培養し、バイオディーゼル燃料を生み出すことは、生物の光合成を極めて有効に活用することにつながり、低炭素社会の実現に大きく貢献する。