

微生物を利用した 資源循環に関する研究

(2025年3月17日(月) 播磨圏域ものづくりプラットフォームセミナーより)

兵庫県立大学
工学研究科 化学工学専攻
教授
伊藤 和宏氏



微生物による資源循環の重要性

微生物を利用した資源循環についてお話しします。微生物による生産は、発酵食品が代表的です。醤油、味噌、納豆、ヨーグルトなど、私たちの生活に密着した食品はすべて微生物の力で作られています。日本の高温多湿な環境が微生物の繁殖に適しているため、古くからこうした食品が作られてきました。例えば、国民的人気のアイスバーの青色はスピルリナという微細藻類の色素から取られています。微生物の代謝物は私たちの身近なところで活躍しています。

バイオものづくりの広がり

バイオものづくりは食品だけでなく、建築資材、樹脂、医薬品、農産物など多岐にわたります。例えば、アスタキサンチンという赤色の色素は海洋性の藻類から合成され、化粧品に利用されています。天然成分由来の赤色を特徴とした美容液などがその一例です。また、海洋で分解されやすい生分解性プラスチックも微生物から生産されるものがあり、コンビニのスプーンやカフェのストローなどで採用されています。こうしたバイオ技術の応用は、持続可能な社会の実現に貢献しています。

微細藻類の研究と循環型社会の構築

私の研究は微細藻類を使ったバイオ燃料の生産です。微細藻類は光合成によって酸素を生産し、炭酸イオンを減らす効果があります。農業と競合せず、少ない水で育つため、次世代のバイオ燃料として期待されています。例えば、ニューメキシコ州の砂漠を藻類の培養設備に変え、バイオ燃料を生産したサファイアエナジー社の事業は有名です。私たちは廃棄物を利用して微細藻類を育てる研究を進めています。木質バイオマス燃焼灰を使って培養することで、コストを抑えつつ効率的に生産できることが分かりました。

木質バイオマス燃焼灰の利用とその効果

木質バイオマス燃焼灰は、木材を燃焼させた際に出る灰です。これを利用して微細藻類を育てることで、廃棄物を有効活用しつつ、バイオ燃料の生産コストを削減できます。実験では、燃焼灰を培地として使用することで、微細藻類が十分に育つことが確認されました。この方法を用いることで、培地のコストを大幅に削減できるだけでなく、環境にも優しい循環型社会の構築が可能です。例えば、1つのバイオマス発電所から年間3,000トンの燃焼灰が出ると仮定すると、理論上の単純な試算ではありますが、それを利用して約1,200トンのバイオ燃料を生産することができます。

研究の概要

焼畑農業から連想されるように・・・

森林などの燃焼灰は、アルカリ性が強いけれども窒素、リンなどの無機栄養塩を多く含む



藻類の培地として利用できるのではないかと?

海洋藻類 *Chaetoceros gracilis* を対象とした

- ・ 比較的増殖が速い
- ・ 油脂を豊富に蓄積 (バイオ燃料)
- ・ 瀬戸内海にも生息し、二枚貝の飼料になる

海洋藻類 *C. gracilis* を、SDGs時代の新素材である木質バイオマス燃焼灰を用いて培養し、培地としての適用性を検討する

