講演

藻類がジェット機を飛ばす

蔵前工業会　バイオマスセミナー

2012.6.26　東工大蔵前会館ロイアルブルーホール

国立環境研究所　生物・生態系環境研究センター　室長　中嶋信美
日本航空　広報部担当部長 兼 安全推進部長付　阿部泰典

近年，バイオマス・エネルギーの利用が進展していますが，食糧との競合や生物多様性などの環境問題があります。藻類は食料生産ができない荒地でも生育するため，環境負荷が少ないバイオマス資源といえます。この様な問題の少ない藻類のエネルギー活用が究極のバイオマス資源として登場しています。そこで，藻類の研究・開発側の現状とバイオ燃料の使用側の状況を講演して頂きました。講演会には121名の多数の方が参加され，その後の交流会では47名の出席者による熱心な情報交換ができました。

講演Ⅰ

「エネルギー利用に適した藻類について」

中嶋信美

藻類のオイル生産性

微細藻類からのオイル生産を目的とした研究はオイルショック後の1970年代~1990年代にかけてなされ，多くの有用株が見つかっています。これらの研究から微細藻類のオイル生産性は47~140トン/ha/年で，陸上植物よりも10~700倍高いという結果が得られています。国土の狭い日本でもこれだけの生産性が見込めるならば耕作放棄地を利用したオイルの生産が可能になると考えられます。

微細藻類のオイルを生産する種類

微細藻類の中でオイル生産性が乾燥重量の30%を超える有用株が9種類見つかっています。微細藻類の有用株から生産するオイルの化学構造は，殆どがトリグリセリド構造なので，油分を取り出すには分解・分離工程が必要となります。一方，ボトリオコッカスとオーランチオキトリウムはトリテルペン構造であり，そのままでもディーゼル燃料の原料として利用可能となります。

微細藻類の培養方法

現在管理された環境の中で屋外培養に成功しているのは高価なサプリメントの原料となるクロレラ，スピルリナなどの藻類です。しかし藻類から取り出す油を燃料として利用するためには，100円/kgレベル以下を目指す必要があり，大量生産ができて，原料から製品生産までのライフサイクルアセスメント（LCA）が成り立つことが条件となります。

ボトリオコッカスは，成長速度が遅く，培養初期に他の藻類との競合に負けやすいので，屋外での大量培養が難しくなります。この対策として，環境影響の少ない除草剤を使うことを試み，除草剤に耐性のある株（除草剤耐性変異体）の有用性を検討しています。

日本の藻の研究開発状況

日本には藻の食文化があるように米国よりはるか先

を進んでいます。クロレラ，ケイ藻，ボトリオコッカスなど自分の得意の藻類で研究開発をしています。日本はマラソンに例えれば先行ランナーですが，米国はここ数年間大きな国家予算を注ぎ込んでバスで追いかけてきています。その開発に遺伝子組み換え技術を前面に押し出しているので安全問題を抱えながらの挑戦を行っています。

講演Ⅱ

「航空業界におけるバイオジェット燃料の動向～藻類への期待」

阿部泰典

航空業界のバイオ燃料に対する期待

航空機は，電力など他のエネルギー資源で飛ぶことが難しいため，化石燃料に代わる代替燃料は，航空の持続可能性にとって重要な取り組みです。航空業界ではFT合成による燃料の研究を進めてきましたが，最近では二酸化炭素排出量の少ない代替燃料が求められる結果，バイオ燃料の研究開発・実用化に重点が移っています。

ドロップイン燃料（Drop-in Fuel）とは

航空機やエンジンに何の改修もせずに使え，従来のジェット燃料とも混ぜて使える代替燃料をドロップイン燃料と呼んでいます。航空燃料は大気の温度や圧力が大変厳しい条件下で使用されるため厳しい基準が要求されています。例えば約−50℃でも凍結しない耐低温性があること，高温での熱安定性があること，単位重量当たりの発熱量の規定が一定バンド内にあることなどです。バイオ燃料にも，これらの全ての基準が要求されます。

バイオ燃料規格

民間航空機用のジェット燃料規格は国際的にASTMD 1655によって規定されています。バイオ燃料は50％混合がD1655と同等な規格としてD7566の規格で承認されています。バイオ燃料は規格面では，すでに民間航空機でいつでも使用可能な状態となっています。

バイオ燃料の原料

第一世代バイオ原料は食糧との競合や森林伐採などの環境問題があります。第二世代バイオ原料として注目されているのは，非食用植物でカメリナ，ジャトロファ，藻類，ババス，スイッチグラスなどで，これらは持続可能な原料と見なされています。

藻類に対する期待

バイオ燃料の中で，藻類は単位面積当たりの生産性が抜群に高いことで注目されます。ただ微細藻類では，培養・濃縮/乾燥・油脂抽出といった精製プロセスの各段階で，まだ解決すべき課題があります。

国産バイオ燃料の研究開発

藻類のミドリムシ（ユーグレナ）からバイオジェット燃料を精製する共同研究にJX日鉱日石エネルギー/日立プラントテクノロジー/ユーグレナが参加しています。またそれとは別に，国内で航空エンジンを製造しているIHIも藻類バイオ研開会社（IHI NeoGALgae 合同会社）を合同で作って研究を進めています。

バイオ燃料の今後の課題

商業化に向けては，供給量の拡大・安定した供給の確保と従来のジェット燃料との価格競争力が課題と認識されています。