

藻類バイオマスエネルギー技術の展望

渡邊 信

筑波大学大学院 生命環境科学研究科 構造生物科学専攻

藻類には脂肪や炭化水素を大量に産生する種が多く、これらの藻類をバイオマスエネルギーの原料として利用することは、1970年の石油危機後から検討されていたことであった。藻類のオイル産生能力は年間約47トン～140トン/haと算定され、トモロコシ、大豆、ベニバナ、ヒマワリ、アブラナ、オイルパーム等の植物と比較すると、25～120倍もある。米国の輸送で費やされる量を藻類オイルでまかなうとすれば約400万haの面積のプールが必要で、この面積はコロラド州の1/7にあたいする。米国の輸送部門のエネルギー消費量は全体の67%を占めていることから、広大な砂漠を利用した藻類ディーゼル生産技術開発は注目されている。

緑藻類 *Botryococcus braunii* は藻体乾燥重量当たり20～70%の重油相当の炭化水素を産生することで知られている藻類である。本種はオイルシェール（石油頁岩）を作った生物としても知られている。しかし、試験管培養～屋外大規模プール培養～オイル収穫に至る全行程のLCAは実施されていなかった。これまでの室内培養及び屋外小規模培養の結果（増殖量=>5g乾燥重量/L、オイル生産は乾燥重量の45%）を踏まえ、*Botryococcus* を屋外の大規模プール（面積19ha、深さ30cm）で培養することを想定し、そのエネルギー生産システムをモデル化することで、エネルギー生産技術開発としてのシステムの全体を評価した。これらの作業は、システムの設定、システム内の物質・エネルギーフローの定量化、評価指標の計算から成る。アセスメントの結果、エネルギー収支はプラスであり、正味獲得量は 6.82×10^7 [MJ/yr]であった。燃料生産量は118 t/ha・年、生産コストは155円/Lと他のBDF生産バイオマスと比べて極めて優れたBDF原料であることが判明した。なお、エネルギーペイバックタイムも0.19年と他の再生可能エネルギーと比較して遜色がない。また安定供給量を試算し、実用上必要なエネルギー供給能は最大325 kg/ha・日と試算されている。