

時事コラム

CO₂資源化研究所

太陽石油と水素菌を用いたバイオジェット燃料の共同研究を開始

CO₂資源化研究所(湯川英明社長)は、太陽石油(岡豊社長)と水素菌を用いた持続可能な航空燃料(SAF)の原料となるイソブタノール製造に関する共同研究を開始した。本誌No.968詳報の通り、CO₂資源化研究所は水素をエネルギーにCO₂を食べて短時間で大量に増殖する水素菌を用いたプロテイン(ヒト向けタンパク原料)や化学品等の製造の事業化を目指し、10社近くの企業と共同開発を推進するスタートアップ企業である。この度のジェット燃料製造もその一つで、

同燃料の取扱いノウハウを持つ太陽石油と共に、2027年度の実用化を目指す。現在の国際航空輸送分野のCO₂排出量は、世界全体の総排出量の約2%にあたる約6億tとなっている。国際民間航空機関(ICAO)は2020年以降、国際航空における温室効果ガスの総量を増加させないという国際的な合意目標を掲げている。そのための具体的な排出削減手段としては、電動化等の新技術の導入、運航ルートや時間の短縮といった運航方式の改善、SAFの導入、そして排出権取引制度が挙げられる。このうち電動化は、大型ジェット機の動力分の巨大なバッテリーを搭載しての運航は現状技術的に困難だとされている。

排出権取引は、既にICAOが国際民間航空のためのカーボン・オフセット及び削減スキーム(CORSIA)の導入を決定、27年より全加盟国に対し、20年以降増加したCO₂排出量は排出権購入による経済的負担を義務付けることとなっている。ただ、実質的な排出削減と経済的負担を考えると、既存の設備で利用可能なSAFが実効性のあるCO₂削減手段であり、航空産業ではSAFの開発と

活用が急務となっている。

国交省の試算では、従来燃料に30〜40%SAFを混ぜることで、CO₂排出量を2〜3割削減できるとしている。CO₂資源化研究所によると、現在世界のジェット燃料の僅か0.03%であるSAF需要は、30年には20年比で数百倍、50年には5億5千万tにまで伸長すると予測されるが、現状のSAF生産は、将来需要に対する供給能力と製造コストにおいて大きなハードルを抱えているという。

同社が持つ「UDCI水素菌」は1gの水素菌が24時間で16tになる驚異的な増殖スピードが特長で、その過程で23・5tものCO₂を取り込む。今回のイソブタノール製造では、水素菌の遺伝子を組み替え、敢えて増殖を抑制することで、その抑制分のエネルギーを特定の化合物、今回であればイソブタノールの生成のためのエネルギーへ振り向ける。ただ、水素菌自体はイソブタノールをつくる遺伝子を持っていないため、その生成反応をもたらす遺伝子を導入し、形質転換させる(特許6450912)。これにより、水素菌自体は増殖することなく、触媒のように機能しながら、菌体に取り込んだ

CO₂と水素を使ってイソブタノール(C₄H₁₀O)を生成するのだという。

水素菌由来のジェット燃料は使用時にCO₂を排出するが、これは石油精製時に回収されたCO₂であるから、大気への放出量としては相殺される。また、「大豆やトウモロコシ等の生物系油脂やバイオマス糖由来のSAFと比べても、食糧や飼料との競合による供給不足の懸念もなく、まさしく持続可能な航空燃料だ」(湯川社長)としている。

実用化に関して、湯川社長は「製造コストは、化石燃料由来のジェット燃料の価格十カールプライシングを視野に入れて技術開発を進め、航空業界が経営的に受容できるレベルを目指す」としている。さらに「CO₂削減という観点では、航空機の燃料は発着する土地ごとに製造したほうが良い。だからこそ、我々は日本から飛び立つ飛行機に投入できるSAFを、日本で水素やCO₂等のガスを使って製造していきたい」とし、政府が「グリーン成長戦略」で掲げる30年頃のバイオジェット燃料実用化に先駆けて27年度の実用化を目指し、将来的には国内SAF需要の数を担っていきたいと語る。

CO₂と水素を使ってイソブタノール(C₄H₁₀O)を生成するのだという。

水素菌由来のジェット燃料は使用時にCO₂を排出するが、これは石油精製時に回収されたCO₂であるから、大気への放出量としては相殺される。また、「大豆やトウモロコシ等の生物系油脂やバイオマス糖由来のSAFと比べても、食糧や飼料との競合による供給不足の懸念もなく、まさしく持続可能な航空燃料だ」(湯川社長)としている。