

微生物研究グループ

バイオ燃料の現状とグループの研究概要

1. バイオ燃料への各国の取り組み

2007 年は、地球温暖化とバイオフューエル(バイオ燃料)が世界的に注目を集めた年であった。バイオ燃料は再生可能資源であるバイオマス为原料としており、カーボンニュートラルであることから、世界中でバイオエタノールをはじめとするバイオ燃料をより効率的に製造する技術確立に向け、激しい開発競争が始まっている。温暖化ガス削減の枠組み作りには消極姿勢を示してきた米国であるが、バイオマス資源を有効に活用する技術開発については、エネルギー安全保障の観点からも政府主導で積極的に取り組んできた。ブッシュ大統領による「Twenty in Ten」(10 年後までにガソリン消費量の 20%を削減する)や、昨年 12 月には、輸送用燃料への再生可能燃料使用基準 (RFS) について 2022 年までに 360 億ガロンまで拡大する新エネルギー法案が成立した。この内、210 億ガロンは先進バイオ燃料 (Advanced Biofuels) となり、セルロース系エタノールなど非従来型のバイオマス資源から生産されることになる。欧州では自動車燃料としてはバイオディーゼルが注目されているが、バイオエタノール市場も徐々に拡大している。EU ではバイオ燃料の比率を 2010 年末に 5.75%、または 2020 年までに 10%とする目標が議論されている。アジア地域では、バイオエタノール生産量世界第 3 位の中国をはじめ、タイやインドなどの国々でバイオ燃料の導入が積極的に進められている。

日本では、京都議定書に基づいた温暖化ガスの排出削減目標を達成するため、輸送用燃料としてバイオ燃料を「2010 年に 50 万 Kℓ を供給する」ことが計画されている。また、政府は 2030 年までにガソリン消費量の 10%を国産バイオ燃料で

賄う方針である。これには約 600 万 Kℓ のバイオエタノール等が必要となるため、北海道や沖縄では地方の特色を生かしバイオ燃料製造の取り組みが始まっている。一方、農水省と経産省は連携して産学官からなる「バイオ燃料技術革新協議会」を昨年 11 月に開催した。この協議会は、食料と競合しないセルロース系バイオ燃料の革新的技術開発が目的であり、2008 年 3 月末にロードマップ等の計画を策定する予定である。

2. 環境問題とバイオ燃料

米国におけるバイオエタノールの生産は急増しており 2007 年度は 2,600 万 Kℓ に達すると予想されている。この影響で原料となるトウモロコシの価格が高騰しているが、これに加えて様々な問題が浮かび上がってきた。主要な問題は食料資源との競合や環境破壊である (参照: BJT/Green Innovation メール 2007.8.23 Vol.1 日経 BP 社)。前者の解決には、非可食バイオマス (セルロース系) からのバイオエタノール生産の早期実現とその拡大が必須であり、米国では既にセルロース系エタノール生産施設の建設に多額の助成を決定した。一方、植物油からのバイオディーゼル製造に関連した環境破壊については大きな技術革新が必要であることから、従来のバイオディーゼルに置き換わるブタノール生産の実現が注目を集めている。ブタノールのもっとも重要な特性は、代替燃料として軽油との混和性にある。セルロース系バイオマスからのバイオブタノールの製造技術については、我々の研究成果を本誌トピックスで取り上げているのでそちらも参照されたい。

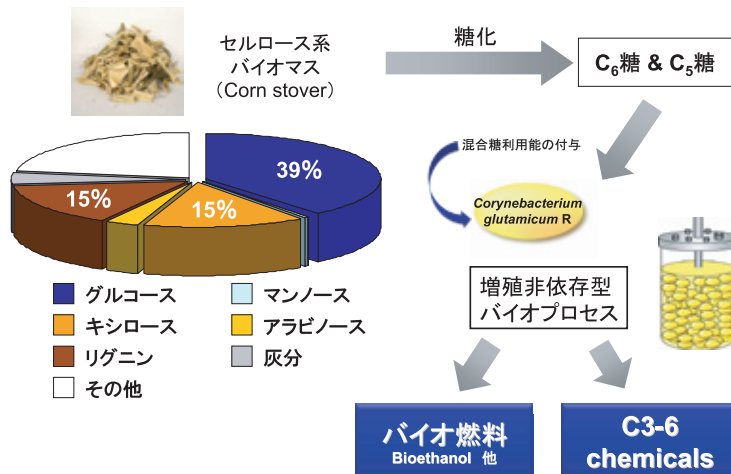


図 1 バイオマスの有効利用技術の開発

3. RITE の研究開発と今後の展開

RITE では、独自技術であるコリネ型細菌を用いた「増殖非依存型バイオプロセス」をコア技術として、バイオマス有効利用技術の開発に取り組んでいる(図 1)。

本プロセスの詳細は RITE Today (2007 vol.2) 他を参照されたい。バイオ燃料では、セルロース系バイオマスを原料とした高度経済性のエタノール生産システムについて自動車メーカー(ホンダ)と共同開発を実施している。このシステムは、前処理で生じる発酵阻害物質の影響を受けにくい等、すぐれた特性を持っている。バイオマスを原料とした有用化学品の生産では、NEDO 事業「バイオリファイナリー技術開発」プロジェクトを受託し研究開発に取り組んでいる。「増殖非依存型バイオプロセス」に用いる物質生産基幹細胞として、ゲノム情報を活用したポストゲノム技術によりコリネ型細菌の生合成経路

を最適設計し、有機酸、アルコール、ジオール、アミノ酸などの高効率生産株を育種中である(図 2)。

その他、二酸化炭素固定化・有効利用技術に関して、バイオマス資源を原料とする次世代燃料生産(水素、ブタノール)および将来的な木質系バイオマス(ハードバイオマス)利用技術の各テーマに注力して基盤技術開発を実施している。その中でもバイオマス資源を原料とする水素生産研究では、クリーンエネルギーである水素を効率的に生産するため、遺伝子改良した大腸菌によりバイオマス起源の糖から連続的に水素を発生させる技術を家電メーカー(シャープ)と共同で開発中である。今後も「増殖非依存型バイオプロセス」をさらに多くの化学品やバイオ燃料生産に応用するため、産業界と共同して研究開発を進めていきたい。

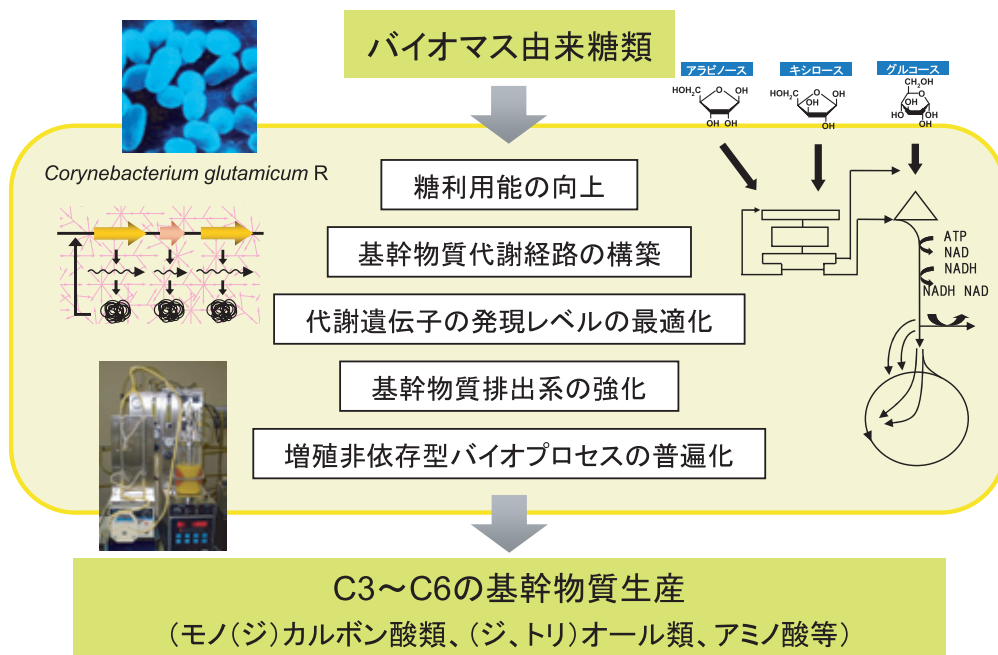


図 2 バイオリファイナリーの技術開発