

《講演1》

バイオリファイナリーの実用化に向けて

(財) 地球環境産業技術研究機構
バイオ研究グループ
グループリーダー
湯川 英明

1. はじめに：世界の動向

2009年はリーマンショックに端を発した世界経済の大幅落ち込みで、米国・EUのバイオリファイナリーを志向する世界的大手企業においても、R&D計画の遅延等が相次いで報じられたものの、後半からは再開・回復基調となっている。

バイオ燃料分野では、石油価格の一時期の高値からの“落ち着き”に起因する動きがみられる。石油価格急騰時に計画されたバイオディーゼル原料のオイルパーム、ヤトロハの大規模植林事業はかなりの割合で中止され、かねてより環境保護団体等が重視していた熱帯雨林破壊の進行を低下させている。セルロースエタノールの実証化計画では、厳しい採算見通しとなり、“革新性のない技術による計画の見直し”が報じられている。代表的な例として、混合糖(C6糖、およびC5糖：図1)の同時利用技術が未確立の企業による、“C6, C5を別個の発酵槽での生産”は計画延期が少なくない。

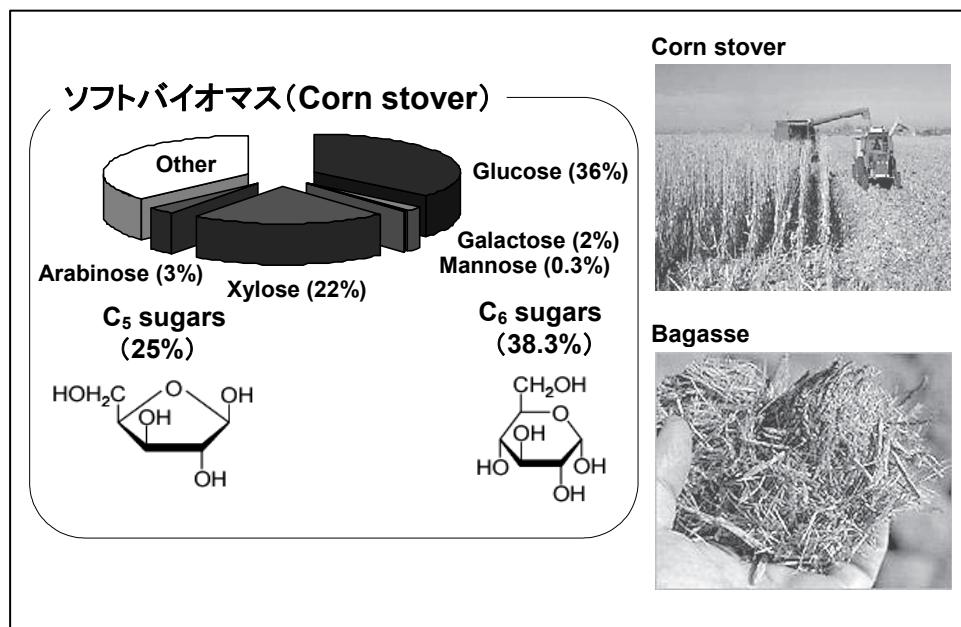


図1 混合糖

一方、グリーン化学品の分野は状況が異なる。石油価格の落ち着きとはいえ、今後の下値は60\$以上と予測されることから、グリーン化は経済的にも優位性を有するとされ、さらに化学品のユーザとなる自動車、家電、電子業界等の環境対応材料への要望はますます強まる状況にあり、グリーン化学に関する研究開発に対する積極姿勢が目立っている。この傾向は先行してきた米国系企業のみならず、EU系企業も同様であり一斉に本格的R&Dへの取り組みを表明している。バイオ燃料と比較し遙かに付加価値の高いグリーン化学品は、今後急速に工業化が実現していくものと考えられている。

2. RITE バイオプロセス（増殖非依存型バイオプロセス）の展開

RITE では新規技術コンセプトに基づく、高効率バイオプロセス“増殖非依存型バイオプロセス” の開発を進めている。非可食バイオマスを原料とするバイオリファイナリー工業化に必須の要素技術である『混合糖の完全同時利用』、『発酵阻害物質への高度耐性』などは既に確立している。製品としては、L 乳酸、D 乳酸、コハク酸、エタノール、プロパンノール、ブタノール等の高効率製法への応用を報告、さらに幅広い製品への展開を図り、バイオリファイナリー産業の早期創製へ向け注力している。（図 2）

今年度のシンポジウム技術的新展開として、アミノ酸等の新規高効率製造法を報告する。（図 3）

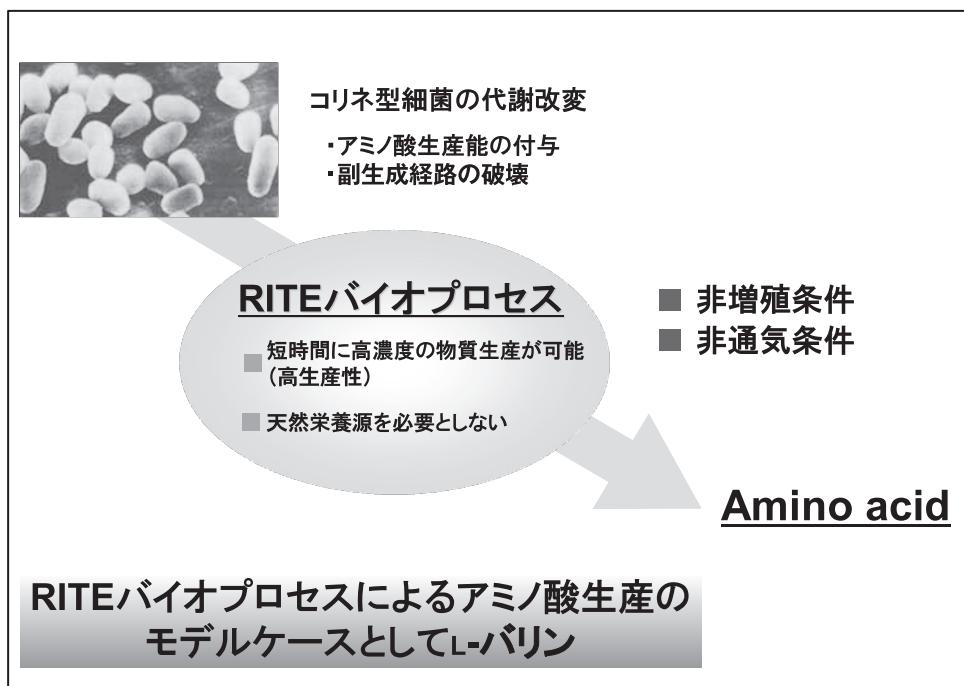


図 2 RITE バイオプロセスを用いたアミノ酸生産

また、特筆すべき事項として、我々が発見し RITE バイオプロセスの根幹となっている『還元条件下でのコリネ型細菌の代謝シフト機構』を EU 研究チームが網羅的に追試し完全に認めると共に、革新生産プロセス確立が可能なことを示唆したことがあげられる。我々の提唱してきた、革新技術コンセプトが国際的に認められたことであり、研究陣としては、大変喜ばしいことであるが、反面、今後は“増殖非依存バイオプロセス”において、競争相手が登場してくることが予測され、激しい R&D 競争を覚悟している。

このような背景より、RITE バイオプロセスによる各種化学品・エネルギー製造の工業化へ向けて実施中の企業との共同研究開発の効率をより向上させるべく、具体的な方策として、企業との“技術研究組合”設立も図っている。

3. CO₂ 削減効果について

バイオリファイナリーの実現は新産業の創製、新規雇用の促進等の経済効果は当然として温暖化対策としての CO₂ 削減策としても期待は大きい。セルロース原料バイオ燃料（エタノール、ブタノール等）による削減効果は、各国での定量的な効果算出が進展しよう。ところが、グリーン化学品の場合には大きな課題がある。すなわち、「原料をバイオマスに変換」によるカーボンニュートラル効果は、現在の規定では、実施した企業にはカウントされない。この問題に関し RITE では、現状の解析・調査を、関係機関等と連携し注力しており状況を報告する。

4. おわりに

バイオリファイナリー分野は工業化へ向けてまさに黎明期と言える。産業構造のパラダイムシフトも予想されている。少なくとも米国では大変な活況を呈している。

日本はアジア圏での立地を考えれば、急速に進展している市場が隣にあり、しかも原料もポテンシャルとして同時に存在しているのである。日本がより資源を集中すべき有力な産業分野と言えるのであり、参加者の皆様との討議を期待しております。

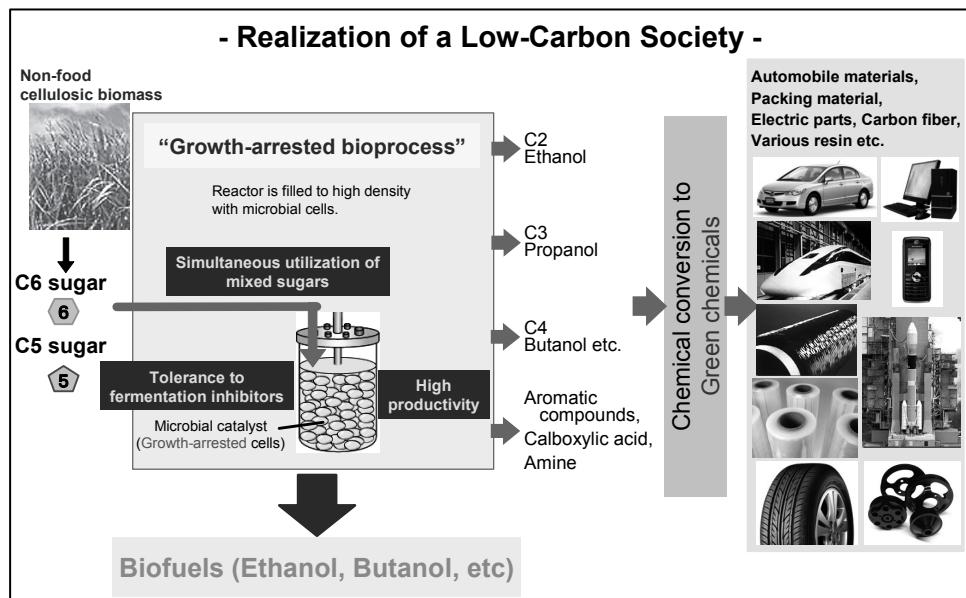


図3 Objective and Significance of RITE Bioprocess -Growth-arrested bioprocess: Patented Process-