



みえ発「地産地消型バイオリファイナリー」

(三重大学大学院生物資源学研究所) 田丸 浩

はじめに

2014年7月25日、内閣官房に「まち・ひと・しごと創生本部」設立準備室が発足し、9月3日の内閣改造で石破茂地方創生担当相を任命して、安倍晋三首相を本部長とする「まち・ひと・しごと創生本部（地方創生本部）」が設置された。地方の人口減少問題が注目される中で、当面の地域活性化や中長期ビジョンが策定される。地方の人口問題は首都・東京のあり方と無関係に論じられない。東京はこれから急速な超高齢化に突入し、2020年五輪開催の5年後に東京の75歳以上の高齢者は何と約200万人に達する。都の試算では20年をピークに人口も減少に転じ、2060年には人口が今より300万人減少する。一方、我が国の農業従事者は65歳以上が6割を占めており、「農業は儲からないから」そうなるのも仕方ないと言われつづけ、どこにも突破口が見いだせなくなっているのが現状である。そこで我が国が戦略的に目指す農業の型としては、オランダ、デンマーク、スイス、ドイツなどのような高付加価値を目指す「成熟先進国型農業」しかなく、原料生産ではなく、生産性が高く、かつ、付加価値の高い農産物生産を行って、さらに将来的には輸出力のある農業を目指す必要がある。以上のように、我が国の“地方創生”は前途多難と言えるが、三重県におけるより高付加価値・高効率な農林水産業への転換の取組みの一環として、「地産地消型バイオリファイナリー」について紹介したい。

みえバイオリファイナリー研究会

2013年11月号の本誌Branch Spiritにおいて、筆者は中部支部の活動として「みえバイオリファイナリー研究会」について紹介した(生物工学会誌91巻11号659頁参照)。すなわち、三重県の鈴木英敬知事が掲げる「みえグリーンイノベーション構想」において、バイオリファイナリーをはじめ太陽光発電や風力発電など新エネルギーを活用した産業振興や県域を越えた「広域連携」による新産業創出を進めている。また特に、三重県ではグリーンイノベーションを推進するためには「推進体制の整備」と「ネットワークづくり」が大切であると考えており、全国規模で環境・エネルギー関連のビジネスチャ

ンスを生み出せる事業者を育成するため、産学官連携で「みえスマートライフ推進協議会」を運営し、グリーンイノベーション推進部会、地域モデル検討部会(環境・エネルギー関連技術の活用によるまちづくり)、新エネルギー導入部会の3部会で推進している。また、みえバイオリファイナリー研究会は特別顧問として日本総合研究所の寺島実郎理事長、技術顧問に京都大学の植田充美教授と筆者が就任している。

三重県におけるバイオリファイナリー調査

化石資源の使用量削減による低炭素化社会を実現するための処方箋の一つとして注目されている非可食のバイオマスを原料としたバイオリファイナリーについて、三重県の地域特性、産業特性を活かした、みえ発の研究開発プロジェクトに資する新たな連携テーマ(研究開発の種)を発掘することを目的として行われた¹⁾。バイオリファイナリーを単にエネルギーとしてだけではなく、「バイオケミカル関連産業」という新たな産業創生につなげるために必要な要素として、原料バイオマス量、バイオマスの転換技術やバイオマス由来製品の製造技術および製品の市場性が重要である。調査結果から、三重県は日本の中でも有数のバイオリファイナリーを実現させるためのポテンシャルが高い地域であることが明らかとなり、三重県において有望な原料、技術および製品の組合せを分析したところ、いくつかの研究開発の種が抽出できた。以下に研究開発の種を事業化までの期間が比較的早いと思われる順に示す。

- ①バイオマスのカスケード利用による医薬品などの高付加価値品の製造
- ②前処理、糖化工程のコストダウンを図ったうえでのバイオエタノールの製造
- ③バイオマテリアル製造技術によるセルロースナノファイバーなどの製造
- ④熱分解やガス化技術による重油代替としてのバイオオイルの製造
- ⑤前処理、糖化工程を経て、発酵法によるバイオプラスチック原料およびバイオプラスチックの製造



未利用柑橘類からのバイオ燃料生産

三重県においてバイオリファイナリー促進による新たな産業創生を行い、次世代型産業コンビナートを創造していくためには、上述のような研究開発の種について、三重県が事業環境（ネットワーク化、コーディネイト）を整備し、企業が中心となって事業化を進めて行くための検討（ワーキング）を行い、みえ発の研究開発プロジェクトを立ち上げ、バイオリファイナリー関連技術のイノベーションを行って行く必要があると考えられる。これを実践する取組みとして、2013年度よりNEDO新エネルギーベンチャー技術革新事業「未利用柑橘類を活用したバイオ燃料生産の技術開発」を行ってきた。すなわち、三重県東紀州地域に位置する御浜町において、一年中収穫される柑橘類（みかん）を原料として、辻製油株式会社（三重県松阪市）によって高付加価値産物として柑橘類の皮から脂溶性リモネン類を抽出するとともに、抽出粕や搾汁粕、その他規格外品や摘果物など得られた良質のセルロース系バイオマスを嫌気性細菌 *Clostridium cellulovorans* を用いて完全分解・糖化するとともに、得られた糖をアセトン-ブタノール-エタノール（ABE）発酵菌として有名な *C. acetobutylicum* を同一タンク内で並行複発酵させることでバイオ燃料生産を行うことに成功した（図1）²⁾。今回使用した柑橘類バイオマスは分解・糖化のための前処理をする必要がなく、また *C. acetobutylicum* は分解・糖化して得られた C5・C6糖をほぼすべて利用可能であった。以上のことから、本システムはいわゆる糖化・発酵を一貫した Consolidated Bioprocessing (CBP) が適応可能であり、さらに *C. cellulovorans* および *C. acetobutylicum* はともに最適生育温度が 37°C であるので、バイオ燃料生産コストの大幅な低減化が実現できると期待できる。

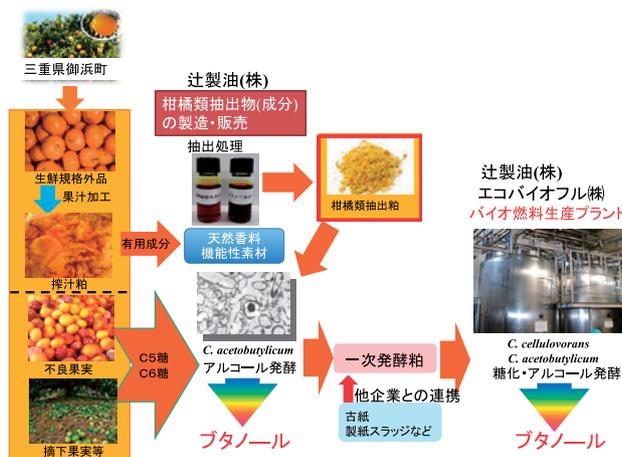


図1. NEDO 研究開発概要図

“地域創生” とバイオリファイナリーへの展望

地域創生を実現するポイントは、新規産業を創生して地域に雇用を創出することである。そのための近道は、大学の技術シーズを積極的に事業化することが望まれるが、大学側の知的財産戦略やTLOなどの技術移転機関との協力や緊密体制がより一層重要になってきている。そこで、NEDOプロジェクトの成果を事業化するために、2014年7月8日に大学発ベンチャー「エコバイオフル株式会社(代表取締役社長 吉井淳治氏)」を設立した。また同社は2014年10月から公益財団法人三重県産業支援センター高度部材イノベーションセンター (AMIC) (三重県四日市市) への入居が決定しており、三重県と連携して次世代型産業コンビナートの創造を目指して展開していく予定である。

一方、国内における既知のバイオマスの安定的な確保は困難であるため、新たなバイオマス資源の開発が必須になってきている。そこで、三重県で養殖されている大型藻類に注目し、そのバイオリファイナリー技術開発にも着手している。また、間伐材などを用いたバイオマス発電から大量に排出される低温の廃熱(コジェネレーション)を利用したバイオリファイナリー技術開発にも注目しており、“バイオ・エコタウン”を創造できれば次世代の若者にとっての新たな雇用創出につながるるとともに、地産地消型で安心・安全な魅力あるまちづくりを実現することができ、少子・超高齢化対策やさらには一次産業の活性化につながるると期待している。また、地方創生の実現にはこれまで以上にマーケット、異分野産業、人財等々にオープンな姿勢を持つとともに、双方向のコミュニケーションを高めることで、高付加価値を生み出す新たなバリューチェーンや新産業・新事業のネットワークを構築できるような環境を整備していく必要がある。

最後に、気候変動に伴う温室効果ガスの削減は緊急の課題になっており、これに関連する技術はこれまで以上に注目されると思われる。したがって、バイオリファイナリーを実現することで真の“成熟先進国型農林水産業”を目指すことが新たなイノベーションを創出し、これをビジネスモデルとして地方創生を実現することができたならば、さらにグローバルに通用する新たなビジネスチャンスを生み出す時代が到来するだろう。

文 献

- 1) 一般財団法人エネルギー総合工学研究所：「バイオリファイナリー調査業務委託」成果報告書(2014)。
- 2) 日刊工業新聞：<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0520140624aaar.html> (2014)。