

# 国内資源である米の徹底活用をめざして～米糠由来油成分の活用技術～

東北大学大学院工学研究科教授・ファイトケミカルプロダクツ(株)CTO

北川尚美

既存産業で大量に発生するものの、利用できずに焼却されている廃棄物を、新たな資源とする取り組みが進んでいる。しかし、成功例はほとんどない。これは、環境適合性と経済性を両立できる技術がないためである。その原因が、現行の1つの製品を効率よく生産するためのプロセス設計法(図1上)を、様々な成分を含むバイオマスに適用しているためと考える。特定成分を取り出すための分離負荷が大きく、目的製品以外の大量の廃棄物が発生、経済性が悪化する。発想を転換し、バイオマスの含有成分に着目、高価なものを回収し、安価なものにより価値の高いものに変換するマルチ生産プロセス①を設計することを考えた(図1下)。これによって、廃棄物の削減と経済性の向上を同時に達成できる。

この新たなプロセスの考え方を、日本の基幹作物である米関連産業に適用した。図2に示すように、米ぬかから米油を製造する際に、多量に副生する油は、健康機能を持つ複数の成分を含んでいる。しかし、主成分が非可食の脂肪酸であり、これを除去する経済的な技術がないため、現状ではボイラー燃料として焼却されている。一方、これらの各成分の市場を調べると、図3に示すように、各々が異なる原料から製品化され、高い価値を持って流通している。これら全てを、現状では価値がほとんどない未利用油から製造できれば、とても大きな価値を生み出すことができる。また、現状米ぬかは発生量の1/3がサラダ油製造に利用されているが、他は未回収である。米ぬかの価値が高まれば全ての回収が進み、国内資源の有用利用につながる。つまり、未利用物に価値を与えることで資源循環を生み出せる。

このマルチ生産を実現させた基盤技術が、東北大で開発、大学発ベンチャーで実用装置化した世界初のイオン交換樹脂法である(図4)。技術の革新性は、1)汎用のイオン交換樹脂が油脂とその分解物である脂肪酸を何れも燃料(脂肪酸エステル)に完全変換できる高い触媒能を持つことを発見、フロー型装置③を開発した点、2)同じ固体触媒が化学的な分離能と物理的な分離能を併せ持つことを発見、その完全制御を可能とした点、である。従来法と比べ、含有量の低い安価な原料も利用可能、エネルギー消費量を95%削減、熱分解抑制で収率2倍以上、バイオマス由来の安全な溶媒を用い90%以上リサイクル利用可能、安価で安全な製品提供を実現した。特に、熱分解しやすいスーパービタミンEは、回収困難なため非常に高価で市場が限定されていた。樹脂法では1/20以下と大幅にコストが抑えられ、市場拡大の壁を突破することに成功した。2020年に完成した実用装置では、2年以上活性低下なしに樹脂を継続利用しており、実生産における安定性も問題ないことを確認している。



図1 バイオマスのための新たなプロセス設計法

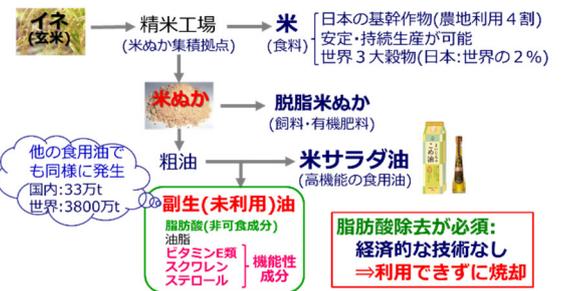


図2 米サラダ油の製造工程と副生油の特徴

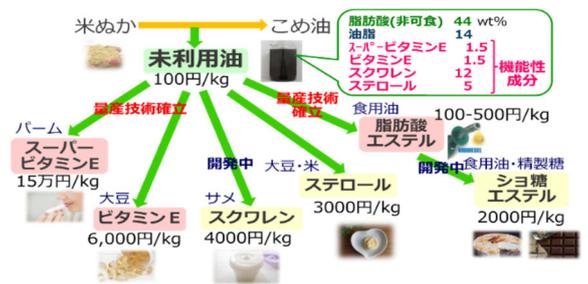


図3 未利用油へのマルチ生産技術の適用

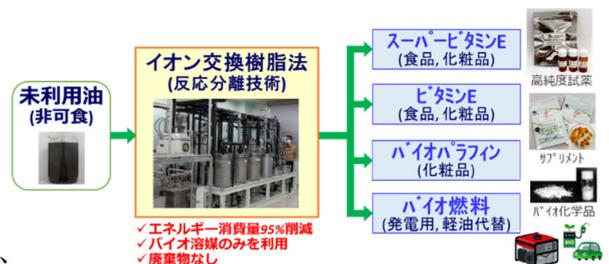


図4 イオン交換樹脂法で実現したマルチ生産