

未利用系バイオマスの利用について

1. はじめに

バイオマスとは、生物資源(bio)の量(mass)を示す概念であり、「動植物に由来する有機物である資源(化石資源を除く)」と言われています¹⁾。また、バイオマスは大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」と言われる特性があります¹⁾。そのため、バイオマスを原油代替のエネルギーや石油由来の化成品の代替製品として利用することで、二酸化炭素削減による地球温暖化防止や廃棄物量の削減等の環境課題に貢献できます。ここでは、バイオマスの種類と未利用系バイオマス利用に関する産業技術センターの研究を紹介します。

2. バイオマスの種類と利用率

バイオマスは、廃棄物系バイオマス、未利用系バイオマス及び資源作物の3種類に分けられます¹⁾。廃棄物系および未利用系のバイオマスは、廃棄もしくは利用されていなかったものを資源として利用するもので、資源作物はバイオマスとして利用する目的で栽培されるものです。**表1**に廃棄物系バイオマス、未利用系バイオマスの主な種類と各々の発生量、利用量および利用率を示します。

表1 バイオマスの種類と発生量、利用量及び利用率

| バイオマスの種類 | 発生量 (万トン) | 利用量 (万トン) | 利用率 (%) |
|----------|--------------|--------------|------------|
| 家畜排せつ物 | 8,057 | 6,989 | 87 |
| 廃下水汚泥 | 7,743 | 5,730 | 74 |
| 紙 | 2,216 | 1,779 | 80 |
| 食品廃棄物等 | 2,070 | 1,246 | 60 |
| 製材工場等残材 | 511 | 501 | 98 |
| 農作物非食用部 | 1,145 | 387 | 34 |
| 林地残材 | 1,080 | 411 | 38 |

「バイオマス種類別の利用率の推移(令和7年7月)
(農林水産省)」より2024年度を抜粋して作成

廃棄物系バイオマスの利用率は60%~98%と高いのに対し、未利用系バイオマスの利用率は40%を下回っており、未利用系バイオマスの利活用技術の開発が求められています。

3. トマトの非食部からのエタノール生産

愛知県では、トマトの非食部(葉・茎)が未利用系バイオマスとして発生しています²⁾。そこで当センターではトマトの非食部を使ったエタノール生産について検討しました³⁾。植物のセルロースを構成する糖には6炭糖のグルコースと5炭糖であるキシロースやアラビノースがあります。そこで、6炭糖と5炭糖の両方を資化してエタノール発酵が可能な酵母について、グルコース及びキシロースを同濃度添加した培地で発酵性能を検討しました(**表2**)。

表2 酵母の発酵性能の比較

| | 発酵液中のエタノール濃度(mg/ml) | | |
|-------------------|---------------------|-----------|--------|
| | パキゾーレン属 | シェファロミセス属 | カンディダ属 |
| 培地1 ¹⁾ | 2.48 | 2.44 | 0.05 |
| 培地2 ²⁾ | 0.05 | 1.16 | 0.02 |
| 培地3 ³⁾ | 0.79 | 2.85 | 0.02 |

1) グルコースを添加 2) キシロースを添加

3) グルコースとキシロースを添加

シェファロミセス属の酵母は、他属の酵母と比較して、グルコースとキシロースの共存下で最もエタノールが多くなることがわかりました。この酵母で、5炭糖も資化して、トマトの非食部糖化液のエタノール生産が可能であることを明らかにしました³⁾。

4. おわりに

環境問題を背景にバイオマスの利活用の促進が求められています。センターでは未利用系バイオマスであるトマトの非食部からのエタノール生産に関する研究を行いました。これらを含め、バイオマスの利活用と微生物利用に関する相談や依頼試験を行っております。お気軽にお問い合わせ下さい。

参考文献

- 農林水産省「バイオマスの活用をめぐる状況」, 令和7年4月
- 平成19年度愛知県バイオ燃料普及拡大調査, 平成20年3月, (株)三菱総合研究所
- 伊藤雅子、阿部祥忠、森川豊:あいち産業科学技術総合センター研究報告, 1, 40 (2012)

産業技術センター 環境材料室 伊藤雅子 (0566-45-6901)

研究テーマ: 地域における資源作物の高度な地域利用に関する研究

担当分野: バイオマス利活用、微生物利用