

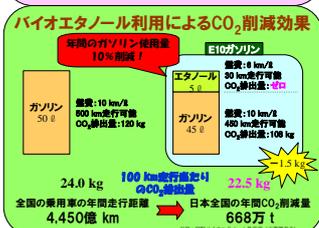
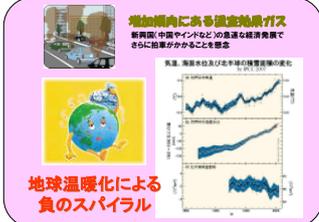
# きのこを利用したバイオマスからのエタノール生産

—環境保全と資源の有効活用—

鳥取大学大学院工学研究科 化学・生物応用工学専攻 生物応用工学講座 岡本賢治

**エタノール**は主として酵母によって発酵生産されるアルコール類の一種で、酒類をはじめとする食品、医薬品、化粧品ならびに化学工業の分野で広く利用されている。最近、持続的循環型社会構築と地球温暖化防止(CO<sub>2</sub>ガス排出削減)に貢献する、石油に替わる新たな自動車用燃料バイオエタノールが大いに注目を集めるようになった。植物原料由来のバイオエタノールを燃焼する際に放出されるCO<sub>2</sub>はもともと植物が光合成により取り込んだものであるため、大気中のCO<sub>2</sub>量に影響を与えない(**カーボンニュートラル**)。早くから積極的に取り組んできたブラジルではエタノール25%混合ガソリンE25、アメリカではエタノール10%混合ガソリンE10が既に流通し、100%エタノールまで対応したフレックス車(FFV)も実用化している。一方、CO<sub>2</sub>ガス排出量世界第三位のわが国では2007年よりようやくE3の導入が開始となり、2030年にE10の実現を目指す。現在、バイオエタノール生産国1位のアメリカではトウモロコシ、2位のブラジルではサトウキビを原料としているが、近い将来には食用や飼料作物と競合しない廃木材や草本類などの未利用資源やエネルギー作物へのシフトが世界的な急務とされる。本研究では、我々が見出した特徴的な**アルコール発酵性**のきのこを用いた新鋭な**環境調和型プロセス**による**バイオマスからのエタノール**をはじめとする多様な**有用物質の効率的生産**を目指し、検討を進めている。

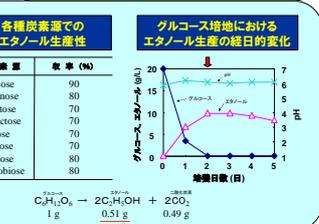
地球温暖化防止、循環型社会の構築に貢献する持続可能なバイオエタノールが注目を集めている。バイオマスは資源による化学工業原料(二酸化炭素発生)と異なり、植物より吸収されたCO<sub>2</sub>は光合成により大気中に吸収され、大気中のCO<sub>2</sub>濃度を削減することにつながる。また、バイオエタノールは、植物由来の原料(トウモロコシ、サトウキビ)から生産される。本研究では、我々が見出した特徴的な**アルコール発酵性**のきのこを用いた新鋭な**環境調和型プロセス**による**バイオマスからのエタノール**をはじめとする多様な**有用物質の効率的生産**を目指し、検討を進めている。



**リグノセロース系バイオマスに含まれる成分の特徴**

| 名称      | 役割      | 細胞壁成分 | 糖     | 生成分   | 発酵性              |
|---------|---------|-------|-------|---|------------------|
| セルロース   | 細胞壁主要成分 | 糖     | 大部分が糖 | グルコース(6糖)   | ○                |
| ヘミセルロース | 細胞壁主要成分 | 糖     | 大部分が糖 | キシロース(5糖)<br>マンノース(6糖)<br>ガラクトース(6糖)<br>キシロース(5糖) | ×<br>×<br>○<br>○ |
| リグニン    | 細胞壁成分   | コクサール | 糖     | フェニルプロパニドが主成分                                     | ×                |

○セルロースは発酵性で糖化可能 (1)セルロースは発酵性で糖化可能  
○ヘミセルロースは発酵性で糖化可能 (2)ヘミセルロースは発酵性で糖化可能  
○リグニンは発酵性で糖化可能 (3)リグニンは発酵性で糖化可能



**リグノセロース系バイオマスからのエタノール生産**

| 原料    | エタノール生産量 (g/g) |
|-------|----------------|
| チンパン  | 0.38           |
| コーンミル | 0.18           |
| 小麦アスマ | 0.12           |
| セルロース | 0.10           |

※1gのグルコースがエタノールに100%変換された場合、0.51gのエタノールが生成される

**生ごみからの直接的エタノール生産**

生ごみの平均的な組成  
含水率 : 77 ± 4%  
全糖量 : 9 ± 4%

28gの生ごみから、培養3日後に5.3gのエタノール生産を確認した。これは、生ごみに含まれる全糖量2.1g(約6%含有)から収率72%で変換されたと見積もられる。

平均的な生ごみを想定した場合  
現時点において、1トンの生ごみがあったとして、  
90kg(全糖量) × 0.51 (Glucoseを基準) × 0.72(変換率)  
⇒ 33kg(4.1)のエタノールが回収可能

※本研究室の一環として、現在実施中の共同研究「Next-Gen」2011年5月号に掲載されています。