

土の微生物

地球生命を支える小さな巨人

今回は、農産廃棄物の資源化についてです。有機廃棄物は廃棄バイオマスとも呼ばれ、日本の重要な資源として見直されつつあります。

日本の有機廃棄物の排出量は年間約3億トもあり、その約30%が家畜排せつ物、約5%が農作物残さ（稲わら、もみ殻、収穫残さなど）で、あわせて約1億トという膨大な量が農畜産分野から出ています。

家畜ふんや収穫残さの資源化には堆肥化がよいというお話をしましたが（第13回）、そのほかにも多くの方法があります。メタン発酵、飼料化、燃料化（バイオエタノール生産、バイオディーゼル燃料化、ガス燃料化、固形燃料化、炭化など）などです。

⑩家畜ふんや生ごみからエネルギー

メタンガスの生産量
年間約140万ト

このうちメタン発酵は技術的にも確立して広く普及している方法です（写真1）。原料としては生ごみが一番メタンガスの生産効率が高いのですが、家畜ふんや下水汚泥などを原料にした施設もあり、全国に家畜ふん用が約70カ所、生ごみ用が約50カ所、下水汚泥用が約20カ所、計約140カ所あります。これらで生産されるメタンガスは年間計約140万トで、これは液化天然ガスの国内年間消費量の約8%に相当します。まだまだ多くはありませんが、いわば国産のガス資源が、ごみから得られているのです。

メタンガスを作るのはメタン生



▲写真1 企業（佐賀県鳥栖市）所有の小型メタン発酵施設。牛ふんなどを毎日500kg投入し、約200kgのメタンガス（住宅約70軒分）を発電

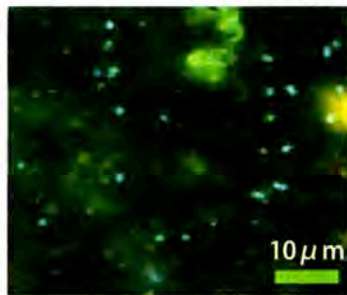


写真2 メタン発酵槽内のメタン生成菌（蛍光顕微鏡像）

成菌ですが（写真2）、この菌は実は大変な「偏食家」で、水素と二酸化炭素、または酢酸がエタノールなどしか食べません。酢酸はともかく、水素と二酸化炭素を栄養源にするなんて、普通の生物にはとてもまねできないですね。エタノールを栄養源にもできるの

で、これはビール腹のお父さんと栄養源が共通しています（!?!）。

二酸化炭素はメタン発酵槽ではたくさんあります。そこで問題は、水素や酢酸、エタノールなどを廃棄バイオマスからどうやって作るかです。水素は、水素生成菌が酢酸や乳酸から作ります。酢酸は、酢酸菌がグルコースなどの糖類を栄養源にして作ります。乳酸は、乳酸菌がグルコースから作ります。エタノールは、エタノール生

微生物が連携しメタンを生成

成菌がグルコースから作ります。グルコースは、でんぷんからでんぷん分解菌が、あるいはセルロース（わらや紙の主成分）からセルロース分解菌が作ります。

さてそうしてみると、メタンガスは、メタン生成菌だけがいれればできるものではないことがよく分かります。ですからメタン発酵は、メタン生成菌を最終走者にした、多くの微生物たちの連携プレーによって初めて可能になる、いわば「微生物駆伝」なのです。このことをよく理解しておかないと、メタン生産効率が悪くなる可能性があります。メタン発酵は比較的古くからあるバイオ技術ですが、このような微生物の仕組みをよく理解することが大切です。

（染谷 孝二 佐賀大学農学部教授）