

バイオマスと

バイオテクノロジー

～その期待と不安～

チッソ旭肥料(株)技術顧問

潮田 常三

1 まえがき

オイルショックで石油代替エネルギーとして俄然脚光を浴び、世人の注目を集めたバイオマス（生物資源）がここきて大分影が薄れて、バイオテクノロジー（遺伝工芸学）がこれにとって替った餽がある。バイオテクノロジーによる生物資源の開発利用に関して、このたび（57年9月）農林水産省から今後の展望と期待が報告されたが、この間のまことにめまぐるしい様相の移り変わりには、とまどいを禁じえない。なかには期待が大きすぎるの余り、『バイオテクノロジー研究は産業の将来に革新を招来……窒素工業が最も早く、大きなインパクトを受ける。』（Chemical Week誌：133）年10月8日号）というようなセンセーショナルなニュースとなって、期待（農業側）と不安（工業側）が交錯しているところがある。また一方ではバイオテクノロジーは万能ではないので、過大評価は慎しむべきであるという批判もでている。

エネルギー資源としてのバイオマスの考え方と、注目を浴びているバイオテクノロジーと窒素肥料との確執について少しく述べてみたい。

2 エネルギー源としてのバイオマスの考え方

世界がオイルショックをうけてグローバルな規模でこの問題が研究され、討議されてきたが、エネルギー資源としてのバイオマス生産は食糧生産と競合する場合が多く、また一般のエネルギーの自給度合とも深く関係するので、色々な制約をうけることとなる。そしてこれが可能となるところ（国）は食糧とエネルギーの自給率の高いところ（国）か、（第1図参照）もしくはエネルギー自給率は低くても、食糧自給率の高いところである。日本や英国、西独、イタリアなど両方とも自給率の低い国では実施は困難で、企業としてペイしない場合が多い。

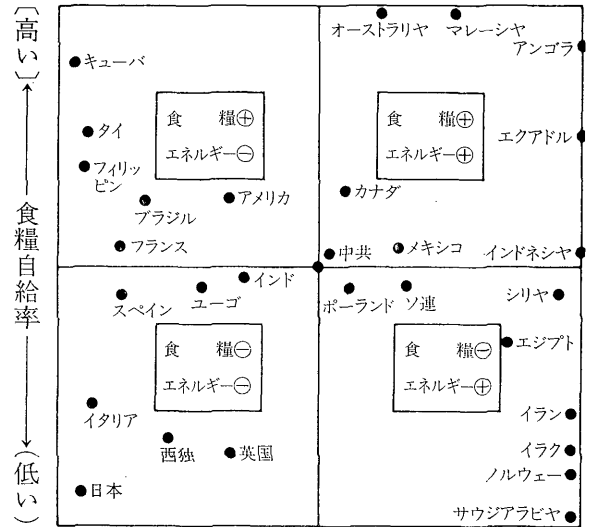
以上が現在までにえられたバイオマスエネルギー利用の考え方の、大方の結論のようである。

しかし農畜水産業や都市の有機質の廃物のようなバイオマスは、これらを発酵させてえられるメタンガスをエネルギー源として利用する場合には、採算的にもペイする。その場合も、ローカルのエネルギーとしての利用という制限をうけるようである。

3 バイオテクノロジーと窒素固定

第1図 食糧エネルギーの自給率からみた国わけ

(低い) ← エネルギー自給率 → (高い)



SRI (USA) 資料 (1979) より。

現在バイオテクノロジーと称する手法としては、遺伝子組換え（組換えDNA技術）、細胞融合、細胞大量培養バイオリクター、バイオマス変換業の技術があるが、これらを駆使してイネ、ムギ、トウモロコシ等に空中の窒素を固定する能力を人工的に付与して、窒素肥料のいらぬ作物を創り出そうという研究が、世界的に行われている。

そこで窒素固定能力のない作物にこれを与える方法であるが、現在2つの方法が考えられている。その一つは作物自身の遺伝子（DNA：デオキシリボ核酸）の構造（第2図参照）を変える法すなわち遺伝子組換えの方法を利用して、細胞に窒素固定能力を変える方法がある。

しかしこの方法には幾つかの弱点がある。その第1は現在の遺伝子（DNA）組換え技術はせいぜい細菌のような単細胞を取扱える段階であって、作物のような高等植物になると更に高度の技術を要するので、これを実現する方法がまだ整っていないし、近い未来においても実現が困難視されている。その第2は窒素固定に要するエネルギーコストの関係が殆んどわかっていないことである。元来、窒素分子N₂の各原子間の三重結合（N≡N）を切るのに多量のエネルギーを必要とするのであるが、このエネルギーは細胞内で与えられるか、アンモニア合成プラント内で与えられるかのちがいで、何れにしても大量のエネルギーを要するものであろう。ちなみにアンモニア合成塔で与えられるエネルギーとしては400～650℃の高温と100～1,000気圧の高圧である。

しかしながら生体内の生体触媒は化学工場での合成触

