

## 微生物バイオ

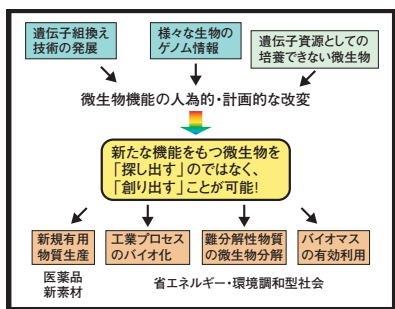
近年の遺伝子工学の発展や様々な微生物ゲノムの解読により、微生物利用技術は革新的な発展を遂げつつあり、微生物バイオテクノロジー(微生物バイオ)と呼ばれています。目には見えない小さな微生物には大きな可能性が秘められています。

### 微生物の多様性と潜在能力

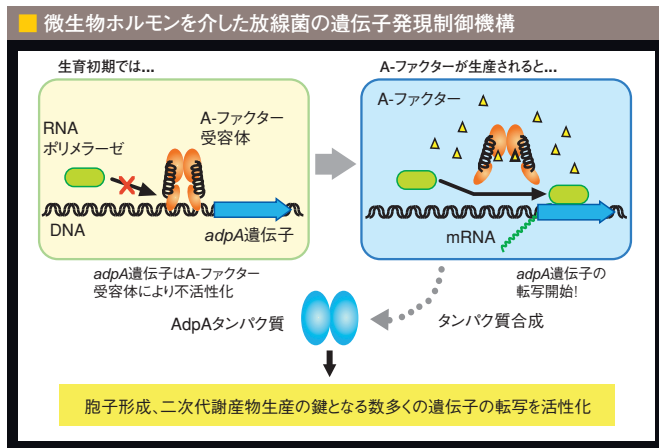
地球上の至る所に多種多様な微生物が生息しており、それらはさまざまな能力をもっています。アルコールやヨーグルトを作る微生物もいれば、いろいろな「薬」を生産する微生物もあります。身近だと思われる例をあげましたが、これらは微生物の能力のほんの一例にすぎません。多様な微生物が存在するという事は、それだけ多様な能力がそれぞれに備わっているということなのです。一方、よく研究されている微生物であっても、我々はその能力の一部分しか理解できていません。微生物には産業・社会に役立てることができる素晴らしい力がまだまだたくさん秘められているのです。

### 新たな機能をもった微生物を創り出す

お酒や発酵食品の製造など、人類は微生物の存在を認識する以前から微生物を利用してきたわけですが、近年の遺伝子工学の発展に伴い微生物利用技術は革新的な発展を遂げつつあります。従来は目的の機能をもつ微生物(例えば薬を作る微生物)を「探し出す」ことが微生物利用の第一歩でした。しかし、近年では目的の微生物を「創り出す」ことが可能になりつつあります。我々の研究室では、微生物を用いた有用物質生産を目指し、その一例としてフラボノイドを生産する大腸菌を創ることに成功しています。一方、「薬」を作ることで有名な放線菌に古くから着目し、その潜在能力の発掘・解明・利用に取り組んできました。微生物ホルモンと呼ばれる低分子化合物による遺伝子発現制御機構を明らかにし、放線菌のDNAに刻まれた「生命のプログラム」の一端を解明したことは大きな研究成果の1つです。



微生物バイオの新展開

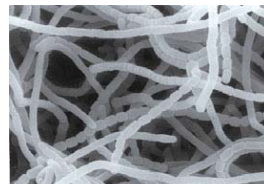


抗生物質の一種であるストレプトマイシンを生産する放線菌は、自身が分泌する微生物ホルモン“A-ファクター”に反応して、胞子形成とストレプトマイシン生産を開始します。A-ファクター受容体タンパク質はA-ファクターと結合することによって構造が変化し、それまで結合していたDNAから解離します。その結果、それまで抑えられていたadpA遺伝子のスイッチがオンになり、AdpAタンパク質が産生されます。AdpAタンパク質の働きによって、数多くの遺伝子のスイッチが次々とオンになっていくことで、ストレプトマイシンをはじめとする二次代謝産物の生産や胞子形成が引き起こされます。

## 教えて! Q&A

### 放線菌

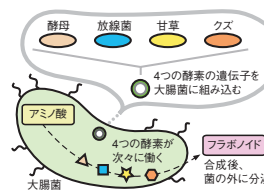
放線菌はバクテリアの仲間ですが、カビのように菌糸状に生育し、空中に伸びた菌糸(気中菌糸)が分化して胞子を作ります。この「変身」がどのように起こるのかについて盛んに研究されています。一方、放線菌は「薬」を作る微生物としても有名です。放線菌は自分の生育には直接関係のない化合物(二次代謝産物)を生産する能力がとても高く、これらの中にはヒトや動物に対して様々な生理作用を示す化合物(すなわち「薬」となる化合物)も多いです。



ストレプトマイシン生産菌の胞子鎖の電子顕微鏡写真

### フラボノイドを生産する大腸菌

フラボノイドは様々な生理活性を有する植物成分であり、最近では抗アレルギー活性などが注目されています。我々の研究室では、植物や酵母などの遺伝子を大腸菌に組み込むことで、本来植物でしか生産されないフラボノイドを大腸菌で生産させることに世界で初めて成功しました。この研究成果は日本経済新聞にも取り上げられました(2003年3月28日)。大腸菌は植物と比べて生育速度が圧倒的に早く遺伝子操作も容易なためフラボノイドの生産工場として優れています。いろいろな遺伝子を組み合わせて用いることで非天然型を含む様々な種類のフラボノイドが生産できます。



新たに導入した4つの“機械”によってアミノ酸からフラボノイドを製造する“大腸菌工場”

# 小さな微生物の大きな可能性

微生物バイオテクノロジーへの期待



おおにし やすお 醗酵学研究室 大西康夫 助教授

