

## 有用微生物の根圏定着技術へのアプローチ

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	江塚, 昭典
巻/号	10巻2号
掲載ページ	p. 4-5
発行年月	1987年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 有用微生物の根圏定着技術

## へのアプローチ

江塚 昭 典

### 1. 根 圏 と は

土壌の中で、植物の根の作用が及ぶ範囲を根圏という。根圏土壌では、根の養分吸収による無機養分濃度の低下、水分吸収による部分的乾燥、二酸化炭素の排出による土壌炭酸塩の増大、根の表面からの各種物質の分泌、根の部分的脱落などにより、環境条件が周囲の土壌と異なり、また種々の物質がそこに加わる<sup>1)</sup>。これらのため、根圏の土壌は物理的にも化学的にも根圏外の土壌とは大きく条件を異にしている。このような変化は根圏に住む微生物の種類にも大きい影響を与えており、根圏微生物は根から離れた土壌に比べて数的、組成的に特徴のあるものが多い<sup>2)</sup>。

### 2. 有用微生物利用の難しさ

土壌中には無数の微生物が生息している。そのあるものは作物の生育にとって有用であり、あるものは有害である。生産をあげるためには、有用なものにはなるべく活用し、有害なものはなるべく排除したい。ところが、有用な微生物を分離し、大量培養して、土壌へ投入するといった単純な方法では、従来多くの試みがなされたにもかかわらず、成功した例は極めて少ない。

それはなぜかという点、おそらく、有用微生物が主として活動の場とする根圏に住みついて、安定して生活するようになるための条件に欠けていたためと考えられる。土壌中の微生物は決して個々の種類が別々に生活しているのではなく、互に強く影響し

合って生態系を形成し、ある条件のもとではそれに合ったバランスを保って安定していると考えられる。そうした中へ、異分子ともいべき有用菌を人為的に投入しても、土壌中に生息する他の微生物との競合に勝つことができなかつたり、また、土壌の物理的・化学的条件に適合することができなくて、消滅せざるを得なかつたのではないか。

### 3. 根圏環境の研究の展開

ここで、根圏というものをもう一度しっかりと見直してみる必要がある。作物と土壌とは、根圏という接触面を介して互いに有機的な関係を保ち、一つの系を形成している。根圏においては、作物根、土壌微生物、土壌の三者の相互作用により作物生産力が支えられている。これらの相互作用の行われている場及びその場を含む諸要因が根圏環境である。この根圏環境の諸条件を的確にとらえ、その積極的改善を図り、それによって土壌微生物のもつ多様な機能を利活用し、作物生育の好適環境を維持、改善する技術を開発するために、昭和61年度から、一般別枠研究「根圏環境の動態解明と制御技術の開発」が農業環境技術研究所を主査場所として開始された<sup>3)</sup>。

この研究の中には、従来とは違った考え方や研究手法がいくつか盛り込まれている。例えば、病原菌の拮抗微生物のような有用微生物を利用するにしても、ただやみくもに土壌のあらゆる部分から分離するのではなく、病原菌感染の阻止作用の場となっているはずである根圏からだけ分離する。その中から根圏に最も住みつきやすく拮抗作用も強いものを選び出し、これを培養・増殖して、根圏に帰してやる。

あるいは、根圏からは根圏に住みつきやすいことだけを目指して微生物を分離し、これに、別途拮

Akinori EZUKA: A new approach to the utilization of rhizosphere-inhabiting microorganisms.

抗性の強いことだけを目標にして探索、選抜した微生物の拮抗性遺伝子を、バイオテクノロジーによって導入して、根圏に住みつきやすくかつすぐれた拮抗性をもつ微生物を作出しようとする試みもなされようとしている。

VA菌根菌 (VAは vesicular-arbuscular の略) は植物のリンやミネラルの吸収を助け、また土壤病害の回避に役立つ有用微生物として知られている。ところが、人工培養ができない扱いにくい菌であるため、研究が難しい。現在、この菌を何らかの資材に固定して根圏へ導入し、有効に利用しようとする試みがなされている。最も有望視されているのは木炭であって、粉炭の形で菌の担体として使用されている<sup>3)</sup>。木炭は多孔性であり無菌的であるため、VA菌根菌のすみかとして適しているのであろう。木炭は焼畑農業の時代から自然に存在していたものであり、これを自然に帰すのは環境保全の面からも望ましい方法であるといえよう。

硝化菌は、土壤中に集積したアンモニア態窒素を硝酸態窒素に変換する重要な役目を担っている。これについても、根圏から活性の高い硝化菌を分離、選択し、これを増殖、固定化する技術を開発して、土壤に適用しようとする研究が開始された。この場合には 固定化のための担体として何が適しているかは、まだわかっていない。発酵工業等の工業分野においてバイオリクターとして利用されている微生物固定化技術を、土壤中の微生物に対して適用するには、なお多くの研究を必要とすると思われる。

いずれにしても、本来根圏に住んでいた微生物の中から特に有用なものを選び出して、あるいは、有用な性質を与えて、それをもとの根圏に戻してやるというのが、これらの研究に共通したテクノロジーとなっている。

この場合、生態学的な問題として、安定化選択の作用が働いて、せっかく入れてやった有用微生物が消滅の方向に向うことがないか、ということがある。これを避けるための手段として、土壤中における微

生物の固定化技術が役立つかもしれない。

一方、逆方向の心配事として、人為的に自然界へ放出した微生物が、思わぬ所で思わぬ害作用すなわちバイオハザードをひき起こすことはないか、ということがある この点には常に注意を忘れてはならないが、この問題については農林水産省としては別のプロジェクトを立てて対応することとしているので、ここで論議することはさしひかえたい。

#### 4. 根圏環境の研究会

このような従来にない新局面をきり開こうとする研究を開始するに当って、有用微生物の根圏定着技術の確立は、本プロジェクト研究全体の成否を握るかぎともなる重要な問題である。そこでこの問題についての研究会を開いてはどうかとの意見が関係者の間から出され、昭和61年9月19日、農業環境技術研究所において「有用微生物の根圏定着技術に関する研究会」が開催された。

この研究会は事前から関係各方面の異常な関心を呼び、出席者が285人に達する盛況であった。本号の特集は、この研究会の内容をとりまとめたものである。この特集が、根圏環境の研究に興味をもっておられる多くの方々の御参考になれば、甚だ幸とするところである。

(農業環境技術研究所環境研究官)

#### 参考文献

- 1) 「新版土壤病害の手引」編集委員会編：新版土壤病害の手引，349 p. 日本植物防疫協会，東京 (1984)。
- 2) 農林水産技術会議事務局・農業環境技術研究所編：昭和61年度一般別枠研究「根圏環境の動態解明と制御技術の開発」研究実施計画，262 p. (1986)。
- 3) 小川 眞：VA菌根菌と作物の生育。農業技術 41：400~406 (1986)。