

施設栽培におけるVA菌根菌資材の接種と 木炭木酢液の効果

大阪ガス株式会社 研究開発部応用研究所 上田 哲也

1) はじめに

近年、地球温暖化や酸性雨などの地球規模での環境問題がクローズアップされている。当社では、エネルギー産業の一端を担う企業として、地球環境保全への貢献を目指した取り組みを行っており、「大阪ガス環境行動指針」として行動計画をまとめている。その一つとして、熱帯林の再生や砂漠の緑化に応用が可能な微生物資材（VA菌根菌資材）の研究開発を進めている。

VA菌根菌はカビやキノコ的一种（糸状菌）で、土壤中に菌糸のネットワークを張り巡らせ、土壤中のリン酸やミネラルを活発に吸収して植物の根に与え、植物からは光合成で合成した糖をもらうことによって共生している（図1）。共生パートナーである植物は、リン酸等のミネラルの吸収促進以外に、水分の吸収促進による乾燥耐性の向上や病害抵抗性の向上等のメリットを享受すること明らかになっており¹⁾²⁾、化学肥料や農薬の使用を削減できる環境調和型の資材として、農園芸分野への応用が盛んに進められている。わが国でも、民間企業を中心にVA菌根菌資材の開発が行われており、当社も含め3社から商品が販売されている。

また、本年10月22日の閣議で、地力増進法施行令の一部改正案が了承され、微生物資材としては初めて、VA菌根菌が土壤改良資材として政令指定されることが決定した。政府のお墨付きを得た微生物資材として、今後の普及に弾みがつくものと期待される。

本報告では、当社の農園芸向けVA菌根菌資材の開発経緯及び特徴と、施設栽培での実用例について述べる。特に、VA菌根菌資材と木炭木酢液資材の複合施用による試験結果を基に、その相乗効果のメカニズムに関する仮説も提唱する。

2) 開発経緯と特徴

微生物資材の開発としては極めてオーソドックスな手順を踏んできた。しかし、VA菌根菌が人工培養できない絶対共生菌であるため、開発をスタートした1987年当時、国内ではほとんど研究対象とされていなかった。

従って、VA菌根菌を微生物として取り扱うための分離・同定技術や菌株のコレクション等も全く無い状態であった。そこで、小川生物環境研究所長の励ましを頂きつつ、当社独自で分離・同定技術を確立し、日本各地の土壌から菌株の分離とスクリーニングを行った^{3) 4)}。その中で選抜された数種類の有効菌株を用い、その後の大量培養技術、製剤化技術、保存技術を確立し、農業試験場や農家での実証試験へと進んでいった。

(財)日本植物調節剤研究協会の委託試験(OG-104)においても、有効性を評価頂いている。

実証試験を進める過程で、当社のVA菌根菌資材がどのような栽培条件で有効なのか、有効でないのか(この明確化が重要)を詳細に検討した。検討項目は、土壌リン酸濃度、農薬(殺菌剤、殺虫剤)、温度、土壌pH、施肥量等である⁵⁾。

微生物資材の中にはどのような栽培条件でも効果があるというものもあるが、残念ながらVA菌根菌は万能ではない。特に、土壌中の有効態リン酸量には大きな影響を受けるため、リン肥料を過剰に施用している施設栽培圃場では、VA菌根菌の活性が抑制され易い。従って、VA菌根菌資材を使用する場合には、栽培条件の見極めが重要であり、有効性を発揮させるために慣行の栽培法を一部変更することも必要となる。

3) 施設栽培への応用

前述したように、施設栽培では過剰にリン酸肥料が施用され、土壌中にリン酸の蓄積が進んでいる場合が多い。これまで実施した200カ所以上の実証試験の結果を総合して、以下の3つの地域・栽培体系でVA菌根菌の有効性が高いことが明らかになっており、当面の応用ターゲットと考えている。

①火山灰性土壌地域(黒ボク土地域)

東北太平洋側、関東甲信、九州南部を中心に広く分布しており、施設栽培も盛んである。この土壌はリン酸吸収係数が高く、施用したリン酸が土壌に吸着され、非有効態リン酸に変化しやすい。従って、VA菌根菌の活性が高く、リン酸やミネラルの効率的な吸収促進効果が期待できる。

②化学肥料に過度に依存しない有機農業

③新規開墾地(心土肥培地)

4) VA菌根菌と木炭木酢液の相乗効果

当社が行った施設栽培での実証試験の中で、特に確率高く有効性が現れる例がある。宮崎みどり製菓（株）で進めておられる有機農法での試験で、試験地は宮崎県内（黒ボク土地域）、果菜類を対象としている。当農法では、木炭木酢液資材（商品名サンネッカE）を基盤資材としており、VA菌根菌との相乗効果が実証されている。

VA菌根菌の増殖に炭が有効であることは既に多くの報告がある⁶⁾。それに木酢液が加わるとどの様な効果があるのだろうか？現在基礎的な検討を進めているが、これまでの結果から、以下のような仮説を提唱したい。

VA菌根菌と木炭木酢液の相乗効果に関する仮説

○炭の働き：

- ・VA菌根菌の住みかで植物への共生を助ける
- ・木酢液を保持し徐々に土壤中に放散する
→木酢液の効果を長続きさせる

○木酢液の働き：

- ・リン酸やミネラルの有効態化を促進する

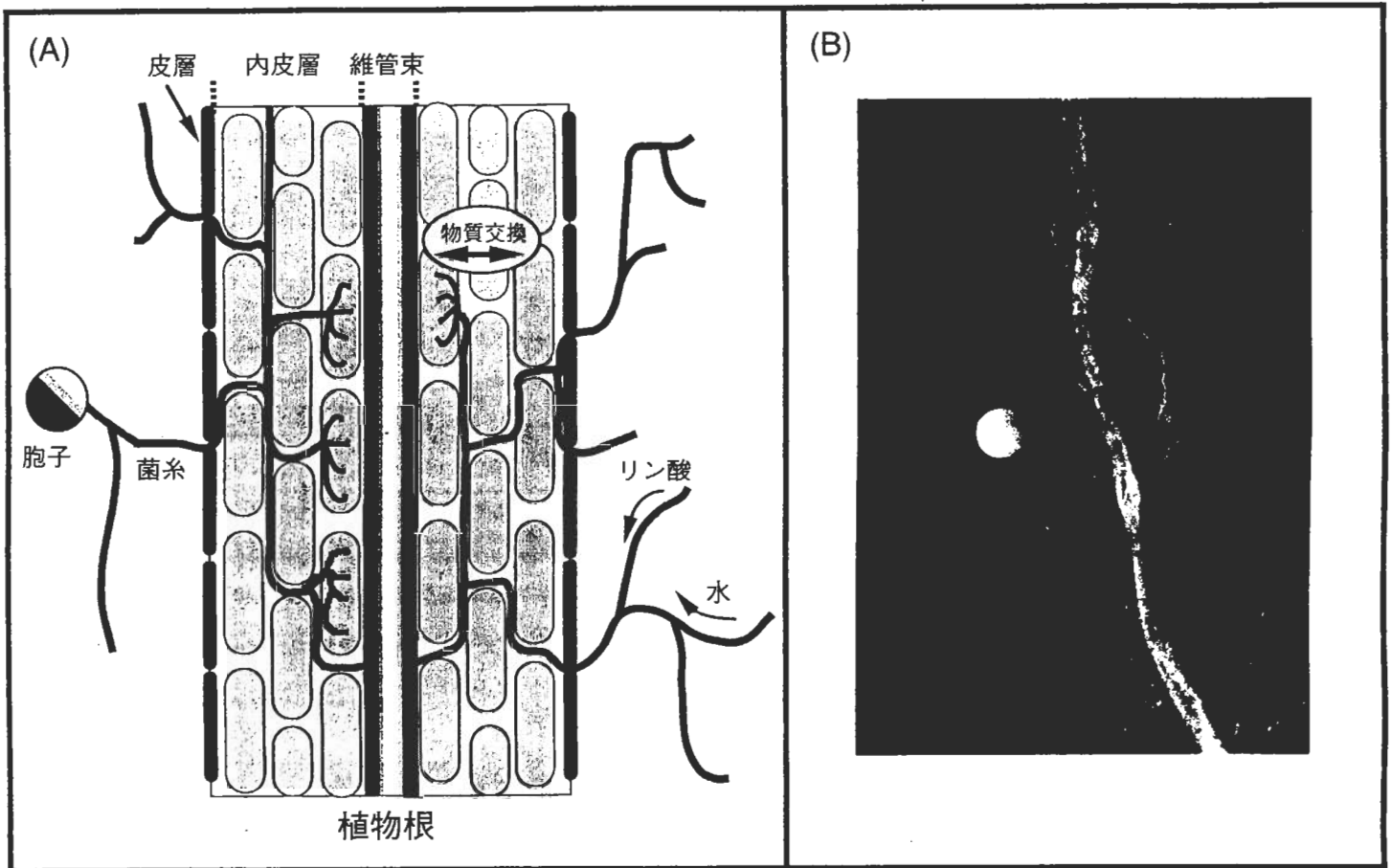
○VA菌根菌の働き：

- ・木酢液によって有効態化されたリン酸やミネラルを、菌糸のネットワークで効率良く吸収する

5) 終わりに

環境に配慮し、安全で栄養価の高い農産物生産を目指した、いわゆる「環境保全型持続的農業」が今後の農業のキーワードである。化学肥料や化学農薬の削減のためにも、VA菌根菌をはじめ（まともな）微生物資材を上手く使うことが今後益々重要となってくる。そのためにも、慣行の栽培方法に固執するのではなく、その土地に合った、有用微生物が働きやすい栽培方法を新しく創っていく気構えと努力が必要であろう。

図1：VA菌根菌と植物の共生



参考文献

- 1) C.E. Nelson, *Ecophysiology of VA Mycorrhizal fungi* (ed. by G. Safir), CRC Press, 71 (1987)
- 2) D.J. Bagyaraj, *VA Mycorrhiza* (ed. by C.L. Powell et al.), CRC Press, 131 (1984)
- 3) T. Ueda, T. Hosoe, S. Kubo, M. Ogawa, and I. Nakanishi, *Trans. Mycol. Soc. Jpn.*, 33, 63 (1992)
- 4) T. Ueda, T. Hosoe, S. Kubo, and I. Nakanishi, *Trans. Mycol. Soc. Jpn.*, 33, 77 (1992)
- 5) 奥谷, 上田, 日本土壤肥料学会1994年大会
- 6) 小川 眞: 作物と土をつなぐ共生微生物-菌根の生態学, 農文協, 東京 (1987)