

報告番号 * 甲第 1261号

主論文の要旨

題名 水稻の生育と養分吸収に対する
土壌微生物の影響

氏名 浅沼 修一

主論文の要旨

報告番号 ※甲第1261号 氏名 浅沼 修一

近年我が国では、Liebigの無機栄養説に端を発する、いわゆる多肥集約の農業技術がもたらした、化学肥料や農薬の多投とともに伴う有機物施用の減少の結果、農耕地土壌の地力が低下し、作物の連作障害や多肥の害がしばしばみられるようになってきた現状から、これまでの農業技術全体の見直し、改善が求められている。その一環として土壌の生物性の解明も早急に求められているが、その生物性の中では土壌微生物の働きが最も大きくかつ重要であり、その中でも植物との関係でいえば根圏微生物の植物への影響が最も大きいものと思われる。

一方稲作は現在もなお我が国の農業の根幹であり、水稻は還元条件下で生育する点で他作物と明らかに異なる特徴を有し、そのためその根圏微生物相やこれらの微生物の働きも他作物の場合とは異なるものと考えられる。

そこで現在早急に求められている農耕地土壌の生物性の一端を解明することを目的として、水稻の生育と養分吸収に対する土壌微生物の影響を、特に根圏微生物に注目し、幼植物の無菌水耕培養法を用いて検討した。得られた結果は次のようにまとめられる。

1) 根圏微生物は水稻幼植物の主根数を増加させたが、その伸長を抑制し、逆に主根上の側根や根毛の

形成を促進させた。

2) この影響を組織学的にみれば、内皮を構成する細胞の periclinal division が促進されることにより皮層層数が増して根が太くなり、その分裂で生じた細胞の transverse division は抑制されて、細胞の伸長自体は増すものの、全体として根は短かくなった。

3) 走査型電子顕微鏡による観察によれば、微生物影響によって根の表皮細胞の破れが多くなり、また根面上のムシゲルの凹凸の度合が大きくなったり、繊維状構造をとるムシゲル部分が多くなった。また細菌は根の全面を覆ってはあらず、表皮細胞の破れた部位、細胞接合部位、根面および根面上のムシゲルなどに多く集合体となっていたが、根端部にはほとんど認められなかった。

4) 有菌幼植物の窒素とリンの吸収は、根の生長が微生物影響によって変化する以前の生育初期 2 週間では対照とした無菌幼植物より少なかったが、変化後 2 週間では逆に多くなり、吸収と根の生長とはよく対応していた。

5) 根面の微生物相は水田土壌の場合より単純で、そこから分離された微生物は好気性細菌の *Pseudomonas* 属菌と *Bacillus* 属菌が主であり、特に前者は水田土壌の場合に比べて顕著に増殖していた。

6) 根面微生物は水稻根抽出液培地で培養した場合

亜硝酸を蓄積したが、その培地に米糖を加えて微生物をより増殖させた場合、亜硝酸をほとんど蓄積しなかった。

7) 無菌条件下で、根圏微生物による変化と同様に幼植物根を変化させた亜硝酸濃度は1.12~5.6 ppmであったが、根面微生物は水稻根面でこの濃度とほぼ同濃度の亜硝酸を生成蓄積することが推定された。

8) 主要な根面微生物である *Pseudomonas* 属菌は上記6)と同様に亜硝酸を蓄積したが、*Bacillus* 属菌は亜硝酸をほとんど蓄積しなかった。

9) *Pseudomonas* 属菌は水稻幼植物根の生長に影響し、根を上記1)の根圏微生物の場合と同様に変化させたが、*Bacillus* 属菌はほとんど変化させなかった。

10) この *Pseudomonas* 属菌のうち、そのspeciesを検索した10菌株はすべて *Pseudomonas cepacia* と同定された。

以上のことから、水稻幼植物根面で生育する *Pseudomonas cepacia* が亜硝酸を生成し、その亜硝酸の影響によって根の生長が変化して、さらにそのような生長の変化した根を有する植物による養分吸収にも影響していることが明らかになった。

このように、本研究において水稻の生育と養分吸収に対する根圏微生物の影響に肉して多くの新知見が明らかになった。湛水水田における微生物の生存の場として

水稻根面の特異性を強調したい。今後農業技術の改善を図る上で、土壌の生物性の一環として水田の土壌微生物の働きを考察するにあたり、本論文が貴重な基礎的知見となるものと思っている。