

農薬分解菌の多様性と分解酵素・遺伝子に関する研究

生物資源科学部 井藤和人

微生物の中には農薬のような自然界には存在しない化学物質をも分解し、それらをエサとして増殖できるものがあります。それらの化学物質は分解菌が持つ一連の遺伝子にコードされた分解酵素によって最終的には二酸化炭素と水にまで完全に分解されます。これらの分解遺伝子の起源や分解菌がどのように分解能を獲得し、どのような仕組みで分解しているのか、また、分解菌の多様性や土壤環境中における挙動など生態学的特徴を明らかにすることは、微生物の優れた環境適応能力を理解し、それを環境浄化などに応用する際に重要です。

これまで除草剤2,4-Dを対象として、2,4-Dの使用歴のない土壤や過去に枯葉剤として使用され、高濃度に汚染されたベトナムの土壤などから、多くの2,4-D分解菌を単離し、それらの多様性や分解遺伝子・分解酵素の特徴を明らかにしてきました。その結果、いずれの土壤にも分解菌が生息していること、特に、これまでに農薬が散布されていない土壤にも分解菌が生息し、これまでに知られていた分解酵素とは異なった仕組みで農薬を分解することが明らかになりました。さらに、それらの分解菌に近縁なダイズ根粒菌の中には分解遺伝子と相同性の高い遺伝子を持つものがあり、それらは2,4-Dを分解することはできませんでしたが、塩素の無い2,4-D類縁化合物は分解することができました。これらの結果は、ダイズ根粒菌の持つ遺伝子が2,4-D分解遺伝子の起源であることを示唆し、現在、この酵素の機能や特徴を明らかにしようとしています。また、農薬で高濃度に汚染された土壤に生息する分解菌はそれらの多様性が高く、分解能力も高いことが明らかとなりました。そのような土壤からは、枯葉剤で悪名高い、2,4-Dにさらに塩素が付いた除草剤の2,4,5-Tを分解できる菌も多数単離することができました。2,4,5-T分解菌の中はこれまでに知られていない分解酵素を持つものもあり、現在、その分解遺伝子の解明に取り組んでいます。

このような多様な農薬分解菌について、それらの違いを分子レベルで明らかにして、分解遺伝子の起源や進化の過程を明らかにしたいと考えています。さらに、このような微生物の土壤中での働きや挙動を調べ、化学物質で汚染された環境の浄化に利用したいと考えています。

