

土着優良根粒菌を用いた寒冷地での マメ科緑肥植物の利用拡大

秋田県立大学生物資源科学部 准教授

博士(農学) 佐藤 孝

1. なぜ今さらマメ科緑肥が必要なのか？

近年、地力低下による作物生産性の減退が大きな問題となっている。とくに、ダイズのような窒素を多量に蓄積して子実収穫により土壤窒素が収奪される場合には、その問題が顕著である¹⁾。近代農業では、作物の生産性を高めるために、化学肥料や土壤改良剤を利用するようになった。これらは即効性もあり、調節も容易であるため、上手に利用すれば作物生産を飛躍的に高めるだけでなく、環境負荷も最低限に抑えることができる。しかし、このような化学肥料や土壤改良剤に依存した土壤管理では、一時的に生産性を上げることは可能であるが、持続的な地力向上にはならない。地力を増強・維持するには堆肥などの有機質資材の施用が有効である。しかし、地域によっては有機質資源に乏しく、堆肥を容易に入手できない場合もある。また、堆肥を運搬するための労力や費用もかかるし、大面積圃場の場合は堆肥を施用するための農機も必要となる。さらに、圃場が大面積になるほど堆肥を施用するための農機は大型化して重量は重くなり、このような重機が圃場を走行すると、土壤が硬くなって圧密層が形成され、作物の根の伸長が阻害されてしまう。

一方、一つの圃場を水田と畑として交互に利用する田畑輪換体系では、畑地転換初年目に土壤改良し、排水性を高めることが畑作物生産には重要となる²⁾。排水が悪いと、種子の発芽不良や生育不良などの湿害が起こりやすく、病害の発生頻度も高くなる³⁾。とくに粘土成分が多い重粘土壤では、作物の



生産性を高めるためには排水対策が重要となる。

そこで注目されるのが緑肥植物の導入である。緑肥植物には様々なものがあるが、とくにマメ科緑肥植物は、土壤微生物である根粒菌との共生により窒素固定をするため、窒素肥沃度を高める手段として有効である。また、深根性のマメ科緑肥植物を導入することにより、窒素肥沃度の向上だけでなく、

植物根の伸長と蒸散作用により土壤の乾燥化を促進し、土壤の物理性を改善することも期待できる。これまで、様々なマメ科緑肥植物が世界中で農業に利用されており、日本においてもレンゲやクロバーは地力維持のために古くから利用されている(表1)⁴⁾。

2. 根粒菌とマメ科植物の共生

根粒菌は土壤微生物の一種で、マメ科植物と共生して窒素固定する細菌の一群である。根粒菌はマメ科植物の根に根粒を形成させて共生窒素固定をするが、それには宿主特異性がある。表2に主な根粒菌の種類と、その宿主を示す。例えば、ダイズ根粒菌はダイズとしか共生せず、他のマメ科植物とは共生しない。このように、根粒菌は共生するパートナーが決まっている。マメ科植物と根粒菌が共生関係を結ぶためには、土壤中の根粒菌がマメ科植物に感染しなければならない。その過程で、根粒菌とマメ科植物の間で物質を介したシグナル交換が行われる。マメ科植物の根からはイソフラボノイドが、根粒菌からはリポキチンオリゴ糖(Nod-factor)が分泌され、それらの分子構造の違いにより宿主特性が決定