

研究分野のキーワード：共生， マメ科植物， 根粒菌， 根粒， 窒素固定

研究紹介

土に根を張る高等植物の生活は、土壤中に多数生息する微生物と無縁ではありません。私たちの目に見えない土の中で、植物と微生物は、戦い合ったり、助け合ったり、様々なドラマを繰り広げています。微生物の中には、植物に侵入して病気を引き起こすような病害性の微生物もありますが、侵入しても病気にならず、仲良く共存する微生物がいます。このような植物と微生物が共存してお互いに助け合っているような関係を共生といいます。

ダイズやエンドウといったマメ科の植物は、土壤細菌の一種である根粒菌と共生して、根粒と呼ばれるこぶ状の組織を形成します。根粒細胞に共生した根粒菌は、空中窒素を固定し、宿主となる植物は固定された窒素を自身の生育のために利用することができます。そのために、マメ科の植物は、窒素肥料がなくても旺盛に成長することができます。化学的に合成される窒素肥料は、化石エネルギーに依存し、かつ、地球環境汚染の一因になっています。その点、マメ科植物と根粒菌の共生による窒素固定作用は、太陽エネルギーに依存した、環境にやさしい生物的機能であることから、作物生産への活用が期待されます。

通常、根粒菌は、土の中で単独で生活しているときには、窒素固定を行いません。マメ科植物に感染し、形成された根粒に共生すると、はじめて窒素固定作用を発揮します。このことは、共生した根粒菌の窒素固定作用は、宿主である植物の遺伝子によって制御されていることを物語っています。私は、植物遺伝子が、根粒に共生した根粒菌の窒素固定作用を制御する仕組みを解明する研究に取り組んでいます。

現在、ミヤコグサというマメ科植物の、根粒は形成されるものの形成された根粒の窒素固定作用に異常がみられる変異体を材料に用いて研究を行っています。この変異体では、植物の一つの遺伝子の変異した結果、根粒菌の窒素固定作用に異常が生じています。したがって、変異した遺伝子を見つけ出し、遺伝子の役割を明らかにすることで、植物遺伝子が窒素固定作用を制御する仕組みを明らかにできると考えられます。

ミヤコグサは、マメ科植物の中では、最もゲノムサイズが小さい植物の一つで、変異した遺伝子を見つけるのに好適な植物です。変異した遺伝子が染色体のどの位置にあるかを決定し、その位置に存在する遺伝子の塩基配列を調べるという方法で変異した遺伝子を見つけ出します。そして、見つけ出した遺伝子の構造や発現を調べたり、遺伝子は大腸菌や酵母のような生物に導入して、遺伝子の機能を研究しています。興味のある人は、是非一緒に研究しましょう。