

乾物生産量と蒸発散量の測定を介した *Rhizobium* -
ソラマメ (*Vicia faba* L.) 共生系による窒素固定コストの推定

○角 明夫・川崎友寛
(鹿児島大学農学部)

【目的】

主として *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* とソラマメの共生によって成立する窒素固定系を駆動させるために要する乾物コスト (以下、「窒素固定コスト」) について、高濃度の硝酸態窒素を施与することによって作出した根粒非着生ソラマメにおける乾物生産量 - 蒸発散量関係との量的違いから検討する。

【材料および方法】

根粒着生と窒素固定活性は硝酸態窒素の存在下で強く阻害される (Tanner and Anderson 1963, Streeter 1988, Eskew ら 1989) こと、また蒸散係数が栄養条件、土壌水分条件、日射条件、およびそれらの複合条件下でほとんど変化しない比較的安定した特性値である (Sumi 1989, Sumi and Katayama 1990, 角・片山 2000) ことに着目して、多窒素(N)を施与することで根粒非着生ソラマメを作出した。このようにして作出した根粒非着生ソラマメの乾物生産量 - 蒸発散量関係と根粒が着生した無 N 条件下におけるそれとを比較し、さらに同じく無 N 条件下で栽培したオオムギの窒素集積量との差から窒素固定量を推定した。

【結果および考察】

植物体全窒素に占める固定窒素の割合(%Ndfa)は生育の進展に伴って 53 から 94 へと上昇し (結果省

略)、また %Ndfa が高まるにつれて根粒着生ソラマメが同量の乾物を生産するために非着生ソラマメより多くの水を消費する傾向が拡大した (結果省略)。根粒非着生ソラマメで認められた全乾物重-蒸発散量関係からの根粒着生ソラマメの蒸発散量の乖離幅 (δET) は根粒着生ソラマメの全乾物重 (W) と蒸発散量 (ET)、非着生ソラマメにおける蒸散係数 (CT)、さらに地面蒸発量 (E_0) を用いると次式で与えられる。

$$\delta ET \doteq ET - (CT \times W + E_0) \quad (1)$$

また、 δET が生ずるために消費された乾物の量 (δW) は(2)式より推定できる。

$$\delta W \doteq \delta ET / CT \quad (2)$$

図 1 に、0N ソラマメ個体の窒素含量とオオムギのそれとの差として求めた固定窒素量と δW の関係を示す。両者の間には比例関係が認められ、その比例係数として著者らは 25.1 ± 0.9 g 乾物 $g^{-1}N$ (平均値 \pm 標準誤差) を得た。さらに、この共生系が駆動するために最終的に生産された乾物の約 40% が消費されたと推定された (図 2)。一方、根粒菌の接種は根粒の着生量、全乾物重、および窒素固定量を増加させ、%Ndfa を高める傾向を示したものの、窒素固定コストおよび窒素固定のために消費された乾物の割合に関して鹿児島大学に土着の菌株と接種菌株とに明確な違いはみられなかった (結果省略)。

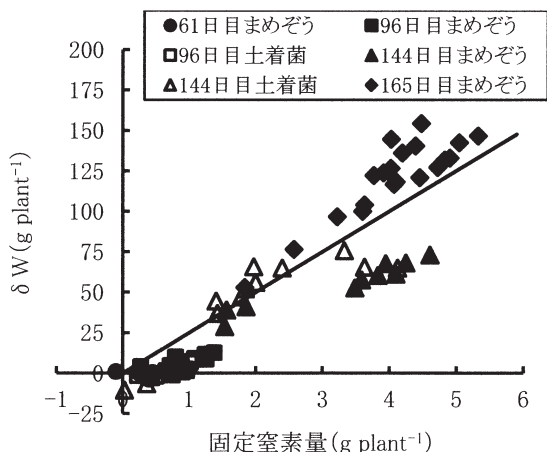


図 1 窒素固定量と δW との関係。

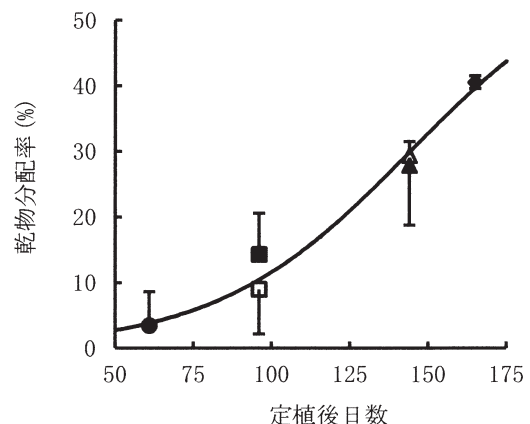


図 2 窒素固定に向けて配分された乾物率の推移。