

3Bp-5

 NO_3^- と NH_4^+ 吸収時における有機酸代謝の差異について

丸田一成, 手塚修文, 山本幸男 (名大・農・園芸)

植物に与える窒素化合物の形態, すなわち, 施肥窒素形態によって植物の生育はさまざまに変化することが知られている。硝酸態窒素(NO_3^- -N)を与えた場合とアンモニア態窒素(NH_4^+ -N)を与えた場合とにおける植物の生育の優劣を比較した多くの研究データから, 今日では, 好硝酸性植物と好アンモニア性植物というような栽培条件上の区別もなされている。しかしながら, 施肥窒素形態による高等植物の体内代謝の差異に関する生理学的比較は, ほとんどなされていない。硝酸イオン(NO_3^-)を供給した時と, アンモニウムイオン(NH_4^+)を供給した時とでは, 体内代謝がかなり変化することが予想される。そこで, われわれは無窒素で育てたカボチャ(*Cucurbita moschata* cv. Shintosa)の実生に NO_3^- あるいは NH_4^+ を吸収させた時の代謝の差異を明らかにすることを目的として研究を行っている。

NO_3^- と NH_4^+ とでは, 陰イオンと陽イオンという荷電のちがいがあ。したがって, それぞれのイオンを根から吸収した際, 植物組織は電気的中性を維持するために対イオンを生成することが考えられる。植物組織内に, 一方的に陽イオンの流入が生じた場合, 二価陰イオンのリンゴ酸塩が組織内に蓄積することが知られている。また, 微生物に NH_4^+ を与えると, デンプンが分解されて多量のリンゴ酸塩が合成されるという報告もある。そこで, NO_3^- と NH_4^+ をカボチャの実生の根を通して吸収させた時の根, 茎, 葉におけるリンゴ酸含有量の変動を測定した。

カボチャ種子を水で湿めらせたバーミキュライトに播種し, 水以外はまったく養分を与えないで, 25°C に制御した温室で2-3週間育成した後, 根のバーミキュライトを洗い落とし, NO_3^- および NH_4^+ を種々の濃度で組合せ, リン酸カリ緩衝液で pH 6.5 に調整した培養液に根をつけ, 光照射下にて所定時間イオンを吸収させた。根に光が当たらないように, 培養液はアルミホイルで遮光した。所定時間後, 根, 茎, 葉を切り出し, 生重量を測定した後, たちちに, 90%の熱エタノールで組織を殺した。リンゴ酸は, 90%エタノールを用いて, 60°C で30分間3回抽出し, Möllering (1974)の方法で酵素的に定量した。

カボチャ実生の根を 5 mM NO_3^- 培地, 5 mM NH_4^+ 培地につけ, イオンを吸収させた場合, まず根では, 吸収開始後2時間目で NO_3^- によるわずかなリンゴ酸生成促進が観察されたが, 予想に反して NH_4^+ を吸収させた根では, リンゴ酸含有量の変化は認められなかった。茎では, 各培地とも顕著なリンゴ酸含有量の増加がみられた。吸収開始後1時間目で NO_3^- 培地で約170%, NH_4^+ 培地で約90%とリンゴ酸含有量が増加し, その後, 時間とともに減少し, 4時間目にはイオンを吸収させる前のレベルまで減少した。葉においては, リンゴ酸含有量の顕著な変動はみられなかった。

NO_3^- を与えても, NH_4^+ を与えても, リンゴ酸が生成されるという結果から, われわれは, これらの窒素化合物によるリンゴ酸生成が単に電気的中性を維持するための生体反応ではないと考え, 特に, NO_3^- によるリンゴ酸生成が何に起因し, どのような機作で進行しているのかについて, 現在, 解析中である。