

1Ba-4

NAD-ME型C₄植物のNa要求性: Amaranthus tricolor
におけるNaの関与する生理機能の解明

○太田大策, 間藤 徹, 高橋英一 (京大農・農化)

C₄植物は、栽培試験では、あきらかにNa必須性を示すことがわかれ、その生理生化学的機能は不明である。我々は、C₄植物におけるNaの生理作用を解明するために、Na欠除栽培した、NAD-ME型のC₄植物、Amaranthus tricolorのNa欠乏症からの回復実験を行い、いくつかの知見を得たので報告する。

A. tricolor を発芽後29日目まで、1 mM KClを含む基本培養液¹⁾でNa欠除栽培した。水耕液中に混入したNaは1 meq/l以下であった。30日齢のA. tricolor 苗に、0.5 mM NaClもしくは、0.5 mM KClを授与し、その後、両処理区の相対生長率、葉身のNa、K濃度、リーフディスクの光依存酵素発生速度、クロロフィル含有率、クロロフィルa/b比、炭酸固定系酵素活性、硝酸還元酵素活性の変化を経時的に比較した。処理後24時間で、NaCl添加植物(+Na)の相対生長率は、KCl添加植物(-Na)のそれと大きく上回り、48, 72時間と漸次増加し、以後一定の値(+Na: 0.295 ± 0.033 g/g/day, -Na: 0.243 ± 0.034 g/g/day)に達した。一方葉身のNa濃度は、Na添加後、24時間で、0.4 mM から1.5~3 mMに増加し、72時間後、3~4 mMに達した。また、Naの増加速度は、展開中の葉において高い傾向にあった。リーフディスクの光依存酵素発生速度は、Na添加24時間以内に、+Naの下葉で顕著に増加しはじめたが、展開中の上葉では増加はあまりみられなかった。48時間後、下葉は24時間後とほぼ等しい値を示したが、その後、低下した。上葉では、24, 48, 96時間と直線的に増加し、+Na葉の対応する葉位の、125~140%の値を示した。-Na葉の酵素発生速度は、試験期間中はほとんど変化がなかった。クロロフィルa/b比は、処理後24時間で、+Na葉で増加したが、クロロフィル含有率は、処理48時間ではじめて、+Na葉で増加した。処理後24時間のRuBP Carboxylase, PEP Carboxylase, Pyruvate, Pi dikinase, NAD-Malic enzyme, Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase 活性は、±Na葉で差はなかったが、+Na葉の硝酸還元酵素活性は、-Na葉の350%に達した²⁾。また、連続光照射下では、4時間で増加し、24時間で220%に達した。

以上をまとめると、Na欠乏のA. tricolor にNaを添加すると、24時間以内に、葉身のNa濃度の上昇とともに、光合成速度及び窒素同化能力が向上し、生育が促進されてNa欠乏症からの回復がはじまることがわかれ、このとき、クロロフィル含有率、炭酸固定系酵素活性に、±Naによる差はなく、これから光合成の促進と説明することはできないが、クロロフィルa/b比の増加は、リーフディスク酵素発生速度の上昇の直接原因の一つである可能性を示唆した。さらに、Na添加によるリーフディスク酵素発生速度の促進は展開中の若葉で、より顕著であったことは、Na添加による炭酸固定系酵素活性は上昇せず、硝酸還元酵素活性のみが増加したことから、クロロフィルa/b比がNa添加によるすばやく上昇したことから、C₄植物のNa要求性は、Naが、C₄ジカルボン酸サイクリックのものに機能を持つためではなく、他の代謝系、もしくは機能に作用するために発現すると考えられた。1) Matoh, T., Ohta, D., Takahashi, E. (1986) Plant Cell Physiol 27:187-192 2) Ohta, D., Matoh, T., Takahashi, E. (1987) Plant Physiol (in Press)