

AE 法を用いた水ストレス条件下における植物起源弾性波の検出

島本 由麻*・上野 由樹*・鈴木 哲也**

* 新潟大学大学院自然科学研究科環境科学専攻, ** 新潟大学自然科学系 (農学部)

はじめに

近年、乾燥地域での緑化や作物栽培の精緻化など、植物動態モニタリングに関する技術開発が急務な課題となっている。植物の水ストレスに関する指標は、主に土壌水分ポテンシャルを基準に評価されてきたが、より精密な評価診断には植物の観点からの非破壊評価技術の開発が不可欠である。本報では、導管内で発生すると考えられる微小気泡 AE (Acoustic Emission) 特性を用いて水ストレスを評価した結果を報告する。

1. 実験方法

供試植物として、*Glycine max* (ダイズ) を用いた。計測は恒温室内で行い、室温は 26℃、相対湿度を 40% に設定した。26 日間計測を行った。栽培土として、2mm ふるいを通した黒ぼく土を用いた。乾燥密度を 0.5g/cm³ に調節しポットに充填を行った。光源として、植物栽培用の蛍光灯を用いて、点灯時間を 8 時から 18 時とした。AE 計測条件は、350kHz 共振型の AE センサを用いて、増幅値 60dB、しきい値 35dB として計測を行った。

2. 結果および考察

計測期間中に供試植物から検出された突発型 AE のヒット数は土壌水分ポテンシャルの低下に伴って増加する傾向を示した。AE 累積ヒット数と重量法による蒸散量の関係から、突発型 AE の累積ヒット数の勾配を基準として、水ストレスの段階を第 1 期目から第 4 期目(①~④)に分類した。第 1 期目において蒸散量は増減を繰り返して推移するが、その蒸散量と目視による葉の状態から、ダイズは健全状態であった。第 2 期目では、蒸散量は徐々に減少した。鉢の土色は黒色から灰色へと徐々に変化し、葉に若干の萎れが見られた。第 3 期目では、ほとんど蒸散が行われなくなった。土色は灰色となり、葉の萎れや黄化も顕著であった。20 日に水を与えた時点でダイズの

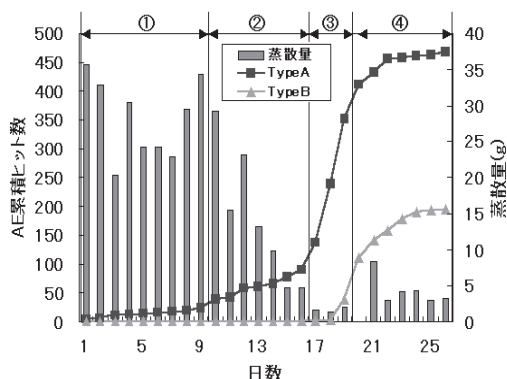


図 1 AE 累積ヒット数と蒸散量の関係

表 1 期別数値特性

期間	1 期	2 期	3 期	4 期
計測日数	1~9	10~16	17~19	20~26
ψ_m (-kPa)	1~155	155~980	980~1,554	1~10
平均蒸散量(g/day)	28.3	14.3	1.7	4.4
平均ヒット数(hit/day)	2.6	9.4	87.0	16.6
水ストレスレベル	なし	低~中	高	なし

葉の大部分が黄化・落葉したため、第 4 期目の供試植物は枯死寸前の状態であった。

おわりに

本実験では、植物体起源弾性波を AE 法によって検出し、水ストレス状態の定量評価を試みた。その結果、水ストレスレベルにより弾性波の特性が変質することが明らかになった。