

周波数解析による植物起源弾性波の特性評価に関する研究

上野 由樹*・島本 由麻*・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

植物の栽培・生産管理では、水分環境が育成に影響する重要な要因である。野並 (2001) の報告にある様に、従来から植物体の水分生理に関する研究が行われている。植物体の水ストレス環境下における植物体では、導管内部において気体と液体による混相流が発生する。筆者ら (上野ら, 2012) は、気泡運動より発生した弾性波を AE (Acoustic Emission) 法により検出し、定量評価を試みている。本報では、検出した弾性波を周波数特性の観点から解析し、比較検討を行った結果を報告する。

1. 実験方法

供試植物として、*Glycine max* (ダイズ) を用いた。対象としたダイズは、生長が落ち着き、莖内部の構造が安定したと考えられる結実期以降とした。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 ふるいを通過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、カップラントにより植物体の莖部に設置した。増幅値は 60dB とし、しきい値 35dB として計測を行った。

2. 結果および考察

水ストレスを与える過程において、計測初日から供試植物より検出された AE (Type A) の FFT の結果が図 1 である。これに対して、14 日目から検出され始めた AE (Type B) の FFT の結果が図 2 である。

Type A が 100kHz 以上で卓越するのに対して、Type B は主に 50kHz 以下となる特徴が見られた。Type B の AE は、明確に Type B とは違う特性を持つ AE であることが確認された。Type A はパイプラインの定常流下による AE 計測時に検出される AE と類似した特性を持つこと

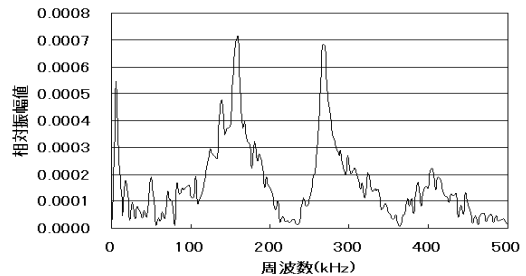


図 1 植物体より終始検出された AE (Type A) の周波数

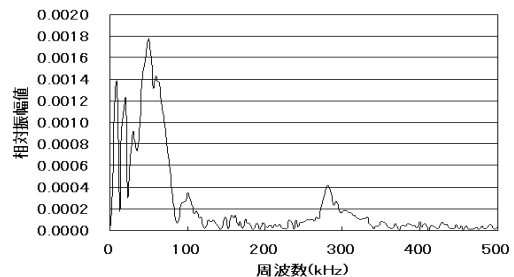


図 2 水ストレス時のみに発生した AE (Type B) の周波数

から、気泡振動や流況による AE の可能性があるものと考えられる。

おわりに

本実験では、植物体起源弾性波を AE 法によって検出が可能であるということが明らかとなった。検出された弾性波を検討した結果、水ストレスを受けた植物体では周波数特性の異なる弾性波が確認された。

引用文献

- 野並 浩 (2001) 作物の水分生理に関する土、根、葉、莖における計測. 日本作物学會紀事, Vol.70, No.2, pp.151-161.
- 上野 由樹・鈴木 哲也 (2012) AE 法を用いた水ストレス条件下で発生したセンリョウ起源弾性波の検出に関する研究. 日本緑化工学会誌, Vol.38, No. 1, pp.73-78.