

アマランサスの塩ストレス応答関数の推定

Estimation of Stress Response Function for Amaranthus

小松大騎¹・藤巻晴行²

¹鳥取大学連合農学研究科・²鳥取大学乾燥地研究センター

要旨(Abstract)

アマランサスの塩ストレス応答関数を、日平均のポット平均水分を用いた簡易な曲線当てはめで決定した。塩ストレスポット3反復におけるアマランサスの蒸散量半減時の浸透ポテンシャルの平均は -12082cm であった。

キーワード：塩ストレス応答関数，蒸散，アマランサス

Key words: Stress Response Function, Transpiration, Amaranthus

1. はじめに

アマランサス (*Amaranthus*) は栄養価が高いことからキヌア等と並びスーパーフードとして注目されている疑似穀類である。C4植物のため、気温の高い条件では高いバイオマスが得られることが明らかになっているが、耐塩性についての定量的報告は乏しい。

そこで本研究では、ポット実験を行い塩ストレス条件下におけるアマランサスのストレス応答関数を決定した。

2. 実験方法

(1) 実験条件

2023年5月9日から7月19日までの11週間、乾燥地研究センター内にある大型ガラス室内にて実験を行った。ポットは可能蒸散量測定用 (C)、塩ストレス応答関数測定用 (S) の2種類準備した。いずれも直径15cm、高さ19cmのワグネルポットを用いた。塩ストレス用ポットには深さ5cmと15cmにWD5土壤塩水分センサーを挿入しつつ鳥取砂丘砂を充填した。5月9日に播種し、液肥 (N, 8% P, 10% K, 5%) を水道水で1000倍希釈した水で6月27日まで毎朝灌水を行った。6月28日に乾燥ストレスと塩ストレスにおいて水道水で飽和し、重力排水させた。

7月1日に地表面からの蒸発を防ぐために、表面がアルミニウム箔によりコーティングされた発泡スチロールで土壤面を覆った後に計測

を開始した。慣行区のポットの蒸散量にストレス負荷直前の蒸散量から求めた個体差補正係数を乗じた値を可能蒸散量とした。

ポットにおける水管理は以下のように設定した。

- 可能蒸散量測定用 (C)：毎朝重量計測後に水道水を土壤水分量が0.20程度になるまで加えた。
- 塩ストレス応答関数測定用 (S)：実蒸散量と潜在蒸散量の比を相対蒸散量とし、相対蒸散量が0.5を下回らないように、土壤水分量が0.20程度になるように4g/Lの塩水を加えた。

(2) 調査項目

毎朝9:00に各ポットの重量の計測を行った。すべてのポットの重量は実験終了後に各ポットから表層の深さ0,5,10,15,20cmからサンプルを採取し体積含水率を測定した。その後、1:1法で蒸留水を加え、ECを測定した。

3. 結果と考察

(1) 土壤水分の経時変化

Fig.1は土壤水分の経時変化を示す。実線は地表から5cmの観測点を、破線は地表から15cmの観測点をそれぞれ示している。5cmと15cmの観測点において土壤水分が0.25以上を保っていることから乾燥ストレスがかかっていなかったことが確認できた。

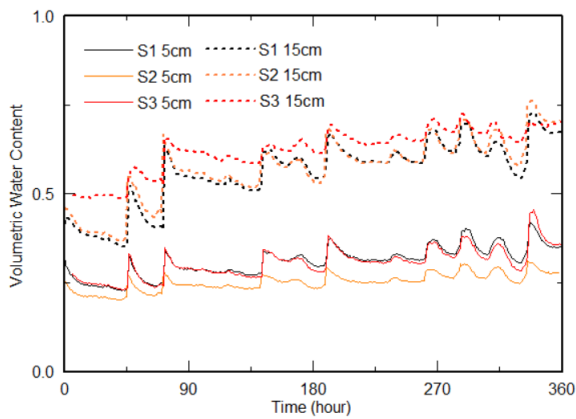


Fig.1 土壌水分の経時変化

(2) 相対蒸散量の経時変化

Fig.2 は可能蒸散量測定ポット (C) から算出した塩ストレス応答関数測定用ポット (S) の潜在蒸散量と実蒸散量の比の経時変化を示している。塩水灌漑を開始して 48 時間後には相対蒸散量が一時的に下がっているが、72 時間後に灌水を行った際に相対蒸散量が再度 1 に近づいたことから、この段階ではまだ塩ストレスがかかっていないことが分かる。96 時間以降は土壌水分量が 0.20 程度になるように灌水を行っても相対蒸散量が減少傾向にあることから、塩ストレスがかかり実蒸散量が減少したと推定される。

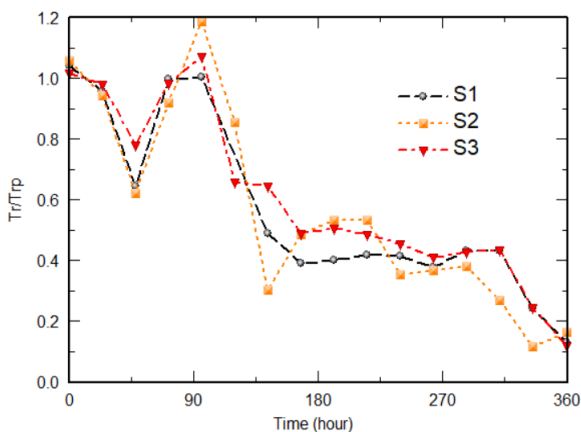


Fig.2 相対蒸散量の経時変化

(3) 土壌溶液の電気伝導度の経時変化

Fig.3 は土壌溶液の電気伝導度 (ECw) の経時変化を示す。時間が経つにつれ ECw が上昇傾向にあることから、土壌電気伝導度が上昇したと考えられる。

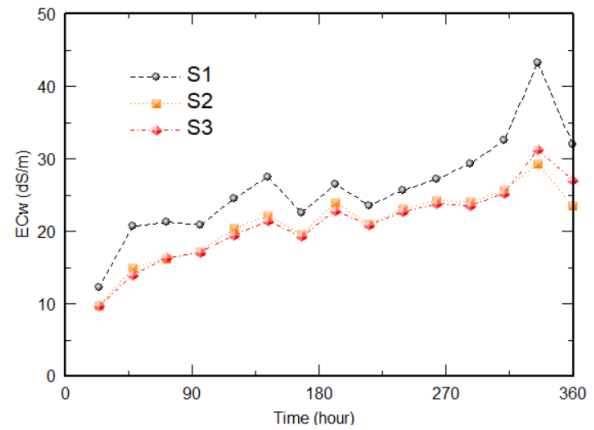


Fig.3 土壌溶液中の電気伝導度の経時変化

(4) 塩ストレス応答関数

塩ストレス応答関数を Fig.4 に示す。ポット内の塩分・水分分布が一様であると仮定し、各実験区における簡易的な曲線当てはめを行い、 ho_{50} と p のパラメータ値を算出した。

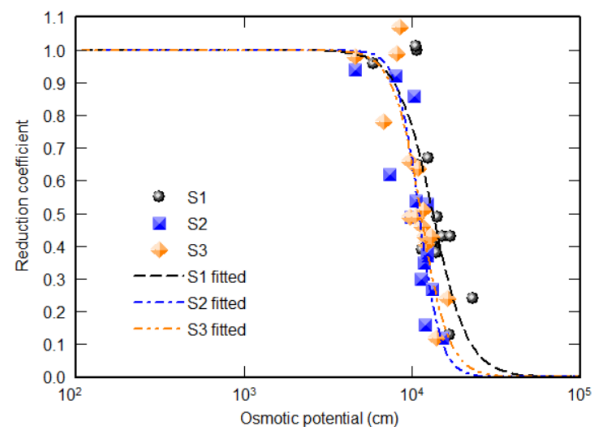


Fig.4 塩ストレス応答関数

4. 結論

気温の高い条件でアマランサスは育つものの、耐塩性に関しては蒸散量半減時の浸透ポテンシャルが平均して -12083cm となり、耐塩性が顕著とは言えないまでも多くの主要畑作物に比べ高いことが分かった。今後は、アマランサスの耐乾性についてもデータ解析を進めていきたい。

参考文献

・Yanagawa, A. and Fujimaki, H. (2013) Tolerance of canola to drought and salinity stresses in terms of root water uptake model parameters. J. Hydrol. Hydromech., 61, 73-80