

# 圃場におけるダイズの蒸散速度と水ストレス応答関数

513140 奈良賢治(土壌圏循環学教育研究分野)

**はじめに** 圃場で適切な水分管理を行うためには植物根の吸水にともなう蒸散の把握が大切である. 植物の実吸水速度  $S_a$  は, 乾燥ストレスが生じると気象条件から決まる可能吸水速度  $S_p$  より小さくなる. この乾燥ストレスを含む植物根の吸水には Feddes モデルが広く用いられる.

$$S_a = \alpha(h) S_p$$

ここで水ストレス応答関数  $\alpha$  は, 土中水圧力  $h$  あるいは体積含水率  $\theta$  の関数であり, 乾燥ストレスの増加により 1 から 0 に変化する. 本研究では, マルチを施したダイズ栽培圃場の  $\theta$  と気象データを測定し, 根群域の水収支から成長過程の実蒸散速度  $T_a$  を, 気象データから可能蒸散速度  $T_p$  を推定した. そして,  $T_a/T_p$  として求めた  $\alpha$  と  $\theta$  の関係から水ストレス応答関数を評価した.

**方法** 三重大学附属農場のダイズ(フクユタカ)栽培圃場で測定を行った. ロッド長 30 cm の TDR 水分センサを横向きに挿入して 4 点の  $\theta$  (5, 15, 25, 35 cm 深) と, 地表面と 30 cm 深から鉛直下向きに挿入して深さ 0-30 cm と 30-60 cm の平均  $\theta$  を測定した. 水分センサの測定値は地温の日変動に影響を受けるため温度補正を行った. また, 圧力センサで 8 cm 深の  $h$  を測定した. 圃場にはマルチを設置し, 地表面からの蒸発を防いだ. 降雨後の乾燥過程について根群域である 0-30 cm 深の水収支式から  $T_a$  を推定した. 水収支における貯留量変化は深さ 0-30 cm の平均  $\theta$  の変化から求め, 下方への排水は 30 cm 以深の透水係数が低いため, 十分に小さいと仮定した. また, 気象データの測定を行い, Penman-Monteith 式で可能蒸散速度  $ET_p$  を算出した. そして, マルチ圃場における  $T_p$  は,  $ET_p$  と比例関係にあると仮定した.

**結果と考察** 図 1 に無降雨日が続いた 7/27~8/14 の  $T_a$  と 5 cm 深の  $\theta$  の経時変化を示す.  $\theta$  は 0.34 から 0.14 まで減少した. 圃場の乾燥により,  $T_a$  は 8/7 頃から大きく減少した.  $T_p$  は, 圃場が十分に湿潤な 7/30~8/1 の期間 ( $h > -1,500$  cm) における  $T_a$  に一致するように  $ET_p$  を 0.8 倍して求めた. 水ストレス応答関数  $\alpha$  は,  $T_a$  と  $T_p$  の比で与えた. 図 2 に  $\alpha$  と 5 cm 深の  $\theta$  の関係を示す.  $\theta = 0.19$  から 0.13 ( $h = -3,600$  cm から  $-12,000$  cm) へと低下するにつれて,  $\alpha$  は 1 から 0 に直線的に低下した. このように圃場の水分量変化から水ストレス応答関数を決定することにより, より適切な蒸散を含む土中水分移動予測が可能となると考える.

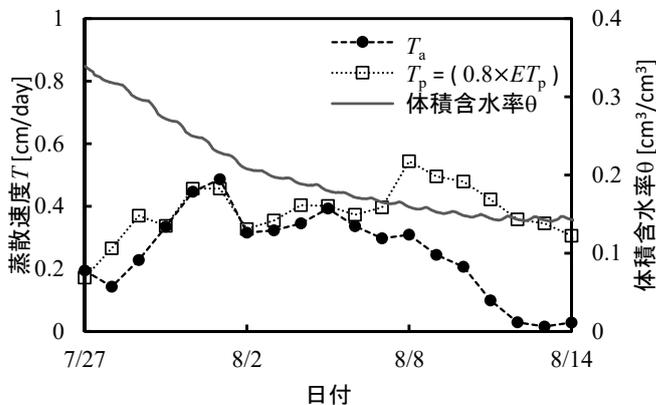


図 1 蒸散速度  $T$  と 5 cm 深の体積含水率  $\theta$  の変化

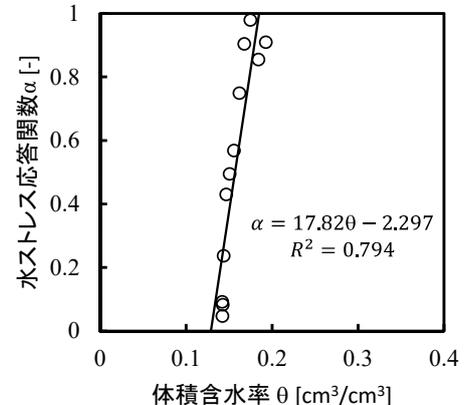


図 2 水ストレス  $\alpha$  と 体積含水率  $\theta$  の関係