

気孔コンダクタンスを用いたダイズの水ストレス応答関数の評価

512145 中山恵美子（土壌圏循環学教育研究分野）

はじめに 蒸散は植物の生命維持のために重要な活動であり、土中水分の影響を受けることが知られている。数値計算で蒸散を含む土中水分移動を予測する際、根の吸水には以下のモデルが広く使われている。

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

ここで S_a は各深さの実吸水速度、 S_p は各深さの可能吸水速度である。 $\alpha(h)$ は水ストレス応答関数で、土中水圧力 h に応じて変動し、適度に水がある時は 1、水ストレスがかかる時は小さくなる。蒸散を担う気孔は土中の水分状態に応じて開閉する。気孔開度を表す気孔コンダクタンス g_s は、植物を破壊せず比較的容易に測定可能である。そこで本研究では、ダイズ栽培ポットの土中体積含水率 θ と蒸発散速度、 g_s を測定した。そして g_s と体積含水率や気象データとの相関を検討し、ストレス条件下での体積含水率による α の変化を推定した。

試料と方法 実験は三重大学生物資源学部内のガラス室で、6月18日～10月10日に行った。附属農場内の畑の表土 2 mm 篩通過分を試料とし、内径 24 cm のワグネルポット 2 個に試料を乾燥密度 1.2 g/cm³ で 24 cm まで充填した。ダイズを播種後、一方はマルチをすることで蒸発を防いだ蒸散ポットとし、もう一方はマルチをしない蒸発散ポットとした。ポットの 3、9、15、21 cm 深に水分計と土中水圧力計を設置した。電子天秤でポット重量を測定し、蒸発散速度を求めた。 g_s は 7月3日～9月17日に各ポットで 4 点ずつリーフポロメーターで測定した。

結果と考察 測定期間中、ポット内の体積含水率と g_s はいずれも均一であったため、平均値を用いた。図 1 に g_s と体積含水率の関係を示す。 g_s は 8～840 mmol/m²s で変化した。 $\theta \geq 0.2$ では相関が小さく、 g_s は主に日放射の影響を受けて大きく変動した。一方 $\theta \leq 0.2$ では直線関係がみられた。そこで $\theta \leq 0.2$ ではダイズが水ストレスを受けるとし、 $\theta = 0.2$ のストレスを受け始めた g_s の値 (g_{smax}) と $\theta \leq 0.2$ の g_s との比を α とした。図 2a に α と θ との関係、図 2b に α と試料の水分特性曲線から求めた h との関係を示す。推定した α は 0.053～0.74 の範囲で変化した。また h がおよそ -1,050 cm でストレスを受け始め、およそ -10,000 cm で吸水が行えなくなることが分かった。

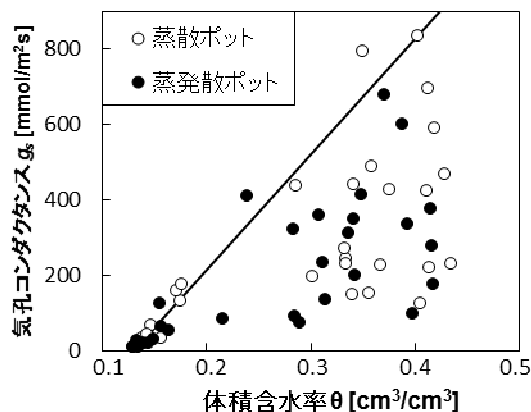


図 1 気孔コンダクタンスと体積含水率の関係

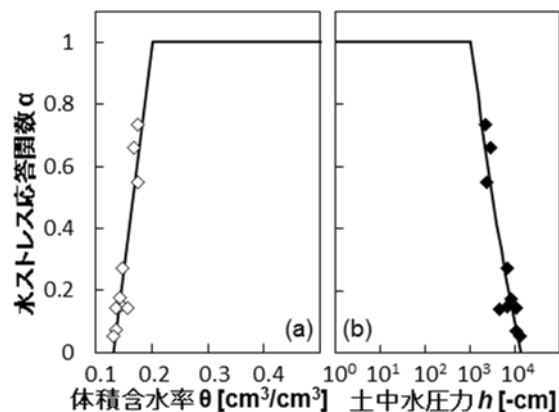


図 2 水ストレス α と体積含水率および土中水圧力との関係