



圃場におけるダイズの蒸散速度と 水ストレス応答関数

土壌圏循環学研究分野

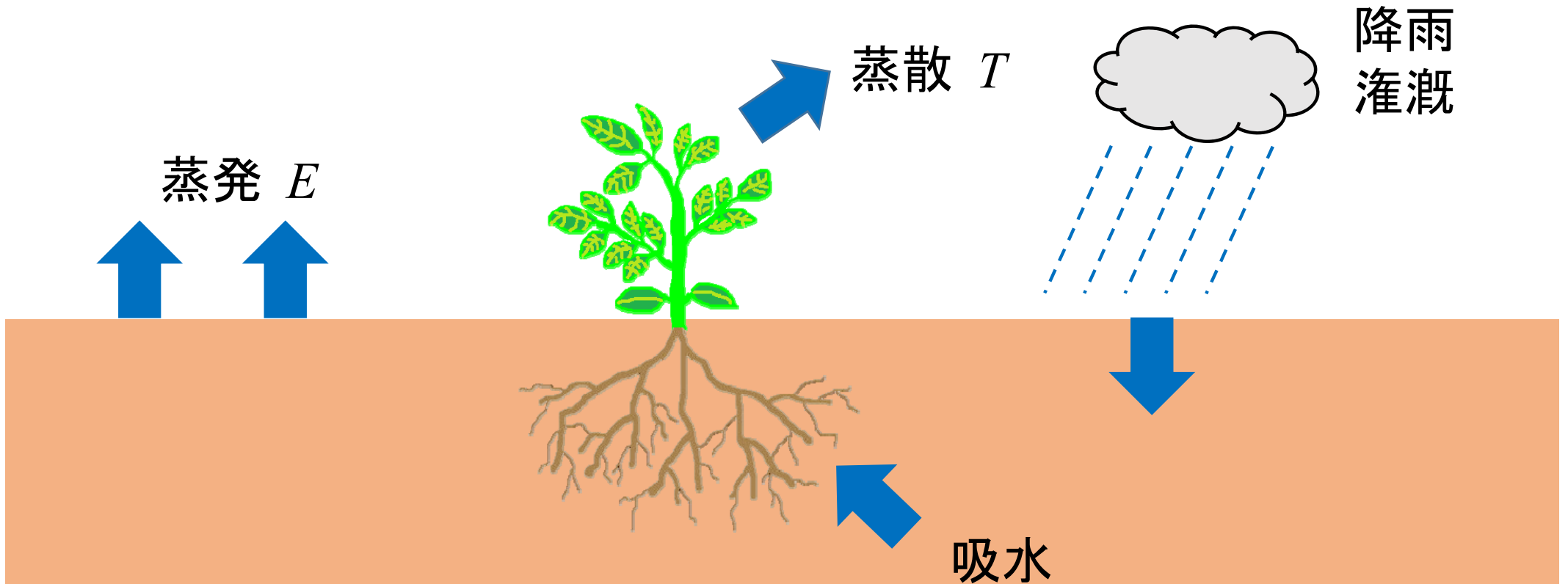
513140 奈良賢治

はじめに

圃場の水循環の把握には、植物根の吸水にともなう蒸散と
地表面からの蒸発を把握することが大切

蒸散が変化する要因

生長段階、気象条件、土中水分量



本研究の目的

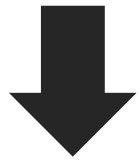
植物の生長過程における圃場の蒸発散を推定

- 水分センサを温度補正し、圃場の正確な水分量の測定
- 圃場の水分変化から実蒸発散速度 ET_a の推定
- マルチを設置した圃場の水分変化から実蒸散速度 T_a の推定
- 気象データを使用した可能蒸発散速度 ET_p の推定
- 水収支式から T_a 、気象データから T_p を求め、
水ストレス応答関数 α を推定

Feddesの根の吸水モデル

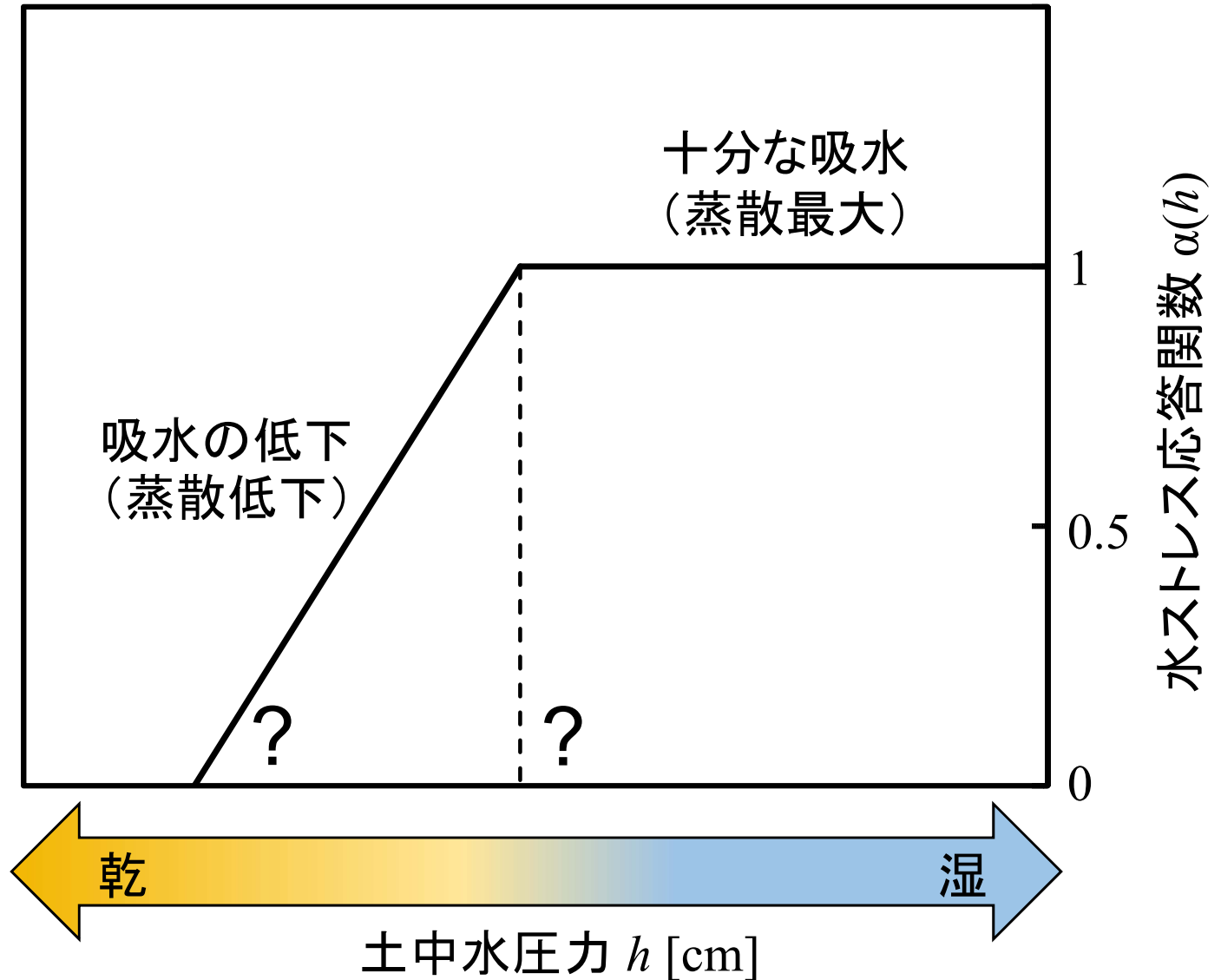
$$S_a = \alpha(h) \times S_p$$

S_a : 実吸水速度
 S_p : 可能吸水速度
 $\alpha(h)$: 水ストレス
応答関数



$$T_a = \alpha(h) \times T_p$$

T_a : 実蒸散速度
 T_p : 可能蒸散速度



T_a と T_p から水ストレス応答関数 $\alpha(h)$ を推定

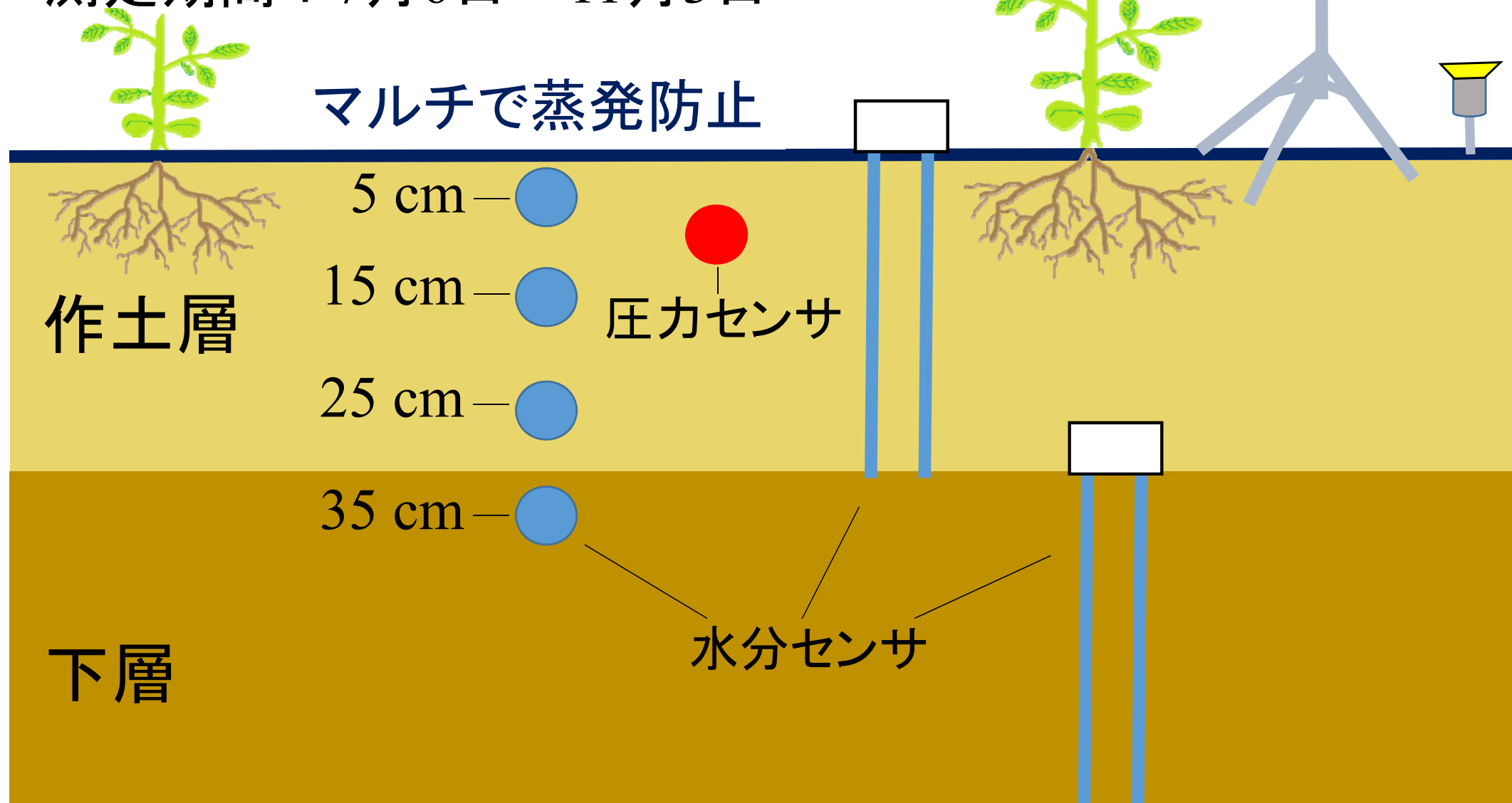
現場測定

圃場：三重大学附属農場 ダイズ畑

測定期間：7月6日～11月3日

風速、降水量
放射、湿度

マルチで蒸発防止



作土層

5 cm

15 cm

25 cm

35 cm

下層

圧力センサ

水分センサ

○水収支式による実蒸発散速度 ET_a の算出

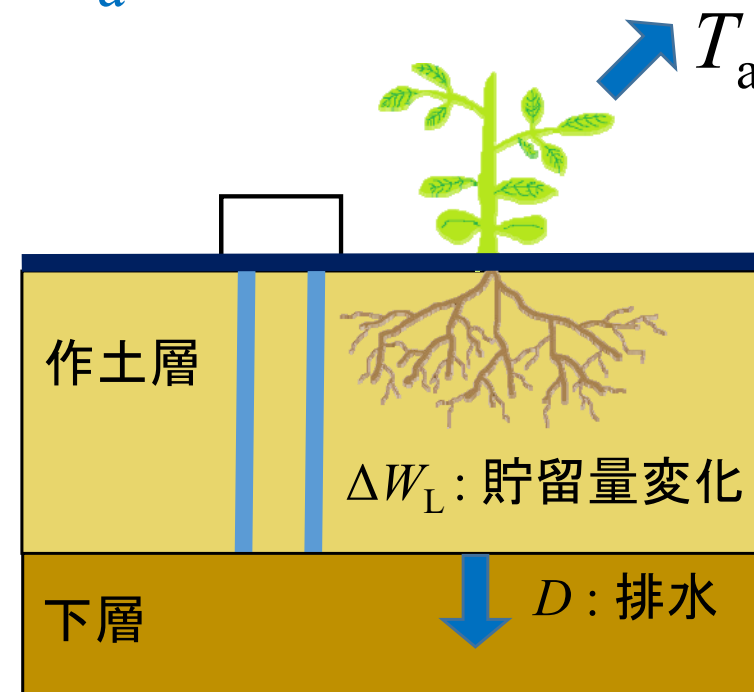
降雨後の乾燥過程における水収支式

$$ET_a = -\Delta W_L - D$$

マルチの設置により $ET_a = T_a$

ΔW_L : 0–30 cmの体積含水率の変化量

D : 下層土の透水性が悪いため 0



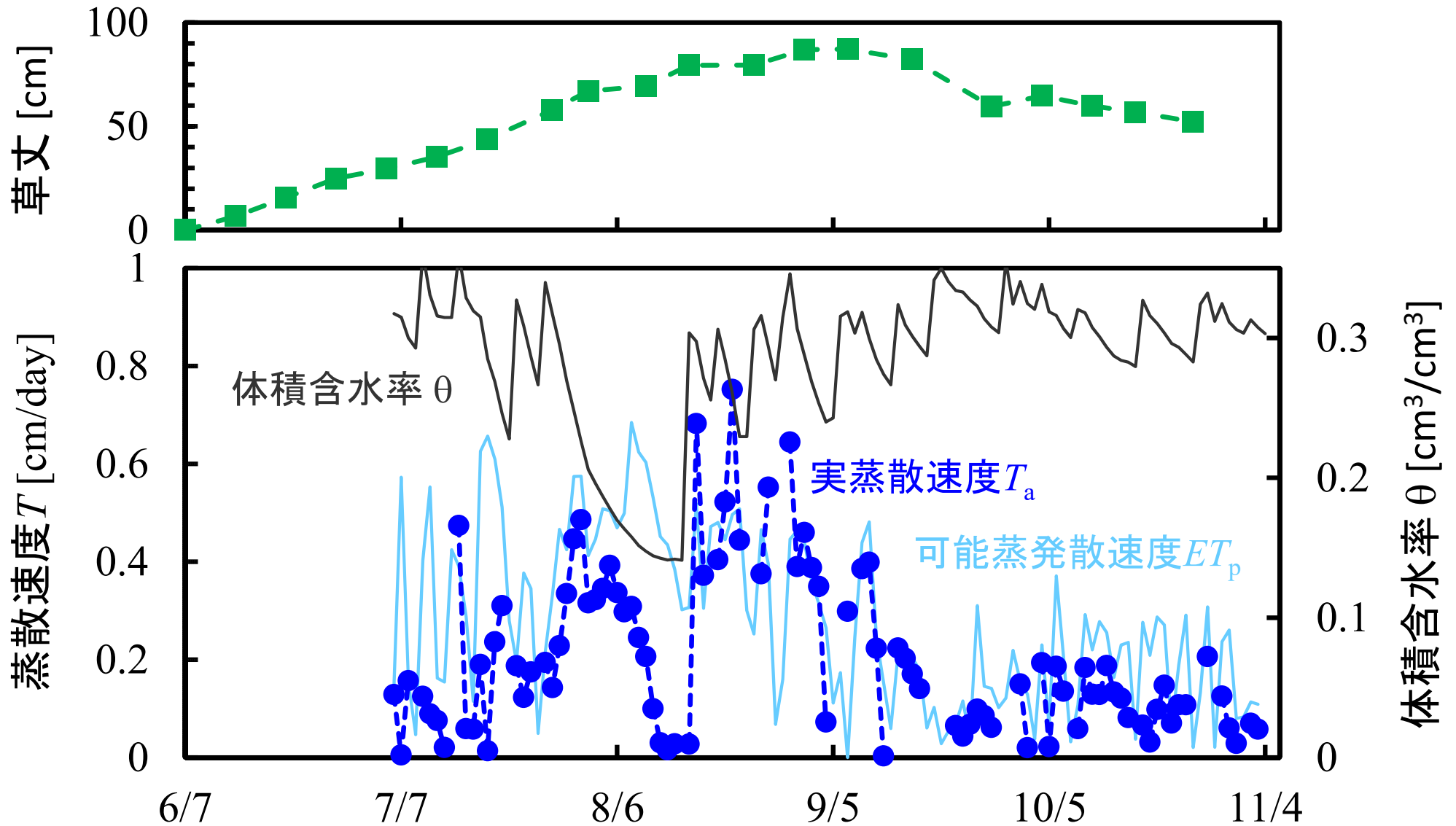
○気象データによる可能蒸発散速度 ET_p の算出

Penman-Monteith式

$$ET_p = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{\Delta(R_n - G)}{\Delta + \gamma(1 + r_c/r_a)} + \frac{\rho c_p (e_a - e_d)/r_a}{\Delta + \gamma(1 + r_c/r_a)} \right]$$

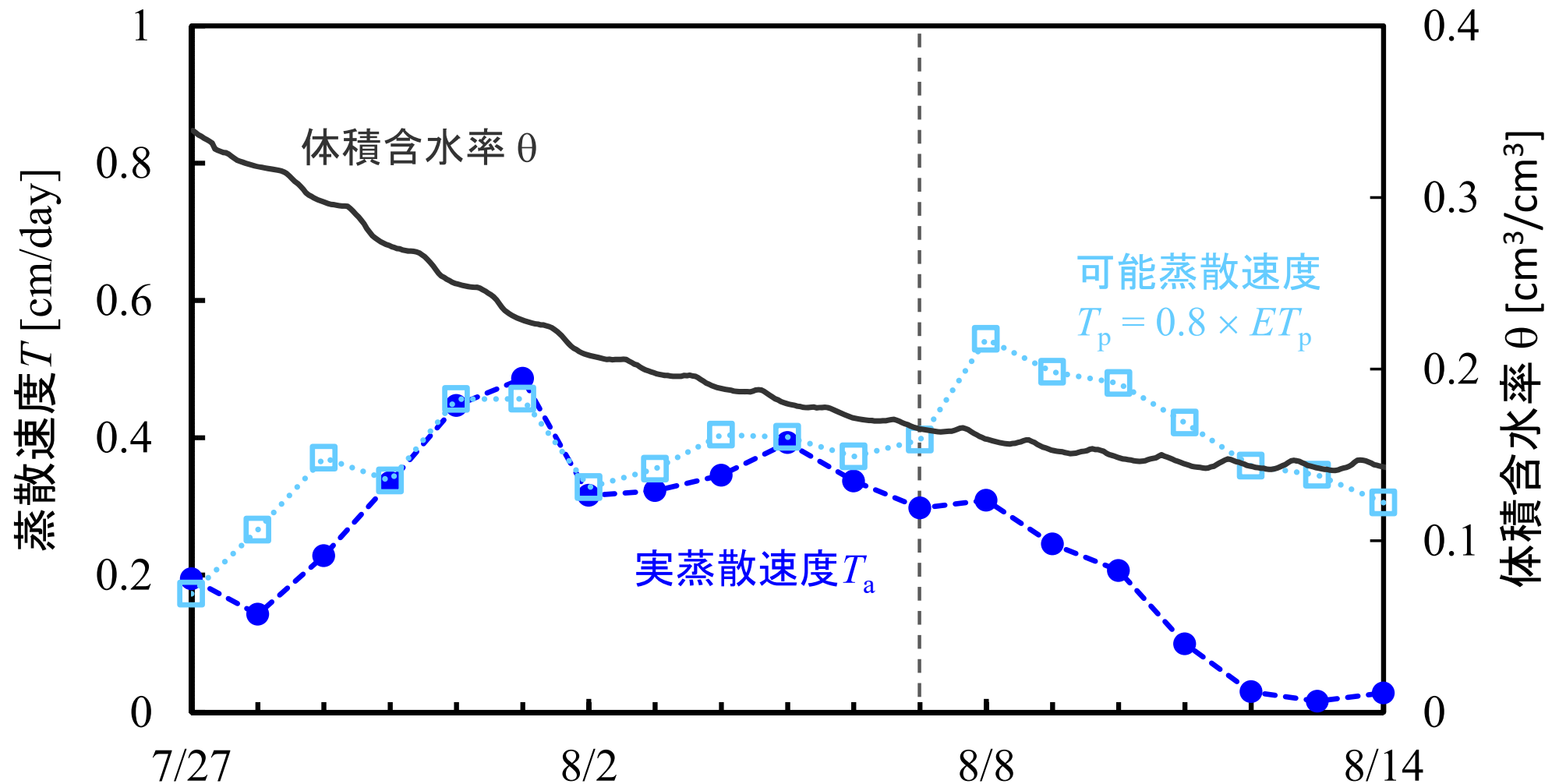
風速、降水量、放射、湿度を用いて算出

実蒸散速度の変化



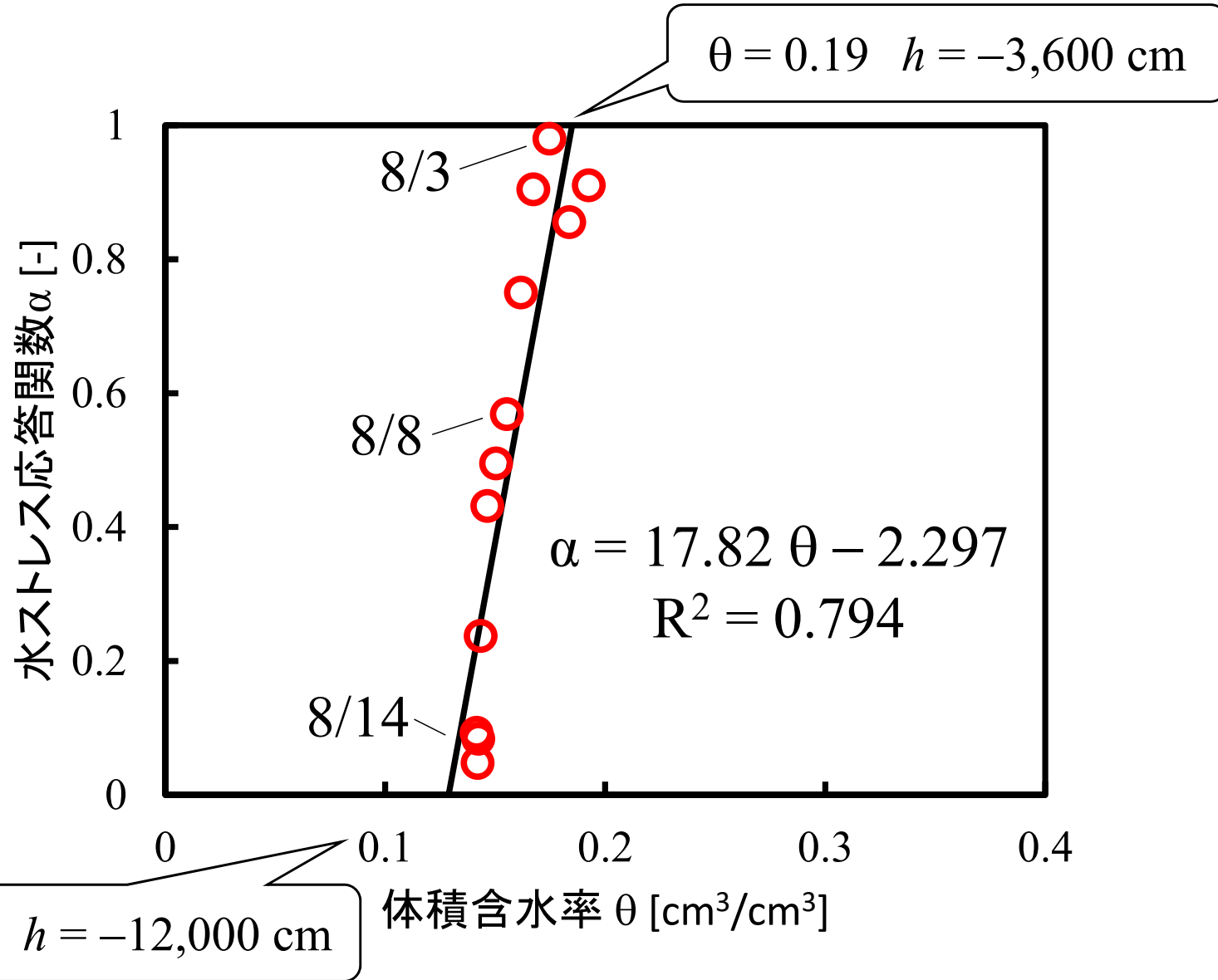
植物の生長にともない T_a は増加
 T_a は θ の低下により ET_p と比べて減少

実蒸散速度 T_a と可能蒸散速度 T_p



乾燥によるストレス $\rightarrow T_p$ に対して T_a は低下
 T_a と T_p の比から α を算出

水ストレス応答関数 α



θ の低下にともない α が1から0に低下

まとめ

植物の生長過程における圃場の蒸発散を推定

体積含水率 θ から実蒸散速度 T_a
気象データから可能蒸散速度 T_p を推定できた

T_a と T_p から水ストレス応答関数 $\alpha(h)$ を推定できた

