

被覆率に基づくダイズ畑の蒸発と蒸散の割合

512105 石田侑里 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 蒸発散を含む畑地の土中水分移動を数値計算で予測するためには、地表面からの蒸発、根の吸水に伴う蒸散をそれぞれ考える必要がある。このとき、気象データから求まる可能蒸発散速度 ET_p を可能蒸発速度 E_p と可能蒸散速度 T_p に分けて与える方法がある。

$$E_p = (1 - SCF) \cdot ET_p, \quad T_p = SCF \cdot ET_p$$

ここで SCF (Soil Cover Fraction) は ET_p に対する T_p の割合であり、畑地における植物の被覆率と関連すると考えられる。そこで本研究では、ダイズの生長過程で空中写真を撮影し、その画像解析からダイズの被覆率を測定した。さらに求めた被覆率を使って、圃場で測定した気象データに基づく ET_p を、 E_p と T_p に分け、畑地の水分移動の数値計算を行うことで、土中水分量の変化やそれに伴う蒸発と蒸散の変化を推定した。

実験方法 三重大学附属農場のダイズ畑で 2015/6/1 (播種) ~10/26 の期間、現場測定を行った。マルチを設置し蒸発を抑制した蒸散区 (T 区) とマルチ未設置の蒸発散区 (ET 区) を設定した。3 m×3 m の面積に生育するダイズを、デジタルカメラで上空 5.4 m から定期的に撮影し画像解析を行った。その際、色相は緑の領域を表す 50~125、彩度・明度は全領域の 0~255 と規定し、被覆面積を求めた。9 m² に対する被覆面積の割合を被覆率とした。得られた被覆率を SCF とみなすことで ET_p を E_p と T_p に分離し、数値計算に適用した。

結果と考察 播種後一カ月の畑は地表面が目立ったが、次第に葉で覆われていき、8月末にはすべて葉で覆われた。図1に被覆率の経時変化を示す。被覆率は蒸発散区に比べ蒸散区の方が小さくなったが、両区で同様の傾向が得られた。被覆率はダイズの生長とともに増加し1に近づいた。その後、老化により葉が黄化し、実際は被覆されていたが、葉色が規定色相外となったため画像解析による被覆率は低下した。図2に数値計算による蒸発速度と蒸散速度の推定値を示す。生育初期は被覆率が小さいため、蒸発が支配的だった。やがてダイズの生長に伴い蒸散速度が大きくなり、9月末には蒸散が大部分を占めた。また、7/11~8/5は降雨がなく、土中水分量が低下した。そのため根が吸水できず、蒸散速度の低下がみられた。

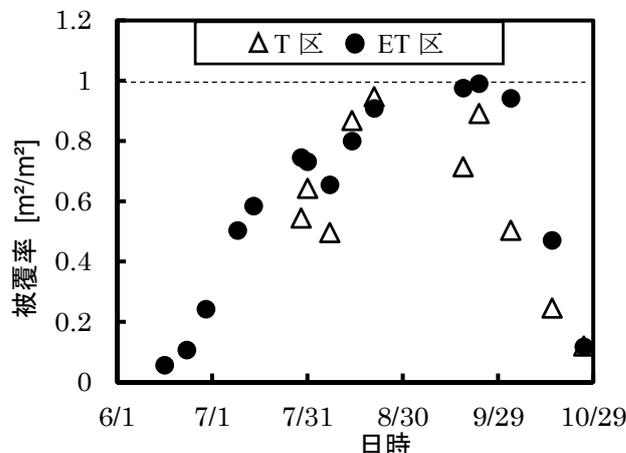


図1 ダイズの被覆率の経時変化

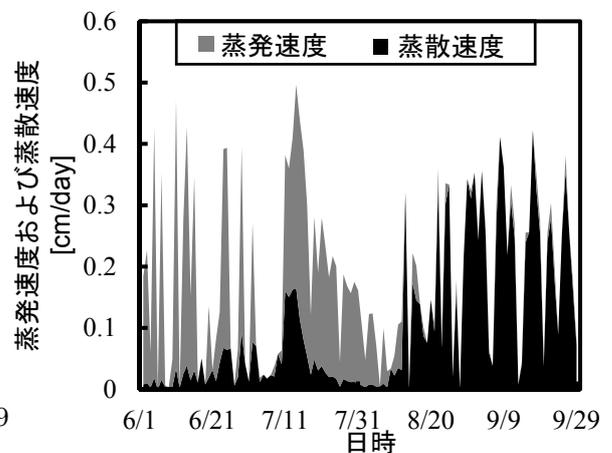


図2 圃場の蒸発・蒸散速度の推定値