

スーダングラス畑の土中水分移動に対する根の吸水モデルの適用について

509162 三木 真隆 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 近年、畑地での施肥過多による地下水の硝酸汚染が懸念されている。化学物質は水とともに移動するため、土中水分移動の把握が重要である。畑地の水分移動を予測するためには植物根の吸水を考慮する必要があるが、根の吸水モデルを現場へ適用した例は少ない。そこで本研究では畑において土中水分量変化を測定し、根の吸水モデルを含む数値計算を適用することで、畑地での水分移動、特に根の吸水や蒸散を明らかにする事を目的とした。

現場測定と数値計算 三重大学附属農場のスーダングラス畑において、2012年5月24日～11月29日の間、現場測定を行った。根の吸水の影響を調べるために、同じ畑内で裸地区と栽培区を設定し、雨量や各深さの土中水分量変化等を測定した。定期的に採土を行い、10 cm 深ごとの根密度を測定した。数値計算には HYDRUS を用いた。裸地区の測定データと別途行った室内実験から、計算に必要な水分特性曲線と透水係数を求めた。可能蒸発散速度は Penman-Monteith 式で気象条件から算出した。栽培区には、土中水圧力に応じた水ストレスで吸水速度を決定する Feddes モデルを用いて、根の吸水を考慮した。

結果と考察 7月23日の降雨後の乾燥過程に注目した。裸地区と栽培区における土中水分量の深さ分布を図1に示す。裸地区では10 cm 深のみが大きく乾燥するのに対し、栽培区では30 cm 深まで乾燥が進んだ。裸地区の水分分布は計算で表現する事ができたが、栽培区は根の吸水を考慮しない計算では表現できなかった。図2に測定した根密度分布と計算による吸水速度分布を示す。根は深さ40 cm 深まで到達しており、特に20 cm 深まで多く分布していた。この根密度を用いて数値計算を行った結果、栽培区の水分布の特徴を表現できた(図1)。裸地区では蒸発により地表面から乾燥が進み、それに伴う上向きの水分移動で下層の乾燥が徐々に生じた。栽培区では、根密度の大きい表層は根の吸水が多く、乾燥が進んだ。乾燥するにつれ表層での吸水は小さくなるが、水分量が多い下層ではその後も吸水が続いた。そのため、栽培区では30 cm 深まで水分量が大きく減少した。また、計算結果と現場の水収支から、今回のような密生したスーダングラス畑では蒸発は少なく、蒸散によって水分が消費されていると考えられた。

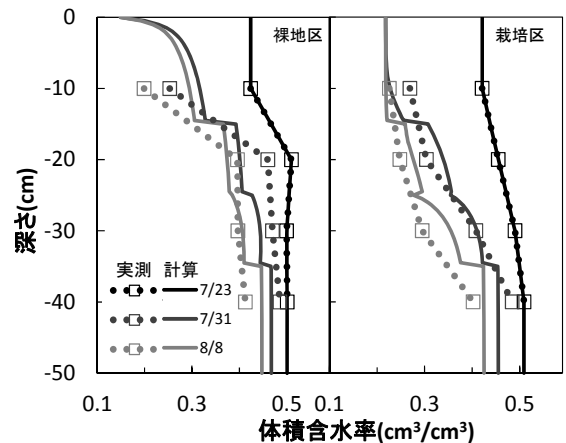


図1 裸地区、栽培区の土中水分変化

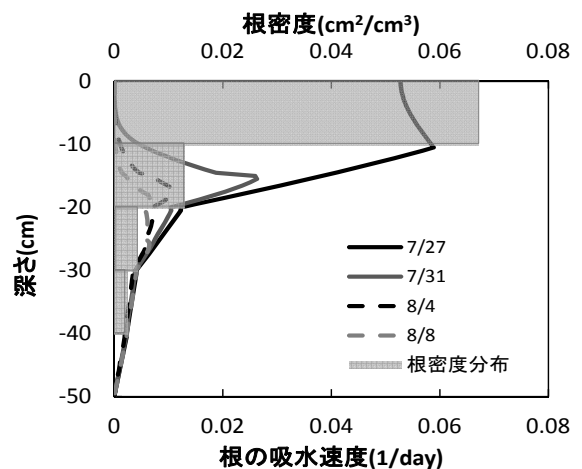


図2 根密度分布と吸水速度分布