

氏名	泉 智揮	専攻	生物環境学
		コース	地域環境工学
職名	准教授	専門分野	水資源システム工学
メールアドレス	t_izumi@agr.ehime-u.ac.jp	その他連絡先	089-946-9886
研究課題	地下水浸透流の数値解析に関する研究		
キーワード	浸透流解析, 逆解析, 農地, 地温, 用水温		

研究内容：

農業において限りある水資源を有効に利用するために、農地の地中の水分移動をできるだけ正確に把握することが重要です。本研究では、地中の水分移動を記述する地下水浸透流モデルの構築や、そのモデルに含まれる未知パラメータである土壌水理特性の同定手法の開発、および構築したモデルの適用を行っています。

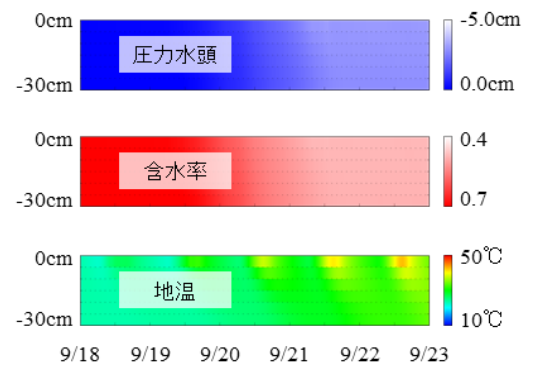
◆ 地下水浸透流モデル

地中の水分移動は地温にも影響を受けるため、水分移動と熱輸送を同時に解析できる以下のようなモデルを構築しています。

支配方程式：

$$\text{(水分移動)} \quad \phi \frac{\partial S_w}{\partial t} + WS_w S_s \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\nabla \cdot \left(-K \left(\nabla h + \frac{\rho_r - \rho_l}{\rho_l} \nabla z \right) \right)$$

$$\text{(熱輸送)} \quad \frac{\partial (C_h T_s)}{\partial t} = -\nabla \cdot (-\lambda \nabla T_s)$$



水分移動と熱輸送の連成解析例

◆ 土壌水理特性の同定(逆解析)

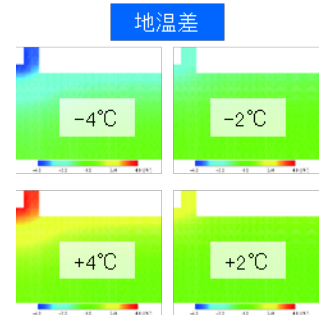
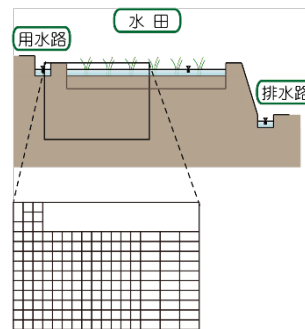
地下水浸透流モデルを解くためには、モデル中の未知パラメータである土壌水理特性を同定する必要があります。この土壌水理特性をシミュレーション最適化法により同定する手法の提案も行っています。

◆ 応用例

地下水浸透流モデルの応用例として、用水温が水田地温に及ぼす影響や地質が農地の水分移動や熱輸送に及ぼす影響について解析を行っています。

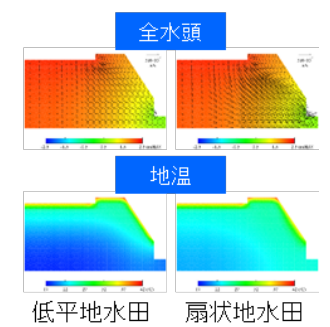
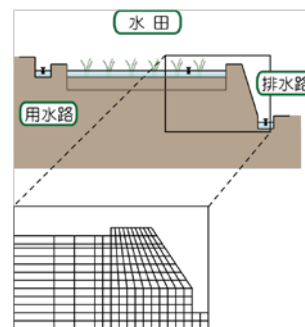
(1) 用水温が水田地温に及ぼす影響

右図上段は、基準温度から±2°C、±4°Cの用水温を与えたときの基準温度からの差を示しています。用水路付近や農地の地表面において、用水温によって地温が変化している様子が分かります。



(2) 地質が農地の水分移動や熱輸送に及ぼす影響

右図下段は、土質が異なる低平地水田と扇状地水田を対象として、それぞれの水田における全水頭、地温の分布を示しています。全水頭分布から浸透流の流動が分かります。土質の違いが、浸透流の流動や地温に影響を与えることが分かります。



(参考文献)

Izumi, T. and J. Takeuchi, *Journal of Rainwater Catchment Systems*, 19(2), pp.11-17, 2014

Izumi, T., *Journal of Rainwater Catchment Systems*, 20(2), pp.15-22, 2015

提供可能な資源・技術・その他

数値解析

プロジェクト研究希望テーマ

地下水浸透流に関する研究テーマ

