

平成24年度共同研究の概要（成果報告書抜粋）

研究種目： 一般研究

研究代表者： 斎藤 広隆（東京農工大学大学院農学研究院・准教授）

研究分担者： 大塚真希（東京農工大学大学院農学府・修士課程大学院生）

研究題目（和文）：

温度勾配下の土中水蒸気移動を利用した節水灌漑に関する研究

研究概要（和文）：

本研究は塩分濃度の高い地下水を灌漑水として利用することを念頭に、地中の温度制御による水蒸気移動を促進させ、灌漑水として利用するための基礎実験を実施した。具体的には、土層下端からの吸水過程において礫層による毛管遮断（キャピラリーバリア）効果の検証のための毛管遮断実験および、温度制御による水蒸気移動を促進させ表層への給水を行う水蒸気促進実験を行った。毛管遮断実験については、砂丘砂を詰めた30 cmのカラム内に粒径が2~4.75 mmの礫からなる厚さ2~6 cmの礫層を地下水面から12 cmのところ設置し、下端から塩水を給水させ礫層の厚さおよび礫層上部のフィルター層の違いが毛管遮断効果に与える影響を調べた。実験の結果、フィルターがある場合とない場合では、毛管遮断効果に大きな差が生まれることが分かった。フィルターがない場合、礫層中に上部砂層中の砂粒子が礫層内の間隙を埋めてしまい、粗間隙がなくなり毛管遮断効果が発揮されないことが多かった。一方で礫層上部にフィルターを置いた場合は、削間隙が維持されたため、毛管遮断効果が発揮され、水分の毛管上昇は抑えられた。

次に、毛管遮断により礫層直下に滞留している塩分濃度の高い水分に熱を加え、水蒸気として上部砂層に液状水供給するための最適な条件について検討した。礫層直下に温度調節可能なヒーターを埋設し、30℃、50℃として実験を行った。また、50℃の場合については加熱時間が24 hの場合と120 hの場合について比較した。実験の結果、礫層の厚さが薄い場合は、温度の違いが上部への塩分の含まれていない水分の給水量および給水フラックスに与える影響は小さかったが、礫層が4 cmまたは6 cmの場合は、温度が高いほど給水量や給水フラックスが大きくなり、1時間当たり0.5 mmの給水が可能であることが分かった。今後は同システムをポットでの植物栽培に導入し、作物の栽培に必要な水分を供給できるかの検証を行う。