

平成22年度共同研究の概要(成果報告書抜粋)

研究種別: 若手奨励研究

研究代表者: 斎藤 広隆 (東京農工大学 共生科学技術研究院・特任准教授)

研究協力者:

研究題目(和文):

乾燥地の熱エネルギーを用いた土中水蒸気移動制御に関する研究

研究概要(和文):

本研究では、まず 50cm の砂カラム内に埋設した礫層(粒径 0.425-0.850mm)の厚さや位置が毛管遮断に与える影響を調べるためのカラム実験を行った。実験では、カラム下端に地下水面を設置し、毛管力でカラム内に給水させた。カラム上端は大気に解放し、礫層と砂層の境界にはフィルターを置かず、砂を充填する際に礫層上部の砂層から礫層内に砂が落ちることを許容した。その結果、礫層の位置(地下水面からの高さ)に関わらず礫層の厚さが 4cm 以上であれば、確実な毛管遮断が期待できることが分かった。4cm 以下の場合、礫層内に落ちてきた砂が礫層内の間隙を埋めることにより毛管の連続性が確保され、毛管遮断は起こらなかった。

次に、カラム実験により厚さ 15cm の砂層の上に厚さ 2cm の礫層(粒径 0.425-0.850mm)を乗せ、下端から濃度 0.01mol/L の NaCl 溶液を毛管力により吸水させた。そして、毛管遮断により層境界付近に滞留した液状(塩)水に対して、カラム内に設置したセラミック製ヒータを用いてカラム内部を 50 度まで加熱して水蒸気として礫層内を通過させる実験を行った。なお、カラム上端は 20 度一定となるようにした。実験の結果、多くの水蒸気が発生したことが視覚的に観察できたが、その多くは礫層内で凝縮し、通過した水蒸気を補足するために礫層上部に置いたろ紙は 24 時間後に質量が約 1g 増加しただけであった。

最後に、50cm の砂カラム内の厚さ 6cm の礫層直下にヒータを設置し、毛管遮断された水分を水蒸気として移動させる実験を行った。礫層直下の温度を 30 度、50 度としても、24 時間後に礫層上部の砂層内での水分の増加は見られなかった。これは、礫層内の間隙を埋める砂が水蒸気の移動を阻害したものと考えられる。今後は、層境界にフィルターを置くなどして、水蒸気移動促進のための最適な条件を決定するための実験を行う必要がある。