

熱による多孔媒体中の揮発性化合物の輸送モデル化とその解析法の研究

Numerical Analyses of Heat and Volatile Compounds Transport in Porous Medium

佐藤 邦明^{1*}、久保 博²
Kuniaki Sato¹, Hiroshi Kubo²

¹ 埼玉大学 工学部 地盤水理実験施設

Hydroscience and Geotechnology Laboratory, Faculty of Engineering, Saitama University

² (株)大林組 技術研究所 化学研究室

Chemical Engineering Department, Technical Research Institute, Obayashi Corporation

1. 研究目的

近年、工場跡地などにおいてトリクロロエチレンや油類等の揮発性有機化合物 (VOC) による土壌・地下水汚染が大きな環境問題になっている。汚染土壌から VOC を除去し浄化する技術がいくつか開発され、実用化されている。それらの技術の一つに、汚染土壌を密閉容器内に入れ加温とともに減圧することによって VOC を除去する技術があり、有効性が認められている。一方で、同技術の効率向上と普及のためには、解析手法の確立が必須である。本研究では、その基礎となる「加熱による土壌内の水分と揮発性有機化合物の輸送モデル」を実証実験まで含めて構築することを目的とした。

2. 数学モデル

不飽和状態の土壌 (多孔媒体) 内における VOC の輸送モデルは、5つの保存方程式すなわち①液状水の移動、②蒸気状水の移動、③VOC 溶液の移動、④ガス状 VOC の移動、⑤熱エネルギー輸送に関する方程式系で構成される。これらを5元連立方程式として差分法によって解くものである。

3. 実験方法

- 1) ガラス容器 (φ100mm、h80mm) に珪砂6号を詰め、30℃恒温槽内に設置する。
- 2) 水または模擬 VOC (メタノール) で飽和した後、底部コックを開き排水し不飽和状態を作る。
- 3) 容器全体を電子秤の上に設置し、初期質量を計ったのち、容器の上蓋の栓を開く。
- 4) 容器全体の質量変化 (蒸発量) と珪砂中に深度ごとに設置した温度計で温度変化を測る。
- 5) 所定時間の蒸発量を測定した後の珪砂試料を深度ごとに採取し、含水 (VOC) 率を測定する。

4. 結果

実験における深度ごとの珪砂試料の含水率 (含 VOC 率) の値は、解析結果とほぼ一致した。このことから、本解析モデルは適応性が高いことが実証された。

*〒338-8570 浦和市下大久保255 電話:048-858-3570 FAX:048-855-1378