

# 土槽試験及び数値解析による多孔質媒体中の溶質輸送挙動の予測

Wang Jing

キーワード：溶質輸送, 移流分散, 土壌地下水汚染, リスク評価

## 1. はじめに

建設工事や鉱山開発に伴う建設発生土は絶えず相当量発生しており、特に日本のような国土の狭隘な国や地域においては有効利用を図ることが望ましい。これら建設発生土の中には地質的に自然由来の重金属を含有している場合があるが、人工的な汚染と比較すると濃度レベルは低いことから、盛土や埋め戻し等に供される場合が想定される。

しかし図1に示すように、溶解した汚染物質は地盤中への浸透や分散

により地下水面に到達することが考えられるため、このような土壌の適用に際しては溶質輸送を適切に評価しておく必要がある。本研究ではこのような背景を受け、土壌の締固め度が溶質輸送問題に及ぼす影響を実験的に評価するとともに、数値解析により実環境での溶質輸送を再現することを試みた。

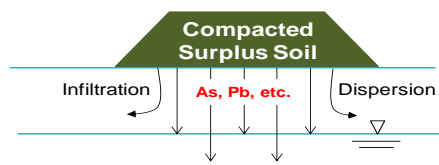


図1 多孔質地盤中の溶質輸送

## 2. 検討方法

土槽実験は比較的大型の土槽を用い、実現象を評価することを目的に実施した。土槽サイズは800×380×225 cmであり、トレーサー部分の締固め度が溶質輸送に及ぼす影響を評価するため、図2に示すように90%と95%の異なる締固め度で作製した2種類のトレーサー部を用いて土槽を作製した。トレーサー部には、砂に塩化ナトリウムを湿潤重量で2%添加したものをを用いた。トレーサー部を土槽内に充填した後ただちに試験を開始し、塩化物イオン濃度の測定を16日間継続した。

数値解析には、既往の研究に使用された実績も多い二次元浸透・移流分散解析コードである「Dtransu-2D.EL」を使用した。ここで解析時のパラメータ設定においては、原則土槽実験から得られた数値を用いることとし、実験から得られていないパラメータについては文献値を採用した。解析に用いた断面メッシュサイズは土槽実験の土槽寸法と同じとし、トレーサー部の充填が完了した時点を実験開始とした。上記の土槽実験および数値解析結果を比較検討することで数値解析の妥当性を検証するとともに、解析時の初期設定パラメータの最適化を図り、実現象の再現性を向上させることを目指した。

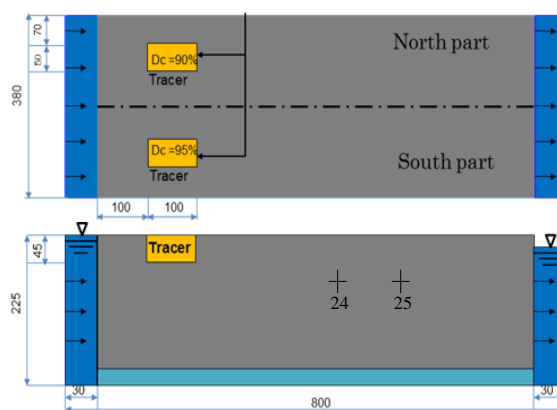


図2 土槽実験の詳細 (24,25 はサンプリング点)

## 3. 結果及び考察

土槽実験の結果、図3に示すようにトレーサー部の締固め度が高いほど塩化物イオン濃度の変化量が小さくなること、および試験中に濃度変化が生じる範囲が小さくなることが明らかとなった。これらのことから、汚染源の締固めが十分になされていれば、そこからの濃度分散を抑制できると言えるであろう。

また数値解析については、上下流の水位変動は再現できたものの、濃度変化については実験結果との乖離が大きい結果となった。これについてはパラメータ設定や条件設定について検討する余地があり、今後は逆解析的に検討を進める必要がある。

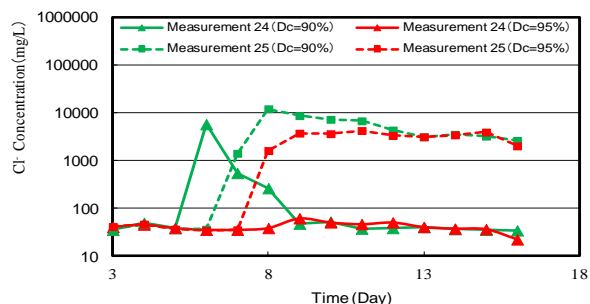


図3 土槽実験における塩化物イオン濃度の変化