

第一種特定有害物質における分解生成物質の汚染拡散について

○基礎地盤コンサルタンツ(株) 正会員 佐野 豊生
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 非会員 高橋 秀明
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 非会員 細谷 貴
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 非会員 檜木 雅裕

1.はじめに

クリーニング店跡地に対して、土壤汚染調査を行ったところ土壤汚染対策法に規定される第一種特定有害物質(揮発性有機化合物)による汚染の可能性が確認された。土壤汚染の有無を確認するためボーリング調査を行ったところ土壤汚染及び地下水汚染が確認された。第一種特定有害物質の基本性質として挙げられるものは次の通りである。粘性が低い、分解されにくい、水に溶けにくい(非水溶性液体:Napl)である。ベンゼン以外の第一種特定有害物質のように水より密度の大きいものは Dnapl(Dense Non-aqueous Phase Liquid)と呼ばれている。拡散の模式図については図-1 に示す。今回は水より密度の大きい Dnapl の水平方向の拡散と微生物分解による分解生成物質について確認したものである。

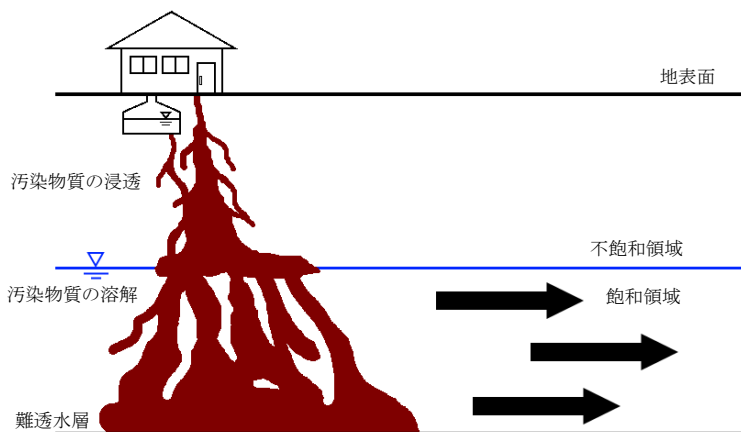


図-1 Dnapl による地下水汚染の拡散状況 模式図

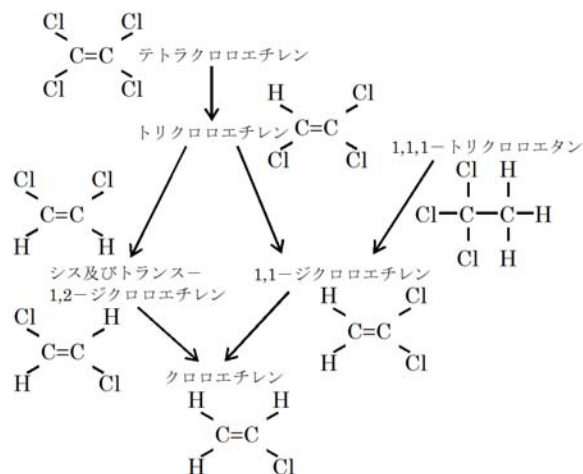


図-2 テトラクロロエチレンの微生物分解経路

2.調査状況

調査対象地の土地の利用履歴を確認すると、昭和 53 年以前は建物が建設された履歴は確認されておらず農用地として使用されていた可能性がある。その後昭和 54 年～平成 30 年頃までクリーニング店舗兼自宅として利用されており、それからクリーニング店舗を廃止してからは更地である。この土地の利用履歴よりクリーニング店舗以外この敷地に建物が建設されていないことから、クリーニング店舗として利用されていたころに土壤が汚染された可能性は否定できない。そこで土壤ガス調査を行ったところ、敷地の一部で土壤及び地下水に土壤汚染対策法に規定される第一種特定有害物質シス-1,2-ジクロロエチレン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンの基準超過が確認された。土壤ガス調査を行った地点の一つにおいてテトラクロロエチレンの基準値を大きく上回る数字が検出された。いつごろから土壤に汚染が浸透し始めたか正確な年数は判断できないが、操業年数から想定して 40 年程度経過しているとみられる。

昔のクリーニング店舗で使用されていた可能性があるテトラクロロエチレン(別名：パークロロエチレン)は土壤中の微生物によってまずトリクロロエチレン、次にシス-1,2-ジクロロエチレン分解されその後さらに分解

キーワード：土壤汚染、土壤汚染対策法、揮発性有機化合物、Dnapl

連絡先

住所：東京都江東区東陽 3 丁目 2 2 番地 6 AXIS ビル

TEL：03-5632-6827 FAX：03-5632-6817

が進むことでクロロエチレンに変化する。テトラクロロエチレンの微生物分解の経路については図-2に示す。

ボーリング調査を行って土壤汚染を確認したところ図-3のような結果となった。A1-⑥の地点においてGL-2.0mまでテトラクロロエチレンが第二溶出量基準を超過しているが3.0m以深では基準不適合が確認されていない。

次にGL-3.0m以深において

テトラクロロエチレンは基準適合であり、GL-3.0m～5.0mまでクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンが基準不適合であり、クロロエチレンに関してはGL-3.0mで第二溶出量基準も不適合である。また、A1-③-1.0m地点ではGL-3.0mのみ基準不適合が確認されている。A1-③-2.0m地点より北側の地点はすべての項目で基準適合である。

地下水についてはA1-⑥の地点でクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン及びテトラクロロエチレンが基準不適合である。地下水の流向の関係性もありA1-③-5.0m地点において地下水の分析を行ったところすべての項目で基準適合である。

3.調査考察

A1-③-2.0m地点は特定有害物質を取扱っている作業場(汚染の恐れが比較的多い区画)より上流側にあるにも関わらず汚染が確認されていることから、汚染の恐れが比較的多い区画から拡散しており地下水面に接触したのちに地下水流向に沿って拡散していると考えられる。

A1-⑥地点はではGL-2.0mまでテトラクロロエチレンが第二溶出量基準不適合であり非常に高い濃度を示しているがGL-3.0m以深は基準適合となっている、これはGL-2.0m～3.0mで微生物による分解が活発に行われているのではないかと考えられる。その結果としてGL-3.0mにおいてクロロエチレンが第二溶出量基準不適合となっておりその以深でもテトラクロロエチレンの分解生成物質の項目のみが基準不適合である。

また地下水に関してテトラクロロエチレンが最も高い濃度を示しているが同時にクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンの基準不適合も確認されていることから地下水面の直下が微生物による分解が活発に行われているのではないかと考えられる。

4.まとめ

今回の調査により第一種特定有害物質の分解生成物質は地下水面付近において活発に生成されることが確認することできた。この活発に分解生成物質が作られることが地下水に関係するものなのか深度に関係するものかを検証する必要がある。

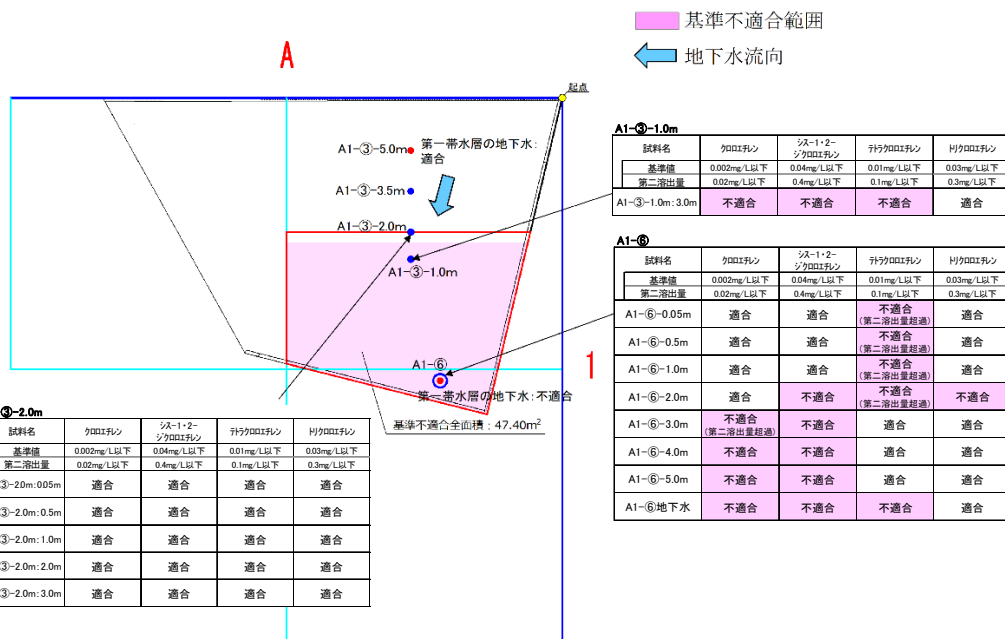


図-3 土壤汚染調査結果

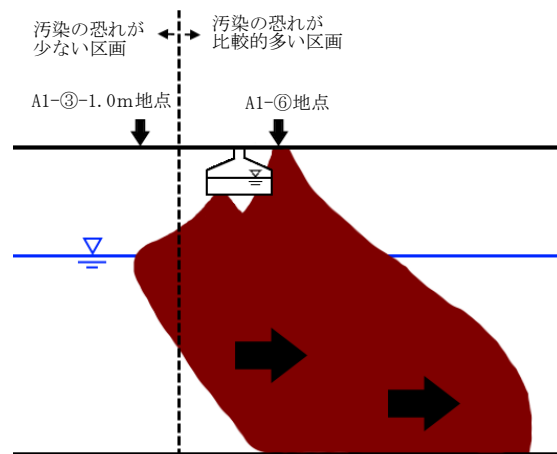


図-4 汚染の拡散想定図