

4. 幅広薄型二次元土槽による浄化実験(2unit)

4.1 実験方法

実験には幅広薄型二次元土槽(内寸幅 200cm×高さ 100cm×奥行 5cm)を用いた。充填試料は豊浦砂とズダンIVによって赤く着色したエンジンオイルで汚染させた豊浦砂を使用した。写真-9のように圧入孔 1,2 と吸引孔をそれぞれ 2 ユニット設置し,圧入孔 1 からペレスフト 205(ミヨシ油脂製)3%+重曹 5%を,圧入孔 2 からペレスフト 205(ミヨシ油脂製)3%+酢酸 3%を圧入した。地表面には CMC(カルボキシメチルセルロース)を散布し,空気の侵入を防ぎ吸引圧の低下を防いだ。また,初期汚染領域は前回よりも 10cm 高い位置に充填をした。これは,前回では初期汚染領域の下層部分が 10cm しかなく,乳化油がすぐに底面に降下してしまうため,20cm の余裕を与える事で,乳化油が降下しきる前に回収ができるのではないかと考えたからである。さらに前回と同様,実験終了後に土壌サンプルを採取し,ノルマルヘキサン分析を行うが,現在分析中のためここでは結果を割愛する。

4.2 実験経過

写真-10 は実験開始 6 時間後の様子である。右側のユニットでは既に重曹と酢酸が混じり合っており,「間隙内二液反応発泡」が発生している事が分かる。写真-11 は実験開始 12 時間後の様子である。左側のユニットも「間隙内二液反応発泡」が発生しており,界面活性剤の浸透範囲も拡大していることが観測される。写真-12 は実験終了時の様子である。ユニット間では乳化油はおおむね回収されているが,両端底部には乳化油が回収されていない事が目視される。



写真-9 初期状態



写真-10 6時間後

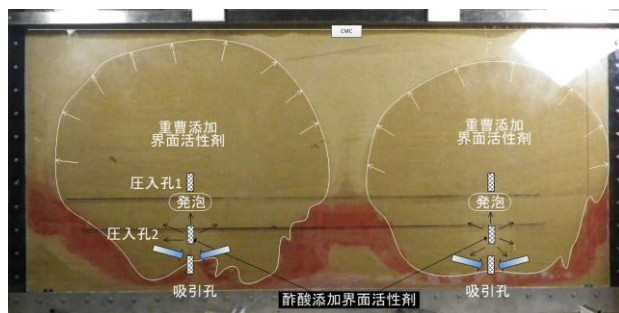


写真-11 12時間後



写真-12 実験終了時 (40時間後)

4.3 考察

今回の実験目的である,3ユニットから2ユニットへのスリム化で,同様な界面活性剤の浸透領域の確保が可能かどうかに関しては,おおむね成功ではないかと捉えている。理由は写真-8と写真-12を比較すると,残留汚染油の分布に大きな違いは見られず,前回と同様にユニット間での浄化は依然として効果的である事が示されたからである。

しかし,依然として乳化油が土槽底部に降下し残留する現象が見られる。これはユニット数の増減に関連が無いと考えられ,また,下層高も 20cm と前回の 2 倍にしたが大きな違いが見られない事から,一度降下した乳化油の回収は困難である事が分かる。

5. まとめ

圧入孔,吸引孔の鉛直方向での埋設及び,「間隙内二液反応発泡」による界面活性剤の浸透範囲の拡大は,ひとまず二次元土槽では実現可能である事が今回の研究によって明らかになった。そのため今後も引き続き今回の手法を採用し,研究を進めていく。しかし,今回の研究によって得られたものは成功だけではない。それは,吸引孔より下部に降下した乳化油の回収は極めて困難であるから,それをいかに確実に解消するのかという課題である。そのため今後は地盤改良も兼ねて,初期汚染領域の下層地盤を水ガラスで固め,乳化油の降下を防ぎ回収を試みる研究を行う。

参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局土壌環境課：改正土壌汚染対策法の概要と留意点，第16回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究会・特別講演-1，資料p. 1，2010。
- 2) Stephanie Fiorenza et.al：NAPL Removal: Surfactants, Foams, and Microemulsions, Lewis Publishers, 2000。