

明石工業高等専門学校 正 会 員 澤 孝平 友久誠司
神戸大学大学院 学生会員 ○寺岡由佳

1. まえがき

一般に、浅層地盤改良に用いられる固化材は、粉体状であるため、飛散する粉塵が大きな問題となっている。この解決手段として、少量の油脂を混合した発塵抑制固化材が開発されており¹⁾、その使用に際しては、固化処理土からの油脂溶出による周辺環境の汚染が新たな問題となる。本研究は発塵抑制固化材を用いた固化処理土の強度および油脂溶出特性を追究し、その適用性を検討する。また、固化処理土からの油脂溶出方法の簡便化を図るために処理土を水浸する方法で油脂の溶出試験を行い、環境庁告示第 86 号に定められた油脂溶出試験方法と比較する。

2. 試料および試験方法

試料は、JR 姫路駅東土地区画整理事業現場で採取した砂質土（礫分 34%、砂分 46%、シルト分 11%、粘土分 9%）と大阪市柴島地区周辺の淀川から採取した浚渫泥土の 2 種類である。浚渫泥土は運搬性能の向上のためにセメント系固化材 80 kg/m³を混合し、淀川高水敷に約 4 ヶ月間仮置きしたもの（粘性土と呼ぶ（礫分 5%、砂分 46.5%、シルト分 28%、粘土分 11%））である。固化材は、地盤改良用セメント（住友大阪セメント㈱）に防塵性を付与する目的で、高級潤滑油を質量比で 7%混合するものであり、それを固化対象試料の湿潤質量に対して 3、9%の割合で添加する。固化処理土の供試体は、締固めエネルギー 0.55J/cm³で直径 5 cm、高さ 10 cmの円柱形に成形した成形処理土および、試料と固化材を混合しただけの未成形処理土である。養生日数は 0、1、3、91 日であり、所定日数養生後に、一軸圧縮試験および次の 2 種類の方法で油脂溶出試験を行う。

（1）簡易測定法（水浸法）

成形および未成形の供試体を 150ml の蒸留水に 24 時間水浸させて、蒸留水に溶解出した油分を溶媒に移し、赤外線吸収法により油脂溶出量を測定する。

（2）環境庁告示第 86 号に定められた方法（振とう法と呼ぶ）

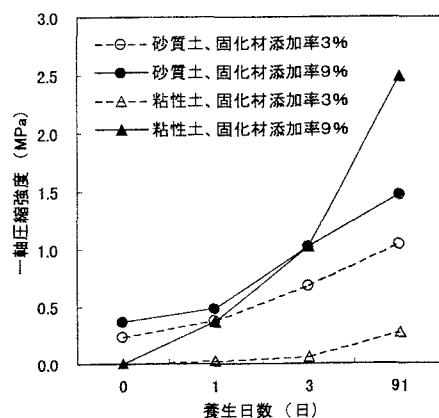
3. 結果と考察

（1）強度特性について

図一 1 は発塵抑制固化材を用いた固化処理土の一軸圧縮強度と養生日数の関係である。砂質土、粘性土共に養生日数の経過と共に一軸圧縮強度が増加している。砂質土の 0 日養生後は約 0.3MPa の強度が、91 日養生後には固化材添加率 3%の場合で約 10MPa、固化材添加率 9%の場合で約 15MPa の値となる。一方、粘性土では成形直後にほとんど 0 であった強度は、91 日養生後には、固化材添加率 3%の場合で約 0.3MPa、固化材添加率 9%の場合で約 2.5MPa であり、各処理土とも順調に固化が進んでいる事が分かる。

（2）油脂溶出特性について

図一 2、3 は粘性土および砂質土処理土の養生日数と油脂溶出量の関係である。いずれの処理土とも未成形処理土の油脂溶出量が成形処理土のものより多い。これは、成形処理土に比べて未成形処理土は土塊表面の凹凸が激しく、水と接する表面積が大きくなるためである。養生初期のデータの一部を除いて、養生に伴う油脂溶出量は徐々に減少する傾向である。図一 1 の結果と併せて考えると、養生の経過に伴い、添加した

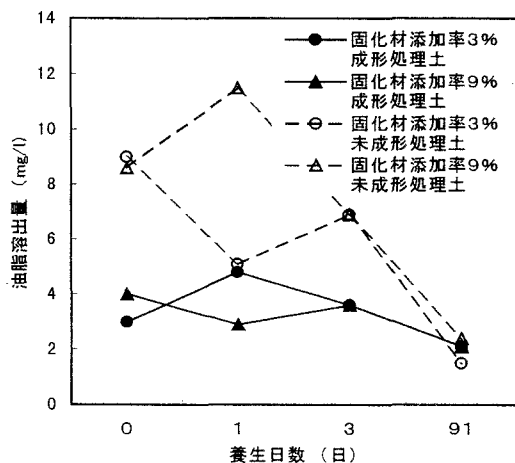


図一 1 一軸圧縮強度と養生日数の関係

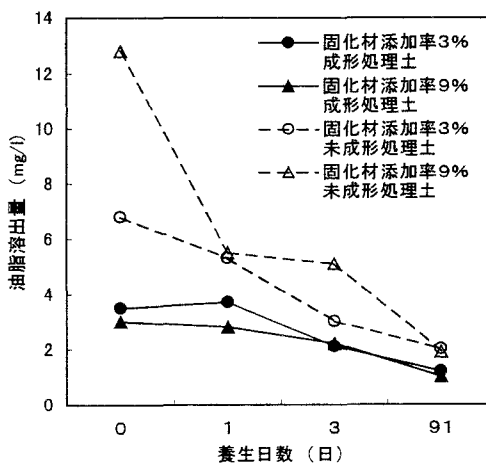
固化材の水和反応により処理土の強度が増加し、処理土内に油脂を拘束する能力が強まるため、油脂溶出量が減少すると判断できる。

(3) 水浸法と振とう法の比較

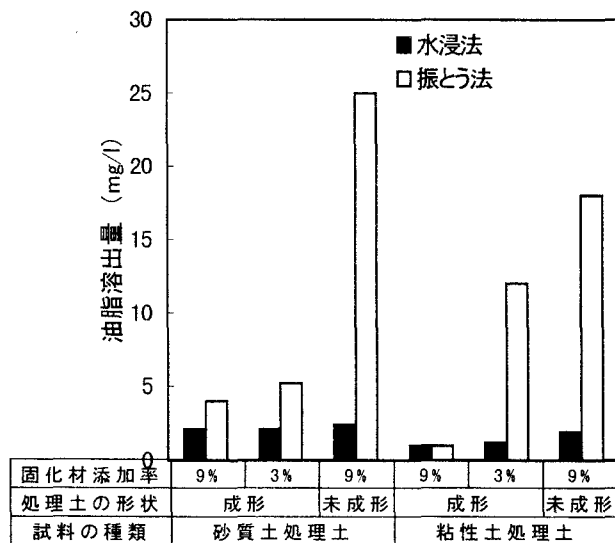
図一4は 91 日養生後の水浸法と振とう法の油脂溶出結果を比較したものである。水浸法では、どの処理土でも約 2~3mg/l の油脂溶出量である。振とう法では、未成形処理土の油脂溶出量が 17~25mg/l と多く、水浸法の 7~10 倍である。また、成形処理土でも固化材添加率 3% の粘性土処理土では強度が低く、水浸法の約 6 倍の油脂溶出量を示している。振とう法において供試体に加わる大きな振とう力が、固化・団粒化の弱い土塊を強制的に壊し、水と接する表面積を増加するため、水浸法より多くの油脂を溶出すると考えられる。一方、強度の大きい成形処理土の油脂溶出量は、水浸法、振とう法ともほぼ同じ値である。



図一2 養生日数と油脂溶出量 (砂質土)



図一3 養生日数と油脂溶出量 (粘性土)



図一4 水浸法と振とう法の比較

4.あとうき

本研究では、発塵抑制固化材を用いた固化処理土の強度および油脂溶出特性を追究するとともに、環境庁告示第 86 号に定められた油脂溶出量の測定方法と本研究で開発した簡易測定法 (水浸法) を比較した結果、以下のことが明らかになった。①砂質土処理土、粘性土処理土共に養生日数の経過に伴い強度が増加し油脂を拘束するため、油脂溶出量は減少する。②未成形処理土は成形処理土に比べて水に接する表面積が大きくなるため、油脂溶出量は増加する。③環境庁告示に定められた油脂溶出試験方法では、供試体に加える振とう力が大きいため固化強度の低い処理土の土塊を破壊し、水浸法より多くの油脂を溶出させる。

本研究の実験にあたって、明石工業高等専門学校 の学生 安積祐美さんと多田伸一君にご協力を頂いたことに謝意を表します。

参考文献 1) 澤 孝平他：油脂系無粉塵固化材の開発について、第 1 回地盤改良シンポジウム発表論文集、pp.65~72、1994。