

セメント系固化材添加の建設汚泥のアルカリ成分溶出について

501120 腰越真紀子(土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 地下鉄やビル建設に伴う高含水率の建設汚泥は、セメント系固化材による脱水処理後に埋設処理されている。周辺地域へのアルカリ成分の溶出が問題となっているが、その実態は不明な点が多い。そこで本研究では、アルカリ処理土(以下、処理土)の水分浸透に伴う流出液の pH 変化を観察し、pH の変化が処理土に及ぼす影響を調べた。

試料と方法 実験には、茨城県鹿島市清水地区の砂採掘場で埋設処理されている処理土を用いた。浸透実験は、試料を乾燥密度 0.84g/cm^3 で充填した直径 4.5cm 、高さ 8cm のアクリルカラムを飽和後、マリオット管により一定水頭差 25cm 与えて蒸留水を浸透させた。流出液の pH、土中の電気伝導度(深さ 3cm 、 7cm)、流出量を連続測定した。また、処理土 1.70g に蒸留水を加えて 100ml とした懸濁液を用いて沈降実験を行った。懸濁液の pH は HCl と NaOH により、 12 、 11 、 10 、 9 、 8 、 7 、 6 、 5 に調節した。十分に攪拌した後、速やかに 10ml を採取して試験管に移した。蒸留水の透過率を 100% とした懸濁液の透過率の時間変化を、波長 660nm の比色計を用いて測定した。

結果と考察 浸透実験でのカラム流出液の pH と透水係数の PV(ポアボリューム)に対する変化を図1に示す。PV とは、カラム内の全水分量を 1PV とした積算流出量であり、何回カラム内の水が交換されたかを表す。実験直後の pH は 11 と非常に高く、7日後の約 1000PV においても pH 10 であった。pH の低下に伴い、透水性が約 5 倍に増加した。透水係数が大きくふれている部分は、マリオット管への給水や流出液の除去に伴う外乱である。図 2 は、懸濁液の透過率の時間変化を各 pH に対して示す。粒子の沈降に伴い、懸濁液の透過率は増加し、pH $9-10$ で透過率が最も早く増加した。懸濁液の沈降速度は、土粒子の凝集体が大きいほど速い。その凝集体の大きさは、土粒子が pH 依存の変異荷電を持つため、溶液の pH により変化すると考えられる。アルカリ性の高い pH $12-11$ では、変異荷電は負の荷電を持ち、負の永久荷電と共に土粒子同士が反発する状態にある。アルカリ性の低下に伴い、変異荷電は正の荷電に変化し、正負の荷電が引き合い、大きな凝集体が形成される。これが pH $9-10$ の高い透水性をもたらしたと考えられる。さらにアルカリ性が低下した酸性領域では、正の荷電が卓越し、粒子は再び分散状態になり、沈降速度が低下したと考えられる。

本研究により、処理土からの浸透水は高 pH を維持すること、pH の低下は粒子構造を変化させ、透水性の増加を伴うことが明らかになった。

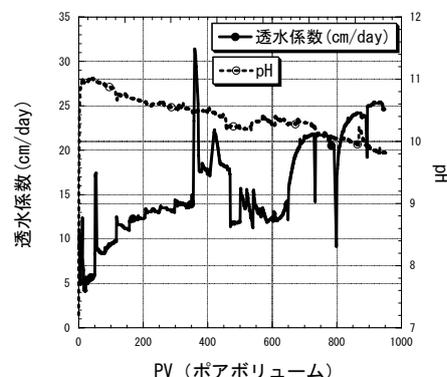


図1、浸透実験の流出液のpHと透水係数の変化

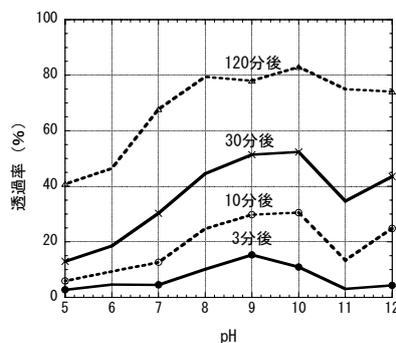


図2、懸濁液のpHと透過率の変化