

Ⅲ - B240

建設汚泥処理土の利用に関する研究（その12）
—改良土浸透後の未改良土のアルカリ吸着能—

三井建設技術研究所	正会員	馬場 文啓
建設省土木研究所	正会員	塚田 幸広
先端建設技術センター		杉山 雅彦
フジタ 土木本部	正会員	阪本 廣行

1. はじめに

本文は、その11に続き、カラム通水試験で用いた未改良土の残りのアルカリ吸着量を短期間で把握するために室内実験を行った。また、未改良土がカラム通水試験の前後で、どのようなイオンが変化したか把握する目的で陽イオン交換容量試験（CEC：Cation Exchange Capacity、以下CECという）を行ったのでそれらについて報告するものである。

2. 実験方法

2.1 未改良土

未改良土は、カラム通水試験で改良土と下部に未改良土を設けたカラム（No1、3、5、7、9）の未改良土を各カラム毎に混合し均一化したものを用いた。

2.2 アルカリ吸着量とアルカリ吸着可能量

今、未改良土がカラム通水試験で吸着したアルカリ量をアルカリ吸着量とし、その残りのアルカリ吸着量をアルカリ吸着可能量とした。また、未改良土のアルカリ吸着量は、改良土のみのカラム（No2、4、6、8、10）の浸透水pHを原水とし、改良土と下部に未改良土を設けたカラムの浸透水を浸透水pHとして以下の式で算出した。ただし、カラムの中で閉塞したものは、土のpHの値を参考にした。

$$A = \{10^{(pH-14)} - 10^{(pH'-14)}\} \times V \times 1000 / W \dots \dots \dots (1)$$

A：土のアルカリ吸着量（mmol/g）、pH：原水pH、pH'：浸透水pH、V：浸透水量（l）
W：試料土の乾燥重量（g）

アルカリ吸着可能量の室内実験は、カラム（φ13×120）に乾燥した未改良土5gを充填し、これに水酸化カルシウム水溶液（pH=12に調整）をポンプで注入（1ml/min）し、その浸透水をフラクションコレクターで20ml毎に採取しpHを測定した。実験は、浸透水のpHが注入した水酸化カルシウム水溶液と同じ値（pH=12）になるまで連続で行った。アルカリ吸着可能量（B）は、原水pHを12、浸透水を浸透水pHとして式（1）で算出した。

2.3 CEC試験

CEC試験は、未改良土のカラム通水試験の前後でCECと交換性陽イオンのCa²⁺、Mg²⁺、Na⁺、K⁺について行った。また、CECは、土壤標準分析法のショーレンベルガー法に準拠して行った。

3. 実験結果および考察

3.1 アルカリ吸着量とアルカリ吸着可能量

未改良土のアルカリに対する吸着量と吸着可能量を表1に、吸着可能量の室内実験結果を図1に示す。

図から、浸透水pHは、改良材の添加量が多いカラム7、9では浸透水量が土量の100倍から上昇し、添加量の少

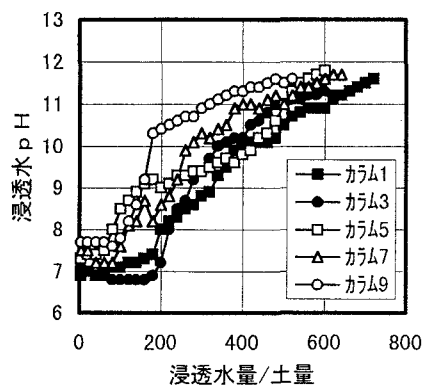


図1 浸透水量と浸透水pH

建設汚泥、安定処理、アルカリ、pH、CEC

〒270-01 千葉県流山市駒木518-1 TEL0471-40-5202 FAX0471-40-5216

ないカラム1、3では200倍から上昇した。これは、改良材の添加量が多い改良土ほどアルカリの溶出量が多く、未改良土に吸着したアルカリ量が多い傾向を示している。

表1より、カラム1の未改良土はアルカリ吸着量で0.032 mmol/g、アルカリ吸着可能性が2.8 mmol/gであった。同様にカラム9の未改良土は、アルカリ吸着量で0.082 mmol/g、アルカリ吸着可能性が1.4 mmol/gであった。他のカラムについても同様に、アルカリ吸着量が大きいほど、アルカリ吸着可能性が減少する傾向を示した。

アルカリ吸着量とアルカリ吸着可能性の比B/Aは、

17.1～96倍と大きくなった。このB/Aが大きくなった

理由の一つに、原水が異なることが挙げられる。アルカリ吸着可能性の実験では、純粋なCa(OH)₂溶液を用いたのに対し、アルカリ吸着量のカラム通水試験では、改良土浸透水に未溶解のCa(OH)₂が含まれ見かけの原水pHが低くなり、アルカリの吸着量が低く計算されたと考えられる。しかし、原水の違いを考慮しても、未改良土のアルカリ吸着可能性は2年3ヶ月間のアルカリ吸着量に対し十分残っていると考えられる。以上より、未改良土は、改良土から溶出するアルカリの吸着に有効であると確認された。

3. 2 CEC試験

未改良土のCEC試験結果を表2に示

す。CECは、全てのカラムで試験前より上昇傾向を示した。交換性陽イオンは、Ca²⁺イオンが全てのカラムで上昇し、改良材の添加量が多いものほど高い値を示す傾向が見られた。また、反対にMg²⁺イオンは、試験前が一番高く、試験後全てのカラムで低下した。これは、改良材に含有するCa(OH)₂が浸透水に溶解し、未改良土内の浸透過程でOH⁻イオンがMg²⁺イオンと結合して不溶性Mg(OH)₂が生成され、残ったCa²⁺イオンは土と結合し、交換性陽イオンの値を高くと考えられる。

4. まとめ

本研究の実験結果をまとめると以下の通りである。

- 1) 改良材の添加量が多い改良土ほどアルカリの溶出量が多く、同時に未改良土に吸着したアルカリ量が多くなる傾向を示した。また、未改良土は、2年3ヶ月のアルカリ吸着量に対し残りのアルカリ吸着可能性が十分大きいことから、改良土から溶出したアルカリの吸着に有効であると確認された。しかし、今後は、未改良土のアルカリ吸着量を短期間に把握できる試験方法について検討する必要があると考えられる。
- 2) CECは、カラム通水試験前と比較し上昇傾向を示した。また、交換性陽イオンを見ると、Ca²⁺イオンが改良材の添加量が多いものほど高い値になる傾向が見られ、反対にMg²⁺イオンは低下した。

5. おわりに

建設省土木研究所と(財)先端建設技術センターおよび民間企業22社の共同研究『建設汚泥の高度処理・利用技術の開発』の一環として実施したものである。

【参考文献】

- 1) 小川、桐越、馬場、阪本:建設汚泥改良土の利用に関する基礎的研究(その13)ー土のアルカリ吸着能の研究、第31回地盤工学研究発表会、1996。
- 2) 小川、桐越、馬場、阪本:建設汚泥処理土の利用に関する基礎的研究(その6)ー土のアルカリ吸着能の研究、土木学会第51回年次学術講演、1996。

表1 未改良土のアルカリ吸着量・吸着可能性

カラム No	吸着量(A) mmol/g	吸着可能性(B) mmol/g	B/A 倍
1	0.032	2.8	87.5
3	0.025	2.4	96.0
5	0.038	1.5	39.4
7	0.058	2.0	34.5
9	0.082	1.4	17.1

表2 CEC試験結果

カラム No	pH	CEC	交換性陽イオン			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
試験前	6.2	51.7	6.1	6.60	0.50	0.10
1	6.4	54.7	35.5	0.12	0.42	0.56
3	6.5	52.0	30.4	0.34	0.40	0.45
5	6.5	55.6	36.5	0.41	0.39	0.97
7	6.5	54.5	35.7	0.37	0.36	0.80
9	6.4	54.7	45.0	0.59	0.44	0.90

単位：pH以外は(meq/100g土)