



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	マイクロバブル浮選による粘性土中の 2:1 型粘土鉱物の分離
Alternative_Title	Microbubble-flotation separability of 2:1 type clay mineral in cohesive soil
Author(s)	日下 英史(京都大学), 富田 基樹(京都大学), 辻本 宏(鹿島建設) Kusaka, Eishi(Kyoto Univ.); Tomita, Motoki(Kyoto Univ.); Tsujiimoto, Hiroshi(Kajima Corp.)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.6 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 減容化技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251024
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表 内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究 の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



マイクロバブル浮選による粘性土中の 2:1 型粘土鉱物の分離

日下英史¹・富田基樹¹・辻本 宏²¹ 京都大学大学院エネルギー科学研究科 ² 鹿島建設株式会社

はじめに: 中間貯蔵施設に搬入される除去土壌の減容・再生については、既存の分級洗浄法により放射性 Cs を吸着した 2:1 型粘土鉱物を含む微細分を除去した後に +75 μm の砂分を再生利用するプロセスが提案されている。しかしながら、この減容化プロセスを適用した場合、重量基準でおよそ半分を占める -75 μm の細粒分の全量が次の高温処理工程に送られることになり、昨今のエネルギーコストの高騰に鑑みると、この工程へ送る微細分を減容化施設内でできるだけ減量することが望まれる。本研究では、福島県の真砂土砕石場で発生した微細シルト・粘土分を対象にマイクロバブル浮選(MBF)基礎試験を行い、Cs 吸着物の MBF の分配挙動について基礎的な検討を行った。

実験方法: 実験に用いた試料として、福島県伊達市の砂利砕石場で採取された真砂土の脱水廃泥(DW-mud)または再洗浄脱水廃泥(RW-GS)を水簸法で分級した Stokes 径 75 μm 以下または 20 μm 以下の微細粒分を用いた。MBF 試験には、この分級試料に十分な非放射性 Cs をトレーサーとして吸着させて用いた。解泥については、既報と同様に、消石灰アルカリ性条件下、湿式ペブルミルで所定時間行った。MBF 基礎試験は、1 L 容量の室内試験器あるいは 500 L 容量のプラント機を用いて行った。pH 調節は消石灰にて行い、捕収剤として不飽和脂酸塩(UFAs)および起泡剤として 2-ブタノール(IPA)のそれぞれ適量を用いた。得られた各産物乾燥試料の元素分析はエネルギー分散型蛍光X線分析装置を、粒度分布はレーザ回折式粒子径分布測定装置をそれぞれ用いた。

実験結果および考察: Fig. 1 に、再洗浄廃泥(RW-GS)の 20 μm を対象とした 1 L 容量の MBF 試験における泥水 pH と Cs 分配比(Cs distribution ratio, $D = [\text{浮上物中 Cs 濃度}] / [\text{残渣中 Cs 濃度}]$) (図中左縦軸)および残渣への Cs 重量分布(図中右縦軸)の関係を示す。なお、 $\text{pH} \leq 10$ では試料のほとんどが浮上しないため $D = 0$ としている。図に示されているように、 $\text{pH} \leq 12$ では $D = 1$ 付近のため Cs の分離が困難である一方で、 $\text{pH} > 12$ では残渣中 Cs 重量分布は極小値 20%程度から 50%程度に増加、かつ、 D が 0.5 付近一定という傾向が認められた。すなわち、Cs 吸着物は $\text{pH} > 12$ では浮遊せず、浮選残渣に濃縮する傾向が認められた。Table 1 に、1 L 容量 MBF 試験(Run 1)および MBF プラント試験(Run 2)における D と浮上産物への Cs 回収率を $\text{pH} > 12$ の条件で検討した結果も示す。以上真砂土の洗浄廃泥微細分に MBF を行うと、トレーサーの Cs は MBF 残渣中に濃縮することを確認した。ところが、粒度分布測定の結果、この MBF 残渣は 20 μm 程度以上の粗い粒子であることが判明した。したがって、MBF 残渣中に存在する Cs はこの粒度域の 2:1 型粘土鉱物の表面フレイドエッジサイトに濃縮していると推察される。そこで、真砂土を

湿式ペブルミルを用いてこの表面サイトを摩砕して MBF を行うことで微粒側へ移行できると考えられた。同じ Table 1 に、真砂土再洗浄廃泥解泥物(-75 μm)のペ

ブルミル解泥 0 hr、1 hr および 3 hr (それぞれ Run 3、4 および 5) のスラリーを対象とした MBF 試験結果を併せて示すが、解泥時間が増加するにしたがって表面フレイドエッジサイトまたは表面付着粘土の摩砕が進行し、MBF 浮上物への Cs 回収率が増加すること、すなわち Cs 吸着微細分を MBF で浮上可能であることが確認できた。

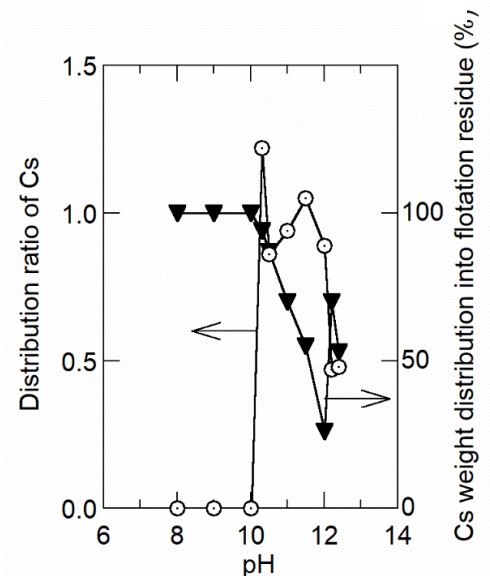


Fig.1 Distribution ratio of Cs and Cs weight distribution into MBF residue in the microbubble flotation test of fine weathered granite

Table 1 Results of microbubble flotation of fine weathered granite

Run: sample (size), flotation cell vol.	pH	UFAs	IPA dosage	Cs distr.	Cs recovery
1: RW-GS (-20 μm), 1 L	12.4	30 ppm	0.2 vol%	0.48	47
2: DW-mud (-20 μm), 500 L	12.2	11 ppm	550 ppmV	0.54	66
3: CP-RW-GS (-75 μm), 1 L	12.1	9.1 ppm	0.11 vol%	0.59	17
4: CP-RW-GS (-75 μm), 1 L	12.1	9.1 ppm	0.11 vol%	0.33	40
5: CP-RW-GS (-75 μm), 1 L	12.1	9.1 ppm	0.11 vol%	0.43	48

RW-GS: rewashing waste of decomposed granite soil; DW-mud: dewatered waste mud from quarry; CP-RW-GS: crushed product of rewashed waste of decomposed granite soil; UFAs: unsaturated fatty acid salt; IPA: iso-propyl alcohol; Cs distr.: Cs distr. ratio of floated/sunk; Cs recovery: % in floated product.