



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

|                   |  |
|-------------------|--|
| Title             | 高炉スラグ微粉末を利用した磁選による放射性セシウム汚染土壌の乾式分級   |
| Alternative_Title | Dry classification of radioactive cesium contaminated soil by magnetic separation using blast furnace slag fine powder   |
| Author(s)         | 白石 祐彰(奥村組), 檜木 正成(奥村組), 三苫 好治(県立広島大学)<br>Shiraishi, Hiroaki(Okumura Corporation); Kashiki, Masashige(Okumura Corporation); Mitoma, Yoshiharu(Prefectural Univ. of Hiroshima) |
| Citation          | 第 6 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.25<br>6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment  |
| Subject           | セッション : 減容技術 3   |
| Text Version      | Publisher  |
| URL               | <a href="http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135354">http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135354</a>  |
| Right             | © 2017 Author  |
| Notes             | 禁無断転載<br>All rights reserved.<br>「第 6 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。<br>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。                          |



# 高炉スラグ微粉末を利用した磁選による放射性セシウム汚染土壌の乾式分級

白石祐彰、榎木正成（株式会社 奥村組）、三苦好治（県立広島大学 生命環境学部）

## 1. はじめに

造園業者から購入したマサ土に塩化セシウム（Cs）溶液を噴霧した模擬 Cs 汚染土壌と鉄および酸化 Ca を含有する粉砕物（粒径  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ ）を混合攪拌して磁選によって乾式分級した結果、元土壌の Cs 濃度に対し、粗粒分は約  $1/2$  の濃度になった<sup>1)</sup>。そこで、乾式分級の実現場での適用性を示すため、放射性 Cs 汚染土壌と高炉スラグ微粉末（鉄および酸化 Ca を含有する粉砕物の代替）を用いて試験を実施した。

## 2. 高炉スラグ微粉末について

高炉スラグ微粉末は、製鉄所の高炉より副生される高炉水砕スラグを微粉砕して製造され、高炉セメント原料や生コンクリート混和材などとして広く使用されているが、本試験では、磁性材料として使用し、JIS 規格化されている高炉スラグ微粉末 8000 を遊星ボールミルによりさらに細かく粉砕したもの（粒径  $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ ）を用いた。

## 3. 試験方法

広島県内にある中学校の校庭の土壌表層をすき取った放射性 Cs 汚染土壌を目開き 5mm の篩でふるい、5mm アンダーの土壌を含水率 2.5%程度まで風乾させた。土壌 62.5kg と高炉スラグ微粉末 8000 の粉砕物 5kg をパン型ミキサーに投入した。このミキサーは、遊星回転する多段混練羽根を複数軸備え、材料をドラム内で対流混合させながら、せん断混合することにより均一な混合を短時間で行うことができる。せん断混合の働きをする羽根および多段混練羽根の全体を回転させるアームを同時に 10 分間運転して混合攪拌した。攪拌後、試料を乾燥させ、試料含水率を 1.2~2.1%に調整した。ドラム型磁選機を用いて各試料の分級試験を行った（図 1）。パラメータとして以下の磁選機の可変条件を設定した。

・振動フィーダによる粉体移動速度 ・振動フィーダの位置 ・受け板角度 ・受け板長さ

細粒分および粗粒分試料の重量と放射性 Cs 濃度（ゲルマニウム半導体検出器法）と粒度分布（ふるい分析および沈降分析）を計測した。

## 4. 試験結果および考察

5mm アンダーの土壌の放射性 Cs 濃度は 1998Bq/kg、試料の放射性 Cs 濃度は 1764Bq/kg であった。

磁選機の主な可変条件を選択することにより 6 ケースの実験を行った。粗粒分の放射性 Cs 濃度および細粒分と粗粒分の重量を表 1 に示す。粗粒分は 686~818 Bq/kg となり、試料の放射性 Cs 濃度に対して 39~46%に低下した。

試験ケースNo.4 は、磁選機に試料を約 7000g 投入し、細粒分 4187g と粗粒分 2807g に分級され、細粒分と粗粒分の割合は 60:40 であった。このときの試料およびNo.4 の粗粒分の粒径  $250\mu\text{m}$  未満と粒径  $250\mu\text{m}$  以上の土壌の重量を図 2 に示す。No.4 の粗粒分は分級処理によって試料の粒径  $250\mu\text{m}$  未満の土壌のおよそ 9 割が分離されたことが分かる。この分級効果からNo.4 の粗粒分の Cs 濃度は試料の 43%に低下した。

高炉スラグ微粉末 8000 の粉砕物に代わりに磁性材料として高炉スラグ微粉末 8000（平均粒径  $5\mu\text{m}$  前後）を用いて同様の分級試験を実施した。その結果、試料の放射性セシウム濃度 1584 Bq/kg に対し、粗粒分の濃度は 746~838 Bq/kg となり、47~53%に低下した。

## 5. 今後の検討予定

土の粒子に高炉スラグが付着するために含水率 2.5%以下の土壌水分が必要であるが、含水率が高い場合、高炉スラグ同士や高炉スラグが付着した土粒子同士が接着されることになる。磁選を行う際には、含水率が 2%以下が望ましい。このような水分調整を大量の現地汚染土壌に対し円滑に行う手法について検討を行う。

1) 白石、三苦：ナノカルシウムによる模擬セシウム汚染土壌の乾式分級試験、第 2 回環境放射能除染研究発表会要旨集、p16（2013）

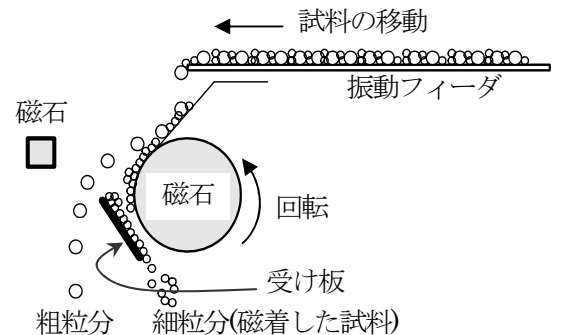


図 1. ドラム型磁選機を用いた分級の概略

表 1. 試料の分級結果

| ケース  | 濃度 (Bq/kg) |      | 重量 (g) |     |
|------|------------|------|--------|-----|
|      | 粗粒分        | 細粒分  | 粗粒分    | 細粒分 |
| No.1 | 773        | 4976 | 2041   |     |
| No.2 | 705        | 5122 | 1920   |     |
| No.3 | 686        | 3978 | 3040   |     |
| No.4 | 760        | 4187 | 2807   |     |
| No.5 | 793        | 4060 | 2907   |     |
| No.6 | 818        | 3700 | 3750   |     |

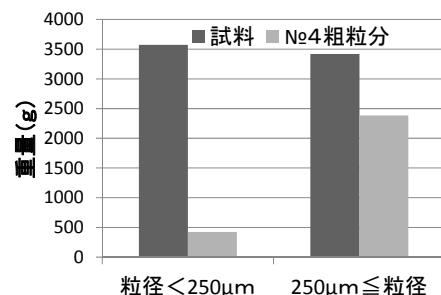


図 2. 試料とNo.4粗粒分の粒径の違いによる重量の差