

放射能に汚染された焼却主灰からの Cs 除去技術

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により、都市ごみの中にも放射性物質が含まれ、それらの熱処理残渣(主灰や飛灰など)に濃縮されることとなった。熱処理方式によって、処理温度や焼却灰等の発生比率は大きく異なり、放射性セシウム(以下、Cs)の挙動も施設ごとに異なると考えられる。放射性物質を含む焼却残渣は、その濃度に応じて中間貯蔵施設での貯蔵、管理型処分場での処分、自治体等による埋立処分を行うことになっている。しかし、特に中間貯蔵後の県外最終処分の確保については多くの課題が存在すると予想され、最終処分への負荷低減のためには除染による減容化等、何らかの抜本的な対策が必要である。

我々は熱処理施設における放射性Cs移行挙動を調査して現状を把握するとともに、焼却残渣のうち放射性Cs除去方法が十分に確立されていない焼却主灰(燃え殻)について、揮発濃縮によるCs除去方法を検討した。

■ 活動内容

1. 熱処理施設における放射性物質の挙動調査

関東～東北地方の方式の異なる熱処理施設において、放射性Csの移行挙動について調査を行った。

●都市ごみ焼却施設の7割以上を占めるストーカ式焼却炉の場合、放射性Csはおおよそ7割が飛灰(ばいじん)、3割が主灰へと移行した。流動床式焼却炉では主灰の成分も飛灰として回収されるため、不燃物として炉下から排出される放射性Csは少なく、85%以上の放射性Csが飛灰へと移行した。熔融処理では高温で処理されるため、熔融飛灰への移行率はさらに高くなった。炉下排出物(主灰もしくはスラグ)に対する飛灰の放射性Cs濃度は、焼却処理では最大でも10倍に留まる一方、熔融処理では概して20倍以上となり、高度に放射性Csが分離される。

●放射性Csの水への溶出率は主灰では検出下限値～5%と極めて低いのにに対し、**飛灰では溶出率が高く**、約6～8割の放射性Csが溶出した。飛灰では高い放射性Cs溶出率を利用し、水により抽出したCsを吸着剤に高濃度に濃縮する飛灰洗浄技術が適用可能である。

●いずれの施設においても排ガス中の放射性Cs濃度は検出下限値未満であり、排ガス処理工程において高効率(99.9%以上)に放射性Csが除去されていると予想される。

2. 焼却主灰からのCs除去技術の開発

放射能汚染土壌浄化技術である加熱化学処理法を応用し、焼却主灰中の放射性Cs除去方法について検討した。本検討では一般廃棄物焼却施設(ストーカ式)から発生した焼却主灰を試験対象とし、ベンチスケール規模(500g/バッチ)で試験を行った。本技術の主要な特徴は以下の通りである。

●下図に示したフローにより、**最大で96%の放射性Csが除去可能**である。

●除去された放射性Csは粉じん中に濃縮され、濃縮汚染物として回収される。元の汚染主灰に対する**濃縮汚染物の発生量は1/10以下**であり、**大幅な減容化**が可能となる。

●処理条件の最適化(添加剤の低減と低温化)により、**経済性に優れたプロセス**を目指した。添加剤量は対試料50～120%程度、処理温度は熔融や焼成よりも低い1000～1150℃とした。

●主灰のうち粗粒分(2mm超)は細粒分に比べてCa/Si比が低いこと、比表面積が小さいことから細粒分よりも通常の加熱化学処理では放射能除去率が低い。そこで粗粒分については放射性Csを効率よく除去するために10 μm未満へ粉碎を行った。細粒分を分級することでエネルギー消費の大きい粉碎処理工程の処理量を減らすことが可能である。

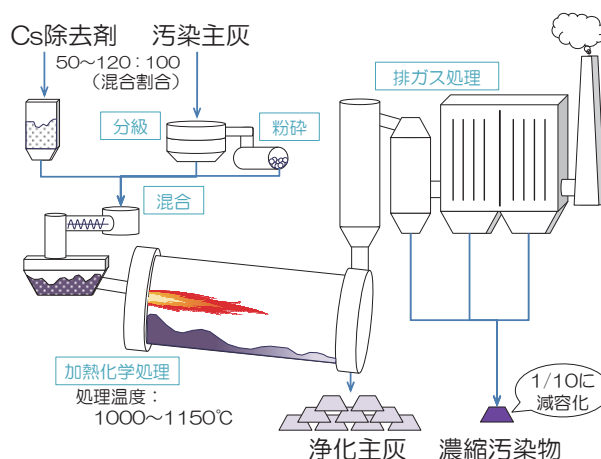


図 焼却主灰からの放射性Cs除去フローイメージ

代表発表者 藤原 大 (ふじわら ひろし)
所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター
問合せ先 〒305-8506 つくば市小野川16-2
TEL:029-850-2356 FAX:029-850-2840
fujiwara.hiroshi@nies.go.jp

■キーワード: (1)放射能除染
(2)熱処理
(3)焼却主灰

■共同研究者: 倉持秀敏¹、野村和孝¹、
井出昇明²、小倉正裕²、竹田尚弘²、大迫政浩¹
1) 国立研究開発法人国立環境研究所
2) 株式会社神鋼環境ソリューション