

有機成分の溶出を抑制した高反応消石灰の開発

○(正) 森川徹也¹⁾、坂本博¹⁾
1) 奥多摩工業(株)

1. 緒言

ごみ焼却施設から発生する酸性ガスの除去には主に消石灰が使用されている。近年では JIS 特号消石灰よりも比表面積等を増大させ酸性ガス除去性能を向上した高反応消石灰が用いられることが多くなってきている。高反応消石灰は JIS 特号消石灰に比べて使用量が少なくなり、排ガス処理コストの低減や飛灰発生量の減少といったメリットがある。一方で、最終処分場において飛灰からの有機成分溶出が問題となっている。その主たる要因は重金属溶出抑制のために添加される有機キレート剤であるが、高反応消石灰中に含まれる有機成分も溶出することが報告されている¹⁾。そこで、本研究では有機成分を溶出せず、従来の高反応消石灰と同様の優れた酸性ガス除去性能を有する新たな高反応消石灰の開発を目的とした。

2. 方法

2.1 試料

有機成分の溶出を低減した高反応消石灰(以下、開発品)を実機プラントで作製し、比較として従来の当社製高反応消石灰(以下、当社従来品)および JIS 特号消石灰を用いた。

2.2 物性値の測定

試料の物性値については、比表面積と細孔容積の測定を行った。比表面積は窒素吸着法による測定後、BET 法により求めた。細孔容積も同様に窒素吸着法による測定を行い、BJH 法により求めた。

2.3 有機成分の測定

昭和 48 年環境庁告示第 13 号による方法で消石灰および飛灰の溶出液を作製し、JIS K0102 の「17.100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量」に従い COD_m の測定を行った。

2.4 酸性ガス除去性能評価

都市ごみ焼却施設にて、開発品および当社従来品の酸性ガス除去性能評価を行った。図 1 にフロー図を示す。消石灰吹込み前の煙道中に排ガス分析計を設置して酸性ガス濃度を測定し、煙突出口での酸性ガス濃度と比較することで除去率を算出した。また、酸性ガス濃度と消石灰吹込み量などから消石灰当量を算出し、消石灰当量対酸性ガス除去率より性能を評価した。

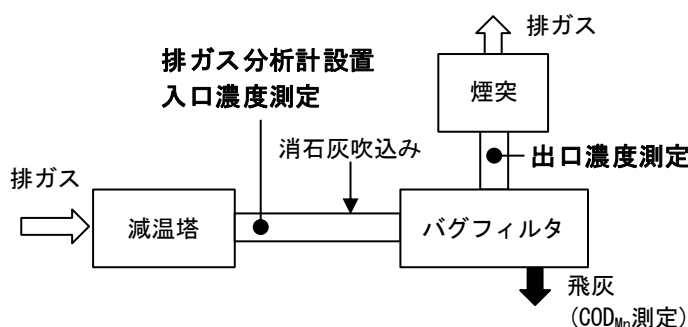


図1 酸性ガス除去性能評価フロー

3. 結果

3.1 消石灰の物性値

各種消石灰の物性値を表 1 に示す。開発品は従来の高反応消石灰と同程度の高い比表面積と細孔容積を有し、その値は JIS 特号消石灰と比較すると比表面積が 2.7 倍、細孔容積が 2.9 倍となった。

3.2 消石灰の COD_m 測定結果

各種消石灰の COD_m 測定結果を表 2 に示す。当社従来品の COD_m が JIS 特号消石灰の 100 倍以上の値を示したのに対し、開発品は JIS 特号消石灰と同程度の非常に小さな値

表1 消石灰の物性試験結果

試料	開発品	当社従来品	JIS特号消石灰
項目			
比表面積 m ² ・g ⁻¹	42.1	45.7	15.8
細孔容積 cm ³ ・g ⁻¹	0.20	0.20	0.07

【連絡先】〒190-1204 東京都西多摩郡瑞穂町富士山栗原新田 107 奥多摩工業(株) 技術研究部研究課

森川徹也 Tel: 042-557-3111 FAX: 042-557-4809 e-mail: tetsuya_morikawa@okutama.co.jp

【キーワード】高反応消石灰 排ガス処理 COD

となった。数 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ の COD_{Mn} は製造過程で使用される工業用水などに由来するものと考えられる。

3.3 飛灰の COD_{Mn} 測定結果

開発品と当社従来品をそれぞれ排ガス処理剤として使用した際に発生したごみ焼却飛灰の COD_{Mn} 測定結果を表 3 に示す。開発品を使用した飛灰の COD_{Mn} は当社従来品を使用した飛灰の 1/9 程度の小さな値となった。開発品を使用することで、従来の高反応消石灰を使用した場合よりも飛灰中の有機成分の溶出を大きく低減することができた。

3.4 酸性ガス除去性能評価結果

酸性ガス除去性能評価はストーカー炉のごみ焼却施設で実施した。表 4 に評価試験における排ガス条件を示す。表の値は評価試験中の平均値であり、一般的な都市ごみ焼却施設の排ガス条件下で開発品および当社従来品高反応消石灰の酸性ガス除去性能評価を行った。

図 2 に消石灰当量と HCl 除去率の関係、図 3 に消石灰当量と SO_2 除去率の関係を示す。HCl 除去率 90% を達成するのに必要な消石灰当量は、当社従来品 1.77 当量に対して開発品 1.27 当量、除去率 95% を達成するのに必要な消石灰当量は、当社従来品 2.20 当量に対して開発品 1.96 当量となった。 SO_2 除去率 80% を達成するのに必要な消石灰当量は、当社従来品 1.93 当量に対して開発品 1.64 当量、除去率 90% を達成するのに必要な消石灰当量は、当社従来品 2.46 当量に対して開発品 2.20 当量となった。開発品は当社従来品と同等以上の優れた酸性ガス除去性能を示した。

表2 消石灰の COD_{Mn} 測定結果

項目 \ 試料	開発品	当社従来品	JIS特号消石灰
COD_{Mn} $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	3.6	180	1.7

表3 飛灰の COD_{Mn} 測定結果

項目 \ 試料	開発品	当社従来品
COD_{Mn} $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	5.2	58

表4 排ガス条件

項目 \ 試料	開発品	当社従来品
入口 HCl 濃度 ppm	215	181
入口 SO_2 濃度 ppm	46	41
水分 %	21	21
バグフィルタ温度 $^{\circ}\text{C}$	160	160

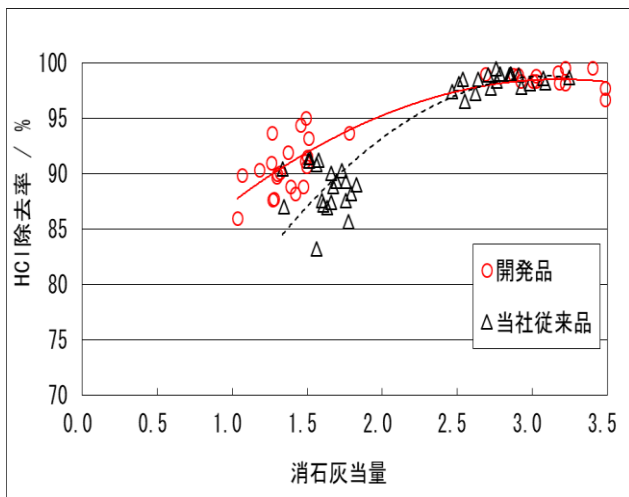


図2 消石灰当量とHCl除去率の関係

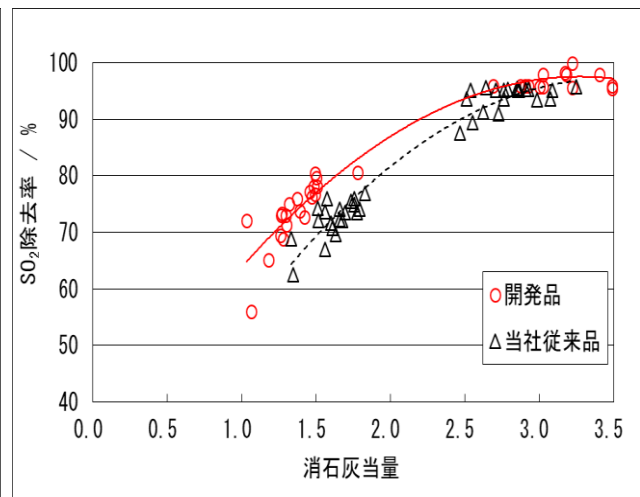


図3 消石灰当量と SO_2 除去率の関係

4. 結言

従来の高反応消石灰と同等の優れた酸性ガス除去性能を有し、JIS 特号消石灰のように有機成分がほとんど溶出しにくい新たな高反応消石灰を開発した。開発品が排ガス処理に使用されることで、飛灰の再利用や最終処分場での環境負荷が低減されることを期待したい。

【参考文献】

- 1) 崎克規, 水谷聡, 肴倉宏史, 貫上佳則, 都市ごみ焼却における排ガス処理用消石灰に含まれる有機炭素成分 (TOC) 第28回廃棄物資源循環学会研究発表会, p. 399-400, 2017