

焼却残さの資源化について

1. 概要

新今泉工場における焼却処理方式の選定に係る検討の中で、ストーカ炉はごみを高温で熔融するガス化熔融炉との比較において、最終処分量については発生量が多くなることを示しています。

現在、本市では既設焼却施設から排出される焼却残さ（主灰・飛灰・落じん灰）の全量を、石積埋立処分場で埋立処分しています。石積埋立処分場は残余容量に相応の余裕があり、ごみ排出量も減少傾向にあることから、本市では最終処分先の確保に係る懸念は小さいと言える状況にあります。

しかし、国が定めた「廃棄物処理施設整備計画」（令和 5 年 6 月 30 日閣議決定）には、「大規模な災害が発生しても一定期間で災害廃棄物の処理が完了するよう、広域圏ごとに一定程度の余裕をもった廃棄物焼却施設及び最終処分場の能力を維持する等、代替性及び多重性を確保しておくことが重要である。」との記載もあり、最終処分場の余力の維持も重要な社会的要請となっています。また、限りある資源の有効活用という面からも、焼却残さの資源化は検討すべきテーマと考えられます。

以上を踏まえ、ここでは『ストーカ炉』かつ灰熔融設備を設置していない施設における焼却残さの資源化について、東北管内（6 県）の民間処理施設の存在の有無や諸元、東北管内の自治体の導入事例などを整理しながら、新今泉工場から排出される焼却残さの資源化の方向性等について整理します。

2. 焼却残さ発生量について

既設焼却施設による焼却処理量と焼却残さ発生量は表 1 のとおりです。現今泉焼却工場の焼却残さの割合（＝焼却残さ量／焼却処理量）は約 13%となっています。

本市では、焼却残さに含まれる焼却灰と飛灰の量をそれぞれ計量していませんが、他事例をもとに計算すると今泉工場における発生割合約 13%のうち、約 10%（約 7,800t）が焼却灰（主灰＋落じん灰）、約 3%（約 2,200t）が飛灰となると想定されます。

表 1 既設焼却施設の焼却処理量と焼却残さ発生量

	焼却処理量※	焼却残さ量実績※	焼却残さの割合
今泉工場	77,840t/年	9,996t/年	12.8%

※出典：令和 5 年度仙台市環境局事業概要（令和 5 年 8 月）

※焼却処理実績、焼却残さ量実績：平成 30 年度から令和 4 年度の 5 年間平均

3. 焼却残さの主な資源化方法と東北 6 県の導入実績等について

焼却残さの主な資源化方法には、灰熔融、セメント原料化、山元還元及び落じん灰から金属等を回収する方法の 4 つがあります。これらの方法の諸元等及び東北管内（6 県）での導入件数等は表 2 のとおりであり、山元還元を行っている自治体は東北 6 県ではゼロ件、灰熔融については 1 件、セメント原料化については 6 件、落じん灰資源化は 2 件、実施されていることを確認しました。

灰熔融又は山元還元については、実施が灰熔融で 1 件のみとなっていますが、最終処分場を有しない自治体や民間処理施設の近傍の自治体であれば、選択肢になり得る可能性があるものの、埋立処分に比べて費用が高額となること、処理対象物が限定的であることなどから、費用対効果や埋立処分場の状況等を踏まえて検討した結果、導入が見送られるケースが多いものと考えます。

セメント原料化を行っている自治体は 6 件ありますが、これは青森県と岩手県に焼却残さを受け入れるセメント工場が存在することが大きな要因と考えられます。一方で、東北管内に限らず全国のセメント工場において、近年は焼却残さを受け入れる許容量が限界に達しており、新規引き取りを受け付けていない事例がほとんどとされています。実際、過去 10 年以内（平成 25 年度～令和 4 年度）に新たにセメント原料化を行ったのは東北地方の 6 件のうち 2 件のみとなっています。

落じん灰から金属等を回収する取り組みは、東北管内の導入自治体数は 2 件あることが分かりました。いずれも同一の民間業者による有価での買い取りとなっています。

一般的な焼却施設においては、落じん灰のみを分別・回収する設備は備えていないことが多く、本市の既設 3 施設においても同様ですが、落じん灰は、主灰や飛灰と比較して、金・銀・銅・プラチナなどの貴金属の含有率が高いといった分析があることから、分別・回収することができれば、有価での買い取り対応も可能となっているものと考えられます。

表2 焼却残さの主な資源化方法

		灰溶融	セメント原料化	山元還元	落じん灰から金属等を回収
概要		焼却残さ(焼却灰と飛灰)のうち、主に主灰を、民間の溶融施設に運搬し、1,200℃以上の温度で溶融することによりスラグ(溶融固化物)を製造する方法。製造したスラグは道路用骨材等として利用される。	焼却残さ(焼却灰と飛灰)のうち、主に主灰を民間のセメント工場に運搬し、水洗除去、有害物質や異物除去の処理を行った後に、セメント原料として利用する方法。	飛灰に含まれる非鉄金属(鉛や亜鉛等)を回収し、民間の非鉄精錬業者によって単一物質に還元回収化する方法。	ストーカ炉の火格子の間隙から落下する落じん灰を民間の処理施設に搬出し、有価金属類や貴金属類を回収する方法。
目的、用途		スラグ原料	セメント原料	含有する非鉄金属(鉛や亜鉛等)の回収	含有する貴金属類(金・銀等)の回収
処理対象	焼却灰	○	○	×	△(落じん灰のみ)
	飛灰	×	△(受け取り不可の場合あり)	○(溶融飛灰のみ受入の場合あり)	×
最終処分量の削減効果		大	大	中	小
東北管内の引取先(民間業者)		福島県	青森県、岩手県	無し	無し
新規引取の可否		可	不可	可	可
東北管内の導入自治体数 ^{※1}		1件 ^{※2}	6件 ^{※1}	0件 ^{※1}	2件 ^{※2}
処理委託費 ^{※2} (円/トン)		焼却灰: 約30,000~45,000 飛灰: 約50,000~60,000	焼却灰: 約25,000~35,000 飛灰: 約60,000~70,000	飛灰、溶融飛灰: 約50,000~60,000	— ※事業者による有価買取

※1 仙台市調べ。令和4年度一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)等を基に調査を実施。

※2 仙台市調べ。自治体のHPなどで公表している情報を基に作成。

4. 焼却残さの資源化の考え方について

焼却残さの資源化については、技術的な導入可能性に加え、輸送も含めた処理全体に係る費用及び環境負荷等を踏まえて検討する必要があるものと考えます。

新今泉工場においては、主灰・飛灰については、近隣の取り組み状況や費用対効果、最終処分場の現状などを鑑み、既設3工場と同様、埋め立てによる最終処分を基本的な対応とします。一方、資源化や金属回収に係る取り組みは、資源の有効活用や埋立処分量の削減などの観点から一定の有用性もあることから、他都市の取り組み状況や技術開発動向等について引き続き注視しつつ、費用対効果や環境負荷

等を踏まえた導入可能性について、今後も継続的に検討を進めます。

落じん灰から金属等を回収する取り組みは、既に事業として実施している民間事業者がいることもあり、導入の可能性は比較的高いと考えられます。実施することで、希少な金属類を無駄にすることなく資源化することができ、かつ有価買い取りによる収入増にも資するなどのメリットが考えられますが、一方、焼却炉の構造によっては、落じん灰の発生が極めて少ない場合なども想定されます。

そのため、新今泉工場における落じん灰からの金属等の回収については、落じん灰の発生量、分別・回収設備導入のコスト、回収金属量等を考慮しながら具体的な対応手法等について検討を進めます。

<参考図>

