

廃プラを使った汚泥焼却と熱の有効利用

—ゴミをつかってゴミを燃やす—

中平 徹也

財団法人岡山県環境保全事業団 公益事業推進室

〒701-0112 岡山市内尾665-1

1. はじめに

産業活動により発生する産業廃棄物は、排出量の増加、質の多様化、また、最終処分場の残存容量が減少する中で、減量化・安定化・資源化などに努め、循環型社会の形成について、真剣に考える時期がきている。

このような状況の中で、財団法人岡山県環境保全事業団（以下「事業団」という。）では廃棄物処理事業の一環として、廃プラスチック類を燃料として公共下水道から発生する下水汚泥をいっしょに焼却する廃棄物処理施設「水島クリーンセンター」を建設した。

岡山県下の下水処理場から発生する下水汚泥は増加の一方をたどり、その処理は市町村に任せられていたが、平成元年から財団法人岡山県環境保全事業団水島処分場において、セメント固化により埋立処分していた。埋立処分は汚濁水による水質の悪化、悪臭の発生など多くの問題を抱えていた。一方、事業活動により発生した廃プラスチック類は、中間処理されることなく、埋立処分していた。廃プラスチック類は埋立容積が大きいことから処分場の短命化を引き起こし、埋立後の跡地利用にも制限を受けるなどの問題を抱えていた。

水島クリーンセンターは、これらの問題を一挙に解決するばかりでなく、焼却により発生する熱エネルギーの効率的な利用により、化石燃料の削減、発電によるランニングコストの削減を図る、「一石三鳥」を実現させたサーマルリサイクル施設である

2. 事業団の概要

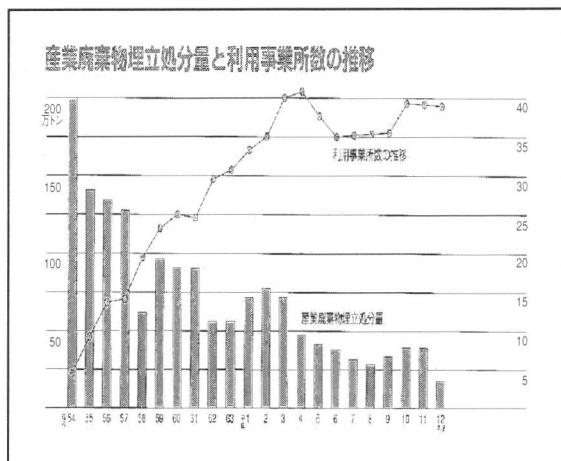
事業団は、昭和49年10月、岡山県・岡山市などの6つの地方自治体と45の企業が出損して設立された財団法人で、事業活動を通じて、“豊かな環境”づくりをめざして、企業や県・市町村と連携のもとに、快適な地域社会の実現に貢献することを目的としている。

事業の内容としては、環境保全サービス事業、廃棄物処理処分事業、緑化事業、環境調査事業、地球温暖化防止活動推進事業などである。近年においては、地球温暖化の防止を図るために岡山県より地球温暖化防止活動推進センターに指定され、地球規模の環境保全に取り組んでいる。また、ダイオキシンなどの特定化学物質の検査ができる岡山県内で唯一の試験機関（特定計量証明事業者）である。

3. 廃棄物処理処分事業

事業団の中心的事業である廃棄物処理事業は、岡山県内で発生する廃棄物を法令に基づき適正な方法で処理処分することにより、環境の保全を図ることとし、倉敷市水島地区において産業廃棄物の埋立処分場を整備し、昭和54年から廃棄物の埋立を実施している。この処分場は岡山県で唯一の公共関与の最終処分場であり、産業の発展に大いに貢献している。処分場の供用開始当初は鉱さいや建設廃材などの廃棄物が大部分を占め、埋立材として良質なものであった。しかしながら、廃プラスチック類や下水汚泥等埋立材として低質な廃

棄物が増加し、その結果、処分場の短命化の促進、汚濁物による水質の悪化、跡地の不安定化が増すなど、早急に解決しなければならない課題を抱えていた。埋立処分場は有限の施設であり、限られた空間を有効に利用しなければならないため、処分場の延命化、地盤や水質の安定化を図るため適切な中間処理施設の建設が必要となった。



4. 処理方式決定までの経緯

廃プラスチックと下水汚泥の処理の経緯と特質について以下に示す。

1) 廃プラスチック類

増え続ける廃プラスチック類の処理について平成4年に、日本における廃プラスチック類の再資源化調査を実施するとともに、水島処分場に持ち込まれる廃プラスチック類を減量化、資源化・省エネルギーの観点から廃プラスチック類の中間処理事業の可能性について検討開始した。その結果次の方法が処理方式として有効であるとの結論に達した。

- ① 熱分解・油化
- ② 破碎・埋立処理
- ③ 梱包圧縮処理による減量化
- ④ 熱利用（焼却熱の利用）

2) 下水汚泥

下水道の普及により、下水処理場から発生する汚泥は益々増加の一途をたどっている。岡山県内ではこの増え続ける下水汚泥を汚濁物質の溶出防止のためセメントを混合して水島処分場

に埋立処分していたが、水質の悪化や悪臭の発生など多くの問題発生するなど、埋立処分するには不適な廃棄物であった。コンポスト化についての検討もなされたが、肥料としての利用は少なく、何らかの対応が早急に求められていた。

3) 処理方式の決定

廃プラスチックと下水汚泥は焼却処理に関してはまったく違った性質を持っている。例えば廃プラスチック類を焼却すると高温となり焼却炉を傷めることとなり、焼却炉の短命化につながり一方、下水汚泥は熱カロリーが低いため、焼却に大量に助燃油が必要となる。そこで、「廃プラスチックの持つ熱エネルギーを用いて下水汚泥を焼却できないか」と考え、方式について検討したが、言うは安し、行なうは・・・であり、全国どこを探してもそのような施設は存在しない各プラントメーカーに出向き、計画を説明したところ、何社かができますとの回答を得、それを基に、焼却方式の決定、規模を決定した。それは、水島での問題を一挙に解決する画期的なプラントであり、まったく新しい発想の処理方式として、日本ではじめて実用化プラントの建設となった。

5. 水島クリーンセンターの概要

- ① 処理能力 流動床式連続焼却炉

通常	275 t / 24 h
汚泥専焼時	420 t / 24 h
- ② 倉敷市水島川崎通り 1-18
- ③ 敷地面積 12,000㎡

建築面積	3,523㎡
------	--------
- ④ 焼却対象廃棄物

廃プラスチック類	1.3万 t / 年
下水汚泥	5万 t / 年
- ⑤ 発電能力 蒸気発生量 15 t / h

蒸気圧力	30kg / cm ² G
蒸気温度	300℃ 発電量1200kw
- ⑥ 環境保全対策

焼却に際しては、2次公害が発生しないよ

う最新の設備とし、ダイオキシン類などの有害物質の排出基準を倉敷市と公害防止協定を締結し環境の保全に努める

水島クリーンセンターの公害防止基準（大気）

項目	公害防止協定値	単位
ばいじん	0.02	g/Nm ³
硫黄酸化物	2.50	Nm ³ /h
窒素酸化物	30 56	Nm ³ /h ppm
塩化水素	392	mg/m ³
ダイオキシン類	0.1	Ng-TEQ/Nm ³

6. 水島クリーンセンターの建設

事業団は公益法人であり公共団体ではないことから、特段地方自治法等に規定されるルールに従うことはないが、事業の公平性と透明性は必要であると考え、一般的な「ごみ焼却場の発注仕様書」に示される手順を踏むこととして次の点に考慮した。

- ① 対象廃棄物が、低カロリーな汚泥と、高カロリーの廃プラスチックであり、高度な焼却技術が必要である。
- ② メーカーは相当な実績を有していること。また、見積もりは建設費及び10年間のランニングコストの提出を求めた。
- ③ 技術評価は、イニシャルコスト、ランニングコストを含めた総合的見地から行うこととした。
- ④ 発注は性能発注方式とし、メーカー独自の技術を重視した。

以上のことから、建設メーカーを選定し、契約を締結した。

7. 建設での注意点

建設に対して、留意した点を下記に示す。

- ① 建設地には厳しい公害防止計画が策定されており、2次公害の防止には万全を尽くすこと。
- ② 下水汚泥は全量焼却できること。定期補修時の1炉運転時にも計画処理量

210t 全て焼却できること。この場合は、廃プラスチックの代わりに灯油を使用すること。

- ③ ランニングコストの削減を目的に、場内で使用する電力を賄うだけの、余熱による自家発電を行うこと。
- ④ 性能発注方式によりメーカー独自の設計によりコストの削減を図ること。過剰な設備は極力設けないこと

8. 経費の削減計画

一般的な汚泥焼却には、燃料として灯油が用いられるが、水島クリーンセンターでは経費削減のため、エネルギーの有効利用を図る観点から、廃プラスチックの熱利用や、焼却熱の有効利用による発電を行うこととした。以下にその金額を算定した。

1) 灯油代

水島に持ち込まれる下水泥の焼却に必要な灯油量は、汚泥1トンあたりおよそ100%、灯油は45円として5万トン年間処理する場合は、

$$50,000 \text{トン/年} \times 100\% \times 45 \text{円} = 2 \text{億}2500 \text{万円}$$

プラスチックを燃料とした場合、年間60日程度は点検等のため、灯油により汚泥専焼があるため、

$$210 \text{トン/日} \times 100\% \times 60 \text{日} \times 45 \text{円} = 5,670 \text{万円}$$

差引きは、1億6830万円となるが、炉の立ち上げ時や立ち下げにはある程度助燃として灯油を使用するため、現実には1億5千万円程度の経費節減となり、省エネルギー効果として化石燃料の削減にも役立っている。

2) 電気代

自家発電量は1200KWHであることから、発電による電気代の削減効果は、平成14年度の実績で

発電量	5,530kw
使用量	6,720kw

電気購入量 1,130千kw

1kw12円で計算すると、削減金額は

発電量×12円=66,360千円となる。

契約電力料金は、いずれの場合も同じため
計算外とした。

9. 運転実績

9.1 焼却実績

平成11年から本格稼働を開始した、水島クリーンセンターでの下水汚泥及び廃プラスチック類の焼却実績は、下記のとおりであり、下水汚泥、廃プラスチック類共に計画量に対して実績が下回っているのが現状である。

下水汚泥については、計画時に予測していた発生量よりも実際の発生量が少なかったことや、予想以上に減量化・資源化が進んだことが原因と考えられる。

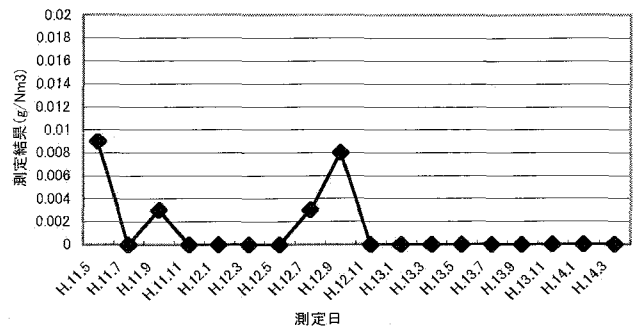
しかしながら、廃プラスチック類については、焼却せずにそのまま埋立を行っているものもあり、どちらかといえば廃棄物の質や、焼却施設の設備及び運転方法が原因で焼却量が計画値を下回っていると考えられる。

表-3 焼却計画量及び実績

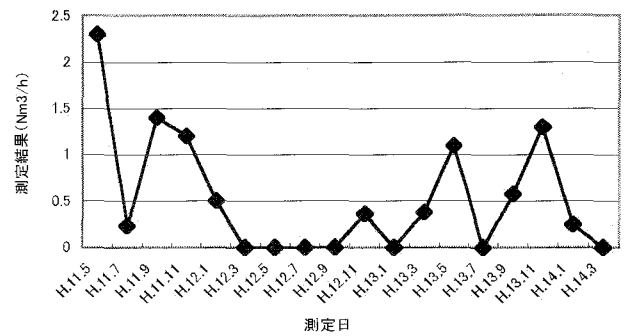
焼却物名	焼却予定量	焼却実績		
		H.11	H.12	H.13
下水汚泥	50,000t	43,399t	45,450t	43,529t
廃プラスチック類	13,860t	8,852t	6,604t	7,915t

9.2 排ガス等分析結果

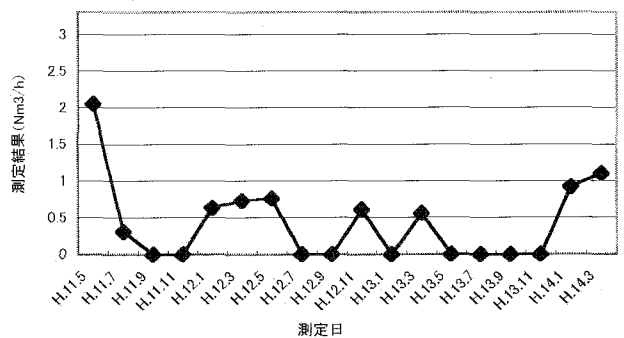
排ガス等分析結果は、以下に示すとおりであり、全項目において、良好な結果が得られている。



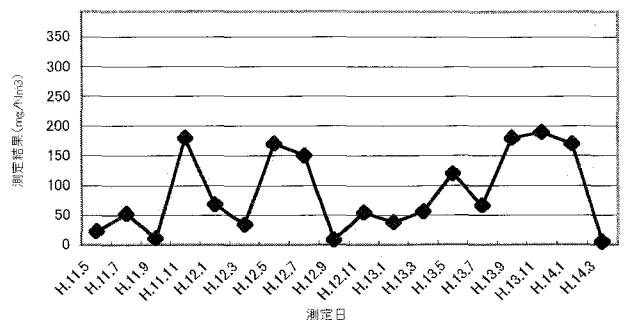
ばいじん測定結果



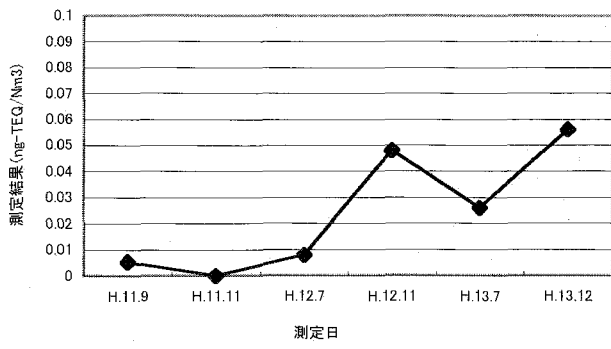
硫黄酸化物測定結果



窒素酸化物測定結果



塩化水素測定結果



DXN測定結果

10. おわりに

当施設は、“廃棄物を廃棄物で焼却する”リサイクル・中間処理両面で優れた施設であり、今後も、適正な処理を行うことにより、資源の有効利用に努めたい。