

A12-4

世界の技術レベルと比較しての深川塵芥処理工場の考察

○ (正) 長岡 耕平¹⁾ 小谷 倫加恵¹⁾ (正) 石井 明男¹⁾
1) 八千代エンジニアリング株式会社

1. 昭和初期のごみ処理の状況

(a) 昭和初期の清掃事業の取組状況

ごみ処理方法として、陸上投棄、海中投棄、還元法、養豚法、酒精醗酵法、発酵法、粉碎法、乾留法など様々な取組が行われたが、ごみ処理を衛生的に、大量に、簡便に行うという条件を満たす方法は、当時、焼却法のみであった。そういった当時のごみ処理技術の背景より、昭和初期にかけては、ごみ焼却炉の技術開発及び建設が急激に増加した。

(b) 当時の技術レベル

固定バッチ炉の型式には大別してイギリスで発達した平炉(flat furnace)とドイツで発達した縦炉(shaft furnace)がある。平炉を連結して温度降下を避け、大型化を可能とした平炉の連続炉なども開発された。これらの流れとは別に日本独自の技術として開発されたのが、傾斜炉である。傾斜炉は欧米に比して水分の多い日本のごみを乾燥するための技術として開発され、現在でも固定バッチ炉の一形式として普及している。傾斜炉に限らず、昭和初期には様々な炉が考案され、特許申請がなされていたが、学問的、臨床的な裏付けによるものではなく、戦後まで残った技術はわずかであった。

表1 大正から昭和初期に建設された東京府の清掃工場

建設主体	建設年	型式	規模
大崎町	大正 13	片山式	22.5t/日
渋谷町	大正 14	片山式	30t/日
目録社	大正 14	早川式	21t/日
品川町(買収)	昭和 2	(不明)	(不明)
三陽 KK(大井町)	昭和 2	小野式	26.3t/日
王子町	昭和 3	藤崎式	30.3t/日
東京市(深川)	昭和 4,8	—	750t/日(全工場)
入新井町	昭和 4	山田式	30t/日
戸塚町	昭和 5	(不明)	(不明)
日暮里町	昭和 6	山田式	30t/日
東京市(蒲田)	昭和 11	岩本式	22.5t/日
東京市(足立)	昭和 11	—	22.5t/日

表2 東京府大崎町焼却炉の概要

所在地	荏原郡大崎町桐ヶ谷 大字宮ノ下 4-220-1 (当時)
焼却炉	片山式自然通風式 連続火床型 火房数 8
煙突	鉄筋コンクリート 高 120 尺(36m) 口径 3 尺(0.9m)
機械設備	なし
焼却能力	6,000 貫/日 (10 時間作業)
年間総経費	11,662 円 (昭和 7 年)
竣工	大正 13 年 11 月 3 日
建設費	48,000 円

(出典) 溝入茂 ごみの百年史—処理技術の移り変わり— 学芸書林 1987

(c) 深川塵芥処理工場について

深川塵芥処理工場は、1923 年(大正 12 年)の関東大震災後の復興事業としてはじまった。深川第一工場は、当時ヨーロッパの大規模焼却場で主流となっていた選別焼却法を採用した。しかし、深川塵芥処理工場に搬入されるごみは既に有価物の選り分けが行われた後のごみであり、選別ラインが機能しなかった。日本とヨーロッパとのごみ処理体系の違いを考慮し、以後の第二、第三工場は単一焼却式で建設された。炉の設計にあたっては、対象ごみの水分が多くカロリーが低い点を考慮し、堅炉構造により高温焼却を達成しようとした。

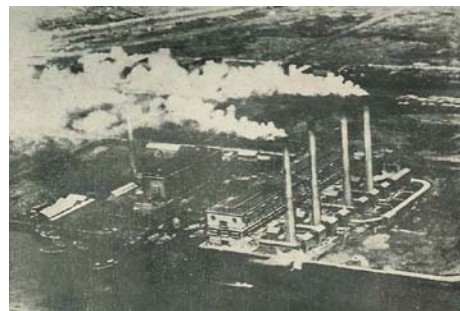


写真1 深川塵芥処理工場の全景

(出典) 深川塵芥処理工場 東京市 保健局清掃課 1933

2. 当時の世界の清掃技術のレベル

昭和 7 年東京市政調査会の資料によれば、ごみ処理は欧米でも各国の経済状況にもよるが、焼却処分法がこの頃から次第に発展し、従来の陸上埋立、海中投棄、コンポストは減少の傾向にあるとしている。例えば、ロンドンでもごみ処理に行詰まり、処理は焼却の方法に向かい、1925 年には全体の 29.5%が焼却処理されている。焼却場は市営で炉数 14、焼却処理は市民には最も衛生的な処理として受け入れられていた。ニューヨークでは、4 炉 1 組で、5 工場あった。1 工場 80-100t の焼却能力があった。ごみ焼却による熱利用の方法については、蒸気タービンによる発電と記録されており、発電電力は所内照明、動力に利用していたが、電力会社や他の工場に売電していた実績も記録されている。蒸気についても、下水道処理場での活用として記録がされていた。ごみ焼却による副生成物の有効利

【連絡先】〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 八千代エンジニアリング(株) 総合事業本部 環境施設部 技術第一課
長岡 耕平 Tel : 03-5822-2664 FAX : 03-5822-2798 e-mail : kh-nagaoka@yachiyo-eng.co.jp

【キーワード】ごみ焼却炉、ごみ文化、焼却炉の歴史

用方法を確認すると、クリンカーについては、ごみ焼却量に対して 20~40%排出されるとされており、セメントの製造や路盤材としての利用がされているという表記がされている。

当時の都市の規模はロンドン市で 460 万人、ごみの排出量は 120 万トン (1929 年)、一人あたり 727g/日、同時期の東京市は人口 220 万人、排出量は年 32 万 t、一人当たり 401g/日である。ごみの運搬はバーミンガム市のデータでは、運搬の主流は馬車で 1 台 3 ヤード³、焼却場まで 3 トリップ、3.26t/日の運搬量あった。その他は多少であるが、石油発動機 (自動車) も使用している。馬車か自動車かについての比較では、馬車は埋め立て地が 4km 以内の場合に効率的であり、収集はバーミンガム市内の 6 区に各々集積場を設置して 4km 以内を馬車輸送、それ以上を自動車輸送していた。輸送効率を最大化するため、6 か所の集積場の中心部に焼却場が建設された。馬車は作業員 2 人、2 トリップ、自動車は運転手 1 人作業員 2 人、3 トリップで作業効率は自動車の方が優れていた。

3. 当時、なぜそのようなごみ焼却炉が設計・建設されたのか

深川塵芥処理工場の設計を行った岩橋元亮は、当時ごみ焼却技術の中心であった大阪市にてごみ焼却技術開発・焼却実験を経験した技術者であった。深川塵芥処理工場は、欧米の最先端技術を取り入れつつ、メーカーに頼らずに、日本の気候やごみ処理体系に適した独自の焼却炉の開発が目指されている。設計にあたっては、欧米との降雨量やごみ組成の違い、元素分析の結果など、科学的な分析に基づいて計画・設計されており、20-30t/日規模の炉が多い当時において、施設の規模や設備、技術面での飛躍的な向上が伺える。

表 3 深川塵芥処理工場 第二、第三工場の概要

竣工 公費 公証能力	昭和 8 年 3 月 31 日 679,771 円 675t/日
焼却炉 型式 通風 火床 構造	頂部投入半面傾斜共通火房型 押入 巾 1m×奥 1.2m×128 床、総面積 153.6 m ² 2 火床で 1 火房、4 火房連結したものを背中合わせにした計 8 火房を 1 基とする 合計 16 基
煙突等 煙道 煙突 その他	2 基につき煙道 1 基 鉄筋コンクリート、地上 25m 対火レンガ内張 高 50×頂部径 2.58 4 基 煙道内噴霧装置 空気余熱器 温水器
機械設備 クレーン 灰出車 送風機 温水機	ごみ用=1.5t×8 台 灰出用=1.4 m ³ ×2 台 電動巻揚式 44.8 m ³ ×2 組 250 m ³ /分、16 台 グリーン式 4 基、総電熱面積 273.2 m ²

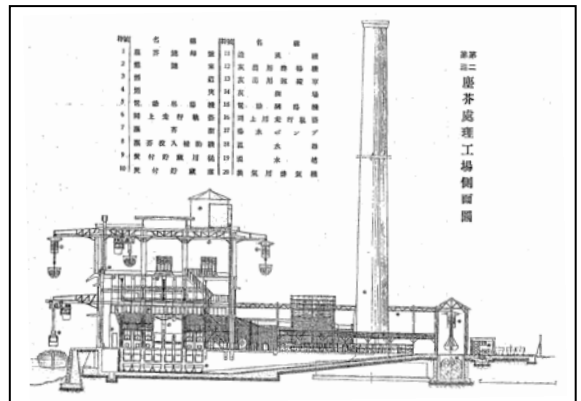


図 1 深川第二、第三塵芥処理工場側面図
(出典) 深川塵芥処理工場 東京市保健局清掃課 1933

表 4 厨芥及び雑芥の年平均組成 (昭和 8, 9 年当時)

	水分 (%)	灰分 (%)	炭素 (%)	水素 (%)	酸素 (%)	窒素 (%)	硫黄 (%)	発熱量 (カロリー)
英国塵芥	12.12	41.70	19.70	0.15	22.33	0.10	3.91	平均 1,700 最大 2,500 2,530 2,300 1,855 746
佛国塵芥	28.70	21.40	17.30	-	-	-	-	
米国塵芥	30.10	33.00	20.40	-	-	-	-	
獨逸塵芥	8.00	64.00	23.50	0.50	-	3.07	-	
本邦塵芥 (東京市)	59.40	16.08	11.55	1.60	10.86	0.46	0.10	

(出典) 岩橋元亮 本邦塵芥の焼却に就て-昭和九年九月八日第百二十四回例会講演- 東京市 1934

4. 終わりに

深川塵芥処理工場は当時の世界の技術レベルと比較して決して引けを取らないものであった。しかし、戦後までごみ焼却技術が上手く継承されなかった。昭和 30 年代にごみ焼却炉の必要性が再認識され、新たな機械式焼却炉の時代を迎えることになっていった。

【参考文献】

1. 岩橋元亮 本邦塵芥の焼却に就て-昭和九年九月八日第百二十四回例会講演- 1934
2. 藤原九十郎 都市問題パンフレット No.16 「都市塵芥の処理方策 (欧米都市に於ける塵芥処理の概況とその批判)」 東京市政調査会 1938
3. 溝入茂 ごみの百年史-処理技術の移り変わり- 学芸書林 1987
4. 深川塵芥処理工場 東京市保健局清掃課 1933