

都市ごみ焼却プロセスの追跡調査

金沢大学工学部 小森 友明・池本 良子・渡辺 仁
金沢大学大学院 ○周 寧

1. はじめに

ごみ量の急増により最終処分場の緊迫している今日、可燃ごみの焼却は減溶化のために重要なプロセスである。都市部の連続炉においては、自動制御のもとに廃熱回収と、その有効利用が一般的におこなわれている。最終処分場に比較的恵まれていた地方の中小市町村においてもその確保が困難となりつつあり、焼却処理による減溶化の必要性が高まっている。これらの中小規模プロセスにおいても循環型社会の観点から廃熱回収と、その有効利用が重要な課題である。本研究では、人口6万5千人のA市の都市ごみ焼却施設を対象とし、過去10年間の運転データをもとに、地方都市の可燃ごみの特性を調査するとともに、焼却炉の安定性、廃熱回収効率などの変化について検討を行った。

2. 調査対象施設および調査方法

調査対象施設は、1986年に稼働開始したA市の都市ごみ焼却施設である。この施設は、50ton/dayの全連続焼却式焼却炉を2基有しており、小規模ながら廃熱ボイラーを搭載し、隣接の老人ホームに熱供給を行っている。焼却過程と計算に用いた熱物質収支モデルを図1に示す。

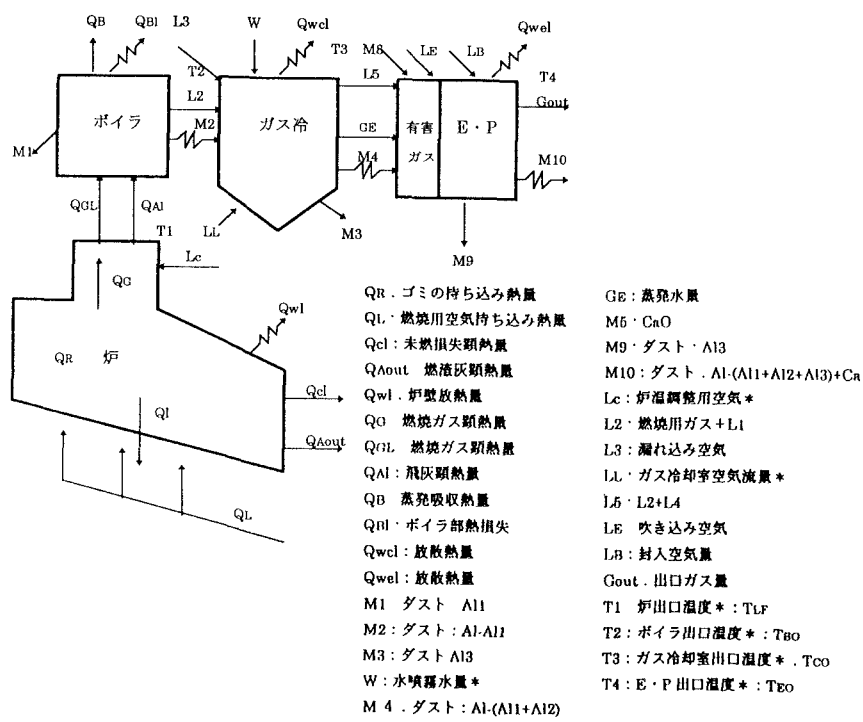


図1 A市都市ごみ焼却施設の熱物質収支モデル

焼却プロセスを炉・ボイラー、ガス冷却室、有害ガス除去装置、電気集塵機（EP）の三ブロックに分割し、日データを用いて、ボイラー出口温度の実測値から熱物質収支計算によって低位発熱量を求めた。計算された低位発熱量を用いて後続の各施設の熱物質収支式から、ガス冷却室出口温度、及び電気集塵機出口温度を算出したところ、実測値との相対誤差は10%以内に収まった。図2は計算した1号炉と2号炉の低位発熱量を比較したものである。両炉ではほぼ同じ値が得られている。これらのことから計算された低位発熱量は妥当であると考えられる。また、廃熱ボイラーの性能指標として、熱吸収効率 η を次式で計算した。

$$\eta = \frac{q_B}{q_M} = \frac{S_w \times t_s}{H_i \times M_i} \quad q_B: \text{ボイラーでの回収廃熱量 (kcal/hr)}、q_M: \text{ごみの保有熱量 (kcal/hr)}$$

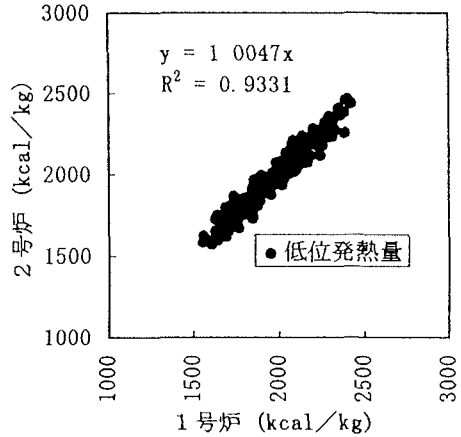


図2 1号炉と2号炉の低位発熱量の比較

3. 結果及び考察

3.1 ごみ量、ごみ質

の変動特性

A市は人口約6万5千人という小都市でありながら、年間約230万人もの観光客が訪れるという特性を持っている。図3は、本施設のごみ搬入量の推移を示したものである。1989

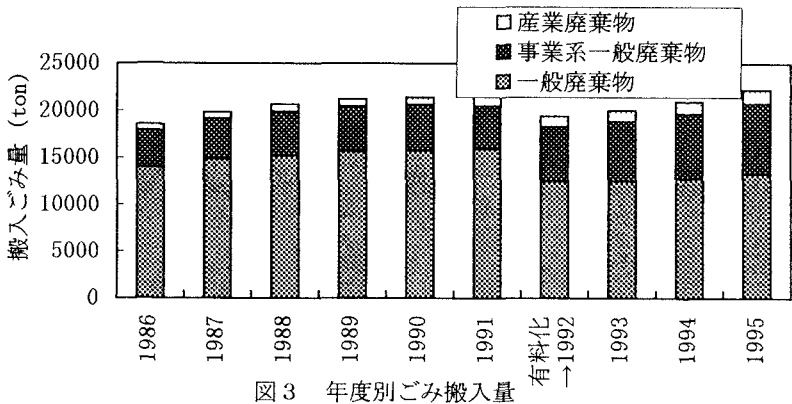


図3 年度別ごみ搬入量

年では、大都市と同様にゴミ量が急激に増大し、1990年、1991年で安定化している。A市は1992年度よりゴミ処理費徴収を主目的として、シール制によって一定枚数以上を有料とするペナルティー有料ゴミ袋制度を導入しており、本制度が導入された1992年度には急激に家庭系ゴミが減少し約22%の減量率となった。しかし、それ以降はしだいに増加しており、1995年度では有料化実施前の収集量にまで戻っている。また、料亭や旅館などが比較的多いため事業系一般廃棄物の割合が高く、1995年度には全可燃ゴミの34%を占めていた。1995年度のごみ収集原単位は887g/日・人、事業系を除くと591g/日・人であった。

図4は熱物質収支計算によって得られた低位発熱量の10年間の月平均値の推移をしたものである。1991年までは、低位発熱量は緩やかに上昇している。これは、全国的な特徴と同様、紙、プラスチック類などのごみの増加によるものと考えられる。また低位発熱量の季節変動が大きいことが特徴的である。1992年度のごみ収集有料化当初は、その変動の低下が認められたが、その後1991年度と同様の変動幅を示すようになった。ゴミ質の変動幅が大きいのは、事業系ゴミの83%が厨芥類であること、観光客の流入に季節変動があること等の影響と考えられる。以上のことより、本施設の特徴として、ゴミ量、ゴミ質の

変動幅が大きいことが挙げられた。

3.2 炉の運転実績

図5は、A市の都市ごみ焼却工場に10年間で投入されたごみ量の推移を示している。全体としては、低位発熱量の上昇により、焼却量は減少傾向にあるが、1990年以降は最大で設計値の50ton/day、平均40ton/day程度の安定した焼却を行っていた。炉稼働率は70～80%であった。

図6は、ボイラー部での熱吸収効率の推移を示したものである。10年間を通して、ごみ量ごみ質が変化し、ごみ質の変動幅が大きいにも関わらず、1、2炉とも50～70%の安定した熱吸収効率を保っていることが分かる。以上のことより、ごみ量ごみ質の変動の大きい地方都市において50ton/dayの小規模の連続炉でも廃熱ボイラーを搭載して安定した運転が行えることが実証された。

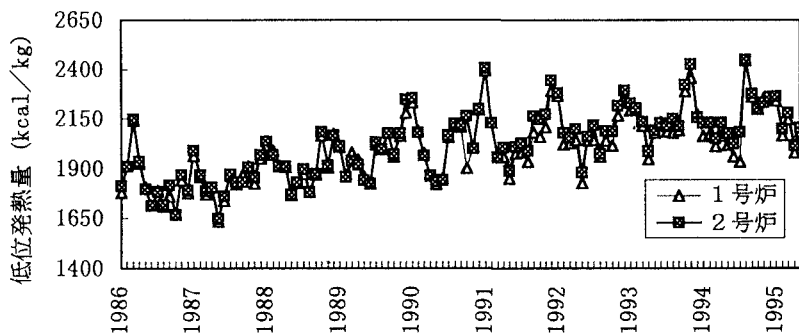


図4 10年間低位発熱量の推移

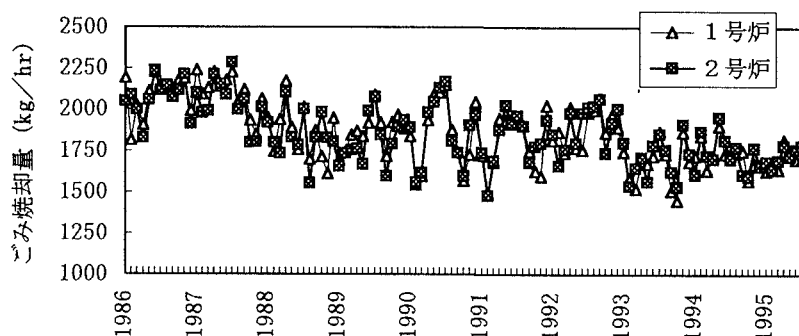


図5 10年間ごみ焼却量の推移

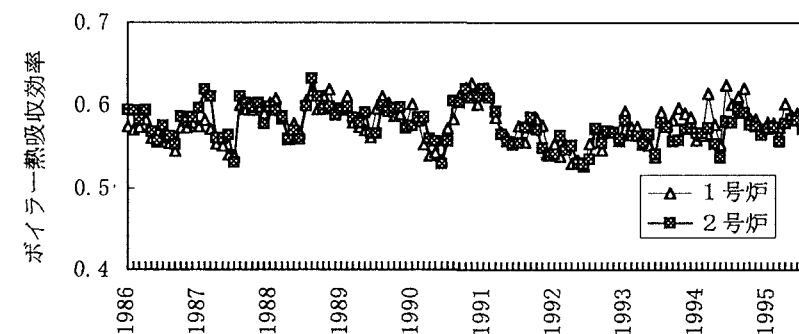


図6 10年間ボイラー熱吸収効率の推移

4. まとめ

- ①地方の観光都市のごみの特性として、ごみ量ごみ質の変動幅が大きいことがあげられた。
- ②有料化により、一時的にごみ量が減少し、ごみ質の変動も低下したが、ごみ量ごみ質とも4年後には有料化以前と同程度となった。
- ③ごみ量ごみ質の変動の大きい小規模焼却炉でも、ボイラーによる安定した廃熱回収が可能であった。