

II-212 プラスチックを含む都市ごみの燃焼特性

—研究の予備的観察—

京都大学工学部 正員 岩井 重久
 日立造船(株) 正員 春山 鴻
 京都大学工学部 正員 高月 絃
 京都大学工学部 ○学生員 城 博昭

過日、大阪の東住吉清掃工場においてサンプリングしたごみの可燃分の低位発熱量は 6000 kcal/kg の値を示し、従来使用していた 4600 kcal/kg をはるかにしのぐものである。原因は表-1に示すようにプラスチック、合成皮革の混入率の増加である。プラスチックは紙などの可燃物と異なり溶融して燃える。溶融したプラスチックは、火格子の向を抜け落ち火格子が直接火炎にさらされ、各地の焼却場で熱損傷によるトラブルを起している。また焼却に伴って出る塩化水素やシアンも排ガス処理の困難な要素となっている。そこでプラスチックを含むごみの燃焼実験を行ない燃焼状態の測定、観察を行なった。

	A	B	C
プラスチック	23.5	19.0	25.4
合成皮革		13.1	
合成ゴム			15.1

表-1 ごみのSamplesの成分%
 at 大阪東住吉清掃工場
 昭和46年6月1日～2日

1. 実験装置

装置の概略は図-1に示す。装置は内容積 $74\text{cm} \times 74\text{cm} \times 91\text{cm}$ の焼却炉と洗煙塔および排風機で構成されている。排風機により吸引された燃焼空気は、火格子の下から焼却炉に入る。燃焼ガスは洗煙塔で洗われ、温度を低下した後排風機で煙突に導かれて排出される。炉の内部は断熱材として不定形炉材を 10cm の厚さに取付けた。実験に使用した火格子は図-2,3に示す。予備実験の観察計算の結果プラスチックの $60 \sim 90\%$ は火格子より落下する。これをもとに図-3の凹形火格子の容積設計を行なった。

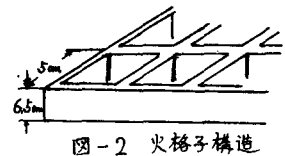


図-2 火格子構造

行なった。

2. 実験方法

試料のごみは当教室などから排出された紙類を主体とするものである。ごみに粒状のポリエチレンを混入し、混入率の変化が、滴下量、火移り速度にいかに関与するかの影響を与えるかを調べた。滴下量は熱電対三本を火格子下に設けその温度上昇をバロメータとして測定した。また火移り速度は実験炉にたて方向 20cm 間隔に三ヶ所穴をあり熱電対による温度変化を測定した。条件を均一化するため重油バーナーと紙とで助燃を行なった。混入率の変化は 10% 、 20% 、 30% 、 40% で各々 1kg 、 16kg 、 20kg について行なった。



図-3 凹形火格子構造

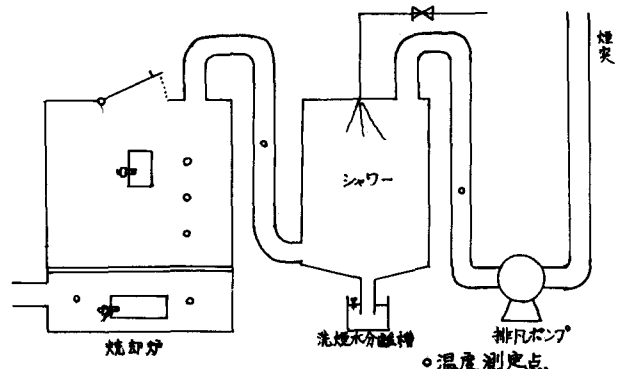


図-1 実験装置概略図

3. 実験結果と考察

10%ではロストル下部の温度上昇は顕著ではなかったが、3ヶ所滴下したプラスチックが燃えていた。混入率の増加に従ってロストル下部の温度は上昇した。また投入試料の低位発熱量と消炎時間は比例しており、プラスチックの混入比の多少に関わらず火床負荷は一定であると推察できる。(図-4)

このことよりごみの水分が低下している現状では石炭炉などを用いられている最大火床負荷方式がごみ焼却炉の設計に導入される必要がある。

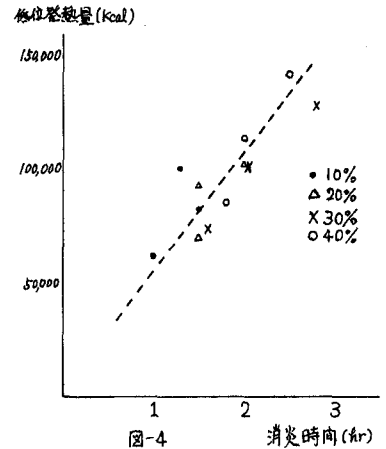


図-4

通常、火床を保持するために炉内温度が 1000°C 前後の場合火床下の温度は 300°C 以下に押えられている。本実験炉は試料を投入し上部より点火するという構造のため一回の実験でのロストル下部の上昇温度は限られていた。その一例を図-5に示す。プラスチックの溶融落下によってロストル下部の温度が 300°C 以上に達したのはわずか4例にしかすぎない。図-6は先に投入したごみが燃えきる以前に次のごみを投入したと仮定した場合に得られる煙道温度とロストル下部の温度を示した図である。これによると連続運転なら火格子は $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 以上の温度になる可能性が非常に大きい。

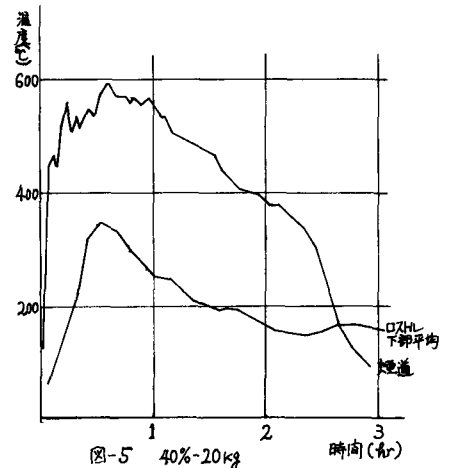


図-5 40%-20kg

一般に通风速度と雰囲気温度の関係は図-7に示すような関係がある。本実験においては通风速度が実用的な焼却炉よりはるかに小であったから、ロストル下部の温度がいわゆる安全範囲にあったといえよう。実用的な通风速度なら火床材の熱損傷の起る確率は、はるかに大となる。

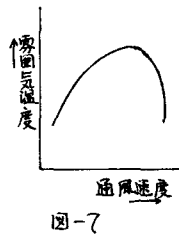


図-7

凹形火格子の場合はプラスチックの溶融落下がないことが観察の結果判明した。ロストル下部温度は火格子の輻射熱による上昇だけがみられた。このような方式の火格子によって、プラスチックの溶融による火格子の熱損傷は防止できるが焼却残灰が下方に落下しないため実用的に使用するには機構上の工夫を要する。

火移り速度は、著しい傾向はみられなかったが上部測点より下部測点の温度上昇の傾きが大きく、通常の都市ごみと反対の傾向があるが、これは溶融プラスチックによる熱伝達の影響であるように思える。これらをもとに今後研究を続けていきたい。

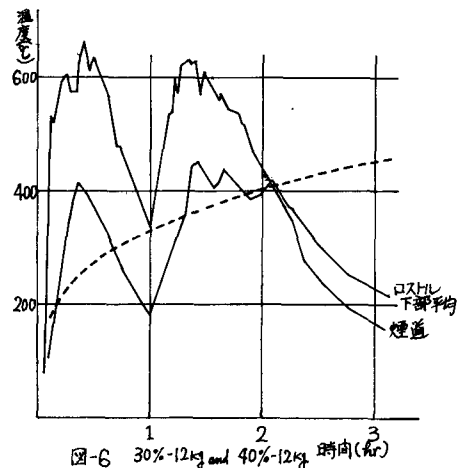


図-6 30%-12kg and 40%-12kg