

生ごみ焼却処理技術の研究

家庭用屋内型生ごみ処理器の開発に向けて

Research on Domestic Waste Incineration Technology For the Development of an Indoor Kitchen Garbage Disposal

(電気利用技術研究所 第三研究室)

家庭から出るごみの量は年々増えてきており、これらを収集・処理することが益々大変となっている。なかでも生ごみは腐敗したり、悪臭を発生したりしやすいため、発生源ですぐに処理できることが理想である。そこで、家庭内で生ごみを焼却処理する技術を確認するため、生ごみの燃焼特性の調査、家庭内に置くための焼却装置の冷却・断熱方法等の基礎的な試験を実施した。この結果、得られた多くの知見をもとに、今後は処理装置の開発に向けて研究を進めていく。

(Electrotechnology Applications Research Development Center, Research Section No.3)

The volume of domestic waste has been increasing, and is expected to outgrow collection and disposal capacities soon. Kitchen garbage which would rot and generate odor, in particular, should preferably be processed immediately at the source. We started research on inhouse incineration of kitchen garbage. In the first phase, we investigated the incinerating characteristics of kitchen garbage and conducted tests for cooling methods and heat-insulation of the incinerator to be installed in a house. Based on much data obtained through both study and tests, we will continue the research to develop a practical incinerator.

1 研究の背景

ごみの量は年々増加しており、処理施設がこれに追いつかないことが懸念されている。

現状では、収集・処理される一般ごみの約40%を生ごみが占めている。

家庭内で発生した生ごみをその場で処理するものとして、生ごみを粉砕して下水へ流すディスポウザー方式等が既に開発されているが、河川等への影響をふまえ、今回は、焼却処理することに着目し、深夜電力を利用してマイクロ波により生ごみを燃焼灰化する家庭用屋内型生ごみ処理器の開発を目的に、生ごみ処理技術についての基礎研究を実施した。

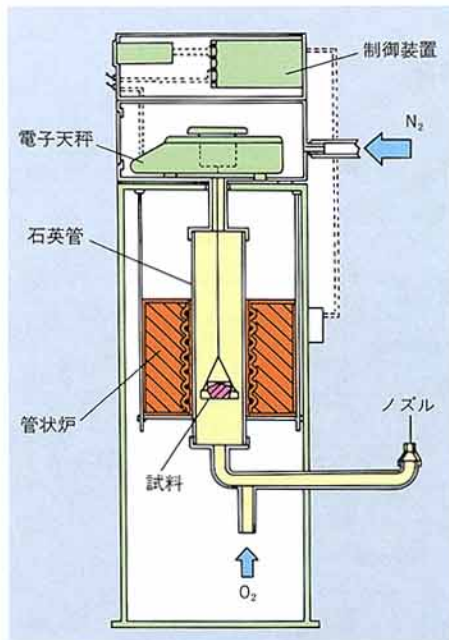
2 試験および結果

(1) 燃焼特性の解析

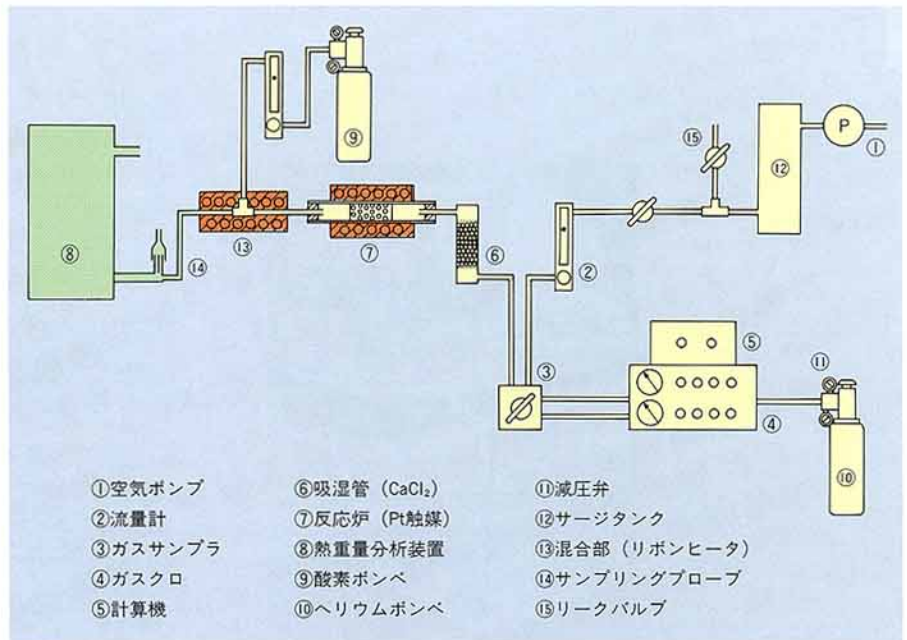
生ごみの中味は、付着水分、含有水分、可燃分、灰分に分けることができるが、これを燃焼するには、乾燥（水分の処理過程）・分解（可燃分の気化しやすい成分が分解ガスとなって発生し、有機物が炭化物に変化する過程）・灰化（炭化物が燃焼する過程）の3段階に分けて処理していく方法が、最も効率が良い。

このうち、乾燥と分解のプロセスにおける燃焼特性を把握するために、熱重量分析装置（第1図）と熱分解ガス分析装置（第2図）を製作した。

これらの装置を用いて燃焼特性を解析した結果を以下に示す。



第1図 熱重量分析装置



第2図 熱分解ガス分析装置

① 乾燥

乾燥と分解のプロセスを分離し、乾燥のプロセスのみを行うために適した加熱手段を見極めるため、ヒーター加熱とマイクロ波加熱の比較を行った。

鳥肉のささみ30gを加熱したところ、80℃のヒーター加熱では乾燥終了までに約60時間かかったが、マイクロ波加熱では約5分程度となり、ヒーター加熱では生ごみの水分だけを蒸発することは実用的に難しく、マイクロ波加熱の有効性が確認された。

② 分解

ア、燃焼に与える乾燥工程の効果を確認するため、鳥肉の湿潤状態の試料 (wetサンプル：含水率73.8%) と乾燥状態の試料 (dryサンプル：含水率0%) を加熱し比較した。その結果wetは500℃、dryは350℃で熱分解を開始しており、生ごみは乾燥することによってかなり燃焼しやすくなる。

イ、分解ガスの燃焼範囲は試料温度が254℃～440℃と広範囲な領域に存在し、試料の種類によってその範囲が異なる。また、炭水化物はタンパク質に比べて燃焼範囲が狭く、炭水化物の分解ガスは保炎が難しい。(第1表)

ウ、分解ガスの最大発熱量は、タンパク質では約6000kcal/kgとなり、炭水化物では3000～4000kcal/kgとなる。このように試料の種類により、異なった発熱量となるため、発熱量の変化に対応して空気量を調整できるように燃焼室は多段構成のものが適している。

エ、分解ガスの適切な燃焼方式を調べるため、混合気燃焼と拡散燃焼を比較した。混合気燃焼では分解ガ

スの燃焼速度が速く、保炎が難しいので、拡散燃焼が適している。

(2) 排ガス処理技術の検討

処理時に生ゴミが発生するガスは臭気除去など対策を講じる必要があり、触媒燃焼、吸着、直接燃焼のそれぞれの方式について浄化特性評価を行ったところ、触媒燃焼方式が排ガス処理方法に最も有効であった。

触媒の浄化特性試験を行った結果、試料温度が300℃以上の分解ガスは、浄化率が低いですが、触媒の温度を500℃以上に維持すれば、ほぼ100%浄化できる。(第3図)

(3) 冷却断熱技術の検討

屋内型の機器とするため、燃焼による発生熱の冷却断熱対策が不可欠であり、第4図のモデルにより熱伝達シミュレーションを行った。これは、発熱体と外枠の間には断熱材を設けるよりも空気層を設けてこの空気を外気に放出させる方が冷却効果が大きいという試算を基に行った。

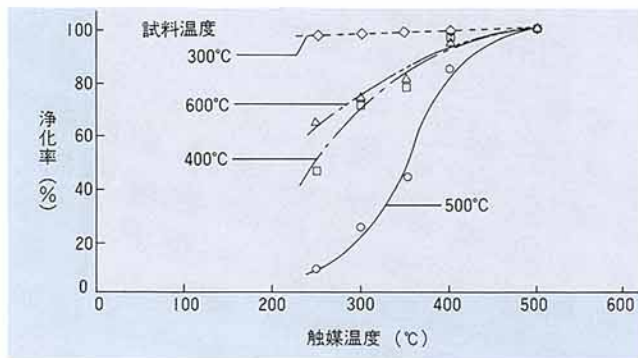
この結果、機器の本体の表面温度が190℃以下になるような断熱を行えば、外枠の表面温度は電気用品取締法の温風暖房器の規格85℃以下を満足できる。(第5図)

3 今後の展開

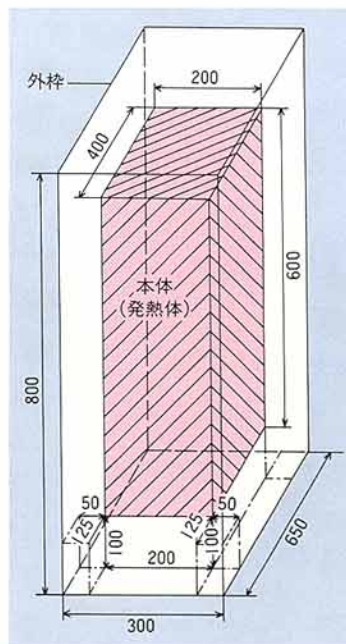
この研究で得られた多くの知見をもとにして、新しい家庭用屋内型生ごみ処理器の開発をめざして、現在、関西電力(株)、北陸電力(株)、松下電器産業(株)と共同で研究を推進している。

第1表 分解ガスが燃焼を継続する範囲(燃焼範囲)

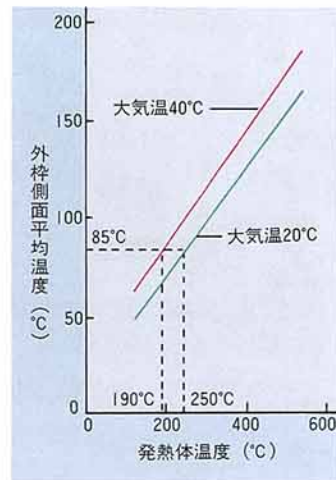
| | 試料 | 温度 (°C) | 温度幅 (deg) |
|-------|-------|-----------|-----------|
| タンパク質 | 鳥 肉 | 324 ~ 410 | 86 |
| | イ ワ シ | 340 ~ 440 | 100 |
| 炭水化物 | キャベツ | 254 ~ 369 | 15 |
| | ジャガイモ | 278 ~ 296 | 18 |



第3図 鳥肉分解ガスの触媒浄化特性



第4図 生ごみ処理器のモデル



第5図 発熱体温度と外枠平均温度