

II-248 セルロースの燃焼ガスからみた焼却条件

京都大学 正 岩井 重久
 京都大学 正 O 高月 詠
 日立造船(株) 杉本 利明

都市ごみの代表的組成物質であるセルロース物質の空気存在下での熱分解もしくは燃焼生成物が送入空気量や雰囲気温度によってどの様に变化するかを衛生工学的な見地から実験的に検討してみた。今回行った実験は、大きく分けて次の2つから成っている。

〈実験-I〉セルロース物質の燃焼時における固体表面近傍の燃焼ガス(一部は分解ガス)の性状が空気量、雰囲気温度によって、どの様に变化するかを明らかにすること。(図-2のA域が実験対象である)

〈実験-II〉セルロース物質の燃焼時における固体表面近傍からさらに上部の燃焼反応域での燃焼ガス(一部は分解ガス)の性状が、やはり空気量、雰囲気温度によって、どの様に变化するかを明らかにすること。(図-2のB域が実験対象)

実験装置および実験方法

本実験に用いた実験装置の概略図を図-1に示す。分解炉、燃焼炉とも外部電圧操作によって炉内温度は設定できる。試料送入口ポートは長さ60cm巾17cm深さ2.5cmの底部は約50%の空孔率をもつ多孔火格子となっている。試料はセルロース物質の純粋なものとみえされる口紙(トフコ口紙 No.2)を、実験-Iでは巾1.0cm長さ60cm、実験-IIでは巾6cm長さ60cmの短冊状にしたものを用いた。実験方法は、まず炉温を所定温度に設定したのち、実験-Iでは75g、実験-IIでは32gの試料をポート内に敷きつめ、一定の送入速度(実験-I 4.6g/分 実験-II 1.6g/分)で連続的に分解炉の送入し、それに対応した設定空気過剰率にて下部より空気を通出した。

排ガス成分の測定は、実験I,IIとも燃焼炉上部よりサンプリングし測定した。測定項目は、CO₂、CO(非分散赤外線分析)炭化水素(水素炎イオン化分析)有機酸(中和法、CH₃COOH換算)アルデヒド(モリフド-トフコ法)排水水のCOD(重クロム法)である。

実験結果および考察

実験-Iでは火床近傍の燃焼ガス状態を見るため火床長径(分解炉+燃焼炉)を41.8下Kcal/m²と大きくした。排ガス中の未燃成分(炭化水素、アルデヒド、有機酸、CO)と炉温との関係を見ると、データのはばりつきはあるが、空気過剰率が1.5以下で炉温の上昇とともに未燃成分が増加する傾向がみとめられた。これは、試料送入速度が一定であるため、炉温が高温になるにつれて分解速度が急激に増加し火床下の部分的な空気不足のATL値が増加するためと考えられる。このことは、セルロース系物質にかぎらず揮発成分の多い廃棄物の焼却においては、充分注意を要する焼却条件を示唆している。つまり、空気量一定、焼却物の炉内投入速度が一定という通常の焼却操作では、火床温度(=熱分解温度)をあまり、

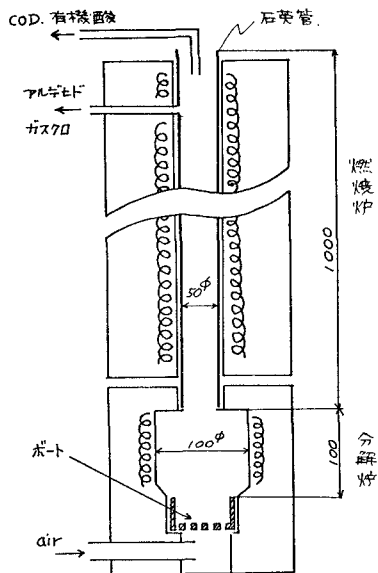


図-1 実験装置概略図

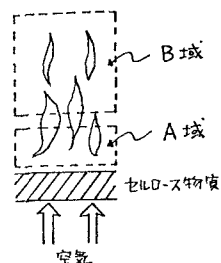


図-2 実験領域説明

高温（800～1000℃）にあることは、かえって未燃ガスの発生を促進し、燃焼条件としては得策とはいえない。

次に実験-IIでは、B域でできるだけ燃焼反応が進行するように、火炉長を12.6 m²/m³・hrとした。炉温と未燃ガス成分との関係は、図-3に示すような結果を得た。この結果をうけて、燃焼炉上部、下部のサンプリング結果などを総合して推察すると、燃焼反応域（B域）では、図-4に示すような概念図が考えられる。ここのCOD値は炭化水素、有機酸、アルデヒドなどの、今回の測定項目以外の未燃焼ガス中、水にて捕集する未燃物の総合的な指標として扱われている。

さらに、この結果は、空気量増加に伴う分解炉からの未燃焼ガスの燃焼炉内への滞留時間と未燃ガス排出量との関係の検討と合せて、図-5に示すような反応モデルを整理される。すなわち、セルロースは、分解炉内（火床に対峙）で空気存在下での熱分解によって、燃焼ガス（CO₂, H₂O）と未燃ガス（有機酸、アルデヒド、炭化水素）を発生するが、これらの未燃ガスは、燃焼炉内での一部はCO₂, H₂Oへと燃焼燃えつつ、一部は炭化水素→アルデヒド→有機酸のプロセスで酸化反応が進められていくものと考えられる。

そして、この程度の火炉長においては、燃焼炉温が700～800℃付近で、今回の測定項目の未燃ガスの排出は急激に減少する。しかしながらCOD値が高温部で炉温とともに徐々に減少していくことは、今後の検討を要する点である。

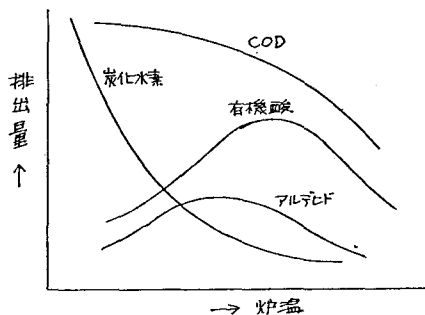


図-4 燃焼炉温と未燃ガス排出量との関係概念図

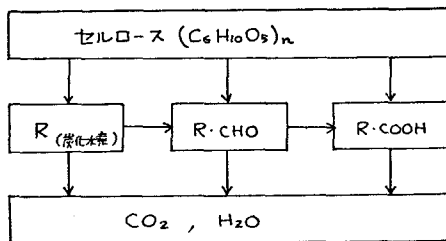
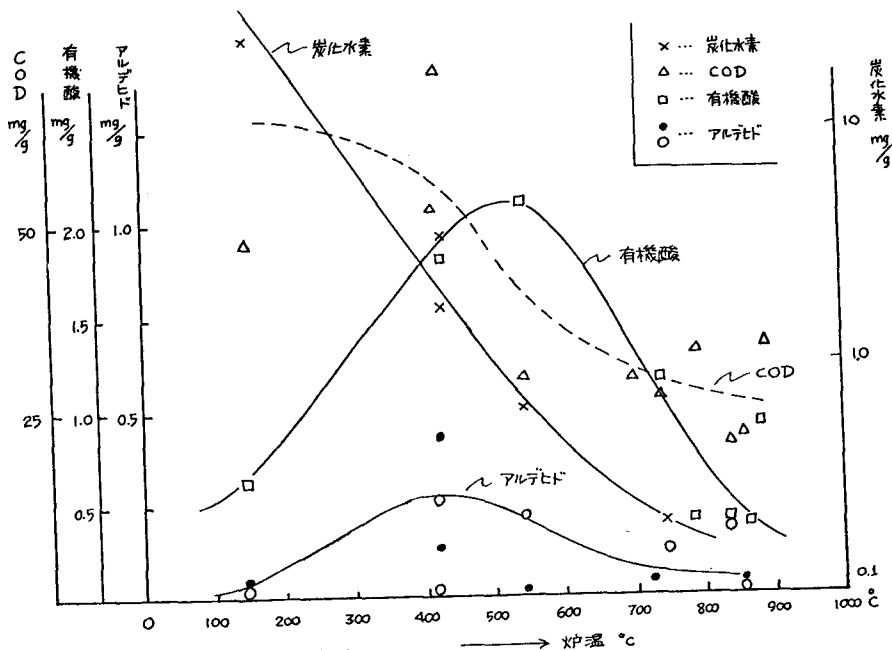


図-5 セルロース物質の燃焼モデル



<実験-II>

図-3 実験結果 (B域, 分解炉温 670℃, 空気過剰率 1.4)