

京都大学工学部 正 工博 平岡正勝

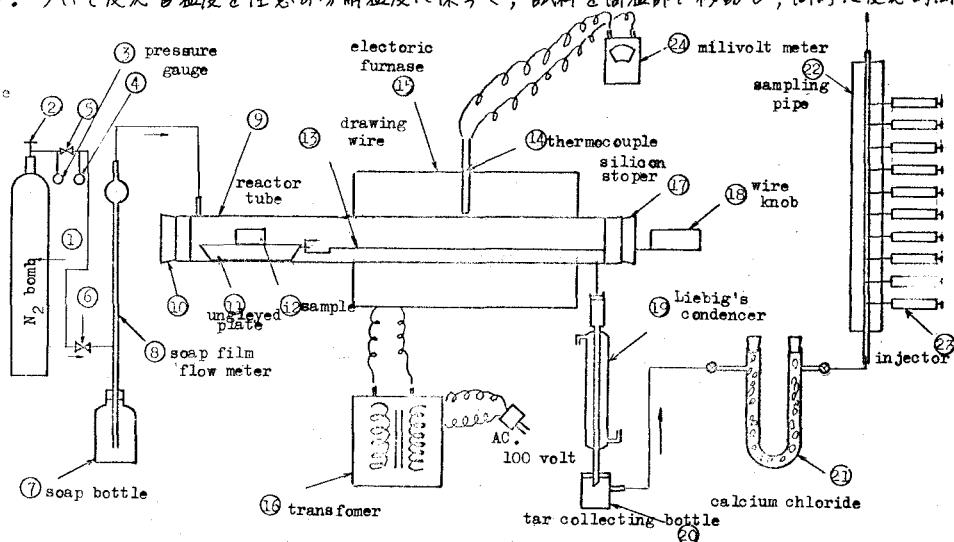
京都大学工学部 正 ○高内政彦

京都大学工学部 学 清水 谷

〔まえがき〕 著者らがここ数年來行なっている噴霧燃焼法に関する基礎実験の一部分として、噴霧・蒸発・乾燥の各実験にひきつづき、下水汚泥の嫌気性熱分解実験を行なった。この場合汚泥の粒子径は数 10μ ～数 100μ のものが対象となるのであるが、本研究においては他の処理法例えば流動焙焼あるいは流動層熱分解処理法などにも適用できるよう、 $10\sim10$ 数 mm の成形汚泥粒子を対象としている。従来、このような汚泥の熱分解反応に対する公表された研究がなく、したがって著者らは、京都市島羽下水処理場における脱水ケーキを試料として、その各分解温度に対する発生ガスの組成分布および新しく定義した反応率を用いて分解反応速度式を決定し、また生汚泥、消化汚泥、脱水ケーキについては、各含水率および発熱量の季節的変動状態を調べた。

〔反応速度式について〕 いま、従来もちいられている熱分解反応式、 $A \rightarrow G$ (生成物) を考えた場合、その速度式は n 次反応として、 $-dCA/dt = k(C_{A0} - CA)^n$ —(1) または $-dXA/dt = kC_{A0}^{n-1} \times (1-XA)^n$ —(2) と表わすことができ、また積分形で書けば $t=0$ で $X_A=0$ であるから $n \neq 1$ の場合 $(\frac{1}{n-1}) \times (\frac{1}{1-XA} - 1) = kC_{A0}^{n-1} t$ 。しかし、汚泥のような不均一物質の分解反応を考えていく場合、上式における反応物質の初期濃度 C_{A0} を正確に評価することはできない。したがってこの場合、時間 t までに発生した生成ガス量の全発生ガス量に対する割合 $(\sum_{i=1}^n S_i / \sum_{i=1}^n S_i)$ を反応率 X_A と定義して、上記の反応速度式に対応する速度定数および活性化エネルギーを決定する。

〔熱分解実験装置および操作〕 実験装置はFig.1に示すようなもので、反応管は内径 24ϕ 長さ $500mm$ の不透明石英製で、これを電気炉で $300mm$ だけ加熱し、残りの $200mm$ は試料を実験開始まで置いておくための低温部である。この部分に成形試料を乗せた素焼の試料皿⑩を置きこれに移動用ワイヤー⑪をつける。また反応管内は不活性ガスである窒素で掃気し、この流量を $6\sim8ml/sec$ (N.T.P.) に調整する。ついで反応管温度を任意の分解温度に保って、試料を高温部に移動し、同時に反応時間の測定



を開始する。ここで発生したガスはタール分を分離され、水分をCaCl₂管にて吸収された乾燥ガスを15秒毎にサンプリングし、これをガスクロマトグラフで分析する。

〔実験結果〕 各反応時間におけるガス発生量をFig.2に示す。Fig.3は上に定義した反応率vs.時間のグラフである。また、 $\log(X_g/(1-X_g))$ vs. timeを示したのがFig.4であり、400℃のものを除けば直線となる； $k_t = \log(19.99X_g/(1-X_g))$ 。また活性化エネルギーを求めるため($\log k$) vs. $1/T$ をプロットするとFig.5となり、この勾配から $E=5.9 \text{ kcal/eq}$ を得た。400℃の値が500℃以上のものからずれてくることから400℃~500℃の間に反応機構の異なる臨界温度が存在することが考えられる。

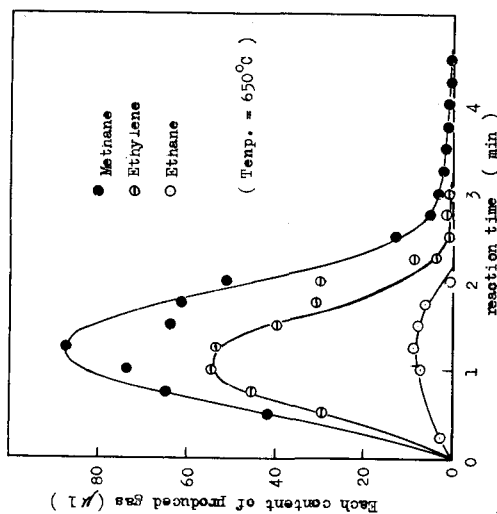


Fig. 2 Change of each content of produced gas

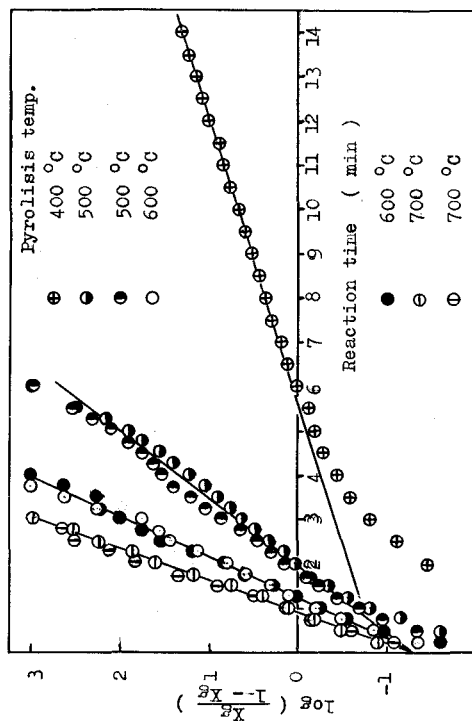


Fig. 4 A correlation of $\log(\frac{X_g}{1-X_g})$ and t for the determination of reaction equation

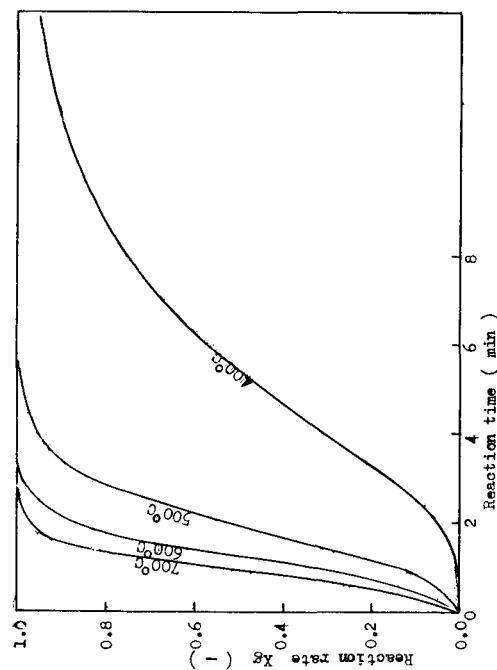


Fig. 3 Relationship of reaction rate and time

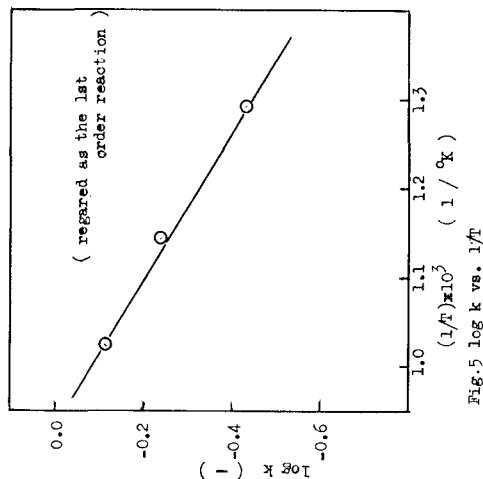


Fig. 5 $\log k$ vs. $1/T$