

II-483

都市ごみ焼却灰の有機性汚濁指標の検討(第1報)

国立公衆衛生院 正会員 池 口 孝
(株)ダイワ 栗 田 優

1. はじめに

我が国においては都市ごみ焼却残渣の熱灼減量は連続燃焼式の場合、施設能力が 200 t/d以上の施設では 5 %以下、200t/d未満の施設では 7 %以下、バッチ燃焼式では 10%以下としなければならないとされている。この値は残渣を埋め立てた時の未燃有機物による有機性汚染レベルを低下させることを第1に考えて設定されたと思われるが、関連して炉の処理能力や運転管理の目安などとしても使われている。しかし、これらの値と浸出液の有機性汚濁成分の関連は必ずしも明かにされてはいない。浦辺らは焼却残渣の熱灼減量と振とう溶出液の TOCとの関係を表わす実験式を求めている。しかしながら、熱灼減量で表現される有機物全てが浸出液中の TOC源になり得るかは不明である。そこで、本研究では腐敗性溶解炭素量を熱灼減量に代わる焼却残渣の有機性汚濁指標と考え、この量と溶出液の TOCとの関係を検討した。同時に、熱灼減量、炭素・窒素・水素量を求め、これら有機物量を表わす指標間の関連性を検討した。

2. 実 験

2. 1 供試試料

実験に用いた試料はA市の連続燃焼式焼却施設5工場(いずれも200t/d以上の規模)から得られた焼却灰(フライアッシュは含まない)である。これらを 0.149mm以下、0.149 ~ 0.5mm、0.5 ~ 1.19mm、1.19 ~ 2.38mm、及びこれらの混合(混合試料と呼ぶ)の5種類の粒径分布を持つグループに分け、以下の分析を行なった。

2. 2 分析項目・方法

- (1) 熱灼減量: 「環整第95号厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課長通知」に準じ、600℃で3時間強熱した。但し、試料量は約 10gとした。
- (2) 溶出液の TOC: 乾燥試料 20gに蒸留水 200mlを加え、振とう強度約 128回/分、振とう幅約 4cmで所定の時間(結果の項参照)連続振とう後、孔径 1 μm のろ紙でろ過して検液を得た。
- (3) 炭素・水素・窒素量: 粉碎試料をCHN分析計(柳本MT-2)で分析した。
- (4) 腐敗性溶解炭素: スイス法(図-1 参照)によって定量した。

3. 結 果

(1) TOC 測定における溶出時間の検討

溶出振とう時間に対する TOCの変化を検討した。結果を図-2 に示す。0.149mm以下の試料では48時間の振とうでも依然として TOCの値は増加する傾向にあるが、それ以外の粒径のものは 1~3 時間で TOCはほぼ一定となる。以上のことから、粒径が 0.149mm以下の試料に対しては(時間的な制約もあるので)48時間、それ以外の粒径のものに対しては 4時間の振とうを行なうことにした。

(2) 粒径別の熱灼減量、腐敗性溶解炭素、C+H+N、TOC

図-3(a)~(d)に熱灼減量、腐敗性溶解炭素、炭素、水素、窒素の合計値、及び TOCを試料の粒径別に整理した。熱灼減量や炭素+水素+窒素の値は粒径が小さくなるほど大きくなる傾向にある。TOC にも同じような傾向があるがその値は試料によって大きくばらついている。腐敗性溶解炭素には粒径による差はほとんど見られない。

4. 考 察

試料粒径をパラメーターに、熱灼減量と炭素+水素+窒素との関係、腐敗性溶解炭素との関係、TOC との関係それぞれ図-4、5、6 に示す。熱灼減量は炭素+水素+窒素との相関が良く、灰中の有機物量を良く表現している。熱灼減量と腐敗性溶解炭素には顕著な相関は見られないが、粒径別に見ると熱灼減量がある値以上になると腐敗性溶解炭素が増加する傾向にある。その限界の値は粒径が小さくなるほど大きくなる。TOC は熱灼減量の増加と共に増加する傾向にあり、試料によって値はばらつくもののある範囲内にほぼ収まっている。浦辺らの実験式から求まる TOCはこの範囲内に含まれることがわかる。なお、図-6 中の粒径

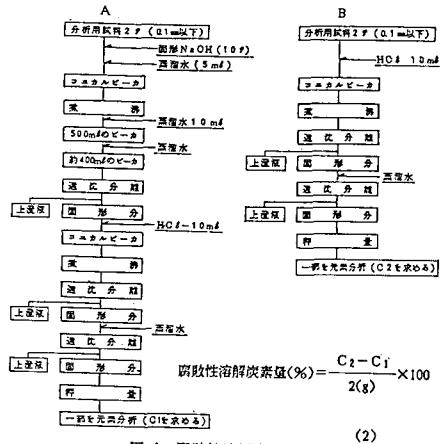


図-1 腐敗性溶解炭素分析フロー

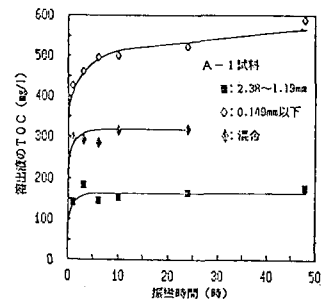


図-2 振とう時間によるTOCの変化

0.149mm以下の試料に付した矢印は結果で述べたように TOCがさらに増加する可能性のあることを示している（以後の図についても同じ）。焼却灰中の有機物全てが水溶化して TOC源とはならないと思われるので、灰中の炭素のうち TOCとして溶解した炭素量の割合を浦辺らが提案した TOC溶出率として求め、図-7 に整理する。これによると熱灼減量の増加と共に TOC溶出率は増加し、一部の例外はあるもののほとんどの試料は一定の帯状の範囲内にあることがわかる。今回用いた試料の熱灼減量は高々 10%程度であるの

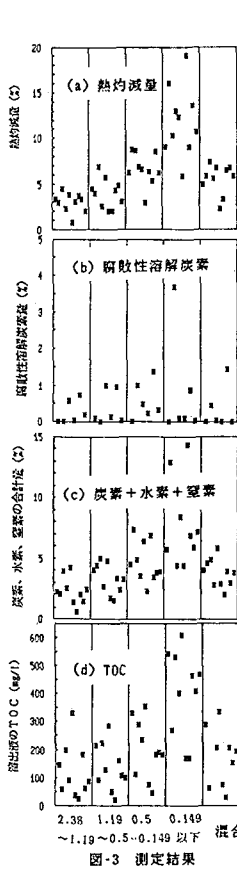


図-3 測定結果

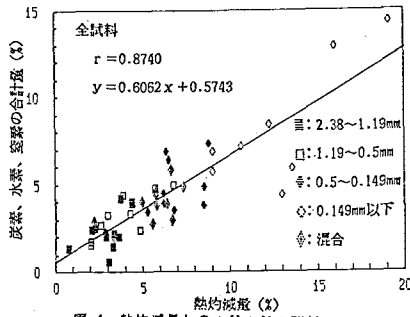


図-4 熱灼減量と C + H + N の関係

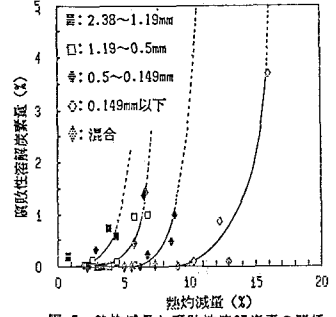


図-5 熱灼減量と腐敗性溶解炭素の関係

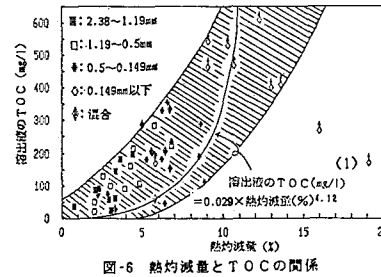


図-6 熱灼減量と TOC の関係

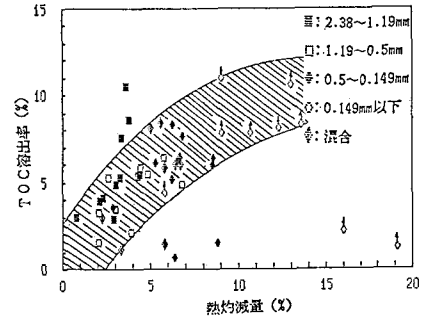


図-7 TOC 溶出率

で、このような傾向がさらに大きい熱灼減量の範囲にも成り立つかどうかは検討の余地がある。図-8 に腐敗性溶解炭素量と TOC の関係を示す。今回適用したスイス法によって求めた腐敗性溶解炭素量からは TOC の大小は説明できない。図-1 に示す分析フローのうち、A の操作のアルカリ処理の煮沸後の操作に多分に誤差が生ずることがあり、腐敗性溶解炭素の値が信頼性に乏しいこともその原因のひとつと考えられる。

5. おわりに

以上の結果を要約すると、

- ① 現行の熱灼減量の測定法（強熱条件）によって得られる値は灰中の有機物量を比較的良く表現している。
- ② 熱灼減量からは TOC や TOC の溶出率は一意的に決定できないが両者の間には一定の傾向が見いだせる。
- ③ スイス法によって得られる腐敗性溶解炭素量からは TOC の大小は説明できなかった。

今後の計画としては熱灼減量の大きな試料に対して検討を加える予定である。また、スイス法に代わってドイツ法による腐敗性溶解炭素を導入する予定である。

参考文献

- (1) 浦辺・寺島、都市ごみ焼却残渣の熱灼減量に関する考察、環境技術、11(8)（昭和57年）、549
- (2) 厚生省環境衛生局水道環境部、ごみ焼却処理施設のアッシュおよびダストの処理、処分にに関する調査研究、日本環境衛生センター、（昭和54年）

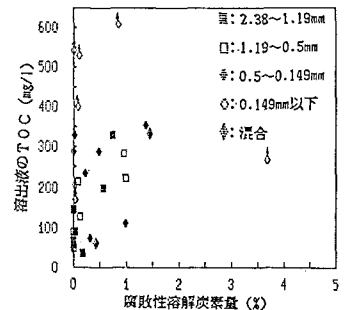


図-8 腐敗性溶解炭素と TOC の関係