

大気環境学会（第39回）（2）健康影響・癌（変異）定性・リスク分析合同分科会

## ごみ焼却施設のダイオキシン低減化技術

石川禎昭（東京都労働経済局，廃棄物学会・評議員）  
技術士（衛生工学）

### 1. ダイオキシン問題とは

ごみ焼却施設からのダイオキシン類の高濃度排出（80ng-TEQ/m<sup>3</sup>N以上）が新聞やテレビで報道され、大きな社会問題となっている。これを受けて、国（厚生省、環境庁）は、ダイオキシン類の排出規制を大気汚染防止法と廃棄物処理法の政省令により、平成9年12月1日より施行することとなった。

また、厚生省は、新・ダイオキシン類発生等防止ガイドライン（9年1月）を公表したのを始め、都道府県知事あてに、ダイオキシンに関連する多くの通達等を発している。特に、これら厳しい通達や法律による規制にのりだした根拠のひとつに、世界保健機関（WHO）が、平成9年2月にダイオキシン類に対する評価を発がん物質であると発表したからである。

ごみ焼却施設や産業廃棄物の廃油や汚泥焼却施設、廃プラスチック焼却施設、事業系ごみ焼却施設等がダイオキシン類の低減化対象施設となる。そこでダイオキシン類低減化技術について考えてみることにする。

### 2. ダイオキシンの毒性評価

ダイオキシンとは、有機塩素化合物で、PCDDsの総称と呼ばれ、特に、2,3,7,8-TCDDsが飛び抜けて毒性が高いと言われている。また、化学構造と性質のよく似たPCDFsもある。

ダイオキシン類の排出規制は、この2,3,7,8-TCDDsの等価換算値（＝TEQ）をもって行われている。

2,3,7,8-TCDDsを1としたときの他の異性体の相対的な毒性を毒性等価係数（TEF）で、毒性の総量を2,3,7,8-TCDDs換算する。TEFは国際毒性等価係数（I-TEF）を日本では用いている。

### 3. ごみ焼却プラントシステムのダイオキシン類低減化技術

ごみ焼却プラントシステムからダイオキシン類を極力発生させないか、もしくは発生したダイオキシン類を分解・除去し、低減化することが現在強く求められている。これらの技術としては、図1に示すようにA～Dの4通りの方法が考えられる。

A) ダイオキシン類は、3Tの原則（Temperature＝高い燃焼温度、Time＝高温での十分な滞留時間、Turbulence＝未燃ガスと空気との良好な乱流混合攪拌燃焼）を守ることで熱分解し無害化する技術。

なお、CO濃度が高濃度であるとダイオキシン類も高濃度に発生する相関があるといわれているが、そこで、ごみを完全燃焼させCO濃度を少なくすることによりダイオキシン類の発生を抑制する技術である。

この3Tについての基準が、新・ダイオキシン類発生防止等ガイドラインや大気汚染防止法及び廃棄物処理法の政省令で規定（800℃以上、2秒以上滞留、CO濃度ピーク値100ppm以下）された。

B) 電気集じん機における排ガス温度管理が不適切な場合、ダイオキシン類が再生成するといわれており、これら排ガス処理段階でダイオキシン類を分解・除去する技術。

C) ボイラ構造で飛灰を除去することでダイオキシンを除去する技術。

D) 集じん灰（特別管理廃棄物に指定）の中のダイオキシン類を分解・除去する技術。

### 4. ダイオキシン類の排出規制

ダイオキシン類の排出濃度は、大気汚染防止法及び廃棄物処理法の施行令（政令）及び施行規則（省令）を改正し、1997年12月1日より法規制された。

新設炉4t/h（96t/24h）以上の焼却炉では、煙突出口でのダイオキシン類排出濃度が0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N以下となり、既設炉でも、2002年には、4t/h以上の焼却炉では、1ng-TEQ/m<sup>3</sup>N以下にすることが義務付けられた。また、法規制の対象規模も200kg/hとなり、規制対象施設が増えた。

今回の法規制の考え方は、ダイオキシン類の発生は、主にごみの焼却温度の管理が重要であることから、ごみ焼却施設の「構造基準」と「維持管理基準」について法律で規定された。この規制を受ける対象施設は、全国で15,370か所と広がった。

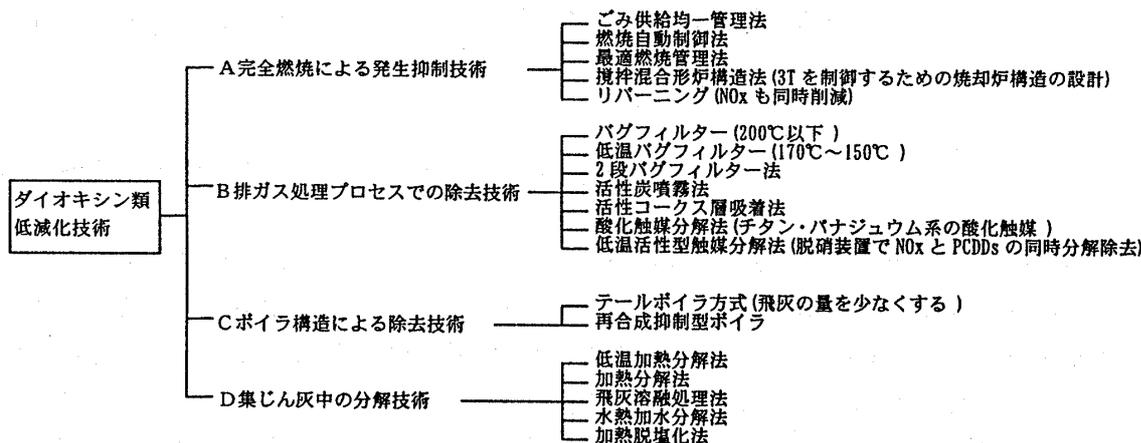
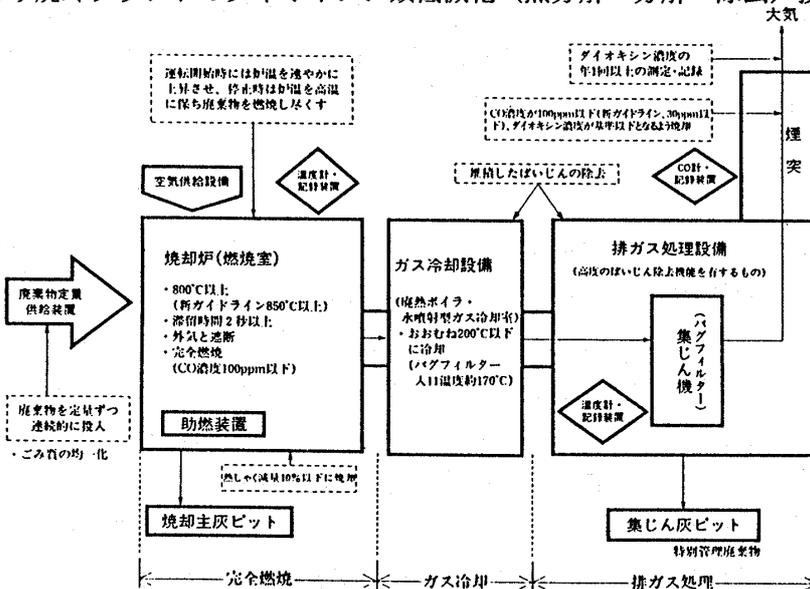


図1 ごみ焼却プラントのダイオキシン類低減化（熱分解・分解・除去）技術



5. おわりに

図2 法によるごみ焼却施設の構造・維持管理基準

日本は、ごみ焼却を主体 (焼却率 73%) としたごみ処理を展開しており、アメリカでもごみ埋立地の土壌汚染や地下水汚染が多く発生し、EPA による使用停止命令が多く出されており、ごみ発電型ごみ焼却施設の建設を積極的に進めている。シンガポールでも、日本の技術で 3,000t/日以上 の大型焼却炉を建設し、ごみを燃料とした発電を積極的に行っている。

日本は、世界トップレベルの焼却技術を保有しており、海外にも多くのごみ焼却プラントを輸出しており、これは、日本の焼却技術や公害防止技術が優れていることが評価されているからである。

表1に示すようにダイオキシン類の煙突出口排出濃度 0.1 ng-TEQ/m<sup>3</sup> N 以下の法規制も図1に示した技術で容易に対応できる。ごみ焼却施設のダイオキシン類濃度の低減は、すでに技術的に解決できている問題と考えている。

表1 最近竣工したごみ焼却施設のダイオキシン濃度 (煙突出口)

施設名	炉規模	ダイオキシン濃度 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	測定日
東山クリーンセンター (長野県)	65t/24h×2基	0.036 (1号炉) 0.068 (2号炉)	10年 3月 20日
東京都千歳清掃工場	600t/24h×1基	0.083 (1号炉)	9年 10月 28日
東京都江戸川清掃工場	300t/24h×2基	0.016 (1号炉) 0.021 (2号炉)	10年 1月 28日
クリーンセンター多摩川 (東京都)	150t/24h×3基	0.039	10年 4月 3日

※参考文献 (ダイオキシン類低減化技術)

- ①石川禎昭著「流動床式ごみ焼却炉設計の実務」工業出版社
- ②石川禎昭著「ごみ処理の最先端要素技術と法規制の強化」日報