

# ビニリデン協だより

〈特別寄稿〉

## ポリ塩化ビニリデンの焼却とダイオキシンの関係

Oct, 1999

塩化ビニリデン衛生協議会

ものが燃えるときに塩素源が共存すると、それが塩素を含むプラスチックであれ食塩であれ、燃焼の条件（特に温度条件）によってはダイオキシンが生成される。

ダイオキシン問題を解決するには、ものを燃やさないか、燃やすならある温度以上できちんと燃やし、さらに燃焼後の排ガスの管理をして燃焼後の工程での生成（いわゆるデ・ノボ合成）を無くすこと、即ち焼却する時は厚生省の新ガイドライン（1997年1月）に従った処理が必要である。

当然のことながら、ごみの量を減らすこと、リサイクル出来るものは可能な限り再利用していくシステムを確立し資源の無駄使いをなくすことが肝要であることは言うまでもない。

### 食塩がダイオキシンの塩素源になるかどうかについて

このことについては、これまで様々に云われているが、我々自身も食塩のみを石英管中で加熱することで塩酸（HCl）が生成することを確かめているし、大野ら（\*1）が食塩水に漬けた新聞紙を小型焼却炉で燃やす実験を行い、HClの発生とともにダイオキシンが新聞紙のみを燃やした場合に比べて大幅に増えることを報告している。

これらの事実から食塩がダイオキシンの塩素源になるまことは明白である。

（\*1）大野、形見、加藤、安原、宮崎、奥田：第8回環境化学討論会 講演要旨集 p.248（1999）

塩素を含むプラスチックを燃やさなければダイオキシン問題は解決するかの如きいわれかたをすることが時々見られるが、それは上記の事実からも間違いで、事実を正しく認識して問題解決にあたらなければならぬ。

## ポリ塩化ビニリデン (PVDC) の焼却実験

一般のごみ焼却炉では PVDC を混ぜて焼却実験出来る所はないので、産業廃棄物用焼却炉で実施した。実験は産業廃棄物に PVDC を加えて焼却し、排ガス、排水、および燃え殻中のダイオキシンを測定し、PVDC を加えない場合と比較した。

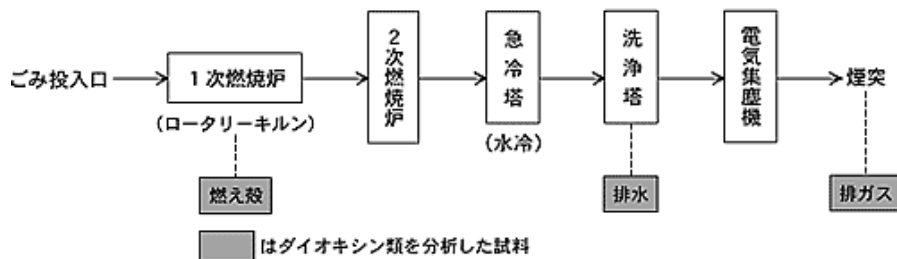
結果を一言でいえば、ダイオキシン生成量は PVDC の有無に関係なく、しかも、そのレベルは排ガス中で 0.5ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>以下であった。

実験条件、結果等を以下に示す。

### 1. 使用した焼却設備

呉羽環境 (株) 所有の産業廃棄物焼却炉で実験をした。この炉は 1 次燃焼炉 (ロータリーキルン) と 2 次焼却炉からなっており、燃焼ガスは冷却水で 80℃以下に急冷され、洗浄塔、電気集塵機を経て大気に放出される。

焼却設備のフロー



### 2. 燃焼条件

燃焼物の供給量、燃焼炉温度は表-1の通りである。

表-1

		blank (PVDC なし)	PVDC 添加 (3.3%)
燃焼物の供給量		6,755kg/h	6,700kg/h (PVDC 224 kg/h を含む)
燃焼炉温度	1次炉	約 1,060℃	約 1,020℃
	2次炉	約 900℃	約 900℃

### 3. ダイオキシン、コプラナーPCB その他の測定結果

測定結果を表-2に示す。

表-2

ダイオキシンおよび コプラナーPCB 濃度	blank (PVDC なし)		PVDC 添加 (3.3%)	
	ダイオキシン	コプラナーPCB	ダイオキシン	コプラナーPCB
1. 排ガス (ng-TEQ/Nm <sup>3</sup> )	0.27、0.12	0.04、0.018	0.055、0.150	0.0097、0.012
2. 排水 (ng-TEQ/L)	0.0370	0.0045	0.0094	0.0000053
3. 燃え殻 (ng-TEQ/g)	0.0058	0.00059	0.0087	0.00025
排出量 (μg-TEQ/ton ごみ)	2.9~2.3	0.40~0.28	1.3~2.1	0.10~0.11
燃焼ガス中の HCl 濃 度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	2,190		5,270	

- ・ TEQ は WHO-TEF (1997) を使って計算したものである。
- ・ 本実験は組成がほぼ同じごみを 24 時間連続して焼却した。
- ・ 排ガス中のダイオキシンは、その間に 2 回サンプリングして分析した。その他は 1 回のみ。

### 4. 結果と考察

- (1) ダイオキシン、コプラナーPCB 濃度は PVDC の有無に関係なく低い値であった。即ち、適切な燃焼条件が保たれれば、それらの生成は極めて低い値に出来ることを示している。
- (2) 測定結果は表-2 に示す様に排ガス中のダイオキシンおよびコプラナーPCB 濃度は各々 0.5ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下および 0.05ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下であり、排水や燃え殻中のそれらも小さい値であった。
- (3) PVDC を添加しない実験 (blank) でも、ある程度のダイオキシンやコプラナーPCB が生成している。その塩素源は焼却物そのものに塩素を含んでいるため、燃焼ガス (排ガスではない) 中の HCl 濃度は表-2 に示す様にかなり高いレベルであるが、この HCl は工程の途中で回収され、排ガス中のそれは 2mg/Nm<sup>3</sup> 以下になっている。

この実験結果は燃焼物中の塩素濃度がかなり高くても、適切な燃焼条件下ではダイオキシンやコプラナーPCB の生成は極めて低く出来ることを示している。

- (4) 表-2に排出量 ( $\mu\text{g-TEQ/ton}$  ごみ) が示されている。これは1トンのごみを燃やした時に排出されるダイオキシンやコプラナーPCBの総量である。

厚生省の新ガイドライン (1997.1) にはその目標値として  $5\mu\text{g-TEQ/ton}$  ごみ以下と記されている。この目標値は適切な焼却がなされていないと達成出来ない値とされているが、本実験結果はこの目標値を下回っており、良好な燃焼条件下での焼却であったことを示唆している。

- (5) 本実験ではダイオキシンの他にコプラナーPCBも測定し、更に、排ガスについては測定値のバラツキをみることも考慮し、連続2回のサンプリングを行った。その意味でも分析精度は高いと考えられる。

尚、本実験結果は今年10月の廃棄物学会に於いて発表される予定である。

### 京都大学大学院 (環境工学専攻) 武田信生教授のコメント

ダイオキシン問題に関連して、ポリ塩化ビニリデンを大型焼却炉で焼却実験した例としては初めてのことかと思われる。産業廃棄物焼却炉とはいえ、焼却量が  $7\text{ton/h}$  に近い焼却で、約3%のポリ塩化ビニリデンを混合して焼却し、これを混合しない場合と比較した今回のデータは貴重なものといえよう。

実験では24時間の連続焼却中に排ガスのサンプリングを2回行っており、結果の信頼性は高いと考えられる。また、ダイオキシンと共にコプラナーPCBも同時に計測されており、その意味でも貴重なデータといえる。

実験結果によると、排ガス中のダイオキシンおよびコプラナーPCBの濃度はいずれも低く、またそれらはポリ塩化ビニリデン添加の有無に関係がない。すなわち、焼却条件 (温度、滞留時間、空気との混合) が整っていること、及び排ガスの急冷がなされておれば、廃棄物中に塩素系樹脂が含まれていても、それによってダイオキシンやコプラナーPCB濃度が高くなることはないという結果になっている。

ダイオキシンとコプラナーPCBの総排出量を求めると、WHOの最新のTEFを用いて求めた値でも  $1.4\sim 3.3\mu\text{g-TEQ/ton}$  ごみと小さく、目標値である  $5\mu\text{g-TEQ/ton}$  ごみの値 (\*2) を下回っており、良好な結果といえる。

(\*2) ごみ処理に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン  
ーダイオキシン類削減プログラムー (平成9年1月)  
ごみ処理に係わるダイオキシン類削減対策検討会資料 第7章

〈プラスチックあれこれ 第1回〉

## プラスチックとくらし

消費生活アドバイザー

佐藤 功

このところプラスチックの評判はあまり芳しくない。プラスチックの専門家として大変残念に思う。その昔、プラスチックが家庭用品としてデビューしたとき、「キッチンジュエリー」というキャッチコピーが使われたそう。何十年も前の薄暗い台所で、カラフルなプラスチック製品は宝石のように輝いて見えたのであろう。もっともお値段もジュエリー並みであった。プラスチックの皿やテーブルウェアは贅沢の象徴でもあった。

それが最近では安物、代用品の代名詞、使い捨て文化の象徴でゴミ問題、環境問題の元凶、果ては発ガン性、ホルモン攪乱などと安全性にまで嫌疑がかけられ、すっかり輝きを失い、ダークな材料になってしまった。おかげで最近ではプラスチック（高分子化学）を専攻する学生が減少し、講座を廃止する大学が増えている。新材料の創造を夢見て世界の研究者が競っていた時代に教育を受けた者にとっては考えられない状況である。

このような仕打ちを受けてもプラスチックはますます健在で、いろんな所で活躍している。この不況でも我が国の生産量はほとんど落ちていない。電気製品などの生産減少分を差し引いて考えると、実際に消費しているプラスチックはむしろ増加しているような気がする。この理由は明らかである。プラスチックはすでに我々の生活になくてはならない材料になっているからだ。

私は機械部門のプラスチック化に長年携わってきたので、プラスチックの必要性は良く分かる。例えば、乗用車で排ガス規制が強化された時期に石油価格が高騰した。このため、自動車メーカーは排ガス対策と燃費向上を同時に達成することが求められた。この切り札はボデーの軽量化しかなく、グラムオーダーの軽量化が進められた。その主役となったのがプラスチックである。プラスチックは排ガスによる環境汚染防止、資源の節約に大きく貢献した。なお、この課題にもっともまじめに取り組んだのが日本のメーカーであり、この取り組みが認められ、日本車は国際商品になった。

家電分野でも例えば洗濯機は洗濯容量が大きくなっても価格や重量があまり変わっていない。これもプラスチック化が進んだためである。テレビの大型化もプラスチックの貢献が大きい。

最近の商品はプラスチックを最大限活用して開発されている。プラスチックがなかったらVTRやCDは設計できなかった。たとえばVTRではきわめて精密にテープを送る必要がある。このため、駆動に歯車がたくさん使われている。これを金属歯車で構成したら凄い駆動音が出るはずだ。騒音対策だけを考えても気が遠くなる。さらに金属歯車には給油が必要だ。メカをかいぐって走るテープを汚さないように

給油をするにはこれだけでも大がかりな装置になってしまう。

CDに至ってはどうすればよいのだろう。ガラス板の表面に情報を刻み込むのだろうか。これでは量産できないから大変高価なものになってしまい、今日のような普及は考えられない。

プラスチックレンズの活躍もめざましい。CDのピックアップはこの恩恵をまともに受けている。コンパクトカメラ、ムービーの小型化、オートズーム化は重くて高価なガラス製のレンズではとても達成できなかった。

このように我々は大変便利なプラスチック製品に囲まれて生活している。しかしプラスチックはたかだか50年の歴史しか持たない新材料である。人間や自然との間で様々な問題が起きるのは致し方ない。振り返ってみると様々な問題が起こった。そしてそれらが解決される毎にプラスチックは我々の生活の中に入り込み、今やもっとも見近な材料になった。

プラスチックはすでに生活に溶け込んでおり、代わり得る材料が登場することは当分考えられない。ならば、不都合があるならその部分を解決する努力をすることである。問題だ問題だとさわいでみても、プラスチック否定論を並べてみても、世の中からプラスチックが消えるわけではない。特に安全や、環境のような問題を考えるときはそんな視点が必要なように思う。

---

#### [筆者のプロフィール]

大手化学メーカー、大手スーパー勤務を経て、現在、消費生活アドバイザーおよび技術士として活躍中。

---

加盟会社<50 音順>

旭化成ケミカルズ株式会社

旭化成ホームプロダクツ株式会社

岡田紙工株式会社

株式会社クレハ

クレハプラスチック株式会社

株式会社興人

シールドエアージャパン株式会社

ダイセルバリューコーティング株式会社

東ゼロ株式会社

東タイ株式会社

日本ソルベイ株式会社

ユニチカ株式会社

---

発行： 塩化ビニリデン衛生協議会

住所： 〒101-0031 東京都千代田区東神田 2-10-16 丸富第一ビル 3F

TEL： 03-3864-8030 FAX： 03-3864-8031

ホームページアドレス：<http://vdkyo.jp/>