

ビニリデン協だより

ドイツ・欧州のダイオキシン対策

Mar, 2000

塩化ビニリデン衛生協議会

はじめに

塩化ビニリデン衛生協議会は、ドイツを中心とした欧州における含塩素樹脂の使用と廃棄にともなうダイオキシン問題とその規制について、過去の経緯、現状ならびに今後の動向の調査を、欧州の環境問題コンサルタントでドイツ・ケルン在住の望月浩二氏に依頼した。

本報告書は、約6ヶ月の調査期間を経て1998年7月に作成された望月報告書「欧州における含塩素樹脂の規制とダイオキシン問題」ならびに本調査の過程およびその後に提出された資料類を整理・要約したものである。

本報告書の中心課題であるドイツのダイオキシン対策は、以下に述べる調査結果とそれに基づいた法規制および焼却技術の確立からなっている。

* 焼却施設その他排出源の全国実態調査

1985～1990年の全国実態調査によるダイオキシン類の排出源と排出量の実態を把握するとともに、ダイオキシン類発生の要因究明を行い、具体的削減策の方向を決定した。

* 法規制

ドイツ行政は、ダイオキシン類の耐容一日摂取量(TDI)を、90年代初めから一貫して1pg-TEQ/kg-体重としており、1990年11月に連邦インミッション防止法第17次施行令により、焼却設備からのダイオキシン類排出濃度規制を0.1ng-TEQ/Nm³以下と定めた。

* 排出規制値遵守のための焼却技術の確立

官民一体の取り組みにより、ごみ焼却設備における以下の焼却技術が確立された。

- ・ 投入物質の完全燃焼のための破碎・混合
- ・ 最低温度(850℃)、滞留時間(2秒)および燃焼ガスと空気との十分な混合

- ・ 投入開始、運転終了は通常の条件が継続している間に実施
- ・ 除塵装置の急冷
- ・ 排ガスの浄化……など

この技術は、焼却設備以外の排出源にも応用された(後工程＝除塵装置の急冷、排ガスの浄化など)。

これらの対策により、ドイツでは1990年当時全国のごみ焼却炉からのダイオキシン類総排出量は400g-TEQ/年であったが、1999年には4g-TEQ/年以下になると予想される。ごみ焼却炉以外の排出量も含めると、1990年当時の1200g-TEQ/年から70g-TEQ/年以下に削減され、現在は、ごみ焼却炉以外の排出源※の排出削減対策に重点を移している。このような経過からドイツでは、ダイオキシン問題は解決したという認識が一般的である。

※金属生産加工(鉄鉱石焼結、銅生産、電気製鋼、亜鉛生産、リサイクルアルミなど)、家庭の焼却設備、産業・商工業における燃焼設備など

しかし、欧州の中でもドイツ、オランダ、北欧諸国のようにダイオキシン対策が進んでいる国はむしろ例外的で、EUとしては、ドイツの実績とそれを可能にした科学技術上の知見を基に、焼却設備以外の排出源も含めたダイオキシン類削減対策を進めている。

1. ドイツ・EUにおけるダイオキシン規制

(1) ドイツのダイオキシン規制

ドイツ行政はダイオキシン問題の取り組みの出発点ともいべきダイオキシン類の耐容一日摂取量(TDI)を、1990年代の初めから一貫して1pg-TEQ/kg-体重としてきた。

ドイツにおけるダイオキシン類に関する規制は主に以下に記述する6つがあるが、中でも連邦インミッション防止法第17次施行令は、ダイオキシン類の排出規制値を具体的に定めたこと、対象となる設備の操業者に直接義務づけたことにおいて重要である。

i. 連邦インミッション防止法に関する第1次一般行政規則

(技術指導要綱「大気」)(1986/2/27) [3] ※

ごみ焼却炉の建設と操業に際しては、連邦インミッション防止法[2]に定められた厳しい要求を満たさなければならない。1986年に定められた技術者指導要綱「大気」(TA Luft'86)の第3.1.7項「有機物質」では、新規および既存のごみ焼却設備に対して、ダイオキシン類の排出規制が要求されている(できる限り削減すること)が具体的な規制値は示され

なかった。しかし、この規制により、ドイツのごみ焼却設備から有害物質の排出量は大幅に減少した。

※[]内は巻末の引用文献番号を示す。以下同じ。

ii. 連邦インミッション防止法第 17 次施行令 (1990/11/23) [1]

有機物質排出量のさらなる低減を実現するため、第 17 次施行令が 1990/11/23 に施行された。上記の技術指導要綱「大気」は設備の許認可を管轄する官庁に適用されるのに対し、この施行令は対象となる設備の操業者に直接適用される。

この施行令では、有害物質の発生を元から抑えるための一次対策に重点がおかれており、二次対策や後処理については規制値を遵守することだけに重点がおかれ、その手段は操業者に任されている。この規制は「§ 4 燃焼」に定められており、以下の諸点が重要である。

- ・ 投入物質について、完全燃焼のために破砕、混合などの前処理を行う。
- ・ 最低温度 (850°C) および最短滞留時間 (2 秒) の遵守ならびに完全燃焼を目的に燃焼ガスと空気を十分に混合する。
- ・ 投入開始、運転終了は通常の条件 (最低温度の維持) が継続している間に実施する。
- ・ ダイオキシン類の排出規制値 (0.1ng-TEQ/Nm³) の設定
- ・ ダイオキシン類以外の毒性有機物質 (PCB、HCB、PAH など) の排出最小化
- ・ 排ガスの CO の規制値の設定 (日平均 50mg、時間平均 100mg を越えないこと等)
- ・ ホイラー領域およびその後の排ガス領域での飛灰滞留堆積減少対策

iii. 危険物質政令改正政令 (1993/10/30 官報告示)

危険物質の製造と使用禁止 (目的: 労働者保護) については「危険物質政令改正政令」が規定し、危険物質を含む製品の流通の禁止 (目的: 一般的な健康と環境の保護) については「化学品禁止令」で定めることになった。

危険物質改正政令ではダイオキシン類に関し以下の規定を定めている。

- ・ 2、3、7、8-TCDD を 2ng/g 以上含む調整品 (調剤) は、発癌性物質とみなされ、発癌性物質の取り扱い作業者の健康保護のための義務規定が雇用者に課せられている。
- ・ 2、3、7、8-TCDD を 1ppm 以上の濃度で発生させる化学プロセスは、管轄の官庁がヒトの生命および環境の保護のために必要と判断した場合には、その使用を禁止することができる。
- ・ 製造および使用によって、8 種のダイオキシン類の合計値が 0.1ppm 以上、あるいは 2、3、7、8-TCDD が 0.01ppm 以上発生する場合、使用者が遵守すべき申告義務および保護対策を定める。

iv. 化学品禁止政令（1993/10/20 官報告示）

現在有効な化学品禁止令はその後何回かのマイナーチェンジを経ているが、本政令によるダイオキシン類の規制は第1次政令（1994/7/6）によって大幅に強化され、8種類の臭素化ダイオキシン類が規制対象に追加され、規制値が引き下げられた。

なお、化学品禁止令は、食品包装材には適用されない。

v. 産業設備におけるダイオキシン類最小化実現に関する州環境大臣の決定（1994/11）

州環境大臣の委託を受けたインミッション防止に関する州委員会のワーキンググループは、第17次政令に基づいて、ごみ焼却設備のダイオキシン類排出規制値（ $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ ）がどのような範囲の産業設備排出源に適用できるかという問題に関する報告書を1994/4に提出した。これを受けて1994/11に州環境大臣は、大型設備について $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ を目標値と定め、2000年を目処に実現させるという段階的な削減要求構想を決定した。

この決定により今日のドイツでは、大きな排出源となっている金属生産・加工設備等の産業分野にも強力な網がかけられた。

vi. 火葬場政令（1997/3/19）[14]

この政令は火葬場の排出ガス中のダイオキシン類の規制値 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ を定めており、1997/5/1発効で、新規設備は発効日から、既存設備は2000/5/1から遵守しなければならない。

(2) EUのダイオキシン規制

EU指令94/67/EEC「危険廃棄物焼却に関する指令」[7]

1993/2に、EU閣僚会議は第5次行動計画を採択し、ダイオキシン類の排出を2005年までに1985年の10%まで削減することを決めた。これを受けて1994/12にEU官報告示されたのが標記指令で、一連の有害物質の排出規制値を定めている。この中でダイオキシン類の規制値をドイツと同じ $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ （新規設備は直ちに、既存設備は1996/12/31までに遵守）と定めている。

(3) ドイツの食品包装材のダイオキシン規制

食品包装材中のダイオキシン類の規制はない。但し、連邦保健局（BGA）の研究で、牛乳カートン包装からのダイオキシン類の牛乳への移行によって消費者のダイオキシン負荷が増加することが分かり、BGAの勧告によって、液状食品用カートン包装工業界は、自主基準として、カートン包装のダイオキシン類含有量を $1\text{pg-TEQ}/\text{g}$ 以下に定めている。

2. ドイツ・欧州の塩ビ（塩化ビニル）規制

(1) ドイツの塩ビ規制

i. 国の法規制

連邦環境省（BMU）の化学品規制課長によると、連邦法としての含塩素系樹脂の製造、上市、使用についての規制は全くないとのことである。

ii. 条例（地方、州）レベルでの規制

ドイツ化学工業界（VCI）の環境部長によると、ドイツに 2500 ある自治体の内、約 60 の自治体の条例により、自治体の建物には塩ビ建材（床材、窓枠など）の使用を禁止しているが、そのような自治体の数は減少傾向にあるとのことであった。これは地方自治体におけるグリーンパーティー（緑の党）の盛衰と関係がある。

iii. 用途面からみた規制

ドイツでは、化学品禁止政令によってある化学物質を禁止する場合、その用途に関して詳細な規制を敷く場合がある（例えばカドミウム）。しかし、BMU の化学品規制課長によると含塩素樹脂の用途分野からみた規制はないとのことであった。

iv. その他の規制

BMU 課長によると、環境税、回収義務などにおける含塩素樹脂の規制といえるものはないとのことであった。

(2) 欧州の塩ビ規制

欧州の塩ビ規制についてはオランダ応用科学研究機構（TNO）の報告書「PVC in Europe」[40] に詳しく記載されている。

i. 二塩化エチレン（EDC）、塩ビモノマー（VCM）および塩ビの製造に関する規制

関連する環境問題はいくつかの EC 指令によって規制されている。EU/90/415 では、EDC、VCM 製造工程からの排水を厳しく規制しており、EU/84/360 は、一般的な工業プラントからの大気排出に関して最適技術の適用を要求している。また、危険廃棄物焼却炉からの大気排出量（ダイオキシン類を含む）も EC 指令で規制されている。

ii. 塩ビ製品の製造に関する規制**a. カドミウム**

EUは、窓枠など多くの塩ビ製品にカドミウムを使用することを禁止した。デンマークでは排除を目的とした自主的合意があり、ドイツやイギリスでも排除規制に向かっている。

b. 鉛および有機スズのような重金属

EUには使用規制はないが、デンマークでは特殊な建築製品への鉛の使用制限の自主的合意があり、工業界では一般的に最小限化に動いている。

c. 塩素化パラフィンおよびフタル酸エステル※

EUには使用規制はない。デンマークでは塩素化パラフィンの使用を最小化する自主的合意があるが、その他の国では規制はない。

※99年12月、欧州委員会はフタル酸エステルの一部の用途(3才以下の乳幼児の口に入る可能性のある玩具)に対し暫定的規制を提案した。

iii. 塩ビ製品の使用に関する規制**a. 建築および構造材**

ドイツ、オーストリアおよびスイスの地方自治体レベルで一部規制されているが、この規制は徐々に撤回される方向にある。

b. 包装材

スイスでは法律で塩ビ飲料容器を禁止しているが、2000年1月1日付で撤回される見込みである。ベルギーのフランダースでは病院廃棄物はハロゲンフリーを要求しているが、その他の国では法的な塩ビ禁止は存在しない。

iv. 廃棄物管理に関する規制**a. 建築廃材**

デンマーク、オランダおよびオーストリアでは、リサイクルシステムを促進する自主的合意があり、建築廃材中の塩ビにリサイクル目標が設定されている。その他の国では、法規制や自主的合意もなくリサイクルが推進されている。

b. 包装材廃棄物

ドイツ、フランス、オランダおよびベルギーでは、法律か自主的合意に基づいて、塩ビを含む包装材廃棄物のリサイクル目標が設定されている。

3. ドイツおよび欧州のダイオキシン類排出源

(1) ドイツにおけるダイオキシン類排出源

ランゲ博士（連邦環境庁）が、1996年に「ダイオキシン類排出源と排出抑制：現状と展望」という論文 [12] を発表しており、その中で、表1のダイオキシン類の排出源を示した。

(2) 欧州におけるダイオキシン類排出源

近年、ドイツを含めた欧州では、ほとんど全ての熱プロセスでダイオキシン類が発生する可能性があるという認識をもっている。

1993年 EU 閣僚会議は、ダイオキシン類放出量を2005年までに1985年の10%まで削減することを決議したが、その実現のための第一ステップとして、欧州のダイオキシン類の排出源を国別に把握する研究を、ドイツのノルトラインヴェストファーレン州環境庁に委託した。この報告書（1993～1995年の調査） [37] によれば、欧州17ヶ国のダイオキシン類年間大気排出量は6500g-TEQ/年と推定された。欧州の主要な工業排出源は下記に示すもので全排出量の62%に相当する。

- (a) 地方自治体のごみ焼却炉
- (b) 鉄鉱石焼結プラント
- (c) 医療廃棄物焼却炉
- (d) 非鉄金属工業設備

表1 ダイオキシン類の排出源

化学産業のプロセスと製品	熱的プロセス	二次発生源
*クロロフェノールの製造 (PCP製造)	*ごみ焼却（家庭ごみ、病院ごみ、特殊ごみ）	*下水処理スラッジ
*クロロベンゼン PCBの製造	*燃焼装置	*コンポストからの放出
*脂溶性塩素化合物の合成	*金属製造	*最終処分場および汚染された土地からの放出
*無機塩素化学プロセス	*その他産業プロセス	*処理された製品からの放出 (PCP処理木材等)
*パルプおよび紙産業	*家庭の燃焼装置	
	*火葬場	
	*自動車	

4. ごみ焼却設備とダイオキシン類

ドイツのダイオキシン類抑制対策の最高の専門家の1人であるランゲ博士（連邦環境庁）は1996年に著した前述の論文 [12] の中で、ダイオキシン類の発生に関する知見を次のように要約している。

今日のダイオキシン類の環境への新たな放出は、主に熱的プロセスに起因している。過去には一般的な注意はほとんどごみ焼却に向けられていたが、今日では金属の生産がより前面に出てきた。今日の知見によると、塩素化合物存在下で不完全燃焼によってダイオキシン類が発生すると考えられる。特にごみ焼却設備における多数の研究によって、以下に示す熱的プロセスにおける排ガス中のダイオキシン類発生機構が明らかになった。

- ・ 前駆物質あるいはプレダイオキシン類（例えば PCB、ポリクロロフェノール）と呼ばれる類似の有機化合物から、温度領域 300～800℃で起こる均一気相反応によるダイオキシン類の発生
- ・ 塩素源、飛灰中の適切な触媒（例えば銅）および酸素の存在下で、塩素を含まない有機物質から、温度領域 200～500℃で起こるダイオキシン類の発生（de novo 合成）

多くの熱的プロセスでは、de novo 合成の条件が揃っている。従って、ごみ焼却設備から得られた知見が、焼却炉以外の熱的プロセスにおけるダイオキシン問題の解決にとっても貴重な示唆を与えている。

(2) 塩ビとダイオキシン類発生量との関係

ドイツ政府が1985～1990年にかけて行った全国のごみ焼却施設からのダイオキシン類発生に関する実態調査では、発生量の把握と平行して、発生に影響を及ぼすパラメーターの発見に注力された。その中で、当時誰もが考えていた塩ビの影響についても、実際のごみ焼却炉（ベルリンとハンブルグ）で実験が繰り返された。[64]

ベルリンの実験 [65、66] では以下のような結論が報告されている。

- ・ 塩ビの添加によって、電気フィルターダスト中で38%、浄化ガス中で102%のダイオキシン類の増加が認められたが、これは30回の操業条件での測定におけるばらつきの幅を超えるものではない。
- ・ 塩ビの添加により塩素供給量を増加させる実験では、浄化ガスおよび電気フィルターダスト中において、有意なダイオキシン類の増加は認められなかった。高い塩ビ成分を有するごみ中の元々の塩素含有量が「過剰供給」の状態にあるためと考えられる。

また、ハンブルグの実験 [67] の結論をまとめると、以下のようになる。

7種類の投入ごみ〔通常の世帯ごみ、2種のフラフ（通常ごみの軽い成分を分けたもの）、塩ビ

含量の低いごみ、古紙、古紙+スクラップ、古紙+スクラップ+塩ビ]を燃焼させたところ、生ガスおよび電気フィルターダスト中のダイオキシン類濃度は、2~4倍の範囲に収まった(つまり、投入ごみの種類による決定的な影響は確認できなかった)。古紙だけの燃焼でも、通常ごみと同程度のダイオキシン類濃度が確認された。

(3) ダイオキシン類排出抑制対策とその経緯

i. ダイオキシン類抑制対策

1980年代後半のドイツでもダイオキシン類の発生源として、都市ごみ焼却炉の塩素系樹脂がまず疑われたが、その後行われた前述の全国実態調査により、塩ビ投入量とダイオキシン類発生量に相関がないことが判明した。[6、32、33、65、66、67]

前述のごみ焼却施設からのダイオキシン類発生に関する実態調査の23項目の結論(項目10に塩ビは影響パラメーターではないことが明記されている)から、9項目の一次対策と4項目の二次対策が導き出された。[34]

一次対策

- A) 廃棄物と排ガス成分の完全燃焼の改善、COと全炭素(未燃炭素、炭素スス等)の低濃度を保証すること
- B) 火格子システムを最適化すること
- C) 必要に応じて、目的に応じた制御可能な燃焼空気を供給するとともに、最適で一定の運転条件を保証するために、火力調整を最適化すること
- D) 燃焼ガス中のCO含量を一様に低くし、余剰空気を少なくして完全燃焼になるように改善するという意味で、CO濃度と余剰酸素濃度を最適化すること
- E) 蒸気発生器のチューブ表面への付着物の洗浄法を改善すること(例:連続洗浄)
- F) 冷却段階における中間ステップとして、前除塵すること(高熱除塵)
- G) ダイオキシン類生成削減のために、電気集塵機の運転温度を下げることに
- H) 蒸気発生器と電気集塵機での塵の長時間滞留を避けること
- D) 臭素を含んだごみ製品を焼却しないように、分別回収すること

二次対策

- A) 新しい排ガス浄化システムによって、塵と有害ガスの除去を改善すること
- B) 活性炭(煙道ガス浄化における活性炭フィルターまたは石灰/活性炭混合物の煙道ガスへの噴射)によってダイオキシン類を吸着除去すること
- C) フィルター塵、焼却灰、フィルターケーキ等の残滓を分別収集すること
- D) 特に、ダイオキシン類を削減し、続いて再利用する目的で、ごみ焼却から生じた残滓を再処理すること

ii. ダイオキシン類排出抑制状況

第17次施行令の制定当時（1990/11）のダイオキシン類の排出濃度は、1～15ng-TEQ/Nm³（平均8ng-TEQ/Nm³）であったが [6]、この値をさらに下げるときの技術が開発され、パイロットプラントにおける実用化試験を経て、既存設備の排ガス処理工程の改良および新規設備の建設が行われ現在に至っている。ドイツにおけるダイオキシン類の環境への排出量（ごみ焼却炉以外のダイオキシン類発生源も含めて）の推移を表2に示した。[12]

(4) 焼却炉以外のダイオキシン類抑制対策

i. ドイツにおける産業設備からのダイオキシン類排出削減状況

現在のドイツのダイオキシン対策は、ごみ焼却設備以外の発生源に重点を移している。この抑制対策には、ごみ焼却設備で得られたノウハウ（主として排ガス処理設備）が十分に活かされている。

(5) 欧州のダイオキシン類抑制対策状況

1993年にEU閣僚理事会は、ダイオキシン類排出量を2005年までに1985年の10%まで削減することを決議したが、その実現のため経験豊富なドイツのノルトラインヴェストファーレン州の州環境局にEU加盟諸国のダイオキシン類排出の実態把握調査が委託され、この調査報告書 [37] が1998年初めに刊行された。現在はこの調査結果をもとにEUとしての金属産業も含めたダイオキシン類抑制対策を検討する段階にある。

表2 ドイツにおけるダイオキシン類の環境への排出

		年		1989/90		1994/95		予測	
ダイオキシン類発生源								1999/2000	
(単位)		ng-TEQ/Nm ³	g-TEQ/年	ng-TEQ/Nm ³	g-TEQ/年			g-TEQ/年	
ごみ焼却設備	家庭ごみ	8	400	0.1-1	30			< 4	
	特殊ごみ	0.5	2	0.1-0.5	2				
	病院ごみ	15	2	0.1-1	<0.1				
	下水処理スラッジ	<0.1	0.1	<0.1	<0.1				
家庭における燃焼装置		—	20	—	15			10	
火葬場		—	4	—	2			< 1	
交通		—	10	—	4			< 1	
工業における熱プロセス	金属製品加工	鉄鉱石焼結設備	—	575	740	—	158	240	< 40
		電気製鋼設備	—	30		—	5		
		その他鉄鋼	—	12		—	9		
		銅	—	60		—	30		
		亜鉛	—	30		—	15		
		リサイクル・アルミニウム	—	25		—	18		
	その他非鉄金属	—	8	—	5				
	火力発電		—	5	—	3			< 3
	産業・商工業の燃焼		—	20	—	15			< 10
	その他産業熱プロセス		—	1	—	<1			< 1

5. ドイツの一般廃棄物のリサイクル

(1) DSD システム

ドイツでは、1991年に包装政令が施行され、代行システム (DSD: Duales System Deutschland GmbH) が市販包装材の回収・分別をそれまでの自治体に代わって行い、熱回収以外のリサイク

ルに回すようになった。

1997年にDSDが回収・分別したごみの量は、約600万tであり、この内545万tが有用物質（活用可能な物質）で、これを物質グループ別に分類し、包装政令の規定に従って原材料としてリサイクル活用した。その内訳は、ガラス：274、紙／厚紙／カートン：137、プラスチック：57、ブリキ：31、アルミニウム：4、複合材料：42（単位：万t）である。

(2) ごみ焼却炉における熱回収

ドイツでは、ごみの減容化と不活性化を目的として、居住地廃棄物技術指導要領（TA Siedlungsabfall）によって、2005年から居住地廃棄物（家庭ごみのこと）を埋立処理から焼却処理にすることを義務づけたため、ごみの絶対量は減少傾向にあるにも拘わらず、焼却設備を増やす必要がある。また、連邦インミッション防止法第17次施行令の規定により、ごみ焼却時には廃熱の利用が義務づけられているので、全てのごみ焼却設備で熱回収が行われている。

(3) 回収されたプラスチックの処理

- ・ ドイツでは、一般廃棄物から回収されたプラスチックは主に次のように活用されている。
- ・ 鉄鉱石の還元剤として高炉への利用（クレックナー法）：処理量50,000t／1995年、120,000t／1997年
- ・ セメント工場で燃料としての利用：主に産業から出る廃プラスチックを処理
- ・ ガス化：処理量70,000t／1995年
- ・ 油化：処理量50,000t／1995年

(4) 塩素系プラスチックと非塩素系プラスチックの分別回収

連邦環境省の担当官によると、塩素系プラスチック（主に塩ビ）と非塩素系プラスチックの分別回収は、現在まで行われなかったし将来も行われまいであろうとのことであった。

(5) RDF（Refuse Derived Fuel）

ドイツでは80年代の終わりに石油危機の対策としてRDFがかなり研究されたが、DSD包装ごみを回収・リサイクルするようになったため、残りのごみの発熱量が低下し、これを原料としたRDFは意味がなくなり、現在までは実用化に至っていない。

6. 結 語

ドイツではダイオキシン問題が世間を騒がせた1980年代初めには、その発生源として都市ごみ焼却炉の塩ビが疑われ、環境団体等による塩ビの排斥運動が高まり、例えば一時期一部の自治体では公共建築物の壁材に塩ビ不使用とする条例等が設けられた。

しかし、ドイツ連邦政府は 1985～1990 年に行った全国のごみ焼却設備におけるダイオキシン類実態調査による発生量の把握と、平行して行われたダイオキシン類発生に影響をおよぼす因子の解明のための徹底的な実験によって、塩ビの投入量とダイオキシン類の発生量との間には有意な関係がないことが確認された。

ドイツ行政は、ダイオキシン類の耐容一日摂取量 (TDI) を、90 年代初めから一貫して $1\text{pg}\cdot\text{TEQ}/\text{kg}\cdot\text{体重}$ としてきたが、上記の結果を受けて対策は焼却設備の改善にしぼられ、1990 年 11 月に焼却設備からのダイオキシン類排出規制値を $0.1\text{ng}\cdot\text{TEQ}/\text{Nm}^3$ とする第 17 次政令が公布された。これらの施策が効果を挙げていくに従って、その後塩ビ等の塩素系樹脂を排斥しようとする動きは急速に沈静化した。

ドイツでは、1989 年当時全国のごみ焼却設備から排出されるダイオキシン類は $400\text{g}\cdot\text{TEQ}/\text{年}$ であったが、1994 年には $30\text{g}\cdot\text{TEQ}/\text{年}$ になり、1999/2000 年には $4\text{g}\cdot\text{TEQ}/\text{年}$ になるとみられており、ドイツは世界の工業国で最もダイオキシン類の排出量の少ない国の一つになろうとしている。

しかしながら、欧州の中でドイツのようにダイオキシン対策が進んでいる国はむしろ例外的で、ドイツの経験は EU 内でも高く評価され、EU 全般における今後のダイオキシン類の削減対策に活用されている。

[引用文献]

[1] Siebezhelte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-schutzgesetzes (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle oder ähnliche brennbare Stoffe-17. BImSch V) vom 23. 11. 1990 (BGBl. I, S. 2545)

連邦インミッション防止法第 17 次施行令 (ごみ又は類似の可燃物質の焼却設備に関する政令)

[2] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. 3. 1974 (BGBl. I, S. 721)

連邦インミッション防止法

[3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft-TA Luft) vom 27. 2. 1986 (GMBI S.95)

連邦インミッション防止法に関する第 1 次一般行政規則 (技術指導要綱「大気」)

[6] ドイツ連邦 研究・技術省 : Co-ordination, Compilation and Evaluation of Dioxin Tests in MSW. Incinerators, April 1991 (全 307 頁)

[7] Richtlinie 94/67/EC des Rates vom 16. Dezember 1994 über die Verbrennung Gefährlicher Abfälle 危険廃棄物焼却に関する 1994 年 12 月 16 日付理事会の指令 94/67/EEC (1994 年 12 月 31 日付の EC 官報 No.L365 の第 34 頁)

[12] Dr. M. Lange : Dioxin-Emissionsquellen und Emissionsbegrenzung ; Übersicht und Ausblick, VDI Bericht Nr. 1298, 1996, S. 161-190

[14] Ordinance on cremation installation and for amendment of the ordinance in installations subject to licensing from 19 March 1997 (Federal Law Gazette I, p.545)

- [32] J. Martin, M. Zahlten : Betriebs-und Inputvariationsversuche an einer Mullverbrennungsanlage-Ergebnisse und Ausblick-, Abfall-wirtschaftsjournal 5/1989
あるごみ焼却設備における操業条件およびインプット変化実験－結果と展望－
- [33] B. Johnke : Abfallverbrennung als Dioxin-Quelle order- Senke, ENTSORGA-Magazin, 9/1992
ごみ焼却はダイオキシンの発生源かそれとも消滅場所か
- [34] H. P. Hagenmaier et al.: Die Bedeutung katalytischer Effekte bei der Bildung und Zerstörung von polychlorierten Dibenzodioxinen und polychlorierten Dibenzofuranen, VDI-Berichte 634 (1987)
多塩化ジベンゾダイオキシンと多塩化ジベンゾフランの生成と分解における触媒効果の意味
- [37] North Rheine-Westphalia State Environment Agency : Identification of Relevant Industrial Sources of Dioxins and Furans in Europe (The European Dioxin Inventory)- Final Report, Essen 1997
- [40] TNO : PVC in Europe : Environmental concerns, measures and market : National measures and their implications for the International Market, Apeldoorn 1995
- [64] 望月浩二 : 「ベルリンとハンブルグのごみ焼却設備での PVC インプット増減実験」、PVDC R-3 1999/6/1
- [65] Dr. Jager et al.: Praktische Konzepte zur Vermeidung der Bildung von polychlorinierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen bei kommunalen Mullverbrennungsanlagen, März 1988 (Hauptbericht)
公共ごみ焼却設備における、多塩素化ジベンゾダイオキシンとジベンゾフランの生成回避のための実用的な構想 (主報告書)
- [66] Dr. Jager et al.: Praktische Konzepte zur Vermeidung der Bildung von polychlorinierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen bei kommunalen Mullverbrennungsanlagen, April 1990 (Endbericht)
公共ゴミ焼却設備における、多塩素化ジベンゾダイオキシンとジベンゾフランの生成回避のための実用的な構想 (最終報告)
- [67] Dr. Duwel et al.: Untersuchungen über Ursachen und Minderung der PCDD/PCDF-Emissionen an einer Hamburger Mullverbrennungsanlage, November 1988
ハンブルグのごみ焼却設備における PCDD/PCDF 排出の原因と抑制に関する研究

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/>