

## 焼却施設の躯体コンクリートへ浸透したダイオキシン類に関する考察

戸田建設株式会社 正会員 柳楽 毅  
 正会員 柴田 靖  
 正会員 西山 桂司

### 1. はじめに

平成12年1月に「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行され、基準値以上のダイオキシン類を排出する清掃工場は休炉、あるいは、廃炉となり、これら施設の解体工事が今後本格化することになる。焼却施設の躯体コンクリートは、高圧水などで除染後、重機で解体し、処分場に埋め立てられる例が多い。しかし、解体廃棄物の分析方法は、試料の採取方法等が確立されていない。今後の試料採取方法の参考にする目的で、高圧水によりコンクリート表面を洗浄したコンクリートがらを用いてダイオキシン類濃度の深さ方向分布を測定した。その結果について報告する。

### 2. 検討概要

検討に用いた試料は、某清掃工場の煙突に隣接する灰出し室の床版コンクリートから発生したコンクリートがらで、湿式除染、重機による解体後、概ね幅10cm×長さ15cm×厚さ10cmの大きさのものを別の場所から2個採取した（写真-1参照）。採取地点堆積物のダイオキシン類濃度は69ng-TEQ/gである。

焼却施設の飛灰など燃え殻に含まれるダイオキシン類のコンクリートへの浸透は、空気中に含まれるダイオキシン類のコンクリートへの透気、あるいは、洗浄水に含まれる懸濁態および非懸濁態ダイオキシン類の透水によるものと考えられる（図-1参照）。コンクリートの表面に近いほどダイオキシン類濃度が高いと予想されることから、採取した2つの試料を表面から2mmずつ電動研磨機で削りながら電気集塵機で削り粉を補集し、それぞれをほぼ等量混合して1検体とし、順に深さ8mmまで削って計4検体とした。1検体当たりの質量は約100gである。

各検体について、平成4年厚生省告示第192号に示された方法によりダイオキシン類濃度を測定し、深さ方向の分布と異性体ごとの深さ方向の傾向について調べた。また、研磨終了後の試料から直径50mm×高さ100mmのコアを採取し、圧縮強度測定によりコンクリートの健全性を確認した。

### 3. 検討結果と考察

ダイオキシン類測定結果を表-1、コンクリート表面からの深さとダイオキシン類濃度（毒性等量）の関係を図-2に示す。コンクリートの表面から2mmまでは1.2ng-TEQ/gと土壤環境基準を超過するダイオキシン類



写真-1 試料（黒い部分が除染後の表面）

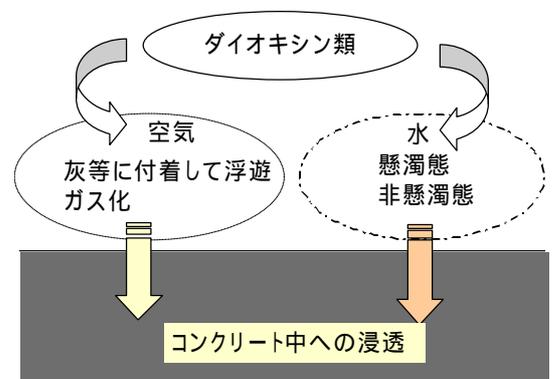


図-1 ダイオキシン類浸透の概念

キーワード ダイオキシン類 焼却施設 煙突除染

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設（株）環境ソリューション部 TEL03-3535-1613

が測定されたが、2～4mm、4～6mmと測定深度が大きくなるにしたがってダイオキシン類濃度が低下しているのがわかる。深さ6～8mmの検体の測定値がやや逆転しているのは測定誤差によるものと考えられる。

ダイオキシン類実測濃度は深くなるにつれてダイオキシン（PCDD）、ジベンゾフラン（PCDF）の割合が低下し、逆にコプラナ PCB（co-PCB）の割合が増加する傾向が認められた。図-3に示す異性体ごとのダイオキシン類実測濃度では、PCDD、PCDFについては深さ方向2mmごとに約1/10に低下しているのに対し、co-PCBについては2～4mmで約1/5に低下した後、ほとんど変化が認められない。これは、co-PCBの蒸気圧がPCDD、PCDFに比べて高く揮散しやすいこと、co-PCBの（オクタノール/水）分配係数（ $K_{ow}$ ）が低く水への溶解度が高い<sup>2)</sup>ことから、多くが空气中で粉塵に付着したり、水中で懸濁態として存在し、コンクリートの表面に留まるPCDDおよびPCDFと比較して、よりコンクリートの深部まで浸透した結果と考えられる。圧縮強度は39N/mm<sup>2</sup>で劣化は認められなかった。

表-1 ダイオキシン類濃度測定結果

同族体	0～2mm				2～4mm			
	実測濃度		毒性等量		実測濃度		毒性等量	
	(ng/g)	(%)	(ng-TEQ/g)	(%)	(ng/g)	(%)	(ng-TEQ/g)	(%)
Total PCDDs	24	54.2	0.72	62.4	0.85	52.7	0.024	62.4
Total PCDFs	19	42.9	0.42	36.4	0.67	41.6	0.014	36.4
Total Coplanar PCBs	1.3	2.9	0.013	1.1	0.092	5.7	0.00048	1.2
Total (PCDDs+PCDFs+Coplanar PCBs)	44	100.0	1.2	100.0	1.6	100.0	0.038	100.0
同族体	4～6mm				6～8mm			
	実測濃度		毒性等量		実測濃度		毒性等量	
	(ng/g)	(%)	(ng-TEQ/g)	(%)	(ng/g)	(%)	(ng-TEQ/g)	(%)
Total PCDDs	0.11	29.7	0.0031	59.4	0.20	44.9	0.0052	60.7
Total PCDFs	0.084	22.7	0.0020	38.3	0.14	31.5	0.0032	37.3
Total Coplanar PCBs	0.18	47.6	0.00012	2.3	0.11	23.6	0.00017	2.0
Total (PCDDs+PCDFs+Coplanar PCBs)	0.37	100.0	0.0052	100.0	0.45	100.0	0.0086	100.0

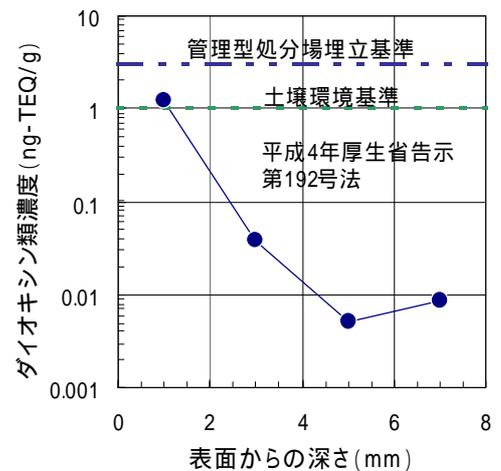


図-2 深さとダイオキシン類濃度の関係

4. まとめと今後の課題

今回の試験で以下の知見が得られた。

コンクリート中のダイオキシン類濃度は深くなるほど低下する。

表面はPCDD、PCDFの割合が高く、深くなるとco-PCBの割合が増加する。焼却施設由来のダイオキシン類はco-PCBの割合が低いことから、焼却施設解体時のコンクリートがらについては、PCDD、PCDFが浸透している表面の数mmをはつることにより土壤環境基準を満足することが予想される。

今後、現場データを集積し、施工管理に活用したい。

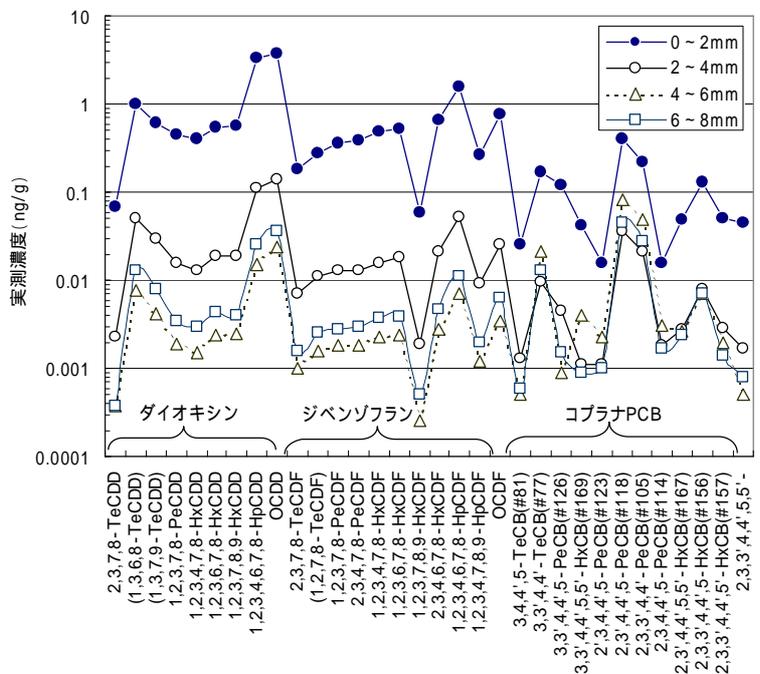


図-3 異性体ごとのダイオキシン類実測濃度

参考文献

- 1) 柴田ら, ダイオキシン類の土壤中の移動特性に関する実験, 第9回地下水・土壤汚染とその防止対策に関する研究集会, 2003.7
- 2) 公害防止の技術と法規編集委員会: 公害防止の技術と法規〔ダイオキシン類編〕2000