

光照射及び加温によるダイオキシン類の濃度及び組成変化

野澤亜紀 山崎正夫 森育子* 今井美江**

(*元・東京都環境科学研究所、**現・東京都水道局)

【要約】 土壤に焼却灰を混合させた模擬汚染土壤について、一定期間、①光照射及び②加温を行った場合のダイオキシン類の濃度及び組成変化について検討した。その結果、双方ともにダイオキシン類濃度の減少が確認されたが、組成については大きな変化は確認されなかった。

【目的】

近年、一般環境へのダイオキシン類の新たな排出は減少しているが、未だに都内では土壤や底質において局所的な高濃度汚染が発覚している。しかし、これらの汚染源を特定する際、今までの組成比率に基づくケミカルバランス法等の解析手法では十分な説明が困難な場合もあった。通常、汚染の発生から発覚までには数年～数十年という時間経過があるが、その間に紫外線や高温に曝されることで分解や揮散が生じ、ダイオキシン類組成が変化したことが原因の一つではないかと考えた。そこで模擬汚染土壤を調製し、太陽光及びキセノンランプによる光照射、並びに加温（50℃）によるダイオキシン類の濃度及び組成変化等について検討を行った。

【方法】

(1) 試料の調製 東京都環境科学研究所敷地内で採取した土壤 150g に対して清掃工場焼却飛灰 30g を均一に混合し、汚染土壤Ⅰとした。この土壤を 5g ずつシャーレ（光照射用）及びビーカー（加温用）に計りとり試料とした。また同様に別の清掃工場焼却飛灰を用いて汚染土壤Ⅱを調製し、キセノンランプ照射用試料とした。

(2) 光照射 光照射用汚染土壤について平日の雨天以外の日に屋外に出し、太陽光を照射した。照射量は気象庁で計測した東京での全天照射量を使用した。分析は 0、2.5、4.5、6.5、12.3 ヶ月*時に n=3 で実施した。また、対象実験として冷暗所で保管していた汚染土壤Ⅰの分析を 12.3 ヶ月照射試料と同時に実施した。（*東京の平均年間照射量 約 5,000MJ/m²を基準にして算出した月数）。また、キセノンランプ照射については汚染土壤Ⅱについて 0、3、5 ヶ月時にそれぞれ n=3 で分析した。

(3) 加温 ビーカーに小分けした汚染土壤Ⅰについて恒温槽内において 50℃で加温し、分析は 0、0.5、1、1.5 年時にそれぞれ n=3 で実施した。

【結果の概要】

(1) 光照射によるダイオキシン類濃度及び組成変化 太陽光照射によるダイオキシン類濃度及び組成変化を図 1、2、キセノンランプによる結果を図 3、4 に示す（結果は全て n=3 の平均値で、CV は概ね 10% 以下であった）。まず、対象実験については、調製時よりも総濃度として約 10% 減少したが、組成については大きな変化は確認されなかった。太陽光照射については 6.5 ヶ月までは減少したが、それ以降はほぼ横ばいであった。キセノンランプ照射では時間経過とともに減少した。しかし、両者とも組成については、ほとんど変化は見られなかった。また、同族体の残存率について照射量との関係を見ると、Co-PCB 以外は相関係数（R）が -0.57～-0.95 の範囲にあり、明らかな減少傾向が確認された（図 5）。

(2) 加温によるダイオキシン類濃度及び組成変化 加温（50℃）によるダイオキシン類濃度及び組成変化を図 6、7 に示す。（結果は全て n=3 の平均値で、CV は概ね 10% 以下であった。）対象実験については（1）の結果を引用した。加温によるダイオキシン類の濃度は、時間とともに減少し 1.5 年後で 60% 程度となった。毒性等量についても 60% 程度まで減少した。しかし、光照射と同様に組成については大きな変化は確認されなかった。

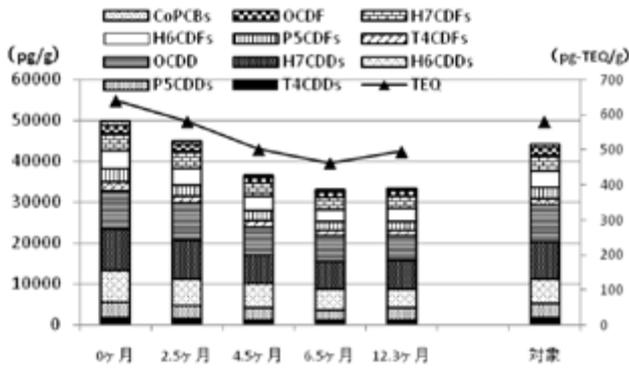


図1 太陽光照射によるダイオキシン類濃度及び毒性等量の変化

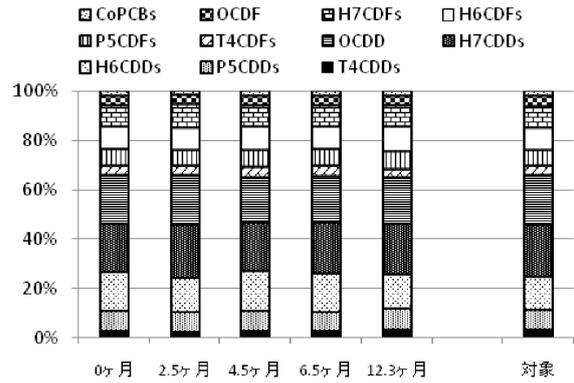


図2 太陽光照射によるダイオキシン類の組成変化

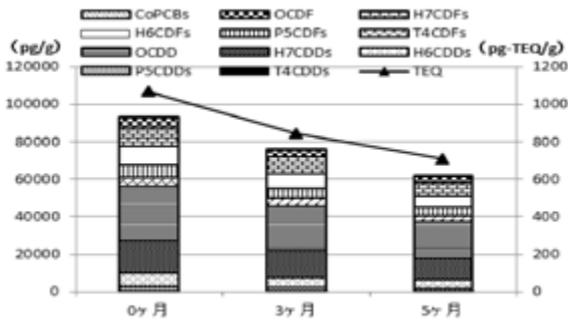


図3 キセノンランプ照射によるダイオキシン類濃度及び毒性等量の変化

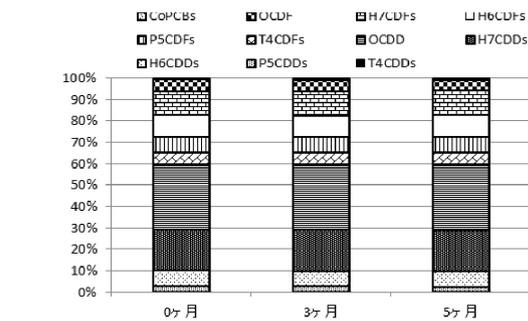


図4 キセノンランプ照射によるダイオキシン類の組成変化

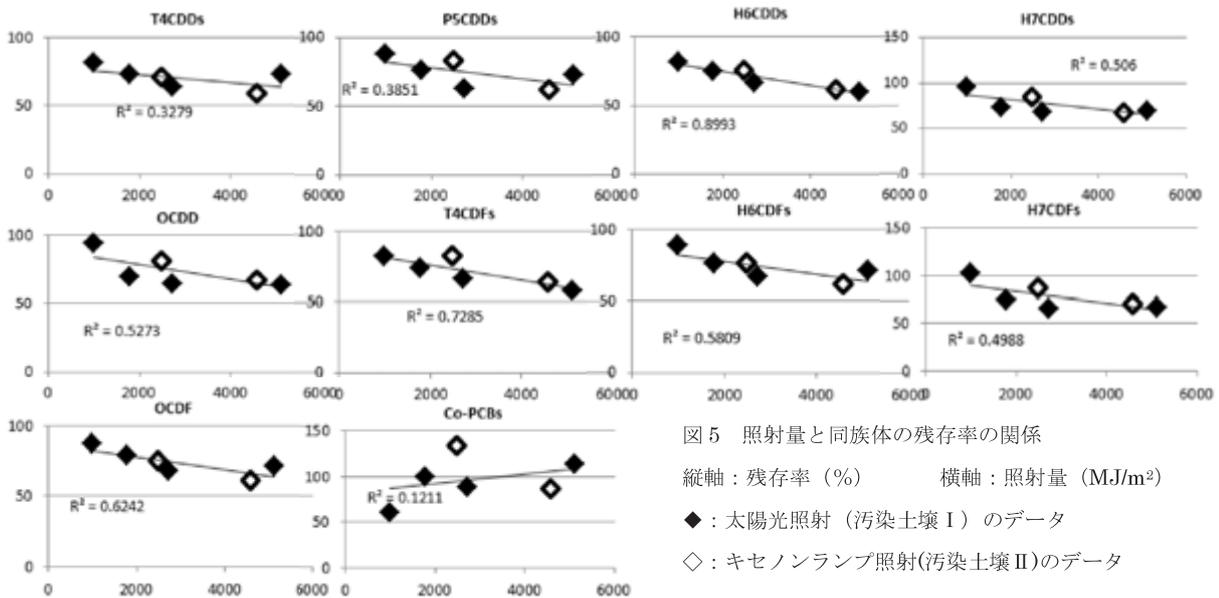


図5 照射量と同族体の残存率の関係

縦軸：残存率(%) 横軸：照射量(MJ/m²)

◆：太陽光照射(汚染土壌I)のデータ

◇：キセノンランプ照射(汚染土壌II)のデータ

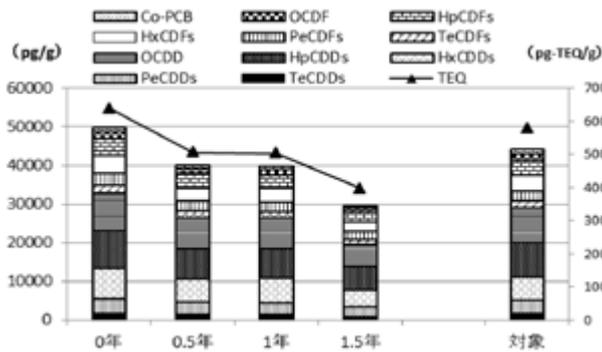


図6 加温によるダイオキシン類濃度及び毒性等量の変化

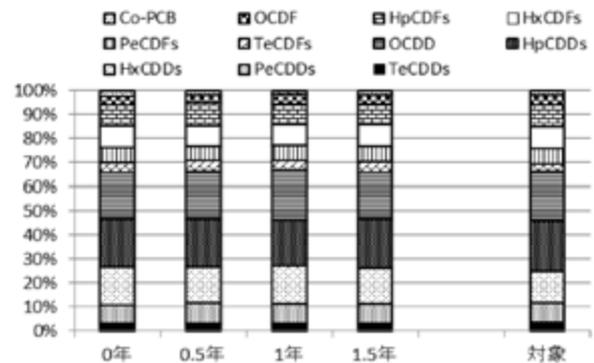


図7 加温によるダイオキシン類の組成変化