

産業廃棄物最終処分場における排水及び浸出水中の有機リン酸トリエステル

近畿大学大学院 学生員 ○松田 賢
 近畿大学 学生員 喜多村浩平
 近畿大学 学生員 田村 雅伸
 近畿大学 正会員 嶋津 治希

1. はじめに

最終処分場は必ずどこかに作らなければならないが、廃棄物に起因する有害化学物質によって周辺環境に悪影響を及ぼすといわれている。そこで本研究では、最終処分場周辺の水路を調査した。

2. 実験方法

2-1 対象物質

本研究で研究対象とした有機リン酸トリエステル(OPEs)は、リン酸トリエチル(TEP),リン酸トリブチル(TBP),リン酸トリス(2-クロロエチル)(TCEP),リン酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)(TDCPP),リン酸トリフェニル(TPP),リン酸トリス(2-ブトキシエチル)(TBXP),リン酸トリス(2-エチルヘキシル)(TEHP)の7物質である。OPEsは自然界では生成されておらず、これまでに検出されているOPEsは人為由来であると考えられている。OPEsは急性毒性は弱い、発がん性、神経毒性が指摘されている物質群である。

2-2 採水地点

表-1 各処分場概要

	M処分場	N処分場	C処分場	旧処分場
種類	安定型	管理型	安定型	安定型
埋立年月	平成7年～	平成3年～	平成2年～	～平成初期
埋立面積	13421m ²	64688m ²	100816m ²	12445m ²
処分品目	廃プラ、ゴムくず 金属くず等5種	廃プラ、廃石綿 ガラスくず等18種	廃プラ、金属くず ガラスくず等5種	廃プラ、廃油 ガラスくず等6種

本研究では、表-1に示す4ヶ所の最終処分場で調査を行った。2007年にM,N,C処分場で11月に各1回、12月に各2回の計3回行った。また、M処分場では1日採水を11月、1月に行った。2008年にはM,N処分場で7,10,11月の計3回、C処分場では6,7,10,11月の計4回、旧処分場では10,11月の計2回採水を行った。

2-3 分析方法

採水した水試料約10を濾紙(Millipore AP-40 公

称孔径 1.2 μ m)でろ過し、溶存態(ろ液)と懸濁態(濾紙)に分ける。溶存態(ろ液)はSep-Pak コンセントレータ Plus で固相抽出カラム(Sep-Pak Plus PS2)に20ml min⁻¹で加圧濃縮を行う。吸引乾燥させた後、固相抽出カラムから約5mlのジクロロメタンで溶出する。そしてその溶出液を空気パージによって2mlに濃縮し、GC/MSを用いて測定した。

懸濁態は濾紙を4等分にし、超音波抽出を行い、空気パージで5mlまで濃縮し、SPC受器に移す。その抽出液をシリンジフィルター(孔径0.45mm Whatman製)で濾過した後、空気パージによって2mlに濃縮しGC/MSを用いて測定した。

3. 研究結果

3-1 M, N, C 処分場放流水における OPEs の排出実態

表-2 M,N,C処分場調査結果

溶存態(ng/L)			
	M処分場	N処分場	C処分場
TEP	842~2120 (6/6)	390~2150(4/6)	111~20900 (7/7)
TBP	94.6~1090 (5/6)	191~2670 (5/6)	234~1300 (6/7)
TCEP	290~1420(3/6)	117~1030 (4/6)	162~3850 (7/7)
TDCPP	83.1(1/6)	<18.9(0/6)	<18.9(0/7)
TPP	70.0(1/6)	21.1~329(3/6)	15~65.5(3/7)
TBXP	447~6110(3/6)	137~3340(2/6)	346~3060(4/7)
TEHP	<1.03(0/6)	58.1(1/6)	<1.03(0/7)
懸濁態(ng/L)			
	M処分場	N処分場	C処分場
TEP	15.3~67.5(4/6)	10.8~44.2(4/6)	9.6~167(4/7)
TBP	11.5~173(6/6)	9.87~183(6/6)	15.0~822 (7/7)
TCEP	3.8~506(3/6)	157~257(3/6)	24.8~372(3/7)
TDCPP	<18.9(0/6)	<18.9(0/6)	<18.9(0/7)
TPP	<6.00(0/6)	<6.00~56.8(2/6)	<6.00(0/7)
TBXP	<31.7(0/6)	<31.7(0/6)	<31.7(0/7)
TEHP	<1.03(0/6)	<1.03(0/6)	<1.03(0/7)

濃度範囲(検出回数/採水回数)

本研究では、溶存態OPEsと懸濁態OPEsを実験対象とした。その調査結果を表-2に示す。このことから見てとれるのは、ほとんどの最終処分場で検出されたOPEsの濃度は大和川の濃度よりも高く、最終処分場はOPEsの排出源の一つであることが明らかとなった。

キーワード 産業廃棄物最終処分場, 有機リン酸トリエステル

連絡先 〒577-8502 東大阪市小若江3-4-1 近畿大学講師 嶋津 治希 TEL06-6730-588

3-2 旧処分場における OPEs の排出実態

表-3 旧処分場調査結果

	溶存態(ng/L)	懸濁態(ng/L)
TEP	329~3570 (14/14)	17.7~23.6(3/14)
TBP	245~8050 (14/14)	10.5~52.4(14/14)
TCEP	<3.73(0/14)	<3.73(0/14)
TDCPP	<18.9(0/14)	<18.9(0/14)
TPP	<6.00(0/14)	<6.00(0/14)
TBXP	<31.7(0/14)	<31.7(0/14)
TEHP	<1.03(0/14)	<1.03(0/14)

濃度範囲 (検出回数/採水回数)

旧処分場において、溶存態では TEP,TBP がすべての試料で検出された。その濃度は、現在も埋め立てが行われている M,N,C 処分場と同程度かそれ以上の高さであった。次に、旧処分場の周辺地図と 11 月

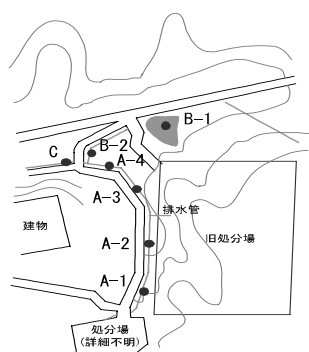


図-1 旧処分場地図

21 日に調査した地点別の OPEs 負荷量を図-1 と図-2 に示す。A-1,A-2 と比較して A-3, A-4 で急激に負荷量が高くなっている。これは A-2 と A-3 の間にまとまった量の浸出水が流れ出ている排水管があるためである。この結果、旧処分場から OPEs が排出されていることが分かる。また、ため池 (B-1) の水が流入している B-2 でも A-1,A-2 と比べ高い負荷量であった。よって、最終処分場は閉鎖された後も高濃度の OPEs を排出し続けており、OPEs の排出源となっている可能性がある。なお、OPEs 負荷量は濃度に流量を乗じたものである。

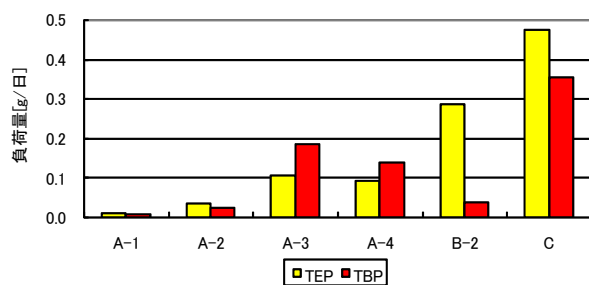


図-2 旧処分場における OPEs 負荷量

3-3 降雨後と非降雨時での OPEs 負荷量の変化

M 処分場において、2007 年 11 月 20 日 (採水前 10 日間の間に総降水量 5mm) と 2008 年 1 月 6 日 (採水前 6~10 日間の間に総降水量 50mm) に OPEs 濃度の経時変動調査を行った。非降雨時の OPEs 負荷量を図-3 に示す。また、図-4 に降雨後と非降雨時

の負荷量変化を示す。これらを比較すると、TBP,TECP,TEP は降雨後に総負荷量は減少したが、TBXP に関しては総負荷量が増加する結果となった。また、非降雨時の 3 倍以上の濃度が検出された。TBP,TECP,TEP は本研究で対象とした物質の中で水溶解度が高いものであるため、大きく減少したものと考えられる。また、検出された各物質は可塑剤に多く含まれており、M 処分場では廃プラスチックが主に処分されていると考えられる。

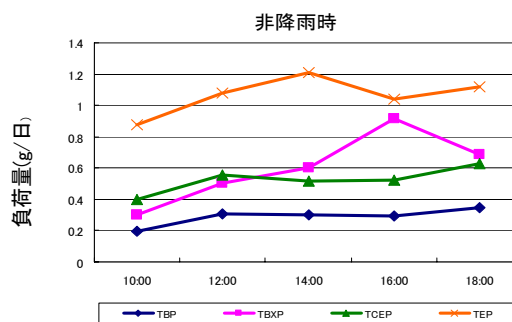


図-3 M 処分場での非降雨時の負荷量経時変化

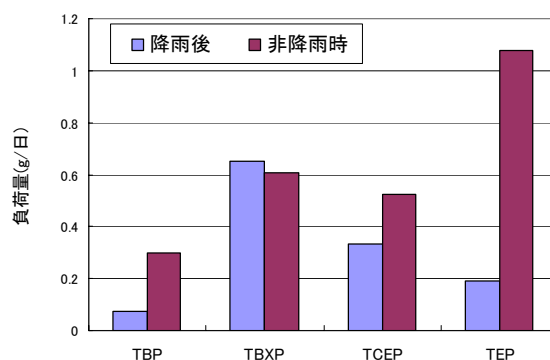


図-4 M 処分場での降雨後と非降雨時の負荷量変化

4. まとめ

本研究では有機リン酸トリエステル(OPEs)の産業廃棄物最終処分場における排出実態調査を試みた。結論は以下のようになる。

- ・すでに閉鎖された旧処分場では、稼動中の処分場と同程度もしくはそれ以上の排出実態が確認された。このことから、将来処分場の数は増えることは必至であるので閉鎖した後も注意が必要である。
- ・降雨後と非降雨時の経時変動では、降雨後には埋立てられた物質が溶出され、OPEs が排出されていることが明らかとなった。

参考文献

嶋津 治希：化学物質の環境動態予測とそれに基づくリスク評価に関する研究 (2002)