

Ⅶ-289 廃棄物処分場浸出水の消毒副生成物生成能に関する調査報告

東京大学工学系研究科 学生会員 山田 和哉
 同 上 正会員 浦瀬 太郎
 同 上 正会員 松尾 友矩
 金沢工業大学 正会員 鈴木 規之

1.はじめに

近年、廃棄物処分場からの浸出水に含まれるさまざまな化学物質による環境汚染が懸念されている。特に処分場の多くは山間部に位置することから、水源の汚染には十分な配慮が必要である。浸出水の処理水質が放流水基準を満たしていたとしても、例えばトリハロメタンの前駆物質として知られるフミン質等が多く含まれていれば、下流の浄水施設でトリハロメタン等の有害物質が生成する原因となりうる。本研究では、浸出水が水源に放流される場合の問題点を明らかにすることを目的として、浸出水の塩素消毒副生成物生成能について調査を行った。

2.実験方法

2.1.試料

試料を採取した処分場の概要を表1にまとめる。本研究の主旨として浸出水を水源に放流する場合を想定しているが、浸出水の質的特性を把握する目的から、対象を山間部の処分場に限らず、海面埋立を行っている処分場Bについても調査した。実験に用いた試料は、処分場Aの浸出水処理施設流入水(浸出水原水)と処理水、ならびに処分場Bの処理施設流入水、凝集沈殿池から採取した処理水、活性炭処理水である。処分場Bの試料については、採取してから日数が経っていたため、実験時には揮発性の微量有機成分が消失しているなど若干の水質の変化が確認された。

表1 処分場の概要

名称(仮)	処分場A	処分場B
位置	山間	海面
廃棄物内容	汚泥等	都市ゴミ
排水処理方法	生物処理+凝集 沈殿+薬剤酸化 +濾過+活性炭	生物処理+凝集 沈殿+砂濾過+ 活性炭

2.2.実験方法

試料 50mL に次亜塩素酸ナトリウム溶液を適量加え(上水試験方法に基づき 24 時間後の残留塩素濃度が 1 ~2ppm となるようにした)、24 時間静置した後、ページ&トラップ/GC/MS 法により分析を行った(ページ&トラップ: GL サイエンス社 Tekmar3000J、GC: Hewlett Packard 社 HP5890 II、MS: Hewlett Packard 社 HP5972)。物質の同定および定量は標準物質との比較によって行った。

3.結果と考察

3.1.浸出水および処理水の水質

試料の pH、電気伝導度、TOC、NH₄ および臭素イオン濃度の測定結果を表3に示す。臭素イオン濃度はイオンクロマトグラム法による陰イオン類の一斉分析により測定したが、処分場Aの試料については共存する硝酸イオンとピークが重なり定量が不可能であった。

3.2.GC/MS による消毒副生成物の検出

ページ&トラップ/GC/MS 法で定量が可能であった消毒副生成物を表2に挙げる。トリハロメタン類やハロアセトニトリル類、ハロケトン類等が検出できた。ただし、ブロモホルムは分析上の問題から検出できなかった。他に、処分場Aの流入水のように試料中にベンゼン等の揮発性成分が含まれている場合はクロロベ

[連絡先]〒113 文京区本郷 7-3-1 東京大学工学系研究科都市工学専攻 TEL 03-3812-2111(ex.6238) FAX 03-5800-6956

ンゼン、プロモベンゼン等の有機塩素化合物が生成したが、ベンゼン等は処理過程においてほぼ完全に消失するので、浸出水を処理して放流する限りこれを塩素処理しても上のような有機塩素化合物は生成しにくいと考えられる。四塩化炭素として同定した物質は、あるいはマススペクトルが類似しているトリクロロニトロメタンである可能性も否定できない。

3.3.処理を行う前後でのトリハロメタン生成能の変化

処分場Aでは、処理水の方がトリハロメタン生成能(THMFP)が著しく上昇している。これは処理過程で浸出水中の有機成分が低分子のものに分解され、塩素と反応しやすい形に変化するためではないかと考えられる。一方、処分場Bでは、処理レベルが高次になるにつれて消毒副生成物の生成能は低下し、活性炭処理水のTHMFPは河川水等と比較しても特に大きい値ではない。また、処分場Bでは処理の進行とともに、生成するトリハロメタン類の中で臭素系のものが占める割合が増加する。これは処理過程で臭素イオンが除去されていないためであると考えられる。

4.まとめ

廃棄物処分場から放流された浸出水を塩素処理して利用する場合を想定し、消毒副生成物の生成能の調査を行った結果、トリハロメタン類、ハロアセトニトリル類、ハロケトン類等の生成能が定量できた。処分場AではTHMFPが浸出水の処理過程で上昇しており、廃棄物処分場がTHMFPの重要なソースとなりうる場合もあることがわかった。処理過程においてどのような条件でTHMFPが上昇するかは今後明らかにすべき検討課題である。

表2.浸出水の消毒副生成物生成能

処分場	A		B		
試料	流入水	処理水	流入水	生物処理+凝集沈殿	活性炭処理水
<トリハロメタン類>					
クロロホルム		1460	105	11.9	2.6
ブromoジクロロメタン	69.2	960	139	31.3	8.1
ジブromoクロロメタン	137	156	107	54.4	21.0
(計)	227	2576	351	97.6	31.7
<ハロアセトニトリル類>					
トリクロロアセトニトリル	0.3	-	3.3	0.1	0.1
ジクロロアセトニトリル	51.7	-	150	18.5	3.2
<ハロケトン類>					
1,1-ジクロロプロパノン	10.4	10.7	64.8	5.6	1.8
1,1,1-トリクロロプロパノン	3.2	8.3	42.1	20.8	3.6
<その他>					
クロロベンゼン	20.6	-	-	-	-
プロモベンゼン	7.2	-	-	-	-
四塩化炭素 ?	25.5	2.7	204	0.4	0.9

(単位: ppb, - は検出限界以下)

表3.浸出水水質

処分場	A		B		
試料	流入水	処理水	流入水	生物処理+凝集沈殿	活性炭処理水
pH	8.0	7.6	8.2	5.5	7.4
電気伝導度(mS/cm)	19.2	20.6	14.5	15.1	16.4
TOC (mgC/L)	735	362	287	103	69
NH ₄ (mgN/L)	310	13	308	330	281
Br- (mg/L)	*	*	12.3	10.6	11.8

(* は定量不可)