

埋立地におけるダイオキシン類の挙動に関する研究

福岡大学 学○村山彰宏 正 立藤綾子

正 柳瀬龍二 松藤康司 花嶋正孝

(財) 廃棄物研究財団 八木美雄 高田光康

1. はじめに

廃棄物処理に伴うダイオキシン類の環境への拡散が社会問題として取り上げられ、各分野においてダイオキシン類の排出量の把握と削減手法の開発が行われている。また、平成11年には、環境中のダイオキシン類削減のために、ダイオキシン類特別措置法が制定され、環境基準や排水基準が設定されつつある。こうした状況の下で、最終処分場に対してのダイオキシン類の環境リスクを評価し、それを適切に管理すると同時に、削減対策を講じることが益々必要となっている。しかし、最終処分場におけるダイオキシン類の存在量やその挙動について、系統的に調査された例は少ない。

そこで本研究は、最終処分場におけるダイオキシン類の排出抑制と削減手法の確立を目的として、ダイオキシン類を含有した飛灰や焼却灰を用いて、埋立構造の違いによる溶出特性について検討を行った。

2. 実験装置及び条件

実験装置は図1に示すように、浸出水集排水管を有する直径1m、高さ6mの円筒型の埋立模型槽である。埋立構造は準好気性槽(1槽)と循環式準好気性槽(2槽)の2種である。充填廃棄物は焼却灰、飛灰、破碎不燃物を各々、重量比で6:2:2(合計3.76t)で混合したものをを用いた(表1参照)。本実験では、ダイオキシン類の含有量が多い飛灰の充填割合を通常の約3倍に設定しており、ダイオキシン類含有量は各槽35.8mg-TEQ/槽となっている。また、散水条件は自然降雨とし、循環式準好気性槽においては、14mL/min(20L/day)で浸出水を埋立槽内に循環した。

3. 実験結果

3.1 浸出水中のダイオキシン類濃度の推移と流出量

図2に浸出水のダイオキシン類濃度の経時変化を示す。準好気性槽では、充填初期が42.15pg-TEQ/Lと最も高く、時間の経過とともに減少する傾向を示し、充填282日目以降、放流水基準値(10pg-TEQ/L)以下で推移した。これは、充填初期において埋立槽内が非定常であったために、ダイオキシン類含有量の多い飛灰が洗い出されることが一因と考えられる。一方、循環式準好気性槽(循環槽)では、充填236日目までは、準好気性槽と同様に充填初期に13.96pg-TEQ/Lと高い値を示した後、時間の経過と共に濃度が減少する傾向を示したが、それ以後は増減し、充填481日目には23.75pg-TEQ/Lと、充填初期よりも高い値を示した。これは、循環槽では一度洗い出された浸出水を再度埋立槽内に循環するために、槽内への流入水量が準好気性槽に比べて多くなり、洗い出し作用が大きくなっているためと考えられる。この事は、集中豪雨により降水量が増加し、循環水量を14mL/minから20mL/minへ増加させた355日以降に、ダイオキシン類濃度が高くなっていることから裏付けられる。

図3に充填廃棄物及び浸出水中のダイオキシン類同族体分布を示す。充填廃棄物ではH6CDFが最も多く、全ダイオキシン類量の34.0%を占め、次いで、P5CDF,H6CDD,H7CDDが13.7~17.7%と多かった。また、浸出水中においてもH6CDFが37.5~49.5%と最も多く、次いで、P5CDF,H6CDD,H7CDD,O8CDDと充填廃棄物に比べて、O8CDDの構成

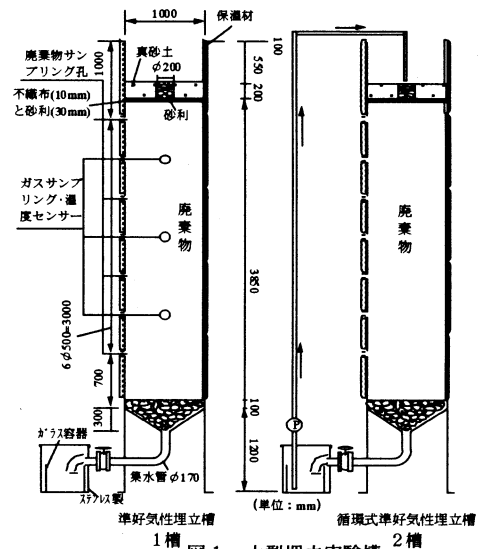


図1 大型埋立実験槽

表1 充填条件

実験槽	1槽	2槽
埋立構造	準好気性	循環式準好気性
埋立廃棄物	調整ごみ(焼却灰:飛灰:破碎不燃物=6:2:2)	
充填廃棄物重量(t)	3.76 t (焼却灰2.26 t, 飛灰0.75 t, 破碎不燃物0.75 t)	
// 単位体積重量(t/m ³)	1.25	
覆土	真砂土充填量(kg)	
// 単位体積重量(t/m ³)	220kg	
降雨条件	自然降雨	
循環水量 (mL/min)	0	14mL/min

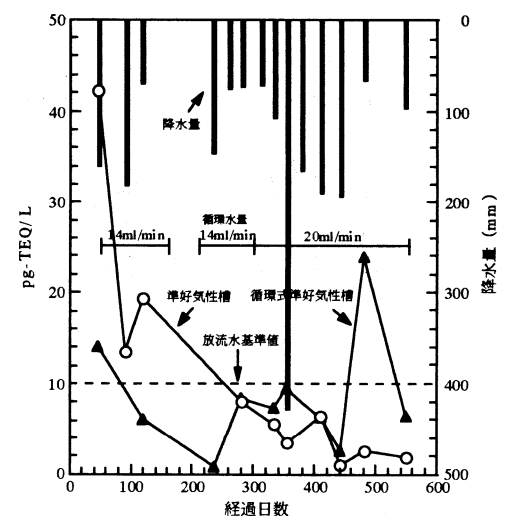


図2 浸出水ダイオキシン類の経時変化

キーワード ダイオキシン類 埋立地 飛灰 準好気性埋立 循環式準好気埋立

連絡先 福岡市城南区七隈8丁目19-1 福岡大学工学部水理衛生工学実験室 Tel 092-862-8238 Fax 092-862-8248

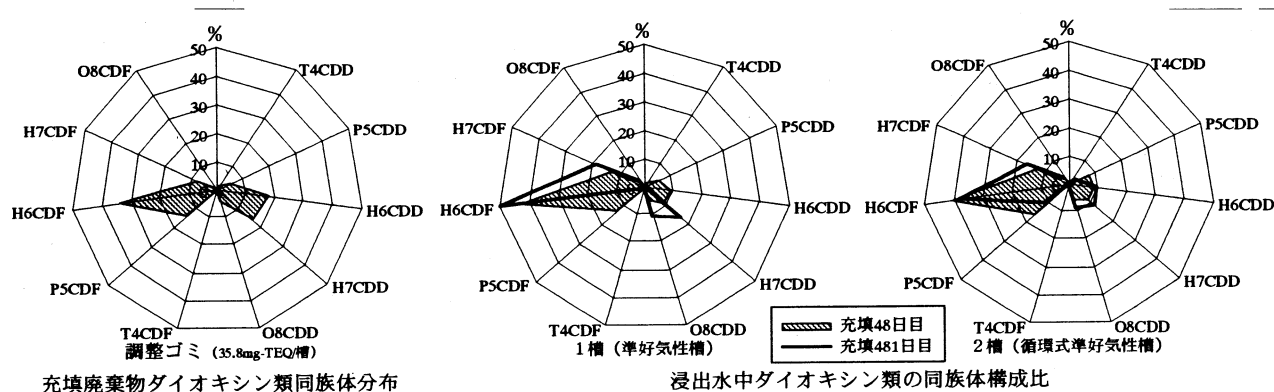


図3 充填廃棄物と浸出水のダイオキシン類構成比

比が比較的高い値を示したが、充填廃棄物と類似した同族体分布を示した。このことから、現段階において、ダイオキシン類の埋立槽内での分解や吸着は起こっていないものと考えられる。

次に、埋立模型槽から浸出水へ流出したダイオキシン類の累積流出量をみてみると、埋立481日目において準好気性槽では、4.70ng-TEQ/槽、循環槽では、5.49ng-TEQ/槽 流出している。循環槽については、5.49ng-TEQ/槽 の内 1.67ng-TEQ/槽 が常時循環水中に含まれており、実質槽外に流出したダイオキシン類は3.82ng-TEQ/槽 となる。これは、埋立槽内に充填した量の、それぞれ、 $1.3 \times 10^{-5}\%$ 、 $1.1 \times 10^{-5}\%$ となっており、ほとんどが埋立槽内に残存している結果となった。

3.2 ダイオキシン類の流出特性

本埋立槽浸出水中に検出されるダイオキシン類の90%以上は粒子状 ($1 \mu\text{m}$ 以上粒子) であったことから、ダイオキシン類はSSと共に流出していることが予想される。そこで、SS濃度と粒子状ダイオキシン類濃度の関係を見た(図4)。ただし、本実験槽では、埋立初期にFeのフロックにより、SSが著しく高くなる傾向がみられたことから、Feが20mg/L以下である時期について整理した。その結果、図4に示すように準好気性槽においては、正の相関が見られるものの、循環槽については、相関は認められなかった。

次に、TOCと溶解性ダイオキシン類の関係を図5に示す。準好気性槽ではSS同様に相関が認められるものの、循環槽においては、相関はほとんど認められなかった。以上の結果から、準好気性槽の場合、ダイオキシン類の物理化学特性に関する知見を反映した流出傾向を示すが、浸出水を循環することによって流出特性に及ぼす要因が変化することが分かった。これは、浸出水の循環によって、浸出水の水質や浸透時間等が変化するためと考えられる。

4. まとめ

- 1) 浸出水中のダイオキシン類の濃度は、充填初期に槽内が非定常時に洗い出しによるSS由来で放流水基準値である10pg-TEQ/Lを超えるが、経時的に減少し基準値以下となる。
- 2) 今回の条件において埋立槽内でのダイオキシン類の吸着・分解は生じていない。
- 3) 浸出水へ流出するダイオキシン類の量は極めて少なく、大半が槽内に残存している。
- 4) 準好気性槽においては、ダイオキシン類とSS及びTOCについては、正の相関関係があるが、循環槽では相関は認められない。

<謝辞>

本研究は、(財) 廃棄物研究財団の「最終処分場における環境微量汚染物質対策に関する研究」の一環として実施したもので、関係機関並びに各委員、協力委員の皆様へ深謝いたします。また、本研究を行うに当たりご指導いただきました、水理衛生工学実験室の諸先生方に深謝いたします。

<参考文献>

(財) 廃棄物研究財団 平成10年度 最終処分場における環境微量汚染物質対策に関する研究報告書

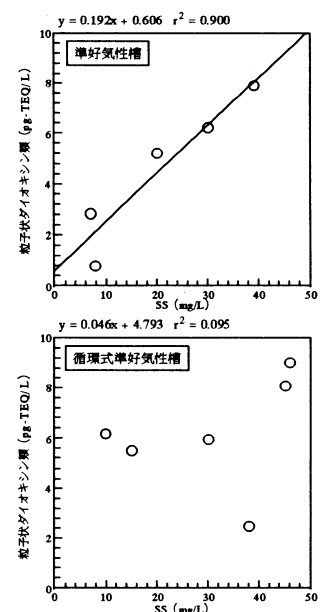


図4 SSと粒子状ダイオキシン類関係

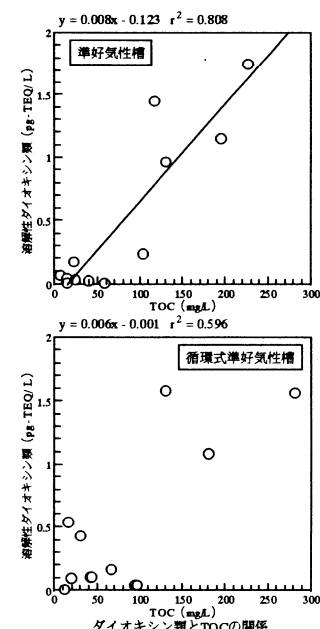


図5 ダイオキシン類とTOCの相関性