

參考資料 1
各種指針值

参考資料 表 1 - 1 農薬等に関する環境管理指針値一覧

農薬名等(別名)	ADI(一日摂取許容量) mg/kg 体重		分析法	大気中濃度 指針値 注2	環境水中濃 度指針値 注3	土壌濃度指針 値(溶出量) 注4	処理指針値 (溶出量) 注5	土壌濃度指 針値(含有 量) 注6	備考
	日本 注1	その他		mg/m ³	mg/L	mg/L	mg/L	mg/kg	
POPs 農薬等									
BHC	0.0125	1975	PTDI(JMPR) 注7	0.0017	0.0013	0.0013	0.013	注8 50	各指針値は異性体との 含量としての値
DDT	0.005	1975	PTDI(JMPR)	0.0035	0.026	0.026	0.26	注8 50	各指針値は代謝物との 含量としての値
アルドリン	0.0001	1973	PTDI(JMPR)	0.000035	0.00026	0.00026	0.0026	4.1	ディルドリンとの含量
エンドリン	0.0002	1973	PTDI(JMPR)	0.000071	0.00053	0.00053	0.0053	8.3	
ディルドリン	0.0001	1973	PTDI(JMPR)	0.000035	0.00026	0.00026	0.0026	4.1	アルドリンとの含量
クロルデン			PTDI(JMPR)	0.00017	0.0013	0.0013	0.013	20	各指針値は trans-クロル デン、cis-クロルデン、 trans-ノナクロル、cis-ノ ナクロル、オキシクロル デンの含量としての値
ヘプタクロル			PTDI(JMPR)	0.000035	0.00026	0.00026	0.0026	4.1	各指針値は代謝物との 含量としての値
環境基準設定物質									
水銀及びその化合物				0.00004 注9	0.0005 注10	0.0005 注11	0.005	15 注12	
チラム(チウラム)	0.0084	1999	ADI(JMPR)	0.0029	0.006 注10	0.006 注11	0.06		
砒素及びその化合物			PTWI(JECFA)	0.00076	0.01 注10	0.01 注11	0.1	150 注12	
有機リン(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN)					検出されな いこと (旧水環境 基準) 注13	検出されな いこと (土壌環境基 準) 注14	1 (排水基準) 注15		
パラチオン	0.005		ADI(JMPR)	0.0014					
メチルパラチオン	0.015		ADI(JMPR)	0.0010					
メチルジメトン			ADI(JMPR)	0.00010					
EPN 注16	0.0014	2003		0.00049					

(説明)

JMPR = FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議
JECFA = FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議
PTDI = 暫定耐容 1 日摂取量
PTWI = 暫定的耐容週間摂取量

A は「農薬等の環境残留実態調査分析法」に分析法が定められている物質
B は水質汚濁に係る環境基準について(昭 46 環告 59)付表 1 又は 4 に分析法が定められている物質
C は JIS K 0102「工場排水試験方法」に分析法が定められている物質
D は排水基準に係る検定方法(昭 49 環告 64)付表に分析法が定められている物質

・指針値算定の考え方 (ADI 等は最新の値を採用。有効数字 2 桁とし、端数は切り捨てとした。)

注 1 : 中央環境審議会・食品衛生調査会・食品安全委員会・残留農薬安全性評価委員会で設定された値。

注 2 : 大気中濃度指針値

大気中濃度指針値=ADI×体重(53.3kg)×大気への経路配分(0.1)÷一日呼吸量(15m³)

注 3 : 環境水中濃度指針値

環境水中濃度指針値=ADI×体重(53.3kg)×水への経路配分(0.1)÷一日水取水量(2L)

注 4 : 本マニュアルでは、土壌濃度指針値(溶出量)は、別途既存の規定がない限り、環境水中濃度指針値を採用することとしている。

注 5 : 土壌汚染対策法に基づく特定有害物質の埋立処分に関する判定基準(第二溶出基準)(土壌汚染対策法施行規則第 24 条及び同規則別表 4)は、土壌溶出基準(土壌汚染対策法施行規則第 18 条及び同規則別表 2)の 10~30 倍に設定されている。これを参考にして本マニュアルの処理指針値は、土壌濃度指針値(溶出量)の 10 倍とすることとした。

注 6 : 土壌濃度指針値(含有量)の設定方法

土壌濃度指針値(含有量) = ADI×体重(53.3kg)×土壌への経路配分(0.1)÷土壌濃度指針値(含有量)
= ADI×体重(53.3kg)×土壌への経路配分(0.1)÷ {生涯平均一日土壌摂取量(108.6mg)
+ 生涯平均一日土壌皮膚接触量(463.8mg)×吸収率(0.04)}

ここでは以下のように設定している。

- ・生涯平均一日土壌摂取量 = (一日土壌摂取量(子供)(200mg/日)×6(年) + 一日土壌摂取量(大人)(100mg/日)×64(年))÷生涯年数(70年)
- ・生涯平均一日土壌皮膚接触量 = {皮膚面積当り一日土壌接触量(0.5mg/m²/日)×皮膚面積(子供)(2800cm²)×晴天率(0.6)
×屋外で土に触れる率(子供毎日)(7/7)×6(年) + 皮膚面積当り一日土壌接触量(0.5mg/m²/日)
×皮膚面積(大人)(5000cm²)×晴天率(0.6)×屋外で土に触れる率(大人週末)(2/7)×64(年)}÷生涯年数(70年)
- ・吸収率 : POPs 農薬の吸収率が出ているものの内、最大の値を用いた。(出典 : U.S. EPA, RAGS, Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment, Interim Guidance, 2001.)
- ・有害物質の摂取量の算定方法は「土壌の摂取等による有害物質の摂取量の算定方法」(平成 13 年 土壌の含有量リスク評価検討会報告書)を準用した。

注7：JMPRの作成したPTDIは-BHC（リンデン）であるが、本マニュアルではこの値を用いることとした。

注8：バーゼル条約のPOPs廃棄物の環境上適正な管理に関する一般的技術ガイドラインにおいて、処理についての優先順位の低い”Low POPs Content”の区分を置き、その基準を50ppm以下としている。これを参考にBHC,DDTは、注6の計算式で算出される値より低い値の50ppmとした。

注9：今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第7次答申）（平15.7.31中央環境審議会）の別添2の水銀の値。

注10：水質汚濁に係る環境基準について（昭46環告59）付表1「人の健康の保護に関する環境基準」の値（その表中では水銀及びその化合物は総水銀、砒素及びその化合物は砒素の値）。

注11：土壌の汚染に係る環境基準について（平3環告46）別表の値（その表中では水銀及びその化合物は総水銀、砒素及びその化合物は砒素の値）。

注12：土壌汚染対策法施行規則（平14環令29）第18条第2項別表3の値。

注13：旧水質汚濁に係る環境基準：有機リン（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN）は検出されないこと（平成5年削除）。

「検出されないこと」とは、4種の有機リン系農薬の合計が「排水基準を定める省令（昭49環告64）の規定に基づき環境大臣が定める検定方法」（昭49環告64）により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が表中C,Dの検定方法の定量限界を下回ることとされており、分析法D「排水基準を定める省令の規制に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法（昭49環告64）」においては、有機リンの定量限界の値を0.1mg/lとしている。

注14：土壌の汚染に係る環境基準について（平3環告46）別表の値。

「検出されないこと」とは、4種の有機リン系農薬の合計が「排水基準を定める省令（昭49環告64）の規定に基づき環境大臣が定める検定方法」（昭49環告64）により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が表中C,Dの検定方法の定量限界を下回ることとされており、分析法D「排水基準を定める省令の規制に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法（昭49環告64）」においては、有機リンの定量限界の値を0.1mg/lとしている。

注15：排水基準を定める省令（昭46総令35）第1条別表1の値。

注16：EPNの環境水中濃度指針値は、平成16年3月31日に定められた水質汚濁に係る指針値では0.006mg/l（環境省水環境部長通知「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について」）となっており、それを10倍した処理濃度指針値は0.06mg/lとなる。しかし、有機リン系農薬の基準としては4種の合計として定められている（注13参照）ため、表中の表記とした。なお、平成19年10月26日の厚生科学審議会生活環境水道部会では、EPNの水質基準を0.006mg/lから0.004mg/lに変更する方向で検討しているところである。

以上

参考資料 2

POPs+水銀農薬無害化処理試験 実証試験請負企業の自主試験結果

水銀廃棄物焙焼施設による POPs+水銀農薬無害化処理自主試験結果

(平成 18 年度実証試験に追加して実施)

1 はじめに

平成 18 年度は、前年度の結果を踏まえ、焙焼施設の排ガス処理系統に改善を加えた上で、前年度と同じ焙焼条件で処理試験を実施した。さらに、適正な水銀含有 POPs 処理条件の模索と化石燃料の削減・環境負荷の逡減を目指し、本試験に続いて焙焼温度および二次燃焼炉の燃焼温度をそれぞれ 100℃ 低下させた処理試験を、自主試験として実施した。

2 試験方法

ロータリーキルン方式水銀廃棄物焙焼炉を用いて POPs+水銀農薬と汚染土壌の混合焙焼試験を実施し、以下の項目の調査を行った。試験は H 社・北海道工場の埋設場から採取した POPs+水銀農薬をポリ瓶に充填密閉し、汚染土壌の焙焼時に並行投入した。汚染土壌は原料ホッパから供給し、POPs+水銀農薬は炉頂にあるコンスタントフィーダから、所定時間ごとに人手によりロータリーキルンへ供給した。採取農薬には予想どおり水銀農薬が含まれており、物質収支を取れる品位であったため、特別に水銀化合物の添加は行わなかった。

2.1 調査項目

2.1.1 POPs 農薬等の分解性能

水銀廃棄物等の焙焼処理を行っている焙焼施設で、汚染土壌との混合焙焼時の POPs 農薬等の分解率を調査する。なお、農薬系 POPs の分解率は、H 社の埋設場から採取した農薬混合物の濃度とその供給量、焙焼施設から排出される排ガス、焙焼滓、工程液の濃度と排出量から算出する。

2.1.2 POPs+水銀農薬処理時の環境負荷

POPs 農薬等処理時に処理施設から排出物に含まれる POPs+水銀農薬の環境負荷を調査する。対象となる排出物は、排ガス、焙焼滓および工程液の 3 媒体とし、濃度を指針値と比較し評価する。また、濃度と排出量についてはブランク時の比較も合わせて行う。なお、工程液は最終的に蒸発処理するクローズドシステムを採用しているため、工程液の環境負荷は参考値である。

2.1.3 水銀収支

投入物の水銀濃度および量、排ガス、焙焼滓、工程液の濃度および量から、処理施設における水銀収支を解析する。

2.1.4 関連する調査

HCB などの非意図的生成 POPs やダイオキシン類（以下、DXN 類と記す）の検証も合わせて行う。また、POPs 成分以外についても濃度等を規制値と比較し評価する。

2.2 試験施設

試験に使用したN社・北海道事業所の産業廃棄物焼却施設を本試験に続いて使用した。

2.3 試験条件および測定

2.3.1 試験概要

試験は、平成18年11月7日21:00からのブランク試験、11月8日21:00から11月10日21:00までのPOPs+水銀農薬を供給した本試験に続き実施した。本試験後、1時間かけて炉温を低下させ、11月10日22:00から24時間実施した。自主試験はRun3とした。焼却炉の運転条件は、焼却温度を800以上、二次炉の温度を900以上とした。試験のスケジュールを図2-1示す。

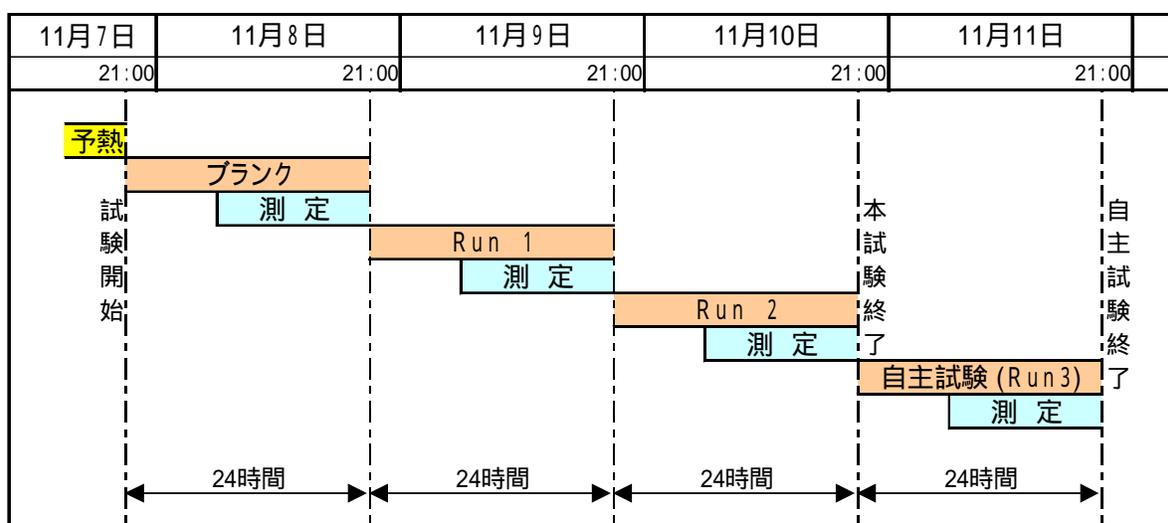


図 2-1 試験スケジュール

2.3.2 POPs 農薬および水銀農薬の調製

POPs+水銀農薬は、H社の埋設場でコンクリート槽内に保管されていたものを掘削した4,762kgのうち1,593kgを自主試験の試料として使用した。農薬の調製および小分け充填作業は、本試験報告書に記載したとおりである。

2.3.3 焼却炉の運転条件

(1) 焼却温度

自主試験時の焼却温度を表2-1に示す。管理温度は、焼却温度を800、二次炉温度を900以上に設定し、ほぼその範囲内に管理されていた。試験時の温度変化および排ガス中のCO濃度変化を図2-2および図2-3に示す。

表 2-1 自主試験中の焙焼施設温度

測 定 位 置		Run 3 ()
焙 焼 炉	最 高	861
	最 低	794
	平 均	826
二 次 炉	最 高	911
	最 低	882
	平 均	899

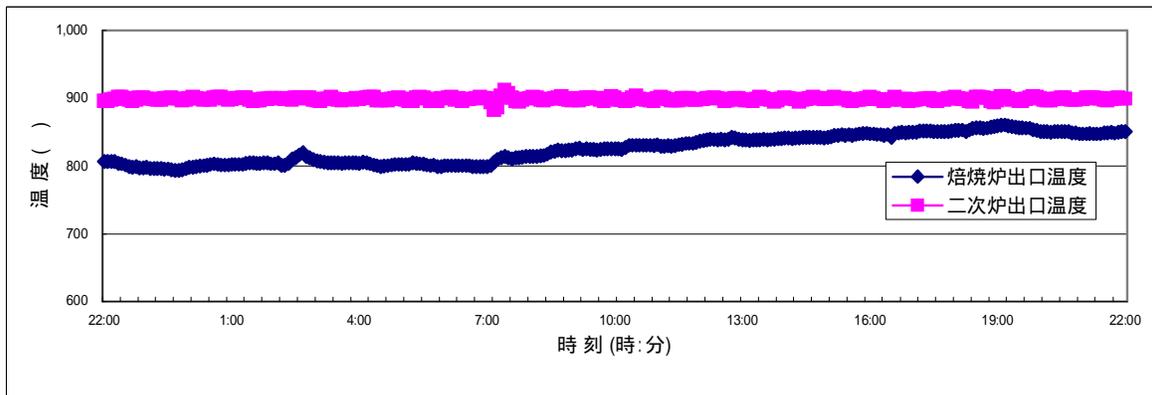


図 2-2 自主試験における焙焼炉および二次炉の温度推移

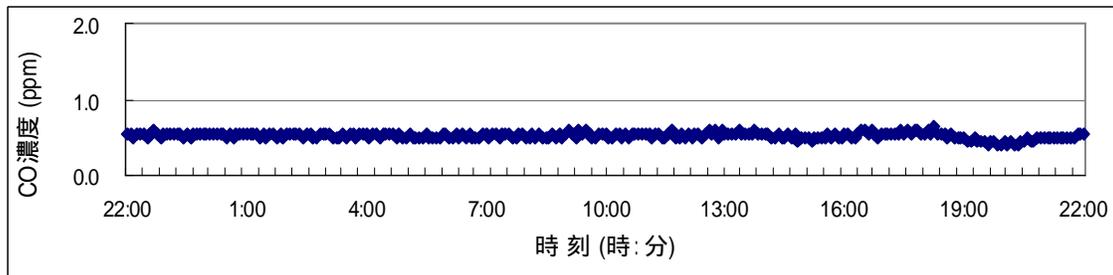


図 2-3 自主試験における排ガス中 CO 濃度推移

(2) 供給及び排出物数量

自主試験で POPs+水銀農薬と同時に供給し混燃した汚染土壌及び燃料の量、及び焼却炉施設から排出される排ガス、燃え殻の量を 24 時間ベースで整理したものを表 2-2 に示す。なお、燃料として使用した A 重油については、POPs 成分は無視できるものとした。

表 2-2 試験時の供給量と排出量(24 時間あたり)

	項 目	単 位	R u n 3	
			勇姿数量	乾燥重量
供 給	汚 染 土 壤	kg	15,409	14,947
	農 薬	kg	1,593	1,056
	農薬投入容器	kg	89	89
	A 重 油	kg	6,923	6,923
供 給 計		kg	24,014	23,015
排 出	排 ガ ス	m ³ N	-	174,960
	焙 焼 滓	kg	14,011	14,011
	蒸発処理水	L	9,200	-
	蒸発残留水	L	950	-

ポリ瓶投入：519 本

2.3.4 測定および分析

試験時の試料採取および分析は、本試験と同じ方法で実施した。

3 投入物の性状

試験に使用した農薬および汚染土壌は、本試験と同じものを使用した。

4 試験時の各成分の挙動

4.1 投入物

4.1.1 投入物中の POPs 成分

試験時の POPs 成分の投入量を、農薬については表 4-1 に、汚染土壌については表 4-2 に示した。

表 4-1 投入農薬中の POPs 成分重量

項 目	異性体	平均濃度 (g/kg-Dry)	Run 3
			重 量 (g)
BHC	- BHC	78.8	83,212.8
	- BHC	5.1	5,385.6
	- BHC	20.2	21,331.2
	- BHC	7.5	7,920.0
	計	111.6	117,849.6
DDT	o,p'-DDE	-	-
	p,p'-DDE	0.1	105.6
	o,p'-DDD	-	-
	p,p'-DDD	2.3	2,428.8
	o,p'-DDT	2.2	2,323.2
	p,p'-DDT	20.3	21,436.8
	計	24.9	26,188.8
ドリン系	アルドリン	0.55	580.8
	エンドリン	1.0	1,056.0
	ディルドリン	0.05	52.8
	計	1.6	1,689.6
合 計		138.1	145,728.0

投入農薬量は、1,056kg (Dry).

表 4-2 投入土壌中の POPs 成分重

異性体	平均濃度 (mg/kg-Dry)	Run 3
		投入重量 (mg)
オキシクロルデン	0.0007	10.5

投入土壌量は、14,947kg (Dry).

4.1.2 投入物中の DXN 類

試験時の DXN 類の投入量を、農薬については表 4-3 に、汚染土壌については表 4-4 に示した。

表 4-3 投入農薬中の DXN 類重量

項 目	平均濃度	Run 3
	(pg/g-Dry)	(μ g)
TeCDDs	160000	169
PeCDDs	27000	29
HxCDDs	1400	1
HpCDDs	16000	17
OCDD	385000	407
Total PCDDs	589400	622
TeCDFs	9400	10
PeCDFs	3800	4
HxCDFs	4300	5
HpCDFs	18000	19
OCDF	25000	26
Total PCDFs	60500	64
Total (PCDDs+PCDFs)	649900	686
Co-PCB (ノゾルト)	3500	4
Co-PCB (モノゾルト)	1200000	1267
Total Co-PCBs	1200000	1,271
DXNs	1800000	1,957

投入農薬は、1,056kg (Dry).

表 4-4 投入土壌中の DXN 類重量

項 目	平均濃度	Run 3
	(pg/g-Dry)	(μ g)
TeCDDs	6.25	0.1
PeCDDs	13	0.2
HxCDDs	38	0.6
HpCDDs	120	1.8
OCDD	300	4.5
Total PCDDs	470	7.1
TeCDFs	120	1.8
PeCDFs	90	1.3
HxCDFs	92.5	1.4
HpCDFs	110	1.6
OCDF	70	1.0
Total PCDFs	480	7.2
Total (PCDDs+PCDFs)	950	14.3
Co-PCB (ノゾルト)	11	0.2
Co-PCB (モノゾルト)	36	0.5
Total Co-PCBs	47	0.7
DXNs	1000	15.0

投入土壌は、14,947kg (Dry).

4.1.3 投入物中の PCB

試験時の PCB の投入量を、農薬については表 4-5 に示した。汚染土壌については定量下限値未満であったため、ゼロとして扱った。

表 4-5 投入農薬中の PCB 重量

項目	平均濃度 (mg/kg-Dry)	Run 3 (g)
PCB	14.5	15.3

投入農薬量は、1,056kg (Dry).

4.1.4 投入物中の水銀

試験時の水銀の投入量を、農薬については表 4-6 に、汚染土壌については表 4-7 に示した。

表 4-6 投入農薬中の水銀重量

項目	平均濃度 (mg/kg)	Run 3 (g)
水銀	1,433	1,513.2

投入農薬量は、1,056kg (Dry).

表 4-7 投入土壌中の水銀重量

項目	平均濃度 (mg/kg)	Run 3 (g)
水銀	2.1	31.4

投入土壌量は、14,947kg (Dry).

4.2 排ガス

自主試験における、二次炉出口とスタックの排ガス流量を表 4-8 に示した。

表 4-8 自主試験時の排ガス流量

項目	単位	Run 3	
		二次炉出口	スタック
乾きガス	m ³ N/h	6,010	7,390

4.2.1 排ガス中の POPs 成分

試験時における、二次炉出口およびスタック排ガス中の POPs 成分の測定結果を表 4-9 に示した。

二次炉排ガスでは p,p'-DDE が 0.007 μg/m³N、スタックではヘプタクロルエポキシド¹ が 0.007 μg/m³N 検出された。この原因は不明である。しかし、排ガスとしては大気中の濃度指針値¹を下回った。

表 4-9 試験時の排ガス中の POPs 成分 (μg/m³N)

項目	異性体	Run 3	
		二次炉	スタック
BHC	-BHC	< 0.002	< 0.002
	-BHC	< 0.002	< 0.002
	-BHC	< 0.002	< 0.002
	-BHC	< 0.002	< 0.002
	計	< 0.008	< 0.008
DDT	o,p'-DDE	< 0.002	< 0.002
	p,p'-DDE	0.007	< 0.002
	o,p'-DDD	< 0.002	< 0.002
	p,p'-DDD	< 0.002	< 0.002
	o,p'-DDT	< 0.002	< 0.002
	p,p'-DDT	< 0.002	< 0.002
	計	0.007	< 0.012
ヘプタクロル	ヘプタクロル	< 0.002	< 0.002
	ヘプタクロルエポキシド ¹	< 0.002	0.007
	計	< 0.004	0.007
クロルデン	Cis-クロルデン	< 0.002	< 0.002
	trans-クロルデン	< 0.002	< 0.002
	Cis-ナノクロル	< 0.002	< 0.002
	trans-ナノクロル	< 0.002	< 0.002
	オキシクロルデン	< 0.002	< 0.002
	計	< 0.010	< 0.010
ドリン系	アルドリン	< 0.002	< 0.002
	エンドリン	< 0.002	< 0.002
	ディルドリン	< 0.002	< 0.002
	計	< 0.006	< 0.006
HCB		< 0.002	< 0.002
合計 ¹		0.007	0.007

*1 定量下限値未満を 0 とした場合

*2 分解率算出のため定量下限値未満に定量下限値を代入した場合

1 本報告書の参考資料 1 ; 「大気中濃度指針値」参照

4.2.2 排ガス中の DXN 類

試験時の排ガス中の DXN 類毒性等価濃度を表 4-10 に示した。DXN 類実測濃度は、添付資料に掲載した。スタックにおける排ガス中の DXN 類の毒性等価濃度は、いずれも基準値²を下回った。

表 4-10 排ガス中の DXN 類毒性等価濃度 (ng-TEQ/m³N, 12%O₂)

項 目	測定箇所	
	二次炉出口	煙突 (スタック)
2,3,7,8-TeCDD	0	0
1,2,3,7,8-PeCDD	0	0
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0	0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0	0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.00005	0
OCDD	0.0000019	0
Total PCDDs	0.0000519	0
2,3,7,8-TeCDF		0.00021
1,2,3,7,8-PeCDF	0.000125	0.000105
2,3,4,7,8-PeCDF	0.0011	0.0016
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.0005	0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0	0
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0	0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.00016	0.00008
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0	0
OCDF	0.0000058	0
Total PCDFs	0.0018908	0.001995
Total (PCDDs+PCDFs)	0.0019427	0.001995
3,4,4',5-TeCB (#81)	0	0.0000004
3,3',4,4'-TeCB (#77)	0	0.0000011
3,3',4,4',5-PeCB (#126)	0	0.00042
3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	0	0
Total ノンオルト体	0	0.0004215
2',3,4,4',5-PeCB (#123)	0	0
2,3',4,4',5-PeCB (#118)	0.0000019	0.0000018
2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0.0000010	0.0000012
2,3,4,4',5-PeCB (#114)	0	0
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)	0	0
2,3,3',4,4',5-HxCB (#156)	0.0000024	0.00000295
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)	0	0.00000115
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	0	0
Total モノオルト体	0.0000053	0.0000071
Total Co-PCBs	0.0000053	0.0004286
Total DXNs	0.0019	0.0024

² ダイオキシン類対策特別措置法に基づく排出基準値 (当該施設の場合、0.1ng-TEQ/m³N)

4.2.3 排ガス中の PCB

自主試験時の排ガス中の PCB 濃度を表 4-11 に示した。いずれの条件においても、昭和 47 年環境庁大気保全局長が通知した暫定排出許容限界値における、PCB 等の焼却施設周辺の環境大気監視濃度 $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 「PCB 等の焼却処分における排ガス中の暫定排出許容限界」における環境大気監視濃度（環大企 141 号）を下回った。

表 4-11 排ガス中の PCB 測定結果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

項目	Run 3	
	二次炉出口	スタック
M1CBs (塩化ビフェニル)	0.00022	0.00077
D2CBs (二塩化ビフェニル)	0.00024	0.00078
T3CBs (三塩化ビフェニル)	0.00029	0.00074
T4CBs (四塩化ビフェニル)	0.00021	0.00049
P5CBs (五塩化ビフェニル)	0.000068	0.00039
H6CBs (六塩化ビフェニル)	0.000018	0.000085
合計値	0.0011	0.0033

4.2.4 排ガス中の重金属とその他の項目

試験時における排ガス中の重金属を含む測定結果を表 4-12 に示した。重金属のうち、水銀については自主管理基準 ($0.04\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) を定めているが、この基準はいずれの条件も下回っていた。他の重金属項目には、基準値は設定されていないが、いずれの項目も $1\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ を下回っていた。その他の一般項目についても、大気汚染防止法による基準値³を下回っていた。

表 4-12 試験時の排ガス測定結果

項目	単位	Run 3	
		二次炉出口	スタック
カドミウム	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	0.15	< 0.001
鉛	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	0.34	< 0.001
総クロム	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	0.14	< 0.001
砒素	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	0.12	< 0.001
水銀	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	9.0	0.028
ばいじん	$\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	1.5	< 0.001
窒素酸化物	Vol-ppm	110	65
硫黄酸化物	Vol-ppm	140	4
	(K値)		(0.06)
塩化水素	$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$	120	4

³大気汚染防止法施行規則（昭四十六厚・通令一）（ばいじん： $0.04\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 、窒素酸化物： 250Vol-ppm 、硫黄酸化物： $17.5(\text{K 値})$ 、塩化水素： $700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ ）

4.3 焙焼滓

4.3.1 焙焼滓中の POPs 成分

試験により発生した焙焼滓中の POPs 成分分析結果を表 4-13 に、溶出試験結果を表 4-14 に示す。焙焼滓中の POPs 成分は、含有量および溶出試験ともに定量下限値未満であった。焙焼滓中の POPs 成分は、管理型最終処分場の処理指針値⁴を下回った。

表 4-13 焙焼滓中の POPs 成分 (mg/kg)

項目	異性体	Run3	
BHC	-BHC	<0.0002	<0.0002
	計	<0.0008	<0.0008
DDT	o,p'-DDE	<0.0002	<0.0002
	p,p'-DDE	<0.0002	<0.0002
	o,p'-DDD	<0.0002	<0.0002
	p,p'-DDD	<0.0002	<0.0002
	o,p'-DDT	<0.0002	<0.0002
	p,p'-DDT	<0.0002	<0.0002
	計	<0.0012	<0.0012
ヘブタクロル	ヘブタクロル	<0.0002	<0.0002
	ヘブタクロルエポキシド	<0.0002	<0.0002
	計	<0.0004	<0.0004
クロルデン	Cis-クロルデン	<0.0002	<0.0002
	trans-クロルデン	<0.0002	<0.0002
	Cis-ナノクロル	<0.0002	<0.0002
	trans-ナノクロル	<0.0002	<0.0002
	オキシクロルデン	<0.0002	<0.0002
	計	<0.0010	<0.0010
ドリン系	アルドリン	<0.0002	<0.0002
	エンドリン	<0.0002	<0.0002
	ディルドリン	<0.0002	<0.0002
	計	<0.0006	<0.0006
HCB		<0.0002	<0.0002
合計 ^{*1}		0	0
合計(補正) ^{*2}		0.0042	0.0042

*1 定量下限値未満を0とした場合..

*2 分解率算出のため定量下限値未満に定量下限値を代入した場合..

4 本報告書の参考資料 1 ; 「処理指針値 (溶出量)」参照

表 4.14 焙焼滓の POPs 成分溶出試験結果 (μg/L)

項目	異性体	Run 3	
BHC	-BHC	< 0.01	< 0.01
	-BHC	< 0.01	< 0.01
	-BHC	< 0.01	< 0.01
	-BHC	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.04	< 0.04
DDT	o,p'-DDE	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDE	< 0.01	< 0.01
	o,p'-DDD	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDD	< 0.01	< 0.01
	o,p'-DDT	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDT	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.06	< 0.06
ヘプタクロル	ヘプタクロル	< 0.01	< 0.01
	ヘプタクロルエポキシド	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.02	< 0.02
クロルデン	Cis-クロルデン	< 0.01	< 0.01
	trans-クロルデン	< 0.01	< 0.01
	Cis-ナノクロル	< 0.01	< 0.01
	trans-ナノクロル	< 0.01	< 0.01
	オキシクロルデン	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.05	< 0.05
ドリン系	アルドリン	< 0.01	< 0.01
	エンドリン	< 0.01	< 0.01
	ディルドリン	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.03	< 0.03
HCB		< 0.01	< 0.01
合計 ^{*1}		0	0
合計(補正) ^{*2}		0.21	0.21

*1 定量下限値未満を0とした場合.

*2 分解率算出のため定量下限値未満に定量下限値を代入した場

4.3.2 焙焼滓中の DXN 類

焙焼滓中の DXN 類毒性等価濃度を表 4-15 に示した。最終処分場への受け入れ基準値⁵を下回った。

表 4-15 焙焼滓の DXN 類毒性等価濃度 (ng-TEQ/g)

項目	Run 3	
2,3,7,8-TeCDD	0	0
1,2,3,7,8-PeCDD	0	0
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0	0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0	0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0	0
OCDD	0.0000021	0
Total PCDDs	0.0000021	0
2,3,7,8-TeCDF	0	0
1,2,3,7,8-PeCDF	0	0
2,3,4,7,8-PeCDF	0	0
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0	0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0	0
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0	0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0	0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0	0
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0	0
OCDF	0	0
Total PCDFs	0	0
Total (PCDDs+PCDFs)	0.0000021	0
3,4,4',5'-TeCB (#81)	0	0
3,3',4,4'-TeCB (#77)	0	0
3,3',4,4',5'-PeCB (#126)	0	0
3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	0	0
Total ノンオルト体	0	0
2',3,4,4',5'-PeCB (#123)	0	0
2,3',4,4',5'-PeCB (#118)	0	0
2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0	0
2,3,4,4',5'-PeCB (#114)	0	0
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)	0	0
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#156)	0	0
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)	0	0
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	0	0
Total モノオルト体	0	0
Total Co-PCBs	0	0
Total DXNs	0.0000021	0

4.3.3 焙焼滓中の PCB

焙焼滓中の PCB 濃度を表 4-16 に、同溶出試験結果を表 4-17 に示した。含有量は定量下限値未満であり、溶出量は最終処分場への受け入れ基準値⁶を下回った。

表 4-16 焙焼滓中の PCB 濃度 (mg/kg)

項目	Run 3	
PCB	< 0.05	< 0.05

表 4-17 焙焼滓の PCB 溶出試験結果 (mg/L)

項目	Run 3	
PCB	< 0.05	< 0.05

⁵廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の量の基準及び測定の方法に関する省令(平十二厚令一)第1条

⁶金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭四十八総令五)(別表第1)

4.3.4 焙焼滓中の重金属

焙焼滓の重金属濃度を表 4-18 に、同溶出試験結果を表 4-19 に示す。焙焼滓中の重金属類は、全ての項目が廃棄物の処理及び清掃に関する法律の産業廃棄物の埋立処分にかかる判定基準値を下回った。また、熱灼減量も維持基準を下回った。

表 4-18 焙焼滓中の重金属濃度

項目	単位	Run 3	
カドミウム	mg/kg	2.2	2.1
鉛		12	11
総クロム		8.1	8.5
砒素		2.3	2.15
水銀		0.31	0.345
熱灼減量	wt%	0.02	0.02

表 4-19 焙焼滓中の重金属溶出試験結果(mg/L)

項目	Run 3	
カドミウム	< 0.01	< 0.01
鉛	< 0.01	< 0.01
六価クロム	< 0.05	< 0.05
砒素	0.078	0.070
水銀	< 0.0005	< 0.0005

4.4 余剰水および蒸留水

4.4.1 余剰水中の POPs 成分

余剰水は、ヘブタクロルとクロルデン、蒸発残留水では BHC が僅かに検出されたが、余剰水および蒸発残留水ともに、各試験において POPs 成分の環境水中濃度指針値⁷を下回った。

表 4-20 余剰水および蒸発残留水中の POPs 成分 (µg/L)

項目	異性体	Run 3	
		余剰水	蒸発残留水
BHC	-BHC	< 0.01	0.02
	-BHC	< 0.01	< 0.01
	-BHC	< 0.01	0.01
	-BHC	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.04	0.03
DDT	o,p'-DDE	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDE	< 0.01	< 0.01
	o,p'-DDD	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDD	< 0.01	< 0.01
	o,p'-DDT	< 0.01	< 0.01
	p,p'-DDT	< 0.01	< 0.01
計	< 0.06	< 0.06	
ヘブタクロル	ヘブタクロル	0.02	< 0.01
	ヘブタクロルイソキッド	< 0.01	< 0.01
	計	0.02	< 0.02
クロルデン	Cis-クロルデン	< 0.01	< 0.01
	trans-クロルデン	< 0.01	< 0.01
	Cis-ナノクロル	< 0.01	< 0.01
	trans-ナノクロル	< 0.01	< 0.01
	オキシクロルデン	0.01	< 0.01
	計	0.01	< 0.05
ドリン系	アルドリン	< 0.01	< 0.01
	エンドリン	< 0.01	< 0.01
	ディルドリン	< 0.01	< 0.01
	計	< 0.03	< 0.03
HCB		0.01	< 0.01
合計 ¹		0.04	0.03
合計(補正) ²		0.22	0.22

*1 定量下限値未満を0とした場合。

*2 分解率算出のため定量下限値未満に定量下限値

⁷ 本報告書の参考資料 1 ; 「環境水中濃度指針値」参照