

2) 排ガス冷却設備別濃度

図 1-3-16 に示すように、水噴霧式がボイラ式に比べて平均濃度が高くなっている。水噴霧式の別置型と炉頂型の間には平均値としての差はみられない。

3) 除じん設備別濃度

図 1-3-17 に示すように、バグフィルタ<電気集じん<マルチサイクロンの順に濃度が高い。電気集じん器とマルチサイクロンの併用式は電気集じん器式炉と同程度の濃度である。

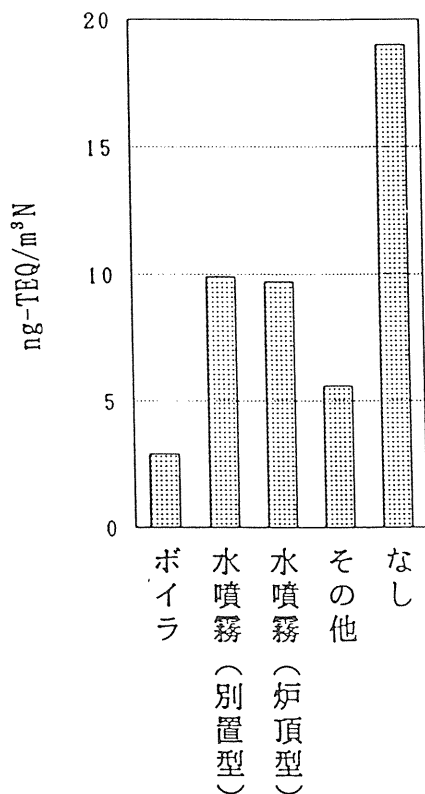


図 1-3-16 排ガス冷却設備別濃度

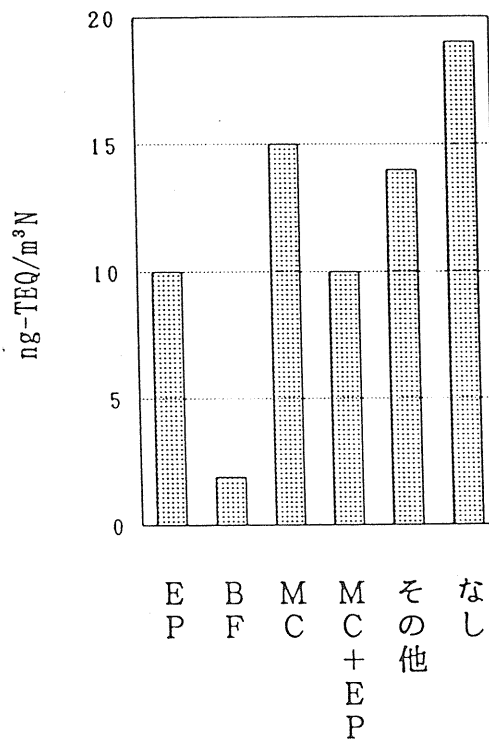


図 1-3-17 除じん設備別濃度

4) ダイオキシン対策高度排ガス処理設備別濃度

図 1-3-18 に示すように、最も設置割合の高い活性炭吹込み式炉の平均濃度は 5.0ng-TEQ/m³N、触媒反応炉は 1.0ng-TEQ/m³N、両方式の併用炉は 0.085ng-TEQ/m³N である。

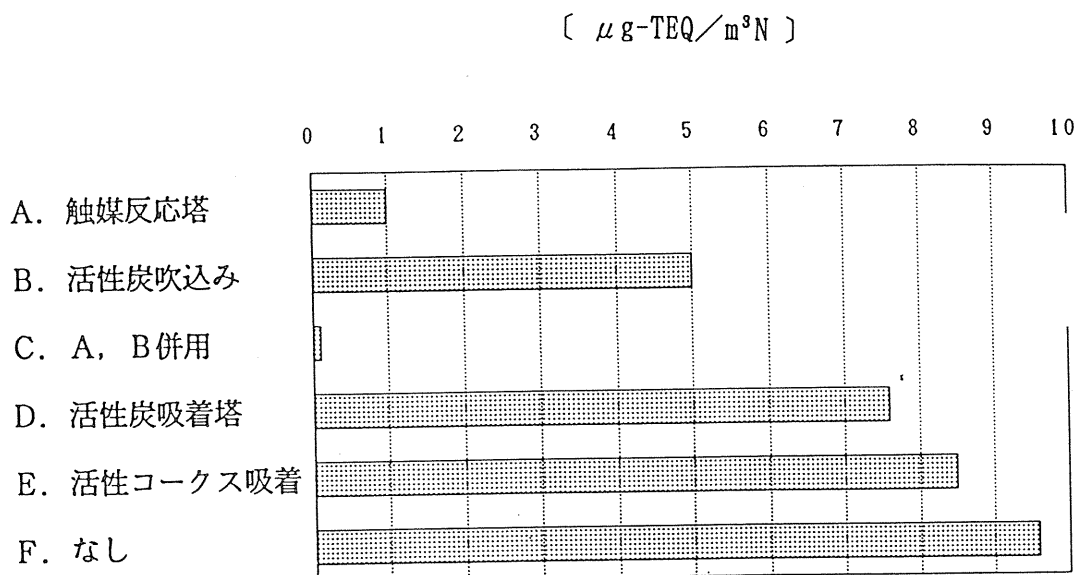


図1-3-18 ダイオキシン対策高度排ガス処理設備別濃度

5) 運転管理状況と排ガス中のダイオキシン類濃度状況

燃焼室排ガス温度と排出濃度の関係ではバラツキが大きいですが、燃焼室の温度が高いほど排出濃度は低くなっている（図1-3-19参照）。

集じん器入口排ガス温度と排出濃度との関係では、入口排ガス温度が高いほど排出濃度が著しく高くなっている（図1-3-20参照）。

CO濃度と排出濃度との関係では、CO濃度が高いほど排出濃度が著しく高くなっている（図1-3-21参照）。

燃焼室排ガス温度、集じん器入口温度、CO濃度を適正に管理することがダイオキシン類の排出濃度の低減につながる事が確認された。

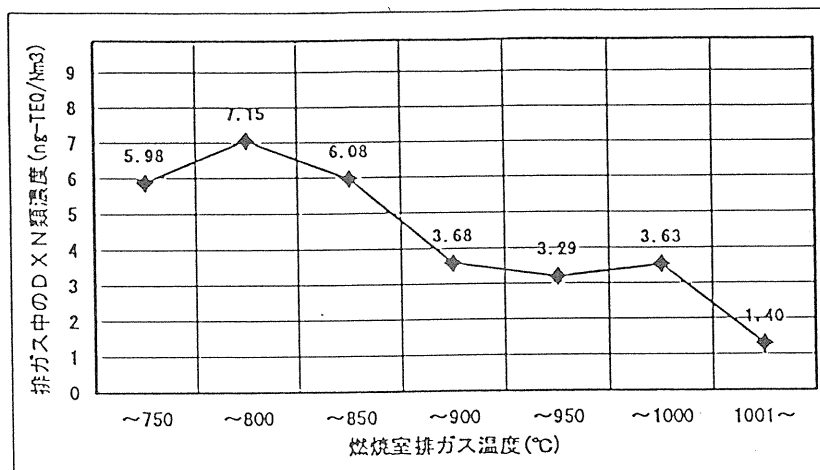


図1-3-19 燃焼室排ガス温度と排ガス中のダイオキシン類平均濃度 (全連続炉)

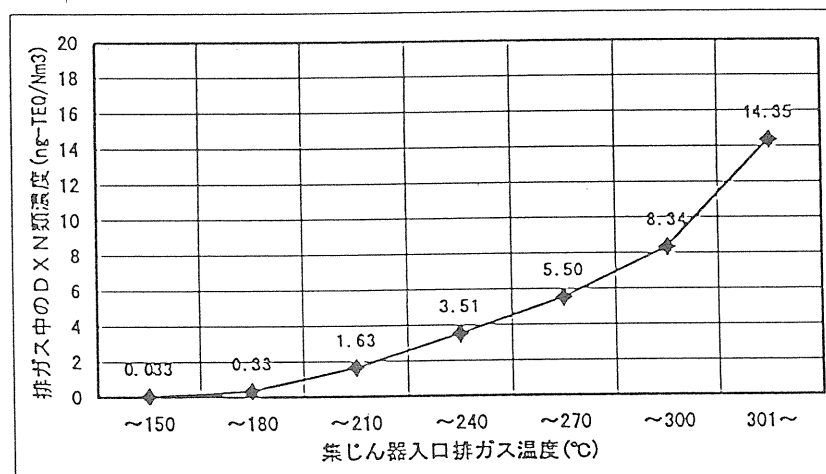


図1-3-20 集じん器入口温度と排ガス中のダイオキシン類平均濃度 (全連続炉)

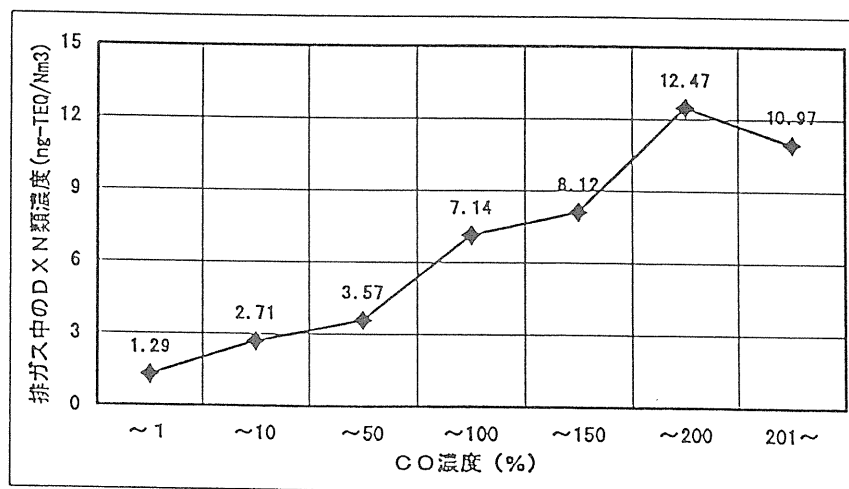


図1-3-21 CO濃度と排ガス中のダイオキシン類平均濃度 (全連続炉)

6. 広域化等によるシステムの経済性の検討

ごみ処理の広域化によるダイオキシン類の排出削減効果を検討するために、モデルケース設定して検討した。検討対象モデル地区として、①中規模都市を中心に小規模町村とで事務組合を構成したケース、②小規模町村で事務組合を構成したケース、③これら2ケースを合体したケースについて、ごみ処理状況、ごみ排出量、人口密度等の現状を把握し、標準的なごみ収集・輸送方式を設定した上で、燃料化システムの導入、コンポストシステムの導入と、コスト、二酸化炭素の排出抑制効果、ダイオキシン類の削減効果について検討した。

上記①～③のケースのうち②のケースは、処理体制等を変えても焼却対象量が一日100tに達しない。このため、②の地域が選択し得る新たな処理方式が、当該地域の広域処理体制の基本的な要素と考えられる。そこで、広域モデルを下記4モデルとして比較した。

広域モデル1：可燃性ごみを全量焼却・溶融する場合

広域モデル2：ごみ燃料化する場合

広域モデル3：可燃性ごみを全量燃料化する場合

広域モデル4：生ごみをコンポスト化する場合

1) 広域モデルのダイオキシン類の排出量の比較

各広域モデルのダイオキシン類の排出量を分散処理方式の場合と合わせて表1-3-8に示す。ダイオキシン類の発生は一部RDF化し、可燃性ごみと併せて焼却・溶融する広域モデル2と一部コンポスト化と焼却・溶融を組み合わせた広域モデル4がほぼ同じであり、ついで可燃性ごみを全量焼却・溶融する広域モデル1の順となった。

2) 広域モデルの経済性比較

上記4モデルにおける経済性の比較を分散処理方式の場合とともに表1-3-9に示す。最も経済性のあるのは、広域モデル4であるが、コンポスト化を採用した場合、①製品コンポストの流通経路の確保、②今回の経費面の検討では建屋費用や土地代を含んでいないが、コンポスト施設は広い敷地と建屋面積が必要であること等を考慮する必要がある、単純に判断できない。また、各広域ケース間のコストの差は大きくはない。

3) 広域モデルの二酸化炭素の排出量の比較

各広域モデルの二酸化炭素の排出量を分散処理方式の場合とともに表 1-3-10 に示す。広域モデル 4 が最も有利となっている。焼却・溶融による負荷が全体の負荷に占める割合は各モデルの全負荷量の約 90% 以上と非常に高くなっている。また、広域化による輸送距離増加に伴う車両からの二酸化炭素の増量は全体の負荷量の 1% 以下であり、発電に伴う二酸化炭素の削減量の 4分の1 以下である。

広域化モデルは分散処理方式に比べて、施設の建設費や維持管理費の面で有利となっており、経費面からみても広域化の推進が望まれる。また、ダイオキシン類の削減対策についても、広域化に伴う高度な焼却・溶融システムの採用などにより、分散処理方式に比べて削減効果が期待できる。また、コンポスト化利用といたりサイクルシステムを導入することはダイオキシン類の削減、二酸化炭素排出や経費面からも、評価の高いシステムとなる可能性が示された。今後、広域化とごみ処理方式の選定においては、今回検討した方式以外にも多様な方式の組合せの検討が必要であり、より具体的で詳細な評価が望まれる。

表 1-3-8 広域化モデルと分散処理方式のダイオキシン類排出量

処理方式	モデル	施設等種類	排出原単位* TEQ $\mu\text{g}/\text{t}$	負荷量 t/日	排出量 $\mu\text{g}/\text{日}$
広域	モデル 1	焼却・溶融	2.9	117	339
	モデル 2	焼却・溶融	2.9	97	281
	モデル 3	燃料利用	4.25	127	540
	モデル 4	焼却・溶融 コンポスト化	2.9 0.12	95 33	276 4
分散	焼却方式	焼却	4.25	117	497
	焼却 + RDF	焼却 RDF*	4.25 4.25	59 63	251 268
	焼却 + コンポスト化	焼却 コンポスト化	4.25 0.12	87 44	370 5

* RDF燃料の燃焼も含む。

表1-3-9 広域化モデルと分散処理方式の経済性の比較

	モデル	施設等種類	インシャルコスト	ランニングコスト	インシャルコスト	ランニングコスト	コスト
			単価 百万円/トン・日	単価 千円/トン	合計 百万円/年	合計 百万円/年	合計 百万円/年
広域	広域 モデル1	中継輸送車両	10	1	6	3(*)	
		中継基地	10	2	67	42	
		焼却・溶融	46	10	403	425	
		最終処分	10	2	23	26	
		合計			499	496	995
	広域 モデル2	中継輸送車両	10	1	6	3(*)	
		中継基地	10	2	40	35	
		焼却・溶融	46	10	345	355	
		燃料化	30	6	140	101(**)	
		最終処分	10	2	22	24	
	合計			553	518	1,071	
	広域 モデル3	中継輸送車両	10	1	6	3(*)	
		中継基地	10	2	67	46	
		燃料化	30	6	400	278	
		燃料利用	50	6	250	139(**)	
		最終処分	10	2	21	23	
合計			744	489	1,233		
広域 モデル4	中継輸送車両	10	1	8	4(*)		
	中継基地	10	2	67	37		
	焼却・溶融	46	10	334	345		
	コンポスト化	20	2	73	24		
	最終処分	10	2	17	18		
合計			499	428	927		
分散	焼却方式	焼却	46	10	790	424	
		最終処分	10	2	30	30	
		合計			820	454	1,274
	焼却 +RDF 方式	焼却	46	10	248	214	
		RDF	30	6	230	138	
		RDF利用 (***)	50	6	131	138	
		最終処分	10	2	27	27	
	合計			636	517	1,153	
	焼却 +コンポスト 方式	焼却	46	10	427	316	
		コンポスト	20	2	181	32	
最終処分		10	2	21	21		
合計				629	369	998	

(*) 燃費・人件費除く車両の維持管理費のみである。

(**) RDF焼却量は燃料化対象ごみ量の半分としている。

(***) RDF利用施設は共有するとし、そこへの輸送等は考慮していない。

表1-3-10 広域化モデルと分散処理方式の二酸化炭素排出・削減量

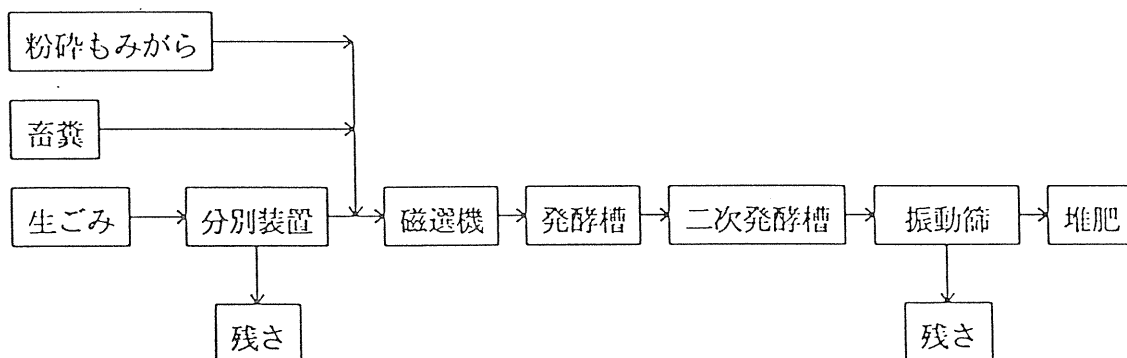
処理方式	モデル	施設等種類	排出原単位	負荷量	排出量 kg/日	削減量 kg/日	合計量 排出量-削減量	
広域	広域 モデル1	中継輸送車両	893 g/km	775 km	692			
		中継基地	473 g/kwh	480 kwh	227			
		焼却・溶融	848 g/kg	116 t/日	98,876			
			473 g/kwh	34980 kwh	16,546			
		(発電)	120 g/kwh	40810 kwh		4,897		
		合計				116,341	4,897	111,444
	広域 モデル2	中継輸送車両	893 g/km	725 km	647			
		中継基地	473 g/kwh	320 kwh	151			
		焼却・溶融	848 g/kg	97 t/日	82,510	(*)		
			473 g/kwh	29190 kwh	13,807			
		(発電)	120 g/kwh	34055 kwh		(*)	4,087	
		燃料化	473 g/kwh	11625 kwh	5,499			
		740 g/l	2790 l	2,065				
	合計				104,679	4,087	100,592	
	広域 モデル3	中継輸送車両	893 g/km	775 km	692			
		中継基地	473 g/kwh	480 kwh	227			
		燃料化	473 g/kwh	31800 kwh	15,041			
			740 g/l	7632 l	5,648			
		燃料利用	848 g/kg	127 t/日	107,696			
			473 g/kwh	19080 kwh	9,025			
(発電)	120 g/kwh	31800 kwh			3,816			
合計				138,329	3,816	134,513		
広域 モデル4	中継輸送車両	893 g/km	1011 km	903				
	中継基地	473 g/kwh	480 kwh	227				
	焼却・溶融	848 g/kg	94.5 t/日	80,136				
		473 g/kwh	28350 kwh	13,410				
	(発電)	120 g/kwh	33075 kwh			3,969		
	コンポスト化	77 g/kg	32.8 t/日	2,526				
		473 g/kwh	6560 kwh	3,103				
		740 g/l	1640 l	1,214				
合計				101,519	3,969	97,550		
分散	焼却 方式	焼却	848 g/kg	116 t/日	98,368			
		電気使用	473 g/kwh	34980 kwh	16,546			
		合計					0	
				114,914	0	114,914		

(*) RDF燃料の燃焼も含む。

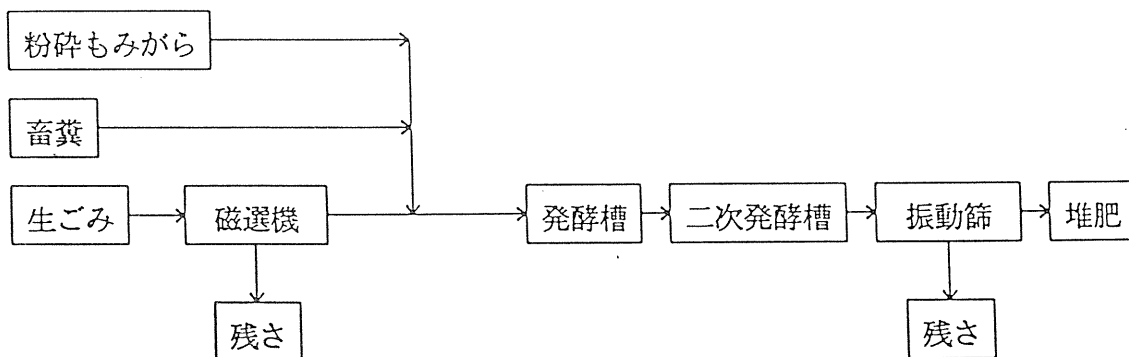
7. コンポストによるリサイクルフローの解析

コンポストによるリサイクルフローのうち、厨芥を主体とした下記①～③の3施設のフローを対象としてコンポスト化処理におけるダイオキシン類の挙動を把握した。

① A堆肥生産センター



② B堆肥生産センター



③ C堆肥生産センター

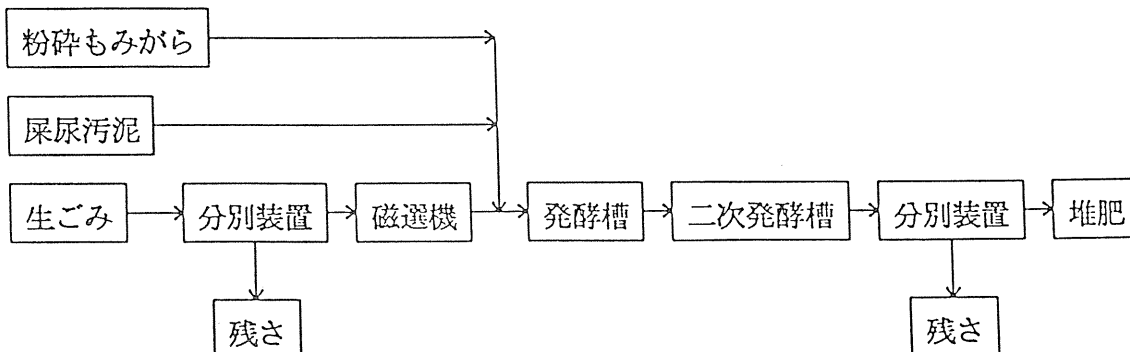


表 1-3-11 に示すように、籾殻で 0.012~0.12pg-TEQ/g、畜糞で 0.081 ~0.1pg-TEQ/g、汚泥で 3.1pg-TEQ/g、ごみで 0.0041~0.78pg-TEQ/g とそれぞれの原料がダイオキシン類を含んでいる。発酵過程におけるダイオキシン類の増減はデータのばらつきの範囲であり、発酵による減量で濃縮はされるものの、ダイオキシン類に変化はみられない。製品コンポスト中のダイオキシン類濃度は 0.055~2.7pg-TEQ/g であった。各施設のダイオキシン類の収支を表 1-3-12 に示す。

なお、発酵過程におけるダイオキシン類の同族体分布、異性体分布とも投入原料のパターンを保持し変化はみられなかった。原料中のダイオキシン類はテトラクロロダイオキシン、オクタクロロダイオキシンの割合が大きく、これらは主として除草剤の CNP 及びペンタクロロフェノール等に含まれることが報告されている。

表 1-3-11 各試料のダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)

	施設 A	施設 B	施設 C
籾殻	0.12	0.012	0.049
畜糞	0.1	0.081	
ごみ	0.0041	0.78	0.17
汚泥			3.1
発酵投入物	0.062, 0.094	0.12, 0.044	0.40, 0.24
1次コンポスト	0.062, 0.063	0.21, 0.68	0.24, 0.14
製品コンポスト	0.065, 0.084	0.055, 0.21	2.7, 2.1

表1-3-12 各施設のダイオキシン類収支

施設	投入原料	原料合計	製品コンポスト
A	籾殻 0.162 μ g/d	0.237 μ g/d	0.113 μ g/d
	畜糞 0.063 μ g/d	0.159 μ g/d	0.153 μ g/d
	ごみ 0.002 μ g/d	(0.227 μ g/d)	
B	籾殻 0.332 μ g/d	0.554 μ g/d	0.192 μ g/d
	畜糞 0.047 μ g/d	0.154 μ g/d	0.731 μ g/d
	ごみ 0.634 μ g/d	(1.013 μ g/d)	
C	籾殻 0.080 μ g/d	1.587 μ g/d	3.484 μ g/d
	屎尿汚泥 1.600 μ g/d	0.915 μ g/d	2.728 μ g/d
	ごみ 0.140 μ g/d	(1.820 μ g/d)	

() 内数値は計算値

1. 3. 4 ダイオキシンを含む灰の処理とリサイクルに関する研究

1. 灰溶融施設におけるダイオキシン類発生量の把握及び発生メカニズムに関する研究

一般廃棄物処理施設に付設された灰溶融設備及びガス化溶融施設を対象に、プラントの運転状況及びダイオキシン量のマスバランスを調査することにより、溶融条件、排ガス等の分析に基づきダイオキシン類発生メカニズムの検討を行った。施設の概要を表 1-3-13 に示すが、施設 No. 1, 3 は実証プラントで、No. 2 は本設プラントある。また、施設 No. 1 はごみをガス化、発生するガスを利用し、不燃物の溶融処理を行い、施設 No. 2, 3 は併設焼却炉より焼却灰を搬入し溶融処理を行っている。

表 1-3-13 施設の概要

施設 No.	処理方式	処理量	竣工
1	流動層ガス化溶融	10t/d(ごみとして)	平成 10 年 4 月
2	プラズマ式溶融	52t/d(灰として)	平成 6 年 4 月
3	ロータリーキルン方式	12t/d(灰として)	平成 8 年 3 月

1) ダイオキシン類濃度

表 1-3-14 に各施設のダイオキシン類濃度を示すが、各施設とも溶融スラグ中にはダイオキシン類はごくわずかしが存在していないことが分かる。また、排ガス中濃度は、0~0.056ng-TEQ/m³N の範囲であった。

表1-3-14 ダイオキシン類濃度

施設 No.	原料灰 (ng-TEQ/g)	溶融スラグ (ng-TEQ/g)	溶融飛灰 (ng-TEQ/g)	排ガス(処理後) (ng-TEQ/m ³ N)
1	--	0.00012	0.20	0 (<0.016)
2	0.018	0 (<0.0016)	0.016	0.000040
3	1.4	0 (<0.0016)	0.43	0.056

2) ごみ1トン当りのダイオキシン類発生量

表1-3-15にごみ1トン当りのダイオキシン類発生量を示す。灰(ごみ)中のダイオキシン類は大部分が分解され、溶融スラグ中にはわずかしこ残らず、処理中に発生するガスは排ガス処理により溶融飛灰として回収され、排ガスとして系外に排出される量もごくわずかである。

施設1ではごみ1トン当りの排出量は2.67 μ g-TEQ/である。

施設2、3では原料灰中のダイオキシン類の分解率は各々96.1%、98.9%であり、灰中のダイオキシン類の多くが分解されていることが分かる。

この結果より、灰溶融施設はダイオキシン類の分解、低減化に有効であることが分かる。

表1-3-15 ごみ1トン当りのダイオキシン類発生量

施設 No.	原料灰 (μ g-TEQ)	溶融スラグ (μ g-TEQ)	溶融飛灰 (μ g-TEQ)	排ガス(処理後) (μ g-TEQ)	合計 (μ g-TEQ)
1	--	0.0076	2.66	0	2.67
2	1.1	0	0.043	0.00014	0.043
3	118.9	0	1.25	0.0478	1.30

2. 飛灰処理効果確認調査

1) 目的

集じん灰の処理方式別によるダイオキシン類等の処理効果を調査する目的で、昨年度第一ステップとして、全国から燃焼方式、集じん方式及び集じん灰の処理方式の異なる13施設を選定し、ダイオキシン類及び重金属類について含有量試験及び溶出試験を行った。今年度は第二ステップとして、昨年度の調査結果を基に、処理前の溶出量が多く、かつ、処理前に対する処理後の溶出抑制効果の低かった試料を中心に、より詳細にその試料について溶出抑制効果の検証を行ない、更に、他の溶出試験法であるタンクリーチング法も併せて実施し、試験法の違いによる集じん灰の溶出試験結果を評価した。

2) 方法

調査対象施設としては、①ダイオキシン類について処理前の溶出量が多く、かつ、溶出抑制効果の低かった試料(AF1、EF1)、②集じん灰処理後にダイオキシン類が検出された試料(AS2、CS1)、③鉛の溶出量が最も多い試料(DS2)、④及びダイオキシン類及び重金属の含有量が多い試料(AS1)以上 6 試料とした。灰以外で焼却施設から発生するもので溶出試験が必要と思われるものとして凝集沈殿汚泥 2 試料を追加調査した。

溶出試験方法は環境庁告示 13 号及びタンクリーチング試験(溶媒の更新回数 3 回程度)の 2 方法とした。調査対象物質として、今年度は調査対象物質として新たにコプラナーPCBs を加え、ダイオキシン類、コプラナーPCBs、Pb、Cd の 4 物質とした。

調査内容の概要を表 1-3-16～1-3-17 に示す。

表 1-3-16 調査施設の概要

灰種類	処理方式	燃焼形式	集じん方式	施設記号
飛 灰	セメント固化	ストーカ	EP	AS1
			バグ	AS2
		流動床	EP	AF1
	酸抽出法	ストーカ	EP	CS1
	セメント固化+キレート	ストーカ	バグ	DS2
混合灰	セメント固化	流動床	EP	EF1
凝集沈殿汚泥		ストーカ	EP	FS1
		ストーカ	EP	FS2

表 1-3-17 調査概要

施設記号	含有量試験	溶出試験方法		
	処理前	処理後		
	含有量	環境庁告示 13 号 (有姿)	環境庁告示 13 号 (粉砕)	タンクリーチング (オランダ)
AS1	○●	○●	○●	◎
AS2	○●	○□●	◎●	◎
AF1	○●	◎●	◎●	◎
CS1	○●	◎●	◎●	◎
DS2	□●	□●	□●	□
EF1	○●	◎●	◎●	◎
FS1	■	■	■	■
FS2	■	■	■	■

調査対象物質 ◎：ダイオキシン類、コプラナーPCBs、Pb、Cd
 ○：コプラナーPCBs
 □：Pb、Cd
 ■：ダイオキシン類、Pb、Cd
 ●：平成 9 年度調査（ダイオキシン類、Pb、Cd）

タンクリーチングテスト試験方法

試料体積の測定と試料表面積の測定を事前に行い、試験実施のための試料調整をし、溶出溶媒は蒸留水を精密分析用硝酸用いて pH 4 ± 0.1 に調整したものを使用した。

分析必要液量が得られる容量のビーカー（5 L）に試料体積の 5 倍量の溶出溶媒（pH 4）を入れ、試料を入れたステンレス製水きり器をゆっくり浸し、6 時間後、溶出溶液を採取しろ過する。一方、試験試料に対し新たに溶出溶媒をはじめと同量加え、この操作を試験開始時から 1 日後、4 日後、16 日後に採取するために繰り返す。試験開始時から 6 時間後、1 日後、4 日後、16 日後それぞれの溶出溶液をろ過後、そのろ液を分析用溶液とした。

3) 調査結果

溶出試験環告 13 号について

溶出溶液中濃度はダイオキシン類実測濃度(PCDDs+PCDFs)で 22~410pg/L、ダイオキシン類 TEQ で 0.0071~6.7 pg-TEQ/L、コプラナーPCBs 実測濃度 8.6~210pg/L、コプラナー

PCBsTEQ で 0.00057～0.38 pg-TEQ/L、トータル TEQ(ダイオキシン類 TEQ+コプラナーPCBsTEQ)は 0.0077～6.7 pg-TEQ/L であった。トータル TEQ は最終処分場浸出水とほぼ同じレベルであった。

溶出抑制効果を見ると、EF1 は Pb・ダイオキシン類において溶出抑制比率は低く、コプラナーPCBs の TEQ は溶出試験(環告 13 号有姿)で最も高い値を示していることから、EF1 は溶出抑制効果が低いと予想される。また、AS1 は溶出抑制比率を計算できなかったが溶出試験(環告 13 号有姿)のダイオキシン類の TEQ・実測濃度で最も高い値を示しており、コプラナーPCBsTEQ も低いレベルではないことから、AS1 も溶出抑制効果が低いと考えられる。

タンクリーチングテストについて

ダイオキシン類実測濃度は 8.1～250 pg/L、ダイオキシン類 TEQ は 0.014～3.7 pg-TEQ/L、コプラナーPCBs 実測濃度は 5.8～96pg/L、コプラナーPCBsTEQ0.0003～1.5 pg-TEQ/L であった。ダイオキシン類とコプラナーPCBs は必ずしも同じ挙動を示さず、試料片の溶出溶媒への浸漬時間が長くなっても溶出しつづけていた。

溶出率ではダイオキシン類・コプラナーPCBs(実測濃度)ともに AS2>EF1>AF1>CS1>AS1 であった。

Pb,Cd とともに 1 日後までにほぼ溶出を終えている。16 日後まで溶出しつづけている AS2 の Pb については、1 日後までに約 85%が溶出している。EF1、AS2 のタンクリーチングテストでは 6 時間後に環告 13 号法以上に溶出しているが、時間と共に減少している。

溶出試験(環告 13 号法とタンクリーチングテスト)について

環告 13 号法とタンクリーチングテストいずれの溶出液中濃度でも TEQ が高い傾向を示したものは、EF1(セメント固化/流動/EP/混合灰)及び含有量が高かった AS1(セメント固化/ストーカー/EP/飛灰)をはじめ EP 設置施設の灰であった。

凝集沈殿汚泥(FS1, FS2)について

Pb,Cd については含有量は FS1,FS2 とともに飛灰と同じレベルであった。検出されているものは定量下限値付近の濃度であり、十分な評価が難しい。

ダイオキシン類については含有量は飛灰とほぼ同程度であった。タンクリーチングテスト(累積)の溶出率と環告 13 号法の溶出率を比較すると、ほぼ同程度であった。

また、凝集沈殿汚泥の溶出率を他の飛灰試料処理灰と比較するとほぼ同じレベルであった。

3. 超臨界水による飛灰処理技術

本研究はダイオキシン類を分解する新しい技術の一つである超臨界水処理技術を飛灰処理に適用することを検討したものである。試験に用いた処理対象物は、高濃度のダイオキシン類を含む飛灰含有排水とした。

処理は、図 1-3-22 に示した連続式実験プラントを用い、超臨界水酸化処理（SCWO：酸化分解によるダイオキシン類の完全分解）及び超臨界水処理（SCW：脱塩素化による無害化）によるダイオキシン類の分解試験を行った。超臨界水酸化処理は、超臨界水処理時に過酸化水素を圧入して酸化処理を行うものである。

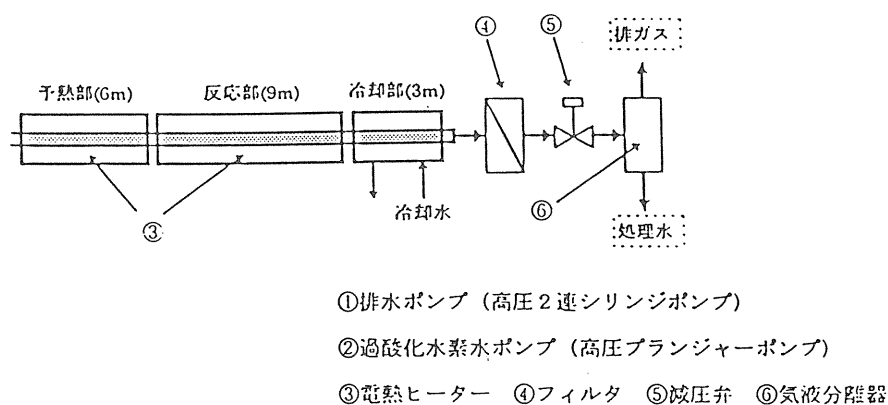


図 1-3-22 連続式実験プラント概略フロー図

表 1-3-18 に示す条件によって処理した結果、水中のダイオキシン類は処理前 250pg-TEQ/L に対し、超臨界水酸化処理（SCWO）後には、定量下限値 4.1pg-TEQ/L 以下（分解率 98.4%以上）となり、超臨界水（SCW）処理後では 8.3~11pg-TEQ/L（分解率 95.6~96.7%）となった。また、排水中の懸濁物質（飛灰）のダイオキシン類濃度は処理前 280ng-TEQ/g に対し、処理後はいずれも定量下限値（0.026ng-TEQ/g）以下となった。分解率は 99.99%以上である。以上の結果を表 1-3-19 及び表 1-3-20 に示す。なお、水中、懸濁物質中のダイオキシン類の定量下限値がそれぞれ 4.1pg-TEQ/L、0.026ng-TEQ/g と通常より高いのは、分析に供した実験試料がそれぞれ 4L、1.5g と少なかったためである。

水相のダイオキシン類の分解率は、反応時間を長くとることによりさらに向上すると考えられる。一方、懸濁物質中のダイオキシン類の分解率が高いのは、反応器内での沈降により固形物の滞留時間が液体より長くなっていたためと考えられる。

今回の結果により、超臨界水処理がダイオキシン類に対して十分な分解能力を持つことが確認できた。しかし、実装置化については、①ダイオキシン類を完全に分解するための最適な反応条件、②無機塩類による閉そくの可能性があるチューブ型反応器からベッセル型反応器への変更、等について検討する必要がある。

表 1-3-18 連続処理条件

Run No.	処理法	反応温度 [°C]	反応圧力 [MPa]	反応時間 [min]	排水流量 [kg/h]	酸化剤流量 [kg/h]
1	SCWO	500	24	1	1.0	0.6
2	SCWO	600			0.8	0.5
3	SCW	500			1.6	No use
4	SCW	600			1.3	No use

※酸化剤：10%過酸化水素水

表 1-3-19 処理水中のダイオキシン類濃度と分解率

Run No.	処理法	反応温度 [°C]	実測濃度		毒性等価濃度	
			濃度 [pg/L]	分解率 [%]	濃度 [pg-TEQ/L]	分解率 [%]
処理前			9,500	—	250	—
1	SCWO	500	980	89.7	< 4.1	> 98.4
2	SCWO	600	240	97.5	< 4.1	> 98.4
3	SCW	500	1,100	88.4	11	95.6
4	SCW	600	780	91.8	8.3	96.7

(反応圧力：24MPa、反応時間：1min)

表 1-3-20 懸濁物質中のダイオキシン類濃度と分解率

Run No.	処理法	反応温度 [°C]	実測濃度		毒性等価濃度	
			濃度 [ng/g]	分解率 [%]	濃度 [ng-TEQ/g]	分解率 [%]
処理前			13,000	—	280	—
1	SCWO	500	0.16	> 99.99	< 0.026	> 99.99
2	SCWO	600	0.61	> 99.99	< 0.026	> 99.99
3	SCW	500	0.99	>99.99	< 0.026	> 99.99
4	SCW	600	0.71	>99.99	< 0.026	> 99.99

(反応圧力：24MPa、反応時間：1min)

第2章 廃棄物の組成とダイオキシン類の 生成に関する研究

第2章 廃棄物の組成とダイオキシン類の生成に関する研究

2. 1 燃焼過程における塩素源とダイオキシン類の生成挙動調査

2. 1. 1 調査目的

ごみの種類組成に注目し、組成調整を行なった試料の燃焼によるダイオキシン類の発生濃度を調査することにより、塩化ビニール、塩化ビニリデンをはじめとしたプラスチック類の影響や混入金属の影響を把握し、ダイオキシン類を発生させる要因を検討することを目的とする。

本節では、実際に稼動している施設で採取されたごみを試料とし、実験室規模でキルン回転型燃焼装置を用いて燃焼実験を実施し、ダイオキシン類等の生成挙動について調査した。

2. 1. 2 実験方法

1. 実験装置

実験装置の概略フローを図 2-1-1 に示す。実験は、キルン回転型の一次燃焼炉と、縦型二次燃焼炉およびガス冷却ダクト、廃ガス処理装置のスクラバ、活性炭吸着塔を有する実験装置を使用した。一次燃焼から廃ガス処理過程の一連のデータを取得できる実験装置となっている。各機器の仕様を以下に記す。

<機器仕様>

1 一次燃焼炉（キルン回転型電気炉）

φ170mm×860mmL、能力 0.5～5.0kg/hr

設定温度 600～950℃

傾斜角度 3°、回転数 0.5rpm

2 二次燃焼電気炉

180mmW×400mmL×1000mmH

設定温度 800～1200℃

3 火ガス冷却ダクト

φ125mm×3,700mmL

ガス冷却ダクト出口温度 200～500℃

4 スクラバ

φ100mm×2,720mmL

5 活性炭吸着塔

φ250mm×1,000mmL、活性炭貯留量 20kg

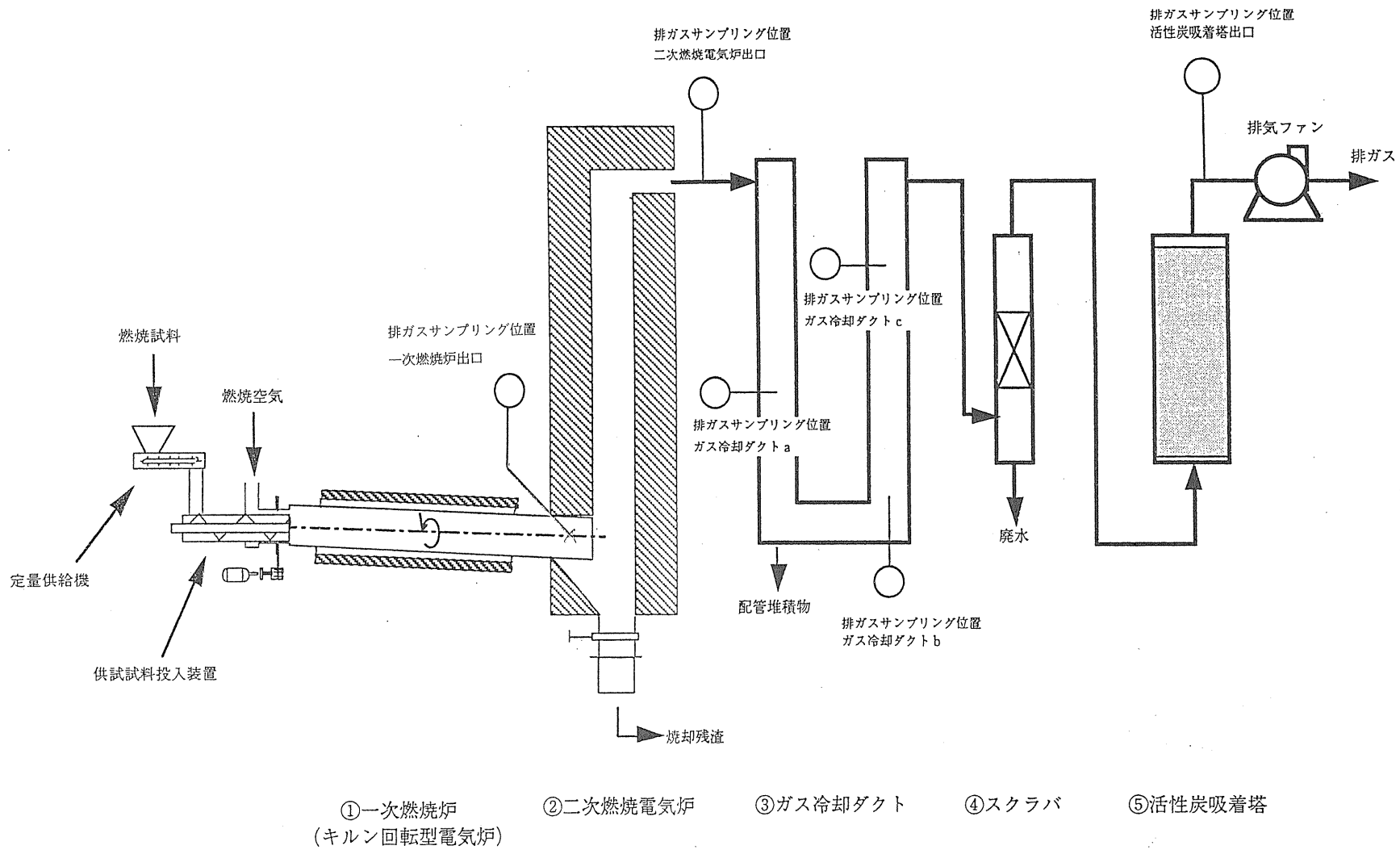


図2-1-1 キルン燃烧試験プラント概略フロー

2. 実験試料とその組成

本実験で使用する実験試料は表2-1-1の4種類とし、これらを単独、または組み合わせて燃焼実験を実施した。

表2-1-1 実験試料一覧

試料No.	試料内容
S 1	紙類、木、竹、わら、厨芥類の混合物（以下ではRDF試料と呼ぶ）
S 1 b	紙類、木、竹、わらの混合物（以下では低Cl-RDF試料と呼ぶ）
S 2	プラスチック試料（PVC、PVDC）
S 3	重金属試料（鉄、銅）

S 1 ; RDF試料 — 紙類、木、竹、わら、厨芥類の混合物

K市で実際に稼動している施設で採取された一般ごみから紙類、木、竹、わら、厨芥のみを回収し、乾燥したものをサンプルとした。さらに、サンプルの性状のばらつきによる影響を除去するために、サンプルを細かく破碎、攪拌した後、押し出し成形したものを実験試料として使用した。

S 1 b ; 低Cl-RDF試料 — 紙類、木、竹、わらの混合物

RDF試料と同様、K市で実際に稼動している施設で採取された一般ごみから紙類、木、竹、わらのみを回収し、乾燥したものをサンプルとした。RDF試料から主な無機塩素源である厨芥類を排除したものである。RDF試料と同様、サンプルを細かく破碎、攪拌した後、押し出し成形したものを実験試料として使用した。

S 2 ; プラスチック試料 — PVC試料、PVDC試料

PVC試料として、M社製の塩ビコンパウンドで、組成がPVC(37%)、フタル酸エステル(35%)、炭酸カルシウム(25%)で、3 mm角程度のペレットを使用した。

PVDC試料として、市販のA社製ラップフィルムを切断して使用した。

S 3 ; 重金属試料 — 鉄、銅

鉄、銅としてW社製の純試薬で、鉄は粒径150 μ m程度、銅は粒径60 μ m程度の粉末タイプのものを使用した。