

廃プラ焼却による周辺大気汚染

池田 こみち（環境総合研究所）

注）本論文は、2008.9.23、文京区民センターで開催されたシンポジウム「Stop廃プラごみ発電！生命・環境への影響」での講演資料を再編したものである。

1. はじめに

東京 23 区は人口およそ 870 万人（約 400 万世帯）が暮らす世界有数の過密都市である。しかも、人口の約 10 %が 15 歳未満の子供、20 %が 65 歳以上の高齢者である。大都市東京といえども、人々の暮らしがあり、区民はそこで空気を吸って生活している。都内の大気汚染の状況は、窒素酸化物について言えば、その 7 割が自動車排ガスに起因するとされてきたが、石原都知事のディーゼル排ガス規制の効果もあり、自動車排ガスの主要な汚染物質（窒素酸化物や SPM 等）について改善の傾向を示している。一方、23 区内で最も巨大かつ数の多い固定発生源は何と言っても廃棄物焼却施設である。

ごみ質が一昔前とは比べものにならないほど変化し、焼却炉に投入される廃棄物には多様な化学物質が多く含まれ、焼却によって熱分解することにより非意図的に多種多様な有害物質が煙突から大気中に排出されていることが危惧される。

ダイオキシンについて言えば、東京 23 区の場合、いわゆる産業系の発生源が少ないことから、排出量のほとんどが廃棄物焼却施設から排出されていると考えられる。一方で、その他の有害物質については、廃棄物焼却炉に対する規制が遅れており、測定すらされていないのが実態である。

十分な監視、測定が行われていないまま、焼却炉の処理能力に余裕があることを前提に、焼却処理する廃棄物の組成は今まで以上に多様化していくことの妥当性について、区民に対して十分説得性のある説明が行われたとは言い難い。

23 区の廃棄物政策に責任を持っているのは誰なのか。現状では廃棄物の収集運搬は各区役所が、中間処理（焼却等）は東京二十三区清掃一部事務組合（以下、一組と略称する）が、埋立処分は東京都がそれぞれ分担して行っている。長期的な処理計画は区レベルでも作成しているが、中間処理（焼却処理）については一組が独自に作成し、相互の調整は十分とは言えない。

区民にとって最も望ましい将来のビジョンは、林立する焼却炉を一つでも減らすこと、豊かな恵をはぐくむ東京湾をこれ以上廃棄物や焼却残渣（焼却灰等）で埋め立てないことではないだろうか。そのための政策をしっかりと描いて区民に示すことが区民の健康や財産を守る東京都や各区の責務であるはずだ。

平成 20 年度からの廃プラ焼却（サーマルリサイクル）への政策転換にあたって、一組はさまざまな説得、説明を行ってきたが、これまでのところ、いずれの説明も十分な裏付け根拠に乏しく、計算根拠や計算プロセスの再現性が不十分であると言わざるを得ない。特に、平成 18 年度から各区で順次実施してきた、廃プラ焼却の安全性を検証するための「実証確認試験」は、まさに「安全宣言」という結論先にありきの試験であり、「実証」もされておらず「確認」すらできないものであり、第三者的な視点から見て到底、説得力のある内容とは言えない。

今回の政策転換について、問題点を指摘している区議、都議はきわめて少ない。議会の行政に対する監視の目はどうなっているのだろうか。区民の意見も反映されにくく、意思決定過程の透明性も不十分な一組という特別自治体の存在、役割は何なのか、改めて疑問を感じる。

本報告では、廃プラ焼却によって高まる 23 区の大気汚染へのリスクについて、調査研究データを含めて紹介したい。区民の安全と健康守るという観点から、「廃プラ焼却」の問題点を改めて考えるきっかけとなれば幸いである。

2. 23区のごみ量の実態

23 区のごみは区収集（家庭ごみ）と持ち込みごみ（主に事業系一般廃棄物）ともに、年々減少している。にもかかわらず、ごみの焼却施設はいっこうに減るところか、ますます拡充・増強されている。焼却に限ってみると、平成 19 年度には、約 278 万トン（日量約 7,600 トン）が焼却されているが、清掃工場の規模は日量約 13,000 トン分あり、過剰な設備となっている。収集・持ち込みごみ量に対する焼却率は約 82 %と高い。ごみ量が減っている現状を踏まえ、今後の廃棄物対策をどのように進めていくのか、抜本的な見直しが求められる。今後も焼却・埋立依存を続けるのか、岐路にあるにもかかわらず、焼却・溶融強化路線を邁進する姿勢は問題である。区民みずからその点を考え直す好機でもある。

図 2-1 を見ると、23 区のごみは区収集可燃ごみ、すなわち家庭から出る可燃ごみが大きく減少していることを示している。一方で、持込ごみ（事業系一般廃棄物）は微増・横ばいで推移している。

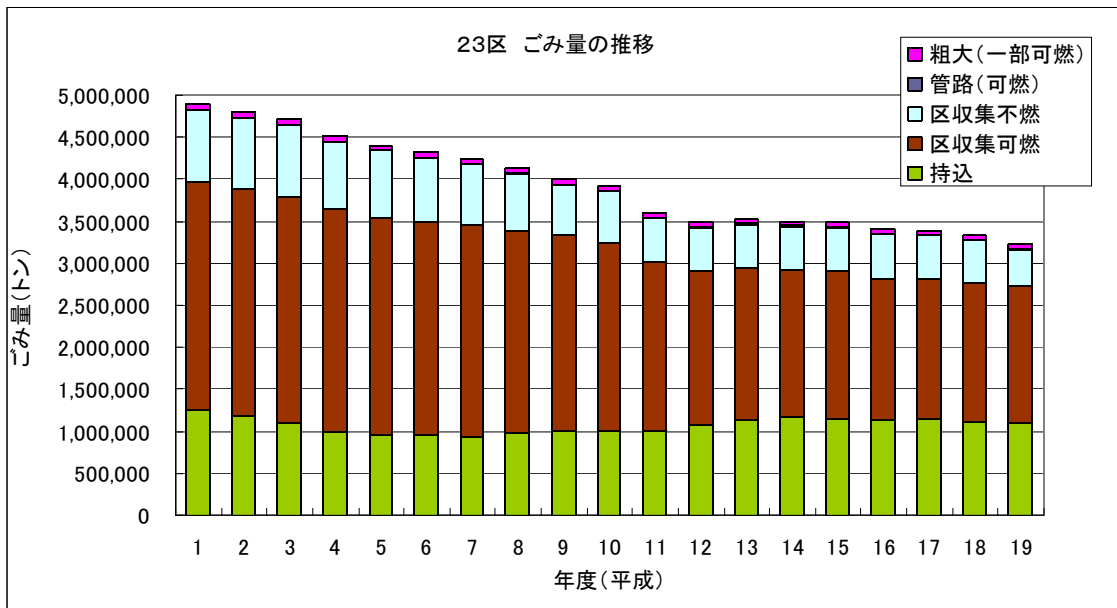


図2-1 23区のごみ量の推移 (平成元年度から19年度まで) 出典:一組 平成19年度清掃事業年報よりERI作成

表2-1 区内焼却工場一覧表

No	工場名	炉数 (炉)	焼却 能力 (t/日)	灰溶 融炉 (基)	灰溶融 処理能力 (t/日)
1	杉並*	3	600		
2	光が丘	2	300		
3	大田	3	600		
4	目黒	2	600		
5	練馬	2	520		
6	有明	2	400		
7	千歳	1	600		
8	江戸川	2	600		
9	墨田	1	600		
10	北	1	600		
11	新江東	3	1,800		
12	港*	3	600		
13	豊島	2	400		
14	渋谷	1	200		
15	中央	2	600		
16	板橋	2	600	2	180
17	多摩川	2	300	1	30
18	足立	2	700	2	130
19	品川	2	600	2	180
20	葛飾	2	500	2	110
21	世田谷	2	300	2	60
焼却炉小計		42	12,020	11	690
22	大田第二 (京浜島)	2	600	2	140
23	粗大ゴミ 処理施設	1	180		
24	中防 灰溶融施設			4	400
合計		45	12,800	17	1,920

出典:一組 WebSite より ERI 作成

※: 杉並工場と港工場は 3 炉 900t (300t/日×3) の処理規模を有しているが、報告では 2 炉体制で運用しているとのこと。

しかも、焼却ごみの中身をみると、

表3-1に示したように、焼却しているごみの実に35%が厨芥、43%が紙類なのである。こうしたデータを見るに付け、「燃えるか、燃えないか」「燃やせるか、燃やせないか」といったごみの区分がいかにも資源を無駄にしているかがわかるというものである。

しっかりと分別して適切な処理を行えば、厨芥は有機物として資源化することが可能であり、もちろん、紙も再び紙資源として再利用が可能はずである。

それにもかかわらず、表2-1に示したように23区中17区に42炉がひしめく状況となっている。こんな都市は世界にない。

3. 廃プラ焼却による焼却ごみの組成変化

現在、可燃ごみには本来不燃ごみに分別されるべきプラスチック類が約7%、ゴム・皮革類が0.3%混入している(表3-1)。

表3-1 23区ごみの組成(単位: %)

	可燃ごみ	不燃ごみ
紙類	43	7.4
厨芥	35	2.9
繊維	5.0	3.3
木草等	9.0	4.4
プラスチック類	6.8	53
ゴム・皮革等	0.29	3.1
金属	0.48	13
ガラス	0.18	7.1
陶磁器等	0.29	6.4

出典:一組平成20年度版事業概要より作成

それが廃プラ焼却の完全実施後には、容器包装系プラを容器包装リサイクル法に従って、リサイクルしない区の清掃工場においては、プラスチック混入率が20%を超える可能性があり、排ガスや焼却灰、飛灰などに含まれ

る有害物質が増加する可能性がある。一方、容器包装系プラ類を分別リサイクルする区においては、プラスチック混入率が減少し、水分の多い生ごみの割合が増加するために廃棄物のカロリーが低下し、炉内の燃焼温度が下がり、燃焼管理が難しくなることも予想される。すなわち、都市ガスや重油・灯油などの助燃剤の使用量を増やさざるを得ない状況になる可能性が高いのである。

表3-2 プラスチック製品に含まれる金属濃度（最大値）の例

金属類	濃度 (mg/kg)	製品
カドミウム (Cd)	32	保温パック
亜鉛 (Zn)	102,000	リモコン自動車
総クロム (Cr)	19,200	キーホルダ型ライト
ヒ素 (As)	25	同上
総水銀 (Hg)	71	腕時計
リチウム (Li)	160	キーホルダ型ライト

出典：一組 プラスチック製品中の含有重金属類分析調査結果説明会資料より抜粋

表3-3 調査した全プラスチック製品中の金属濃度の概要

測定項目		カドミウム Cd	鉛 Pb	亜鉛 Zn
測定結果	総数	101	101	101
	検出数	8	24	84
	不検出数	93	77	17
最大値 (mg/kg)		32	3690	102000
最小値 (mg/kg)		<1	<5	<5
平均値 (mg/kg)		1	151	4876
測定項目		総クロム Cr	六価クロム Cr6+	砒素 As
測定結果	総数	101	32	101
	検出数	32	0	15
	不検出数	69	32	86
最大値 (mg/kg)		19200	—	25
最小値 (mg/kg)		<5	<3	<1
平均値 (mg/kg)		615	<3	1
測定項目		総水銀 Hg	セレン Se	リチウム Li
測定結果	総数	101	101	101
	検出数	2	0	3
	不検出数	99	101	98
最大値 (mg/kg)		71	—	160
最小値 (mg/kg)		<1	<1	<10
平均値 (mg/kg)		1	<1	<10

出典：一組 プラスチック製品中の含有重金属類分析調査結果について 平成 20 年 6 月 10 日より抜粋

今日、ダイオキシン濃度を低く抑えるため、廃棄物の焼却温度は 800℃以上、熔融炉に至っては 1000℃を超える処理が当然となっているが、その一方で、気化した重金属類の煙突からの排出、拡散が危惧されている。

一組や環境省の調査によれば、市販のプラ

スチック製品（容器包装系以外）には様々な金属類が使用されていることから、分別の徹底がはかられない場合、これらが焼却・熔融され、拡散していく可能性は否定できない。

表3-2及び表3-3は一組による調査結果を示したものである。

4. 測定・監視の実態

以上のように、焼却するごみの組成、成分は大きく様変わりしているにもかかわらず、排ガスの監視はきわめて甘いまま、法律が実態に追いついていないのが現状である。

廃棄物焼却施設は法的には煤煙発生施設に含まれる。煤煙発生施設は施設の種類に応じて、大気汚染防止法に基づいて、排ガスの規制が行われている。

- ① 大気汚染防止法による規制基準適用項目：ばいじん、硫黄酸化物、有害物質（塩化水素、窒素酸化物）
- ② ダイオキシン類対策特別措置法による規制項目：ダイオキシン類
- ③ 東京都環境確保条例による有害ガス規制：全 28 種類 53 物質を定めているが、焼却施設に対する規制はない。

④ 一組では、③のうち一部を測定している（ばいじん中の鉛・カドミウム・マンガン・クロム・ヒ素、フッ素、塩素等）。ただし、これは焼却炉の維持管理に必要な項目を参考までに測定しているに過ぎない。

要するに、金属類については、ガス中の濃度を測定する法的根拠がないのが実態なのである。

5. 排出されるダイオキシン類似有害物質

プラスチック類の混入により排ガス中に含まれる可能性のある有害物質は、塩素系ダイオキシン以外に多種多様である。それらの多くは規制がないため、監視（測定）されていない。代表的な物質として次のようなものが挙げられる。

- ① ダイオキシン類似物質：臭素化ダイオキシン類、ヨウ素化ダイオキシン類、塩素化芳香族炭化水素類、多環芳香族炭化水素類、ニトロ多環芳香族炭化水素、脂肪族有機塩素化合物
- ② 各種有害金属類：水銀、鉛、カドミウム、ヒ素、ニッケル、マンガン、クロム、アンチモン、銅、コバルト、タリウム、ヴァナジウム
UE ではすでに規制されている物質も日本では規制はおろか、測定すらされていない。
- ③ 多様な添加剤に含まれる化学物質の燃焼による生成物：たとえば、ポリ臭素化ジフェ

ニルエーテル（PBDE）は、すでにアメリカの一部の州や EU では製品への使用規制が始まっている。

6. ダイオキシンの大気中濃の変化、国際比較

それでは、ダイオキシンに着目した場合、どのような状況となっているのだろうか。大気中のダイオキシン類濃度は、本格的に測定を開始して以来、全国平均値で着実の低下の傾向を示している。しかし、一般環境大気濃度の全国平均（平成 18 年度は全国 2,179 検体）**0.051pg-TEQ/m³** は、日本の環境基準値である **0.6pg-TEQ/m³** は満たしているものの、国際的にはまだまだ高い。国際ダイオキシン会議での報告を見ると、ウィーンなど EU 諸国の都市部の大気中ダイオキシン類濃度は **0.01 ~ 0.02pg-TEQ/m³**、農村部ではさらに一桁低い濃度であるという。

今や大気中ダイオキシン類濃度を日本特有の環境基準値で評価するのは時代遅れとなっている。しかも、ここ数年は横ばいであり、改善傾向が見られていない。このことからしても、日本の大気中ダイオキシン濃度をさらに低くするためには、焼却処理からの脱却が不可避なことは明らかである。

ダイオキシン類の排出インベントリを見ると、排出量は平成 9 年頃におよそ 8kg-TEQ/年であったものが、その後の各種対策により、1/20 以下の 320g-TEQ/年くらいまで低下している。しかし、その発生源の 8 ~ 9 割は廃棄物焼却施設であることに変わりないのである。

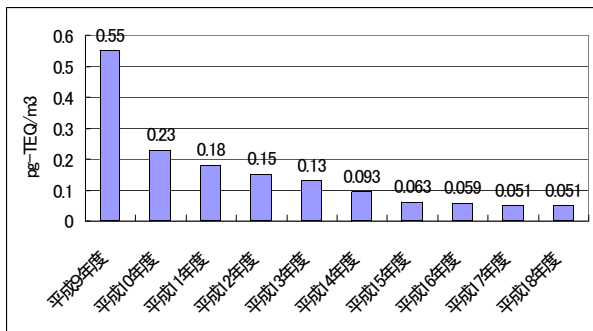


図6-1 大気中ダイオキシン類濃度推移（全国平均）
出典：平成18年度ダイオキシン類に係る環境調査結果（環境省）よりERI作成

7. ダイオキシンの測定方法の問題点

大気中にダイオキシンを排出している元凶は依然として廃棄物焼却施設である。表 7-1 にダイオキシンの排出目録を示したが、平成 18 年度の **289 ~ 317g-TEQ/年** の約 7 割に当たる **193 ~ 218g-TEQ/年** が廃棄物焼却炉からの排出であり、東京 23 区に限って言えばその割合はさらに大きいはずである。

それでは排ガス中のダイオキシン濃度はど

うなっているのだろうか。一組が公表している毎年清掃工場周辺環境調査及び排ガス調査の結果を見てみよう。清掃工場の排ガス中ダイオキシン類濃度の測定は年二回だが、19年度のデータを見ると、ほとんどの焼却炉でダイオキシン類濃度はきわめて低く、全 89 測定データのうち、濃度が 0（ゼロ）が 49 データ、検出されたデータの範囲は、中央清掃工場の 19 年 10 月測定、**0.00000019ng-TEQ/m³N** ~ 大田第二清掃工場（プラスチック専焼炉）の **0.11ng-TEQ/m³N** であり、大田第二以外のいずれの工場もきわめて低いことがわかる。

表7-1 ダイオキシン総排出量推移
単位：g-TEQ/年

平成 9 年	7,680 ~ 8,135
平成 10 年	3,695 ~ 4,151
平成 11 年	2,874 ~ 3,208
平成 12 年	2,394 ~ 2,527
平成 13 年	1,899 ~ 2,013
平成 14 年	941 ~ 967
平成 15 年	372 ~ 400
平成 16 年	344 ~ 369
平成 17 年	327 ~ 354
平成 18 年	289 ~ 317

出典：環境省 ダイオキシン類の排出量の目録（平成19年12月18日）発表資料

ちなみに、平成 19 年 11 月の葛飾工場の測定結果は 1 号炉が 0（ゼロ）、2 号炉が **0.00000038ng-TEQ/m³N** とされているが、同時期、葛飾区内の大気中のダイオキシン類濃度は、表 7-2 の通りとなっている。

表7-2 葛飾工場周辺
大気中ダイオキシン類濃度（19年度）
測定時期：平成 19 年 11 月 26 日 ~ 12 月 3 日

測定地点	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)
清掃工場敷地内	0.28
葛飾区西水元 3 丁目	0.23
葛飾区水元 3 丁目	0.21
葛飾区南水元 3 丁目	0.24
葛飾区西水元 1 丁目	0.26
葛飾工場周辺平均	0.24

出典：一組 WebSite より引用 ERI 作成

平成 19 年の 11 月頃、葛飾工場の煙突から排出されるダイオキシン濃度は 1 号炉がゼロ、2 号炉が **0.00038pg-TEQ/m³N** であるにもかかわらず、清掃工場の敷地内をはじめ工場を中心とした東西南北およそ 500m の範囲の大気中ダイオキシン類濃度はその **630 倍** の濃度ということになる（但し、排ガス中の濃度は 0℃一気圧：/m³N ではあるが）。いったい、この葛飾区内の大気中のダイオキシン類濃度をどう説明するのか、近くに他の発生源が存

在するのかが説明が必要である。葛飾区の濃度は 19 年度区内で最も高い濃度となっている。

一組の事業年報等の資料を見ると、清掃工場はメンテナンスや故障等により年に数回停止している。立ち上げ、立ち下げの回数は区内平均で年間 15 回、多いところでは 28 回もあるという。にもかかわらず、測定されているのは最も焼却条件のよいときのみわずか 4 時間のサンプリングによるスポット測定を行っているに過ぎない。これでは、ダイオキシン濃度の実態は分からない。

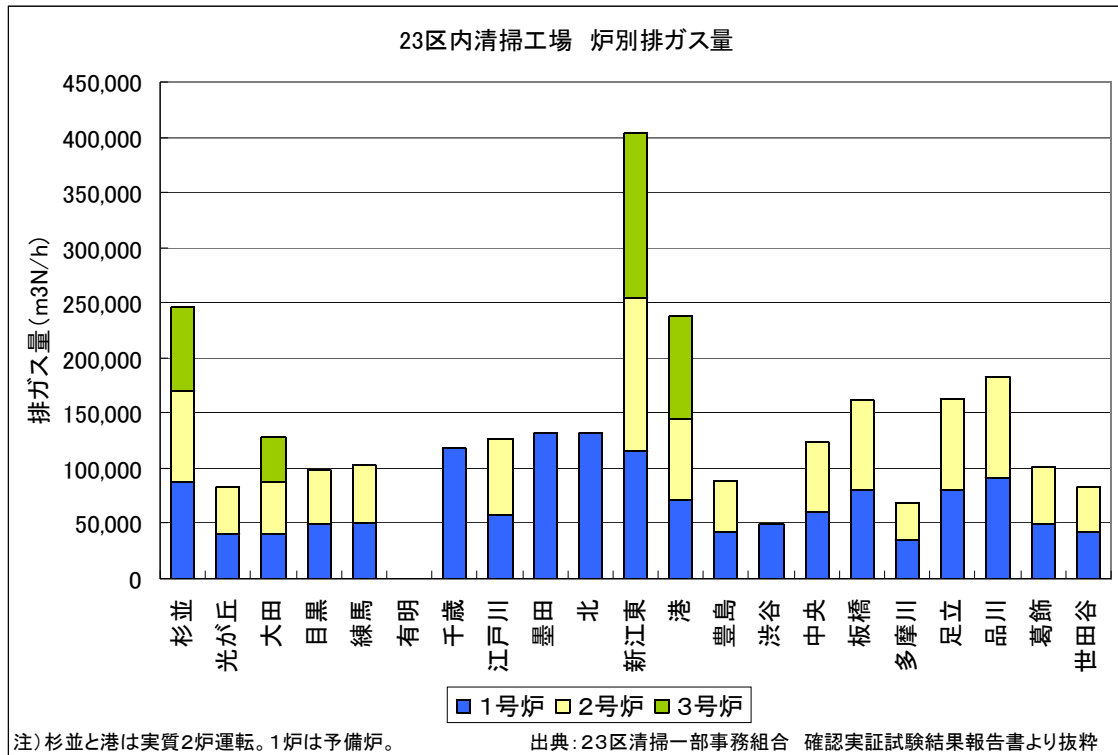
濃度が低いからと言って安心はできない。

区内の各焼却工場の排ガス量が大いことから、排出される有害物質の「量」は膨大なものとなるからである。仮に排ガス中のダイオキシン濃度が規制基準の **0.1ng-TEQ/m³N** と仮定すると次のようなことが指摘できる。

狭いエリアに清掃工場が密集して林立している 23 区にあって、清掃工場の排ガス中の有害物質の濃度が低くても、大規模な清掃工場の排ガス量は巨大であり、結果として膨大な量の有害物質が大気中に排出され、それらの累積的広域的な影響は無視できない。

〈区内清掃工場からの年間ダイオキシン排出量 (V) の計算〉

1 工場当たりの平均排ガス量	14.3 万 (m ³ N/h) (a)	確認実証試験結果より計算
排ガス中ダイオキシン類濃度	0.1ng-TEQ/m ³ N (b)	仮定
平均稼働日数	270 日/年 (c)	19 年度事業概要から計算
区内清掃工場数 (含む大田第二)	22 工場. (d)	



注) 杉並と港は実質2炉運転。1炉は予備炉。 出典: 23区清掃一部事務組合 確認実証試験結果報告書より抜粋

$$V = a \times b \times 24 \text{ 時間} \times c \times d \times 10^9 = 2.039\text{g-TEQ/年}$$

図7-1 各清掃工場の排ガス量

注: 有明工場はデータがない。

8. 松葉によるダイオキシン測定と金属類・PBDE測定の結果

現状の焼却炉に対する監視が甘いことから、市民はこれまで松葉を使って大気中のダイオキシン類や金属類、その他の有害物質の測定を行ってきた。その結果、大気サンプリングによる環境大気中のダイオキシン類濃度に比較してマツの針葉が吸収・蓄積しているダイオキシン類濃度から推定した長期平均の大気中ダイオキシン類濃度は高く、全国に 1300 以上の焼却施設をかかえる国内の大気中ダイオキシン濃度は依然として高いことが示唆さ

れている。また、同じくマツを用いた重金属類調査や PBDE (ポリ臭素化ジフェニル・エーテル) 調査結果からも大規模廃棄物焼却施設、熔融施設、混合焼却やサーマルリサイクル開始後の施設周辺において、その影響を示すような濃度が検出されている。

図中点線で囲った地域は 06 年度の調査は廃プラ焼却実施前、07 年度の調査は実施後である。

彩の国資源循環工場 (埼玉県寄居町・小川町) では、サーマルリサイクル施設が本格稼働した。また、大分市の佐野・福宗の両清掃

