

廃プラ焼却による周辺大気の汚染

池田 こみち
環境総合研究所 ikeda@eritokyo.jp

はじめに

東京23区は、世界でも最大規模の過密首都。しかし、そこには人口およそ870万人（約400万世帯）の暮らしがある。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、生活の場で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、製造業の工場が少ないことから、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から、焼却する廃棄物をさらに複雑・困難な物と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担当して行っている。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）については一部事務組合が独自に作成し、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、豊かな恵みをはぐむ東京湾をこれ以上廃棄物（焼却灰なども含め）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の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。

今回の廃プラ焼却（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、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、長山先生のご講演に先立って、廃プラ焼却によって高まる大気汚染について、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。

1. 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どころか、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289万トン（日量約8000トン）が焼却されているが、清掃工場の規模は日量約13000トン分あり、過剰な設備となっている。収集・持ち込みごみのうち、焼却処理されるごみの割合は約90%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ている。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・溶融強化路線に進むのは問題である。

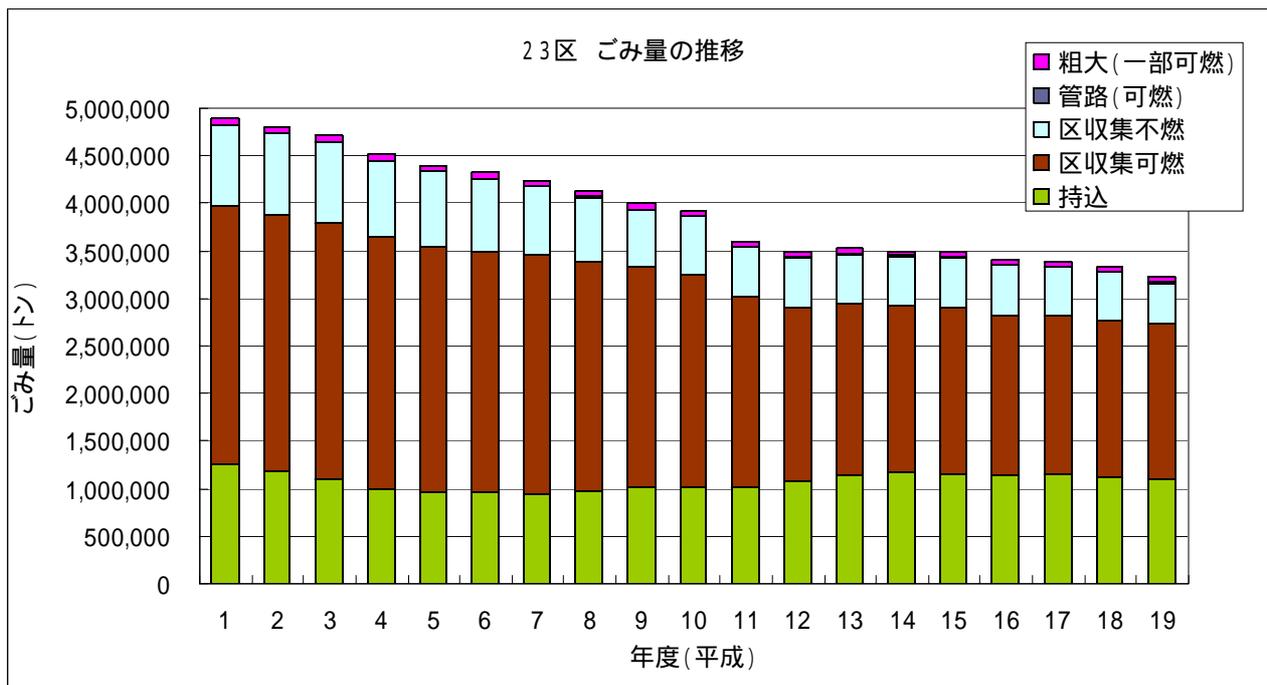


図1-1 23区のごみ量の推移(平成元年度から19年度まで) 出典:一組 平成19年度清掃事業年報よりERI作成

表1-1 区内焼却工場一覧表

No.	工場名	炉の数 (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

注1) 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。

注2) 2炉体制の清掃工場では、1炉が予備炉となっており、年にせいぜい1ヶ月か2ヶ月しか稼働していない。
左の表から計算すると、23区全体で約5,000t/日分もの予備があり、明らかな過剰設備状態となっている。

注3) 処理能力としては12,800t/日だが、焼却処理できる施設規模としては、13,400t/日である。

出典:一組 WebSiteよりERI作成

2. 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。それが廃プラ焼却の完全実施後には、容器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。

表2-1 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

表2-2 プラスチック製品に含まれる金属濃度の例

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	キーホルダー型ライト
ヒ素 (As)	25	同上
総水銀 (Hg)	71	腕時計
リチウム (Li)	160	キーホルダー型ライト

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2-3 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	鉛	亜鉛	総クロム	六価クロム	砒素	総水銀	セレン	リチウム
		Cd	Pb	Zn	Cr	Cr ⁶⁺	As	Hg	Se	Li
測定結果	総数	101	101	101	101	32	101	101	101	101
	検出数	8	24	84	32	0	15	2	0	3
	不検出数	93	77	17	69	32	86	99	101	98
最大値(mg/Kg)		32	3690	102000	19200	-	25	71	-	160
最小値(mg/Kg)		<1	<5	<5	<5	<3	<1	<1	<1	<10
平均値(mg/Kg)		1	151	4876	615	<3	1	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

3. 測定・監視の実態：ほとんど何も測定していない。甘い監視体制の実態

廃棄物焼却施設は煤煙発生施設である。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。

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）

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

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。

一組では、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、これは焼却灰として廃棄・埋立処分するに当たって、維持管理基準に適合するかどうかを見るために行っているに過ぎない。金属類については、ガス中の濃度は測定の根拠はない。（東京都環境局環境改善部大気保全課大気係に確認済み）

4. 焼却することによって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もたくさんある。それらは全く規制もなく、監視されていない状態。

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

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、

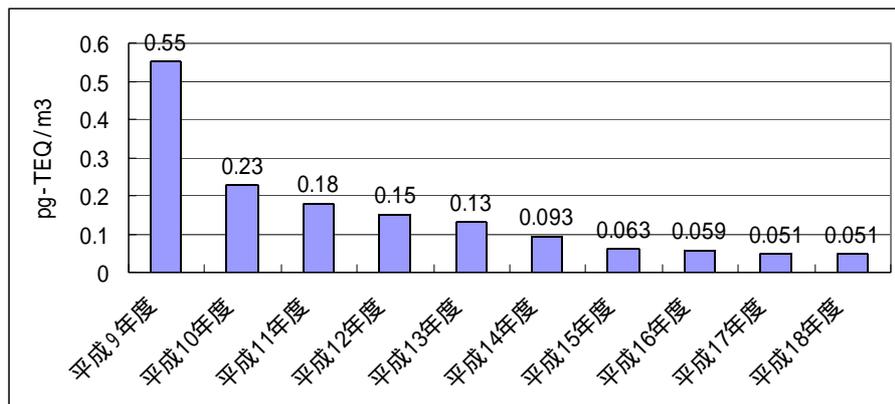
コバルト、タリウム、ヴァナジウム

EU 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。

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。

5. ダイオキシンの大気中濃の変化、国際比較

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、全国平均値で着実に低下の傾向を示している。しかし、全国平均 **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に寄れば、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。



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、ここ数年横ばいとなっている。ダイオキシン濃度を低くするためには、焼却処理からの脱却が不可避。

図5-1 大気中ダイオキシン類濃度の推移 (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

6. ダイオキシンの測定方法の問題点:排ガス中も大気中も

大気中にダイオキシンを排出している現況は廃棄物焼却施設である。排出量はこの10年で1/20に減少したとされている。しかし、これは、各清掃工場の排ガス中ダイオキシン類濃度に排ガスを掛けて加算したものであり、基になる排ガス中のダイオキシン濃度が正しいという前提のもとでの数値である。表6-1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となっており、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測定値は正しいのだろうか。現状では、年に1~2回程程度のスポット的な測定しか行っていないため、必ずしも実態を反映しているとは言い難い。実際、事業者側(一組)が公表している測定値には様々な矛盾が見て取れる。

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。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、全工場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。そもそも濃度が0(ゼロ)とはどういう意味なのか。また、計算上求められるような**0.000000**ng-TEQ/m³N**といった非現実的な数値を示すことにどのような意味があるのか。平成20年5月の排ガス測定値は、1号炉が**0.000046**、2号炉が**0.00090ng-TEQ/m³N**と報告されている。

表6-1 ダイオキシン総排出量の推移
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

表6-2 葛飾工場周辺大気中ダイオキシン類濃度(19年度)

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

測定時期:平成19年11月26日~12月3日

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

平成 19 年 11 月の葛飾工場の排ガス中ダイオキシン類濃度測定結果は、1 号炉がゼロ、2 号炉が **0.00000038ng-TEQ/m³N** (= **0.00038pg-TEQ/m³N**) とされているが、同時期、工場周辺の葛飾区内の大気中のダイオキシン類濃度は、表 6 - 2 の通り、**0.21 ~ 0.26pg-TEQ/m³** の範囲となっている。すなわち、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排ガス中のダイオキシン濃度の **630 倍も高い**ということを示しているのである（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く 4 時間のサンプリングでスポット測定している。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きいことから、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。

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

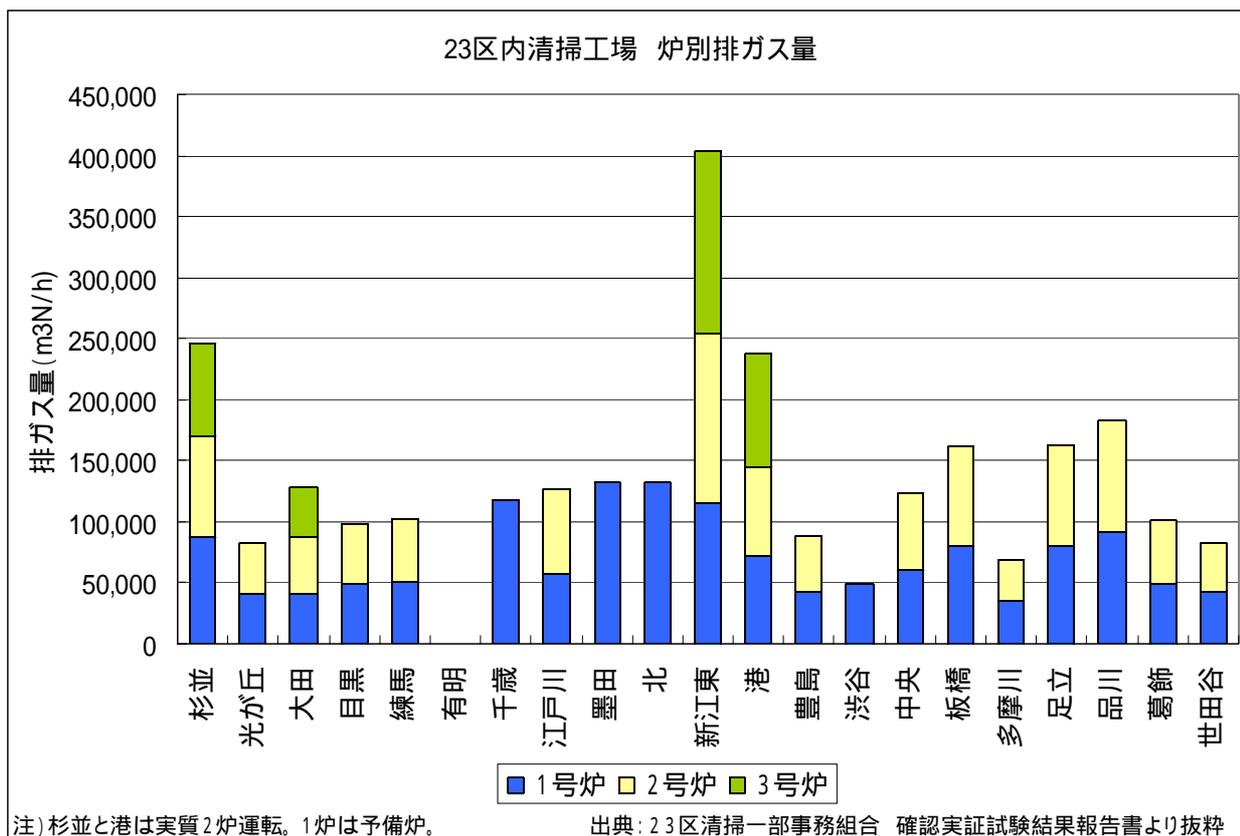


図6-1 各清掃工場の排ガス量

注: 有明工場はデータがない。

狭いエリアに清掃工場が密集して林立している 23 区にあっては、仮に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。

7. 松葉によるダイオキシン測定と金属測定、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、溶融施設、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。

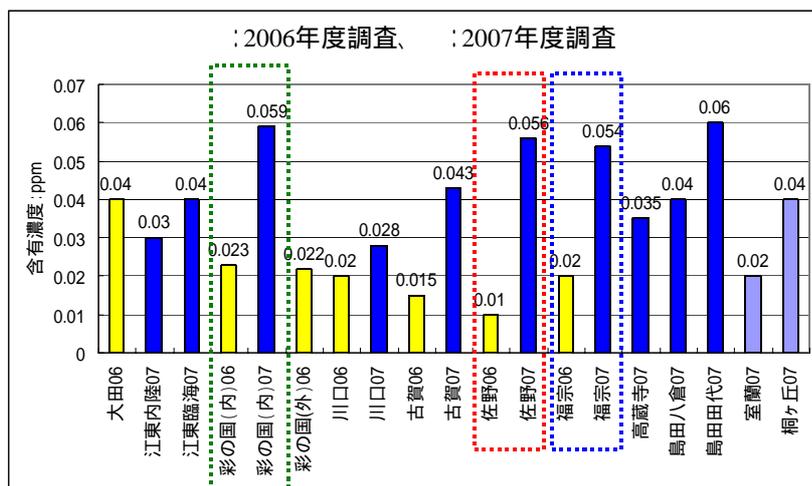


図7-1 松葉中の水銀濃度 廃プラ焼却前後比較例 出典：ERI

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・福宗の両清掃工場では、プラごみの焼却処理を 07 年度から実施している。継続調査の結果、明らかに両地域ともプラ焼却後に高くなっていることが見て取れる。

松葉による大気中の重金属類（ガス化されたもの）の測定はまだ緒についたばかりであり、研究途上ではあるが、焼却炉の排ガスに含まれる有害物質の存在を示すデータとして注目される。

8. まとめ：監視が甘いまま、廃プラ焼却、あわせ産廃焼却など、焼却条件を厳しくしていくのは問題

私たちは、主として食物から有害物質を体内に摂取している。日本人の場合、食品全体から摂取するダイオキシン類のうち、魚介類の摂取によるものが全体の摂取量の 8 割以上を占めると推定され、その濃度は土壌や大気経由の摂取量を含めて概ね 1.35 pg-TEQ /kg/日とされている。そのため、大気経由のダイオキシン類をはじめとする有害物質については、比較的軽視されてきたことは否めない。しかし、大気経由の体内摂取は、その吸収率は食事からの摂取が約 50 %であるのに比べて 85 %と高いことが静岡県立大学における研究から明らかとなっている。

ヒトは呼吸する大気を選べない。有害物質は選択的に呼吸器に入ることはなく、複合的な汚染物質を含む空気を呼吸している。東京の空気をいかに汚染物質の少ないものにしていくかがまさに問われている。ダイオキシンさえ低くなれば良い時代はとっくに終わっていることを認識すべきである。

世界中の焼却炉の 7 割が日本にあるとさえ言われるほどの焼却大国日本、その背景にあるのは技術至上主義と行政主導・国家主導の意思決定である。

23 区における今回の廃プラ焼却（サーマルリサイクル）への転換は今後の日本の廃棄物処理に大きな影響をもたらすことになる。この機会に健康リスク、環境リスク（温暖化加速も含め）はもとより、財政的リスクも含めてその是非を改めて問う必要がある。

製品に使用される有害物質の規制、環境中の有害物質の規制（大気、土壌、水質等）、発生源に対する監視と規制（排ガス、排水、灰等の残渣等）、食品や飼料に含まれる有害物質の濃度基準やガイドライン等すべての段階における法整備が遅れている日本の実態を見るに付け、今、廃プラ焼却に政策転換する必要性・妥当性・正当性はきわめて乏しいと言わざるを得ない。

国（環境省）は、ようやく「胎児期から小児期にかけての化学物質ばく露は、身体発達、先天異常、精神神経発達障害、免疫系・代謝・内分泌系の異常等に影響を与えているのではないか。」との仮説に基づき、平成 19 年度から小児環境保健疫学調査に関する検討に着手したばかりである。調査は今後、本格的に実施されることになるが、喘息やアレルギー、癌などの罹患率がいっこうに下がらない今日、このまま廃棄物を燃やし続けることの是非を改めて問いたい。

本資料の無断転載をお断りします