

2018年度  
松葉によるダイオキシン類・重金属類 分析結果相互比較

2019年7月31日  
株式会社 環境総合研究所  
顧問 池田 こみち

## はじめに

遅くなりましたが、2018年度の松葉調査に参加された各グループから分析結果の共有化についてご賛同を戴きましたので、以下の項目について比較したグラフを作成しました。参考にして戴ければ幸いです。

- ①松葉中ダイオキシン類 (PCDD/PCDF : pg-TEQ/g)
- ②松葉濃度から推定した各地域の大気中ダイオキシン類濃度  
(PCDD/PCDF/Co-PCB : pg-TEQ/m<sup>3</sup>)
- ③松葉中重金属類濃度  
(植物の必須元素である銅・マンガン・ニッケルを除いた9項目の合計濃度 : μg/g)
- ④松葉中重金属類濃度 (項目別 : μg/g)

上記はいずれも、2018年度の結果についてのみ比較したものです。参加グループは以下の通りです。

### 【1】東埼玉5市1町大気調査隊

東埼玉資源環境組合（構成自治体：越谷市／草加市／八潮市／三郷市／吉川市／松伏町の5市1町）が埼玉県草加市内に第二清掃工場を建設したことをきっかけに、建設前（2015年10月）と、稼働後（2016年10月以降毎年）の監視を行っているグループです。第二清掃工場風上地域と風下地域の2箇所の調査を行っています。

### 【2】松葉による大気調査実行委員会

埼玉県寄居町に埼玉県が建設した廃棄物処理施設が集中する「彩の国資源循環工場」の敷地内と敷地外について2004年から継続的な調査を行っているグループです。寄居町の市民グループに生活クラブ生協熊谷寄居支部なども協力して継続しています。2018年度は予算の都合上、ダイオキシン類については敷地内のみの調査となりました。

### 【3】川越市新設火葬場周辺監視調査

埼玉県川越市が当初予定地の土地所有者の反対を押して火葬場を新設しました。火葬場の煙突は低く、火葬に伴う周辺地域への環境影響が危惧され、火葬場予定地の地権者のお一人で反対してきた方が中心となり稼働前（2014年）と稼働後（2017年以降）の調査を行っています。調査は火葬場直近風下方向と、1.5km離れた住宅地での比較を行っています。

#### 【4】23区南生活クラブ生協 松葉調査実行委員会

2008年から東京23区のプラごみを可燃ごみ扱いとすることになり、プラごみ混合焼却前(2006年度)に調査を行い、その後、焼却後調査として3年ごと(2009年度・2012年度・2015年度・2018年度)に継続調査を行っています。対象地域は、世田谷区・目黒区・大田区・大田区京浜島・品川区・港区・江東区・江東区臨海部・江戸川区・練馬区\*に加えて、ごみ問題に取り組む市民グループや生活者ネットなども参加して、世田谷工場周辺、新江東工場周辺の調査も行っています。(※練馬区は、2018年度松葉の採取ができなかった渋谷区の代わりに実施したもの)

#### 【5】舞の里4・5丁目古賀清掃工場環境対策委員会

福岡県古賀市に建設された直接溶融・ガス化溶融炉、古賀清掃工場は2001年4月に稼働を開始しました。清掃工場立地地点から北西方向1.5km～2.0km離れた住宅地である舞の里地区の市民のみなさんが、施設建設前の2001年度から毎年継続調査を行っているものです。舞の里地区は清掃工場の北西方向1.5km～2.0kmに位置しています。

## 2. 松葉中ダイオキシン類濃度の比較

下図は、2018年度、各地域で実施した松葉ダイオキシン類調査の結果を示したものです。

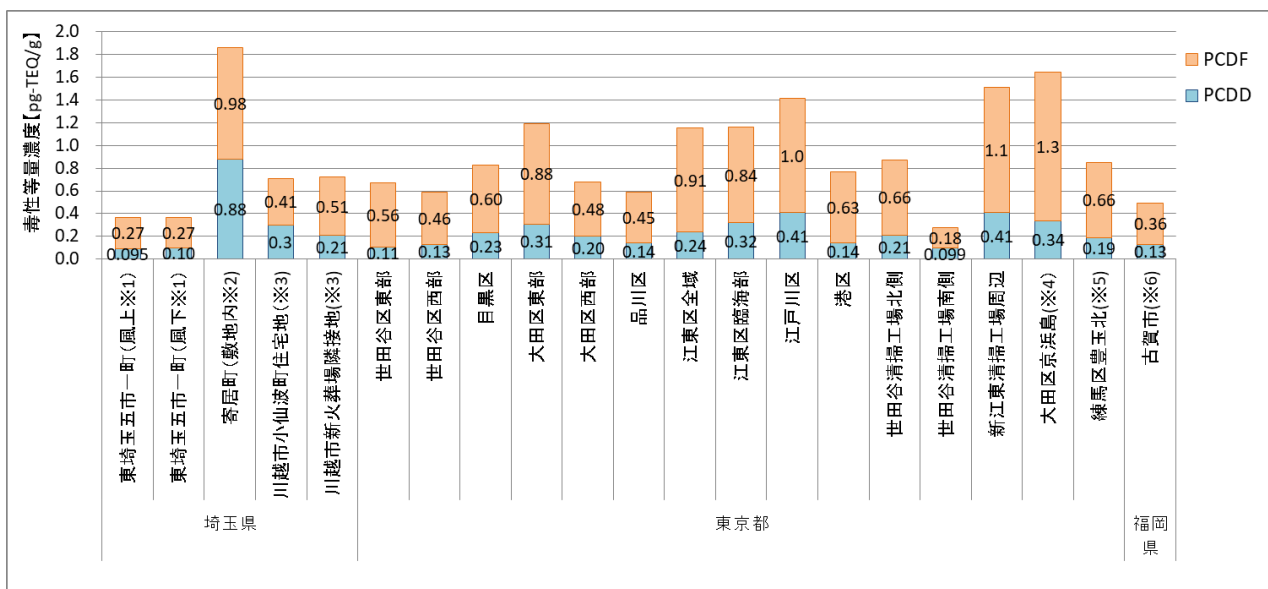


図1：測定地点別松葉中のダイオキシン類濃度(PCDD+PCDF) 単位：pg-TEQ/g

- ※1：東埼玉資源環境組合第二工場ごみ処理施設の風上(吉川市)と風下地域(草加市・三郷市)を対象とした調査
- ※2：埼玉県彩の国資源循環工場(寄居町三ヶ山)の敷地内を対象とした調査(アカマツ中の濃度をクロマツに換算)
- ※3：川越市小仙波町に新設された火葬場隣接地と1.2km西に離れた住宅地
- ※4：23区内で最も煙突が低い大田清掃工場が立地する工業専用地域内の松を対象とした調査
- ※5：練馬区豊玉北の住宅地の特定の松(1本から採取)による調査
- ※6：玄界環境組合 古賀清掃工場の周辺住宅地(舞の里地区)での継続調査

図1より、最も高かったのは、埼玉県寄居町の「彩の国資源循環工場」敷地内の1.86pg-TEQ/gでした。次いで、大田清掃工場に近い大田区京浜島、国内最大規模を誇る東京都臨海部の新江東清掃工場周辺な

ど清掃工場周辺地域で高濃度となっていることがわかります。

一方、最も低かったのは、世田谷区砧に立地している世田谷工場の南側エリアでした。世田谷工場自体が故障で休炉がちであることや周辺の清掃工場が建替えて停止していることなどが影響していると考えられます。

### 3. 大気中ダイオキシン類濃度の比較

次に、上記の松葉中ダイオキシン類濃度を基に、Co-PCB 濃度を加えて（実測した地域は実測濃度を基に、実測していないところは大気中ダイオキシン類濃度に占める Co-PCB 濃度の割合を 20%と仮定、23 区内は実測した地点の平均である 18.7%と仮定）し、大気中のダイオキシン類濃度を推定したものが以下のグラフです。

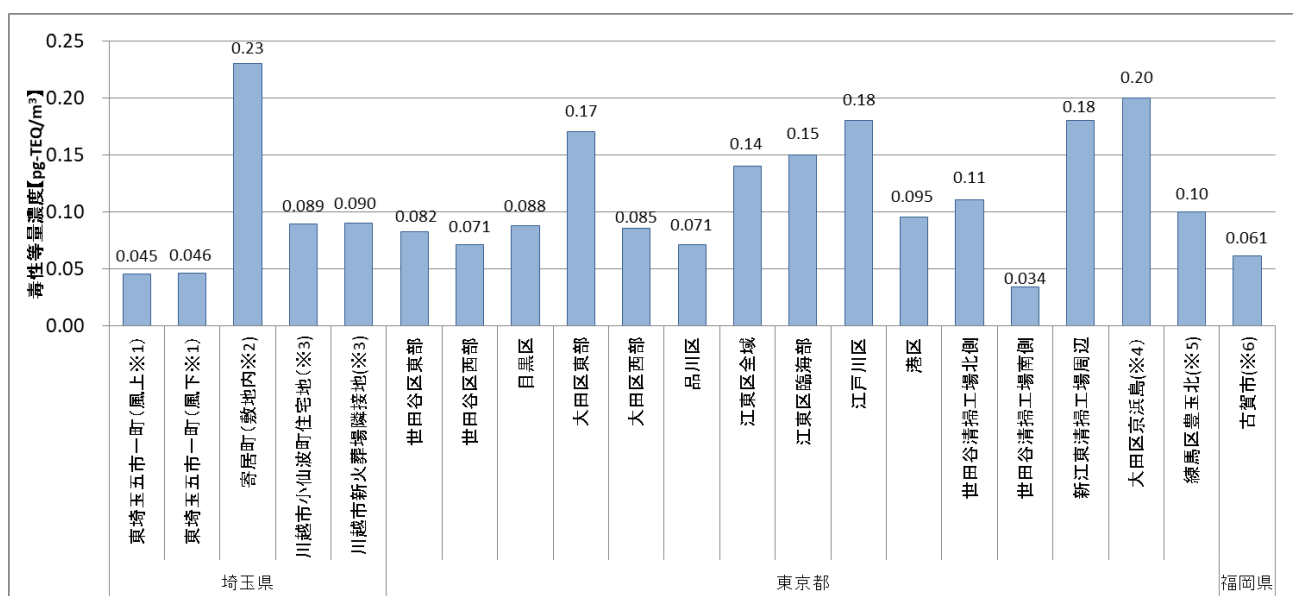


図2：測定地点別松葉中ダイオキシン類濃度から推定した大気中ダイオキシン類濃度 単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>

注) Co-PCB の実測を行っていない地域については、ダイオキシン類 (PCDD+PCDF+Co-PeB) 濃度に占める Co-PCB の割合が 2 割 (23 区は 18.7%) と仮定して推計しています。

いずれの地域も平成 12 年 (2000 年) 1 月 15 日に施行された「ダイオキシン類対策特別措置法」に定める大気中のダイオキシン類環境基準 (年間平均値で 0.6pg-TEQ/m<sup>3</sup> 以下) は下回っていますが、各地域の自治体や国が年間 2 回 (春・秋 又は 夏・冬)、または年間 4 回 (春・夏・秋・冬) に測定している大気中ダイオキシン類濃度より高く、特に清掃工場などの発生源周辺や発生源が集中するエリアにおいては、広域平均に比べて高い濃度となっていることが明らかになっています。

ダイオキシン類の TDI (耐用一日摂取量) は、EU ではすでに 2pg-TEQ/体重 kg・日相当 (14pg-TEQ/体重 kg・週) としているのに対して、現在日本が採用している値は、現行での最も高い値、すなわち 4pg-TEQ/体重 kg・日であり最も甘い (緩い) 基準となっています。こういった動向をにらみ、大気中ダイオキシン類濃度が日本の大気環境基準値未満であったとしても満足せず 0.30、さらには 0.15pg-TEQ/m<sup>3</sup> 以下を目指すことが重要です。都市部では多くの地域で住宅地が清掃工場に隣接していることから「大気は食品のように選べない」ことを前提に、大気環境の改善を図っていくことが必要となります。

#### 4. 松葉中重金属類含有濃度の比較－銅・マンガン・ニッケルを除いた微量有害元素の合計

次に、参加各地域で測定を行った松葉に含まれる重金属類（EUで清掃工場の排ガスに対して規制を行っている12項目）について、比較を行ってみます。最初に、12項目の内、植物の成長に必要な必須元素である銅（Cu）、マンガン（Mn）、ニッケル（Ni）の3項目を除いた9項目の元素の濃度を加えた数値とその構成比について比較を行います。

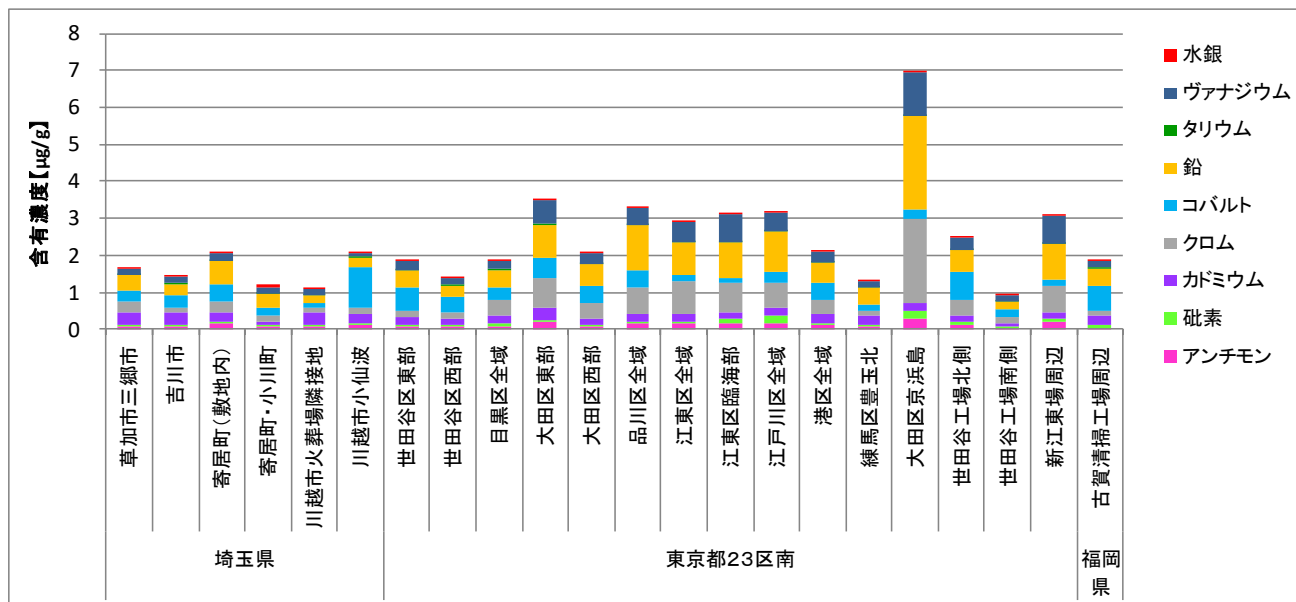


図4 松葉中の銅・マンガン・ニッケルを除く微量重金属類9項目の合計濃度の比較

注) 図4及び図5の対象地域についての補足

- ・埼玉県草加市・三郷市は風下地域、埼玉県吉川市は風上地域に当たります。
- ・埼玉県寄居町・小川町は、彩の国資源循環工場の敷地外＝周辺地域を対象としています。

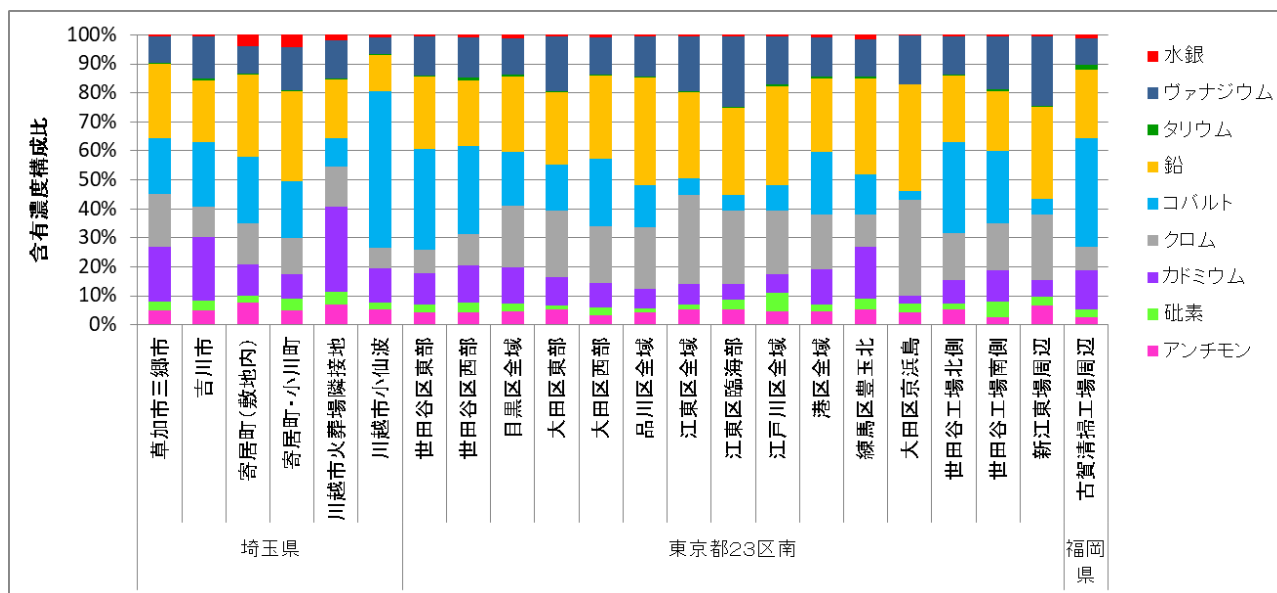


図5 松葉中の銅・マンガン・ニッケルを除く微量重金属類9項目の濃度構成比の比較

図4より、合計濃度が最も高いのは、東京都大田区京浜島となり、構成比（図5）については、鉛とクロムの割合が大きく、カドミウムやコバルトの割合は他の地域に比べて小さいことがわかります。

一方、発生源が異なる川越市（火葬場）周辺では、カドミウムの割合が他地域に比べて大きくなっており、小仙波地域の住宅地とは大きく異なっています。地域別に見ると、福岡県古賀市清掃工場周辺地域においては、埼玉県や東京都の測定結果とは異なり、鉛やクロムの割合は小さく、他地域では濃度が低いタリウムの割合が比較的大きく、また、水銀の割合も大きいことがわかります。

次に、植物にとっては必須元素であっても、人にとって大気中の銅・マンガン・ニッケルはいずれも有害大気汚染物質であり、特に、マンガン、ニッケルについては、指針値が設定されていることから、これらの3物質についても比較を行ってみます。大気中濃度の指針値は、それぞれ、ニッケル化合物濃度として  $0.025\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、マンガン化合物として  $0.14\mu\text{g}/\text{m}^3$  と定められています。

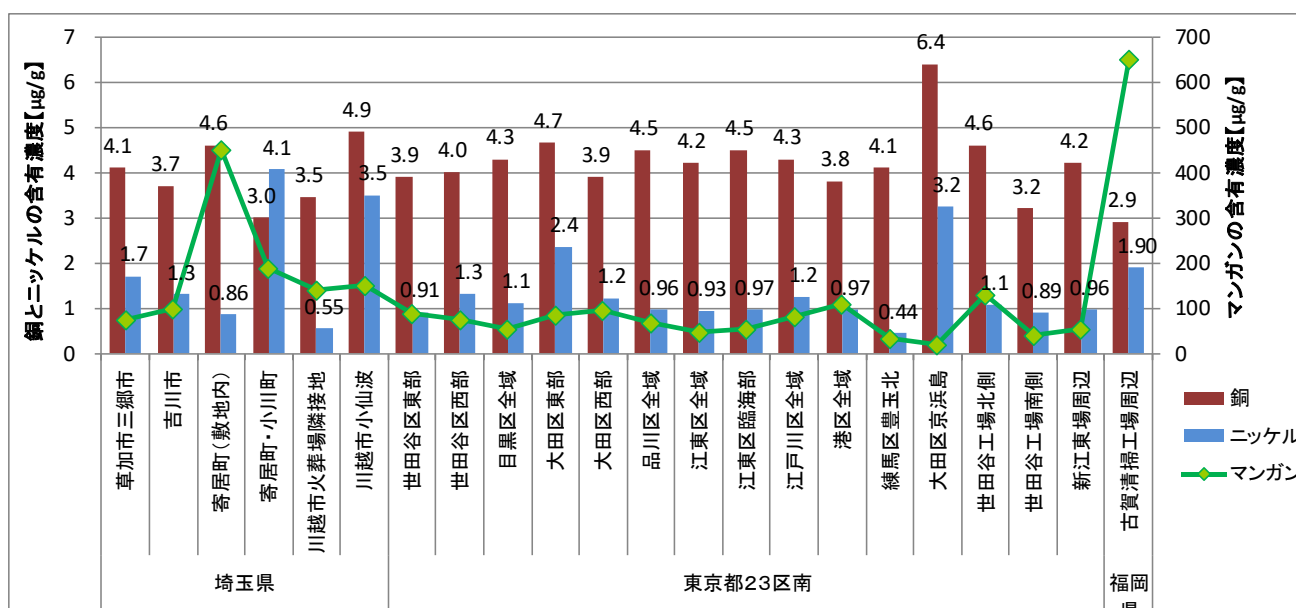


図6 松葉中の銅・マンガン・ニッケルの濃度比較

注) 図中データを表示しているのは銅とニッケルであり、マンガンについてはグラフ中に数値を示していないので次頁の結果一覧を参照のこと。

図より、銅については、最も濃度が高かったのは、大田区京浜島で  $6.4\mu\text{g}/\text{g}$ 、次いで川越市小仙波、大田区東部、寄居町（敷地内）、世田谷工場北側・・・と続きます。全地域の平均値は  $4.1\mu\text{g}/\text{g}$  であり、地域別の差はニッケルより小さくなりました。

ニッケル濃度が最も高かったのは埼玉県寄居町・小川町（彩の国資源循環工場の敷地外周辺地域）であり、 $4.1\mu\text{g}/\text{g}$  でした。次いで川越市小仙波（住宅地）、大田区京浜島と続きます。全地域の平均は  $1.4\mu\text{g}/\text{g}$  でした。ニッケルについても最も低かったのは東京都練馬区豊玉北の  $0.44\mu\text{g}/\text{g}$  であり、平均値の 1/3 程度となっていました。

マンガンについては、福岡県古賀清掃工場周辺地域で  $650\mu\text{g}/\text{g}$  と他地域に比べて際だって高い値となりました。次いで寄居町の彩の国資源循環工場敷地内で  $450\mu\text{g}/\text{g}$ 、他の地域は概ね全地域平均の  $130\mu\text{g}/\text{g}$  前後となっており、この2地域は特異的にマンガン濃度が高いことがわかります。

次頁に、金属類測定結果一覧を示します。数値は有効数字二桁で表示しています。

表1 参加地域の松葉中重金属類濃度一覧（2018年度） 単位：μg/g

	埼玉県					
	草加市 三郷市	吉川市	寄居町 (敷地内)	寄居町と 小川町	川越市火葬 場隣接地	川越市 小仙波
アンチモン	0.080	0.070	0.16	0.060	0.075	0.11
砒素	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
カドミウム	0.31	0.32	0.23	0.10	0.32	0.25
クロム	0.30	0.15	0.30	0.15	0.15	0.15
コバルト	0.31	0.33	0.49	0.23	0.11	1.1
銅	4.1	3.7	4.6	3.0	3.5	4.9
鉛	0.42	0.31	0.60	0.37	0.22	0.26
マンガン	76	98	450	190	140	150
ニッケル	1.7	1.3	0.86	4.1	0.55	3.5
タリウム	0.0060	0.0090	0.013	0.0050	0.0045	0.0060
ヴァナジウム	0.15	0.21	0.20	0.18	0.15	0.12
水銀	0.010	0.010	0.080	0.050	0.020	0.020
合計※	1.6	1.5	2.1	1.2	1.1	2.1

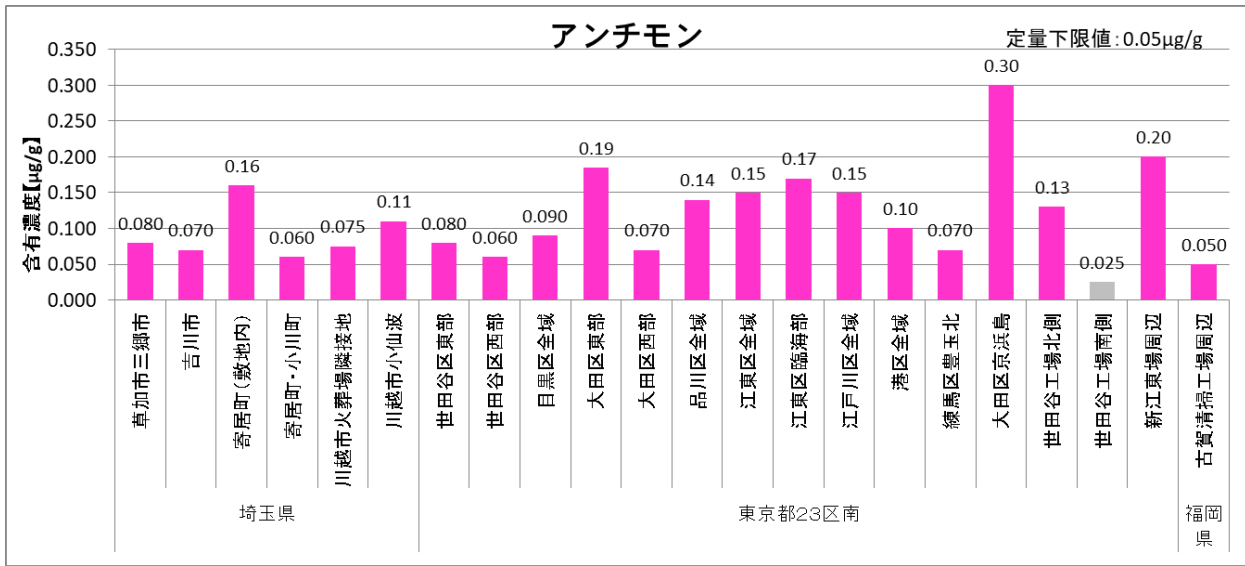
注 1)合計※の値は、銅・マンガン・ニッケルを除いた数値。

注 2)表中のセルが黄色の数値は、定量下限値未満であったため、定量下限値の1/2を記載。

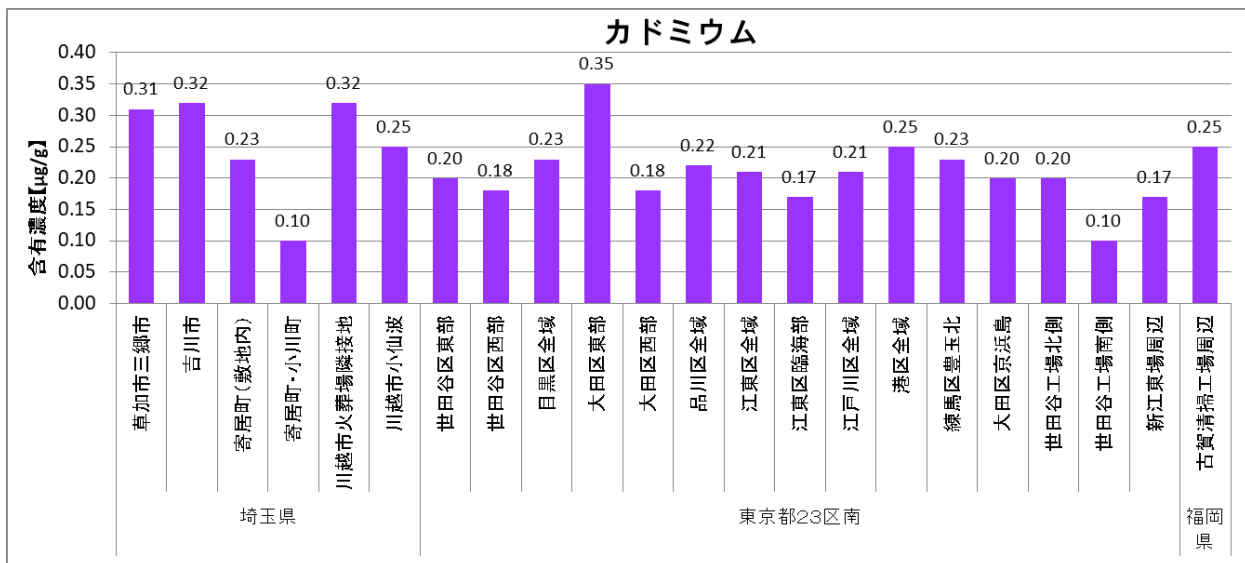
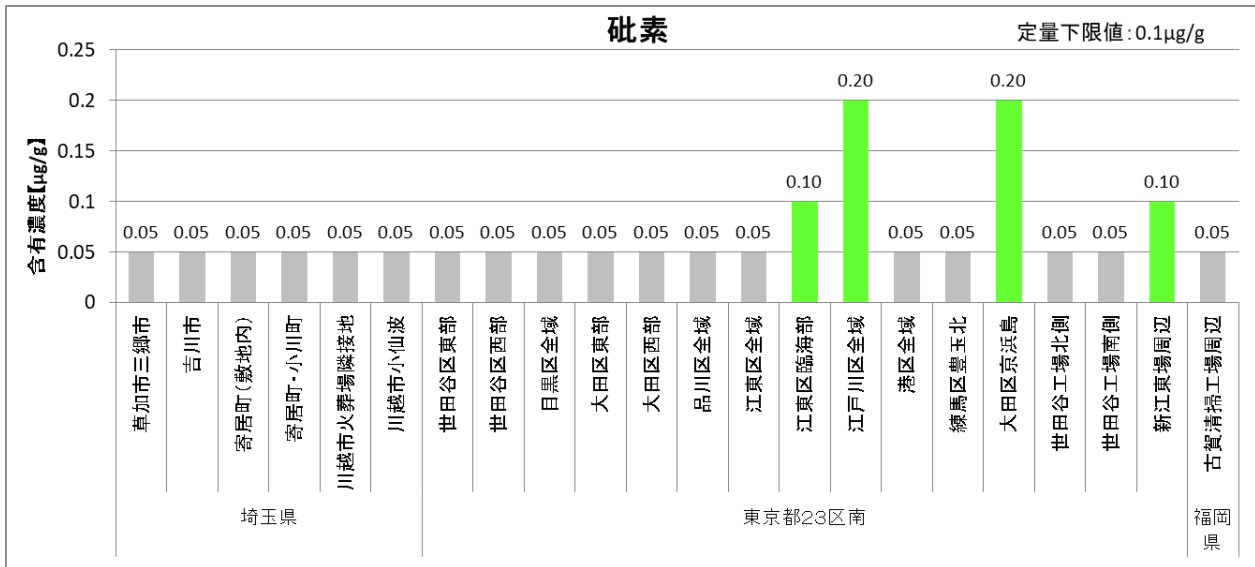
	東京都23区南-1							
	世田谷区 東部	世田谷区 西部	目黒区 全域	大田区 東部	大田区 西部	品川区 全域	江東区 全域	江東区 臨海部
アンチモン	0.080	0.060	0.090	0.19	0.070	0.14	0.15	0.17
砒素	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10
カドミウム	0.20	0.18	0.23	0.35	0.18	0.22	0.21	0.17
クロム	0.15	0.15	0.40	0.80	0.40	0.70	0.90	0.80
コバルト	0.65	0.43	0.35	0.56	0.48	0.48	0.16	0.16
銅	3.9	4.0	4.3	4.7	3.9	4.5	4.2	4.5
鉛	0.46	0.32	0.49	0.88	0.59	1.2	0.87	0.95
マンガン	88	75	54	86	97	67	48	53
ニッケル	0.91	1.3	1.1	2.4	1.2	0.96	0.93	0.97
タリウム	0.010	0.011	0.011	0.014	0.010	0.011	0.011	0.010
ヴァナジウム	0.25	0.20	0.24	0.67	0.26	0.46	0.55	0.76
水銀	0.010	0.010	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
合計※	1.9	1.4	1.9	3.5	2.1	3.3	2.9	3.1

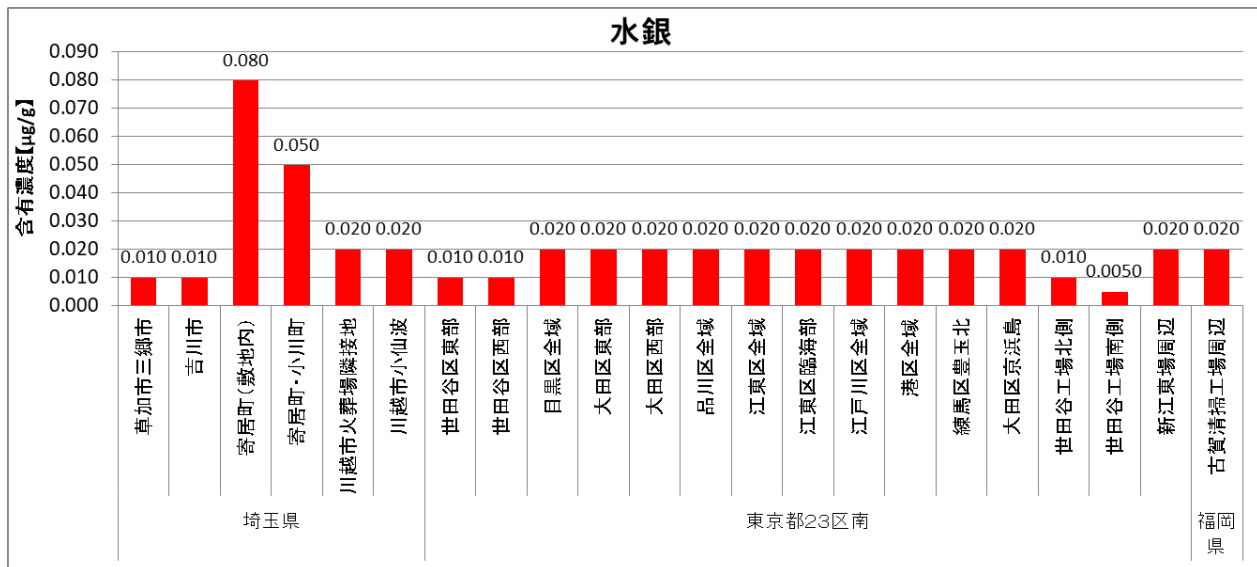
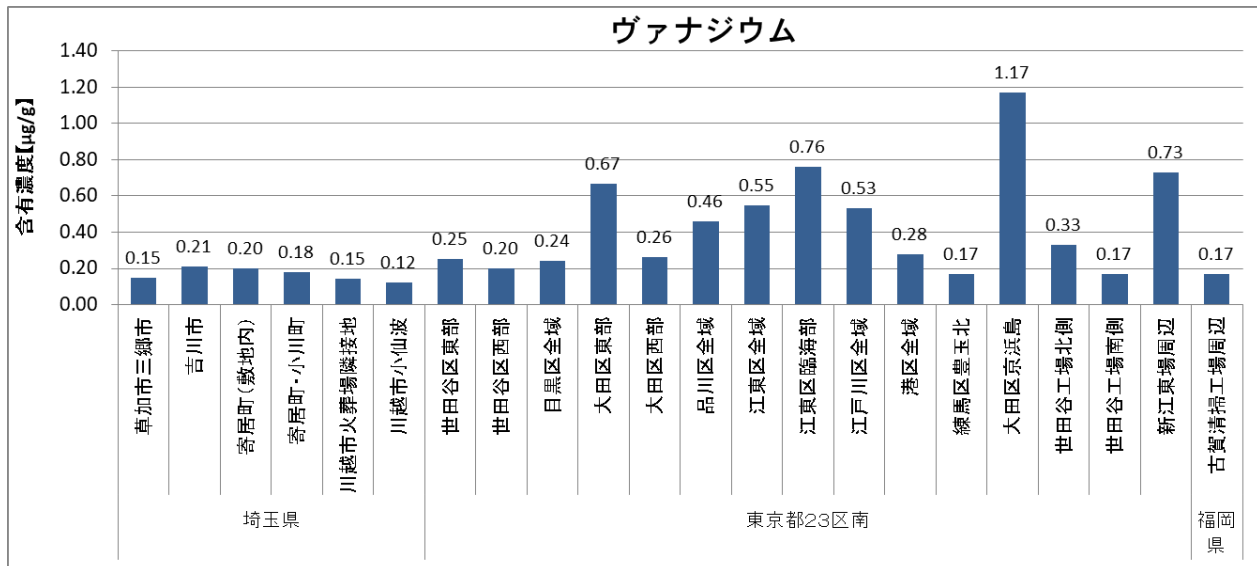
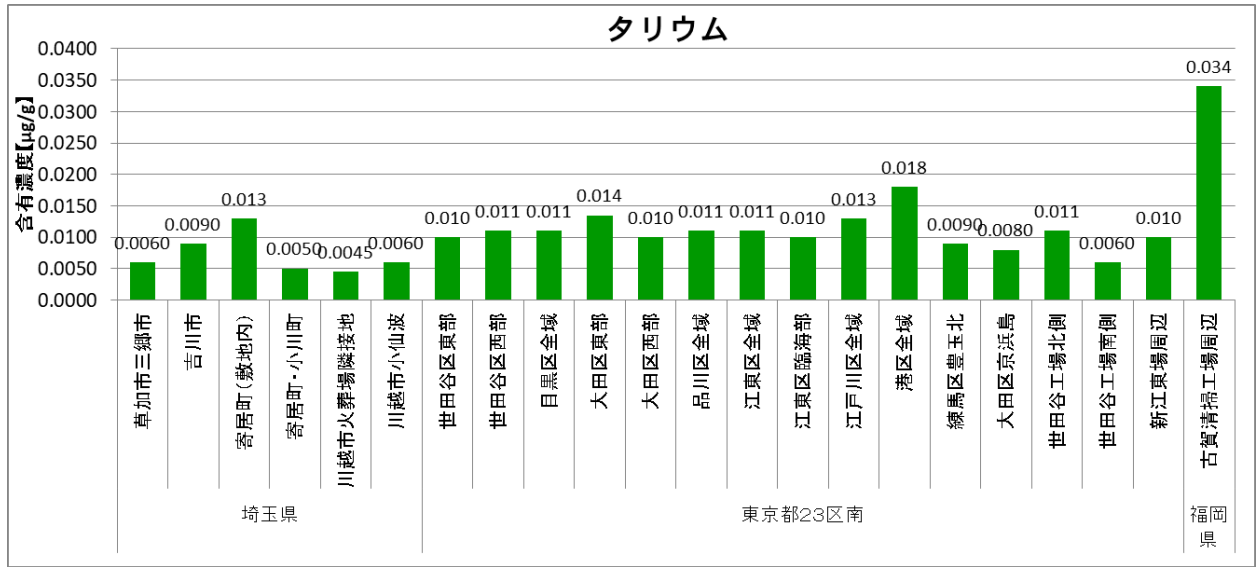
	東京都23区南-2							福岡県	全地域 平均
	江戸川区 全域	港区全域	練馬区 豊玉北	大田区 京浜島	世田谷 工場北側	世田谷 工場南側	新江東 工場周辺	古賀清掃 工場周辺	
アンチモン	0.15	0.10	0.070	0.30	0.13	0.025	0.20	0.050	0.11
砒素	0.20	0.05	0.05	0.20	0.05	0.05	0.10	0.05	0.068
カドミウム	0.21	0.25	0.23	0.20	0.20	0.10	0.17	0.25	0.22
クロム	0.70	0.40	0.15	2.3	0.40	0.15	0.70	0.15	0.48
コバルト	0.28	0.46	0.18	0.22	0.78	0.23	0.17	0.69	0.40
銅	4.3	3.8	4.1	6.4	4.6	3.2	4.2	2.9	4.1
鉛	1.1	0.53	0.43	2.6	0.56	0.19	0.98	0.44	0.67
マンガン	83	110	32	20	130	40	55	650	130
ニッケル	1.2	0.97	0.44	3.2	1.1	0.89	0.96	1.9	1.4
タリウム	0.013	0.018	0.0090	0.0080	0.011	0.0060	0.010	0.034	0.095
ヴァナジウム	0.53	0.28	0.17	1.2	0.33	0.17	0.73	0.170	0.35
水銀	0.020	0.020	0.020	0.020	0.010	0.0050	0.020	0.020	0.028
合計※	3.2	2.1	1.3	7.0	2.5	0.93	3.1	1.9	2.4

なお、微量のため違いがわかりにくい物質についてグラフを示します。



※アンチモンは難燃剤やペットボトルなどの触媒として使われる金属です。







## まとめ

松葉を生物指標としたダイオキシン類や重金属類、その他有害化学物質の監視活動は今年で20年目を迎えます。今回の分析結果の共有化では、ダイオキシン類と重金属類についてのみ、比較グラフを作成致しました。

皆様の地域で参考にして戴ければと思います。なぜ、それぞれの地域で高かったり低かったりするののか、調査対象地域やその周辺の発生源について考えるきっかけとなれば幸いです。

福岡県古賀市や東京23区南の地域では、数年前から、ダイオキシン類や重金属類に加えて、日本では未規制の有害化学物質の内、強い発がん性をもつPAH（多環芳香族炭化水素類）と環境ホルモン物質であるPBDE（ポリ臭素化ジフェニルエーテル類）について分析を行ってきました。これらについては、基礎的な情報が必要となるため、今回は比較を行いませんが、実施されている地域については、改めて相互比較をとりまとめご連絡させて戴きたいと思います。

ダイオキシン類やごみの焼却については、10年前に比べて関心が低く、日本中で焼却が当たり前となっていますが、世界各地でプラスチック廃棄物による環境汚染が問題になる中、多くの廃プラスチック類を焼却処理している日本の現状について松葉調査を通じて認識し、過度な焼却依存から脱却して本来の循環型社会の構築に向けて各地域で取り組みを進めていければと思います。

長期間にわたり継続調査をされている地域の皆様、大変お疲れ様でした。

### 向かうべき方向は「ゼロ・ウェイスト」

●脱焼却・脱埋立に向かって ごみ処理ではなく、  
廃棄物資源管理戦略を市民参加で推進しよう。

●3R、5Rの徹底と言いながら焼却依存は矛盾。  
●ハード依存からソフト重視へ。知恵を出して、ルール  
と仕組みを作ろう。  
●税金まかせから脱却しよう。

- (1) 徹底した発生抑制を進めるために、拡大生産者責任の制度化を求めていく。容器包装リサイクル法その他リサイクル関連法をより有効な法律、制度に見直そう。
- (2) 消費者・生活者の責任として、排出抑制を一層推進する。
- (3) グリーンコンシューマの薦め。メーカー、販売店、製品を環境の眼で選ぼう。直接、問題点を指摘して改善を要求していこう。
- (4) 行政への参加と監視。公費の無駄遣いをなくそう。
- (5) 一人ひとりが自分の問題として考え、実行する。

END



23区南生活クラブのマスコット  
松葉の介殿



東埼玉五市一町松葉調査隊  
マスコット 松子さん



寄居町「彩の国資源循環工場」  
監視活動のマスコット  
マツ熊君

皆様、ありがとうございました。完