

2018年度松葉による金属類測定分析調査結果報告書 ～廃プラ混合焼却本格実施後の確認調査4回目～

市民参加による松葉ダイオキシン調査実行委員会事務局
株式会社 環境総合研究所
〒152-0033 東京都目黒区大岡山 1-31-9-401
Tel: 03-6421-4610, Fax: 03-6421-4611
E-mail:office@eritokyo.jp, Web:http://eritokyo.jp/

1. 調査の目的

大気中には様々な発生源（自然由来、人為的発生源：自動車や焼却炉等）から多様な金属元素が排出されているが、近年、廃棄物処理の高度化が進み、高温焼却や熔融が多く行われるようになってきていることから、これまで以上に金属類の環境中への排出が危惧される。

廃棄物に含まれるプラスチック類には各種添加剤（可塑剤、難燃剤、発色剤等）が使用されており、それらには金属類が含まれるものがあり、焼却・熔融等の高温処理により気化して煙突から環境中に排出されることが課題となっている。実際、東京 23 区清掃一部事務組合が行ったプラスチック製品中の金属類含有濃度分析調査においても、高濃度の金属類の含有が明らかとなっている。

また「廃プラ混合焼却実証確認」において行った廃プラ混合可燃ごみに含まれる金属類の分析結果を見ても、プラごみ類からは他のごみ質に比べて高濃度の金属類が検出されていた。

本調査は、身近な松葉を採取して金属類の測定を行うことにより、環境中の重金属類と焼却炉の関係について市民が自ら考え、政策を提言していくための基礎となることを目的としている。

なお、同時に実施した 23 区南生活クラブ生活協同組合実施調査、「世田谷清掃工場周辺調査」（せたがやごみを減らす会）及び「新江東清掃工場周辺調査」（江東・生活者ネットワーク、環境総合研究所）、大田区京浜島（環境総合研究所）の結果を、了解を得て併せて参照することとする。

2. 背景

2-1 廃棄物焼却施設の排ガス規制の実態

日本の都市部には人口密集地に大規模な焼却炉が立地している。

焼却炉は、ばい煙発生施設（大気汚染防止法が定める大気の汚染の原因となるばい煙を排出する一定規模以上の施設）だが、規制されている大気汚染物質はわずか 5 項目（①ばいじん、②窒素酸化物、③硫黄酸化物、④塩素及び塩化水素、⑤ダイオキシン類）に過ぎない。

ただし、水銀の人為的な排出を削減する対策に世界的に取り組み、地球的規模の水銀汚染を防止することを目的とする「水銀に関する水俣条約」（平成 29 年 8 月 16 日発効）に基づき、大気汚染防止法が改正され、平成 30 年 4 月 1 日から水銀の大気への排出に関する規制が始まった。廃棄物焼却炉については、火格子面積が 2 平方メートル以上、あるいは、焼却能力が毎時 200 キログラム以上のものに限られ、規制基準値は、それぞれ、新設が $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、既設が $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と定められた。

一方、EU では、12 項目の金属元素について粒子状物質はもとより、ガス状物質、水蒸気に含まれるものも含めて排ガス中の濃度が規制されている（表 2-1）。

表 2 - 1 EUにおける焼却炉の排ガス中重金属類 排出規制値

重金属類規制対象項目		規制値	暫定規制値*
カドミウム (Cd)	及びその化合物	合計 0.05mg/m ³	合計 0.1 mg/m ³
タリウム (Tl)	及びその化合物		
水銀 (Hg)	及びその化合物	0.05mg/m ³	0.1 mg/m ³
アンチモン (Sb)	及びその化合物	合計 0.5mg/m ³	合計 1mg/m ³
ヒ素 (As)	及びその化合物		
鉛 (Pb)	及びその化合物		
クロム (Cr)	及びその化合物		
コバルト (Co)	及びその化合物		
銅 (Cu)	及びその化合物		
マンガン (Mn)	及びその化合物		
ニッケル (Ni)	及びその化合物		
ヴァナジウム (V)	及びその化合物		

暫定規制値*：1996 年 12 月 31 日以前に許可を得た施設については、2007 年 1 月 1 日まで猶予。

出典：Guidance on; Directive 2000/76/EC On The Incineration of Waste Edition 2, pp.48-49

また、ダイオキシン類以上に排出総量が多く、結果として発癌リスクへの寄与が大きいとされている PAHs（多環芳香族炭化水素類 16 項目）についても測定が義務づけられている。

大気経由で呼吸器を通じて体内に摂取される金属類その他有害物質の濃度、割合は食品由来に比べて小さいとはいえ、呼吸器からの摂取は吸収率も高く、呼吸する大気を選択することはできないことから、排ガス中の濃度について適切な監視と管理が求められている。

2 - 2 これまでの松葉による金属類調査の経過

全国各地の市民グループや弁護士グループは、これまで環境省に対して金属類の監視や規制について申し入れを行ってきた。しかし環境省はその具体的根拠となる十分な調査結果が無いにも関わらず、日本の焼却炉には高度な排ガス処理装置が装備され、重金属類はフィルターによって補足されガス状や微粒子として環境中に出ることはほとんどないと説明し、EU のような監視や規制は不要であるとして、監視や規制は実現に至っていない。排出されていないから監視の必要もない、という説明であるが、監視しなければ排出されていないことが確認できるはずはない。

また有害大気汚染物質に指定されている金属類の環境大気中の測定は、水銀を除き、粒子状物質に含まれる金属類濃度に限定されており、ガス状や蒸気に含まれるものは含まれていない。また、廃棄物焼却炉は固定発生源として監視の対象となっていない。

そこで、環境総合研究所（ERI）は、これまで松葉によるダイオキシン調査を行ってきた各地の市民グループと共同でダイオキシン同様に、気孔から取り込まれ、松葉に吸収・蓄積される金属類（EU が規制している 12 項目）について 2006 年度から測定を行ってきた。その結果、各地域の継続調査によって次のようなことが明らかとなっている。

- ①廃プラスチック類の焼却を始める前と後では、後の方が多くの金属類の濃度が上昇した。
- ②サーマルリサイクル（ごみ発電）事業を開始する前と後では、後の方が全金属類の濃度が上昇した。
- ③発生源のない山間地のアカマツと焼却炉周辺のアカマツを比較すると、焼却炉周辺の方が濃度が高い項目が多く見られた。
- ④大都市部と郊外を比較すると発生源が集中する大都市の濃度が高い傾向が見られた。
- ⑤廃プラ専焼却炉近傍では、特に高濃度となる項目が多く見られた。

こうした結果は、金属類の発生源が多様でかつ多数集中していると考えられる大都市部より発生源が明確な地方都市や郊外などでより顕著に確認された。

3. 調査の内容

- (1) 調査対象 対象地域内のクロマツの針葉（ダイオキシン類分析に供した試料と同一）
- (2) 対象地域 ダイオキシン類と同一地域
- ① 23 区南生活クラブ生協による調査地域
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、江東区臨海地域、江戸川区全域、港区全域（新規追加）
 - ② せたがやごみを減らす会による調査地域
世田谷清掃工場の北側（風上）と南側（風下）
 - ③ 江東・生活者ネットワーク・環境総合研究所による調査地域
新江東清掃工場周辺地域
 - ④ 環境総合研究所による調査地域
大田区京浜島、練馬区（1 地点、新規追加）
- (3) 分析項目 EU における規制項目 12 元素
ヒ素 (As)、カドミウム (Cd)、鉛 (Pb)、タリウム (Tl)、水銀 (Hg)、
アンチモン (Sb)、クロム (Cr)、コバルト (Co)、銅 (Cu)、マンガン (Mn)、
ニッケル (Ni)、バナジウム (= ヴァナジウム) (V)
- (4) 測定分析機関
Maxxam Analytics Inc. (カナダ・オンタリオ州) ISO/IEC Guide 25/17025 取得
- (5) 分析方法 (含有濃度分析)
水銀：CVAA 分析（原子吸光法: Cold Vapor Atomic Absorption）カナダ保健省の方法に準拠した含有濃度分析
Maxxam 社が独自に開発した分析プロトコル (CAM SOP-00453) に基づいた分析
水銀以外：ICP 分析（誘導結合プラズマ質量分析法: Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry）
米国環境保護庁 EPA SW846,6020 に準拠した含有濃度分析
Maxxam 社が独自に開発した分析プロトコル (Ont SOP-00447) に基づいた分析

4. 評価の方法

結果の評価に際しては、地域ごと、項目毎の比較に加えて、2006 年度（京浜島：環境総合研究所実施）、2007 年度（江東区全域・臨海部：生活クラブグループ、江東地域協議会が実施）、2009 年度・2012 年度・2015 年度（今年度調査と同じ調査主体）に実施した結果との比較を行う。

マツの針葉に吸収・蓄積される金属元素の濃度の評価については、大気中や排ガス中の金属濃度と松葉に吸収蓄積された濃度との関係が明らかでないため、松葉に蓄積された金属類の濃度から環境リスクや健康リスクに言及することは困難ではあるが、まずは、実際に検出された濃度に基づいて廃プラ焼却前（2006 年度）、廃プラ焼却開始直後（2009 年度・2012 年度・2015 年度）との比較を行いながら、地域毎の特徴についても検討を行う。

5. 測定結果

5-1 地域別・項目別濃度の比較

金属類 12 項目の測定結果を 2006 年度（京浜島）、2007 年度（江東区全域、江東区臨海部）、2009 年度・2012 年度・2015 年度（全地域）の結果と合わせて表 5-1 に示す。これらの項目は EU において排ガス中の濃度が規制されている項目である。なお、二重分析された結果がある場合は 2 つの測定値の平均値を、一方の精度管理データに課題がある場合には、精度管理データに問題の無い方、あるいは平均値を記載した。

表５－１ 松葉に含まれる金属類濃度

地域	調査 年度	松葉中金属類濃度 [μg/g]=[mg/kg]=[ppm]											
		アンチモン (Sb)	ヒ素 (As)	カドミウム (Cd)	クロム (Cr)	コバルト (Co)	銅 (Cu)	鉛 (Pb)	マンガン (Mn)	ニッケル (Ni)	タリウム (Tl)	ウラン・ セシウム (V)	水銀 (Hg)
世田谷区東部	2009	0.11	<0.1	0.23	<0.3	0.665	4.7	0.66	130	1.16	0.019	0.21	0.02
	2012	0.08	<0.1	0.23	<0.3	0.520	3.9	0.59	82.9	1.22	0.015	0.21	0.04
	2015	0.09	<0.1	0.20	<0.3	0.585	4.7	0.61	108	1.30	0.017	<0.3	0.02
	2018	0.08	<0.1	0.20	<0.3	0.650	3.9	0.46	88	0.91	0.010	0.25	0.01
世田谷区西部	2009	0.11	<0.1	0.17	<0.3	0.457	4.6	0.65	111	1.69	0.014	0.18	0.02
	2012	0.07	<0.1	0.14	0.5	0.354	3.4	0.46	71.4	1.18	0.014	0.18	0.03
	2015	0.08	<0.1	0.18	<0.3	0.429	4.2	0.45	77.4	1.20	0.019	<0.3	0.02
	2018	0.06	<0.1	0.18	<0.3	0.431	4.0	0.32	74.7	1.32	0.011	0.20	0.01
目黒区	2009	0.16	<0.1	0.21	0.3	0.559	4.9	0.65	105	1.88	0.012	0.22	0.02
	2012	0.18	<0.1	0.16	0.5	0.518	4.7	0.80	80.3	0.97	0.018	0.31	0.04
	2015	0.09	<0.1	0.22	<0.3	0.487	4.6	0.60	77.9	1.28	0.018	<0.3	0.02
	2018	0.09	<0.1	0.23	0.4	0.349	4.3	0.49	54.1	1.11	0.011	0.24	0.02
大田区東部	2009	0.21	<0.1	0.28	0.6	0.571	5.3	1.14	96.0	1.70	0.013	0.40	0.02
	2012	0.16	<0.1	0.32	0.6	0.36	4.0	0.92	62.5	1.9	0.014	0.45	0.04
	2015	0.12	<0.1	0.37	0.7	0.572	4.6	0.96	77.6	1.82	0.022	0.45	0.02
	2018	0.19	<0.1	0.35	0.8	0.562	4.7	0.88	85.5	2.35	0.014	0.67	0.02
大田区西部	2009	0.14	<0.1	0.18	0.5	0.552	4.7	0.92	85.2	1.23	0.015	0.31	0.02
	2012	0.11	<0.1	0.17	0.4	0.527	4.1	0.69	115	1.07	0.013	0.27	0.04
	2015	0.09	<0.1	0.20	0.3	0.511	4.3	0.71	102	1.26	0.013	<0.3	0.02
	2018	0.07	<0.1	0.18	0.4	0.481	3.9	0.59	97	1.22	0.010	0.26	0.02
品川区	2009	0.19	<0.1	0.26	0.5	0.401	6.2	1.13	69.2	1.26	0.018	0.41	0.02
	2012	0.17	<0.1	0.18	0.6	0.344	4.7	0.81	64.1	1.06	0.013	0.39	0.04
	2015	0.14	<0.1	0.21	0.4	0.492	5.0	0.78	72.9	0.97	0.011	0.40	0.02
	2018	0.14	<0.1	0.22	0.7	0.483	4.5	1.22	66.7	0.96	0.011	0.46	0.02
江東区全域	2007	0.30	0.1	0.20	0.5	0.31	4.28	1.23	74.0	1.02	0.017	0.55	0.03
	2009	0.27	0.2	0.18	0.6	0.206	4.8	1.35	45.2	0.77	0.064	0.58	0.03
	2012	0.18	0.4	0.24	0.5	0.245	3.6	0.96	51.2	0.86	0.082	0.39	0.04
	2015	0.18	0.1	0.17	0.8	0.237	4.5	1.42	45.1	1.15	0.016	0.70	0.02
	2018	0.15	<0.1	0.21	0.9	0.164	4.2	0.87	48.3	0.93	0.011	0.55	0.02
江東区臨海部	2007	0.41	0.2	0.095	0.9	0.17	5.18	2.19	30.5	0.99	0.020	1.34	0.04
	2009	0.55	0.2	0.16	1.2	0.200	7.5	2.45	25.7	1.12	0.018	1.58	0.02
	2012	0.22	<0.1	0.14	0.7	0.160	4.3	1.07	56.5	0.96	0.018	0.79	0.05
	2015	0.25	0.1	0.11	1.1	0.160	5.4	1.84	42.8	0.88	0.019	1.10	0.03
	2018	0.17	0.1	0.17	0.8	0.162	4.5	0.95	52.5	0.97	0.010	0.76	0.02
江戸川区	2009	0.17	0.1	0.24	0.5	0.390	5.0	1.16	88.0	1.29	0.016	0.37	0.02
	2012	0.15	0.1	0.18	0.4	0.375	3.4	1.02	76.3	1.06	0.013	0.28	0.03
	2015	0.15	0.2	0.23	0.5	0.373	4.2	0.88	76.9	1.17	0.016	0.30	0.02
	2018	0.15	0.2	0.21	0.7	0.277	4.3	1.09	83.0	1.24	0.013	0.53	0.02
港区	2018	0.10	<0.1	0.25	0.4	0.459	3.8	0.53	106.0	0.97	0.018	0.28	0.02
練馬区	2018	0.07	<0.1	0.23	<0.3	0.180	4.1	0.43	32.0	0.44	0.009	0.17	0.02
京浜島	2006	2.10	0.2	0.155	4.0	0.32	8.64	4.74	60.9	7.66	0.013	1.00	0.04
	2009	0.74	0.1	0.19	2.1	0.195	7.1	4.96	36.9	4.08	0.012	0.72	0.03
	2012	0.78	0.1	0.24	2.0	0.301	7.5	3.09	38.9	6.00	0.015	0.77	0.06
	2015	0.41	0.2	0.30	8.8	0.390	9.2	2.72	48.3	10.40	0.017	1.20	0.03
	2018	0.30	0.2	0.20	2.3	0.217	6.4	2.55	19.6	3.24	0.008	1.17	0.02
世田谷工場 北側	2009	0.11	<0.1	0.20	<0.3	0.616	4.1	0.59	109	1.37	0.017	0.20	0.02
	2012	0.08	<0.1	0.17	<0.3	0.531	3.9	0.46	107	1.33	0.014	0.18	0.04
	2015	0.09	<0.1	0.18	<0.3	0.619	4.2	0.45	98.7	1.19	0.014	<0.3	0.02
	2018	0.13	<0.1	0.20	0.4	0.783	4.6	0.56	131.0	1.08	0.011	0.33	0.01
世田谷工場 南側	2009	0.12	<0.1	0.12	<0.3	0.546	4.6	0.64	91.8	1.08	0.014	0.28	0.02
	2012	0.16	<0.1	0.13	0.5	0.437	4.8	0.56	49.7	1.07	0.012	0.32	0.03
	2015	0.05	<0.1	0.17	<0.3	0.385	3.8	0.27	81.9	1.02	0.013	<0.3	0.02
	2018	<0.05	<0.1	0.10	<0.3	0.230	3.2	0.19	39.7	0.89	0.006	0.17	<0.01
新江東工場周辺	2009	0.27	0.1	0.21	0.8	0.252	5.2	1.61	40.3	0.78	0.019	0.72	0.02
	2012	0.23	0.1	0.15	0.8	0.488	4.0	1.14	49.9	1.29	0.018	0.59	0.04
	2015	0.19	0.1	0.13	0.7	0.287	4.2	1.30	39.4	1.22	0.017	0.60	0.02
	2018	0.20	0.1	0.17	0.7	0.170	4.2	0.98	55.1	0.96	0.010	0.73	0.02

測定を行った 12 項目の金属元素類のうち、最も濃度が高く出るのはマンガン、そして銅・鉛・ニッケルと続く。マンガンや銅は地球上に多く存在する元素であるため、土壤中にも多く存在している。また、マンガンと銅及びニッケルは植物にとっての必須栄養元素であり、特にマンガンは葉緑素の生成に不可欠な要素であるため、葉からは高濃度に検出される。

これらのことを踏まえてマンガン・銅・ニッケルを除く 9 項目の合計を見ると、図 5-1 に示すように、おおむね大田区京浜島、江東区臨海部、江東区全域、新江東工場周辺、大田区東部、品川区、江戸川区等の順番で、必須元素であるマンガン・銅・ニッケル以外の有害微量金属類の合計濃度が全ての年度で $2 \mu\text{g/g}$ を超え、他地域よりも多いことが明らかとなった。

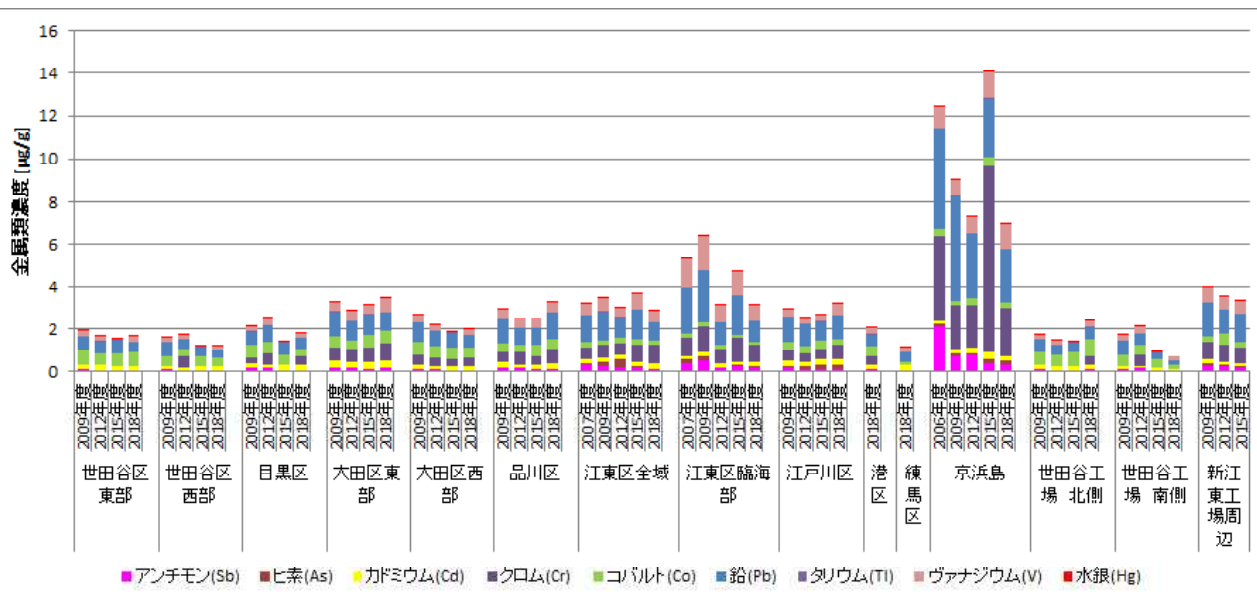


図 5-1 マンガンと銅及びニッケルを除くその他の微量金属元素濃度の合計値比較

2018 年度の結果について地域的な傾向を以下に整理する。

京浜島はいずれの調査年度でも相対的に濃度が高い項目が多く、クロム、鉛、ヴァナジウム等が、過去の調査から引き続き他地域と比較して高い濃度であった。京浜島は廃プラ焼却開始前（2006 年度）にも調査を実施しているが、廃プラ焼却前と比較してカドミウムが上昇している以外は横ばいか低下している。特にアンチモンの低下は顕著である。これは 2015 年度調査との大きな違いである。

京浜島と同じく 4 年度にわたる調査を行った（ただし最初の年度は 2007 年度）江東区全域・臨海部は、鉛、ヴァナジウムが他地域と比較してやや高い濃度であった。廃プラ焼却開始前（2006 年度）と比較すると江東区全域ではクロムが、江東区臨海部ではカドミウムが上昇している以外は横ばいか低下している。この 2 地域も京浜島と同様、2015 年の増加傾向とは異なりおおむね低下した。

同じ江東区内である新江東清掃工場も、他地域と比較して鉛、ヴァナジウムがやや高めという程度であった。新江東清掃工場周辺は 3 年連続してやや低下傾向である。

世田谷区のうち世田谷区東部ではコバルト、マンガン等が高めであった。世田谷区西部では、特に高めの項目はなく、東部の方が西部より全体的に高い傾向であることがわかる。

世田谷清掃工場の南北地域については、北側でコバルトが対象全地域の中で最も高かったが、南側は全項目で低い水準であった。

その他の地域では、大田区東部でカドミウムが、大田区東部・西部でコバルトが高めであった。詳しい地域分布は別途濃度地図を用いて考察する。

全体的には上昇するもの低下するものがあるが、全地域で 2015 年度から、横ばいかやや低下傾向の地域が多い。

次に個別の金属毎の傾向を示す。

(1) アンチモン (Sb)

アンチモンの測定結果を図 5 - 2 に示す。

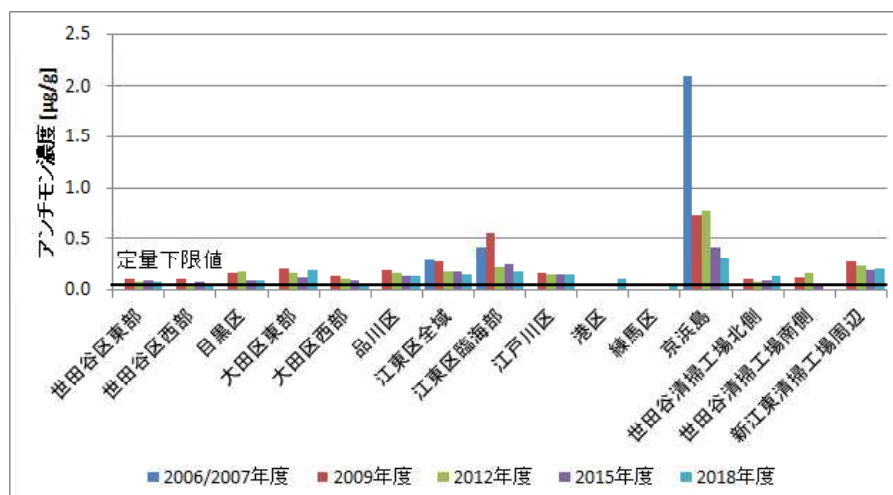


図 5 - 2 アンチモンの濃度比較

- ・ 2006 年度から継続して対象としている京浜島は一貫して他の地域より濃度が高いものの大きく低下している。京浜島の大田第二工場は廃プラスチック専焼焼却炉として稼動していたが、2010 年に閉鎖のための工事に着工したため 2012 年度、2015 年度には稼動せず、2015 年 9 月に新工場が竣工している。
- ・ 江東区臨海部は 2009 年度に濃度が高かったが、2012 年度には低下、2015、2018 年度には横ばいで、江東区全域、新江東清掃工場周辺と同程度になった。
- ・ 2018 年度は京浜島以外では、新江東清掃工場周辺、大田区東部、江東区臨海部、江東区全域、江戸川区等が相対的にやや濃度が高かった。
- ・ 2018 年度は 2015 年度に引き続き全体的に横ばいかやや低下傾向であった。

(2) ヒ素 (As)

ヒ素の測定結果を図 5 - 3 に示す。

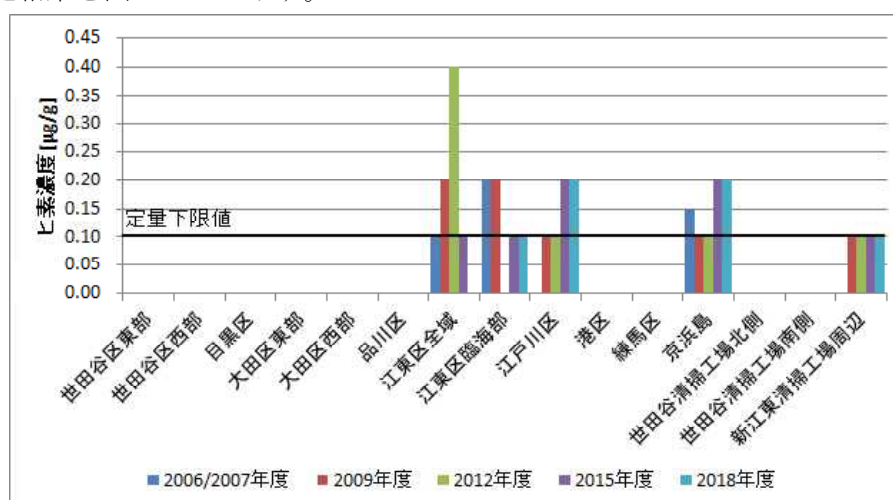


図 5 - 3 ヒ素の濃度比較

- ・ 2009 年度は 13 検体中 8 検体、2012 年度は 13 検体中 9 検体、2015 年度は 13 検体中 8 検体、2018 年度は 15 検体中 11 検体で ND（定量下限値未満）となった。
- ・ 検出されたのは、京浜島、江戸川区、江東区臨海部、新江東清掃工場と、いずれも臨海部の地域である、調査年が変わっても同様の傾向がみられる。

(3) カドミウム (Cd)

カドミウムの測定結果を図5-4に示す。

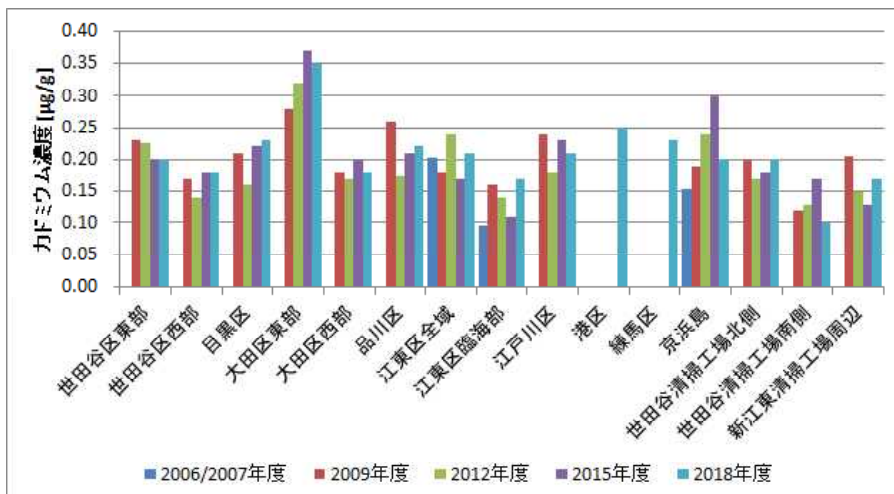


図5-4 カドミウムの濃度比較

- ・2018 年度は大田区東部が過去の調査から一貫して相対的に高い。2015 年度に高かった京浜島は低下して他地域並みとなった。
- ・2018 年度の江東区は、全域が最も高く、臨海部と新江東清掃工場周辺は同濃度となっており、2012、2015 年度と類似した傾向を示した。

(4) クロム (Cr)

クロムの測定結果を図5-5に示す。

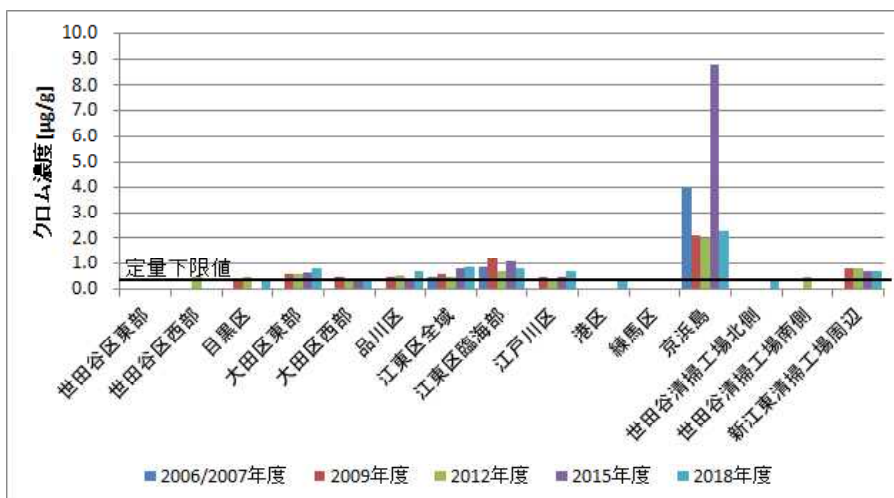


図 5-5 クロムの濃度比較

- ・2015 年度も、2012 年度に引き続き、京浜島が突出して高くなっているが、2015 年度からは大幅に低下して 2009、2012 年度並みとなっている。
- ・僅かでも定量下限値を超えた数値が検出されたのは、大田区東部、品川区、江東区全域、江東区臨海部、新江東清掃工場周辺などとなっており、ダイオキシン類や他の項目が高い地域と重なっている。

(5) コバルト (Co)

コバルトの測定結果を図 5 - 6 に示す。

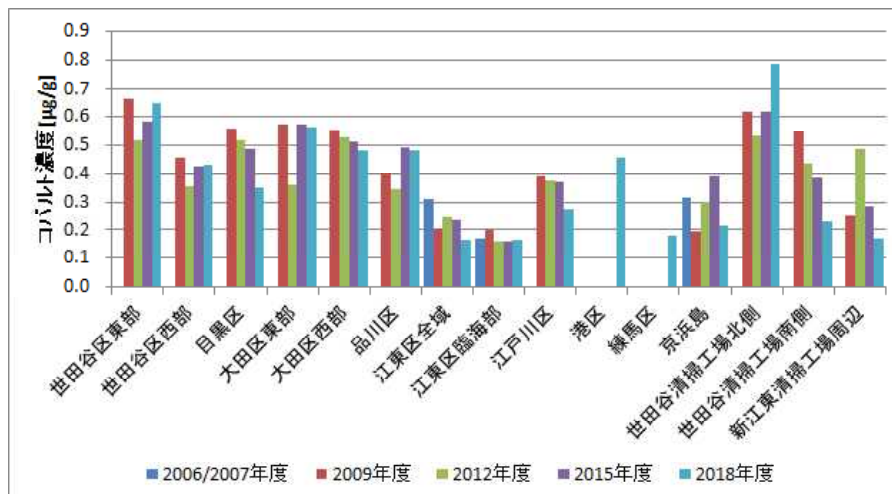


図 5 - 6 コバルトの濃度比較

- ・ダイオキシン類や他の項目で高い傾向のある、江東区全域・臨海部、京浜島で相対的に低い状態が続いている。
- ・2018年度は2015年度に引き続き、世田谷区清掃工場北側、世田谷区東部、大田区東部等が相対的に高くなっている。世田谷清掃工場の北側と南側で大きく数値が異なっている点が興味深い。

(6) 銅 (Cu)

銅の測定結果を図 5 - 7 に示す。

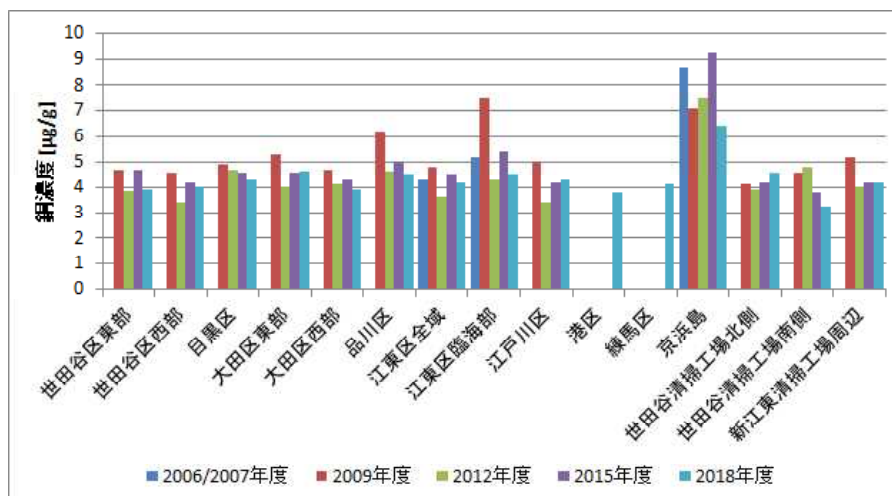


図 5 - 7 銅の濃度比較

- ・2018年度は引き続き京浜島が突出して高かったものの2015年度からは低下している。
- ・他の地域はおおむね同程度の値が多かった。
- ・銅は、植物の必須元素であるため、どの程度の濃度レベルが植物にとって適正かについては評価が難しい。

(7) 鉛 (Pb)

鉛の測定結果を図5-8に示す。

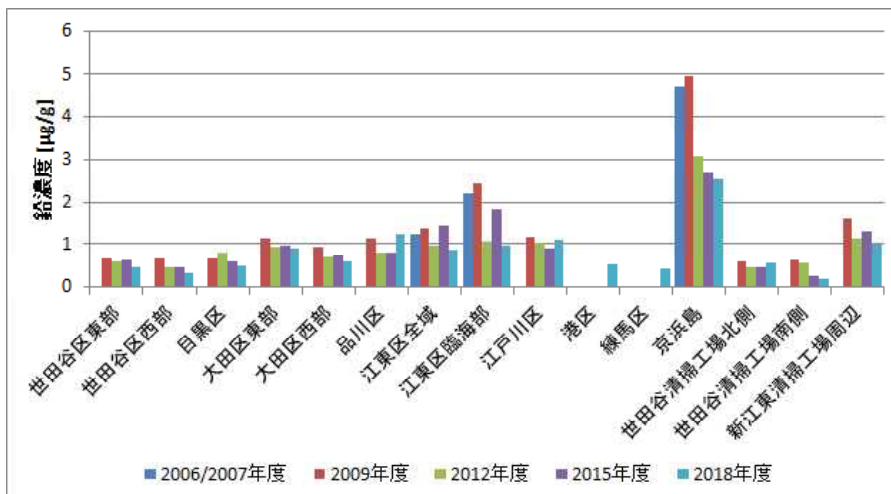


図5-8 鉛の濃度比較

- ・2009 年度から 2018 年度にかけて京浜島は低下傾向にあるものの、引き続き突出して高い状況が継続している。
- ・京浜島以外の地域では、2015 年度にやや高かった江東区臨海部、江東区全域、新江東清掃工場周辺は 2018 年度にはいずれも低下した。
- ・一方で、品川区は 2009 年度よりやや上昇し悪化傾向を示した。
- ・2018 年度の結果は、品川区を除き、2015 年度と比較していずれも横ばいか低下傾向がみられる。

(8) マンガン(Mn)

マンガンの測定結果を図5-9に示す。

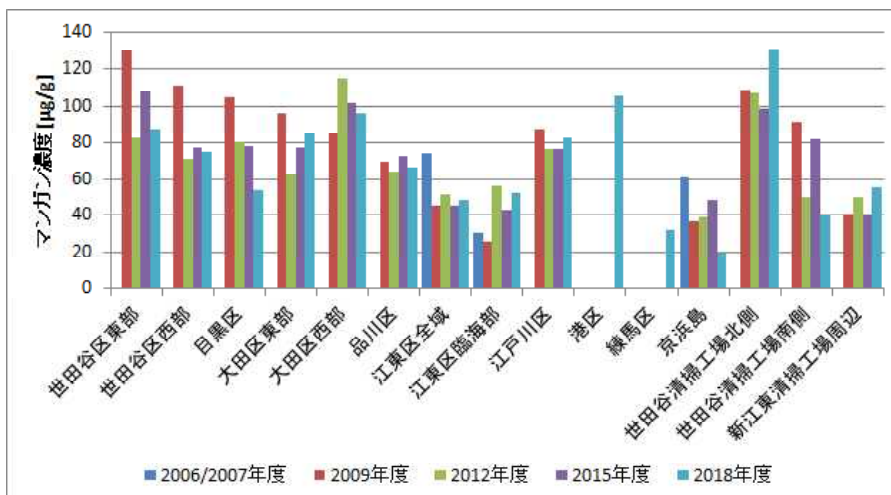


図 5-9 マンガンの濃度比較

- ・2018 年度は世田谷清掃工場北側、港区、大田区西部、世田谷区東部、大田区東部、江戸川区等が上位となっていた。コバルトと同様、ダイオキシン類や他の金属類が高い地域では低めの傾向だった。
- ・他の金属類については濃度の高かった京浜島についてみると、2018 年度は最も低く、他の金属類の濃度との関係についての解明が期待される。
- ・マンガンは植物にとっての必須元素であるため、一定程度濃度が高いことが必ずしも植物にとってマイナスの兆候であるかどうかについては、単純に評価できない。

(9) ニッケル (Ni)

ニッケルの測定結果を図 5 - 1 0 に示す。

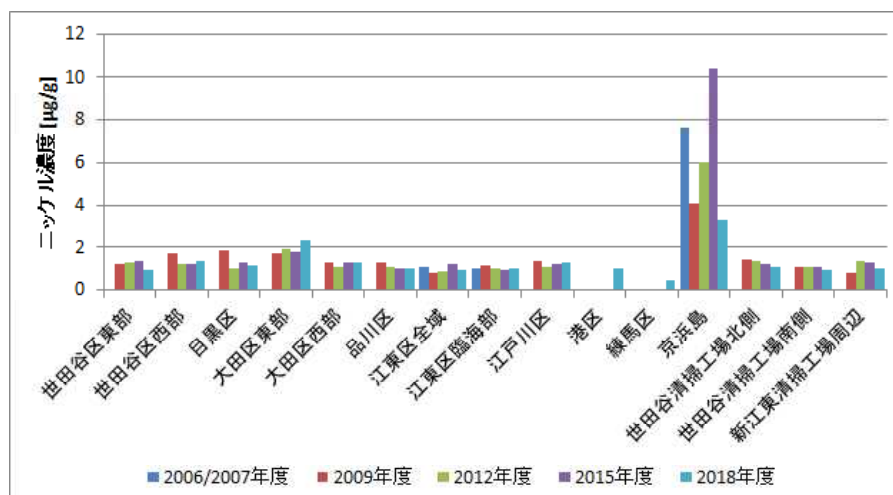


図 5 - 1 0 ニッケルの濃度比較

- ・京浜島が突出して高い状況が継続しているものの、2015 年度からは大幅に低下した。
- ・他の地域は京浜島と比較すると同程度のレベルであった。
- ・2018 年度については、最も低かった練馬区と京浜島では 7 倍以上の差があった。
- ・ニッケルについても植物の必須元素であるため、どの程度の濃度レベルが植物にとって適正であるか（正常であるか）については評価が難しい。

(10) タリウム (Tl)

タリウムの測定結果を図 5 - 1 1 に示す。

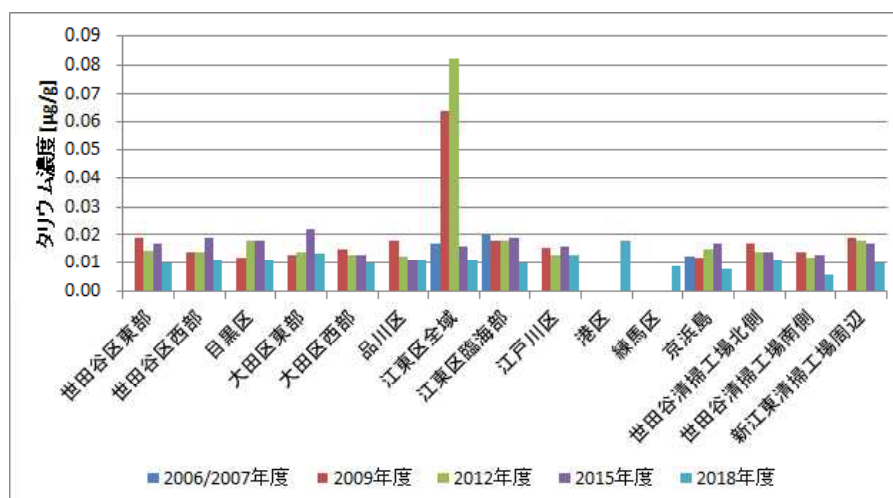


図 5 - 1 1 タリウムの濃度比較

- ・2015 年度からひきつづき 2018 年度も全地域でおおむね同程度であった。
- ・それ以前の調査では、2009 年度と 2012 年度に江東区全域で突出した高濃度となっているが、その後は他地域と同程度まで濃度が低下している。
- ・2018 年度については、港区が最も高濃度となっている。

(11) ヴァナジウム (V)

ヴァナジウムの測定結果を図5-12に示す。

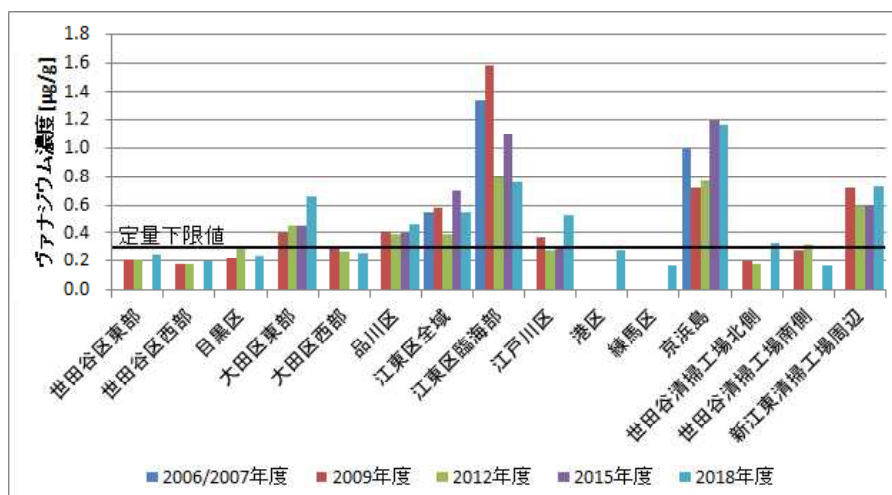


図5-12 ヴァナジウムの濃度比較

- ・京浜島、江東区臨海部、新江東清掃工場周辺、大田区東部が他地域より高い傾向にある。
- ・特に京浜島は2015年度に上昇したレベルから改善がみられない。一方、江東区臨海部は2015年度から大幅に低下している。

(12) 水銀 (Hg)

水銀の測定結果を図5-13に示す。

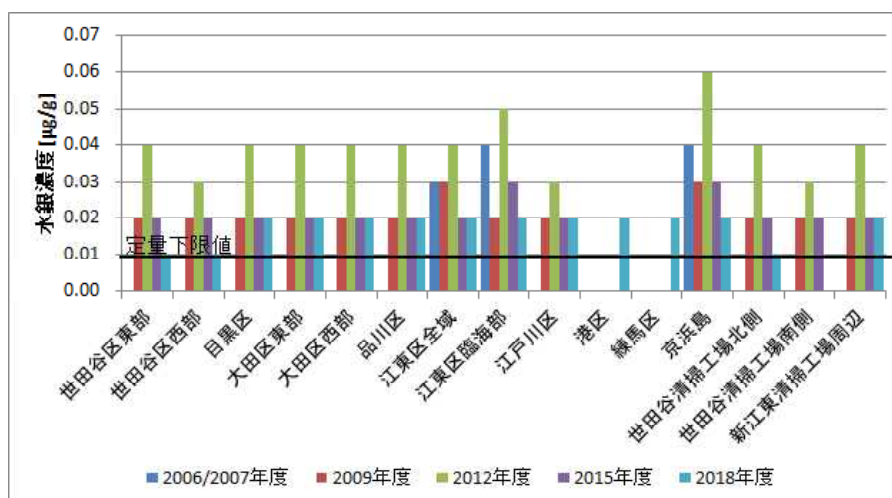


図5-13 水銀の濃度比較

- ・2015年度からひきつづき2018年度も全地域でおおむね同程度であった。
- ・この間の経過を見ると、改めて、2012年度に全地域で高濃度となった点が際立っている。

5-2 濃度分布・金属類濃度マップ

図5-14～図5-25にスプライン補間計算によって2009～2018年度（いずれも廃プラ焼却実施後）の松葉中金属類濃度分布を地図上に示したものを示す。なお廃プラ焼却実施前である2006年度、2007年度は松葉金属類調査対象地域が少ないため分布図は作成できない。

焼却炉で焼却される廃棄物に含まれるプラスチックの割合は2009年から2012年にかけて大幅に増加、2012年度から2015年度、2018年度はわずかに増加している。そのため、濃度分布の違いも廃プラ焼却の影響を考察するにあたって重要である。

以下に物質別の濃度分布を示す。

(1) アンチモン (Sb)

2009年度は京浜島をはじめ、江東区臨海部、江東区全域等の臨海地域で高かった。

2012年度は江東区全域、江東区臨海部等や世田谷区西部が下がり、2015年度、2018年度には京浜島も低下し、全体的に低下傾向にある。

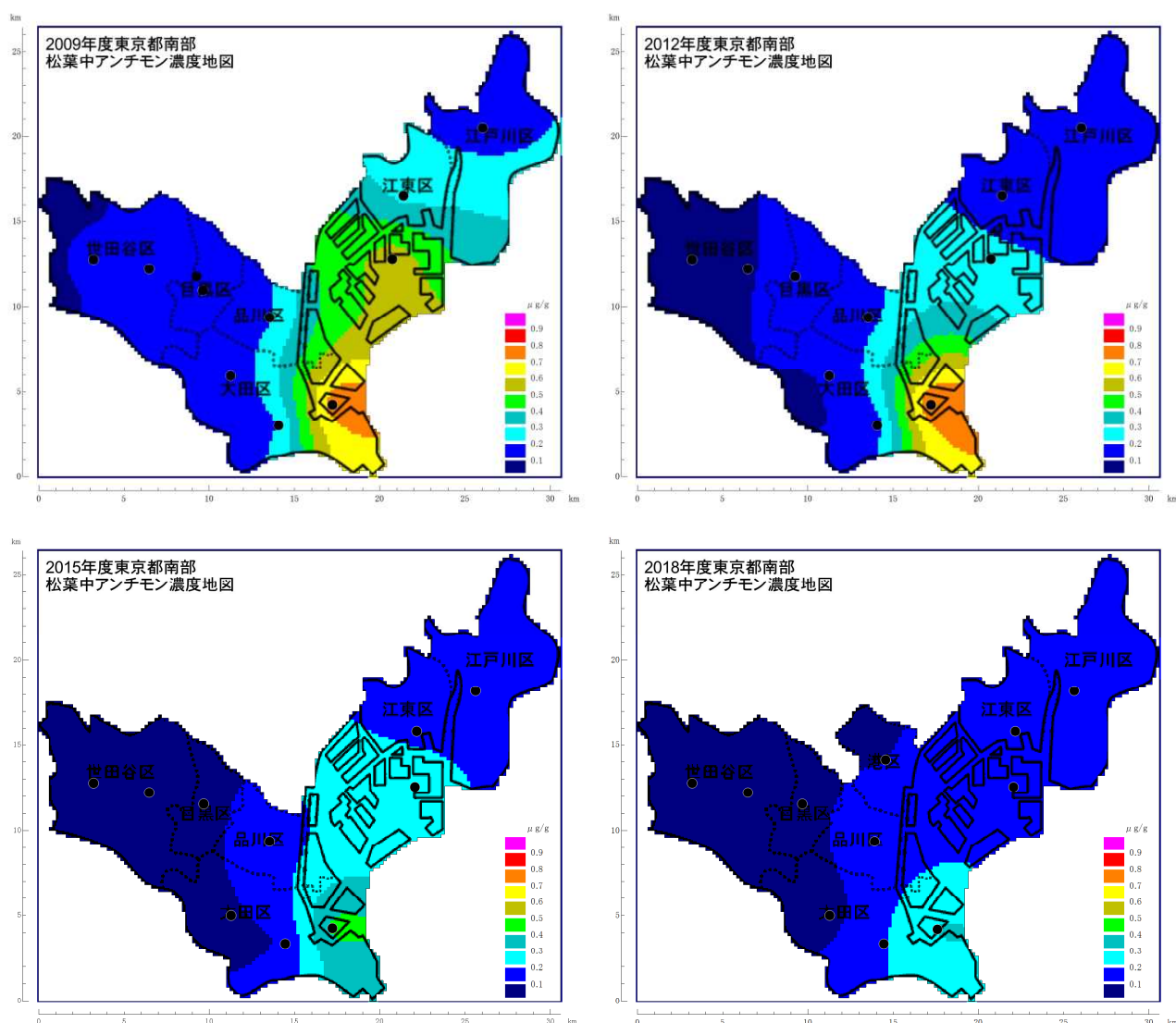


図5-14 アンチモン

(2) ヒ素 (As)

2009 年度は江東区全域、江東区臨海部をはじめ、江戸川区、京浜島等の臨海地域で高かった。

2012 年度は江東区全域は濃度が上昇したものの、江東区臨海部は大きく低下した。すなわち江東区の北側で濃度が上昇したことになる。江東区の北側には墨田清掃工場が位置している。

2015 年度には江東区全域で低下する一方、江戸川区、京浜島で上昇しており、臨海部で高い傾向が引き続き見られる。

2018 年度はさらに江東区全域の濃度が低下しているのが分かる。

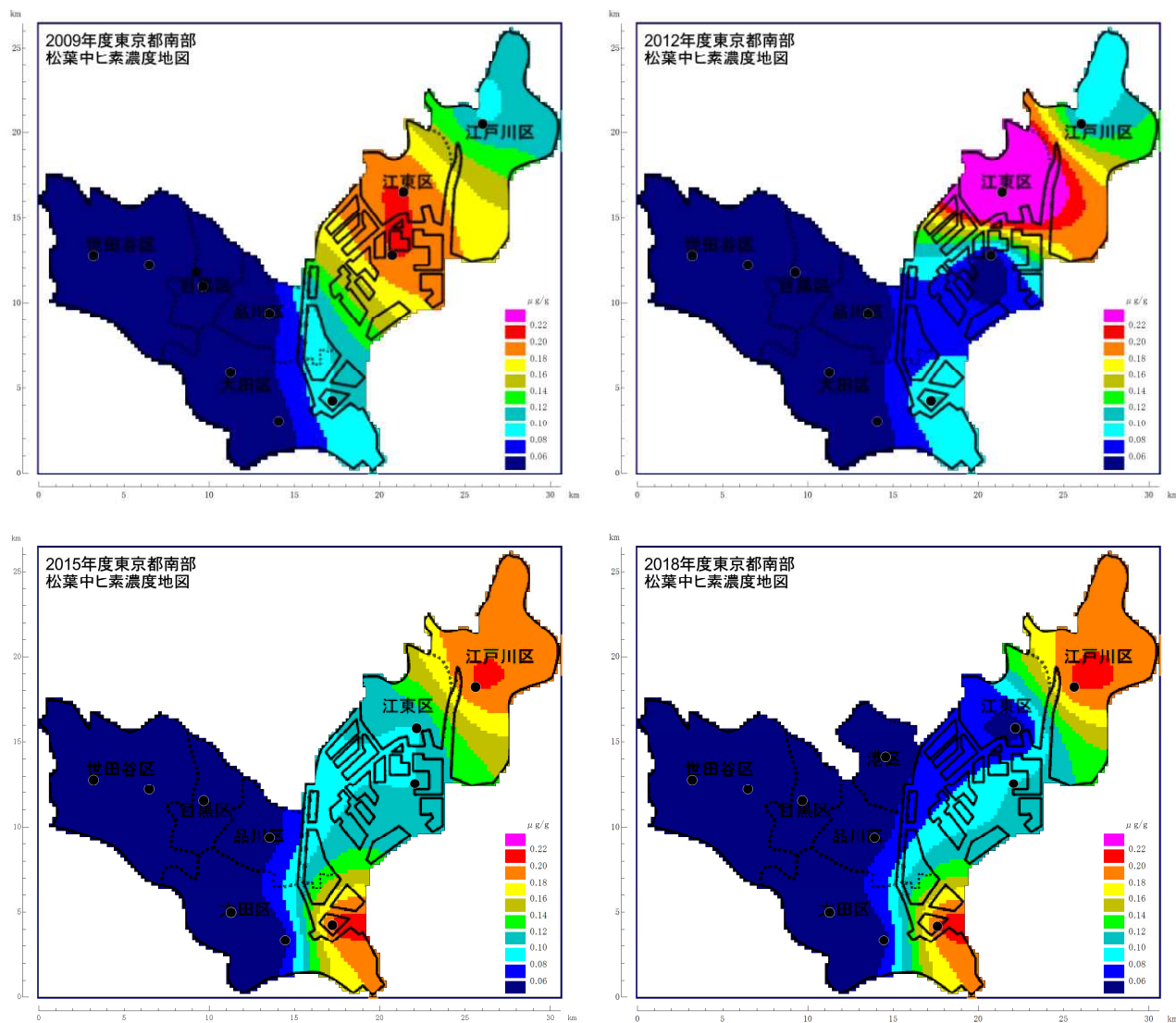


図 5 - 1 5 ヒ素

(3) カドミウム (Cd)

2009 年度は、大田区東部、品川区、江戸川区等で相対的に高く、江東区、京浜島、世田谷区西部等が相対的に低かった。

2012 年度は大田区東部で上昇し突出して高くなり、江東区全域で上昇（臨海部が変わらないので北部が上昇）した以外は、全体として低くなっている。

2015 年度には 2012 年度に高かった大田区東側がさらに高くなっている。また、内陸部の濃度がやや上昇した。

2018 年度は江東区銭形、江戸川区がやや上昇し、大田区東部、西部、目黒区はやや低下している。なお、新しく調査対象となった港区は隣接する目黒区、品川区よりやや高かった。

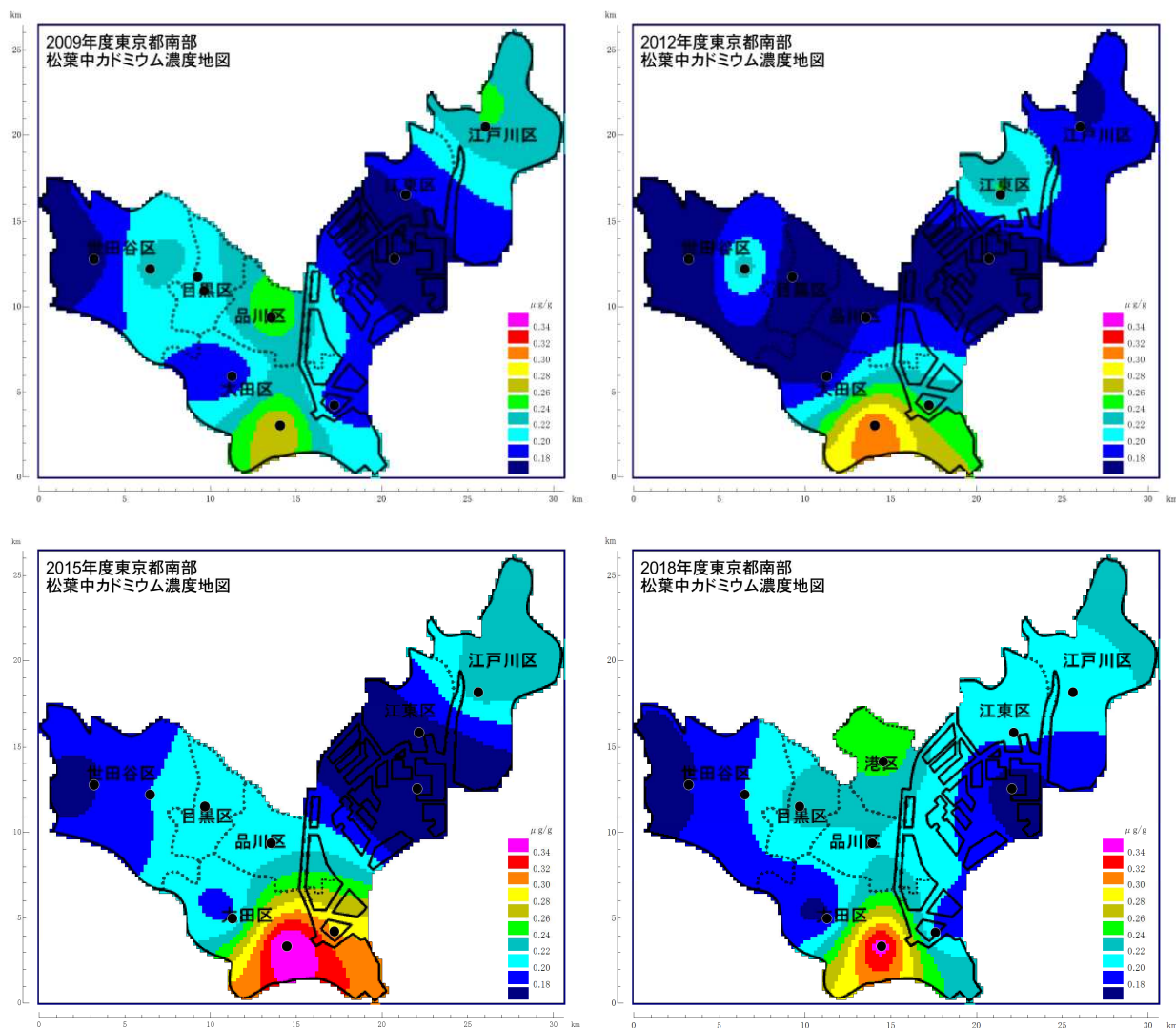


図 5 - 1 6 カドミウム

(4) クロム(Cr)

2009 年度は、京浜島をはじめ江東区臨海部、江東区全域、大田区東部、江戸川区等の臨海地域が高い傾向があった。

2012 年度は江戸川区から江東区臨海部までの範囲で低下する一方、品川区から世田谷区にかけての内陸部でやや上昇傾向がみられた。

2015 年度には京浜島の濃度が大幅に上昇した一方で、内陸部は低下している。

2018 年度は京浜島が 2015 年度より低下する一方、江戸川区、品川区、大田区西部はやや上昇しているのが分かる。

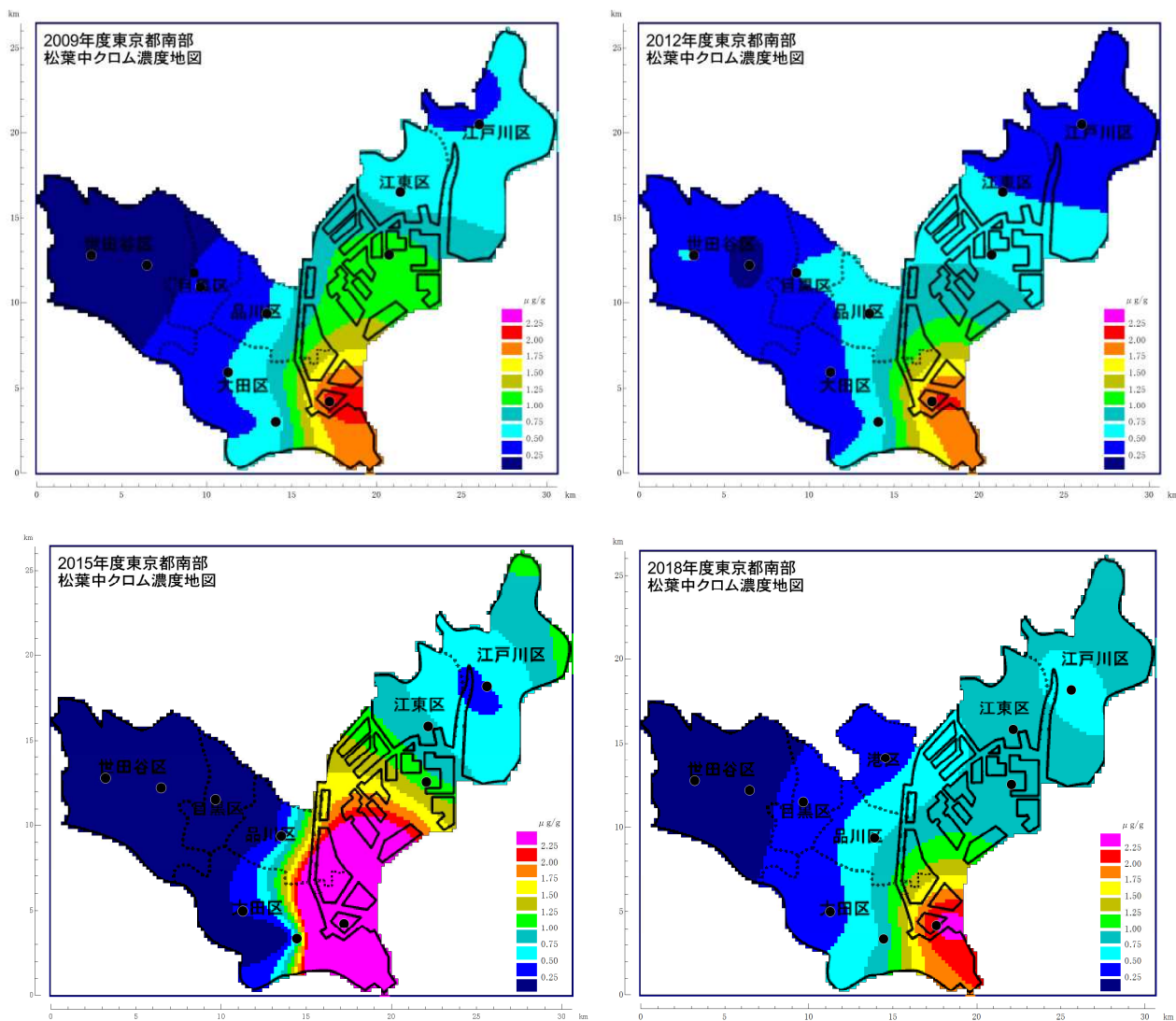


図 5-17 クロム

(5) コバルト(Co)

2009 年度は、世田谷区東部ををはじめ目黒区、大田区、世田谷区西部等が高い傾向があった。

2012 年度は地域的な傾向は変わらないものの、これらの内陸部の地域の濃度の低下がみられた。

2015 年度は内陸の濃度がやや上昇したものの 2012 年度からの変化は小さい。

2018 年度は江戸川区、江東区全域、京浜島、大田区西部、品川区、目黒区等広範囲でやや低下している。

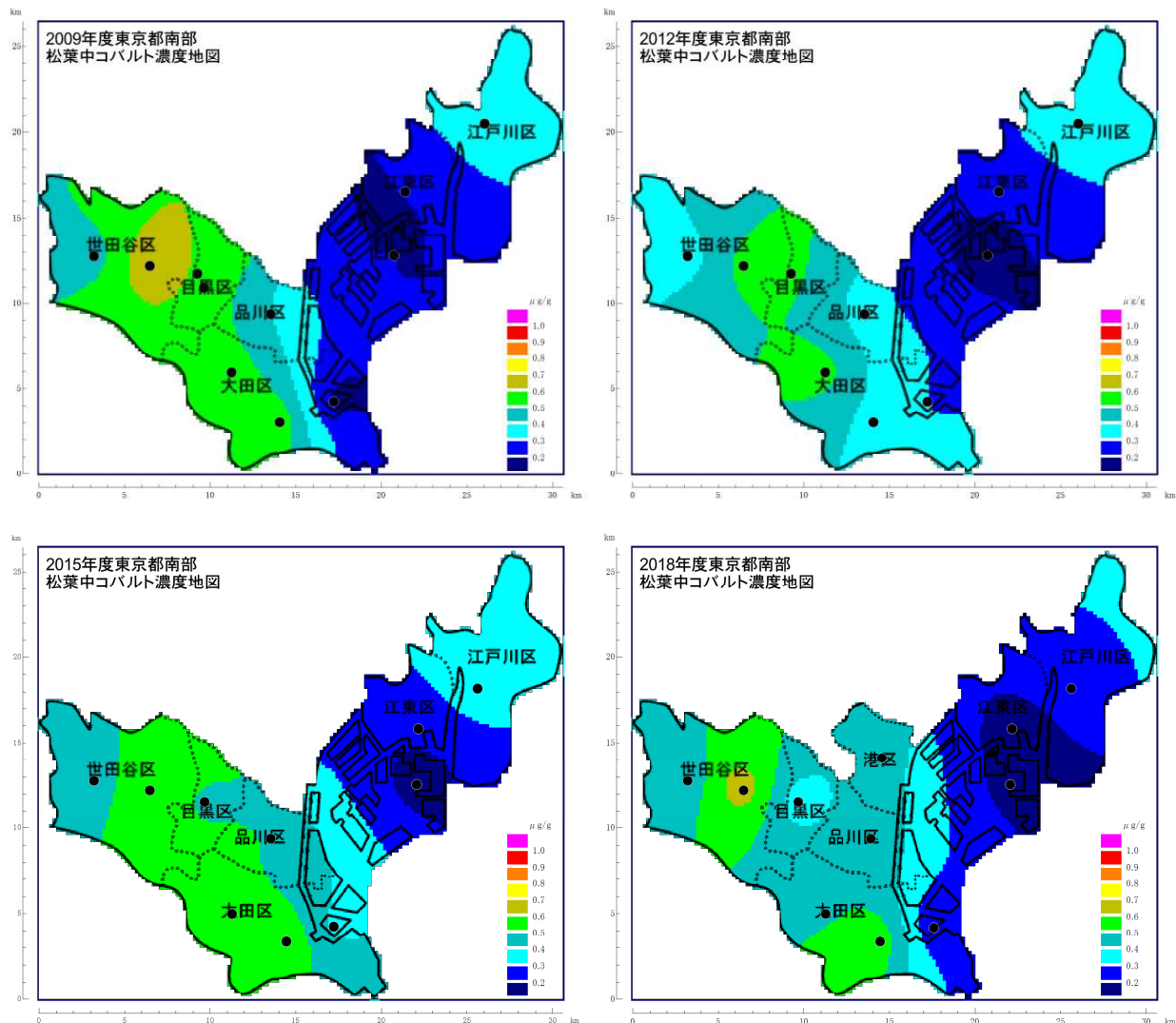


図5－18 コバルト

(6) 銅(Cu)

2009 年度は江東区臨海部、京浜島で高かった。隣接する品川区や大田区東部も他地域よりはやや高めである。

2012 年度は京浜島で濃度が上昇する一方、それ以外の地域は大幅に低下した。

2015 年度は京浜島でさらに濃度が上昇した他は変化は見られなかった。

2018 年度は京浜島の濃度がこれまでに最も低くなった。

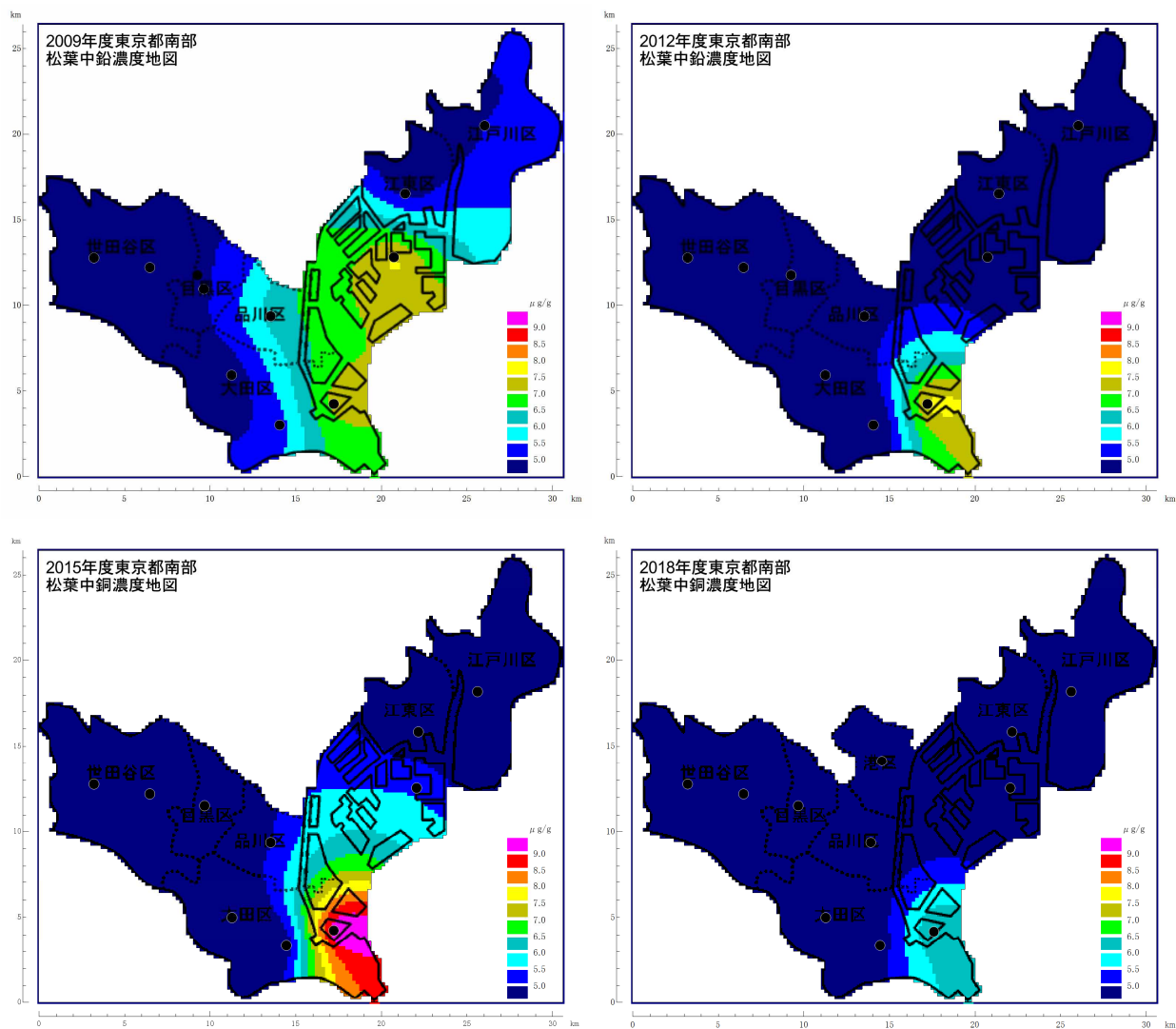


図5-19 銅

(7) 鉛(Pb)

2009 年度は京浜島をはじめ、江東区臨海部等の臨海地域が高かった。

2012 年度は京浜島を含めて全体で濃度が低下した。

2015 年度、2018 年度は 2012 年度とほぼ同じ濃度分布だった。

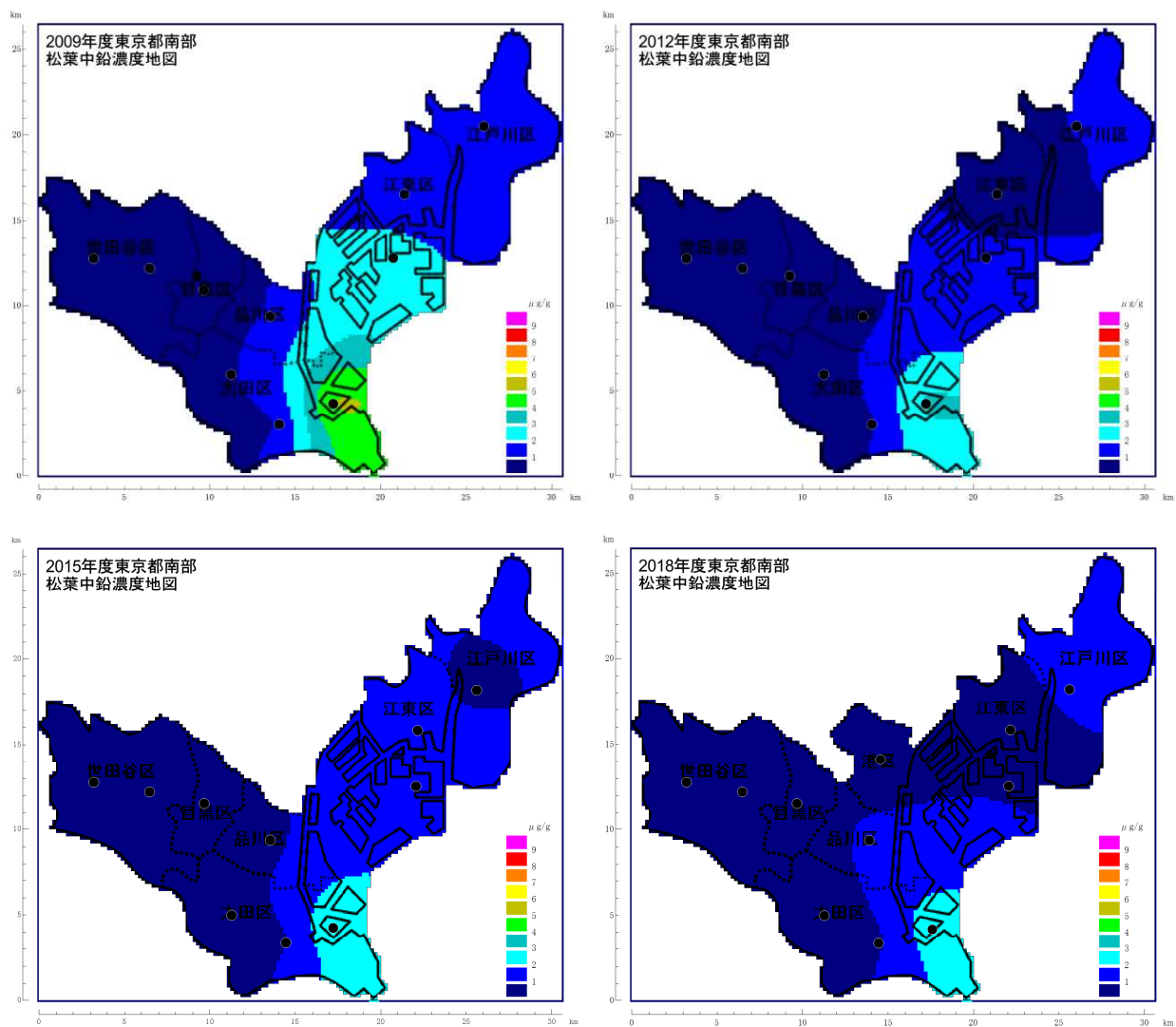


図 5 - 2 0 鉛

(8) マンガン(Mn)

2009 年度は世田谷区、目黒区、大田区など西側の区に加え江戸川区で高かった。

2012 年度は大田区西部が高くなる一方、上記の高い区は濃度が低下、江東区全域、江東区臨海部では上昇した。

2015 年度は、内陸部の濃度分布に変化があり、大田区西側がやや低下し、世田谷区東側が上昇した。全体的に内陸部の方が臨海部より濃度が高い傾向に変わりは無い。

2018 年度は全体的に濃度が低下しているがおおむね同様な分布である。なお新しく対象地域となった港区は最も高かった。

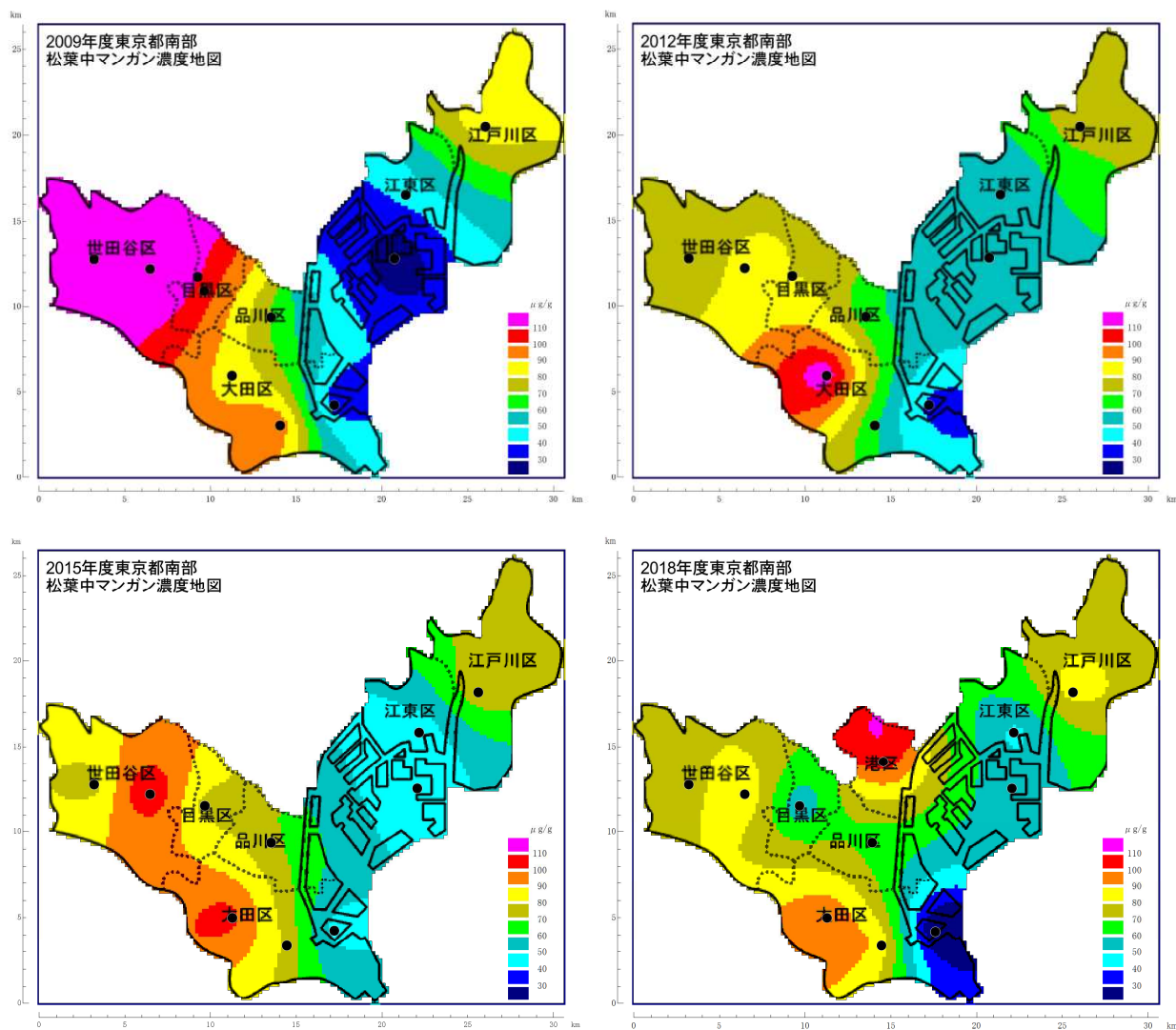


図 5-21 マンガン

(9) ニッケル(Ni)

2009 年度は京浜島が突出して高い以外は、西側の区が東側の区よりもやや高めの傾向を示していた。

2012 年度は京浜島が高くなる一方、西側の区で濃度が低下し、東側の区と同程度となった。

2015 年度は 2012 年度と同様の濃度分布となった。

2018 年度は京浜島の濃度が低下した他はおおむね同様の分布であった。

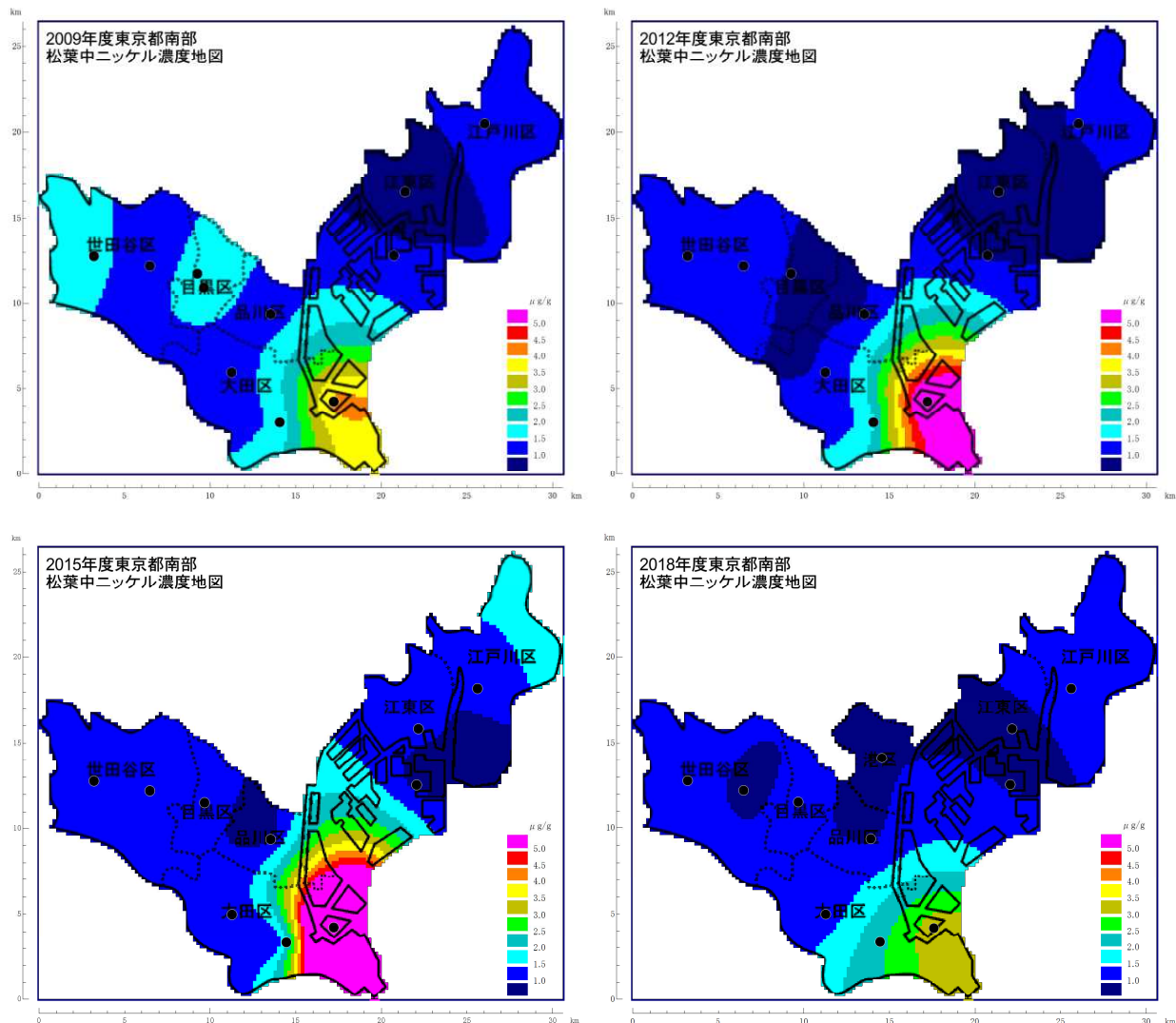


図 5 - 2 2 ニッケル

(10) タリウム(Tl)

2009年度は江東区全域のみが高い。江東区臨海部が低いことから北部が高いものと考えられる。

2012年度は江東区全域（実質的には江東区北部）が上昇した以外は大きな変化はみられなかった。

2015年度は江東区全域の濃度が低下し、全体的に一様な濃度分布となった。

2018年度は大田区東部の濃度がさらに低下した。

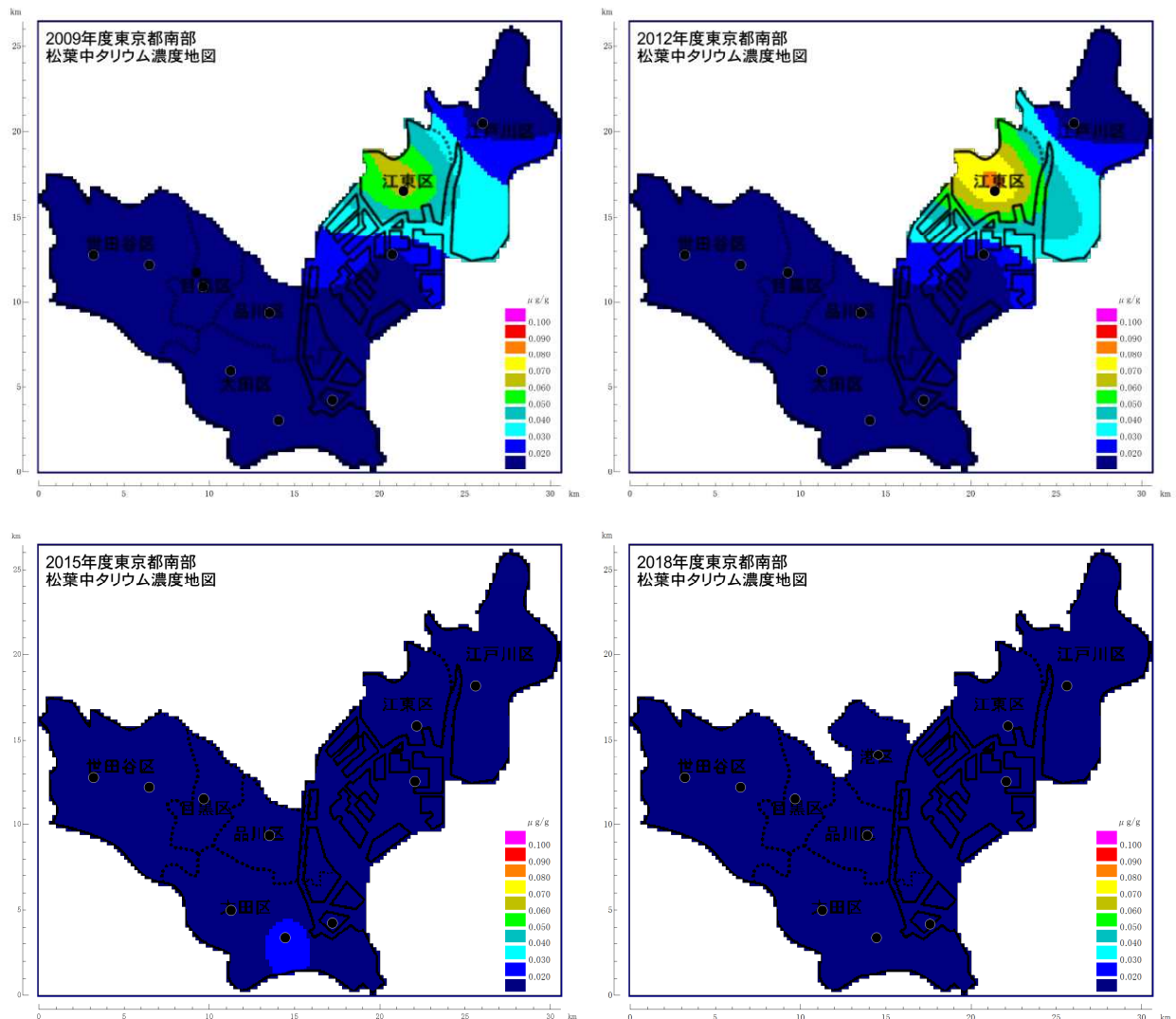


図5-23 タリウム

(11) ヴァナジウム(V)

2009年度は江東区臨海部をはじめ江東区、大田区東部、京浜島等の臨海地域が高かった。

2012年度は江東区臨海部の濃度が大幅に低下したものの、臨海地域が相対的に高い傾向に変わりはない。

2015年度には、江東区臨海部と京浜島で濃度が上昇し、内陸より臨海部の濃度が高い傾向が強まった。

2018年度には江戸川区の濃度が上昇する一方、江東区臨海部の濃度が低下した。

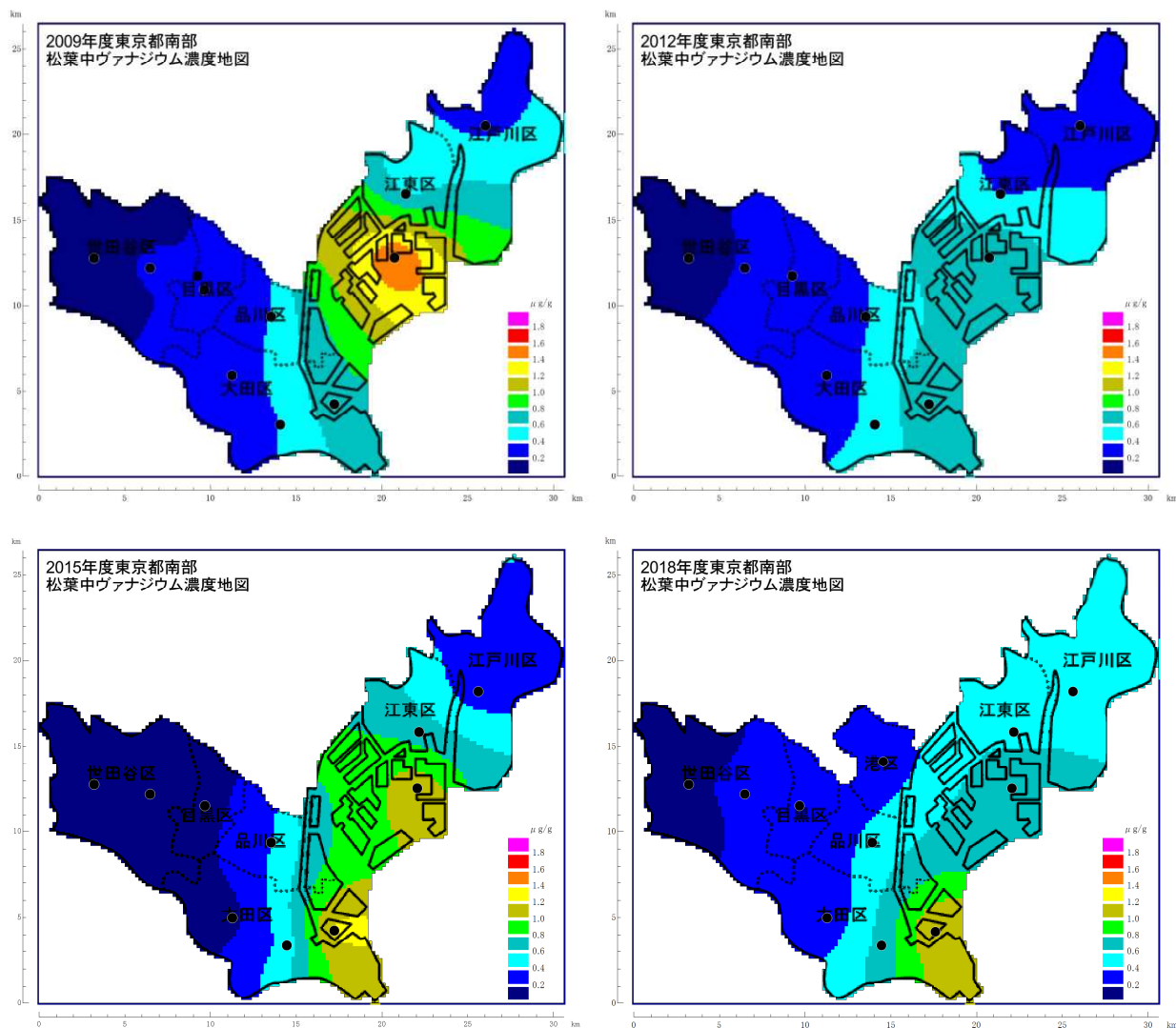


図5-24 ヴァナジウム

(12) 水銀(Hg)

2009年度は京浜島、江東区全域等の臨海地域で高い傾向を示していた。

2012年度は臨海地域で高い傾向は変わらないものの、京浜島をはじめ、全ての地域で大幅に濃度が上昇した。他の金属類にはない大きな変化である。

2015年度には濃度は低下し2009年度と同じような濃度分布となった。

2018年度には江東区全域でやや上昇、江東区臨海部と京浜島でやや低下、世田谷区東西で低下したものの全体の分布は同様の傾向が続いている。

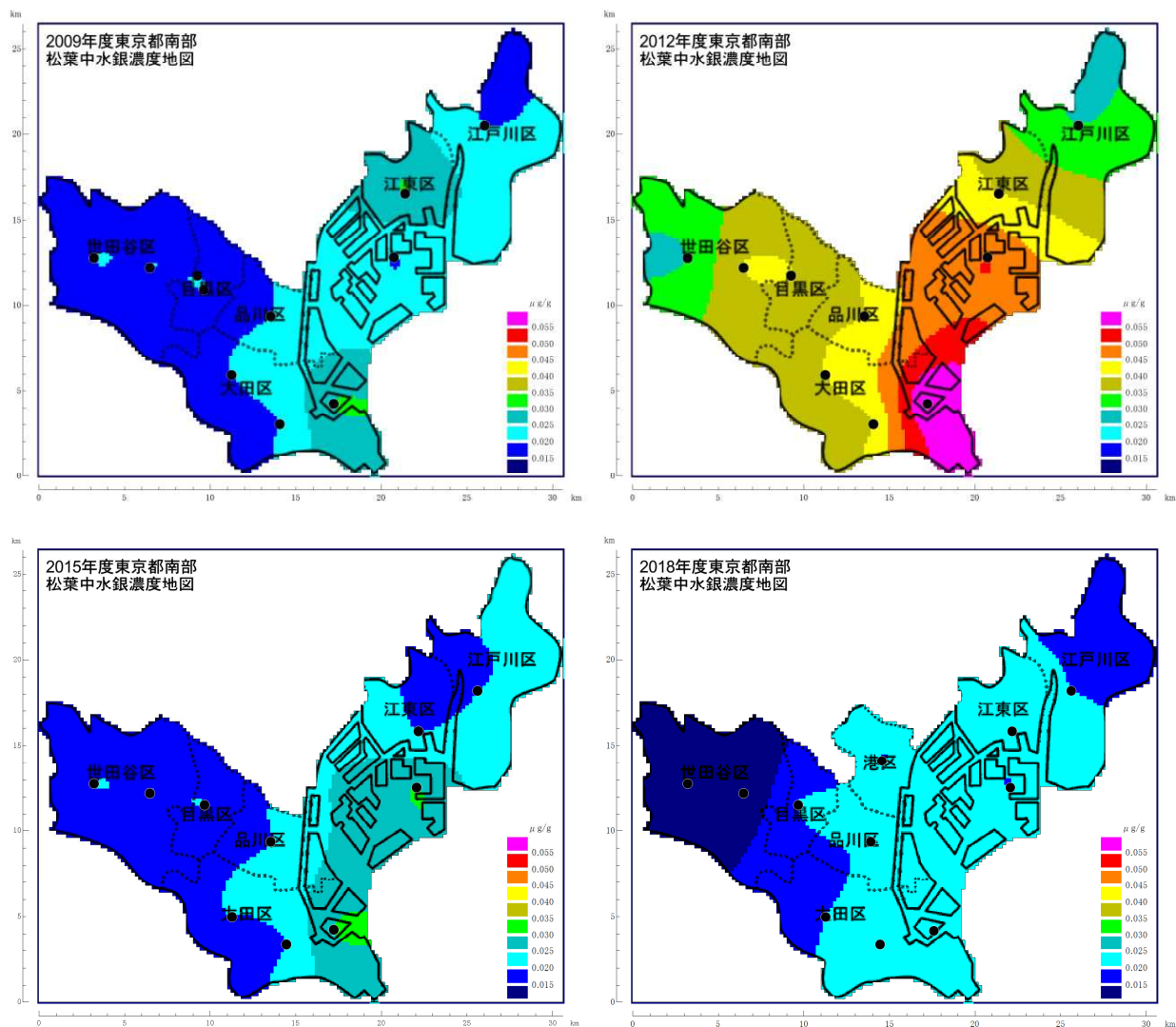


図5-25 水銀

5－3 物質毎の地域濃度分布、濃度変化の傾向

以上の濃度マップをみると、物質によって地域的な分布の傾向、変化の傾向が異なることが分かった。この点に着目して以下におおまかな傾向を整理したものを表5－2に示した。また比較のためにダイオキシン類濃度マップの傾向についても合わせて示した。

表5－2 物質毎の地域濃度分布、濃度変化（2015年度から2018年度）の傾向

物質	地域的な分布の傾向				変化の傾向		
	臨海部が高い	西側が高い	東側が高い	その他	上昇	低下	その他
アンチモン	○					○	
ヒ素			○				○
カドミウム				○			○
クロム	○				○	○	
コバルト		○				○	
銅	○					○	
鉛	○						○
マンガン				○			○
ニッケル	○					○	
タリウム				○		○	
ヴァナジウム	○				○	○	
水銀	○					○	
ダイオキシン類	○					○	○

注）上昇する地域と低下する地域の両方がある場合には両方に○をつけた

地域的な傾向については、臨海部において相対的に高い傾向を示すものが13物質中8物質を占めた（ダイオキシン類を含む）。この傾向は2012年度、2015年度から変わらない。

変化の傾向については、部分的な上昇はあるもののおおむね改善（減少）傾向を見せており2015年度とは異なる傾向であった。

6. まとめ

以上より、臨海部において濃度が高くなる傾向のある物質が多く（アンチモン、クロム、銅、鉛、ヴァナジウム、水銀、ダイオキシン類）、この傾向は2012年度から変わらない。

2012年度には水銀とダイオキシン類で明らかな上昇傾向を示していたが、2015年度では低下するものもあり明らかな上昇傾向は見られなかった。さらに2018年度には低下傾向が大きくなっている。

ダイオキシン類の報告書に示したように、廃プラ焼却が開始された2008年度以降も、焼却する廃棄物中の廃プラの割合は依然として増加傾向にある（図6－1）。また、水銀混入ごみのため一時期焼却炉の停止が繰り返されていた。

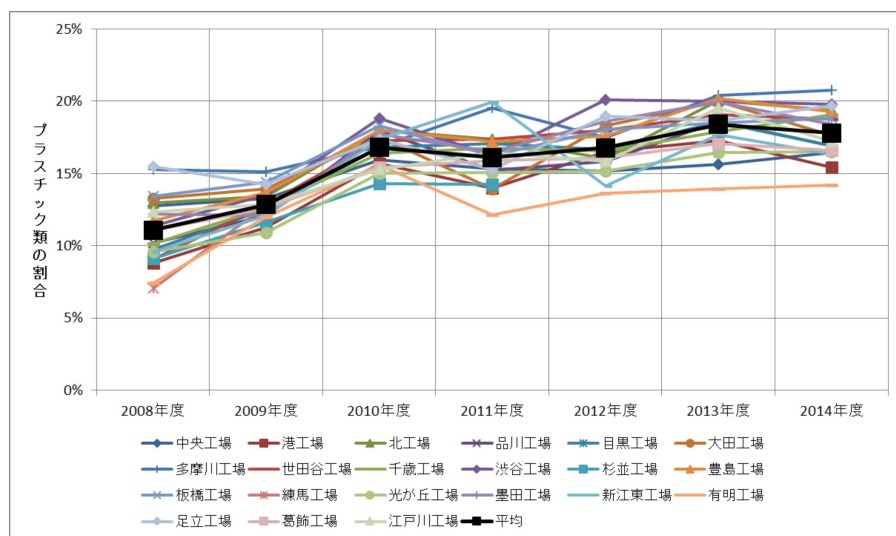


図6－1 清掃工場に搬入されたごみに占める廃プラスチック類の割合

2009 年度にはこれらの焼却炉側の状況（廃プラ焼却量の増加、水銀混入による停止）と、松葉調査結果（ダイオキシン類濃度と水銀濃度の上昇）は、関連する可能性が高いものと考えられた。

2015 年度、2018 年度は 2009 年度のような関係はみられないものの、今後も監視、対策を行う必要がある。

また、行政が行っている 1 年に数日の環境大気中ダイオキシン類調査ではこれらの状況を把握できていないこと、水銀はそもそも調査されていないことなどから、松葉を生物指標とした環境モニタリングの有効性が示されていることもわかった。

■参考情報－大気中の有害金属濃度の推移

東京都環境局の Web サイトより、大気中の有害化学物質調査について、関連情報を抜粋して以下掲載する。松葉で測定を行っている重金属類については、2006 年度から調査対象地域について、経年変化を見る。

1. 解説

人為的に作られた化学物質は 1 千万種以上あり、さらに毎年 5 千から 1 万種ほどの物質が新しく作られているといわれている。その中には、医学的に有益な薬品などの化学物質がある一方、健康に影響を及ぼす有害な化学物質も数多くある。

これらの物質について、国は、1996 年(平成 8 年)に大気環境中に存在していると思われる有害性のある化学物質を 234 種選定した。これらの化学物質は、大気汚染防止法の「有害大気汚染物質」に該当する可能性のある物質として、発ガン性、使用状況、大気中の検出例等を考慮し選定された。さらに、その中でも健康に対するリスクが高いと考えられる化学物質 22 種を「優先取組物質」とした。

その後、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」及び「優先取組物質」が見直され、2010 年(平成 22 年)10 月 5 日の中央環境審議会第 9 次答申により、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」として 248 種、そのうち、「優先取組物質」として 23 種*が新たに選定された。

東京都は、都民の健康を守るため、平成 9 年度から有害大気汚染物質の実態調査を開始し、平成 11 年度からは、「優先取組物質」のほかにトルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン、1,1-ジクロロエタン及び四塩化炭素を加えた。これらの結果は、健康に対するリスク評価や有害大気汚染物質対策の推進に活用されている。現在測定されている項目は以下の 27 項目となっている。

測定項目(27項目)

	優先取組物質	左記以外の物質
揮発性有機化合物 (18項目) * 塩化メチル、トルエンは、平成24年度から優先取組物質に追加（トルエンについては都では従前から測定）	ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン アクリロニトリル 塩化ビニルモノマー クロロホルム 1,2-ジクロロエタン 1,3-ブタジエン 酸エチレン 塩化メチル * トルエン *	m,p-キシレン o-キシレン エチルベンゼン スチレン 1,1-ジクロロエタン 四塩化炭素
アルデヒド類 (2項目)	アセトアルデヒド ホルムアルデヒド	—
重金属類 (6項目)	ニッケル化合物 ひ素及びその化合物 ベリリウム及びその化合物 マンガン及びその化合物 クロム及びその化合物 水銀及びその化合物	—
多環芳香族炭化水素 (1項目)	ベンゾ[a]ピレン	—

注*) 環境省では、23 物質のうちダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき別途モニタリングが行われていること、「六価クロム化合物」及び「クロム及び三価クロム化合物」については、「クロム及びその化合物」として測定していることを踏まえ、最終的に 21 物質の調査結果を取りまとめている。

左の表には、優先取組物質の内、六価クロム化合物とダイオキシン類が除かれている。

測定地点は、以下の通りとなっている。

測定局	地点数	区部	多摩部
住宅地域等に設置している（一般局）	12	①中央区晴海局 ⑤板橋区氷川町局 ②国設東京新宿局 ⑥練馬区石神井町局 ③大田区東糞谷局 ⑦足立区西新井局 ④世田谷区世田谷局 ⑧江戸川区春江町局	⑨八王子市片倉町局 ⑩八王子市大楽寺町局 ⑪小金井市本町局 ⑫東大和市奈良橋局
道路沿道に設置している（自排局）	2	①京葉道路亀戸局 ②環八通り八幡山局	
バックグラウンド	1	—	①西多摩郡檜原大気測定所

上記測定項目の中で、この間、マツの針葉を生物指標として測定している項目は、重金属類のうち、優先取組物質に指定されている①ニッケル、②ヒ素、③マンガン、④クロム及び⑤水銀の5項目である。これらについて松葉調査年度と公表されている最新年度(平成28年度)までの経年変化を確認する。なお、上記6項目の内、東京都の条例で排出規制がある項目と規制値は以下の通りである。

東京都は、大気への有害化学物質の排出防止対策として、昭和45年から環境確保条例(平成12年度までは公害防止条例)に有害ガス規制基準を定め、規制指導を行ってきた。

有害ガスとは、人の健康に障害を及ぼす物質のうち気体状又は微粒子状物質(ばい煙を除く。)として、条例第2条第11号で定義され、条例別表第3で具体的な物質名が定められているものである。また、規制基準値は、条例第68条及び条例別表第7第3号により、排出口濃度における規制基準値として以下のように定められている。

マツで監視を行っている項目の規制値は以下の通り。ただし、廃棄物焼却炉は規制対象外。

有害ガス規制基準一覧表

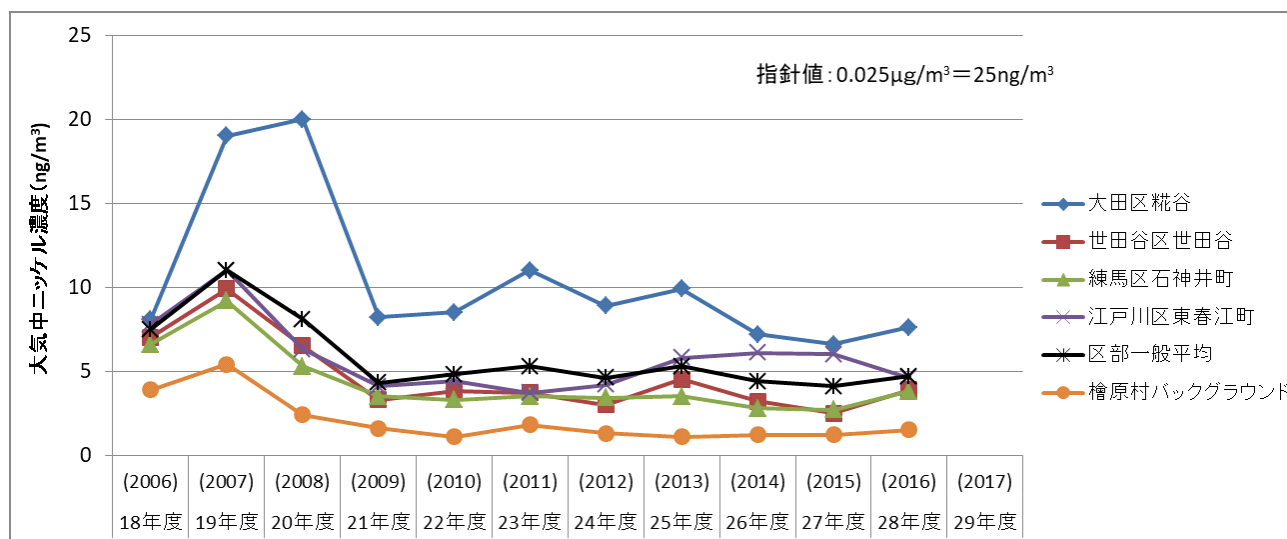
番号	有害ガスの種類	基準値(mg/m ³)	基準制定日	基準施行日
11	クロム化合物	0.25	昭和45年3月3日	昭和45年4月1日
23	ヒ素及びその化合物	0.05	平成12年12月22日	平成13年4月1日
24	マンガン及びその化合物	0.05	平成12年12月22日	平成13年4月1日
25	ニッケル及びその化合物	0.05	平成12年12月22日	平成13年4月1日
26	カドミウム及びその化合物	1	昭和47年3月27日	昭和47年4月1日
27	鉛及びその化合物	10	昭和47年3月27日	昭和47年4月1日

- ・番号は、別表第7第3号の表の「有害物質の種類」の番号
- ・基準値は、1作業期間の平均の濃度としている。

注) 鉛の大気中濃度は測定されていない。

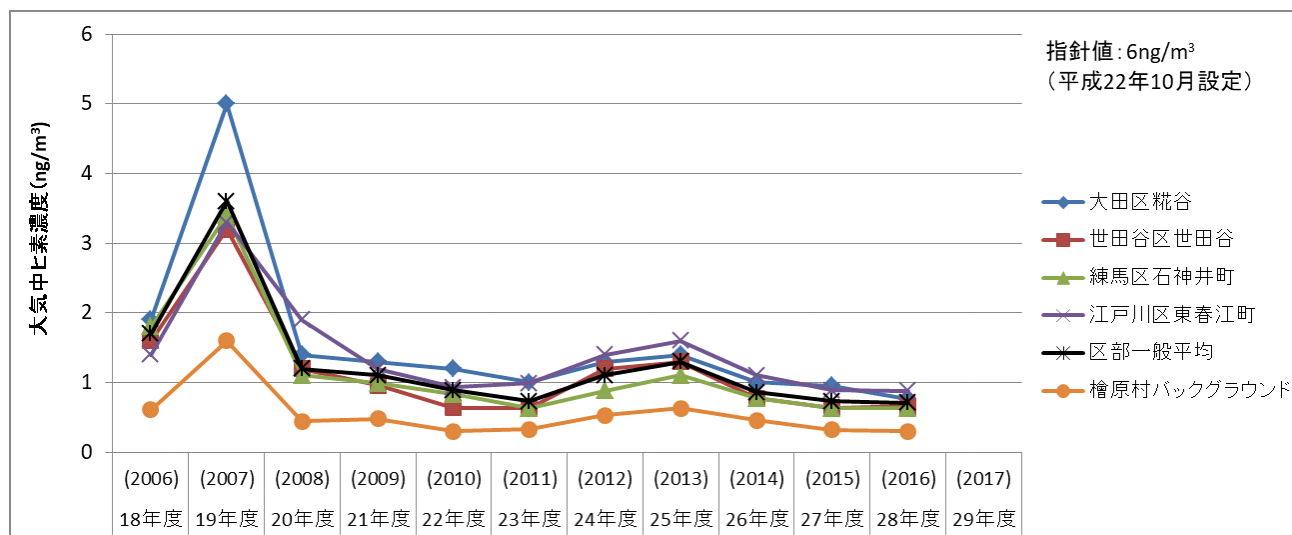
2. 大気中重金属類測定結果(優先取組物質)

①ニッケル(Ni)化合物：各物質とも測定は毎月1回測定、年12回の平均濃度でグラフ化している。



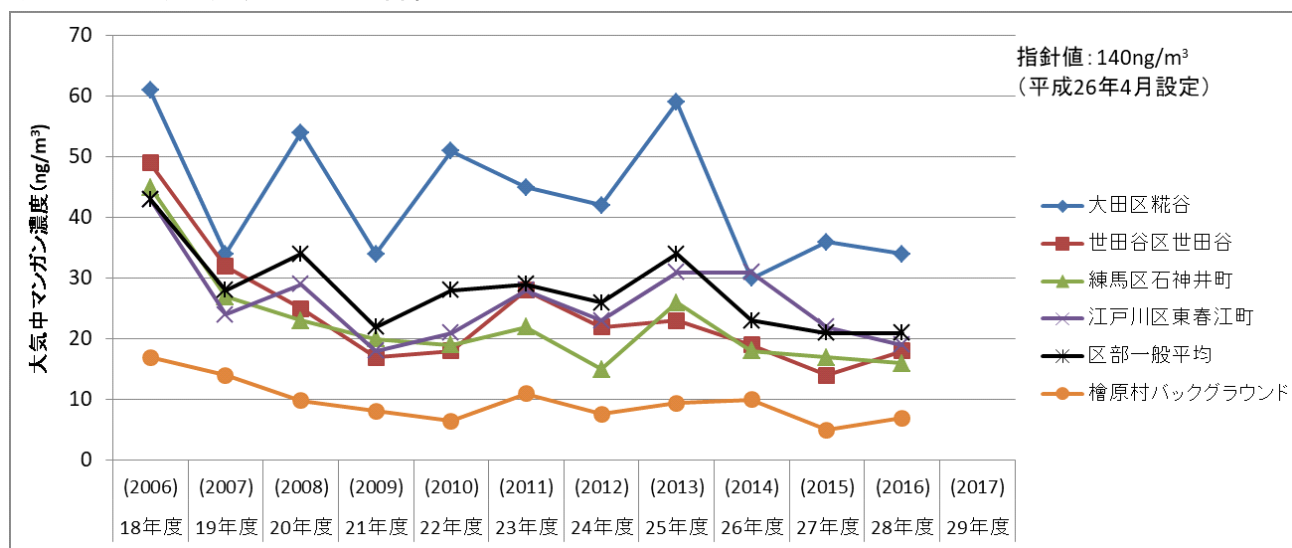
ニッケル化合物濃度の10年間の推移を見ると、抽出した都内5地点では、指針値はいずれも下回っているものの、大田区糀谷が常に高い濃度で推移している。バックグラウンドの檜原村と比較すると3~6倍の濃度となっている。その他の住宅地の濃度には大きな差は見られず、檜原村と大田区糀谷の中間程度の濃度で推移している。各地点とも平成21年度に大きく低下し、その後は横ばいとなっている。

②ヒ素（As）及びその化合物



ヒ素については、先のニッケルほど大田区糞谷の濃度は突出して高くないが5地点の中では高い濃度で推移している。平成19年度から平成20年度に各地とも大きく濃度が低下し、その後は横ばいで推移しているが25年度には各地ともやや上昇した。大田区糞谷では平成19年度に指針値（平成22年度設定）に近い値（5ng/m³）を記録しているが、いずれも指針値を下回っている。

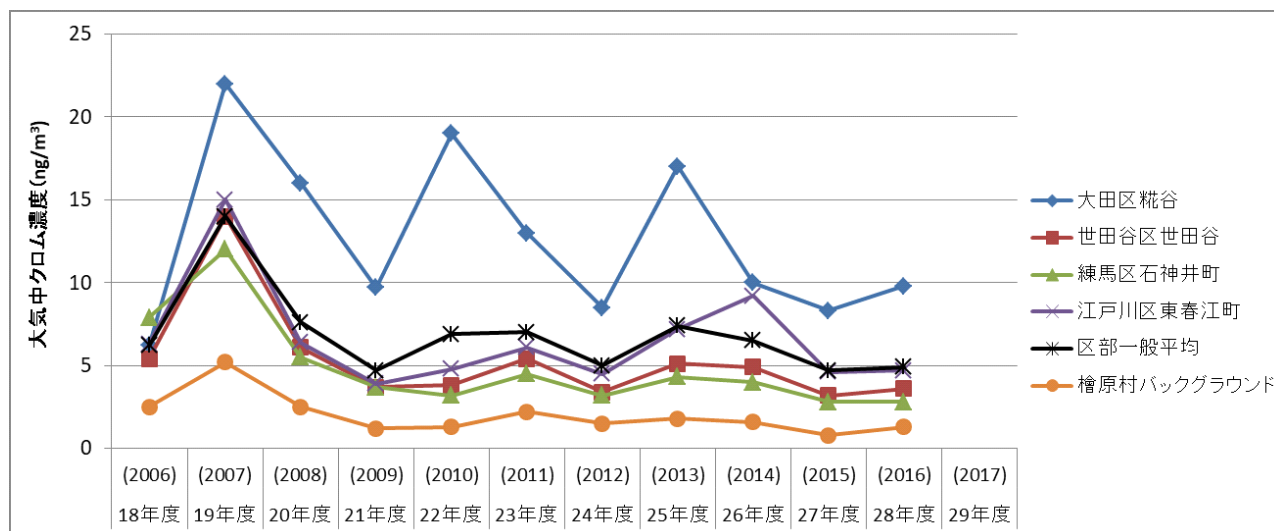
③マンガン（Mn）及びその化合物



マンガンは、ニッケルと同様、5地点の中では大田区糞谷が常に高い濃度で推移している。年度ごとに大きく変化している。バックグラウンドの檜原村と比べると大田区糞谷は3～5倍の高濃度となっている。その他の地域は檜原村と大田区糞谷の中間程度の濃度で推移している。10年の推移では、大田区糞谷以外は、平成19年度以降は概ね横ばいで推移している。

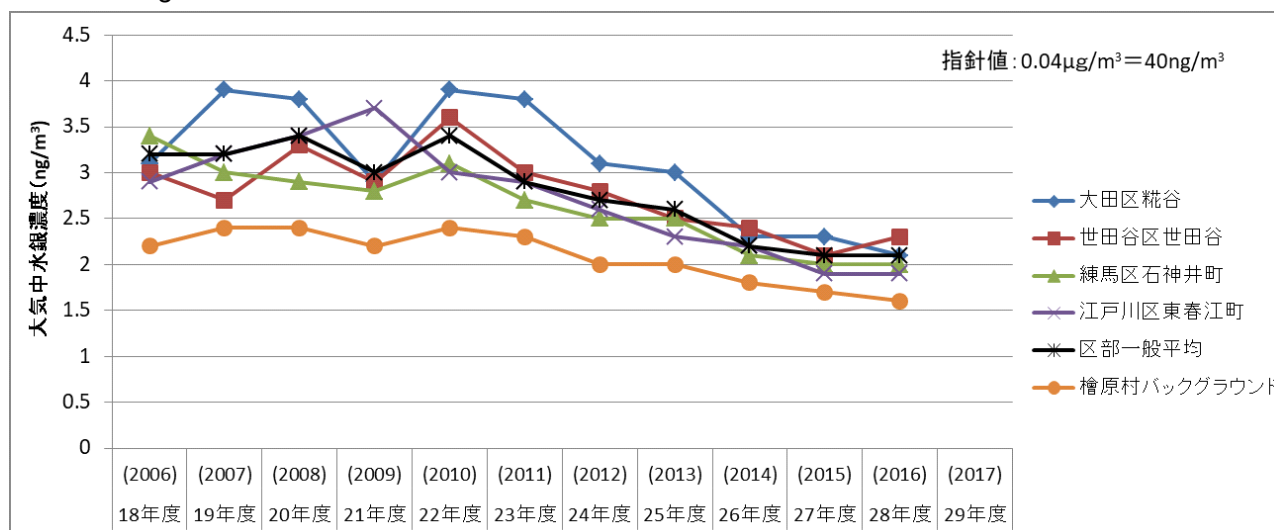
いずれの地点も平成26年4月に設定された指針値（140ng/m³）を大きく下回っている。

④クロム（Cr）化合物及びその化合物



クロム化合物については、大田区糞谷測定局が常に高い値となっている。檜原村のバックグラウンドの濃度と比較すると4～5倍の濃度である。その他の地域はいずれも似通った濃度で檜原村と大田区糞谷の中間よりやや低い濃度で推移している。大田区糞谷は2年おきに濃度が大きく変化しているのが特徴的である。

⑤水銀（Hg）及びその化合物



水銀についても、他の項目同様、5地点の中では大田区糞谷の濃度が高めに推移している。各地点とも平成22年度をピークに濃度は低下傾向を示している。指針値と比較すると一桁低い濃度となっている。バックグラウンドの檜原村との差は他の項目と比較して小さく、2倍以下となっている。

マツの針葉を生物指標として監視を行っているその他の金属類（アンチモン、コバルト、ヴァナジウム、カドミウム、銅、鉛）の大気中濃度については、環境省の「有害大気汚染物質モニタリング調査結果（優先取組物質以外の物質）」の各年度を参照することによって把握できる。

■有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質（優先取組物質以外）※1

平成14年度～平成20年度は、中央環境審議会第二答申において、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」として示されている234物質が対象であり、平成21年度以降は、中央環境審議会第九答申において、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」として示されている248物質が対象。⇒金属類としては、亜鉛、アンチモン、インジウム、銅、ヴァナジウム

■有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質以外の物質※2

上記の「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」に含まれない物質であるが、「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（環境省水・大気環境局大気環境課）において、多成分同時分析が可能な物質の一部を対象としたもの。⇒金属類としては、カドミウム、鉄、鉛

ここでは、松葉調査を行った年度の都内の測定結果を示す。なお、現時点では最新データとしては平成 29 年度測定結果までしか公表されていないため、平成 30 年度の値は掲載していない。

また、マツで観測しているタリウムは、有害大気汚染物質に該当する（又は該当する可能性のある）物質（234 物質）には含まれているものの、大気中データの測定は常時行われていないため、都内の公的機関による測定データはない。文献によると概ね $0.000086 \mu\text{g Tl}/\text{m}^3$ （2006 年度）とされている。

■アンチモン（Sb） 年平均値 単位： ngAn/m^3

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	—	—	—
21 年度(2009)	0.96(0.49 ～ 1.6)	2.1(1.0 ～ 3.9)	3.3(0.92 ～ 6.7)
24 年度(2012)	—	—	5.7(2.5 ～ 9.6)
27 年度(2015)	—	—	6.3(2.4 ～ 12)
29 年度(2017)	1.8(0.69 ～ 4.7)	3.2(1.2 ～ 6.1)	7.0(2.8 ～ 9.8)

注）測定は毎月 1 回、年 12 回実施。（）内は最小値と最高値 以下同様

平成 18 年度の測定地点数は千葉県、新潟県、大阪府、福岡県の各地域の全 9 地点（一般環境局が 5 局、発生源周辺が 2 局、沿道が 2 局）となっている。東京都内での測定は行われていない。全地点の測定濃度範囲は、 $< 0.012 \sim 11\text{ngAn}/\text{m}^3$ と報告されており、一般局に比べて沿道局や発生源周辺局が高くなっている。全地点の年平均値の平均は $3.4\text{ngAn}/\text{m}^3$ であった。

平成 21 年度の測定地点数は表に示した都内 3 地点のみとなっており、上記より、都内においても沿道局が高い。平成 27 年度は都内大田区環七松原橋の沿道局 1 カ所のみの測定となっており、24 年度より僅かに濃度は上昇している。平成 29 年度の都内 3 カ所の測定値を見ると、それまでと同様に、一般局より沿道局が高く、沿道局 2 局では、千代田区より大型車交通量が多い大田区内環七松原橋交差点が高い傾向は続いている。

■コバルト（Co） 年平均値 単位： ngCo/m^3

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	1.0(0.065 ～ 3.2)	1.0(0.1 ～ 3.5)	2.1(0.13 ～ 10)
21 年度(2009)	0.28(0.11 ～ 0.49)	0.33(0.13 ～ 0.56)	0.54(0.26 ～ 0.95)
24 年度(2012)	—	—	0.49(0.13 ～ 0.93)
27 年度(2015)	—	—	—
29 年度(2017)	—	—	—

この 10 年間、コバルトの測定値は都内でわずか 7 データと少ない。アンチモン同様に沿道局が高い傾向ではあるが、一般局の荒川区南千住と沿道局の日比谷交差点付近は大きな差が見られない。各測定局とも濃度は低下傾向を示している。

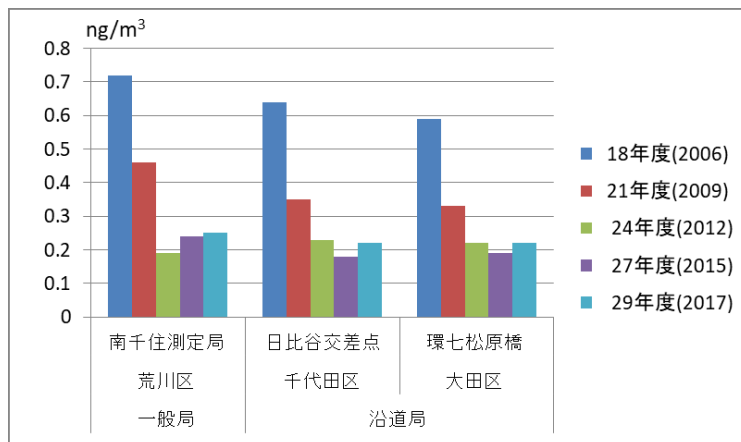
■ ヴァナジウム (Va) 年平均値 単位：ngVa/m³

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	6.6(<0.030 ~ 24)	8.2 (0.35 ~ 36)	12 (<0.030 ~ 24)
21 年度(2009)	4.9(0.97 ~ 20)	5.8(0.69 ~ 21)	8.7(0.94 ~ 26)
24 年度(2012)	—	—	5.8(1.0 ~ 14)
27 年度(2015)	—	—	—
29 年度(2017)	—	—	—

ヴァナジウムもコバルトと同じデータ数となっている。コバルトと同様に一般局、沿道局（日比谷）、大田区（環七松原橋）の順に濃度が高くなっている。コバルト同様に、各測定局とも濃度は低下傾向を示している。

■ カドミウム (Ca) 年平均値 単位：ngCa/m³

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	0.72(0.12 ~ 1.7)	0.64 (0.072 ~ 1.4)	0.59(0.095 ~ 1.6)
21 年度(2009)	0.46(0.070 ~ 1.9)	0.35 (0.059 ~ 0.56)	0.33(0.069 ~ 0.65)
24 年度(2012)	0.19(0.022 ~ 0.96)	0.23(0.040 ~ 0.66)	0.22(0.12 ~ 0.45)
27 年度(2015)	0.24(0.094 ~ 0.60)	0.18(0.080 ~ 0.30)	0.19(0.063 ~ 0.36)
29 年度(2017)	0.25(0.14 ~ 0.54)	0.22(0.080 ~ 0.48)	0.22(0.11 ~ 0.46)



カドミウムは毎年データが蓄積されている。傾向としては、上記のアンチモン、コバルト、ヴァナジウムとは異なり、一般局と沿道局に差が見られない。濃度の推移も3カ所の測定局の変化はほぼ同じとなっている。平成24年度以降は横ばいの状態となっている。

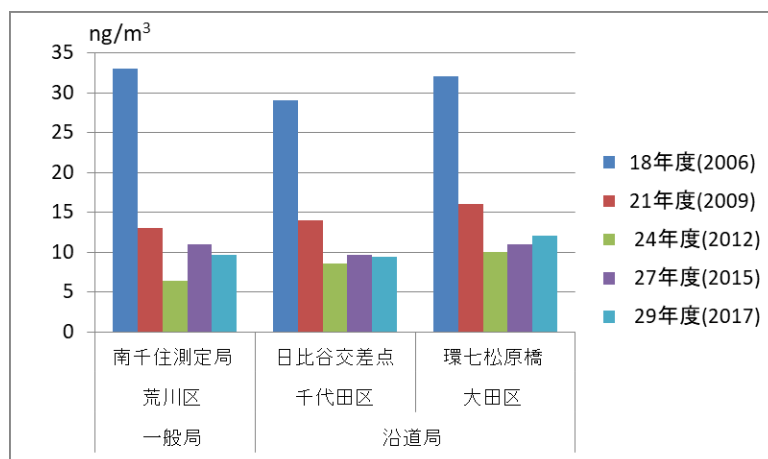
■銅（Cu） 年平均値 単位：ngCu/m³

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	—	—	—
21 年度(2009)	19(8.4 ～ 29)	38(19 ～ 48)	55(16 ～ 93)
24 年度(2012)	—	—	52(26 ～ 82)
27 年度(2015)	—	—	—
29 年度(2017)	—	—	—

銅の測定局データはさらに少なく、松葉調査と重なる年度では平成 21 年度が 3 局、平成 24 年度が 1 局となっている。21 年度のデータからは、一般局より沿道局が高く、沿道局では大田区松原橋がさらに高い。これは、カドミウム以外の上記項目と同様の傾向となっている。調査地点数は少ないものの、一般局と沿道局では 2 倍から 3 倍弱の差が見られる。

■鉛（Pb） 年平均値 単位：ngPb/m³

	一般局	沿道局	
	荒川区	千代田区	大田区
	南千住測定局	日比谷交差点	環七松原橋
18 年度(2006)	33(4.7 ～ 87)	29(6.0 ～ 92)	32(4.8 ～ 110)
21 年度(2009)	13(6.3 ～ 23)	14(5.7 ～ 26)	16(6.2 ～ 28)
24 年度(2012)	6.4(1.5 ～ 22)	8.6(3.3 ～ 26)	10(4.4 ～ 18)
27 年度(2015)	11(4.7 ～ 17)	9.7(4.6 ～ 16)	11(3.3 ～ 15)
29 年度(2017)	9.7(3.1 ～ 19)	9.4(3.6 ～ 17)	12(8.0 ～ 18)



鉛については、カドミウム同様、3 測定局ですべての年度のデータがそろっている。これを見ると、左図の通り、カドミウムと同じく一般局と沿道局に大きな差は見られないものの、沿道局では、大田区松原橋が濃度が高く、なおかつ、平成 24 年度以降微増となっている。

松葉を生物指標としたこの間の環境モニタリング調査の結果から、東京 23 区南エリアについては、臨海部において濃度が高くなる傾向のある物質が多く（アンチモン、クロム、銅、鉛、ヴァナジウム、水銀）、この傾向は 2012 年度から変わらない。

行政が行っている有害大気汚染物質についての環境モニタリング調査においては毎月 1 回 24 時間のサンプリングであり連続測定ではないが、ダイオキシン類より測定頻度は高い。その結果は松葉による調査と同様に、アンチモン、クロム、銅、ヴァナジウムについては、大田区松原橋交差点がいずれも高めとなっており、土地利用、交通状況、固定発生源分布状況などが影響しているものと考えられる。ただし、鉛と水銀については、アンチモンその他の項目と比べてそれほど明確な傾向は見られていない。

何よりも行政の調査は、23 区内で最も数の多い固定発生源である廃棄物焼却施設を発生源とした調査になっていないことから十分な環境モニタリングの役割を果たしていないことが指摘できる。