

【2】実態調査等の実施状況

ア 大気、水域等の環境調査

ダイオキシン法に基づき、県では県域の汚染の状況を把握するため、調査地点を定め、大気、水質等の常時監視を行っています^{*7}。

また、県では大気と水質・底質については、県域

の詳細な実態把握のため、常時監視地点を補完する地点において、平成12～14年度の3年間で調査地域を変えながら環境実態調査を実施してきました。

これらの調査結果は次のとあります。

(ア) 大気調査結果

全ての地点で大気環境基準値を下回っていました。(→11～12ページに地図)

年4回測定の平均値 【環境基準：年平均で0.6pg-TEQ/m³】

		地点数	平均（最低～最高）環境基準超過数				備 考						
平成14年度	常 時 監 視	23	0.099 (0.051～0.15) なし				(図8)						
	環 境 実 態 調 査	26	0.12 (0.072～0.31) なし				県東部を調査(図8)						
本 県 の 過 去 の 調 査 結 果		146	(0.078～3.3) (平成元～11年度はCo-PCB含まず)						平成元～13年度				
(参考) 全 国 の 調 査 結 果		731	0.093 (0.0066～0.84) 2				平成14年度						

(参考) 平成元年度からの調査結果、各数値は調査結果の平均値(出典：県環境白書)

	元～2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
工 場 地 域	2.0	2.1	1.90	2.51	1.37	1.16	1.44	0.21	0.20	0.10	0.087	0.076
都 市 地 域	1.5	1.3	2.22	2.45	0.36	0.49	0.57	～	～	～	～	～
バッックグラウンド	0.42	0.25	0.48	0.23	0.13	0.15	0.10	3.3	0.54	0.53	0.24	0.35

(イ) 水質調査結果

公共用水域の水質及び地下水は、地下水の1地点を除き水質環境基準値を下回っていました。

(→13～15ページに地図、26ページに地下水追跡調査)

年1回測定 【環境基準：年平均で1pg-TEQ/L】

		地点数	平均（最低～最高）環境基準超過数						備 考			
平成14年度	河 川	33	0.11 (0.041～0.44) なし						11月に採取 (図10)			
	湖 沼	7	0.059 (0.041～0.10) なし									
	海 域 (東京湾)	4	0.053 (0.043～0.063) なし						8月に採取 (図10)			
	海 域 (相模湾)	10	0.044 (0.039～0.057) なし									
	地 下 水	40	0.099 (0.037～2.0) 1						10月に採取(図12)			
本 県 の 過 去 の 調 査 結 果		201	nd～0.97 (平成元～11年度はCo-PCB含まず)						平成元～13年度			
(参考) 全 国 の 調 査 結 果		1976	0.25 (0.010～2.7) 56						平成14年度公共用水域			

(参考) 平成元年度からの調査結果、各数値は調査結果の平均値(出典：県環境白書)

	元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
河 川	nd	0.29	0.16	0.29	0.19								
湖 沼	nd	nd	nd	nd	—	nd	nd	—	—	0.11	—	0.13	0.11
海 域	nd	—	—	—	0.17	0.089	0.070						

(注) 平成9年度までnd(検出されない)だったのに、10年度以降検出されているのは、分析機器の性能が向上したことによるもので、必ずしも汚染が進んだということではありません。

*7 ダイオキシン法では、県、横浜市、川崎市、横須賀市及び相模原市がそれぞれの区域の環境調査を受け持つこととなっています(横須賀市については平成13年度から、相模原市については平成15年度から)。

(ウ) 底質調査結果

全ての地点で底質環境基準値（平成14年9月1日から適用）を下回っていました。

【環境基準：150pg-TEQ/g】

		地点数	平均（最低～最高）	備 考
平成14年度	河 川	33	1.9 (0.15 ~ 15) なし	11月に採取
	湖 沼	7	24 (3.4 ~ 64) なし	
	海域（東京湾）	4	5.5 (2.1 ~ 13) なし	8月に採取
	海域（相模湾）	10	4.3 (0.85 ~ 20) なし	
(参考) 全国の調査結果		1553	11 (0.0087~640) 26	平成14年度

(工) 土壤調査結果

全ての地点で土壤環境基準値を下回ったほか、ダイオキシン法で追加的な調査が必要とされている值も下回っていました。（→16ページに地図）

【環境基準：1,000pg-TEQ/g、追加的な調査が必要とされる基準：250pg-TEQ/g】

		地点数	平均（最低～最高） 環境基準超過数	備 考
平成14年度	常 時 監 視	40	7.3 (0.030 ~ 110) なし	8月に採取（図13）
本県の過去の調査結果	延べ 107		(0.0016~ 34) なし (平成10~11年度はCo-PCB含まず)	平成10~13年度
(参考) 全国の調査結果 (一般環境)	2282		3.4 (0 ~ 250) なし	平成14年度

（参考）平成10年度からの調査結果（出典：県環境白書）

10年	11年	12年	13年
0.087~8.6	0.037~5.5	0.0016~34	0.025~32

(オ) 水生生物調査結果（魚介類）

水生生物には環境基準が定められていませんが、環境庁（現環境省）が全国で実施した「平成11年度公共用水域等のダイオキシン類調査結果」の水生生物の調査結果（参考）の濃度範囲内でした。

【環境基準なし、単位：pg-TEQ/g】

		検体数	平均（最低～最高）	備 考
平成14年度	環境実態調査	5	0.74 (0.23 ~ 1.2)	9、10月に採取
本県の過去の調査結果	49		0.20~16 (Co-PCBを含まない検体もある)	平成元~13年度
(参考) 全国調査の状況	2832		1.4 (0.032 ~33)	平成11年度

（参考）平成元年度からの調査結果、各数値は調査結果の平均値（出典：県環境白書）

年 度	元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
平 均 値	3.4	0.77	0.37	0.58	0.37	0.52	0.54	0.20	0.55	2.6	1.8	3.8	4.1
検 体 数	2	3	3	4	6	6	5	3	4	1	2	5	5

イ 平成15年度以降の環境調査

平成12～14年度までの3カ年計画では、県域を網羅的に調査してきました。平成15～17年度計画ではこの3年間の調査結果を踏まえ、継続して環境

の実態を把握していくとともに、汚染の早期発見の対応を強化して調査を実施しています。

図8 平成14年度大気調査

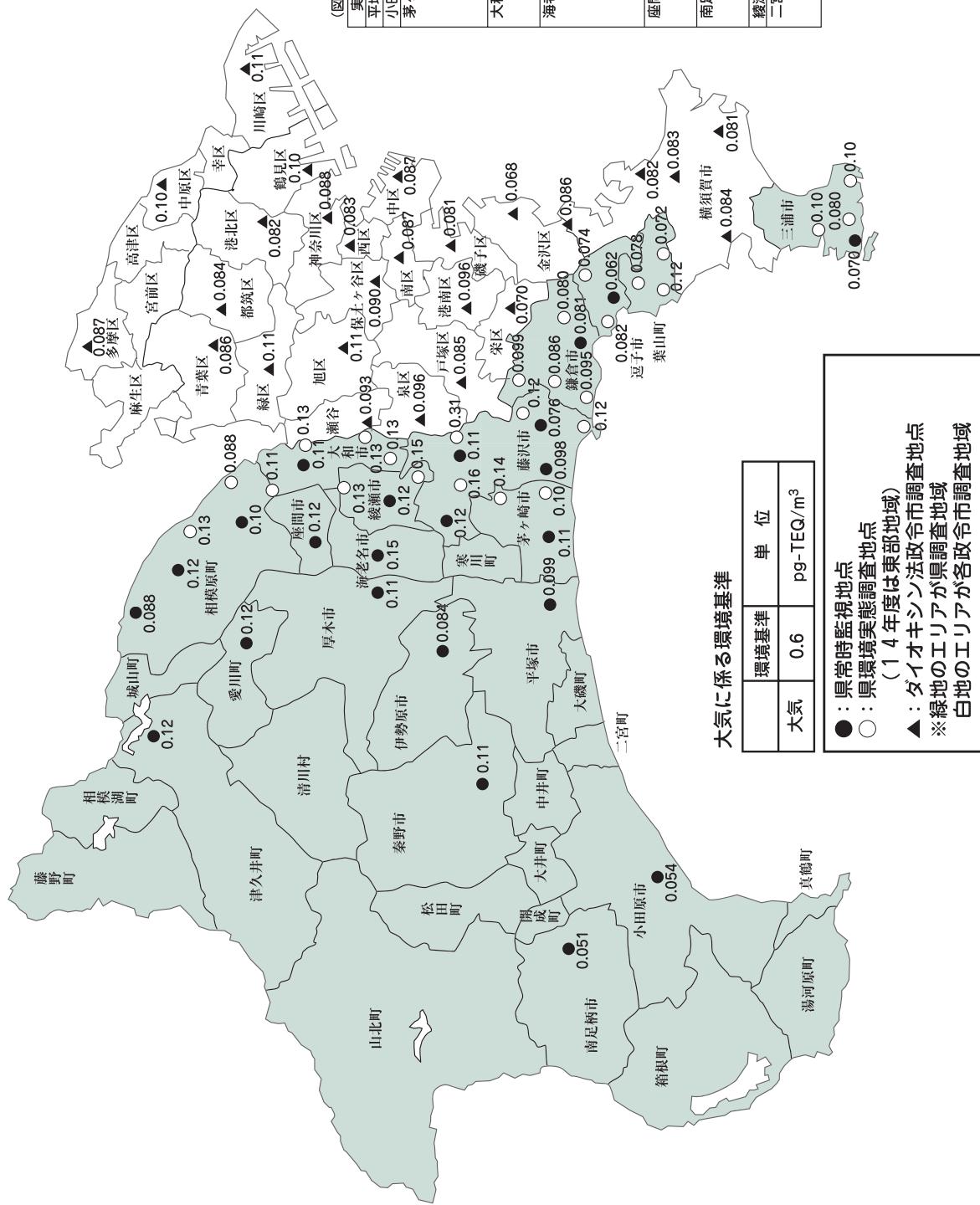


図9 平成12～14年度常時監視大気調査結果の経年変化

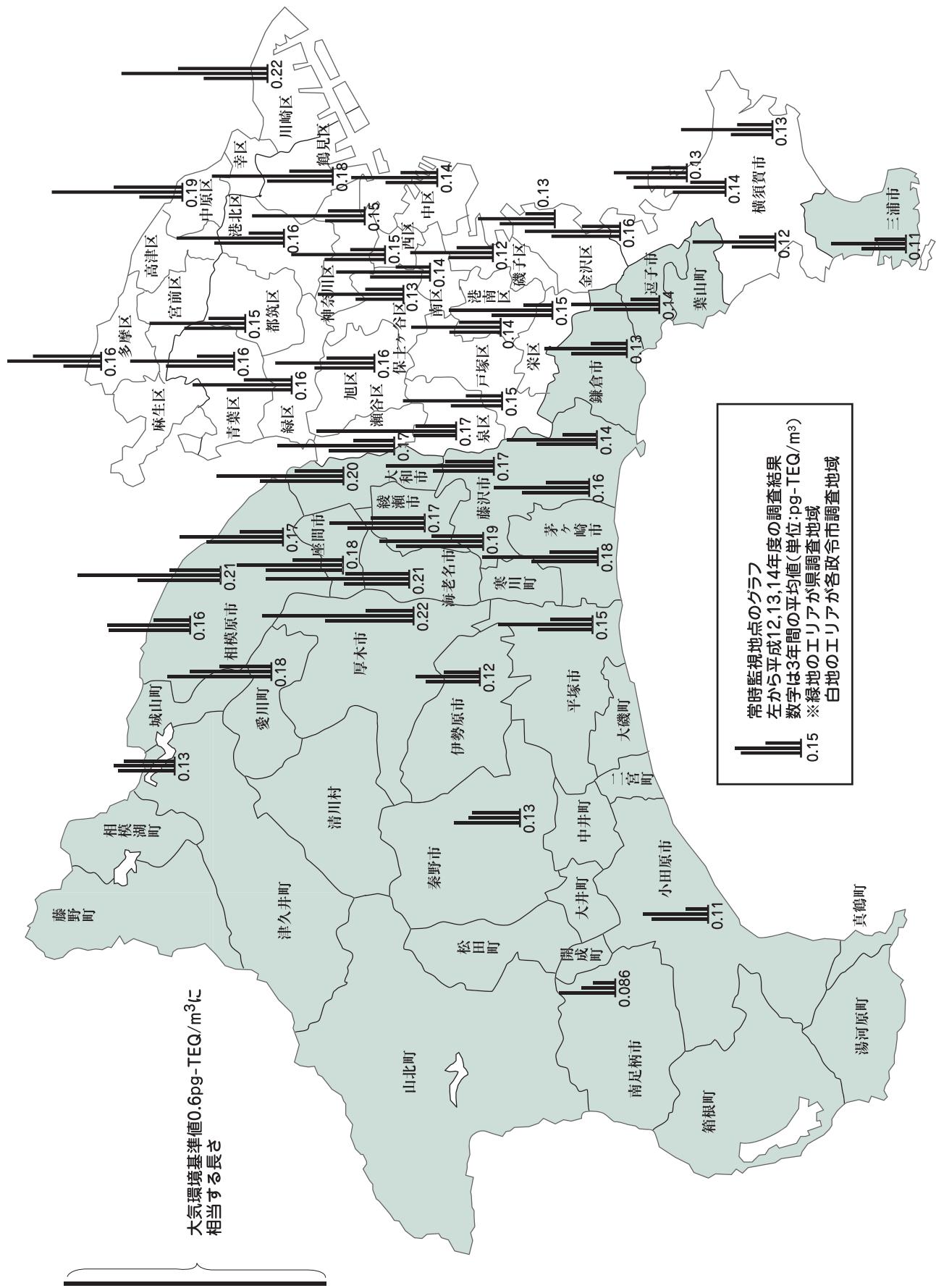


図10 平成14年度 河川・湖沼・海域調査結果

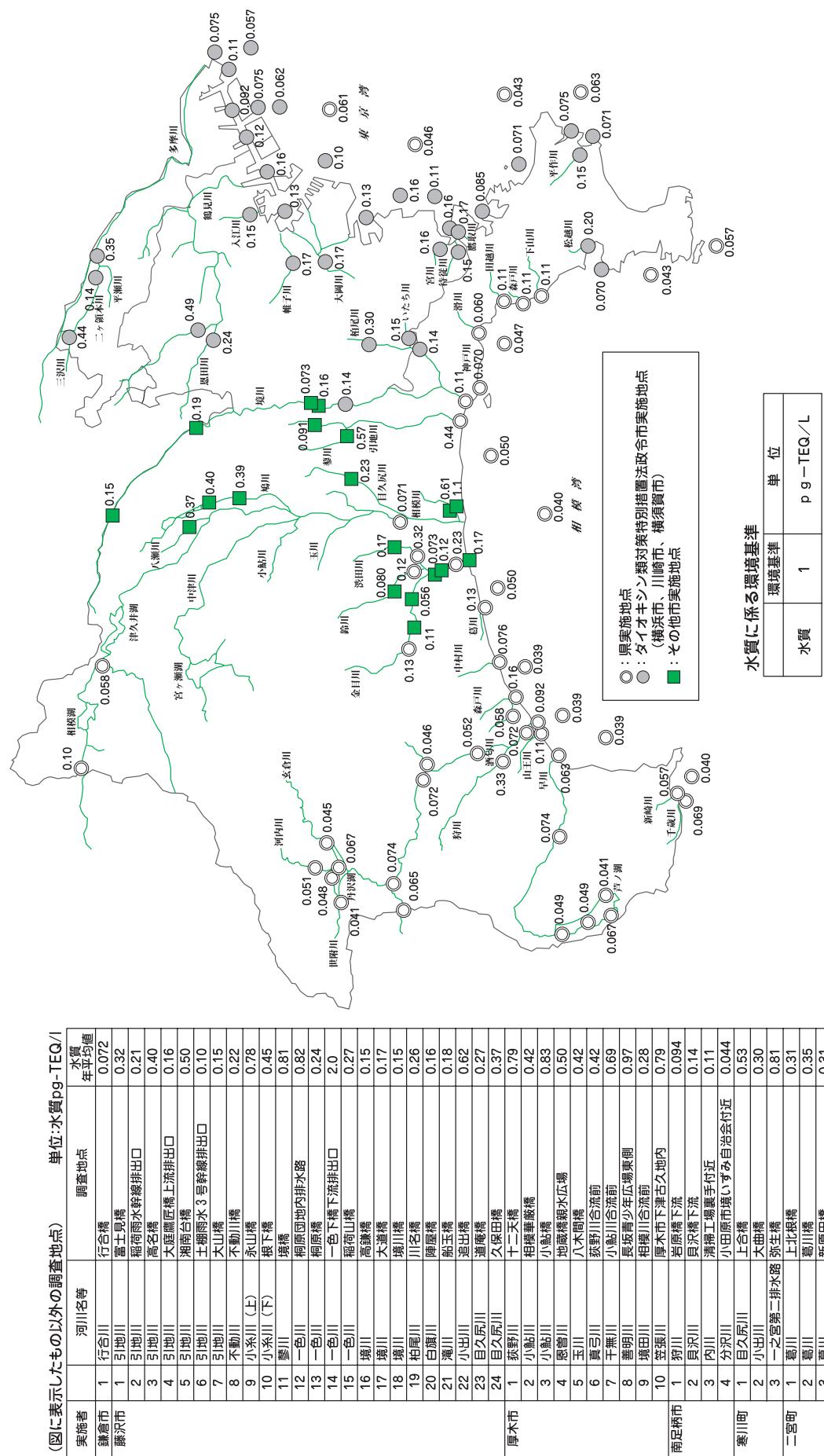


図11 平成12～14年度 河川・湖沼・海域調査結果の経年変化

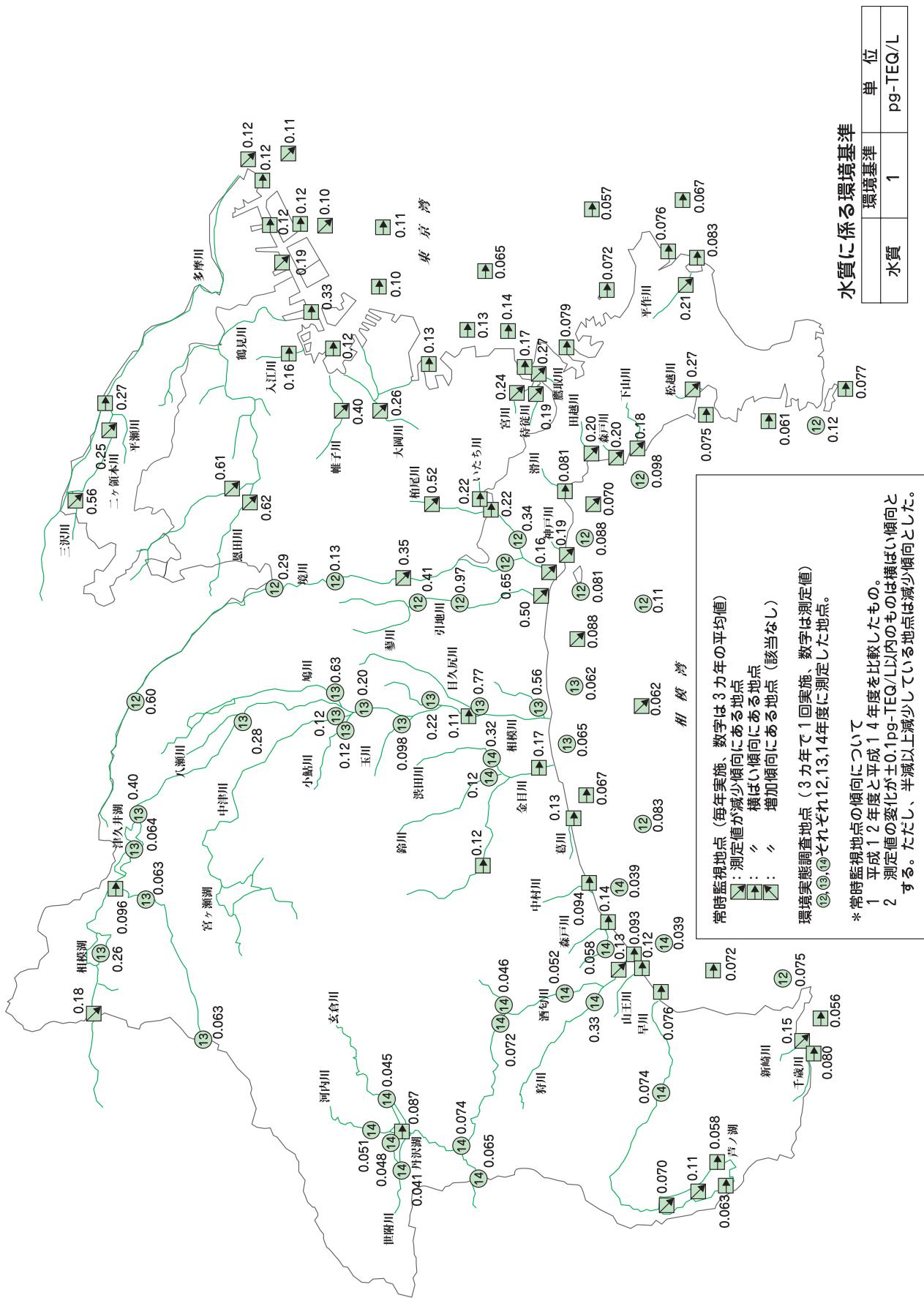


図12 平成14年度 地下水水質調査結果

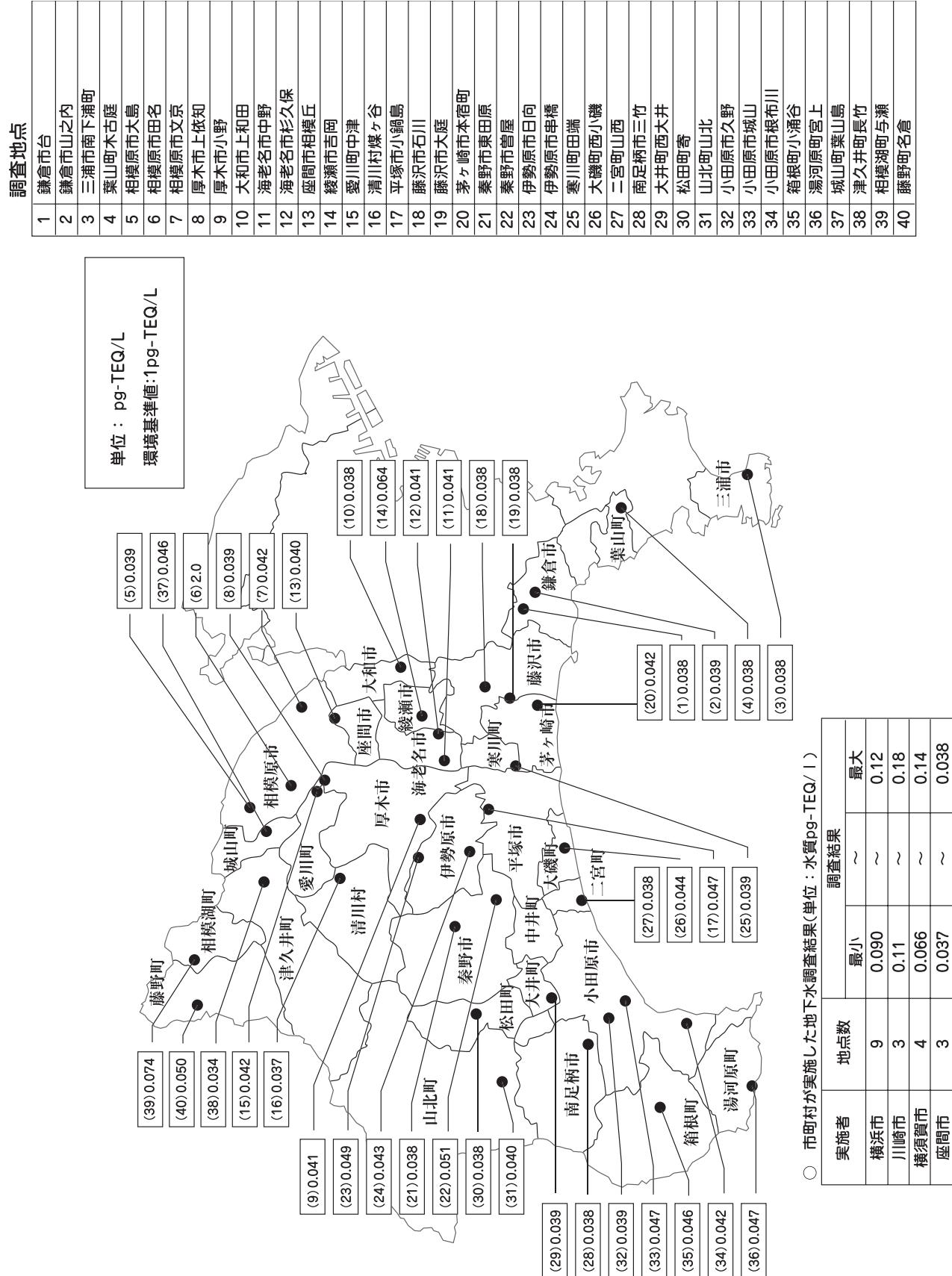
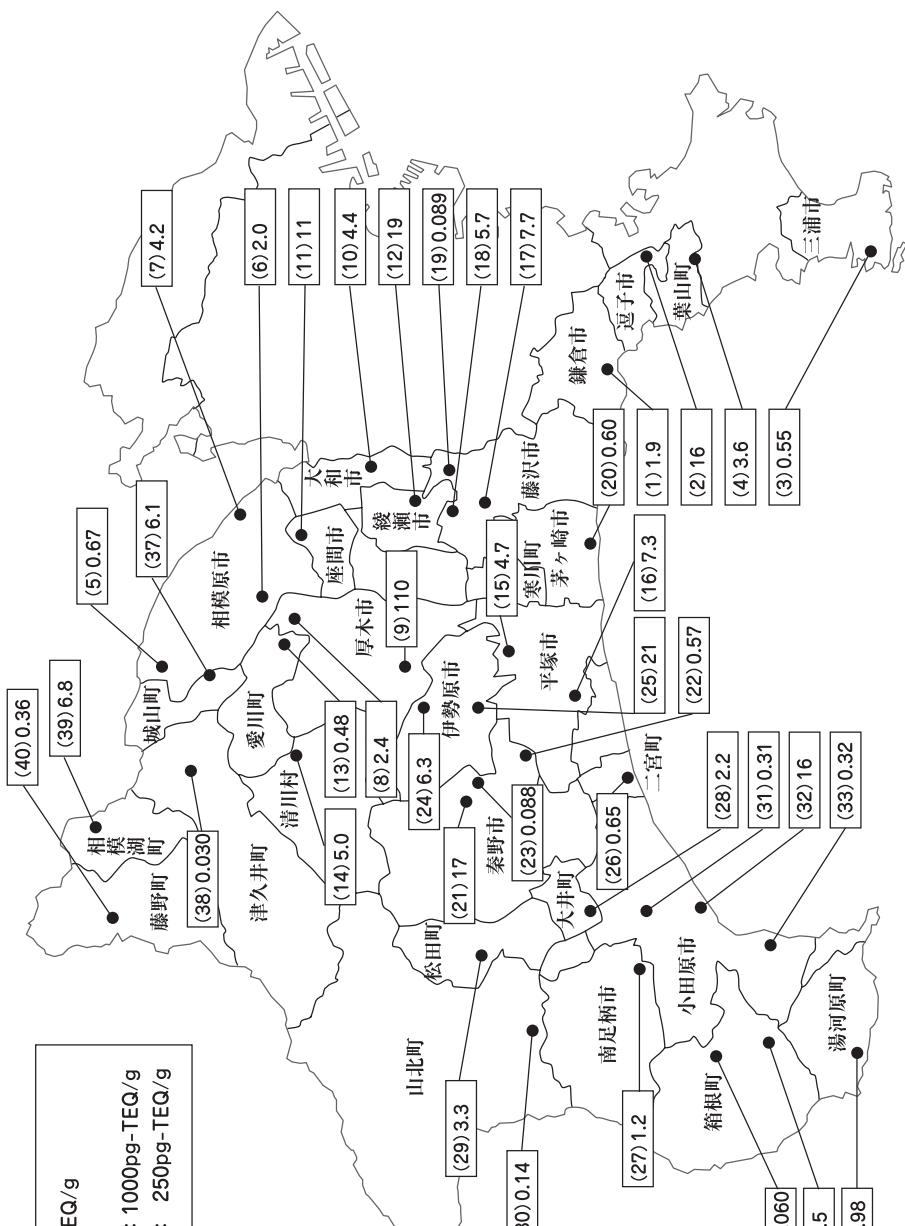


図13 平成14年度 土壤調査結果

調査地点名

1	鎌倉市	長谷
2	逗子市	沼間
3	三浦市	尾上町
4	葉山町	上山口
5		大島
6	相模原市	下溝
7		上鶴間
8	厚木市	上依知
9		愛名
10	大和市	上和田
11	座間市	相武台
12	綾瀬市	深合
13	愛川町	中津
14	清川村	煤ヶ谷
15	平塚市	小鍋島
16	万田	
17		遠藤
18	藤沢市	毫原
19		長後
20	茅ヶ崎市	平和町
21	秦野市	蓑毛
22		下大槻
23		寺山
24	伊勢原市	日向
25		神戸
26	二宮町	山西
27	南足柄市	三竹
28	大井町	上大井
29	松田町	寄
30	山北町	山北
31		蓮正宗
32	小田原市	城山
33		根府川
34	箱根町	畠宿
35		宮ノ下
36	湯河原町	宮上
37	城山町	葉山島
38	津久井町	長竹
39	相模湖町	小原
40	藤野町	名倉



○ 市町村が実施した土壤調査結果 (単位 : 土壤^{0.9}-TEQ/L)

実施者	調査地点数 (最小値～最大値)	実施者	調査地点数 (最小値～最大値)	実施者	調査地点数 (最小値～最大値)
横浜市	68(0.0092 ~ 140)	藤沢市	4(4.3 ~ 14)	座間市	3(0.84 ~ 19)
川崎市	12(0.072 ~ 24)	茅ヶ崎市	5(0.079 ~ 35)	南足柄市	4(0.45 ~ 8.1)
横須賀市	7(0.056 ~ 11)	大和市	3(1.3 ~ 14)	二宮町	3(3 ~ 16)
鎌倉市	1(4.3)	海老名市	2(130 ~ 160)		

ウ 食品等の検査

県内で流通している食品から県民が摂取するダイオキシン類の量を調査しています。

また、水道水中に含まれるダイオキシン類の実態調査を行っています。

(ア) 食品

人のダイオキシン類の摂取は、食生活を通じた経路が主要経路です。そこで本県では、トータルダイエットスタディ方式^{*}に基づき、県内の販売店から購入した約160品目を14食品群に分類・混合した試料について、ダイオキシン類の測定をし、県民の方が通常の食生活でどのくらいのダイオキシン類を取り込んでいるかを推計しました。

その結果、平成15年度の調査では県内における通常の食生活からのダイオキシン類一日摂取量は1.69 pg-TEQ/kg/日であり、ダイオキシン法で定める耐容一日摂取量 (TDI:4pg-TEQ/kg/日→28ページ) の42%に相当する値でした。

食品群ごとのダイオキシン類摂取量をみてみると、魚介類及び肉類・卵類の二群で全体の約99%を占めており、魚介類からの摂取量が高い傾向にありました。

ダイオキシン類は、食品以外に大気、土壤からも体内に取り込まれていますが、全摂取量のうちの90%以上が食品を通じて摂取されると考えられていることから、大気、土壤から取り込む量を含めても、TDIを十分下回るものと推定されます。

したがって、通常の生活においてダイオキシン類の健康への影響は問題ないものと考えられます。

図14 測定までの流れ



〈調査結果〉 県民の平均的なダイオキシン類 1 日摂取量 (体重 1 kg当たり)

- ・平成14年度： 1.25pg-TEQ/kg/日
- ・平成15年度： 1.69pg-TEQ/kg/日

[参考] 全国調査の状況

	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度
一日摂取量全国平均値 (pg-TEQ/kg/日)	2.41	2.00	2.25	1.45	1.63
ダイオキシン法で定める耐容一日摂取量 (TDI) : 4 (pg-TEQ/kg/日)					

食品に含まれるダイオキシン類の量は、食品の種類、採れた場所や時期によっても異なります。たまたまある1日の食事からの摂取量がTDIを超えることがあったとしても、ただちに健康に影響を及ぼすものではありません。

各種の食品に含まれる栄養素は健康のために大切ですので、偏りのないバランスの良い食生活を心がけましょう。

*8 通常の食生活で、調べたい物質がどの程度摂取されるかを推計する方法のひとつです。国民栄養調査等の食品摂取統計データから、比較的よく食べられる約160食品について、必要に応じて調理を行い、14の食品群に分類して混ぜ合わせ、それぞれの食品群ごとの含有量を測定します。そして、先の食品摂取統計を用いて一日あたりの摂取量を求めます。

〈食品群別摂取量〉

食 品 群	平成15年度	
	体重1kgあたりの摂取量 (pg-TEQ/kg/日)	摂取割合 (%)
I群 (米)	0.00	0.00
II群 (穀類・種実類・イモ類)	0.00	0.09
III群 (砂糖類・菓子類)	0.00	0.12
IV群 (油脂類)	0.00	0.01
V群 (豆類)	0.00	0.00
VI群 (果実類)	0.00	0.00
VII群 (緑黄色野菜)	0.00	0.00
VIII群 (他の野菜類・キノコ類・海草類)	0.00	0.00
IX群 (嗜好飲料類)	0.00	0.00
X群 (魚介類)	1.49	88.04
XI群 (肉類・卵類)	0.20	11.68
XII群 (乳・乳製品)	0.00	0.04
XIII群 (調味料・香辛料類)	0.00	0.02
XIV群 (飲料水)	0.00	0.00
計	1.69	100

(イ) 水道水

水道水の基準は、暫定指針値として1 pg-TEQ/Lが定められています。原水（浄水場できれいにする前の河川水）、浄水（水道水として浄水場から出していく水）の検査結果はともに指針値を十分満足していました。

平成15年度も継続して検査を行います。

平成14年度検査結果

単位：pg-TEQ/L

実施者	河川名	調査地点	水質(原水)				水質(浄水)				
			5月	9月	11月	1月	5月	8月	9月	11月	1月
相模川・ 酒匂川水 質協議会	相模川	津久井分水池	—	0.14	—	0.047	—	—	—	—	—
	〃	社家地点	—	0.12	—	0.036	—	—	—	—	—
	〃	寒川地点	—	0.15	—	0.047	—	—	—	—	—
	酒匂川	飯泉地点	—	0.14	—	0.11	—	—	—	—	—
企 業 庁	相模川	津久井分水池	0.023	—	0.066	—	—	—	—	—	—
	〃	寒川地点	0.34	—	0.081	—	—	—	—	—	—
	〃	谷ヶ原浄水場	—	—	—	—	0.0062	—	0.0061	0.0026	0.0032
	〃	寒川浄水場	—	—	—	—	0.0051	—	0.0047	0.0031	0.0018
神奈川県 内広域水 道企業団	相模川	綾瀬浄水場	—	—	—	—	—	0.0065	—	—	0.0034
	酒匂川	伊勢原浄水場	—	—	—	—	—	0.0048	—	—	0.0080
	〃	相模原浄水場	—	—	—	—	—	0.0099	—	—	0.0083

(参考) 全国調査の状況: 原水 (0.0074~0.53)、浄水 (0.00056~0.035) 【厚生省、平成11年度】

工 母乳の継続調査

県では、平成10年度に厚生省厚生科学研究所「母乳中のダイオキシン類濃度等に関する調査研究」に協力するとともに、県単独でも調査地区を追加し、第1子の母乳調査、11年度は子どもの1歳時点での健康影響調査を実施しました。

その結果、母乳のダイオキシン類濃度は、特に問題となる結果ではなく、また、子どもの発育、発達、甲状腺機能等には異常が見られませんでした。

12年度以降も引き続き、10年度調査協力者を対象に第2子以降の母乳並びに、健康影響について継続調査を実施しています。

第2子の健康影響調査も子どもの発育・発達に悪影響を及ぼしていることは認められませんでした。また、第2子の母乳中ダイオキシン類濃度は第1子の時より減少していました。

オ 農用地等の調査

県では、県内の農産物等におけるダイオキシン類の濃度を把握するために、平成14年5月から平成

15年3月にかけて県内9地点において農産物等の調査を実施しました。

単位：pg-TEQ/g 【土壤の環境基準1000pg-TEQ/g、調査が必要となる基準 250pg-TEQ/g】

	平成12年度		平成13年度		平成14年度		全国調査 (H10~H13)			
	検体数	測定値	検体数	測定値	検体数	測定値	検体数	測定値		
農作物	7	0.0086～0.085 ND=1/2 ^{*9} (0.000033～0.070)	7	0.010～0.072 ND=1/2 (0.000015～0.060)	7	0.012～0.11 ND=1/2 (0.000013～0.097)	170	0～1.1 ND=0		
() 内の数値は、全国調査と比較するためにND=0で再計算したもの。										
農用地土壤	7	0.15～12 ND=0	7	0.29～16 ND=0	7	0.36～11 ND=0	489	0.028～280 ND=0		
平成11～13年度「農用地土壤及び農作物に係るダイオキシン類実態調査結果」環境省・農林水産省										
畜産物等										
生乳	1	0.16 (0.15)	1	0.11 (0.10)	1	0.10 (0.095)	58	0.0009～0.110		
牛肉	1	0.23 (0.23)	1	0.21 (0.21)	2	0.18 (0.18) 2.80 (2.80)	44	0.006～1.999		
豚肉	1	0.077 (0.067)	1	0.035 (0.025)	1	0.094 (0.083)	34	0.001～0.185		
鶏卵	1	0.18 (0.17)	1	0.12 (0.090)	1	0.065 (0.052)	27	0.027～0.361		
飼料作物	1	0.21 (0.21)	1	0.20 (0.20)	1	0.10 (0.094)	53	0.0003～0.977		
飼料作物土壤	1	15	1	13	1	14	53	ND～60.77		
飼料作物土壤以外の数値は、ND=1/2、() 内の数値は全国調査と比較するためにND=0で再計算したもの。飼料作物土壤の数値はND=0で計算したもの。							平成10～13年度「畜産物等に係るダイオキシン類実態調査結果」環境省・農林水産省			
	検体数	平成14年度			全国調査 (H11～H13)					
水産物	2	0.029～0.26、ND=1/2			0.748 (0.000～10.109)、ND=0 (340検体)					

カ PRTR制度の推進

平成14年度からダイオキシン類についても、PRTR法に基づいて各事業所ごとに年間の排出量と移動量に関する届出が行われ、県はホームページ等でPRTRデータを公表しています。(県では、『PRTRについて』

でもっと知りたいだくために』(データーブック)を発行しています。)

キ 調査研究体制

県では、立入検査や、迅速性を要する環境汚染事故等へ対応するため、平成13年度から環境科学センターでダイオキシン類の調査を実施しています。

また、迅速な調査法(簡易測定手法)やダイオキシン類の発生メカニズムに関する研究(→24ページ)を行っています。

■簡易測定手法■

ダイオキシン類の分析法は現在、環境省が示したマニュアルやJIS(以下、「公定法」という。)に定められていますが、試料処理に多大な時間と労力を必要とすること、極微量を分析することから、通常試料採取から分析結果の報告まで1～2ヶ月を要す

るのが現状です。そこで、県では効率的な測定手法について研究開発を行っています。

また、環境調査の際、汚染範囲を特定するため簡易測定手法を活用しています。

*9 ND=1/2: 検出下限未満の数値は、検出下限の1/2の値を用いた。ND=0: 検出下限未満の数値は、0とした。以下、同様。

【GC/MSによる迅速分析法の検討】

湿潤状態の試料からダイオキシン類を抽出する際に、高速溶媒抽出装置でアセトン+トルエン2段階抽出することにより、ダイオキシン類を効率よく抽出できることができることが確認されました。また、硫酸含浸カラム-多層シリカカラム-アルミナカラムの一括処理により、クリーンアップが迅速に実施できることが確認されました。

GC/MSによる分析では、通常、4-6塩素化ダイオキシン類、7,8塩素化ダイオキシン類及びCo-PCBsに分けて3回行います。その際分析装置の調整等にか

なりの時間がかかります。そこで分析装置の調整等に時間をかけずにダイオキシン類を測定する方法を採用しました。この方法は、公定法に比べて精度は劣りますが、より迅速に分析結果を得たい場合には有力な手法です。

これらの手法を組み合わせることにより、最短10日間程度で概算値を得ることが可能です（詳細は、平成15年度神奈川県環境科学センター研究報告に記載）。

【イムノアッセイ法による簡易スクリーニング手法と迅速分析法の比較】

汚染源究明調査のうち、金瀬川水系水路周辺の土壤汚染範囲の特定に（→26ページ）、今回検討した迅速分析法とイムノアッセイ法を使用しました。なお、イムノアッセイ法には市販のAhイムノアッセイキット（Ahレセプター法）を使用しました。

以下に、イムノアッセイ法と迅速分析法の公定法との相関を示します。イムノアッセイ法の測定値は、比較的高い濃度領域ではらつきがあり、一部の試料

についてイムノアッセイ測定の再測定を行ったところ、1回目の測定値と大きな差がみられました。

イムノアッセイ法は、共存物質の影響を受けやすいことや回収率の測定ができない等、その測定原理から精度管理の上で迅速分析法に劣ります。

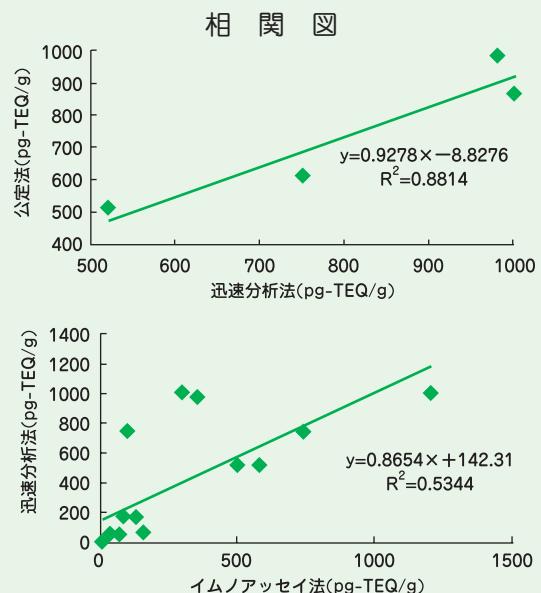
この結果、今回開発した迅速分析法は、公定法による測定結果を推定する上でより有効であると考えます。

イムノアッセイ法と迅速分析法との比較		
迅速分析法	イムノアッセイ 1回目・2回目	公定法
75	160・40	—
750	100・740	610
58	50	—
6.8	10	—
530	500・580	510
41	30	—
180	90	—
180	130・90	—
1000	350・1200	870
59	70・50	—
32	20	—
980	350	990

【環境調査での簡易スクリーニング手法の活用例】

平成13年度に実施した汚染源究明調査のうち、小出川水系の底質汚染範囲の特定に簡易測定法を使用しました。公定法による本格調査の前段として、汚染範囲の絞り込み（スクリーニング）を目的として実施したものです。スクリーニングは、次のような異なる特徴を有する2河川において実施しました。

- ① 流域が長く、周辺に発生源の可能性のある施設（今回は最終処分場）が集中している河川
- ② 流域に発生源となる可能性が高い廃棄物焼却施設や最終処分場が立地していない河川



今回用いた簡易スクリーニング手法は、横浜国立大学大学院環境情報研究院浦野紘平教授の協力及び指導のもと、前処理工程を簡素化し、四重極GC/MSにより測定する方法で実施しました。

その結果、最終処分場の影響の確認する調査を実施した①の河川では、高濃度の底質は認められず、最終処分場との関連は確認できませんでした。また、特定の排出源がない②の河川では、簡易スクリーニング手法によって比較的高濃度の底質の範囲を特定することができました。

ク 調査結果等の情報提供

常時監視をはじめとする大気や水質等の調査結果についてまとまり次第、記者クラブへの資料提供

やインターネットによって公表しています。

年月日	ダイオキシンに関する県の調査結果等の公表の経過	備考
平成14年3月29日	平成13年度ダイオキシン類緊急対策調査（汚染源究明調査等）	
5月29日	平成13年度ダイオキシン類（大気、水質、土壤等）調査結果	市町村と同時公表
9月20日	ダイオキシン類発生源究明調査（未規制事業所）	
11月1日	平成14年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査（トータルダイエットスタディ）結果	
12月20日	平成14年度ダイオキシン類常時監視調査（地下水・速報）	
平成15年3月7日	ダイオキシン類汚染対策調査（未規制事業所・厚木基地周辺）	
3月31日	平成14年度ダイオキシン類緊急対策調査（汚染源究明調査等）	
4月4日	平成13年度PRTRデータの概要	
5月30日	平成14年度ダイオキシン類（大気、水質、土壤等）調査結果	市町村と同時公表
10月24日	平成15年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査（トータルダイエットスタディ）結果	

* 大気調査結果の速報は、県のホームページで公表しています。

ケ 推進・検討体制の整備

ダイオキシン対策を進めるためには、廃棄物の発生抑制や廃棄物処理施設における対策はもとより、実態を把握するために大気や水質、食品や水道水の調査、情報収集等が必要であり、さらに調査結果を県民や事業所の方々へ情報提供することが重要です。

このように多方面からの対策が必要となるので、県では、市町村と協力連携して対策に当たるととも

に、県庁内に4部2室13課に4つの試験研究機関を加えた検討組織を設け検討を行っています。さらに、化学物質対策等の専門家15名による検討組織である「神奈川県化学物質等環境保全対策委員会」からも、調査結果の評価や技術的助言を受けています。

市民団体の活動など

○身近な動植物等を用いた調査活動

一般に、ダイオキシン類調査は、試料の採取から分析まで高度な技術が必要であり、費用も高く、ダイオキシン問題に多くの皆さんのが関心を抱いている現実にもかかわらず、身の回りの環境調査等へ参加しにくい側面を持っています。そこで、市民団体の中には、松葉を用いたダイオキシン類調査を行っているところもあります。これは、松葉に蓄積されたダイオキシン類濃度を住民参加で調査し、地域のダイオキシン汚染の実態を把握、ダイオキシン汚染地図を作成しようというものです。また、サーファーの団体が、「自分たちが通う海は大丈夫か」という視点から、沿岸のムラサキガイ^{*10}を集め、お金を出し合って分析するという運動も進められています。このような活動は、ひとりひとりが調査に参加でき、経済的負担も抑えられ、結果を共有できることが注目されています。

○地域での勉強会

平成12年3月に判明した「引地川水系ダイオキシン汚染事件」をきっかけに、地元で勉強会を開き、インターネットで市民に情報提供を行ったり、行政に対して要望を提出するなどの活動を進めている市民団体もあります。

その他にも、ダイオキシン問題をテーマにした講習会を開いたり、子どもたちにもわかりやすい映画を上映するなど、地域に根ざした活動を行う市民団体や事業者団体が増えています。

*10 三角形で黒紫色の貝殻をもつ二枚貝。ヨーロッパ原産。今では、寒帯・熱帯を除く全世界に分布。岩礁・岩壁・桟橋・養殖いかだなどに群れて付着。ヨーロッパでは食用にする。ムール貝。（出典：新世紀ビジュアル大辞典／学習研究社、1998年）環境を調べる指標生物としても用いられる。