

I

ダイオキシン類結果報告書

1. ダイオキシン類結果報告書
2. ダイオキシン類結果報告書参考資料

1. ダイオキシン類結果報告書

北区豊島地区ダイオキシン類等健康調査

ダイオキシン類結果報告書

平成18年11月

北区保健所

目 次

はじめに

第1章 健康調査概要.....	I-1
1. 調査目的.....	I-1
2. 調査内容.....	I-2
2-1 調査計画の作成.....	I-2
2-2 健康調査の実施.....	I-2
第2章 ダイオキシン類健康調査結果.....	I-10
1. 対象者の属性.....	I-10
1-1 対象者数・年齢構成.....	I-10
1-2 居住地.....	I-11
1-3 豊島東保育園への通園歴.....	I-11
2. 測定結果.....	I-12
2-1 測定結果の概要.....	I-12
2-2 既存調査結果との比較.....	I-16
2-3 汚染土壌等との関連性.....	I-17
2-4 その他要因との関連.....	I-31
3. まとめ.....	I-38
3-1 測定結果について.....	I-38
3-2 汚染土壌等との関連について.....	I-38
3-3 その他要因との関連について.....	I-39

はじめに

東京都北区では、平成 17 年 1 月、北区旧豊島東小学校跡地利用計画を推進するため、東京都環境確保条例に基づく土壌汚染概況調査及びダイオキシン類の自主的調査に着手したところ、2 月に旧豊島東小学校において、ダイオキシン類による土壌汚染が確認された（最高値 14,000pg-TEQ/g）。これに伴い、区では土地履歴（日産化学（株）跡地）を同じくする豊島五丁目団地周辺区有施設のダイオキシン類表土調査に着手したところ、4 月に速報値として豊島東保育園園庭（最大値 2,200pg-TEQ/g）、東豊島公園（最大値 1,300pg-TEQ/g）にダイオキシン類が確認された。同時に、豊島五丁目団地の所有者である都市再生機構（東日本支社）も豊島五丁目団地内の表土調査に着手し、団地内 57 箇所のうち 7 箇所から環境基準を超えるダイオキシン類が検出された。7 月には都市再生機構により団地内土壌汚染詳細調査が着手され、8 月にはダイオキシン類及び鉛等の重金属類の汚染状況も確認された。これを受け、区でも区有施設の重金属土壌調査を実施し、12 月には豊島東保育園園庭等で土壌汚染対策法に基づく土壌含有量基準を超える鉛等を確認した。

こうした一連の事態に対して、区は周辺住民の健康不安を解消し安心して生活できるようにするため、北区豊島地区ダイオキシン対策本部のもとに、ダイオキシン類又は公衆衛生等に関する専門家 8 名から成る「北区豊島地区ダイオキシン類健康影響評価検討委員会」（以下、「委員会」という）を平成 17 年 10 月 25 日に設置し、（1）ダイオキシン類等の土壌汚染状況を踏まえた健康影響の考え方に関すること（2）ダイオキシン類等健康調査の内容の検討、調査の精度管理及び調査結果の分析に関すること（3）ダイオキシン類等の周辺住民への健康影響の評価に関すること（4）その他必要な事項 について検討することとした。

平成 17 年度においては、平成 17 年 10 月 30 日（日）及び平成 18 年 1 月 22 日（日）の 2 回にわたる委員会での検討の結果、周辺住民への土壌汚染によるダイオキシン類等の曝露状況を把握することを目的として、平成 18 年 2 月 18 日（土）19 日（日）に健康調査（血液調査及び生活状況調査）を実施した。

平成 18 年度においては、本健康調査の結果について検討、評価を行った。このうち、重金属類血液中濃度測定結果については、平成 18 年 5 月 28 日（日）に開催した第 3 回委員会で検討、評価を行い、6 月 25 日（日）に住民説明会および個別相談を実施した。また、ダイオキシン類血液中濃度測定結果については、平成 18 年 10 月 14 日（土）に開催した第 4 回委員会で、検討、評価を行い、11 月 18 日（土）に住民説明会および個別相談を実施した。

本報告書は、健康調査のうち、ダイオキシン類に係る健康調査の結果分析及び評価について、とりまとめたものである。

第1章 健康調査概要

1. 調査目的

北区豊島地区では、旧豊島東小学校跡地等の土壌から環境基準（重金属類については土壌汚染対策法に基づく土壌含有量基準）を超える濃度のダイオキシン類及び重金属類が検出されたことから、周辺住民の方々からダイオキシン類及び重金属類による健康影響が心配されている。

区は、周辺住民の健康不安を解消し安心して生活できるようにするため、北区豊島地区ダイオキシン類等健康影響評価検討委員会の技術的指導に基づき、土壌汚染による曝露状況の把握を目的として、ダイオキシン類及び重金属類に係る健康調査計画を作成し、健康調査（血液調査、生活状況調査等）を実施したものである。

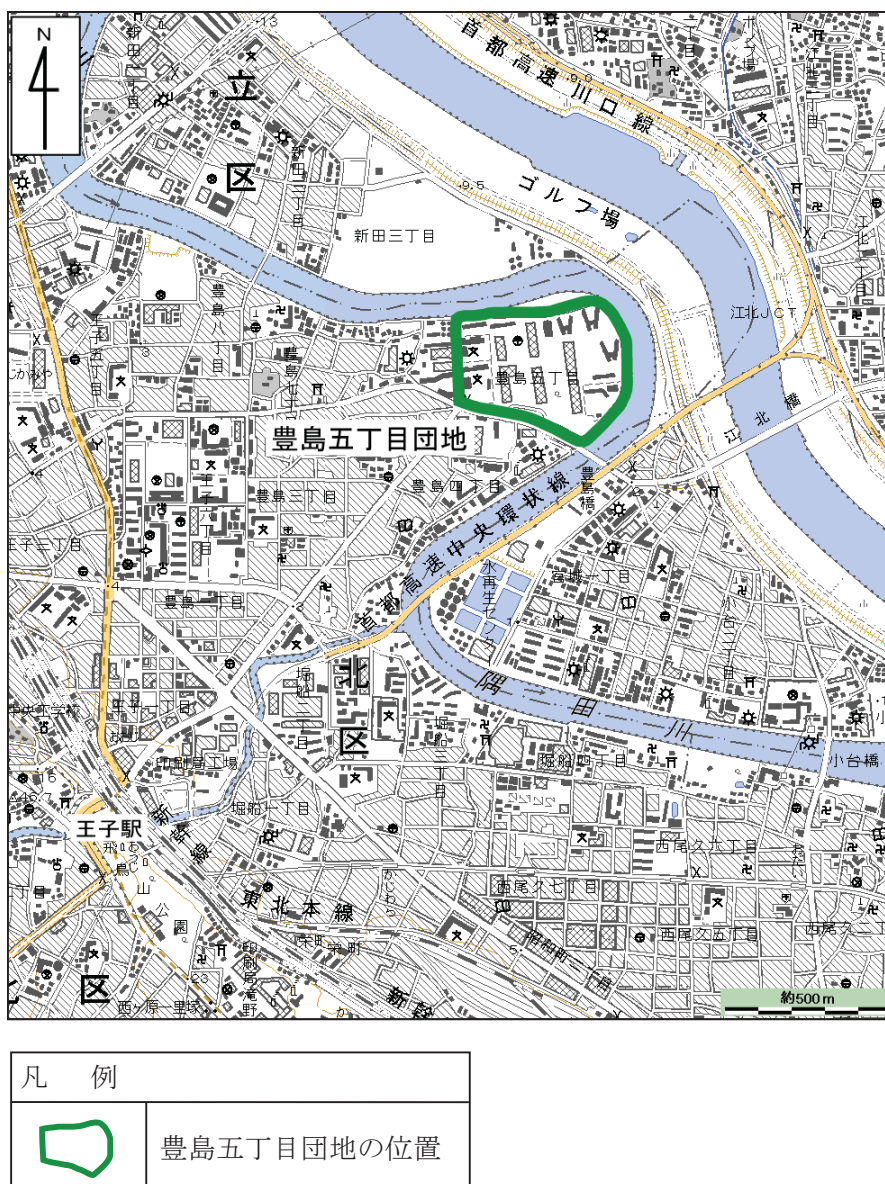


図 1-1 豊島五丁目団地の位置

2. 調査内容

2-1 調査計画の作成

豊島五丁目団地内の土壌汚染調査結果や他地域での健康調査事例をもとに、調査対象者の選定方法、調査項目、調査方法等を検討して調査計画（案）を作成し、委員会意見等を踏まえこれを修正し、健康調査計画を作成した。

なお、健康調査計画は、ダイオキシン類と重金属類（鉛、砒素）に分けてそれぞれ作成し、さらに、調査対象者への説明用資料として、ダイオキシン類と重金属類を合わせた計画資料を作成した。本調査で作成した計画書等を以下に示す。

- ・ 北区豊島地区ダイオキシン類健康調査計画
- ・ 北区豊島地区重金属類健康調査計画
- ・ 北区豊島地区ダイオキシン類・重金属類健康調査計画「資料」

2-2 健康調査の実施

調査計画に基づき、ダイオキシン類及び重金属類に係る血液調査、生活状況調査等を実施した。

(1) 調査の実施時期及び会場

健康調査の実施時期及び会場を表 1-1 に示す。

健康調査は2月18日、19日の午前及び午後に豊島ふれあい館にて、2月26日の午前に北区保健所にて実施した。

なお、2月26日は、2月18日、19日の2日間に体調が悪いなどのやむを得ない理由で調査に参加できなかった人のほか、来場されたもののダイオキシン類または重金属類の測定に必要な量を採血できなかった人のために予備日として設けた。

表 1-1 健康調査の実施時期及び会場

実施時期	会場
平成18年2月18日（土） 9～12時 13～16時	豊島ふれあい館（としま区民センター2F） 住所：北区豊島3-27-22
平成18年2月19日（日） 9～12時 13～16時	
平成18年2月26日（日） 10～12時	北区保健所 住所：北区東十条2-7-3

(2) 実施手順

調査の実実施手順は、以下に示すとおりである。

【調査説明会から採血及び生活状況調査の手順】

- ① 調査説明会(調査計画の説明)
- ② 同意書への記入(本人の署名による調査同意の確認)
- ③ 医師による問診・視診(健康状態のチェック、採血の可否の判断)
- ④ 採血
- ⑤ 生活状況調査(対象者が記入済の調査票の聞き取り)

(3) 調査項目

調査項目は表 1-2 及び表 1-3 示すとおりである。

表 1-2 調査項目等

区 分	調 査 項 目	採血量	
医師による問診・視診	健康状態のチェック、採血の可否の判断	—	
血液調査	ダイオキシン類 29 異性体 (ポリ塩化ジベンゾ - パラ - ジオキシン (PCDDs) 7 異性体 ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs) 10 異性体 コプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナーPCBs) 12 異性体)	14mL (7mL×2)	
	重金属類	鉛、砒素	2mL
	一般血液検査 (原則として中学生以上に限る)	血算 (赤血球数、白血球数、血色素量、ヘマトクリット、 血小板数) 腎機能 (尿素窒素、クレアチニン) 肝機能 (総蛋白、AST、ALT、γ-GTP) 血清脂質 (総コレステロール、HDL - コレステロール、 中性脂肪)	2mL 9mL
	脂肪酸分画 (原則として中学生以上に限る)	ジホモ - γ - リノレン酸(DHLA)、アラキドン酸(AA)、 エイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)	
生活状況調査	居住歴、戸外での生活時間、汚染土壌との接触頻度、食生活、妊娠出産歴等 (質問票による聞き取り調査)	—	

注) ダイオキシン類は1回の測定で7mLが必要であり、精度管理上、二重測定等を行うため、2回の測定に必要な量として14mLを採血する。

ダイオキシン類及び重金属類の測定は、いであ株式会社(旧国土環境株式会社)が実施した。

表 1-3 調査対象者別の調査項目、採血量等

項 目		中学生以上 (おおむね13歳以上)	小学生 (おおむね7～12歳)	小学校就学前 (おおむね6歳以下)
母子ペアの必要性		—	—	母乳または混合乳哺育 の場合は必要
採血量	ダイオキシン類	14 mL	14 mL	7 mL
	重金属類	2 mL	2 mL	2 mL
	一般血液検査	9 mL	—	—
	脂肪酸分画			
	計	25 mL	16 mL	9 mL
医師による問診・視診 生活状況調査		実施	実施	実施

- 注) 1. 一般血液検査、脂肪酸分画は中学生以上(おおむね13歳以上)を対象とする。
 2. 小学校就学前(おおむね6歳以下)は、ダイオキシン類については1回の測定に必要な量のみを採血する。

(4) 調査人数

選定申込み結果を踏まえ、調査対象者として148人を選定した。

選定された148人のうち欠席者が8人あり、来場者は140人であった。

健康調査の実施人数の内訳は表1-4に示すとおりであり、各項目の検体数(人数)は、ダイオキシン類138人、重金属類137人、一般血液検査・脂肪酸分画74人であった。

表 1-4 調査人数の内訳(実績)

(人)

区分	測定	対象者の年齢階級					計
		3～6歳	7～12歳	13～15歳	16～19歳	20歳以上	
対象者数	—	37	33	4	6	68	148
欠席者数	—	3	3	0	1	1	8
来場者数	—	34	30	4	5	67	140
ダイオキシン類	可	33	29	4	5	67	138
	不可	1	1	0	0	0	2
重金属類	可	32	29	4	5	67	137
	不可	2	1	0	0	0	3
一般血液検査 脂肪酸分画	可	—	—	3	5	66	74
	不可	—	—	1	0	1	2

- 注) 1. 調査対象者148人のうち欠席者が8人あり、来場者数は140人であった。
 2. 採血したものの、全ての調査項目の分析に必要な量を採血できなかった場合は、ダイオキシン類、重金属類の優先順位で、採血量に応じて測定に供することとした。測定欄の「可」は測定可能な量を確保できた人数、「不可」は測定可能な量を確保できなかった人数を示す。
 3. 来場者140人のうち、ダイオキシン類が測定可能な人は138人、重金属類が測定可能な人は137人であった。(ダイオキシン類のみが測定可能な人は1人(3～6歳)、両項目とも測定できない人は2人(3～6歳が1人、7～12歳が1人)であった。)

(5) ダイオキシン類の測定

① 用語について

<ダイオキシン類>

一般に、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDDs) とポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs) をまとめてダイオキシン類と呼び、コプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナーPCBs、またはダイオキシン様 PCBs と呼ばれている) のようなダイオキシン類と同様の毒性を示す物質をダイオキシン類似化合物と呼んでいる。

平成 11 年 7 月 16 日に交付されたダイオキシン類対策特別措置法においては、PCDDs 及び PCDFs にコプラナーPCBs を含めて「ダイオキシン類」と定義された。

本報告書では、PCDDs 及び PCDFs にコプラナーPCBs を含めて「ダイオキシン類」とする。

<PCDDs>

ジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDDs)。ベンゼン環 2 つが二つの酸素で結合して、塩素が着いた構造。塩素の数や着く位置によって種類が異なり、PCDDs には 75 種類の仲間がある (このうち毒性があるとみなされているのは 10 物質)。

<PCDFs>

ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs)。ベンゼン環 2 つが一つの酸素で結合して、塩素が着いた構造。塩素の数や着く位置によって種類が異なり、PCDFs には 135 種類の仲間がある (このうち毒性があるとみなされているのは 7 物質)。

<Co-PCBs>

コプラナーポリ塩化ビフェニル (Co-PCBs)。PCB の中で、2 つのベンゼン環が同一平面上にあって扁平な構造を有するもの。なお、PCB の中には、同一平面上にない構造を有するものについてもダイオキシンと似た毒性を有するものがあり、我が国では現在、これらも併せて Co-PCBs として整理されている。10 数種類の仲間がある (このうち毒性があるとみなされているのは 12 種類)。

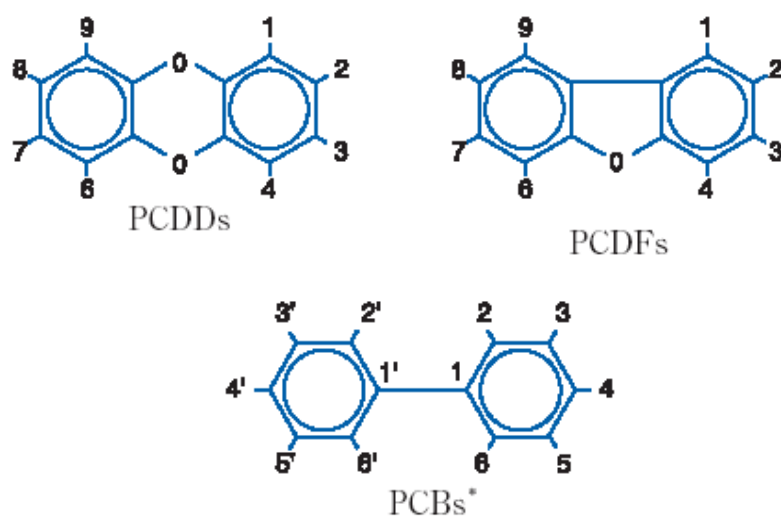


図 1-2 ダイオキシン類の構造図

< T E F >

毒性等価係数 (TEF : Toxic Equivalency Factor)。

ダイオキシン類は毒性の強さが種類によって異なっている。最も毒性が強い

2,3,7,8-TeCDD の毒性を 1 として他のダイオキシン類の仲間の毒性の強さを換算した係数。

1997 年に WHO より勘案され、1998 年に専門誌に掲載されたものが現在用いられている。

< T E Q >

毒性等量 (TEQ : Toxic Equivalent)。

それぞれのダイオキシン類の種類の実測濃度にそれぞれの TEF を掛け合わせ、それらを足し合わせた値。ダイオキシン類としての全体の毒性を評価するために用い、本報告書では、ダイオキシン類の濃度は全てこの TEQ で表現している。

<単位 pg/g-fat、pg-TEQ/g-fat>

血液中のダイオキシン類は、ほぼ脂肪分の中に含まれているとされていることから、血液中のダイオキシン類の濃度は、血液中の脂肪 1 グラム当たりのダイオキシン類の量で表す。fat とは脂肪のことであり、血液中の脂肪 1 g 中に含まれているダイオキシン類を

pg/g-fat : 実測値

pg-TEQ/g-fat : 毒性等量

として表している。なお、「pg」は「ピコグラム」と読み、1 ピコグラムは 1 兆分の 1 グラム (10^{-12} グラム)。

(この章は環境省ダイオキシン対策室作成の「2005 関係省庁共通パンフレット“ダイオキシン類”」を参考にした。)

② 測定対象物質

測定分析対象物質は、表 1-5 に示すポリ塩化ジベンゾーパラージオキシン (PCDDs) 7 化合物、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs) 10 化合物およびコプラナーポリ塩化ビフェニル (Co-PCBs) 12 化合物とした。また、各化合物の濃度に WHO/IPCS* (1998) による毒性等価係数 (Toxicity Equivalency Factor ; TEF、表 1-6 参照) を乗じた毒性等量 (2,3,7,8-TeCDD Toxicity Equivalency Quantity ; TEQ) を求めた。

* : World Health Organization/International Program on Chemical Safety の略

表 1-5 測定分析対象物質

塩素数	PCDDs	PCDFs	Co-PCBs
4	2,3,7,8-TeCDD	2,3,7,8-TeCDF	3,3',4,4'-TeCB(#77) 3,4,4',5'-TeCB(#81)
5	1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,7,8-PeCDF 2,3,4,7,8-PeCDF	2,3,3',4,4'-PeCB(#105) 2,3,4,4',5'-PeCB(#114) 2,3',4,4',5'-PeCB(#118) 2',3,4,4',5'-PeCB(#123) 3,3',4,4',5'-PeCB(#126)
6	1,2,3,4,7,8-HxCDD 1,2,3,6,7,8-HxCDD 1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,2,3,4,7,8-HxCDF 1,2,3,6,7,8-HxCDF 1,2,3,7,8,9-HxCDF 2,3,4,6,7,8-HxCDF	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156) 2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157) 2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167) 3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)
7	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)
8	OCDD	OCDF	

[注] Co-PCBs 欄中のカッコ内は IUPAC(International Union of Pure and Applied Chemistry) No.を表す。
下線が付いた化合物は non-ortho PCBs、下線が付いていない化合物は mono-ortho PCBs である。

表 1-6 毒性等価係数 (WHO/IPCS-TEQ(1998))

化合物の名称等		毒性等価係数 (TEF)	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	
	OCDD	0.0001	
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	
	OCDF	0.0001	
Co-PCBs	<i>non-ortho</i>	3,3',4,4'-TeCB(# 77)	0.0001
		3,4,4',5'-TeCB(# 81)	0.0001
		3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.1
		3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.01
	<i>mono-ortho</i>	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.0001
		2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0.0005
		2,3',4,4',5'-PeCB(#118)	0.0001
		2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0.0001
		2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	0.0005
		2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.0005
		2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.00001
		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.0001

③ 測定分析方法

ダイオキシン類の測定分析は、環境省の「平成 14 年度ダイオキシン類の人への蓄積量調査」に準拠して行った。図 1-3 にダイオキシン類測定分析フローを示す。

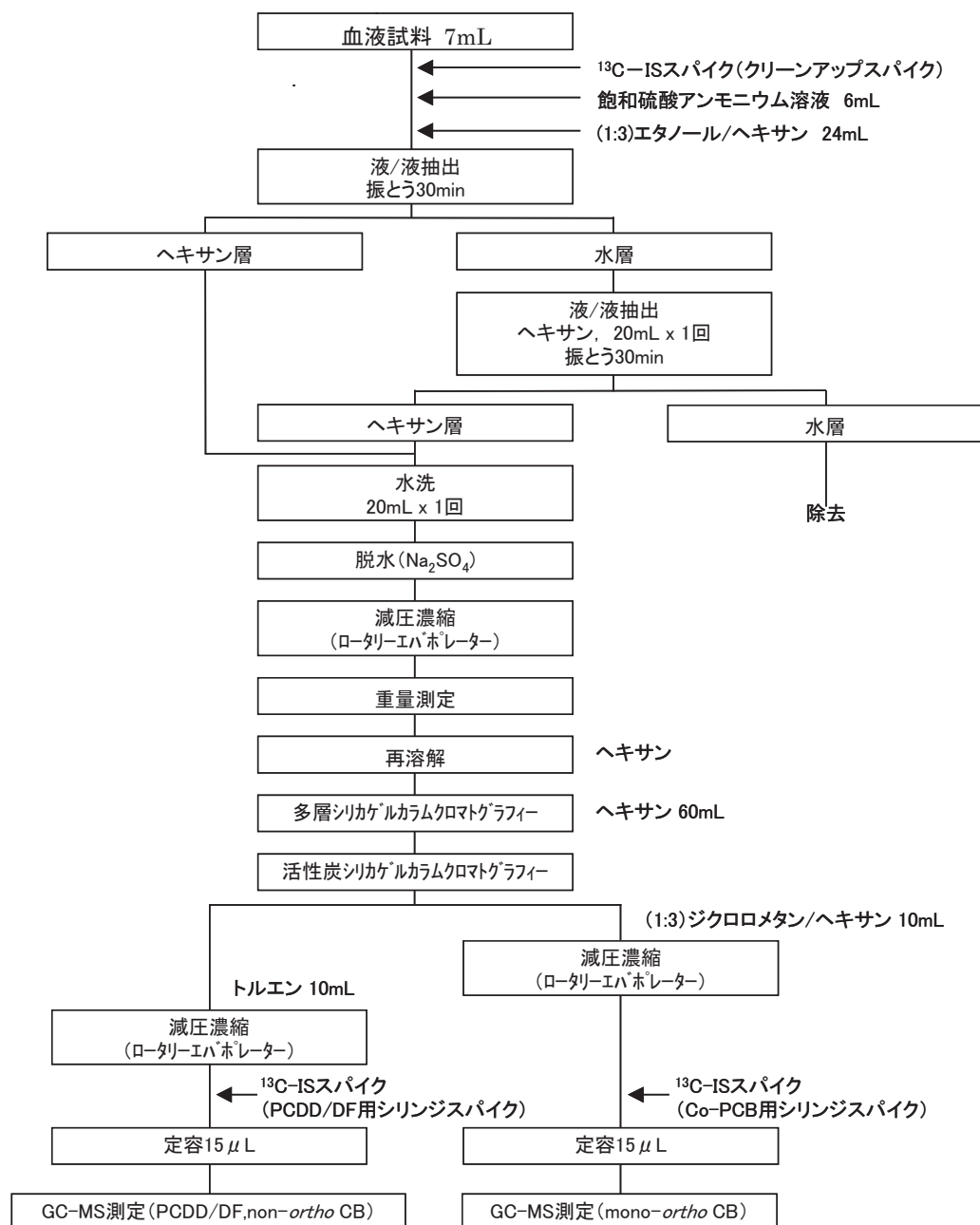


図 1-3 ダイオキシン類分析測定フロー

(6) 検定方法

本調査では測定結果を解析するにあたり、複数の群間の差の有無を統計学的検定法（ノンパラメトリック）に基づいて判定した。用いた検定法及び有意水準を表 1-7 に示す。

表 1-7 用いた検定法及び有意水準

群数	方法	有意水準
2 群	マン・ホイットニー検定（両側）	5 %
3 群以上	クラスカル・ウォリス検定（両側）	5 %

第2章 ダイオキシン類健康調査結果

1. 対象者の属性

1-1 対象者数・年齢構成

対象者数及び年齢構成を表 2-1 に示す。対象者の総数は 138 名で、男性が 52 名、女性が 86 名であった。また、平均年齢は 19.5 歳であった。

なお、対象者には親子が 27 組、兄弟姉妹が 28 組含まれている。

表 2-1 対象者数・年齢構成

	対象者数 (人)		平均年齢 (範囲) (歳)	
	男性	女性	男性	女性
未就学児 (3~6 歳)	16	17	4.5 (3~6)	4.5 (3~6)
児童生徒 (7~15 歳)	20	13	9.7 (7~15)	8.9 (7~14)
16 歳以上	16	56	28.5 (19~36)	31.8 (16~62)
対象者全員	52	86	13.9 (3~36)	22.9 (3~62)

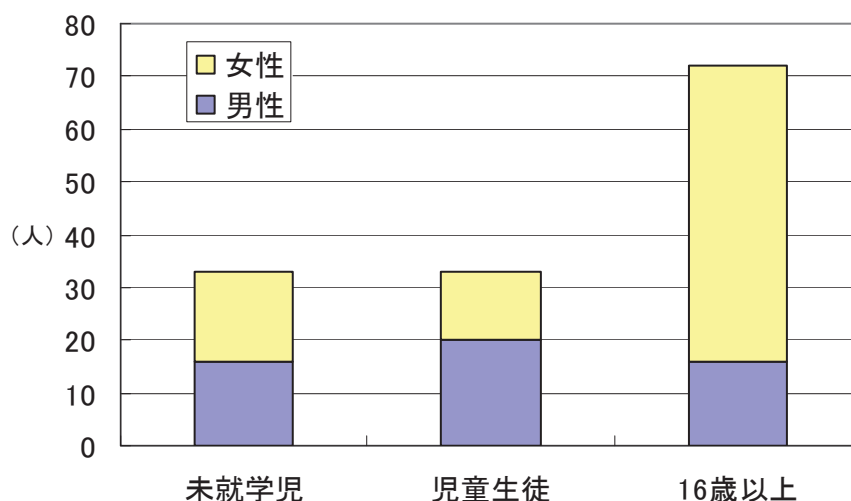


図 2-1 対象者数

1-2 居住地

調査対象者の調査時点における居住地について表 2-2 にまとめた。

豊島五丁目団地に現在居住している対象者は 117 名、豊島五丁目団地外に居住している対象者は 21 名であった。

表 2-2 調査対象者の調査時点における居住地

性別	団地内 (人)	団地外 (人)
男性	42	10
女性	75	11
合計	117	21

1-3 豊島東保育園への通園歴

園庭の表層土壌から環境基準を超える濃度のダイオキシン類が検出された豊島東保育園への通園歴について表 2-3 にまとめた。

全対象者 138 名のうち、49 名が豊島東保育園に通園歴があり、そのうち 23 名は現在通園中であった。

表 2-3 調査対象者の豊島東保育園への通園歴

性別	通園歴あり (人)		通園歴なし (人)
		現在通園中 (再掲)	
男性	29	12	23
女性	20	11	66
合計	49	23	89

2. 測定結果

2-1 測定結果の概要

血液中ダイオキシン類濃度の測定結果の概要を表 2-4 に示す。また、血液中ダイオキシン類濃度の度数分布を図 2-2、図 2-3 に、異性体別平均濃度を表 2-5 に示す。

血液中ダイオキシン類濃度（PCDDs+PCDFs+Co-PCBs）は、全対象者で平均値 12pg-TEQ/g-fat、中央値 11pg-TEQ/g-fat であり、濃度範囲は 1.5～55pg-TEQ/g-fat であった。年齢層別に見ると、未就学児（3～6 歳）の範囲は 1.5～55pg-TEQ/g-fat、平均値は 15pg-TEQ/g-fat であり、児童生徒（7～15 歳）の範囲は 1.7～22pg-TEQ/g-fat、平均値は 8.0pg-TEQ/g-fat、16 歳以上の範囲は 3.5～32pg-TEQ/g-fat、平均値は 12pg-TEQ/g-fat であった。

12 歳以下の対象者については実施事例がないため比較できないが、13 歳以上の対象者の血液中ダイオキシン類濃度は、環境省等で実施されている既存調査の濃度レベルの範囲内であった（16 頁参照）。

表 2-4 血液中ダイオキシン類濃度測定結果の概要

		未就学児 (3～6 歳)	児童生徒 (7～15 歳)	16 歳以上	対象者全員
対象者数 (人)		33	33	72	138
平均年齢 (歳)		4.5	9.4	31.1	19.5
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	10	5.8	8.3	8.2
	標準偏差	8.9	3.0	4.1	5.6
	中央値	7.6	5.1	7.8	6.9
	範囲	1.2～38	1.4～16	0.89～26	0.89～38
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	4.7	2.3	3.9	3.7
	標準偏差	4.3	1.9	1.8	2.8
	中央値	3.3	1.5	3.5	3.3
	範囲	0.27～20	0.30～7.4	0.38～9.3	0.27～20
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	15	8.0	12	12
	標準偏差	13	4.5	5.2	8.1
	中央値	11	6.9	12	11
	範囲	1.5～55	1.7～22	3.5～32	1.5～55

注 1) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった場合、異性体の実測濃度を「0」として計算。

注 2) 定量下限値は、以下のとおり。

T₄CDD,T₄CDF: 1(pg/g-fat)、P₅CDD,P₅CDF: 1(pg/g-fat)、H₆CDD,H₆CDF: 2(pg/g-fat)、
H₇CDD,H₇CDF: 2(pg/g-fat)、O₈CDD,O₈CDF: 4(pg/g-fat)、Coplanar-PCB:10(pg/g-fat)

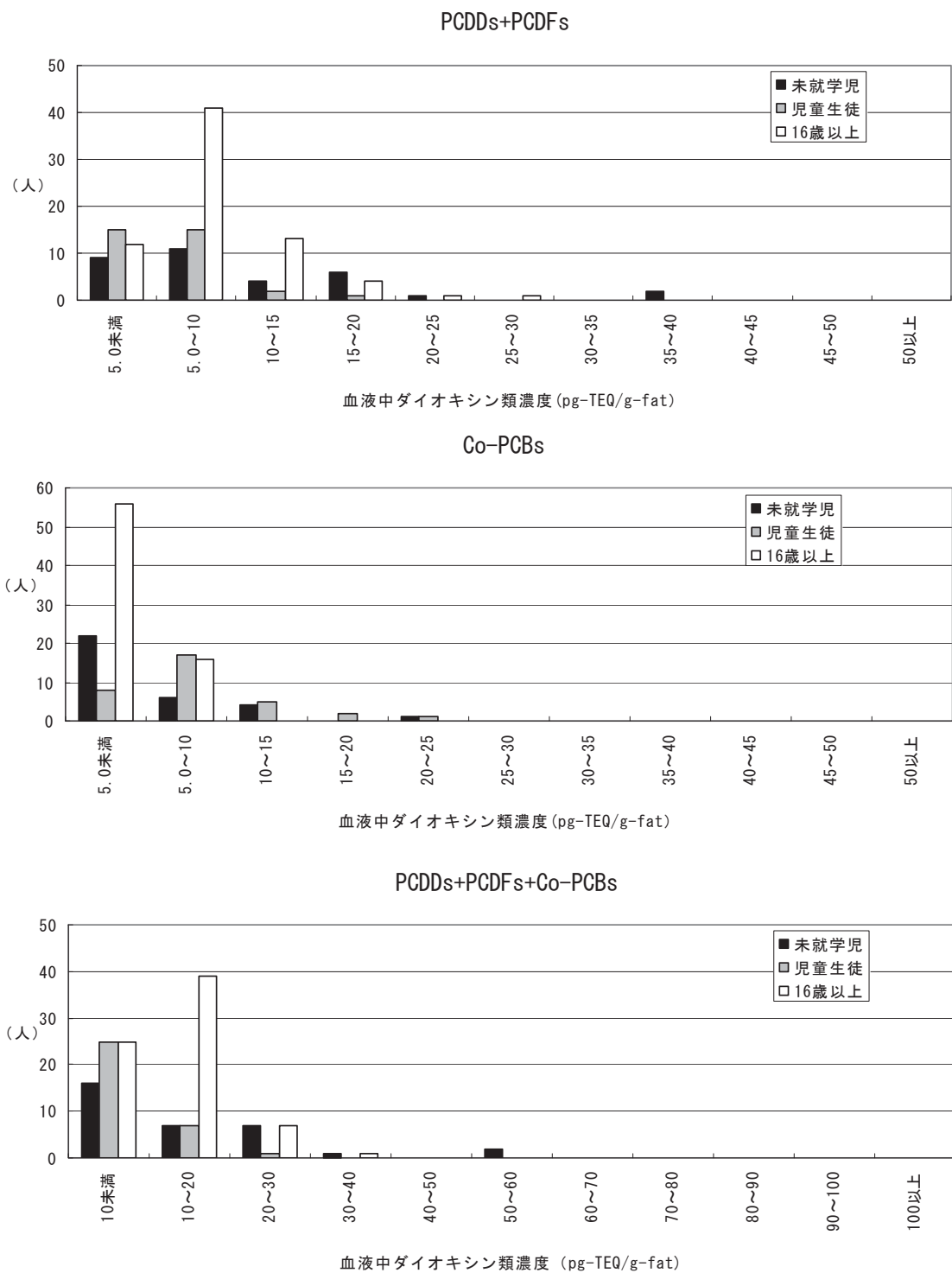


図 2-2 血液中ダイオキシン類濃度の度数分布 (年齢別)

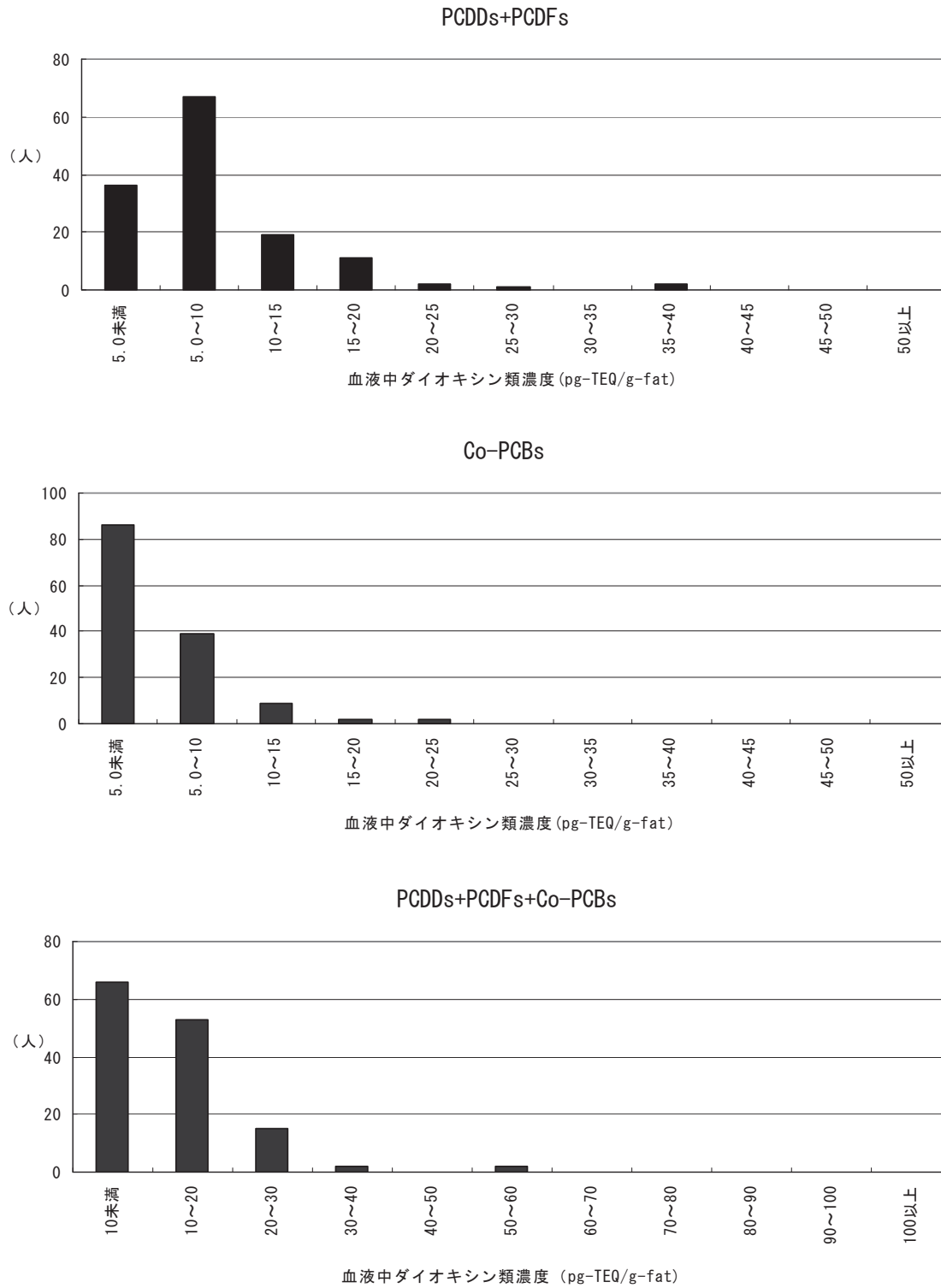


図 2-3 血液中ダイオキシン濃度の度数分布 (全対象者)

表 2-5 血液中ダイオキシン類濃度の異性体別平均濃度

(単位：pg-TEQ/g-fat)

	異性体	未就学児(3~6歳)			児童生徒(7~15歳)			16歳以上			対象者全員			
		平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	0.61	1.03	4.0%	0.15	0.36	1.9%	0.33	0.56	2.7%	0.36	0.68	3.0%	
	1,2,3,7,8-PeCDD	4.48	3.59	29.4%	2.58	1.54	32.1%	3.57	1.92	29.2%	3.55	2.43	29.7%	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.06	0.14	0.4%	0.00	0.00	0.0%	0.04	0.09	0.3%	0.04	0.10	0.3%	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1.09	1.00	7.2%	0.55	0.35	6.9%	1.01	0.47	8.3%	0.92	0.65	7.7%	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.15	0.20	1.0%	0.06	0.11	0.8%	0.14	0.17	1.2%	0.13	0.17	1.1%	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.07	0.03	0.4%	0.06	0.02	0.7%	0.09	0.04	0.8%	0.08	0.03	0.7%	
	OCDD	0.01	0.00	0.1%	0.01	0.00	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	
	PCDD合計	6.47	5.63	42.5%	3.41	2.06	42.5%	5.21	2.93	42.5%	5.08	3.74	42.5%	
	PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.15	0.57	1.0%	0.10	0.50	1.3%	0.02	0.05	0.1%	0.07	0.37	0.6%
		1,2,3,7,8-PeCDF	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.01	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
2,3,4,7,8-PeCDF		3.32	2.67	21.8%	1.95	0.78	24.4%	2.53	1.01	20.7%	2.58	1.60	21.6%	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.22	0.25	1.5%	0.09	0.12	1.1%	0.18	0.15	1.5%	0.17	0.18	1.4%	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0.30	0.32	1.9%	0.14	0.16	1.8%	0.32	0.17	2.6%	0.27	0.22	2.3%	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0.02	0.08	0.2%	0.00	0.00	0.0%	0.06	0.11	0.5%	0.03	0.09	0.3%	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		0.04	0.03	0.3%	0.05	0.06	0.6%	0.04	0.05	0.3%	0.04	0.05	0.3%	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
OCDF		0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
PCDF合計	4.05	3.42	26.6%	2.34	1.09	29.1%	3.14	1.35	25.7%	3.17	2.07	26.5%		
PCDD+PCDF合計		10.50	8.89	68.9%	5.78	2.99	72.1%	8.32	4.08	68.0%	8.24	5.64	68.9%	
Co-PCBs	3,3',4,4'-TeCB (#77)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,4,4',5'-TeCB (#81)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,3',4,4',5'-PeCB (#126)	2.73	2.54	17.9%	1.21	1.27	15.1%	2.32	1.34	19.0%	2.15	1.77	18.0%	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	0.18	0.23	1.2%	0.10	0.11	1.2%	0.19	0.09	1.5%	0.17	0.14	1.4%	
	non-ortho PCBs合計	2.91	2.74	19.1%	1.31	1.34	16.4%	2.51	1.37	20.5%	2.32	1.87	19.4%	
	mono-ortho PCBs	2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0.09	0.07	0.6%	0.05	0.02	0.6%	0.07	0.04	0.6%	0.07	0.05	0.6%
		2,3,4,4',5'-PeCB (#114)	0.17	0.17	1.1%	0.08	0.06	1.1%	0.11	0.06	0.9%	0.12	0.10	1.0%
		2',3,4,4',5'-PeCB (#118)	0.49	0.38	3.2%	0.25	0.13	3.1%	0.38	0.20	3.1%	0.37	0.25	3.1%
		2',3,4,4',5'-PeCB (#123)	0.01	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.01	0.00	0.0%	0.01	0.00	0.0%
		2,3,3',4,4',5'-HxCB (#156)	0.81	0.98	5.3%	0.44	0.36	5.5%	0.63	0.30	5.1%	0.63	0.56	5.3%
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)		0.25	0.28	1.6%	0.13	0.10	1.7%	0.18	0.08	1.5%	0.18	0.16	1.5%	
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)		0.01	0.01	0.1%	0.00	0.00	0.1%	0.01	0.00	0.1%	0.01	0.00	0.1%	
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)		0.01	0.02	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	
mono-ortho PCBs合計		1.84	1.84	12.1%	0.97	0.65	12.1%	1.40	0.62	11.4%	1.40	1.09	11.7%	
Co-PCBs合計	4.72	4.34	31.0%	2.28	1.89	28.4%	3.91	1.84	32.0%	3.71	2.78	31.1%		
PCDDs+PCDFs+Co-PCBs合計		15.24	13.14	100.0%	8.02	4.47	100.0%	12.24	5.17	100.0%	11.95	8.08	100.0%	

2-2 既存調査結果との比較

環境省では平成 14 年度より毎年、全国 5 地域の一般環境地域において、15 歳以上の住民に対して血液中ダイオキシン類濃度を測定している。また、平成 16 年度には八王子市で、13～14 歳の中学生を対象に血液中ダイオキシン類濃度の調査が行われた。これらの調査の対象者は 13 歳以上であり、12 歳以下についての調査事例はない。

13 歳以上の対象者の血液中ダイオキシン類濃度は、環境省等で実施されている既存調査の濃度レベルの範囲内であった。なお、12 歳以下の対象者の血液中ダイオキシン類濃度については実施事例がないため比較できない。

表 2-6 既存調査との比較

調査主体	環境省			八王子市	東京都北区			
地域名	全国 5 地域 14 地区	全国 5 地域 15 地区	全国 5 地域 15 地区	八王子市	東京都北区			
調査名	1	2	3	4	本調査			
調査年	H14 年度	H15 年度	H16 年度	H16 年度	H17 年度			
対象者数 (人)	259	272	264	12	33 (3～6 歳)	33 (7～15 歳)	72 (16 歳以上)	138 全対象者
年齢 (歳)								
平均	44.4	41.7	45.2	13.3	4.5	9.4	31.1	19.5
範囲	16～72	15～69	15～70	13～14	3～6	7～15	16～62	3～62
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)								
平均値	15	14	14	6.7	10	5.8	8.3	8.2
標準偏差	9.0	7.8	9.3	2.5	8.9	3.0	4.1	5.6
中央値	14	13	13	5.8	7.6	5.1	7.8	6.9
範囲	0.61～56	2.6～51	0.76～56	4.0～11	1.2～38	1.4～16	0.89～26	0.89～38
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)								
平均値	11	9.4	9.3	1.9	4.7	2.3	3.9	3.7
標準偏差	9.7	7.2	7.5	1.1	4.3	1.9	1.8	2.8
中央値	8.8	7.1	7.4	1.8	3.3	1.5	3.5	3.3
範囲	0.33～72	0.27～63	0.31～47	0.45～3.4	0.27～20	0.30～7.4	0.38～9.3	0.27～20
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)								
平均値	27	24	24	8.7	15	8.0	12	12
標準偏差	18	14	16	3.5	13	4.5	5.2	8.1
中央値	23	21	20	8.1	11	6.9	12	11
範囲	1.6～110	3.1～110	1.1～90	4.5～14	1.5～55	1.7～22	3.5～32	1.5～55

調査 1：平成 14 年度人のダイオキシン類蓄積調査（環境省環境保健部環境リスク評価室）

調査 2：平成 15 年度人のダイオキシン類蓄積調査（環境省環境保健部環境リスク評価室）

調査 3：平成 16 年度人のダイオキシン類蓄積調査（環境省環境保健部環境リスク評価室）

調査 4：「PCB 暴露による健康対策等検討専門家会議報告書（平成 14 年 10 月）」に基づくその後の血液中ダイオキシン類検査報告書（八王子市教育委員会）

2-3 汚染土壌等との関連性

(1) ダイオキシン類の異性体・同族体組成

豊島五丁目団地内のダイオキシン類汚染土壌は、PCDDs、PCDFs 及び Co-PCBs のうち、PCDFs の占める割合が高いことが特徴である。豊島東保育園の表層土壌の異性体・同族体組成を図 2-4 に示す。

本調査対象者の血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成（図 2-5～図 2-8 参照）と、豊島五丁目団地内の汚染土壌のダイオキシン類の異性体・同族体組成は、明らかに異なっており、土壌中のダイオキシン類が対象者の体内で高濃度に蓄積されているとは認められなかった。

環境省が実施した「平成 16 年度 ダイオキシン類の蓄積・ばく露状況及び臭素系ダイオキシン類の調査」（以後「環境省調査」という。）の全調査対象者 264 人の血液中ダイオキシン類各異性体・同族体組成図を図 2-9 に示す。本調査対象者の血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成は、環境省調査とほぼ同様の傾向にあり、日本人の一般的な分布とほぼ等しい。

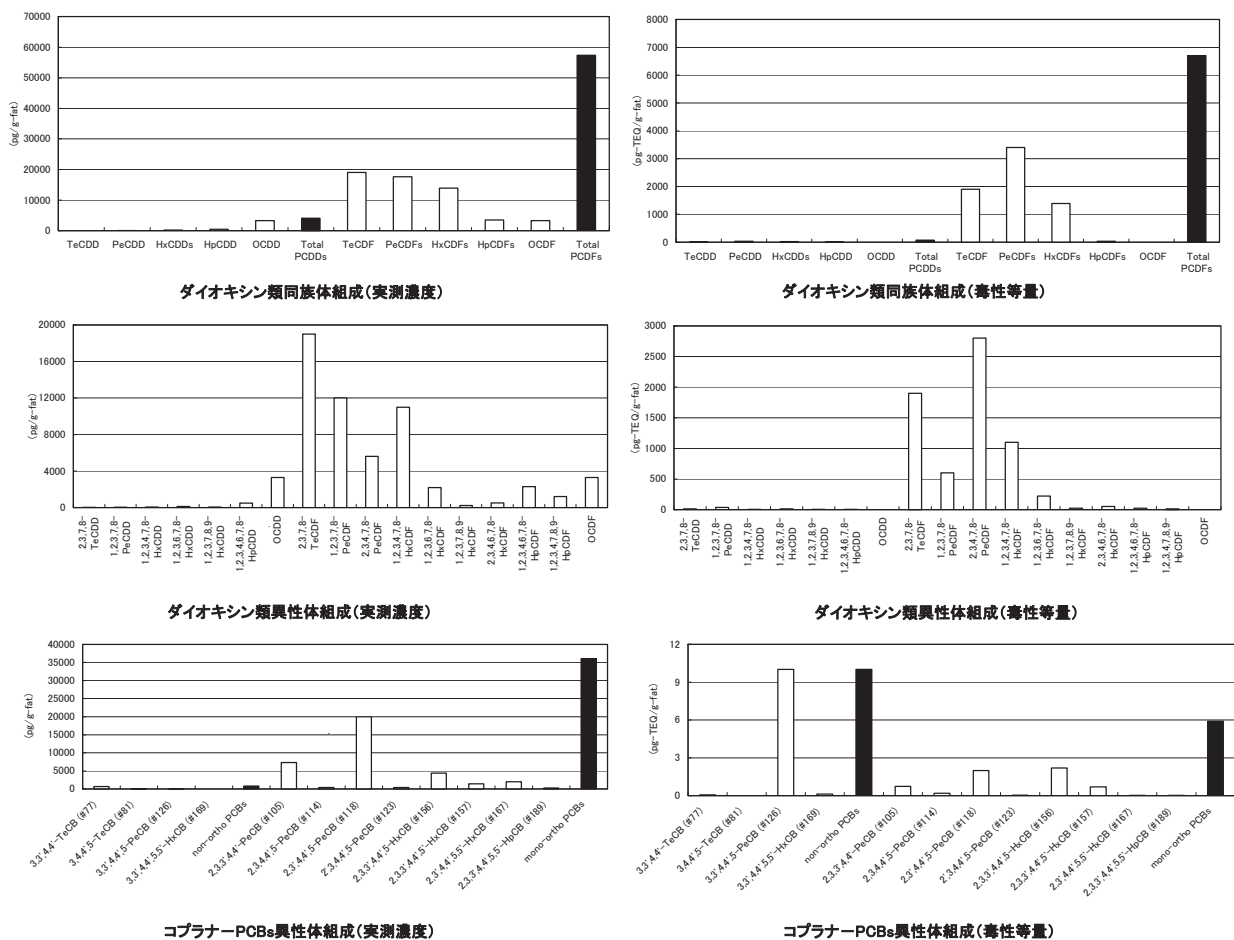
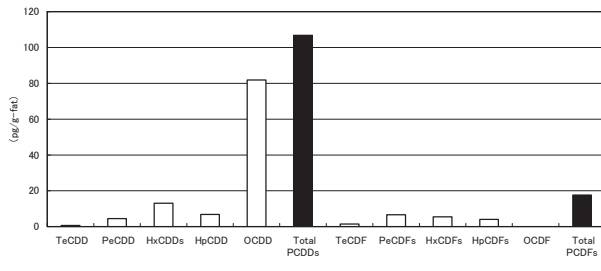
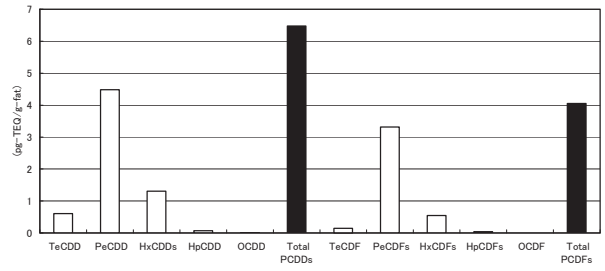


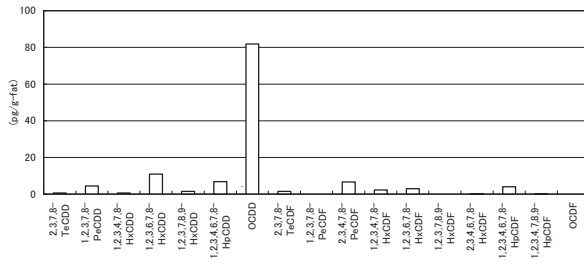
図 2-4 豊島東保育園 St. 5 の表層土壌 (0~5cm) の異性体・同族体組成図



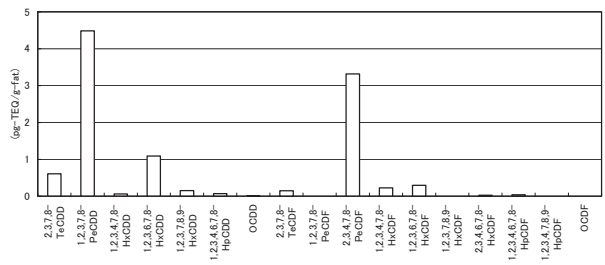
ダイオキシン類同族体組成(実測濃度)



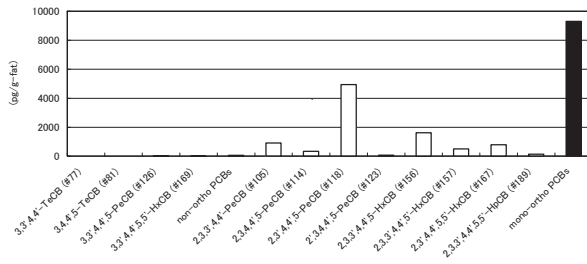
ダイオキシン類同族体組成(毒性等量)



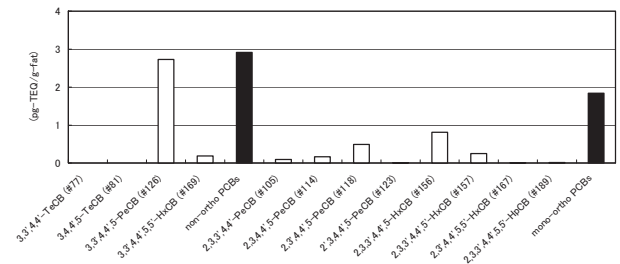
ダイオキシン類異性体組成(実測濃度)



ダイオキシン類異性体組成(毒性等量)

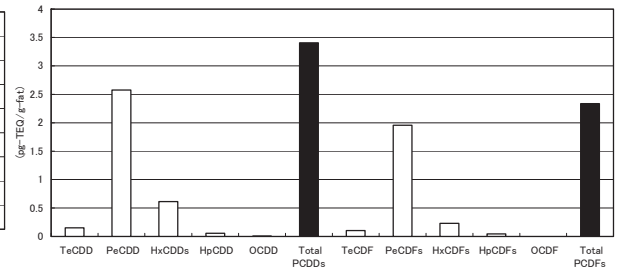
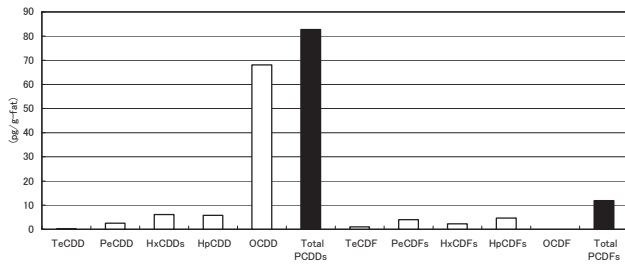


コプラナー-PCBs異性体組成(実測濃度)



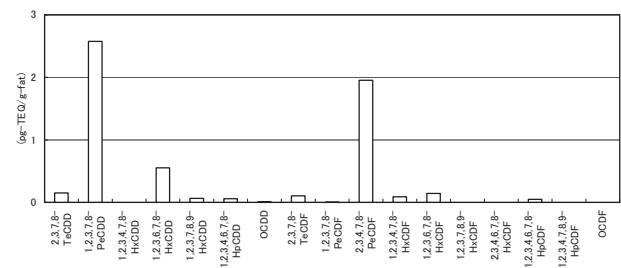
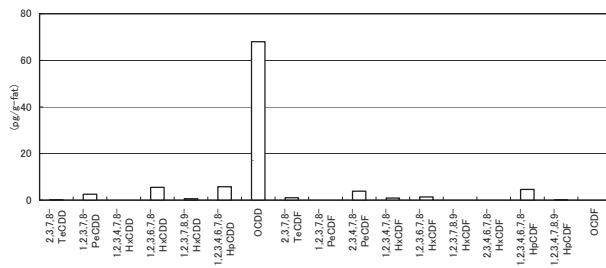
コプラナー-PCBs異性体組成(毒性等量)

図 2-5 血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成図 未就学児 (3~6 歳)



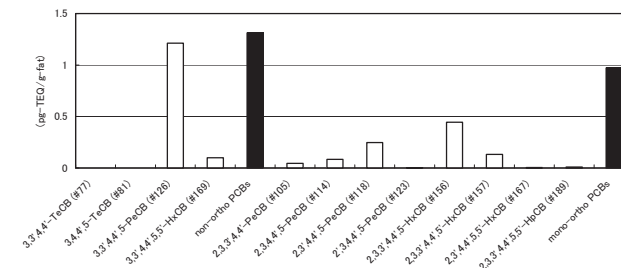
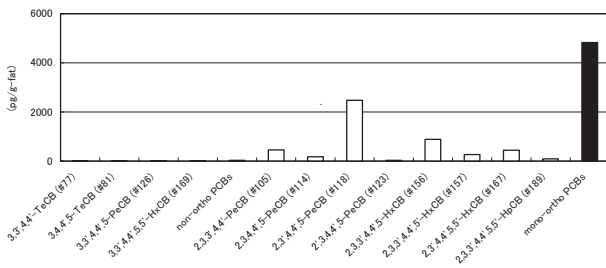
ダイオキシン類同族体組成 (実測濃度)

ダイオキシン類同族体組成 (毒性等量)



ダイオキシン類異性体組成 (実測濃度)

ダイオキシン類異性体組成 (毒性等量)



コプラナーPCBs異性体組成 (実測濃度)

コプラナーPCBs異性体組成 (毒性等量)

図 2-6 血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成図 児童生徒 (7~15歳)

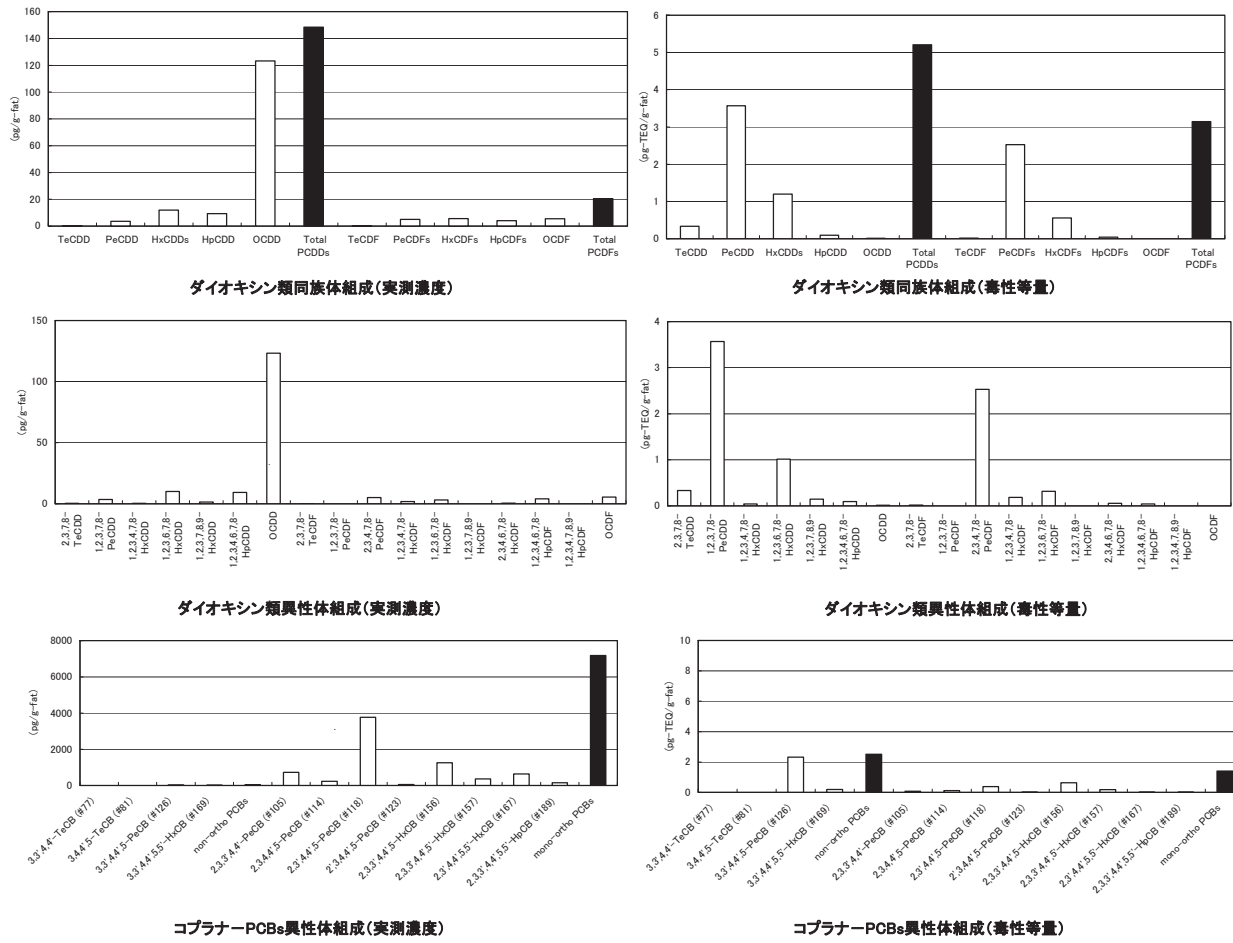
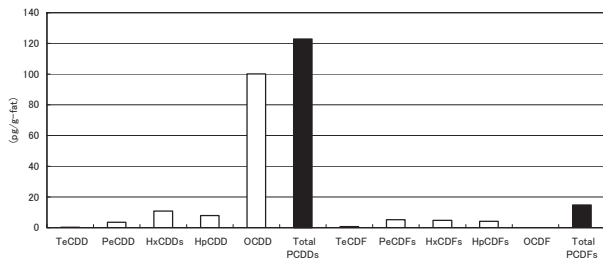
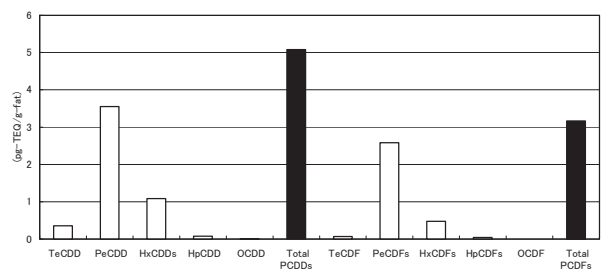


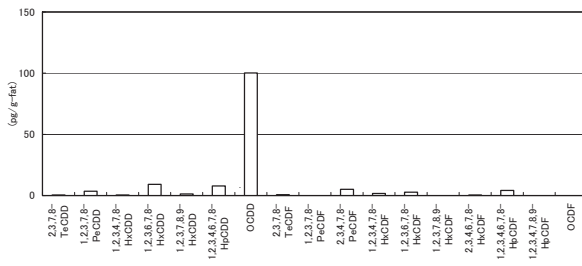
図 2-7 血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成図 (16歳以上)



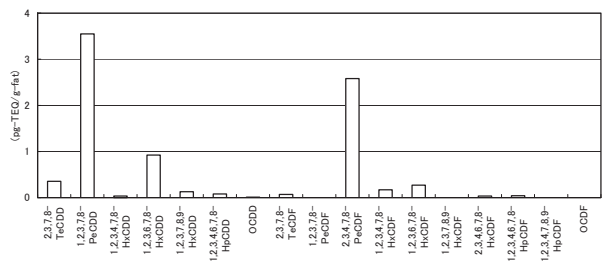
ダイオキシン類同族体組成(実測濃度)



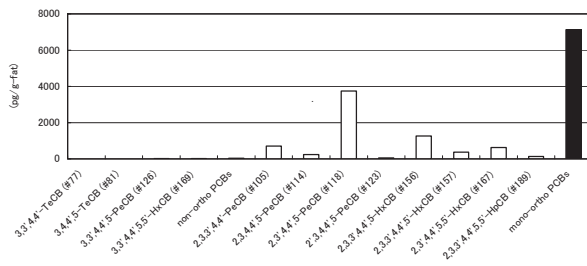
ダイオキシン類同族体組成(毒性等量)



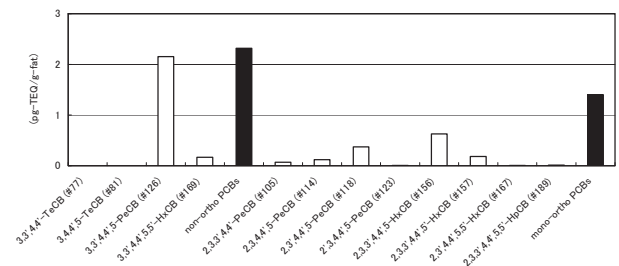
ダイオキシン類異性体組成(実測濃度)



ダイオキシン類異性体組成(毒性等量)



コプラナー-PCBs異性体組成(実測濃度)



コプラナー-PCBs異性体組成(毒性等量)

図 2-8 血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成図(全対象者)

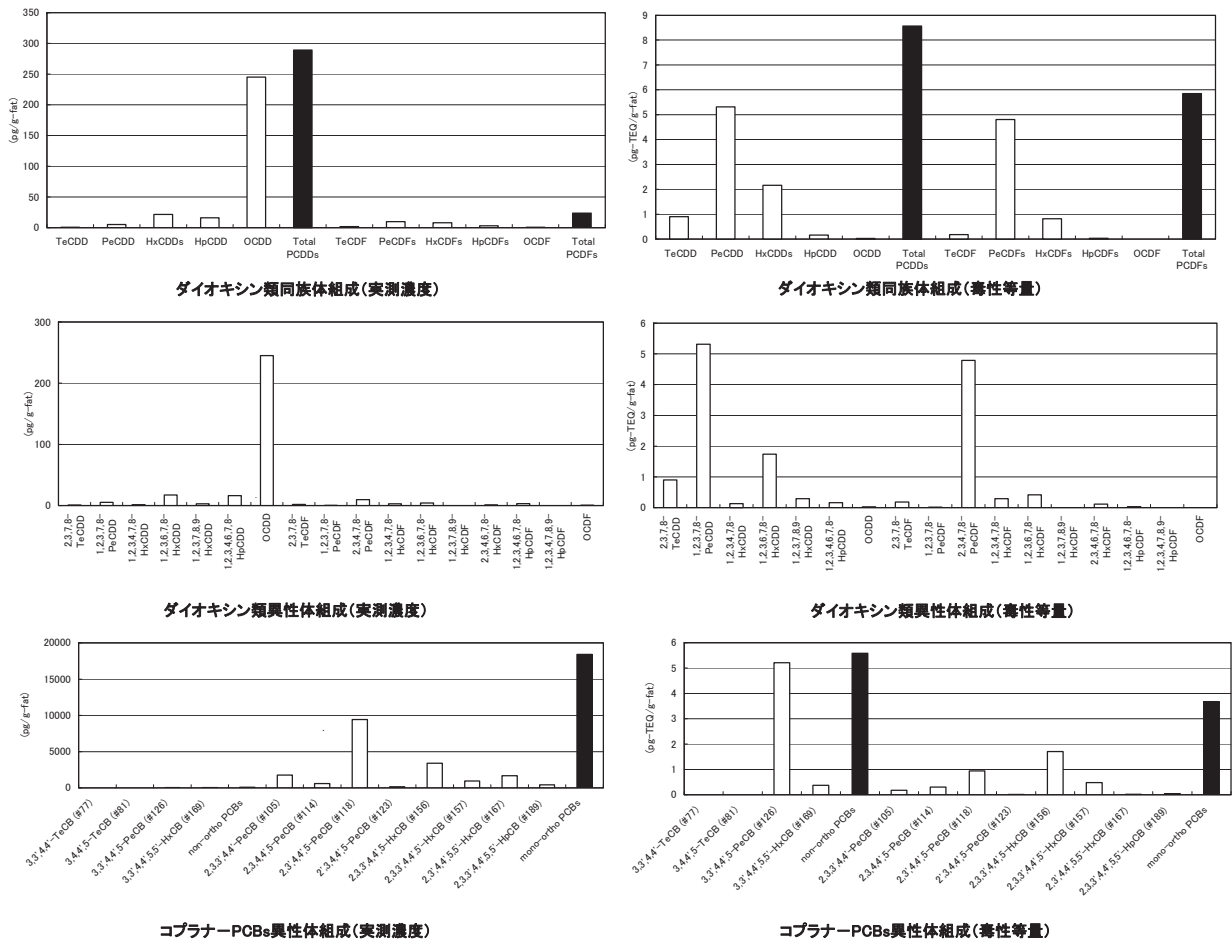


図 2-9 平成 16 年度環境省調査 全対象者 異性体・同族体組成図

出典：「平成 16 年度 ダイオキシン類の蓄積・ばく露状況及び臭素系ダイオキシン類の調査結果について」
(平成 18 年 3 月 30 日 環境省環境保健部環境リスク評価室)

(2) 居住地・居住期間との関連

調査時点の居住地による血液中ダイオキシン類濃度の比較を表 2-7 に示す。

血液中ダイオキシン類濃度の平均値は豊島五丁目団地内居住者が 12pg-TEQ/g-fat、豊島五丁目団地外居住者は 10pg-TEQ/g-fat であった。

これらの間に有意差はなく（表 2-8 参照）、調査時点における居住地が豊島五丁目団地内の対象者と団地外の対象者の間に、血液中ダイオキシン類濃度の差は認められなかった。

表 2-7 調査時点の居住地による血液中ダイオキシン類濃度の比較

		団地内	団地外	対象者全員
対象者数 (人)		117	21	138
平均年齢 (歳)		20.6	13.6	19.5
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	8.6	6.5	8.2
	標準偏差	5.2	7.5	5.6
	中央値	7.5	5.0	6.9
	範囲	0.89~35	1.3~38	0.89~38
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	3.7	3.7	3.7
	標準偏差	2.8	3.0	2.8
	中央値	3.3	3.2	3.3
	範囲	0.27~20	0.33~14	0.27~20
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	12	10	12
	標準偏差	7.6	10	8.1
	中央値	11	8.0	11
	範囲	1.5~55	1.7~53	1.5~55

表 2-8 調査時点の居住地による血液中ダイオキシン類濃度の検定結果

物質	団地内 (pg-TEQ/g-fat)	団地外 (pg-TEQ/g-fat)	検定結果
PCDDs+PCDFs	7.5 (0.89~35)	5.0 (1.3~38)	有意差なし
Co-PCBs	3.3 (0.27~20)	3.2 (0.33~14)	有意差なし
PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	11 (1.5~55)	8.0 (1.7~53)	有意差なし

注：表中の値は、中央値（上段）及び範囲（下段）

豊島五丁目団地内での居住期間による血液中ダイオキシン類濃度の比較を表 2-9 に示す。各年齢層について居住期間の中央値を計算し、居住期間が中央値未満の対象者のグループ（居住期間の短いグループ）と、中央値以上のグループ（居住期間が長いグループ）を比較した。

未就学児（3～6 歳）について、居住期間の短いグループの血液中ダイオキシン類濃度の平均値は 16pg-TEQ/g-fat、居住期間の長いグループは 15pg-TEQ/g-fat、児童生徒（7～15 歳）について、居住期間の短いグループの平均値は 7.9pg-TEQ/g-fat、居住期間の長いグループは 8.2pg-TEQ/g-fat、16 歳以上について、居住期間の短いグループの平均値は 11pg-TEQ/g-fat、居住期間の長いグループは 13pg-TEQ/g-fat、全対象者について、居住期間の短いグループの平均値は 12pg-TEQ/g-fat、居住期間の長いグループは 12pg-TEQ/g-fat であった。

これらの間に有意差はなく（表 2-10 参照）、豊島五丁目団地内での居住期間による血液中ダイオキシン類濃度の差は認められなかった。

表 2-9 豊島五丁目団地内での居住期間による血液中ダイオキシン類濃度の比較

グループ		未就学児 (3～6 歳)		児童生徒 (7～15 歳)		16 歳以上		対象者全員	
		居住期間 短い	居住期間 長い	居住期間 短い	居住期間 長い	居住期間 短い	居住期間 長い	居住期間 短い	居住期間 長い
居住期間 平均年数	(年)	2.3	5.4	5.2	10.4	16.3	31.0	5.3	25.2
対象者数	(人)	15	18	16	17	35	37	69	69
平均年齢	(歳)	3.8	5.1	8.4	10.3	29.0	33.0	10.6	28.4
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	11	10	5.5	6.0	7.7	9.0	8.0	8.5
	標準偏差	11	6.6	2.5	3.5	2.8	5.0	6.8	4.1
	中央値	7.6	7.7	5.2	4.8	7.7	7.9	5.9	7.9
	範囲	1.3～38	1.2～24	1.4～11	1.9～16	0.89～16	3.7～26	1.2～38	0.89～26
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	5.0	4.5	2.4	2.2	3.8	4.0	3.8	3.7
	標準偏差	5.6	3.1	1.9	1.9	1.5	2.1	3.5	1.9
	中央値	2.8	3.3	2.3	1.5	3.5	3.5	3.1	3.4
	範囲	0.27～20	0.41～10	0.33～7.4	0.30～6.1	0.38～7.3	0.70～9.3	0.27～20	0.38～9.3
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	16	15	7.9	8.2	11	13	12	12
	標準偏差	17	9.5	3.8	5.1	3.4	6.4	10	5.4
	中央値	11	10	7.3	6.4	12	12	8.5	12
	範囲	1.5～55	2.7～34	1.7～18	2.3～22	3.5～20	4.4～32	1.5～55	3.5～32

注：各年齢層のグループ分けは、居住期間の中央値により行った。

未就学児の居住期間中央値：4.0 年
 児童生徒の居住期間中央値：7.9 年
 16 歳以上の居住期間中央値：27.9 年
 全対象者の居住期間中央値：10.3 年

表 2-10 居住期間による血液中ダイオキシン類濃度の検定結果

	物質	居住期間が 短いグループ (pg-TEQ/g-fat)	居住期間が 長いグループ (pg-TEQ/g-fat)	検定結果
未就学児 (3～6 歳)	PCDDs+PCDFs	7.6 (1.3～38)	7.7 (1.2～24)	有意差なし
	Co-PCBs	2.8 (0.27～20)	3.3 (0.41～10)	有意差なし
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	11 (1.5～55)	10 (2.7～34)	有意差なし
児童生徒 (7～15 歳)	PCDDs+PCDFs	5.2 (1.4～11)	4.8 (1.9～16)	有意差なし
	Co-PCBs	2.3 (0.33～7.4)	1.5 (0.30～6.1)	有意差なし
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	7.3 (1.7～18)	6.4 (2.3～22)	有意差なし
16 歳以上	PCDDs+PCDFs	7.7 (0.89～16)	7.9 (3.7～26)	有意差なし
	Co-PCBs	3.5 (0.38～7.3)	3.5 (0.70～9.3)	有意差なし
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	12 (3.5～20)	12 (4.4～32)	有意差なし
全対象者	PCDDs+PCDFs	5.9 (0.89～38)	7.9 (1.2～26)	有意差なし
	Co-PCBs	3.1 (0.27～20)	3.4 (0.30～10)	有意差なし
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	8.5 (1.5～55)	12 (2.3～34)	有意差なし

注：表中の値は、中央値（上段）及び範囲（下段）

(3) 豊島東保育園への通園歴との関連

園庭の表層土壌から環境基準を超えるダイオキシン類が検出された豊島東保育園への通園歴の有無による血液中ダイオキシン類濃度の比較を表 2-1 1 に示す。

血液中ダイオキシン類濃度の平均値は、「通園歴あり」対象者で 11pg-TEQ/g-fat、「通園歴なし」対象者で 12pg-TEQ/g-fat であった。

また、現在豊島東保育園に通園している未就学児（3～6 歳）の血液中ダイオキシン類濃度の平均値は 15pg-TEQ/g-fat、「通園歴なし」未就学児は 16pg-TEQ/g-fat であった。

これらの間に有意差はなく（表 2-1 2 参照）、豊島東保育園への通園の有無による血液中ダイオキシン類濃度の差は認められなかった。

表 2-1 1 豊島東保育園への通園歴による血液中ダイオキシン類濃度の比較

		通園歴あり		通園歴なし		対象者全員
			3~6歳(再掲) (現在通園中)		3~6歳(再掲)	
対象者数(人)		49	23	89	10	138
平均年齢(歳)		9.4	4.4	25.1	4.6	19.5
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	7.9	11	8.4	10	8.2
	標準偏差	7.2	9.6	4.6	7.6	5.6
	中央値	5.7	7.6	7.5	8.7	6.9
	範囲	1.2~38	1.2~38	0.89~26	1.3~24	0.89~38
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	3.3	4.5	3.9	5.2	3.7
	標準偏差	3.4	4.6	2.3	4.0	2.8
	中央値	2.8	2.8	3.5	4.8	3.3
	範囲	0.33~20	0.36~20	0.27~10	0.27~10	0.27~20
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	11	15	12	16	12
	標準偏差	10	14	6.4	12	8.1
	中央値	8.0	11	12	13	11
	範囲	1.7~55	1.7~55	1.5~34	1.5~34	1.5~55

表 2-1 2 豊島東保育園への通園歴による血液中ダイオキシン類濃度の検定結果

物質	分類	通園歴あり (pg-TEQ/g-fat)	通園歴なし (pg-TEQ/g-fat)	検定結果
PCDDs+PCDFs	対象者全員	5.7 (1.2~38)	7.5 (0.89~26)	有意差なし
	3~6歳	7.6 (1.2~38)	8.7 (1.3~24)	有意差なし
Co-PCBs	対象者全員	2.8 (0.33~20)	3.5 (0.27~10)	有意差なし
	3~6歳	2.8 (0.36~20)	4.8 (0.27~10)	有意差なし
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs	対象者全員	8.0 (1.7~55)	12 (1.5~34)	有意差なし
	3~6歳	11 (1.7~55)	13 (1.5~34)	有意差なし

注：表中の値は、中央値（上段）及び範囲（下段）

(4) 土壌の摂取頻度等との関連

子供は土壌との接触機会が多く、特に未就学児（3～6歳）や児童生徒（7～15歳）では土遊び等の際に土を口に入れてしまうことがあり、汚染土壌を摂取する頻度が高いと考えられる。このため、土壌の摂取頻度等と血液中ダイオキシン類濃度との関連について調べた。

未就学児（3～6歳）及び児童生徒（7～15歳）を、生活状況調査の回答から、土遊びの経験と土壌の摂取頻度によりA～Dの4つのグループに分け（表2-13参照）、血液中ダイオキシン類濃度について比較した。血液中ダイオキシン類濃度の統計値を表2-14に示す。

平均値はグループA：10pg-TEQ/g-fat、グループB：17pg-TEQ/g-fat、グループC：7.4pg-TEQ/g-fat、グループD：12pg-TEQ/g-fatであった。

表2-15に示すとおり、これらの間に有意な差は認められなかった。

また、年齢と血液中ダイオキシン類濃度の散布図を土壌の摂取頻度別に図2-10に示した。豊島東保育園の園庭や団地内の表層土壌から環境基準を超えるダイオキシン類が検出されたが、団地内の土壌の摂取頻度が比較的高いと考えられる未就学児（3～6歳）及び児童生徒（7～15歳）について、土遊びの経験、土壌の摂取頻度と血液中ダイオキシン類濃度との関係は認められなかった。

表 2-13 土遊びの経験と土壌の摂取頻度によるグルーピング（3～15歳）

グループ	土遊びの経験	土壌の摂取頻度	人数（人）
A	1 現在している	1 毎回口に入れている 2 毎回ではないがよく口に入れてしまう	8
B	1 現在している	3 滅多に入れない 4 入れたことはない	13
C	2 したことがある	1 毎回口に入れている 2 毎回ではないがよく口に入れてしまう	19
D	2 したことがある	3 滅多に入れない 4 入れたことはない	26

表 2-14 土遊びの経験、土壌の摂取頻度が異なるグループ間の
血液中ダイオキシン類濃度の比較 (3~15 歳)

		グループ A	グループ B	グループ C	グループ D	対象者全員
対象者数 (人)		8	13	19	26	138
平均年齢 (歳)		5.5	4.7	7.3	8.2	19.5
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	7.4	12	5.4	8.6	8.2
	標準偏差	4.7	10	2.6	7.2	5.6
	中央値	5.8	8.2	5.1	6.0	6.9
	範囲	1.3~16	1.3~38	1.2~12	1.4~35	0.89~38
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	2.7	5.2	2.1	3.9	3.7
	標準偏差	2.4	4.5	1.2	4.1	2.8
	中央値	2.0	3.3	2.1	3.1	3.3
	範囲	0.36~7.5	0.27~14	0.30~4.0	0.33~20	0.27~20
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	10	17	7.4	12	12
	標準偏差	6.9	15	3.2	11	8.1
	中央値	8.2	11	6.6	7.7	11
	範囲	1.7~21	1.5~53	2.7~15	1.7~55	1.5~55

表 2-15 土遊びの経験、土壌の摂取頻度が異なるグループ間の
血液中ダイオキシン類濃度の検定結果 (3~15 歳)

物質	グループ A (pg-TEQ/g-fat)	グループ B (pg-TEQ/g-fat)	グループ C (pg-TEQ/g-fat)	グループ D (pg-TEQ/g-fat)	検定結果
PCDDs+PCDFs	5.8 (1.3~16)	8.2 (1.3~38)	5.1 (1.2~12)	6.0 (1.4~35)	有意差なし
Co-PCBs	2.0 (0.36~7.5)	3.3 (0.27~14)	2.1 (0.30~4.0)	3.1 (0.33~20)	有意差なし
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs	8.2 (1.7~21)	11 (1.5~53)	6.6 (2.7~15)	7.7 (1.7~55)	有意差なし

注：表中の値は、中央値（上段）及び範囲（下段）

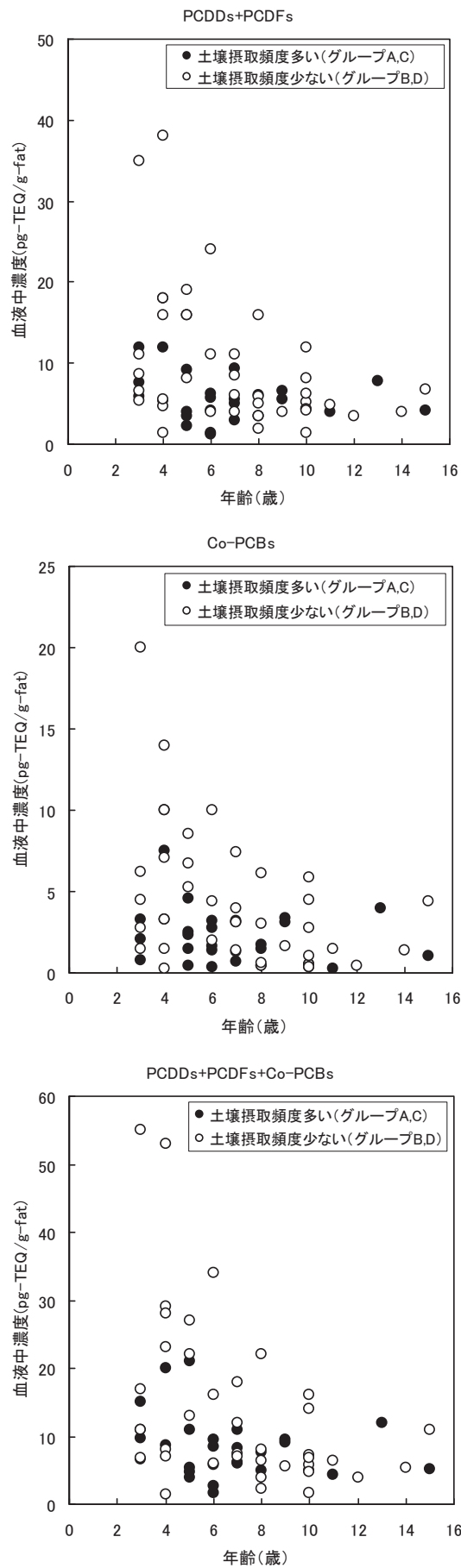


図 2-10 土壌の摂取頻度の違いによる血液中ダイオキシン類濃度と年齢の関係 (3~15 歳)

2-4 その他要因との関連

(1) 年齢との関係

血液中ダイオキシン類濃度と年齢との散布図を図 2-1 1 に示す。

血液中ダイオキシン類濃度は、概ね 10 歳以下の子供や概ね 25 歳以上では個人差が大きく、一方、概ね 11～25 歳では比較的個人差が小さい傾向にあった。

また、平成 16 年度環境省調査（264 名）および、平成 16 年度八王子市調査（12 名）の血液中ダイオキシン類濃度と年齢の散布図に、本調査 138 名の散布図を加えたものを図 2-1 2 に示す。

環境省調査では 15 歳以上、八王子市調査では 13 歳以上を対象として調査されているため、12 歳以下については比較できないが、13 歳以上については、本調査結果はこれらの既存調査の範囲内であった。

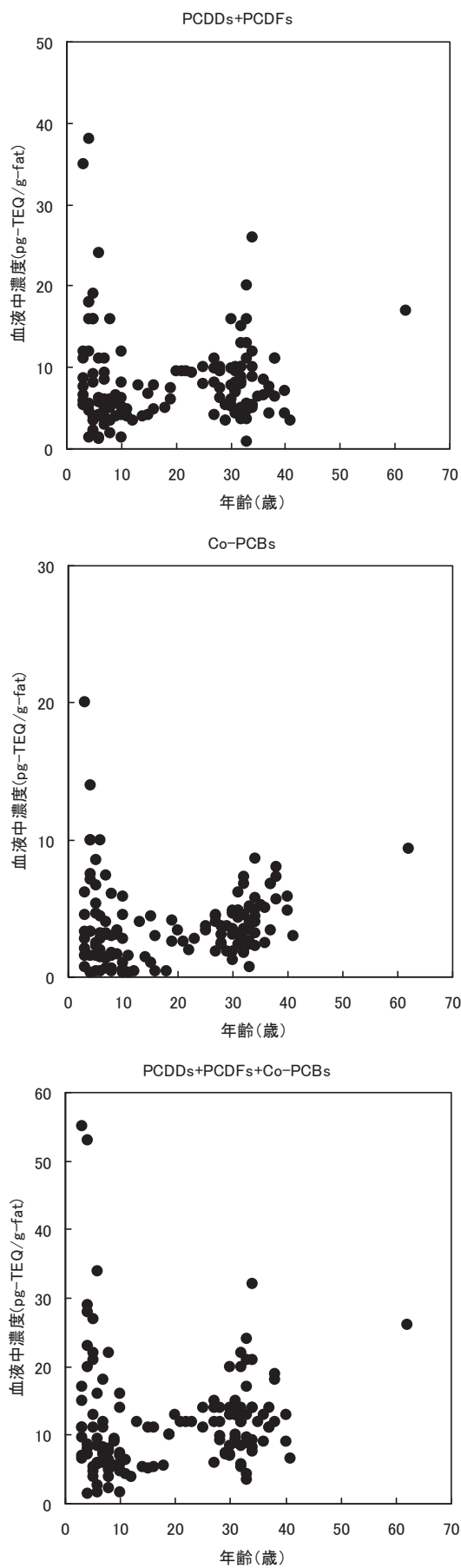


図 2-11 血液中ダイオキシン類濃度と年齢の相関

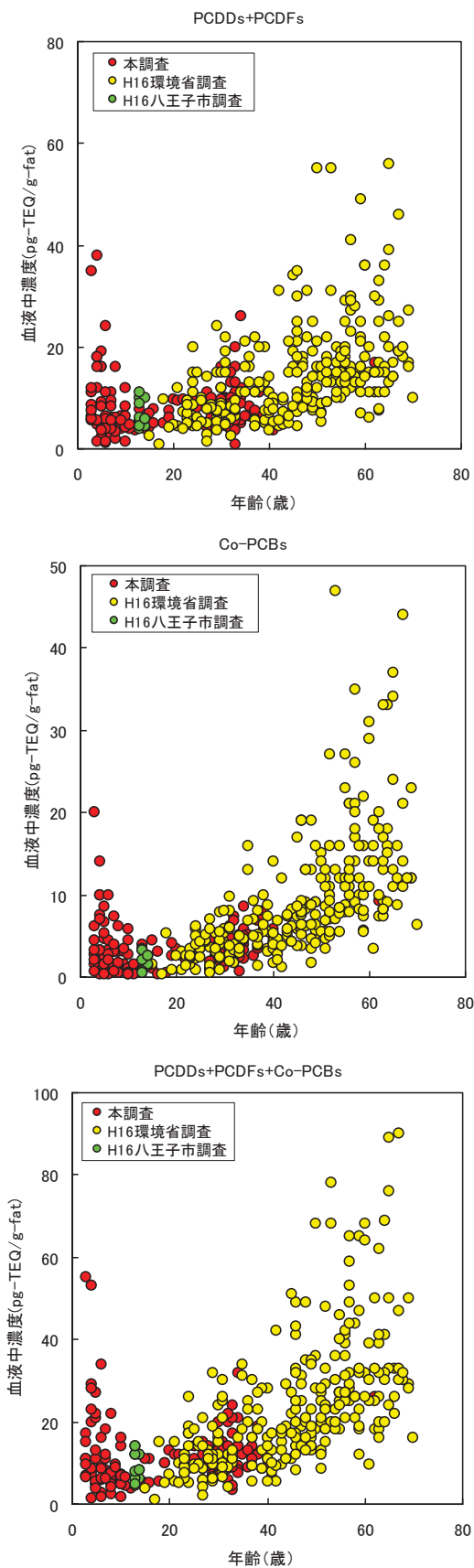


図 2-12 平成 16 年度環境省調査との比較

出典：「平成 16 年度 ダイオキシン類の蓄積・ばく露状況及び臭素系ダイオキシン類の調査結果について」（平成 18 年 3 月 30 日 環境省環境保健部環境リスク評価室）及び「PCB 暴露による健康対策等検討専門家会議 報告書（平成 14 年 10 月）」に基づくその後の血液中ダイオキシン類検査報告書（平成 17 年 3 月 八王子市 教育委員会）より図を加工

(2) 授乳形態との関係

3～15歳の対象者について、乳児期の授乳形態による血液中ダイオキシン類濃度の比較を表2-16に示す。

血液中ダイオキシン類濃度の平均値は母乳哺育21pg-TEQ/g-fat、混合乳哺育8.9pg-TEQ/g-fat、人工乳哺育5.9pg-TEQ/g-fatであり、母乳で育てられた子供と混合乳・人工乳で育てられた子供の血液中ダイオキシン類濃度を比較すると、母乳で育てられた子供の血液中ダイオキシン類濃度が有意に高かった。

授乳形態別の血液中ダイオキシン類濃度と年齢の散布図を図2-13に、血液中ダイオキシン類濃度と授乳終了後経過月数の散布図を図2-14に示す。授乳終了後経過月数と血液中ダイオキシン類濃度との間に相関が認められ、母乳で育てられた子供については、授乳を終了してからの期間が長いほど、血液中ダイオキシン類濃度は低かった。

なお、子供の血液中ダイオキシン類濃度の測定例はほとんどないが、一部、海外で調査が行われている。Abrahamら¹⁾がドイツで調査した結果によると、生後11ヶ月の小児80人（母乳哺育4ヶ月以上）の血液中PCDDs+PCDFs濃度は、2～107pgTEQ/g-fatの範囲にあり、平均値は25.3pgTEQ/g-fatと報告されている。また、Patandinら²⁾がオランダで生後3.5歳児173人（母乳哺育91人、人工乳哺育82人）を対象に血液中のPCB（4種）を調査した結果によると、母乳哺育児は人工乳哺育児の3.6倍であったと報告されている。

また、Lorberら³⁾は、母乳による小児へのダイオキシン類曝露についてモデル計算を行っており、それによると、小児のダイオキシン類濃度は母乳哺育により一時的に、PCDDs+PCDFsで40pgTEQ/g-fat前後まで上昇するが、母乳哺育終了とともに低下し、おおむね10歳頃には、人工乳で育てられた子供とほぼ同レベルの濃度になると報告している。

本調査の結果、母乳で育てられた子供の血液中ダイオキシン類濃度は混合乳・人工乳で育てられた子供と比較すると有意に高いが、濃度レベルは海外で測定された値やモデル計算による値の範囲内であったと考えられ、また、授乳終了後経過とともに、濃度が低下することが確認された。

母乳栄養については、厚生労働省から、母乳哺育が乳幼児に与える有益な影響から判断し、今後とも推進されるべきものであるとの見解が示されており、WHO（世界保健機関）でも同様の結論が得られている。

文献

- 1) Abraham et al., POP accumulation in infants during breast-feeding, *Organohalogen Compounds*, 48, 25-26, 2000
- 2) Patandin et al., Plasma polychlorinated biphenyl levels in Dutch preschool children either breast-fed or formula-fed during infancy, *American Journal of Public Health*, 87(10), 1711-1714, 1997
- 3) Lorber et al., Infant exposure to dioxin-like compounds in breast milk, *Environmental Health Perspectives*, 110(6), A325-A332, 2002

表 2-16 授乳形態による血液中ダイオキシン類濃度の比較 (3~15 歳)

		母乳哺育	混合乳哺育	人工乳哺育
対象者数 (人)		17	44	5
平均年齢 (歳)		6.6	7.0	7.0
PCDDs+PCDFs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	14	6.3	4.7
	標準偏差	9.6	4.7	2.1
	中央値	11	5.2	4.4
	範囲	4.1~38	1.2~24	1.9~7.6
Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	6.6	2.6	1.1
	標準偏差	4.9	2.2	0.85
	中央値	6.1	2.0	0.55
	範囲	0.66~20	0.27~10	0.46~2.1
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs (pg-TEQ/g-fat)	平均値	21	8.9	5.9
	標準偏差	14	6.5	2.7
	中央値	17	7.1	6.0
	範囲	5.1~55	1.5~34	2.3~9.7

表 2-17 授乳形態による血液中ダイオキシン類濃度の検定結果 (3~15 歳)

物質	母乳哺育 (pg-TEQ/g-fat)	混合乳哺育 (pg-TEQ/g-fat)	人工乳哺育 (pg-TEQ/g-fat)	検定結果
PCDDs+PCDFs	11 (4.1~38)	5.2 (1.2~24)	4.4 (1.9~7.6)	1%有意
Co-PCBs	6.1 (0.66~20)	2.0 (0.27~10)	0.55 (0.46~2.1)	1%有意
PCDDs+PCDFs+ Co-PCBs	17 (5.1~55)	7.1 (1.5~34)	6.0 (2.3~9.7)	1%有意

注：表中の値は、中央値（上段）及び範囲（下段）

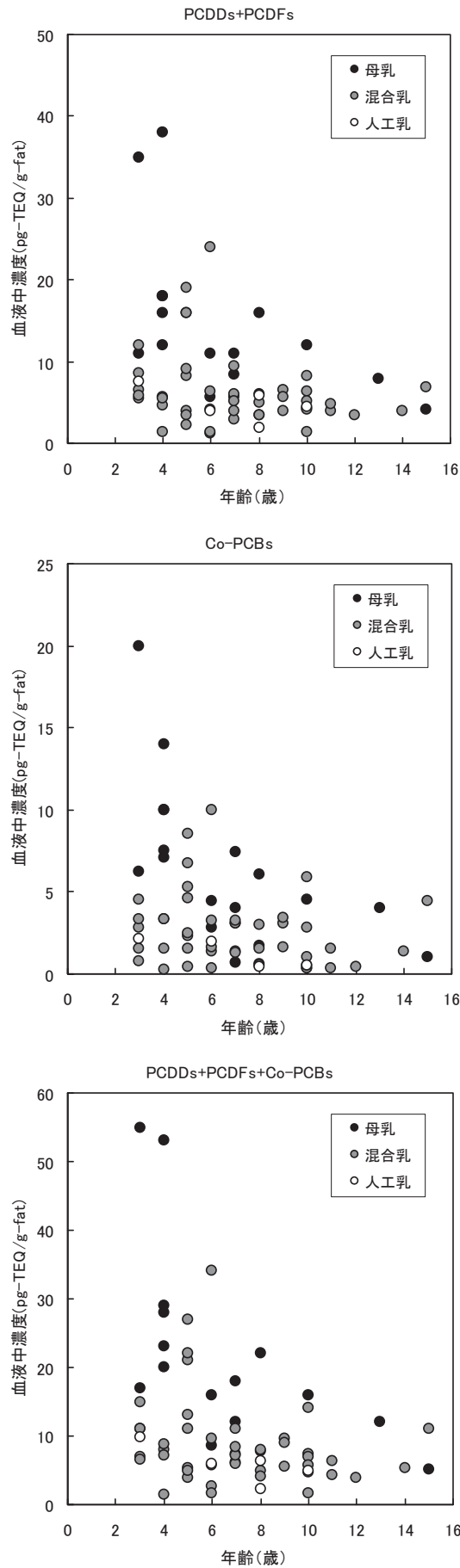


図 2-13 授乳形態の違いによる年齢と血液中ダイオキシン類濃度との関係 (3~15 歳)

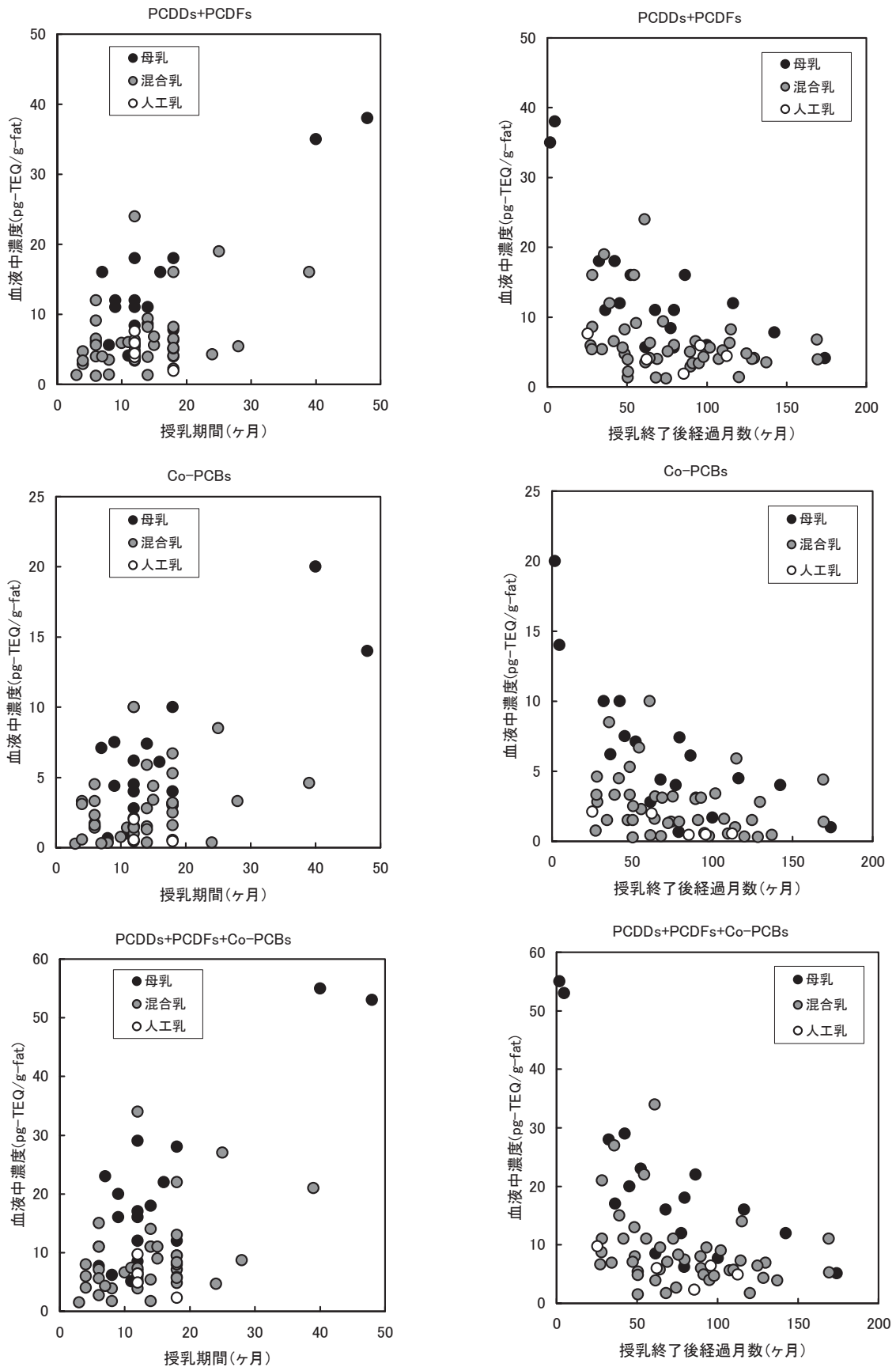


図 2-14 授乳形態の違いによる授乳期間及び授乳終了後経過月数と血液中ダイオキシン類濃度との関係 (3~15歳)

3. まとめ

豊島五丁目団地居住者、豊島東保育園関係者のうち、本調査の対象者として選定された 138 人の、血液中ダイオキシン類濃度測定結果については、以下のとおりである。

3-1 測定結果について

- ・ 本調査対象者の血液中ダイオキシン類濃度の範囲は 1.5～55pg-TEQ/g-fat、平均値は 12pg-TEQ/g-fat であった。年齢層別に見ると、未就学児（3～6 歳）の範囲は 1.5～55pg-TEQ/g-fat、平均値は 15pg-TEQ/g-fat であり、児童生徒（7～15 歳）の範囲は 1.7～22pg-TEQ/g-fat、平均値は 8.0pg-TEQ/g-fat、16 歳以上の範囲は 3.5～32pg-TEQ/g-fat、平均値は 12pg-TEQ/g-fat であった。
- ・ 13 歳以上の対象者の血液中ダイオキシン類濃度は、環境省等で実施されている既存調査の濃度レベルの範囲内であった。なお、12 歳以下の対象者の血液中ダイオキシン類濃度については実施事例がないため比較できない。

3-2 汚染土壌等との関連について

(1) ダイオキシン類の異性体・同族体組成

- ・ 豊島五丁目団地内の汚染土壌のダイオキシン類の異性体・同族体組成と、本調査対象者の血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成は、明らかに異なっており、土壌中のダイオキシン類が対象者の体内で高濃度に蓄積されているとは認められなかった。
- ・ 本調査対象者の血液中ダイオキシン類の異性体・同族体組成は、環境省が実施した全国調査とほぼ同様の傾向にあり、日本人の一般的な分布とほぼ等しいことも、対象者の血液中ダイオキシン類が汚染土壌由来でないことを示唆する事実である。

(2) 居住地・居住期間との関連

- ・ 調査時点における居住地が豊島五丁目団地内の対象者と団地外の対象者の間に、血液中ダイオキシン類濃度の差は認められなかった。
- ・ 豊島五丁目団地内での居住期間と血液中ダイオキシン類濃度との関係は認められなかった。

(3) 豊島東保育園への通園歴との関連

- ・ 園庭の表層土壌から環境基準を超えるダイオキシン類が検出された豊島東保育園への通園の有無による血液中ダイオキシン類濃度の差は認められなかった。

(4) 土壌の摂取頻度等との関連

- ・ 豊島東保育園の園庭や団地内の表層土壌から環境基準を超えるダイオキシン類が検出されたが、団地内の土壌の摂取頻度が比較的高いと考えられる未就学児（3～6 歳）及び児童生徒（7～15 歳）について、土遊びの経験、土壌の摂取頻度と血液中ダイオキシン類濃

度との関係は認められなかった。

3-3 その他要因との関連について

- ・ 3～15歳の対象者について、母乳で育てられた子供と人工乳・混合乳で育てられた子供の血液中ダイオキシン類濃度を比較すると、母乳で育てられた子供の血液中ダイオキシン類濃度が有意に高かった。
- ・ 母乳で育てられた子供については、授乳を終了してからの期間が長いほど、血液中ダイオキシン類濃度は低かった。

結論

豊島五丁目団地におけるダイオキシン類汚染土壤による曝露状況を把握することを目的として、豊島五丁目団地居住者、豊島東保育園関係者 138 人の血液中ダイオキシン類濃度等を調査した。

汚染土壤中のダイオキシン類が豊島五丁目団地居住者、豊島東保育園関係者に摂取され、体内に蓄積されているとは認められなかった。