

調査目的

人の健康に対する環境要因等の影響の評価を行うため、各経路毎に詳細な暴露量の推定を行い、併せて人への蓄積量を調査することにより、暴露評価をより精密に行い把握することを目的とする。

調査内容

1. 調査対象地域

- ・大阪府能勢町地域
廃棄物焼却施設周辺地区（A地区）及びその対照地区（B地区）
- ・埼玉県地域
埼玉県3市2町（所沢市、狭山市、川越市、三芳町、大井町）の廃棄物焼却施設周辺地区（A1地区）
所沢インターチェンジ及び国道463号周辺（所沢市、三芳町）地区（A2地区）
及びその対照地区（B地区）
- ・広島県府中市地域
廃棄物焼却施設周辺地区（A地区）及びその対照地区（B地区）
注）対照地区・・・廃棄物焼却施設から離れた地区

2. 調査対象者

原則として、以下の条件を満たす者

- ・対象地域に10年以上居住しており、1年以内に転居予定がないこと
- ・通勤等により対象地区を離れることが少ないこと
- ・年齢40歳以上～69歳未満
- ・血液採取に支障を来さないこと 等
（なお、能勢A、B地区、埼玉A1、B地区については、平成10年度の「ダイオキシン類長期大気暴露影響調査」に引き続いての調査であるため、できるだけ同調査の協力者を継続して今年度調査の協力者とした。）

3. 調査方法

- ・自治体の広報等を用いて対象者を募集後、説明会を開催し、調査趣旨について説明
- ・血液、大気、土壌、食事等の試料を採取し、PCDD、PCDF、及びCo-PCBの濃度を測定
- ・食習慣、喫煙歴等に関するアンケート調査を実施
- ・調査結果の解析、とりまとめ

4. 調査体制

「ダイオキシン類精密暴露調査検討会（座長：鈴木継美東京大学名誉教授他18名）」において、調査を設計し、結果を解析・評価した。なお、地域毎にワーキンググループを設置し、調査対象地域の調査計画の策定やアンケート調査等について検討を行った。また、PCDD、PCDF、Co-PCBの測定等については、新日本気象海洋（株）が行った。

5. 調査時期

	大阪府能勢町地域	埼玉県地域	広島県府中市地域
対象者の募集			
説明会の開催	12/2 12/8	11/25 (A 1 地区) 11/29 (B 地区) 12/14 (A 2 地区)	12/1
試料の採取			
血液	2/15、2/17、3/23	12/6 (A 1 地区) 12/14 (B 地区) 12/20 (A 2 地区)	12/14、12/15
大気	12/6 ~ 12/13 12/15 ~ 12/22	1/12 ~ 1/19 (B 地区) 1/25 ~ 2/1 (A1 地区) 1/26 ~ 2/1 (A2 地区)	2/24 ~ 3/2
室内空気	12/6 ~ 12/13 12/15 ~ 12/22	1/12 ~ 1/19 (B 地区) 1/25 ~ 2/1 (A1 地区) 1/26 ~ 2/1 (A2 地区)	2/24 ~ 3/2
ハウスダスト	12/6 ~ 12/13 12/15 ~ 12/22	1/12 ~ 1/19 (B 地区) 1/25 ~ 2/1 (A1 地区) 1/26 ~ 2/1 (A2 地区)	2/24 ~ 3/2
土壌	12/11、12/17	1/13 (B 地区) 1/27 (A1, A2 地区)	2/26
表面サンプリグ	12/11、12/17	1/13 (B 地区) 1/27 (A1, A2 地区)	2/26
降下ばいじん	12/15 ~ 12/26	1/12 ~ 2/16	2/24 ~ 3/24
食事	12月 (12 月上、中旬) 1月 (1 月中、下旬) 3月 (3 月上、中旬)	12月 (12 月上、中旬) 1月 (1 月中、下旬) 3月 (3 月上、中旬)	12月 (12 月上、中旬) 1月 (1 月中、下旬) 3月 (3 月上、中旬)
地下水	2/13	-	3/1
河川水	3/30	-	-
長期大気	12/6 ~ 3/31	1/12 ~ 3/31	1/13 ~ 3/31

6. 採取試料数

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A 地域	B 地域	A 1 地域	A 2 地域	B 地域	A 地域	B 地域
血液	2 2	1 5	1 4	2 2	1 3	1 6	1 9
大気	6	7	8	5	6	5	5
土壌	8	8	8	5	6	5	5
表面サンプリグ	6	8	8	5	6	5	5
降下ばいじん	6	7	8	5	6	5	5
室内空気	7	7	8	5	6	5	5
ハウスダスト	7	7	8	5	6	5	5
食事	2 2	1 5	1 4	2 1	1 3	1 6	1 9
地下水	6	1	0	0	0	6	0
河川水	2		0	0	0	0	0

7. 試料の採取及び分析について

- ・血液：分析フローについては図1 - 1 及び図1 - 2 を参照。
- ・大気：分析フローについては図1 - 3 を参照。

大気の捕集については、居住地のごく近傍において測定を行うため、原則として、一般的な大気モニタリング調査と異なる手法により行った。今回の調査手法と一般的な大気モニタリング調査の手法との相違点は以下のとおりである。

	今回の手法	一般的なモニタリング* 手法
捕集機器の種類	ローボリュームアサンプラー	ハイボリュームアサンプラー
捕集機器の設置場所	高さ1.5m	高さ3m以上
捕集期間	7日間	24時間

- ・室内空気：分析フローについては図1 - 3 を参照。
- ・土壌：「ダイオキシン類に係る土壌調査暫定マニュアル」に準拠。
- ・表面サンプリング、ハダスト：分析フローについては図1 - 4 を参照。
- ・食事：分析フローについては図1 - 5 を参照。
- ・地下水・河川水：「ダイオキシン類に係る水質調査マニュアル」に準拠。
- ・降下ばいじん：平成10年度ダイオキシン類緊急全国一斉調査の手法に準拠。

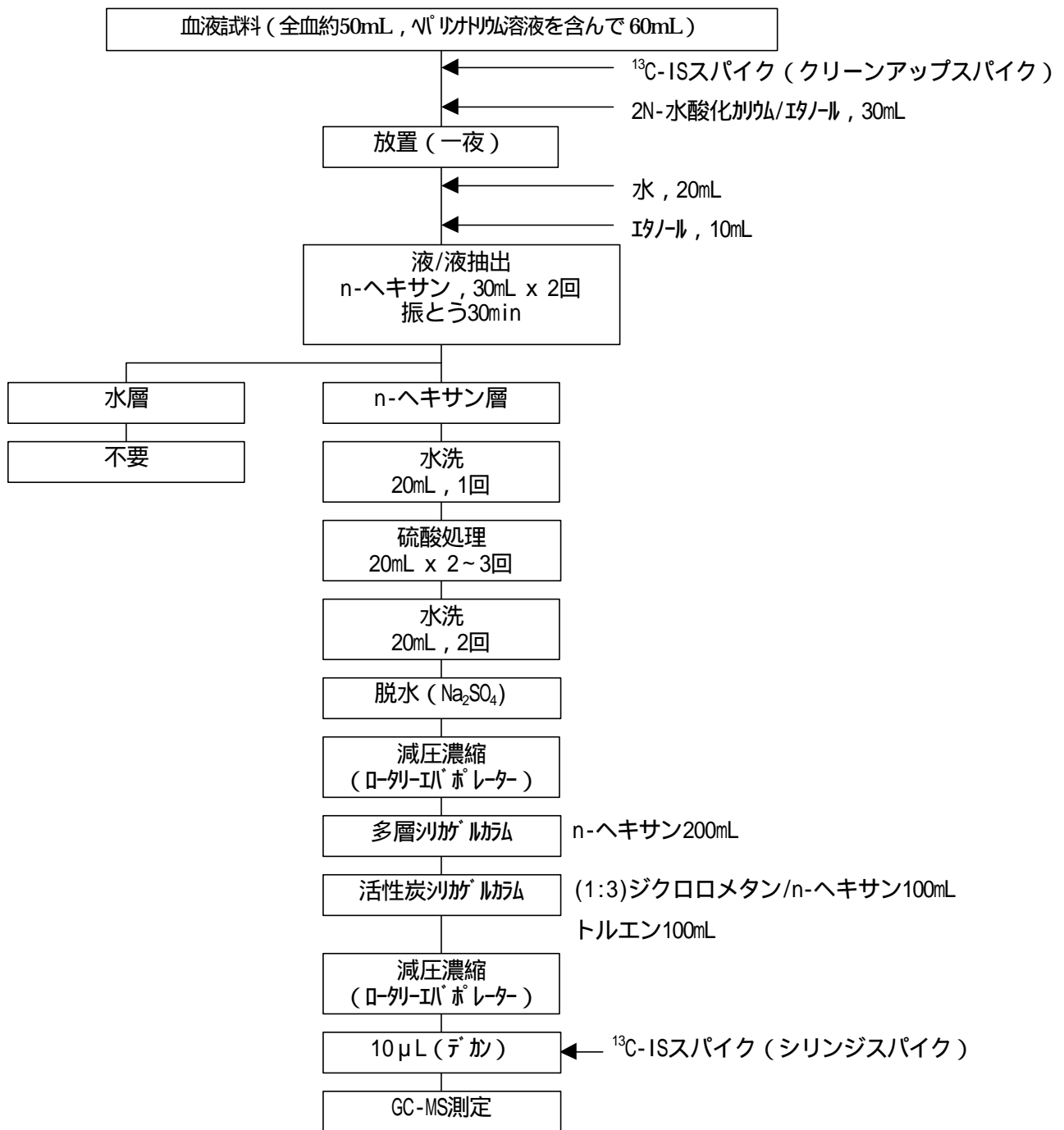


図 1 - 1 血液中のダイオキシン類及びコプラナ PCB の分析フロー

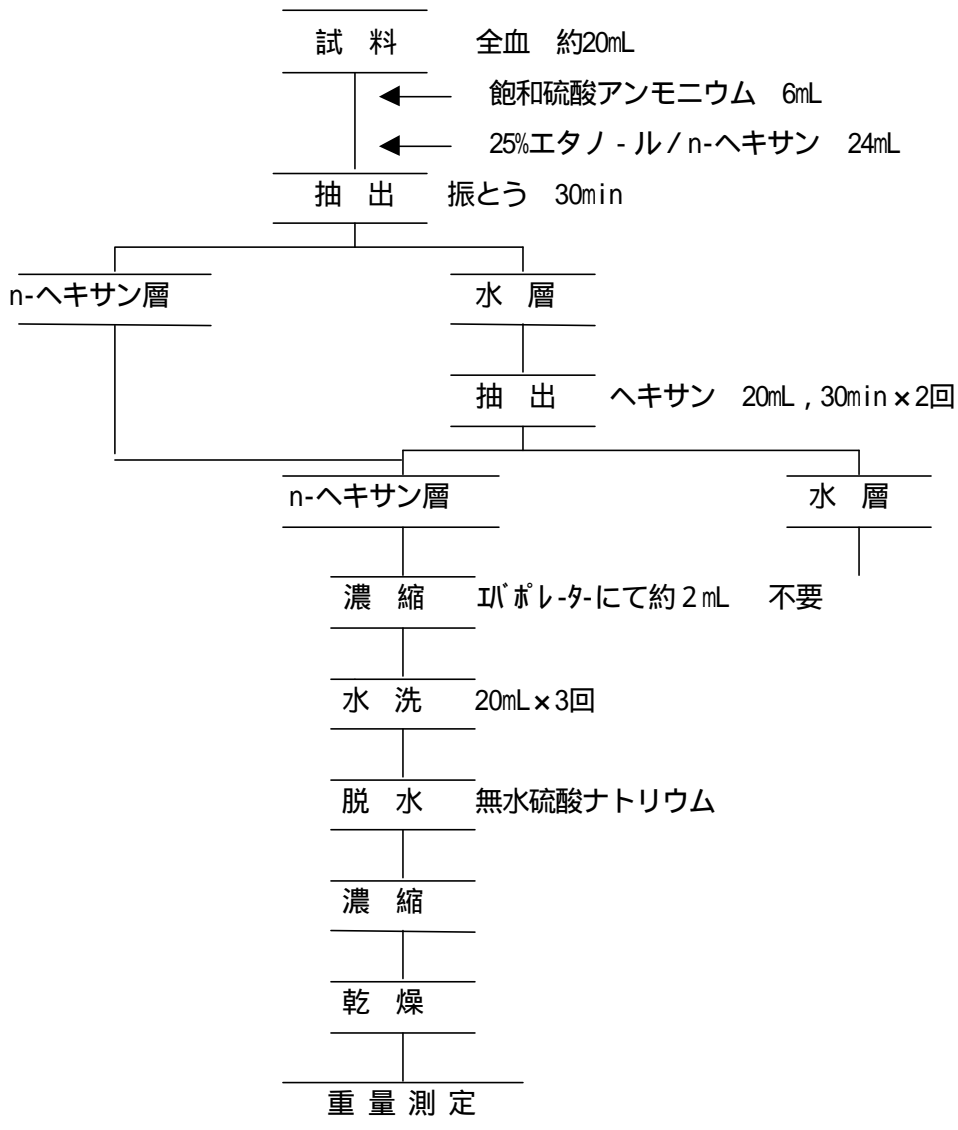


図 1 - 2 血液中の脂肪量の分析フロー

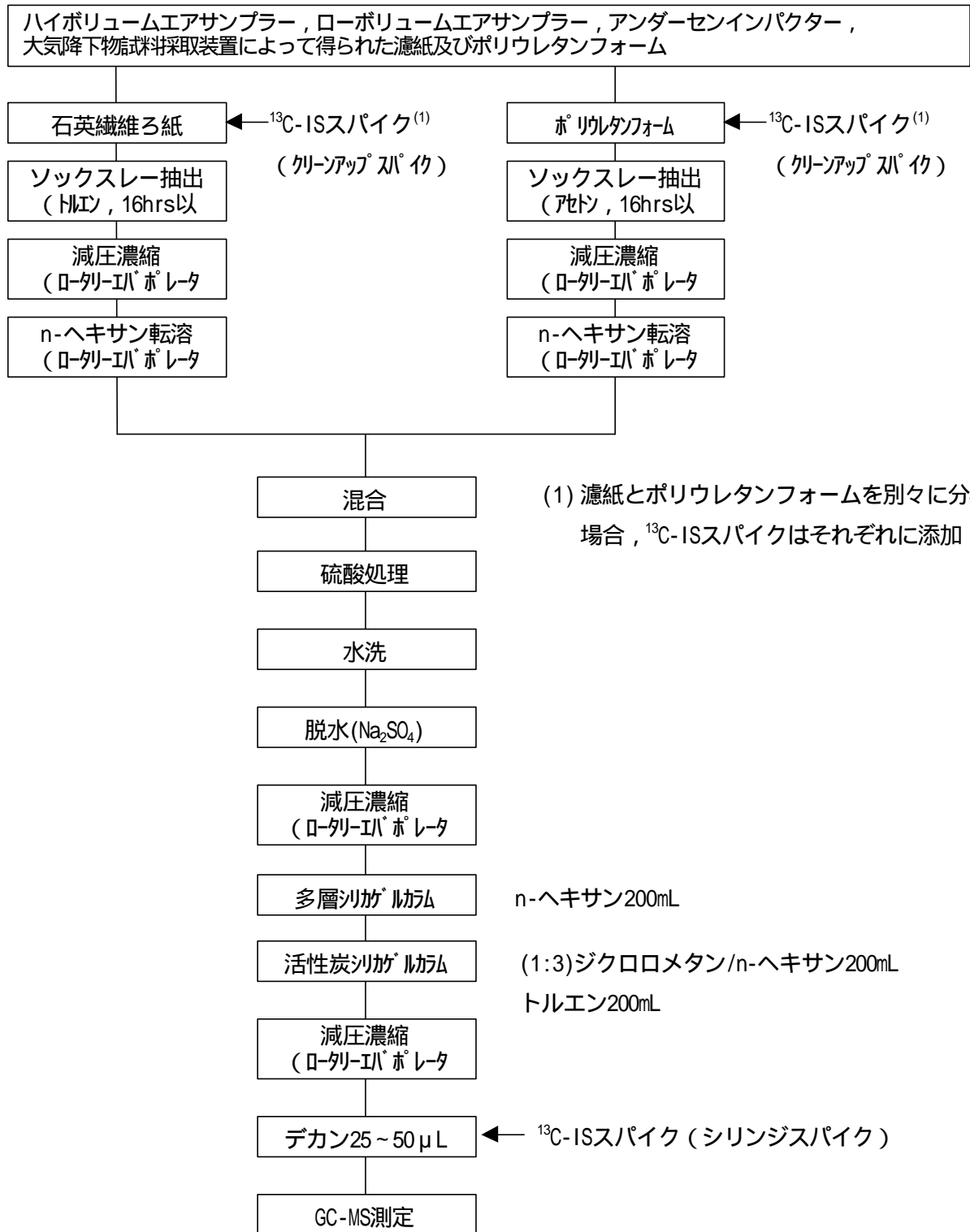


図 1 - 3

大気（室内，室外）試料及び降下ばいじん試料中のダイオキシン類及びコプラナPCBの分析フロー

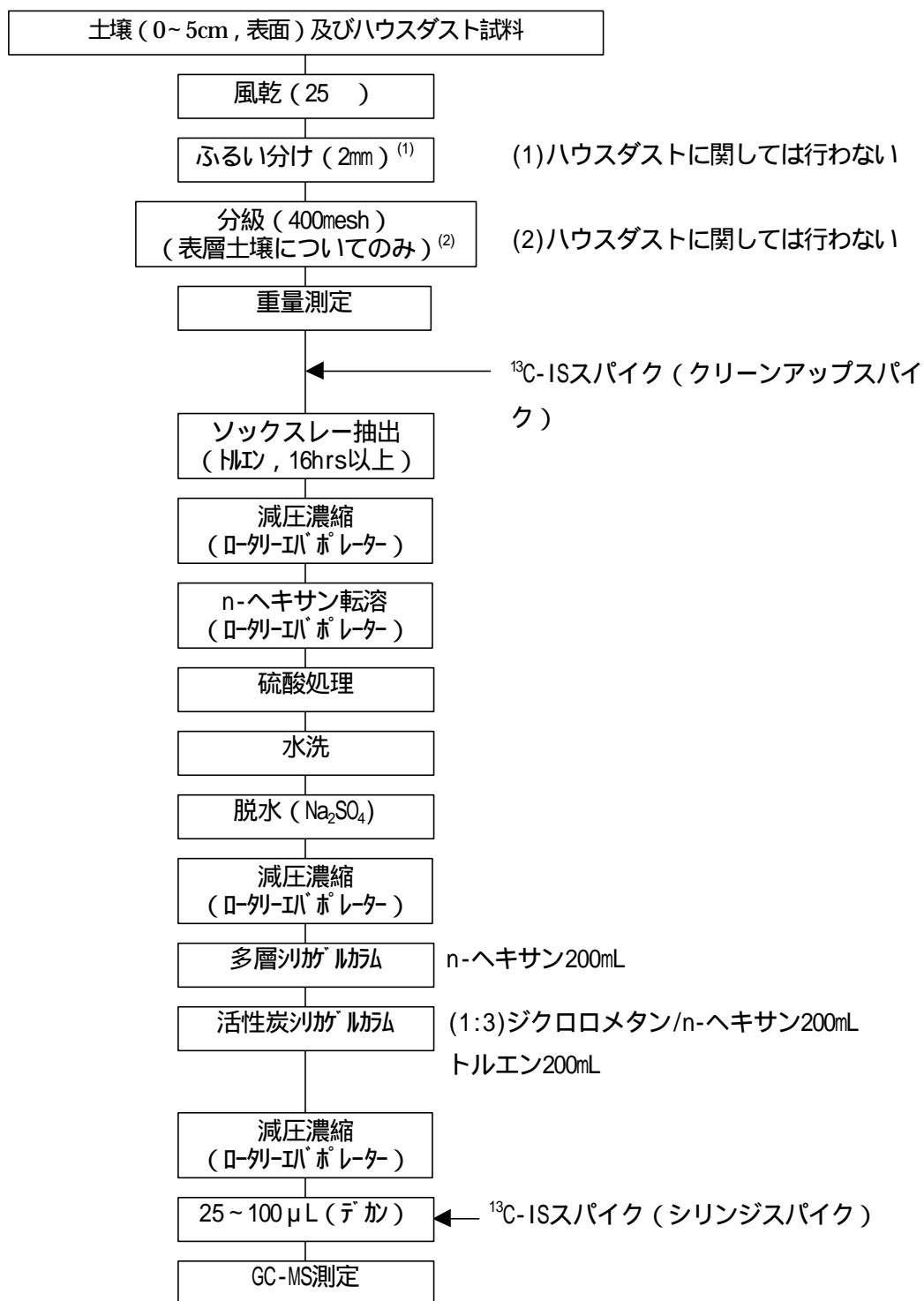


図1 - 4 土壌試料及びハウスダスト試料中のダイオキシン類及びコプラナPCBの分析フロー

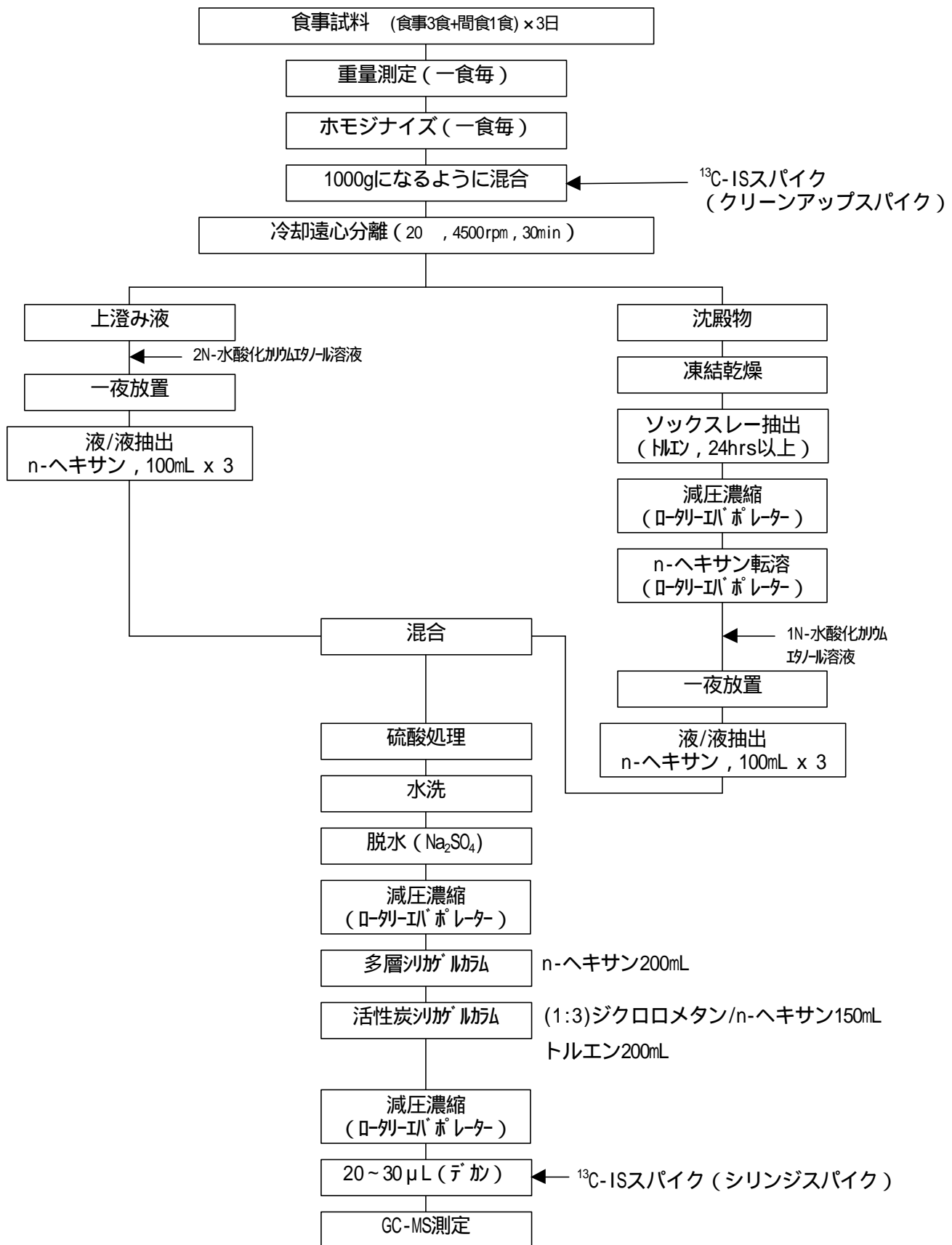


図1 - 5 食事試料中のダイオキシン類及びコプラナPCBの分析フロー

調査結果及び評価

本調査では、血液、大気、土壌、食事等の調査を実施しており、これらの結果を報告する。

なお、本調査結果における、用語、毒性等価換算、及び定量下限値未満の取扱い等は以下のとおりである。

・用語

本報告においては、原則として、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンをPCDD、ポリ塩化ジベンゾフランをPCDF、コプラナーポリ塩化ビフェニルをCo-PCBと記載しており、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンとポリ塩化ジベンゾフランをまとめたものをPCDD+PCDF、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン、ポリ塩化ジベンゾフラン、及びコプラナーポリ塩化ビフェニルをまとめたものをPCDD+PCDF+Co-PCBと記載している。

・毒性等価換算

毒性等価換算係数（TEF）については、WHO-TEF1998を用いた。

・定量下限値未満の取扱い等

測定結果については、各媒体ごとに地域別、地区別に集計したが、定量下限値未満（N.D.）の取扱いについては、実測濃度が「定量下限値未満（N.D.）」であった場合、異性体の実測濃度を「0」として計算した結果を示すとともに、参考として、実測濃度が「N.D.」であった異性体の実測濃度を「定量下限値の1/2」として計算した結果を併記した。しかし、今回の測定値は、定量下限値未満（N.D.）の取扱い方法にかかわらずほぼ同様の値を示したこと、また、過去の調査結果の多くが定量下限値未満（N.D.）を「0」として処理していることから、データの解析及び評価は、「N.D.」を「0」として処理した結果を用いた。

1. 対象者について

本調査に協力いただいた対象者の数、平均年齢等を地域別、地区別に表1 - 1に示す。

表1 - 1 対象者の数、平均年齢等について

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区	B地区	A1地区	A2地区	B地区	A地区	B地区
対象者数	22	15	14	22	13	16	19
男	11	7	4	4	5	8	10
女	11	8	10	18	8	8	9
平均年齢	50	53	54	53	51	55	62
平均居住年数	17	40	27	19	24	33	49

また、アンケート調査の結果をもとに、「食習慣」、「喫煙歴」、「妊娠・出産歴」などについて地区間の比較をした(表1 - 2)。

「食習慣」については、3地域とも、近海魚、牛肉、豚肉及び鶏卵の摂取頻度に明確な差はみいだせなかった。広島県府中市地域では、その他の魚の摂取頻度において、A地区のほうがB地区よりも多く、また、牛乳の摂取頻度において、B地区がA地区を上回っていた。また、埼玉県地域では、自家栽培の野菜の摂取頻度が、B地区の方がA地区よりも多かった。

「喫煙歴」については、埼玉県地域の間接喫煙において、B地区のほうがA地区よりも多かった。

「妊娠・出産歴(女性のみ)」については、妊娠回数は、3地域とも地区間の明確な差はみいだせなかった。

また授乳は、能勢町地域では、A地区の方がB地区よりも、母乳が人工乳に比べ多かった。

表1 - 2 アンケート調査結果の地域別、地区別の集計結果

アンケート項目	回答の数値化	大阪府能勢町地域			埼玉県地域			広島県府中市地域		
		A地区	B地区	検定 t ²	A1及び A2地区	B地区	検定 t ²	A地区	B地区	検定 t ²
食習慣	0.1：ほとんど食べない									
近海魚の摂取	0.35：月1 - 2回	1.81	1.65		1.71	1.99		2.47	1.70	
その他の魚の摂取	1.5：週1 - 2回	1.21	1.80		1.79	1.26		1.91	1.00	
牛肉の摂取	3.5：週3 - 4回	1.46	1.72		0.96	0.78		1.39	1.36	
豚肉の摂取	6：ほぼ毎日	1.83	1.59		1.81	1.80		1.45	1.08	
鶏卵の摂取		2.97	3.75		3.91	2.83		4.13	4.84	
牛乳の摂取		3.03	3.42		3.64	2.85		2.26	4.11	
自家栽培の摂取	0：自家栽培・養鶏なし	3.12	4.58		1.96	4.72		3.86	4.84	
自家用鶏卵の摂取	0.1：ほとんど食べない	0.35	0.04		0.04	0.04		0.24	0.39	
	1.5：週1 - 2回									
	3.5：週3 - 4回									
	6：ほぼ毎日									
喫煙歴										
直接喫煙の有無	1：直接喫煙有 0：直接喫煙無	0.50	0.60		0.23	0.17		0.38	0.88	
間接喫煙の有無	1：間接喫煙有 0：間接喫煙無	0.82	0.80		0.52	0.92		0.37	0.74	
妊娠・出産歴(女性のみ)										
妊娠回数		3.10	2.38		2.90	3.00		3.13	2.67	
出産回数		2.36	2.00		2.37	2.63		2.43	2.11	
うち授乳	1：人工乳 2：混合乳 3：母乳	2.64	1.75		2.19	2.13		1.88	2.22	

表中の値はアンケートの回答を数値化したものの、各地区ごとの平均を示す。

間接喫煙とは喫煙していない人のうち同居人が喫煙しているか、仕事場でたばこ臭いと感じている人を示す。

検定はt検定及び²検定の5%両側検定によってA地区とB地区の間に有意な差がみられた項目に^{*}をつけた。

2. 血液調査について

本調査では、長期間にわたるダイオキシン類への暴露の指標とされる血中ダイオキシン類濃度を測定した。

血液調査の結果を地域別、地区別に集計した結果を表2-1、表2-2（参考値）に示す。また、年齢調整^{*1)}を行った血液調査の結果を表2-3に示す。

表2-1 血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

(単位：pg-TEQ/g脂肪)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A1地区 (n=12)	A2地区 (n=24)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	16	19	16	17	14	15	16
標準偏差	10	12	6.8	7.2	4.8	5.6	7.1
中央値	14	16	14	16	14	15	15
範囲	0.87～44	7.0～57	6.2～30	7.0～32	1.6～22	7.2～26	6.3～31
Co-PCB							
平均値	11	11	10	9.8	8.1	12	15
標準偏差	7.5	4.2	5.3	5.0	3.9	5.6	6.9
中央値	10	9.9	10	8.9	6.7	11	15
範囲	1.6～35	5.3～20	1.4～20	2.7～26	3.4～15	3.5～23	5.7～34
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	26	30	26	27	22	27	32
標準偏差	17	14	12	11	8.5	10	13
中央値	25	24	26	26	21	26	30
範囲	2.5～79	13～68	7.6～51	9.7～48	10～36	11～44	13～65

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)

表2-2 血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について(参考値)

(単位：pg-TEQ/g脂肪)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A1地区 (n=12)	A2地区 (n=24)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	17	19	16	17	14	16	17
標準偏差	10	12	6.4	7.2	4.4	5.3	6.7
中央値	14	16	15	17	14	16	15
範囲	2.6～44	8.0～57	7.2～30	7.9～32	7.6～22	8.3～26	7.3～31
Co-PCB							
平均値	11	11	10	9.8	8.1	12	15
標準偏差	7.5	4.2	5.2	5.0	3.9	5.6	6.9
中央値	10	9.9	10	8.9	6.7	11	15
範囲	1.7～35	5.3～20	1.9～20	2.7～26	3.4～15	3.5～23	5.7～34
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	27	30	27	27	22	28	32
標準偏差	17	14	11	11	8.1	10	13
中央値	25	25	26	27	22	27	30
範囲	4.3～79	14～68	9.1～51	11～48	11～36	12～44	14～65

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「定量下限値の1/2」として計算。

表2-3 血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度(年齢調整)について

(単位: pg-TEQ/g脂肪)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A1地区 (n=12)	A2地区 (n=24)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF 平均値	17	19	17	17	14	15	14
標準偏差	8.5	12	6.9	6.4	5.0	5.9	7.6
中央値	15	19	15	15	15	13	13
範囲	6.9 ~ 40	3.7 ~ 56	7.7 ~ 29	7.9 ~ 33	5.3 ~ 22	7.1 ~ 28	4.0 ~ 31
Co-PCB 平均値	12	11	10	10	9.1	12	13
標準偏差	5.7	5.3	4.3	3.7	3.7	5.3	7.7
中央値	11	11	9.9	9.4	10	11	13
範囲	3.1 ~ 30	1.5 ~ 23	3.3 ~ 19	3.8 ~ 22	1.9 ~ 17	0.90 ~ 21	2.0 ~ 34
PCDD+PCDF +Co-PCB 平均値	29	30	27	27	24	26	27
標準偏差	14	15	10	9.0	8.5	10	15
中央値	25	31	25	25	25	24	26
範囲	15 ~ 70	5.3 ~ 66	11 ~ 49	12 ~ 46	7.2 ~ 39	8.0 ~ 45	6.0 ~ 66

* 1) 年齢調整について

< 血中ダイオキシン類濃度と各種要因との関連 >

血中PCDD+PCDF濃度及び血中Co-PCB濃度は、「年齢」、「食習慣」、「出産歴」などの要因によって影響を受ける可能性があると考えられたことから、血中PCDD+PCDF濃度及び血中Co-PCB濃度と、「年齢」、「食習慣」、「出産歴」、「喫煙歴」との関連を解析した。この結果、血中PCDD+PCDF濃度及び血中Co-PCB濃度と、「年齢」及び「最後に出産してから調査期間までの経過年数」との間に統計学的な関連がみられたが、「食習慣(近海魚、その他の魚、牛肉、豚肉、鶏卵、牛乳、自家栽培の摂取頻度)」、「喫煙歴(直接喫煙、間接喫煙)」との間に明確な関連はみられなかった。したがって、「年齢」と「最後に出産してから調査期間までの経過年数」については、血中濃度を評価する上で考慮する必要があると考えられたが、「最後に出産してから調査期間までの経過年数」が長くなるほど「年齢」も大きくなること、統計学的に「年齢」と「最後に出産してから調査期間までの経過年数」との間に統計学的な関連がみられたことから、全対象者についてあてはまる「年齢」のみを調整して解析することとした。

また、「年齢」以外の要因については、対象者数が各地区とも12~24人であることから、補正を行わないこととした。なお、アンケート調査結果より、「食習慣」は全体として両地域とも地区間で大きな違いはないと考えられることから、地区間の比較に大きく影響しないと考えられるが、大阪府能勢町地域において、女性対象者の授乳(母乳、混乳、人工乳)に違いがみられていることに留意する必要がある。

なお、図2-2に年齢と血中濃度との関係を、図2-3に血液濃度と出産後の年齢との関係を示す。

< 年齢調整の方法について >

まず、両地域の対象者(人)について、血中PCDD+PCDF濃度及び血中Co-PCB濃度と「年齢」との回帰式を作成した。

表2-4 血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度と年齢との回帰式

	回帰式	回帰係数	相関係数
PCDD+PCDF	血中濃度 = 0.30 × 年齢 - 0.055	5%有意	0.28
Co-PCB	血中濃度 = 0.38 × 年齢 - 9.3	5%有意	0.47

この回帰係数にもとづき、年齢が1歳増すごとに、血中PCDD+PCDF濃度は0.30pg-TEQ/g脂肪、血中Co-PCB濃度は0.38pg-TEQ/g脂肪増加すると仮定して、各対象者の年齢が全対象者の平均年齢54.2歳になるように調整した。

【解析・評価】

環境要因によるダイオキシン類への暴露について検討を行うため、各地域ごとに地区間の比較を行った。

地区間の比較について

3地域とも各地区の血中PCDD+PCDF濃度、血中Co-PCB濃度の平均値及び中央値は、ほぼ同様の値を示した（表2-1参照）。なお、図2-1に血中濃度の階級別度数分布を示す。また、表2-3に示すとおり、年齢調整後も、ほぼ同様の傾向を示した。

血中ダイオキシン類濃度の異性体パターンについて

血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度の異性体パターンには、全地区間で、大きな違いはみられなかった。具体的には、全地区とも、PCDD+PCDF+Co-PCBのうち、51～62%程度がPCDD+PCDF、残りの38～49%程度がCo-PCBであり、異性体別では、1,2,3,7,8-PeCDD、2,3,4,7,8-PeCDF、3,3',4,4',5-PCBの占める割合がそれぞれ20%程度と大きかった。表2-5-1～3に各地域の血液の異性体別濃度平均を示す。

【血液調査のまとめ】

3地域とも各地区の血中PCDD+PCDF濃度、血中Co-PCB濃度の平均値及び中央値は、ほぼ同様の値を示した。また、年齢調整後も、ほぼ同様の傾向を示した。

【参 考】

血中ダイオキシン類濃度と廃棄物焼却施設から居宅までの距離との関連について

本調査は、廃棄物焼却施設周辺地区とその対照地区を面的に捉え比較することが主目的であったため、「廃棄物焼却施設から居宅までの距離（以下、「距離」とする。）」と「血中ダイオキシン類濃度」の関連を適切に評価するには制約を伴う。しかし、単独の廃棄物焼却施設を中心とし、同心円状に2 km以内を周辺地区、それ以遠を対照地区として設定した大阪府能勢町地域については、検討を試みた。その結果、A地区及びB地区の対象者を併せて、「距離」と「血中ダイオキシン類濃度」との関係について解析したところ、両者の間に統計学的な関連はみられなかった。年齢調整後も同様であった。

本調査においては、距離と血中PCDD+PCDF濃度との関連については明確な結論を得ることはできなかった。

なお、図2-4に豊能郡美化センターから居住地までの水平距離と血中濃度との関係を示す。

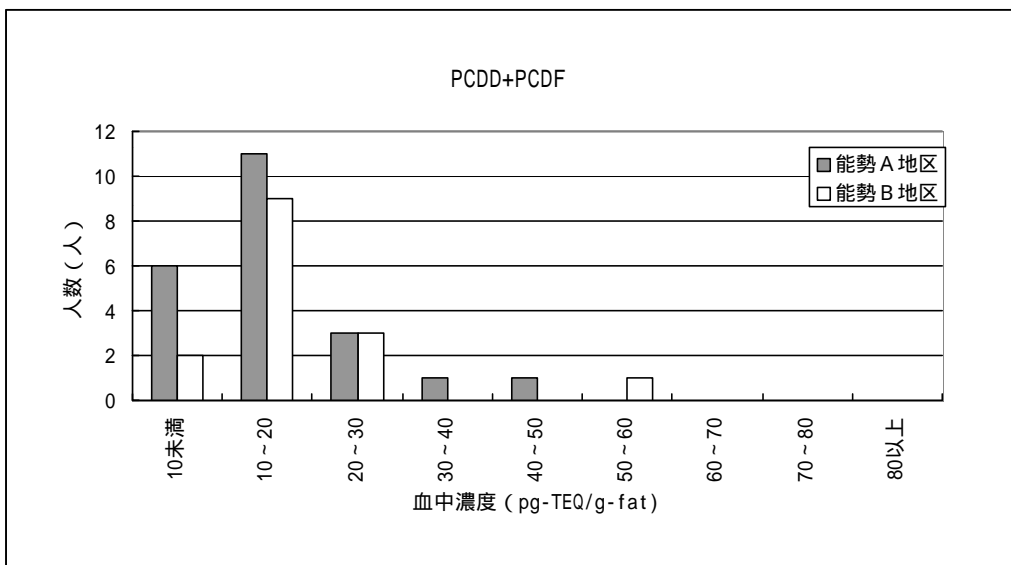


図2-1-1A 血中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

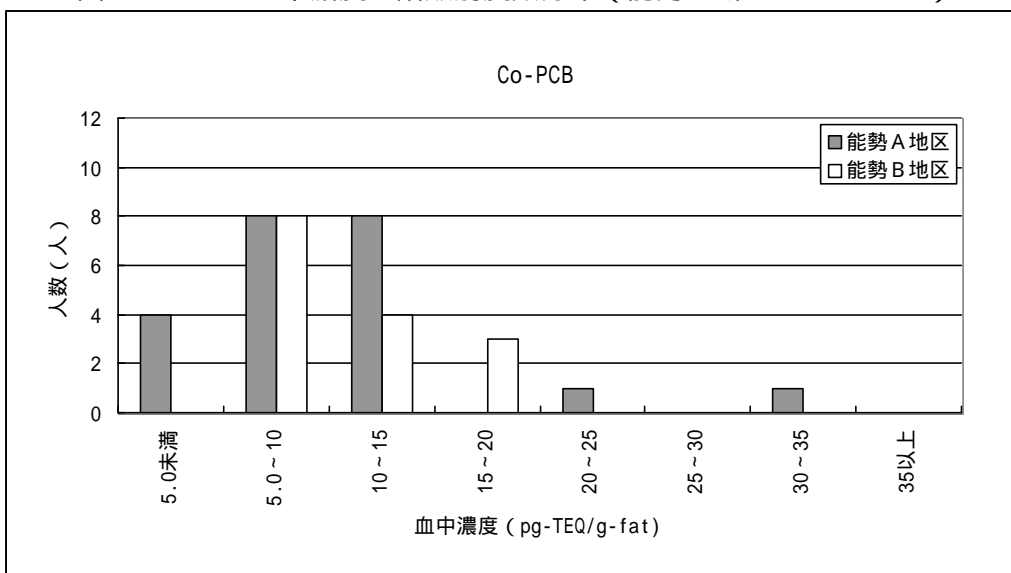


図2-1-1B 血中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

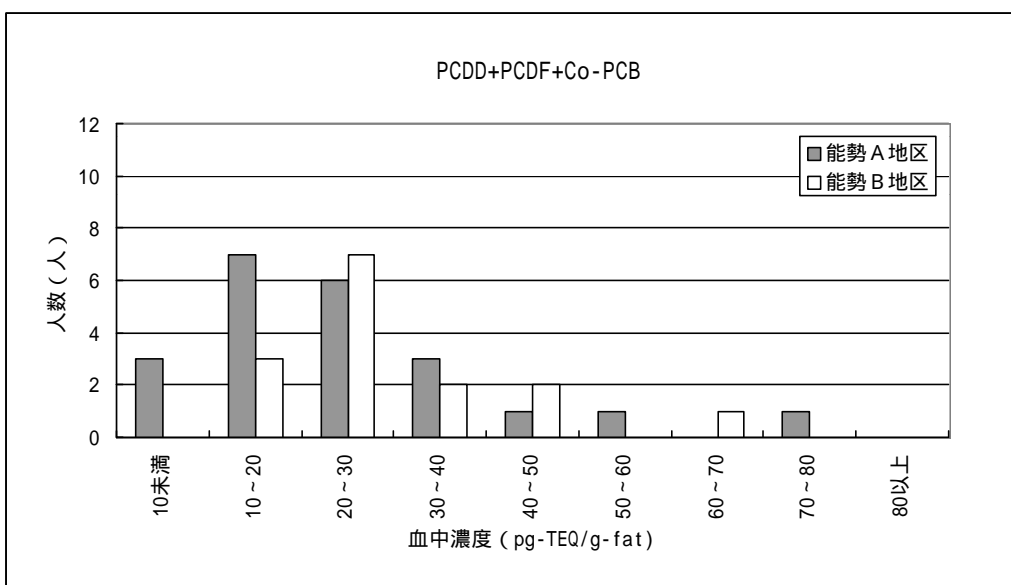


図2-1-1C 血中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

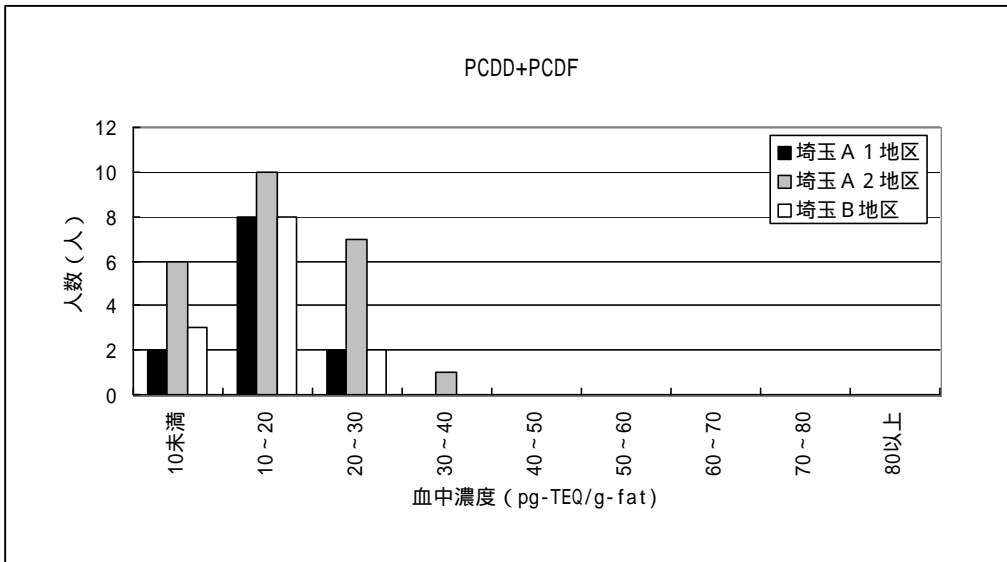


図2-1-2A 血中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

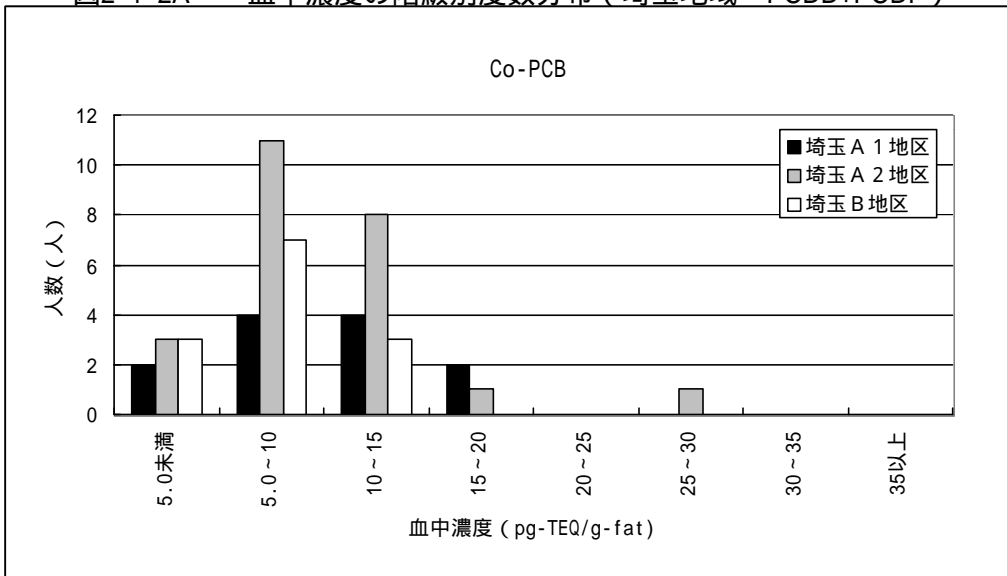


図2-1-2B 血中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

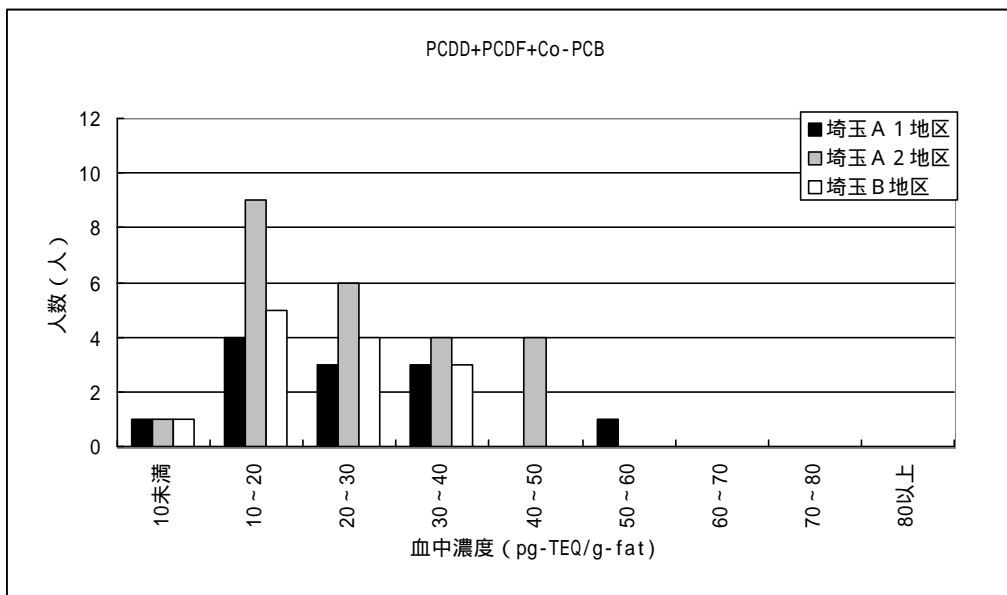


図2-1-2C 血中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

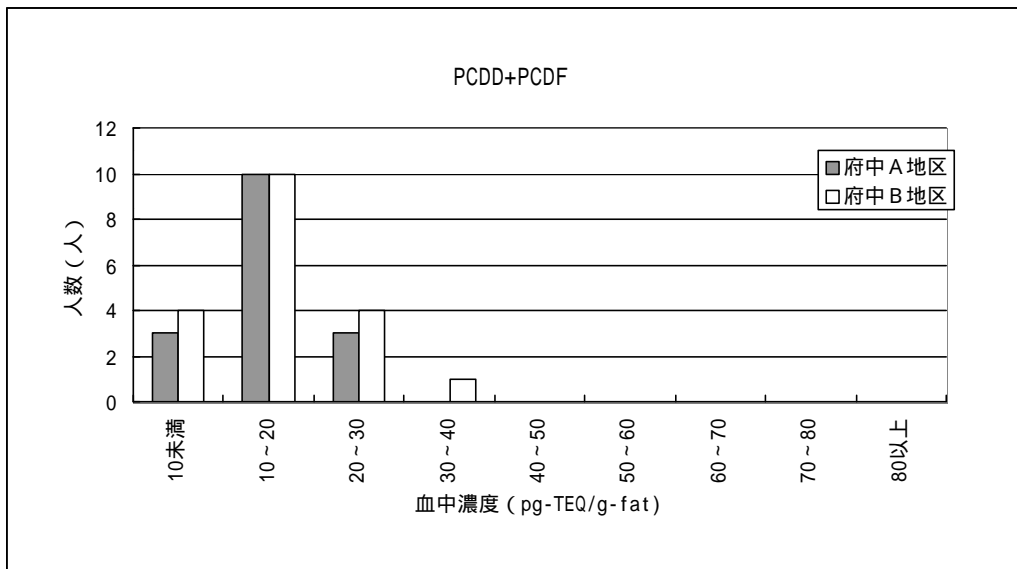


図2-1-3A 血中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

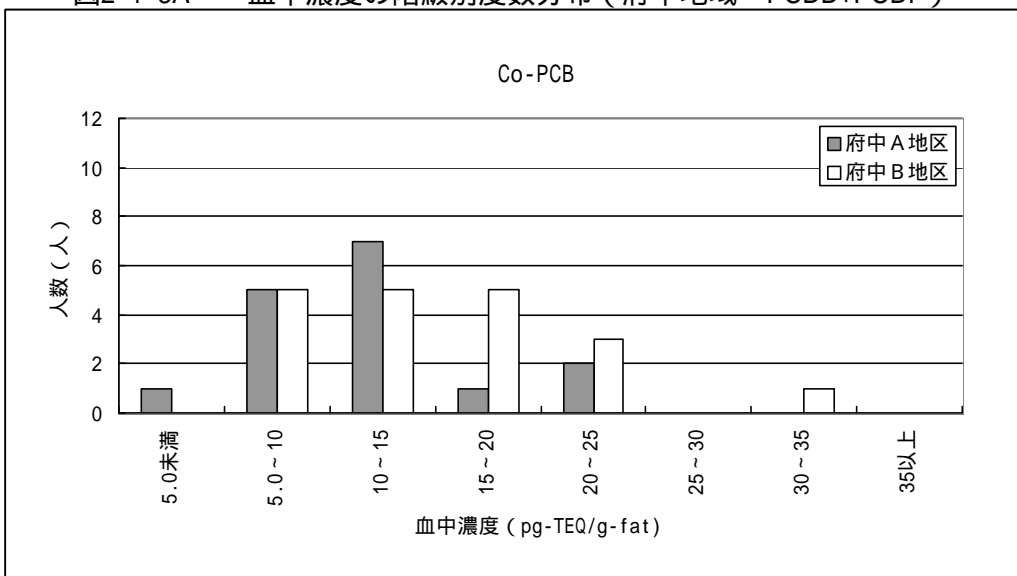


図2-1-3B 血中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

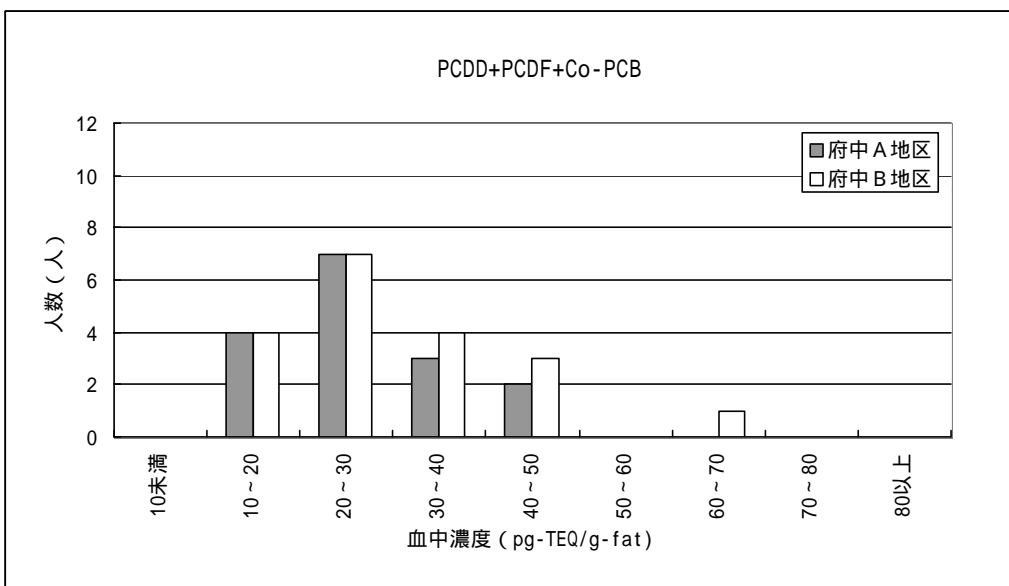


図2-1-3C 血中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

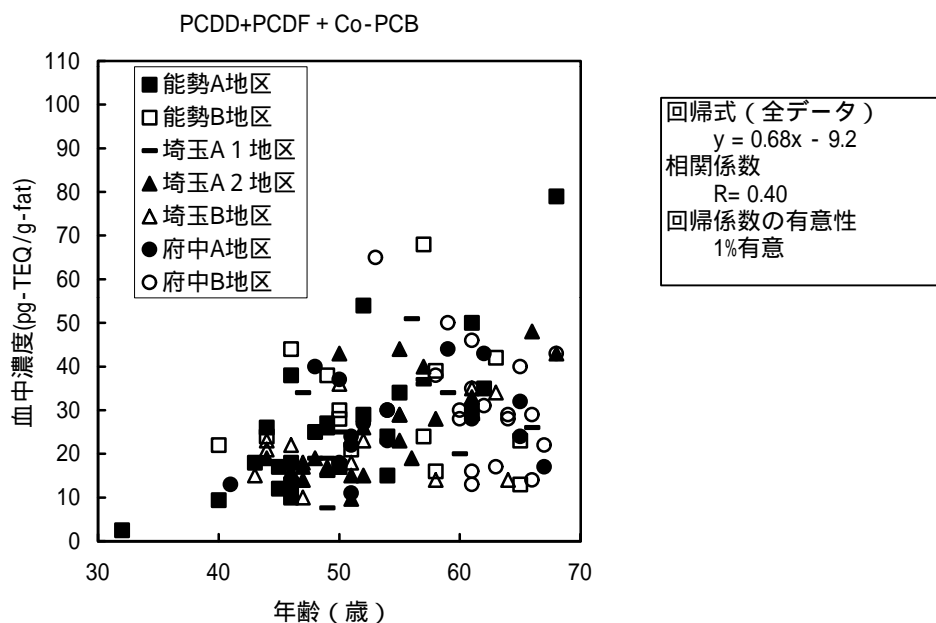
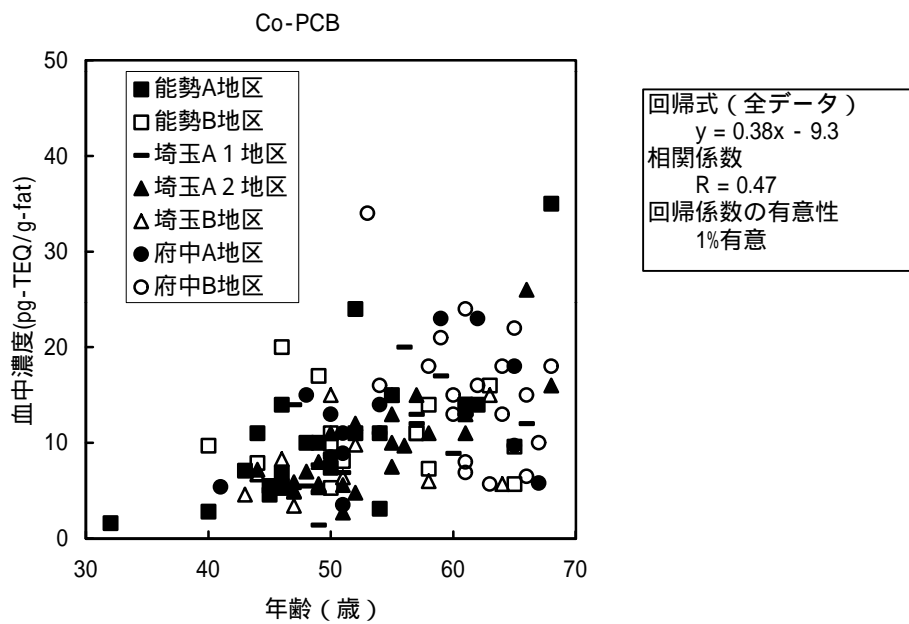
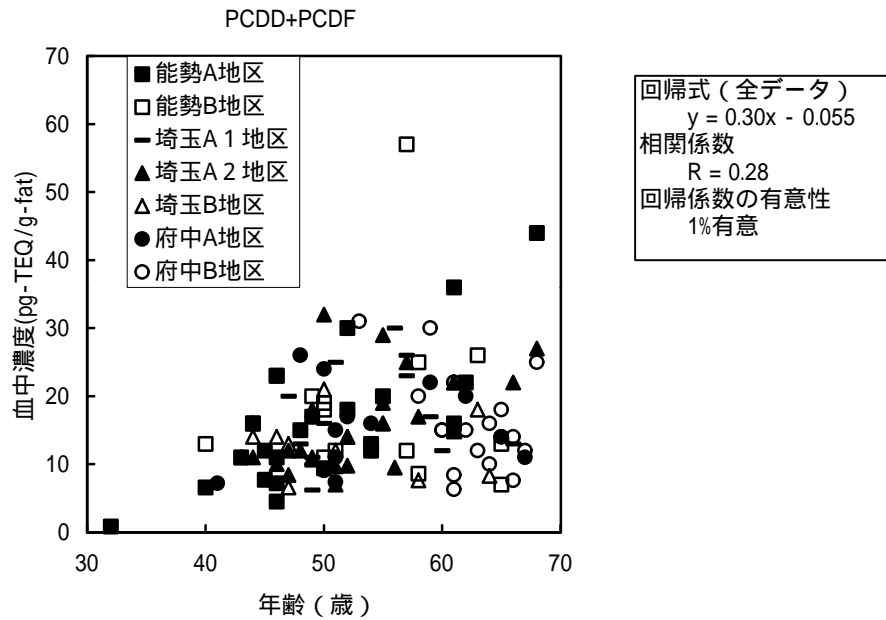
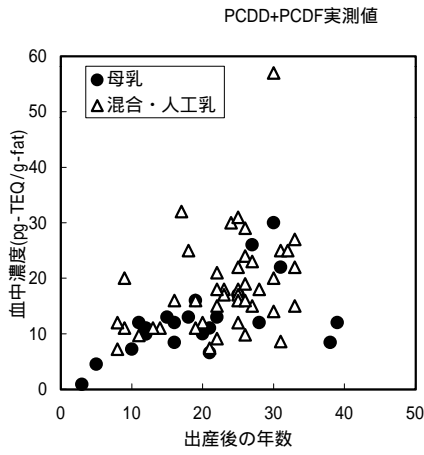
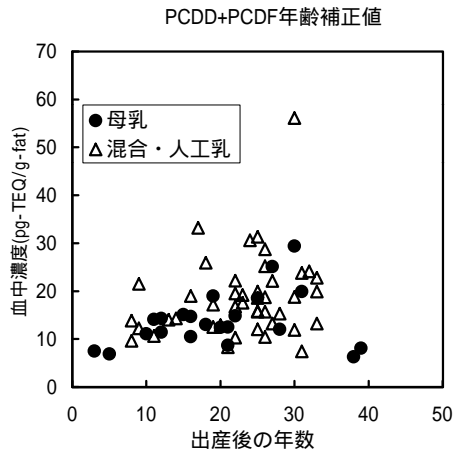


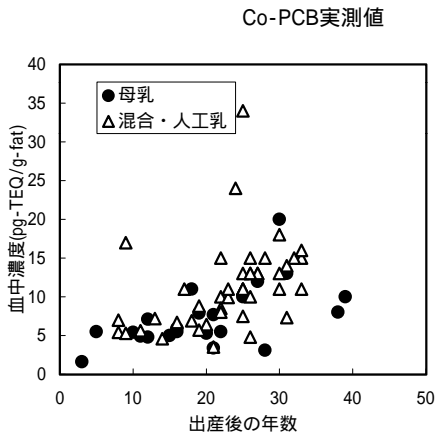
図2-2 年齢と血中濃度との関係



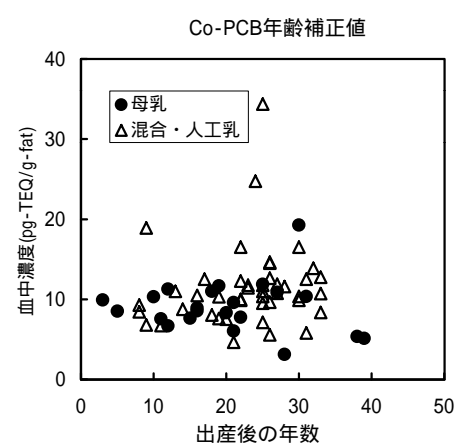
回帰式(全データ)
 $y = 0.63x + 6.1$
 相関係数
 $R = 0.47$
 回帰係数の有意性
 1%有意



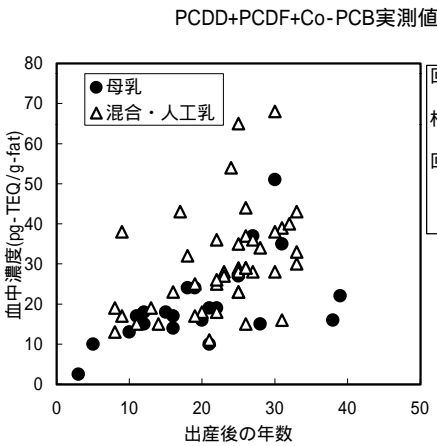
回帰式(全データ)
 $y = 0.27x - 11.14$
 相関係数
 $R = 0.27$
 回帰係数の有意性
 5%有意



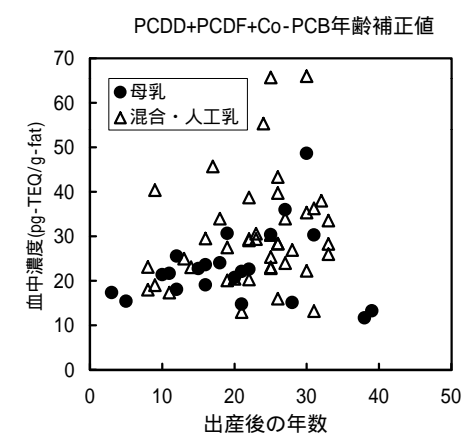
回帰式(全データ)
 $y = 0.33x + 3.8$
 相関係数
 $R = 0.48$
 回帰係数の有意性
 1%有意



回帰式(全データ)
 $y = 0.061x + 9.3$
 相関係数
 $R = 0.10$
 回帰係数の有意性



回帰式(全データ)
 $y = 0.96x + 9.9$
 相関係数
 $R = 0.51$
 回帰係数の有意性
 1%有意



回帰式(全データ)
 $y = 0.33x - 20$
 相関係数
 $R = 0.24$
 回帰係数の有意性
 5%有意

図2-3

血液濃度と出産後の年数との関係

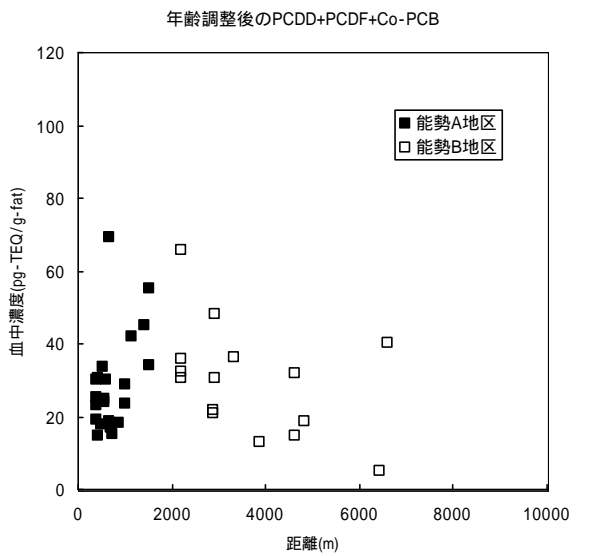
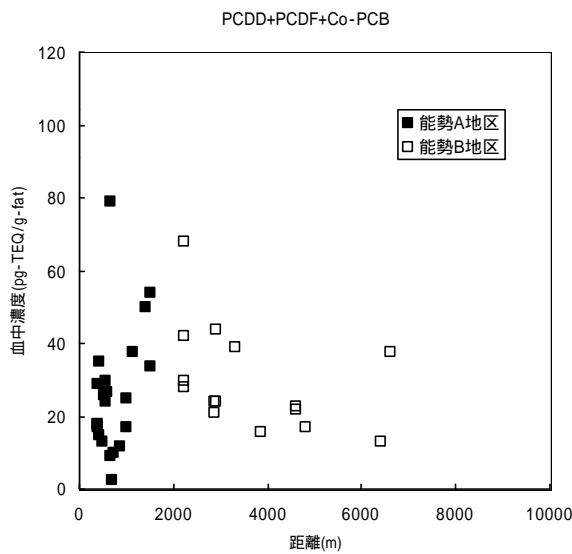
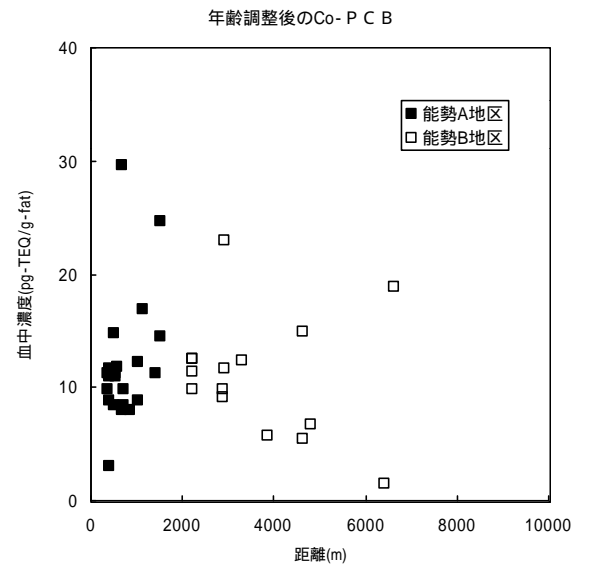
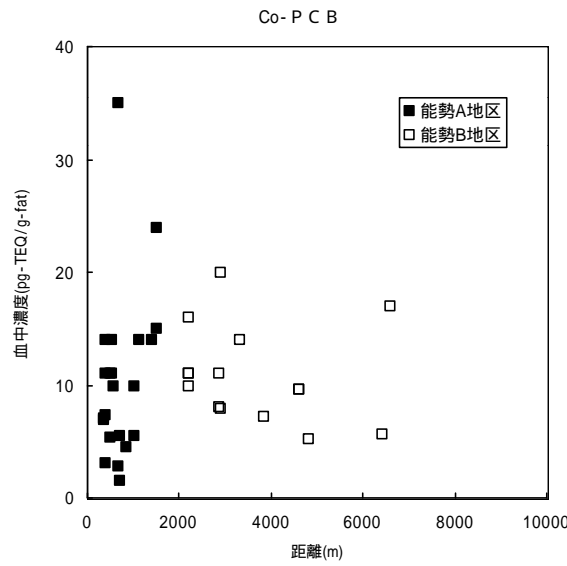
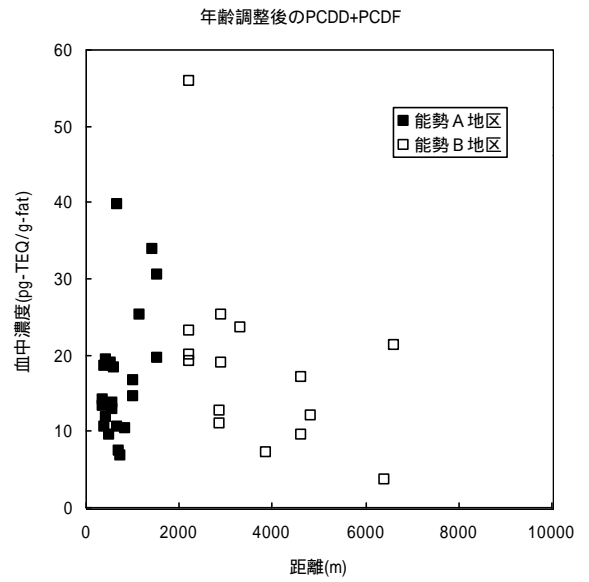
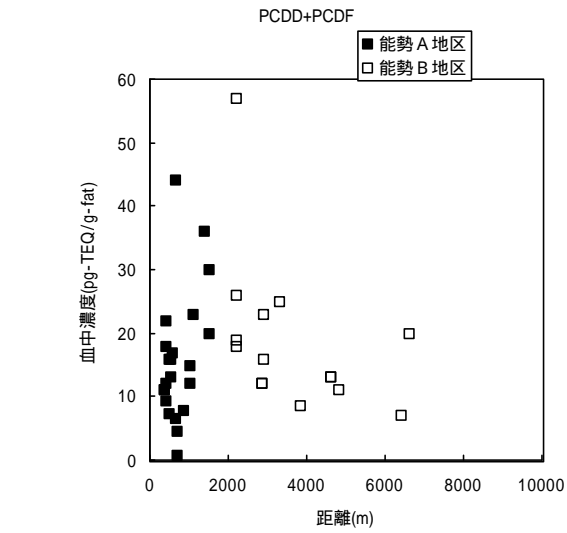


図2-4 豊能郡美化センターから居住地までの水平距離と血中濃度との関係

表2-5-1 平成11年度 能勢地域 血液の異性体別濃度平均（毒性等量）

単位：pg-TEQ/g-fat

	異性体	A地区			B地区			全体		
		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
L D C P + D D C P C	2,3,7,8-TeCDD	0.4545	0.6710	1.72%	0.8000	0.7746	2.67%	0.5946	0.7249	2.13%
	1,2,3,7,8-PeCDD	5.0909	2.9906	19.21%	5.4000	1.9567	18.04%	5.2162	2.5942	18.70%
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1545	0.1845	0.58%	0.1600	0.2923	0.53%	0.1568	0.2304	0.56%
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	2.7773	1.3925	10.48%	3.2133	1.0914	10.73%	2.9541	1.2812	10.59%
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.4455	0.3789	1.68%	0.5267	0.3035	1.76%	0.4784	0.3481	1.72%
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.1582	0.1266	0.60%	0.1640	0.1317	0.55%	0.1605	0.1269	0.58%
	OCDD	0.0325	0.0377	0.12%	0.0400	0.0448	0.13%	0.0355	0.0403	0.13%
	PCDD合計	9.1441	5.3375	34.51%	10.2133	3.8807	34.12%	9.5776	4.7706	34.34%
	2,3,7,8-TeCDF	0.0182	0.0853	0.07%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0108	0.0658	0.04%
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.0136	0.0640	0.05%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0081	0.0493	0.03%
	2,3,4,7,8-PeCDF	5.2273	3.8967	19.73%	6.1000	4.4288	20.38%	5.5811	4.0834	20.01%
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.4591	0.4239	1.73%	0.6067	0.7507	2.03%	0.5189	0.5739	1.86%
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.7364	0.6765	2.78%	0.9933	1.5659	3.32%	0.8405	1.1122	3.01%
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.2500	0.3306	0.94%	0.7400	2.1410	2.47%	0.4486	1.3805	1.61%
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.0700	0.0477	0.26%	0.0713	0.0887	0.24%	0.0705	0.0662	0.25%
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	OCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	PCDF合計	6.7818	5.3213	25.60%	8.4867	8.7193	28.35%	7.4730	6.8413	26.80%
	PCDD+PCDF合計	16.0123	10.2758	60.43%	18.7067	12.0738	62.49%	17.1046	10.9583	61.33%
B C P O C	3,3',4,4'-TeCB	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	3,4,4',5'-TeCB	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	3,3',4,4',5'-PeCB	5.5000	4.4481	20.76%	5.4667	2.1668	18.26%	5.4865	3.6562	19.67%
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.3818	0.2630	1.44%	0.4733	0.3173	1.58%	0.4189	0.2856	1.50%
	non-ortho PCBs合計	5.9136	4.6925	22.32%	5.9333	2.3588	19.82%	5.9216	3.8741	21.23%
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.1840	0.1764	0.69%	0.1905	0.1034	0.64%	0.1866	0.1494	0.67%
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.3084	0.2229	1.16%	0.3453	0.1694	1.15%	0.3234	0.2012	1.16%
	2,3',4,4',5'-PeCB	1.0664	0.9779	4.02%	1.1113	0.5521	3.71%	1.0846	0.8227	3.89%
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.0522	0.0532	0.20%	0.0501	0.0251	0.17%	0.0514	0.0436	0.18%
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	2.4336	1.3934	9.19%	2.5533	1.1307	8.53%	2.4822	1.2780	8.90%
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.6414	0.3952	2.42%	0.6860	0.3154	2.29%	0.6595	0.3610	2.36%
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.0203	0.0166	0.08%	0.0211	0.0095	0.07%	0.0206	0.0140	0.07%
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.0586	0.0322	0.22%	0.0593	0.0283	0.20%	0.0589	0.0303	0.21%
mono-ortho PCBs合計	4.7514	3.1589	17.93%	4.9933	2.1382	16.68%	4.8495	2.7592	17.39%	
Co-PCB合計	10.5864	7.5310	39.96%	10.9000	4.2088	36.41%	10.7135	6.3244	38.41%	
PCDD+PCDF+Co-PCB合計	26.4955	17.3801	100.00%	29.9333	14.2752	100.00%	27.8892	16.0743	100.00%	

表2-5-2 平成11年度 埼玉地域 血液の異性体別濃度平均 (毒性等量)

単位: pg-TEQ/g-fat

異性体	A1地区			A2地区			B地区			全体				
	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		
L	2,3,7,8-TeCDD	0.6429	0.8419	2.35%	0.7727	0.8125	2.97%	0.6154	0.6504	2.83%	0.6939	0.7693	2.74%	
	1,2,3,7,8-PeCDD	5.2857	2.1989	19.29%	5.3182	2.2967	20.43%	4.6154	1.7578	21.20%	5.1224	2.1177	20.25%	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.2571	0.1453	0.94%	0.2500	0.2110	0.96%	0.1000	0.1683	0.46%	0.2122	0.1922	0.84%	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	2.3571	0.9637	8.60%	2.0545	0.9247	7.89%	1.9077	0.6448	8.76%	2.1020	0.8717	8.31%	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.4857	0.2825	1.77%	0.4045	0.2299	1.55%	0.3154	0.2075	1.45%	0.4041	0.2441	1.60%	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.2000	0.1060	0.73%	0.1845	0.0962	0.71%	0.1885	0.1384	0.87%	0.1900	0.1092	0.75%	
	OCDD	0.0489	0.0418	0.18%	0.0508	0.0646	0.20%	0.0470	0.0533	0.22%	0.0492	0.0549	0.19%	
D	PCDD合計	9.2571	4.1335	33.79%	9.0636	4.3951	34.82%	7.7385	3.0905	35.55%	8.7673	3.9828	34.66%	
C	2,3,7,8-TeCDF	0.0286	0.0611	0.10%	0.0182	0.0501	0.07%	0.0077	0.0277	0.04%	0.0184	0.0486	0.07%	
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.0321	0.0608	0.12%	0.0114	0.0306	0.04%	0.0077	0.0277	0.04%	0.0163	0.0413	0.06%	
P	2,3,4,7,8-PeCDF	5.6429	2.0702	20.59%	5.4773	2.2755	21.04%	4.3846	1.3716	20.14%	5.2347	2.0415	20.70%	
D	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.5929	0.3198	2.16%	0.5182	0.1842	1.99%	0.4462	0.1391	2.05%	0.5204	0.2245	2.06%	
D	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.8429	0.3936	3.08%	0.7773	0.2991	2.99%	0.6615	0.2103	3.04%	0.7653	0.3113	3.03%	
C	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	
P	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.4214	0.2007	1.54%	0.3136	0.1959	1.20%	0.2692	0.1182	1.24%	0.3327	0.1864	1.32%	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.0643	0.0231	0.23%	0.0564	0.0168	0.22%	0.0469	0.0175	0.22%	0.0561	0.0197	0.22%	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	
	OCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	
	PCDF合計	7.6286	2.9588	27.84%	7.1773	2.8626	27.57%	5.8231	1.7541	26.75%	6.9469	2.6883	27.47%	
	PCDD+PCDF合計	16.8643	6.9548	61.55%	16.2455	7.2138	62.41%	13.6538	4.7754	62.72%	15.7347	6.5751	62.21%	
B	3,3',4,4'-TeCB	0.0011	0.0014	0.00%	0.0002	0.0007	0.00%	0.0002	0.0004	0.00%	0.0004	0.0010	0.00%	
	3,4,4',5'-TeCB	0.0000	0.0000	0.00%	0.0001	0.0004	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0003	0.00%	
	3,3',4,4',5'-PeCB	6.0000	3.5082	21.90%	5.0455	3.4843	19.38%	4.5385	2.8465	20.85%	5.1837	3.3146	20.50%	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.3500	0.1286	1.28%	0.3955	0.1731	1.52%	0.2846	0.0801	1.31%	0.3531	0.1459	1.40%	
	n on-ortho PCBs合計	6.4214	3.7143	23.44%	5.4727	3.6701	21.02%	4.7692	2.7657	21.91%	5.5571	3.4541	21.97%	
	C	2,3,3',4,4'-PeCB	0.1891	0.1028	0.69%	0.1685	0.1054	0.65%	0.1512	0.0820	0.69%	0.1698	0.0980	0.67%
		2,3,4,4',5'-PeCB	0.2882	0.1298	1.05%	0.3086	0.1539	1.19%	0.2077	0.0907	0.95%	0.2760	0.1370	1.09%
	O	2,3',4,4',5'-PeCB	1.1543	0.5510	4.21%	1.0718	0.6203	4.12%	0.9408	0.5255	4.32%	1.0606	0.5711	4.19%
		2',3,4,4',5'-PeCB	0.0559	0.0322	0.20%	0.0451	0.0331	0.17%	0.0384	0.0228	0.18%	0.0464	0.0306	0.18%
		2,3,3',4,4',5'-HxCB	1.8607	0.6851	6.79%	2.1159	0.8915	8.13%	1.5346	0.5490	7.05%	1.8888	0.7798	7.47%
2,3,3',4,4',5,5'-HxCB		0.5107	0.2004	1.86%	0.6059	0.2679	2.33%	0.4369	0.1573	2.01%	0.5339	0.2314	2.11%	
2,3',4,4',5,5'-HxCB		0.0196	0.0090	0.07%	0.0204	0.0101	0.08%	0.0162	0.0070	0.07%	0.0190	0.0090	0.08%	
C	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.0445	0.0151	0.16%	0.0506	0.0196	0.19%	0.0356	0.0096	0.16%	0.0449	0.0170	0.18%	
	mono-ortho PCBs合計	4.0929	1.6639	14.94%	4.3591	1.9264	16.75%	3.3385	1.2868	15.34%	4.0122	1.7226	15.86%	
	Co-PCB合計	10.3571	5.0231	37.80%	9.7409	5.1952	37.42%	8.1308	3.9031	37.35%	9.4898	4.8165	37.52%	
	PCDD+PCDF+Co-PCB合計	27.4000	11.0284	100.00%	26.0318	11.3864	100.00%	21.7692	8.4868	100.00%	25.2918	10.6102	100.00%	

表2-5-3 平成11年度 広島府中地域 血液の異性体別濃度平均（毒性等量）
 単位：pg-TEQ/g-fat

	異性体	A地区			B地区			全体		
		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
F D C P +D D C P C O C	2,3,7,8-TeCDD	0.6250	0.8062	2.31%	0.9474	0.8481	2.98%	0.8000	0.8331	2.70%
	1,2,3,7,8-PeCDD	5.3125	2.0565	19.63%	5.4211	2.2685	17.05%	5.3714	2.1432	18.13%
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.0750	0.1390	0.28%	0.1000	0.1414	0.31%	0.0886	0.1388	0.30%
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	2.6750	1.0357	9.88%	2.8684	1.0646	9.02%	2.7800	1.0406	9.38%
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.4125	0.1784	1.52%	0.4474	0.2458	1.41%	0.4314	0.2153	1.46%
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.1456	0.0590	0.54%	0.1474	0.0874	0.46%	0.1466	0.0747	0.49%
	OCDD	0.0211	0.0113	0.08%	0.0214	0.0188	0.07%	0.0213	0.0156	0.07%
	PCDD合計	9.2063	3.6424	34.02%	9.8789	4.3224	31.08%	9.5714	3.9824	32.30%
	2,3,7,8-TeCDF	0.0125	0.0342	0.05%	0.0158	0.0375	0.05%	0.0143	0.0355	0.05%
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.0094	0.0272	0.03%	0.0053	0.0158	0.02%	0.0071	0.0215	0.02%
	2,3,4,7,8-PeCDF	4.8125	2.0238	17.78%	5.6842	2.6099	17.88%	5.2857	2.3679	17.84%
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.3625	0.1668	1.34%	0.3053	0.2094	0.96%	0.3314	0.1906	1.12%
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.4188	0.1940	1.55%	0.4316	0.1734	1.36%	0.4257	0.1804	1.44%
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1188	0.1424	0.44%	0.0579	0.1216	0.18%	0.0857	0.1332	0.29%
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.0369	0.0108	0.14%	0.0174	0.0119	0.05%	0.0263	0.0150	0.09%
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	OCDF	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	PCDF合計	5.8000	2.5110	21.43%	6.5632	3.0808	20.65%	6.2143	2.8205	20.97%
	PCDD+PCDF合計	15.0438	5.6414	55.59%	16.4368	7.0584	51.71%	15.8000	6.3963	53.33%
B C P ' O C	3,3',4,4'-TeCB	0.0000	0.0000	0.00%	0.0001	0.0002	0.00%	0.0000	0.0002	0.00%
	3,4,4',5'-TeCB	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%	0.0000	0.0000	0.00%
	3,3',4,4',5'-PeCB	6.0625	3.3955	22.40%	8.3684	4.5118	26.32%	7.3143	4.1499	24.69%
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.3938	0.1611	1.45%	0.4263	0.2077	1.34%	0.4114	0.1859	1.39%
	n on-ortho PCBs合計	6.5125	3.6300	24.06%	8.8737	4.7505	27.91%	7.7943	4.3801	26.31%
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.1988	0.1103	0.73%	0.2623	0.1370	0.83%	0.2332	0.1278	0.79%
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.3491	0.1684	1.29%	0.4563	0.2011	1.44%	0.4073	0.1920	1.37%
	2,3',4,4',5'-PeCB	1.3669	0.7177	5.05%	1.7053	0.7365	5.36%	1.5506	0.7374	5.23%
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.0563	0.0311	0.21%	0.0842	0.0483	0.26%	0.0714	0.0432	0.24%
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	2.7906	1.2605	10.31%	3.2053	1.2412	10.08%	3.0157	1.2492	10.18%
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.7763	0.3766	2.87%	0.8868	0.3436	2.79%	0.8363	0.3581	2.82%
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.0278	0.0137	0.10%	0.0345	0.0134	0.11%	0.0315	0.0137	0.11%
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.0734	0.0351	0.27%	0.0853	0.0373	0.27%	0.0798	0.0363	0.27%
	mono-ortho PCBs合計	5.6188	2.4858	20.76%	6.6368	2.4350	20.88%	6.1714	2.4758	20.83%
Co-PCB合計	12.1125	5.6403	44.76%	15.4263	6.9238	48.53%	13.9114	6.4977	46.95%	
PCDD+PCDF+Co-PCB合計		27.0625	10.1355	100.00%	31.7895	13.2564	100.00%	29.6286	12.0027	100.00%

3. 環境調査（大気、室内空気、土壌、表面サンプリング等）について

(1) 大気調査について

大気調査については、ローボリュームエアサンプラーを用いて、大気を1週間捕集した。大気調査の結果を地域別、地区別に集計した結果を、表3-1に示す。

表3-1 大気中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

(単位: pg-TEQ/m³)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=6)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=6)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	0.075	0.074	0.41	0.29	0.74	0.10	0.040
標準偏差	0.0094	0.013	0.36	0.065	0.032	0.046	0.0027
中央値	0.073	0.079	0.32	0.28	0.74	0.10	0.040
範囲	0.066 ~ 0.092	0.049 ~ 0.088	0.15 ~ 1.2	0.23 ~ 0.39	0.69 ~ 0.78	0.054 ~ 0.18	0.037 ~ 0.044
Co-PCB							
平均値	0.0018	0.0015	0.015	0.0093	0.020	0.0056	0.0029
標準偏差	0.00072	0.00054	0.015	0.0055	0.0016	0.0014	0.00054
中央値	0.0015	0.0013	0.010	0.0087	0.020	0.0059	0.0027
範囲	0.0012 ~ 0.0027	0.0012 ~ 0.0027	0.0043 ~ 0.046	0.0030 ~ 0.019	0.018 ~ 0.022	0.0038 ~ 0.0069	0.0027 ~ 0.0039
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.077	0.076	0.42	0.30	0.76	0.11	0.044
標準偏差	0.0094	0.013	0.36	0.067	0.032	0.047	0.0034
中央値	0.075	0.082	0.33	0.29	0.76	0.11	0.043
範囲	0.070 ~ 0.094	0.051 ~ 0.090	0.15 ~ 1.3	0.23 ~ 0.40	0.71 ~ 0.80	0.058 ~ 0.18	0.040 ~ 0.049

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「定量下限値の1/2」として計算(調査マニュアルにより、ND×1/2の計算結果のみ表示)。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T₄CDD, T₄CDF: 0.01(pg/m³)、P₅CDD, P₅CDF: 0.01(pg/m³)

H₆CDD, H₆CDF: 0.01(pg/m³)、H₇CDD, H₇CDF: 0.01(pg/m³)

O₈CDD, O₈CDF: 0.01(pg/m³)、Coplanar-PCB: 0.01(pg/m³)

【解析・評価】

地区間の比較について

調査期間中の大気中PCDD+PCDF濃度及び大気中Co-PCB濃度は、大阪府能勢町地域では、地区間で明確な差をみいだせなかった。また埼玉県地域ではB地区の濃度がA 1、A 2地区の濃度を上回った。広島県府中市地域では、A地区がB地区を上回った。

埼玉県地域については、環境基準値を上回っていた地点があるが、本調査における大気環境濃度は、年1回の測定値であるため、年間平均値について評価を行う大気環境基準値と単純には比較できない(図3-1参照)。

長期大気測定との比較

大気環境中濃度を測定した1週間以外の期間での濃度レベルの把握を目的として、各地区1地点について長期大気測定(1ヶ月程度のサンプリング3~4回実施。)を行った(図3-2参照)。

各地区とも、サンプリングを行った1月中旬から3月末までの間で(大阪府能勢町地域のみ12月上旬からサンプリング開始)、濃度レベルは多少の変動が見られたが、1週間調査期間中の濃度レベルと、長期大気測定の濃度レベルには大きな差は認められなかった。しかし、埼玉B地区のみ、1週間調査期間中の濃度レベルの方が明らかに高い濃度を示した。この原因については、関係自治体と相談しつつ対応していく必要がある。

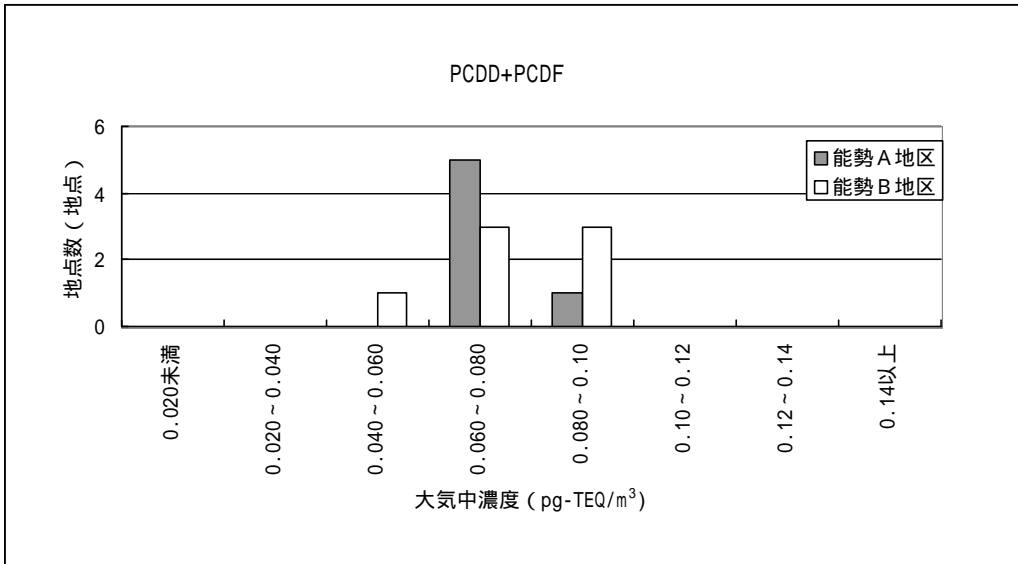


図3-1-1A 大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

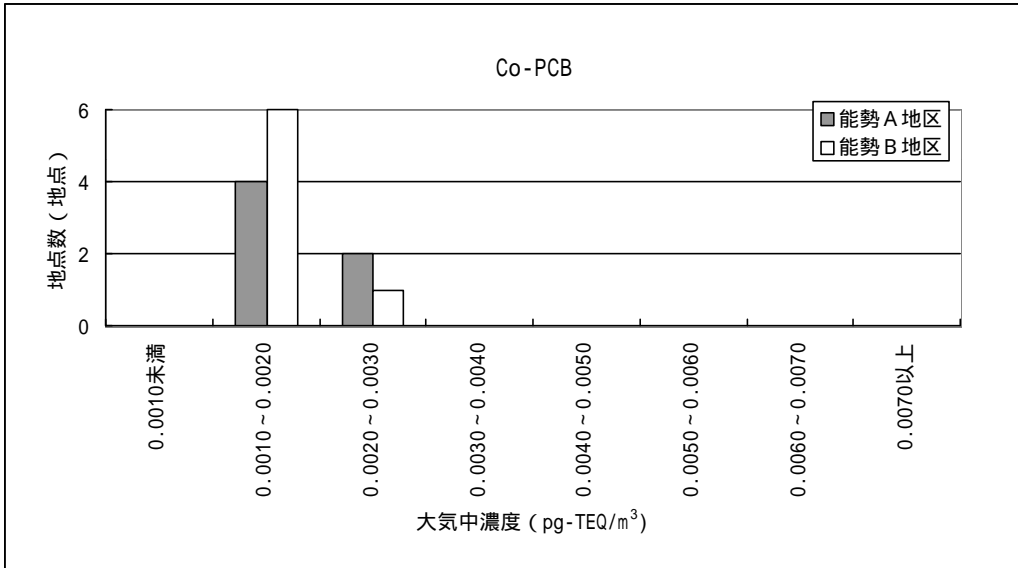


図3-1-1B 大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

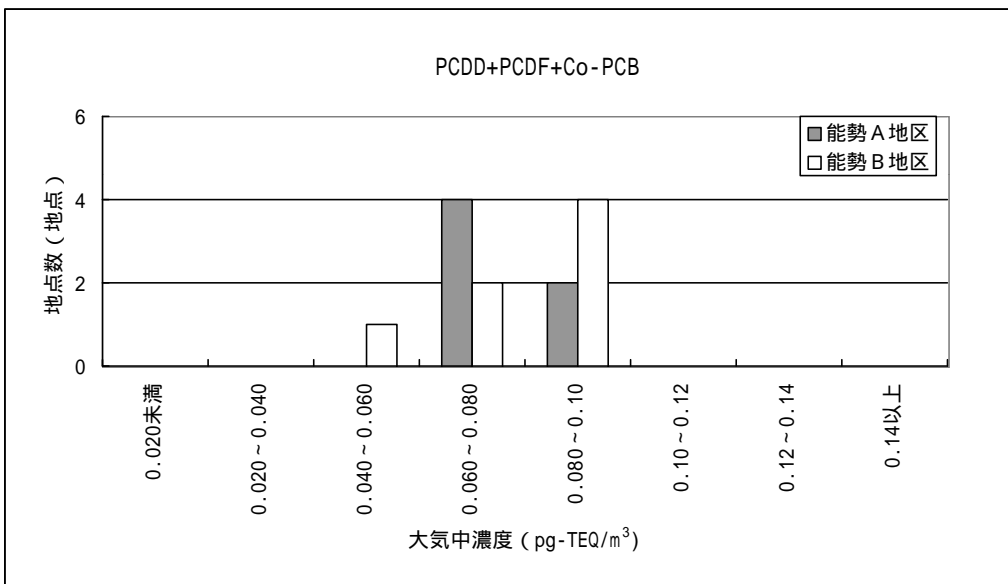


図3-1-1C 大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

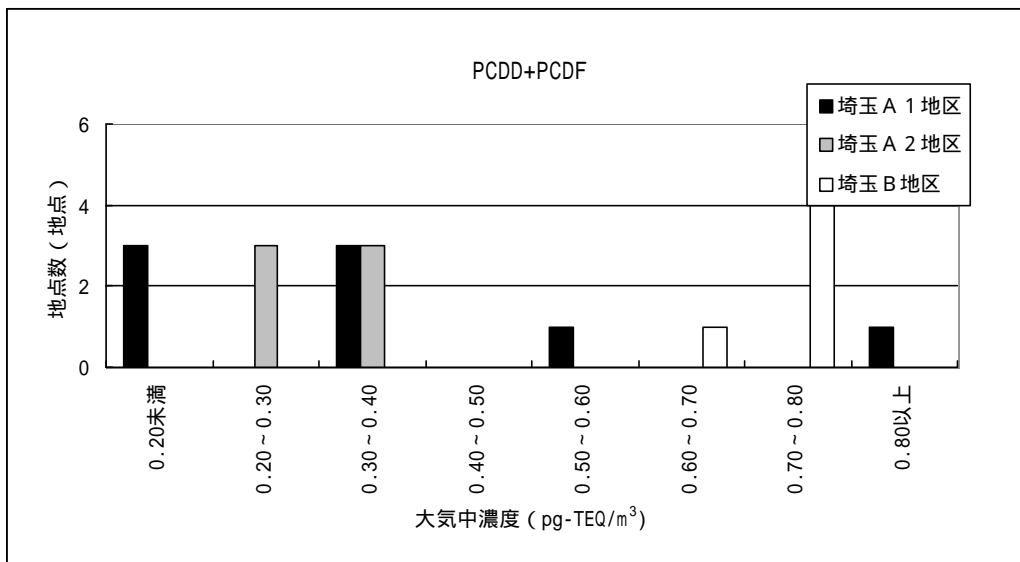


図3-1-2A 大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

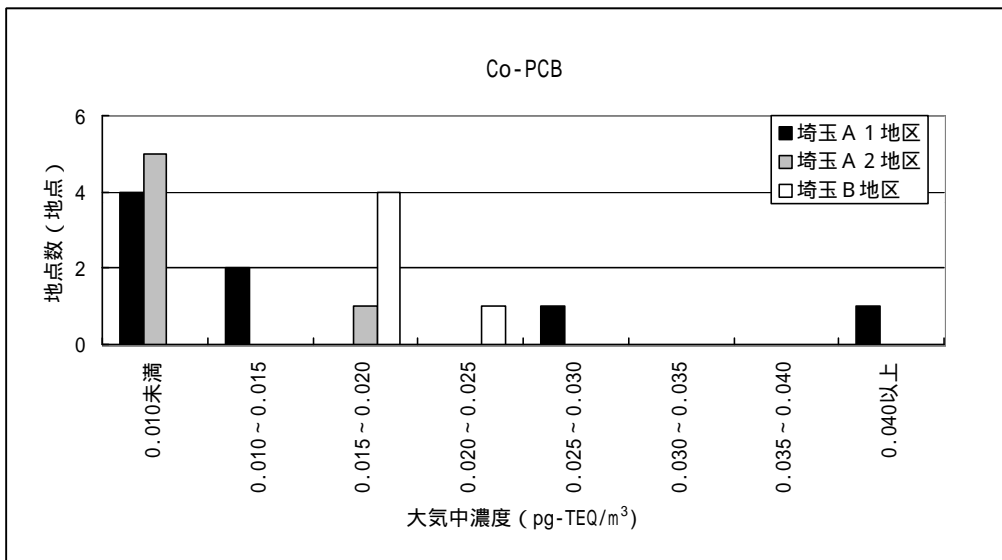


図3-1-2B 大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

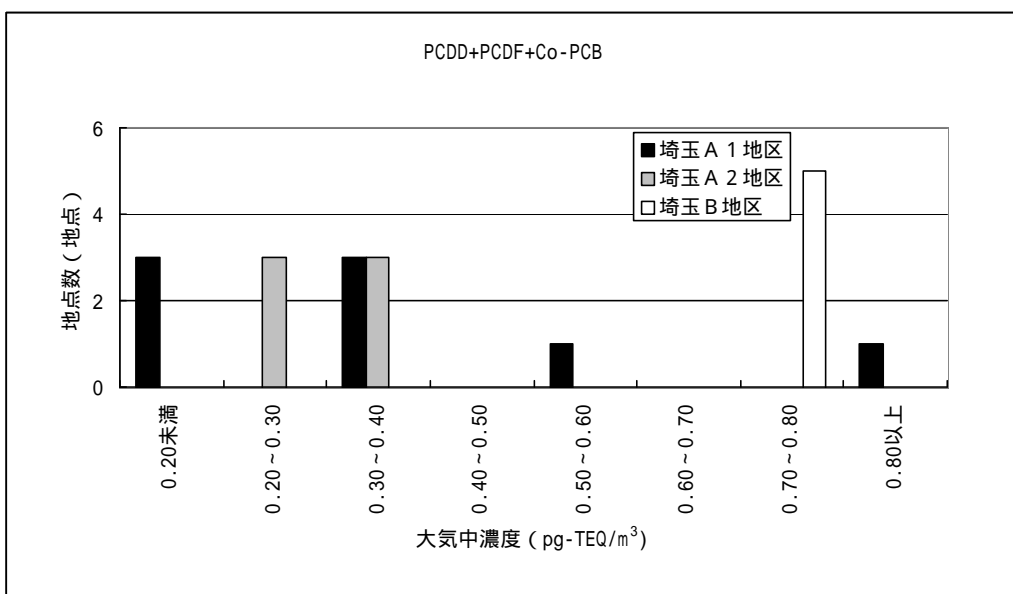


図3-1-2C 大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

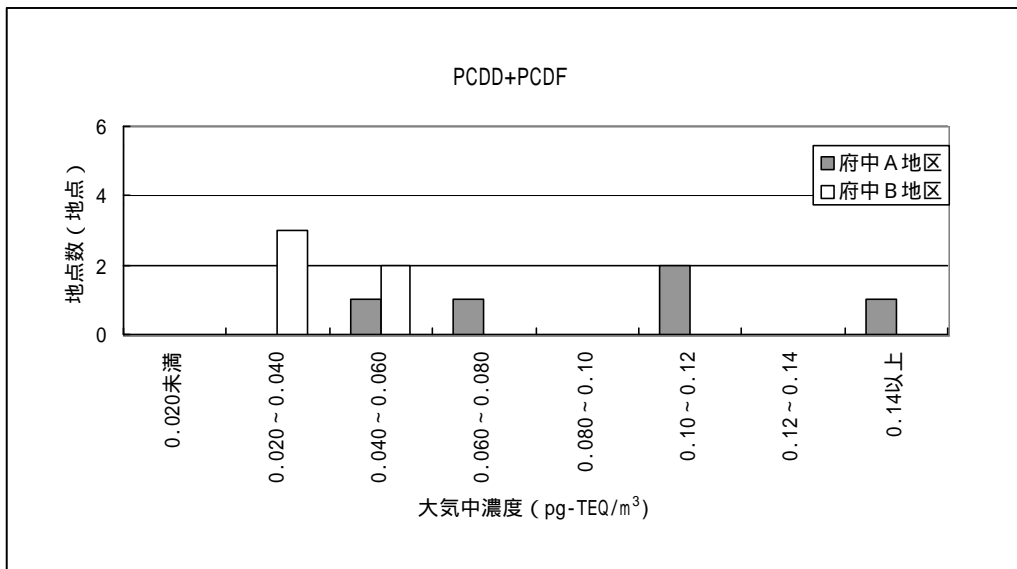


図3-1-3A 大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

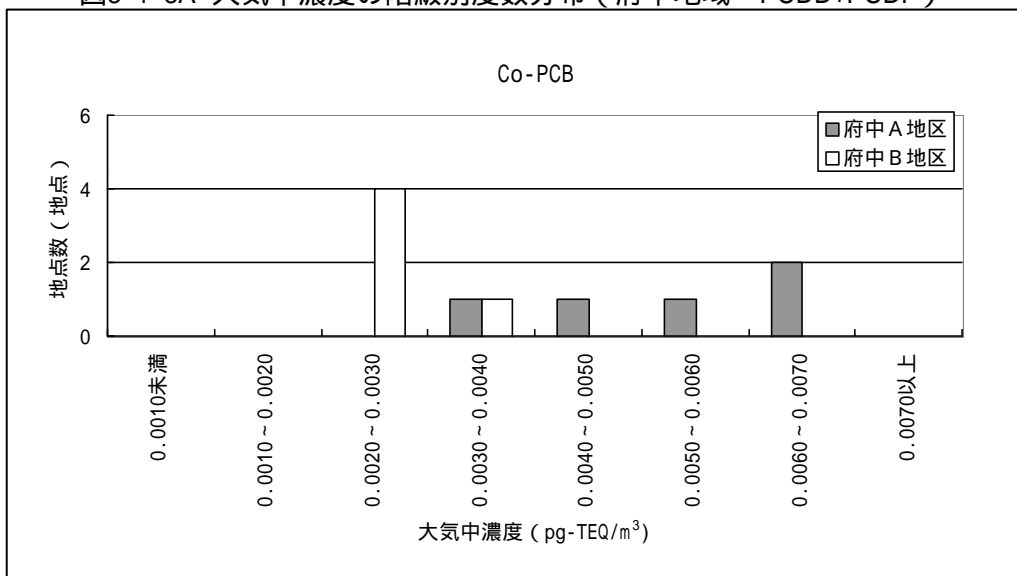


図3-1-3B 大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

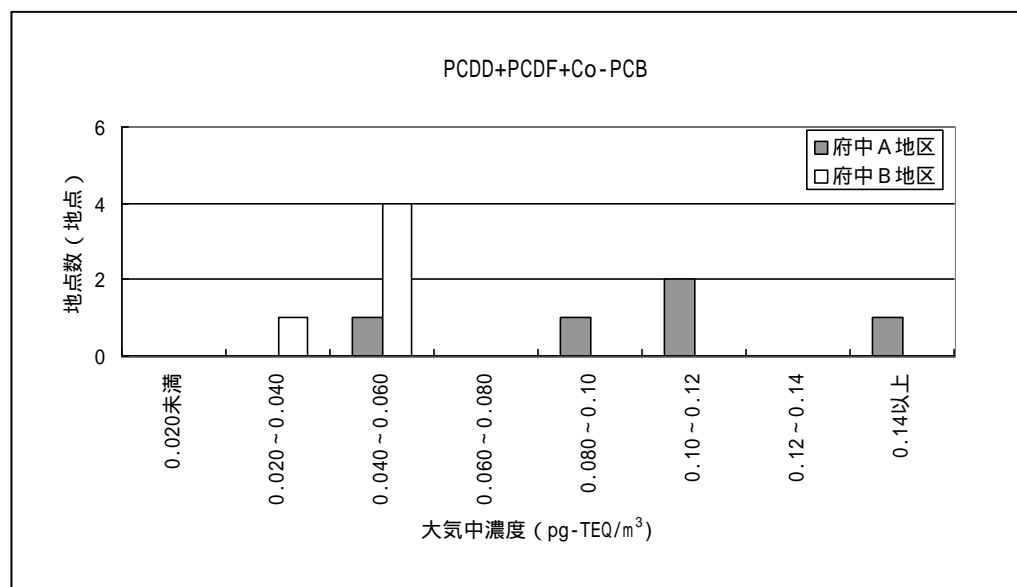


図3-1-3C 大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

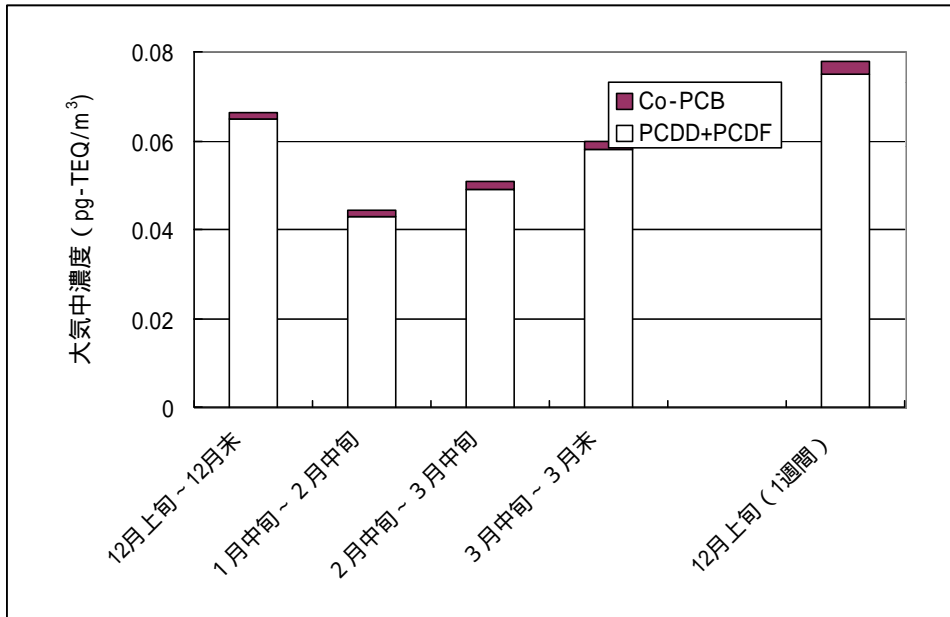


図3-2-1 長期大気モニタリング地点の測定結果（能勢A-2地域）

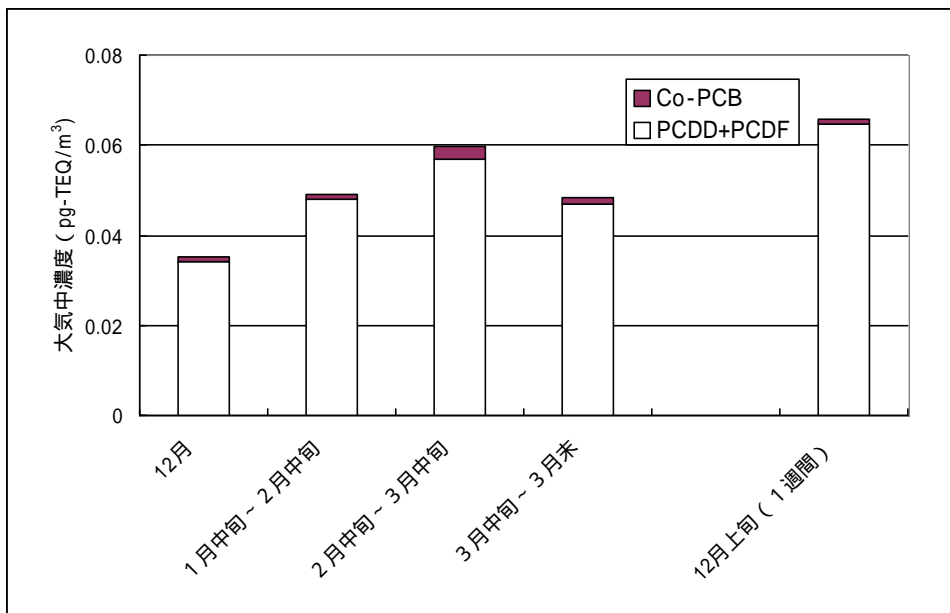


図3-2-2 長期大気モニタリング地点の測定結果（能勢B-4地域）

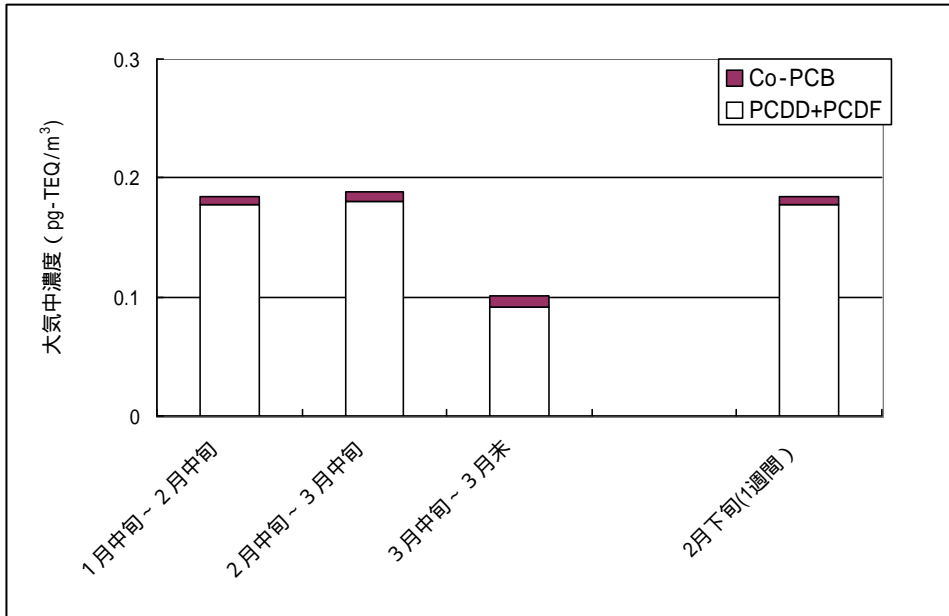


図3-2-3 長期大気モニタリング地点の測定結果（府中A-6）

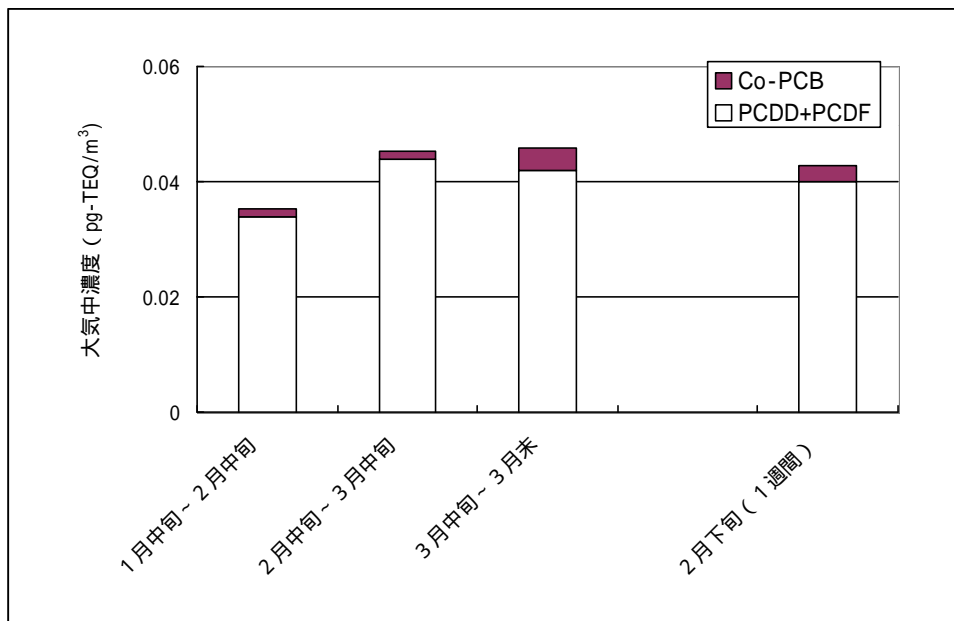


図3-2-4 長期大気モニタリング地点の測定結果（府中B-22）

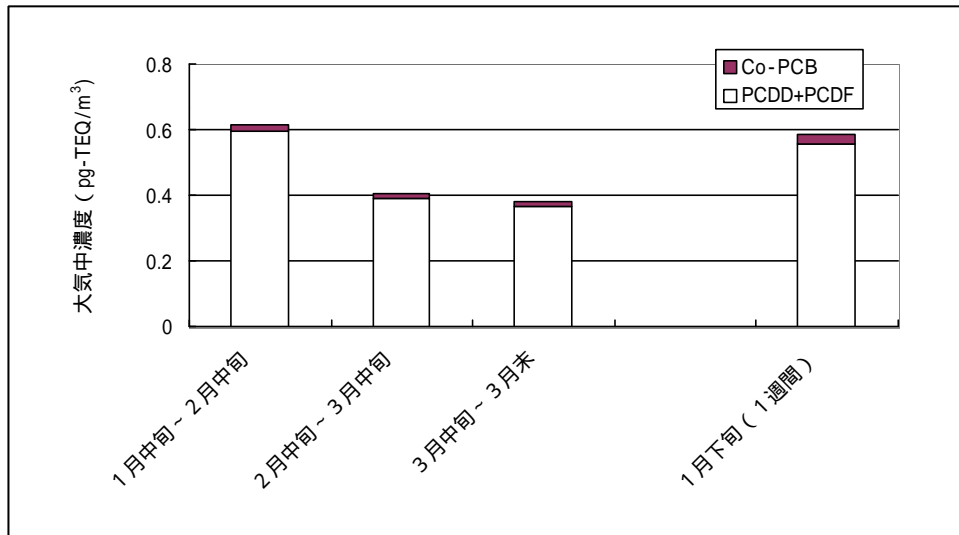


図3-2-5 長期大気モニタリング地点の測定結果 (埼玉A1-15)

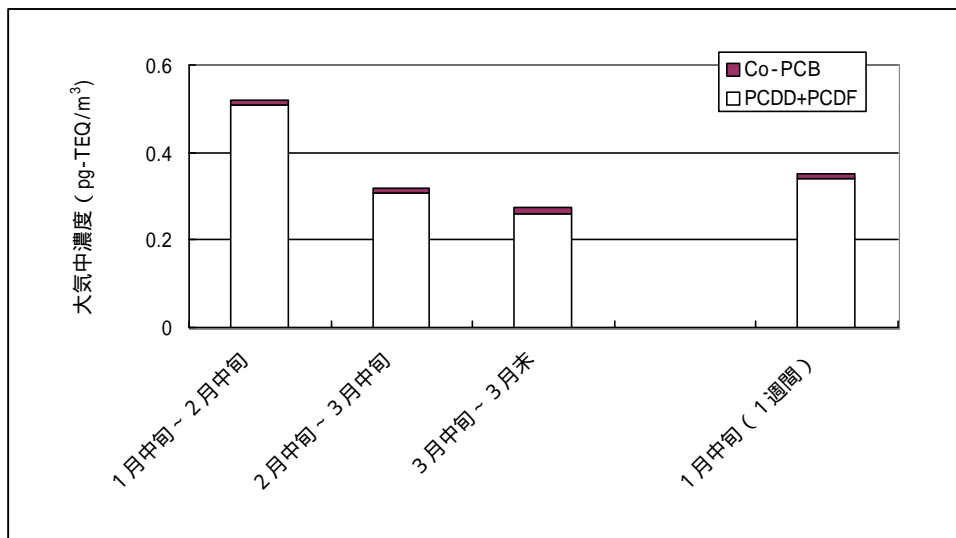


図3-2-6 長期大気モニタリング地点の測定結果 (埼玉A2-25)

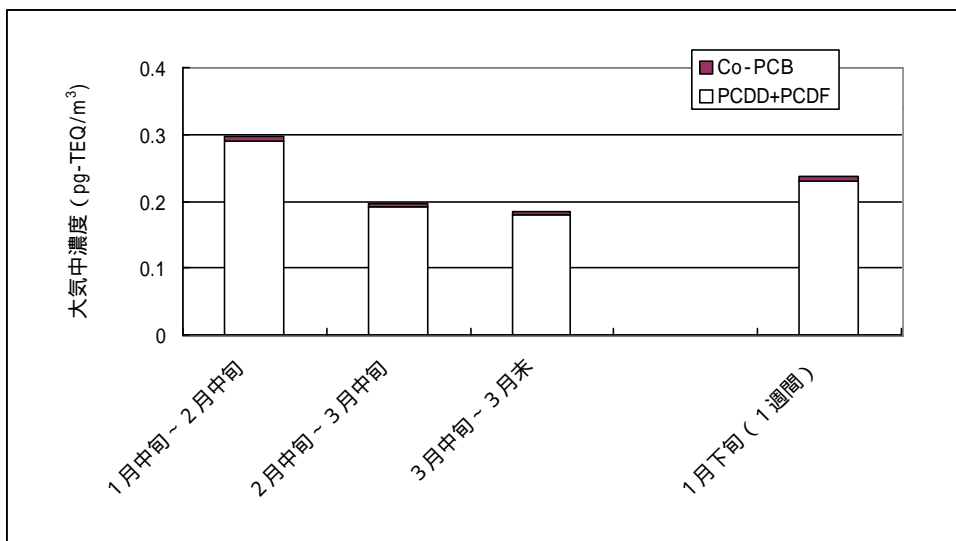


図3-2-7 長期大気モニタリング地点の測定結果 (埼玉A2-27)

注：A1-15、A2-27は長期大気のみ地点であるため、最近傍の1週間大気測定地点と比較した

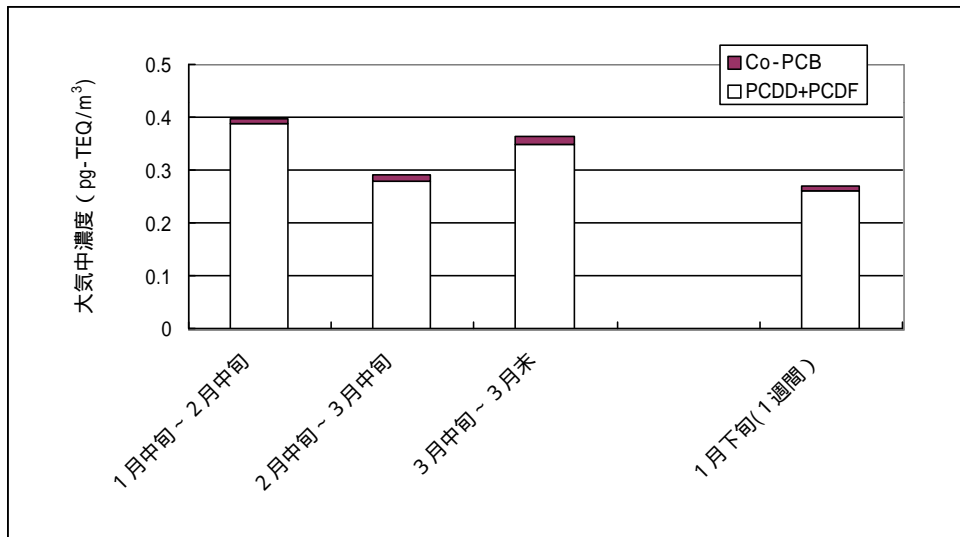


図3-2-8 長期大気モニタリング地点の測定結果 (埼玉A2-28)

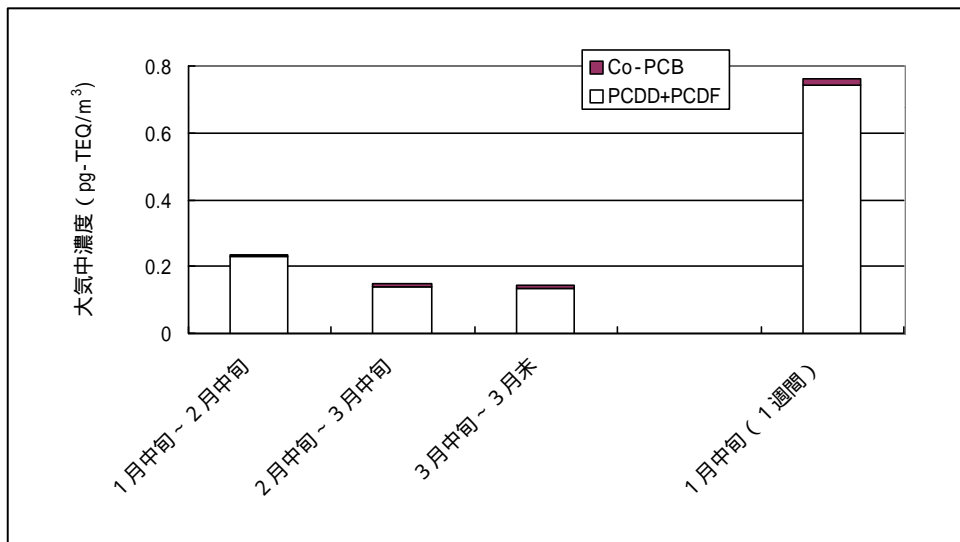


図3-2-9 長期大気モニタリング地点の測定結果 (埼玉B-15)

注：A2-28、B-15は長期大気のみ地点であるため、最近傍の1週間大気測定地点と比較した

(2)室内空気調査について

室内空気調査については、対象者の居宅に捕集装置を1週間設置し、室内空気を捕集するとともに、室内（外）滞在時間、捕集装置を設置した部屋における換気時間、及び喫煙本数を調査した

室内空気調査の結果を地域別、地区別に集計した結果を表3-2に示す。

表3-2 室内空气中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=7)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=6)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	0.086	0.64	0.21	0.16	0.36	0.066	0.027
標準偏差	0.056	1.6	0.15	0.077	0.067	0.037	0.0090
中央値	0.064	0.061	0.16	0.15	0.34	0.078	0.025
範囲	0.038～ 0.20	0.021～ 4.2	0.082～ 0.51	0.071～ 0.29	0.28～0.45	0.023～ 0.11	0.021～ 0.043
Co-PCB							
平均値	0.0061	0.0013	0.0050	0.0038	0.0059	0.0052	0.0016
標準偏差	0.0054	0.00089	0.0046	0.0022	0.0020	0.0020	0.0012
中央値	0.0042	0.00076	0.0039	0.0040	0.0057	0.0060	0.00079
範囲	0.0016～ 0.017	0.00068～ 0.0027	0.00084～ 0.014	0.00074～ 0.0068	0.0035～ 0.0081	0.0022～ 0.0071	0.00077～ 0.0034
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.092	0.64	0.21	0.16	0.37	0.072	0.029
標準偏差	0.062	1.6	0.16	0.079	0.067	0.039	0.0086
中央値	0.068	0.062	0.16	0.15	0.35	0.085	0.026
範囲	0.040～ 0.22	0.022～ 4.2	0.083～ 0.53	0.073～ 0.30	0.29～ 0.46	0.025～ 0.12	0.022～ 0.044

(単位：pg-TEQ/m³)

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「定量下限値の1/2」として計算(調査マニュアルにより、ND×1/2の計算結果のみ表示)。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T₄CDD, T₄CDF: 0.01 (pg/m³)、P₅CDD, P₅CDF: 0.01 (pg/m³)
 H₆CDD, H₆CDF: 0.01 (pg/m³)、H₇CDD, H₇CDF: 0.01 (pg/m³)
 O₈CDD, O₈CDF: 0.01 (pg/m³)、Coplanar-PCB: 0.01 (pg/m³)

【解析・評価】

室内空气中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について、地区間の比較を行うとともに、各種要因(大気中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度、部屋の換気時間、喫煙本数)との関連を検討した。

地区間の比較について：各地区間の比較において、有意な差は認められなかった。

室内空气中ダイオキシン類濃度と大気中ダイオキシン類濃度との関連について

各対象者の居宅の最寄りの調査地点における大気中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度と室内空气中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度との関連を解析した。

今回の調査結果では、

大気中PCDD+PCDF濃度及び大気中Co-PCB濃度が高い地点ほど、周辺の居宅内の室内空气中PCDD+PCDF濃度及び室内空气中Co-PCB濃度が高かった(図3-4参照)。

室内空气中ダイオキシン濃度と各種要因との関連

室内空气中PCDD+PCDF濃度、室内空气中Co-PCB濃度、及び室内空气中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度と、部屋の換気時間^{*1}及び喫煙本数^{*2}との間に、明確な関連はみられなかった(図3-5, 図3-6参照)。

*1換気条件(換気少:0-20時間/週、換気中:21-50時間/週、換気多:51時間以上/週)

*2喫煙本数(喫煙無:0本/日、喫煙少:1-9本/日、喫煙多:10本以上/日)

なお、室内空气中で4.2pg-TEQ/m³が見られたが、この原因については、さらに調査を行う必要がある。

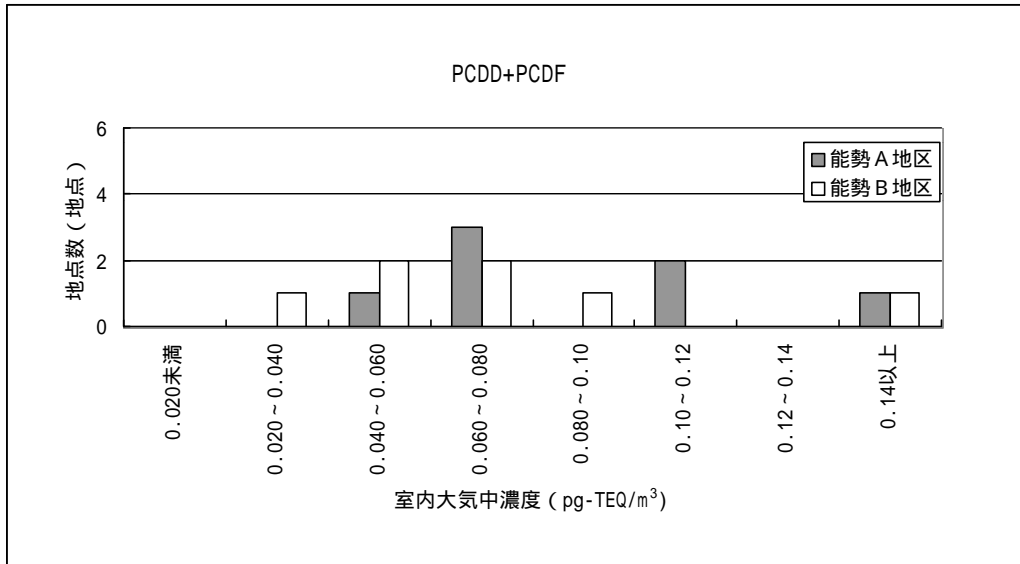


図3-3-1A 室内大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

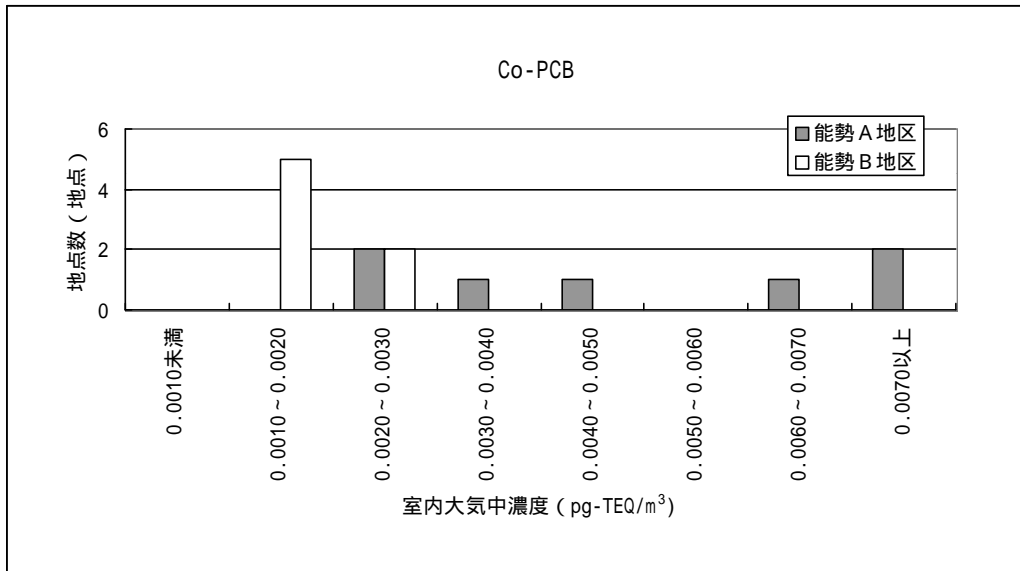


図3-3-1B 室内大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

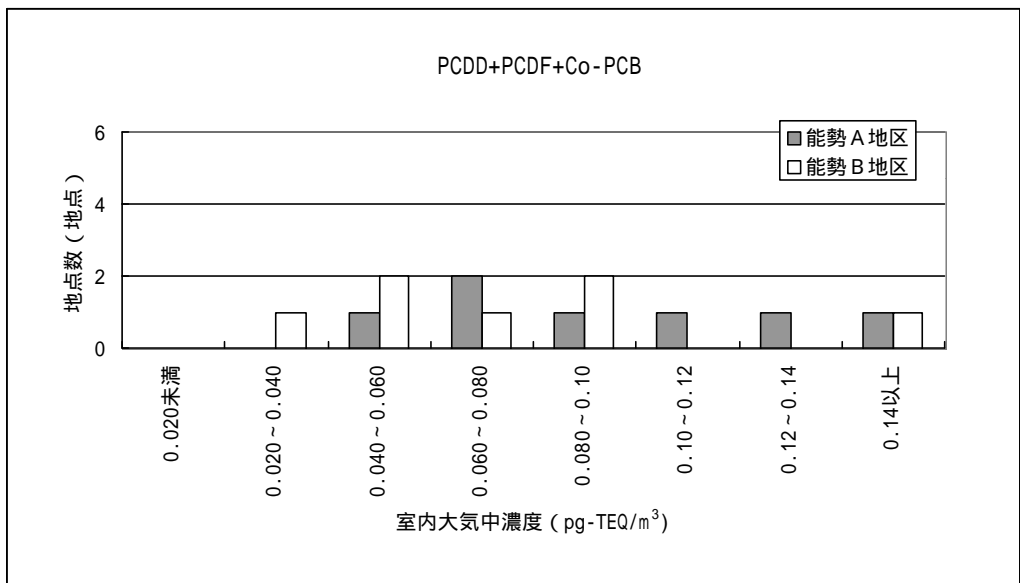


図3-3-1C 室内大気中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

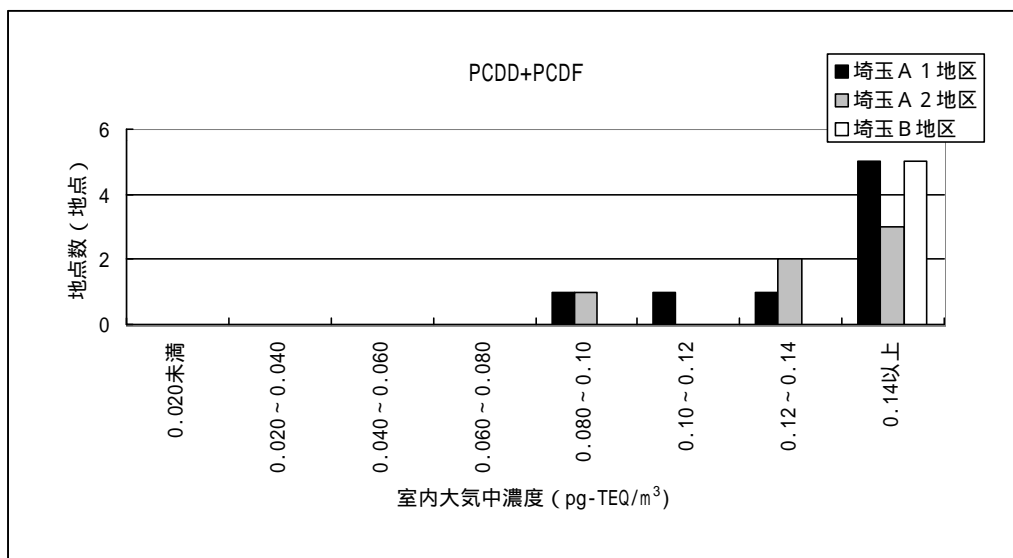


図3-3-2A 室内大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

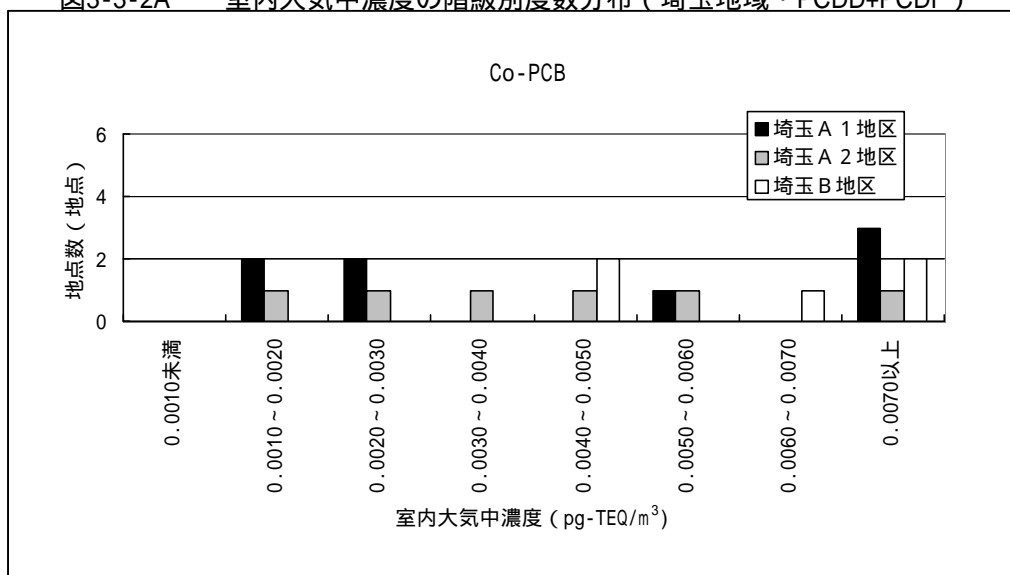


図3-3-2B 室内大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

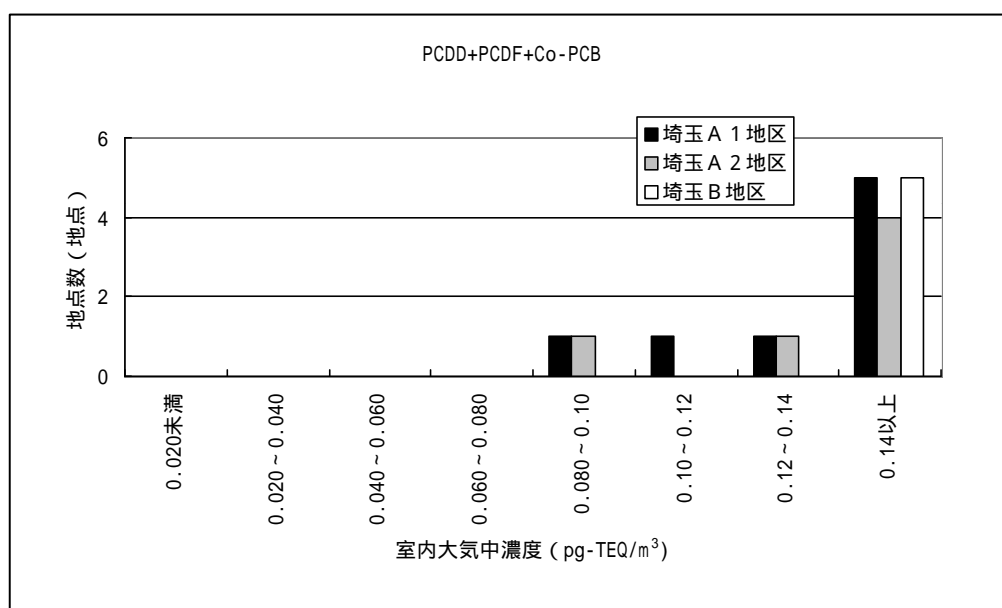


図3-3-2C 室内大気中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

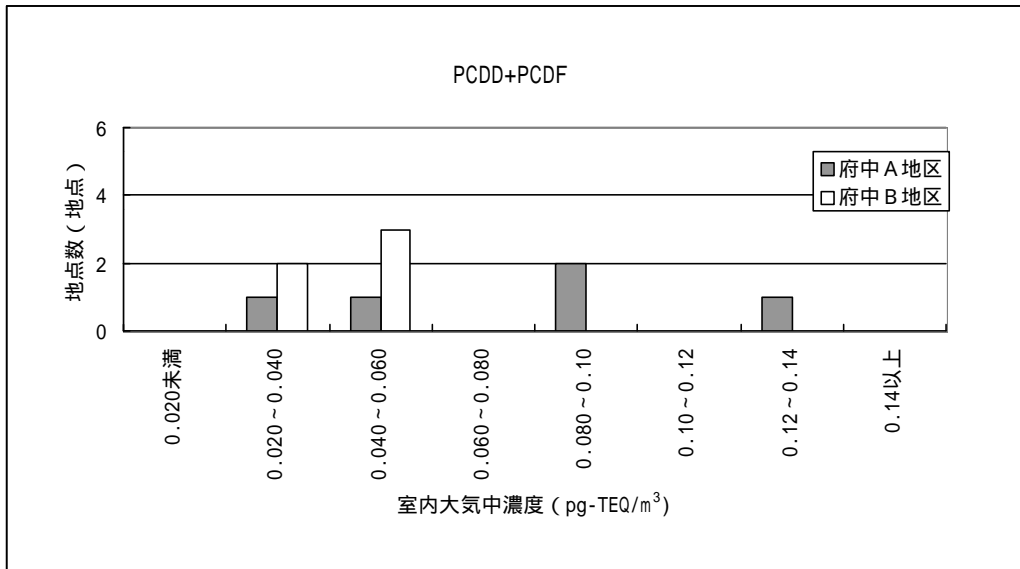


図3-3-3A 室内大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

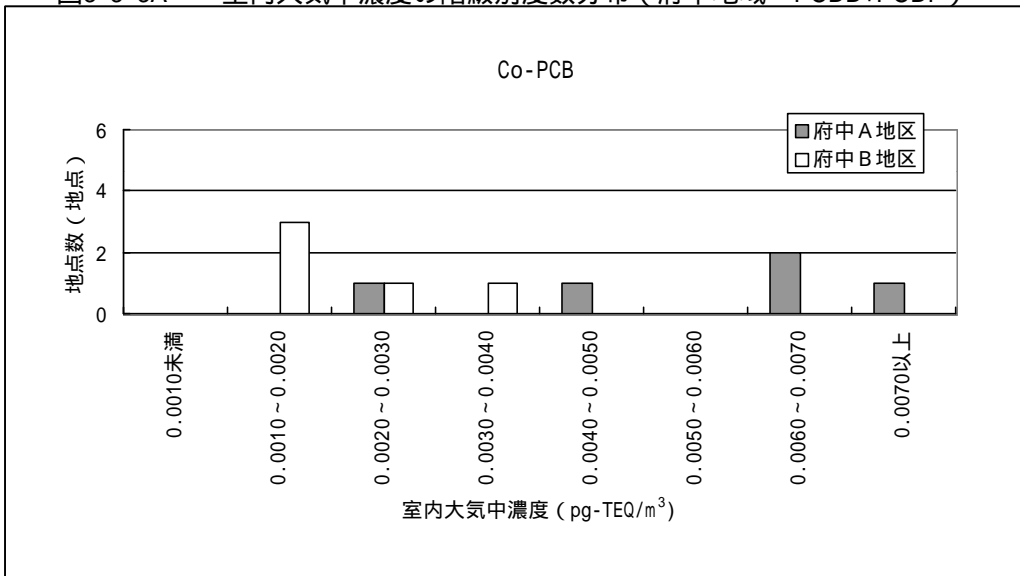


図3-3-3B 室内大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

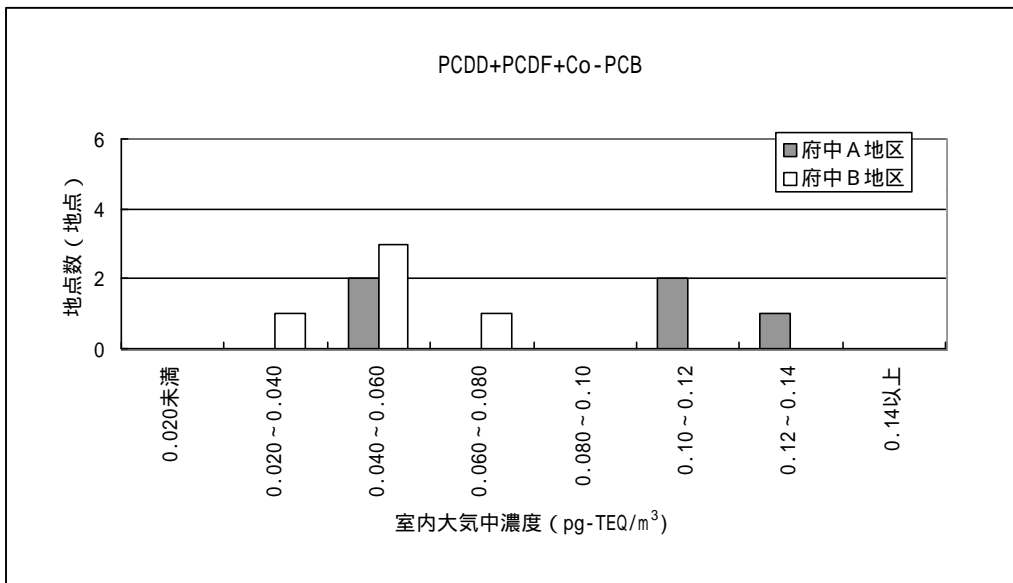


図3-3-3C 室内大気中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

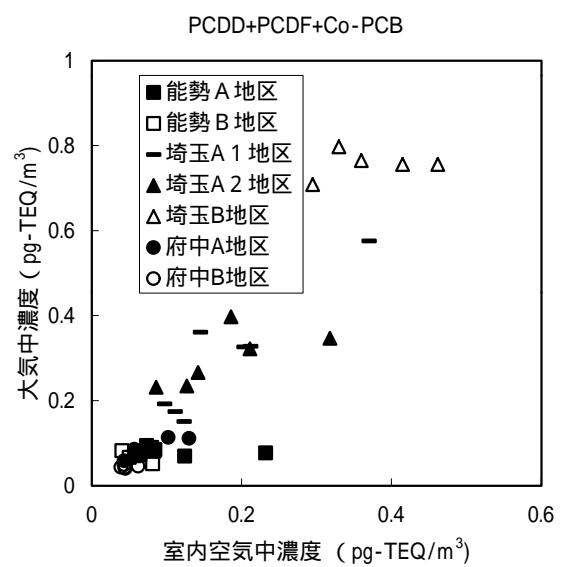
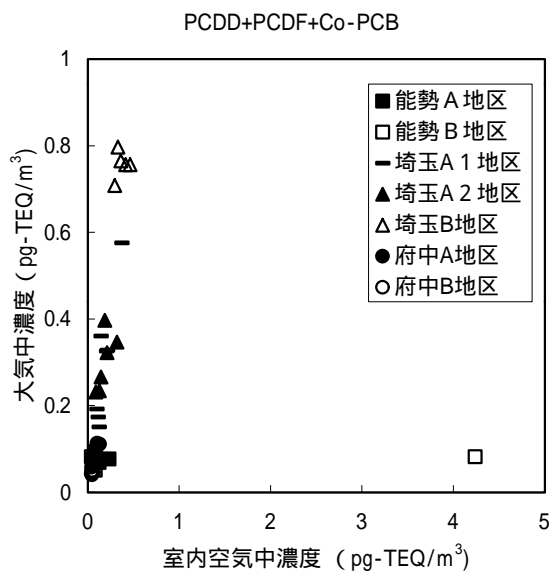
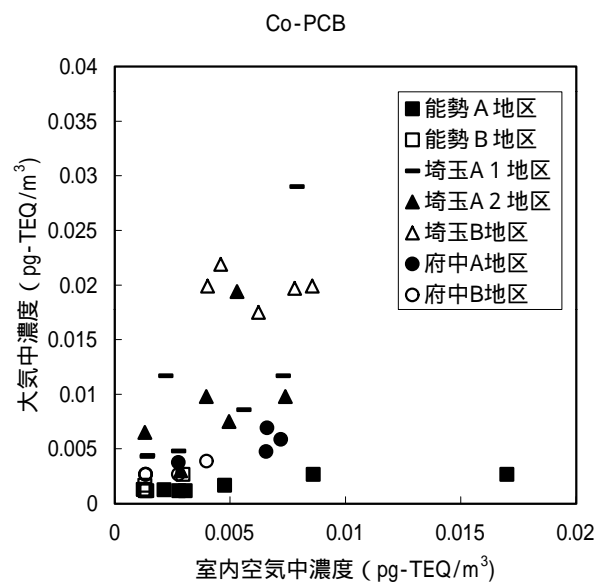
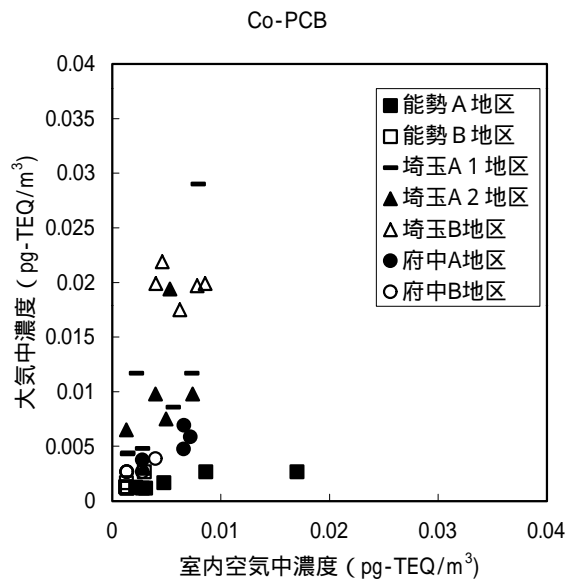
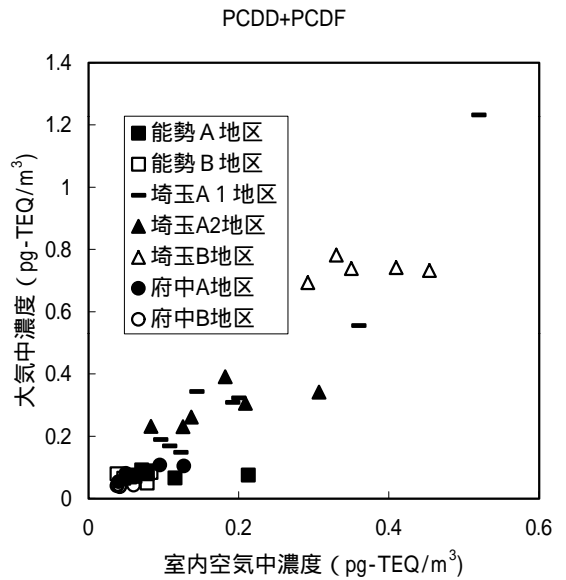
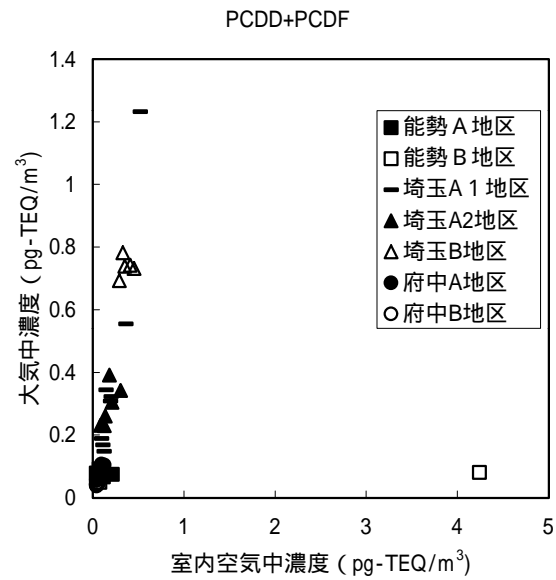


図3-4 室内空气中濃度と大気中濃度の関係
(右グラフは左図の拡大図である)

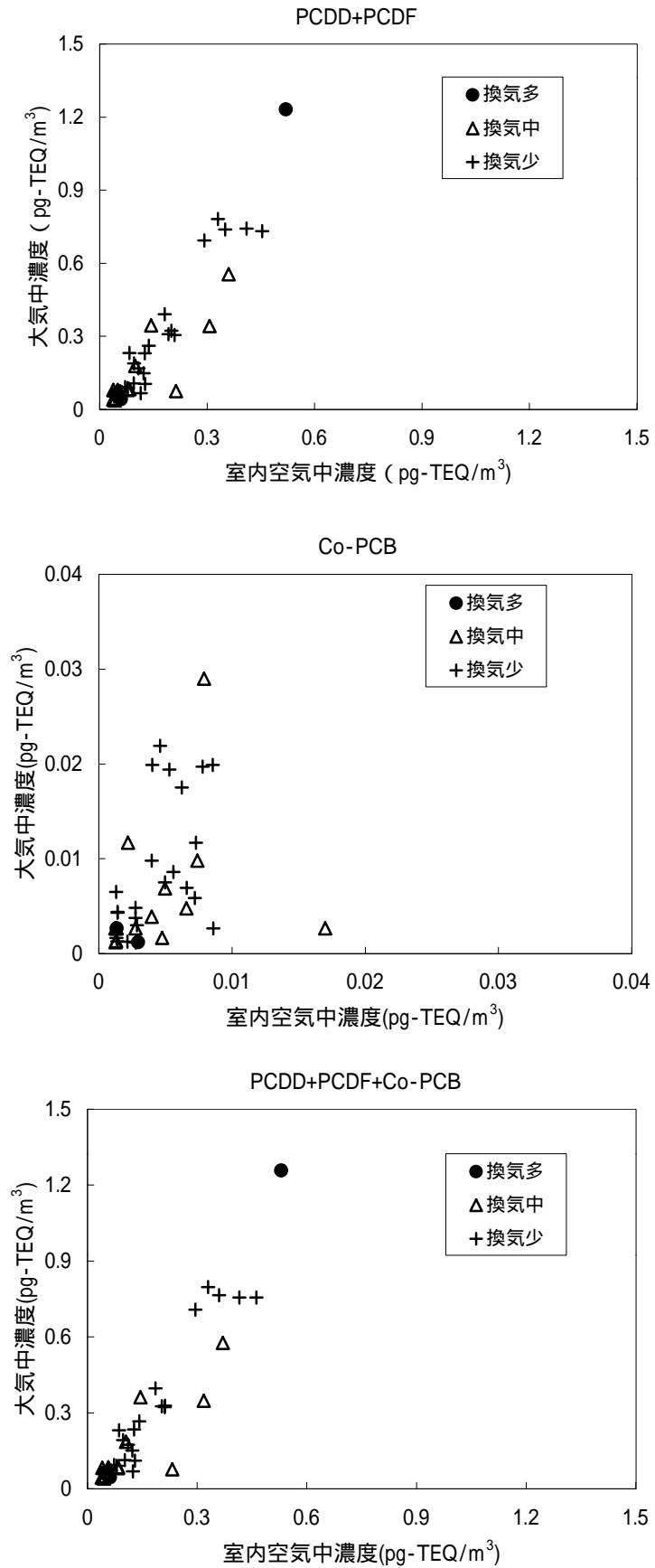


図3-5 換気条件別の室内と室外の大気濃度の関係

注)換気時間 少：0～20時間/週 中：21～50時間/週 多：51時間以上/週

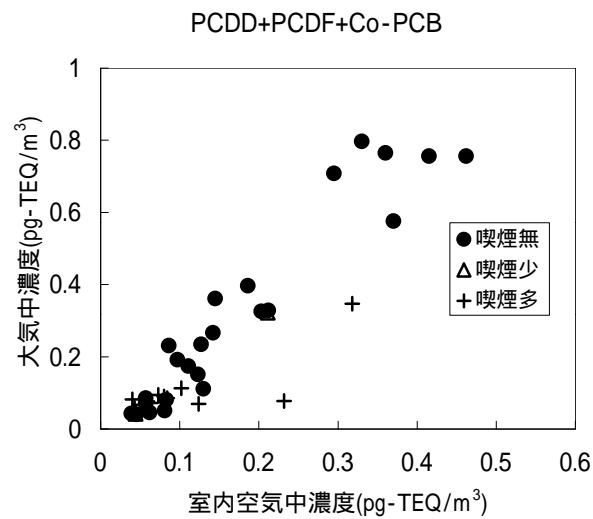
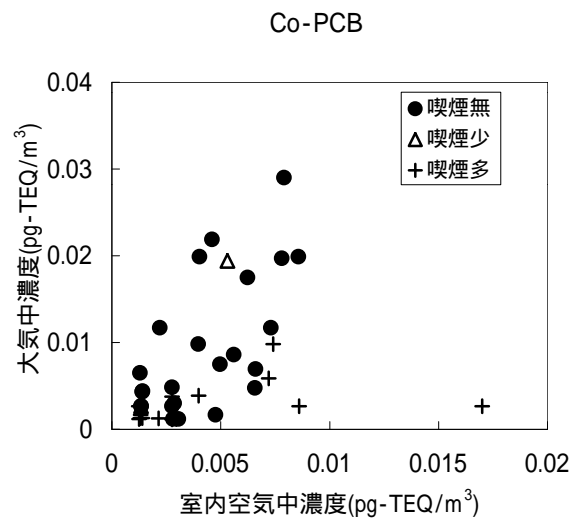
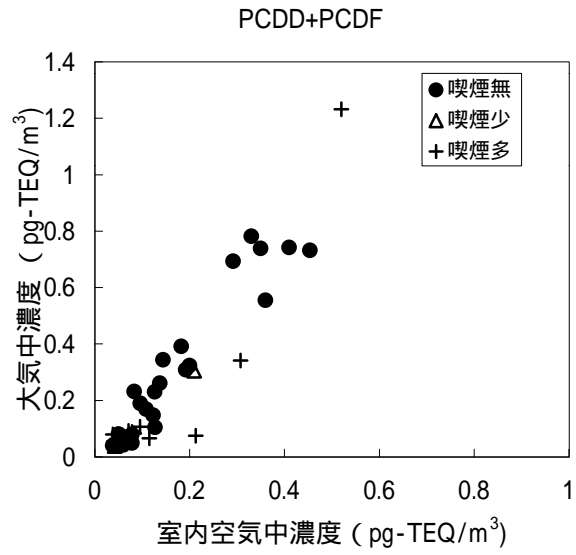


図3-6 喫煙条件別の室内空气中濃度と大気中濃度の関係
 注) 喫煙本数 無: 0本/日 少: 1~9本/日 多: 10本以上/日

(3) 土壌調査について

土壌調査については、対象者の居住地及び土地利用状況を参考にして、測定地点を選定した。

土壌調査の結果を地域別、地区別に集計した結果を表3-3及び表3-4（参考値）に示す。

表3-3 土壌中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

(単位：pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=8)	B地区 (n=8)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=5)	B地区 (n=6)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	12	19	38	41	8.1	2.5	0.094
標準偏差	15	37	28	44	9.0	3.3	0.028
中央値	7.9	4.6	31	24	6.9	1.5	0.099
範囲	0.35～44	0.48～110	5.2～79	11～130	0.90～23	0.14～8.2	0.064～0.13
Co-PCB							
平均値	0.91	0.53	3.5	4.1	0.46	0.15	0.0083
標準偏差	1.4	0.64	2.7	2.3	0.10	0.23	0.014
中央値	0.76	0.40	3.0	4.0	0.48	0.0058	0.0033
範囲	0.00020～4.1	0.0055～2.0	0.41～9.7	1.2～6.8	0.31～0.57	0.0029～0.52	0.0070～0.033
PCDD+PCDF+Co-PCB							
平均値	13	20	42	44	8.5	2.7	0.10
標準偏差	16	37	30	43	8.8	3.5	0.038
中央値	8.1	5.0	34	29	7.4	1.5	0.10
範囲	0.35～48	0.48～110	5.6～88	12～130	1.4～23	0.14～8.7	0.065～0.16

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-dry) 、 P₅CDD, P₅CDF : 1(pg/g-dry)

H₆CDD, H₆CDF: 2(pg/g-dry) 、 H₇CDD, H₇CDF : 2(pg/g-dry)

O₈CDD, O₈CDF: 5(pg/g-dry) 、 Coplanar-PCB: 2(pg/g-dry)

表3-4 土壌中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について（参考値）

(単位：pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=8)	B地区 (n=8)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=5)	B地区 (n=6)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	12	21	38	42	9.1	4.0	2.1
標準偏差	14	37	28	44	8.3	2.8	0.045
中央値	7.9	5.7	31	25	7.6	3.0	2.1
範囲	2.3～44	2.4～110	5.9～79	12～130	2.6～23	2.2～8.8	2.1～2.2
Co-PCB							
平均値	0.94	0.56	3.5	4.1	0.47	0.22	0.12
標準偏差	1.3	0.61	2.7	2.3	0.098	0.18	0.013
中央値	0.60	0.41	3.0	4.0	0.49	0.12	0.11
範囲	0.11～4.1	0.12～2.0	0.42～9.7	1.2～6.8	0.32～0.57	0.11～0.53	0.11～0.14
PCDD+PCDF+Co-PCB							
平均値	13	21	42	45	9.6	4.2	2.2
標準偏差	15	37	30	43	8.5	2.9	0.055
中央値	8.5	6.1	34	29	8.1	3.1	2.2
範囲	2.4～49	2.5～110	6.3～88	13～130	3.1～24	2.3～9.3	2.2～2.3

注) 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「定量下限値の1/2」として計算。

【解析・評価】

地区間の比較について

土壤中PCDD+PCDF濃度及び土壤中Co-PCB濃度は、大阪府能勢町地域では、地区間で明確な差をみいだせなかった。また埼玉県地域ではA 1、A 2地区の濃度がB地区の濃度を上回った。広島県府中市地域では、A地区がB地区を上回った。

なお、図3-7に土壤中濃度の階級別度数分布を示す。

土壤中ダイオキシン類濃度と発生源からの距離との関連について

大阪府能勢町地域については、廃棄物焼却施設（豊能郡美化センター）からの距離と土壤濃度との関連を図3-8に示す。発生源からの距離と土壤濃度に明確な関係は見られなかった。

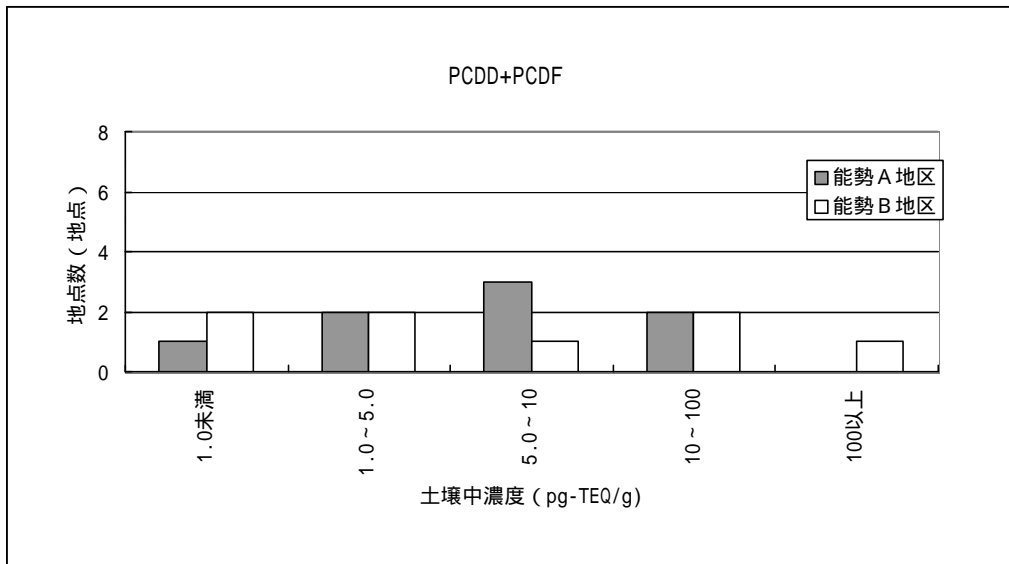


図3-7-1A 土壤中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

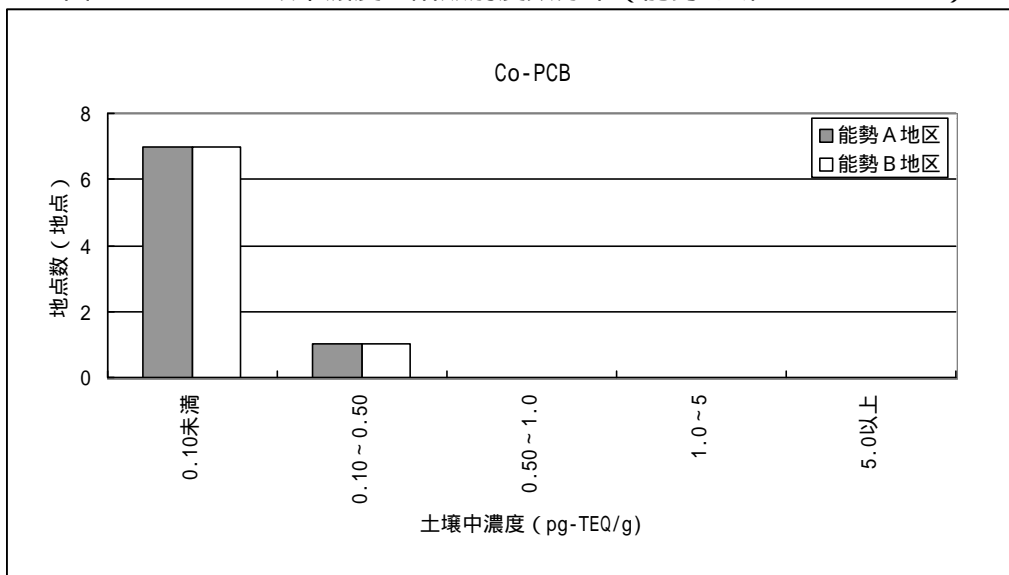


図3-7-1B 土壤中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

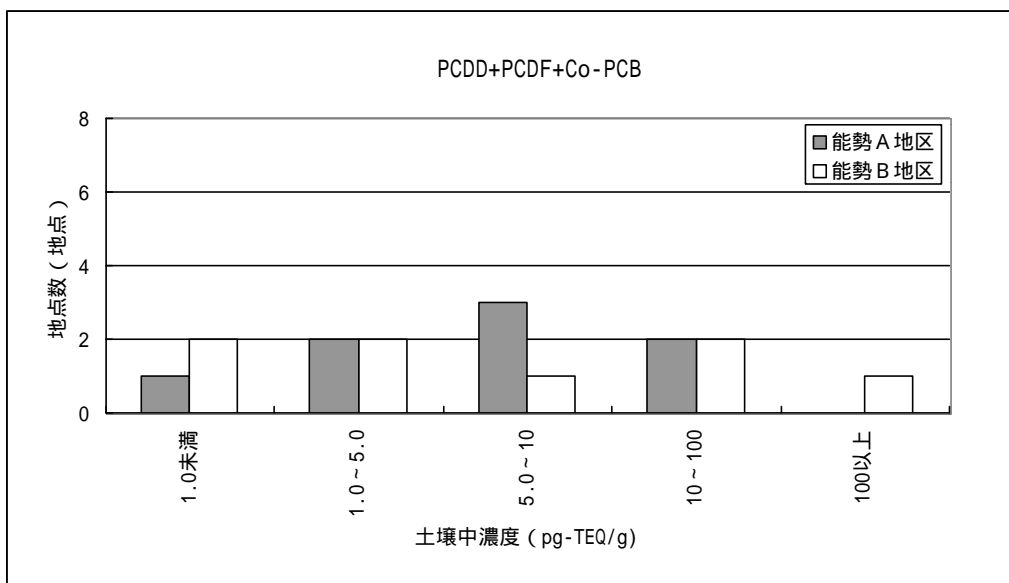


図3-7-1C 土壤中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

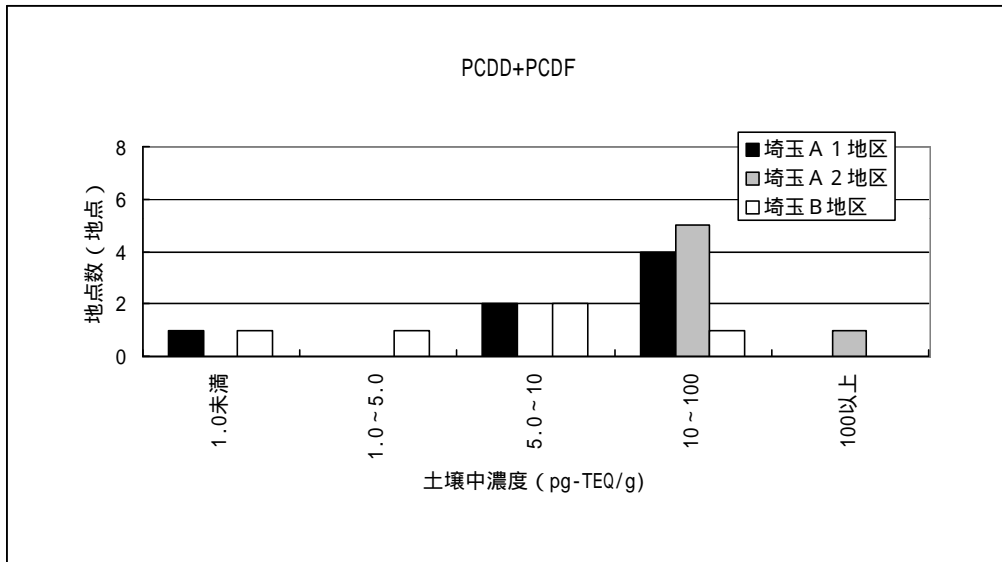


図3-7-2A 土壤中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

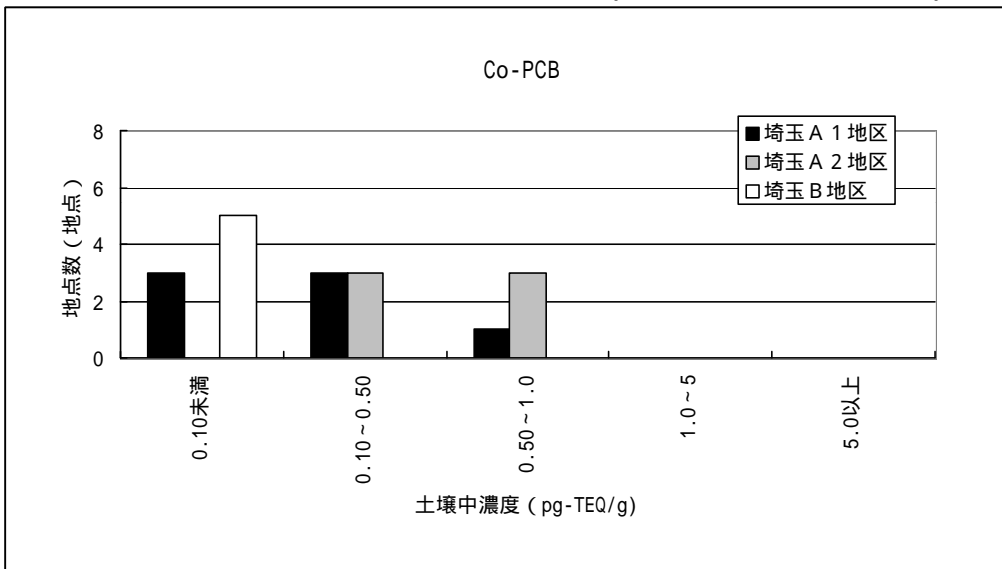


図3-7-2B 土壤中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

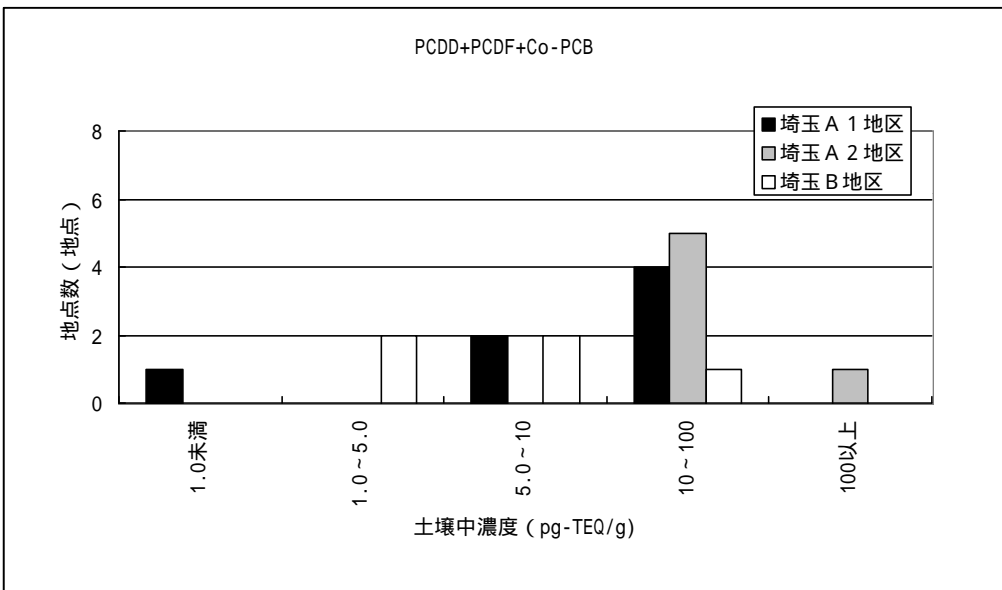


図3-7-2C 土壤中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

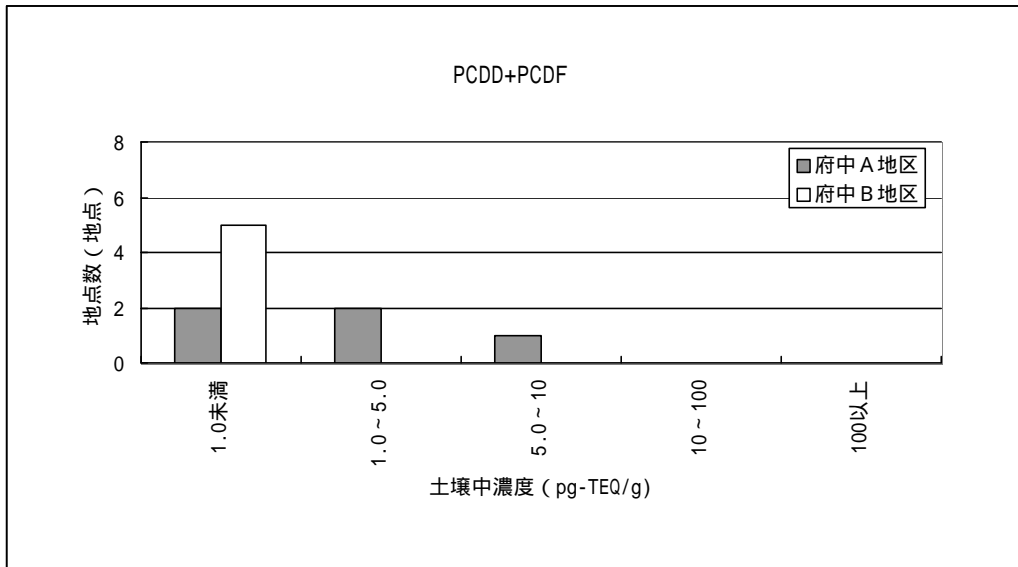


図3-7-3A 土壤中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

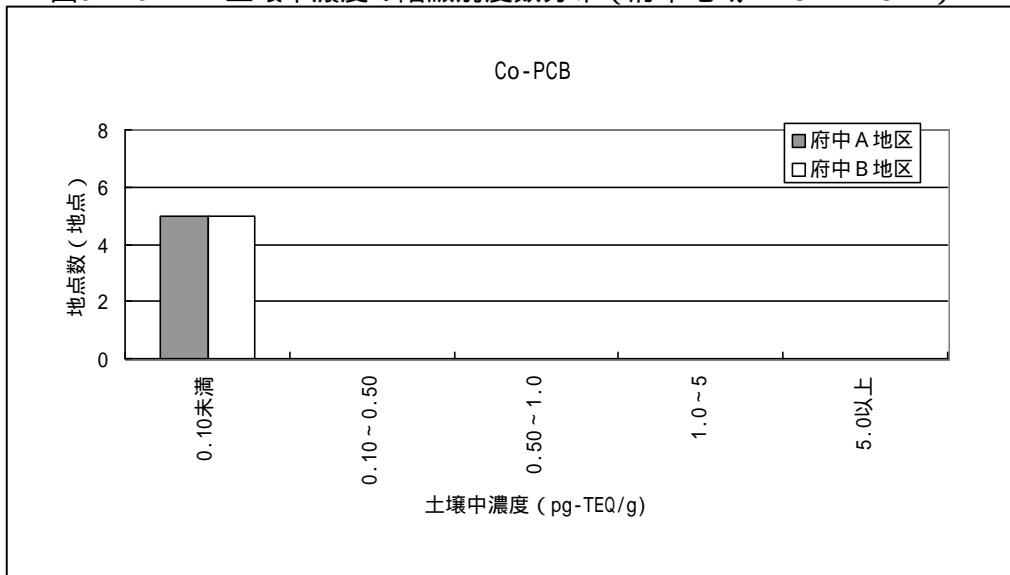


図3-7-3B 土壤中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

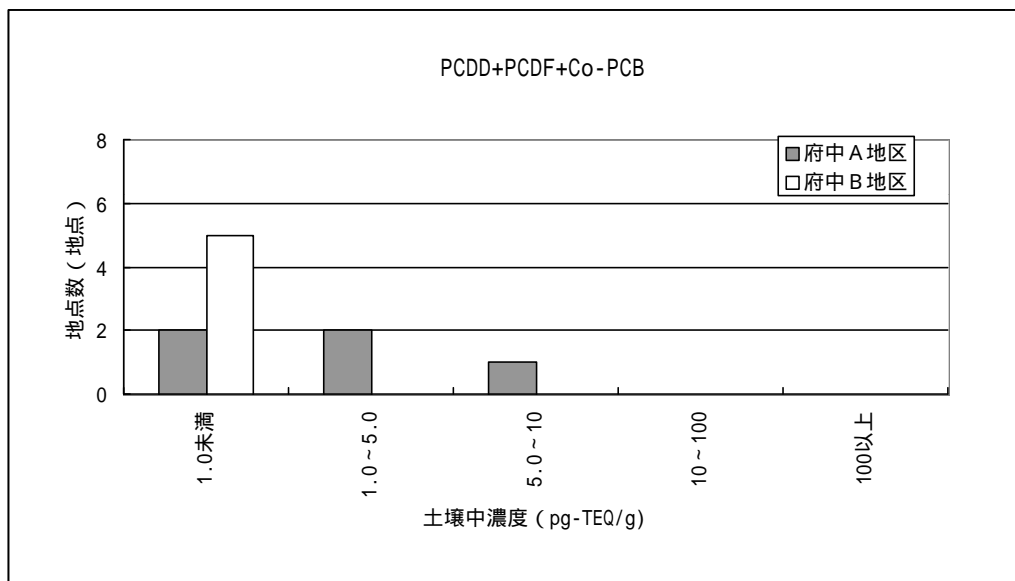


図3-7-3C 土壤中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

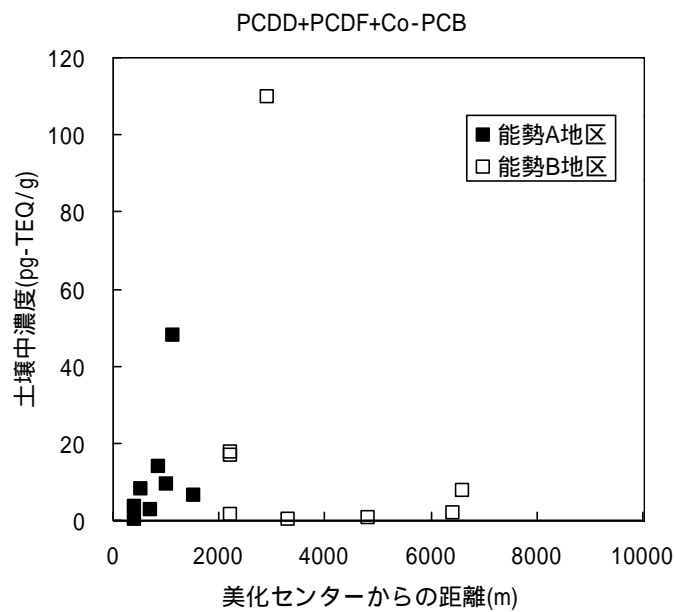
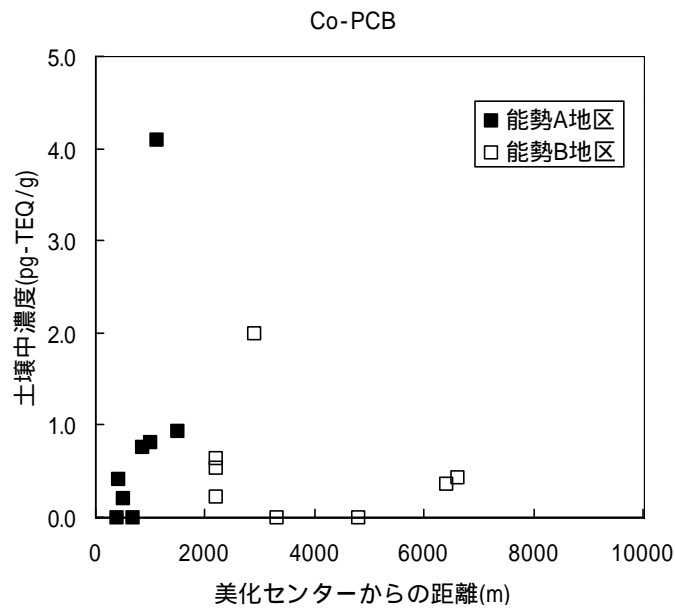
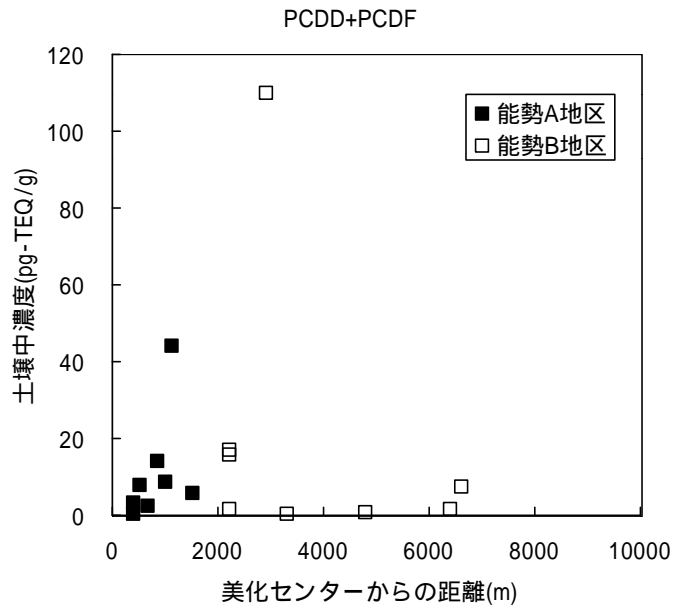


図3-8 豊能郡美化センターからの距離と
土壌中濃度との関係

(4)表面サンプリング調査について

表面サンプリング調査の結果を地域別、地区別に集計した結果を表3-5及び表3-6(参考値)に示す。

表3-5 表面サンプリング中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について
(単位: pg-TEQ/g-dry)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=8)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=7)	A 2地区 (n=5)	B地区 (n=6)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	25	0.89	49	31	6.6	0.70	0.25
標準偏差	21	1.1	32	19	5.0	1.2	0.42
中央値	25	0.22	53	30	8.1	0.17	0.064
範囲	0.45~54	0.13~3.0	0.020~100	11~52	1.0~13	0.072~2.9	0.0012~1.0
Co-PCB							
平均値	0.82	0.39	4.4	5.6	0.51	0.45	0.13
標準偏差	0.75	0.81	1.7	6.3	0.22	0.55	0.29
中央値	0.44	0.038	4.7	3.0	0.43	0.22	0.0033
範囲	0.0099~1.9	0.0037~2.2	0.96~6.4	1.5~18	0.31~0.87	0.0038~1.4	0.0015~0.66
PCDD+PCDF+Co-PCB							
平均値	26	1.3	52	36	7.2	1.1	0.39
標準偏差	21	1.8	31	18	5.3	1.3	0.73
中央値	26	0.25	58	37	8.5	0.49	0.067
範囲	0.46~56	0.13~5.2	17~110	14~58	1.3~14	0.080~3.3	0.0027~1.7

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-dry) 、 P₅CDD, P₅CDF : 1(pg/g-dry)

H₆CDD, H₆CDF: 2(pg/g-dry) 、 H₇CDD, H₇CDF : 2(pg/g-dry)

O₈CDD, O₈CDF: 5(pg/g-dry) 、 Coplanar-PCB: 2(pg/g-dry)

表3-6 表面サンプリング中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について(参考値)
(単位: pg-TEQ/g-dry)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=8)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=7)	A 2地区 (n=5)	B地区 (n=6)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	26	2.7	49	31	7.7	2.6	2.3
標準偏差	20	0.81	32	19	4.6	0.86	0.31
中央値	26	2.3	53	30	8.8	2.2	2.1
範囲	2.5~55	2.2~4.4	16~100	12~52	2.7~14	2.1~4.1	2.1~2.8
Co-PCB							
平均値	0.84	0.45	4.4	5.6	0.52	0.48	0.22
標準偏差	0.72	0.77	1.7	6.3	0.21	0.53	0.25
中央値	0.44	0.15	4.7	3.0	0.44	0.23	0.11
範囲	0.12~0.19	0.12~2.2	0.96~6.4	1.5~18	0.32~0.87	0.12~1.4	0.11~0.67
PCDD+PCDF+Co-PCB							
平均値	27	3.2	52	36	8.3	3.0	2.5
標準偏差	21	1.6	32	18	4.9	1.0	0.57
中央値	27	2.4	58	37	9.2	2.5	2.2
範囲	2.6~57	2.3~6.6	17~110	14~58	3.0~15	2.2~4.5	2.2~3.5

注) 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「定量下限値の1/2」として計算。

【解析・評価】

地区間の比較

表面サンプリング試料中PCDD+PCDF濃度及び表面サンプリング試料中Co-PCB濃度とともに、各地域とも、A地区の濃度がB地区を上回った。

なお、図3-9に表面サンプリング中濃度の階級別度数分布を示す。

表面サンプリング中ダイオキシン類濃度と土壌中ダイオキシン類濃度との関連

表面サンプリング調査と土壌調査の調査地点は、できる限り近傍で実施した。表面サンプリング試料中のPCDD+PCDF濃度及びCo-PCB濃度と土壌中のPCDD+PCDF濃度及びCo-PCB濃度との間に、有意（ $p < 0.01$ ）な相関が認められた。

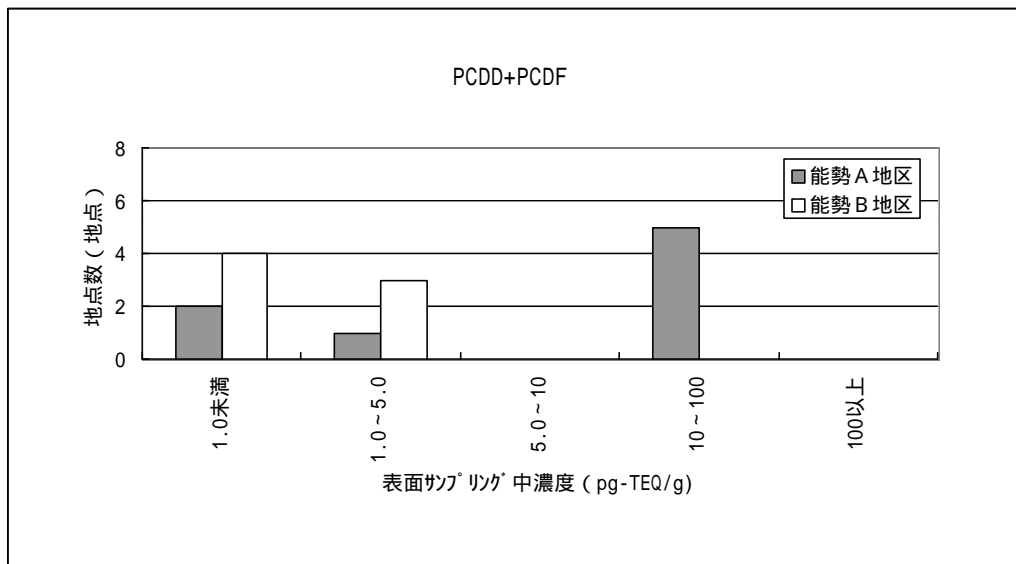


図3-9-1A 表面サンプリグ中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

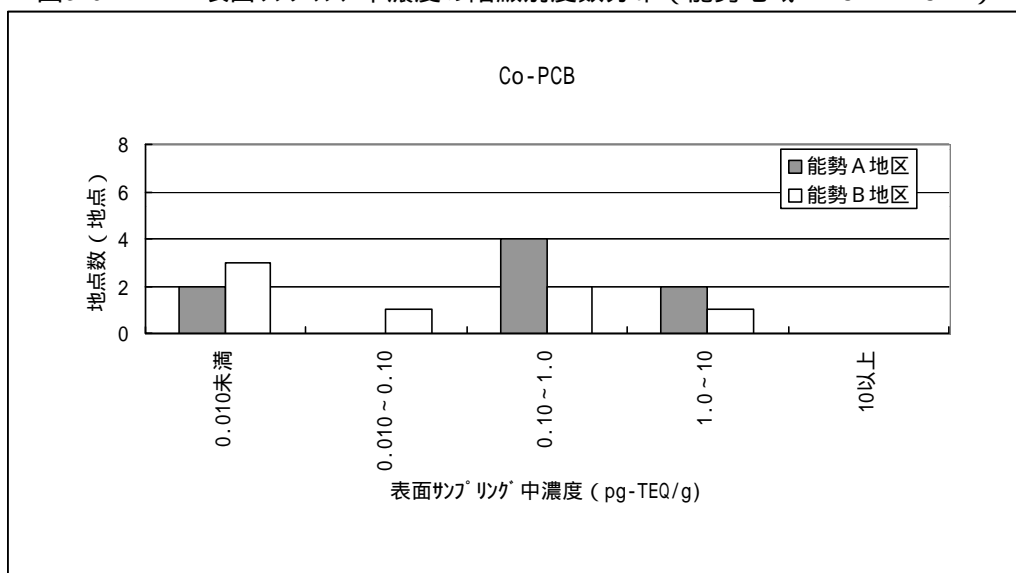


図3-9-1B 表面サンプリグ中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

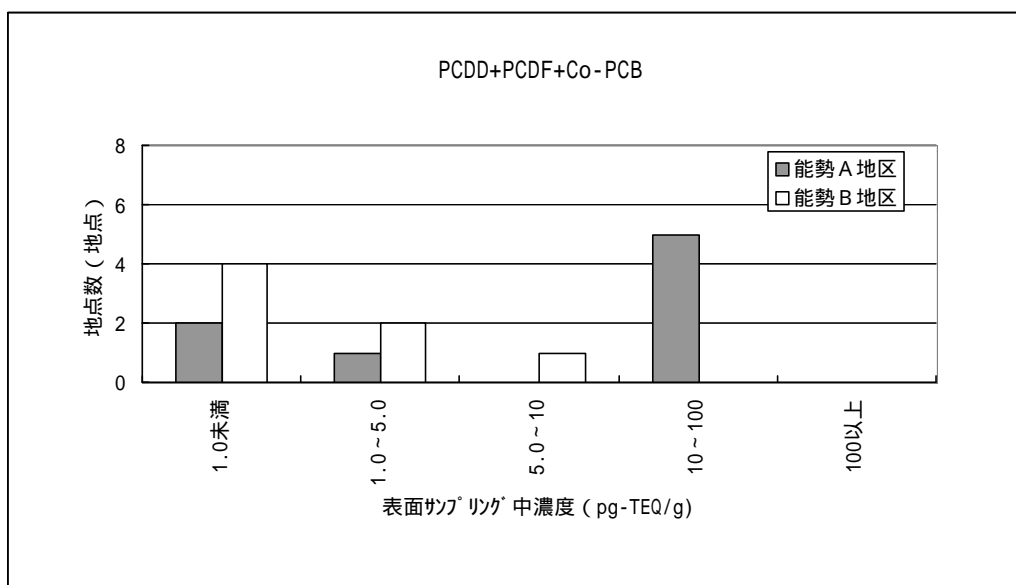


図3-9-1C 表面サンプリグ中濃度階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

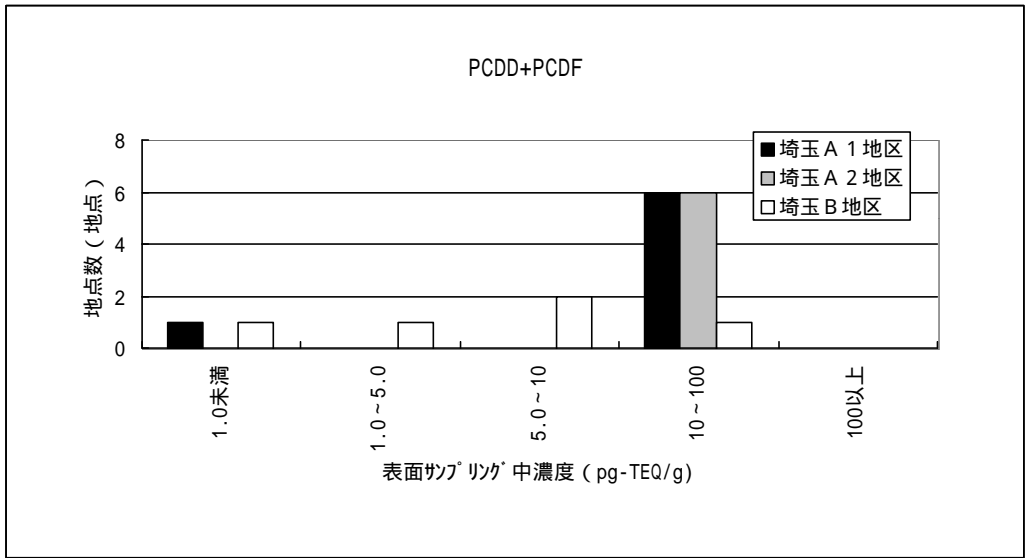


図3-9-2A 表面サンプル中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

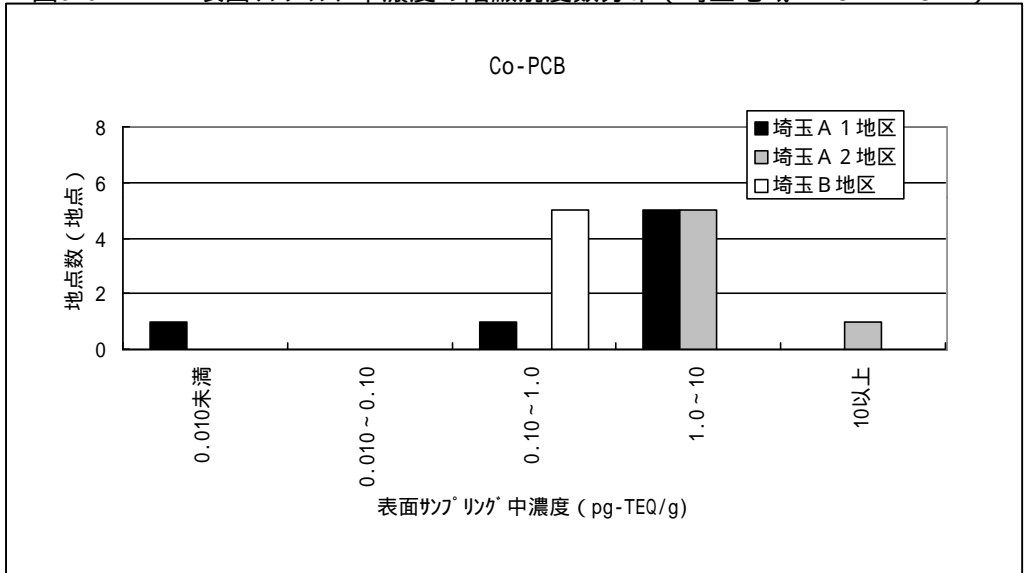


図3-9-2B 表面サンプル中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

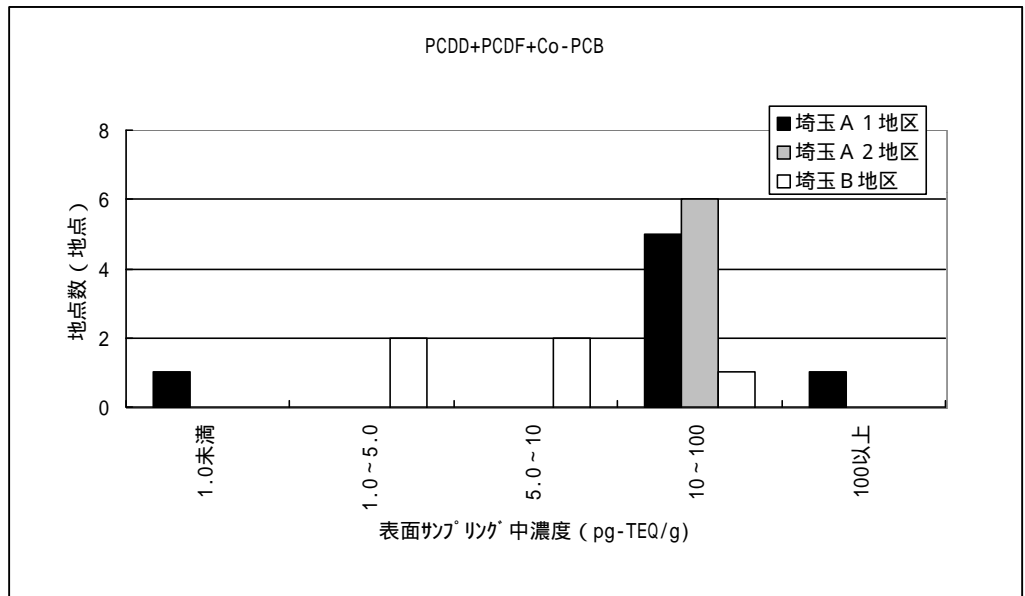


図3-9-2C 表面サンプル中濃度 階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

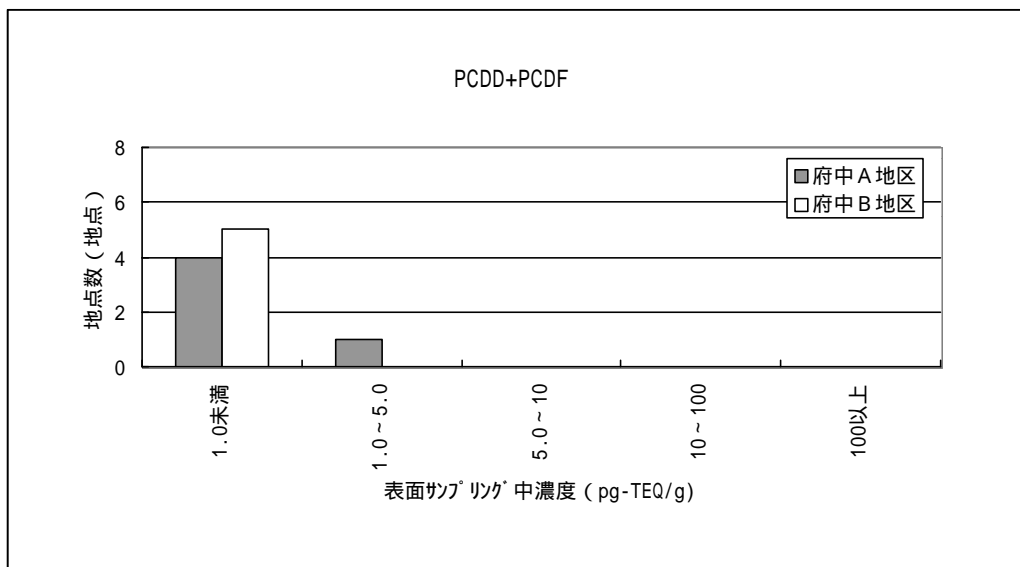


図3-9-3A 表面サンプル中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

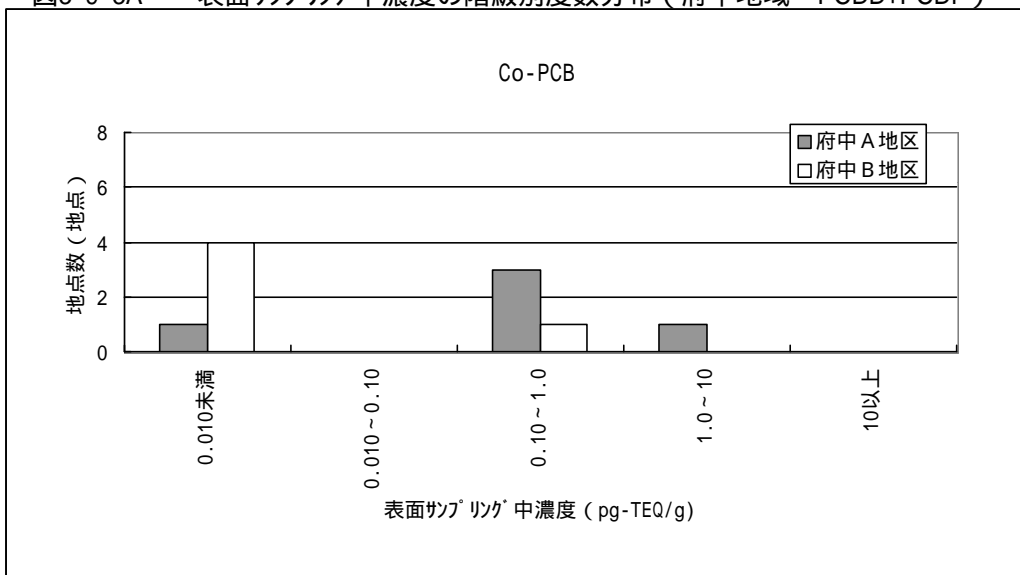


図3-9-3B 表面サンプル中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

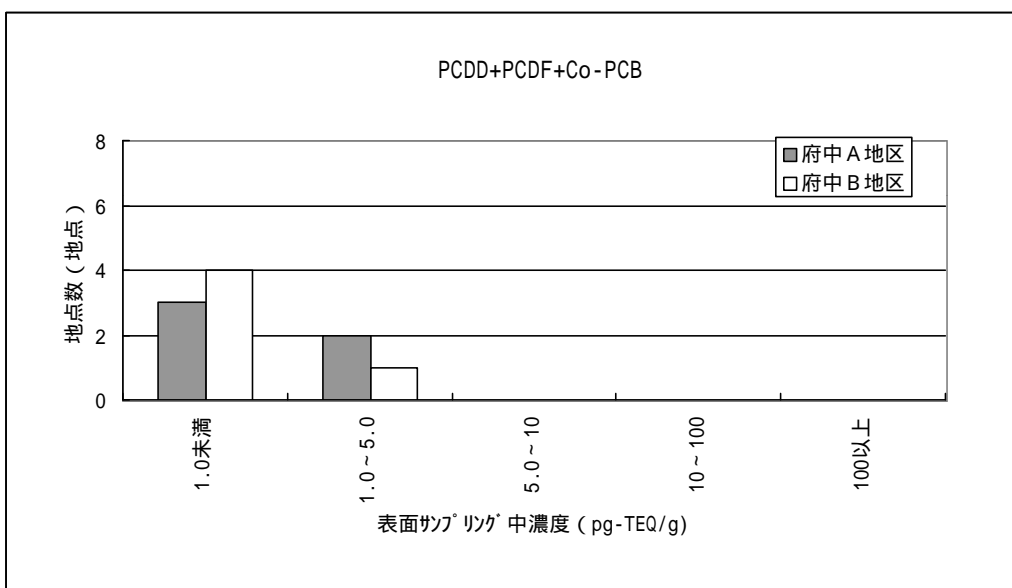


図3-9-3C 表面サンプル中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

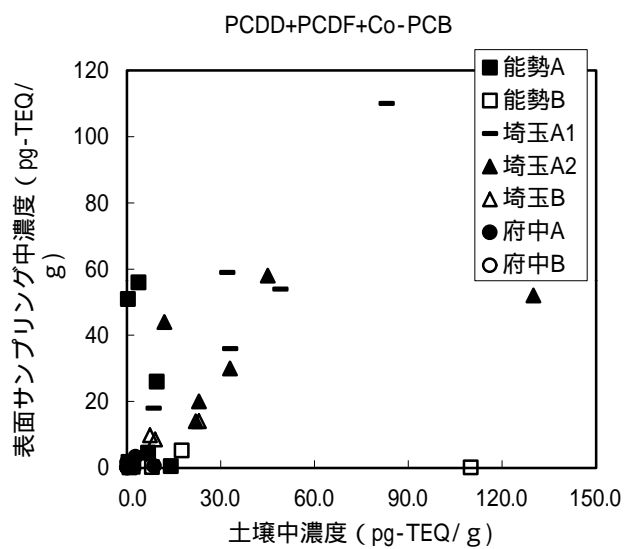
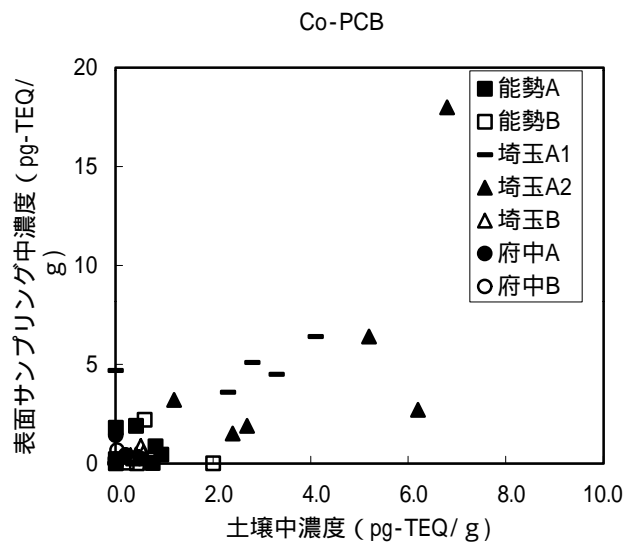
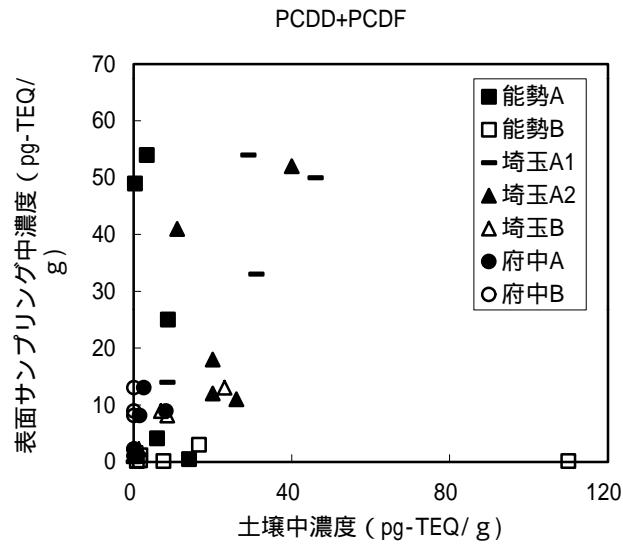


図3-10 土壌中濃度と表面サンプリング中濃度の関係

(5)降下ばいじん調査について

降下ばいじん調査の結果を表3-7及び表3-8（参考値）に示す。

表3-7 降下ばいじん中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

(単位：pg-TEQ/m²/日)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=6)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=7)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均值	3.7	3.8	37	37	20	19	7.4
標準偏差	0.8	1.0	18	25	2.3	6.4	0.73
中央値	3.8	3.7	30	30	21	17	7.3
範囲	2.6~4.8	2.5~5.3	25~78	17~91	18~23	13~30	6.4~8.3
Co-PCB							
平均值	0.83	0.83	3.4	3.8	2.0	1.9	0.57
標準偏差	0.074	0.13	1.3	2.3	0.31	0.52	0.11
中央値	0.82	0.82	2.9	3.2	1.9	1.7	0.55
範囲	0.72~0.92	0.71~1.0	2.2~6.1	1.6~8.6	1.6~2.4	1.4~2.5	0.44~0.75
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均值	4.5	4.6	40	41	22	21	8.0
標準偏差	0.76	1.1	20	27	2.8	6.5	0.65
中央値	4.7	4.4	32	33	22	19	7.8
範囲	3.5~5.6	3.2~6.3	27~84	19~99	19~25	15~32	7.2~8.9

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: 0.5(pg/m²/day) 、 P₅CDD, P₅CDF: 0.5(pg/m²/day)

H₆CDD, H₆CDF: 1 (pg/m²/day) 、 H₇CDD, H₇CDF: 1 (pg/m²/day)

O₈CDD, O₈CDF: 2 (pg/m²/day) 、 Coplanar-PCB: 1 (pg/m²/day)

表3-8 降下ばいじん中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について（参考値）

(単位：pg-TEQ/m²/日)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=6)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=7)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均值	4.2	4.2	37	37	21	19	7.7
標準偏差	0.68	0.88	18	25	2.5	6.4	0.73
中央値	4.2	4.0	30	30	21	17	7.6
範囲	3.3~5.2	3.1~5.6	25~78	17~91	18~23	13~30	6.7~8.6
Co-PCB							
平均值	0.84	0.83	3.4	3.8	2.0	1.9	0.57
標準偏差	0.075	0.13	1.3	2.3	0.31	0.52	0.11
中央値	0.83	0.82	2.9	3.2	1.9	1.7	0.55
範囲	0.72~0.92	0.71~1.0	2.2~6.1	1.6~8.6	1.6~2.4	1.4~2.5	0.44~0.75
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均值	5.0	5.0	40	41	23	21	8.3
標準偏差	0.65	0.98	20	27	2.5	6.5	0.61
中央値	5.1	4.8	32	33	23	19	8.1
範囲	4.2~6.0	3.8~6.6	27~84	19~99	20~25	15~32	7.5~9.1

注) 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「定量下限値の1/2」として計算。

【解析・評価】

地区間の比較について

埼玉県地域と広島県府中市地域においてA地区の濃度がB地区の濃度を上回った。大阪府能勢町地域においてはA地区とB地区の濃度は同程度であった。

なお、図3-11に降下ばいじん中濃度の階級別度数分布を示す。

各媒体との関連について

降下ばいじん中ダイオキシン類濃度と、大気中ダイオキシン類濃度、及び表面サンプリング中濃度との関連を解析した（図3-12、図3-13）。

大気中ダイオキシン類濃度と降下ばいじん中ダイオキシン類濃度との関連については、大気中のダイオキシン類濃度が高い地点であればあるほど、降下ばいじん濃度も高い傾向がうかがえた。ただ、埼玉B地区については、大気中濃度が他地区より高いにもかかわらず、降下ばいじん濃度はそれほど高い値ではなかった。

表面サンプリング中ダイオキシン類濃度と降下ばいじん中ダイオキシン類濃度との関連については、有意差（ $p < 0.01$ ）が認められた。

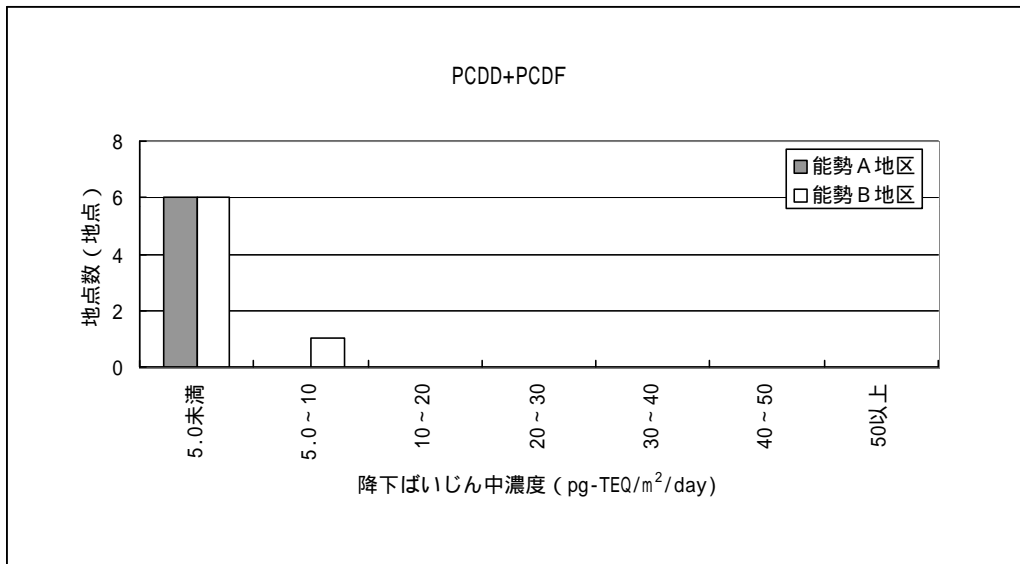


図3-11-1A 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

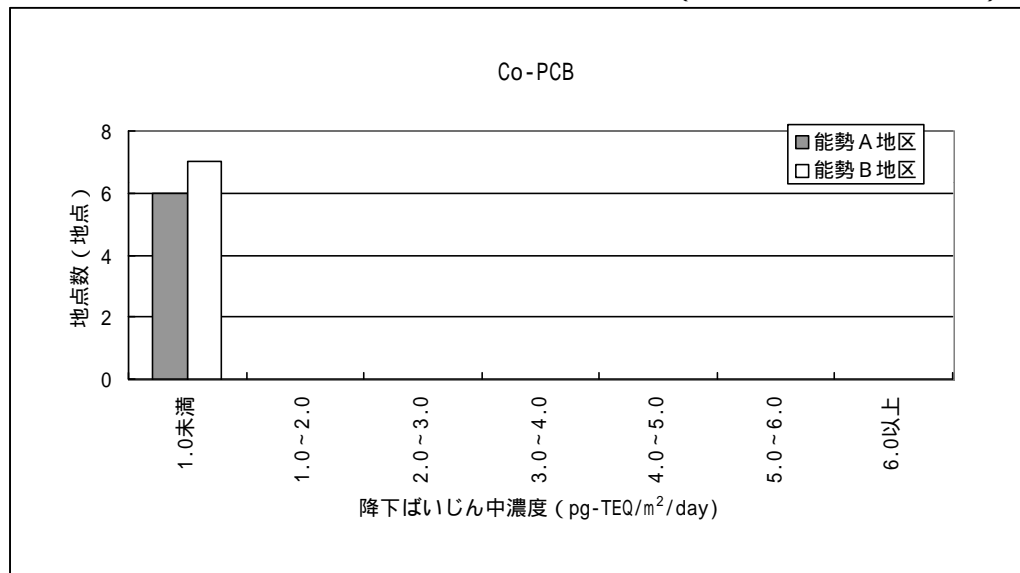


図3-11-1B 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

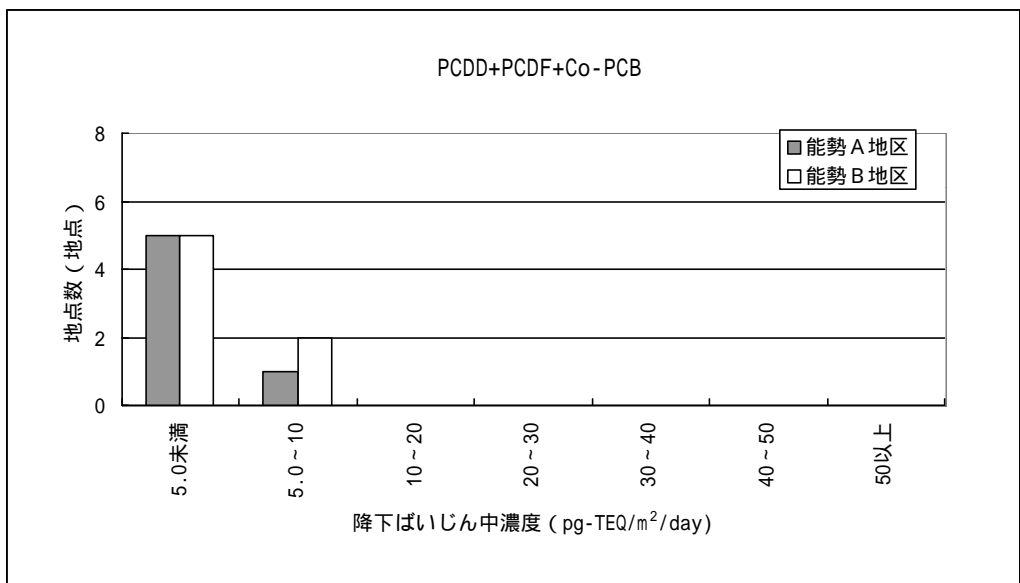


図3-11-1C 降下ばいじん中濃度 階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

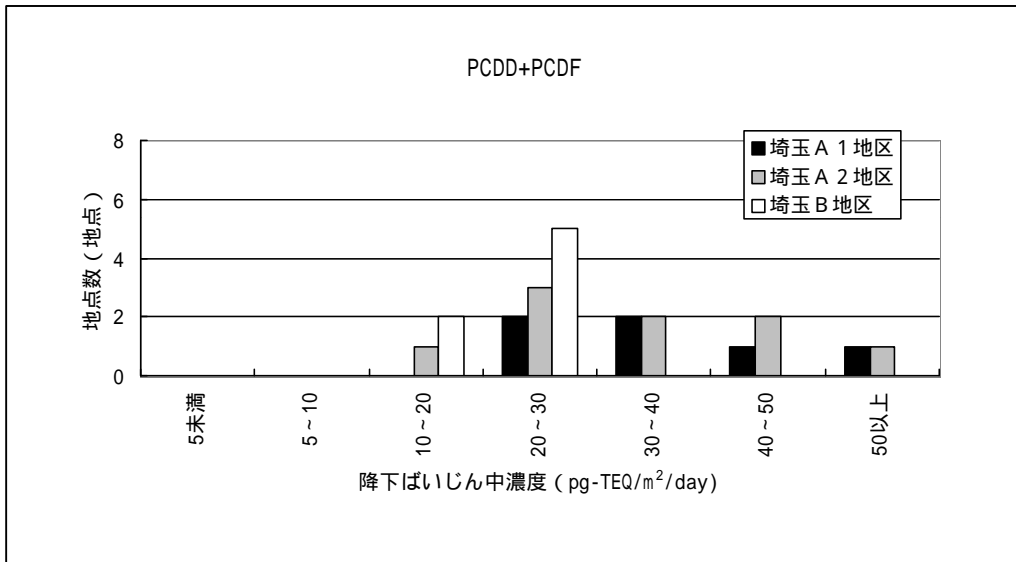


図3-11-2A 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

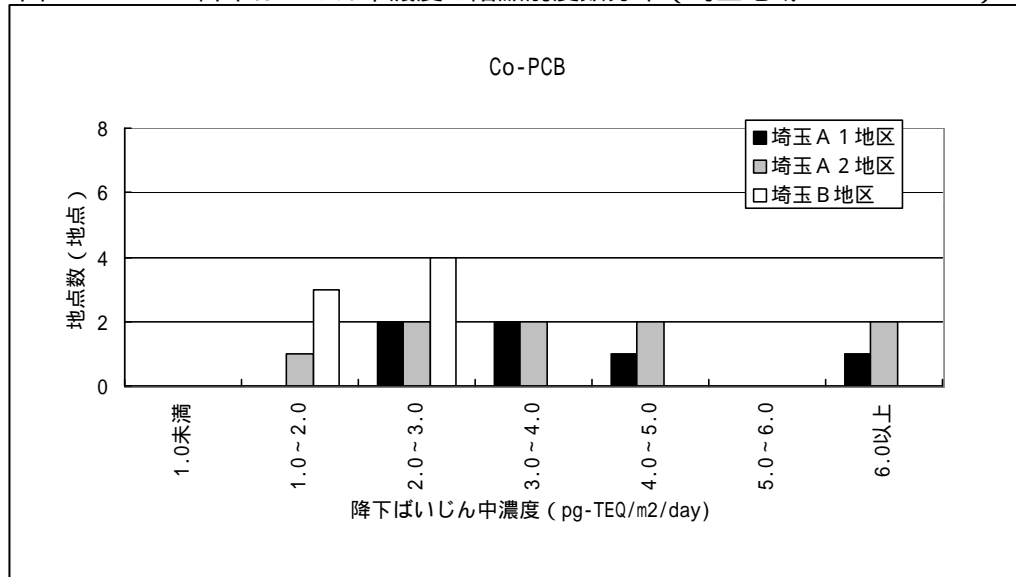


図3-11-2B 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

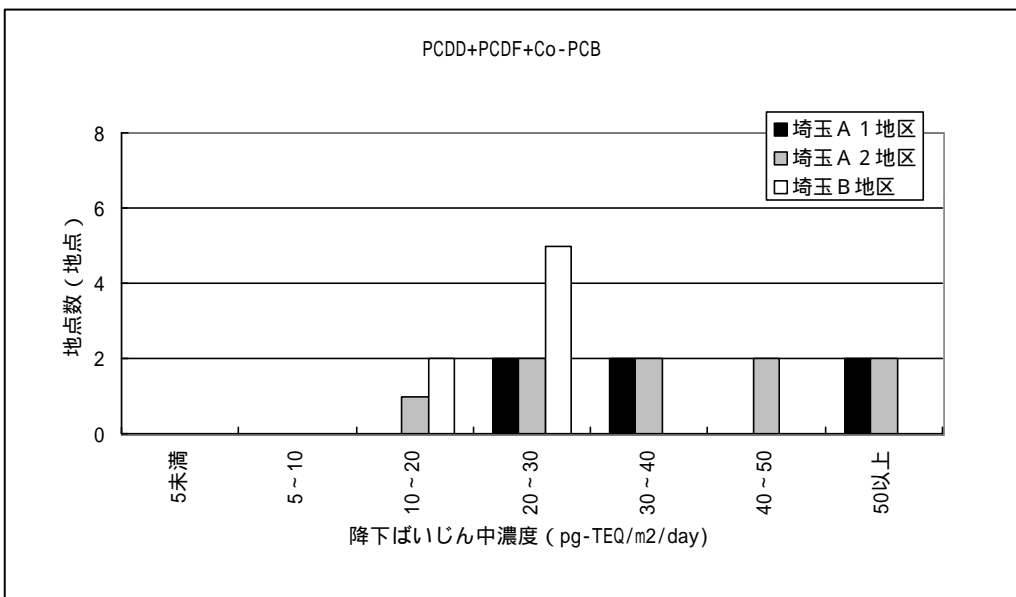


図3-11-2C 降下ばいじん中濃度 階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

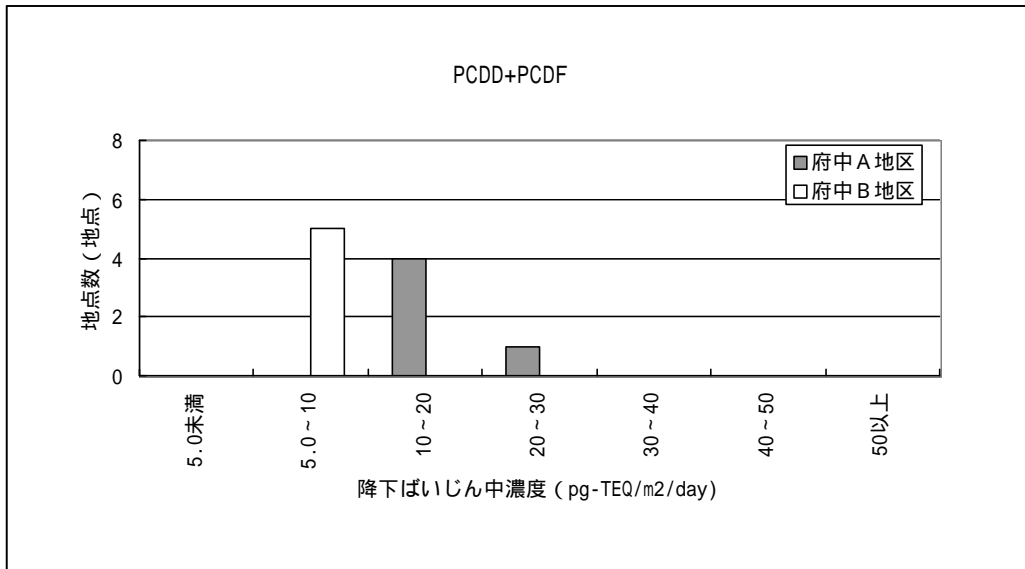


図3-11-3A 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

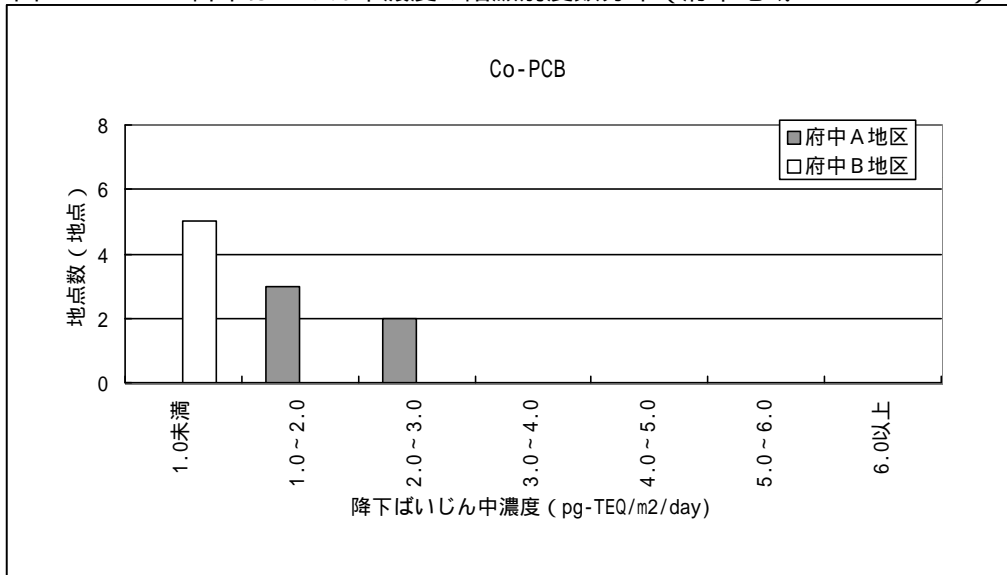


図3-11-3B 降下ばいじん中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

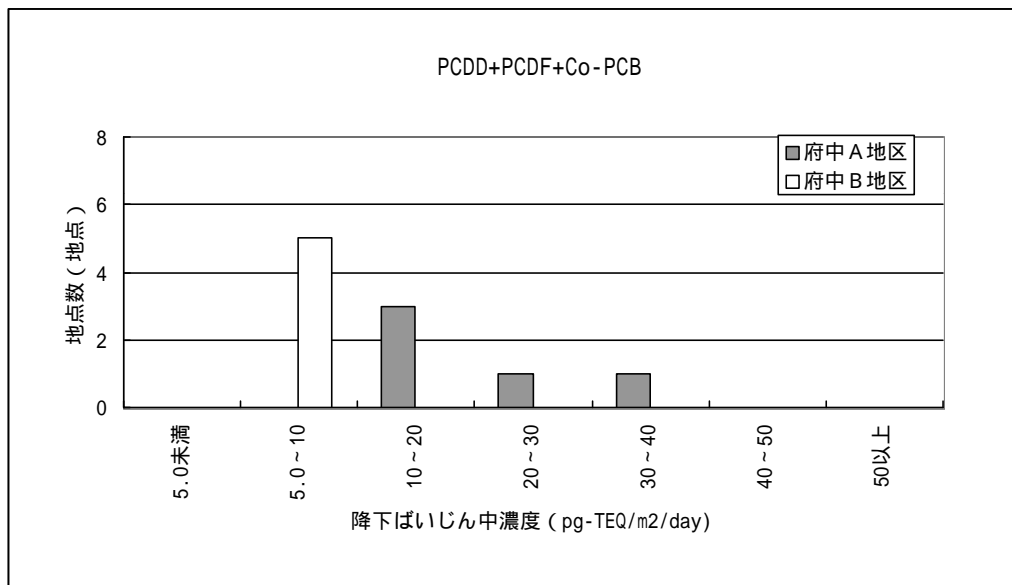


図3-11-3C 降下ばいじん中濃度 階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

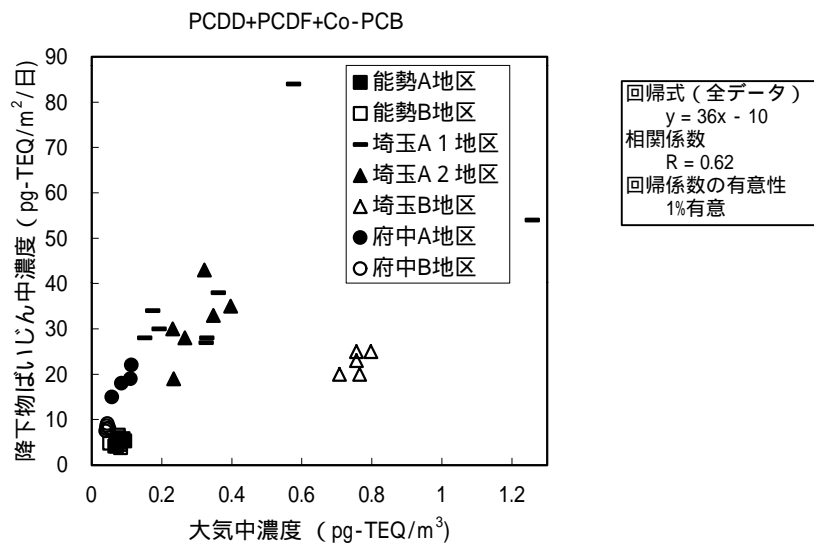
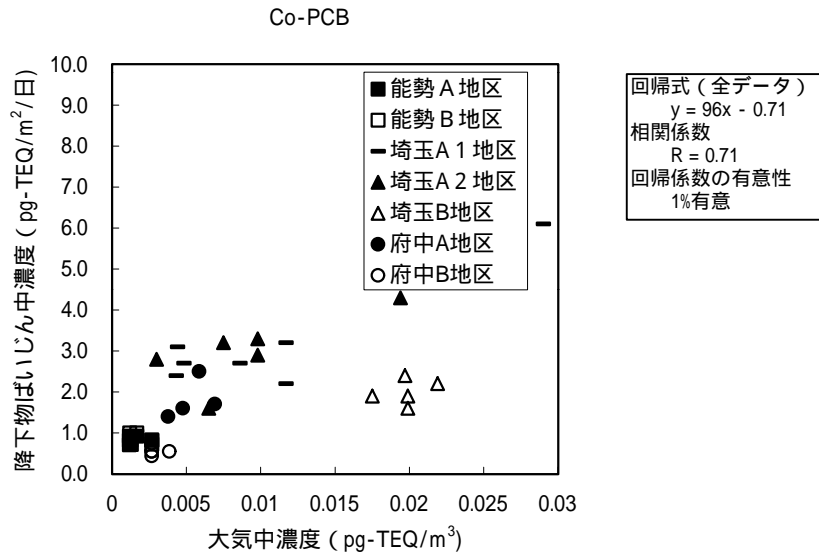
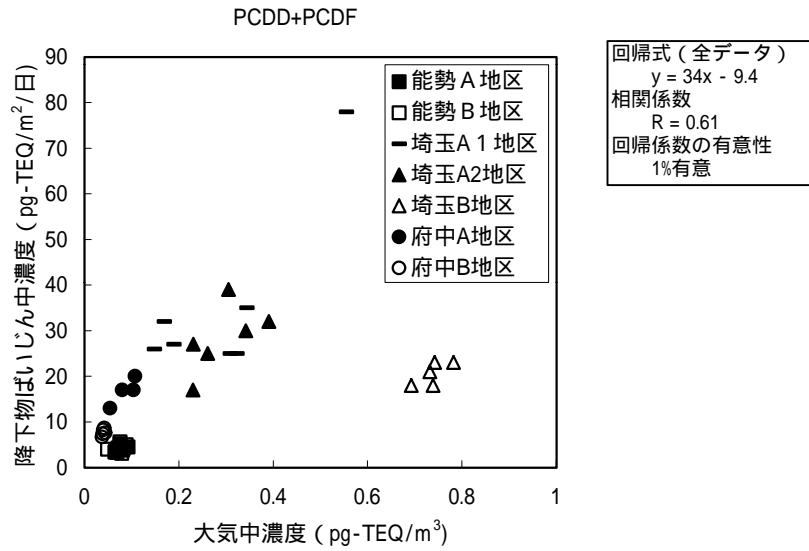


図3-12 大気中濃度と降水物ばいじん中濃度の関係

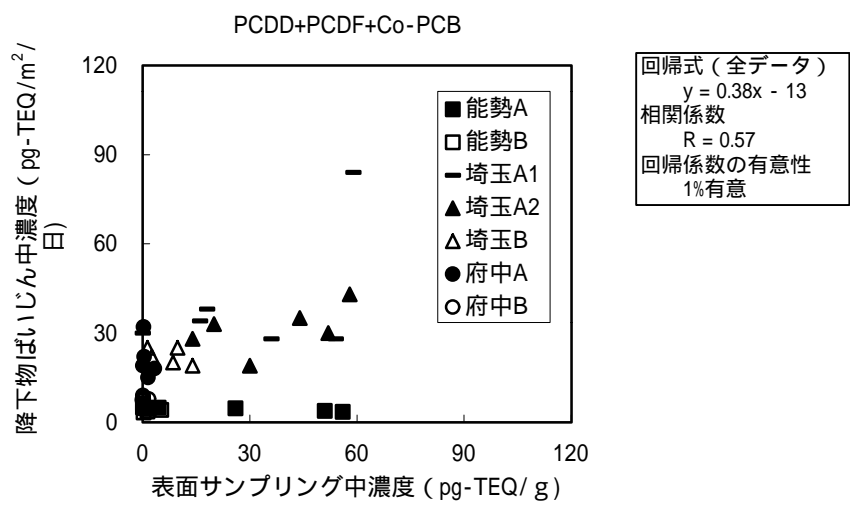
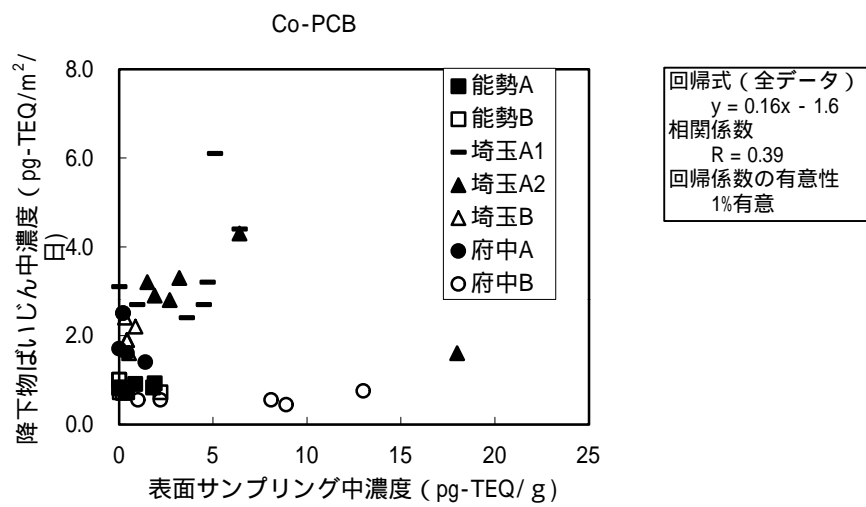
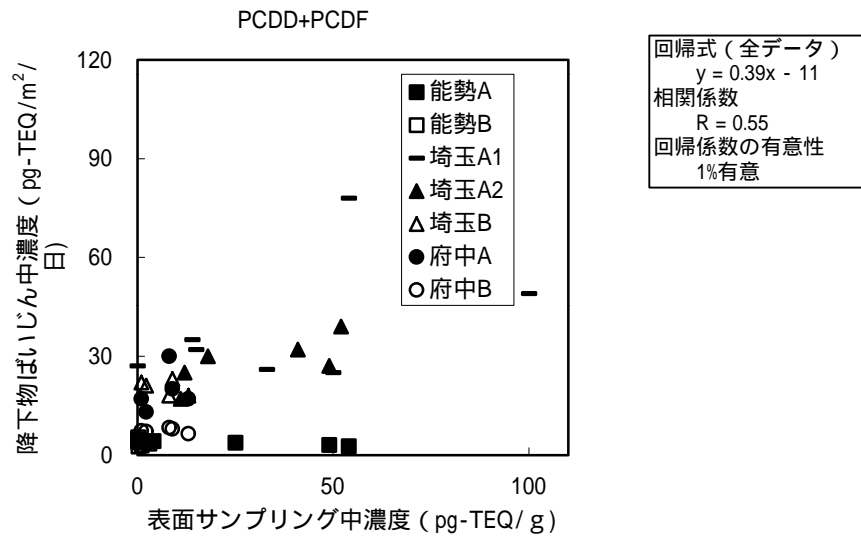


図3-13 表面サンプリング中濃度と降下物ばいじん中濃度の関係

(6)ハウスダスト調査について

ハウスダスト調査の結果を表3-9及び表3-10（参考値）に示す。

表3-9 ハウスダスト中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について

(単位：pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=7)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=6)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	2.3	4.5	14	16	1.4	2.1	2.6
標準偏差	4.0	7.3	33	20	0.53	2.5	2.3
中央値	0.71	0.66	2.6	7.8	1.5	1.6	2.4
範囲	0.020~11	0.020~17	1.5~96	0.65~51	0.68~2.1	0~6.5	0.050~6.2
Co-PCB							
平均値	20	24	2.2	12	0.17	59	18
標準偏差	30	32	5.6	12	0.11	83	23
中央値	0.13	12	0.18	11	0.16	11	13
範囲	0.11~72	0.033~74	0.086~16	0.11~29	0.047~0.34	0.068~190	0.16~55
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	23	28	17	28	1.6	61	20
標準偏差	29	34	33	22	0.57	83	23
中央値	11	13	3.2	28	1.7	13	14
範囲	0.051~72	0.16~81	1.6~97	3.6~51	0.73~2.2	0.17~190	0.21~57

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: 30 (pg-TEQ/g) 、 P₅CDD, P₅CDF : 30(pg-TEQ/g)

H₆CDD, H₆CDF: 60 (pg-TEQ/g) 、 H₇CDD, H₇CDF : 60(pg-TEQ/g)

O₈CDD, O₈CDF: 150(pg-TEQ/g) 、 Coplanar-PCB : 60(pg-TEQ/g)

表3-10 ハウスダスト中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について（参考値）

(単位：pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=7)	B地区 (n=7)	A 1地区 (n=8)	A 2地区 (n=6)	B地区 (n=5)	A地区 (n=5)	B地区 (n=5)
PCDD+PCDF							
平均値	63	66	74	74	63	64	64
標準偏差	2.7	6.4	27	15	0.55	2.5	2.3
中央値	62	62	64	68	63	63	64
範囲	62~69	62~78	63~140	62~98	62~63	62~68	62~68
Co-PCB							
平均値	23	25	5.1	14	3.5	60	19
標準偏差	29	31	4.4	11	0.11	82	21
中央値	3.5	13	3.6	11	3.5	12	13
範囲	3.4~72	3.4~74	3.4~16	3.4~30	3.4~3.7	3.4~190	3.5~55
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	86	91	78	88	66	130	83
標準偏差	28	34	25	18	0.84	85	22
中央値	72	75	68	88	66	74	76
範囲	65~130	65~140	66~140	68~110	65~67	65~260	65~120

注) 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「定量下限値の1/2」として計算。

【解析・評価】

地区間の比較について

埼玉県地域と広島県府中市地域においてA地区の濃度がB地区の濃度を上回った。大阪府能勢町地域においてはA地区とB地区の濃度は同程度であった。

なお、図3-14にハウスダスト中濃度の階級別度数分布を示す。

室内空气中ダイオキシン類濃度との関連について

ハウスダスト中ダイオキシン類濃度と、室内空气中サンプリング中濃度との関連を解析した（図3-15参照）。

ハウスダスト中ダイオキシン類濃度と室内空气中ダイオキシン類濃度との関連については、明確な関連がうかがえなかった。

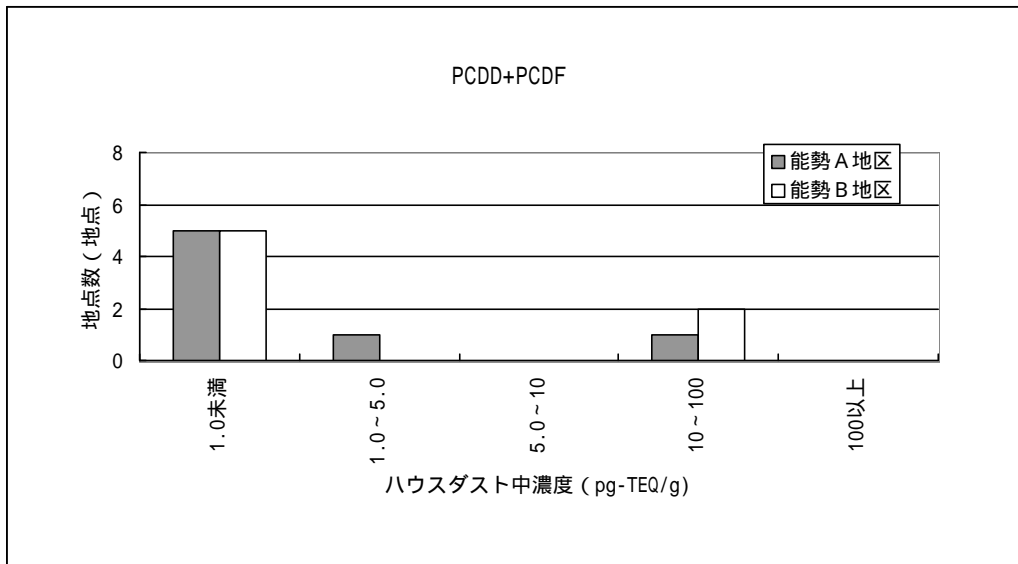


図3-14-1A ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF)

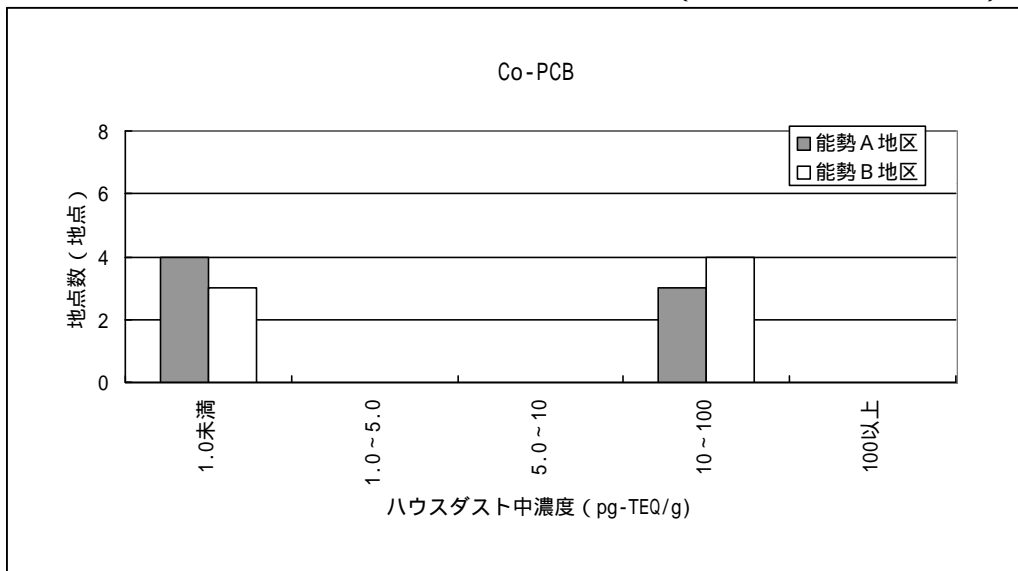


図3-14-1B ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・Co-PCB)

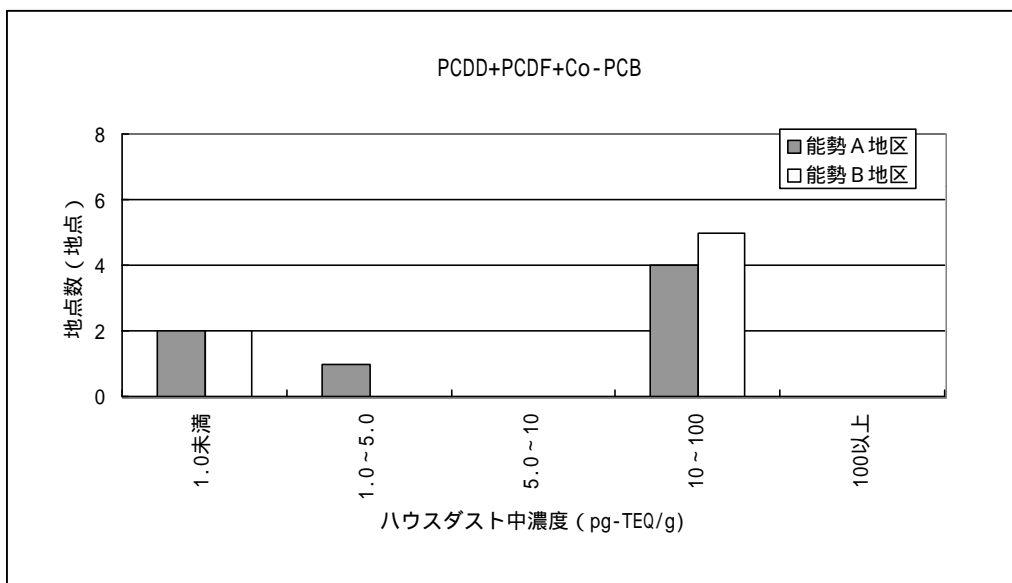


図3-14-1C ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (能勢地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

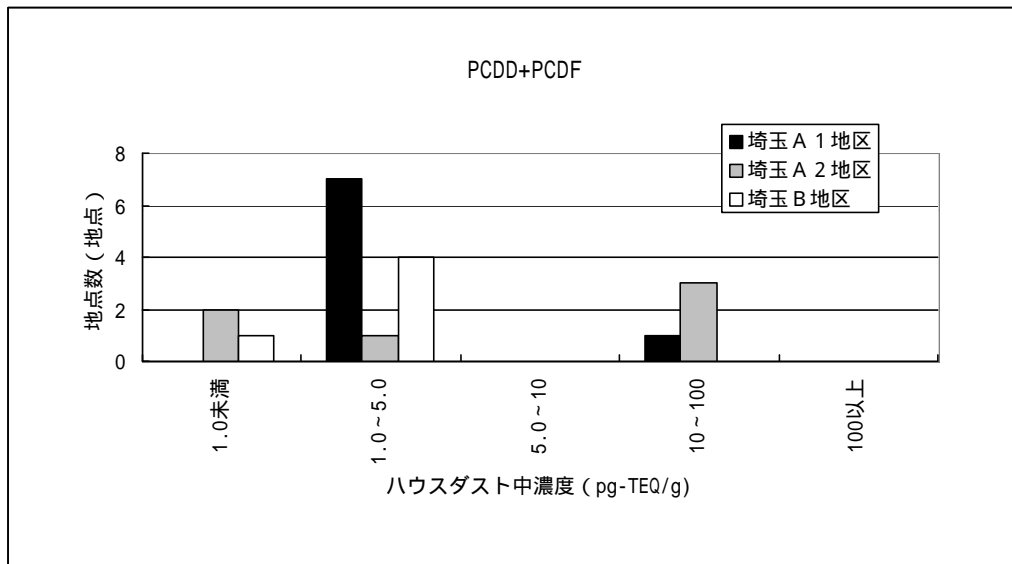


図3-14-2A ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF)

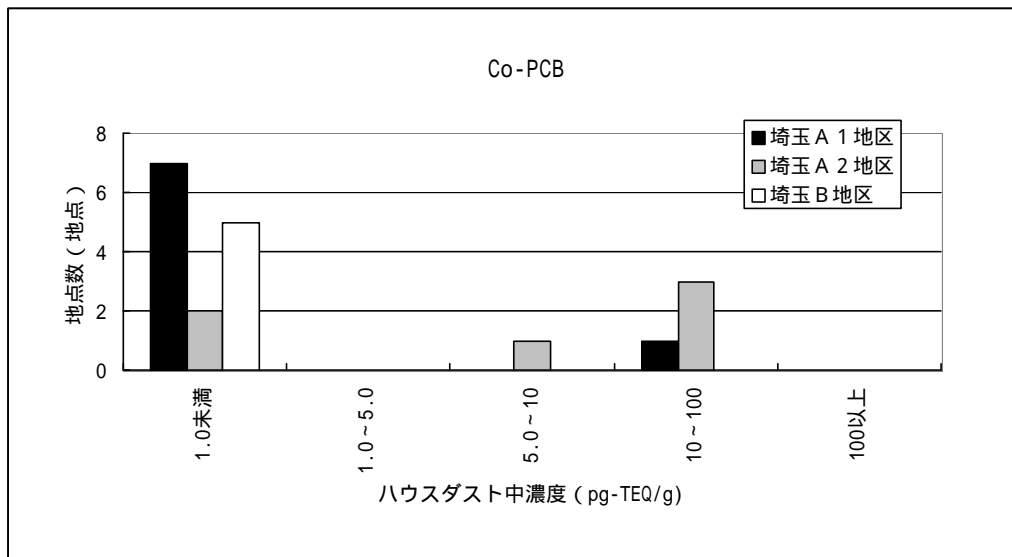


図3-14-2B ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・Co-PCB)

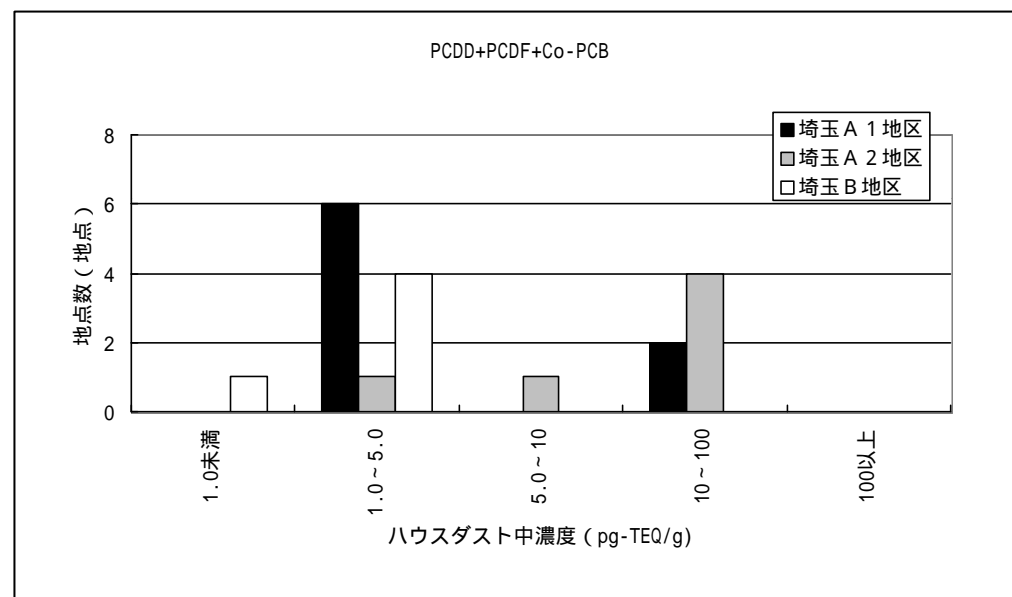


図3-14-2C ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (埼玉地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

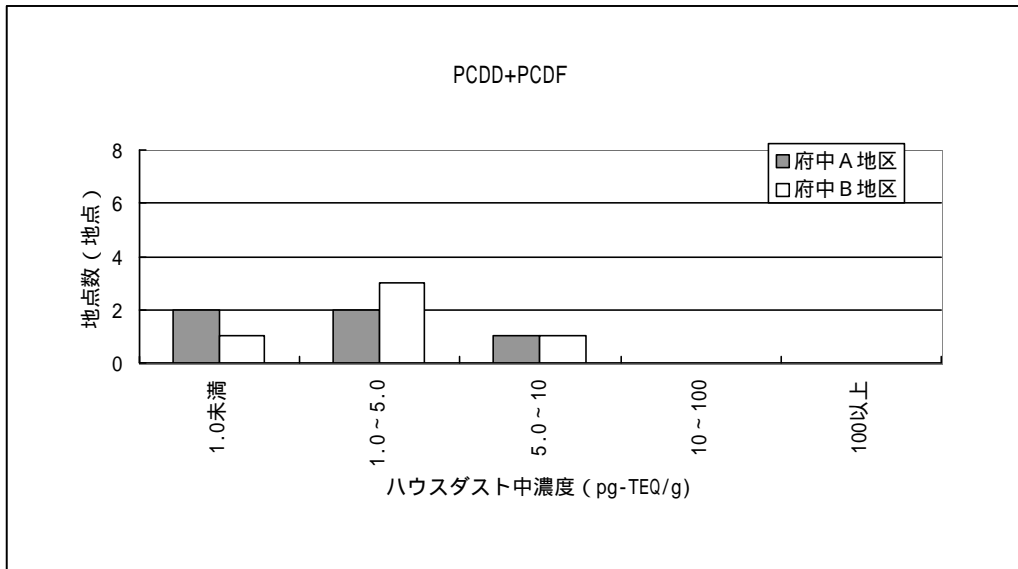


図3-14 - 3A ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF)

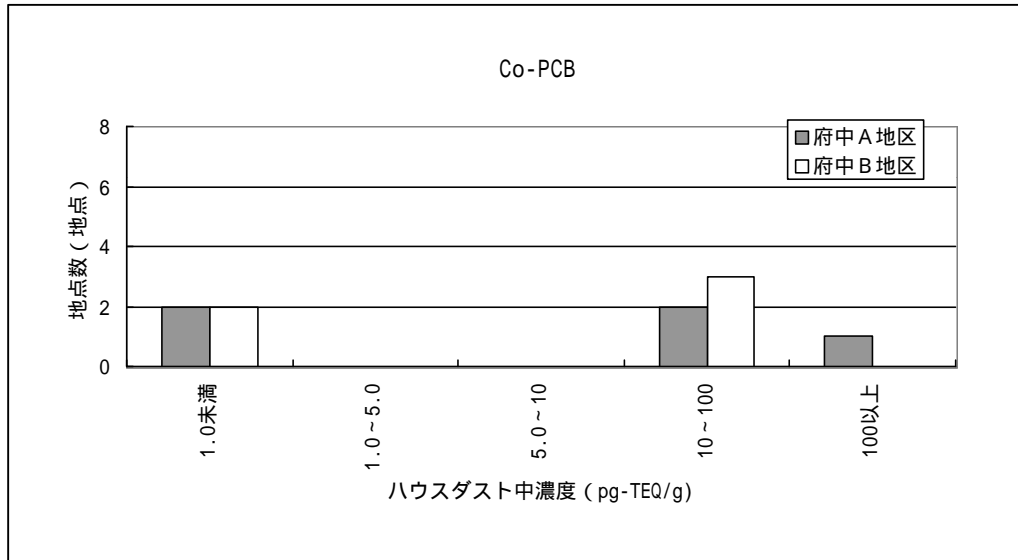


図3-14-3B ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (府中地域・Co-PCB)

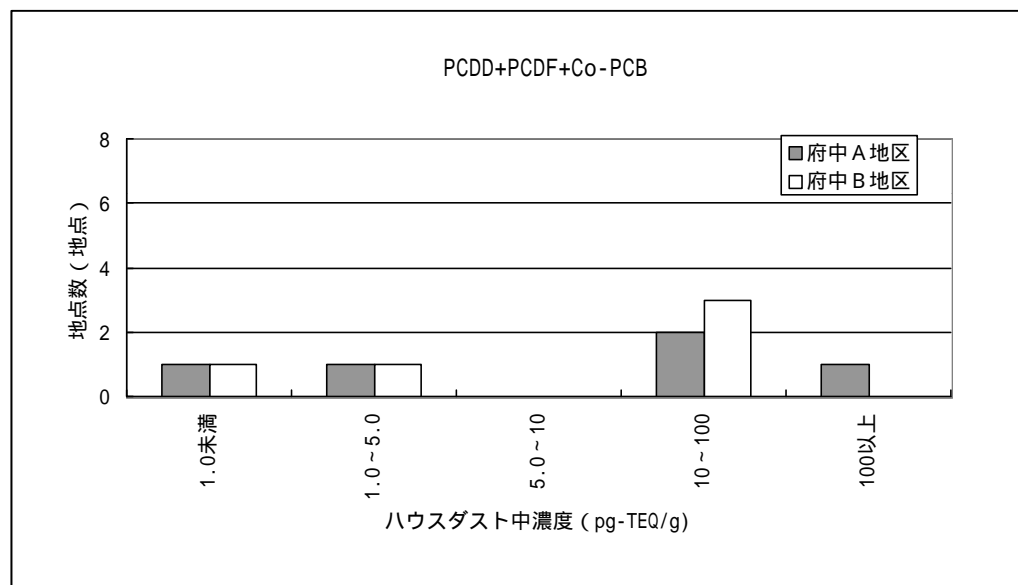


図3-14-3C ハウスダスト中濃度の階級別度数分布 (府中地域・PCDD+PCDF+Co-PCB)

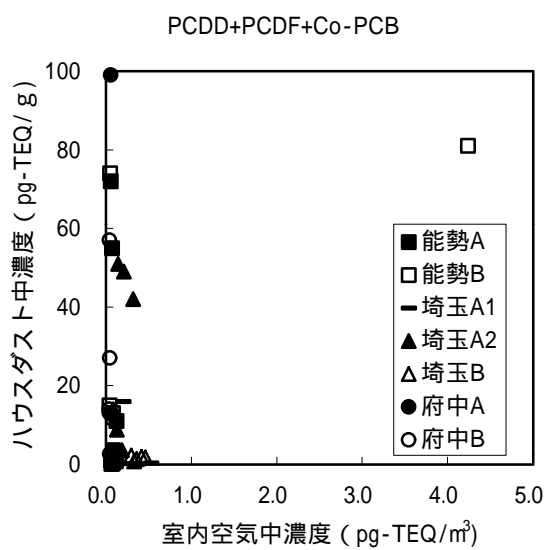
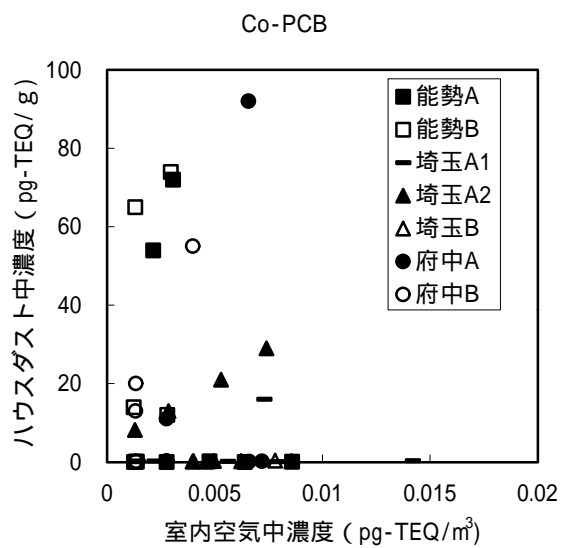
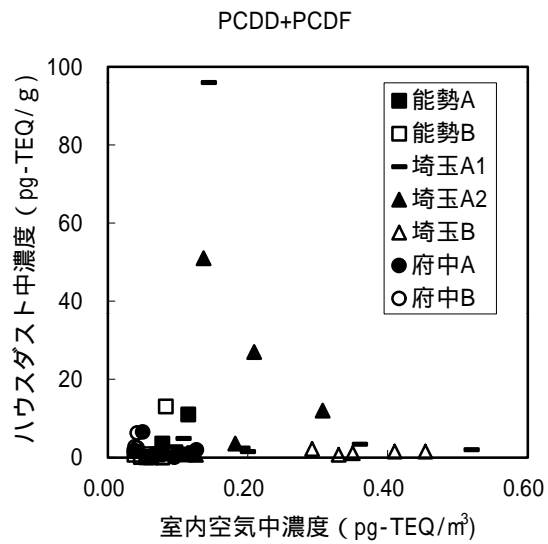


図3 - 15 室内空气中濃度とハウスダスト中濃度の関係

(7)その他(地下水、河川水)について

地下水調査について

大阪府能勢町と広島県府中市地域において行った地下水調査の結果を表3-11に示す。

表3-11 地下水中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について
(単位: pg-TEQ/L)

	大阪府能勢町地域 (n=7)	広島県府中市地域 (n=6)
PCDD+PCDF		
平均値	0.21	0.21
標準偏差	0	0
中央値	0.21	0.21
範囲	0.21	0.21
Co-PCB		
平均値	0.011	0.011
標準偏差	0	0
中央値	0.011	0.011
範囲	0.011	0.011
PCDD+PCDF +Co-PCB		
平均値	0.22	0.22
標準偏差	0	0
中央値	0.22	0.22
範囲	0.22	0.22

環境水調査について(参考)

大阪府能勢町地域において行った環境水調査の結果を表3-12に示す。

表3-12 環境水中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度について
(単位: pg-TEQ/L)

	大阪府能勢町地域 (n=2)
PCDD+PCDF	
平均値	0.26
標準偏差	0.035
中央値	0.26
範囲	0.23~0.28
Co-PCB	
平均値	0.014
標準偏差	0.0021
中央値	0.014
範囲	0.012~0.015
PCDD+PCDF +Co-PCB	
平均値	0.27
標準偏差	0.035
中央値	0.27
範囲	0.24~0.29

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「1/2」として計算(調査マニュアルにより、ND×1/2の計算結果のみ表示)。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T₄CDD, T₄CDF: 0.1(pg/L) 、 P₅CDD, P₅CDF : 0.1(pg/L)

H₆CDD, H₆CDF: 0.2(pg/L) 、 H₇CDD, H₇CDF : 0.2(pg/L)

O₈CDD, O₈CDF: 0.5(pg/L) 、 Coplanar-PCB: 0.2(pg/L)

【解析・評価】

飲料水として利用されている地下水について、大阪府能勢町地域と広島県府中市地域のA地区について調査を行った。また、能勢町地域の河川2地点で環境水の調査を行った。

いずれの地点も検出されたダイオキシン類は微量であり、環境基準を超過した地点はなかった。

4. 食事調査について

食事調査については、対象者の3日間のすべての食事を回収し、その中に含まれているPCDD+PCDF+Co-PCB濃度を測定した(陰膳方式)。また、対象者に食事の内容について、「食生活記録表」に記録するよう依頼し、栄養士らが食事の回収時にその内容を確認した。なお、今回は食事調査を月ごとに3回行い、出来るだけデータの平均化が出来るよう努めた。

【結果】

食事中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度(3回分平均値で1g当たりの濃度)の結果は表4-1及び表4-2(参考値)のとおりである。

表4-1 食事中PCDD+PCDF+Co-PCBの結果

(単位:pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A1地区 (n=14)	A2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.018	0.020	0.021	0.018	0.017	0.014	0.014
標準偏差	0.0091	0.012	0.0095	0.0089	0.0057	0.0092	0.0065
中央値	0.015	0.019	0.018	0.018	0.018	0.012	0.013
範囲	0.0041 ~ 0.038	0.0079 ~ 0.056	0.0092 ~ 0.042	0.0047 ~ 0.038	0.0048 ~ 0.024	0.0049 ~ 0.044	0.0046 ~ 0.025
Co-PCB							
平均値	0.027	0.024	0.026	0.021	0.016	0.017	0.025
標準偏差	0.019	0.014	0.023	0.012	0.0077	0.010	0.013
中央値	0.023	0.022	0.019	0.019	0.014	0.014	0.023
範囲	0.0053 ~ 0.082	0.011 ~ 0.065	0.0084 ~ 0.095	0.0060 ~ 0.050	0.0066 ~ 0.028	0.0048 ~ 0.049	0.0069 ~ 0.053
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.045	0.044	0.047	0.039	0.033	0.030	0.038
標準偏差	0.027	0.022	0.031	0.020	0.013	0.020	0.018
中央値	0.038	0.041	0.042	0.038	0.027	0.026	0.036
範囲	0.0091 ~ 0.11	0.018 ~ 0.095	0.018 ~ 0.14	0.012 ~ 0.086	0.011 ~ 0.050	0.0097 ~ 0.095	0.011 ~ 0.075

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、原則として、以下のとおり。

T₄CDD, T₄CDF: 0.001 (pg/g)、P₅CDD, P₅CDF : 0.001 (pg/g)

H₆CDD, H₆CDF: 0.002 (pg/g)、H₇CDD, H₇CDF : 0.002 (pg/g)

O₈CDD, O₈CDF: 0.005 (pg/g)、Coplanar-PCB: 0.002 (pg/g)

表4-2 食事中PCDD+PCDF+Co-PCB の結果 (参考値)

(単位:pg-TEQ/g)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.019	0.021	0.021	0.019	0.017	0.014	0.014
標準偏差	0.0088	0.011	0.0094	0.0087	0.0052	0.0092	0.0062
中央値	0.016	0.019	0.018	0.019	0.018	0.013	0.014
範囲	0.0055 ~0.038	0.0089 ~0.056	0.010 ~0.042	0.0061 ~0.038	0.0063 ~0.024	0.0060 ~0.045	0.0057 ~0.026
Co-PCB							
平均値	0.027	0.024	0.026	0.021	0.016	0.017	0.025
標準偏差	0.019	0.014	0.023	0.012	0.0077	0.010	0.013
中央値	0.023	0.022	0.019	0.019	0.014	0.014	0.023
範囲	0.0053 ~0.082	0.011 ~0.065	0.0084 ~0.095	0.0060 ~0.050	0.0066 ~0.028	0.0048 ~0.049	0.0069 ~0.053
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.045	0.045	0.047	0.039	0.033	0.031	0.039
標準偏差	0.027	0.021	0.031	0.020	0.012	0.019	0.018
中央値	0.039	0.041	0.043	0.038	0.028	0.027	0.037
範囲	0.011 ~0.11	0.019 ~0.095	0.019 ~0.14	0.013 ~0.087	0.013 ~0.050	0.011 ~0.095	0.013 ~0.076

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「定量下限値の1/2」として計算。

【解析・評価】

食事中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度の結果をもとに、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量を推計した上で、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量の地区間の比較等を行った。

食事経由のダイオキシン類暴露量の推計について

食事中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度の結果をもとに、食事経由の一日体重一キログラムあたりのPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量を推計した。

推計方法は、原則として、以下の計算式によった。

$$\text{食事経由の暴露量 (pg-TEQ/kg/日)} = \text{食事中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度 (pg-TEQ/g)} \times \text{1日あたりの食事の摂取量 (g/日)} \div \text{調査対象者の体重 (kg)}$$

ただし、3日間の食事の一部を回収できなかったケースについては、「食生活記録表」をもとに、回収できなかった食事の重量を推測し、回収できた分とできなかった分の食事中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度が等しいと仮定して推計した。

食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量は、表4-3の通りであった。なお、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量に関する解析については、上式により補正した結果を用いた。

表4-3 食事経由の推計暴露量について

(単位:pg-TEQ/kg/日)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=21)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.75	1.1	0.87	0.92	0.78	0.58	0.61
標準偏差	0.39	0.78	0.42	0.41	0.29	0.37	0.31
中央値	0.62	0.86	0.80	0.90	0.68	0.51	0.57
範囲	0.22~1.7	0.53~3.6	0.49~2.1	0.29~1.6	0.38~1.5	0.15~1.5	0.15~1.3
Co-PCB							
平均値	1.1	0.99	0.87	0.90	0.62	0.67	1.1
標準偏差	0.95	0.53	0.53	0.47	0.30	0.41	0.60
中央値	0.87	0.96	0.75	0.96	0.62	0.56	1.1
範囲	0.23~4.6	0.46~2.6	0.31~2.2	0.26~2.2	0.21~1.0	0.15~1.6	0.21~2.3
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	1.8	2.1	1.7	1.8	1.4	1.2	1.7
標準偏差	1.3	1.0	0.81	0.84	0.56	0.77	0.84
中央値	1.6	1.9	1.6	1.7	1.2	1.1	1.8
範囲	0.45~6.2	1.0~4.7	0.84~3.2	0.60~3.7	0.70~2.4	0.32~3.2	0.35~3.3

地区間の比較について

全地区とも、表4-3に示すように、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量の範囲の幅は広がった。なお、図4-1にダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラム（食事経由）を示す。

地区間の比較では、大阪府能勢町地域においては、PCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量の平均値、中央値ともA地区の方がB地区よりも低かった。また、埼玉県地域においては、B地区の平均値が、A1地区、A2地区よりも低かった。広島県府中市地域では、平均値、中央値ともにA地区の方がB地区よりも低かったが、3地域とも、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量に有意差をみいだせなかった。なお、食生活記録表をもとに、各地区ごとに食品群別の摂取量及び構成比を推測、比較したが、地区間で明確な差はみられなかった（表4-4参照）。また、食事からの1日当たりの総エネルギー量、脂質の摂取量、脂肪エネルギー比等についても、地区間で明確な差はみられなかった（表4-5参照）。

その他

自家栽培食品の摂取量と食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量との間に、明確な関連はみられなかった（図4-2参照）。

また、食品の摂取品目数と食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量との関連を図4-3に示す。

注）本解析では、回収できた分の食事からの推計暴露量とその中に含まれていた自家栽培食品の摂取量との関連のみを解析している。

【食事調査のまとめ】

・地区間の比較では、大阪府能勢町地域においては、PCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量の平均値はA地区の方がB地区よりも低く、中央値ではB地区のほうがA地区よりも低かった。また、埼玉県地域においては、B地区の平均値が、A1地区、A2地区よりも低かった。広島県府中市地域では、平均値、中央値ともにA地区の方がB地区よりも低かったが、3地域とも、食事経由のPCDD+PCDF+Co-PCB推計暴露量に明確な差をみいだせなかった。

なお、平成10年度については、3日間1回（合計3回）であったが、平成11年度については、3日間3回（合計9日間）の食事調査を行ったため、食事からのダイオキシン類摂取が平準化されたと考えられる。

表4-4 食生活記録表による食品群別重量、構成比（3日間、3回の平均値）

【能勢地域】

区 分	A地区		B地区		全体	
	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)
第1群（米・米加工品）	406	20.6	442	19.6	421	20.1
第2群（雑穀・芋）	158	8.0	123	5.4	143	6.9
第3群（砂糖・菓子）	8	0.4	11	0.5	9	0.4
第4群（油脂）	9	0.4	8	0.3	8	0.4
第5群（豆・豆加工品）	47	2.4	72	3.2	57	2.7
第6群（果実）	105	5.3	138	6.1	118	5.7
第7群（緑黄色野菜）	76	3.8	79	3.5	77	3.7
第8群（野菜・海草）	148	7.5	197	8.7	168	8.0
第9群（調味・嗜好品）	731	37.1	806	35.7	761	36.4
第10群（魚介）	72	3.6	94	4.2	81	3.9
第11群（肉・卵）	85	4.3	94	4.2	88	4.2
第12群（乳・乳製品）	86	4.3	137	6.1	107	5.1
第13群（その他の食品）	43	2.2	59	2.6	50	2.4
合 計	1,973	100.0	2,260	100.0	2,089	100.0

【埼玉地域】

区 分	A1地区		A2地区		B地区		全体	
	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)
第1群（米・米加工品）	365	18.5	340	16.7	339	16.8	347	17.3
第2群（雑穀・芋）	169	8.5	158	7.8	207	10.3	175	8.7
第3群（砂糖・菓子）	7	0.4	9	0.4	13	0.6	9	0.5
第4群（油脂）	7	0.3	7	0.4	10	0.5	8	0.4
第5群（豆・豆加工品）	74	3.7	66	3.2	57	2.8	66	3.3
第6群（果実）	118	6.0	96	4.7	134	6.6	113	5.6
第7群（緑黄色野菜）	90	4.6	89	4.4	110	5.5	95	4.7
第8群（野菜・海草）	165	8.4	172	8.5	186	9.2	174	8.6
第9群（調味・嗜好品）	599	30.4	770	37.8	643	31.9	686	34.1
第10群（魚介）	76	3.8	73	3.6	60	3.0	70	3.5
第11群（肉・卵）	90	4.6	74	3.6	78	3.9	80	4.0
第12群（乳・乳製品）	158	8.0	129	6.3	135	6.7	139	6.9
第13群（その他の食品）	56	2.8	52	2.5	44	2.2	51	2.5
合 計	1,972	100.0	2,035	100.0	2,016	100.0	2,012	100.0

注）一部回収できなかった食事の摂取量については、次のとおり補正を行った。

$$\begin{aligned}
 & (\text{合計摂取量(補正後)})(\quad) = (\text{合計摂取量(補正前)})(\quad) \\
 & \quad \quad \quad \times (\text{暴露量計算に用いた食事補正重量}) / (\text{食事実測重量}) \\
 & (\text{食品群別摂取量(補正後)}) = (\text{食品群別摂取量(補正前)}) + \{ (\quad) \times (\text{食品群別構成比}) \} \\
 & (\text{食品群別構成比は、回収できなかった食事と回収できた食事とは同じであると仮定している。})
 \end{aligned}$$

【府中地域】

区 分	A地区		B地区		全体	
	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)	重量(g)	構成比(%)
第1群（米・米加工品）	451	21.5	492	21.7	473	21.6
第2群（雑穀・芋）	119	5.7	100	4.4	109	5.0
第3群（砂糖・菓子）	11	0.5	11	0.5	11	0.5
第4群（油脂）	6	0.3	6	0.3	6	0.3
第5群（豆・豆加工品）	70	3.3	86	3.8	78	3.6
第6群（果実）	137	6.6	150	6.6	144	6.6
第7群（緑黄色野菜）	74	3.6	78	3.4	76	3.5
第8群（野菜・海草）	202	9.6	215	9.5	209	9.6
第9群（調味・嗜好品）	765	36.5	802	35.4	785	35.9
第10群（魚介）	75	3.6	80	3.5	78	3.6
第11群（肉・卵）	85	4.1	90	4.0	88	4.0
第12群（乳・乳製品）	65	3.1	125	5.5	97	4.5
第13群（その他の食品）	33	1.6	28	1.2	30	1.4
合 計	2,094	100.0	2,263	100.0	2,186	100.0

表4-5 食事からの1日当たり摂取エネルギー、脂肪酸等

【能勢地域】

項目	A地区				B地区			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
総エネルギー(kcal)	1,743	418	1,034	2,845	1,951	328	1,453	2,953
脂質(g)	45.3	12.5	21.5	85.6	51.3	11.5	36.4	80.4
脂肪エネルギー比(%)	23.5	3.7	14.4	31.9	24.0	5.3	16.5	39.7
脂肪酸(g)	27.7	8.2	13.7	50.3	30.9	8.3	17.9	53.7
飽和脂肪酸(g)	9.1	3.9	3.3	21.2	10.6	4.1	5.3	22.5
一価不飽和脂肪酸(g)	10.8	3.4	4.7	19.2	12.0	3.6	5.2	23.3
多価不飽和脂肪酸(g)	7.9	1.9	4.1	12.9	8.4	2.2	5.2	13.7
食物繊維(g)	11.0	3.1	4.7	19.2	12.6	2.8	7.0	19.6

【埼玉地域】

項目	A1地区				A2地区				B地区			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
総エネルギー(kcal)	1,797	413	1,009	2,728	1,752	412	658	2,671	1,804	318	1,210	2,408
脂質(g)	50.9	13.7	24.7	79.1	50.0	14.0	16.2	85.6	47.0	11.0	23.7	72.7
脂肪エネルギー比(%)	27.7	8.5	14.3	50.4	25.9	4.6	12.7	39.1	23.6	4.4	12.1	32.1
脂肪酸(g)	31.9	10.3	13.6	61.5	29.7	10.0	9.6	57.2	26.8	7.8	8.9	45.6
飽和脂肪酸(g)	11.1	4.8	3.7	26.9	10.2	3.9	3.0	18.2	8.8	2.8	3.1	14.5
一価不飽和脂肪酸(g)	12.0	4.4	4.7	22.0	10.8	4.0	3.8	21.3	10.0	3.2	3.0	17.8
多価不飽和脂肪酸(g)	8.9	3.3	3.3	16.0	8.7	3.2	2.8	19.5	8.1	2.5	2.9	13.4
食物繊維(g)	11.4	3.4	5.6	19.1	11.6	5.1	3.0	27.1	12.5	4.8	5.9	26.1

注) 一部回収できなかった食事のエネルギー等については、食生活記録表から算定したエネルギー等の値に
 (暴露量計算に用いた食事補正重量) / (食事実測重量) を乗じて補正を行った。

【府中地域】

項目	A地区				B地区			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
総エネルギー(kcal)	1,891	496	1,087	2,845	1,880	386	1,181	2,854
脂質(g)	47.8	17.6	22.2	101.6	46.7	16.6	18.4	91.2
脂肪エネルギー比(%)	22.9	6.1	10.3	36.7	22.2	5.5	13.2	35.5
脂肪酸(g)	29.2	12.3	10.6	61.8	29.7	9.8	14.0	50.2
飽和脂肪酸(g)	8.8	3.8	2.4	19.5	9.9	4.1	4.0	20.3
一価不飽和脂肪酸(g)	11.2	5.3	4.1	26.3	11.0	4.0	4.7	20.4
多価不飽和脂肪酸(g)	9.3	4.0	3.8	22.2	8.9	3.0	4.4	16.4
食物繊維(g)	12.1	3.8	5.7	21.8	14.2	4.5	7.9	25.3

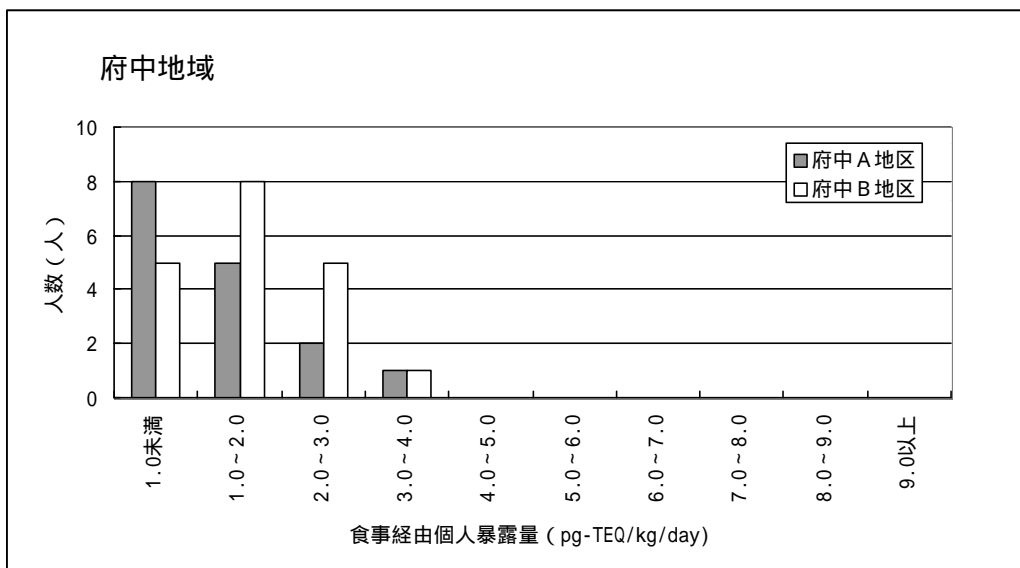
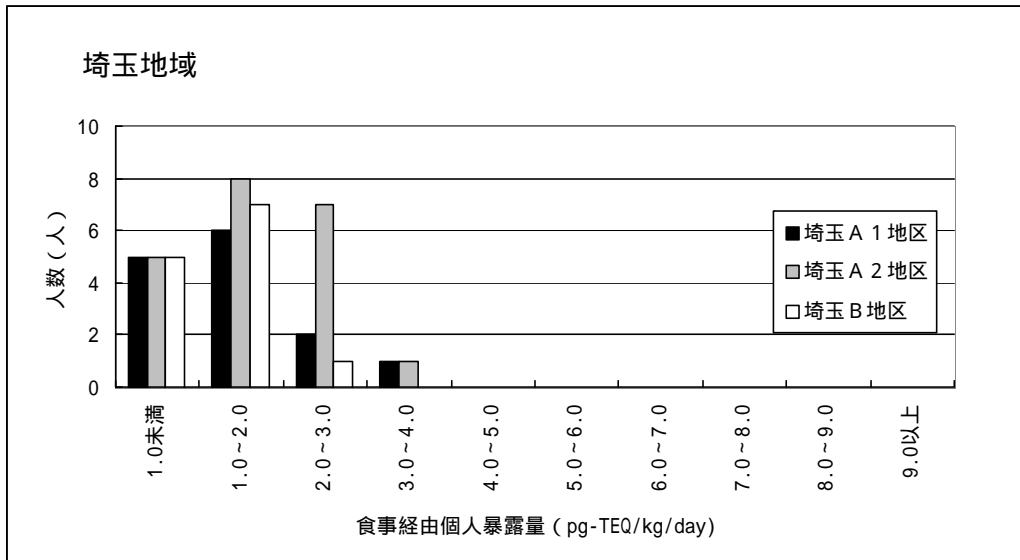
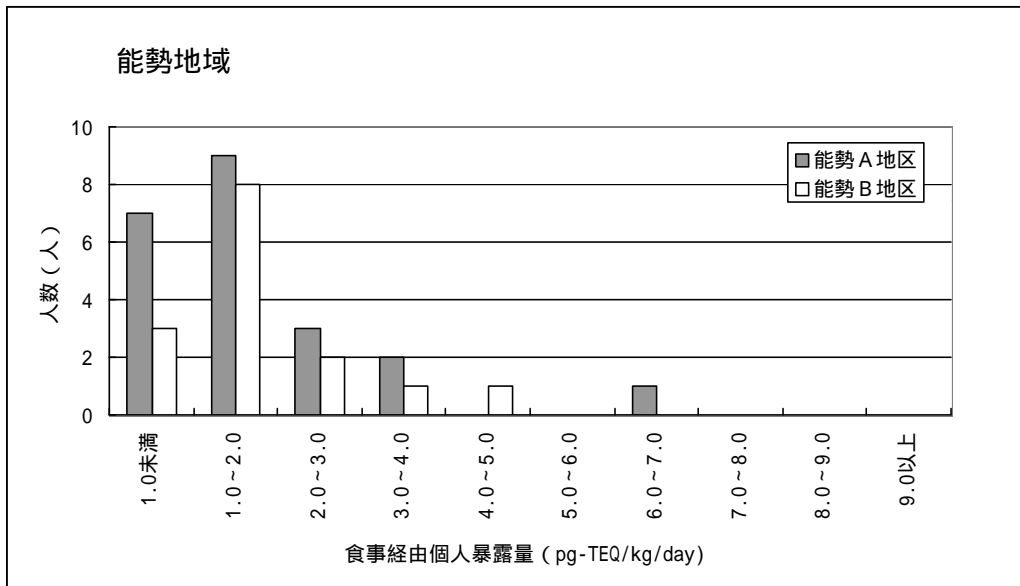


図4-1 ダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラム（食事経由）

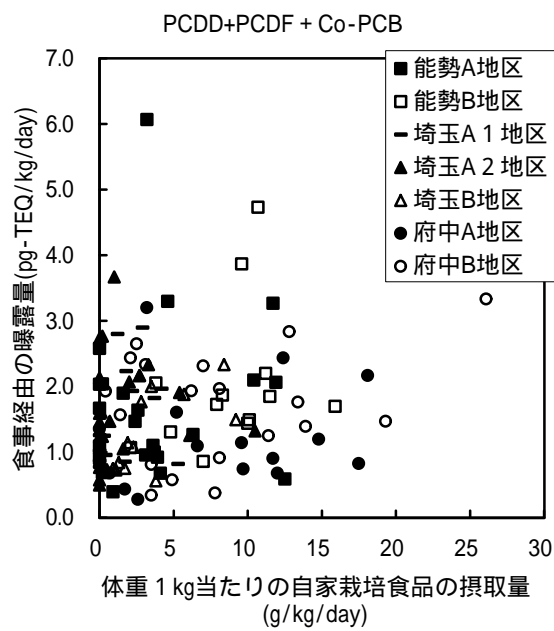
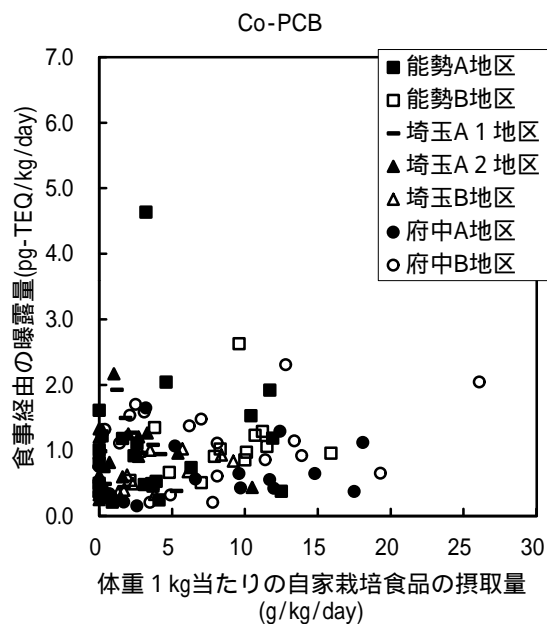
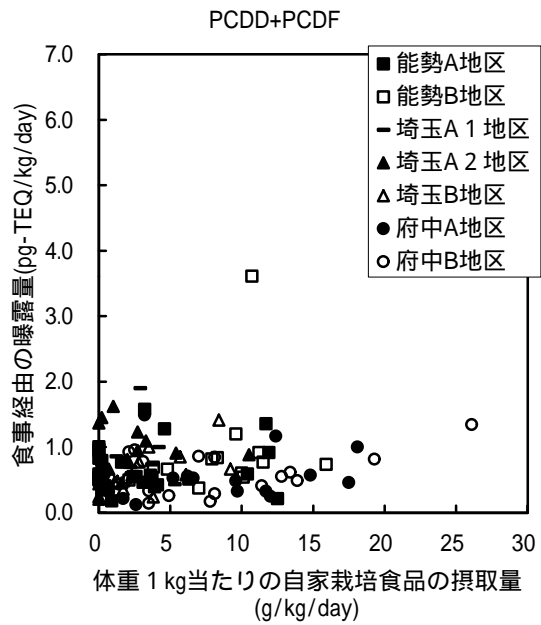


図4-2 食事経由曝露量と自家栽培食品の摂取量との関係

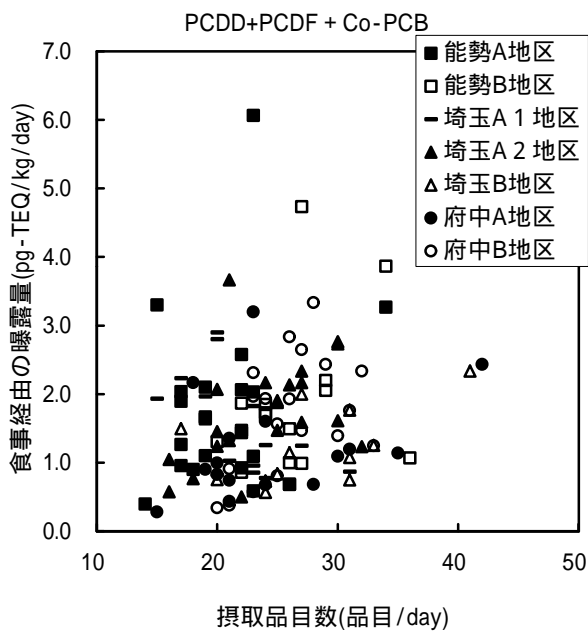
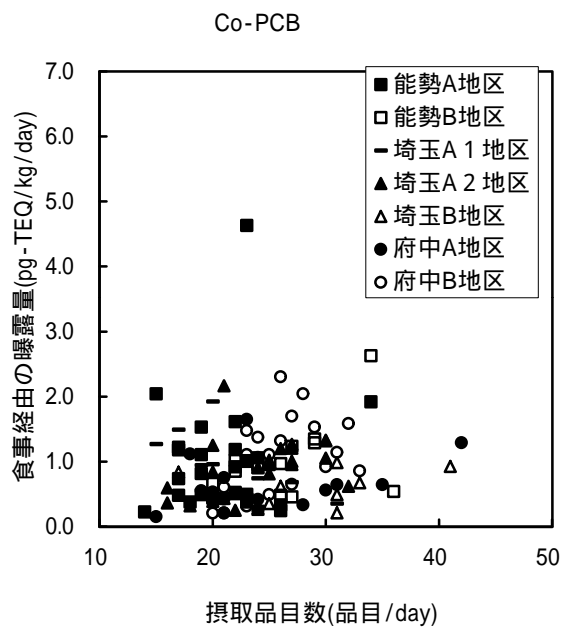
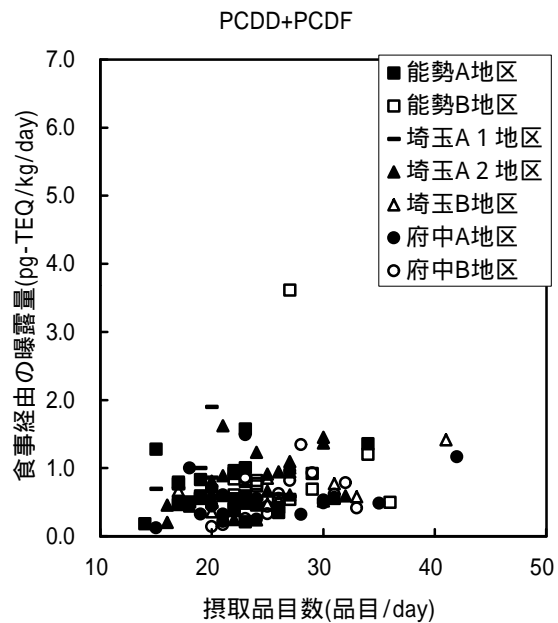


図4-3 食事経由曝露量と摂取品目数との関係

5. ダイオキシン類の暴露評価について

(1) 個人暴露量の推計について

各媒体ごとのPCDD+PCDF+Co-PCB濃度をもとに、経気道の暴露量、土壌経由の暴露量、及び食事経由の暴露量の推計結果を以下に示す。推計方法は「資料1」を参照されたい。

経気道の推計暴露量

経気道の推計暴露量は、各対象者の居宅の最寄りの調査地点における大気中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度、及び各対象者の居宅における室内空気中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度をもとに、体重50キログラム、1日呼吸量15m³を用いて行った。室内及び室外の滞在時間については、想定1では、対象者に記載を依頼した「生活行動記録表」の結果をもとに対象者ごとに設定し、想定2では、対象者一律に室内滞在時間20時間、室外滞在時間4時間とし、想定3では、対象者一律に24時間室外に滞在するものとして推計した。経気道の推計暴露量を表5-1(想定1)、表5-2(想定2)及び表5-3(想定3)に示す。

表5-1 経気道の推計暴露量(想定1)について

(単位: pg-TEQ/kg/日)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A1地区 (n=14)	A2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.030	0.17	0.060	0.054	0.12	0.020	0.0083
標準偏差	0.011	0.40	0.045	0.020	0.017	0.011	0.0025
中央値	0.035	0.017	0.037	0.056	0.11	0.024	0.0069
範囲	0.011~ 0.053	0.0068~ 1.2	0.025~ 0.15	0.025~ 0.090	0.089~ 0.14	0.0060~ 0.032	0.0063~ 0.012
Co-PCB							
平均値	0.0023	0.00037	0.0015	0.0014	0.0021	0.0015	0.00040
標準偏差	0.0012	0.00022	0.0014	0.00069	0.00049	0.00053	0.00024
中央値	0.0027	0.00025	0.00071	0.0014	0.0020	0.0016	0.00030
範囲	0.00039~ 0.0044	0.00020~ 1.2	0.00028~ 0.0042	0.00029~ 0.0023	0.0013~ 0.0028	0.00063~ 0.0020	0.00023~ 0.0010
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.032	0.17	0.062	0.055	0.12	0.022	0.0088
標準偏差	0.012	0.40	0.047	0.021	0.018	0.012	0.0025
中央値	0.037	0.018	0.037	0.056	0.12	0.026	0.0078
範囲	0.012~ 0.058	0.0072~ 1.2	0.026~ 0.16	0.026~ 0.093	0.092~ 0.15	0.0069~ 0.035	0.0066~ 0.013

表5-2 経気道の推計暴露量（想定2）について
（単位：pg-TEQ/kg/日）

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均值	0.030	0.16	0.067	0.057	0.13	0.020	0.084
標準偏差	0.011	0.38	0.056	0.019	0.019	0.011	0.0025
中央値	0.036	0.017	0.042	0.062	0.12	0.024	0.0072
範囲	0.012～ 0.053	0.0085～ 1.1	0.029～ 0.19	0.028～ 0.088	0.10～ 0.15	0.0060～ 0.032	0.0064～ 0.012
Co-PCB							
平均值	0.0022	0.00036	0.0019	0.0015	0.0024	0.0014	0.00041
標準偏差	0.0012	0.00021	0.0019	0.00070	0.00045	0.00052	0.00024
中央値	0.0029	0.00024	0.00088	0.0015	0.0023	0.0015	0.00030
範囲	0.00043～ 0.0044	0.00021～ 0.00071	0.00042～ 0.0058	0.00051～ 0.0023	0.0019～ 0.0030	0.00063～ 0.0020	0.00030～ 0.0010
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均值	0.032	0.16	0.069	0.058	0.13	0.022	0.0088
標準偏差	0.013	0.38	0.057	0.020	0.016	0.012	0.0023
中央値	0.038	0.018	0.042	0.062	0.12	0.026	0.0079
範囲	0.013～ 0.058	0.0088～ 1.1	0.030～ 0.19	0.029～ 0.092	0.11～ 0.15	0.0069～ 0.035	0.0068～ 0.012

表5-3 経気道の推計暴露量（想定3）について
（単位：pg-TEQ/kg/日）

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均值	0.018	0.017	0.11	0.085	0.22	0.025	0.0071
標準偏差	0.0018	0.0042	0.11	0.017	0.010	0.014	0.00065
中央値	0.018	0.019	0.069	0.087	0.22	0.026	0.0069
範囲	0.016～ 0.022	0.0096～ 0.021	0.039～ 0.36	0.063～ 0.11	0.20～ 0.23	0.0060～ 0.048	0.0060～ 0.0084
Co-PCB							
平均值	0.00050	0.00031	0.0042	0.0032	0.0058	0.0012	0.00067
標準偏差	0.00019	0.00017	0.0046	0.0017	0.00043	0.00072	0.00011
中央値	0.00063	0.00022	0.0020	0.0029	0.0060	0.0016	0.00063
範囲	0.00018～ 0.00063	0.00018～ 0.00063	0.0013～ 0.014	0.00075～ 0.0060	0.0051～ 0.0063	0.00021～ 0.0019	0.00063～ 0.00099
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均值	0.019	0.017	0.11	0.087	0.22	0.026	0.0079
標準偏差	0.0020	0.0042	0.11	0.017	0.0095	0.015	0.00063
中央値	0.019	0.020	0.72	0.093	0.22	0.028	0.0078
範囲	0.016～ 0.023	0.0099～ 0.022	0.039～ 0.36	0.066～ 0.11	0.21～ 0.24	0.0069～ 0.051	0.0069～ 0.0093

土壤経由の推計暴露量

土壤経由の推計暴露量については、各対象者の居宅の最寄りの調査地点における土壤中ダイオキシン濃度を用いて、体重を50キログラムと設定し、1日あたりの土壤の摂取量を、想定1では100mg、想定2では50mgとして行った。土壤経由の推計暴露量を表5-4（想定1）及び表5-5（想定2）に示す。

表5-4 土壤経由の推計暴露量（想定1）について

（単位：pg-TEQ/kg/日）

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.015	0.036	0.075	0.068	0.018	0.0046	0.00018
標準偏差	0.018	0.075	0.061	0.065	0.017	0.0049	0.000047
中央値	0.014	0.0032	0.060	0.046	0.014	0.0041	0.00020
範囲	0.00070 ~ 0.088	0.00096 ~ 0.22	0.010 ~ 0.16	0.022 ~ 0.26	0.0018 ~ 0.046	0.00028 ~ 0.016	0.00013 ~ 0.00026
Co-PCB							
平均値	0.0011	0.00090	0.0062	0.0080	0.00089	0.00029	0.000011
標準偏差	0.0017	0.0013	0.0060	0.0042	0.00018	0.00034	0.000020
中央値	0.00042	0.00046	0.0046	0.0077	0.00096	0.00022	0.0000066
範囲	0.0000040 ~ ~0.0082	0.000011 ~ 0.0040	0.0000022 ~ ~0.019	0.0024 ~ 0.014	0.00062 ~ 0.0011	0.0000058 ~ ~0.0010	0.0000014 ~ ~0.000066
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.016	0.037	0.081	0.075	0.018	0.0049	0.00019
標準偏差	0.019	0.075	0.066	0.064	0.017	0.0052	0.000060
中央値	0.015	0.0036	0.065	0.056	0.015	0.0043	0.00020
範囲	0.00070 ~ 0.096	0.00096 ~ 0.22	0.011 ~ 0.18	0.024 ~ 0.26	0.0028 ~ 0.046	0.00028 ~ 0.017	0.00013 ~ 0.00032

表5-5 土壤経由の推計暴露量（想定2）について

（単位：pg-TEQ/kg/日）

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=22)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.0076	0.018	0.037	0.034	0.0088	0.0023	0.000091
標準偏差	0.0088	0.038	0.030	0.033	0.0087	0.0025	0.000024
中央値	0.0069	0.0016	0.030	0.023	0.0069	0.0021	0.000099
範囲	0.00035 ~ 0.044	0.00048 ~ 0.11	0.0051 ~ 0.079	0.011 ~ 0.13	0.00090 ~ 0.023	0.00014 ~ 0.0087	0.000064 ~ 0.00013
Co-PCB							
平均値	0.00053	0.00045	0.0031	0.0040	0.00045	0.00015	0.0000053
標準偏差	0.00087	0.00066	0.0031	0.0021	0.000098	0.00018	0.0000099
中央値	0.00021	0.00023	0.0023	0.0040	0.00048	0.00011	0.0000033
範囲	0.0000020 ~ ~0.0041	0.0000055 ~ ~0.0020	0.0000011 ~ ~0.0097	0.0012 ~ 0.0068	0.00031 ~ 0.00057	0.0000029 ~ ~0.00052	0.00000070 ~ ~0.000033
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	0.0080	0.018	0.040	0.037	0.0091	0.0025	0.000094
標準偏差	0.0095	0.038	0.032	0.032	0.0085	0.0027	0.000030
中央値	0.0075	0.0018	0.033	0.028	0.0074	0.0022	0.00010
範囲	0.00035 ~ 0.048	0.00048 ~ 0.11	0.0055 ~ 0.088	0.012 ~ 0.13	0.0014 ~ 0.023	0.00014 ~ 0.0087	0.000065 ~ 0.00016

食事経由の推計暴露量

表4-3を参照。

推計総暴露量

上記の ~ に示す3つの経路からの推計暴露量のうち、経気道及び土壌経由の推計暴露量は想定1を用いて、PCDD+PCDF+Co-PCBの総暴露量を推計した結果を表5-6に示す。

表5-6 推計総暴露量について

(単位：pg-TEQ/kg/日)

	大阪府能勢町地域		埼玉県地域			広島県府中市地域	
	A地区 (n=22)	B地区 (n=15)	A 1地区 (n=14)	A 2地区 (n=21)	B地区 (n=13)	A地区 (n=16)	B地区 (n=19)
PCDD+PCDF							
平均値	0.75	1.1	0.87	0.92	0.78	0.58	0.61
標準偏差	0.39	0.78	0.42	0.41	0.29	0.37	0.31
中央値	0.62	0.86	0.80	0.90	0.68	0.51	0.57
範囲	0.22~1.7	0.53~3.6	0.49~2.1	0.29~1.8	0.38~1.5	0.15~1.5	0.15~1.3
Co-PCB							
平均値	1.1	0.99	0.87	0.91	0.62	0.67	1.1
標準偏差	0.95	0.53	0.53	0.47	0.30	0.41	0.60
中央値	0.87	0.96	0.75	0.96	0.62	0.56	1.1
範囲	0.23~4.6	0.46~2.6	0.31~2.2	0.26~2.2	0.21~1.0	0.15~1.6	0.21~2.3
PCDD+PCDF +Co-PCB							
平均値	1.8	2.1	1.7	1.8	1.4	1.2	1.7
標準偏差	1.3	1.0	0.81	0.83	0.56	0.77	0.80
中央値	1.6	1.8	1.6	1.7	1.2	1.1	1.8
範囲	0.45~6.2	1.0~4.7	0.84~3.2	0.60~3.8	0.70~2.4	0.32~3.2	0.35~3.3

【解析・評価】

ダイオキシン類推計総暴露量の地区間の比較について

PCDD+PCDF+Co-PCBの推計総暴露量については、表5-6に示すとおり、

- ・大阪府能勢町地域においては平均値及び中央値ともにA地区の方がB地区よりも低く、
- ・埼玉県地域においては平均値及び中央値ともにA 1地区、A 2地区よりB地区の方が低く、A 1地区とA 2地区はほぼ同様の値を示し、
- ・広島府中市地域では平均値及び中央値ともにA地区がB地区よりも低い値を示したが、
- ・3地域とも、地区間で明確な差をみいだせなかった。

なお、図5-1~5-3にダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラムを示す。

経路別の比較について

調査期間中におけるPCDD+PCDF及びCo-PCBの暴露経路は、各地区とも、食事経由が約9割以上を占め、経気道及び土壌の寄与割合は小さかった。

しかし、表5-7~表5-9に示すとおり、経路別の寄与割合の範囲には幅があった。

なお、図5-4に経路別の推計暴露量及びそれぞれの割合を示す。

表5-7 経路別の寄与割合 (PCDD+PCDF)

	平均	範囲
経気道の推計暴露量	7.72%	0.48~73.80%
土壌経由の推計暴露量	3.69%	0.013~24.13%
食事経由の推計暴露量	88.60%	24.03~99.48%

表5-8 経路別の寄与割合 (Co-PCB)

	平均	範囲
経気道の推計暴露量	0.24%	0.020 ~ 1.30%
土壌経由の推計暴露量	0.39%	0.000020 ~ 5.15%
食事経由の推計暴露量	99.40%	94.53 ~ 99.98%

表5-9 経路別の寄与割合 (PCDD+PCDF+Co-PCB)

	平均	範囲
経気道の推計暴露量	4.24%	0.38 ~ 56.36%
土壌経由の推計暴露量	2.03%	0.0049 ~ 16.49%
食事経由の推計暴露量	93.73%	41.89 ~ 99.61%

耐容一日摂取量 (TDI) 値 4 pg-TEQ/kg/日との比較について

各地区とも、PCDD+PCDF+Co-PCBの総暴露量の平均値及び中央値は 4 pg-TEQ/kg/日以下であった。また、調査期間中におけるPCDD+PCDF+Co-PCBの総暴露量を推計した全120例のうち、2例については、推計総暴露量は 4 pg-TEQ/kg/日を上回っていた。

ただし、耐容一日摂取量 (TDI) は、生涯にわたって連日摂取し続けた場合の健康に対する影響を指標として算出された値であり、一方、本調査におけるPCDD+PCDF+Co-PCBの推計総暴露量は調査期間中における断面調査による推計であることから、ここで推計した暴露量が各対象者の長期的な暴露量を示したものではないため、両者を単純に比較することはできない。

なお、平成10年度については、3日間1回 (合計3回) の食事調査であったが、平成11年度については、3日間3回 (合計9日間) の食事調査を行ったため、食事からのダイオキシン類摂取が平準化され、総暴露量についても同様の傾向が認められた。

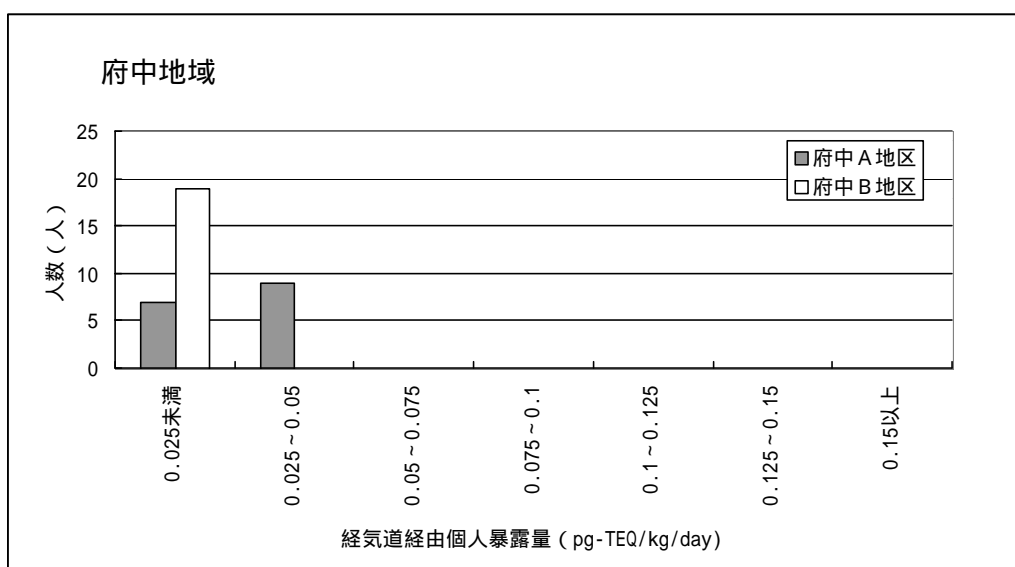
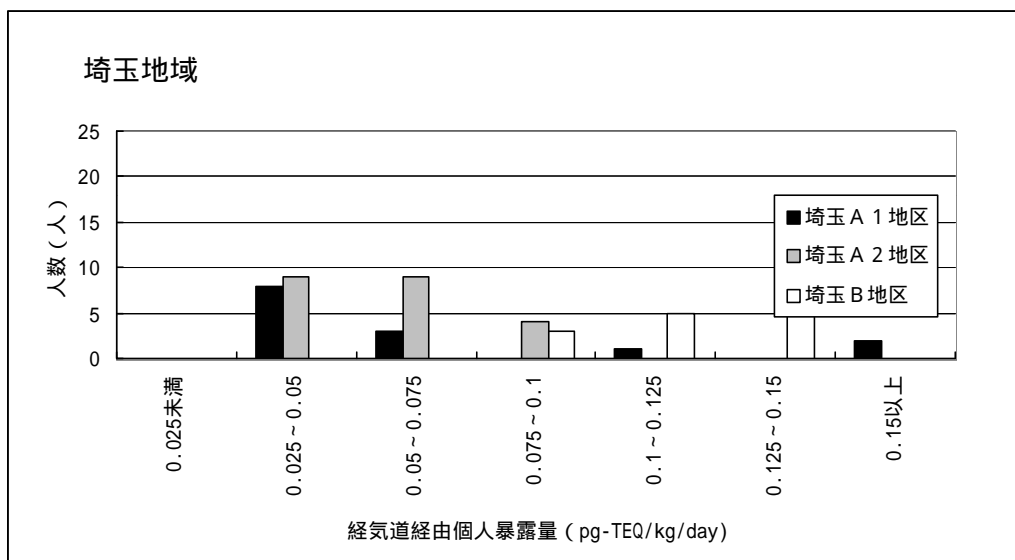
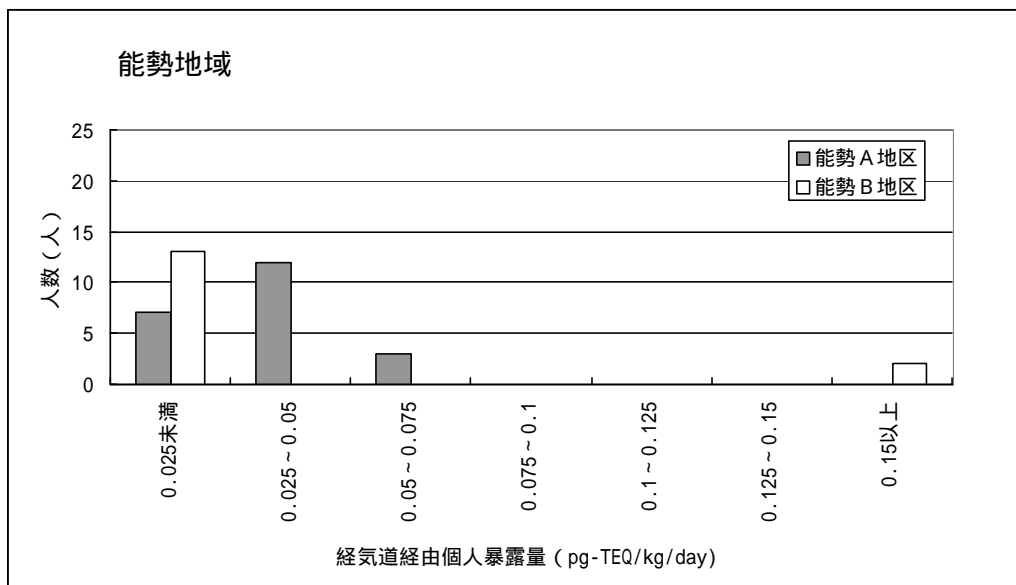


図5-1 ダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラム（経気道経由：ケース1）

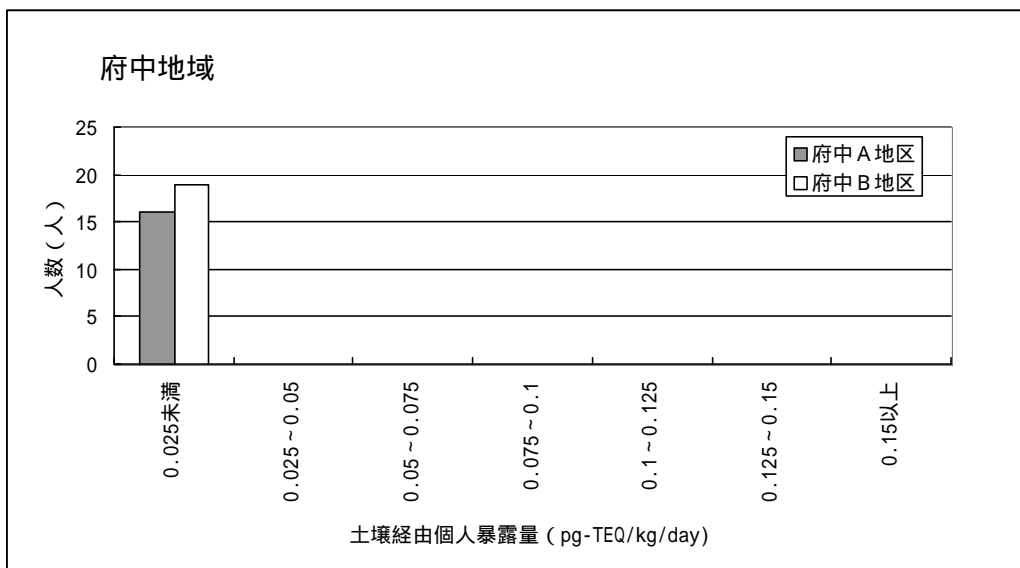
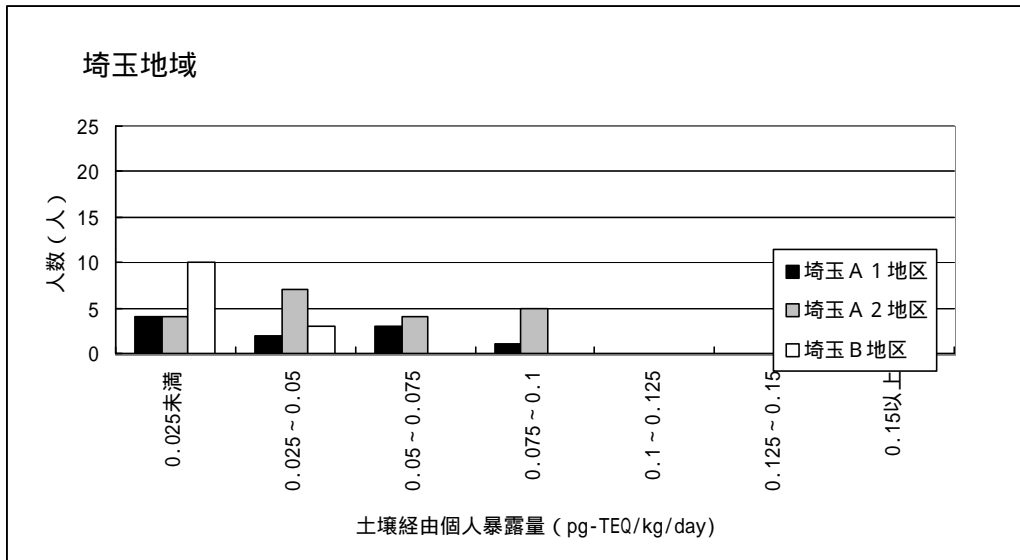
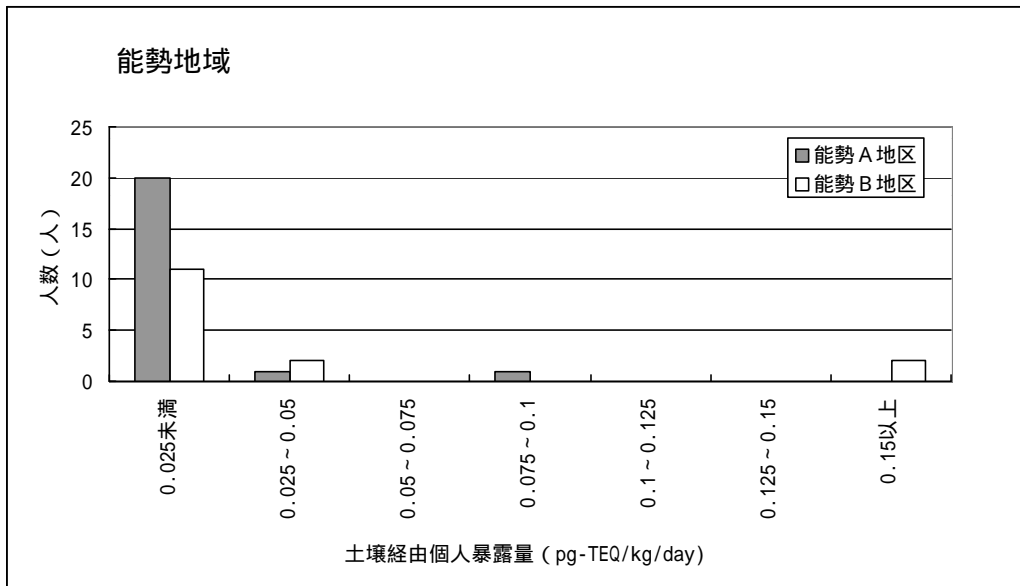


図5-2 ダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラム(土壌経由: ケース1)

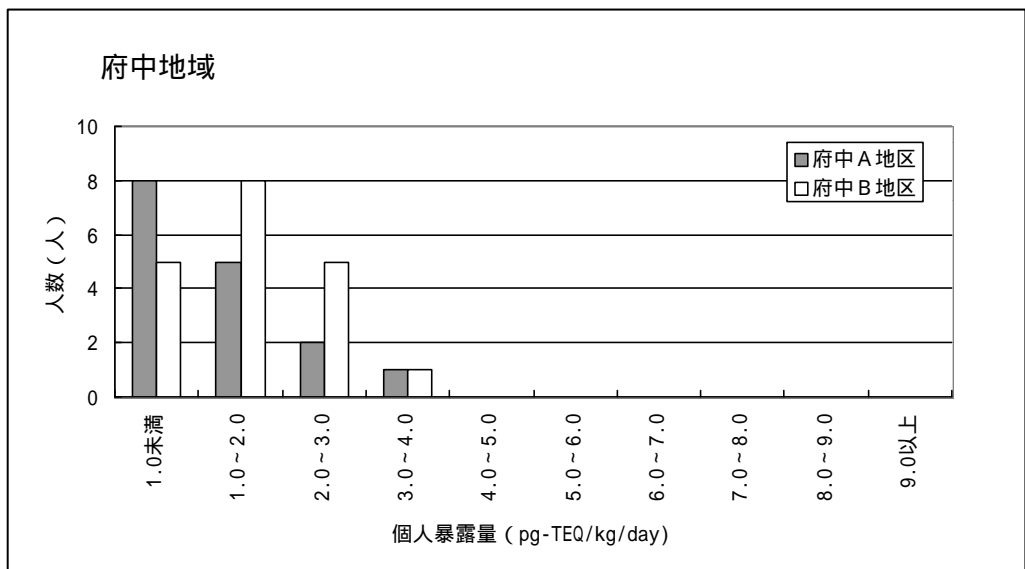
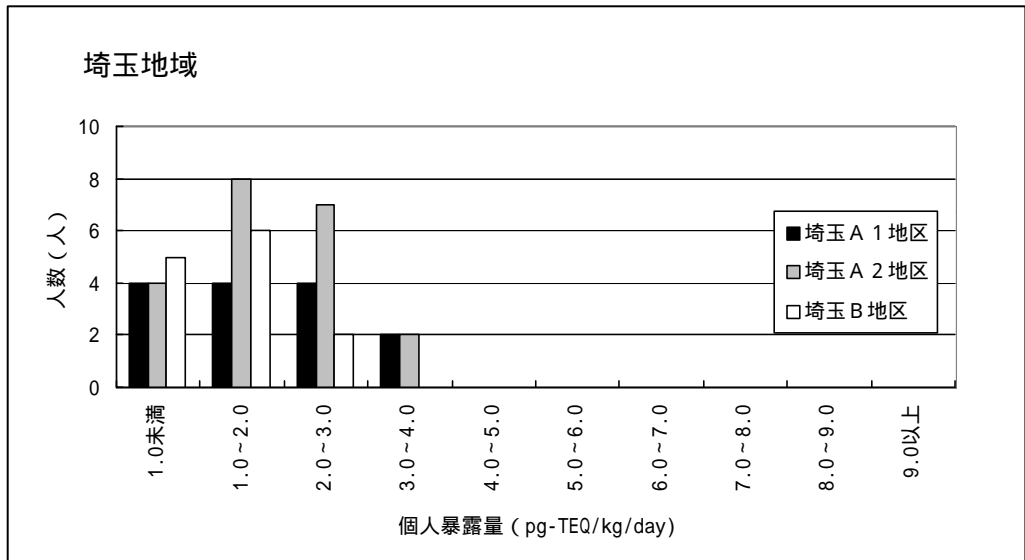
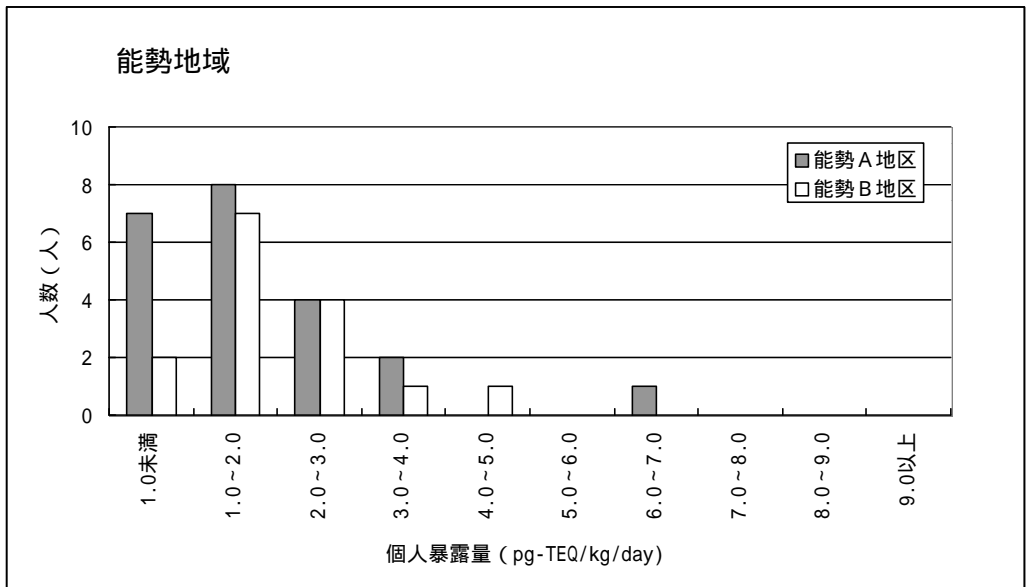
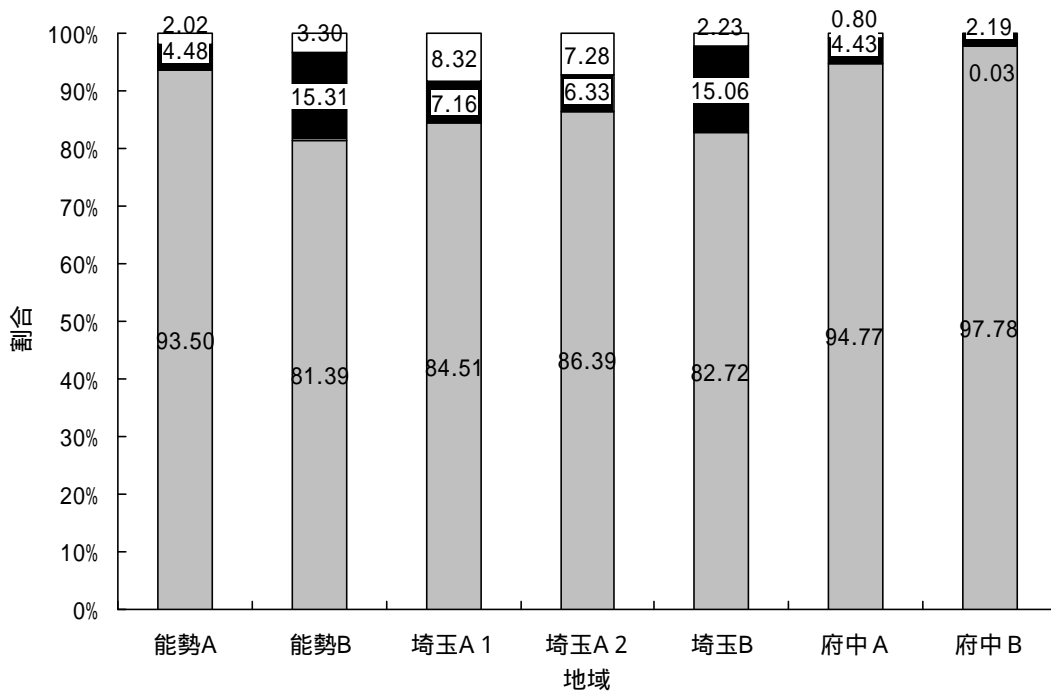
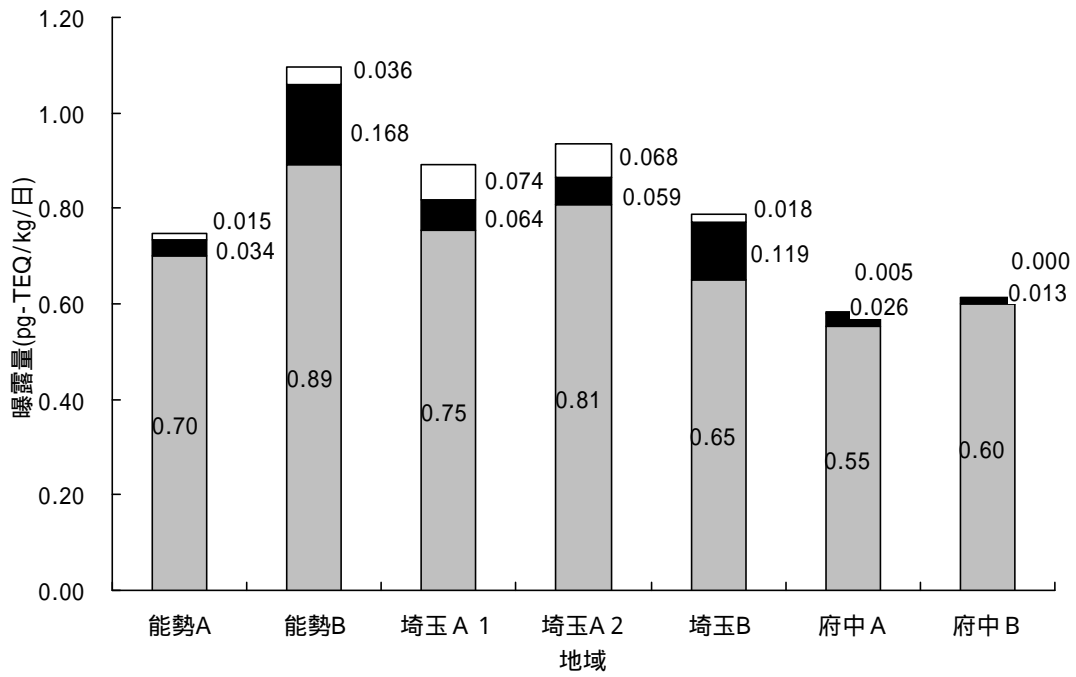
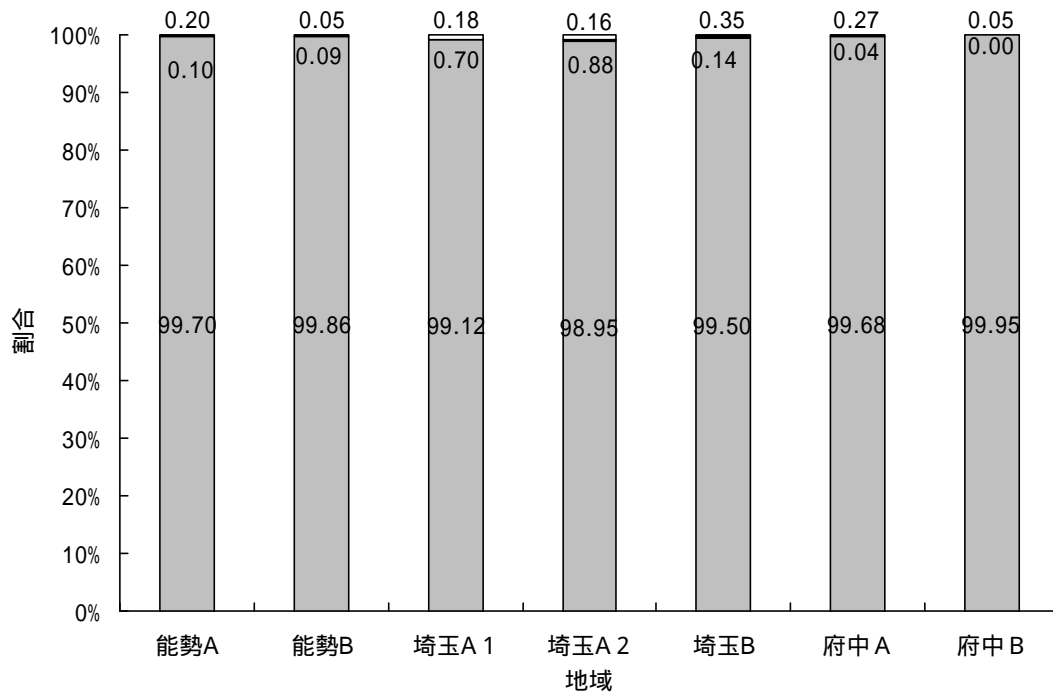
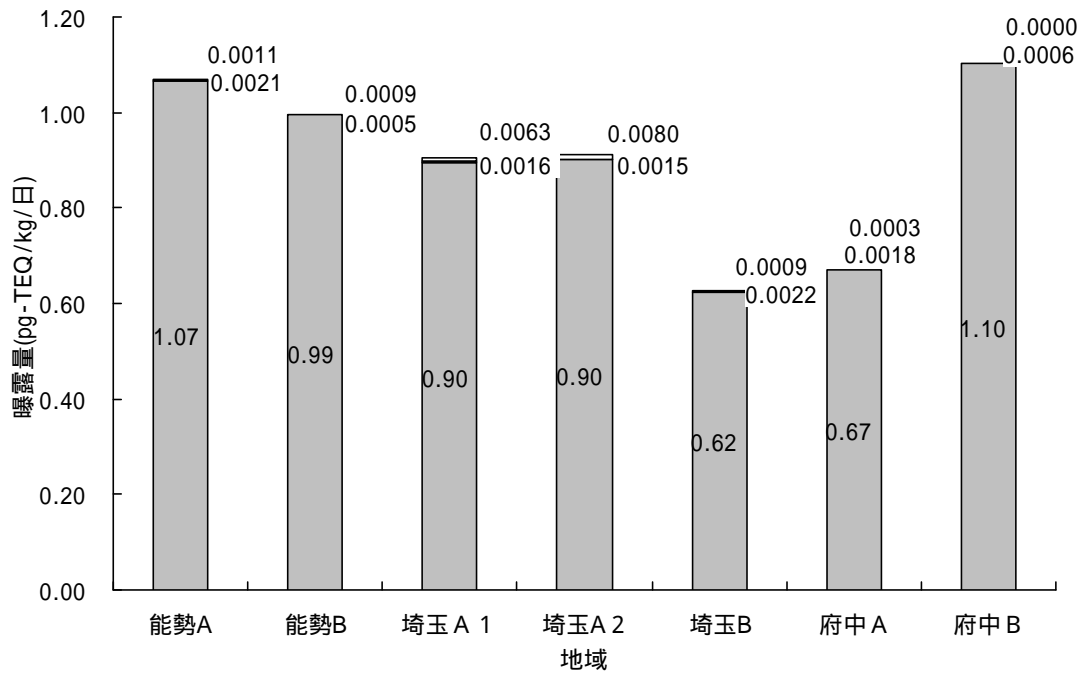


図5-3 ダイオキシン類の個人暴露量のヒストグラム（経気道+食事+土壌）



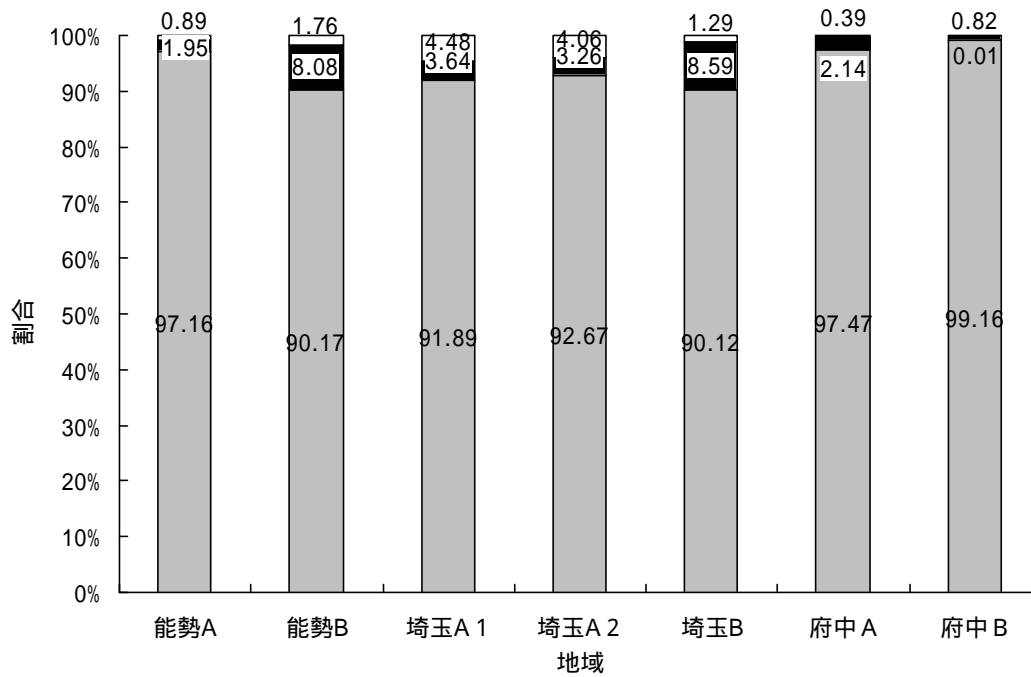
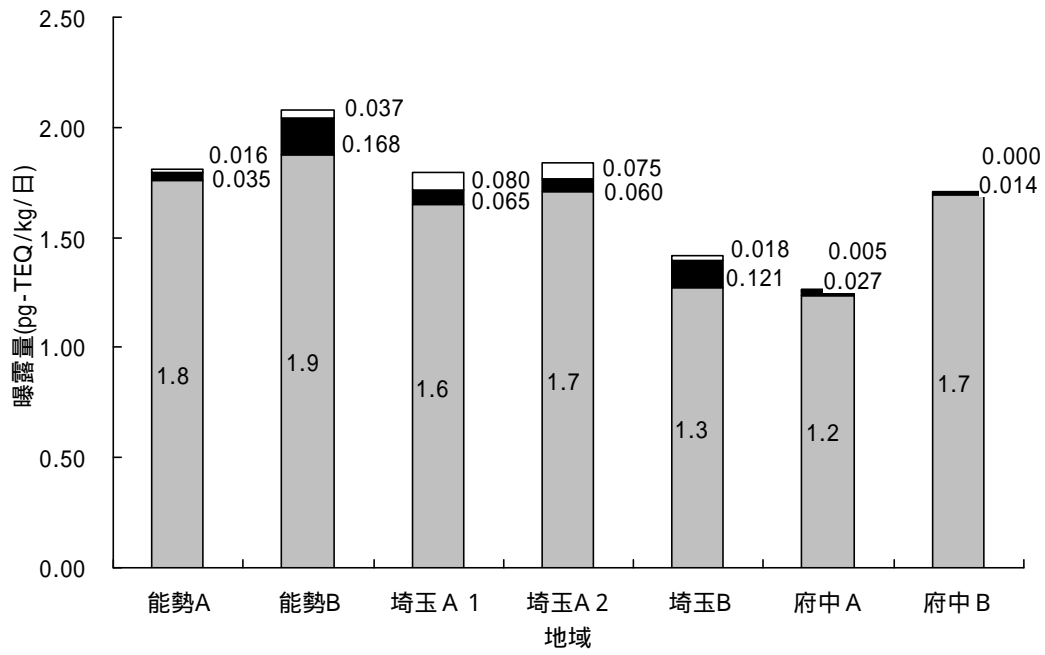
食事経由の曝露量
 経気道からの曝露量
 土壌経由の曝露量

図5-4-1 経路別の推計曝露量 (PCDD+PCDF)



■ 食事経由の曝露量 ■ 経気道からの曝露量 □ 土壌経由の曝露量

図5-4-2 経路別の推計曝露量 (Co-PCB)



■ 食事経由の曝露量 ■ 経気道からの曝露量 □ 土壌経由の曝露量

図5-4-3 経路別の推計曝露量 (PCDD+PCDF+)

(2) ダイオキシン類暴露と血中ダイオキシン類濃度との関連について

本調査では、長期間にわたるダイオキシンへの暴露の指標とされる血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度を測定するとともに、調査期間中における断面的なPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量を経路別に推計した。

調査期間中における断面的なPCDD+PCDF+Co-PCB推計総暴露量と、長期的なPCDD+PCDF+Co-PCB暴露の指標である血中PCDD+PCDF+Co-PCB濃度との間には、3地域とも有意な相関はみられなかった(図6-1参照)。また、年齢調整後も、同様であった(図6-2参照)。これは、本調査により断面的にとらえたPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量が、過去の長期的なPCDD+PCDF+Co-PCB暴露量を必ずしも代表しているものではないことが主な要因の1つと考えられる。

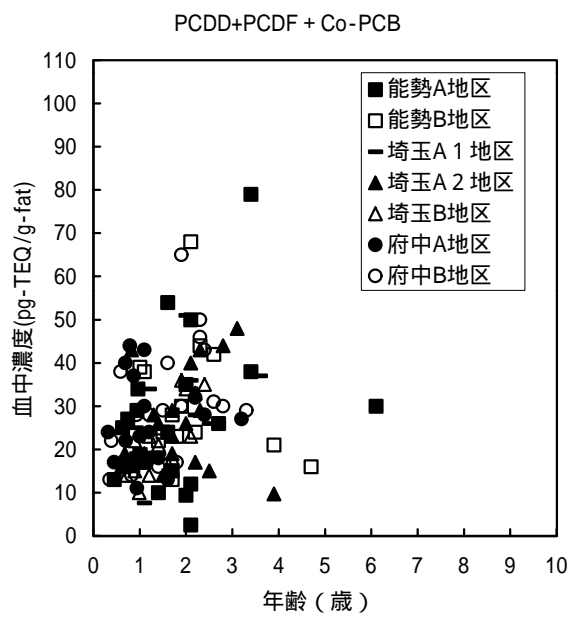
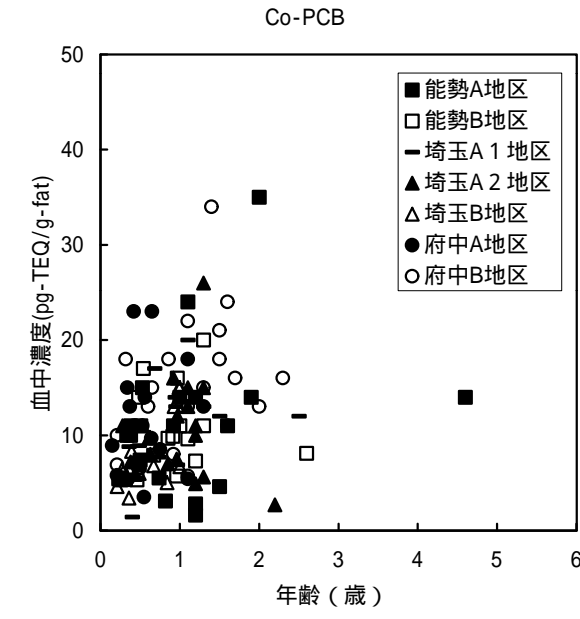
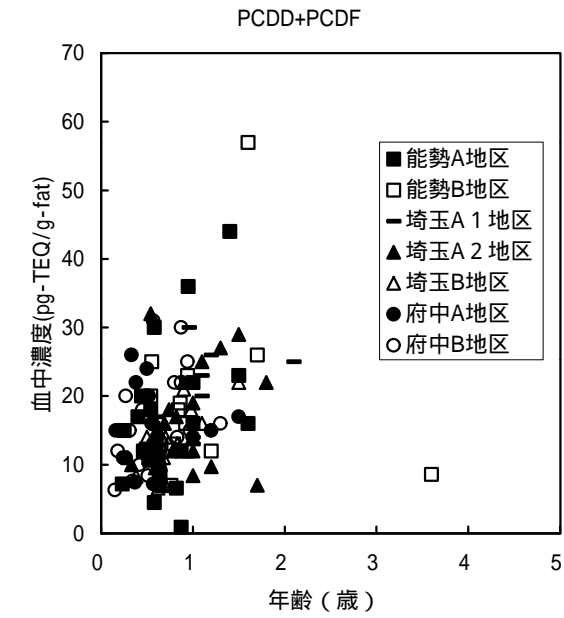


図6-1 総暴露量と血中濃度の相関

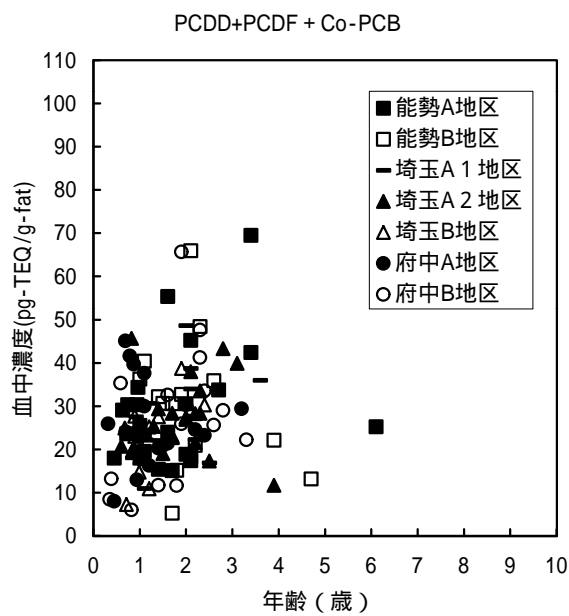
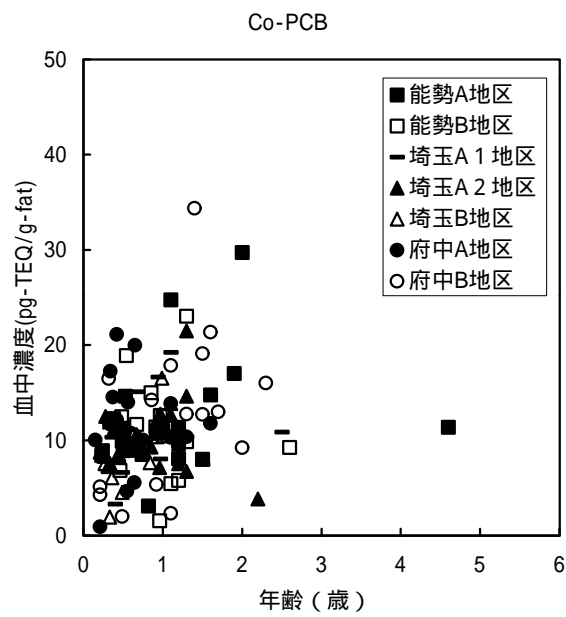
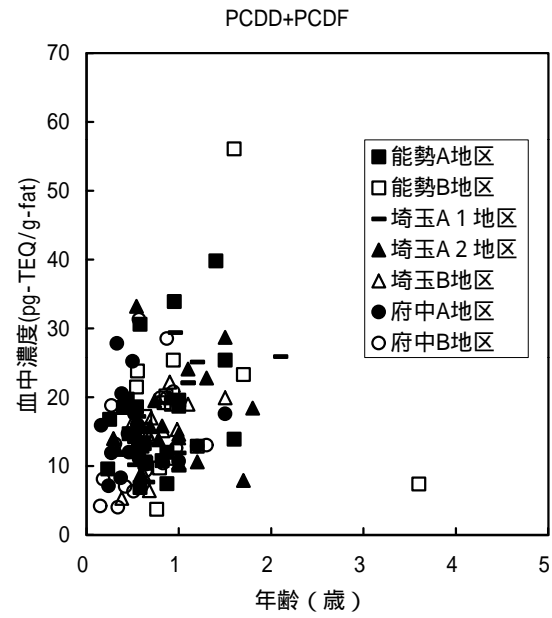


図6-2 総暴露量と血中濃度の相関(年齢補正あり)

6. 平成10年度と11年度の比較について

大阪府能勢町地域のA、B地区及び埼玉県地域のA1、B地区については、平成10年度に引き続き平成11年度に同じ協力者、同じ地点で血液、大気等の測定を行っているので、それらの比較を行った。

【解析・評価】

血液

今回、総計45名の協力者が、平成10年度に引き続き血中ダイオキシン類濃度を測定した。

大阪府能勢町地域では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度が平成10年度に比べ平成11年度には減少しているが、有意差は認められなかった。埼玉県地域については、平成10年、11年度ともほぼ同様の値であった。

大気

今回、総計20地点で、平成10年度に引き続き大気中ダイオキシン類濃度を測定した。

大阪府能勢町地域では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度はほとんど変動がなかった。

一方埼玉県地域では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度は平成11年度にはA地区では減少しており、B地区では高くなっているが、ともに有意差はなかった。

室内空気

今回、総計20地点で、平成10年度に引き続き室内空気中ダイオキシン類濃度を測定した。

大阪府能勢町地域B地区では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度が平成11年度には著しく高くなっているが、これは一つの値が高かったため、これに影響されたためと考えられる。

一方埼玉県地域では、大気中濃度と同様の傾向を示していた。

土壌

今回、総計20地点で、平成10年度に引き続き土壌中ダイオキシン類濃度を測定した。

大阪府能勢町地域A地区では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度が平成11年度には減少しており、また能勢町地域B地区及び埼玉県地域A地区では高くなっているが、ともに有意差は認められなかった。

表面サンプリング

今回、総計20地点で、平成10年度に引き続き表面サンプリングによるダイオキシン類濃度を測定した。

大阪府能勢町地域B地区では、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度が平成11年度に著しく減少しており、また、埼玉県地域A地区では高くなっているが、ともに有意差は認められなかった。

食事

今回、総計42名の協力者について、平成10年度に引き続き食事中ダイオキシン類濃度を測定した。

全地区とも、PCDD+PCDF+Co-PCBの濃度は平成11年度に減少していたが、有意差は認められなかった。

【まとめ】

平成11年度調査と10年度調査の結果を比較すると、全ての項目において有意差がみられる地区はなかったが、全体的にみると検体数が限られていることも考慮する必要がある。

表6 - 1 ダイオキシン類濃度の各調査年度間の平均値について

項目		大阪府能勢町				埼玉県			
		A地区		B地区		A地区		B地区	
		平成10年度	平成11年度	平成10年度	平成11年度	平成10年度	平成11年度	平成10年度	平成11年度
血液	件数	12	12	11	11	12	12	10	10
	平均値	40	31	37	32	26	27	26	25
	標準偏差	29	21	17	16	13	12	12	7.7
大気	件数	4	4	5	5	7	7	4	4
	平均値	0.10	0.062	0.069	0.064	0.67	0.37	0.59	0.74
	標準偏差	0.080	0.010	0.0059	0.0088	0.11	0.37	0.13	0.025
室内空気	件数	6	6	6	6	7	7	4	4
	平均値	0.11	0.10	0.065	0.74	0.27	0.19	0.28	0.38
	標準偏差	0.043	0.064	0.038	1.7	0.074	0.16	0.096	0.074
土壌	件数	4	4	6	6	6	6	4	4
	平均値	12	6.0	11	26	31	45	6.8	8.8
	標準偏差	13	6.0	18	42	19	36	3.3	10
表面サンプル リング	件数	4	4	5	5	6	6	4	4
	平均値	15	14	180	1.4	25	39	8.6	6.6
	標準偏差	25	25	390	2.2	17	39	8.1	5.8
食事	件数	11	11	9	9	12	12	10	10
	平均値	0.058	0.040	0.097	0.036	0.083	0.045	0.052	0.035
	標準偏差	0.024	0.027	0.050	0.013	0.081	0.033	0.021	0.011

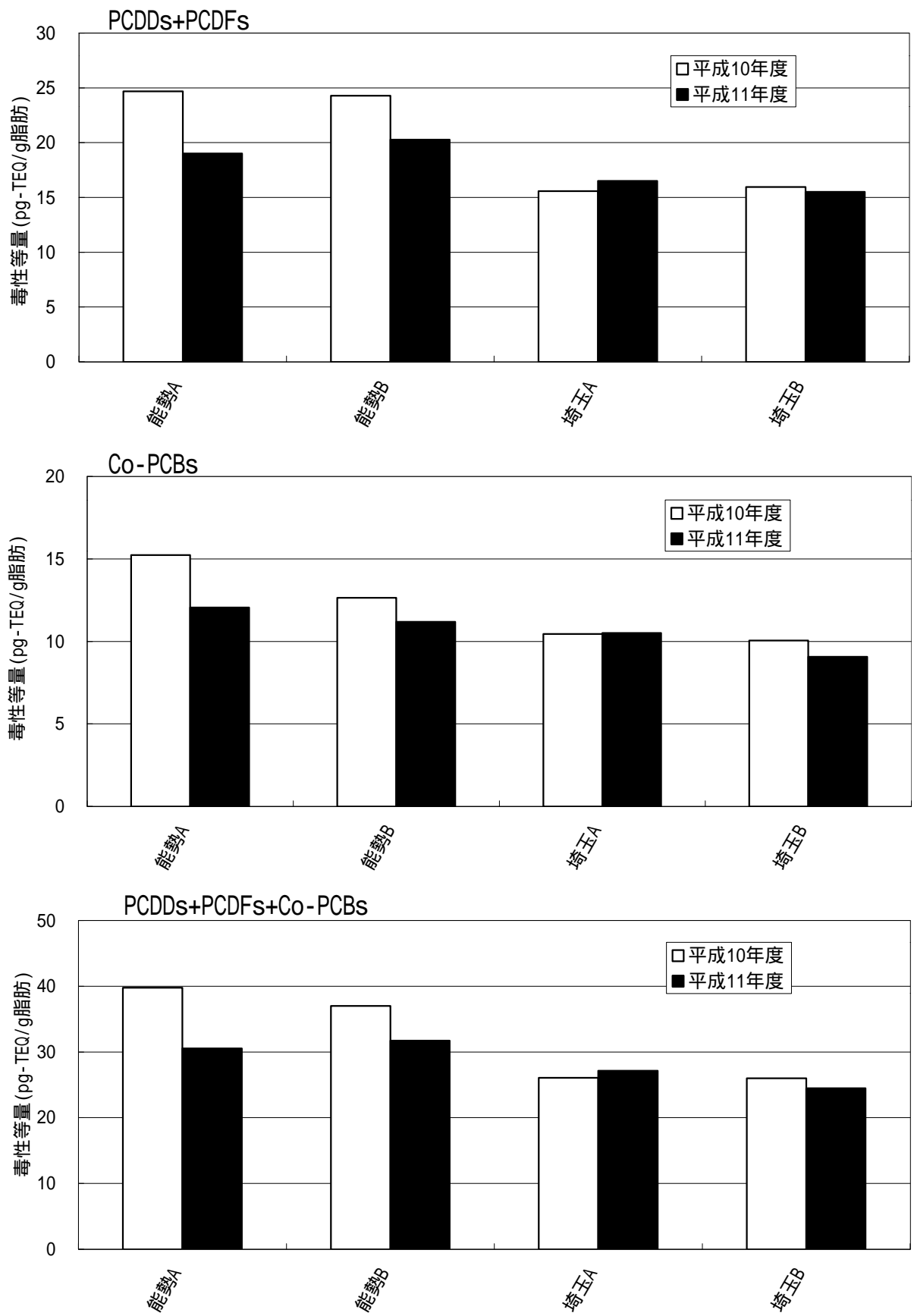


図6-1 血中ダイオキシン類濃度の地域別比較（毒性等量）

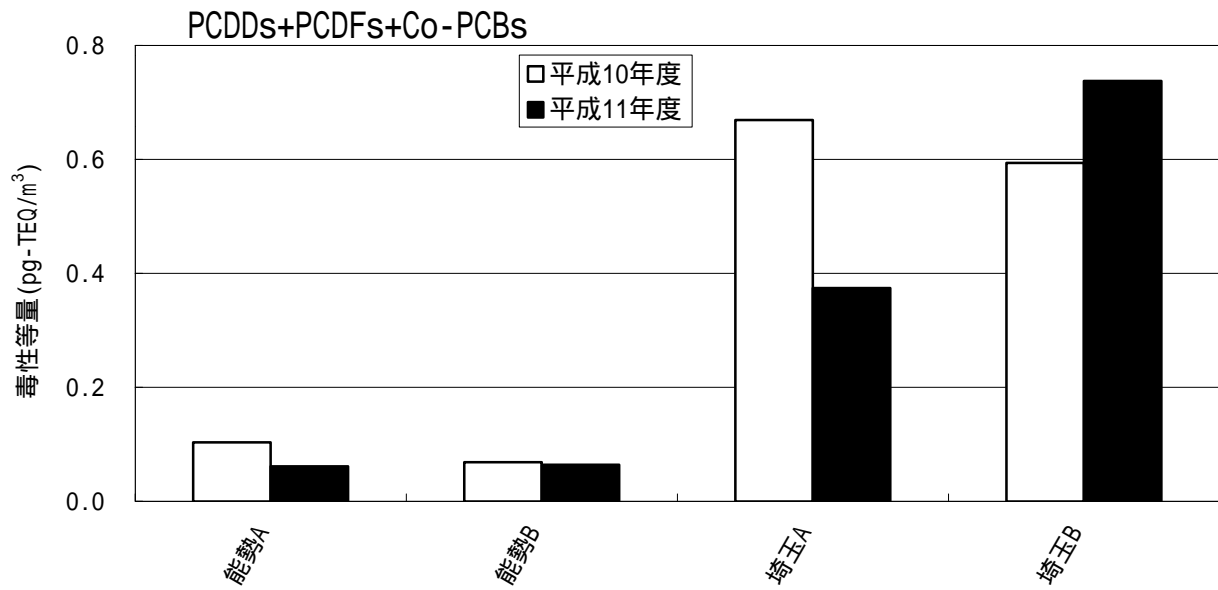
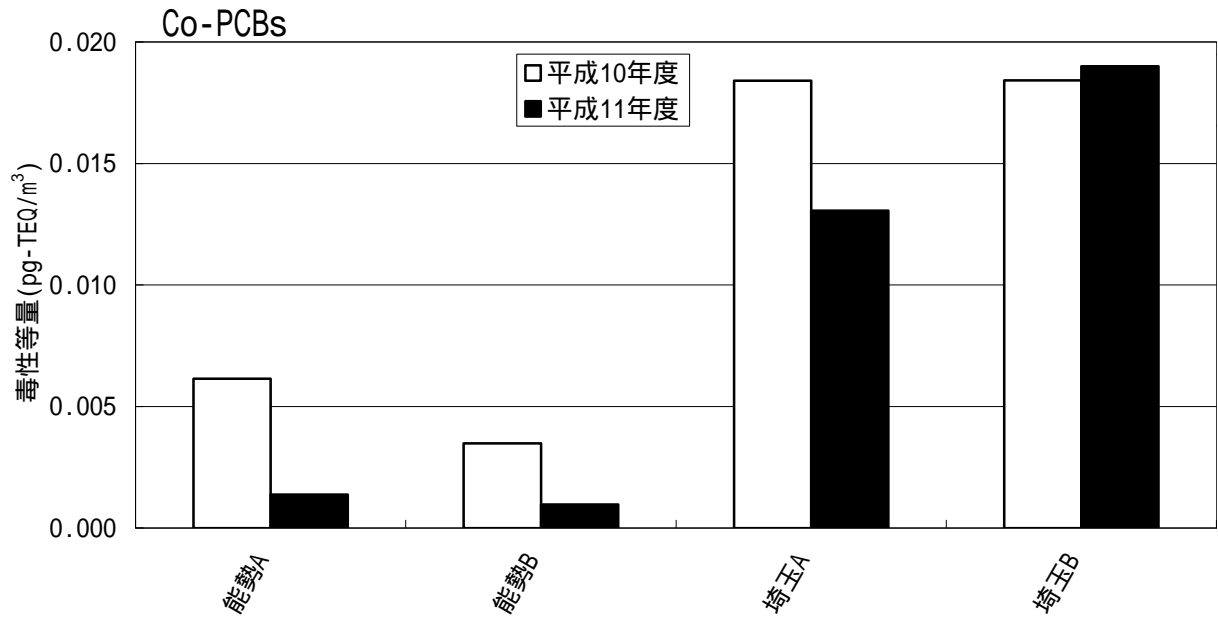
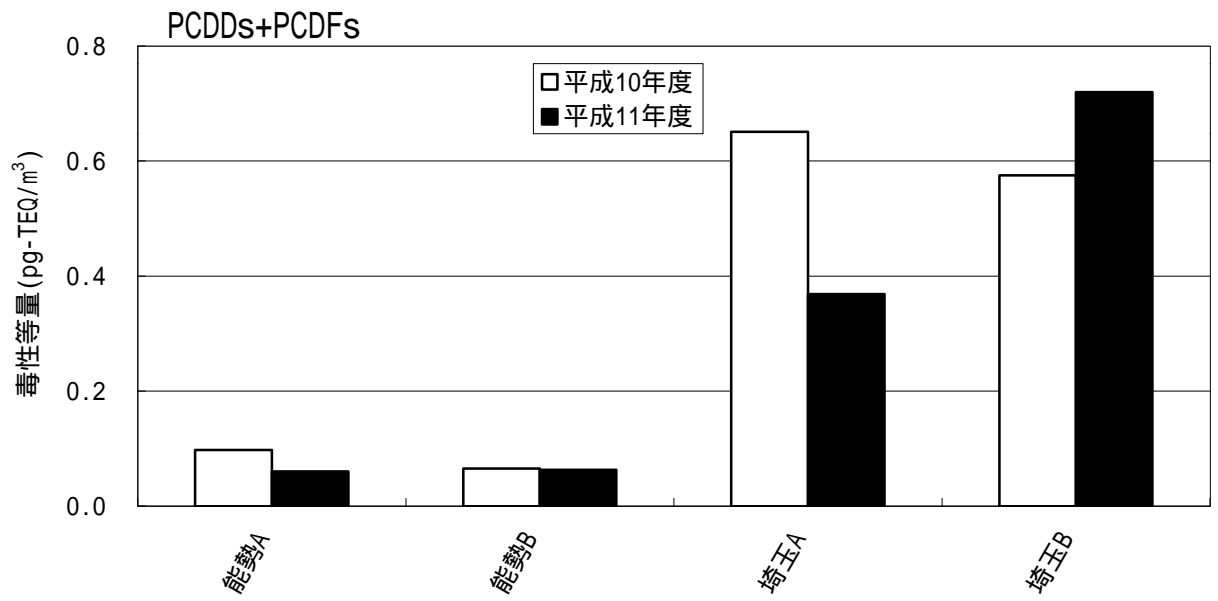


図6-2 大気中ダイオキシン類濃度の地域別比較(毒性等量)

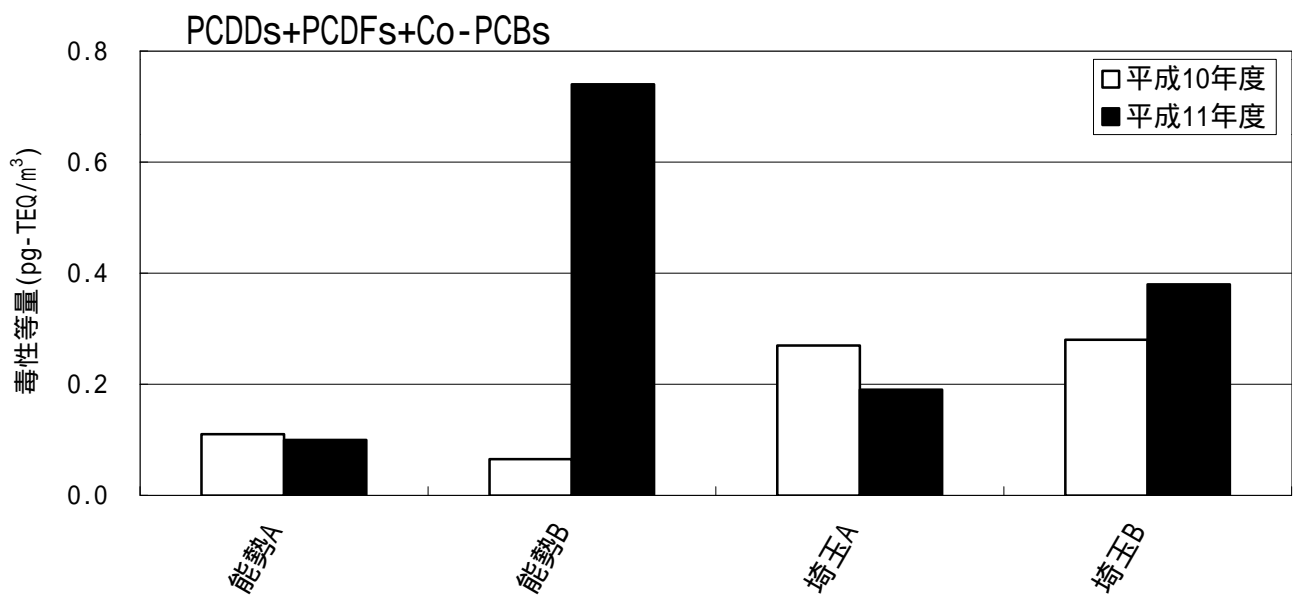
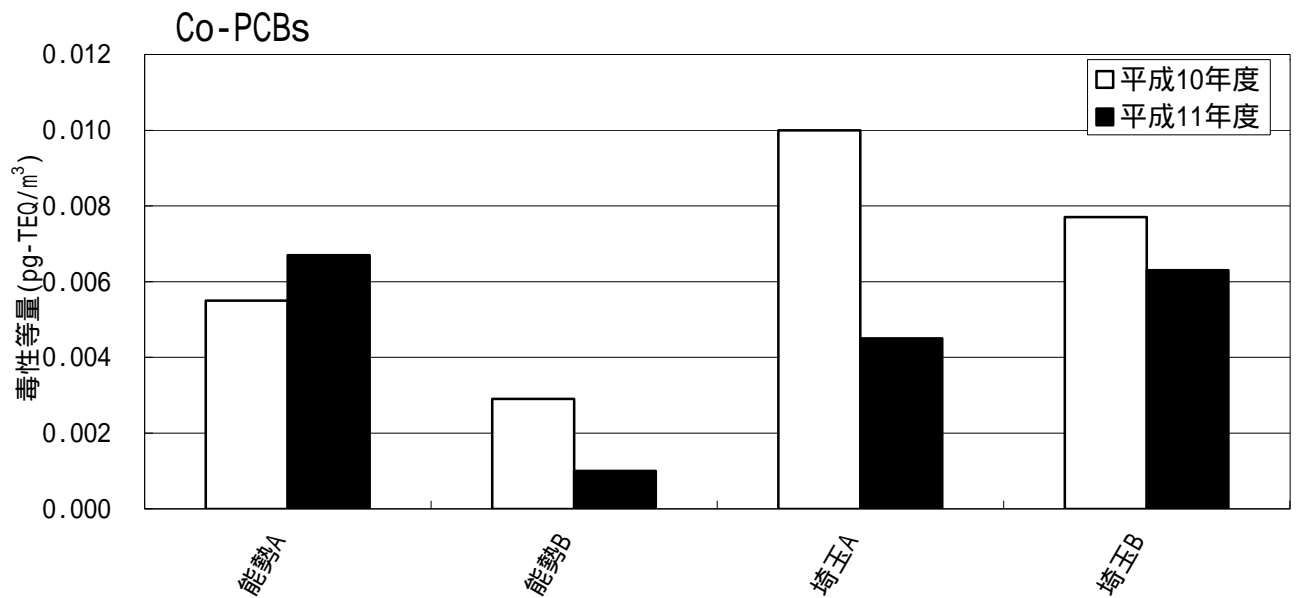
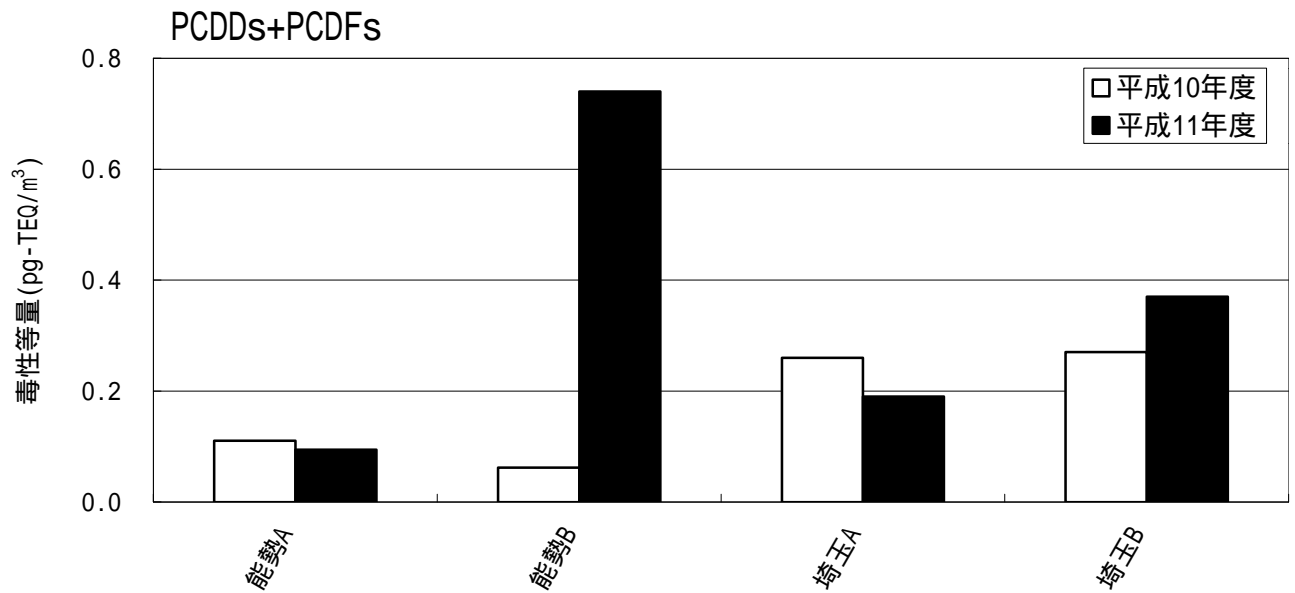


図6-3 室内空气中ダイオキシン類濃度の地域別比較(毒性等量)

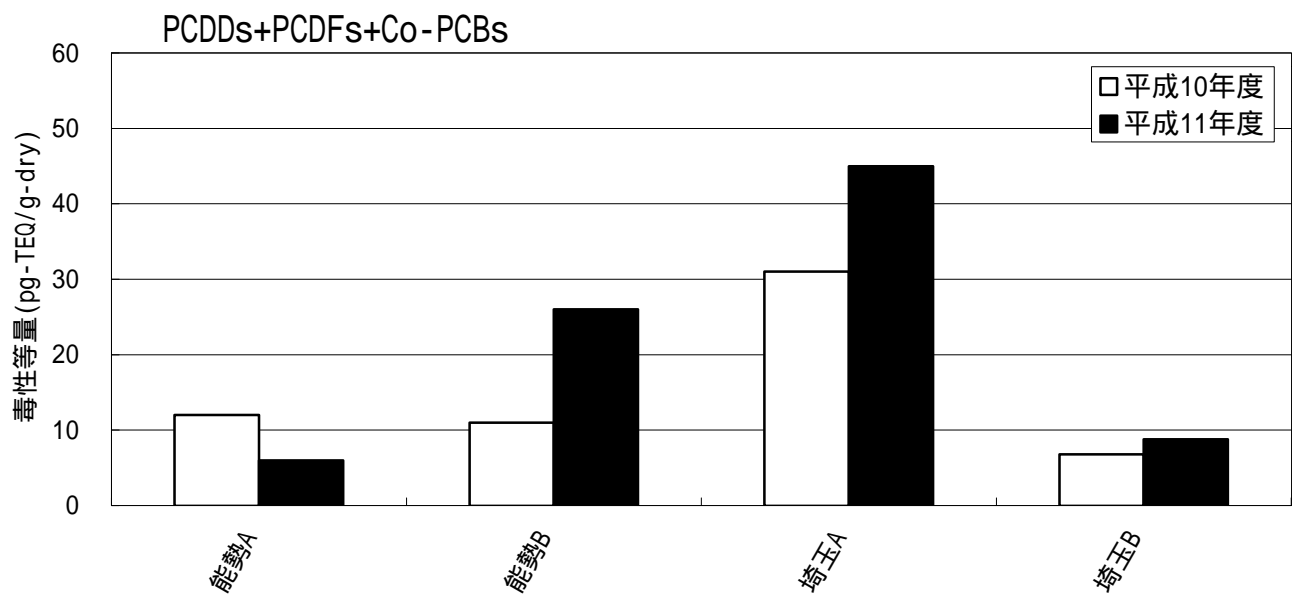
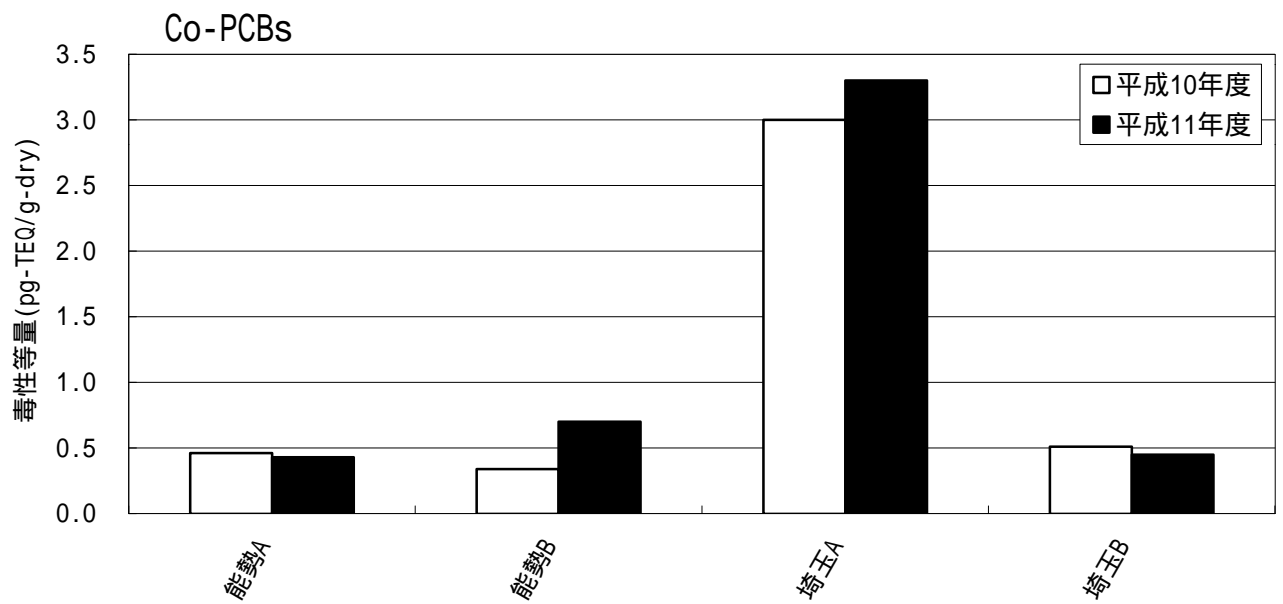
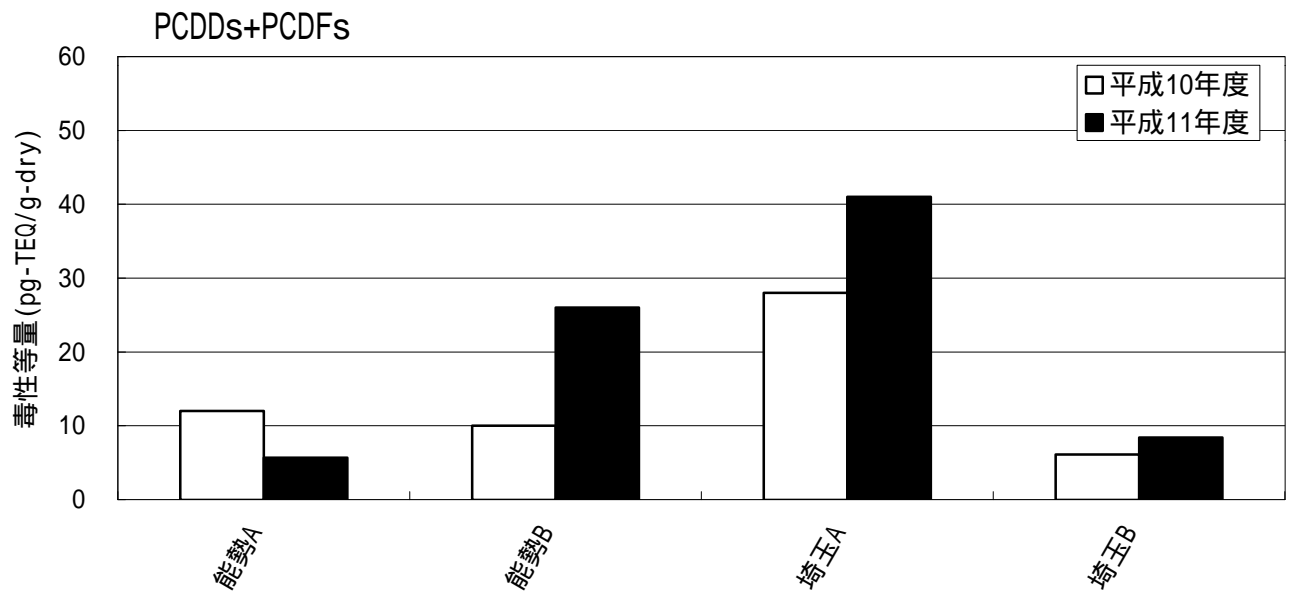


図6-4 土壤中ダイオキシン類濃度の地域別比較(毒性等量)

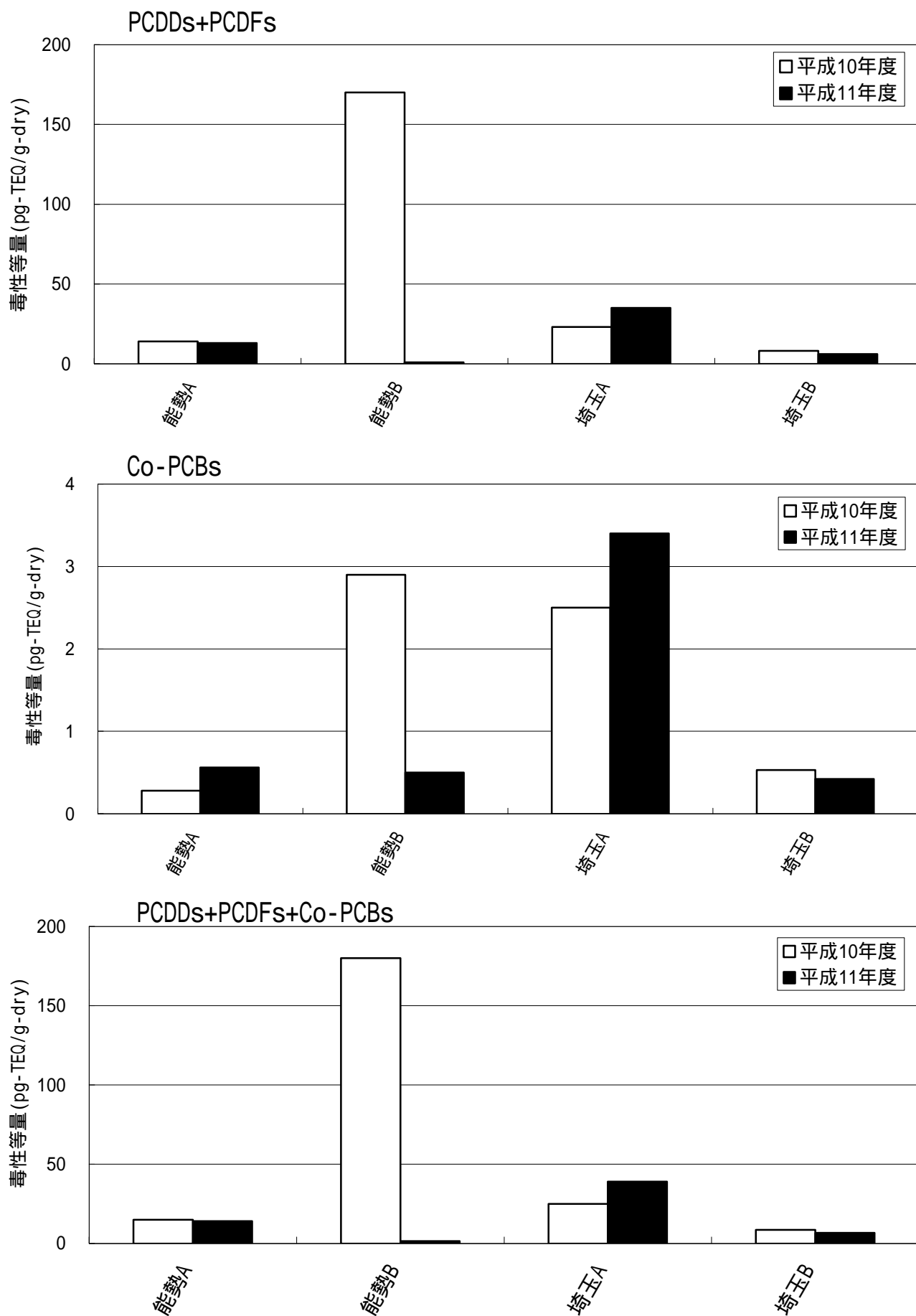


図6-5 表面サンプリング中ダイオキシン類濃度の地域別比較(毒性等量)

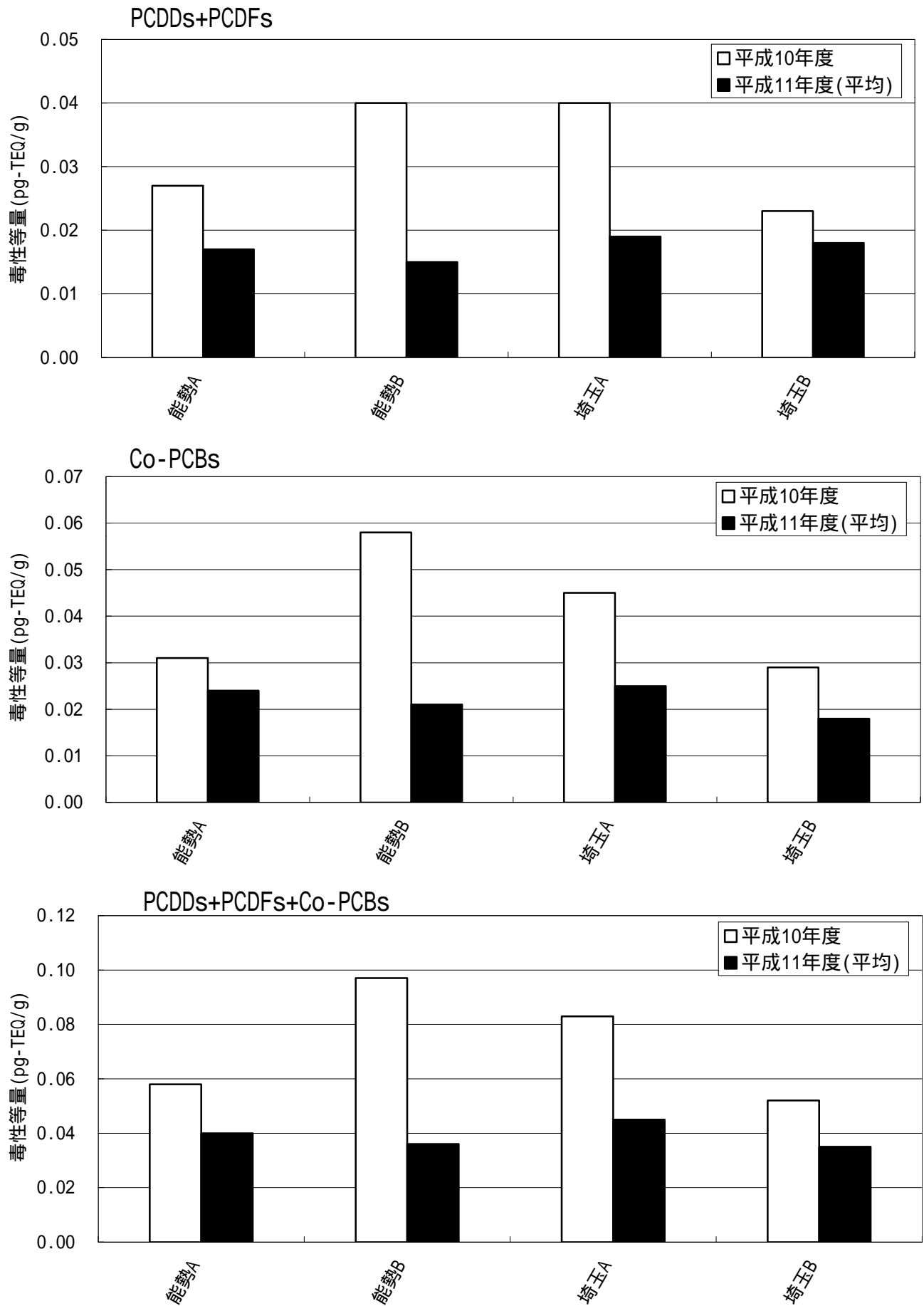


図6-6 食事中ダイオキシン類濃度の個別測定結果(毒性等量)

精度管理について

PCDD+PCDF及びCo-PCBの測定は高度の技術を要するものであり、データの精度を管理することが非常に重要である。本調査では、平成9年度ダイオキシン類総合パイロット調査における環境媒体中のダイオキシン類濃度測定に係る精度管理をもとに、精度管理を実施した。具体的には、内部精度管理として、調査実施機関において、試料採取、前処理、分析の各段階においてデータの精度管理を行うための計画書を作成し、それに基づく測定を実施した。更に、外部精度管理として、専門家らによる調査実施機関の視察を実施するとともに、専門家による測定結果の精査を実施した。

また、血液の測定手法については、事前に、ブランクテスト、前処理手法、測定手法等について検討を行った。また、調査実施機関自身が血液試料を用いてダイオキシン類の測定を繰り返し実施し、再現性の確認を行うとともに、国立環境研究所の標準試料を測定し、正確に測定できることを確認した上、今回の対象者の血液測定を行った。さらに、一部の試料については、測定を二重に行った結果、再現性は良好であった。

まとめ

平成11年度ダイオキシン類精密暴露調査では、血液、大気、土壌、食事等に含まれているダイオキシン類について総合的に調査結果をまとめた。

本調査では、血液調査を行い、人への蓄積量を把握するとともに、環境調査及び食事調査を行い、断面的な経路別の暴露量を推計した。その結果、人への蓄積量及び経路別の推計総暴露量には、地区間で明確な差はみられなかった。

資料1 経路別の個人暴露量の推計方法について

食事、大気、室内空気、土壌の測定結果をもとに個人暴露量を推計。各経路ごとの暴露量の推計方法は、以下のとおり。
 なお、計算した結果は、経路ごとの外部暴露量であり、吸収率は考慮されていない。

食事經由

食事のダイオキシン濃度に、一日あたりの食事の摂取量をかけ、更に各個人の体重で割ることにより算出。

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{食事からの} \\ \text{暴露量} \\ \text{(pg-TEQ/kg/日)} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{食事中} \\ \text{ダイオキシン濃度} \\ \text{(pg-TEQ/g)} \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{l} \text{一日あたりの} \\ \text{食事の摂取量} \\ \text{(g/日)} \end{array}} \div \boxed{\begin{array}{l} \text{各個人} \\ \text{の体重} \\ \text{(kg)} \end{array}}$$

注1) 3日間の食事のうち一部を回収できなかった人については、補正を行った(本文参照)。

注2) 酒類、ジュースについて分析した結果、ダイオキシン類がほとんど検出されなかったことから、原則として、酒類及びジュースを試料に加えていない。ただし、食事回収時に試料中に含まれていた分については、それを含めて、分析を行っている。

経気道(大気及び室内空気)

経気道經由の暴露量については、一日呼吸量を15m³、体重を50kgと仮定して算出。なお、屋外及び室内の滞在時間については、以下の三つのケースを想定。

- ・想定1 生活行動記録表をもとに、各対象者ごとに屋外及び室内の滞在時間を設定。
- ・想定2 屋外滞在時間を4時間、室内滞在時間を20時間と設定。
- ・想定3 屋外滞在時間を24時間と設定。

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{経気道經由の} \\ \text{暴露量} \\ \text{(pg-TEQ/kg/日)} \end{array}} = \frac{\boxed{\begin{array}{l} \text{大気中} \\ \text{ダイオキシン濃度} \\ \text{(pg-TEQ/m}^3\text{)} \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{l} \text{一日あたりの} \\ \text{呼吸量} \\ \text{(m}^3\text{/日)} \end{array}} \times \frac{\boxed{\text{屋外滞在時間}}}{24} + \boxed{\begin{array}{l} \text{室内空気} \\ \text{ダイオキシン濃度} \\ \text{(pg-TEQ/m}^3\text{)} \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{l} \text{一日あたりの} \\ \text{吸量} \\ \text{(m}^3\text{/日)} \end{array}} \times \frac{\boxed{\text{室内滞在時間}}}{24}}{\boxed{\begin{array}{l} \text{体重} \\ \text{(kg)} \end{array}}}$$

土壌

土壌經由の暴露量については、一日あたりの土壌摂取量を100mg(想定1)ないし50mg(想定2)とし、体重を50kgと仮定して計算。

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{土壌からの} \\ \text{暴露量} \\ \text{(pg-TEQ/kg/日)} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{土壌中} \\ \text{ダイオキシン濃度} \\ \text{(pg-TEQ/g)} \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{l} \text{一日あたりの} \\ \text{土壌の摂取量} \\ \text{(g/日)} \end{array}} \div \boxed{\begin{array}{l} \text{体重} \\ \text{(kg)} \end{array}}$$

[参考] 免疫能と誘導酵素について

1 免疫能について

免疫能の指標であるリンパ球構成の変化をみるために、Tリンパ球のサブセットであるCD4⁺ T細胞、CD8⁺ T細胞、およびナチュラルキラー（NK）細胞の指標であるCD56⁺細胞の比率を測定した。また、Tリンパ球増殖因子であるPHAやConAにより刺激した時の細胞増殖能についても測定を行った（表7-1参照）。測定は(株)エスアールエルが行った。

CD4⁺ T細胞、CD8⁺ T細胞については、地区間で有意な差は認められなかった。一方、NK細胞活性については、埼玉県地域のA1地区とB地区を比較して有意差検定を行うと、A1地区で有意（ $p < 0.05$ ）に高いという結果となったが、埼玉県地域の値は他の地域より全体的に低く、またいずれも標準値の範囲内であることから、暴露影響の指標として取り上げるには不相当と考えられる。

また、PHAやConAで刺激した場合の細胞増殖能については、埼玉県地域のA2地区でB地区より有意（PHA, $p < 0.01$; ConA, $p < 0.05$ ）に高いという結果が得られている。これまで動物実験ではダイオキシンがTリンパ球の増殖能を抑制することは報告されているが、促進することは報告されていない。またA2地区の細胞増殖能も標準値の範囲内であることから、この促進も暴露の影響とは考えにくい。

今回の結果から3地域をみた場合、各地区間での明確な差は認められず、居住地区間での免疫能への明らかな影響は認められないと判断される。

なお、血中ダイオキシン類濃度と免疫能の各項目との相関については有意差は認められなかった（図7-1～7参照）。

2 誘導酵素について

ダイオキシン類が低用量で影響を及ぼすと考えられている薬物代謝酵素について、cytochrome P450 1A1（CYP1A1）、cytochrome P450 1A2（CYP1A2）及びcytochrome P450 1B1（CYP1B1）のmRNA量を測定した（表7-2参照）。測定は、国立環境研究所が行った。

なお、CYP1A2については、他の研究例より低い値のものが多く認められたため、参考値とした。

CYP1A1、CYP1A2及びCYP1B1において最も大きな地域差が認められた分子種はCYP1A1であったが、ダイオキシン類のデータと誘導酵素の相関関係をグラフにプロットした場合、有意な相関は認められなかったことから、誘導酵素における差異がダイオキシン類によるものとは考えにくい（図7-8～10参照）。

誘導酵素を地区間で比較すると、広島県府中市地域でCYP1A1が有意な差が認められている（ $p < 0.05$ ）が、他地域と比較して必ずしも高くないことから暴露の影響として取り上げることは適当ではないと考えられる。他の誘導酵素（CYP1A2、CYP1B1）については、地区間において有意な差は認められなかった。

なお、CYP1A1等については、現在標準値がないが、これらについてさらに知見を集積する必要がある。

3 まとめ

本年度は、試行的にダイオキシン類が低用量で影響を及ぼすと考えられる免疫能の指標であるリンパ球構成の変化及び誘導酵素について測定を行った。3地域においてA、B地区間の比較を行ったが、ダイオキシン類との関係において居住地区間における明確な差異は認められなかった。また、血中ダイオキシン類濃度と免疫能及び誘導酵素の各項目間については、有意な相関は認められなかった。

表7-1 免疫能について

項目	標準値	平均値等	大阪府能勢町		埼玉県				広島県府中市	
			A地区	B地区	A1地区	B地区	A2地区	B地区	A地区	B地区
CD4	25 ~ 56	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	45	47	46	42	44	42	45	43
		標準偏差	9.4	9.3	7.6	11	9.5	11	11	7.4
CD56	17 ~ 44	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	18	18	19	20	19	20	21	24
		標準偏差	7.5	9.1	6.9	6.8	6.8	6.8	9.7	9.3
CD8	10 ~ 38	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	28	26	25	27	24	27	26	29
		標準偏差	7.2	8.1	9.9	6	7.6	6	8.9	8.6
NK細胞活性	18 ~ 40	件数	22	15	13	13	22	13	16	18
		平均値	53	54	44	33	31	33	59	51
		標準偏差	17	16	15	15	12	15	9.5	17
PHA+	26,000 ~ 53,000	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	42000	42000	34000	41000	49000	41000	37000	38000
		標準偏差	7600	11000	13000	7600	9300	7600	11000	9500
CON-A+	20,000 ~ 48,000	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	33000	37000	25000	36000	43000	36000	32000	32000
		標準偏差	8600	9000	7000	11000	11000	11000	9600	8800
CONTROL	70 ~ 700	件数	22	15	13	13	22	13	15	18
		平均値	530	620	220	780	440	780	420	450
		標準偏差	180	260	78	360	240	360	240	190

表7-2 誘導酵素について

項目	大阪府能勢町		埼玉県				広島県府中市		
	A地区	B地区	A1地区	B地区	A2地区	B地区	A地区	B地区	
CYP1A1	件数	16	14	8	6	22	6	15	11
	平均値	4900	6300	8200	21000	17000	21000	13000	5400
	標準偏差	5100	3500	4200	37000	37000	37000	11000	3600
	有意差検定	有意差なし		有意差なし		有意差なし		5%有意	
CYP1A2	件数	16	14	8	6	22	6	15	11
	平均値	3300	1300	99	240	36	240	1400	360
	標準偏差	7100	1800	160	410	49	410	3400	460
	有意差検定	有意差なし		有意差なし		有意差なし		有意差なし	
CYP1B1	件数	16	14	8	6	22	6	15	11
	平均値	12000	7700	6600	6700	9000	6700	19000	9700
	標準偏差	7200	7800	3700	3100	7600	3100	21000	5400
	有意差検定	有意差なし		有意差なし		有意差なし		有意差なし	

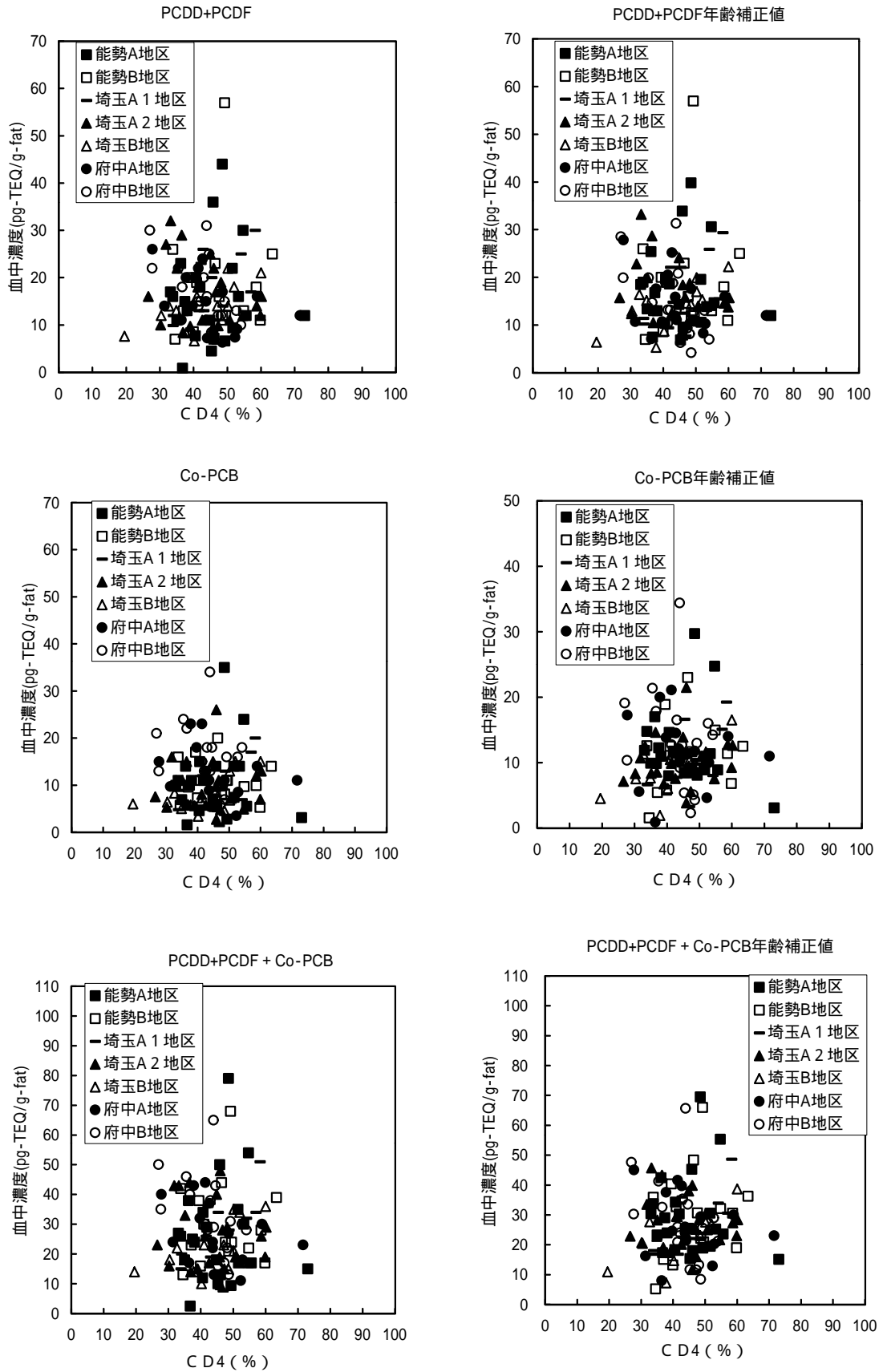


図7-1 血液濃度と健康項目との関係 (CD4)

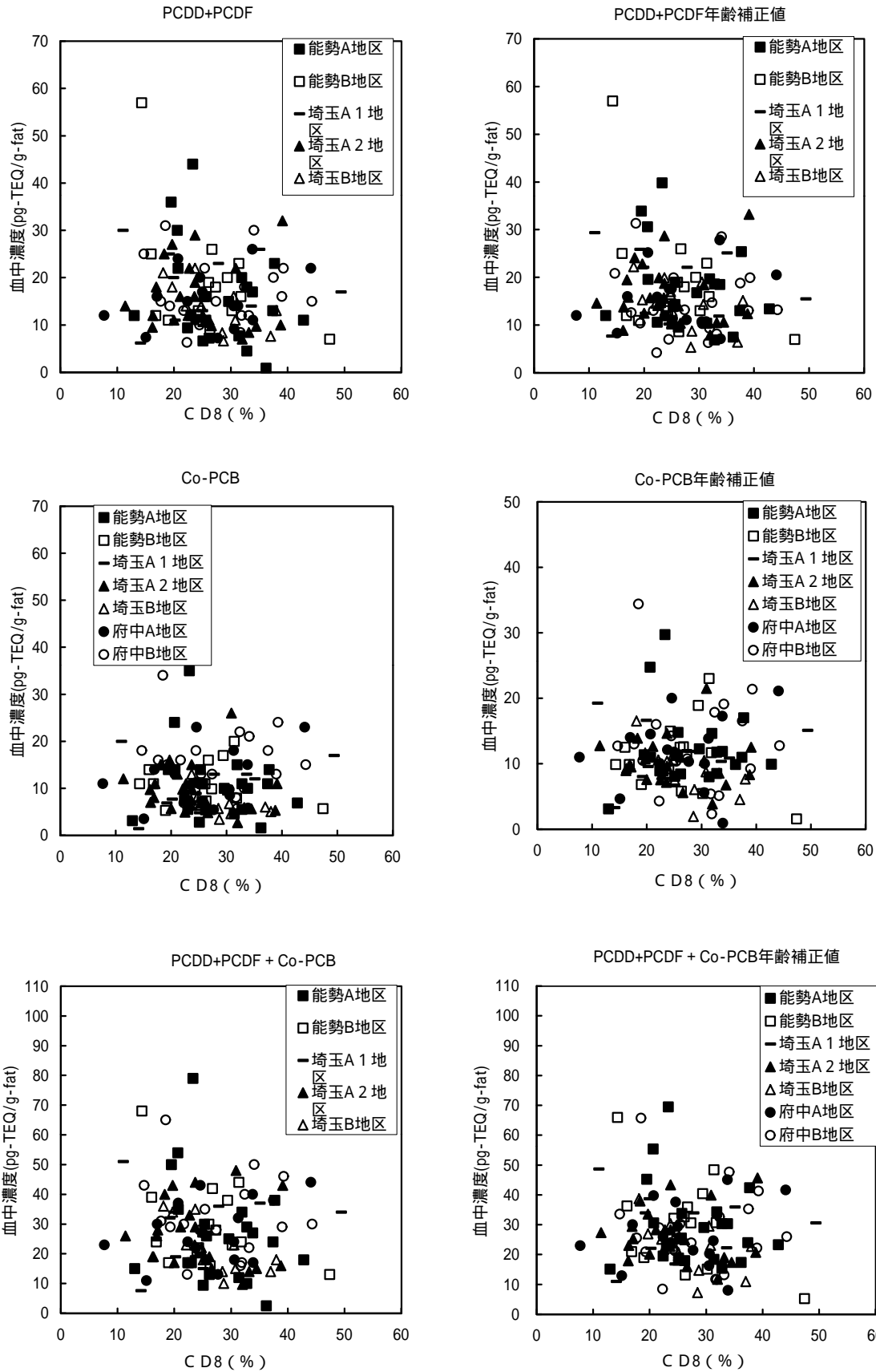


図7-2 血液濃度と健康項目との関係 (CD8)

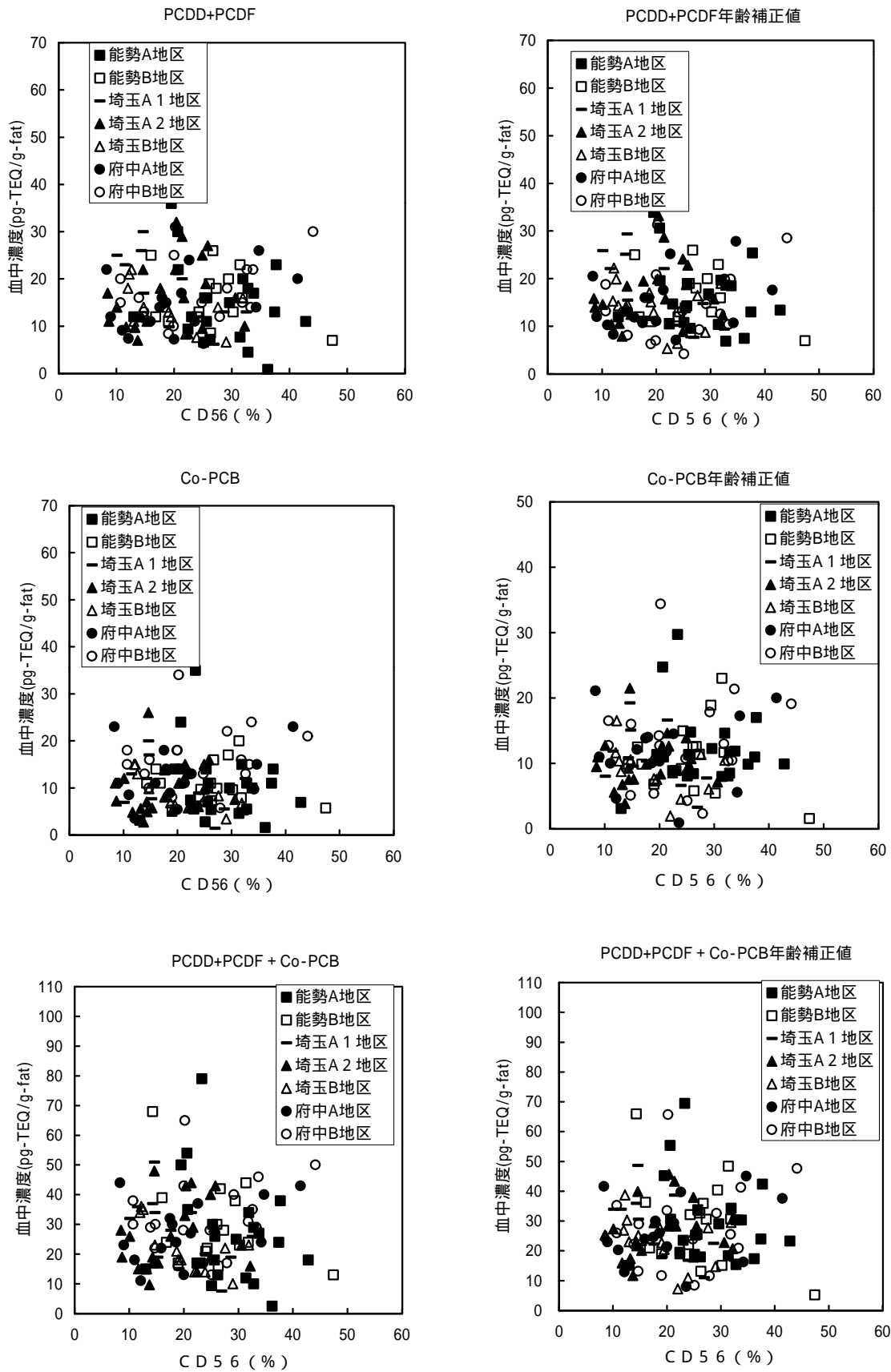


図7-3 血液濃度と健康項目との関係 (C D 5 6)

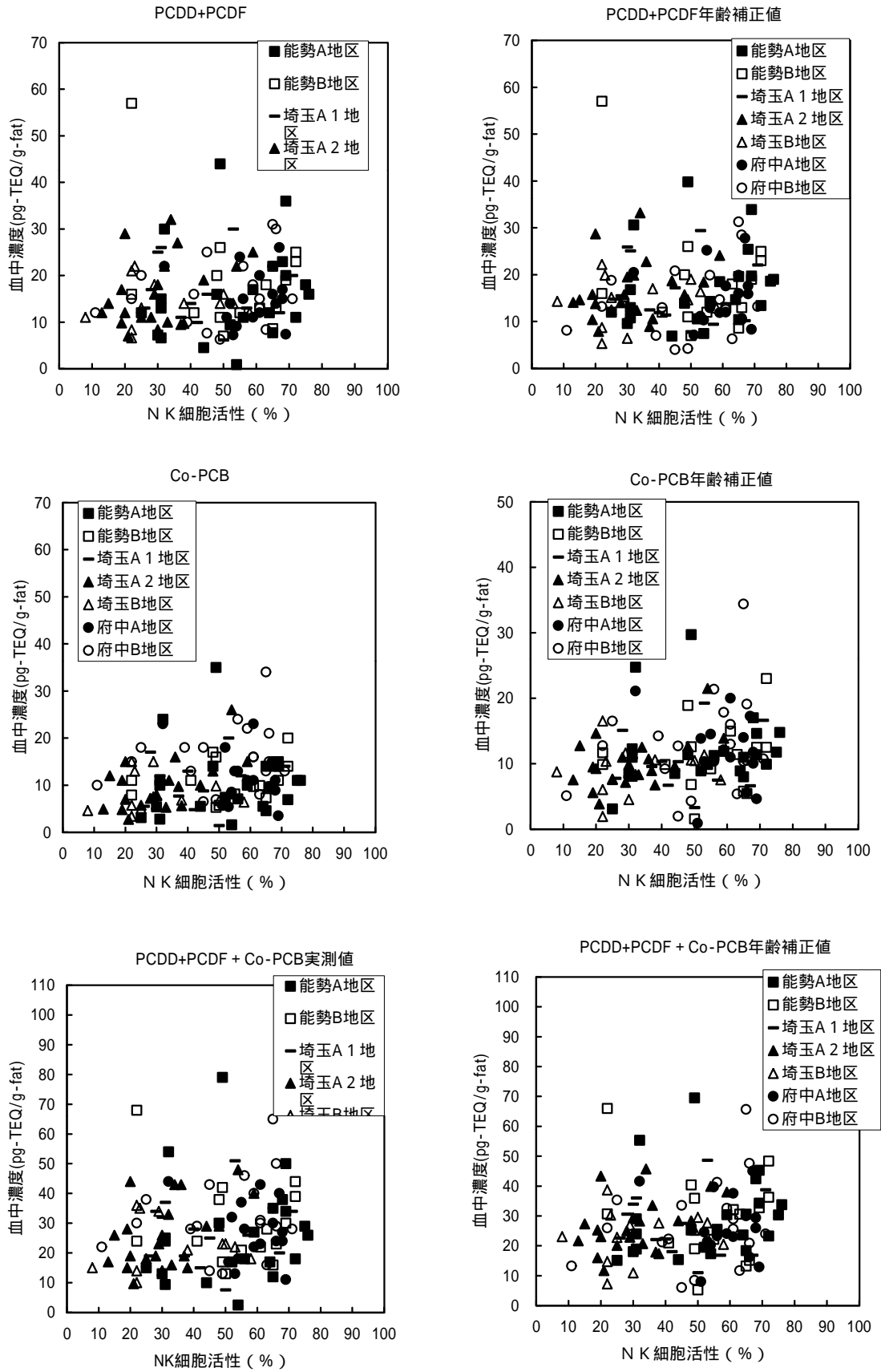


図7-4 血液濃度と健康項目との関係（NK細胞活性）

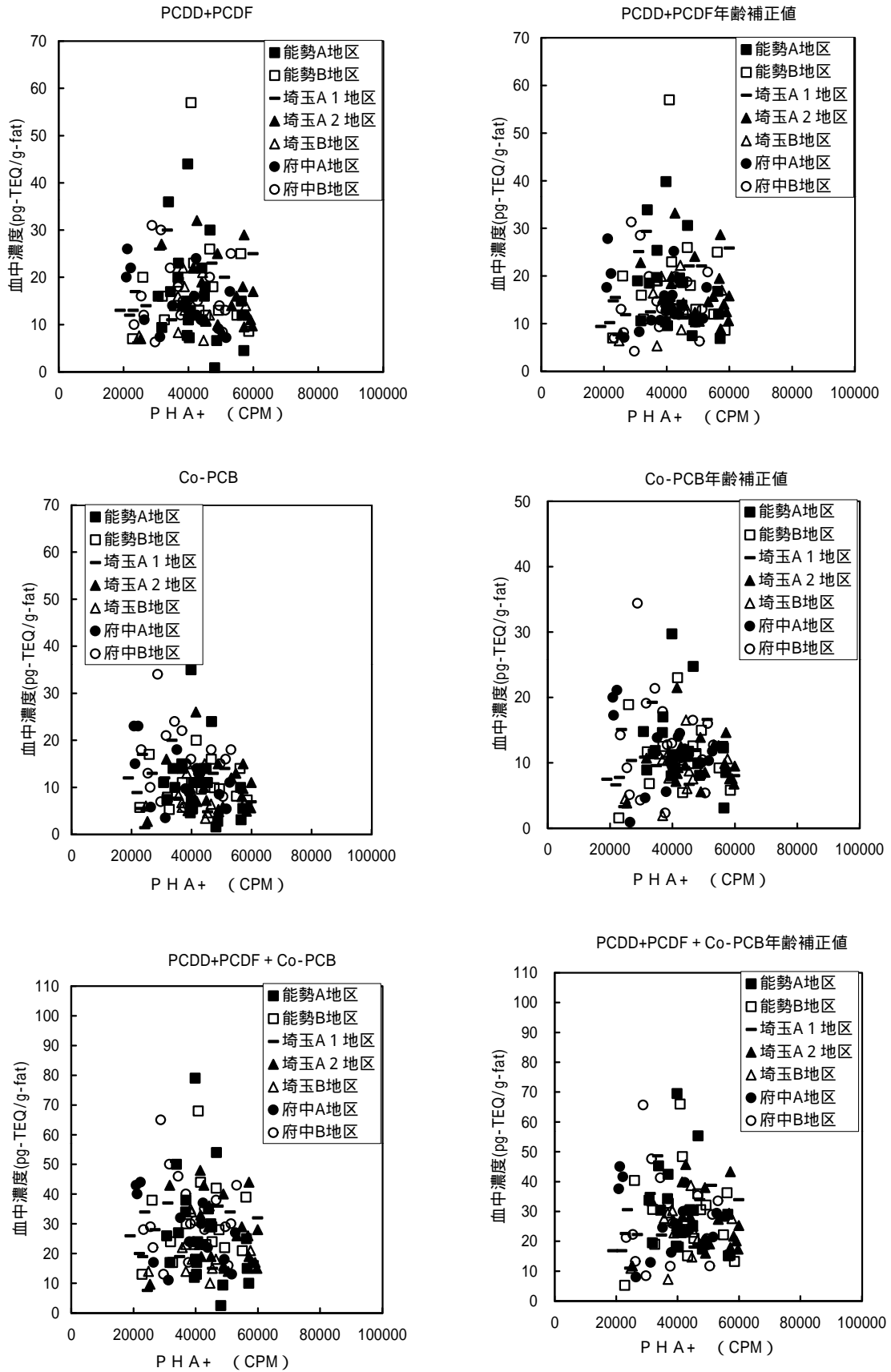


図7-5 血液濃度と健康項目との関係 (P H A +)

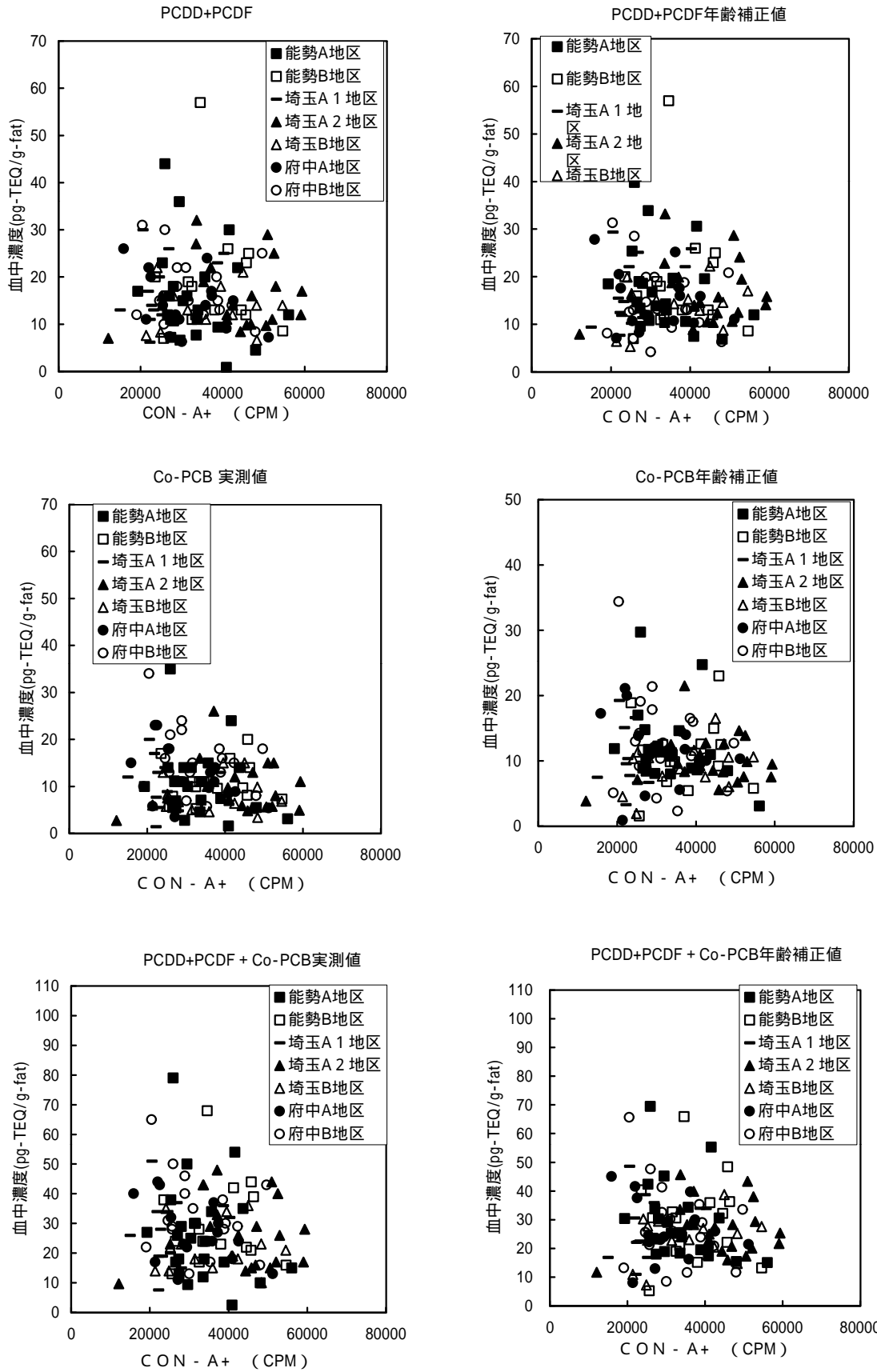


図7-6 血液濃度と健康項目との関係 (Con-A)

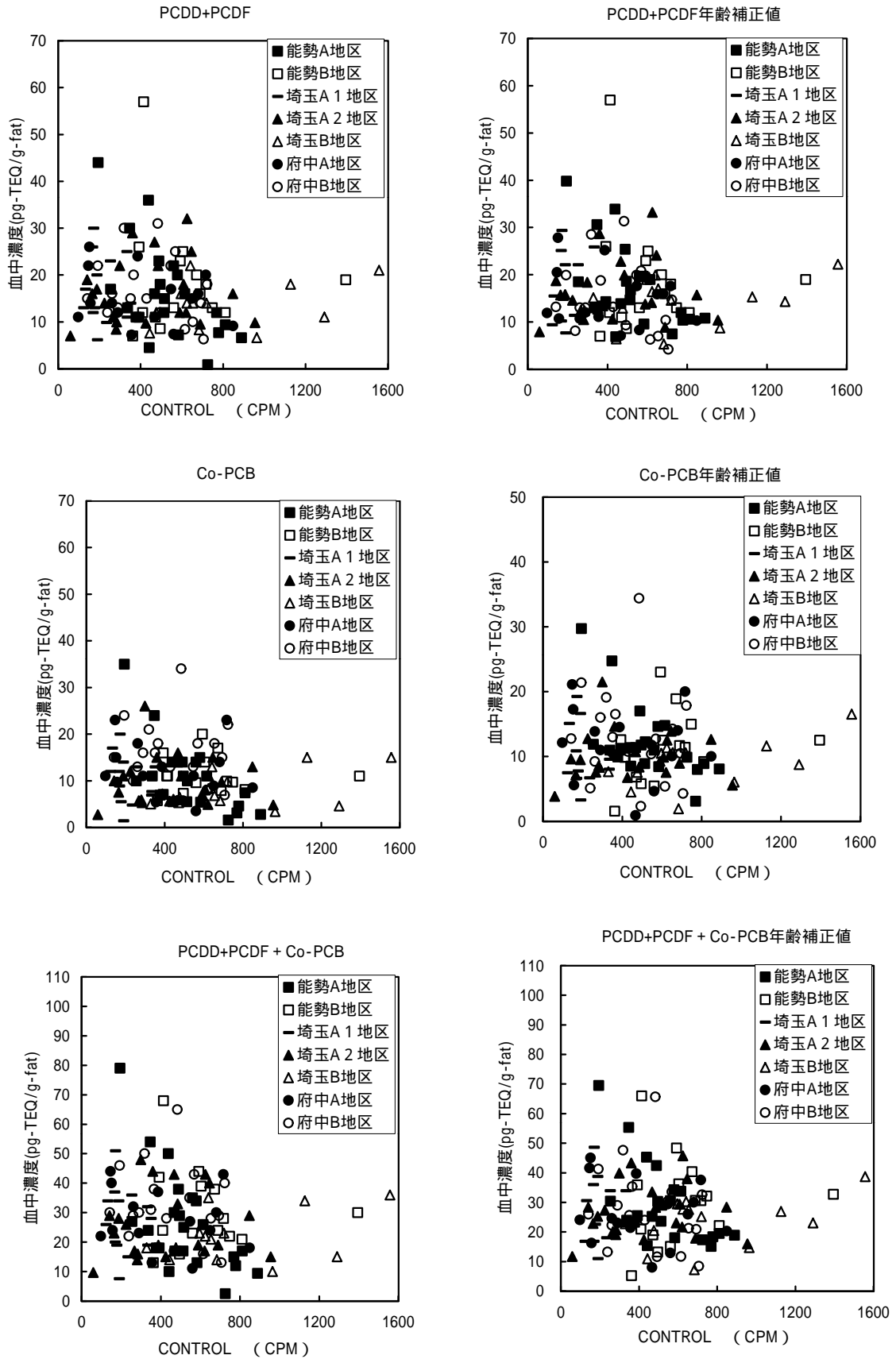


図7-7 血液濃度と健康項目との関係 (CONTROL)

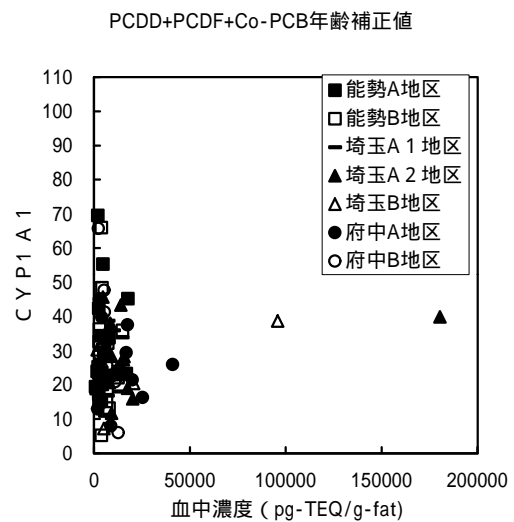
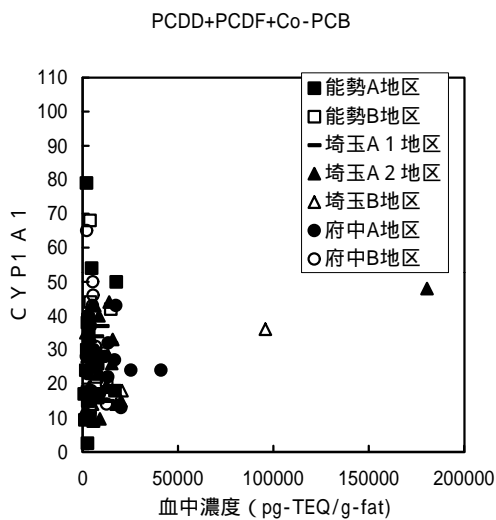
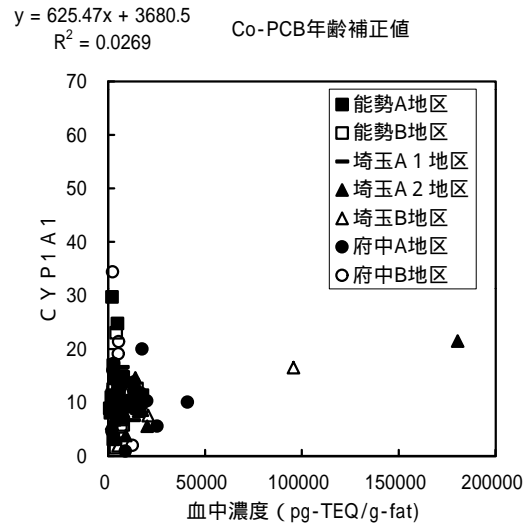
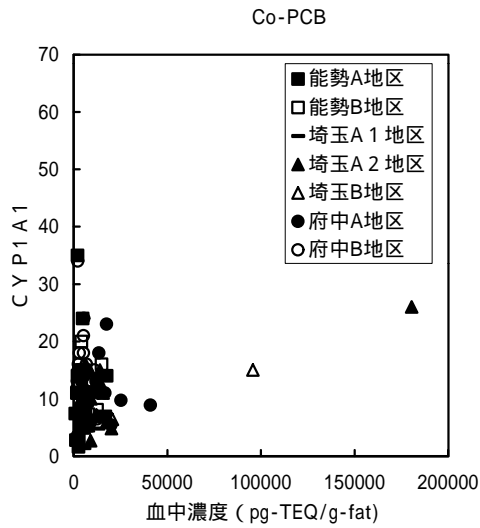
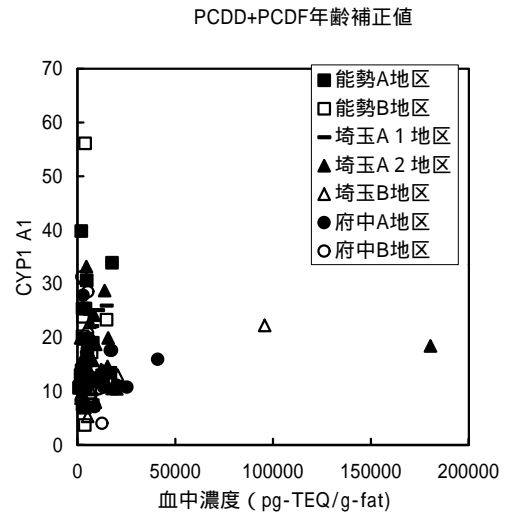
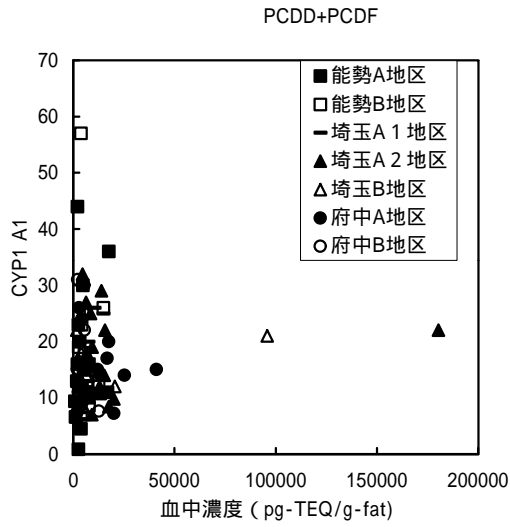


図7-8 血液濃度と健康項目との関係 (CYP1A1)

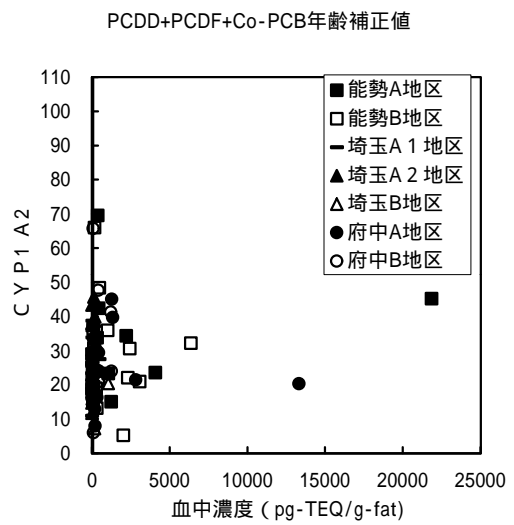
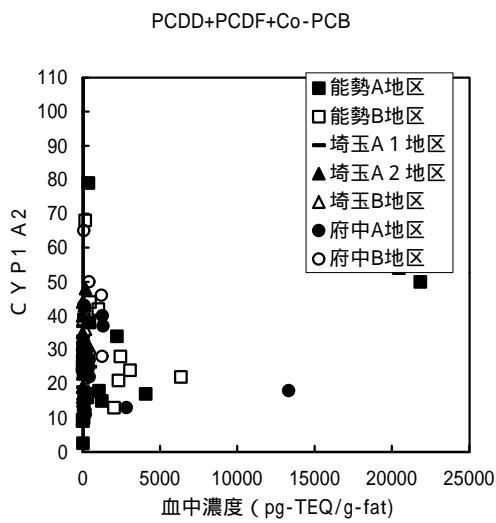
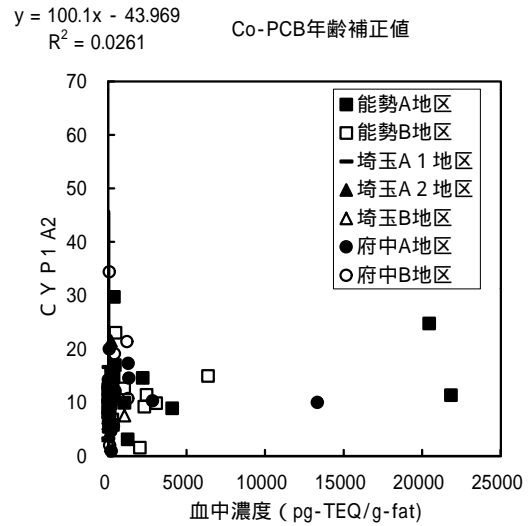
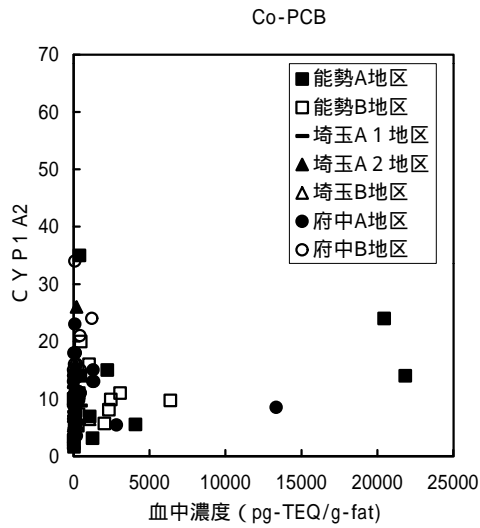
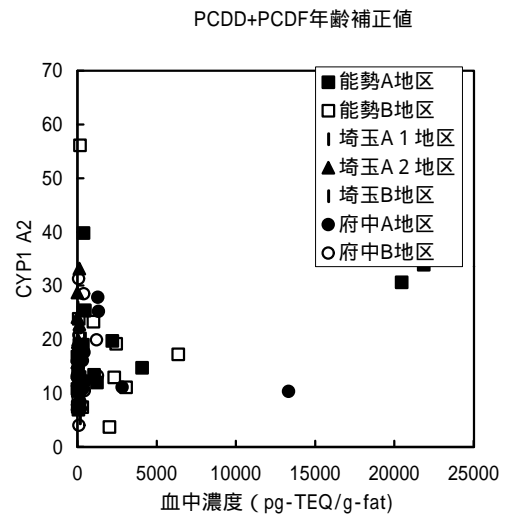
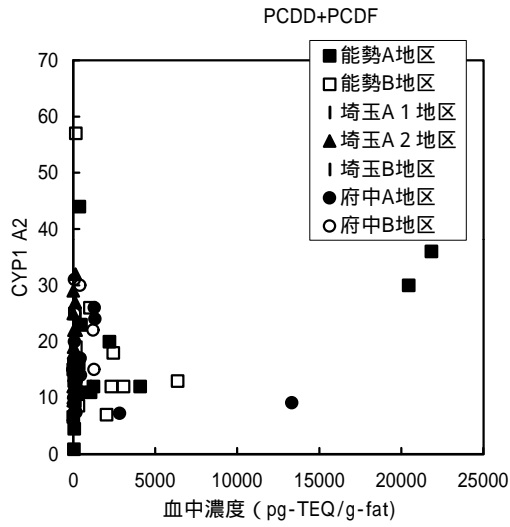


図7-9 血液濃度と健康項目との関係 (CYP1A2)

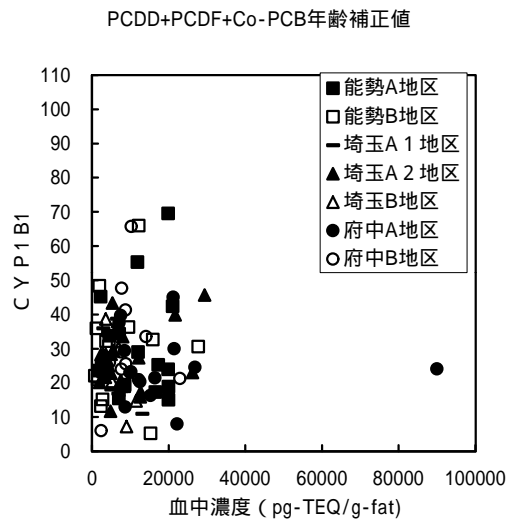
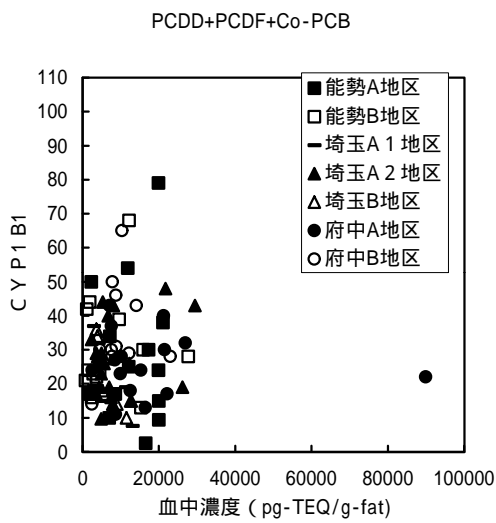
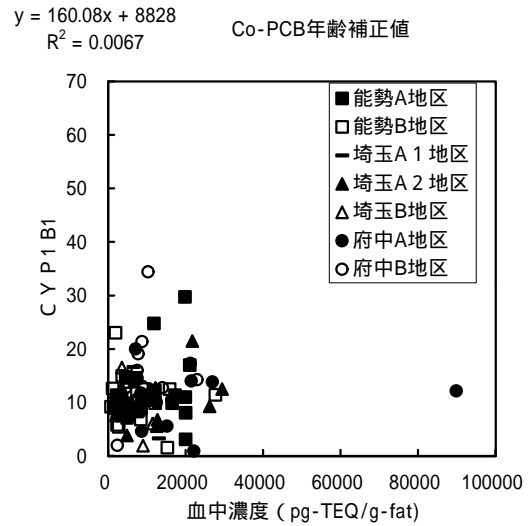
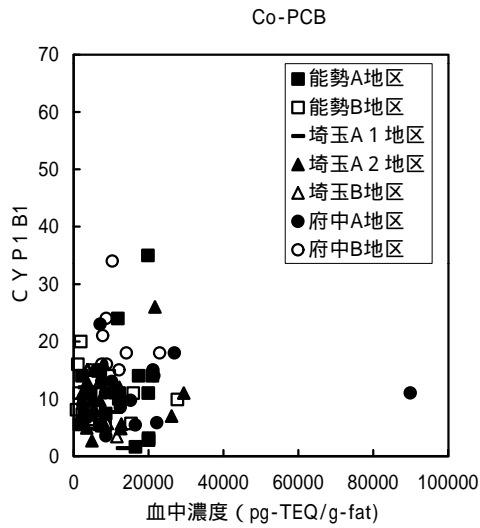
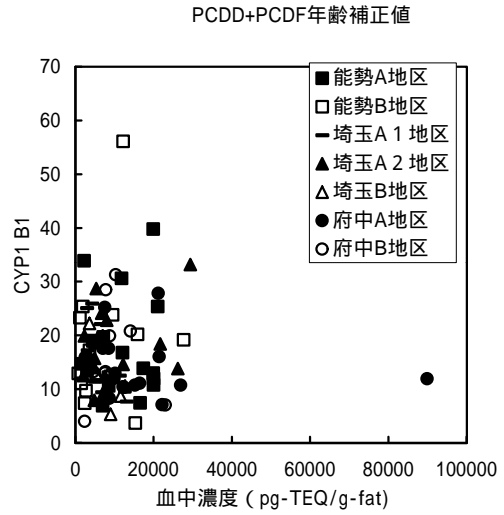
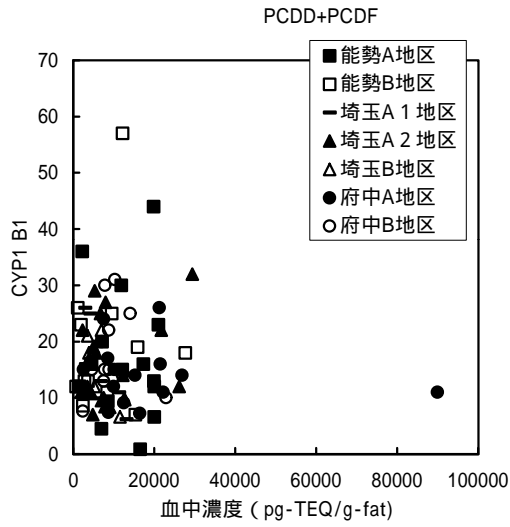


図7-10 血液濃度と健康項目との関係 (CYP1B1)