

図 3.4.1 血液中ダイオキシン類濃度と食事経由のダイオキシン摂取量の関係

### 3.4.2 食品別摂取頻度・摂取量との関係

各食品の摂取頻度・摂取量と血液中ダイオキシン類濃度との関係を把握するため、アンケートによる食品ごとの摂取頻度（全員）や食生活記録表による食事摂取量（食事対象者のみ）と血液中ダイオキシン類濃度の関係を調べた。

アンケートによる食品ごとの摂取頻度（肉類、乳・乳製品、魚介類、緑黄色野菜）と血液中ダイオキシン類濃度との関係を表 3.4.2に示す。

また、食生活記録表による食事摂取量と血液中ダイオキシン類濃度との関係を表 3.4.3に示す。

アンケートによる食品ごとの摂取頻度と血液中ダイオキシン類濃度との関係では、年齢調整値において、肉類、乳・乳製品（負の相関）、魚介類について、相関が認められた。

食生活記録表による食事摂取量と血液中ダイオキシン類濃度との関係では、年齢調整値において、魚介類について、相関が認められた。

表 3.4.2 アンケートによる食品の摂取頻度と血液中ダイオキシン類の相関

食品	血液中ダイオキシン類	相関検定結果	
		年齢調整前の実測値	年齢調整値
肉類	PCDDs+PCDFs		**
	Co-PCBs		
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs		*
乳・乳製品	PCDDs+PCDFs		
	Co-PCBs	*(-)	**(-)
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	*(-)	**(-)
魚介類	PCDDs+PCDFs	**	**
	Co-PCBs	**	
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	*
緑黄色野菜	PCDDs+PCDFs		
	Co-PCBs		
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs		

検定：ピアソンの無相関の検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空欄相関なし

表 3.4.3 食生活記録表による食事摂取量と血液中ダイオキシン類の相関

食品	ダイオキシン類	相関検定結果	
		年齢調整前の 実測値	年齢調整値
肉類	PCDDs+PCDFs		
	Co-PCBs		
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs		
乳・乳製品	PCDDs+PCDFs		
	Co-PCBs		
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs		
魚介類	PCDDs+PCDFs	**	*
	Co-PCBs	**	*
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	*
緑黄色野菜	PCDDs+PCDFs	**	
	Co-PCBs	**	
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	

検定：ピアソンの無相関の検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空欄相関なし

### 3.4.3 血液中脂肪酸濃度との関係

対象者の食生活状況を反映させる脂肪酸を4種測定した。脂肪酸4種の標準値とそれを多く含む食品を表3.4.4に示す。

表 3.4.4 脂肪酸を多く含む食品

単位：μg/mL

脂肪酸名	標準値	多く含む食品
ジホモ-γ-リノレン酸	11~43	体内でリノール酸→γリノレン酸→ジホモ-γ-リノレン酸に変換 リノール酸：油(紅花,ひまわり,綿実,ごま,とうもろこし)、くるみ等 γリノレン酸：油(なたね,サラダ油,大豆)、くるみ、マヨネーズ
アラキドン酸	85~210	レバー(牛、豚、鶏)、卵、サザエ、アワビ等
エイコサペンタエン酸	12~110	青魚、タラ、アナゴ、ブリ、キス、イシダイ等
ドコサヘキサエン酸	49~150	アンコウ(きも)、クロマグロ、筋子、マダイ、ブリ、サバ等

脂肪酸の測定結果を表3.4.5(地域別)、表3.4.6(地区別)に示す。

地域間では、ジホモ-γ-リノレン酸、アラキドン酸、ドコサヘキサエン酸について、統計的な有意差が認められた(表3.4.7参照)。また、地区間ではアラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸について有意差が認められた(表3.4.8参照)。

表 3.4.5 脂肪酸測定結果(地域別)

単位：μg/mL

	関東甲信越A (n=35)	関東甲信越B (n=35)	東海北陸近畿 A (n=35)	東海北陸近畿 B (n=36)	中国四国 (n=33)	全国 (n=174)
ジホモ-γ-リノレン酸						
平均値	34.2	35.4	28.5	30.1	27.4	31.2
標準偏差	9.7	12.7	7.8	11.3	10.8	10.9
中央値	34.2	31.7	28.5	29.2	26.0	30.6
範囲	18.3~67.6	14.2~77.4	14.1~46.8	14.8~82.0	12.3~55.7	12.3~82.0
アラキドン酸						
平均値	151.2	187.5	170.2	166.2	169.7	169.0
標準偏差	38.7	52.1	40.0	35.3	45.3	43.7
中央値	147.1	187.2	165.2	152.9	167.4	162.0
範囲	100.4~257.2	79.1~367.0	97.5~247.3	122.4~260.0	73.2~259.5	73.2~367.0
エイコサペンタエン酸						
平均値	37.9	46.4	71.2	42.7	54.0	50.3
標準偏差	19.0	25.6	56.4	18.9	39.4	36.3
中央値	33.1	39.5	49.5	37.9	41.9	39.6
範囲	11.8~81.9	10.6~105.9	10.2~233.5	12.9~81.3	7.4~168.2	7.4~233.5
ドコサヘキサエン酸						
平均値	109.8	124.5	170.2	118.8	125.3	129.7
標準偏差	32.9	36.4	83.1	37.1	55.1	55.8
中央値	110.3	128.5	147.7	106.7	131.8	119.7
範囲	38.6~174.0	69.0~205.9	59.2~408.5	69.8~198.7	41.7~238.6	38.6~408.5

表 3.4.6 脂肪酸測定結果 (地区別)

単位:  $\mu$ g/mL

	都市地区 (n=90)	農村地区 (n=35)	漁村地区 (n=49)	全国 (n=174)
ジホモ- $\gamma$ -リノレン酸				
平均値	30.1	33.3	31.6	31.2
標準偏差	9.6	11.7	12.5	10.9
中央値	30.8	32.0	29.0	30.6
範囲	13.1~67.6	16.9~82.0	12.3~77.4	12.3~82.0
アラキドン酸				
平均値	163.9	162.1	183.1	169.0
標準偏差	44.9	36.7	43.7	43.7
中央値	155.3	154.4	180.9	162.0
範囲	73.2~367.0	109.9~260.0	79.1~289.9	73.2~367.0
エイコサヘンタエン酸				
平均値	40.3	43.5	73.7	50.3
標準偏差	26.4	18.8	49.4	36.3
中央値	3.0	35.9	67.5	39.6
範囲	7.4~173.0	16.7~81.9	8.6~233.5	7.4~233.5
トコサヘキサエン酸				
平均値	30.1	33.3	31.6	31.2
標準偏差	9.6	11.7	12.5	10.9
中央値	30.8	32.0	29.0	30.6
範囲	13.1~67.6	16.9~82.0	12.3~77.4	12.3~82.0

表 3.4.7 地域間の差の検定

単位:  $\mu$   
g/mL

	関東甲信越A (n=35)	関東甲信越B (n=35)	東海北陸近畿A (n=35)	東海北陸近畿 B (n=36)	中国四国 (n=33)	検定 結果
ジホモ- $\gamma$ -リノレン酸	34.1 (18.3 ~67.6)	31.7 (14.2~ 77.4)	28.5 (14.1~46.8)	29.2 (14.8~82.0)	26.0 (12.3~55.7)	**
アラキドン酸	147.1 (100.4~257.2)	187.2 (79.1~367.0)	165.2 (97.5~247.3)	152.9 (122.4~ 260.0)	167.4 (73.2~259.5)	*
エイコサヘンタエン酸	33.1 (11.8 ~81.9)	39.5 (10.6~105.9)	49.5 (10.2~233.5)	37.9 (12.0~81.3)	41.9 (7.4~168.2)	
トコサヘキサエン酸	110.3 (38.6~174.0)	128.5 (69.0~205.9)	147.7 (59.2~408.5)	106.7 (69.8~198.7)	131.8 (41.7~238.6)	**

表中の上段は中央値、下段は最小値~最大値

検定: クラスカル・ワーリス検定

検定結果: \*\*1%有意、\*5%有意、空欄有意差なし

表 3.4.8 地区間の差の検定

単位:  $\mu$ g/mL

	都市地区 (n=90)	農村地区 (n=35)	漁村地区 (n=50)	検定 結果
ジホモ- $\gamma$ -リノレン酸	30.8 (13.1~67.6)	32.0 (16.9~82.0)	29.0 (12.3~77.4)	
アラキドン酸	155.3 (73.2~367.0)	154.4 (109.9~260.0)	180.9 (79.1~289.9)	*
エイコサヘンタエン酸	33.0 (7.4~173.0)	35.9 (16.7~81.9)	67.5 (8.6~233.5)	**
トコサヘキサエン酸	103.5 (38.6~238.5)	128.3 (69.8~198.7)	156.7 (46.2~408.5)	**

表中の上段は中央値、下段は最小値~最大値

検定: クラスカル・ワーリス検定

検定結果: \*\*1%有意、\*5%有意、空欄有意差なし

脂肪酸濃度と血液中ダイオキシン類濃度との関係を表 3.4.9に示す。年齢調整値においては、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸について、血液中ダイオキシン類濃度との間に有意な相関が認められた。

表 3.4.9 血液中ダイオキシン類濃度と脂肪酸の関係

脂肪酸	ダイオキシン類	相関検定結果	
		年齢調整前の 実測値	年齢調整値
ジホモ-γ-リノレン酸	PCDDs+PCDFs		
	Co-PCBs		
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs		
アラキドン酸	PCDDs+PCDFs	**	**
	Co-PCBs	**	**
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	**
エイコサペンタエン酸	PCDDs+PCDFs	**	**
	Co-PCBs	**	**
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	**
ドコサヘキサエン酸	PCDDs+PCDFs	**	**
	Co-PCBs	**	**
	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	**	**

検定：無相関の検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空白相関なし

### 3.5 PFOS、PFOA 測定結果

#### 3.5.1 平均値及び濃度範囲等

血液中 PFOS、PFOA 濃度を地域・地区別にまとめ、表 3.5.1及び表 3.5.2、図 3.5.1～図 3.5.4に示す。

表 3.5.1 血液中 PFOS、PFOA 濃度（地域別）

単位：ng/mL

	関東甲信越A (n=35)	関東甲信越B (n=35)	東海北陸近畿 A (n=35)	東海北陸近畿 B (n=36)	中国四国 (n=33)	全国 (n=174)
<b>PFOS</b>						
平均値	4.3	7.8	9.3	4.7	5.4	6.3
標準偏差	4.9	4.3	12	2.9	2.9	6.6
中央値	3.1	8.2	5.8	4.3	4.5	4.5
範囲	1.4～28	1.5～20	1.0～71	1.4～13	2.4～17	1.0～71
<b>PFOA</b>						
平均値	1.8	2.3	2.0	2.2	1.9	2.1
標準偏差	0.72	1.5	1.6	1.6	1.3	1.4
中央値	1.6	2.1	1.7	1.8	1.5	1.7
範囲	0.78～4.5	0.73～8.6	0.37～10	0.50～9.7	0.65～7.8	0.37～10

表 3.5.2 血液中 PFOS、PFOA 濃度（地区別）

単位：ng/mL

	都市地区 (n=90)	農村地区 (n=35)	漁村地区 (n=49)	全国 (n=174)
<b>PFOS</b>				
平均値	4.6	4.7	10	6.3
標準偏差	2.3	5.2	10	6.6
中央値	4.3	3.1	8.6	4.5
範囲	1.0～11	1.4～28	2.4～71	1.0～71
<b>PFOA</b>				
平均値	2.1	1.9	2.2	2.1
標準偏差	1.2	1.6	1.5	1.4
中央値	1.9	1.6	1.7	1.7
範囲	0.55～10	0.50～9.7	0.37～8.6	0.37～10

検定：マン・ホイットニー検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空欄有意差なし

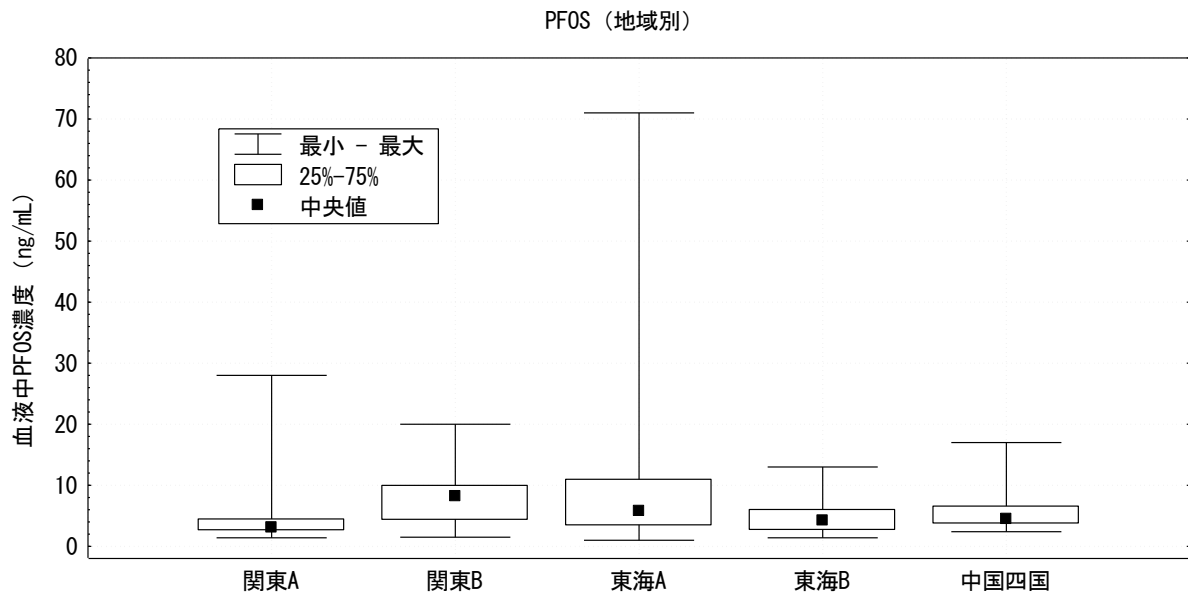


図 3.5.1 血液中 PFOS の地域別統計値

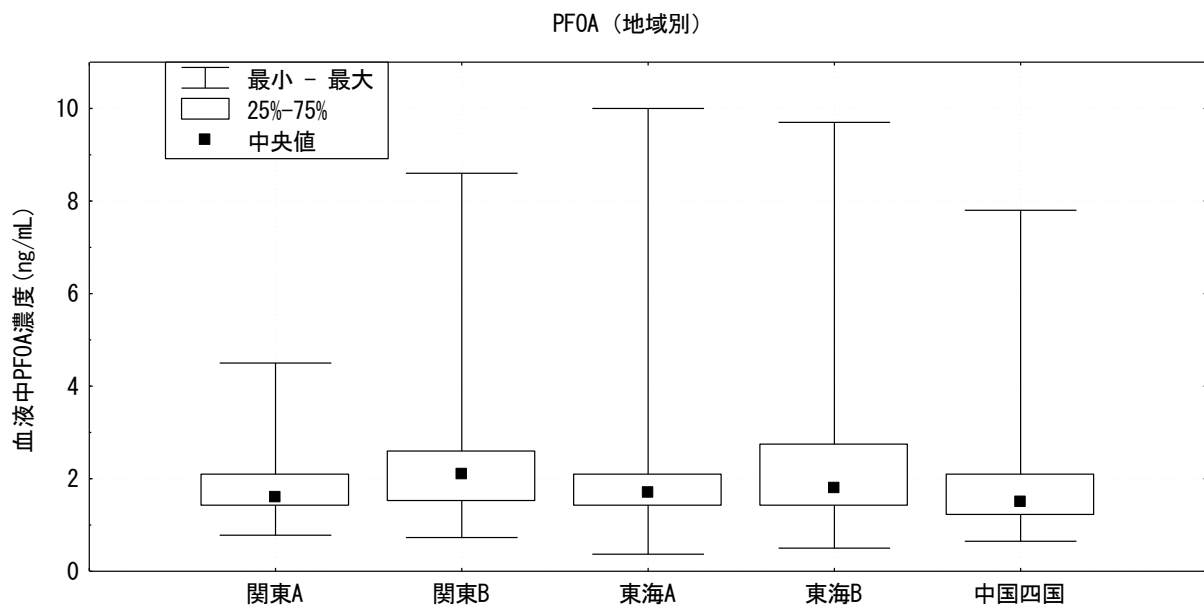


図 3.5.2 血液中 PFOA の地域別統計値



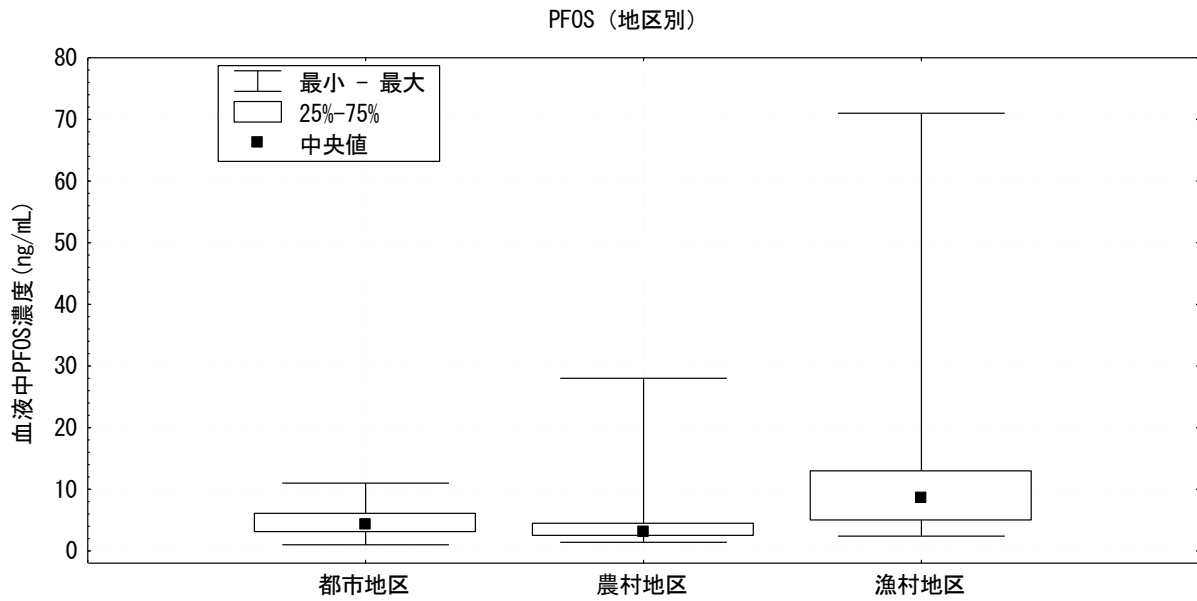


図 3.5.3 血液中 PFOS の地区別統計値

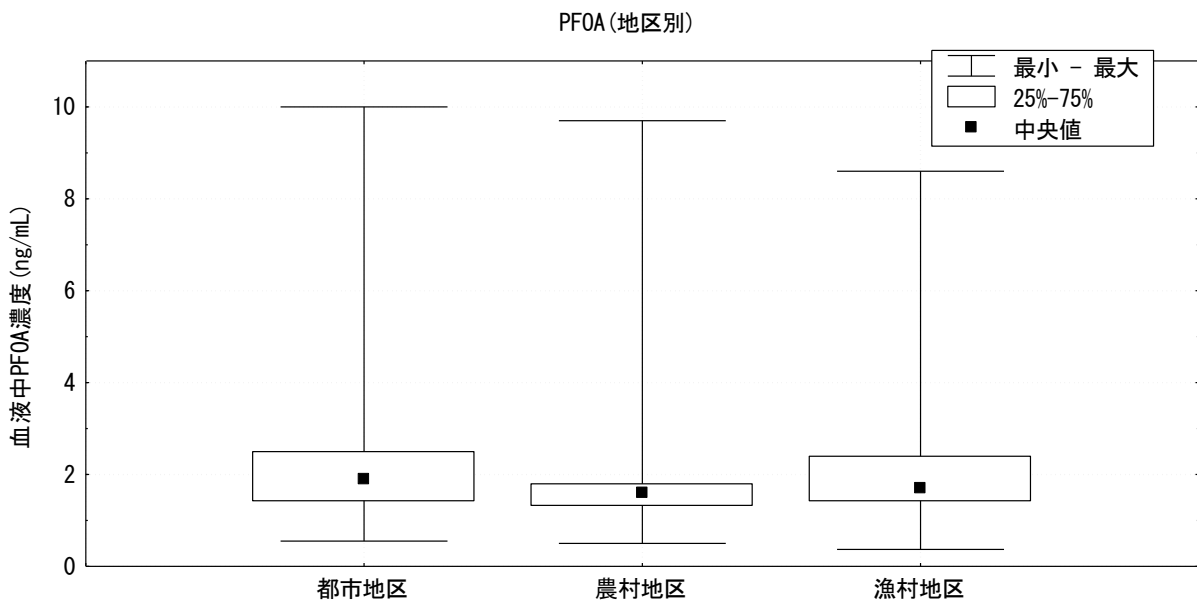


図 3.5.4 血液中 PFOA の地区別統計値

図 3.5.5～図 3.5.7には血液中 PFOS,PFOA 濃度のヒストグラムを示す。

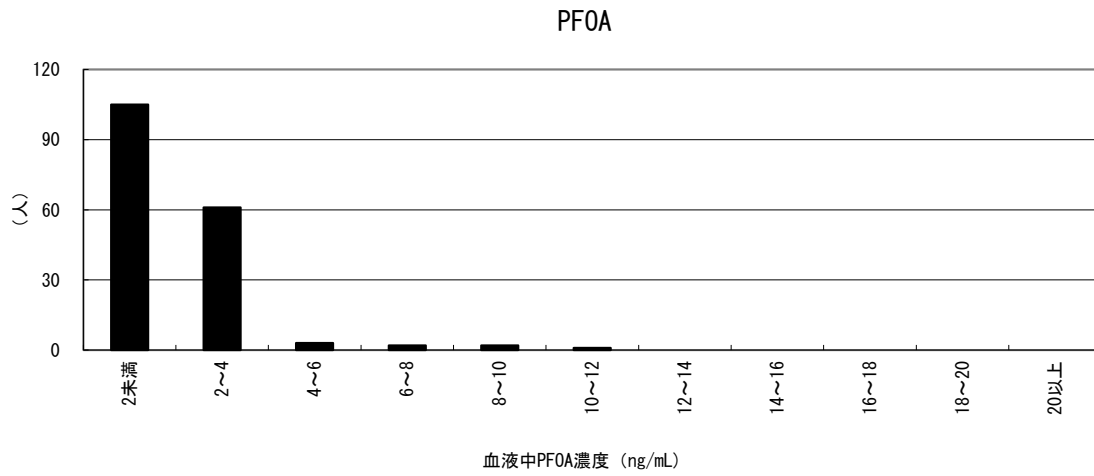
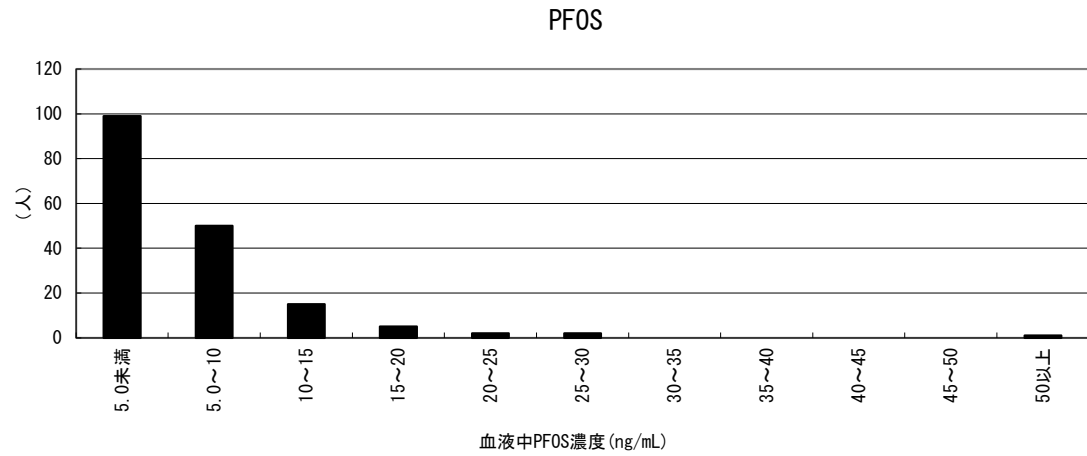


図 3.5.5 PFOS、PFOA の度数分布図 (全対象者)

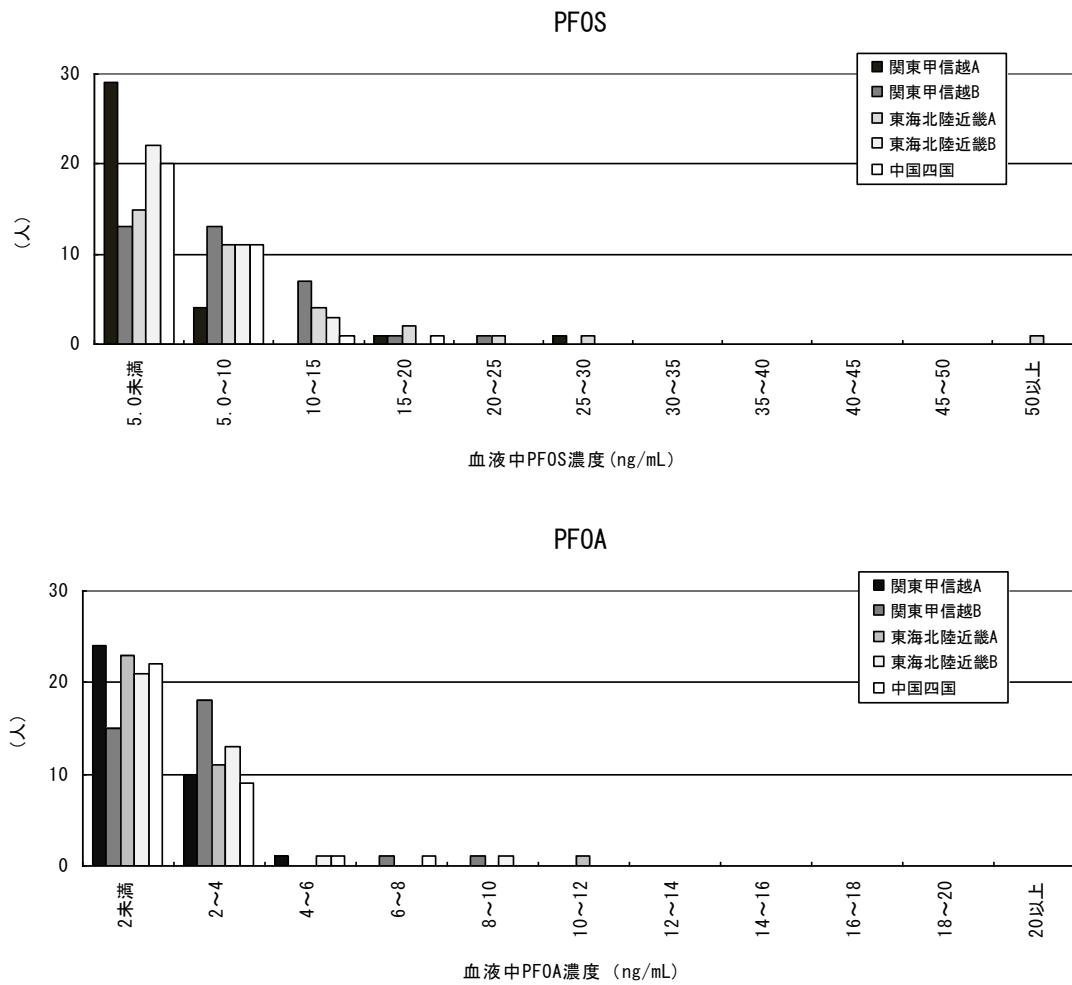


図 3.5.6 PFOS、PFOA の度数分布図（地域別）

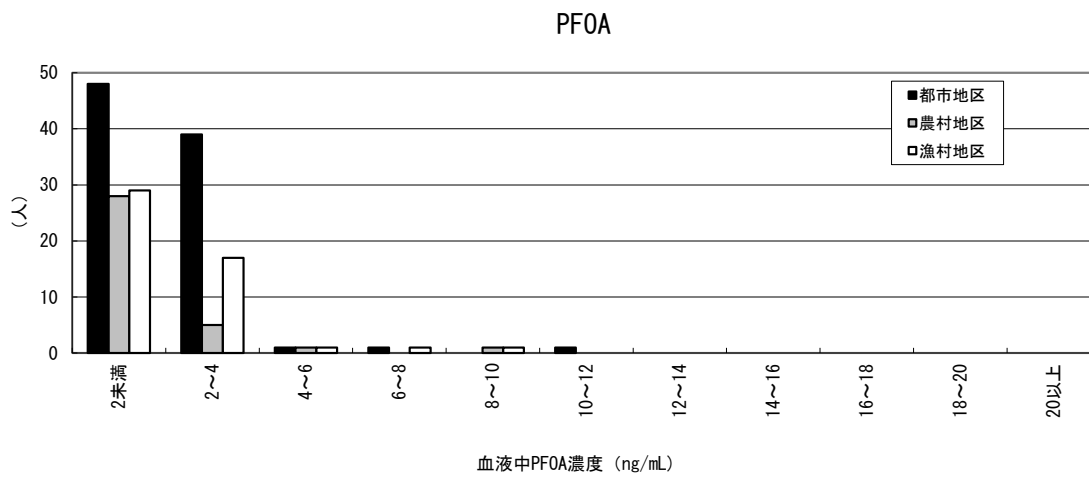
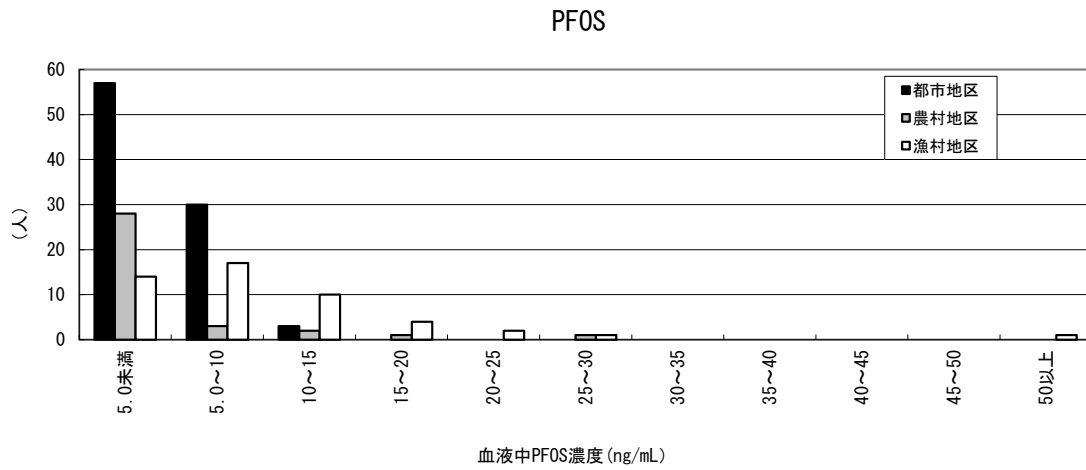


図 3.5.7 PFOS、PFOA の度数分布図 (地区別)

表 3.5.3～表 3.5.7に各地域ごとの血液中 PFOS,PFOA 濃度の統計値を示す。

また、表 3.5.8及び表 3.5.9には、地域別、地区別の差の検定結果を示す。PFOS について、地域別、地区別とも有意な差が認められた。

表 3.5.3 関東甲信越 A の PFOS、PFOA 濃度

単位：ng/mL

	都市地区 (n=18)	農村地区 (n=17)	地域 (n=35)
PFOS			
平均値	3.5	5.3	4.3
標準偏差	1.5	6.8	4.9
中央値	3.0	3.1	3.1
範囲	1.4～6.2	1.4～28	1.4～28
PFOA			
平均値	1.9	1.8	1.8
標準偏差	0.71	0.75	0.72
中央値	1.8	1.6	1.6
範囲	0.78～3.2	1.1～4.5	0.78～4.5

表 3.5.4 関東甲信越 B の PFOS、PFOA 濃度

単位：ng/mL

	都市地区 (n=19)	漁村地区 (n=16)	地域 (n=35)
PFOS			
平均値	5.4	11	7.8
標準偏差	2.6	4.3	4.3
中央値	4.7	9.9	8.2
範囲	1.5～10	3.6～20	1.5～20
PFOA			
平均値	2.4	2.3	2.3
標準偏差	1.2	1.8	1.5
中央値	2.3	1.7	2.1
範囲	0.99～6.6	0.73～8.6	0.73～8.6

表 3.5.5 東海北陸近畿 A の PFOS、PFOA 濃度

単位：ng/mL

	都市地区 (n=18)	漁村地区 (n=17)	地域 (n=35)
PFOS			
平均値	4.0	15	9.3
標準偏差	2.0	16	12
中央値	4.0	11	5.8
範囲	1.0～8.0	2.6～71	1.0～71
PFOA			
平均値	2.0	2.1	2.0
標準偏差	2.0	0.98	1.6
中央値	1.6	1.8	1.7
範囲	0.55～10	0.37～3.8	0.37～10

表 3.5.6 東海北陸近畿 B の PFOS、PFOA 濃度

単位：ng/mL

	都市地区 (n=18)	農村地区 (n=18)	地域 (n=36)
PFOS			
平均値	5.2	4.2	4.7
標準偏差	2.4	3.2	2.9
中央値	4.8	2.9	4.3
範囲	2.5~11	1.4~13	1.4~13
PFOA			
平均値	2.5	2.0	2.2
標準偏差	0.98	2.1	1.6
中央値	2.2	1.5	1.8
範囲	1.4~5.3	0.50~9.7	0.50~9.7

表 3.5.7 中国四国の PFOS、PFOA 濃度

単位：ng/mL

	都市地区 (n=17)	漁村地区 (n=16)	地域 (n=33)
PFOS			
平均値	5.1	5.7	5.4
標準偏差	2.2	3.5	2.9
中央値	4.3	4.7	4.5
範囲	2.9~11	2.4~17	2.4~17
PFOA			
平均値	1.7	2.1	1.9
標準偏差	0.68	1.7	1.3
中央値	1.5	1.6	1.5
範囲	0.90~3.5	0.65~7.8	0.65~7.8

表 3.5.8 地域間の差の検定

単位：μg/ml

	関東甲信越A (n=35)	関東甲信越B (n=35)	東海北陸近畿 A (n=35)	東海北陸近畿 B (n=36)	中国四国 (n=33)	検定 結果
PFOS	3.1 1.4~28	8.2 1.5~20	5.8 1.0~71	4.3 1.4~13	4.5 2.4~17	**
PFOA	1.6 0.78~4.5	2.1 0.73~8.5	1.7 0.37~10	1.8 0.50~9.7	1.5 0.65~7.8	

表中の上段は中央値、下段は最小値～最大値

検定：クラスカル・ウォリス検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空欄有意差なし

表 3.5.9 地区間の差の検定

単位：μg/ml

	都市地区 (n=90)	農村地区 (n=35)	漁村地区 (n=49)	検定 結果
PFOS	4.3 1.0~11	3.1 1.4~28	8.6 2.4~71	**
PFOA	1.9 0.55~10	1.6 0.50~9.7	1.7 0.37~8.6	

表中の上段は中央値、下段は最小値～最大値

検定：クラスカル・ウォリス検定

検定結果：\*\*1%有意、\*5%有意、空欄有意差なし

### 3.5.2 既存調査・過年度調査との比較

過去に日本国内で行われた PFOS、PFOA 関係の既存調査や、平成 20 年度からの本調査の過年度結果を表 3.5.10にまとめた。このうち、血清中の濃度定量を行った調査については、全血による分析を行った本調査と比較する際には、注意が必要である<sup>1</sup>。

表 3.5.10 PFOS、PFOA に関する既存調査・過年度調査結果

調査担当	益永ら <sup>1)</sup>	岩本ら <sup>2)</sup>	原田ら <sup>3)</sup>		仲井ら <sup>4)</sup>	本調査		
	H13	H15	H15-16		H20	H20	H21	H22
調査年	H13	H15	H15-16		H20	H20	H21	H22
対象者数	24	男性 50	男性 97	女性 103	女性 14	257	178	174
媒体	全血	血清	血清	血清	全血	全血	全血	全血
年齢								
平均 (歳)	—		38.9	36.6	—	47.6	46.3	44.5
範囲	—	18-24	—	—	21~53	17~70	18~76	16~70
PFOS (ng/mL)								
平均値	8.4		—	—	—	8.0	8.9	6.3
標準偏差	—		—	—	—	8.1	12	6.6
中央値	—	16.2	18.3	11.7	2.86	6.5	5.8	4.5
範囲	—	9.9~40.3	3.7~92.2	0.57~53	1.25~6.19	1.5~81	0.73~150	1.0~71
PFOA (ng/mL)								
平均値			—	—	—	3.8	2.9	2.1
標準偏差			—	—	—	3.6	2.6	1.4
中央値	全データ定量下限以下	1.0	4.0	4.4	1.72	2.6	2.0	1.7
範囲		N. D. ~3.3	0.4~52.2	0.6~25.5	0.53~7.68	0.63~25	0.42~18	0.37~10

- 1) 益永茂樹ら (2002) : 日本人の血液中<sup>o</sup>フルオロオクタンスルホン酸濃度. 環境科学会 2002 年会 p228-229
- 2) 岩本晃明ら (2003) : ヒト生体試料中の内分泌かく乱化学物質等の測定. 環境省「平成 15 年度内分泌攪乱化学物質のヒトへの健康影響調査研究報告書」
- 3) 原田浩二ら (2006) : 日本におけるヒト血清中<sup>o</sup>フルオロオクタ酸と<sup>o</sup>フルオロオクタンスルホン酸の経年的、地域的評価. 第 76 回 日本衛生学会総会
- 4) 仲井邦彦ら (2009) : ヒト血清、血漿および全血を用いた有機フッ素系化合物の測定. 第 18 回環境化学討論会誌 p158-159

<sup>1</sup> PFOS、PFOA は血清アルブミンと結合し、赤血球には結合しないと考えられており、血清での測定値に対し、全血での測定値は赤血球の体積分だけ、見かけ上希釈されると考えられる。

### 3.5.3 年齢との関係

図 3.5.8に血液中 PFOS、PFOA 濃度と年齢との関係を示す。  
PFOS について、年齢との関係が認められた。

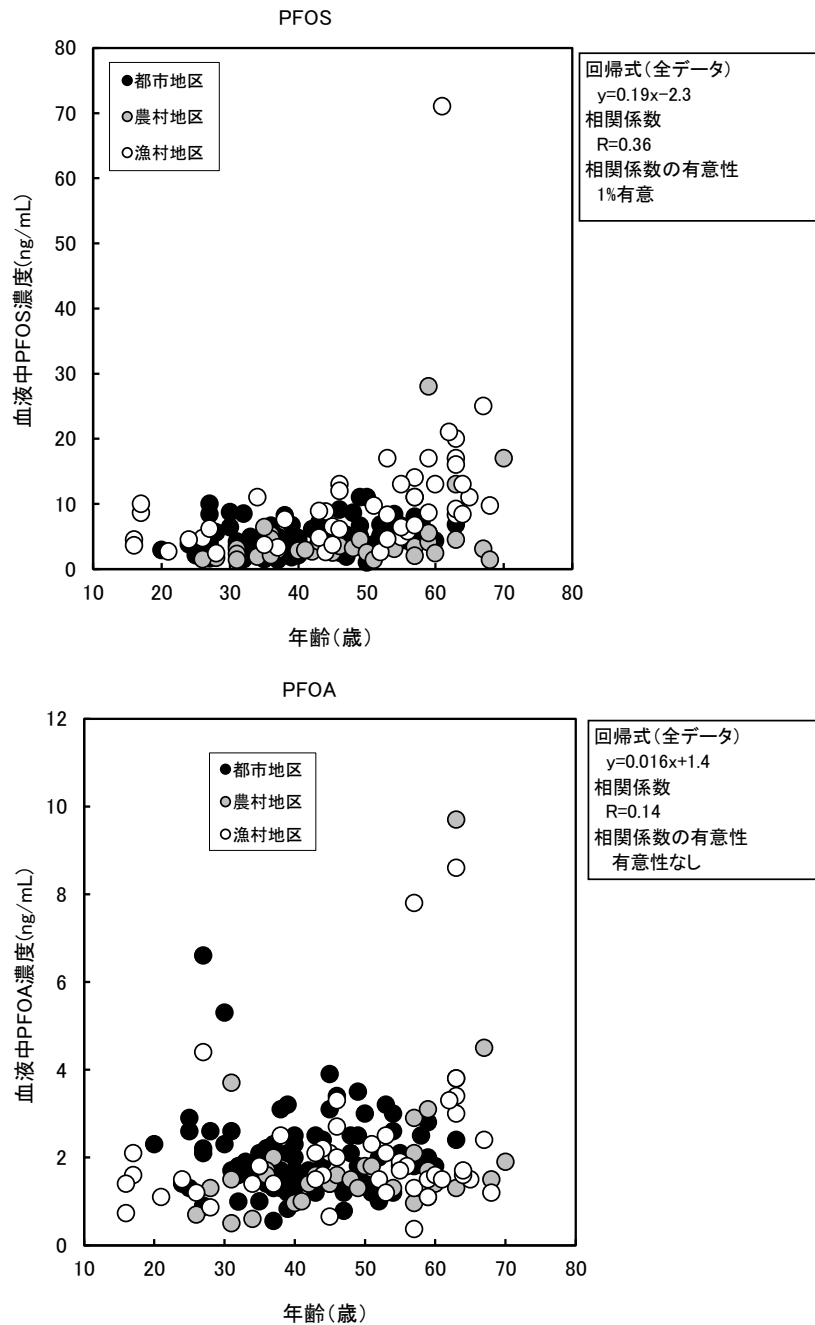


図 3.5.8 年齢と血液中 PFOS、PFOA の関係



### 3.6 一般生化学項目測定結果

#### 3.6.1 測定項目

対象者の健康状況を把握するため、表 3.6.1に示す項目について測定した。

表 3.6.1 一般生化学項目

分類	細目
血算	赤血球数、白血球数、血小板数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値、血清鉄
糖代謝	HbA1c
肝機能	AST (GOT)、ALT (GPT)、 $\gamma$ -GTP
腎機能	BUN、クレアチニン
血中脂質	総コレステロール、HDL-コレステロール、トリグリセライド

#### 3.6.2 測定結果

表 3.6.2～表 3.6.4に本調査の対象者 174 名の一般生化学項目測定結果の統計値を示す。

表 3.6.2 一般生化学項目測定結果（血算）

	赤血球数 ( $\times 10^4$ 個/ $\mu$ L)	白血球数 (個/ $\mu$ L)	血小板数 ( $\times 10^4$ 個/ $\mu$ L)	ヘモグロビン量 (g/dL)	ヘマトクリット値 (%)	血清鉄 ( $\mu$ g/dL)
平均値	479	5,600	24.6	14.7	44.8	98
標準偏差	55	1,600	6.0	3.0	4.7	40
中央値	481	5,500	23.9	14.7	45.0	99
範囲	132～641	1,700～11,500	5.7～58.0	8.4～45.5	30.6～63.9	16～222

表 3.6.3 一般生化学項目測定結果（糖代謝、肝機能、腎機能）

	HbA1c (%)	AST(GOT) (IU/L)	ALT(GPT) (IU/L)	$\gamma$ -GTP (IU/L)	BUN (mg/dL)	クレアチニン (mg/dL)
平均値	5.0	23	25	44	13	0.70
標準偏差	0.40	9.2	21	68	3.4	0.20
中央値	4.9	20	19	25	12	0.70
範囲	4.3～7.2	11～66	5.0～176	9～653	6.0～26	0.30～1.1

表 3.6.4 一般生化学項目測定結果（血中脂質）

	総コレステロール (%)	HDL-コレステロール (IU/L)	トリグリセライド (IU/L)
平均値	206	62	103
標準偏差	36	16	59
中央値	201	59	87
範囲	123～342	35～112	29～415

### 3.7 調査結果のまとめ

#### (1) 血液中ダイオキシン類濃度

- ・ 174 名についての血液中ダイオキシン類濃度の平均値は 14pg-TEQ/g-fat、範囲は 0.10～82pg-TEQ/g-fat であり、既存調査の濃度レベルの範囲内であった。
- ・ 血液中ダイオキシン類濃度は、地域・地区間とも有意な差が認められた。
- ・ 加齢とともに血液中ダイオキシン類濃度が増加する傾向が認められた。
- ・ 男性よりも女性の血液中ダイオキシン類濃度が有意に低かった。
- ・ 女性について授乳形態による血液中ダイオキシン類の差が認められ、母乳哺育を行った女性の血液中ダイオキシン類濃度が低かったが、出産回数別の血液中ダイオキシン類の差は認められなかった。
- ・ 職種による血液中ダイオキシン類の差は認められなかった。
- ・ 喫煙習慣による血液中ダイオキシン類の差は認められなかった。

#### (2) 食事によるダイオキシン類摂取量

- ・ 50 名についての食事経由のダイオキシン類摂取量の平均値は 0.44pg-TEQ/kg 体重/日、範囲は 0.031～2.0pg-TEQ/kg 体重/日であり、既存調査の濃度レベルの範囲内であった。
- ・ 食事経由のダイオキシン類摂取量は地域・地区間とも有意な差は認められなかった。

#### (3) 血液中ダイオキシン類と食事中ダイオキシン類について

- ・ 食事経由のダイオキシン類摂取量と血液中ダイオキシン類濃度の関係は、有意な相関が認められた。
- ・ 血液中脂肪酸のうち、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸及びドコサヘキサエン酸と血液中ダイオキシン類濃度との間に関係が認められた。

#### (4) PFOS、PFOA について

- ・ 174 名についての血液中 PFOS 濃度の平均値は 6.3ng/mL、範囲は 1.0～71ng/mL であり、血液中 PFOA 濃度の平均値は 2.1ng/mL、範囲は 0.37～10ng/mL であった。
- ・ PFOS について地域・地区間で有意な差が認められた。
- ・ PFOS について年齢との関係が認められた。

#### 4. 蓄積量調査・総合解析（9ヶ年の調査結果まとめ）

過去9ヶ年（平成14～22年度）の全国調査のデータをまとめて、統計・解析を行った。

##### 4.1 試料数

試料採取数を表4.1.1、表4.1.2に示す。

表 4.1.1 9か年の試料採取数（血液調査）

地域分類	地区分類	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	計
北海道東北	都市地区	23	20	20	23	22	22	18	18	—	166
	農村地区	16	16	16	17	16	17	17	—	—	115
	漁村地区	15	15	18	18	18	15	18	18	—	135
関東甲信越	都市地区	37	20	21	24	20	21	18	19	10	217
	農村地区	19	19	16	15	35	31	16	17	5	185
	漁村地区	—	17	17	15	—	—	16	—	5	81
東海北陸近畿	都市地区	21	23	21	24	25	23	17	19	10	209
	農村地区	18	17	14	17	18	16	17	—	5	135
	漁村地区	15	17	17	18	17	17	18	21	5	157
中国四国	都市地区	20	20	20	23	24	24	17	18	5	183
	農村地区	12	17	15	17	17	18	18	—	—	114
	漁村地区	14	16	15	16	19	16	16	15	5	143
九州沖縄	都市地区	19	20	21	19	22	27	17	18	—	163
	農村地区	15	17	16	25	20	18	15	—	—	126
	漁村地区	15	18	17	17	18	17	18	15	—	135
総計		259	272	264	288	291	282	256	178	174	2264

表 4.1.2 9か年の試料採取数（食事調査）

地域分類	地区分類	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	計
北海道東北	都市地区	5	5	5	5	5	5	5	5	—	40
	農村地区	5	5	5	5	5	5	5	—	—	35
	漁村地区	5	5	5	5	5	5	5	5	—	40
関東甲信越	都市地区	9	5	5	5	5	5	5	5	10	54
	農村地区	6	5	5	5	10	10	5	5	5	56
	漁村地区	—	5	5	5	—	—	5	—	5	25
東海北陸近畿	都市地区	5	5	5	5	5	5	5	5	10	50
	農村地区	5	5	5	5	5	5	5	—	5	40
	漁村地区	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
中国四国	都市地区	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
	農村地区	5	5	5	5	5	5	5	—	—	35
	漁村地区	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
九州沖縄	都市地区	5	5	5	5	5	5	5	5	—	40
	農村地区	5	5	5	5	5	5	5	—	—	35
	漁村地区	5	5	5	5	5	5	5	5	—	40
総計		75	75	75	75	75	75	75	50	50	625

## 4.2 血液測定結果

### (1) 統計値・異性体分布

血液中ダイオキシン類濃度を地域別にまとめ、表 4.2.1、図 4.2.1に示す。また地区別にまとめたものを表 4.2.2、図 4.2.2に示す。

表 4.2.1 9か年の血液中ダイオキシン類濃度（地域別）

	単位：pg-TEQ/g-fat					
	北海道東北 (n=416)	関東甲信越 (n=483)	東海北陸近畿 (n=501)	中国四国 (n=440)	九州沖縄 (n=424)	全国 (n=2,264)
PCDDs+PCDFs						
平均値	9.8	11	12	14	11	11
標準偏差	6.6	7.1	7.0	8.8	8.1	7.6
中央値	8.2	9.5	11	12	8.9	9.8
範囲	0.37～53	0.38～61	0.040～48	0.87～63	0.40～54	0.040～63
Co-PCBs						
平均値	7.0	6.2	8.2	8.9	9.2	7.9
標準偏差	6.2	5.2	7.0	8.1	8.5	7.2
中央値	5.2	4.6	6.0	6.2	6.7	5.6
範囲	0.042～48	0.013～44	0.049～51	0.077～61	0.032～81	0.013～81
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs						
平均値	17	17	20	23	20	19
標準偏差	12	11	13	16	15	14
中央値	14	14	17	19	16	16
範囲	0.43～85	0.43～75	0.10～82	0.96～120	0.82～130	0.10～130

表 4.2.2 9か年の血液中ダイオキシン類濃度結果（地区別）

	単位：pg-TEQ/g-fat			
	都市地区 (n=938)	農村地区 (n=675)	漁村地区 (n=651)	全国 (n=2,264)
PCDDs+PCDFs				
平均値	11	11	13	11
標準偏差	6.9	6.8	9.1	7.6
中央値	9.2	9.5	11	9.8
範囲	0.040～61	0.052～53	0.37～63	0.040～63
Co-PCBs				
平均値	6.5	7.3	10	7.9
標準偏差	5.2	6.3	9.4	7.2
中央値	5.2	5.3	7.1	5.6
範囲	0.032～44	0.013～51	0.047～81	0.013～81
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs				
平均値	17	18	24	19
標準偏差	11	12	17	14
中央値	15	15	19	16
範囲	0.11～77	0.10～97	0.43～130	0.10～130

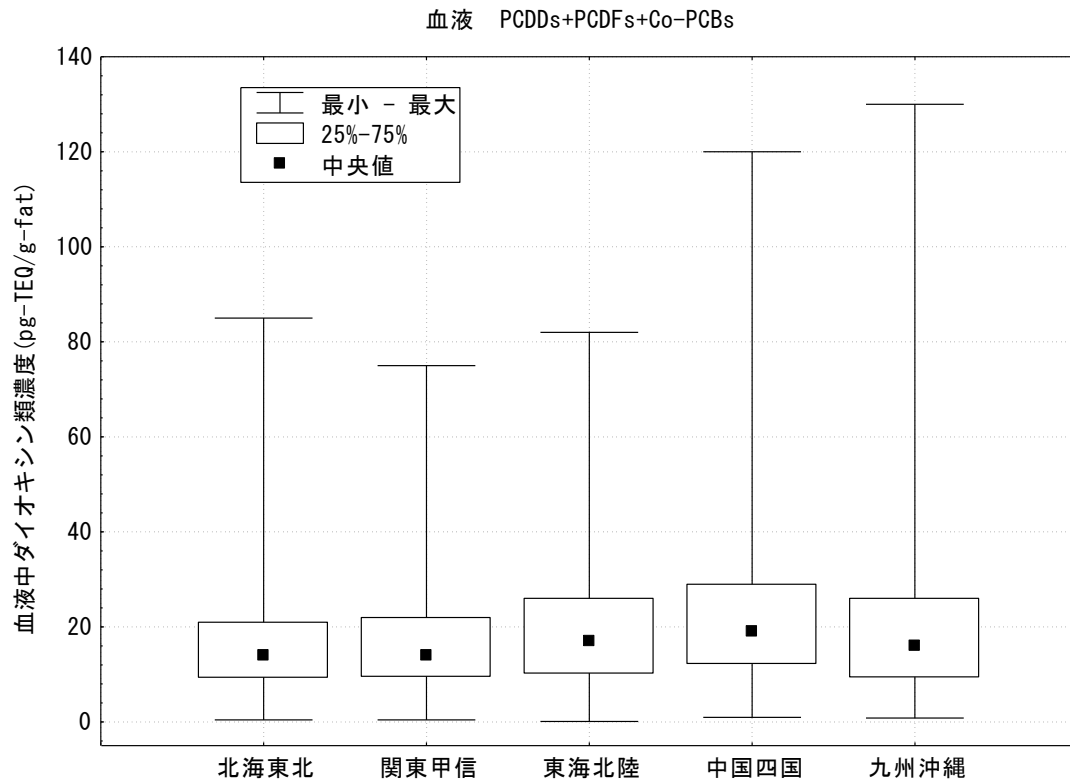


図 4.2.1 9か年の血液中ダイオキシン類濃度統計値 (地域別)

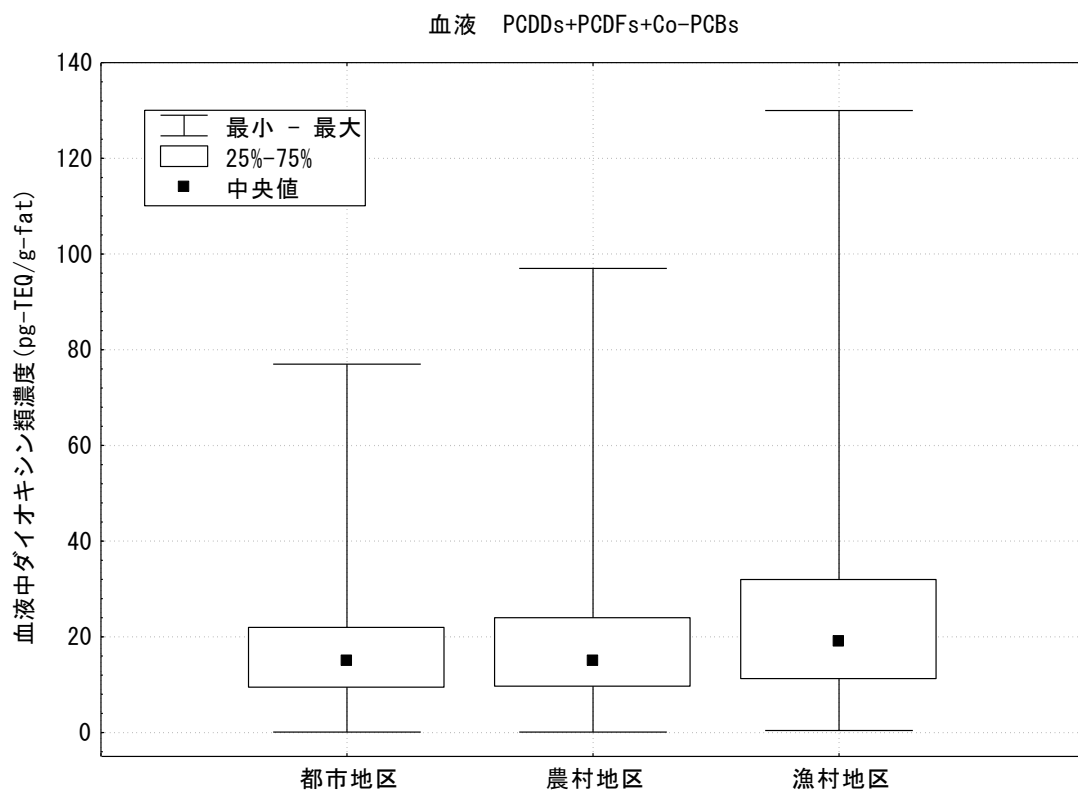


図 4.2.2 9か年の血液中ダイオキシン類濃度統計値 (地区別)

地域別・地区別の異性体別平均濃度を表 4.2.3、表 4.2.4に示す。

表 4.2.3 9か年の異性体別平均濃度（地域別）

単位：pg-TEQ/g-fat

	異性体	北海道東北			関東甲信越			東海北陸近畿			中国四国			九州沖縄			
		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	平均値	標準偏差	割合	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	0.79	1.23	4.7%	0.92	2.02	5.5%	0.97	0.96	4.8%	1.02	1.03	4.5%	0.83	1.05	4.1%	
	1,2,3,7,8-PeCDD	4.53	3.42	26.9%	4.60	3.07	27.2%	4.99	2.65	24.7%	5.71	3.55	25.2%	4.96	4.04	24.6%	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.08	0.13	0.5%	0.14	0.18	0.8%	0.13	0.16	0.6%	0.15	0.19	0.7%	0.12	0.19	0.6%	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1.25	0.67	7.4%	1.39	0.82	8.2%	1.74	1.01	8.6%	2.46	1.58	10.9%	1.26	0.86	6.3%	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.22	0.20	1.3%	0.24	0.24	1.4%	0.26	0.24	1.3%	0.39	0.34	1.7%	0.22	0.27	1.1%	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.12	0.07	0.7%	0.16	0.12	0.9%	0.14	0.11	0.7%	0.16	0.15	0.7%	0.16	0.17	0.8%	
	OCDD	0.06	0.06	0.3%	0.07	0.09	0.4%	0.06	0.06	0.3%	0.07	0.11	0.3%	0.07	0.10	0.3%	
	PCDD合計	7.03	5.00	41.8%	7.51	5.40	44.4%	8.29	4.59	41.1%	9.97	6.31	44.0%	7.63	5.92	37.8%	
	PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.07	0.11	0.4%	0.08	0.19	0.5%	0.10	0.16	0.5%	0.09	0.11	0.4%	0.12	0.23	0.6%
		1,2,3,7,8-PeCDF	0.01	0.01	0.0%	0.01	0.02	0.0%	0.01	0.02	0.0%	0.01	0.02	0.0%	0.01	0.02	0.0%
2,3,4,7,8-PeCDF		2.21	1.47	13.1%	2.36	1.32	14.0%	2.83	1.99	14.0%	2.96	2.10	13.1%	2.58	2.15	12.8%	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.18	0.17	1.1%	0.25	0.21	1.5%	0.29	0.95	1.4%	0.27	0.29	1.2%	0.25	0.28	1.2%	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0.27	0.20	1.6%	0.39	0.25	2.3%	0.38	0.26	1.9%	0.35	0.26	1.5%	0.32	0.26	1.6%	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		0.00	0.02	0.0%	0.01	0.08	0.0%	0.02	0.37	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.02	0.0%	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0.06	0.12	0.4%	0.12	0.19	0.7%	0.08	0.14	0.4%	0.09	0.15	0.4%	0.08	0.14	0.4%	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		0.02	0.06	0.1%	0.03	0.03	0.1%	0.02	0.03	0.1%	0.02	0.03	0.1%	0.02	0.03	0.1%	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.00	0.00	0.0%	0.00	0.01	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
OCDF		0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
PCDF合計	2.82	1.91	16.8%	3.24	1.97	19.2%	3.73	2.86	18.5%	3.79	2.73	16.7%	3.37	2.72	16.7%		
PCDD+PCDF合計		9.85	6.60	58.5%	10.75	7.08	63.6%	12.01	6.97	59.5%	13.76	8.82	60.7%	11.00	8.10	54.5%	
PCBs	3,3',4,4'-TeCB (#77)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,4,4',5'-TeCB (#81)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,3',4,4',5'-PeCB (#126)	5.31	5.04	31.6%	4.64	4.24	27.4%	6.25	5.86	30.9%	6.82	6.56	30.1%	7.25	7.30	35.9%	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	1.12	0.94	6.6%	1.04	0.72	6.2%	1.30	0.87	6.4%	1.38	1.20	6.1%	1.30	1.05	6.4%	
	non-ortho PCBs合計	6.43	5.79	38.2%	5.68	4.81	33.6%	7.54	6.54	37.4%	8.20	7.51	36.2%	8.56	8.07	42.4%	
	mono-ortho PCBs	2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0.06	0.05	0.3%	0.05	0.04	0.3%	0.06	0.05	0.3%	0.06	0.06	0.3%	0.06	0.06	0.3%
		2,3,4,4',5'-PeCB (#114)	0.02	0.01	0.1%	0.02	0.01	0.1%	0.02	0.02	0.1%	0.02	0.02	0.1%	0.02	0.02	0.1%
		2,3',4,4',5'-PeCB (#118)	0.30	0.26	1.8%	0.25	0.20	1.5%	0.31	0.27	1.5%	0.35	0.33	1.6%	0.33	0.30	1.6%
		2',3,4,4',5'-PeCB (#123)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.01	0.01	0.0%	0.00	0.00	0.0%
		2,3,3',4,4',5'-HxCB (#156)	0.09	0.07	0.5%	0.09	0.06	0.5%	0.13	0.10	0.6%	0.13	0.12	0.6%	0.12	0.10	0.6%
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)		0.03	0.02	0.2%	0.02	0.02	0.1%	0.03	0.03	0.2%	0.04	0.03	0.2%	0.03	0.03	0.2%	
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)		0.05	0.04	0.3%	0.04	0.03	0.2%	0.05	0.04	0.3%	0.06	0.06	0.3%	0.06	0.05	0.3%	
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)		0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.02	0.02	0.1%	0.02	0.02	0.1%	
mono-ortho PCBs合計		0.55	0.45	3.3%	0.48	0.36	2.8%	0.63	0.50	3.1%	0.69	0.62	3.1%	0.64	0.55	3.2%	
Co-PCBs合計		6.97	6.20	41.4%	6.16	5.16	36.5%	8.17	7.01	40.4%	8.89	8.08	39.2%	9.19	8.54	45.5%	
PCDDs+PCDFs+Co-PCBs合計		16.83	11.91	100.0%	16.90	11.19	100.0%	20.19	12.88	100.0%	22.65	16.06	100.0%	20.19	15.45	100.0%	

表 4.2.4 9か年の異性体別平均濃度（地区別）

単位：pg-TEQ/g-fat

	異性体	都市地区			農村地区			漁村地区			全国			
		平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	平均値	標準偏差	割合	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	0.78	1.40	4.5%	0.84	1.13	4.6%	1.18	1.37	5.0%	0.91	1.33	4.7%	
	1,2,3,7,8-PeCDD	4.52	2.74	26.3%	4.72	3.03	26.0%	5.83	4.26	24.6%	4.96	3.37	25.6%	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.12	0.16	0.7%	0.12	0.17	0.7%	0.14	0.19	0.6%	0.13	0.17	0.6%	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	1.62	1.13	9.4%	1.55	1.04	8.5%	1.71	1.21	7.2%	1.63	1.13	8.4%	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.26	0.27	1.5%	0.25	0.26	1.4%	0.29	0.28	1.2%	0.27	0.27	1.4%	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.15	0.14	0.9%	0.14	0.14	0.8%	0.14	0.11	0.6%	0.15	0.13	0.8%	
	OCDD	0.07	0.10	0.4%	0.06	0.08	0.3%	0.06	0.08	0.3%	0.07	0.09	0.3%	
	PCDD合計	7.52	4.96	43.8%	7.68	5.05	42.3%	9.35	6.56	39.4%	8.10	5.55	41.8%	
	PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.08	0.19	0.5%	0.09	0.15	0.5%	0.11	0.15	0.5%	0.09	0.17	0.5%
		1,2,3,7,8-PeCDF	0.01	0.02	0.0%	0.00	0.02	0.0%	0.01	0.03	0.1%	0.01	0.02	0.0%
		2,3,4,7,8-PeCDF	2.36	1.79	13.7%	2.45	1.56	13.5%	3.08	2.12	13.0%	2.59	1.86	13.4%
		1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.25	0.72	1.5%	0.22	0.21	1.2%	0.28	0.25	1.2%	0.25	0.50	1.3%
		1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.33	0.23	1.9%	0.32	0.23	1.8%	0.39	0.28	1.6%	0.34	0.25	1.8%
		1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
		2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.08	0.13	0.5%	0.07	0.13	0.4%	0.11	0.19	0.5%	0.09	0.15	0.4%
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.02	0.03	0.1%	0.02	0.03	0.1%	0.02	0.05	0.1%	0.02	0.04	0.1%
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
		OCDF	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
		PCDF合計	3.14	2.50	18.3%	3.18	2.06	17.5%	4.01	2.80	16.9%	3.40	2.50	17.6%
PCDD+PCDF合計	10.66	6.90	62.0%	10.86	6.80	59.8%	13.36	9.06	56.3%	11.50	7.65	59.4%		
Co-PCBs	3,3',4,4'-TeCB (#77)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,4,4',5'-TeCB (#81)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	
	3,3',4,4',5'-PeCB (#126)	4.98	4.33	29.0%	5.58	5.35	30.8%	8.01	7.78	33.8%	6.03	5.94	31.2%	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	1.04	0.67	6.1%	1.14	0.77	6.3%	1.58	1.35	6.7%	1.23	0.97	6.3%	
	non-ortho PCBs合計	6.03	4.85	35.1%	6.72	5.91	37.0%	9.60	8.84	40.5%	7.26	6.70	37.5%	
	mono-ortho PCBs	2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0.05	0.04	0.3%	0.05	0.05	0.3%	0.07	0.07	0.3%	0.06	0.05	0.3%
		2,3,4,4',5'-PeCB (#114)	0.02	0.02	0.1%	0.02	0.02	0.1%	0.03	0.02	0.1%	0.02	0.02	0.1%
		2,3',4,4',5'-PeCB (#118)	0.27	0.23	1.6%	0.29	0.25	1.6%	0.39	0.35	1.6%	0.31	0.28	1.6%
		2',3,4,4',5'-PeCB (#123)	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.01	0.01	0.0%	0.00	0.00	0.0%
		2,3,3',4,4',5'-HxCB (#156)	0.10	0.07	0.6%	0.10	0.08	0.6%	0.14	0.13	0.6%	0.11	0.10	0.6%
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)		0.03	0.02	0.2%	0.03	0.02	0.2%	0.04	0.04	0.2%	0.03	0.03	0.2%	
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)		0.04	0.03	0.3%	0.05	0.04	0.3%	0.07	0.06	0.3%	0.05	0.04	0.3%	
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)		0.01	0.01	0.1%	0.01	0.01	0.1%	0.02	0.02	0.1%	0.01	0.01	0.1%	
mono-ortho PCBs合計		0.51	0.41	3.0%	0.56	0.44	3.1%	0.75	0.65	3.2%	0.60	0.51	3.1%	
Co-PCBs合計	6.54	5.23	38.0%	7.27	6.27	40.0%	10.35	9.42	43.6%	7.85	7.15	40.6%		
PCDDs+PCDFs+Co-PCBs合計	17.19	11.16	100.0%	18.14	12.09	100.0%	23.71	17.30	100.0%	19.35	13.74	100.0%		

PCDDs,PFDFs,Co-PCB の割合を図 4.2.3に、地区別の異性体割合を図 4.2.4に示す。

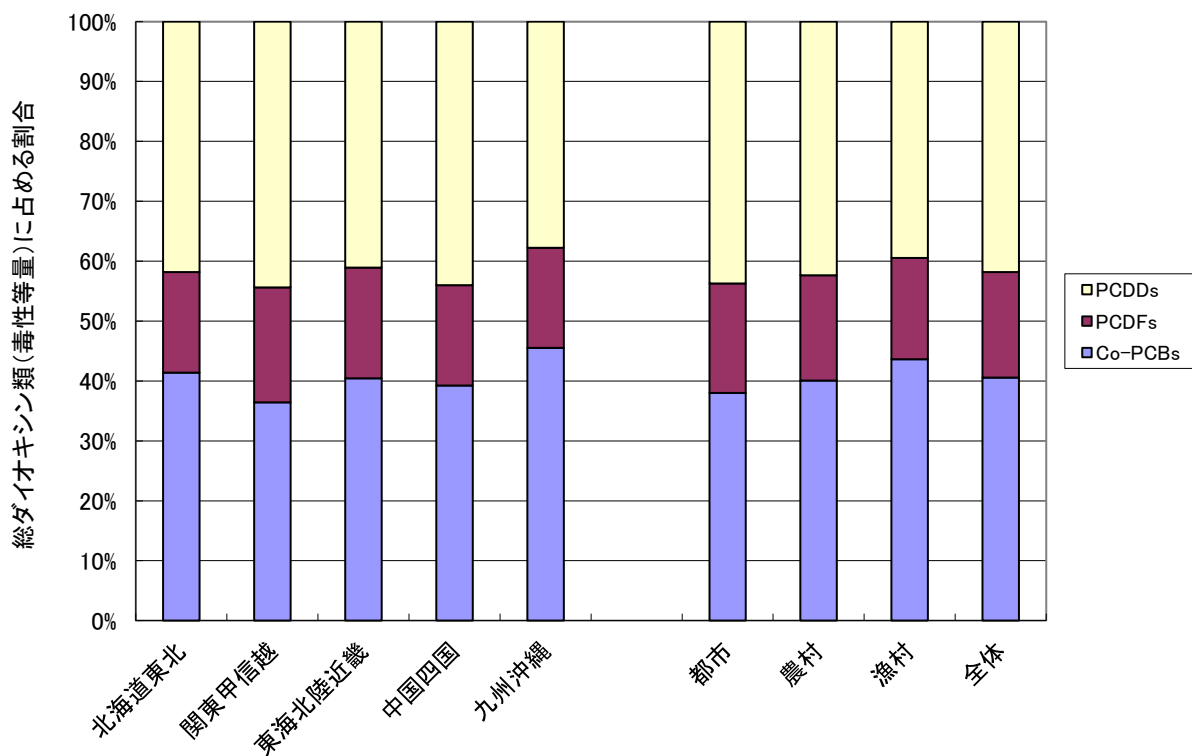


図 4.2.3 9か年の PCDDs、PCDFs、Co-PCBs 割合 (毒性等量)



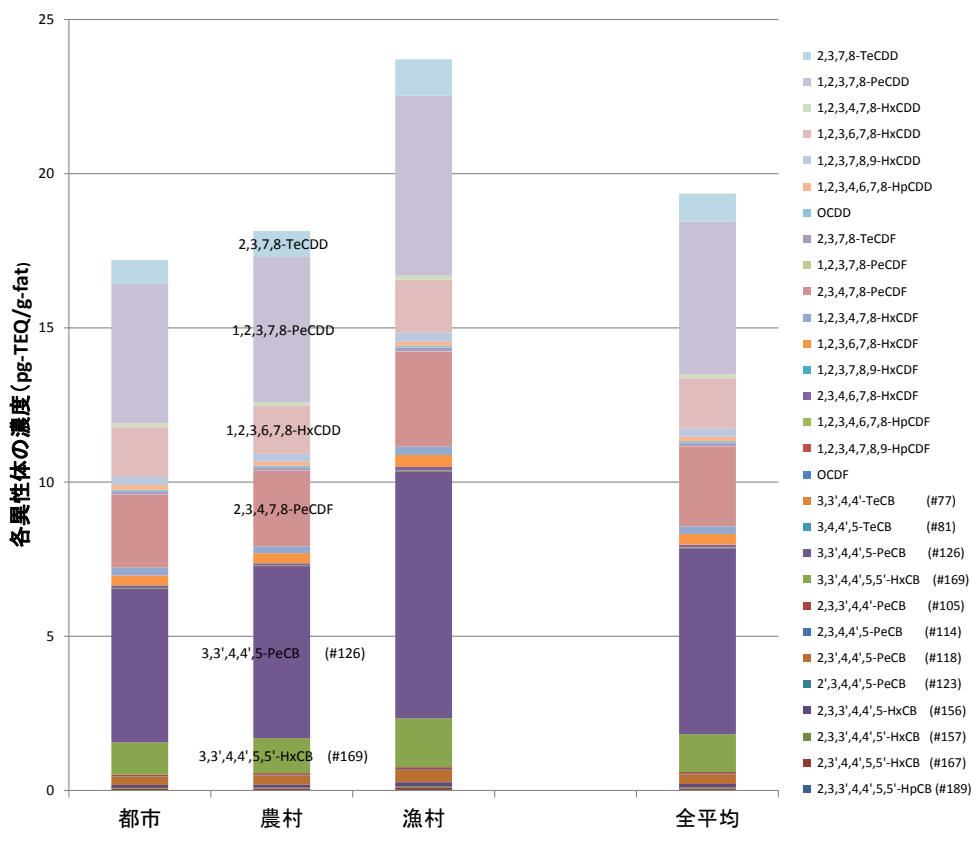
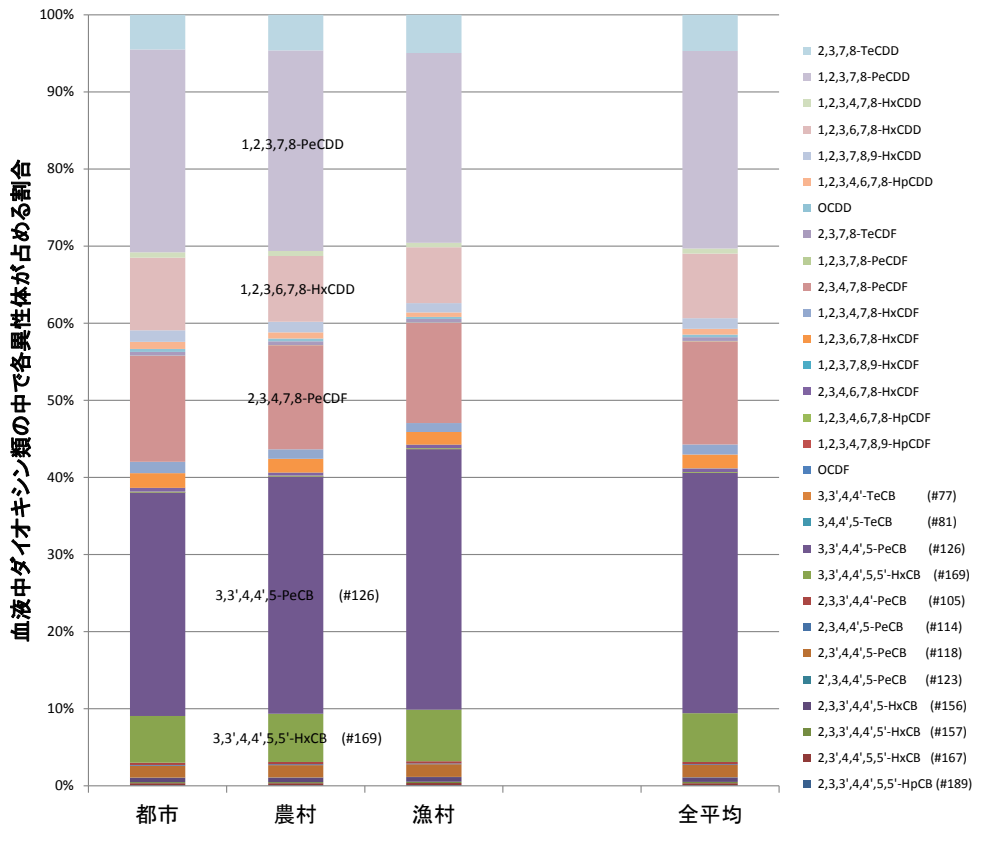


図 4.2.4 9 年間の各異性体割合の比較 (毒性等量)