

平成10年度ダイオキシン類長期大気曝露影響調査の結果について  
(第一次報告)

1. 調査目的

ダイオキシン類は、食事、大気等の環境など複数の経路で人に摂取されるが、環境要因によるダイオキシン類の摂取と人への蓄積量との関連については知見が不足している。このため、摂取経路ごとにダイオキシン類等の濃度を測定すると共に、人の血液中ダイオキシン類等の濃度を測定し、総合的に解析する。

2. 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（A地区）及びその対照地区（B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～65歳未満

血液採取に支障を来さないこと 等

(なお、公募により対象者を募集したため、上記の条件を満たさない者もいる。)

(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、ダイオキシン類及びコプラナー 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

「

ダイオキシン類長期大気曝露影響調査検討会（座長：鈴木継美元国立環境研究所長  
他16名）」において、調査を設計し、調査の進行管理を行うと共に、調査結果を分析した。  
なお、同検討会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、実地調  
査、血液等の測定手法やアンケート調査等について詳細検討を行った。また、ダイオキシ  
ン類及びコプラナー

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

A地区 B地区

対象者の募集 9/27～10/7 9/18～10/20 9/18～10/20

説明会の開催 10/15 11/4 11/5

試料の採取

血液 11/10、11/12、11/13 11/16 11/18

大気 11/4～11/11、11/14～11/21 11/27～12/4 12/9～12/16

室内空気

ハウスダスト

土壌 11/7、11/16 11/27 12/15

表面サンプリング

降下ばいじん 11/4～11/21 11/27～12/16 11/27～12/16

食事 11/4～11/6、11/16～11/18 11/30～12/2 12/9～12/11

地下水 11/5――

#### (6)採取試料数

大阪府能勢町地域埼玉県地域

A地区 B地区 A地区 B地区

血液 1 5 1 7 1 6 1 5

大気 7 (+2) 9 (+1) 1 1 (+1) 6 (+1)

土壌 7 1 0 9 6

表面サンプリング 7 1 0 9 6

降下ばいじん 1 1 1 1

室内空気 1 1 1 4 1 6 1 5

ハウスダスト 1 1 1 1

食事 1 3 1 5 1 6 1 5

地下水 8――

注1) 大気は原則1.5mの高さで捕集したが、一部の地点では同時に3mの高さでも  
測定しており、( )に試料数を記載している。

注2) 大気、室内空気の一部については、4分粒(粒径の大きさなどにより分けること)して捕集している。

注3) 上記の大気については、ローボリュームエアサンプラーを用いて1週間大気を捕集したが、埼玉県A地区(11地点)のうちの、

1地点(中富小学校)においては、調査期間中、ハイボリュームエアサンプラーを用いた24時間大気捕集を7日間同時に行い、

(計7試料: 24時間×7日分)

1地点(武道館)においては、調査期間後も、毎月1回ローボリュームエアサンプラーを用いた測定を継続的に行った。

(計4試料: 12月、1月、2月、3月)

### 3. 調査結果

平成10年度ダイオキシン類長期大気曝露影響調査では、血液、大気、土壌、食事等の調査を実施することとしているが、今回、血液、土壌、地下水、大気の一部について結果を取りまとめた。

なお、以下の結果については、ダイオキシン類(ポリ塩化ジベンゾダイオキシン及びポリ塩化ジベンゾフラン)はI-TEFを用いて、コプラナーPCBはWHO/IPCS1997を用いて、毒性等価換算し、実測濃度が「定量下限値未満(N.D.)」であった異性体の毒性等量については「0」として計算した。また、測定を二重に行った場合は、結果を算術平均した数値を示した。

#### (1)対象者について

表1 対象者の特性について

大阪府能勢町地域埼玉県地域	
A地区	B地区
対象者数	
男	
女	15人
7人	
8人	17人
10人	
7人	16人

4 人

1 2 人 1 5 人

6 人

9 人

平均年齢 4 7 歳 5 3 歳 5 1 歳 4 8 歳

平均居住年数 2 0 年 3 5 年 2 4 年 2 7 年

(2)血液調査について

【結果】

調査対象地域、地区別に血液濃度を集計した結果を表 2 - 1 及び表 2 - 2 に示す。

(参考図 1 - 1 ~ 図 1 - 4)

表 2 - 1 血液の調査結果について (単位 : pg-TEQ/g 脂肪)

大阪府能勢町地域 埼玉県地域

A 地区  
(n = 1 5) B 地区  
(n = 1 7) A 地区  
(n = 1 6) B 地区  
(n = 1 5)

ダイオキシン類

平均値  
標準偏差  
中央値  
範囲 20  
15  
17  
2.9 ~ 5619  
12  
18  
6.0 ~ 5914  
5.6  
13  
6.3 ~ 2614  
6.1  
13

7.3 ~ 30

コプラナー

PCB

平均値

標準偏差

中央値

範囲 14

12

11

2.1 ~ 4712

6.1

10

4.0 ~ 2710

5.2

9.4

2.9 ~ 199.5

5.0

7.1

3.9 ~ 20

注 1) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「0」として計算。

注 2) 定量下限値は、以下のとおり。

T 4 CDD,T 4 CDF: 1(pg/g-fat) 、 P 5 CDD,P 5 CDF : 1(pg/g-fat)

H 6 CDD,H 6 CDF: 2(pg/g-fat) 、 H 7 CDD,H 7 CDF : 2(pg/g-fat)

O 8 CDD,O 8 CDF:4(pg/g-fat) 、 Coplanar-PCB:10(pg/g-fat)

表 2 - 2 血液の調査結果について (単位: pg-TEQ/g 脂肪)

大阪府能勢町地域埼玉県地域

A 地区

(n=15) B 地区

(n=17) A 地区

(n=16) B 地区

(n=15)

ダイオキシン類

平均値

標準偏差

中央値

範囲 21

15

17

4.2 ~ 5720

12

18

6.8 ~ 5914

5.5

13

7.3 ~ 2614

5.8

14

8.2 ~ 30

コプラナー

PCB

平均値

標準偏差

中央値

範囲 14

12

11

2.1 ~ 4712

6.1

10

4.0 ~ 2710

5.2

9.3

2.9 ~ 199.5

5.0

7.1

3.9 ~ 20

注)

注) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「定量下限値の 1/2」として計算。

## 【分析結果】

表 2 - 1 は、実測濃度が「定量下限値未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「0」として計算したものであり、表 2 - 2 は、実測濃度が「N.D.」であった異性体の毒性等量を「定量下限値の 1/2」として計算したものである。解析は、「N.D.」を「0」として処理した結果を用いて行った。

### 1)地区別の評価

両地域とも各地区の血液中のダイオキシン類及びコプラナー P C B 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、表 2 - 2)。なお、階級別人数分布を図 1 - 1 ~ 図 1 - 4 に示す。

大阪府能勢町地域については、血液中のダイオキシン類及びコプラナー P C B 濃度と豊能郡美化センターから居住地までの距離との関連を解析した図を示す (参考：図 2 - 1、図 2 - 2)。

### 2)年齢等との関連について

血液中のダイオキシン類及びコプラナー P C B 濃度と対象者の年齢、最後に出産してから調査期間までの経過年数との間の関連を解析した図を示す (参考：図 3 - 1、図 3 - 2、図 4)。

### (3)土壌調査について

#### 【結果】

土壌については、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。また、参考として比較するために、豊能郡美化センター敷地法面において調査を実施した。土壌濃度の結果を、表 3 に示す (参考：図 5 - 1 ~ 図 5 - 6)。

表 3 土壌の調査結果について (単位: pg-TEQ/g)

大阪府能勢町地域埼玉県地域

A 地区 (n=6) B 地区

(n=10) A 地区 (n=9) B 地区 (n=6)

ダイオキシン類

平均値

標準偏差

中央値

範囲

63

130

7.0

1.1 ~ 330

7.4

13

1.6

0.012 ~ 43

29

15

28

7.6 ~ 51

7.6

4.1

6.3

3.1 ~ 14

コプラナー

PCB

平均値

標準偏差

中央値

範囲

0.66

0.83

0.36

0.0004~2.1

0.21

0.30

0.022

0.0004~0.91

3.2

1.8

3.7

0.74~5.7

0.52

0.22

0.49

0.21 ~ 0.86

ダイオキシン +

コプラナーPCB

平均値

標準偏差

中央値

範囲

64

132

7.3

1.1 ~ 332

7.7

14

1.7

0.012 ~ 44

32

16

30

8.3 ~ 56

8.1

4

6.8

3.3 ~ 15

注1) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「0」として計算。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T 4 CDD,T 4 CDF: 1(pg/g-dry) 、 P 5 CDD,P 5 CDF : 1(pg/g-dry)

H 6 CDD,H 6 CDF: 2(pg/g-dry) 、 H 7 CDD,H 7 CDF : 2(pg/g-dry)

O 8 CDD,O 8 CDF: 5(pg/g-dry) 、 Coplanar-PCB: 2(pg/g-dry)

注3) 能勢町 A 地区の集計結果は、参考までに測定を行った豊能郡美化センターの敷地法面における調査結果を除いている。豊能郡美化センターの

敷地法面における調査結果は、ダイオキシン類濃度が 2,300pg-TEQ/g、コプラナー PCB 濃度が 38pg-TEQ/g であった。

#### 【分析結果】

大阪府能勢町地域では、対象者の居住地の近傍における土壌濃度は、既存の調査結果（表4）と比較した結果、その範囲内であり、すべて暫定的なガイドライン値（1,000pg-TEQ/g）を下回っていた。ダイオキシン類及びコプラナー PCB 濃度ともに、A地区（豊能郡美化センターから半径2 km 以内）の測定結果はB地区（豊能郡美化センターから半径2 km 以遠）の測定結果に比べて高い傾向にあった。なお、既存の調査結果も含めて、豊能郡美化センターからの距離と土壌濃度との関連を図に示す（参考：図6）。

埼玉県地域では、ダイオキシン類及びコプラナー PCB 濃度ともに、A地区の測定結果はB地区の測定結果に比べて高い傾向にあった。A地区のダイオキシン類濃度については、過去にA地区において行われた調査結果（表4）のおおむね範囲内であった。また、B地区のダイオキシン類濃度については、A地区を除く埼玉県全域において行われた調査結果（表4）と比較した結果、その範囲内であった。C

#### 【参考】

表 4 大阪府能勢町及び埼玉県における過去の調査事例（単位：pg-TEQ/g）

ダイオキシン類

コプラナーPCB

備考

地区別の濃度

n

地区別の濃度

n

大阪府能勢町

350(0.54~2700)

1100(8.6 ~8500)

330(23 ~1800)

8

35

25

大阪府能勢町

—

—

—

第1回調査結果

第2回調査結果

第3回調査結果

埼玉県

A 地区内

66(9.8 ~210)

全域 (A 地区以外)

29(0.081~370)

20

261

埼玉 県

A 地区内

2.8 (0.91~6.6)

全域 (A 地区以外)

3.5 (0.27~35)

10

14

注 1) 大阪府能勢町における土壌濃度については、豊能郡環境施設組合が実施した調査結果 (第 1 回:平成 9 年 1 1 月、第 2 回:平成 10 年 4 月、第 3 回:平成 11 年 3 月) をもとに作成。

注 2) 埼玉県における土壌濃度については、環境庁 (平成 9 年度)、埼玉県 (平成 8、9 年度)、埼玉県下の市町村 (平成 9 年、10 年度) が実施した調査結果をもとに作成。コプラナー PCB については、

3,3',4,4'-T 4 C B、 3,3',4,4',-P 5 C B、 3,3', 4,4',5,5'-H 6 C B

の 3 種。

(4)大気調査について

【結果】

大気については、ローボリュームエアサンプラーを用いて 1 週間の大気を捕集し、ダイオキシン類及びコプラナー PCB 濃度の測定を行った。各地区の調査結果 (今回の

報告までに測定結果が得られたもの)を表5に示す。ただし、今回報告している大気の調査結果はすべて高さ 1.5m で測定されたものであり、高さ 3m で測定されたものは含まれていない。また、今回の報告については一部の大気の結果であるため、全ての調査結果についての評価を改めて行う予定である。

表5 大気の調査結果について (単位: pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

大阪府能勢町地域 埼玉県地域	
A地区 (n=2)	B地区 (n=2)
A地区 (n=2)	B地区 (n=4)
ダイオキシン類	
平均値	
範囲	
(測定値)0.11	
(0.021,0.19)0.037	
(0.034,	
0.040)0.45	
(0.44,0.45)0.60	
0.48 ~ 0.67	
コプラナー	
PCB	
平均値	
範囲	
(測定値)0.0057	
(0.0014,	
0.010)0.0038	
(0.0022,	
0.0053)0.021	
(0.029,	
0.012)0.021	
0.016~0.024	
ダイオキシン類+	
コプラナー	
PCB	
平均値	
範囲	
(測定値)0.11	
(0.022,0.20)0.041	

(0.036,  
0.045)0.47  
(0.46,0.47)0.62  
0.50 ~ 0.69

注1) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「0」として計算。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T4 CDD,T4 CDF:0.01(pg/m<sup>3</sup>)、P5 CDD,P5 CDF :0.01(pg/m<sup>3</sup>)  
H6 CDD,H6 CDF:0.01(pg/m<sup>3</sup>)、H7 CDD,H7 CDF :0.01(pg/m<sup>3</sup>)  
O8 CDD,O8 CDF:0.01(pg/m<sup>3</sup>)、Coplanar-PCB:0.01(pg/m<sup>3</sup>)

埼玉県A地区内の1地点(武道館)において、調査期間後も、毎月1回ローボリュームエアサンプラー(1週間)を用いて大気を継続的に測定した結果を表6に示す。  
成

表6 埼玉県A地区内の1地点における継続調査の結果(単位: pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

調査期間中  
11月下旬～  
12月上旬調査期間後  
12月上旬1月中旬  
ダイオキシン類 0.440.460.51  
コプラナーPCB0.0290.0180.022  
ダイオキシン類+コプラナーPCB0.470.480.53

#### 【分析結果】

調査期間中における各地区の大気濃度は、表5のとおりであったが、測定結果

の得られているものについては、既存の調査結果（表7）のおおむね範囲内であり、大気環境指針値（0.8pg-TEQ/m<sup>3</sup>）以下であった。なお、参考のため、埼玉県A地区について、本調査期間前に実施された既存の調査結果（表7）及び本調査期間中の測定結果をそれぞれ集計した（参考：図7-1、7-2）。

また、本調査期間後、埼玉県A地区内の1地点において毎月1回継続的に測定を行った結果については、調査期間後2回目までの測定において、ダイオキシン類及びコプラナーPCB濃度に大きな変動はみられなかった（表6）。4

### 【参考】

表7 大阪府能勢町及び埼玉県における過去の調査事例（単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>）

ダイオキシン類コプラナーPCB備考	地区別の濃度n	地区別の濃度n
大阪府能勢町	0.002(0~0.003)	6 大阪府能勢町 0 平成9年度
埼玉県地域		
A地区内	1.2 (1.0 ~1.4)	
	1.2 (0.54~2.9)	
	0.62(0.41~0.97)	
全域（A地区以外）	0.72(0.08~0.97)	
	0.74(0.13~2.7)	
	0.45( 0 ~1.8)	
	9	
	5	
	7	
	4	
	114	
	180	埼玉県地域
A地区内	0.044(0.02~0.063)	
	0.029	
	-	

全域（A地区以外）  
0.031(0～0.053)  
0.037(0.015～0.06)

—

9  
1  
—

4  
5  
—

平成8年度  
平成9年度  
平成10年度

平成8年度  
平成9年度  
平成10年度

注1) 大阪府能勢町における大気濃度については、豊能郡環境施設組合が実施した調査結果（第1回：平成9年11月）をもとに作成。

注2) 埼玉県における大気濃度については、環境庁（平成9年度）、埼玉県（平成8、9年度）、埼玉県下の市町村（平成9年、10年度）が実施した調査結果をもとに作成。コプラナーPCBについては、

3,3',4,4'-T 4CB、3,3',4,4',-P 5CB、3,3', 4,4',5,5'-H 6CB

の3種。

今回、埼玉県A地区内の1地点（中富小学校）において、調査期間中、ローボリュウムエアサンプラーによる測定（1週間）とともに、一般的に用いられているハイボリュウムエアサンプラーによる測定（24時間）を7日間同時期に行った。その結果は、表8のとおりであり、ローボリュウムエアサンプラーにより測定した結果とハイボリュウムエアサンプラーにより測定した結果の平均値には、大きな差はないと考えられた。

表8 ローボリュームエアサンプラー及びハイボリュームエアサンプラーによる測定結果  
(単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

ローボリュームエアサンプラーによる結果  
(1週間連続)ハイボリュームエアサンプラーによる結果  
(7日間の平均値)  
ダイオキシン類 0.450.40  
コプラナーPCB 0.0120.0061  
ダイオキシン類+コプラナー  
PCB 0.460.41

(5)地下水調査について

【結果】

大阪府能勢町地域において実施した地下水濃度の結果を、表9に示す(参考：図8)。

表9 地下水の調査結果について (単位：pg-TEQ/L)

ダイオキシン類  
(n=8) 平均値  
標準偏差  
中央値  
範囲 0.041  
0.11  
0.00025  
0~0.32  
コプラナー-PCB  
(n=8) 平均値  
標準偏差  
中央値  
範囲 0.000069  
0.00014  
0.00001

0~0.00041

ダイオキシン類+コプラナ-PCB

(n=8) 平均値

標準偏差

中央値

範囲 0.041

0.11

0.00046

0~0.32

注1) 実測濃度が「定量下限未満 (N.D.)」であった異性体の毒性等量を「0」として計算。

注2) 定量下限値は、以下のとおり。

T 4 CDD,T 4 CDF:0.1(pg/L) 、 P 5 CDD,P 5 CDF :0.1(pg/L)

H 6 CDD,H 6 CDF:0.2(pg/L) 、 H 7 CDD,H 7 CDF :0.2(pg/L)

O 8 CDD,O 8 CDF:0.5(pg/L) 、 Coplanar-PCB:0.2(pg/L)

#### 【分析結果】

ダイオキシン類濃度については、大阪府能勢町において実施された既存の調査結果（表10）と比較した結果、その範囲内であった。

#### 【参考】

表10 大阪府能勢町における過去の調査事例（単位：pg-TEQ/L）

ダイオキシン類 n

0.07 (0~0.37)

11

注) 大阪府能勢町における地下水濃度については、豊能郡環境施設組合が実施した調査結果（第1回：平成9年11月、第2回：平成10年4月、第3回：平成11年3月）をもとに作成。

#### 4. 精度管理の実施

##### ダイオキシン類及びコプラナー

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精度管理を参考に、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。

なお、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。コ

#### 5. 第1次報告のまとめ及び今後の予定

平成10年度ダイオキシン類長期大気曝露影響調査では、血液、大気、土壌、食事等に含まれているダイオキシン類及びコプラナーPCB濃度を一体的に測定することとしているが、今回は、血液、土壌、地下水、大気の一部について結果を取りまとめた。

その結果、

(1)大阪府能勢町地域及び埼玉県地域とも、廃棄物焼却施設周辺地区と対照地区の血液中のダイオキシン類及びコプラナーPCB濃度の平均値及び中央値は、ほぼ同様の値を示し、

(2)土壌・地下水については、これまでの調査対象地域における既存の調査結果のおおむね範囲内であり、大気についても、測定結果の得られているものについては、既存の調査結果のおおむね範囲内であり、大気環境指針値(0.8pg-TEQ/m<sup>3</sup>)以下であった。

今後、大気、食事等の残ったダイオキシン類等の測定及び分析を行い、今回の結果と併せて、大気等の環境要因によるダイオキシン類の曝露と人への蓄積量との関連について、総合的な解析を行う予定である。

## 【参考資料】

### ダイオキシン類長期大気曝露影響調査検討会委員名簿

内山 巖雄 国立公衆衛生院労働衛生部長  
香山 不二雄 自治医科大学衛生学教室助教授  
後藤 純雄 国立公衆衛生院地域環境衛生学部環境健康影響室長  
佐藤 洋 東北大学医学部衛生学教室教授  
鈴木 隆一郎 大阪府立成人病センター研究所第10部長  
○鈴木 継美 国立環境研究所長（座長）  
鈴木 規之 横浜市愛児センター所長  
住吉 好雄 横浜市愛児センター所長  
祖父江 友孝 国立がんセンター研究所がん情報研究部がん発生情報研究室長  
田辺 潔 国立環境研究所地域環境研究グループ  
交通公害防止研究チーム総合研究官  
遠山 千春 国立環境研究所環境健康部長  
富永 祐民 愛知県がんセンター研究所長  
永井 正規 埼玉医科大学公衆衛生学教授  
宮田 秀明 摂南大学薬学部教授  
森田 昌敏 国立環境研究所地域環境研究グループ統括研究官  
森永 謙二 大阪府立成人病センター調査部主幹  
渡邊 昌 東京農業大学教授

平成11年3月29日報道発表資料

平成10年度ダイオキシン類長期大気曝露影響調査の結果について（第1次報告）

土壌中のダイオキシン類に関する検討会（第7回）に戻る