

The Exposure to **Dioxins** and other chemical compounds in the Japanese People

-Survey of the Exposure to Dioxins
and other chemical compounds
in Humans (2011)-

日本人における **ダイオキシン類等** の曝露量について

—ダイオキシン類をはじめとする
化学物質の人への曝露量
モニタリング調査(2011)—



2012

Environmental Risk Assessment Office
Environmental Health Department
Ministry of the Environment, Japan
環境省環境保健部環境リスク評価室

はじめに

環境省環境保健部環境リスク評価室では、ダイオキシン類をはじめとする化学物質の蓄積量や摂取量を明らかにするため、平成 23 年度より「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査」を始めました。

一か年目の調査となる平成 23 年度の調査結果を取りまとめました。

「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査」のまとめ

調査目的について

- ・ 日本人の体内中のダイオキシン類をはじめとする化学物質の曝露状況を把握すること
- ・ 過去、調査を行った対象者に対して再び化学物質の測定を行い、経年変化を把握すること
- ・ POPs（残留性有機汚染物質）について、ストックホルム条約で各国に義務付けられている生体試料におけるモニタリング調査を行うこと

調査対象と方法について

- ・ 平成 14 年～ 22 年度に行われた「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」の調査地域より 3 地域選定して、本調査の調査対象地域としました。
- ・ 調査対象地域内において、40～59 歳で調査対象地域内の居住が長い住民を選定し、調査対象者としました。
- ・ 調査対象者の血液、尿を採取し、ダイオキシン類をはじめとする化学物質を測定しました。
- ・ 調査対象者にアンケート聞き取りによる生活状況調査を行いました。
- ・ 調査対象者の一部については、3 日間の食事を回収し、食事中化学物質濃度を測定して、食事経由の化学物質摂取量を算定しました。

ダイオキシン類の調査結果について

- ・ 86 人についての血液中ダイオキシン類濃度の平均値は 17pg-TEQ/g-fat、範囲は 0.83～56pg-TEQ/g-fat でした。また、これらの結果は、これまでに報告されている他の調査結果と同じ程度の濃度でした。
- ・ 過去に調査に参加された 8 人（平成 14 年度もしくは 15 年度に調査参加）のうち、7 人の血液中ダイオキシン類の濃度が下がっていました。
- ・ 15 人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 0.65pg-TEQ/kg 体重 / 日、範囲は 0.035～2.4pg-TEQ/kg 体重 / 日であり、耐容一日摂取量（TDI）である 4pg-TEQ/kg 体重 / 日を超過した人はいませんでした。

フッ素化合物の調査結果について

- 86人についての血液中PFOS濃度の平均値は5.8ng/mL、PFOAが2.2ng/mL、範囲はPFOSが1.6～17ng/mL、PFOAが0.66～9.6ng/mLでした。また、これらの結果は、これまでに報告されている他の調査結果と同じ程度の濃度でした。
- 15人についての食事経由のPFOS摂取量は0.57ng/kg体重/日、PFOAが0.69ng/kg体重/日、範囲はPFOSがN.D.～1.7ng/kg体重/日、PFOAがN.D.～2.9ng/kg体重/日でした。

重金属の調査結果について

- 86人についての血液中総水銀濃度の平均値は11ng/mL、範囲は、2.4～29ng/mLでした。また、これらの結果は、これまでに報告されている他の調査結果と同じ程度の濃度でした。
- 15人についての尿中カドミウムの平均値は1.2 μ g/g cr 範囲は0.25～3.9 μ g/g cr でした。また、尿中の形態別ヒ素についての測定も行いました。
- 15人についての食事経由の総水銀摂取量の平均値は0.069 μ g/kg体重/日、範囲はN.D.～0.16 μ g/kg体重/日、メチル水銀摂取量の平均値は0.064 μ g/kg体重/日、範囲はN.D.～0.14 μ g/kg体重/日、鉛摂取量の平均値は0.24 μ g/kg体重/日、範囲は0.059～0.39 μ g/kg体重/日、カドミウム摂取量の平均値は0.091 μ g/kg体重/日、範囲は0.024～0.17 μ g/kg体重/日 でした。また、メチル水銀、カドミウムについて設定されている耐容摂取量を超過した人はいませんでした。

農薬類・可塑剤等

- 15人について尿中の農薬代謝物等（有機リン系農薬代謝物、ピレスロイド系農薬代謝物、カーバメート系農薬代謝物、トリクロサン）を測定しました。また、可塑剤代謝物等（フタル酸エステル代謝物類、ビスフェノールA）の測定も行いました。

POPs

- 86人について、ストックホルム条約で定められたPOPs物質及び候補物質の血液中濃度を測定しました。また、15人について、食事経由の摂取量も算定しました。

目 次

●	はじめに	
1	「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査」の概要 …	1
2	調査方法	2
	2-1 調査対象地域と調査対象者	2
	2-2 調査方法	3
3	調査結果と考察	5
	3-1 ダイオキシン類調査結果	5
	3-1-1 血液調査	5
	3-1-2 食事調査	6
	3-2 フッ素化合物調査結果	7
	3-2-1 血液調査	7
	3-2-2 食事調査	8
	3-3 重金属類調査	9
	3-3-1 血液調査	9
	3-3-2 尿調査	9
	3-3-3 食事調査	10
	3-4 農薬類・可塑剤等調査	11
	3-4-1 尿調査	11
	3-5 POPs 類調査	12
	3-5-1 血液調査	12
	3-5-2 食事調査	14
	<委員名簿>	16
	<参考資料>	17

1. 「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査」の概要

環境省環境保健部環境リスク評価室では、平成 14 年度より 22 年度まで、「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」を実施いたしました。この調査では、日本各地の一般的な環境に居住している住民 2,264 人の血液中ダイオキシン類濃度の測定を行うとともに、625 人については食事中ダイオキシン類濃度の測定を行って、食事経由のダイオキシン類摂取量を算定しました（巻末の参考資料を参照）。

平成 23 年度より新たに、「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査」を開始し、過去に対象地域とした地域を再び選定して、住民の方々の血液や尿を採取し、ダイオキシン類をはじめとする化学物質の蓄積量等を調査しています。

また、一部の調査対象者の方々については、食事調査（陰膳方式）を実施し、食事の化学物質を測定し、食事から体内に取り込む化学物質の量（摂取量）についても算定しています。

平成 23 年度については、3 地域の 86 人の血液中化学物質を測定し、また、そのうち 15 人については食事経由の化学物質摂取量も算定しました。

ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査

調査主体	環境省環境保健部環境安全課環境リスク評価室
調査時期	平成 23 年度から
調査地域	平成 23 年度は 3 地域（漁村 2 地域、農村 1 地域）
調査内容	血液調査（化学物質の体内蓄積量把握） 尿調査（代謝が早い物質について体外排出量把握） 食事調査（化学物質の摂取量把握）
対象人数	86 人（うち 15 人は食事調査も参加）

2. 調査方法

2-1 調査対象地域と調査対象者

平成 14～22 年度まで行われた「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」では、日本全国を 5 つのブロックに分け、ブロックごとに毎年度一つの都道府県を選定しました。さらに都道府県内で都市、農村、漁村の 3 つの市町村を選定し、調査を行いました。

平成 23 年度の調査では、過去に調査した地域の中から、3 地域を再び調査対象地域として選定し調査を行いました。

調査対象地域では、下記に示す条件により対象者を選定いただきました。選定は、自治体や地元機関をお願いいたしました。

また、過去の調査で対象者となった住民で、下記の条件にあてはまる方についても調査参加を呼び掛けています。

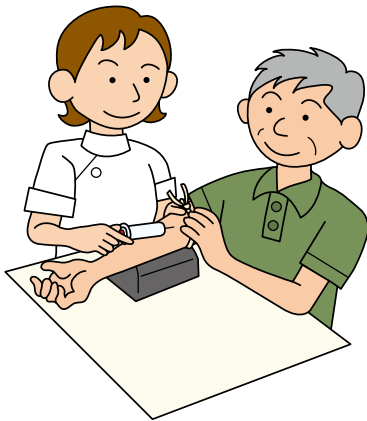
調査対象者の条件

- ・年齢 40 歳以上～60 歳未満
- ・調査対象地域に 10 年以上居住していること
- ・仕事などで調査対象地域を離れることが少ないこと
- ・貧血等により血液採取に支障を来さないこと

2-2 調査方法

●血液調査（全員）

調査対象者に対する血液の採取は医師の立会いのもと、看護師や臨床検査技師により行われました。原則として空腹時採血としました。



血液調査の分析項目

- ・ダイオキシン類（PCDD7種、PCDF12種、Co-PCB12種）
- ・有機フッ素化合物（PFOS、PFOA）
- ・重金属（総水銀）
- ・POPs（PCB類、DDT類、クロルデン類等）
- ・一般健康診査項目（血球算定、肝機能、腎機能、糖代謝、血中脂質など）
- ・健康影響指標項目（甲状腺機能、アレルギー機能、脂肪酸分画など）

●尿調査（採取は全員、分析は一部）

採血日の早朝尿を容器に保管いただきました。



尿調査の分析項目

- ・農薬類等（有機リン系農薬代謝物、ピレスロイド系農薬代謝物、カーバメート系農薬代謝物、トリクロサン）
 - ・可塑剤等（フタル酸エステル代謝物類、ビスフェノールA）
 - ・重金属（カドミウム、鉛）
 - ・一般健康診査項目（尿比重、尿糖、尿蛋白など）
- ※一般健康診査項目は全員、それ以外は食事調査参加の15人

●食事調査（一部）

食事調査は、調査対象者が調査期間中の3日間に食べた食事をすべて容器に保管し、後日回収する「陰膳方式」により行いました。回収する際には、栄養士が食材の内容と重量をチェックしました。

回収した食事は、3日間分を混合し、化学物質を測定して、調査対象者の一日体重1kgあたりの摂取量を算定しました。

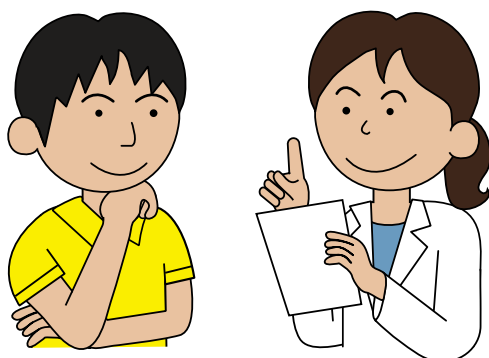


食事調査の測定項目

- ・ダイオキシン類（PCDD7種、PCDF12種、Co-PCB12種）
- ・有機フッ素化合物（PFOS、PFOA）
- ・重金属（総水銀、メチル水銀、カドミウム、鉛）
- ・POPs（PCB類、DDT類、クロロデン類等）

●生活状況調査（アンケート聞き取り）

あらかじめ調査対象者に書いていただいた質問票（アンケート）に基づいて、保健師や栄養士が一对一で調査対象者と面談し、調査対象者の生活状況を調べました。



質問票の項目

- ・既往歴、居住歴、職業歴、喫煙歴、食事歴、生活スタイル、出産歴等

3. 調査結果と考察

3-1 ダイオキシン類調査結果

3-1-1 血液調査

●結果概要

この調査における血液中ダイオキシン類濃度を表1に示します。対象者86人の平均値は17pg-TEQ/g-fatでした。また濃度の範囲は0.83～56pg-TEQ/g-fatでした。

□表1 血液中ダイオキシン類濃度の統計値
(単位：pg-TEQ/g-fat)

(n=86)	
血液中ダイオキシン類濃度 PCDDs+PCDFs+Co-PCBs	
平均値	17
標準偏差	10
中央値	14
範囲	0.83～56

●これまで行われた調査との比較

平成14年～22年度に行われた「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」の2,264人の測定結果との比較を表2に示します。対象者の平均年齢や人数が異なるため、単純に比較することは難しいですが、本調査の結果は過去の調査の範囲内にあると考えられます。

□表2 これまでに行われた調査結果との比較
(単位：pg-TEQ/g-fat)

調査名	ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査	本調査
調査年度	H14～22年度	H23年度
対象者	一般住民	一般住民
対象者数	2,264	86
年齢		
平均(歳)	44.5	50.1
範囲	15～76	40～62
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs		
平均値	19	17
標準偏差	14	10
中央値	16	14
範囲	0.10～130	0.83～56

●同一対象者の濃度比較

今回の調査の対象者のうち 8 人は、過去（平成 14 年度及び平成 15 年度）の調査にも参加しています。

8 人について、過去の調査時と今回の測定結果との血液中ダイオキシン類の比較を表 3 に示します。血液中ダイオキシン類濃度は減少していました。

□表 3 同一対象者の血液中ダイオキシン類濃度の比較
(単位：pg-TEQ/g-fat)

調査名	過去の調査 (n=8)	本調査 (n=8)
調査年度	H14,15 年度	H23 年度
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs		
平均値	40	24
標準偏差	33	16
中央値	25	21
範囲	0.96 ~ 95	3.1 ~ 56

3-1-2 食事調査

●調査結果の概要

15 人の食事経由のダイオキシン類摂取量を表 4 に示します。平均値は 0.65pg-TEQ/kg 体重 / 日、範囲は 0.035 ~ 2.4pg-TEQ/kg 体重 / 日でした。

我が国ではダイオキシン類対策特別措置法により、耐容一日摂取量（TDI：長期にわたり体内に取り込むことにより健康影響が懸念される化学物質について、その量までは人が一生涯にわたり摂取しても健康に対する有害な影響が現れないと判断される 1 日体重 1kg 当たりの摂取量）が 4pg-TEQ/kg 体重 / 日に設定されていますが、この TDI を超過した対象者はいませんでした。

□表 4 食事経由のダイオキシン類摂取量の統計値
(単位：pg-TEQ/kg 体重 / 日)

	(n=15)
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs	
平均値	0.65
標準偏差	0.71
中央値	0.39
範囲	0.035 ~ 2.4

●これまで行われた調査との比較

平成 14～22 年に行われた「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」の 625 人の測定結果との比較を表 5 に示します。本調査の結果は過去の調査の範囲内にあると考えられます。

□表 5 これまで行われた調査との比較

(単位：pg-TEQ/kg 体重 / 日)

調査名	ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査	本調査
調査年度	H14～22 年度	H23 年度
対象者	一般住民	一般住民
対象者数	625	15
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs		
平均値	0.82	0.65
標準偏差	0.86	0.71
中央値	0.56	0.39
範囲	0.031～6.2	0.035～2.4

3-2 フッ素化合物調査結果

3-2-1 血液調査

●結果概要

この調査における血液中フッ素化合物濃度を表 6 に示します。対象者 86 人の平均値は PFOS が 5.8ng/mL、PFOA が 2.2ng/mL でした。また濃度の範囲は PFOS が 1.5～17ng/mL、PFOA が 0.66～9.6ng/mL でした。

□表 6 血液中フッ素化合物濃度の統計値
(単位：ng/mL)

	(n=86)
PFOS	
平均値	5.8
標準偏差	3.1
中央値	4.8
範囲	1.5～17
PFOA	
平均値	2.2
標準偏差	1.4
中央値	1.8
範囲	0.66～9.6

●これまで行われた調査との比較

平成 20～22 年に測定された「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査」の 609 人の測定結果との比較を表 7 に示します。対象者の平均年齢や人数が異なるため、単純に比較することは難しいですが、本調査の結果は過去の調査の範囲内にあると考えられます。

□表 7 これまで行われた調査との比較

(単位：ng/mL)

調査名	ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査	本調査
調査年度	H20～22年度	H23年度
対象者	一般住民	一般住民
対象者数	609	86
PFOS		
平均值	7.8	5.8
標準偏差	9.2	3.1
中央値	5.8	4.8
範囲	0.73～150	1.5～17
PFOA		
平均值	3.0	2.2
標準偏差	2.9	1.4
中央値	2.1	1.8
範囲	0.37～25	0.66～9.6

3-2-2 食事調査

15 人の食事経由のフッ素化合物摂取量を表 8 に示します。平均値は PFOS が 0.57ng/kg 体重 / 日、範囲は N.D. ～ 1.7ng/kg 体重 / 日でした。

フッ素化合物について、我が国では耐容一日摂取量は設定されていません。

□表 8 食事経由のフッ素化合物摂取量の統計値

(単位：ng/kg 体重 / 日)

	(n=15)
PFOS	
平均值	0.57
標準偏差	0.51
中央値	0.53
範囲	N.D. ～ 1.7
PFOA	
平均值	0.69
標準偏差	0.70
中央値	0.62
範囲	N.D. ～ 2.9

3-3 重金属類調査

3-3-1 血液調査

●結果概要

血液中の重金属類として、本調査では総水銀の濃度を測定しました。結果を表9に示します。対象者86人の平均値は11ng/mLでした。また濃度の範囲は2.4～29ng/mLでした。

□表9 血液中総水銀濃度の統計値
(単位：ng/mL)

	(n=86)
血液中総水銀濃度	
平均値	11
標準偏差	5.8
中央値	9.1
範囲	2.4～29

3-3-2 尿調査

●結果概要

尿中の重金属として、本調査ではカドミウムと形態別ヒ素（五価ヒ素、三価ヒ素、モノメチルアルソン酸、ジメチルアルシン酸、アルセノベタイン）を測定しました。結果を表10に示します。

□表10 尿中重金属類濃度の統計値

(単位：μg/g cr)

化学物質名		統計値	(n=15)
カドミウム		平均値	1.2
		標準偏差	0.96
		中央値	0.97
		範囲	0.25～3.9
ヒ素	五価ヒ素	平均値	0.62
		標準偏差	0.76
		中央値	0.30
		範囲	N.D.～2.5
	三価ヒ素	平均値	1.7
		標準偏差	1.5
		中央値	1.5
		範囲	N.D.～6.2
	MMA (モノメチルアルソン酸)	平均値	2.3
		標準偏差	1.2
		中央値	2.0
		範囲	0.89～5.1
DMA (ジメチルアルシン酸)	平均値	59	
	標準偏差	44	
	中央値	42	
	範囲	12～170	
AB (アルセノベタイン)	平均値	100	
	標準偏差	91	
	中央値	73	
	範囲	15～300	

3-3-3 食事調査

●結果概要

食事中の重金属として、本調査では総水銀、メチル水銀、鉛、カドミウムを測定し、摂取量を算定しました。結果を表11に示します。総水銀の平均値は $0.069\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、範囲がN.D.～ $0.16\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、メチル水銀の平均値は $0.064\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、範囲がN.D.～ $0.14\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、鉛の平均値は $0.24\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、範囲が $0.059\sim 0.39\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、カドミウムの平均値は $0.091\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、範囲が $0.024\sim 0.17\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日でした。

今回測定した重金属のうち、我が国ではメチル水銀 ($0.29\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日) とカドミウム ($7\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週) に耐容摂取量が定められています。今回の調査では、この耐容摂取量を上回る人はいませんでした。

□表 11 食事経由の重金属類摂取量の統計値
(単位： $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日)

	(n=15)
総水銀	
平均値	0.069
標準偏差	0.044
中央値	0.063
範囲	N.D. ～ 0.16
メチル水銀	
平均値	0.064
標準偏差	0.037
中央値	0.063
範囲	N.D. ～ 0.14
鉛	
平均値	0.24
標準偏差	0.10
中央値	0.24
範囲	0.059 ～ 0.39
カドミウム	
平均値	0.091
標準偏差	0.040
中央値	0.094
範囲	0.024 ～ 0.17

3-4 農薬類・可塑剤等調査

3-4-1 尿調査

尿中の農薬類・可塑剤等の測定結果を表 12 に示します。

□表 12 尿中の農薬代謝物・可塑剤代謝物等濃度の統計値

(単位: $\mu\text{g/g cr}$)

分類	化学物質名		統計値 (n=15)	
農薬類	有機リン系農薬代謝物	DMP	中央値	5.6
			範囲	1.8 ~ 14
		DEP	中央値	5.8
			範囲	N.D. ~ 32
		DMTP	中央値	12
			範囲	N.D. ~ 62
		DETP	中央値	N.D.
			範囲	N.D. ~ 2.7
	ピレスロイド系農薬代謝物	PBA	中央値	0.22
			範囲	N.D. ~ 3.4
DCCA	中央値	N.D.		
	範囲	N.D. ~ 13		
カーバメート系農薬代謝物	エチレンチオ尿素	中央値	N.D.	
		範囲	N.D. ~ 0.23	
その他	トリクロサン		中央値	1.3
			範囲	0.27 ~ 79
可塑剤	フタル酸エステル代謝物類	MBP	中央値	20
			範囲	11 ~ 670
		MEHP	中央値	4.2
			範囲	0.98 ~ 8.1
		MEHHP	中央値	15
			範囲	5.7 ~ 44
		MEOHP	中央値	9.6
			範囲	4.6 ~ 18
		MBzP	中央値	0.59
			範囲	0.25 ~ 10
その他	ビスフェノールA		中央値	0.76
			範囲	0.23 ~ 1.4

3-5 POPs 類調査

3-5-1 血液調査

この調査における血液中 POPs 濃度を表 13-1 ～ 2 に示します。

□表 13-1 血液中 POPs 濃度の統計値 (その 1)

(単位 : pg/g-fat)

分類	化学物質名	統計値	(n=86)
PCB 類	MoCBs	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 430
	DiCBs	中央値	100
		範囲	N.D. ~ 800
	TrCBs	中央値	920
		範囲	210 ~ 3700
	TeCBs	中央値	6400
		範囲	650 ~ 33000
	PeCBs	中央値	18000
		範囲	1900 ~ 140000
	HxCBs	中央値	87000
範囲		12000 ~ 670000	
HpCBs	中央値	62000	
	範囲	10000 ~ 520000	
OcCBs	中央値	13000	
	範囲	2600 ~ 110000	
NoCBs	中央値	1300	
	範囲	370 ~ 6600	
DeCB	中央値	630	
	範囲	220 ~ 2500	
Total PCB 類	中央値	190000	
	範囲	31000 ~ 1400000	
DDT 類	o,p'-DDD	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 500
	p,p'-DDD	中央値	730
		範囲	N.D. ~ 5000
	o,p'-DDE	中央値	200
		範囲	N.D. ~ 1100
p,p'-DDE	中央値	120000	
	範囲	17000 ~ 1000000	
o,p'-DDT	中央値	600	
	範囲	N.D. ~ 4500	
p,p'-DDT	中央値	6100	
	範囲	1100 ~ 29000	
クロルデン類	cis- クロルデン	中央値	100
		範囲	N.D. ~ 800
	trans- クロルデン	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 400
	オキシクロルデン	中央値	10000
範囲		1600 ~ 43000	
cis- ノナクロル	中央値	3700	
	範囲	600 ~ 29000	
trans- ノナクロル	中央値	23000	
	範囲	3000 ~ 110000	
ドリソ類	アルドリソ	中央値	全て N.D.
		範囲	全て N.D.
	ディソドリソ	中央値	3200
範囲		1300 ~ 40000	
エンドリソ	中央値	全て N.D.	
	範囲	全て N.D.	
ヘキサクロロベンゼソ		中央値	14000
		範囲	3400 ~ 39000

□表 13-2 血液中 POPs 濃度の統計値 (その2)

(単位: pg/g-fat なおクロルデコンと HBCD 類は ng/g-fat)

分類	化学物質名	統計値	(n=86)
ヘプタクロル類	ヘプタクロル	中央値 範囲	全て N.D.
	<i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	中央値 範囲	1800 600 ~ 6500
	<i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	中央値 範囲	全て N.D.
トキサフェン類	parlar-26	中央値 範囲	790 N.D. ~ 3500
	parlar-50	中央値 範囲	1100 N.D. ~ 4300
	parlar-62	中央値 範囲	0 N.D. ~ 3400
マイレックス		中央値 範囲	1800 400 ~ 6600
PBDE 類	TeBDEs 類	中央値 範囲	520 180 ~ 1100
	PeBDEs 類	中央値 範囲	210 N.D. ~ 870
	HxBDEs 類	中央値 範囲	800 N.D. ~ 2600
	HpBDEs 類	中央値 範囲	全て N.D.
	OcBDEs 類	中央値 範囲	300 N.D. ~ 3400
	NoBDEs 類	中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 2000
	DeBDEs 類	中央値 範囲	700 N.D. ~ 5100
	Total PBDEs 類	中央値 範囲	2600 500 ~ 8600
ペンタクロロベンゼン		中央値 範囲	300 40 ~ 1500
HCH 類	α -HCH	中央値 範囲	120 N.D. ~ 1200
	β -HCH	中央値 範囲	27000 2800 ~ 240000
	γ -HCH	中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 1000
	δ -HCH	中央値 範囲	全て N.D.
クロルデコン		中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 1.0
ヘキサブロモビフェニル		中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 700
エンドスルファン	α -エンドスルファン	中央値 範囲	1300 N.D. ~ 3700
	β -エンドスルファン	中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 1200
HBCD 類	α -HBCD	中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 10
	β -HBCD	中央値 範囲	全て N.D.
	γ -HBCD	中央値 範囲	N.D. N.D. ~ 3.4
	δ -HBCD	中央値 範囲	全て N.D.
	ϵ -HBCD	中央値 範囲	全て N.D.

3-5-2 食事調査

この調査における食事経由のPOPs類摂取量を表 14-1 ~ 2 に示します。

□表 14-1 食事経由のPOPs類摂取量の統計値（その1）

（単位：pg/kg 体重 / 日）

化学物質名		統計値	(n=15)
PCB 類	MoCBs	中央値	7.4
		範囲	3.0 ~ 89
	DiCBs	中央値	200
		範囲	100 ~ 620
	TrCBs	中央値	400
		範囲	180 ~ 1400
	TeCBs	中央値	750
		範囲	230 ~ 4100
	PeCBs	中央値	930
		範囲	130 ~ 8200
	HxCBs	中央値	980
		範囲	100 ~ 14000
HpCBs	中央値	420	
	範囲	37 ~ 7500	
OcCBs	中央値	71	
	範囲	4.1 ~ 1100	
NoCBs	中央値	11	
	範囲	1.1 ~ 91	
DeCB	中央値	6.0	
	範囲	0.74 ~ 50	
Total PCB 類	中央値	5100	
	範囲	820 ~ 35000	
DDT 類	o,p'-DDD	中央値	39
		範囲	4.1 ~ 550
	p,p'-DDD	中央値	380
		範囲	19 ~ 4900
	o,p'-DDE	中央値	27
		範囲	4.8 ~ 210
p,p'-DDE	中央値	1600	
	範囲	240 ~ 8200	
o,p'-DDT	中央値	66	
	範囲	8.5 ~ 1400	
p,p'-DDT	中央値	300	
	範囲	28 ~ 7600	
クロルデン類	cis- クロルデン	中央値	490
		範囲	63 ~ 1400
	trans- クロルデン	中央値	170
		範囲	41 ~ 800
	オキシクロルデン	中央値	95
範囲	22 ~ 340		
cis- ノナクロル	中央値	130	
	範囲	10 ~ 950	
trans- ノナクロル	中央値	440	
	範囲	59 ~ 2100	
ドリソリン類	アルドリソリン	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 5.2
	ディソリン	中央値	510
範囲		71 ~ 1800	
エンドリン	中央値	69	
	範囲	N.D. ~ 200	

□表 14-2 食事経由の POPs 類摂取量の統計値 (その2)

(単位: pg/kg 体重 / 日)

化学物質名		統計値	(n=86)
ヘキサクロロベンゼン		中央値	630
		範囲	160 ~ 2100
ヘプタクロル類	ヘプタクロル	中央値	13
		範囲	4.5 ~ 47
	<i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	中央値	110
		範囲	63 ~ 430
	<i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	中央値	全て N.D.
		範囲	
トキサフェン類	parlar-26	中央値	52
		範囲	N.D. ~ 340
	parlar-50	中央値	98
		範囲	1.5 ~ 550
	parlar-62	中央値	73
		範囲	N.D. ~ 430
マイレックス		中央値	14
		範囲	2.2 ~ 190
PBDE 類	TeBDEs 類	中央値	290
		範囲	160 ~ 1500
	PeBDEs 類	中央値	150
		範囲	63 ~ 710
	HxBDEs 類	中央値	36
		範囲	8.9 ~ 510
	HpBDEs 類	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 40
OcBDEs 類	中央値	25	
	範囲	N.D. ~ 110	
NoBDEs 類	中央値	36	
	範囲	N.D. ~ 120	
DeBDEs 類	中央値	230	
	範囲	72 ~ 980	
Total PBDEs 類	中央値	780	
	範囲	530 ~ 3000	
ペンタクロロベンゼン		中央値	63
		範囲	31 ~ 220
HCH 類	α -HCH	中央値	160
		範囲	64 ~ 1000
	β -HCH	中央値	250
		範囲	48 ~ 2000
	γ -HCH	中央値	47
		範囲	23 ~ 430
	δ -HCH	中央値	14
		範囲	3.7 ~ 29
クオルデコン		中央値	全て N.D.
		範囲	
ヘキサブロモビフェニル		中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 6.3
エンドスルファン	α -エンドスルファン	中央値	570
		範囲	390 ~ 1300
	β -エンドスルファン	中央値	280
		範囲	130 ~ 810
HBCD 類	α -HBCD	中央値	N.D.
		範囲	N.D. ~ 9.0
	β -HBCD	中央値	全て N.D.
		範囲	
	γ -HBCD	中央値	全て N.D.
		範囲	
	δ -HBCD	中央値	全て N.D.
		範囲	
	ϵ -HBCD	中央値	全て N.D.
		範囲	

平成 23 年度
ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への曝露量
モニタリング調査検討会 委員名簿

有澤 孝吉	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部社会環境医学講座 予防医学分野教授
門上 希和夫	北九州市立大学大学院教授
香山 不二雄	自治医科大学保健科学講座主任教授
佐藤 洋	独立行政法人国立環境研究所理事
柴田 康行	独立行政法人国立環境研究所環境計測研究センター上級主席研究員
島 正之	兵庫医科大学公衆衛生学講座教授
鈴木 隆一郎	関西医療技術専門学校長
鈴木 規之	独立行政法人国立環境研究所環境リスク研究センター 曝露評価研究室長
遠山 千春	東京大学大学院医学系研究科疾患生命工学センター 健康・環境医工学部門教授
永井 正規	埼玉医科大学公衆衛生学教授
福島 哲仁	福島県立医科大学衛生学・予防医学講座教授
宮田 秀明	摂南大学・大阪工業大学客員教授
吉永 淳	東京大学新領域創成科学研究科准教授

(敬称略 五十音順 所属は平成 24 年 3 月時点)

参 考 资 料

「ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査 (平成14年～22年度)」の概要

(1) 全国調査の概要

●調査年ごとの統計値 (血液調査)

□表 15 血液中ダイオキシン類濃度の年度別の推移

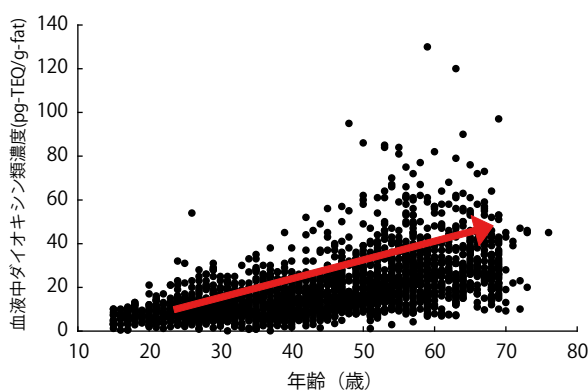
(単位: pg-TEQ/g-fat)

調査年	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	9ヶ年平均
対象者数(人)	259	272	264	288	291	282	257	178	175	計2,264
年齢(歳)										
平均	44.4	41.7	45.2	44.3	43.0	44.2	47.6	46.3	44.4	44.5
範囲	16~72	15~69	15~70	15~70	15~72	15~69	17~70	18~76	16~70	15~76
PCDDs+PCDFs Co-PCBs										
平均値	22	19	19	22	17	20	21	17	14	19
標準偏差	14	12	13	15	12	15	15	12	13	14
中央値	19	17	16	17	14	16	17	14	11	16
範囲	0.96~95	2.7~97	0.64~85	1.5~75	0.82~67	1.6~120	0.43~130	1.1~59	0.10~82	0.10~130

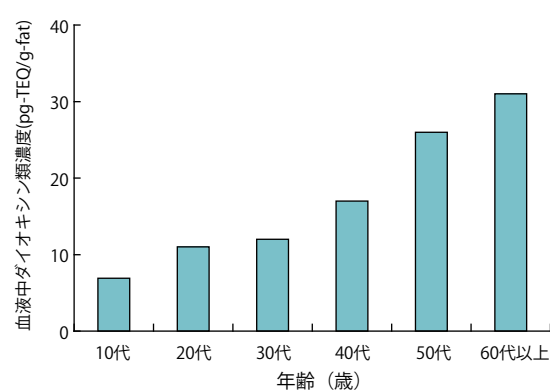
(WHO-2006 TEF を使用)

●年齢との関係 (血液調査)

□図 1 年齢と血液中ダイオキシン類濃度の関係



□図 2 年齢階級別の血液中ダイオキシン類濃度



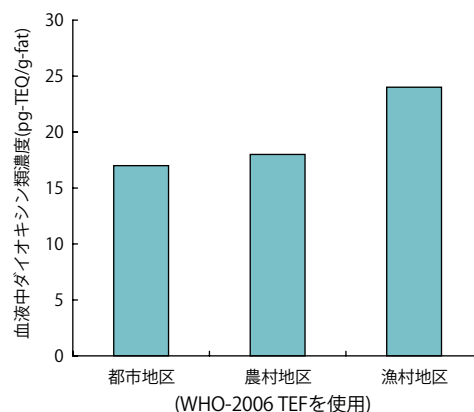
(WHO-2006 TEF を使用)

● 地区間の比較（血液調査）

□表 16 地区別の血液中ダイオキシン類濃度

	都市地区	農村地区	漁村地区
対象者数 (人)	938	675	651
平均年齢 (歳)	43.5	45.4	44.8
血液中ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g-fat)			
平均値	17	18	24
標準偏差	11	12	17
中央値	15	15	19
範囲	0.11~77	0.10~97	0.43~130

(WHO-2006 TEF を使用)

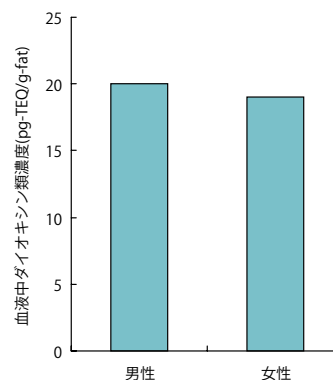


● 性別による比較（血液調査）

□表 17 性別による血液中ダイオキシン類濃度

	男性	女性
対象者数 (人)	1,063	1,201
平均年齢 (歳)	43.5	45.3
血液中ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g-fat)		
平均値	20	19
標準偏差	15	13
中央値	16	16
範囲	0.64~130	0.10~95

(WHO-2006 TEF を使用)



● 調査年ごとの統計値（食事調査）

□表 18 各年度の食事経由のダイオキシン類摂取量

調査年	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	9ヶ年平均
対象者数 (人)	75	75	75	75	75	75	75	50	50	計625
PCDDs+PCDFs Co-PCBs										
平均値	1.1	1.1	0.89	0.89	0.57	0.75	0.68	0.79	0.44	0.82
標準偏差	1.1	0.92	0.66	0.89	0.44	0.90	0.75	1.2	0.42	0.86
中央値	0.75	0.91	0.68	0.59	0.41	0.46	0.39	0.43	0.34	0.56
範囲	0.058~5.6	0.14~5.6	0.16~3.7	0.13~5.2	0.099~2.2	0.060~6.2	0.054~4.8	0.055~6.2	0.031~2.0	0.031~6.2

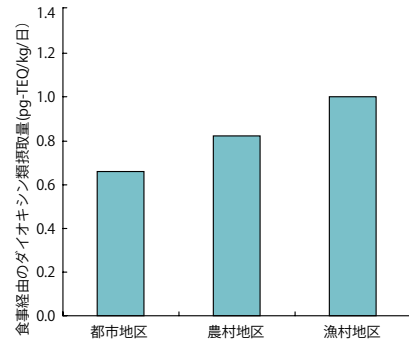
(WHO-2006 TEF を使用)

● 地区間の比較（食事調査）

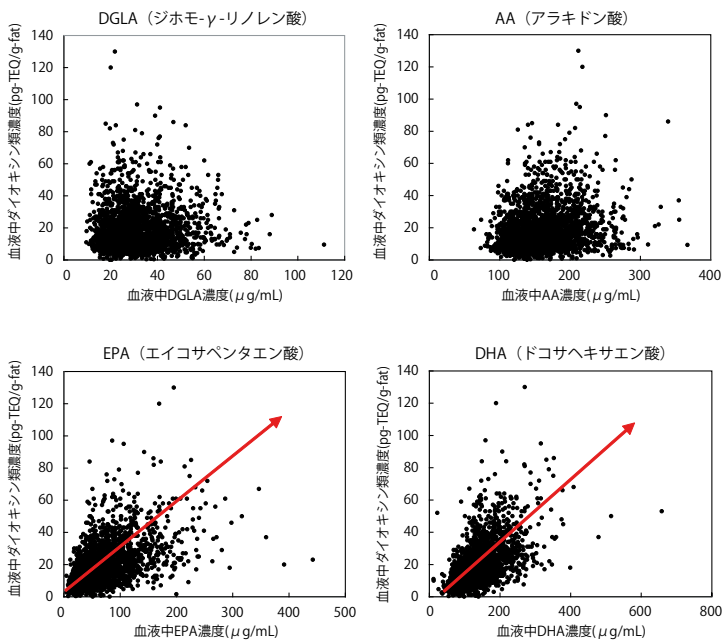
□表 19 地区別の食事経由のダイオキシン類摂取量

	都市地区	農村地区	漁村地区
対象者数(人)	229	201	195
食事経由のダイオキシン類摂取量 (pg-TEQ/kg/日)			
平均値	0.66	0.82	1.0
標準偏差	0.65	0.86	1.0
中央値	0.46	0.53	0.71
範囲	0.031~6.2	0.080~5.6	0.054~6.2

(WHO-2006 TEF を使用)

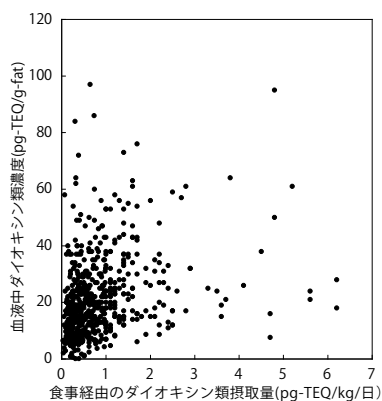


□図 3 脂肪酸と血液中ダイオキシン類濃度の関係



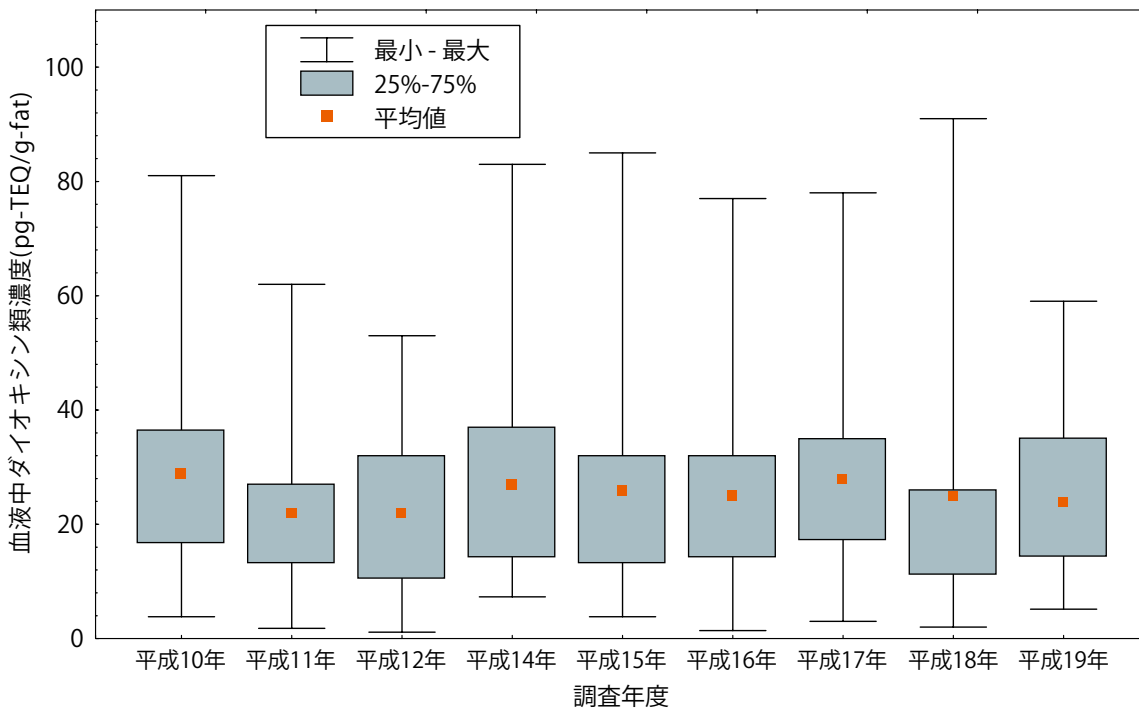
● 血液濃度と摂取量との関係

□図 4 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との関係

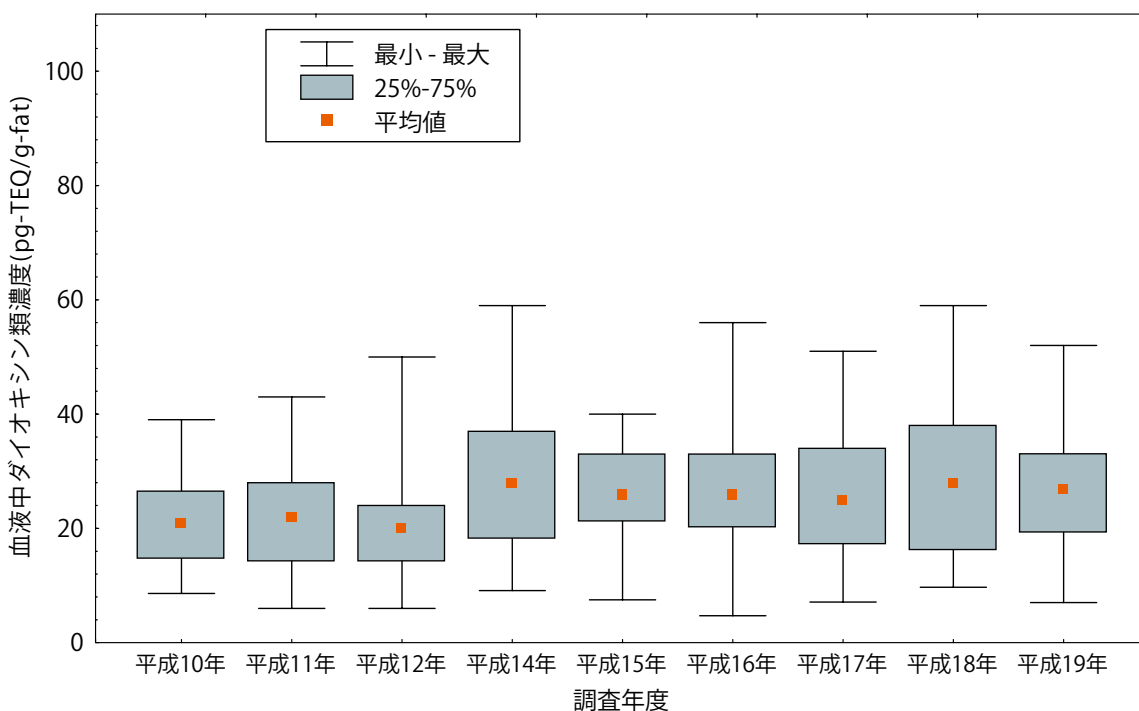


(2) 継続調査の概要

□図5 大阪府能勢町地域における血液中ダイオキシン類濃度の年次推移



□図6 埼玉県地域における血液中ダイオキシン類濃度の年次推移



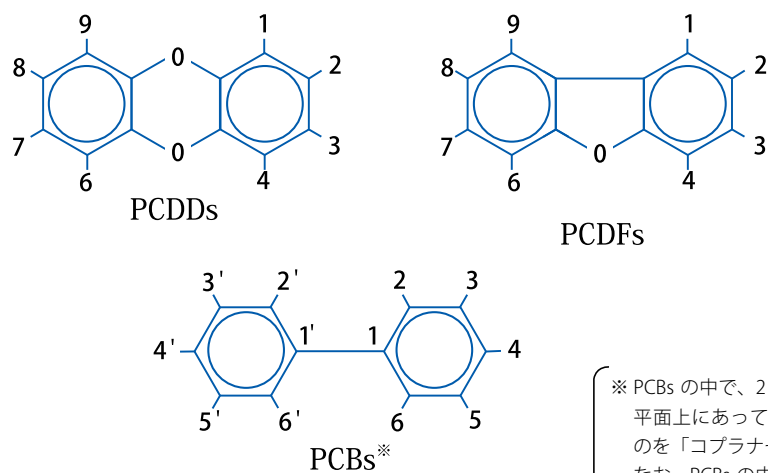
本調査で測定した化学物質について

1. ダイオキシン類

ダイオキシンの構造について

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

ダイオキシン類は下図のように、基本的には炭素で構成されるベンゼン環 (下図の○の部分) 2つが、酸素 (下図のO) で結合し、それに塩素がついた構造をしています。下図の1~9及び2'~6'の位置には塩素又は水素がついていますが、塩素の数やつく位置によっても形が変わるので、PCDDは75種類、PCDFは135種類、そしてコプラナー PCBは12種類の仲間があります (これらのうち2,3,7,8-TCDDと類似の毒性を示すものは29種類です)。



※ PCBsの中で、2つのベンゼン環が同一平面上にあって扁平な構造を有するものを「コプラナー PCB」といいます。なお、PCBsの中には、同一平面上にならない構造を有するものについてもダイオキシンと似た毒性を有するものがあり、我が国では現在、これらも併せてコプラナー PCBとして扱っています。

ダイオキシン類の性質について

ダイオキシン類は、通常は無色の固体で、水に溶けにくく、蒸発しにくい反面、脂肪などには溶けやすいという性質を持っています。また、ダイオキシン類は他の化合物や酸、アルカリにも簡単に反応せず、安定した状態を保つことが多いのですが、太陽光の紫外線で徐々に分解されるといわれています。

ダイオキシン類の毒性について

ダイオキシン類の毒性による健康リスク評価のために、長らく発がんや慢性毒性が用いられてきました。発がん性については、ラットにおいて肝細胞がん、甲状腺ろ胞腺腫、リンパ腫等の発がん性が報告されています。発がんのメカニズムについては、ダイオキシンは直接遺伝子に作用するのではなく、他の発がん物質による発がん作用を促進する作用（プロモーション作用）を有すると考えられています。現在、世界保健機関の国際がん研究機関（IARC）はダイオキシン類のうち、2,3,7,8-TCDD を人においても発がん作用を有する物質として分類しています。肝毒性については、肝酵素の上昇や高脂血症が認められています。一方、1998年におけるWHOのダイオキシン類のリスク評価の見直しの際、そしてこれ以降の日本はじめ内外のリスク評価の際には、胎仔期にダイオキシンにばく露し出生後に観察される悪影響として、生殖器官、中枢神経系、免疫系における毒性が着目され、毒性評価の指標として用いられることになりました。影響指標として、雄における肛門生殖突起間距離の短縮、膣における先天異常、学習機能の低下、ウィルス感染抵抗性の低下などが用いられています。今日では、ダイオキシン類の影響は、細胞内にあるアリール炭化水素受容体（Ah レセプター；arylhydrocarbon receptor）を介して内分泌かく乱が生じ、これらの影響が発現することが広く認められています。しかしながら、何故、これらの多様な毒性が現れるかはまだほとんど分かっていないため、さらなる調査研究が必要とされています。

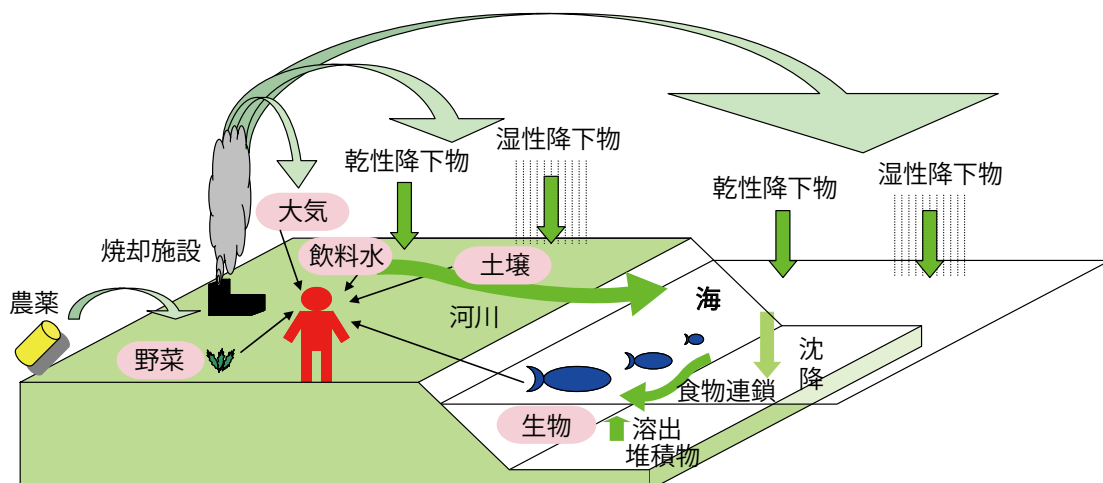
ダイオキシン類の発生と環境中の挙動について

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。ダイオキシン類は、炭素・酸素・水素・塩素が熱せられるような過程で自然にできてしまう副生成物です。

ダイオキシン類の現在の主な発生源は、ごみ焼却による燃焼ですが、その他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどのさまざまな発生源があります。ダイオキシン類は、主としてプラスチック類など化石燃料を原料として作られたものを燃やすところから発生し、処理施設で取りきれなかった部分が大気に出ます。また、かつて使用されていた PCB や一部の農薬に不純物として含まれていたものが底泥などの環境中に蓄積している可能性があるとの研究報告があります。

環境中に出た後の動きの詳細はよくわかっていませんが、例えば、大気中の粒子などにくっついたダイオキシン類は、地上に落ちてきて土壌や水を汚染し、また、様々な経路から長い年月の間に、底泥など環境中に既に蓄積されているものも含めて、プランクトンや魚介類に食物連鎖を通して取り込まれていくことで、生物にも蓄積されていくと考えられています。

ダイオキシン類は人為的に発生するものがほとんどですが、少量ながら自然界でも発生することがあり、例えば、森林火災、火山活動などでも生じるといわれています。



2. フッ素化合物

PFOS（ペルフルオロオクタンスルホン酸）、PFOA（ペルフルオロオクタン酸）は、炭素（C）にフッ素（F）が結合した有機フッ素化合物であり、炭素とフッ素の結合力が非常に強く、熱や化学物質に対して強い化合物です。

水にも油にも溶けやすい「界面活性剤」として利用され、最近まで撥水スプレー、泡状消火剤、フライパン等の焦げ付き防止コーティング剤など、幅広く用いられていましたが、環境中や生体内で分解されにくく、また生体内で蓄積性があることがわかってきました。

なお、PFOSはPOPs条約の対象物質となっております。

本調査では、血液中及び食事のPFOS、PFOAを測定いたしました。

□表 20 フッ素化合物の概要

化学物質名	用途等	我が国の測定事例 (平均値)	基準・ 耐容摂取量
PFOS PFOA	界面活性剤として、撥水スプレー、消火剤等に使用	<血液> PFOS : 6.3ng/mL PFOA : 2.1ng/mL (609人 環境省 H20-22)	※耐容摂取量は設定されていない
		<食事> PFOS: 0.98ng/kg 体重 / 日 (検出下限値以下の数値を0とした場合) 12.1ng/kg 体重 / 日 (検出下限値以下の数値を検出下限の1/2とした場合)(米谷ら H19 マーケットバスケット法) PFOA: 0.06ng/kg 体重 / 日 (検出下限値以下の数値を0とした場合) 11.5ng/kg 体重 / 日 (検出下限値以下の数値を検出下限の1/2とした場合) (米谷ら H19 マーケットバスケット法)	

3. 重金属類

重金属は地球上に広く分布している元素で、いろいろな目的に使用されていますが、中には生物体内で有害になる物質もあります。

我が国では過去、メチル水銀が原因となった水俣病や、カドミウムが原因となったイタイイタイ病など、重金属が原因となった公害被害も出ています。

本調査では、血液中の総水銀、尿中のカドミウム、ヒ素、食事の総水銀、メチル水銀、鉛、カドミウムを測定しました。

メチル水銀、カドミウム、ヒ素については、国や国際機関によって耐容摂取量が定められています。

□表 21 本調査で対象とした重金属の概要

化学物質名	用途等	我が国の測定事例 (平均値)	基準・ 耐容摂取量
総水銀 メチル水銀	金属水銀は蛍光灯、アマルガム、電池材料、触媒等に使用。メチル水銀は金属水銀のメチル化によって生成される。メチル水銀の毒性が高い。	<p><総水銀・血液> 5.4ng/mL (母親 600 人 島田ら H20) 5.18ng/mL (母親 115 人 坂本ら H19) 18.2ng/mL (女性 56 人 山内ら H6)</p> <p><総水銀・食事> 0.225 μg/kg 体重 / 日 (東京都 H17 陰膳法 10 検体) 0.238 μg/kg 体重 / 日 (東京都 H22 マーケットバスケット法)</p> <p><メチル水銀・食事> 0.198 μg/kg / 日 (東京都 H17 陰膳法 10 検体) 0.152 μg/kg / 日 (東京都 H22 マーケットバスケット法)</p>	<p><メチル水銀> 0.29 μg/kg 体重 / 日 2.0 μg/kg 体重 / 週</p>
カドミウム	ボタン電池や、めっき材料等に使用されている。また、亜鉛とともに産出し亜鉛精錬の際に回収される。	<p><尿> 3.46 μg/g cr[※] (女性 1243 人 香山ら H12-13) 1.26 μg/g cr[※] (女性 10753 人 池田ら H12-13)</p> <p><食事> 0.320 μg/kg 体重 / 日 (東京都 H17 陰膳法 10 検体) 0.317 μg/kg 体重 / 日 (東京都 H22 マーケットバスケット法)</p>	7 μg/kg / 週
ヒ素	過去、ヒ素化合物を殺鼠剤等に使用。有機ヒ素は海産物(海藻、えび、かに)に多く含まれるが基本的には無害。無機ヒ素の毒性が高い。	<p><各態ヒ素・尿> MMA : 2.01 μg/g cr DMA : 40 μg/g cr (都市近郊居住者 248 人 千葉ら H13) 三価ヒ素 : 4.0 μg/g cr 五価ヒ素 : 0.2 μg/g cr MMA : 3.2 μg/g cr DMA : 38.5 μg/g cr AB : 71.4 μg/g cr (男性 142 人 中嶋ら H13)</p>	<p><無機態ヒ素の耐容摂取量> 15 μg/kg 体重 / 週 (JECFA) ※有機態ヒ素の耐容摂取量は設定されていない。</p>
鉛	電極、おもり、ガラス製造、はんだ等、幅広く使用	<p><食事> 0.154 μg/kg 体重 / 日 (東京都 H22 マーケットバスケット法) 4.5 μg/kg 体重 / 週 (厚生労働省 H19 マーケットバスケット法)</p>	※耐容摂取量は設定されていない

注：尿中カドミウムの測定事例の数値は幾何平均値である

4. 農薬類・可塑剤等

農薬のうち、生物に有害な影響を与えるもので生体内での分解が早いものに対しては、生体試料中の代謝物を測定することが一般的です。また、代謝物は尿中に含まれ体外に排出されることから、本調査は、有機リン系農薬、ピレスロイド系農薬、カーバメート系農薬の3種類の農薬の尿中の代謝物を測定しました。

また、薬用石鹸やシャンプーなどに含まれる殺菌剤として使用されているトリクロサンについても測定を行いました。

□表 22 本調査で対象とした農薬代謝物等の概要

化学物質名	用途等	我が国の測定事例 (平均値)
有機リン系農薬 代謝物	農薬、殺菌剤、木材防腐剤等に使用（代謝物を測定）	<尿> DMP : 1.5 μg/L (富山県 73 人) : 3.1 μg/L (東京都 60 人) DMTP : 3.2 μg/L (富山県 73 人) : 5.8 μg/L (東京都 60 人) DEP : 0.8 μg/L (富山県 73 人) : 1.2 μg/L (東京都 60 人) DETP : <0.5 μg/L (富山県 73 人) : <0.5 μg/L (東京都 60 人) (富山県衛生研究所)
ピレスロイド系 農薬代謝物	農薬、殺虫剤等に使用（代謝物を測定）	<尿> PBA : 0.40 μg/g cr (男性 42 人 登島ら H22) PBA : 0.73 μg/g cr (448 人 上山ら H21)
カーバメート系 農薬代謝物	農薬、殺虫剤等に使用（代謝物を測定）	—
トリクロサン	殺菌剤として使用	—

プラスチックの製造に使用されるフタル酸エステルやビスフェノール A は、内分泌かく乱作用（生体内でホルモン作用を示したり、ホルモン作用を阻害する）が疑われています。

両物質とも体内での排出時間が短いため、本調査では尿中の濃度を測定しました。

□表 23 本調査で対象とした可塑剤代謝物等の概要

化学物質名	用途等	我が国の測定事例 (平均値)
フタル酸エステル代謝物類	プラスチックの可塑剤、 接着剤等に使用（代謝物 を測定）	<尿>
		MBP : 52.2 μg/g cr (48.1 ng/mL)
		MEHP : 5.84 μg/g cr (4.44 ng/mL)
		MEHHP : 10.1 μg/g cr (8.61 ng/mL)
		MEOHP : 11.0 μg/g cr (9.2 ng/mL)
MBzP : 4.70 μg/g cr (3.46 ng/mL)	} 中央値	
妊婦 149 人 鈴木ら H22		
ビスフェノール A	プラスチックを製造する 際のモノマーや原料とし て使用	<尿> 24.1 μg/L (大学生 H4) 21.5 μg/L (大学生 H11) (川本ら H11)

5. POPs 及び POPs 候補物質

POPs とは、残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants）の略であり、

- 環境中で分解しにくい
 - 生物体内に蓄積しやすく、生物濃縮性がある
 - 長距離を移動して、地球全体に広範囲に移動拡散する。
 - 生物体内に有害な影響を及ぼす
- 等の特徴を持った物質です。

国際条約である「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）」により当初 12 物質（群）が定められ、規制対象となりましたが、その後、見直しにより 21 物質（群）に増えています。

農薬等として意図的に製造・使用された物質や、ダイオキシン類のように、燃焼や他物質の製造工程中に意図せず生成してしまう物質もあります。

条約では、POPs の製造・使用・輸出入を禁じるとともに、意図せず生成してしまう物質については出来る限り廃絶することを目標としています。また、各国での POPs 対策計画の策定をうたっており、それに基づいて、我が国でも環境省により環境中や生体中のモニタリング調査が行われています。

本調査では、血液及び食事の全 POPs を測定いたしました。

また、POPs として規制対象とすべきかどうかを検討中の「候補物質」である「HBCD」についても測定いたしました。

□表 24 本調査で対象とした POPs の概要

化学物質名	用途等
ダイオキシン類	物を燃やしたり、塩素を含む有機化合物を製造する工程などで副生成物として生成
PCB 類	過去にトランスなどの絶縁油や熱交換器の熱媒体、感圧複写紙等に使用
DDT 類	過去に衛生害虫の駆除剤、殺虫剤として使用
クオルデン類	過去にシロアリ駆除剤や農薬等として使用
アルドリン	過去に農薬等として使用
ディルドリン	過去に農薬、殺虫剤、シロアリ駆除剤等として使用
エンドリン	過去に農薬等として使用
ヘキサクロロベンゼン	過去に除草剤の原料等として使用
ヘプタクロル類	過去に農薬やシロアリ駆除剤等として使用
トキサフェン類	過去に農薬等として使用（海外）
マイレックス	過去に農薬等として使用（海外）
PBDE 類	過去に難燃剤として使用
ペンタクロロベンゼン	過去に農業用殺菌剤等の製造中間体として使用
HCH 類	過去に農薬等として使用
クオルデコン	過去に殺虫剤として使用（海外）
ヘキサブロモビフェニル	過去に難燃剤として使用
エンドスルファン	過去に農薬、殺虫剤等として使用

□表 25 本調査で対象とした POPs 候補物質の概要

化学物質名	用途等
HBCD	難燃剤として使用

6. ダイオキシン類の摂取量について

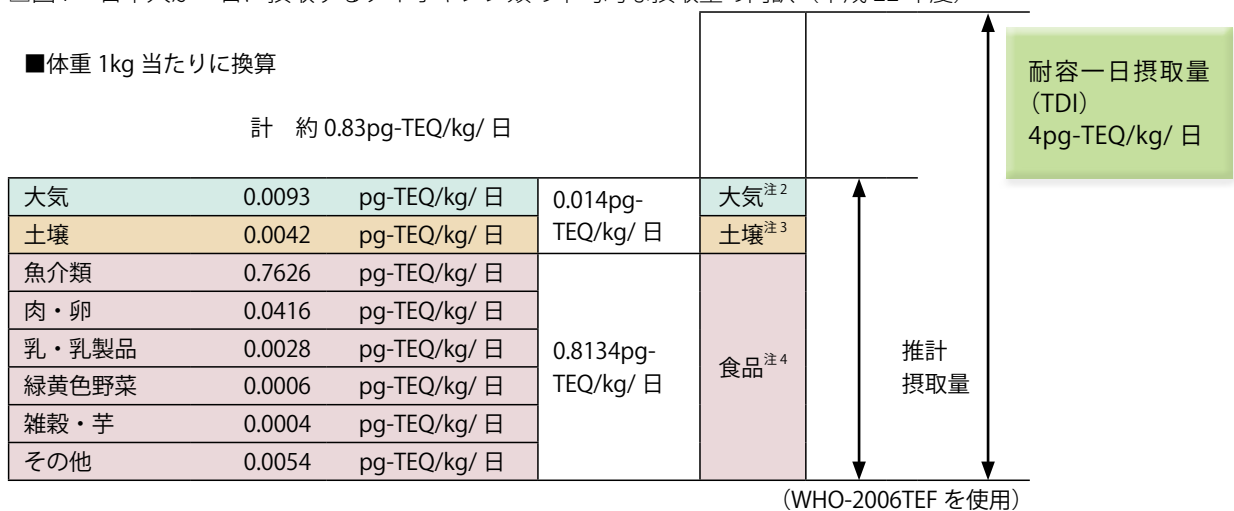
わが国では、最新の科学的知見をもとに、平成 11 年 6 月にダイオキシン類の耐容一日摂取量を 4pg-TEQ と設定しています。

私たちが体内に取り込んでいるダイオキシン類の総量の安全性の評価は、この数値との比較により行います。

日本人が 1 日に平均的に摂取するダイオキシン類の量は、合計で体重 1kg あたり約 0.83 pg-TEQ と推定されています。欧米諸国においては、この数値とほぼ同様の数値が報告されています。摂取経路としては、食事からの摂取、呼吸による空気からの摂取、土壌からの摂取などが考えられ、食事からの摂取が大部分を占めています。厚生労働省の調査（平成 22 年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査）では、約 0.81pg-TEQ/kg/日 と推定されており、環境省の調査（平成 22 年度ダイオキシン類に係る環境調査）では、呼吸による空気からの摂取量が約 0.0093pg-TEQ/kg/日、土壌からの摂取が約 0.0042pg-TEQ/kg/日 と推定されています。この水準は、耐容一日摂取量（TDI）を下回っており、健康に影響を与えるものではありません。

また、ダイオキシン類がひとたび体内に入ると、その大部分は脂肪に蓄積されて体内にとどまります。分解されたり、体外に排出される速度は非常に遅く、人の場合は半分の量になるのに（半減期）、約 7 年かかるとされています。

□図 7 日本人が一日に摂取するダイオキシン類の平均的な摂取量の内訳（平成 22 年度）^{注1}



毎年実施している厚生労働省の調査（食品からのダイオキシン類一日摂取量調査）や環境省の調査（ダイオキシン類に係る環境調査）により推定された、日本人が1日に摂取するダイオキシン類の平均的な量の経年推移を表 26、図 8 に示します。

平成 12 年 1 月に施行された「ダイオキシン類対策特別措置法」により、環境へのダイオキシン類の排出量は大きく減少し、食品中のダイオキシン類濃度や、環境中（大気や土壌）のダイオキシン類濃度も減少しました。これに伴い、日本人が 1 日に摂取するダイオキシン類の平均的な量も減少傾向にあります。

今後も、ダイオキシン類の排出削減対策の推進により、さらに減っていくと考えられます。

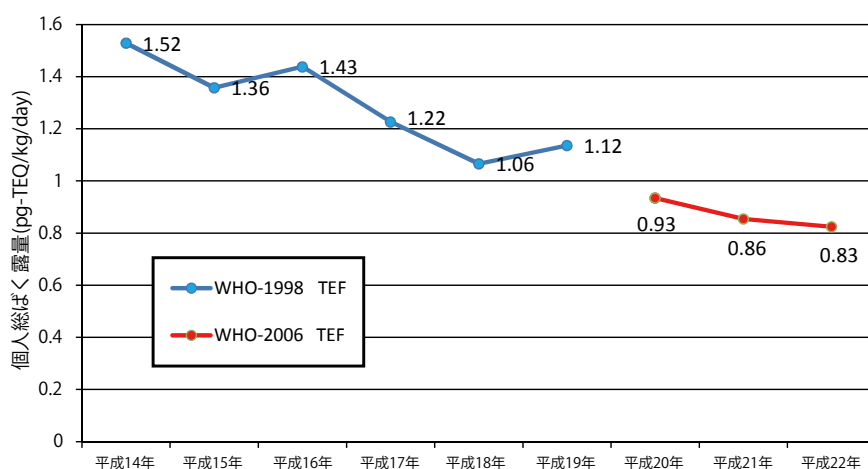
□表 26 日本人が一日に摂取するダイオキシン類の平均的な摂取量の年次推移^{注1、注5}

(単位：pg-TEQ/kg/日)

	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	
大気 ^{注2}	0.028	0.020	0.017	0.015	0.015	0.012	0.011	0.0093	0.0093	
土壌 ^{注3}	0.0068	0.0052	0.0044	0.0040	0.0038	0.0054	0.0056	0.0042	0.0042	
注4 食品	魚介類	1.290	1.147	1.245	1.090	0.9400	1.033	0.8634	0.7840	0.7626
	肉・卵	0.150	0.141	0.101	0.0686	0.0704	0.0422	0.0396	0.0398	0.0416
	乳・乳製品	0.0346	0.0322	0.0468	0.0328	0.0212	0.0226	0.0076	0.013	0.0028
	緑黄色野菜	0.0030	0.002	0.0028	0.0028	0.001	0.0006	0.0008	0.0004	0.0006
	雑穀・芋	0.001	0.001	0.0026	0.0022	0.0054	0.001	0.0008	0.001	0.0004
	その他	0.010	0.0070	0.010	0.0064	0.0064	0.0058	0.0030	0.0042	0.0054
摂取量(計)	1.52	1.36	1.43	1.22	1.06	1.12	0.93	0.86	0.83	

(平成 14～19 年度は WHO-1998 TEF を使用。平成 20～22 年度は WHO-2006 TEF を使用)

□図 8 日本人が一日に摂取するダイオキシン類の平均的な摂取量の年次推移^{注1、注5}



注 1：環境省「ダイオキシン類に係る環境調査結果」及び厚生労働省「食品からのダイオキシン類一日摂取量調査（厚生労働科学研究）」に基づき環境省作成

注 2：一般環境及び沿道の平均値として、各平均値に地点数を乗じた値を足し、総地点数で除した値を用いている。

注 3：一般環境の平均値を用いている。

注 4：有効桁数は、ダイオキシン類の食品群別 1 日摂取量及び食品 1 日総摂取量の各値に基づいている。

注 5：有効数字の桁数の取り扱い等を変更したため最終桁をはじめ、数値が平成 21 年度以前と異なる場合があります。

Please address opinions and inquiries to:

**Environmental Risk Assessment Office
Environmental Health Department
Ministry of the Environment, Japan**

1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8975 JAPAN
Tel (main) : +81-3-3581-3351 (extension 6343)
Tel (direct): +81-3-5521-8262
Fax: +81-3-3581-3578
<http://www.env.go.jp/en>

このパンフレットに関するご意見及びお問い合わせ先

環境省環境保健部環境リスク評価室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2
TEL (03) 3581-3351 (内線6343)
直通 (03) 5521-8262
FAX (03) 3581-3578
<http://www.env.go.jp/>