

平成14年度 厚生労働科学研究補助金

(食品・化学物質安全総合研究事業)

ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究

研 究 報 告 書

主任研究者

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

佐々木久美子

分担研究者

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

米谷 民雄

福岡県保健環境研究所 保健科学部

飯田 隆雄

実践女子大学 生活科学部

豊田 正武

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

天倉 吉章

# 研究報告書内容

## 総括研究報告書

ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究 .....	1
----------------------------------	---

## 分担研究報告書

1. ダイオキシン類のトータルダイエット調査 .....	5
2. ダイオキシン類の個別食品の汚染実態調査 .....	17
3. ダイオキシン類の迅速測定法の開発及び分析の精密化に関する研究	
3-1. 食品中のダイオキシン類測定迅速法の開発(Ah免疫アッセイ) .....	27
3-2. 食品中のダイオキシン類分析におけるアルカリ分解・溶媒抽出法の評価 .....	37
4. 食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究 .....	47

## 総括研究報告書

ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究

主任研究者 佐々木久美子

(国立医薬品食品衛生研究所)

厚生労働科学研究費補助金(食品・化学物質安全総合研究事業)  
総括研究報告書

ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究

主任研究者 佐々木久美子 国立医薬品食品衛生研究所 食品部第一室長

研究要旨

ダイオキシン類による食品汚染実態および食事経路 1 日摂取量を把握するための調査研究を実施するとともに、ダイオキシン測定迅速化、精密化およびダイオキシン類の摂取低減化を図ることを目的として、下記の 5 課題の研究を実施した。

- (1)ダイオキシン類のトータルダイエツトによる摂取量調査
- (2)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査
- (3)ダイオキシン類の迅速測定法及び分析の精密化に関する研究
  - (3-1)食品中のダイオキシン類測定迅速法の開発(Ah イムノアッセイ)
  - (3-2)食品中のダイオキシン類分析におけるアルカリ分解・溶媒抽出法の評価
- (4)食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究

(1)では、トータルダイエツト調査を実施し、食事経路ダイオキシン類1日摂取量の全国平均が $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day であることを明らかにした。

(2)では、魚介類、畜産物、野菜・果実、およびそれらの加工品等 158 試料および市販ベビーフード製品 51 試料中のダイオキシン類を分析し、汚染実態を明らかにした。

(3-1)では、市販魚中のダイオキシン類の毒性等量を推測するスクリーニング法として、Ah イムノアッセイキットの検討を行った。その結果、本法はダイオキシン類のスクリーニング法として有用であると考えられた。しかしながら、操作ブランク値が高く認められ、低濃度汚染試料の数値化が困難であることが示唆された。

(3-2)では、食品中ダイオキシン類分析におけるアルカリ(水酸化カリウム水溶液)分解・ヘキサソ抽出法の評価を行った。実試料に対する添加回収試験、ソックスレー抽出との比較試験および認証値つき試料の分析結果から、操作が簡便な本法が有用な方法であることが分かった。

(4)では、植物性食品成分のダイオキシン類毒性バイオアッセイ系への影響を、CALUX アッセイ(ルシフェラーゼ遺伝子を導入した培養細胞を利用したレポータージーンアッセイ)を利用して検討した。95 種の食品成分について検討した結果、大豆イソフラボンの他、一部のフラボノイド、スチルベン骨格を有する resveratrol など、いわゆる植物エストロゲンといわれるものの一部に、高濃度でアッセイ系の活性化が認められた。

分担研究者

米谷民雄 国立医薬品食品衛生研究所  
食品部長  
飯田隆雄 福岡県保健環境研究所  
保健科学部長  
豊田正武 実践女子大学  
天倉吉章 国立医薬品食品衛生研究所  
食品部

調査研究を行うとともに、ダイオキシン類測定の迅速化と精密化ならびにダイオキシン類の摂取低減化を図ることを目的として、次の 5 課題の研究を実施した。

- (1)ダイオキシン類のトータルダイエツト調査
- (2)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査
- (3-1)食品中のダイオキシン類測定迅速法の開発(Ah イムノアッセイ)
- (3-2)食品中のダイオキシン類分析におけるアルカリ分解・溶媒抽出法の評価
- (4)食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究

A. 研究目的

本研究では、ダイオキシン類の食事経路1日摂取量および個別食品汚染実態を把握するための

## B. 研究方法

### 分担研究(1)

全国7地区の12機関で、それぞれ約120品目の食品を購入し、厚生労働省の平成12年度国民栄養調査の食品別摂取量表に基づいて、それらの食品を計量し、そのまままたは調理した後、13群に大別して、混合し均一化したものを試料とした。さらに第14群として飲料水を試料とした。なお、魚介類の10群、肉・卵の11群および乳・乳製品の12群は、各機関で魚種、産地、メーカー等が異なる食品で構成された各3セットの試料を調製した。これらについて、「食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン」に従ってダイオキシン類を分析し、1日摂取量を算出した。

### 分担研究(2)

国内産食品(125試料)および輸入食品(33試料)ならびに瓶詰め等の市販ベビーフード製品51試料について、「食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン」に従ってダイオキシン類を分析した。

### 分担研究(3-1)

魚試料をアルカリ分解後、クリーンアップを行い、PCDD/Fs及びnon-ortho PCBs分画をAhイムノアッセイキット(クボタ(株)製)により測定した。一方、高分解能GC/MSでPCDD/FsおよびPCBsを測定し、毒性等量値をもとめ、Ahイムノアッセイによる分析値と比較した。

### 分担研究(3-2)

魚試料をアルカリ分解・溶媒抽出し、ダイオキシン類の添加回収率をもとめた。同一魚試料をアルカリ分解・溶媒抽出とソックスレー抽出で分析し、両者による定量値を比較した。さらに、ダイオキシン類濃度の認証値つき試料をアルカリ分解法で分析した値を認証値と比較した。

### 分担研究(4)

植物性食品成分95種(フラボノイド類、タンニン類、サポニン類、テルペン類など)を試料とし、希釈した試料溶液をCALUXアッセイで測定し、アッセイ系の活性化能をダイオキシン(TCDD)によるそれと比較し、誘導等価係数として数値化した。

## C. 結果および考察

### 分担研究(1)

ダイオキシン類の平均1日摂取量は $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day(範囲0.57~3.40 pgTEQ/kgbw/day)であった。これらの値は、平成13年度の調査結果( $1.63 \pm 0.71$  pgTEQ/kgbw/day, 範囲0.67~3.40 pgTEQ/kgbw/day)とほとんど同じレベルであり、日本における耐容1日摂取量(4 pgTEQ/kgbw/day)より低かった。なお、同一機関で調製したTDS試料であっても、10~12群に選択した食品の種類、産地等の差により、ダイオキシン類摂取量には約1.4~3.2倍の差が生じることが分かった。

1日摂取量はこの3年間横這いであることから、今後も調査を継続し、推移を見守る必要がある。

### 分担研究(2)

鮮魚(31試料)から、0.028~18.939 pgTEQ/g(平均1.862 pgTEQ/g)、魚干物(16試料)から、0.292~1.946 pgTEQ/g(平均0.910 pgTEQ/g)のダイオキシン類が検出された。馬肉(4.696 pgTEQ/g)を除く畜産食品と乳製品では、0.347 pgTEQ/g以下であった。植物性食品(76試料)中48試料では、ダイオキシン類濃度は0.001 pgTEQ/g未満であった。0.100 pgTEQ/g以上検出されたものは、小松菜(0.101 pgTEQ/g)、ビスケット(0.164 pgTEQ/g)、乾燥海苔およびひじき(0.133~0.199 pgTEQ/g)の6試料だけであった。

市販ベビーフード(51試料)中14試料では、0.001 pgTEQ/g未満であった。0.010 pgTEQ/g以上検出されたのは21試料であり、最も濃度が高かったものは0.135 pgTEQ/gであった。

### 分担研究(3-1)

Ahイムノアッセイキットによる魚試料の分析値は、高分解能GC/MS分析によるPCDD/Fsおよびnon-ortho PCBs毒性等量値と良好な相関が得られた。さらに、mono-ortho PCBsを含めた総ダイオキシン類毒性等量に対しても相関は良好であった。本法は、安価で簡便にダイオキシン類測定が可能であるため、ダイオキシン類のスクリーニング法として有用であると考えられる。しかしながら、操作ブランク値が高いため、低濃度汚染試料の数値化が困難であることが示唆された。今後は、より詳

細なダイオキシン類測定に関する評価を行い、信頼性を高めていく必要があると考えられる。

#### 分担研究(3-2)

魚試料に対するダイオキシン類の添加回収試験では、ほとんどの検体で良好な回収率(79-107%)が得られ、アルカリ分解によるダイオキシン類の分解は認められなかった。マグロでは、アルカリ分解による OCDF の損失(回収率<61%)が認められたが、対応するクリーンアップスパイクをアルカリ分解前に加えることで、定量値への影響は防止することができた。魚試料のアルカリ分解・ヘキサン抽出とソックスレー抽出とでは、同等のダイオキシン類定量値が得られた。さらに、認証値つき試料の分析では認証範囲内の定量値が得られた。アルカリ分解は操作が簡便であることから有用な方法であると考えられる。

#### 分担研究(4)

大部分の化合物は CALUX アッセイに対して作用を示さなかったが、大豆イソフラボンの他、一部のフラボノイド、スチルベン骨格を有する resveratrol など、いわゆる植物エストロゲンといわれるものの一部に、高濃度でアッセイ系の活性化が認められた。今回のデータからは、一部食品の過度の摂取を避けたバランスのとれた食事が重要であり、ダイオキシンのリスク低減化においても大切であるといえる。

#### D. 結論

5 課題について研究し、下記の成果を得た。

(1)トータルダイエツト調査により、ダイオキシン類の1日摂取量が  $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day であることを明らかにした。

(2)一般食品およびベビーフード製品中のダイオキシン類を分析し、汚染実態を明らかにした。

(3-1)Ah イムノアッセイキットは、魚介類のダイオキシン類スクリーニング法として有用であると考えられる。しかし、操作ブランク値が高いので、低濃度汚染試料の数値化が困難であることが示唆された。

(3-2)アルカリ(水酸化カリウム水溶液)分解・ヘキサン抽出法は、特別な器具を必要とせず、操作が簡便であることから、食品中ダイオキシン類分析において有用な方法であると考えられた。

(4)植物性食品成分の大部分はダイオキシン類毒性バイオアッセイ系へ影響を示さなかったが、大豆イソフラボンなど、いわゆる植物エストロゲンといわれるものの一部に、高濃度でアッセイ系の活性化が認められた。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

1) Tsutsumi, T.<sup>\*1</sup>, Amakura, Y.<sup>\*1</sup>, Sasaki, K.<sup>\*1</sup>, Toyoda, M.<sup>\*2</sup>, Maitani, T.<sup>\*1</sup>. Evaluation of an aqueous KOH digestion followed by hexane extraction for analysis of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in retailed fish. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 375,792-798 (2003)

<sup>\*1</sup> 国立医薬品食品衛生研究所

<sup>\*2</sup> 実践女子大学

2) Amakura, Y.<sup>\*1</sup>, Tsutsumi, T.<sup>\*1</sup>, Nakamura, M.<sup>\*2</sup>, Kitagawa H.<sup>\*2</sup>, Fujino, J.<sup>\*2</sup>, Sasaki, K.<sup>\*1</sup>, Toyoda, M.<sup>\*3</sup>, Yoshida, T.<sup>\*4</sup>, Maitani, T.<sup>\*1</sup>, Activation of the aryl hydrocarbon receptor by some vegetable constituents determined using in vitro reporter gene assay. *Biol. Pharm. Bull.*, 26, 532-539 (2003).

<sup>\*1</sup> 国立医薬品食品衛生研究所

<sup>\*2</sup> 株式会社日吉

<sup>\*3</sup> 実践女子大学

<sup>\*4</sup> 岡山大学薬学部

##### 2. 学会発表

1) 堤 智昭<sup>\*1</sup>, 飯田隆雄<sup>\*2</sup>, 堀 就英<sup>\*2</sup>, 中川礼子<sup>\*2</sup>, 飛石和大<sup>\*2</sup>, 柳 俊彦<sup>\*3</sup>, 中村宗知<sup>\*3</sup>, 河野洋一<sup>\*3</sup>, 内部博泰<sup>\*3</sup>, 豊田正武<sup>\*4</sup>, 天倉吉章<sup>\*1</sup>, 佐々木久美子<sup>\*1</sup>, 米谷民雄<sup>\*1</sup>: 日本における市販食品中のダイオキシン類汚染. 日本薬学会第 123 年会 (2003.3)

<sup>\*1</sup> 国立医薬品食品衛生研究所

<sup>\*2</sup> 福岡県保健環境研究所

<sup>\*3</sup> (財)日本食品分析センター

<sup>\*4</sup> 実践女子大学

2) 堤 智昭<sup>\*1</sup>, 天倉吉章<sup>\*1</sup>, 佐々木久美子<sup>\*1</sup>, 豊田正武<sup>\*2</sup>, 米谷民雄<sup>\*1</sup>: 食品中のダイオキシン類分析におけるアルカリ分解の影響. 第 11 回環境化学討論会 (2002.6)

<sup>\*1</sup> 国立医薬品食品衛生研究所

<sup>\*2</sup> 実践女子大学

3)天倉吉章<sup>\*1</sup>, 堤 智昭<sup>\*1</sup>, 中村昌文<sup>\*2</sup>, 北川宏子<sup>\*2</sup>, 藤野潤子<sup>\*2</sup>, 佐々木久美子<sup>\*1</sup>, 豊田正武<sup>\*4</sup>, 吉田隆志<sup>\*3</sup>, 米谷民雄<sup>\*1</sup>:植物性食品成分のアルル炭化水素レセプター活性化に関する検討. フォーラム 2002 :衛生薬学・環境トキシコロジー(2002. 10).

<sup>\*1</sup> 国立医薬品食品衛生研究所

<sup>\*2</sup> 株式会社日吉

<sup>\*3</sup> 岡山大学薬学部

<sup>\*4</sup> 実践女子大学

分担研究報告書

ダイオキシン類のトータルダイエツト調査

分担研究者 米谷 民雄

(国立医薬品食品衛生研究所)

厚生労働科学研究費補助金(食品・化学物質安全総合研究事業)  
分担研究報告書

ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究  
(1)ダイオキシン類のトータルダイエツト調査

分担研究者 米谷民雄 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨

全国 7 地区 12 機関で調製したトータルダイエツト(TDS)試料についてダイオキシン類(PCDD/Fs および Co-PCB)を分析し、ダイオキシン類の国民平均 1 日摂取量を求めた。平成 13 年度までに実施した TDS 調査結果から、ダイオキシン類摂取量への寄与が大きい食品群は、10 群(魚介類)、11 群(肉・卵) および 12 群(乳・乳製品)であった。そこで、平成 14 年度はこれらの 3 群に重点を置いた調査を実施した。すなわち、これら 3 群については、12 機関がそれぞれ各 3 セットの試料を調製し、その他の群については各 1 セットの試料を調製した。これら 3 食品群については、各試料毎にダイオキシン類を分析し、その他の食品群は食品群ごとに地区別に混合した試料を分析し、ダイオキシン類摂取量を求めた。

その結果、ダイオキシン類の平均 1 日摂取量は  $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.57 ~ 3.40 pgTEQ/kgbw/day) であった。これらの値は、平成 13 年度の調査結果( $1.63 \pm 0.71$  pgTEQ/kgbw/day, 範囲 0.67 ~ 3.40 pgTEQ/kgbw/day) とほとんど同じレベルであり、日本における耐容一日摂取量(4 pgTEQ/kgbw/day) より低かった。なお、同一機関で調製した TDS 試料であっても、10 ~ 12 群に選択した食品の種類、産地等の差により、ダイオキシン類摂取量には約 1.4 ~ 3.2 倍の差が生じることが分かった。

研究協力者

(財)日本食品分析センター

内部博泰, 中村宗知, 柳 俊彦, 河野洋一

国立医薬品食品衛生研究所

佐々木久美子, 堤 智昭, 天倉吉章

A. 研究目的

日本における全国規模でのダイオキシン類の食品経路暴露量調査は、1996 年度から厚生労働省の研究班によって、トータルダイエツト(TDS)調査試料を用いて実施されている。

昨年度までの調査では日本人のダイオキシン類 1 日摂取量は、耐容一日摂取量(TDI)の 4 pgTEQ /kgbw/day を下回っており、経年的にやや減少の兆しが見えたが、さらに引き続き推移を調査する必要があった。そこで、本年度も全国 7 地区 12 機関で調製した TDS 試料についてダイオキシ

ン類を分析し、1 日摂取量を求めた。

なお、本年度は調査件数を増やすための試みとして、ダイオキシン類摂取量への寄与が大きい食品群である 10 群、11 群および 12 群については各機関が 3 セットずつの試料を調製し、それぞれについてダイオキシン類を測定した。一方、その他の食品群については、食品群毎に地区別に混合した試料を分析し、地区平均濃度から摂取量をもとめて、前記 3 群からの各摂取量と和して、総摂取量をもとめた。

B. 研究方法

1. 試料

TDS 試料は、全国 7 地区、12 機関で調製した。各機関でそれぞれ約 120 品目の食品を購入した。厚生労働省の平成 12 年度国民栄養調査の食品別摂取量表に基づいて、それらの食品を計量し、そのまままたは調理した後、13 群に大別して、

混合し均一化したものを、分析に供すまで-20℃で保存した。

13 食品群の内訳は、次のとおりである。

- 第1群: 米, 米加工品
- 第2群: 米以外の穀類, 種実類, いも類
- 第3群: 砂糖類, 菓子類
- 第4群: 油脂類
- 第5群: 豆類, 豆加工品
- 第6群: 果実類
- 第7群: 緑黄色野菜
- 第8群: 他の野菜類, キノコ類, 海藻類
- 第9群: 調味料, 嗜好飲料
- 第10群: 魚介類
- 第11群: 肉類, 卵類
- 第12群: 乳, 乳製品
- 第13群: その他の食品(カレールー等)

第14群として飲料水を加えている。

なお, 10～12群については, 各機関が各群3セットずつ調製した。3セットの試料については, 魚種, 産地, メーカー等が異なる食品を選んで調製した。

## 2. 試験項目および検出限界

試験項目は従来通り, WHO が毒性係数(TEF)を定めた PCDDs 7種, PCDFs 10種および Co-PCBs 12種の計29種とした。

ダイオキシン類各異性体の検出限界は次のとおりである。

	検出限界		
	1-3,5-13 群	4 群	14 群
PCDDs	(pg/g)	(pg/g)	(pg/L)
2,3,7,8-TCDD	0.01	0.05	0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	0.01	0.05	0.1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.02	0.1	0.2
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.02	0.1	0.2
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.02	0.1	0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.02	0.1	0.2
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.05	0.2	0.5
PCDFs			
2,3,7,8-TCDF	0.01	0.05	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.01	0.05	0.1
2,3,4,7,8-PeCDF	0.01	0.05	0.1
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.02	0.1	0.2

1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.02	0.1	0.2
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.02	0.1	0.2
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.02	0.1	0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.02	0.1	0.2
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.02	0.1	0.2
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.05	0.2	0.5

## Co-PCBs

3,3',4,4'-TCB(#77)	0.1	0.5	1
3,4,4',5-TCB(#81)	0.1	0.5	1
3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.1	0.5	1
3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.1	0.5	1
2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	1	5	10
2,3,4,4',5-PeCB(#114)	1	5	10
2,3',4,4',5-PeCB(#118)	1	5	10
2',3,4,4',5-PeCB(#123)	1	5	10
2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	1	5	10
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	1	5	10
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	1	5	10
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	1	5	10

## 3. 試験方法

ダイオキシン類の試験方法は「食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン」(厚生労働省, 平成11年10月)に従った。

各機関で3セットずつ調製した10～12群の試料はそれぞれ個別にダイオキシン類を分析した。一方, 1～9群および13, 14群は地区別に2～3機関の試料を食品群毎に摂取量に応じた割合で混合したものについて, ダイオキシン類を分析した。

## 4. 分析結果の表記

調査結果は, 1日摂取量を毒性等量(pgTEQ/kgbw/day)で示した。分析値が検出限界以下であった異性体をゼロとして計算した場合(以下, ND=0と略す)と, 検出限界値の1/2を当てはめた場合(以下, ND=LOD/2と略す)について示した。

10～12群は各機関についてそれぞれ3つの分析値が得られるので, 各群のダイオキシン類摂取量の最小値, 中央値, 最大値の組み合わせを使用し, 総摂取量の最小, 中位, 最大の値を示した。

## C. 研究結果

7 地区 12 機関において調製したトータルダイエット試料を分析し、ダイオキシン類摂取量および各群からの摂取割合を算出した。表 1～3 には、ND=0 の場合のダイオキシン ( PCDD/Fs )、Co-PCBs および両者を合わせたダイオキシン類の値を示した。また、表 4～6 には ND=LOD/2 の場合のそれぞれの値を参考値として示した。

表 1～6 では、食品群 10～12 におけるダイオキシン類 ( PCDDs+PCDFs+Co-PCBs ) 摂取量の最小値の組み合わせを #1、中央値の組み合わせを #2、最大値の組み合わせを #3 として示した。従って、表 1,2,4,5 においては、#1、#2、#3 と PCDDs+PCDFs および Co-PCBs の摂取量の値の大小とは必ずしも一致しない。

ダイオキシン ( PCDD/Fs ) の 1 日摂取量は、ND=0 の場合、平均 26.04 pgTEQ/day ( 範囲 8.50～82.70 pgTEQ/day ) であった。これを、日本人の平均体重を 50 kg として、体重(kg)あたりの 1 日摂取量に換算すると、平均 0.52 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 0.17～1.65 pgTEQ/kgbw/day ) となる。

ND=LOD/2 の場合の 1 日摂取量は、平均 63.63 pgTEQ/day ( 範囲 47.98～116.07 pgTEQ/day ) であり、体重(kg)あたり、平均 1.27 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 0.96～2.32 pgTEQ/kgbw/day ) となる。

ダイオキシン 1 日摂取量に対する各食品群の寄与率は、ND=0 の場合、高い順に 10 群 ( 魚介類 ) 79.1%、11 群 ( 肉・卵 ) 15.1%、12 群 ( 乳・乳製品 ) 4.2% となり、これらの群で全体の 98.5% を占めている。ND=LOD/2 の場合は、高い順に 10 群 33.3%、1 群 15.3%、11 群 9.0%、2 群 8.9% となり、摂取量が多い 1 群および 2 群からの摂取割合が増加する結果となっている。

Co-PCBs の 1 日摂取量は、ND=0 の場合、平均 48.41 pgTEQ/day ( 範囲 19.92～104.12 pgTEQ/day ) であり、体重(kg)あたり、平均 0.97 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 0.40～2.08 pgTEQ/kgbw/day ) となる。ND=LOD/2 の場合の摂取量は、平均 59.62 pgTEQ/day ( 範囲 31.92～114.46 pgTEQ/day ) であり、体重(kg)あたり、平均 1.19 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 0.64～2.29 pgTEQ/kgbw/day ) となる。

Co-PCBs 1 日摂取量に対する各食品群の寄与率は、ND=0 の場合、高い順に 10 群 ( 魚介類 ) 90.6%、11 群 ( 肉・卵 ) 7.4% であり、両群で全体の 98.0% を占めている。ND=LOD/2 の場合は、高い順に 10 群 73.6%、11 群 6.4% であり、両群で全体の 80.0% を占めている。

PCDD/Fs と Co-PCBs を合わせたダイオキシン類の 1 日摂取量は、ND=0 の場合、平均 74.45 pgTEQ/day ( 範囲 28.42～169.82 pgTEQ/day ) であり、体重(kg)あたり、平均 1.49 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 0.57～3.40 pgTEQ/kgbw/day ) である。

ND=LOD/2 の場合の 1 日摂取量は、平均 123.25 pgTEQ/day ( 範囲 79.90～212.73 pgTEQ/day ) であり、体重(kg)あたり、平均 2.46 pgTEQ/kgbw/day ( 範囲 1.60～4.25 pgTEQ/kgbw/day ) となる。

ダイオキシン類摂取量に対する各食品群の寄与率は、ND=0 の場合、高い順に 10 群 86.6%、11 群 10.1%、12 群 2.3% となり、これらの群で全体の 99.0% を占めている。ND=LOD/2 の場合は、高い順に 10 群 52.8%、1 群 10.4%、11 群 7.7%、2 群 6.1% となり、1 群の寄与率が高い結果となっている。

ダイオキシン類摂取量に占める PCDD/Fs と Co-PCB の割合は、第 10 群における両者の割合を反映して、約 1:2 であった。

## D. 考察

本調査で得られたダイオキシン類 1 日摂取量は  $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day であり、平成 12 年 1 月に施行された「ダイオキシン類特別措置法」に定められた日本における TDI ( 4 pgTEQ/kgbw/day ) 以下であった。また、本調査とは別にいくつかの自治体で実施された平成 14 年度の摂取量調査結果 ( 東京都: 1.60 pgTEQ/kgbw/day、埼玉県: 3.2 pgTEQ/kgbw/day、神奈川県: 1.25 pgTEQ/kgbw/day ) とほぼ同じレベルであった。

表 7 に、平成 13 年度および 14 年度調査結果、ならびに平成 12 年度厚生科学研究費補助金研究事業「ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究報告書」から引用した平成 10～12 年度の撰

取量を示した。本年度調査の1日摂取量(1.49 ± 0.65 pgTEQ/kgbw/day)は、13年度調査の値(1.63 ± 0.71 pgTEQ/kgbw/day)に比べ、やや低かったが、平成12年度の1.45 pgTEQ/kgbw/dayと同レベルであり、標準偏差が大きいため、3年度間で差はないと考えられる。

関東地区Bでは、最大3.40 pgTEQ/kgbw/dayの比較的高い値が得られた。関東地区Bにおける10群からのダイオキシン類摂取量最大値は関東地区Aおよび関西地区Aの最大値より低かったが、11群からの摂取量(52.62 pgTEQ/day)が他の機関の3～10倍の高い値であったために、ダイオキシン類摂取量が全地区中で最大となった。11群に含まれる食品は量が多い順に、鶏卵、豚肉(もも)、牛肉(もも)、牛肉(ばら)、鶏肉(もも)、鶏肉(胸)、豚挽肉、ハム、ウインナーソーセージ、鶏肝臓、鴨肉であった。個々の食品は分析していないが、数pgTEQ/gのPCDD/Fsを含む食品が含まれていた可能性がある。

本年度は、10～12群については各機関で各3セットのTDS試料を調製して分析し、ダイオキシン類摂取量の最小、中位および最大値をもとめた。その結果、同一機関におけるダイオキシン類摂取量の最小値と最大値には1.4～3.2倍の差があった。本年度の調査では関東地区Bの摂取量が最大であり、平成13年度の調査では九州地区Aの摂取量が最も高いという結果が得られたが、本年度同一機関について3セットの試料を分析した結果から、地域や調査年度による摂取量の差は、TDS試料として使用した主に魚の種類、産地、個体の差により生じるものと考えられる。

また、平成13年度に12組のTDS試料によりもとめた平均摂取量の相対標準偏差は43.6%であったが、本年度36組のTDS試料によりもとめた相対標準偏差も43.6%であり、差がなかった。

10～12群を除く食品群については、本年度は食品群毎に地区別に混合した試料を分析してダイオキシン類摂取量をもとめた。各地区におけるこれらの食品群からのダイオキシン類摂取量は平均0.72 pgTEQ/day(範囲0.19～1.64 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたりの1日摂取量(1.49

pgTEQ/kgbw/day)に占める割合は、1%以下であった。この結果から、TDS調査において10～12群を除く食品群について機関毎の試料を混合して分析するかあるいはこれらの食品群からの摂取量をゼロと仮定してもダイオキシン類摂取量に大きな影響を与えないことが分かった。

本調査では、各食品の国民平均摂取量に基づいて、ダイオキシン類1日摂取量を求めたが、前述のように、魚介類からのダイオキシン類摂取が全体の86.6%を占めたことから、魚介類を多食するとダイオキシン類摂取量は多くなる。そこで、魚介類多食者のダイオキシン類摂取量を試算した。

国民栄養調査において各魚種を摂食した者の摂取量平均値と90%値との比は、1.73～3.06(平均2.40)であった。魚介類多食者は平均摂食者の2.40倍量の魚介類を食べると仮定して、本調査で得られた結果を用いて、ダイオキシン類摂取量を試算すると、3.30 pgTEQ/kgbw/day(平均摂取量の2.21倍)となる。

本調査で得られた日本人のダイオキシン類摂取量(1.49 pgTEQ/kgbw/day)は、英国における1997年調査の1.5 pgTEQ/kgbw/dayと同等であったが、2001年調査の0.7 pgTEQ/kgbw/dayより高かった(ND=0の場合)。また、日本ではPCDD/FsとCo-PCBの割合が1:2であったのに対して、英国ではほぼ1:1であった。

JECFA(FAO/WHO食品添加物合同専門家委員会)は、national food consumption surveyに基づいて、PCDD/Fs摂取量の中央値を33～42 pgTEQ/kgbw/month、Co-PCBのそれを9～47 pgTEQ/kgbw/monthと推定している(JECFA, 2001年6月)。本年度の調査結果を換算すると、それぞれ13.6、27.2 pgTEQ/kgbw/monthとなり、PCDD/FsについてはJECFAの推定範囲以下、Co-PCBについては範囲内であった。

日本におけるダイオキシン類のTDIは2002年に薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会のワーキンググループで再評価した結果、従来からの4 pgTEQ/kgbw/dayが妥当であると結論された。しかし、2001年6月のJECFAの会

合で、雄マウスの仔の発達影響への LOAEL（最小毒性量）と NOAEL（無毒性量）に基づいて、ダイオキシン類の PTMI（暫定耐容一月摂取量）を 70 pgWHO-TEQ/kgbw/month とすることが提案されている。また、EU では SCF（食品科学委員会）が 2001 年 5 月に、雄マウスの仔の発達影響への LOAEL に基づいて、ダイオキシン類の TWI（耐容一週摂取量）を 14 pgTEQ/kgbw/week とする意見を出している。

本年度の調査で得られた 12 機関各 3 組（合計 36 組）の 1 日摂取量を換算して、提案された PTMI，TWI と比較すると、8 組はこれらの耐容量に近いまたは超えていたが、全国平均摂取量（1.49 pgTEQ/kgbw/day）は JECFA および EU の提案値より低かった。

#### E. 結論

平成 14 年度に、全国 7 地区で食品を採取し調製した TDS 試料によるダイオキシン類の摂取量調査を実施した結果、平均 1 日摂取量は  $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day であり、日本における TDI（4 pgTEQ/kgbw/day）より低かった。

ダイオキシン類摂取量はこの 3 年間横這いであることから、今後も食事からのダイオキシン類摂取に対する寄与が大きい魚介類、肉・卵類、乳・乳製品に重点を置いた TDS 調査を継続し、動向を見守る必要がある。

#### F. 研究発表

#### 1. 論文発表

なし

#### 謝辞

トータルダイエツト試料の調製にご協力頂きました 7 地区の 12 研究機関の方々に感謝いたします。さらに、国民栄養調査結果の特別集計にご協力頂きました独立行政法人健康・栄養研究所の吉池信男氏に感謝いたします。

#### 【参考文献】

- ・平成 12 年度厚生科学研究費補助金研究報告書「ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究」
- ・平成 13 年度厚生科学研究費補助金研究報告書「ダイオキシンの汚染実態把握及び摂取低減化に関する研究」
- ・東京都衛生局：平成 14 年度食品からのダイオキシン類摂取状況調査結果
- ・神奈川県衛生部：平成 14 年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査（トータルダイエツトスタデイ）結果
- ・埼玉県健康福祉部：平成 14 年度食品中のダイオキシン類（一日摂取量調査）  
[http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis38\\_2003.pdf](http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis38_2003.pdf)
- <http://www.mvo.nl/voedselveiligheid/download/Codexnotitie-dioxine.pdf>
- <http://www.who.int/pcs/jecfa/Summary57.pdf>

表1 平成14年度トータルダイエイト(1~14群)からのダイオキシン(PCDDs+PCDFs)1日摂取量(ND=0)

食品群	(logTEQ/day)																				
	北海道地区			東北地区			関東地区			中部地区											
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	A	B							
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00							
2群(雑穀・芋)	0.01			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00							
3群(砂糖・菓子)	0.06			0.43			0.43			0.43			0.04	0.04							
4群(油脂)	0.02			0.04			0.04			0.04			0.00	0.00							
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00							
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00							
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.20			0.20			0.22	0.22							
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.05			0.05			0.00	0.00							
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00							
10群(魚介)	15.74	16.44	20.31	17.99	23.40	29.77	21.97	27.73	29.58	17.54	27.78	32.79	11.62	14.50	16.85	26.14	31.82	24.11	7.69	10.17	11.98
11群(肉・卵)	0.64	2.17	2.34	0.07	0.04	3.20	1.99	5.59	2.59	3.08	9.18	47.62	2.63	1.30	10.71	0.67	1.24	3.15	0.07	1.25	2.30
12群(乳・乳製品)	0.03	0.03	0.04	0.00	6.02	7.71	0.00	0.00	0.68	0.00	0.68	1.38	0.00	0.00	1.69	0.03	0.99	2.00	0.70	0.04	3.37
13群(加工食品)	0.08			0.08			0.18			0.18			0.18			0.01			0.01		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(logTEQ/day)	16.58	18.81	22.87	18.24	29.63	40.86	24.86	34.22	33.75	21.54	38.54	82.70	15.16	16.70	30.15	27.12	34.34	29.56	8.74	11.75	17.94
摂取量(logTEQ/kg bw/day)	0.33	0.38	0.46	0.36	0.59	0.82	0.50	0.68	0.68	0.43	0.77	1.65	0.30	0.33	0.60	0.54	0.69	0.59	0.17	0.24	0.36

  

食品群	中国・四国地区						九州地区						平均摂取量	標準偏差	比率(%)					
	A			B			A			B										
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3								
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00						
2群(雑穀・芋)	0.01			0.00			0.00			0.00			0.00	0.01						
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.06			0.06			0.06			0.14	0.55						
4群(油脂)	0.04			0.04			0.04			0.04			0.03	0.12						
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00						
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00						
7群(有色野菜)	0.22			0.22			0.02			0.02			0.13	0.49						
8群(野菜・海藻)	0.08			0.08			0.00			0.00			0.03	0.10						
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00						
10群(魚介)	14.80	17.07	42.12	23.53	22.19	36.84	13.91	11.35	17.97	9.09	20.29	27.10	7.45	16.26	25.77	20.60		8.36		79.12
11群(肉・卵)	0.23	0.61	2.15	0.70	9.59	7.39	2.44	4.38	0.63	1.17	1.11	6.88	0.91	0.89	0.94	3.94		8.00		15.13
12群(乳・乳製品)	0.02	0.63	1.84	0.02	0.64	4.09	0.05	0.02	3.60	0.63	0.62	0.65	0.00	0.02	1.29	1.10		1.79		4.21
13群(加工食品)	0.01			0.01			0.01			0.01			0.01			0.06		0.07		0.25
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		0.00		0.00
総摂取量(logTEQ/day)	15.43	18.67	46.49	24.63	32.79	48.70	16.54	15.89	22.34	11.03	22.15	34.77	8.50	17.31	28.14	26.04		14.03		100.00
摂取量(logTEQ/kg bw/day)	0.31	0.37	0.93	0.49	0.66	0.97	0.33	0.32	0.45	0.22	0.44	0.70	0.17	0.35	0.56	0.52		0.28		

\* 一部の地域(北海道及び東北地区、中国・四国地区及び九州地区)の食品群1~9、13及び14群は共通試料を使用した。  
 \*\* 食品群10~12におけるダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs)摂取量の最小値の組み合わせを#1、中央値の組み合わせを#2、最大値の組み合わせを#3とした。



表3 平成14年度トータルダイエット(1~14群)からのダイオキシン類1日摂取量(ND=0)

食品群	関東地区									中部地区								
	北海道地区			東北地区			関東地区			中部地区			中部地区					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
1群(米)	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00			
2群(雑穀・芋)	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.12	0.12	0.12			
3群(砂糖・菓子)	0.08	0.08	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.16	0.16	0.16	0.16			
4群(油脂)	0.04	0.04	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.04	0.04	0.04	0.04			
5群(豆・豆加工品)	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02			
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01			
7群(有色野菜)	0.00	0.00	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.26	0.26	0.26	0.26			
8群(野菜・海藻)	0.02	0.02	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.13	0.13	0.13	0.13			
9群(嗜好品)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10群(魚介)	40.40	41.92	64.61	64.61	64.61	64.61	64.61	64.61	64.61	64.61	64.61	66.64	66.64	66.64	66.64			
11群(肉・卵)	3.05	4.75	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	2.26	2.26	2.26	2.26			
12群(乳・乳製品)	0.10	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10			
13群(加工食品)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02			
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
総摂取量(μgTEQ/day)	43.82	47.05	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	72.18	69.76	69.76	69.76	69.76			
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.88	0.94	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.40	1.40	1.40	1.40			

食品群	中国・四国地区									九州地区								
	中国・四国地区			中国・四国地区			九州地区			九州地区			九州地区					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
1群(米)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01			
2群(雑穀・芋)	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05			
3群(砂糖・菓子)	0.05	0.05	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.30	0.30	0.30	0.30			
4群(油脂)	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.07			
5群(豆・豆加工品)	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01			
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
7群(有色野菜)	0.24	0.24	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.15	0.15	0.15	0.15			
8群(野菜・海藻)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06			
9群(嗜好品)	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10群(魚介)	46.54	65.14	129.21	129.21	129.21	129.21	129.21	129.21	129.21	129.21	129.21	64.49	64.49	64.49	64.49			
11群(肉・卵)	0.90	2.92	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	7.52	7.52	7.52	7.52			
12群(乳・乳製品)	0.10	0.70	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.73	1.73	1.73	1.73			
13群(加工食品)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.07			
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
総摂取量(μgTEQ/day)	48.06	69.29	137.48	137.48	137.48	137.48	137.48	137.48	137.48	137.48	137.48	74.45	74.45	74.45	74.45			
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.96	1.39	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	1.49	1.49	1.49	1.49			

\* 一部の地域(北海道及び東北地区、中国・四国及び九州地区)の食品群1~9、13及び14群は共通試料を使用した。

\*\* 食品群10~12におけるダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs)摂取量の最小値の組み合わせを#1、中央値の組み合わせを#2、最大値の組み合わせを#3とした。

表4 平成14年度トータルダイエイト(1~14群)からのダイオキシン(PCDDs+PCDFs)1日摂取量(ND=LOD/2)

食品群	(ngTEQ/day)											
	北海道地区			東北地区			関東地区			中部地区		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	
1群(米)	9.05	9.05	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	11.69	
2群(雑穀・芋)	6.55	6.55	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	5.60	
3群(砂糖・菓子)	0.95	0.95	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	
4群(油脂)	1.51	1.51	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.73	
5群(豆・豆加工品)	2.12	2.12	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.41	
6群(果実)	2.78	2.78	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.47	
7群(有色野菜)	1.73	1.73	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	1.86	
8群(野菜・海藻)	4.11	4.11	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	3.77	
9群(嗜好品)	4.31	4.31	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.81	4.66	
10群(魚介)	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3
11群(肉・卵)	16.44	17.14	20.89	18.41	23.83	30.29	22.31	28.00	29.75	17.88	28.02	33.26
12群(乳・乳製品)	2.32	3.35	3.41	2.02	1.96	4.38	3.75	6.41	3.79	4.35	9.89	47.76
13群(加工食品)	2.90	2.90	2.91	2.71	7.33	8.89	2.77	2.77	3.11	2.77	3.11	3.80
14群(飲料水)	0.20	0.20	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.25
総摂取量(ngTEQ/day)	55.09	56.82	60.64	56.56	66.55	76.99	60.10	68.44	67.91	59.27	72.29	116.07
摂取量(ngTEQ/kg bw/day)	1.10	1.14	1.21	1.13	1.33	1.54	1.20	1.37	1.36	1.13	1.45	2.32
平均摂取量	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73
標準偏差	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
比率(%)	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29

\* 一部の地域(北海道及び東北地区、中国・四国及び九州地区)の食品群1~9、13及び14群は共通試料を使用した。  
 \*\* 食品群10~12におけるダイオキシン類(PCDDs+PCDFs)摂取量の最小値の組み合わせを#1、中央値の組み合わせを#2、最大値の組み合わせを#3とした。

表5 平成14年度トータルダイエイト(1~14群)からのCo-PCBs類1日摂取量(ND=LOD/2)

食品群	(pgTEQ/day)												平均摂取量	標準偏差	比率(%)						
	北海道地区			東北地区			関東地区			中部地区											
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	A	B	C	A	B	C									
1群(米)	2.85			2.85			2.31	2.31	2.31	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68						
2群(雑穀・芋)	2.07			2.07			1.55	1.55	1.55	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85						
3群(砂糖・菓子)	0.30			0.30			0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56						
4群(油脂)	0.48			0.48			0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65						
5群(豆・豆加工品)	0.67			0.67			0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46						
6群(果実)	0.88			0.88			0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75						
7群(有色野菜)	0.54			0.54			0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73						
8群(野菜・海藻)	1.30			1.30			1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.30	1.30	1.30						
9群(嗜好品)	1.36			1.36			1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.47	1.47	1.47						
10群(魚介)	24.66	25.48	44.30	39.55	40.04	56.12	43.39	62.47	88.46	43.09	64.70	78.27	28.60	37.76	38.67	40.50	45.56	60.05	21.37	19.73	42.03
11群(肉・卵)	2.51	2.69	4.84	0.83	0.93	1.35	4.14	2.89	14.97	1.76	9.54	5.03	0.91	3.26	4.42	1.73	3.15	6.21	0.99	1.18	1.98
12群(乳・乳製品)	0.96	0.98	0.98	0.91	3.01	4.36	0.93	0.93	0.94	0.94	3.11	3.27	0.89	0.91	1.67	0.90	0.96	0.99	0.91	1.86	1.62
13群(加工食品)	0.05			0.05			0.04			0.04			0.04			0.08			0.08		
14群(飲料水)	0.04			0.04			0.04			0.04			0.04			0.04			0.04		
総摂取量(pgTEQ/day)	38.67	39.68	60.65	51.83	54.52	72.37	58.54	76.37	114.46	55.87	87.43	96.66	40.50	52.02	54.84	54.28	60.81	78.40	34.43	33.92	56.78
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.77	0.79	1.21	1.04	1.09	1.45	1.17	1.53	2.29	1.12	1.75	1.93	0.81	1.04	1.10	1.09	1.22	1.57	0.69	0.68	1.14

  

食品群	九州地区												平均摂取量	標準偏差	比率(%)						
	中国・四国地区			中国・四国地区			中国・四国地区			九州地区											
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C									
1群(米)	3.77			3.77			3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	0.57	5.14	
2群(雑穀・芋)	2.11			2.11			1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.81	1.81	1.81	0.23	3.04	
3群(砂糖・菓子)	0.33			0.33			0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.37	0.37	0.37	0.12	0.63	
4群(油脂)	0.56			0.56			0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.56	0.56	0.56	0.06	0.94	
5群(豆・豆加工品)	0.54			0.54			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.51	0.51	0.51	0.08	0.86	
6群(果実)	0.69			0.69			0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.06	1.30	
7群(有色野菜)	0.60			0.60			0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.63	0.63	0.63	0.08	1.06	
8群(野菜・海藻)	1.17			1.17			1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.34	1.34	1.34	0.11	2.25	
9群(嗜好品)	1.40			1.40			1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.41	1.41	1.41	0.08	2.37	
10群(魚介)	31.73	48.07	87.09	41.85	53.13	41.76	20.15	29.28	28.55	21.56	48.91	64.99	19.18	40.69	58.04	43.88	43.88	43.88	18.08	73.61	
11群(肉・卵)	2.17	2.49	3.77	3.28	3.05	9.18	2.64	3.70	8.60	3.85	6.00	6.38	1.54	1.69	4.42	3.84	3.84	3.84	2.97	6.43	
12群(乳・乳製品)	0.84	0.84	0.85	0.82	0.84	1.54	0.84	0.88	1.53	0.83	0.84	0.83	0.85	0.92	0.85	1.28	1.28	1.28	0.84	2.15	
13群(加工食品)	0.17			0.17			0.14			0.14			0.14			0.10	0.10	0.10	0.05	0.16	
14群(飲料水)	0.04			0.04			0.04			0.04			0.04			0.04			0.00	0.07	
総摂取量(pgTEQ/day)	46.12	62.79	103.09	57.34	68.40	63.86	33.97	44.21	49.02	36.59	66.10	82.55	31.92	53.65	73.65	59.62	59.62	59.62	19.97	100.00	
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.92	1.26	2.06	1.15	1.37	1.28	0.68	0.88	0.98	0.73	1.32	1.65	0.84	1.07	1.47	1.19	1.19	1.19	0.40		

\* 一部の地域(北海道及び東北地区、中国・四国及び九州地区)の食品群1~9、13及び14群は共通試料を使用した。  
 \*\* 食品群10~12におけるダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs)摂取量の最小値の組み合わせを#1、中央値の組み合わせを#2、最大値の組み合わせを#3とした。



表7 機関別ダイオキシン類1日摂取量の経年変化(平成10~14年度)

地 区		PCDDs+PCDFs+Co-PCBs (pgTEQ/kgbw/day) ND=0				
		平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度
北海道地区	A	2.77	1.29	0.84	0.67	0.88
						0.94
						1.44
東北地区	A	1.26	1.47	1.10	-	-
		-	1.65	1.92	2.02	1.16
	B					1.46
					2.05	
関東地区	A	2.06	4.04	1.30	1.08	1.46
						2.01
						2.76
	B	2.14	1.59	1.72	1.99	1.34
						2.33
						3.40
	C	2.00	1.68	1.48	1.42	0.90
						1.17
						1.51
中部地区	A	-	1.53	1.44	-	-
		1.87	1.57	1.41	1.65	1.40
	B					1.67
						1.93
	C	2.03	2.42	1.80	1.53	0.62
						0.68
					1.28	
関西地区	A	-	7.01	2.01	-	-
		2.72	1.79	1.43	1.33	0.96
	B					1.39
						2.75
	C	-	1.89	2.01	2.00	1.40
						1.78
					2.02	
中国四国地区	A	-	3.59	-	-	-
		-	-	0.98	0.88	0.79
	B					0.98
						1.22
	C	1.22	1.48	1.40	1.60	0.73
						1.54
					2.12	
九州地区	A	1.99	1.84	1.55	3.40	0.57
						1.18
						1.81
	B	-	1.19	0.86	-	-
平均		2.00	2.25	1.45	1.63	1.49

平成10~12年度の摂取量は、平成12年度厚生科学研究費補助金研究事業「ダイオキシン類の食品經由総摂取量調査研究報告書」から引用