

平成 15 年度 厚生労働科学研究補助金

(食品安全確保研究事業)

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

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

堤 智昭

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ツト調査 .....	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. ELISAによる市販魚中のコプラナーPCBs及び総PCBsのスクリーニング法の 開発 .....	25
3-2. 寿司ネタコンボジット試料中ダイオキシン類濃度測定への CALUX アッセイの応用 .....	39
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
研究成果の刊行に関する一覧表 .....	57

## 研究成果の刊行物・別刷

## 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(食品安全確保研究事業)  
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及び食事経路一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、精密化及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ッ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)ELISAによる市販魚中のコプラナーPCBs及び総PCBsのスクリーニング法の開発
  - (3-2)寿司ネタコンポジット試料中ダイオキシン類濃度測定へのCALUXアッセイの応用
- (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、全国11機関で調製したトータルダイエット試料による調査を実施し、食事経路ダイオキシン類一日摂取量の全国平均が、 $1.33 \pm 0.59$  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、及びそれらの加工品等 170 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Co-PCBs及び総PCBsに対するスクリーニング法として、ELISAキット(EnBio Coplanar-PCB EIA system)の検討を行った結果、本法は安価で簡便に多数検体のCo-PCBs毒性等量及び総PCBs濃度を測定できるため、スクリーニング法として有用であると考えられた。

(3-2)では、寿司ネタ試料中のダイオキシン類を測定した結果、CALUXアッセイとHRGC/HRMS法とにより相関を認めた。また、HRGC/HRMSによる分析値を用いて寿司ネタ一食分からのダイオキシン類摂取量を算出した結果、 $0.4 \sim 18.9$  pgTEQ/kgbwであった。

(4)では、Ahイムノアッセイを利用したインビトロの系で、2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin(TCDD)によるパイオアッセイ系活性化に対する植物性食品成分の抑制効果について検討した。95種の植物性食品成分について評価した結果、フラボン類、フラボノール類、アントラキノン類、piperine, coumestrol, brevifolincarboxylic acid, resveratrolに、TCDDによるアッセイ系活性化に対する抑制効果が認められた。また、curcumin, carnosol, capsaicinも抑制効果を示した。

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
堤 智昭	国立医薬品食品衛生研究所 食品部主任研究官
天倉吉章	国立医薬品食品衛生研究所 食品部主任研究官

A. 研究目的

ダイオキシン類の摂取は、そのほとんどが食事経路であり、わが国では魚介類を介したダイオキシン類の摂取が多い。本研究では、ダイオキシン類の摂取量及び個別食品の汚染実態を把握するための調査、ダイオキシン類測定迅速化、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ット調査
- (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)ELISAによる市販魚中のコプラナーPCBs及び総PCBsのスクリーニング法の開発

(3-2)寿司ネタコンポジット試料中ダイオキシン類濃度測定へのCALUXアッセイの応用

(4)食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究

## B. 研究方法

### (1)ダイオキシン類のトータルダイエツト調査

全国7地区の11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群及び乳・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、一日摂取量を算出した。

### (2)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

国内産食品(156試料)及び輸入食品(14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。

### (3-1)ELISAによる市販魚中のCo-PCBs及び総PCBsのスクリーニング法の開発

魚試料をアルカリ分解後、濃硫酸洗浄、多層シリカゲルカラム、アルミナカラムを用いてクリーンアップを行い、Co-PCBsを含む分画をELISAに供した。再現性試験、希釈試験、添加回収試験等で本ELISAキットの性能を評価した。また、HRGC/HRMS分析によるCo-PCBs毒性等量濃度及びGC-ECD分析による総PCB濃度との相関を検討した。

### (3-2)寿司ネタコンポジット試料中ダイオキシン類濃度測定へのCALUXアッセイの応用

市販の寿司15試料をネタとシャリに分け、各寿司試料毎にネタを均一化したコンポジット試料について、CALUXアッセイとHRGC/HRMS法でダイオキシン類を測定した。

### (4)食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究

Ahイムノアッセイを利用し、TCDDによるバイオアッセイ系活性化に対する各種植物性食品成分の抑制効果について検討した。すなわち、Ahイムノアッセイのマイクロプレートウェルに、活性化サイトソル及び試料溶液を加え、20分間振とう後、TCDDを暴露した。さらに、2時間インキュベートした後、ELISAキットにより吸光度を測定し、AhRのリガンド活性を求めた。

試料無添加で得られた値をコントロール100%とし、化合物濃度-AhR活性の反応曲線より、TCDDによるAhRリガンド活性を70%に抑制する濃度をEC70とし、化合物の活性度を表した。

## C. 結果及び考察

### (1)ダイオキシン類のトータルダイエツト調査

ダイオキシン類の平均一日摂取量は $1.33 \pm 0.59$  pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.58 ~ 3.05 pgTEQ/kgbw/day)であった。これらの値は、平成13、14年度の調査結果( $1.63 \pm 0.71$ ,  $1.49 \pm 0.65$  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1.4~3.9倍の差があった。

一日摂取量はこの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。

### (2)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

鮮魚(55試料)から、0.013 ~ 7.310 pgTEQ/g (平均1.287 pgTEQ/g)、魚干物(13試料)から、0.051 ~ 2.697 pgTEQ/g (平均0.872 pgTEQ/g)のダイオキシン類が検出された。畜肉及びレバー各9試料のダイオキシン類濃度はそれぞれ平均0.075, 0.160 pgTEQ/gであった。牛乳、アイスクリーム等19試料中15試料からは0.007 ~ 0.139 pgTEQ/g 検出された。ほうれんそう及びちんげんさいから0.002 ~ 0.0104 pgTEQ/g 検出されたが、ぶどう、りんご及び柿からは検出されなかった。

茶葉と切り干し大根からは、それぞれ0.053 ~

0.104 pgTEQ/g, 0.022 ~ 0.088 pgTEQ/g が検出された。

乾燥昆布, 海苔, ひじき及びわかめ 8 試料中 7 試料から, 0.003 ~ 0.172 pgTEQ/g のダイオキシン類が検出された。

### (3-1)ELISA による市販魚中の Co-PCBs 及び総 PCBs のスクリーニング法の開発

本ELISAキットは, 本研究で行った前処理法との組み合わせで, 魚試料中のPCB 118を良好に測定することが可能であった。本法は魚試料中のCo-PCBsのTEQ濃度に対し良好な相関性が見られたことから, TEQ濃度の推定法としての利用が期待できた。さらに, 本法は総PCBsに対しても良好な相関を示したことから, 総PCBs濃度の推定法としての利用も期待できた。今後はより多くの比較検体を測定し, TEQ濃度を推定する場合の誤差範囲をより明らかにしていく必要があると考えられる。

### (3-2)寿司ネタコンポジット試料中ダイオキシン類濃度測定への CALUX アッセイの応用

寿司コンポジット 15 試料について HRGC/HRMS 法と CALUX アッセイとで求めた濃度の相関係数は PCDDs/PCDFs :  $r=0.918$  , Co-PCBs :  $r=0.798$  , 総ダイオキシン :  $r=0.770$  であり, CALUX アッセイは寿司試料のダイオキシン類濃度のスクリーニング法として有用であることが分かった。寿司ネタ一食分からのダイオキシン類摂取量は 0.4 ~ 18.9 pgTEQ/kgbw (平均 5.0 pgTEQ/kgbw)であった。

### (4)食品中のダイオキシン類のリスク低減に関する研究

ダイオキシン類毒性バイオアッセイ系の TCDD による活性化に対して, フラボノイド類, アントラキノン類, 加水分解性タンニン類等が抑制効果を示した。昨年度の AhR と植物性食品成分との相互作用についての検討では, フラボン類, アントラキノン類などのいくつかの化合物が高濃度で AhR 活性化作用を示すことを報告した。一方, coumestrol , piperine , carnosol , capsaicin 等は AhR 活性を示さず, 抑制効果のみを示した。

このように, いくつかの植物性食品成分は, インビトロアッセイ系において, アゴニストとアンタゴニス

トの両作用を示すことが示され, それらは通常の摂取レベルではアンタゴニスト様に作用している可能性が推測された。今回の結果は, あくまでも予備的な検討であるが, いくつかの食品成分は, ダイオキシンのリスク低減のために作用している可能性が示された。

## 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, ダイオキシン類の一日摂取量が  $1.33 \pm 0.595$  pgTEQ/kgbw/day であることを明らかにした。
- (2)個別食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)ELISA キット ( EnBio Coplanar-PCB EIA system ) の性能を評価した結果, 市販魚中の Co-PCBs 及び総 PCBs に対するスクリーニング法として有用であった。
- (3-2)寿司試料のダイオキシン類スクリーニングには CALUX アッセイが有用であった。
- (4)Ah イムノアッセイを用いて TCDD によるアッセイ系活性化に対する植物性食品成分の抑制効果について検討した結果, フラボン類, フラボノール類, アントラキノン類, piperine , coumestrol , brevifolincarboxylic acid, resveratrolに顕著な抑制効果が認められた。また, curcumin , carnosol , capsaicinも抑制効果を示した。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Tsutsumi, T., Amakura, Y., Okuyama, A., Mizukami, H., Tanioka, Y., Ueda, K., Sakata, K., Sasaki, K., Maitani, T., Applicability of ELISA to screen for dioxin-like PCBs in retail fish, *Organohalogen Compounds*, **66**, 603-607( 2004)
- 2) Toyoda, M., Nishida, K., Tagata, H., Kawakami, H., Nagasaki, T., Nakamura, M., Yabushita, H., Murata, H., Amakura, Y., Tsutsumi, T., Sasaki, K., Application of the CALUX<sup>TM</sup> assay to the analysis of DXNs in a composite from sushi samples (the third report), *Organohalogen Compounds*, **60** ,

251-254 (2003)

3) Amakura, Y., Tsutsumi, T., Sasaki, K., Yoshida, T., Maitani, T.: Screening of the inhibitory effect of vegetable constituents on the AhR-mediated activity induced by 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin, *Biol. Pharm. Bull.*, **26**, 1754-1760 (2003).

4) Amakura, Y., Tsutsumi, T., Nakamura, M., Sasaki, K., Yoshida, T., Maitani, T.: Interaction of some plant food extracts with aryl hydrocarbon receptor determined by in vitro reporter gene assay, *Natural Medicines*, **58**, 31-33 (2004).

## 2. 学会発表

1) Tsutsumi, T., Amakura, Y., Yanagi, T., Nakamura, M., Kono, Y., Uchibe, H., Iida, T., Toyoda, M., Sasaki, K. and Maitani, T.: Levels of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in retail fish and shellfish in Japan

23rd International Symposium on Halogenated

Environmental Organic Pollutants & POPs (2003.8)

2)奥山 亮, 水上春樹, 谷岡洋平, 上田和恵, 坂田一登, 堤 智昭, 天倉吉章, 佐々木久美子, 森田昌敏, 米谷民雄. ELISAによる市販魚中のコプラナーPCB簡易測定法の開発, 第6回環境ホルモン学会(2003.12)

3)堤 智昭, 天倉吉章, 奥山 亮, 水上春樹, 谷岡洋平, 上田和恵, 坂田一登, 佐々木久美子, 米谷民雄. ELISAによる市販魚中のコプラナーPCBs及び総PCBsのスクリーニング  
第124回薬学会(2004.3)

4)天倉吉章, 堤 智昭, 佐々木久美子, 吉田隆志, 米谷民雄:ダイオキシンの AhR 結合活性に対する植物性食品成分の抑制効果, 日本薬学会第123年会(2003.3).

H. 知的財産権の出願, 登録

なし

## 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(食品安全確保研究事業)  
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 11 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/PCDFs 及び 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 14 年度と同様に、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(魚介類)、11 群(肉・卵)および 12 群(乳・乳製品)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 11 機関がそれぞれ各 3 セットの試料を調製し、その他の群は各 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、その他は食品群毎に 1 または 2 地区の各機関の試料を混合して分析し、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  $1.33 \pm 0.59$  pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.58 ~ 3.05 pgTEQ/kgbw/day) であった。これは、平成 13 及び 14 年度の調査結果 ( $1.63 \pm 0.71$  pgTEQ/kgbw/day, 範囲 0.67 ~ 3.40 pgTEQ/kgbw/day) 及び ( $1.49 \pm 0.65$  pgTEQ/kgbw/day, 範囲 0.57 ~ 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 ~ 3.9 倍の差があった。

研究協力者

(財)日本食品分析センター

丹野憲二, 野村孝一, 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

てダイオキシン類を分析し、1 日摂取量を求めた。14 年度と同様に本年度も調査件数を増やすため、ダイオキシン類摂取量への寄与が大きい食品群(10, 11 及び 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 1 または 2 地区の各機関の試料を混合して分析し、地区平均摂取量をもとめて、前記 3 群からの各摂取量と和して、総摂取量をもとめた。

A. 研究目的

日本における全国規模のダイオキシン類摂取量調査は、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)調査試料を用いて毎年実施されている。

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 1 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。引き続き推移を見るため本年度も全国 7 地区 11 機関で調製した TDS 試料につい

B. 研究方法

1. 試料

TDS 試料は、全国 7 地区、11 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地域別食品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. 試験項目及び検出限界

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種及び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 (pg/g)	4群 (pg/g)	14群 (pg/L)
<b>PCDDs</b>			
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
<b>PCDFs</b>			
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10,11,12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群及び13,14群は、1または2地区の各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( $\text{pgTEQ/kgbw/day}$ )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、 $\text{ND}=0$ と略す)と、検出限界値の1/2を当てはめた場合(以下、 $\text{ND}=\text{LOD}/2$ 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 11 機関において調製したトータルダイエツト試料を分析し、ダイオキシン類摂取量及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/PCDFs )、Co-PCBs 及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、10 ~ 12 群からのダイオキシン類摂取量の最小値同士の組み合わせを#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、PCDDs+PCDFs または Co-PCBs 摂取量の大小と#1、#2、#3とは必ずしも一致しない。

ダイオキシン( PCDD/PCDFs )の1日摂取量は、ND=0 の場合、平均 21.96 pgTEQ/day (範囲 8.19 ~ 56.40 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 0.44 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.16 ~ 1.13 pgTEQ/kgbw/day)となる(表 1)。

ND=LOD/2 の場合の1日摂取量は、平均 58.78 pgTEQ/day (範囲 45.11 ~ 89.27 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたり、平均 1.18 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.90 ~ 1.79 pgTEQ/kgbw/day)となる(表 4)。

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) 78.5%、11 群(肉・卵) 15.8%、12 群(乳・乳製品) 4.4%となり、これらの群で全体の 98.7%を占めている。

ND=LOD/2 の場合は、高い順に 10 群 30.4%、1群 16.1%、11 群及び 2 群 8.9%となり、摂食量が多い 1 群及び 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 44.55 pgTEQ/day (範囲 20.76 ~ 116.85 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたり、平均 0.89 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.42 ~ 2.34 pgTEQ/kgbw/day)となる(表 2)。

ND=LOD/2 の場合の摂取量は、平均 55.42

pgTEQ/day (範囲 32.38 ~ 127.15 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたり、平均 1.11 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.65 ~ 2.54 pgTEQ/kgbw/day)となる(表 5)。

Co-PCBs 1日摂取量に対する寄与率が高い食品群は、ND=0 の場合、10 群(魚介類) 90.1%、11 群(肉・卵) 8.0%であり、両群で全体の 98.1%を占めている。ND=LOD/2 の場合も 10 群 72.4%、11 群 6.7%の寄与率が高く、両群で全体の 79.1%を占めている。

PCDD/PCDFs 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 66.51 pgTEQ/day (範囲 28.95 ~ 152.41 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたり、平均 1.33 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.58 ~ 3.05 pgTEQ/kgbw/day)である(表 3)。

ND=LOD/2 の場合の1日摂取量は、平均 114.20 pgTEQ/day (範囲 79.21 ~ 195.69 pgTEQ/day)であり、体重(kg)あたり、平均 2.29 pgTEQ/kgbw/day (範囲 1.58 ~ 3.91 pgTEQ/kgbw/day)となる(表 6)。

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 86.3%、11 群 10.6%、12 群 2.4%となり、これら3群で全体の 99.3%を占めている。ND=LOD/2 の場合は、高い順に 10 群 50.8%、1群 10.9%、11 群 7.8%、2 群 6.1%となり、1、2 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/PCDFs と Co-PCB の割合は、ND=0 の場合、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

表 7 に、平成 13 ~ 15 年度の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 年度の結果を示した。15 年度調査の平均1日摂取量は、12 ~ 14 年度に比べ、やや低かったが、標準偏差が大きいいため、4 年度間で差はないと考えられる。

何れも平成 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。

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、ダイオキシン類摂取量の最小、中位及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 ~ 3.9 倍の差があった。

本年度の調査では関東地区Aの摂取量が最大であり、平成 13, 14 年度の調査では九州地区 A, 関東地区Bの摂取量がそれぞれ最も高い結果が得られたが、同一機関で調製した試料でもダイオキシン類摂取量に差があったことから、地域や調査年度による差というより、TDS 試料として使用した主に魚の種類、産地、個体の差を反映しているものと考えられる。

10 ~ 12 群を除く食品群については、食品群毎に 1 または 2 地区の各機関の試料を混合して分析し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 ND=0 の場合、平均 0.51 pgTEQ/day (範囲 0.27 ~ 0.76 pgTEQ/day) であり、全食品群からの平均 1 日摂取量 (66.51 pgTEQ/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。

本調査で得られたダイオキシン類 1 日摂取量は地方自治体で独自に実施された調査結果: 東京都 (平成 11 ~ 15 年度) 1.25 ~ 2.18 pgTEQ/kgbw/day, 埼玉県 (平成 11 ~ 13 年度) 1.0 ~ 3.2 pgTEQ/kgbw/day, 神奈川県 (平成 12 ~ 15 年度) 1.25 ~ 2.21 pgTEQ/kgbw/day) とほぼ同レベルであった。

英国は 2001 年の成人のダイオキシン類摂取量を 0.9 pgTEQ/kgbw/day (ND=0 の場合) と推定している ([http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis38\\_2003.pdf](http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis38_2003.pdf))。

米国 FDA は 2001 年及び 2002 年の TDS 分析結果から、ND=0 とした場合 PCDD/PCDFs の摂取量は 11.6 pgTEQ/kgbw/month, ND=1/2LOD とし

た場合、21.1 pgTEQ/kgbw/month と報告している (<http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/dioxee.html>)。

これらに比べると、日本人のダイオキシン類摂取量は高かった。

また、JECFA (FAO/WHO 食品添加物合同専門委員会) は 2001 年 6 月、national food consumption survey に基づいて、PCDD/PCDFs 及び Co-PCB 摂取量の中央値をそれぞれ 33 ~ 42 pgTEQ/kgbw/month, 9 ~ 47 pgTEQ/kgbw/month と推定している。

([http://www2.minlnv.nl/lnv/algemeen/vvm/codex/documenten/2003/CCFAC/fa36\\_32e.pdf](http://www2.minlnv.nl/lnv/algemeen/vvm/codex/documenten/2003/CCFAC/fa36_32e.pdf))

本年度の調査結果を換算すると、それぞれ 13.2, 26.7 pgTEQ/kgbw/month となり、PCDD/PCDFs 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。

JECFA は、ダイオキシン類の PTMI (暫定耐容 1 月摂取量) を 70 pgTEQ/kgbw/month とすることを提案している (2001 年 6 月)。また、EU では SCF (食品科学委員会) が、ダイオキシン類の TWI (耐容 1 週摂取量) を 14 pgTEQ/kgbw/week とする意見を出している (2001 年 5 月)。

本年度の調査で得られた 11 機関各 3 組 (合計 36 組) の 1 日摂取量を、提案された PTMI, TWI と比較すると、4 組はこれらの耐容量に近いかまたは超えていたが、平均 1 日摂取量 (1.33 pgTEQ/kgbw/day) は提案値より低かった。

## E. 結論

平成 15 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 1.33 ± 0.59 pgTEQ/kgbw/day であり、日本における TDI 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

トータルダイエット試料の調製にご協力頂きました7地区の11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」

・平成14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15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15年度食品からのダイオキシン類1日摂取量調査(トータルダイエットスタディ)結果

表1 平成15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
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.01			0.01			0.01			0.01		
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.02			0.06			0.08		
4群(油脂)	0.03			0.03			0.07			0.04		
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00		
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00		
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.10			0.12		
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.07			0.00		
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00		
10群(魚介)	12.28	14.44	19.49	8.74	10.19	20.56	7.00	21.90	34.30	12.69	14.81	24.54
11群(肉・卵)	4.02	2.65	1.70	1.35	0.40	0.66	4.46	12.03	18.94	0.76	0.04	3.98
12群(乳・乳製品)	0.03	0.04	0.03	0.66	4.71	6.52	0.03	0.68	2.74	0.00	0.00	0.73
13群(加工食品)	0.17			0.17			0.12			0.12		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(μgTEQ/day)	16.56	17.36	21.44	10.98	15.54	27.97	11.91	35.02	56.40	13.88	15.27	29.67
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.33	0.35	0.43	0.22	0.31	0.56	0.24	0.70	1.13	0.28	0.31	0.59

食品群	中国・四国地区						九州地区			平均摂取量	標準偏差	比率(%)
	中国・四国地区			九州地区			九州地区					
	A	B		A	B		#1	#2	#3			
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00		0.00
2群(雑穀・芋)	0.00			0.00			0.00			0.01		0.03
3群(砂糖・菓子)	0.15			0.06			0.06			0.06		0.29
4群(油脂)	0.04			0.04			0.04			0.05		0.21
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00		0.00
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00		0.00
7群(有色野菜)	0.03			0.05			0.05			0.07		0.30
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.00			0.02		0.09
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00		0.00
10群(魚介)	12.06	16.84	17.51	9.06	21.24	23.64	17.90	24.57	25.87	10.60	11.73	25.55
11群(肉・卵)	0.11	0.16	12.39	0.56	0.65	2.72	1.04	0.89	14.14	1.30	1.06	7.37
12群(乳・乳製品)	0.05	0.02	0.65	0.04	0.66	0.64	0.04	0.07	0.65	1.86	1.92	2.51
13群(加工食品)	0.02			0.01			0.01			0.01		0.38
14群(飲料水)	0.01			0.00			0.00			0.00		0.00
総摂取量(μgTEQ/day)	12.47	17.28	30.79	9.83	22.73	27.17	19.16	25.71	40.84	13.93	14.88	35.61
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.25	0.35	0.62	0.20	0.45	0.54	0.38	0.51	0.82	0.28	0.30	0.71
										21.96	10.47	100.00
										0.44	0.21	

\* 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+C<sub>o</sub>+PCBs)摂取量(ND=0)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2 平成15年度トータルダイエツト(1~14群)からのCo-PCBs類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								
	A			B			C			A			B					
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.05			0.05			0.14			0.14			0.08			0.08		
3群(砂糖・菓子)	0.03			0.03			0.03			0.03			0.04			0.04		
4群(油脂)	0.05			0.05			0.05			0.05			0.01			0.01		
5群(豆・豆加工品)	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		
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.05			0.05			0.05			0.05		
8群(野菜・海草)	0.00			0.00			0.05			0.05			0.13			0.13		
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.05			0.05		
10群(魚介)	23.95	31.40	39.90	23.07	23.54	34.10	23.93	50.64	91.53	30.49	32.68	108.47	32.13	38.27	63.92	35.99	42.78	58.68
11群(肉・卵)	1.29	2.72	4.69	0.19	1.18	1.29	2.89	6.81	3.95	0.37	1.87	7.90	2.77	2.73	2.69	1.54	5.74	4.35
12群(乳・乳製品)	0.08	0.08	0.14	1.41	1.40	4.22	0.04	0.28	0.19	0.10	0.27	0.14	0.11	0.14	4.71	0.06	0.13	1.55
13群(加工食品)	0.01			0.01			0.01			0.01			0.01			0.00		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(pgTEQ/day)	25.47	34.34	44.87	24.82	26.25	39.75	27.21	58.07	96.00	31.30	35.16	116.85	35.35	41.47	71.67	37.96	49.02	64.94
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.51	0.69	0.90	0.50	0.53	0.80	0.54	1.16	1.92	0.63	0.70	2.34	0.71	0.83	1.43	0.76	0.98	1.30

食品群	中国・四国地区												標準偏差	比率(%)				
	関西地区			中国地区			四国地区			九州地区								
	A			B			A			B								
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.06			0.06		
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.06			0.06			0.06			0.04			0.01		
4群(油脂)	0.00			0.02			0.02			0.02			0.03			0.02		
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.01		
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			0.00			0.00			0.02			0.03		
8群(野菜・海草)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.04			0.05		
9群(嗜好品)	0.00			0.02			0.02			0.02			0.01			0.02		
10群(魚介)	24.47	36.96	37.22	19.94	35.73	44.97	28.31	43.96	54.94	24.59	28.04	50.58	40.13			19.30		
11群(肉・卵)	1.45	2.97	10.84	1.33	2.50	4.43	3.92	5.78	6.35	3.68	9.08	3.76	3.55			2.49		
12群(乳・乳製品)	0.04	0.07	0.07	0.04	0.09	1.33	0.06	0.08	0.07	0.06	0.07	1.32	0.65			1.17		
13群(加工食品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.01		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(pgTEQ/day)	25.97	40.03	48.16	21.40	38.41	50.82	32.38	49.91	61.45	28.42	37.29	55.76	44.55			20.71		
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.52	0.80	0.96	0.43	0.77	1.02	0.65	1.00	1.23	0.57	0.75	1.12	0.89			0.41		

\* 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(ND=0)の最小値の組み合わせ#1、中央値の組み合わせ#2、最大値の組み合わせ#3とした。

表3 平成15年度トータルダイエイト(1~14群)からのダイオキシン類1日摂取量(ND=0)

食品群	(pgTEQ/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
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.06			0.06			0.14			0.09		
3群(砂糖・菓子)	0.05			0.05			0.10			0.12		
4群(油脂)	0.08			0.08			0.12			0.05		
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.01			0.01		
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00		
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.15			0.17		
8群(野菜・海藻)	0.01			0.01			0.11			0.14		
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.05		
10群(魚介)	36.23	45.83	59.38	31.81	33.73	54.66	30.93	72.54	125.83	43.18	47.49	133.01
11群(肉・卵)	5.32	5.37	6.40	1.54	1.58	1.94	7.35	18.84	22.88	1.14	1.91	11.88
12群(乳・乳製品)	0.11	0.13	0.17	2.07	6.11	10.74	0.07	0.95	2.93	0.10	0.27	0.87
13群(加工食品)	0.17			0.17			0.13			0.13		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(pgTEQ/day)	42.03	51.70	66.31	35.80	41.79	67.72	39.12	93.09	152.41	45.18	50.43	146.52
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.84	1.03	1.33	0.72	0.84	1.35	0.78	1.86	3.05	0.90	1.01	2.93
										67.02	74.19	93.15
										1.02	1.06	2.05
										1.34	1.48	1.86
										28.95	57.36	74.90
										0.58	1.15	1.50

食品群	中国・四国地区												標準偏差	比率(%)	
	関西地区			中国・四国地区			九州地区			平均摂取量					
	#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	0.00
2群(雑穀・芋)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.07	0.06	0.10
3群(砂糖・菓子)	0.17			0.12			0.12			0.12			0.11	0.03	0.16
4群(油脂)	0.04			0.06			0.06			0.06			0.08	0.03	0.11
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.01	0.01
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
7群(有色野菜)	0.03			0.05			0.05			0.05			0.09	0.07	0.13
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.06	0.06	0.09
9群(嗜好品)	0.00			0.02			0.02			0.02			0.01	0.02	0.02
10群(魚介)	36.53	53.80	54.73	29.00	58.97	68.61	46.21	68.53	80.81	35.19	39.77	76.13	57.36	24.59	86.25
11群(肉・卵)	1.56	3.14	23.23	1.90	3.15	7.15	4.96	6.88	20.49	4.97	10.14	11.13	7.03	6.31	10.58
12群(乳・乳製品)	0.08	0.10	0.72	0.07	0.75	1.96	0.09	0.15	0.72	1.92	2.00	3.84	1.61	2.42	2.42
13群(加工食品)	0.02			0.01			0.01			0.01			0.09	0.06	0.13
14群(飲料水)	0.01			0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	38.44	57.30	78.96	31.23	61.14	77.99	51.53	75.92	102.29	42.35	52.17	91.36	66.51	29.49	100.00
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.77	1.15	1.58	0.62	1.22	1.56	1.03	1.51	2.05	0.85	1.04	1.83	1.33	0.59	

\* 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(ND=0)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15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=L0D/2)

食品群	(logTEQ/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)	8.32	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	
2群(雑穀・芋)	4.54	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	
3群(砂糖・菓子)	0.77	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
4群(油脂)	1.54	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	
5群(豆・豆加工品)	1.61	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	
6群(果実)	2.78	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	
7群(有色野菜)	1.70	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	
8群(野菜・海草)	4.08	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	
9群(嗜好品)	4.31	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	
10群(魚介)	13.00	15.17	20.19	9.40	10.79	20.97	8.03	22.16	34.65	13.31	15.33	25.15
11群(肉・卵)	4.89	3.82	3.29	2.86	2.17	2.29	5.66	12.72	19.61	3.14	2.72	5.17
12群(乳・乳製品)	2.90	2.92	2.90	3.04	6.16	7.70	2.79	3.11	4.49	2.78	2.78	3.15
13群(加工食品)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
14群(飲料水)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
総摂取量(pgTEQ/day)	50.80	51.91	56.39	45.11	49.13	60.97	46.99	68.51	89.27	49.74	51.33	63.99
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.02	1.04	1.13	0.90	0.98	1.22	0.94	1.37	1.79	0.99	1.03	1.28
標準偏差												
平均摂取量												
標準偏差												
比率(%)												

食品群	(logTEQ/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)	13.70	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	
2群(雑穀・芋)	7.32	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	5.36	
3群(砂糖・菓子)	1.39	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	
4群(油脂)	1.72	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	
5群(豆・豆加工品)	1.91	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	
6群(果実)	2.20	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	
7群(有色野菜)	1.91	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	
8群(野菜・海草)	3.52	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	
9群(嗜好品)	4.44	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	
10群(魚介)	13.89	17.10	17.89	9.65	21.33	23.90	19.09	25.03	26.69	11.34	12.47	26.19
11群(肉・卵)	2.33	4.75	12.59	2.38	2.37	3.86	3.75	4.00	15.15	3.99	3.83	8.85
12群(乳・乳製品)	2.51	2.48	2.81	2.55	2.87	2.84	2.41	2.45	2.74	3.45	3.51	4.10
13群(加工食品)	0.64	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
14群(飲料水)	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
総摂取量(pgTEQ/day)	57.62	63.22	71.98	46.83	58.82	62.86	57.50	63.73	76.84	51.03	52.07	71.20
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.15	1.26	1.44	0.94	1.18	1.26	1.15	1.27	1.54	1.02	1.04	1.42
標準偏差												
平均摂取量												
標準偏差												
比率(%)												

\* 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群は共通試験料を使用した。  
 \*\* 食品群10~12におけるダイオキシン類(PCDDs+PCDFs)摂取量(ND=0)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15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	(μgTEQ/day)												標準偏差	平均摂取量	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	#1	#2	#3	#1	#2	#3											
1群(米)	2.62	31.40	39.90	2.62	23.07	23.54	34.10	2.34	30.49	32.68	108.47	2.34	32.13	38.27	63.92	3.67	35.99	42.78	58.68	3.67	18.55	40.62	50.02
2群(雑穀・芋)	1.46	2.81	4.73	1.46	0.75	1.28	1.39	1.56	2.98	6.82	4.07	1.56	2.88	2.85	2.81	1.86	1.67	5.78	4.45	1.86	1.85	2.24	2.46
3群(砂糖・菓子)	0.26	0.98	1.03	0.26	1.59	1.58	4.37	0.30	0.91	1.14	1.05	0.30	0.97	0.99	4.86	0.30	0.89	0.96	1.72	0.30	0.95	0.94	2.96
4群(油脂)	0.52			0.52	0.05			0.63	0.05			0.63	0.05			0.55	0.08			0.55	0.08		
5群(豆・豆加工品)	0.51			0.51	0.04			0.44	0.04			0.44	0.04			0.45	0.04			0.45	0.04		
6群(果実)	0.87			0.87				0.75				0.75				0.78				0.78			
7群(有色野菜)	0.54			0.54				0.71				0.71				0.54				0.54			
8群(野菜・海藻)	1.28			1.28				1.46				1.46				1.33				1.33			
9群(嗜好品)	1.35			1.35				1.51				1.51				1.50				1.50			
10群(魚介)	23.95			23.95				23.93				23.93				32.13				32.13			
11群(肉・卵)	1.40			1.40				2.98				2.98				2.88				2.88			
12群(乳・乳製品)	0.98			0.98				0.91				0.91				0.97				0.97			
13群(加工食品)	0.05			0.05				0.05				0.05				0.05				0.05			
14群(飲料水)	0.04			0.04				0.04				0.04				0.04				0.04			
総摂取量(μgTEQ/day)	35.83	44.69	55.16	34.92	35.89	49.36	37.61	68.38	106.42	42.41	45.60	127.15	45.76	51.89	81.37	49.63	60.60	75.93	32.44	54.88	66.52		
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.72	0.89	1.10	0.70	0.72	0.99	0.75	1.37	2.13	0.85	0.91	2.54	0.92	1.04	1.63	0.99	1.21	1.52	0.65	1.10	1.33		
食品群	中国・四国地区												標準偏差	平均摂取量	比率(%)								
	関西地区			中国・四国地区			九州地区																
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3											
1群(米)	4.31	36.96	37.22	2.97	19.94	35.73	44.97	2.97	28.31	43.96	54.94	2.97	24.59	28.04	50.58	0.65	40.13	19.30	72.41	0.65	5.38		
2群(雑穀・芋)	2.30	3.22	10.91	1.69	1.45	2.61	4.43	1.69	4.09	5.92	6.44	1.70	3.85	9.12	3.89	0.24	3.69	2.43	6.66	0.24	3.07		
3群(砂糖・菓子)	0.42	0.84	0.84	0.28	0.82	0.87	1.49	0.28	0.80	0.82	0.81	0.30	0.84	0.85	1.49	0.04	1.31	0.95	2.36	0.04	0.54		
4群(油脂)	0.53			0.52				0.52				0.56				0.05				0.05	1.00		
5群(豆・豆加工品)	0.60			0.50				0.50				0.49				0.05				0.05	0.88		
6群(果実)	0.69			0.78				0.78				0.78				0.05				0.05	1.41		
7群(有色野菜)	0.60			0.65				0.65				0.62				0.07				0.07	1.12		
8群(野菜・海藻)	1.11			1.35				1.35				1.34				0.10				0.10	2.42		
9群(嗜好品)	1.40			1.24				1.24				1.40				0.12				0.12	2.52		
10群(魚介)	24.47			24.47				28.31				40.13				19.30				19.30	72.41		
11群(肉・卵)	1.57			1.57				4.09				3.69				2.43				2.43	6.66		
12群(乳・乳製品)	0.81			0.81				0.80				1.31				0.95				0.95	2.36		
13群(加工食品)	0.20			0.15				0.15				0.10				0.06				0.06	0.17		
14群(飲料水)	0.04			0.04				0.04				0.04				0.00				0.00	0.07		
総摂取量(μgTEQ/day)	39.03	53.21	61.16	32.38	49.37	61.06	61.06	43.36	60.86	72.36	66.12	55.42				20.57				20.57	100.00		
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	0.78	1.06	1.22	0.65	0.99	1.22	1.22	0.87	1.22	1.45	1.32	1.11				0.41				0.41			

\* 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(ND=0)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6 平成15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=LOD/2)

食品群	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)	10.93	10.93	9.78	9.78	9.78	9.78	9.78	9.78	9.78	15.32	15.32											
2群(雑穀・芋)	6.01	6.01	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	7.54	7.54											
3群(砂糖・菓子)	1.03	1.03	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.22	1.22											
4群(油脂)	2.05	2.05	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.31	2.31											
5群(豆・豆加工品)	2.12	2.12	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.86	1.86											
6群(果実)	3.66	3.66	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.24	3.24											
7群(有色野菜)	2.24	2.24	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.24	2.24											
8群(野菜・海藻)	5.36	5.36	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	5.19	5.19											
9群(嗜好品)	5.66	5.66	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.15	6.15											
10群(魚介)	36.96	46.56	60.09	32.47	34.33	55.07	31.96	72.80	126.18	43.79	48.01	133.62	85.19	47.67	49.05	85.19	64.55	67.03	78.37	26.78	53.62	65.80
11群(肉・卵)	6.29	6.62	8.02	3.41	3.45	3.68	8.65	19.54	23.68	4.33	4.73	13.08	5.31	5.64	12.19	4.29	8.71	12.44	4.70	5.49	5.52	
12群(乳・乳製品)	3.88	3.89	3.93	4.64	7.74	12.07	3.70	4.25	5.54	3.73	3.90	4.15	3.74	3.80	8.68	3.59	3.64	5.58	3.68	3.96	7.34	
13群(加工食品)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	
14群(飲料水)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	
総摂取量(μgTEQ/day)	86.63	96.59	111.55	80.03	85.03	110.34	84.60	136.89	195.69	92.15	96.93	191.14	97.01	98.78	146.35	118.02	124.98	141.98	80.75	108.67	124.25	
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	1.73	1.93	2.23	1.60	1.70	2.21	1.69	2.74	3.91	1.84	1.94	3.82	1.94	1.98	2.93	2.36	2.50	2.84	1.62	2.17	2.49	

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	C	A	B	C									
1群(米)	18.01	12.43	12.43	12.43	12.43	12.43	12.47	2.71	10.92						
2群(雑穀・芋)	9.62	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	6.95	1.07	6.08						
3群(砂糖・菓子)	1.81	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.20	0.22	1.05						
4群(油脂)	2.25	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.28	0.19	2.00						
5群(豆・豆加工品)	2.51	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.02	0.21	1.76						
6群(果実)	2.89	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.26	0.23	2.85						
7群(有色野菜)	2.51	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.59	0.30	2.26						
8群(野菜・海藻)	4.63	5.64	5.64	5.64	5.64	5.64	5.52	0.44	4.84						
9群(嗜好品)	5.83	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16	5.80	0.48	5.08						
10群(魚介)	38.36	54.06	54.91	29.58	57.06	68.87	47.39	68.99	81.63	35.92	40.51	76.77	58.00	24.47	50.79
11群(肉・卵)	3.90	7.97	23.50	3.83	4.98	8.29	7.84	9.91	21.59	7.85	12.95	12.53	8.94	5.78	7.83
12群(乳・乳製品)	3.32	3.32	3.65	3.37	3.73	4.33	3.21	3.27	3.55	4.29	4.36	5.59	4.59	1.88	4.02
13群(加工食品)	0.84	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.43	0.21	0.38
14群(飲料水)	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.00	0.14
総摂取量(μgTEQ/day)	96.65	116.43	133.14	79.21	108.20	123.93	100.87	124.59	149.20	90.48	100.25	137.32	114.20	28.72	100.00
摂取量(μgTEQ/kg bw/day)	1.93	2.47	2.66	1.58	2.16	2.48	2.02	2.49	2.98	1.81	2.01	2.75	2.29	0.58	

\* 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(ND=0)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10~15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	平成15年度
北海道地区	A	2.77	1.29	0.84	0.67	0.88	0.84
						0.94	1.03
						1.44	1.33
東北地区	A	1.26	1.47	1.10	-	-	-
		-	1.65	1.92	2.02	1.16	0.72
	B					1.46	0.84
					2.05	1.35	
関東地区	A	2.06	4.04	1.30	1.08	1.46	0.78
						2.01	1.86
						2.76	3.05
	B	2.14	1.59	1.72	1.99	1.34	0.90
						2.33	1.01
						3.40	2.93
C	2.00	1.68	1.48	1.42	0.90	1.02	
					1.17	1.06	
					1.51	2.05	
中部地区	A	-	1.53	1.44	-	-	-
		1.87	1.57	1.41	1.65	1.40	1.34
	B					1.67	1.48
						1.93	1.86
	C	2.03	2.42	1.80	1.53	0.62	0.58
						0.68	1.15
					1.28	1.50	
関西地区	A	-	7.01	2.01	-	-	-
		2.72	1.79	1.43	1.33	0.96	0.77
	B					1.39	1.15
						2.75	1.58
	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	0.62
	B					0.98	1.22
						1.22	1.56
		1.22	1.48	1.40	1.60	0.73	1.03
C					1.54	1.51	
					2.12	2.05	
九州地区	A	1.99	1.84	1.55	3.40	0.57	0.85
						1.18	1.04
						1.81	1.83
	B	-	1.19	0.86	-	-	-
平 均		2.00	2.25	1.45	1.63	1.49	1.33

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経路総摂取量調査研究報告書」から引用