

平成 17 年度 厚生労働科学研究補助金

(食品の安心・安全確保推進研究事業)

ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究

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

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

天倉 吉章

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

堤 智昭

福岡県保健環境研究所 保健科学部

中川 礼子

研究報告書目次

総括研究報告書

ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究	1
---------------------------------	---

分担研究報告書

1. ダイオキシン類の摂取量に関する研究	9
2. 個別食品のダイオキシン類汚染実態調査	
2-1. 個別食品のダイオキシン類汚染実態調査	2 1
2-2. 植物を利用した汚染浄化技術に関する基礎検討	2 7
3. 食品中ダイオキシン類分析の迅速化・信頼性向上に関する研究	
3-1. PCB ELISAとAhイムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法	3 3
3-2. 食品中ダイオキシン類分析における高速溶媒抽出法の応用に関する研究	4 3
3-3. 魚油を使用した健康食品の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物の汚染調査	5 3
4. 食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物汚染調査	6 9

研究成果の刊行に関する一覧表	9 1
----------------------	-----

研究成果の刊行物・別刷	9 2
-------------------	-----

総括研究報告書

ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究

主任研究者 佐々木久美子

(国立医薬品食品衛生研究所)

ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究

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(PCDDs, PCDFs, Co-PCB), 臭素化ダイオキシン類及び関連化合物による食品汚染実態の把握及び分析の迅速化を目的として, 研究を実施した。

(1) トータルダイエット方式によるダイオキシン類の摂取量調査では, 全国 9 機関で調製したトータルダイエット試料を分析し, 食事経由ダイオキシン類一日摂取量の全国平均が, 1.20 ± 0.66 pgTEQ/kgbw/dayであることを明らかにした。

(2-1) 個別食品のダイオキシン類汚染実態調査では, 魚介類 41 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。さらに, 平成 13 ~ 17 年度の魚介類試料の分析値, 水産物魚種別の市場入荷量及び魚介類一日摂取量を用いて, 魚介類からのダイオキシン類摂取量を試算した結果, 平均摂取量は 1.44 pgTEQ/kgbw/dayと推定され, トータルダイエット方式による摂取量調査結果と概ね一致した。

(2-2) ファイトレメディエーションに関する予備検討として, 形質転換タバコ及び野生タバコの 3 農薬に対する抵抗性と吸収除去能について検討した。両タバコとも 2,4-D に対しては抵抗性が観察されなかった。alachlor, atrazine に対しては形質転換タバコに抵抗性が示され, 特に atrazine では顕著な抵抗性の差が認められたが, 吸収除去能には差が認められなかった。

(3-1) ダイオキシン類分析の迅速化・信頼性向上に関する研究として, PCB ELISA と Ah イムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法を開発した。魚試料を前処理分画後, モノオルト PCBs 分画を PCB ELISA により, ノンオルト PCBs 及び PCDD/Fs 分画を Ah イムノアッセイにより測定することによって, 従来法と比較し, 数分の一の時間及び費用で市販魚中のダイオキシン類濃度の把握が可能であり, スクリーニング法として有用であると考えられた。

(3-2) ダイオキシン類分析の迅速化を目的として, 高速溶媒抽出法(ASE)について動物性食品試料を対象に検討した。ASE の抽出条件を検討し, ASE と従来法(アルカリ分解・溶媒抽出法)を用いてダイオキシン類の定量値を比較した。その結果, ASE による定量値の再現性は良好で, 各異性体の定量値は従来法とほぼ同等あり, ASE は動物性食品試料に使用可能と考えられた。

(3-3) 魚油を使用した健康食品 4 製品について, 臭素化ダイオキシン類, 臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルの汚染調査を実施した。臭素化ダイオキシン類異性体はほとんど検出されず, 2 製品で 1.2 pg/g 及び 1.3 pg/g の 2,3,7,8-TeBDF が検出されただけであった。臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルは全ての製品で検出された。特にイタチ鮫肝油製品では, 賞味期限の異なる 2 ロットについて調査した結果, 他の製品よりも高濃度の臭素化ジフェニルエーテル ($150,000$ pg/g 及

び 210,000 pg/g) とポリ塩化ビフェニル (10,000 ng/g 及び 18,000 ng/g) が検出された。

(4)臭素化ダイオキシン及びその関連化合物の汚染調査として、①臭素化ダイオキシン類 (PBDD/DFs, MoBrPCDDs)及び臭素化ジフェニルエーテル類 (PBDEs) のトータルダイエット方式 (関東地区, 中国四国地区) による摂取量調査では, 第 4 群の油脂類から 1,2,3,4,6,7,8-HpBDF が検出されたが, その他の群では臭素化ダイオキシン類は検出されなかった。臭素化ジフェニルエーテルはすべての群から検出された。臭素化ダイオキシン類の一日摂取量は平均すると 0.00034 pgTEQ/kg/day (ND=0として), 臭素化ジフェニルエーテル類の一日摂取量は平均 2.48 ng/kg/day であり, 2 地区でほとんど差は見られなかった。個別食品 (東北地方の魚介類) の分析では, PBDEs が魚 10 試料 (サケ, スズキ) すべてから検出された。主要な異性体は 4 臭素化体の #47 であった。②難燃剤のテトラブロモビスフェノール A (TBBPA) の微量分析の確立と個別食品の分析では, 国内 3 地域の個別食品 (魚介類 45 件) の TBBPA 平均汚染濃度は 0.02ng/g (範囲 <0.01 ng/g ~ 0.11 ng/g) であった。

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
天倉吉章 国立医薬品食品衛生研究所
食品部主任研究官
堤 智昭 国立医薬品食品衛生研究所
食品部主任研究官
中川礼子 福岡県保健環境研究所
生活化学課長

(2-2)植物を利用した汚染浄化技術に関する基礎検討

(3-1)PCB ELISA と Ah イムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法

(3-2)動物性食品試料への高速溶媒抽出法 (ASE) の応用

(3-3)魚油を使用した健康食品の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物の汚染調査

(4)食品中の臭素化ダイオキシン及びその関連化合物汚染調査

A. 研究目的

ヒトがダイオキシン類 (ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン, ポリ塩化ジベンゾフラン及びコプラナー PCB) に曝露される原因は, 空気, 水などの環境よりも主に毎日摂取する食品である。そこで, ダイオキシン類の人体への影響を評価するためには, 食品汚染状況の把握が重要である。

本研究では, ダイオキシン類及び臭素化ダイオキシン類とその関連化合物について, 食事経路摂取量及び個別食品の汚染実態の把握, 測定迅速化, 信頼性向上等を目的として, 次の研究を実施した。

(1)ダイオキシン類のトータルダイエット方式による摂取量調査

(2-1)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

B. 研究方法

(1)ダイオキシン類のトータルダイエット調査

トータルダイエット試料は, 全国 7 地区の 9 機関で調製した。厚生労働省の平成 13 年度国民栄養調査の各地区における食品別摂取量表に基づいて, それぞれ食品を購入し, 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。第 10 群 (魚介類), 11 群 (肉・卵) 及び 12 群 (乳・乳製品) は, 各機関で魚種, 産地, メーカー等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。なお、第 10, 11 及び 12 群を除く食品群試料は 9 機関で調製した試料を各群毎に 5 ブロックに分け、複数機関の試料を混合して分析を行った。

(2-1)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

魚介類 (41 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。また、平成 13 ~ 17 年の魚介類分析データからダイオキシン類の一日摂取量を推定した。

(2-2)植物を利用した汚染浄化技術

3 農薬 (2,4-D, alachlor, atrazine) を添加した培地で形質転換 (MRP1) タバコ及び野生 (Wild) タバコを栽培し、抵抗性と吸収除去能を検討した。

(3-1)PCB ELISA と Ah イムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法

魚試料における定量下限値を設定するため、前処理操作における操作ブランクの有無を検討した。測定に対するマトリックスの影響を検討するため、ダイオキシン類を含む魚試料の前処理済み溶液を DMSO で段階希釈し、希釈測定時の定量値を初期濃度と比較した。さらに、添加回収試験を行い、本法が前処理後のダイオキシン類を正確に定量できるか検討した。測定の再現性について検討するため、同一の魚試料の分析を複数回行った。市販魚試料 (20 試料) について本法と従来法 (HRGC/HRMS 分析) で測定し、ダイオキシン毒性等量値を比較した。

(3-2)動物性食品試料への高速溶媒抽出法

(ASE)の応用

粉末ミルクを試料として、ASE の使用条件を検討した。マグロ可食部の均一試料から ASE と従来法 (アルカリ分解・溶媒抽出法) を用いてダイオキシン類を抽出し、定量値を比較した。さらに種々の動物性食品 18 試料を分析し、クリーンアップスパイクの回収率の妥当性を検討した。

(3-3)魚油を使用した健康食品の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物の汚染調査

日本国内で 2004 ~ 2005 年に市販されていた、魚油を使用した健康食品 (4 製品, 5 検体) を試料とした。1 製品については、ロットによる汚染濃度の違いについて調査するため、異なる賞味期限が表示されている製品を試料とした。カプセルも含めて約 5 ~ 20 g を試料として、臭素化ダイオキシン類、臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルを分析した。

(4)臭素化ダイオキシン及びその関連化合物汚染調査

①臭素系ダイオキシン類及び臭素化ジフェニルエーテル類について、中国四国地区 (香川県)、関東地区 (埼玉県) で調製したトータルダイエット試料による摂取量調査を行った。試料を凍結乾燥した後、高速溶媒抽出装置で抽出し、「食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン」に準じた方法で臭素化ダイオキシン類及び臭素化ジフェニルエーテル類を分析し、一日摂取量を算出した。また、個別食品として東北地方 (宮城県) の魚 10 試料 (スズキ, サケ各 5 試料) についてトータルダイエット試料と同様の方法で分析を行った。

②テトラプロモビスフェノール A (TBBPA) については、2002 年に福岡県で調製したトータルダイエット試料 (第 1 群から第 13 群まで) を再分析した。また、九州、中国・四国、中部の 3 地域で 2004

年 9 月から 2005 年 2 月までに採取した各 15 件計 45 件の魚介類を分析した。さらに、環境試料として、有明海、博多湾、洞海湾の底質を分析した。何れの試料も、メタノールで TBBPA を抽出し、ヘキサンで洗浄した後、ジクロロメタンに転溶し、エチル化、フロリジルカラムで精製した後、HRGC/HRMS で測定した。

C. 結果及び考察

(1)ダイオキシン類のトータルダイエット調査

ダイオキシン類の国民平均一日摂取量は 1.20 ± 0.66 pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.47 ~ 3.56 pgTEQ/kgbw/day) であった。これは、平成 16 年度以前の 5 年間 (平成 12 ~ 16 年度) の調査結果 (それぞれ 1.45, 1.63, 1.49, 1.33, 1.41 pgTEQ/kgbw/day) に比べて低かった。最大値は 3.56 pgTEQ/kgbw/day であり、過去 6 年間で最高であったが、この場合も日本における耐容一日摂取量 (4 pgTEQ/kgbw/day) よりも低かった。なお、同一機関で調製した試料であってもダイオキシン類摂取量には 1.4 ~ 5.3 倍の差が認められた。

(2-1)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

魚介類 41 試料を分析した結果、最高はさめの 6.141 pgTEQ/g であり、比較的濃度が高かったのは、さわら (2.523 及び 1.829 pgTEQ/g)、めかじき (2.416 及び 4.034 pgTEQ/g) などであった。ダイオキシン類に占める Co-PCBs の割合は、平均 66.7% であった。

平成 13 ~ 17 年度調査の各魚介類の分析データ、平成 14 ~ 16 年農林水産統計による 10 都市中央卸売市場における水産物魚種別の市場入荷量及び国民栄養調査の魚介類摂取量を用いて、ダイオキシン類の一日摂取量を試算したところ、71.9 pgTEQ で

あった。体重を 50 kg として体重あたりの摂取量をもとめると、1.44 pgTEQ/kgbw/day であり、トータルダイエット調査から得られたダイオキシン類摂取量と概ね一致した。

(2-2)植物を利用した汚染浄化技術

形質転換株 (MRP1) と野生株 (Wild) のタバコを 2,4-D 添加培地で培養したとき、両タバコとも培養 4 日目で完全に枯れ、抵抗性の差は認められなかった。Alachlor に対しては、MRP1 タバコに僅かな抵抗性が認められた。Atrazine に対しては、MRP1 タバコに明らかな抵抗性が認められた。一方、培地中の各農薬濃度を測定した結果から、3 農薬とも両タバコ間に顕著な吸収除去能の差は認められなかった。

(3-1)PCB ELISA と Ah イムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法

PCB ELISA では希釈操作による定量値の大きな変化は認められず、マトリックスの影響は小さいと考えられた。一方、Ah イムノアッセイではマトリックスの影響が疑われた。前処理済みの抽出液に対する添加回収試験では、PCB ELISA 92.0 ~ 114.7%、Ah イムノアッセイ 90.4 ~ 99.4% の良好な回収率が得られた。異なる日に分析した時の変動係数は、PCB ELISA では 0.5 ~ 4.9%、Ah イムノアッセイでは 19.9 ~ 23.4% であり、本法の繰り返し測定の精度は良好であった。PCB ELISA の測定濃度と従来法によるモノオルト PCBs 毒性等量濃度の比較では、良好な相関係数 ($r = 0.99$) が得られた。また、Ah イムノアッセイの測定濃度とノンオルト PCBs 及び PCDD/Fs の毒性等量濃度の比較でも、良好な相関係数 ($r = 0.97$) が得られた。

以上の結果から、PCB ELISA と Ah イムノアッセイの組み合わせにより、市販魚中

のダイオキシン類を良好に測定することが可能であった。本法は、従来法と良い相関が得られたことから、魚中のダイオキシン類の毒性等量濃度を推測することが可能であると考えられる。従来法に比べ安価で迅速に定量結果が得られることから、スクリーニング法として有用であった。

(3-2)動物性食品試料への高速溶媒抽出法(ASE)の応用

粉末ミルクを試料としたとき、ASEによる抽出効率が高い条件は、アセトン-*n*-ヘキサン(1:1)混液、150℃であった。

マグロ試料を用いてASEと従来法であるアルカリ分解・溶媒振とう法によるダイオキシン類定量値の比較を行った結果、ASEによる定量値の再現性は良好で、各異性体の定量値は従来法とほぼ同等であった。さらに動物性食品(18試料)におけるASE使用時のクリーンアップスパイク(29異性体)の回収率は41~108%であり、「食品中のダイオキシン類及びコプラナーPCB測定方法暫定ガイドライン」の要求事項(40~120%)に適合していた。ASEでは短時間(約30分)でダイオキシン類を抽出でき、抽出に用いる溶媒量を少量化(約120mL)できた。以上の結果から、ASEは動物性食品試料におけるダイオキシン類の迅速かつ精密な抽出方法として使用することが可能と考えられた。

(3-3)魚油を使用した健康食品の臭素化ダイオキシン類及びその関連化合物の汚染調査

臭素化ダイオキシン類異性体はほとんど検出されず、2製品で1.2 pg/g及び1.3 pg/gの2,3,7,8-TeBDFが検出されただけであった。臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルは、全ての製品から検出された。特にイタチ鮫肝油製品では、賞味期限の異なる2ロットを調査した結果、他の製品よりも高濃度の臭素化ジフェニルエーテ

ル(150,000 pg/g及び210,000 pg/g)とポリ塩化ビフェニル(10,000 ng/g及び18,000 ng/g)が検出された。

本研究の臭素化ダイオキシン類、臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルの調査結果と、これらの4製品を含む健康食品(30製品)について別途調査した塩素化ダイオキシン類(PCDD/Fs及びCo-PCBs)による調査結果を合わせて、魚油を含む健康食品摂取によるリスク評価を行った。その結果、ほとんどの製品では摂取により臭素化ダイオキシン類及び塩素化ダイオキシン類に対するリスクを大幅に引き上げる可能性は低いと考えられるが、ごく一部の製品では高濃度の塩素化ダイオキシン類を含む場合があり、長期的な摂取には注意が必要と考えられた。

(4)臭素化ダイオキシン及びその関連化合物汚染調査

①臭素化ダイオキシン類(PBDD/DFs, MoBrPCDDs)及び臭素化ジフェニルエーテル類(PBDEs)について2地区で調製したトータルダイエツト試料による摂取量調査を行った結果、第4群(油脂類)から1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが0.14 pg/g及び0.17 pg/g検出されたが、他の群からは臭素化ダイオキシン類は検出されなかった。臭素化ジフェニルエーテルはすべての群から検出された。総PBDEs濃度は第4群,第10群,第11群の順に高かった。臭素化ダイオキシン類の一日摂取量は平均0.00034 pgTEQ/kg/day(ND=0として)、臭素化ジフェニルエーテル類の一日摂取量は平均2.48 ng/kg/dayであり、地区による差はほとんど見られなかった。

東北地方の魚10試料(サケ,スズキ)の分析では、PBDD/DFsはすべての検体でNDであったが、PBDEsがすべてから検出された。主要な異性体は4臭素化体の#47であった。

② TBBPA の微量分析法の確立では、今回用いた TBBPA の分析法について、イワシを用いた再現性試験(n=5) を実施した結果、定量値 0.142 ng/g, RSD は 2.02 % と良好であった。

平成 16 年度に報告したトータルダイエツト試料中の TBBPA 分析の 検出限界値は 0.1 ng/g であった。その時の分析結果では、TBBPA の一日摂取量は 18.8 ng/day (ND=0), 110.2 ng/day (ND=LOD/2) であった。平成 17 年度は検出限界が 0.01 ng/g の分析法を確立して、再調査した結果、56.5 ng/day (ND=0), 64.4 ng/day (ND=LOD/2) と算出された。

国内 3 地域の魚介類 45 件の分析を行った結果、TBBPA 濃度は平均 0.02 ng/g (範囲 <0.01 ~ 0.11 ng/g) であった。参考として、福岡県周辺海域底質の TBBPA を調査した結果、0.02 ~ 0.33 ng/g-dry であり、九州海域底質中の TBBPA 濃度は今回の九州の魚介試料中 TBBPA 濃度と見かけ上、同レベルであった。

D. 結論

1. トータルダイエツトによる摂取量調査の結果、ダイオキシン類の一日摂取量は、 1.20 ± 0.66 pgTEQ/kgbw/day であった。

2. 魚介類試料の分析値及び魚種別市場入荷量等から試算したダイオキシン類摂取量は 1.44 pgTEQ/kgbw/day であった。

3. 形質転換タバコと野生タバコの 3 農薬に対する抵抗性と吸収除去能を検討した結果、alachlor, atrazine に対して形質転換タバコで抵抗性が示されたが、吸収除去能には差が認められなかった。

4. PCB ELISA と Ah イムノアッセイによる市販魚中のダイオキシン類のスクリーニング法を開発した。従来法と比較し数分の一の時間及び費用で分析可能であり、スクリーニング法として有用であった。

5. 高速溶媒抽出法 (ASE) の動物性食

品試料への適用を検討した結果、適用可能であった。

6. 魚油を使用した健康食品から臭素化ダイオキシン類異性体はほとんど検出されなかった。臭素化ジフェニルエーテル及びポリ塩化ビフェニルは全製品で検出された。

7. トータルダイエツトによる摂取量調査で、臭素化ダイオキシン類はほとんど検出されず、一日摂取量は 0.00034 pgTEQ/kg/day であった。臭素化ジフェニルエーテルは全群から検出され、一日摂取量は 2.48 ng/kg/day であった。臭素化ジフェニルエーテルは魚試料 (サケ, スズキ) すべてから検出され、主要な異性体は 4 臭素化体の #47 であった。また、難燃剤のテトラプロモビスフェノール A の魚介類 (45 件) 汚染濃度は 0.02ng/g (範囲 <0.01 ng/g ~ 0.11 ng/g) であった。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

1) Tsutsumi T, Amakura Y, Ashieda K, Okuyama A, Tanioka Y, Sakata K, Kobayashi Y, Sasaki K, Maitani T. : Screening for dioxins in retail fish using a combination of a PCB ELISA and an aryl hydrocarbon receptor immunoassay (Ah-immunoassay)., Organohalogen Compounds, 67, 42-45, 2005.

2) Nakagawa R, Ashizuka Y, Hori T, Tobiishi K, Yasutake D, Sasaki K: Determination of brominated retardants in fish and market basket food samples of Japan., Organohalogen Compounds, 67, 498-501, 2005.

2. 学会・協議会発表

1) 堤 智昭, 天倉吉章, 芦枝和典, 奥山

亮，坂田一登，谷岡洋平，小林康男，佐々木久美子，米谷民雄：Ah イムノアッセイと PCB ELISA による市販魚中ダイオキシン類のスクリーニング法．第 14 回環境化学討論会（2005.6）

2) 堀 就英，飯田隆雄，中川礼子，芦塚由紀，飛石和夫，堤 智昭，佐々木久美子：食品中ダイオキシン類分析における高速溶媒抽出の適用について．第 42 回全国衛生化学技術協議会年会（2005. 11）．

3) 芦塚由紀，中川礼子，堀 就英，安武大輔，佐々木久美子：魚介類個別食品にお

ける臭素化ダイオキシン及びその関連化合物の汚染実態調査．第 42 回全国衛生化学技術協議会，東京都，11 月 17-18 日，2005 年．

4) 芦塚由紀，中川礼子，堀 就英，安武大輔，佐々木久美子：魚介類個別食品における臭素化ダイオキシン及びその関連化合物の汚染実態調査．第 8 回環境ホルモン学会，東京都，9 月 27-29 日，2005 年．

G. 知的財産権の出願，登録
なし

分担研究報告書

1. ダイオキシン類の摂取量に関する研究

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（食品の安心・安全確保推進研究事業）
分担研究報告書

（１）ダイオキシン類の摂取量に関する研究

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

マーケットバスケット方式によるトータルダイエット(TDS)試料を用いて、ダイオキシン類(PCDD/PCDFs 及び Co-PCBs)の国民平均 1 日摂取量を求めた。

国民栄養調査の地域別国民平均食品摂取量に基づいて食品を購入し、飲料水を含め 14 群から成る TDS 試料を全国 7 地区 9 機関で調製した。ダイオキシン類濃度が高い食品を含む第 10 群（魚介類）、11 群（肉・卵類）及び 12 群（乳・乳製品）については、各機関がそれぞれ各 3 セットの試料を調製し、その他の食品群は各 1 セットの試料を調製した。上記 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 地区の試料を混合して分析し、ダイオキシン類の 1 日摂取量を求めた。

その結果、ダイオキシン類の国民平均 1 日摂取量は 1.20 ± 0.66 pgTEQ/kgbw/day（範囲 0.47 ~ 3.56 pgTEQ/kgbw/day）であった。これは、平成 16 年度以前の 5 年間（平成 12 ~ 16 年度）の調査結果（それぞれ 1.45, 1.63, 1.49, 1.33, 1.41 pgTEQ/kgbw/day）に比べて低かった。最大値は 3.56 pgTEQ/kgbw/day であり、過去 6 年間で最高であったが、この場合も日本における耐容 1 日摂取量（4 pgTEQ/kgbw/day）よりは低かった。なお、同一機関で調製した試料であってもダイオキシン類摂取量には 1.4 ~ 5.3 倍の差が認められた。

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

TDS 試料は、全国 7 地区の 9 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のち、厚生労働省の平成 13 年度国民栄養調査の地域別国民平均食品摂取量表に基づいて、それらの食品を計量し、食品によっては調理した後、13 群に大別して、混合均一化したものを試料とした。分析に供すまで -20 °C で保存した。

13 食品群の内訳は、次のとおりである。国民栄養調査の食品群分類が平成 13 年から一部変更されたため、特に第 13 群の構成食品が平成 16, 17 年はそれ以前の調査と異なっている。

A. 研究目的

トータルダイエット(TDS)試料を用いたダイオキシン類の摂取量調査は、平成 9 年から厚生科学研究（現在は厚生労働科学研究）として、毎年実施されており、国民のダイオキシン類暴露量を知る上で役立っている。本年度も継続して調査を実施した。昨年度と同様に、全国 7 地区 9 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。

- 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，果汁
- 第 7 群：緑黄色野菜

B. 研究方法

1. 試料

- 第8群：他の野菜類，キノコ類，海草類
- 第9群：酒類，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：調味料
- 第14群として飲料水を加えている。

なお，第10～12群は，9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，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種である。

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)
PCDDs			
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

ダイオキシン類の分析法は，「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第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，第1～9群及び第13，14群については，7地区9機関の試料を，北海道・東北地区，関東地区，中部地区，関西地区，中国四国・九州地区の5つに分け，食品群毎に各機関の食品摂取量に応じた割合で混合して，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日摂取量を体重あたりの毒性等量（pgTEQ/kgbw/day）で示した。分析値が検出限界以下の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。

各機関について第10～12群はそれぞれ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。

C. 研究結果

7地区の9機関において調製したTDS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示した。

表1～6では，第10～12群の各群からのダ

イオキシシキ類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と示した。したがって PCDDs/PCDFs 摂取量及び Co-PCBs 摂取量の最小値、中央値、最大値と#1、#2、#3とは必ずしも一致しない。

1. ダイオキシシキ (PCDD/PCDFs) 摂取量

ダイオキシシキ (PCDD/PCDFs) の1日摂取量は、ND=0の場合、平均 19.22 (範囲：5.44 ~ 61.98) 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 0.38 (範囲：0.11 ~ 1.24) pgTEQ/kgbw/day であった (表 1)。平成 16 年度は平均 0.45 (範囲：0.10 ~ 1.18) pgTEQ/kgbw/day であったことから、大きな変化は認められなかった。

ND=LOD/2 の場合の1日摂取量は、平均 65.13 (範囲：52.61 ~ 104.50) pgTEQ/day であり、体重あたり平均 1.30 (範囲：1.05 ~ 2.09) pgTEQ/kgbw/day であった (表 4)。

ダイオキシシキ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) 85.4%、11群 (肉・卵) 7.2%、12群 (乳・乳製品) 6.1% であり、これら3群で全体の98.7%を占めた。

ND=LOD/2 の場合は、高い順に10群 26.4%、9群 (酒類、嗜好飲料) 15.8%、1群 (米、米加工品) 15.1%であった。9群及び1群の寄与は ND=0 の場合には何れもゼロであるが、これらの群は摂食量が多いため、ほとんど全てのダイオキシシキ類分析値が ND であっても寄与率が高くなった。平成 15 年までの調査結果に比べて9群の寄与率が高くなったのは、国民栄養調査で9群の嗜好飲料 (茶、コーヒーなど) の集計が水を含む重量に変更され摂食量が多くなったためである。

2. Co-PCBs 摂取量

Co-PCBs の1日摂取量は、ND=0の場合、平均 40.93 (範囲：17.95 ~ 116.17) pgTEQ/day であり、体重あたり平均 0.82 (範囲：0.36 ~ 2.32) pgTEQ/kgbw/day であった (表 2)。平成 16 年度 [平均 0.96 (範囲：0.34 ~ 1.75) pgTEQ/kgbw/day] に比べ、平成 17 年度は最大値は高いが、平均値はやや低かった。

ND=LOD/2 の場合の摂取量は、平均 54.61 (範囲：31.65 ~ 128.26) pgTEQ/day であり、体重あたり平均 1.09 (範囲：0.63 ~ 2.57) pgTEQ/kgbw/day であった (表 5)。

Co-PCBs 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) 93.1%、11群 (肉・卵) 5.0%、12群 (乳・乳製品) 1.1% であり、これら3群で全体の99.2%を占めた。

ND=LOD/2 の場合は10群 (69.8%)、11群 (4.2%) 及び12群 (2.5%) の3群で全体の76.5%を占めたが、PCDD/PCDFs の場合と同様に、摂食量が多い1群、9群も両群で11.6%を占めた。

3. ダイオキシシキ類摂取量

PCDD/PCDFs と Co-PCBs を合わせたダイオキシシキ類の1日摂取量は、ND=0の場合、平均 60.16 (範囲：23.40 ~ 178.15) pgTEQ/day であり、体重あたり平均 1.20 ± 0.66 (範囲：0.47 ~ 3.56) pgTEQ/kgbw/day であった (表 3)。平成 16 年度は平均 1.41 ± 0.66 (範囲：0.48 ~ 2.93) pgTEQ/kgbw/day であったことから、Co-PCBs の場合と同様に、平成 17 年度は平成 16 年度に比べ、平均値はやや低かった。今年度の最大値は 3.56 pgTEQ/kgbw/day であり、過去6年間で最高であった。

ND=LOD/2 の場合の1日摂取量は、平均 119.74 (範囲：84.26 ~ 232.76) pgTEQ/day であり、体重あたり平均 2.39 ± 0.63 (範囲：1.69 ~ 4.66) pgTEQ/kgbw/day であった (表 6)。

ダイオキシシキ類摂取量に対する寄与率が高い食品群は、ND=0の場合、10群 90.6%、11群 5.7%、12群 2.7%であり、これら3群で全体の99.0%を占めた。

ND=LOD/2 の場合は、高い順に10群 46.2%、9群 11.3%、1群 10.8%、2群 5.9%、11群 4.8% であり、1群及び9群の寄与率が高かった。

ダイオキシシキ類摂取量に占める Co-PCBs の割合は、ND=0の場合、10群では70%、11群では60%、全食品群では68%であった。Co-PCBs からの摂取率は平成 16 年度も68%であった。

4. ダイオキシシキ類摂取量の経年推移

ダイオキシシキ類摂取量の経年推移を、表7に

示した。平成 10～15 年度の調査結果は、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」及び平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金研究事業「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報告書」から引用した。

本年度の平均値は、平成 16 年度以前の 5 年間（平成 12～16 年度）の調査結果（それぞれ 1.45, 1.63, 1.49, 1.33, 1.41 pgTEQ/kgbw/day）に比べて低かった。最大値は 3.56 pgTEQ/kgbw/day であり、過去 6 年で最高であったが、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）よりは低かった。

第 10～12 群については各機関で各 3 セットの試料を調製し、ダイオキシン類摂取量の最小値、中央値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 1.4～5.3 倍の差があった。同一機関で市販食品を購入し調製した TDS 試料でも、購入した魚種、産地、個体の差が影響しているものと考えられる。

D. 考察

本年度及びこれまでの調査結果から、ダイオキシン類の含有量が多いのは第 10～12 群の食品（魚介類、肉類、卵類、乳、乳製品）である。これらを除く食品群からのダイオキシン類摂取量は ND=0 の場合、平均 0.57 pgTEQ/day であり、全食品群からの摂取量（60.16 pgTEQ/day）に占める割合は、0.95%であった。平成 14, 15, 16 年度の調査においても、第 10～12 群を除く食品群からのダイオキシン類摂取量はそれぞれ平均 0.71, 0.51, 0.79 pgTEQ/day であり、全食品群からの摂取量に占める割合は、毎年 1%以下であった。このことから、ダイオキシン類摂取量を低減するためには、主に魚介類からの Co-PCBs 摂取量を低減することが重要である。

同一機関で調製した試料の分析から得られた、ダイオキシン類摂取量の最小値と最大値には 1.4～5.3 倍の差があったことから、第 10～12 群の調査数を多くすることは、ダイオキシン類摂取量の精密な推定にとって重要であることが分かる。

本年度のダイオキシン類摂取量の平均値は 1.20 pgTEQ/kgbw/day であり、過去 6 年間では最低の値であったが、標準偏差は平成 16 年度と同じ 0.66 pgTEQ/kgbw/day であり、有意な減少とはいえ、今後も推移を確認していく必要がある。

東京都はマーケットバスケット方式によるダイオキシン類摂取量調査を実施しており、その結果では平成 10 年度から 13 年度まで減少傾向がみられたが、14 年度以降横ばいで推移しており、平成 16, 17 年度は、それぞれ 1.55, 1.54 pgTEQ/kgbw/day と報告している。同様の調査を実施している神奈川県は平成 16, 17 年度の調査結果をそれぞれ 0.91, 0.67 pgTEQ/kgbw/day と報告している。これらはそれぞれ 1 組の TDS 試料の調査結果であるが、何れも本研究で得られた 1.20 ± 0.67 pgTEQ/kgbw/day の範囲に含まれる。

本年度のダイオキシン類摂取量の最大値は 3.56 pgTEQ/kgbw/day であったが、日本における TDI（4 pgTEQ/kgbw/day）よりは低かった。この値を 30 倍した値は、JECFA によるダイオキシン類の PTMI（暫定耐容 1 月摂取量：70 pgTEQ/kgbw/month）（2001 年）よりは高いが、本年度の調査で得られた 9 機関各 3 組（合計 27 組）の 1 日摂取量を 30 倍したとき、PTMI を超えたのは、この 1 組だけであったことから、平均的な食生活では PTMI を超えるおそれは少ないと考えられる。

E. 結論

平成 17 年度に、全国 7 地区 9 機関で調製した 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 1.20 ± 0.66 pgTEQ/kgbw/day であり、日本における TDI より低かった。

本年度調査のダイオキシン類摂取量はこの 6 年間で最も低かったが、標準偏差が大きいと有意な減少とはいええないことから、今後も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

2. 学会発表

なし

謝辞

TDS 試料の調製にご協力いただいた7地区9研究機関及び国民栄養調査結果の特別集計にご協力いただいた独立行政法人健康・栄養研究所の諸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15年度厚生労働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」

・東京都福祉保健局：平成17年度食事由来の化学物質曝露量推計調査（概要）

<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kanho/news/h17/presskanho060310-1.html>

・神奈川県保健福祉部生活衛生課：平成17年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査（トータルダイエットスタディ）の結果について

<http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/seikatueisei/kanajin/kisya-diet/H17diet.htm>

表1 平成17年度トータルダイエット(1~14群)からのダイオキシン(PCDDs+PCDFs)1日摂取量(ND=0)

食品群	(pgTEQ/day)																								
	北海道地区				東北地区				関東地区				中部地区												
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			
2群(雑穀・芋)	0.01			0.01			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			
3群(砂糖・菓子)	0.05			0.05			0.07			0.07			0.07			0.03			0.03			0.03			
4群(油脂)	0.03			0.03			0.08			0.08			0.08			0.02			0.02			0.02			
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.09			0.09			0.09			
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.16			0.16			0.16			0.04			0.04			0.04			
8群(野菜・海藻)	0.08			0.08			0.01			0.01			0.01			0.00			0.00			0.00			
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			
10群(魚介)	8.56	20.72	44.68	#1 #2 #3	8.56	20.72	44.68	#1 #2 #3	8.56	20.72	44.68	#1 #2 #3	8.56	20.72	44.68	#1 #2 #3	14.79	14.96	22.02	14.79	14.96	22.02	5.17	6.14	18.08
11群(肉・卵)	0.04	0.14	0.88	#1 #2 #3	0.04	0.14	0.88	#1 #2 #3	0.06	0.06	0.06	#1 #2 #3	0.18	0.25	0.62	0.09	0.03	0.66	0.09	0.03	0.66	0.03	1.52	2.31	
12群(乳・乳製品)	0.04	0.97	16.17	#1 #2 #3	0.04	0.97	16.17	#1 #2 #3	0.00	0.00	0.89	#1 #2 #3	0.07	0.05	2.07	0.00	0.80	2.64	0.00	0.80	2.64	0.00	0.00	0.08	
13群(加工食品)	0.08			0.08			0.08			0.08			0.07			0.06			0.06			0.06			
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(pgTEQ/day)	8.90	22.08	61.98	8.90	22.08	61.98	10.84	19.49	31.81	7.36	15.58	29.56	11.28	19.09	28.75	15.13	16.04	25.57	15.13	16.04	25.57	5.44	7.90	20.71	
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.18	0.44	1.24	0.18	0.44	1.24	0.22	0.39	0.64	0.15	0.31	0.59	0.23	0.38	0.58	0.30	0.32	0.51	0.30	0.32	0.51	0.11	0.16	0.41	

食品群	関西地区			中国・四国地区			九州地区			平均摂取量	標準偏差	比率(%)
	#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)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.01
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.03			0.03			0.04	0.02	0.22
4群(油脂)	0.03			0.01			0.01			0.03	0.03	0.18
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.02	0.04	0.10
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
7群(有色野菜)	0.36			0.00			0.00			0.08	0.12	0.44
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.00			0.02	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)	10.37	14.79	21.03	#1 #2 #3	10.37	14.79	21.03	#1 #2 #3	10.37	14.79	21.03	85.39
11群(肉・卵)	0.14	0.04	0.67	#1 #2 #3	0.09	0.90	1.04	0.04	0.86	0.83	3.31	7.16
12群(乳・乳製品)	0.00	0.95	0.91	#1 #2 #3	0.00	0.05	0.06	0.03	0.04	2.28	3.12	6.12
13群(加工食品)	0.00			0.00			0.00			0.05	0.04	0.24
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	10.92	16.19	23.01	17.38	16.99	27.66	9.63	13.04	26.73	19.22	11.32	100.00
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.22	0.32	0.46	0.35	0.34	0.55	0.19	0.26	0.53	0.38	0.23	

* 一部の地域(北海道及び九州地区、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2 平成17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=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			0.07			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.03			0.03			0.34			0.07		
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.02			0.07			0.04		
4群(油脂)	0.02			0.02			0.06			0.01		
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.07			0.02		
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00		
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.17			0.06		
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.04			0.09		
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00		
10群(魚介)	24.26	62.58	110.25	20.88	35.97	37.83	17.68	26.55	29.54	22.62	45.97	70.02
11群(肉・卵)	0.26	3.17	3.45	0.03	0.19	6.90	1.38	0.19	2.56	0.15	0.24	1.55
12群(乳・乳製品)	0.04	2.14	2.38	0.07	1.76	1.71	0.18	0.26	0.44	0.07	0.10	0.08
13群(加工食品)	0.02			0.02			0.03			0.03		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(pgTEQ/day)	24.65	67.98	116.17	21.06	38.01	46.53	20.09	27.86	33.40	23.69	47.16	72.52
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.49	1.36	2.32	0.42	0.76	0.93	0.40	0.56	0.67	0.47	0.94	1.45

食品群	関西地区			中国・四国地区			九州地区			平均摂取量	標準偏差	比率(%)
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3			
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.02	0.03	0.04
2群(雑穀・芋)	0.04			0.00			0.00			0.10	0.14	0.25
3群(砂糖・菓子)	0.01			0.03			0.03			0.04	0.02	0.09
4群(油脂)	0.01			0.02			0.02			0.03	0.02	0.06
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.02	0.03	0.05
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
7群(有色野菜)	0.02			0.00			0.00			0.05	0.07	0.13
8群(野菜・海藻)	0.00			0.00			0.00			0.03	0.04	0.07
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
10群(魚介)	20.86	22.29	43.06	40.88	57.47	54.75	22.99	37.60	43.44	38.11	21.58	93.09
11群(肉・卵)	1.34	2.33	2.48	1.88	3.71	3.59	0.41	1.68	1.77	2.06	1.66	5.02
12群(乳・乳製品)	0.09	0.16	2.26	0.03	0.05	0.05	0.04	0.04	0.07	0.46	0.78	1.13
13群(加工食品)	0.04			0.02			0.02			0.02	0.01	0.06
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00	0.00	0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	22.41	24.90	47.91	42.86	61.29	58.45	23.51	39.39	45.35	40.93	22.72	100.00
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.45	0.50	0.96	0.86	1.23	1.17	0.47	0.79	0.91	0.82	0.45	

* 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+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3 平成17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	(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			0.07			0.00			0.00		
2群(雑穀・芋)	0.04			0.04			0.34			0.08			0.08		
3群(砂糖・菓子)	0.07			0.07			0.13			0.07			0.07		
4群(油脂)	0.05			0.05			0.14			0.03			0.03		
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.07			0.11			0.11		
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
7群(有色野菜)	0.00			0.00			0.33			0.10			0.10		
8群(野菜・海草)	0.09			0.09			0.05			0.09			0.09		
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
10群(魚介)	32.83	83.30	154.93	31.43	54.24	62.86	24.60	36.71	40.94	33.26	64.36	95.69	32.53	37.09	61.57
11群(肉・卵)	0.31	3.30	4.33	0.06	0.34	10.55	1.43	5.22	19.44	0.33	0.49	2.18	1.32	1.42	5.28
12群(乳・乳製品)	0.08	3.11	18.55	0.07	2.57	4.58	0.18	0.26	1.33	0.13	0.15	2.15	0.05	0.87	2.79
13群(加工食品)	0.10			0.10			0.10			0.10			0.08		
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
総摂取量(pgTEQ/day)	33.55	90.05	178.15	31.90	57.50	78.34	27.45	43.44	62.96	34.97	66.25	101.27	34.46	39.95	70.20
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.67	1.80	3.56	0.64	1.15	1.57	0.55	0.87	1.26	0.70	1.33	2.03	0.69	0.80	1.40

食品群	九州地区												標準偏差	比率(%)		
	中国・四国地区			九州地区			平均摂取量			標準偏差						
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3				
1群(米)	0.00			0.00			0.00			0.02			0.03			0.03
2群(雑穀・芋)	0.04			0.00			0.00			0.11			0.14			0.18
3群(砂糖・菓子)	0.02			0.06			0.06			0.08			0.03			0.13
4群(油脂)	0.04			0.03			0.03			0.06			0.05			0.10
5群(豆・豆加工品)	0.00			0.00			0.00			0.04			0.05			0.07
6群(果実)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00
7群(有色野菜)	0.38			0.00			0.00			0.14			0.16			0.23
8群(野菜・海草)	0.00			0.00			0.00			0.05			0.04			0.08
9群(嗜好品)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00
10群(魚介)	31.23	37.09	64.09	58.12	73.46	81.25	32.50	49.68	67.01	54.52			29.14			90.63
11群(肉・卵)	1.49	2.38	3.15	1.97	4.61	4.63	0.45	2.54	2.60	3.43			3.98			5.71
12群(乳・乳製品)	0.09	1.11	3.18	0.03	0.09	0.11	0.07	0.09	2.35	1.64			3.62			2.73
13群(加工食品)	0.04			0.02			0.02			0.07			0.03			0.12
14群(飲料水)	0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	33.32	41.09	70.93	60.24	78.28	86.11	33.14	52.43	72.08	60.16			32.83			100.00
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.67	0.82	1.42	1.20	1.57	1.72	0.66	1.05	1.44	1.20			0.66			

* 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17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	(pgTEQ/day)															
	北海道地区				東北地区				関東地区				中部地区			
	I		II		I		II		I		II		I		II	
1群(米)	9.47	9.47	7.32	7.32	9.47	9.47	7.32	7.32	11.01	11.01	7.32	7.32	11.01	11.01	7.32	7.32
2群(雑穀・芋)	5.90	5.90	4.49	4.49	5.90	5.90	4.49	4.49	5.04	5.04	4.49	4.49	5.04	5.04	4.49	4.49
3群(砂糖・菓子)	0.81	0.81	1.01	1.01	0.81	0.81	1.01	1.01	0.98	0.98	1.01	1.01	0.98	0.98	1.01	1.01
4群(油脂)	1.15	1.15	1.36	1.36	1.15	1.15	1.36	1.36	1.05	1.05	1.36	1.36	1.05	1.05	1.36	1.36
5群(豆・豆加工品)	1.49	1.49	1.22	1.22	1.49	1.49	1.22	1.22	1.33	1.33	1.22	1.22	1.33	1.33	1.22	1.22
6群(果実)	2.71	2.71	2.85	2.85	2.71	2.71	2.85	2.85	2.77	2.77	2.85	2.85	2.77	2.77	2.85	2.85
7群(有色野菜)	1.70	1.70	2.34	2.34	1.70	1.70	2.34	2.34	1.90	1.90	2.34	2.34	1.90	1.90	2.34	2.34
8群(野菜・海藻)	4.18	4.18	4.35	4.35	4.18	4.18	4.35	4.35	4.60	4.60	4.35	4.35	4.60	4.60	4.35	4.35
9群(嗜好品)	8.25	8.25	12.06	12.06	8.25	8.25	12.06	12.06	9.41	9.41	12.06	12.06	9.41	9.41	12.06	12.06
10群(魚介)	10.29	21.89	45.77	45.77	10.29	10.29	7.95	7.95	15.09	15.09	12.37	12.37	15.09	15.09	12.37	12.37
11群(肉・卵)	2.85	2.82	3.25	3.25	1.77	1.77	2.18	2.18	2.09	2.09	2.10	2.10	2.09	2.09	2.35	2.35
12群(乳・乳製品)	4.00	4.47	17.90	17.90	3.35	3.76	3.40	3.40	3.08	3.08	3.45	3.45	3.08	3.08	4.43	4.43
13群(加工食品)	1.80	1.80	2.20	2.20	1.80	1.80	2.20	2.20	1.68	1.68	2.20	2.20	1.68	1.68	2.20	2.20
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	0.12	0.12	0.12	0.12
総摂取量(pgTEQ/day)	54.73	66.76	104.50	104.50	53.67	61.72	72.29	72.29	60.17	61.05	57.23	64.12	60.17	61.05	69.02	66.23
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.09	1.34	2.09	2.09	1.07	1.23	1.45	1.45	1.20	1.22	1.14	1.28	1.20	1.22	1.38	1.32

食品群	関西地区		中国・四国地区		九州地区		平均摂取量	標準偏差	比率(%)
	#1	#2	#1	#2	#1	#2			
1群(米)	11.64	15.26	10.51	18.15	10.51	10.18	9.81	1.57	15.06
2群(雑穀・芋)	7.29	4.04	4.96	2.99	4.96	2.77	5.34	0.89	8.20
3群(砂糖・菓子)	1.41	4.23	0.76	3.12	0.76	3.03	0.95	0.20	1.46
4群(油脂)	1.29	4.23	1.07	3.15	1.07	3.05	1.17	0.13	1.80
5群(豆・豆加工品)	1.73	4.23	1.31	3.15	1.31	3.05	1.38	0.16	2.12
6群(果実)	2.70	4.23	2.96	3.15	2.96	3.05	2.81	0.10	4.31
7群(有色野菜)	2.31	4.23	2.22	3.15	2.22	3.05	2.07	0.27	3.18
8群(野菜・海藻)	3.60	4.23	4.69	3.15	4.69	3.15	4.36	0.35	6.69
9群(嗜好品)	10.80	4.23	11.16	3.15	11.16	3.15	10.28	1.50	15.79
10群(魚介)	12.17	15.26	18.15	16.90	10.18	12.74	17.21	8.23	26.42
11群(肉・卵)	2.16	4.04	2.99	3.42	2.77	3.20	3.49	2.98	5.36
12群(乳・乳製品)	3.75	4.23	3.12	3.15	3.03	3.05	4.23	2.78	6.49
13群(加工食品)	1.76	4.23	2.03	3.15	2.03	3.05	1.91	0.21	2.93
14群(飲料水)	0.12	4.23	0.12	3.15	0.12	3.05	0.12	0.00	0.18
総摂取量(pgTEQ/day)	62.74	68.19	72.77	75.85	57.77	60.77	65.13	10.49	100.00
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.25	1.36	1.46	1.52	1.16	1.22	1.30	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+Co-POBs)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。