

食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価と
その手法開発に関する研究

分担研究報告書

食品の塩素化ダイオキシン類、PCB 等の摂取量推定及び汚染実態の把握に関する研究

1. トータルダイエツト試料の分析による塩素化ダイオキシン類摂取量推定

研究代表者 穉山 浩 国立医薬品食品衛生研究所食品部
研究分担者 堤 智昭 国立医薬品食品衛生研究所食品部

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ツト(TD)試料を用いて、ダイオキシン類(PCDD/P CDFs及びCo-PCBs)の国民平均一日摂取量を推定した。国民健康・栄養調査による地域別の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TD試料を全国7地区8機関で調製した。過去の調査からダイオキシン類摂取量に占める割合の高い食品群である10群(魚介類)及び11群(肉・卵類)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。10及び11群については試料毎にダイオキシン類を分析し、その他の群は全地区の試料を混合して分析し、ダイオキシン類の一日摂取量を求めた。その結果、体重(50 kgと仮定)あたりのダイオキシン類の全国平均摂取量は0.65(範囲:0.21~1.77) pg TEQ/kg bw/dayと推定された。10群(魚介類)からのダイオキシン類摂取量が全体の約9割を占めていた。摂取量推定値の平均は、日本の耐容一日摂取量(4 pg TEQ/kg bw/day)の約16%であった。摂取量推定値の最大は1.77 pg TEQ/kg bw/dayであり、平均値の約2.7倍となり、耐容一日摂取量の44%程度に相当した。また、同一機関であっても推定されるダイオキシン類摂取量に1.2~6.9倍の開きがあり、10群及び11群に含まれている食品のダイオキシン類濃度が摂取量に大きな影響を与えていた。

研究協力者

(一財)日本食品分析センター
伊佐川 聡、柳俊彦、飯塚誠一郎
国立医薬品食品衛生研究所
高附 巧、今村正隆、前田朋美、足立利華

暴露量とその経年推移に関する知見が得られている。国民平均のダイオキシン類摂取量を推定するため、本年度も昨年度に引き続き全国7地区8機関において日本人の平均的な食品摂取に従ったTD試料を調製し、試料中のダイオキシン類を分析し、一日摂取量を求めた。

A. 研究目的

トータルダイエツト(TD)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)費補助金により、毎年実施されており、国民のダイオキシン類

B. 研究方法

1. 試料

国民平均のダイオキシン類摂取量を推定する

ためのTD試料は、全国7地区の8機関で調製した。厚生労働省が実施した平成23~25年度の国民健康・栄養調査の地域別食品摂取量(1歳以上)を項目ごとに平均し、各食品の地域別摂取量とした。食品は14群に大別して試料を調製した。各機関はそれぞれ約120品目の食品を購入し、地域別食品摂取量に基づいて、それらの食品を計量し、食品によっては調理した後、食品群ごとに混合均一化したものを試料とした。作製したTD試料は、分析に供すまで-20℃で保存した。

14食品群の内訳は、次のとおりである。

- 1群:米、米加工品
- 2群:米以外の穀類、種実類、いも類
- 3群:砂糖類、菓子類
- 4群:油脂類
- 5群:豆類、豆加工品
- 6群:果実、果汁
- 7群:緑黄色野菜
- 8群:他の野菜類、キノコ類、海草類
- 9群:酒類、嗜好飲料
- 10群:魚介類
- 11群:肉類、卵類
- 12群:乳、乳製品
- 13群:調味料
- 14群:飲料水

1~9群、及び12~14群は、各機関で1セットの試料を調製した。10及び11群はダイオキシン類の主要な摂取源であるため、8機関が各群3セットずつ調製した。これら3セットの試料調製では、魚種、産地、メーカー等が異なる食品を含めた。各機関で3セットずつ調製した10及び11群の試料はそれぞれの試料を分析に供した。一方、1~9群及び12~14群は、各機関の食品摂取量に応じた割合で混合した共通試料とし、分析に供した。

2. 分析対象項目及び目標とした検出下限値

分析対象項目は、WHOが毒性係数(TEF)を定めたPCDDs7種、PCDFs10種及びCo-PCBs12種の計29種とした。ダイオキシン類各異性体の目標とした検出下限値(LOD)は以

下のとおりである。

| | 検出下限値 | | |
|-----------------------------|-----------|--------|--------|
| | 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. 分析方法

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20年2月)に従った。

昨年度までは、11群以外の食品群のダイオキシン類分析に、SP-2331、DB-17及びHT8-PCBをGC用分析カラムとして使用していた。しかし、

SP-2331 カラムの劣化(分離能低下など)する速度が著しく早くなったため、信頼性のある分析結果を得ることが困難となった。そこで、今年度からは GC 用分析カラムとして BPX-DXN 及び RH-12ms を使用した。これらの測定条件を表 1 及び表 2 に示した。なお、11 群のダイオキシン類分析については昨年度と同様であり、既報¹⁾に従った。

4. 分析結果の表記

調査結果は、一日摂取量を体重あたりの毒性等量(pg TEQ/kg bw/day)で示した。TEQ の算出には 2005 年に定められた TEF を使用し、分析値が LOD 未満の異性体濃度をゼロとして計算(以下、ND=0 と略す)した。Global Environment Monitoring System(GEMS)では、分析値が LOD 未満となった場合は ND=LOD/2 として摂取量を推定する方法も示されているが、これは ND となった試料が全分析試料の 60%以下であることが適用の条件になっている。昨年度の報告書で示したとおり、10 群と 11 群以外では異性体の検出率は極めて低くなる。このようなことから、ND=LOD/2 により推定したダイオキシン類摂取量の信頼性は低く、摂取量を著しく過大評価する可能性が高いため、ND=0 として摂取量を推定した結果のみを示した。

C. 研究結果及び考察

7 地区の 8 機関において調製した TD 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 3~5 には、ND=0 の場合の PCDD/PCDFs、Co-PCBs 及び両者を合計したダイオキシン類の値を示した。また、10 及び 11 群は機関毎に 3 試料からの分析値が得られるので、表 3~5 では 10 及び 11 群の各群から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 と示した。従って、PCDD/PCDFs 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. PCDD/PCDFs 摂取量

PCDD/PCDFs の一日摂取量は、平均 10.61

(範囲:2.88~52.04)pg TEQ/person/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)あたりの一日摂取量に換算すると、平均 0.21(範囲:0.06~1.04) pg TEQ/kg bw/day となった(表 3)。平成 28 年度は平均 0.18(範囲:0.06~0.48) pg TEQ/kg bw/day であり、今年度の平均値はやや高い値であった。また、今年度の最大値は昨年度と比較すると約 2 倍であった。東北地区で作製した 11 群試料(#3)の PCDD/PCDFs 摂取量が顕著に高く、一日摂取量の平均値及び最大値に大きな影響を与えていた。過去 3 年(平成 26~28 年度)の調査結果²⁻⁴⁾をみると、同地区の 11 群の PCDD/PCDFs 摂取量が毎回、最大となるようなことはなかった。本年度は同地区の 11 群を調製する際に、高濃度の PCDD/PCDFs を含有する食品が偶発的に含まれた結果、摂取量が高くなったと考えられた。PCDD/PCDFs 摂取量に対する寄与率が高い食品群は、10 群(魚介類)69.8%、11 群(肉・卵類)28.9%であり、これら 2 群で全体の 98.7%と大部分を占めた。

2. Co-PCBs 摂取量

Co-PCBs の一日摂取量は、平均 21.91(範囲:7.59~46.85)pg TEQ/person/day であり、体重あたりの摂取量は平均 0.44(範囲:0.15~0.94) pg TEQ/kg bw/day であった(表 4)。平成 28 年度は平均 0.36(範囲:0.13~0.95)pg TEQ/kg bw/day であり、今年度の平均値はやや高い値であった。昨年度と比較して Co-PCBs 摂取量の最大値はほぼ変わらないものの、複数の 10 群で 30 pg TEQ/person/day を越える比較的高い摂取量が推定されたため、平均値がやや高い値となったものと考えられた。来年度の調査でも同様の傾向が観察されるか注視していく必要があると考えられる。Co-PCBs 摂取量に対する寄与率が高い食品群は、10 群(魚介類)96.6%、11 群(肉・卵類)3.39%であり、これら 2 群で全体の 99.9%と大部分を占めた。

3. ダイオキシン類摂取量

PCDD/PCDFs と Co-PCBs を合わせたダイオキシン類の一日摂取量は、平均 32.52(範囲:10.47~88.37)pg TEQ/person/day であり、体重

あたりの摂取量は平均 0.65 (範囲: 0.21 ~ 1.77) pg TEQ/kg bw/day であった (表 5)。平均値は日本の TDI (4 pg TEQ/kg bw/day) の 16% 程度であり、最大値は TDI の 44% 程度に相当した。平成 28 年度は平均 0.54 (範囲: 0.19 ~ 1.42) pg TEQ/kg bw/day であり、今年度の平均値は昨年度より 2 割ほど高い値であった。

ダイオキシン類摂取量に対する寄与率が高い食品群は、10 群 (魚介類) 87.8%、11 群 (肉・卵類) 11.7% であり、これら 2 群で全体の 99.6% を占めた。この傾向は昨年度の調査と同様の傾向であった。また、ダイオキシン類摂取量に占める Co-PCBs の割合は、67% であった。平成 27 及び 28 年度における割合は 72% 及び 67% であり、ほぼ 7 割を推移している。

本研究では、ダイオキシン類摂取への寄与が大きい 10 群及び 11 群の試料を各機関で各 3 セット調製し、ダイオキシン類摂取量の最小値、中央値及び最大値を求めている。今年度は、同一機関であっても、推定されるダイオキシン類摂取量の最小値と最大値には 1.2 ~ 6.9 倍の開きがあった。平成 28 年度は同一機関における最小値と最大値の開きは 1.5 ~ 4.6 倍であり、今年度は最小値と最大値の開きが平成 28 年度と比べやや大きかった。

4. ダイオキシン類摂取量の経年推移

ダイオキシン類摂取量の経年推移を図 1 に示した。平成 28 年度までの摂取量は、平成 28 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金研究報告書⁴⁾から引用した。ダイオキシン類摂取量の経年変化についてみると、平成 10 年度以降、摂取量の平均値は若干の増減はあるものの緩やかな減少傾向を示している。平成 29 年度のダイオキシン類摂取量 (平均値) は 0.65 pg TEQ/kg bw/day であり、平成 10 年以降の調査結果の中で 4 番目に低い値であった。また、調査研究が開始時の平成 10 年度のダイオキシン類摂取量は 1.75 pg TEQ/kg bw/day であり、これと比較すると本年度のダイオキシン類摂取量は 37% 程度であった。日本では Co-PCBs を含む PCB 製品の使用が 1972 年に禁止されている。また、PCDD/PCDFs を不純物として含むことが知られている農薬 (クロロニトロフェン及びペンタクロロ

フェノール) の農薬登録が 1970 年代に失効している。さらには、平成 11 年に制定されたダイオキシン類対策特別措置法により、焼却施設等からのダイオキシン類の排出が大幅に抑制されている。ダイオキシン類摂取量の低下についてはこれらの行政施策の効果が窺われた。また、平成 26 年度の報告書²⁾で示したように、10 群 (魚介類) の食品摂取量は近年ゆるやかな減少傾向を示しており、食生活の多様化に伴う魚介類摂取量の減少も部分的にダイオキシン類摂取量の減少に寄与していると考えられた。

D. 結論

全国 7 地区 8 機関で調製した TD 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、平均一日摂取量は 0.65 pg TEQ/kg bw/day であった。ダイオキシン類摂取量は行政施策の効果などもあり経年的な減少傾向が示唆されている。しかし、依然として TDI の 16% 程度を占めており、この値は DDT 等の塩素系農薬や PCBs の摂取量がそれらの TDI に占める割合と比較すると非常に高い値である。今後もダイオキシン類摂取量調査を継続し、ダイオキシン類摂取量の動向を見守る必要があると考えられる。

E. 参考文献

- 1) Tsutsumi T, Amakura Y, Sasaki K, Toyoda M, Maitani T: Evaluation of an aqueous KOH digestion followed by hexane extraction for analysis of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in retailed fish. Anal. Bioanal. Chem., 2003;375:792-798.
- 2) 平成 26 年度厚生労働科学研究補助金研究報告書「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」分担研究報告書 (食品からの塩素化ダイオキシン類の摂取量調査に関する研究)
- 3) 平成 27 年度厚生労働科学研究補助金研究報告書「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」分担研究報告書 (食品からの

- 塩素化ダイオキシン類の摂取量調査に関する研究)
- 4) 平成 28 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金研究報告書「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」分担研究報告書(食品の塩素化ダイオキシン類、PCB 等の摂取量推定及び汚染実態の把握に関する研究)

F.研究業績

1. 論文発表

- 1) Tsutsumi, T., Takatsuki, S., Teshima, R., Matsuda, R., Watanabe, T., Akiyama, H. Dioxin concentrations in dietary supplements containing animal oil on the Japanese market between 2007

and 2014, Chemosphere 2018: 191: 514-519.

- 2) Tsutsumi, T., Matsuda, R., Yanagi, T., Iizuka, S., Isagawa, S., Takatsuki, S., Watanabe, T., Teshima, R., Akiyama, H. Dietary intake of dioxins in Japan in 2016 with time trends since 1998, Food Additives & Contaminants: Part A (in press).

2. 学会発表

なし

【謝辞】

TD 試料の調製にご協力いただいた研究機関の諸氏に感謝いたします。

表 1 GC-MS 測定条件-1

| | | | | |
|-----------------------|-----------|---|---|--|
| ガス クロ マト グラフ | 測定対象物質 | TeCDD, PeCDD, HxCDD, HpCDD, OCDD TeCDF, PeCDF, HxCDF, HpCDF, OCDF | PeCDF, HxCDF ノゾルトCo-PCB | モノゾルトCo-PCB |
| | 使用機器 | HP7890 SERIES [Agilent Technologies] | HP6890 SERIES [HEWLETT PACKARD] | |
| | プレカラム | BPX5 0.25 mm×6 m(膜厚 0.25 μm)[SGE] | | |
| | 分析カラム | BPX-DXN 0.25 mm×60 m [関東化学株式会社] | RH-12ms 0.25 mm×60 m [INVENTX] | RH-12ms 0.25 mm×60 m [INVENTX] |
| | エンドカラム | BPX-Dioxin- 0.15 mm×3 m(膜厚 0.15 μm)[SGE] | | |
| | キャリアーガス | ヘリウム (Method-1参照) | ヘリウム (Method-2参照) | ヘリウム (Method-3参照) |
| | オープン温度 | 160 (3.50 min保持) (20 /min昇温) 300 (5.00 min保持) (90 /min降温) 210 (0.50 min保持) (3 /min昇温) 300 (23.00 min保持) | 160 (3.50 min保持) (25 /min昇温) 300 (5.00 min保持) (90 /min降温) 210 (0.50 min保持) (3 /min昇温) 300 (28.00 min保持) | 160 (3.50 min保持) (25 /min昇温) 300 (5.00 min保持) (90 /min降温) 210 (0.50 min保持) (2 /min昇温) 270 (15 /min昇温) 300 (6.00 min保持) |
| | 注入口温度 | 280 | 280 | 280 |
| 質量 分析 装置 | 使用機器 | Autospec Premier [Waters] | Autospec ULTIMA [Micromass Ltd.] | |
| | イオン化法 | EI | | |
| | 質量分解能 | 10,000 | | |
| | イオン源温度 | 280 | 280 | 280 |
| | イオン化エネルギー | 30 ~ 40 eV | | |
| | イオン化電流 | 500 μA | | |
| | 加速電圧 | ~ 8 kV | | |

表 2 GC-MS 測定条件-2

| | Method-1 | Method-2 | Method-3 |
|-----------|---|---|--|
| インジェクター | 264 kPa (3.00 min保持) (808 kPa /min昇圧) 668 kPa(12.00 min保持) (357 kPa/min降圧) 311 kPa (0.50 min保持) (3 kPa /min昇圧) 401 kPa(23.00 min保持) | 264 kPa (3.00 min保持) (808 kPa /min昇圧) 668 kPa(12.00 min保持) (357 kPa/min降圧) 311 kPa (0.50 min保持) (3 kPa /min昇圧) 401 kPa(28.00 min保持) | 264 kPa (3.00 min保持) (808 kPa /min昇圧) 668 kPa(12.00 min保持) (357 kPa/min降圧) 311 kPa (0.50 min保持) (3 kPa /min昇圧) 401 kPa(8.00 min保持) |
| Aux3* | 241 kPa (3.00 min保持) (802 kPa /min昇圧) 642 kPa(12.00 min保持) (380 kPa/min降圧) 262 kPa (0.50 min保持) (2.5 kPa /min昇圧) 337 kPa(23.00 min保持) | 241 kPa (3.00 min保持) (802 kPa /min昇圧) 642 kPa(12.00 min保持) (380 kPa/min降圧) 262 kPa (0.50 min保持) (2.5 kPa /min昇圧) 337 kPa(28.00 min保持) | 241 kPa (3.00 min保持) (802 kPa /min昇圧) 642 kPa(12.00 min保持) (380 kPa/min降圧) 262 kPa (0.50 min保持) (2.5 kPa /min昇圧) 337 kPa(8.00 min保持) |
| Aux5** | 188 kPa (3.00 min保持) (94 kPa /min降圧) 141 kPa(12.00 min保持) (60 kPa/min昇圧) 201 kPa (0.50 min保持) (1.3 kPa /min昇圧) 240 kPa(23.00 min保持) | 202 kPa (3.00 min保持) (122 kPa /min降圧) 141 kPa(12.00 min保持) (60 kPa/min昇圧) 201 kPa (0.50 min保持) (1.3 kPa /min昇圧) 240 kPa(28.00 min保持) | 202 kPa (3.00 min保持) (122 kPa /min降圧) 141 kPa(12.00 min保持) (60 kPa/min昇圧) 201 kPa (0.50 min保持) (1.3 kPa /min昇圧) 240 kPa(8.00 min保持) |
| Run Table | Valve-5 (Solvent-Cut Valve) | 0 min off 2.00 min on 15.50 min off | 0 min off 3.00 min on 15.50 min off |
| | Valve-6 (Cold Trap Valve) | 0 min off 1.50 min on 17.00 min off | 0 min off 2.50 min on 17.00 min off |

* 溶媒カット時の対抗ガス、分析カラムでの分離時のキャリアガスとしてHeガスの供給を行う

** Solvent Cut Valveを閉じた後にドレインまでの追い出しを行う追加ガスの供給を行う

表3 平成29年度トータルダイエツ(1~14群)からのダイオキシソ(PCDDs+PCDFs)1日摂取量(ND=0)

(pgTEQ/day)

| 食品群 | 北海道地区 | | | 東北地区 | | | 関東地区 | | | | | | 中部地区 | | | 関西地区 | | |
|----------------------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|
| | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 |
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 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、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海草類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 10群(魚介類) | 5.23 | 5.01 | 6.64 | 5.36 | 6.44 | 8.95 | 2.74 | 18.65 | 19.67 | 3.69 | 3.76 | 13.62 | 2.84 | 2.80 | 3.94 | 12.02 | 6.97 | 10.58 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.00 | 0.04 | 0.61 | 1.92 | 1.75 | 42.96 | 0.00 | 4.46 | 5.17 | 0.04 | 0.75 | 1.27 | 0.06 | 3.66 | 1.44 | 0.05 | 0.70 | 1.08 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | | |
| 13群(調味料) | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 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) | 5.37 | 5.18 | 7.38 | 7.41 | 8.33 | 52.04 | 2.88 | 23.25 | 24.96 | 3.87 | 4.64 | 15.02 | 3.03 | 6.59 | 5.51 | 12.20 | 7.80 | 11.80 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.11 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.17 | 1.04 | 0.06 | 0.47 | 0.50 | 0.08 | 0.09 | 0.30 | 0.06 | 0.13 | 0.11 | 0.24 | 0.16 | 0.24 |

| 食品群 | 中国・四国地区 | | | 九州地区 | | | 平均摂取量 | 標準偏差 | 比率(%) |
|----------------------|---------|------|------|------|-------|------|-------|-------|--------|
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.12 |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | 0.00 | 0.22 |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| 5群(豆・豆加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| 6群(果実、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海草類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.05 |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | | | |
| 10群(魚介類) | 4.25 | 5.26 | 9.09 | 5.81 | 8.13 | 6.46 | 7.41 | 4.61 | 69.84 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.06 | 0.12 | 0.00 | 2.11 | 2.18 | 3.22 | 3.07 | 8.63 | 28.91 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.02 | | | 0.02 | | | 0.02 | 0.00 | 0.23 |
| 13群(調味料) | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | 0.00 | 0.54 |
| 14群(飲料水) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 総摂取量(pgTEQ/day) | 4.44 | 5.51 | 9.22 | 8.05 | 10.44 | 9.82 | 10.61 | 10.45 | 100.00 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.09 | 0.11 | 0.18 | 0.16 | 0.21 | 0.20 | 0.21 | 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、12~14群は共通試料を使用した。

** 食品群10及び11におけるダイオキシソ類(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29年度トータルダイエツ(1~14群)からのCo-PCBs類1日摂取量(ND=0)

(pgTEQ/day)

| 食品群 | 北海道地区 | | | 東北地区 | | | 関東地区 | | | | | | 中部地区 | | | 関西地区 | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 |
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 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、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海藻類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 10群(魚介類) | 13.80 | 14.21 | 16.54 | 10.65 | 16.05 | 33.52 | 7.57 | 42.25 | 45.02 | 10.26 | 11.59 | 37.40 | 8.78 | 14.55 | 14.96 | 23.59 | 29.42 | 32.77 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.02 | 0.01 | 2.04 | 0.04 | 1.38 | 2.80 | 0.01 | 0.05 | 1.81 | 0.01 | 0.02 | 3.31 | 0.05 | 0.09 | 4.08 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 13群(調味料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 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) | 13.83 | 14.24 | 18.59 | 10.70 | 17.44 | 36.33 | 7.59 | 42.30 | 46.85 | 10.29 | 11.62 | 40.72 | 8.84 | 14.66 | 19.05 | 23.64 | 29.47 | 32.83 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.28 | 0.28 | 0.37 | 0.21 | 0.35 | 0.73 | 0.15 | 0.85 | 0.94 | 0.21 | 0.23 | 0.81 | 0.18 | 0.29 | 0.38 | 0.47 | 0.59 | 0.66 |

| 食品群 | 中国・四国地区 | | | 九州地区 | | | 平均摂取量 | 標準偏差 | 比率(%) |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5群(豆・豆加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6群(果実、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海藻類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10群(魚介類) | 12.63 | 12.51 | 27.43 | 19.35 | 24.18 | 28.61 | 21.15 | 11.00 | 96.56 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.07 | 0.07 | 1.72 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.74 | 1.23 | 3.39 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.03 |
| 13群(調味料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14群(飲料水) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 総摂取量(pgTEQ/day) | 12.72 | 12.59 | 29.16 | 19.38 | 24.24 | 28.67 | 21.91 | 11.46 | 100.00 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.25 | 0.25 | 0.58 | 0.39 | 0.48 | 0.57 | 0.44 | 0.23 | |

* 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、12~14群は共通試料を使用した。

* * 食品群10及び11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5 平成29年度トータルダイエツ(1~14群)からのダイオキシン類1日摂取量(ND=0)

(pgTEQ/day)

| 食品群 | 北海道地区 | | | 東北地区 | | | 関東地区 | | | | | | 中部地区 | | | 関西地区 | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 |
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 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、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海藻類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | |
| 10群(魚介類) | 19.03 | 19.22 | 23.17 | 16.01 | 22.49 | 42.47 | 10.31 | 60.90 | 64.68 | 13.95 | 15.35 | 51.01 | 11.62 | 17.35 | 18.91 | 35.61 | 36.39 | 43.35 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.03 | 0.05 | 2.65 | 1.96 | 3.13 | 45.76 | 0.01 | 4.51 | 6.98 | 0.05 | 0.77 | 4.58 | 0.11 | 3.75 | 5.51 | 0.09 | 0.73 | 1.13 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | | |
| 13群(調味料) | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | | | 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) | 19.20 | 19.41 | 25.97 | 18.11 | 25.77 | 88.37 | 10.47 | 65.56 | 71.81 | 14.15 | 16.26 | 55.73 | 11.87 | 21.25 | 24.57 | 35.85 | 37.27 | 44.63 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.38 | 0.39 | 0.52 | 0.36 | 0.52 | 1.77 | 0.21 | 1.31 | 1.44 | 0.28 | 0.33 | 1.11 | 0.24 | 0.43 | 0.49 | 0.72 | 0.75 | 0.89 |

| 食品群 | 中国・四国地区 | | | 九州地区 | | | 平均摂取量 | 標準偏差 | 比率(%) |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1群(米、米加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2群(米以外の穀類、種実類、いも類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.04 |
| 3群(砂糖類、菓子類) | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | 0.00 | 0.08 |
| 4群(油脂類) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 5群(豆・豆加工品) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 6群(果実、果汁) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7群(緑黄色野菜) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.02 |
| 8群(他の野菜類、キノコ類、海藻類) | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.01 | 0.00 | 0.02 |
| 9群(酒類、嗜好飲料) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10群(魚介類) | 16.88 | 17.78 | 36.53 | 25.16 | 32.31 | 35.08 | 28.57 | 15.31 | 87.84 |
| 11群(肉類・卵類) | 0.13 | 0.18 | 1.72 | 2.13 | 2.22 | 3.27 | 3.81 | 9.15 | 11.72 |
| 12群(乳・乳製品) | 0.03 | | | 0.03 | | | 0.03 | 0.00 | 0.10 |
| 13群(調味料) | 0.06 | | | 0.06 | | | 0.06 | 0.00 | 0.18 |
| 14群(飲料水) | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 総摂取量(pgTEQ/day) | 17.16 | 18.11 | 38.39 | 27.44 | 34.67 | 38.49 | 32.52 | 20.18 | 100.00 |
| 摂取量(pgTEQ/kg bw/day) | 0.34 | 0.36 | 0.77 | 0.55 | 0.69 | 0.77 | 0.65 | 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、12~14群は共通試料を使用した。

* * 食品群10及び11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。

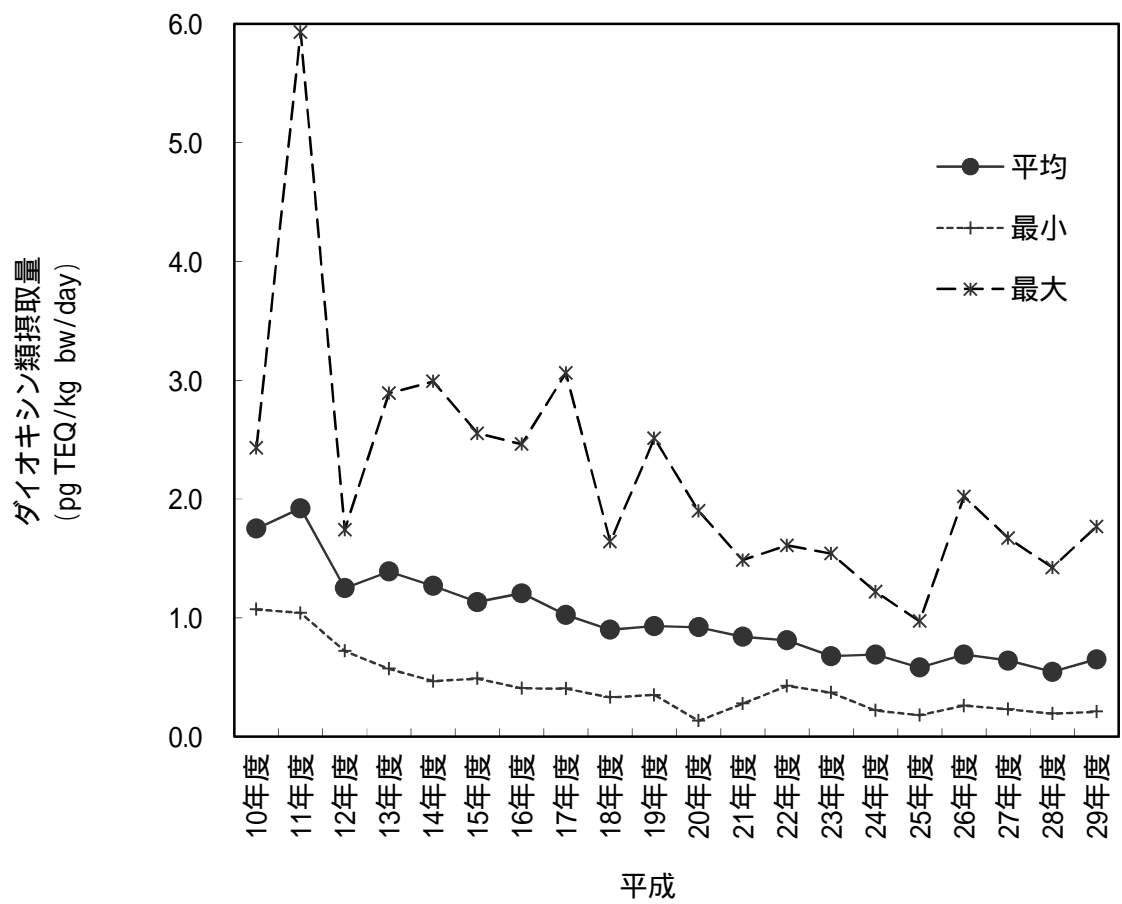


図1 ダイオキシン類摂取量の経年変化