

平成10年度 厚生科学研究費補助金

(生活安全総合研究事業)

ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究

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

豊田正武

分担研究者

福岡県保健環境研究所 保健科学部

飯田隆雄

総括研究報告書内容

総括研究報告書

ダイオキシン類の食品経由総摂取量調査研究	1
----------------------------	---

研究報告書

その1 トータルダイエツトからの一日摂取量	5
その2 個別食品中ダイオキシン濃度及び調理加工の影響	19
その3 ダイオキシン分析の外部精度管理	33

総括研究報告書

ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究

主任研究者 豊田正武

厚生科学研究費（生活安全総合研究事業）
（総括研究報告書）

ダイオキシン類の食品経由総摂取量調査研究

主任研究者 豊田正武 国立医薬品食品衛生研究所食品部長

研究要旨

ダイオキシンの人への主な暴露経路の一つと考えられる食品について、平均的な食生活における食品からのダイオキシンの摂取量を推計し、また個別の食品のダイオキシンの汚染実態調査を把握する目的で研究を実施した。

平成 10 年度の 7 地区 10 ヶ所からのダイオキシンの 1 日平均摂取量は、100.3pgTEQ/day（61.3～138pgTEQ/day）であり、体重 1 kg 当たりの 1 日平均摂取量は、2.0pgTEQ/kgbw/day（範囲 1.2～2.8pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量は我が国の TDI の 4 pgTEQ/kgbw/day 以下となっている。

保存試料による経年変化調査の結果、体重 1 kg 当たりの 1 日摂取量は昭和 52 年度が 8.2pgTEQ/day、昭和 57 年度が 5.3pgTEQ/day、昭和 63 年度が 5.6pgTEQ/day、平成 4 年度が 2.1pgTEQ/day、平成 7 年度が 2.3pgTEQ/day、平成 10 年度が 2.7pgTEQ/day であった。即ち、ダイオキシンの 1 日摂取量は過去 22 年間で明らかに減少し、平成 10 年度（1998 年度）の総摂取量は昭和 52 年度（1977 年度）の総摂取量の 1/3（33%）に減少し、ダイオキシン類の摂取量は 1/4（24%）となり、Co-PCBs の摂取量は 2/5（41%）に減少している。

個別食品中のダイオキシン濃度（定量限界値をゼロとした場合）は、肉類 3 種 < 0.001～0.38pgTEQ/g（平均 0.069pgTEQ/g）、乳類 3 種 0.011～0.16pgTEQ/g（平均 0.066pgTEQ/g）であり、国産牛肉が平均 0.14pgTEQ/g、輸入牛肉が平均 0.074pgTEQ/g、国産豚肉が平均 0.008pgTEQ/g、輸入豚肉が平均 0.023pgTEQ/g、国産鶏肉が平均 0.117pgTEQ/g、輸入鶏肉が平均 0.053pgTEQ/g である。穀類 2 種 < 0.001～0.046pgTEQ/g（平均 0.012pgTEQ/g）、いも類 1 種 < 0.001～0.002pgTEQ/g（< 0.001pgTEQ/g）、豆類 2 種 < 0.001～0.012pgTEQ/g（0.004pgTEQ/g）、果実類 2 種 < 0.001～0.043pgTEQ/g（< 0.016pgTEQ/g）、野菜 6 種 < 0.001～0.36pgTEQ/g（0.056pgTEQ/g）、海藻類 2 種 < 0.001～0.631pgTEQ/g（0.099pgTEQ/g）、嗜好品 1 種 0.16～0.86pgTEQ/g（0.61pgTEQ/g）であった。ハウレン草中ダイオキシン濃度は調理加工（水洗浄と煮沸）により減少することが分かった。

標準試料を用いて、ダイオキシン類分析の精度管理を行った結果、参加 6 機関は概ね良い真度を示した。室間再現性は、RSD50%以下で、今回の試料ではダイオキシン濃度が低いことを考えれば良好な結果であった。さらに、ダイオキシンの毒性当量での再現性は 10%以下であった。

分担研究者

飯田隆雄（福岡県保健環境研究所）

研究協力者

松田りえ子、堤 智昭

国立医薬品食品衛生研究所

A. 研究目的

ダイオキシンの人への主な暴露経路の一つと考えられる食品について、平均的な食生活における食品からのダイオキシンの摂取量を推計し、保存試料による摂取量の経年変化を調べる。また個別の食品中ダイオキシンの汚染実態を把握するとともに調理加工の影響を調べることを目的とする。

B. 研究方法

1日摂取量調査（トータルダイエット）：全国7地区（10ヶ所）で集めたトータルダイエット試料（14食品群）について、ダイオキシンを分析し、平均的な食生活において食品から摂取されるダイオキシンの量を推計する。

保存試料を用いた経年変化に関する調査：昭和52年度（1977年度）から平成7年度（1995年度）に関西地区で採取・保存された5時点（平成10年度分を加えると6時点）のトータルダイエット試料について、ダイオキシンを分析し、平均的な食生活において食品から摂取されるダイオキシン量の経年変化について推計する。

個別食品調査：個別食品として、魚介類13種（アジ、アナゴ、ウナギ、カレイ、サケ・マス、サバ、スズキ、タイ、ホッケ、マグロ、イカ、エビ、アサリ）、水産加工品2種（サバ水煮缶詰、ちくわ）、肉類3種（牛肉、豚肉、鶏肉）、乳類3種（牛乳、粉ミルク、チーズ）、穀類2種（もち米、小麦）、いも類1種（サトイモ）、豆類2種（大豆、小豆）、果実類2種（柿、バナナ）、野菜6種（ゴボウ、ナス、ピーマン、レタス、小松菜、ホウレン草）、海草類2種（昆布、ワカメ）、嗜好品1種（茶葉）について、それぞれ複数地区（一部品目を除く）で購入し、合計36種197検体についてダイオキシンの汚染状態を調査した。

食品の調理加工によるダイオキシン濃度変化の調査：市販品及び露地栽培のホウレン草を用い、水洗浄と煮沸によるダイオキシン濃度の変化を調査した。

外部精度管理：ダイオキシン類分析の外部精度管理方法を検討する目的で、6機関に認証標準試料（粉乳試料：BCR CRM607）を配布し、分析結果の相互比較を行い、分析値の信頼性の確立を試みた。

調査項目：ダイオキシン類（ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(PCDD)7種、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)10種)及びコプラナーPCB(Co-PCB)12種（ホウレン草、小松菜、海草以外の農産品については4種、調理加工による濃度変化の調査については3種）。

C. 研究結果及び考察

平成10年度トータルダイエットからのダイオキシンの1日摂取量は、平均100pgTEQ/day（範囲61.3～138pgTEQ/day）であった。日本人の平均体重を50kgとして、本研究から得られたダイオキシン摂取量について体重kg当たりの1日摂取量に換算すると、平均2.0pgTEQ/kgbw/day（範囲1.2～2.8pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量は我が国のTDIの

4 pgTEQ/kgbw/day 以下となっている。平均摂取量は昨年度 (2.4pgTEQ/kgbw/day) と比較し若干減少している。

なお、不検出 (定量限界未満の場合: ND) に、ゼロ、定量限界の 1/2、定量限界を当てはめた場合の摂取量への影響に関する解析を行った結果から、摂取量の算出には ND にゼロを用いて計算した結果に、定量限界の 1/2 を用いて計算した場合 (以下、ND=LOD/2 と略す) の結果を参考までに併記して示すこととした。即ち、ND=LOD/2 の場合、ダイオキシンの 1 日摂取量はそれぞれ平均 145pgTEQ/day (範囲 112 ~ 193pgTEQ/day)、平均 2.9pgTEQ/kgbw/day (範囲 2.3 ~ 3.9pgTEQ/kgbw/day) であった。

1977 年度から 1998 年度までのトータルダイエット 6 試料 (1977、1982、1988、1992、1995、1998 年度) 13 食品群からの摂取量は、それぞれ 409、267、281、104、115、136pgTEQ/day である (ND=LOD/2 の場合 470、322、332、156、169、192pgTEQ/day である)。体重 (kg) 当たりの 1 日摂取量に換算すると、それぞれ 8.2、5.3、5.6、2.1、2.3、2.7pgTEQ/kgbw/day となる (ND=LOD/2 の場合 9.4、6.4、6.6、3.1、3.4、3.8pgTEQ/kgbw/day となる)。この結果ダイオキシンの 1 日摂取量は過去 22 年間で明らかに減少し、1998 年度の総摂取量は 1977 年度の総摂取量の 1/3 (33%) に減少し、ダイオキシン類の摂取量は 1/4 (24%) となり、Co-PCBs の摂取量は 2/5 (41%) に減少している (ND=LOD/2 の場合のダイオキシンの総摂取量も 2/5 (41%) に減少している)。

個別食品調査では魚介類の濃度が他の食品より高く、ダイオキシンが平均 1.468pgTEQ/g (1.474pgTEQ/g)、0.003 ~ 25.72pgTEQ/g (0.029 ~ 25.72pgTEQ/g) であり、魚加工品ではサバ缶詰が平均 1.925pgTEQ/g (1.927pgTEQ/g)、ちくわが平均 0.010pgTEQ/g (0.035pgTEQ/g) である。肉類 (牛肉、豚肉、鶏肉) のダイオキシン濃度は平均 0.069pgTEQ/g (0.086pgTEQ/g)、(0.001 ~ 0.379pgTEQ/g (0.028 ~ 0.380pgTEQ/g) であった。乳・乳製品 (牛乳、粉ミルク、チーズ) 中濃度は平均 0.066pgTEQ/g (0.074pgTEQ/g)、0.011 ~ 0.159pgTEQ/g (0.022 ~ 0.162pgTEQ/g) であった。穀類野菜類等については、もち米が平均 0.006pgTEQ/g (0.026pgTEQ/g)、輸入小麦が平均 0.022pgTEQ/g (0.041pgTEQ/g)、サトイモが平均 (0.001pgTEQ/g (0.022pgTEQ/g)、輸入豆類 (大豆、小豆) が平均 0.004pgTEQ/g (0.032pgTEQ/g)、(0.001 ~ 0.012pgTEQ/g (0.029 ~ 0.039pgTEQ/g) であった。野菜のゴボウ、ナス、ピーマン、レタス、ホウレン草及び小松菜では平均 0.056pgTEQ/g (0.069pgTEQ/g)、(0.001 ~ 0.362pgTEQ/g (0.022 ~ 0.363pgTEQ/g) であった。海藻類では平均 0.099pgTEQ/g (0.125pgTEQ/g)、(0.001 ~ 0.631pgTEQ/g (0.029 ~ 0.659pgTEQ/g)、果実類では平均 0.016pgTEQ/g (0.041pgTEQ/g)、(0.001 ~ 0.043pgTEQ/g (0.029 ~ 0.060pgTEQ/g)、お茶が平均 0.606pgTEQ/g (0.609pgTEQ/g)、0.158 ~ 0.856 (0.166 ~ 0.857pgTEQ/g) であった。

食品の調理加工によるダイオキシン濃度の変化については、ホウレン草を用い水洗浄と煮沸による影響を調査し、水洗浄操作によりダイオキシンの平均濃度は 3 ~ 4 割減少し、煮沸操作により更に 1/2 ~ 1/3 に減少することが明らかとなった。

標準試料を用いて、ダイオキシン類分析の精度管理を行った結果、参加 6 機関は概ね良い真度を示した。室間再現性は、RSD50%以下で、今回の試料ではダイオキシン濃度が低いことを考えれば良好な結果であった。さらに、ダイオキシンの毒性当量での再現性は 10 %以下であった。

D. 結論

1998年度のダイオキシンの1日平均摂取量は、2.0pgTEQ/kgbw/day（範囲1.2～2.8pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量は我が国のTDIの4 pgTEQ/kgbw/day以下となっている。保存試料による経年変化調査の結果から、ダイオキシンの1日摂取量は過去22年間で明らかに減少し、1998年度の総摂取量は1977年度の総摂取量の1/3（33%）に減少し、ダイオキシン類の摂取量は1/4（24%）となり、Co-PCBsの摂取量は2/5（41%）に減少している。このことは、過去20年間に食事経由のダイオキシン暴露量が減少し、人体汚染レベルの低下に反映していることを強く示唆している。

個別食品中のダイオキシン濃度（検出限界値をゼロとした場合）は、肉類3種< 0.001～0.38pgTEQ/g（平均0.069pgTEQ/g）、乳類3種0.011～0.16pgTEQ/g（平均0.066pgTEQ/g）であり、国産牛肉が平均0.14pgTEQ/g、輸入牛肉が平均0.074pgTEQ/g、国産豚肉が平均0.008pgTEQ/g、輸入豚肉が平均0.023pgTEQ/g、国産鶏肉が平均0.117pgTEQ/g、輸入鶏肉が平均0.053pgTEQ/gである。穀類2種< 0.001～0.046pgTEQ/g（平均0.012pgTEQ/g）、いも類1種< 0.001～0.002pgTEQ/g（< 0.001pgTEQ/g）、豆類2種< 0.001～0.012pgTEQ/g（0.004pgTEQ/g）、果実類2種< 0.001～0.043pgTEQ/g（< 0.016pgTEQ/g）、野菜6種< 0.001～0.36pgTEQ/g（0.056pgTEQ/g）、海藻類2種< 0.001～0.631pgTEQ/g（0.099pgTEQ/g）、嗜好品1種0.16～0.86pgTEQ/g（0.61pgTEQ/g）であった。

ハウレン草中ダイオキシン濃度は調理加工（水洗浄と煮沸）により減少することが分かった。

本年度は予算の関係から小規模で外部精度管理を実施し、ほぼ良好な結果が得られたが、次年度からは食品中のダイオキシン分析を実施している全機関を対象とした大規模な外部精度管理が必須である。

E. 研究発表

1. 論文発表

(1) 豊田正武、内部博泰、柳俊彦、河野洋一、堀就英、飯田隆雄：日本における食事経由のPCDDs、PCDFs及びCoplanar PCBsの摂取量、食品衛生学雑誌、40(1), 98-110(1999) (2) 豊田正武、飯田隆雄、堀就英、柳俊彦、河野洋一、内部博泰：日本における市販食品中のPCDDs、PCDFs及びCoplanar PCBs含有量、40(1), 111-121(1999)

(3) Hori, T., Iida, T., Matsueda, T., Nakamura, M., Hirakawa, H., Kataoka, K., Toyoda, M.: Investigation of dietary exposure to PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in Kyusyu district, Japan, Organohalogen Compounds, 44, 145-148 (1999)

研究報告書

その1

トータルダイエツトからの一日摂取量

分担研究者 豊田正武

食品中のダイオキシン汚染実態調査研究（平成10年度）

その1：トータルダイエツトからの1日摂取量

主任研究者 豊田 正武 国立医薬品食品衛生研究所 食品部長

研究要旨：

我が国におけるダイオキシン（ダイオキシン類（PCDD 7種、PCDF10種）及びCo-PCB12種）の食品を介した人への曝露状況を把握するために、昨年引き続き7地区で集めたマーケットバスケット方式によるトータルダイエツト試料（14食品群、10試料）について、ダイオキシンを分析し結果を集計することにより、通常食品から摂取されるダイオキシンの量を求めた。同時にダイオキシン摂取量の経年変化を把握するため、1977年から1995年の19年間の保存トータルダイエツト試料（13食品群、5試料）についても分析し、遡及的に摂取量の傾向を推計した。

平成10年度トータルダイエツトからのダイオキシンの1日摂取量は、平均100.3pgTEQ/day（範囲61.3～138.4pgTEQ/day）であった。日本人の平均体重を50kgとして、本研究から得られたダイオキシンについて体重kg当たりの1日摂取量に換算すると、平均2.01pgTEQ/kgbw/day（範囲1.23～2.77pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量は我が国のTDIの4pgTEQ/kgbw/day以下となっている。平均摂取量は昨年度と比較し、若干減少している。なお参考として不検出（定量限界未満の場合）を定量限界の1/2として計算した場合（以下、ND=LOD/2と略す）は、それぞれ平均144.6pgTEQ/day（範囲112.3～192.6pgTEQ/day）、平均2.89pgTEQ/kgbw/day（範囲2.25～3.85pgTEQ/kgbw/day）であった。

1977年度から1998年度までのトータルダイエツト6試料（1977、1982、1988、1992、1995、1998年度）13食品群からの摂取量は、それぞれ409.2、266.5、280.7、103.9、115.1、136.0pgTEQ/dayである（ND=LOD/2の場合469.5、322.3、332.0、156.1、169.1、192.4pgTEQ/dayである）。体重（kg）当たりの1日摂取量に換算すると、それぞれ8.18、5.33、5.61、2.08、2.30、2.72pgTEQ/kgbw/dayとなる（ND=LOD/2の場合9.39、6.45、6.64、3.12、3.38、3.85pgTEQ/kgbw/dayとなる）。この結果ダイオキシンの1日摂取量は過去22年間で明らかに減少し、1998年度の総摂取量は1977年度の総摂取量の1/3（33%）に減少し、ダイオキシン類の摂取量は1/4（24%）となり、Co-PCBsの摂取量は2/5（41%）に減少している（ND=LOD/2の場合のダイオキシンの総摂取量も2/5（41%）に減少している）。このことは、過去20年間に食事経由のダイオキシン暴露量が減少し、人体汚染レベルの低下に反映していることを強く示唆している。

なお、不検出（定量限界未満の場合：ND）に、ゼロ、定量限界の1/2、定量限界を当てはめた場合の摂取量への影響に関する解析を行った結果から、摂取量の算出にはNDにゼロを用いて計算した結果に、定量限界の1/2を用いて計算した場合の結果を参考までに併記して示すこととした。

研究班構成

分担研究者： 飯田隆雄 福岡県保健環境研究所

研究協力者： 内部博泰、柳俊彦、河野洋一 (財) 日本食品分析センター

堀 就英 福岡県保健環境研究所

A. 研究目的

ダイオキシンについては、急性毒性の他に発癌性、催奇形成等の毒性が報告されていることから、厚生省研究班により 1996 年その TDI (耐容 1 日摂取量) を当面 10pgTEQ/kgbw/day とすることが決定された。その後、1998 年 WHO の欧州地域事務局及び国際化学物質安全性計画 (IPCS) による専門家会合が開催され、ダイオキシンの TDI の見直しが行われ、1~4 pgTEQ/kgbw/day とすることが決定された。これを受けて我が国でも 1999 年生活環境審議会・食品衛生調査会・中央環境審議会の合同専門家会合が開催され、当面の間ダイオキシンの TDI を 4 pgTEQ/kgbw/day とすることが適当であると結論された。その報告書中で、我が国におけるダイオキシンの平均的な 1 日摂取量は、2.60pg/kgbw/day と試算されており、その内食品からが 2.41pg/kgbw/day で全体の 93 %を占め、人への主な暴露源は食品であると考えられている。我が国におけるダイオキシンの食品経由の暴露量は、1996 年度より厚生省研究班によりトータルダイエツト試料による調査が実施されている。本年度は、昨年度に引き続きマーケットバスケット方式によるトータルダイエツト試料について、ダイオキシンの含量調査を行い摂取量を昨年度のデータと比較すると共に、保存トータルダイエツト試料を用いた含量調査を行い我が国におけるダイオキシン摂取量の経年変化の実態を把握することとした。

B. 研究方法

1. 試料

平成 10 年度のトータルダイエツト試料は、約 120 品目を厚生省の平成 6 年または 8 年度国民栄養調査による食品群別摂取量表を基にして、7 地区 10 機関で購入した。実際の食事形態に従い、各食品をそのまま又は調理した後、13 群に大別し、混合しホモジナイズし、-20℃で保存したものを分析用試料とした。13 食品群の内訳は、1 群は米・米加工品、2 群は米以外の穀類・種実類・芋類、3 群は砂糖類・菓子類、4 群は油脂類、5 群は豆類・豆加工品、6 群は果実類、7 群は緑黄色野菜、8 群は他の野菜・きのこ類・海藻類、9 群は調味・嗜好飲料、10 群は魚介類、11 群は肉類・卵類、12 群は乳・乳製品、13 群はその他の食品 (カレールー等) であり、なお 14 群として飲料水 (水道水) を加えている。

経年調査用のトータルダイエツト試料は関西地区より提供を受け当所が冷凍保存していた飲料水以外の 13 群、1977~1995 年の 5 試料を用いた。

2. 試験方法

試験方法は昨年度の報告書（平成9年度）と同様に行った。

ただし、定量値については、1997年におけるWHOの毒性等価係数（TEF：Toxic Equivalence Factor）を用いて、2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-p-ジオキシン（2,3,7,8-TCDD）当量に換算して示した。なお数値はNDの場合、昨年同様ゼロを用いた値及び本年度より定量限界値の1/2を用いた値の両者を併記して示した。

また、これらダイオキシンの定量限界は、1～3群及び5～13群が、TetraCDDとTetraCDF、PentaCDDとPentaCDFが0.01pg/g、HexaCDDとHexaCDF、HeptaCDDとHeptaCDFが0.02pg/g、OctaCDDとOctaCDFが0.05pg/g、Co-PCBのうちノンオルト体が0.1pg/g、モノオルト体が1pg/gであった。4群では、TetraCDDとTetraCDF、PentaCDDとPentaCDFが0.05pg/g、HexaCDDとHexaCDF、HeptaCDDとHeptaCDFが0.1pg/g、OctaCDDとOctaCDFが0.2pg/g、Co-PCBのうちノンオルト体が0.5pg/g、モノオルト体が5pg/gであった。また、14群では、TetraCDDとTetraCDF、PentaCDDとPentaCDFが0.0001pg/g、HexaCDDとHexaCDF、HeptaCDDとHeptaCDFが0.0002pg/g、OctaCDDとOctaCDFが0.0005pg/g、Co-PCBのうちノンオルト体が0.001pg/g、モノオルト体が0.01pg/gであった。

C. 研究結果

1. 平成10年度トータルダイエツト調査

本研究は、通常の食事から摂取されるダイオキシンの量を把握するために行ったものであり、昨年度と同様に日本全国7地区、各地区1～3試料からの10試料を用いて全国規模で推定することとした。

表1～3に7地区14食品群からのダイオキシン類、Co-PCBs及びダイオキシンについて、NDをゼロとして計算した場合（以下、ND=0と略す）の摂取量データと各群からの摂取割合を示した。同様に表4～6にNDに定量限界の1/2を用いて計算した場合（以下、ND=LOD/2と略す）の数値を示した。

ダイオキシン類の1日摂取量は、ND=0の場合、平均 41.6 ± 8.3 pgTEQ/day（範囲29.0～50.1pgTEQ/day）である。本研究から得られたダイオキシン類について日本人の平均体重を50kgとして、体重（kg）当たりの1日摂取量に換算すると、平均 0.83 ± 0.17 pgTEQ/kgbw/day（範囲0.58～1.00pgTEQ/kgbw/day）となる。ND=LOD/2の場合は、平均 78.4 ± 8.3 pgTEQ/day（範囲69.0～91.1pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりでは平均 1.57 ± 0.17 pgTEQ/kgbw/day（範囲1.38～1.82pgTEQ/kgbw/day）である。

各食品群別のダイオキシン類の1日摂取量は、ND=0の場合多い順に10群（魚介類）が61.0

%、11群（肉・卵）が19.2%、12群（乳・乳製品）が14.3%となり、これらの群で全体の94.5%を占めている。ND=LOD/2の場合は、10群が33.0%、1群（米）が14.3%、11群が11.7%、12群が9.3%となり、第1群からの摂取割合が増加する結果となった。

Co-PCBについては、1日摂取量は平均 58.7 ± 19.4 pgTEQ/day、範囲31.4～90.0pgTEQ/dayであり、体重（kg）当たりの摂取量は、平均 1.17 ± 0.39 pgTEQ/kgbw/day（範囲0.63～1.79pgTEQ/kgbw/day）となる。食品群別の摂取量は、多い順に10群76.9%、11群12.5%、12群4.5%であり、これら3群で全体の93.9%を占める。ND=LOD/2の場合は、平均 69.1 ± 18.7 pgTEQ/day（範囲43.2～103.0pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりの摂取量は、平均 1.38 ± 0.37 pgTEQ/kgbw/day（範囲0.86～2.06pgTEQ/kgbw/day）である。食品群別には多い順に10群65.3%、11群10.7%であり、両群で全体の76.0%を占める。

ダイオキシン類とCo-PCBを合わせたダイオキシンの1日総摂取量は、平均 100.3 ± 25.3 pgTEQ/day（範囲61.3～138.4pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりに換算すると、平均 2.01 ± 0.51 pgTEQ/kgbw/day（範囲1.23～2.77pgTEQ/kgbw/day）である。食品群別摂取量は、多い順に10群70.3%、11群15.3%、12群8.6%で、これら3群で全体の94.2%を占める。ND=LOD/2の場合は、平均 144.6 ± 26.5 pgTEQ/day（範囲112.3～192.6pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりのダイオキシンの1日総摂取量は平均 2.89 ± 0.53 pgTEQ/kgbw/day（範囲2.25～3.85pgTEQ/kgbw/day）となる。食品群別では多い順に10群49.1%、11群11.5%、1群10.3%、12群7.0%、2群（雑穀・芋）5.8%であり、やはり1群からの寄与が多くなる。

ダイオキシンの食事由来摂取量はいずれも我が国のTDIの4pgTEQ/kgbw/day以下となっており、また昨年度の平均摂取量 2.41 pgTEQ/kgbw/dayより、Co-PCBsの分析対象の異性体が増加しているにも拘わらず若干減少している。

2. 摂取量の経年変化

表7に保存トータルダイエツト試料からのダイオキシンの1日摂取量について、1977年度から1995年度までの5試料の結果を1998年度のトータルダイエツト試料の13食品群の結果と合わせて示した。なおNDを定量限界の1/2として計算した場合の数値を参考に付記した。また図1にこれらのデータを用いた、22年間の摂取量の経年変化を示した。

1977年度から1998年度までの6試料（1977、1982、1988、1992、1995、1998年度）からのダイオキシンの総摂取量は、ND=0の場合それぞれ409.2、266.5、280.7、103.9、115.1、136.0pgTEQ/dayであり、ND=LOD/2の場合469.5、322.3、332.0、156.1、169.1、192.4pgTEQ/dayである。体重（kg）当たりの1日摂取量に換算すると、ND=0の場合それぞれ8.18、5.33、5.61、2.08、2.30、2.72pgTEQ/kgbw/dayとなり、ND=LOD/2の場合9.39、6.45、6.64、3.12、3.38、3.85pgTEQ/kgbw/dayとなる。この結果ダイオキシンの1日摂取量は過去22年間で明らかに減少し、ND=0の場合、1998

年度の総摂取量は 1977 年度の総摂取量の 1/3 (33%)に減少し、ダイオキシン類の摂取量は 1/4 (24%)となり、Co-PCBs の摂取量は 2/5 (41%)に減少している。また ND=LOD/2 の場合のダイオキシンの総摂取量も 2/5 (41%)に減少している。

D. 考察

トータルダイエツトスタディーにおける 1 日摂取量の値は、分析データの定量限界値の取り扱いにより大きな影響を受けることが知られており、諸外国の分析においても様々なデータ処理が行われている。本研究のトータルダイエツト試料中ダイオキシン分析においても、同様な問題が考えられるため、本研究で最も 1 日摂取量の多かった関西地区の分析データを用い、ND にゼロ、定量限界の 1/2、定量限界を用いて計算した場合の摂取量への影響に関する解析を行った。

図 2 に各食品群別のダイオキシンの 1 日摂取量を示した。ND=0 の場合食品群別 1 日摂取量が多い順に 10 群が 93.9 %、11 群が 3.3 %、7 群が 1.8 %となり、第 1 群からの寄与はゼロである。ND=LOD/2 の場合は、10 群が 66.6 %、1 群が 10.6 %、2 群が 5.1 %、11 群が 4.3 %となり、第 1 群からの摂取割合が増加する。更に、ND を定量限界として計算した場合は、第 10 群が 51.7 %、第 1 群が 16.3 %、第 2 群が 7.9 %、第 11 群が 4.8 %となり、第 1 群からの寄与が 1 割以上となることが分かる。特に PCDDs と PCDFs の摂取量ではその寄与が 23.2 %と大きい。

以上のように ND の取り扱いにより第 1 群からの寄与が著しくなり、第 1 群ではダイオキシン摂取について過大評価する原因となり得る。これは、サンプル中のダイオキシン量を算出するために測定試料中のダイオキシン濃度に掛け合わせる食品重量が他の食品群に比べ大きいこと等に起因している。即ち、①第 1 群は 1 日の摂取量が他の群と比較し大きいこと、②第 1 群の試料調製では実際の食事形態に合わせるため調理等により、他の群より大量に水が添加されていること、③第 1 群に含まれるダイオキシン異性体のほとんどが定量限界以下であること、等の要因が考えられる。因みにほとんどの異性体が定量限界以上で定量されている第 10 群からの摂取については、ND の取り扱いの影響はほとんど現れない。

また 1 昨年度農林水産省は米中のダイオキシン類の含量調査を実施しており、その成果報告書によれば玄米中 PCDDs 及び PCDFs の含量は 0.00022 ~ 0.018pgTEQ/g であり、関西地区における米の 1 日摂取量(178.4g)のすべてを玄米から摂取すると仮定すると、その摂取量は最大でも 3.2pgTEQ/day と、計算値 31.0pgTEQ/day の 1/10 にしかならない。従って、ND に定量限界をそのまま当てはめる算出法は妥当性に欠けると考えられる。また、定量限界の 1/2 の値を採用した場合でも第 1 群からの摂取は玄米の分析値から試算した値の約 5 倍の摂取となる。しかしながら、ダイオキシンは定量限界以下の超微量レベルであらゆる食品にバックグラウンドとして含まれる可能性を否定出来ないため、ND をゼロとして計算する事も必ずしも正確であるとは考えられない。

よって、本報告ではトータルダイエツトからの摂取量の算出には、不検出値にゼロを用いた結果 (ND=0) に、定量限界の 1/2 を用いた場合 (ND=LOD/2) の結果を参考までに併記して示すこととした。

なお、先般公表された J I S 「排ガス中のダイオキシン類及びコプラナー P C B 測定方法ガイドライン (案)」において、定量下限値未満の測定値の取扱いについて例示されているため、このうち「定量下限以上の値と定量下限値未満検出下限値以上の値はそのままその値を用い、検出下限未満のものは試料ガスにおける検出下限値の 1/2 の値を用いて各異性体の毒性当量を算出する」方法を準用した場合の数値を表 8 ~ 1 0 に併せて示した。この場合の摂取量はいずれも上記の参考値 (ND=LOD/2 の場合) より低い値となっている。

地区別ダイオキシン摂取量について、平成 9 年度の摂取量データと比較すると、北海道地区と東北地区の摂取量は前者で 2 倍となり、後者で半分に低下し、年度により大きく変動している。その他の地区では、50 % 以下の変動であり、その摂取傾向も昨年度とほぼ一致していた。即ち概して関東地区、中部地区、関西地区、九州地区で高い傾向にあるが、データの年変動もあるため地区別摂取傾向を正確に知るにはさらに継続的にデータを蓄積する必要がある。北海道地区と東北地区での変動の原因は不明である。

さらに、本調査では、過去 2 2 年間に遡り我が国のダイオキシン 1 日摂取量の経年変化を明らかにすることを目的とし、保存トータルダイエツト試料の分析を実施した。この結果、ダイオキシン類 (PCDDs+PCDFs)、Co-PCBs の摂取量は 1977 年以降のほぼ 15 年間いずれも減少傾向にあることが分かった (表 7、図 1)。最近 6 年間ではその減少傾向は緩やかとなり、Co-PCBs では僅かに増加しているようにも見られる。しかし、この Co-PCBs 摂取量の増加傾向は変動の範囲内と考えられる。その理由は、第 1 にこれらのデータが 1 地区のみのデータであり、年度による変動が大きいこと、第 2 に最近 2 ヶ年の全国 7 地区 (10 試料) の調査で Co-PCBs の平均摂取量は若干減少しているからである。

厚生省は昨年 1973 ~ 1996 年における保存母乳中ダイオキシン濃度の経年変化調査を実施し、母乳中ダイオキシン濃度は 2 0 年間で半分以下に減少していることを報告している。本報告の食事由来ダイオキシン摂取量の減少傾向は保存母乳中ダイオキシン濃度の経年的な減少傾向と良く一致している。

E. 結論

平成 10 年度トータルダイエツトからのダイオキシンの 1 日摂取量は、平均 $100.3 \pm 25.3\text{pgTEQ/day}$ ($61.3 \sim 138.4\text{pgTEQ/day}$) (ND=LOD/2 の場合、平均 $144.6 \pm 26.5\text{pgTEQ/day}$ ($112.3 \sim 192.6\text{pgTEQ/day}$)) である。日本人の平均体重を 50kg とした場合、体重 kg 当たりの 1 日摂取

量は、平均 $2.01 \pm 0.51\text{pg}$ ($1.23 \sim 2.77\text{pg}$) (ND=LOD/2 の場合平均 $2.89 \pm 0.53\text{pg}$ ($2.25 \sim 3.85\text{pg}$)) であり、TDI 以下となっている。平均摂取量は昨年度と比較し若干低下している。

6 トータルダイエツト試料 (1977、1982、1988、1992、1995、1998 年度) からの摂取量は、それぞれ 409.2、266.5、280.7、103.9、115.1、136.0pg (ND=LOD/2 の場合 469.5、322.3、332.0、156.1、169.1、192.4pg) である。体重 kg 当たりの 1 日摂取量では、それぞれ 8.19、5.33、5.61、2.08、2.30、2.72pg (ND=LOD/2 の場合 9.39、6.45、6.64、3.12、3.38、3.85pg) となる。この結果ダイオキシンの 1 日摂取量は過去 22 年間で明らかに減少し、1998 年度の総摂取量は 1977 年度の総摂取量の 1/3 (33%) に減少し、特にダイオキシン類の摂取量は 1/4 (24%) となり、Co-PCBs の摂取量は 2/5 (41%) に減少している (ND=LOD/2 の場合の総摂取量も半分以下の 2/5 (41%) に減少している) ことが分かった。また過去約 20 年間におけるダイオキシン摂取量の減少傾向は、母乳中ダイオキシン濃度の減少傾向と良く一致している。このことは、過去 20 年間に食事経路のダイオキシン暴露量が減少し、人体汚染レベルの低下に反映していることを強く示唆している。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 豊田正武、内部博泰、柳俊彦、河野洋一、堀就英、飯田隆雄：日本における食事経路の PCDDs、PCDFs 及び Coplanar PCBs の摂取量、食衛誌、40 (1)、98-110 (1999)
- 2) 豊田正武、飯田隆雄、堀就英、柳俊彦、河野洋一、内部博泰：日本における市販食品中の PCDDs、PCDFs 及び Coplanar PCBs 含有量、食衛誌、40(1)、111-121 (1999)

謝辞

本研究は、平成 10 年度厚生科学研究費及び試験検査費により行った。なおトータルダイエツト試料の作製にご協力願いました 7 地区の 10 研究機関の方々に感謝致します。

参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局：食品中のダイオキシン汚染実態調査研究 (平成 9 年度)
- 2) 厚生省児童家庭局：母乳中のダイオキシン類に関する調査中間報告 (平成 9 年度)
- 3) 科学技術庁研究開発局：ダイオキシン類汚染に関する緊急研究 (平成 9 年度) 成果報告書
- 4) 中央環境審議会環境保健部会・生活環境審議会・食品衛生調査会：ダイオキシンの耐容 1 日摂取量 (TDI) について (平成 11 年 6 月)

表1 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのダイオキシン類1日摂取量(ND=0)
(PCDDs+PCDFs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
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	0.0
2群(雑穀・芋)	0.10	0.08	0.14	0.00	0.62	0.06	0.00	0.08	0.00	0.05	0.11	0.18	0.3
3群(砂糖・菓子)	0.09	0.10	0.07	0.38	0.48	0.03	0.39	0.12	0.04	0.03	0.17	0.17	0.4
4群(油脂)	0.02	0.65	0.79	0.10	0.08	0.06	0.21	0.08	0.11	0.03	0.21	0.27	0.5
5群(豆・豆加工品)	0.00	0.00	0.06	0.00	0.09	0.02	0.03	0.00	0.05	0.00	0.03	0.03	0.1
6群(果実)	0.05	0.00	0.07	0.00	0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.1
7群(有色野菜)	0.81	0.32	2.17	1.21	0.08	0.29	2.45	2.41	0.08	2.03	1.19	1.00	2.8
8群(野菜・海藻)	0.28	0.53	0.17	0.14	0.21	0.30	0.05	0.03	0.27	0.00	0.20	0.16	0.5
9群(嗜好品)	0.37	0.00	0.04	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.14	0.2
10群(魚介)	36.15	16.42	21.71	22.53	26.55	25.43	21.20	40.91	18.17	24.88	25.40	7.67	61.0
11群(肉・卵)	4.55	5.76	10.08	17.27	7.57	7.30	7.74	1.69	7.79	10.10	7.99	4.11	19.2
12群(乳・乳製品)	5.98	4.57	14.49	8.29	0.81	9.02	2.35	0.69	3.32	9.98	5.95	4.47	14.3
13群(加工食品)	0.55	0.56	0.31	0.18	0.29	0.64	0.01	0.03	0.03	0.00	0.26	0.25	0.6
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.01	0.02	0.0
総摂取量(pgTEQ/day)	48.95	28.99	50.11	50.10	37.18	43.16	34.47	46.04	29.91	47.13	41.60	8.28	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.98	0.58	1.00	1.00	0.74	0.86	0.69	0.92	0.60	0.94	0.83	0.17	

表2 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのCo-PCBs1日摂取量(ND=0)
(Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	0.01	0.00	0.00	0.59	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.18	0.1
2群(雑穀・芋)	0.05	0.05	0.14	0.03	8.59	0.25	5.71	0.00	0.00	0.00	1.48	3.06	2.5
3群(砂糖・菓子)	0.38	0.01	0.01	1.50	0.04	0.02	0.06	0.07	0.03	0.06	0.22	0.46	0.4
4群(油脂)	0.02	0.06	0.07	0.02	0.04	0.06	0.01	0.07	0.01	0.02	0.04	0.02	0.1
5群(豆・豆加工品)	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.0
6群(果実)	0.00	0.00	0.02	0.00	2.36	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.74	0.4
7群(有色野菜)	2.57	0.03	0.09	2.77	0.05	0.08	0.00	0.04	0.00	0.02	0.57	1.11	1.0
8群(野菜・海藻)	1.88	0.32	0.04	0.00	0.11	0.12	0.03	0.00	0.00	0.49	0.30	0.58	0.5
9群(嗜好品)	5.54	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00	0.57	1.75	1.0
10群(魚介)	69.39	18.09	42.35	41.35	42.44	51.02	28.81	86.85	26.24	44.58	45.11	20.41	76.9
11群(肉・卵)	6.22	13.68	4.92	7.10	6.02	3.87	20.86	2.77	3.72	4.30	7.35	5.65	12.5
12群(乳・乳製品)	3.20	1.49	5.22	3.28	2.91	2.63	3.21	0.15	1.41	3.08	2.66	1.37	4.5
13群(加工食品)	0.13	0.07	0.07	0.09	0.18	0.19	0.00	0.01	0.00	0.05	0.08	0.07	0.1
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	0.0
総摂取量(pgTEQ/day)	89.40	33.83	52.94	56.75	62.78	58.35	58.89	89.96	31.41	52.60	58.69	19.36	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.79	0.68	1.06	1.14	1.26	1.17	1.18	1.80	0.63	1.05	1.17	0.39	

表3 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのダイオキシン1日摂取量(ND=0)
(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	0.01	0.00	0.00	0.59	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.18	0.1
2群(雑穀・芋)	0.16	0.14	0.29	0.04	9.21	0.31	5.72	0.08	0.00	0.05	1.60	3.20	1.6
3群(砂糖・菓子)	0.46	0.11	0.08	1.89	0.51	0.05	0.45	0.20	0.07	0.08	0.39	0.56	0.4
4群(油脂)	0.04	0.71	0.86	0.12	0.12	0.13	0.22	0.15	0.12	0.06	0.25	0.29	0.3
5群(豆・豆加工品)	0.00	0.02	0.07	0.02	0.10	0.07	0.03	0.00	0.05	0.00	0.04	0.04	0.0
6群(果実)	0.06	0.00	0.09	0.00	2.48	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.27	0.78	0.3
7群(有色野菜)	3.37	0.35	2.26	3.98	0.13	0.36	2.45	2.45	0.08	2.05	1.75	1.42	1.7
8群(野菜・海藻)	2.16	0.85	0.21	0.14	0.31	0.42	0.07	0.03	0.27	0.49	0.50	0.63	0.5
9群(嗜好品)	5.91	0.00	0.04	0.00	0.30	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00	0.64	1.85	0.6
10群(魚介)	105.54	34.52	64.05	63.88	68.99	76.45	50.01	127.76	44.41	69.46	70.51	27.94	70.3
11群(肉・卵)	10.77	19.44	15.00	24.37	13.60	11.17	28.59	4.46	11.51	14.40	15.33	7.07	15.3
12群(乳・乳製品)	9.19	6.06	19.71	11.57	3.72	11.65	5.56	0.84	4.73	13.07	8.61	5.54	8.6
13群(加工食品)	0.68	0.63	0.38	0.27	0.47	0.83	0.02	0.04	0.03	0.05	0.34	0.30	0.3
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.01	0.02	0.0
総摂取量(pgTEQ/day)	138.35	62.82	103.05	106.85	99.96	101.50	93.35	136.00	61.33	99.73	100.29	25.27	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	2.77	1.26	2.06	2.14	2.00	2.03	1.87	2.72	1.23	1.99	2.01	0.51	

(参考) 表4 平成10年度トータルダイエットの1~14群からのダイオキシン類1日摂取量(ND=L0D/2)
(PCDDs+PCDFs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	7.66	12.44	9.28	12.08	6.37	14.67	12.40	15.47	13.24	8.77	11.24	3.05	14.3
2群(雑穀・芋)	3.99	5.15	4.23	6.85	4.78	5.72	5.84	7.55	6.48	4.60	5.52	1.18	7.0
3群(砂糖・菓子)	0.71	0.75	1.49	1.55	1.25	0.99	1.19	1.08	0.83	0.71	1.06	0.31	1.3
4群(油脂)	1.71	1.92	2.54	1.97	2.10	1.81	1.78	1.88	1.65	1.59	1.90	0.27	2.4
5群(豆・豆加工品)	1.59	1.64	1.48	1.75	1.37	1.32	1.65	1.63	1.54	1.81	1.58	0.15	2.0
6群(果実)	2.27	2.90	2.94	2.52	2.44	2.27	2.52	2.36	2.47	2.31	2.50	0.24	3.2
7群(有色野菜)	2.27	2.13	3.67	3.26	1.73	1.76	3.27	3.05	2.26	3.73	2.71	0.77	3.5
8群(野菜・海藻)	3.96	5.24	4.35	5.86	4.33	3.51	4.78	3.05	3.96	5.00	4.40	0.84	5.6
9群(嗜好品)	4.03	6.84	4.19	3.91	6.61	4.92	3.57	3.17	3.91	4.55	4.57	1.23	5.8
10群(魚介)	36.49	16.93	21.89	23.22	26.94	26.08	21.66	41.38	18.66	25.27	25.85	7.65	33.0
11群(肉・卵)	5.59	6.58	10.76	18.22	8.20	8.50	8.87	5.25	8.55	11.22	9.17	3.73	11.7
12群(乳・乳製品)	7.26	5.70	14.79	9.53	3.31	9.83	3.66	3.05	4.74	11.09	7.30	3.92	9.3
13群(加工食品)	0.64	0.60	0.36	0.29	0.37	0.70	0.26	0.55	0.63	0.83	0.52	0.19	0.7
14群(飲料水)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15	0.14	0.13	0.01	0.2
総摂取量(pgTEQ/day)	78.30	68.95	82.08	91.14	69.91	82.20	71.57	89.60	69.08	81.61	78.44	8.31	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.57	1.38	1.64	1.82	1.40	1.64	1.43	1.79	1.38	1.63	1.57	0.17	

(参考) 表5 平成10年度トータルダイエットの1~14群からのCo-PCBs1日摂取量(ND=L0D/2)
(Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	2.42	3.91	2.92	4.33	2.02	4.63	3.92	4.87	4.16	2.76	3.59	0.99	5.2
2群(雑穀・芋)	1.28	1.64	1.42	2.17	8.87	2.01	6.11	2.36	2.04	1.44	2.93	2.51	4.2
3群(砂糖・菓子)	0.41	0.22	0.46	1.58	0.32	0.32	0.34	0.37	0.27	0.26	0.46	0.40	0.7
4群(油脂)	0.55	0.53	0.69	0.61	0.67	0.61	0.51	0.63	0.49	0.51	0.58	0.07	0.8
5群(豆・豆加工品)	0.50	0.53	0.46	0.56	0.42	0.45	0.51	0.51	0.47	0.57	0.50	0.05	0.7
6群(果実)	0.71	0.91	0.92	0.79	2.52	0.73	0.79	0.74	0.78	0.73	0.96	0.55	1.4
7群(有色野菜)	2.69	0.61	0.76	2.90	0.58	0.54	0.52	0.48	0.69	0.70	1.05	0.93	1.5
8群(野菜・海藻)	2.15	1.83	1.36	1.82	1.42	1.15	1.51	0.95	1.17	2.00	1.54	0.40	2.2
9群(嗜好品)	5.81	2.15	1.31	1.23	2.00	1.56	1.28	1.00	1.23	1.43	1.90	1.42	2.7
10群(魚介)	69.39	18.09	42.35	41.35	42.44	51.02	28.81	86.85	26.24	44.58	45.11	20.41	65.3
11群(肉・卵)	6.22	13.69	4.93	7.10	6.02	4.04	20.86	3.00	3.80	4.43	7.41	5.60	10.7
12群(乳・乳製品)	3.36	1.63	5.39	3.43	3.10	2.76	3.30	0.99	1.59	3.24	2.88	1.25	4.2
13群(加工食品)	0.15	0.08	0.08	0.10	0.19	0.20	0.08	0.17	0.19	0.30	0.15	0.07	0.2
14群(飲料水)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.1
総摂取量(pgTEQ/day)	95.67	45.87	63.09	68.02	70.61	70.05	68.58	102.97	43.18	62.98	69.10	18.69	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.91	0.92	1.26	1.36	1.41	1.40	1.37	2.06	0.86	1.26	1.38	0.37	

(参考) 表6 平成10年度トータルダイエットの1~14群からのダイオキシン1日摂取量(ND=L0D/2)
(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	10.09	16.35	12.20	16.41	8.39	19.30	16.32	20.34	17.40	11.53	14.83	4.02	10.3
2群(雑穀・芋)	5.27	6.79	5.65	9.02	13.65	7.73	11.95	9.91	8.52	6.04	8.45	2.76	5.8
3群(砂糖・菓子)	1.12	0.98	1.95	3.13	1.57	1.31	1.54	1.45	1.10	0.98	1.51	0.65	1.0
4群(油脂)	2.26	2.44	3.23	2.58	2.77	2.42	2.28	2.51	2.14	2.10	2.47	0.34	1.7
5群(豆・豆加工品)	2.09	2.17	1.94	2.32	1.79	1.77	2.17	2.14	2.02	2.37	2.08	0.20	1.4
6群(果実)	2.98	3.81	3.86	3.31	4.96	3.00	3.31	3.11	3.25	3.03	3.46	0.61	2.4
7群(有色野菜)	4.96	2.74	4.43	6.17	2.31	2.30	3.79	3.53	2.96	4.43	3.76	1.25	2.6
8群(野菜・海藻)	6.11	7.07	5.70	7.68	5.75	4.66	6.29	4.00	5.14	6.99	5.94	1.14	4.1
9群(嗜好品)	9.84	9.00	5.50	5.14	8.61	6.48	4.84	4.16	5.14	5.98	6.47	1.97	4.5
10群(魚介)	105.88	35.03	64.24	64.57	69.38	77.09	50.47	128.23	44.90	69.85	70.96	27.92	49.1
11群(肉・卵)	11.81	20.27	15.69	25.33	14.22	12.53	29.73	8.25	12.35	15.65	16.58	6.64	11.5
12群(乳・乳製品)	10.63	7.34	20.18	12.96	6.41	12.59	6.96	4.05	6.33	14.33	10.18	4.90	7.0
13群(加工食品)	0.79	0.68	0.44	0.39	0.56	0.89	0.34	0.72	0.82	1.13	0.68	0.25	0.5
14群(飲料水)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.19	0.18	0.17	0.01	0.1
総摂取量(pgTEQ/day)	173.98	114.82	145.17	159.16	140.52	152.25	140.15	192.57	112.26	114.59	144.55	26.47	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	3.48	2.30	2.90	3.18	2.81	3.05	2.80	3.85	2.25	2.29	2.89	0.53	

表7 保存トータルダイエイト試料由来のダイオキシン(PCDDs,PCDFs,Co-PCBs)の1日摂取量の経年変化

(pgTEQ/day)	PCDDs		PCDFs		PCDDs+PCDFs		Co-PCBs		総摂取量	
	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2
1977	123.12	152.43	64.69	81.54	187.81	233.97	221.38	235.55	409.19	469.53
1982	69.46	96.53	49.08	64.58	118.55	161.11	147.99	161.18	266.53	322.29
1988	55.52	82.39	68.04	81.61	123.56	164.00	157.10	168.00	280.66	332.01
1992	19.64	46.37	22.79	36.63	42.43	83.00	61.48	73.12	103.91	156.12
1995	30.31	57.19	27.30	41.87	57.61	99.06	57.48	70.03	115.09	169.09
1998	20.01	48.50	26.03	40.98	46.04	89.48	89.96	102.93	136.00	192.40

(pgTEQ/kg bw/day)	PCDDs		PCDFs		PCDDs+PCDFs		Co-PCBs		総摂取量	
	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2	N.D.=0	N.D.=LOD/2
1977	2.46	3.05	1.29	1.63	3.76	4.68	4.43	4.71	8.18	9.39
1982	1.39	1.93	0.98	1.29	2.37	3.22	2.96	3.22	5.33	6.45
1988	1.11	1.65	1.36	1.63	2.47	3.28	3.14	3.36	5.61	6.64
1992	0.39	0.93	0.46	0.73	0.85	1.66	1.23	1.46	2.08	3.12
1995	0.61	1.14	0.55	0.84	1.15	1.98	1.15	1.40	2.30	3.38
1998	0.40	0.97	0.52	0.82	0.92	1.79	1.80	2.06	2.72	3.85

注) ND=LOD/2は参考値。1998年は1~13群の測定値。

表8 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのダイオキシン類1日摂取量(ND=検出下限値/2)

(PCDDs+PCDFs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	1.98	4.58	3.64	3.47	2.91	3.24	3.33	7.02	2.92	3.00	3.61	1.30	6.2
2群(雑穀・芋)	1.72	2.22	2.51	4.39	3.36	4.01	2.45	4.24	2.35	1.08	2.83	1.06	4.9
3群(砂糖・菓子)	0.68	0.67	0.68	1.30	1.07	0.54	0.87	0.91	0.63	0.34	0.77	0.26	1.3
4群(油脂)	0.87	1.09	2.54	0.80	1.36	1.21	0.94	1.16	0.61	0.63	1.12	0.53	1.9
5群(豆・豆加工品)	0.57	0.61	0.61	0.67	0.87	0.46	0.69	0.42	0.48	0.79	0.62	0.14	1.1
6群(果実)	0.83	1.01	1.07	1.04	1.26	0.99	1.50	0.88	0.60	0.62	0.98	0.26	1.7
7群(有色野菜)	2.00	1.99	3.80	2.35	0.77	1.12	3.23	2.56	0.96	3.50	2.23	1.01	3.8
8群(野菜・海藻)	1.49	3.29	1.74	2.36	1.93	1.69	1.52	0.84	1.66	2.05	1.86	0.61	3.2
9群(嗜好品)	1.72	2.74	2.73	1.33	3.47	1.27	0.73	0.88	1.22	1.93	1.80	0.86	3.1
10群(魚介)	36.12	16.43	22.16	23.09	26.51	26.04	21.71	41.91	17.82	24.96	25.68	7.45	44.1
11群(肉・卵)	5.85	6.90	10.21	18.02	8.47	8.43	7.97	2.74	7.70	10.88	8.72	3.77	15.0
12群(乳・乳製品)	7.62	5.77	14.47	9.34	3.33	9.46	6.61	2.81	4.78	11.31	7.55	3.48	13.0
13群(加工食品)	0.57	0.57	0.33	0.29	0.35	0.66	0.14	0.26	0.37	0.29	0.38	0.16	0.7
14群(飲料水)	0.03	0.09	0.05	0.03	0.02	0.08	0.02	0.03	0.09	0.08	0.05	0.03	0.1
総摂取量(pgTEQ/day)	62.0	48.0	66.5	68.5	55.7	59.2	51.7	66.7	42.2	61.5	58.2	8.3	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.24	0.96	1.33	1.37	1.11	1.18	1.03	1.33	0.84	1.23	1.16	0.17	

表9 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのダイオキシン類1日摂取量(ND=検出下限値/2)

(Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	1.09	0.88	0.49	1.77	1.20	1.16	2.33	1.04	0.26	0.45	1.07	0.59	1.67
2群(雑穀・芋)	1.01	1.47	1.05	0.46	7.90	1.62	6.11	0.97	0.54	0.43	2.16	2.49	3.38
3群(砂糖・菓子)	0.48	0.23	0.19	1.77	0.42	0.23	0.53	0.27	0.28	0.33	0.47	0.45	0.74
4群(油脂)	0.43	0.50	0.91	0.35	0.60	0.43	0.23	0.64	0.14	0.39	0.46	0.21	0.73
5群(豆・豆加工品)	0.21	0.22	0.11	0.11	0.16	0.11	0.13	0.12	0.06	0.28	0.15	0.06	0.24
6群(果実)	0.38	0.38	0.25	0.09	1.83	0.20	0.65	0.07	0.16	0.25	0.43	0.50	0.67
7群(有色野菜)	2.75	0.29	0.63	2.73	0.29	0.22	0.41	0.32	0.11	0.42	0.82	0.97	1.28
8群(野菜・海藻)	2.00	1.65	0.36	0.40	1.84	0.53	0.87	0.15	0.21	0.75	0.88	0.66	1.38
9群(嗜好品)	4.78	8.70	0.44	0.22	0.85	1.85	0.54	0.10	0.53	0.52	1.85	2.64	2.91
10群(魚介)	69.66	18.54	42.43	42.02	42.94	50.84	28.69	86.35	26.62	44.75	45.26	19.16	71.01
11群(肉・卵)	6.45	13.28	4.78	6.58	6.46	3.87	21.12	2.89	3.92	4.65	7.40	5.33	11.61
12群(乳・乳製品)	2.63	2.10	5.20	3.32	2.50	2.40	2.86	1.38	1.61	2.77	2.68	1.00	4.20
13群(加工食品)	0.19	0.09	0.08	0.07	0.16	0.18	0.04	0.09	0.06	0.13	0.11	0.05	0.17
14群(飲料水)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
総摂取量(pgTEQ/day)	92.1	48.4	56.9	59.9	67.2	63.4	64.5	94.4	34.5	56.1	63.7	17.2	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.84	0.97	1.14	1.20	1.34	1.27	1.29	1.89	0.69	1.12	1.28	0.34	

表10 平成10年度トータルダイエットの1～14群からのダイオキシン類1日摂取量(ND=検出下限値/2)

(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区			中部地区		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(%)
			A	B	C	A	B						
1群(米)	3.06	5.46	4.13	5.24	4.11	4.40	5.65	8.05	3.18	3.45	4.67	1.43	3.8
2群(雑穀・芋)	2.73	3.68	3.56	4.85	11.26	5.64	8.57	5.21	2.89	1.51	4.99	2.79	4.1
3群(砂糖・菓子)	1.16	0.90	0.86	3.08	1.49	0.77	1.40	1.18	0.91	0.67	1.24	0.66	1.0
4群(油脂)	1.31	1.59	3.45	1.16	1.96	1.65	1.17	1.79	0.75	1.02	1.58	0.71	1.3
5群(豆・豆加工品)	0.78	0.84	0.72	0.76	1.03	0.56	0.82	0.54	0.55	1.07	0.77	0.18	0.6
6群(果実)	1.21	1.39	1.31	1.13	3.09	1.19	2.15	0.95	0.76	0.87	1.41	0.67	1.2
7群(有色野菜)	4.76	2.28	4.43	5.07	1.07	1.34	3.64	2.88	1.08	3.92	3.05	1.46	2.5
8群(野菜・海藻)	3.49	4.94	2.10	2.77	3.77	2.22	2.39	0.99	1.87	2.79	2.73	1.05	2.2
9群(嗜好品)	6.50	11.45	3.17	1.55	4.32	3.11	1.27	0.99	1.75	2.45	3.66	3.03	3.0
10群(魚介)	105.78	34.97	64.60	65.11	69.45	76.88	50.39	128.25	44.44	69.72	70.94	26.51	58.2
11群(肉・卵)	12.30	20.18	14.99	24.60	14.92	12.29	29.09	5.63	11.62	15.54	16.12	6.47	13.2
12群(乳・乳製品)	10.25	7.87	19.67	12.66	5.83	11.86	9.47	4.19	6.39	14.08	10.23	4.35	8.4
13群(加工食品)	0.76	0.66	0.41	0.36	0.51	0.83	0.18	0.35	0.43	0.42	0.49	0.19	0.4
14群(飲料水)	0.03	0.10	0.05	0.04	0.03	0.09	0.03	0.04	0.10	0.09	0.06	0.03	0.0
総摂取量(pgTEQ/day)	154.1	96.3	123.4	128.4	122.8	122.6	116.2	161.1	76.7	117.6	121.9	23.2	100
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	3.08	1.93	2.47	2.57	2.45	2.45	2.32	3.22	1.53	2.35	2.44	0.46	

図1 ダイオキシンの食事經由1日摂取量の経年変化

