

平成12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由総摂取量調査研究

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

国立医薬品食品衛生研究所 食品部

佐々木久美子

## 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 ダイオキシン類の食品経由総摂取量等に関する研究 .....	5
その2 野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン類濃度等に関する調査研究 .....	15
その3 汚染因子の推定 .....	25

# 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路総摂取量調査研究（平成12年度）

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

その1：ダイオキシン類の食品経路総摂取量等に関する研究

その2：野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン類濃度等に関する調査研究

その3：汚染因子の推定

分担研究者 豊田正武 国立医薬品食品衛生研究所

飯田隆雄 福岡県保健環境研究所

佐々木久美子 国立医薬品食品衛生研究所

協力研究者 堤 智昭、 天倉吉章 国立医薬品食品衛生研究所

中川礼子、 堀 就英、 飛石和大 福岡県保健環境研究所

内部博泰、 柳 俊彦、 中村宗知、 河野洋一 （財）日本食品分析センター

その1：ダイオキシン類の食品経路総摂取量等に関する研究

我が国における、通常の商品から摂取されるダイオキシン類（PCDDs 7種、PCDFs 10種及びCo-PCBs 12種）の量を把握するために、昨年度と同様7地区16ヶ所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、16試料）について、ダイオキシン類を分析し結果を集計し1日摂取量を求めた。

平成12年度トータルダイエツトからのダイオキシン類の1日摂取量は、平均72.66pgTEQ/day（範囲42.1～100.5pgTEQ/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類について体重kg当たりの1日摂取量に換算すると、平均1.45pgTEQ/kgbw/day（範囲0.84～2.01pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量の全国平均値は我が国のTDIの4pgTEQ/kgbw/day以下となっている。地区別摂取量では1.0pgTEQ/kgbw/day未満の地域が3ヶ所、1.0以上～2.0pgTEQ/kgbw/dayの地域が11ヶ所、2.0pgTEQ/kgbw/day以上が2ヶ所であった。平成12年度のダイオキシン類の平均1日摂取量は昨年度と比較し、かなり減少し、1日摂取量調

査が始まって以来最も低い値となっている。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119.5 pgTEQ/day（範囲82.4～148.0pgTEQ/day）、平均2.39pgTEQ/kgbw/day（範囲1.65～2.96 pgTEQ/kgbw/day）であった。

この結果、本年度のダイオキシン類の平均的な1日摂取量は最近2～3年の値より若干低い値を示したが、これが日本人のダイオキシン類摂取量の減少傾向を意味しているか否かを判断するためには引き続き摂取量調査を継続して実施する必要がある。

このように食品からの日本人の平均的なダイオキシン摂取量はTDI（4 pgTEQ/kgbw/day）を下回っており、現在の所、食品衛生上の問題はないと考える。

## その2：野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン類濃度等に関する調査研究

我が国に於ける食品を介した人へのダイオキシン類の暴露状況を把握するために、昨年度に引き続き個別食品の汚染状況を調査した。ダイオキシン類濃度は2,3,7,8-TCDDに換算した値として示し、不検出（定量下限値未満の場合：ND）に、ゼロを当てはめた場合の数値で示した。

調査食品では魚介類中濃度が最も高く、総ダイオキシンが平均1.593pgTEQ/g（〈0.001～6.789pgTEQ/g）であり、魚加工品では平均0.398pgTEQ/g（〈0.001～1.394pgTEQ/g）である。肉類（牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉等）の濃度は平均0.128pgTEQ/g（〈0.001～1.687pgTEQ/g）、食肉加工食品では平均0.022pgTEQ/g（〈0.001～0.086pgTEQ/g）である。乳・乳製品（牛乳、粉乳、チーズ、バター等）中濃度は平均0.174pgTEQ/g（〈0.001～0.981pgTEQ/g）であり、卵類中濃度は平均0.135pgTEQ/g（0.035～0.288pgTEQ/g）である。野菜類等については、平均0.012pgTEQ/g（〈0.001～0.154pgTEQ/g）、茸類では平均〈0.001pgTEQ/g、穀類・豆類では平均〈0.001pgTEQ/g（〈0.001～0.001pgTEQ/g）、果実類では平均〈0.001pgTEQ/g（〈0.001～0.003pgTEQ/g）、その他加工品では0.006pgTEQ/g（〈0.001～0.019pgTEQ/g）である。

## その3：汚染因子の推定

個別食品におけるダイオキシン類の異性体組成を解析し、燃焼系排出ガス、農薬及びPCB製品に含まれるダイオキシン類異性体組成と比較検討を行い、食品における汚染因子を推定した。

個別食品試料を、魚介類として4種（魚（加工品含む）149試料、甲殻類・軟体動物（加工品含む）31試料、貝13試料及び海藻8試料）、食肉・乳製品類として4種（牛肉35試料、豚肉37試料、鶏肉・鶏卵45試料及び乳製品53試料）、野菜類として4種（果菜類14試料、穀物24試料、根菜類7試料及び葉菜類18試料）

に分類し、各々のダイオキシン類異性体組成を解析した。

魚介類、食肉・乳製品及び葉菜類の PCDD/Fs 汚染については、燃焼系排ガス、過去に大量に使用された農薬 (PCP、CNP) 由来の不純物が汚染因子である可能性が高かった。葉菜類以外の野菜類及び穀物では PCDD/Fs 汚染における燃焼系排ガスの影響は小さく、農薬 (PCP、CNP) 由来の不純物が主要な汚染因子と疑われた。魚介類、食肉・乳製品の Co-PCBs 汚染については、過去に使用された PCB 製品 (カネクロール等) が主要な汚染因子と推定された。

# 研究報告書

## その1

ダイオキシン類の食品経由総摂取量等に関する研究

分担研究者 豊田正武

## ダイオキシン類の食品経由総摂取量調査研究報告書（平成12年度）

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

### その1：ダイオキシン類の食品経由総摂取量等に関する研究報告書

#### 研究班構成

分担研究者： 豊田正武 国立医薬品食品衛生研究所

研究協力者： 内部博泰、柳 俊彦、中村宗知、河野洋一 （財）日本食品分析センター

飯田隆雄、中川礼子、堀 就英 福岡県保健環境研究所

堤 智昭、天倉吉章 国立医薬品食品衛生研究所

#### A. 研究目的

我が国における全国規模でのダイオキシン類の食品経由暴露量調査は、1996年度より厚生労働省の研究班によりトータルダイエツト試料を用いて実施されている。本年度は、1昨年度及び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、全国的かつ詳細なダイオキシン類の含有量調査を行い、平均的な1日摂取量を従来のデータ及び諸外国のデータと比較する目的で実施した。

#### B. 研究方法

##### 1. 試料

平成12年度のトータルダイエツト試料は、約120品目を厚生労働省の平成10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16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、 $-20^{\circ}\text{C}$ 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群は緑黄色野菜類、8群は他の野菜類・きのこ類・海草類、9群は調味料・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、14群として飲料水（水道水）を加えている。

##### 2. 試験方法

試験方法は「食品中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法暫定ガイドライン」（平成11年10月）に従って行った。ダイオキシン類の試験項目は昨年同様PCDDs7種、PCDFs10



種及び Co-PCBs12 種の合計 29 種類とした。

定量値については、1998 年における WHO の毒性等価係数 (TEF : Toxic Equivalence Factor) を用い、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、ゼロを用いた値及び定量限界値の 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類の検出限界は、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 12 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類の推定量を把握するために行ったものであり、日本全国 7 地区、各地区 1～3 試料からの 16 試料を用いて全国規模で実施することとした。

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。

ダイオキシンの 1 日摂取量は、ND=0 の場合、平均  $28.5 \pm 7.19$  pgTEQ/day (範囲 12.5～40.1 pgTEQ/day) である。本研究から得られたダイオキシンについて日本人の平均体重を 50 kg とし、体重 (kg) 当たりの 1 日摂取量に換算すると、平均  $0.57 \pm 0.14$  pgTEQ/kgbw/day (範囲 0.25～0.80 pgTEQ/kgbw/day) となる。ND=LOD/2 の場合は、平均  $64.6 \pm 8.40$  pgTEQ/day (範囲 50.0～78.3 pgTEQ/day) であり、体重 (kg) 当たりでは平均  $1.29 \pm 0.17$  pgTEQ/kgbw/day (範囲 1.00～1.57 pgTEQ/kgbw/day) である。

各食品群別のダイオキシンの 1 日摂取量は、ND=0 の場合多い順に 10 群 (魚介類) が 65.9 %、11 群 (肉・卵) が 16.4 %、12 群 (乳・乳製品) が 10.5 %となり、これらの群で全体の 92.8 %を占

めている。ND=LOD/2 の場合は、多い順に 10 群が 29.9 %、1 群（米）が 15.5 %、11 群が 9.4 %となり、昨年同様第 1 群からの摂取割合が計算上増加する結果となっている。

Co-PCBs については、ND=0 の場合 1 日摂取量は平均  $44.1 \pm 12.6$  pgTEQ/day（範囲 23.5 ~ 63.3 pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりの摂取量は、平均  $0.88 \pm 0.25$  pgTEQ/kgbw/day（範囲 0.47 ~ 1.27 pgTEQ/kgbw/day）となる。食品群別の摂取量は、多い順に 10 群 82.8 %、11 群 11.4 %であり、両群で全体の 94.2 %を占める。10 群からのダイオキシン類の摂取量は Co-PCBs 由来がダイオキシン由来の約 2 倍となっている。ND=LOD/2 の場合は、平均  $54.9 \pm 12.8$  pgTEQ/day（範囲 32.5 ~ 74.6 pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりの摂取量は、平均  $1.10 \pm 0.26$  pgTEQ/kgbw/day（範囲 0.65 ~ 1.49 pgTEQ/kgbw/day）である。食品群別には多い順に 10 群 66.6 %、11 群 9.5 %であり、両群で全体の 76.1 %を占める。

ダイオキシンと Co-PCBs を合わせたダイオキシン類の 1 日総摂取量は、平均  $72.7 \pm 18.9$  pgTEQ/day（範囲 42.1 ~ 100.5 pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりに換算すると、平均  $1.45 \pm 0.38$  pgTEQ/kgbw/day（範囲 0.84 ~ 2.01 pgTEQ/kgbw/day）である。食品群別摂取量は、多い順に 10 群 76.2 %、11 群 13.4 %、12 群 5.5 %で、これら 3 群で全体の 95.0 %を占める。ND=LOD/2 の場合は、平均  $119.5 \pm 20.1$  pgTEQ/day（範囲 82.4 ~ 148.0 pgTEQ/day）であり、体重（kg）当たりのダイオキシン類の 1 日総摂取量は平均  $2.39 \pm 0.40$  pgTEQ/kgbw/day（範囲 1.65 ~ 2.96 pgTEQ/kgbw/day）となる。食品群別では多い順に 10 群 46.7 %、1 群 11.0 %、11 群 9.5 %、2 群（雑穀・芋）6.3 %、12 群 5.4 %であり、やはり 1 群からの寄与が多くなっている。

食事由来摂取量の全国平均値は  $1.45$  pgTEQ/kgbw/day で、我が国の TDI である  $4$  pgTEQ/kgbw/day 以下であり、地区別の最大摂取量でも  $2.01$  pgTEQ/kgbw/day と TDI を下回っていた。

#### D. 考察

近年ダイオキシン類の摂取量調査は、自治体でも実施されているが、東京都の実施した平成 12 年度のトータルダイエツト試料による 1 日摂取量調査結果では、東京都民の摂取しているダイオキシン類が  $2.18$  pgTEQ/day であると報告している。また、埼玉県では  $1.0$  pgTEQ/kgbw/day、神奈川県では  $1.60$  pgTEQ/kgbw/day であると報告している。更に札幌市では  $1.04$  pgTEQ/kgbw/day であると報告している。

これら 4 都県市による平均的な 1 日摂取量は  $1.46$  pgTEQ/kgbw/day であり、本報告の平成 12 年度の 16 地域からの全国平均値  $1.45$  pgTEQ/kgbw/day はこの値とよく一致している。また地区

別ダイオキシン類摂取量については、摂取量の変動値が± 0.38 pgTEQ/kgbw/day であり、変動は 26 %と昨年度より地域差のない結果となっている。本年度は、摂取量が 1.0 pgTEQ/kgbw/day 未満の試料が 3、1.0～1.5 pgTEQ/kgbw/day 未満の試料が 7、1.5 以上 2.0 pgTEQ/kgbw/day 未満の試料が 4 であり、摂取量が 1.0 pgTEQ/kgbw/day 未満の試料が初めて出現している。

表 7 に平成 10 年度から平成 12 年度にわたる 3 年間の地区別ダイオキシン類の摂取量の経年変化を示した。平均的な摂取量は平成 10 年度が 2.01 pgTEQ/kgbw/day、11 年度が 2.25 pgTEQ/kgbw/day、12 年度が 1.45 pgTEQ/kgbw/day であり、平成 12 年度の摂取量が平成 10 及び 11 年度の摂取量より少ないことが分かる。

3 年間連続してデータのある 10 地区について経年変化を比較すると、5ヶ所で経年的に摂取量が減少しており、2ヶ所では年により摂取量に増減が見られるが減少傾向にあり、3ヶ所では摂取量にほとんど変化がないパターンとなっている。この様に平成 12 年度には摂取量の減少傾向も見られるが、この現象がダイオキシン類摂取量の全体的な低下傾向を示しているか否かを判断するためには引き続き摂取量調査を継続して実施する必要がある。

食品群毎の地区別汚染の状況を比較すると、汚染は全体的にほぼ類似の傾向にあるが、ダイオキシン類については、第 12 群の乳・乳製品で東北地区 B と中部地区 C の摂取量が他地区より多くなっている。この原因は前者で 1,2,3,7,8-PentaCDD 及び 2,3,4,7,8-PentaCDF の濃度が他地区の試料より高いためである。また後者でも濃度は低めではあるが、両ダイオキシンによる汚染が見られている。

Co-PCBs 汚染については、第 10 群の魚介類で関西地区 A の摂取量が最も高くなっている。これは、3,3',4,4',5-PentaCB の濃度が他地区の試料より高いためである。また第 11 群の肉・卵で関東地区 B、中部地区 B 及び関西地区 C の摂取量が他地区より高くなっている。これは、3,3',4,4',5-PentaCB 及び 2,3',4,4',5-PentaCB の濃度が他地区の試料より高いためである。

食品からの日本人の平均的なダイオキシン類摂取量は、米国人の 1 日摂取量 1.16 ～ 3.57 pgTEQ/kgbw/day、英国の成人の 1 日摂取量 2.4 pgTEQ/kgbw/day、ドイツ人の 0.88 あるいは 1.0 pgTEQ/kgbw/day に近い値となっている。またスペイン人の 1 日摂取量 4.5 あるいは 3.5 pgTEQ/kgbw/day より低く、我が国の TDI (4 pgTEQ/kgbw/日) を下回っており、現在の所、食品衛生上の問題はないと考える。

しかし、最近食品のダイオキシン類汚染及び摂取量に関する国際的な関心も高くなり、JECFA (FAO/WHO 食品添加物合同専門家委員会) では 2001 年 6 月の会合でダイオキシン類の TMDI (耐容月間摂取量) を 70 pgWHO-TEQ/kgbw/month とすることが提案されている。また EU では

SCF（食品科学委員会）が 2001 年 5 月にダイオキシン類の TWI（耐容週間摂取量）を 14 pg/kgbw/week とする意見を出している。これら耐容摂取量設定の根拠は、人へのダイオキシン類暴露を可能な限り減少させることを目的とし、またダイオキシン類の摂取量が摂取食品の種類によりかなりの日間変動があることを考慮し、月間の摂取量または週間の摂取量で規制しようとするものである。両耐容摂取量と我が国の 1 日摂取量を換算して比較すると、2 地区（いずれも 2.01pgTEQ/kgbw/day）ではこれらの数値に近いが、他の 14 地区ではいずれも提案されている耐容摂取量より少なく、全国の平均的な摂取量の 1.45 pgTEQ/kgbw/day では両提案値より明らかに低くなっており、JECFA 及び EU の提案値をクリアしていることが分かる。

## E. 結論

平成 12 年度トータルダイエットからのダイオキシン類の 1 日摂取量は、平均 72.66 pgTEQ/day（範囲 42.1 ～ 100.5 pgTEQ/day）である。日本人の平均体重を 50 kg として、本研究から得られたダイオキシン類について体重 kg 当たりの 1 日摂取量に換算すると、平均 1.45 pgTEQ/kgbw/day（範囲 0.84 ～ 2.01 pgTEQ/kgbw/day）で、食事由来摂取量の全国平均値は我が国の TDI である 4 pgTEQ/kgbw/day 以下となっている。地区別摂取量では 1.0 pgTEQ/kgbw/day 未満の地点が 3 ヶ所出現した。平成 12 年度のダイオキシン類の平均 1 日摂取量は昨年度と比較し、かなり減少し、1 日摂取量調査が始まって以来最も低い値となっている。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は、それぞれ平均 119.5 pgTEQ/day（範囲 82.4 ～ 148.0 pgTEQ/day）、平均 2.39 pgTEQ/kgbw/day（範囲 1.65 ～ 2.96 pgTEQ/kgbw/day）である。

この結果、本年度のダイオキシン類の平均的な 1 日摂取量は最近 2 ～ 3 年の値より若干低い値を示したが、これがダイオキシン類摂取量の減少傾向を意味しているか否かを判断するためには引き続き調査を継続して実施する必要がある。

このように食品からの日本人の平均的なダイオキシン類摂取量は TDI（4 pgTEQ/kgbw/day）を下回っており、現在の所、食品衛生上の問題はないと考える。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

T.Tsutsumi, T.Yanagi, M.Nakamura, Y.Kono, H.Uchibe, T.Iida, T.Hori, R.Nakagawa, K.Tobiishi, R.Matsuda, K.Sasaki, M.Toyoda: Update of daily intake of PCDDs, PCDFs, and dioxin-like PCBs from food in Japan, *Chemosphere*, 45, 1129-1137 (2001)

## 謝辞

本研究は、平成 12 年度厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）及び試験検査費により行った。トータルダイエット試料の作製にご協力頂きました 7 地区の 16 研究機関の方々に感謝致します。またデータの整理にご協力頂きました奈良原晶子氏に深謝します。

## 参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局：食品中のダイオキシン類汚染実態調査研究（平成 9 年度）
- 2) 厚生省生活衛生局：ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究（平成 10 年度）
- 3) 厚生省生活衛生局：ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究（平成 11 年度）
- 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）
- 5) 東京都衛生局：平成 12 年度食品からのダイオキシン類摂取状況調査結果
- 6) 埼玉県：平成 12 年度食品中ダイオキシン類 1 日摂取量調査結果
- 7) 神奈川県：平成 12 年度食品からのダイオキシン類 1 日摂取量調査結果
- 8) 札幌市：平成 12 年度食品中からのダイオキシン類摂取量調査結果

表1 平成12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/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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2群(穀類・芋)	0.10	0.05	0.06	0.44	0.02	0.07	0.07	0.06	0.00	0.18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.11	0.24
3群(砂糖・菓子)	0.24	0.04	0.21	0.04	0.13	0.18	0.07	0.07	0.03	1.22	0.01	0.25	0.01	0.12	0.01	0.05	0.17	0.29	0.59
4群(油脂)	0.05	0.10	0.03	0.04	0.08	0.08	0.04	0.03	0.04	0.16	0.06	0.06	0.03	0.14	0.04	0.05	0.06	0.04	0.22
5群(豆・豆加工品)	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7群(有色野菜)	0.02	0.30	0.00	0.08	2.77	0.00	4.23	1.98	0.02	0.85	1.25	0.63	1.44	0.72	0.14	0.09	0.91	1.20	3.18
8群(野菜・海藻)	0.00	0.14	0.11	0.06	0.35	2.98	0.00	0.04	0.08	3.69	0.05	0.05	0.00	3.56	0.00	0.08	0.70	1.35	2.45
9群(嗜好品)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10群(魚介)	10.33	13.28	21.64	22.22	16.32	18.06	17.83	15.52	20.92	30.20	21.82	25.33	15.19	17.17	23.68	11.24	18.80	5.31	65.90
11群(肉・卵)	3.40	5.49	0.96	3.40	15.10	3.74	4.20	10.09	4.68	0.05	5.46	5.86	2.49	4.80	4.06	0.96	4.67	3.65	16.37
12群(乳・乳製品)	4.42	2.82	10.98	3.68	4.86	2.86	0.04	0.62	6.17	0.04	0.04	4.97	2.98	0.66	2.82	0.00	3.00	2.94	10.51
13群(加工食品)	0.02	0.12	0.10	0.00	0.42	0.41	0.03	0.02	0.17	0.92	0.03	0.02	0.03	0.01	0.03	0.04	0.15	0.24	0.52
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
総摂取量(pgTEQ/day)	18.60	22.36	34.10	29.98	40.05	28.37	26.52	28.43	32.11	37.32	28.72	37.18	22.18	27.18	30.78	12.50	28.52	7.19	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	0.37	0.45	0.68	0.60	0.80	0.57	0.53	0.57	0.64	0.75	0.57	0.74	0.44	0.54	0.62	0.25	0.57	0.14	

表2 平成12年度トータルダイエットの1~14群からのCo-PCBs類1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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
2群(穀類・芋)	0.19	0.05	0.12	0.17	0.00	0.15	0.82	0.05	0.22	0.04	0.04	0.11	0.07	0.00	0.00	0.00	0.13	0.20	0.29
3群(砂糖・菓子)	0.69	0.03	0.44	0.05	0.68	0.01	0.69	0.08	0.57	1.13	0.85	0.40	0.02	0.01	0.04	0.03	0.36	0.37	0.81
4群(油脂)	0.03	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.04	1.10	0.01	0.01	0.09	0.27	0.21
5群(豆・豆加工品)	0.01	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
7群(有色野菜)	0.01	0.04	0.01	0.04	0.02	0.05	0.10	0.02	0.13	0.02	0.03	0.02	0.11	1.91	0.00	0.00	0.16	0.47	0.36
8群(野菜・海藻)	0.00	0.06	0.03	0.04	0.02	11.42	0.09	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.74	2.85	1.68
9群(嗜好品)	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
10群(魚介)	17.56	28.37	55.90	31.05	31.25	30.75	38.56	24.91	49.23	60.25	35.21	48.66	25.06	33.84	44.23	29.79	36.54	11.97	82.78
11群(肉・卵)	3.41	2.55	2.30	3.53	12.27	2.71	3.49	16.96	4.19	0.22	6.30	12.49	1.38	6.04	2.22	0.44	5.03	4.80	11.40
12群(乳・乳製品)	1.60	1.52	3.19	0.17	1.80	0.13	1.51	0.08	3.01	0.10	0.27	1.63	0.28	0.08	0.07	0.07	0.97	1.08	2.20
13群(加工食品)	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	0.08	1.28	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.10	0.32	0.22
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	23.51	32.67	62.04	35.16	46.07	45.41	45.38	42.13	57.71	63.11	42.73	63.34	27.00	43.01	48.58	30.36	44.14	12.58	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	0.47	0.65	1.24	0.70	0.92	0.91	0.91	0.84	1.15	1.26	0.85	1.27	0.54	0.88	0.93	0.61	0.88	0.25	

表3 平成12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+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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
2群(穀類・芋)	0.29	0.10	0.19	0.61	0.02	0.22	0.90	0.11	0.22	0.22	0.04	0.12	0.07	0.00	0.00	0.00	0.19	0.24	0.27
3群(砂糖・菓子)	0.92	0.06	0.65	0.09	0.81	0.19	0.76	0.15	0.60	2.35	0.87	0.65	0.03	0.13	0.06	0.07	0.53	0.59	0.72
4群(油脂)	0.09	0.11	0.06	0.09	0.10	0.10	0.05	0.05	0.06	0.21	0.08	0.08	0.07	1.24	0.05	0.06	0.16	0.29	0.21
5群(豆・豆加工品)	0.02	0.11	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
7群(有色野菜)	0.03	0.34	0.01	0.12	2.80	0.05	4.33	1.99	0.15	0.87	1.28	0.65	1.55	2.63	0.14	0.09	1.06	1.28	1.47
8群(野菜・海藻)	0.01	0.14	0.14	0.09	0.38	14.40	0.09	0.04	0.28	3.69	0.05	0.05	0.02	3.57	0.00	0.08	1.44	3.66	1.98
9群(嗜好品)	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
10群(魚介)	27.89	41.65	77.55	53.28	47.57	48.80	56.39	40.42	70.15	90.46	57.03	73.98	40.25	51.01	67.91	41.04	55.34	16.69	76.15
11群(肉・卵)	6.82	8.04	3.26	6.93	27.37	6.45	7.69	27.05	8.86	0.27	11.75	18.34	3.87	10.84	6.28	1.40	9.70	8.05	13.35
12群(乳・乳製品)	6.02	4.34	14.18	3.85	6.65	2.99	1.55	0.70	9.18	0.14	0.31	6.60	3.26	0.75	2.89	0.07	3.97	3.85	5.46
13群(加工食品)	0.03	0.12	0.10	0.01	0.42	0.50	0.03	0.02	0.24	2.20	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04	0.24	0.54	0.33
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
総摂取量(pgTEQ/day)	42.11	55.03	96.14	65.14	86.12	73.78	71.89	70.57	89.82	100.43	71.45	100.52	49.18	70.20	77.35	42.86	72.66	18.89	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	0.84	1.10	1.92	1.30	1.72	1.48	1.44	1.41	1.80	2.01	1.43	2.01	0.98	1.40	1.55	0.86	1.45	0.38	

表4 平成12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/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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	7.92	10.00	7.99	8.85	12.09	5.49	8.22	12.14	11.93	9.04	13.77	10.55	8.14	12.28	9.68	12.85	10.03	2.27	15.53
2群(穀類・芋)	4.56	4.70	5.08	5.12	6.79	4.53	6.26	5.42	6.31	7.08	7.40	5.55	3.90	7.72	4.61	5.10	5.63	1.15	8.72
3群(砂糖・菓子)	0.73	0.73	0.81	1.14	1.22	1.14	1.20	0.86	1.10	1.66	1.36	0.83	0.64	0.92	0.71	0.97	1.00	0.28	1.55
4群(油脂)	1.60	1.58	1.53	1.88	1.92	2.05	1.79	1.48	1.68	1.84	1.78	1.80	1.44	1.65	1.56	1.36	1.68	0.19	2.61
5群(豆・豆加工品)	1.39	1.83	2.10	1.43	1.44	1.37	1.95	1.58	1.44	1.72	1.80	1.46	1.48	1.47	1.89	1.82	1.64	0.23	2.53
6群(果実)	2.20	2.54	2.54	2.60	2.60	2.69	2.68	2.29	2.42	2.17	2.16	2.27	2.25	2.38	2.29	2.10	2.39	0.20	3.69
7群(有色野菜)	1.76	1.96	1.79	2.19	4.07	2.00	5.11	2.81	1.68	2.06	2.61	1.98	2.52	2.35	2.27	2.01	2.45	0.91	3.79
8群(野菜・海藻)	3.74	4.28	4.49	3.73	4.26	6.89	4.27	4.14	3.83	6.33	3.53	3.47	3.81	6.21	4.68	4.12	4.49	1.05	6.94
9群(嗜好品)	4.10	5.43	3.88	4.21	4.21	6.19	3.83	3.75	5.13	4.28	4.28	4.34	3.83	5.50	4.23	3.47	4.41	0.75	6.83
10群(魚介)	10.93	13.64	21.91	22.49	16.93	18.71	18.42	16.03	21.60	30.45	22.70	25.43	15.44	17.76	24.39	12.18	19.31	5.22	29.89
11群(肉・卵)	4.24	6.29	2.42	4.36	15.81	4.60	5.32	11.08	5.98	2.86	8.54	6.74	3.60	6.58	5.80	3.39	6.10	3.39	9.44
12群(乳・乳製品)	5.99	4.61	11.93	5.31	6.34	4.68	2.87	2.73	7.38	2.83	2.83	6.50	4.81	2.83	4.62	2.53	4.92	2.44	7.62
13群(加工食品)	0.67	0.17	0.17	0.12	0.45	0.47	0.14	0.27	0.25	0.92	0.83	0.64	0.10	0.55	0.92	0.19	0.43	0.29	0.66
14群(飲料水)	0.12	0.12	0.12	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.01	0.19
総摂取量(pgTEQ/day)	49.95	57.89	66.75	63.39	78.26	60.93	62.17	64.70	70.84	73.36	73.72	71.67	52.08	68.30	67.76	52.02	64.61	8.40	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	1.00	1.16	1.34	1.27	1.57	1.22	1.24	1.29	1.42	1.47	1.47	1.43	1.04	1.37	1.36	1.04	1.29	0.17	

表5 平成12年度トータルダイエットの1~14群からのCo-PCBs類1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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	2.49	3.15	2.52	2.74	3.80	1.73	2.61	3.82	3.75	2.84	4.33	3.32	2.56	3.86	3.04	3.98	3.16	0.71	5.76
2群(穀類・芋)	1.57	1.51	1.68	1.63	2.13	1.54	2.67	1.73	2.17	2.20	2.35	1.83	1.27	2.43	1.45	1.60	1.86	0.41	3.39
3群(砂糖・菓子)	0.72	0.24	0.48	0.39	0.74	0.32	0.75	0.32	0.64	1.16	0.93	0.44	0.21	0.27	0.25	0.32	0.51	0.28	0.93
4群(油脂)	0.51	0.48	0.49	0.62	0.60	0.64	0.56	0.47	0.54	0.60	0.56	0.57	0.47	1.21	0.49	0.43	0.58	0.18	1.05
5群(豆・豆加工品)	0.44	0.66	0.66	0.45	0.45	0.43	0.61	0.50	0.47	0.54	0.57	0.46	0.47	0.46	0.59	0.57	0.52	0.08	0.95
6群(果実)	0.69	0.80	0.80	0.82	0.82	0.87	0.88	0.72	0.78	0.68	0.68	0.71	0.71	0.75	0.72	0.66	0.76	0.07	1.38
7群(有色野菜)	0.56	0.57	0.57	0.70	0.71	0.67	0.65	0.50	0.65	0.52	0.56	0.52	0.54	2.05	0.69	0.62	0.69	0.37	1.26
8群(野菜・海藻)	1.18	1.31	1.40	1.19	1.27	11.73	1.41	1.30	1.37	1.11	1.10	1.08	1.21	1.19	1.47	1.27	1.91	2.62	3.48
9群(嗜好品)	1.29	1.71	1.22	1.32	1.32	1.96	1.20	1.18	1.61	1.35	1.35	1.37	1.21	1.73	1.33	1.09	1.39	0.24	2.53
10群(魚介)	17.56	28.37	55.90	31.05	31.25	30.75	38.56	24.91	49.23	60.25	35.21	48.66	25.06	33.84	44.23	29.79	36.54	11.97	66.59
11群(肉・卵)	3.47	2.60	2.40	3.59	12.27	2.83	3.64	16.96	4.27	1.07	8.57	12.49	1.49	6.18	2.39	1.23	5.21	4.67	9.50
12群(乳・乳製品)	1.75	1.71	3.35	1.12	1.96	1.02	1.70	0.83	3.16	0.97	1.11	1.78	1.05	0.85	0.95	0.86	1.51	0.78	2.75
13群(加工食品)	0.21	0.03	0.03	0.04	0.04	0.10	0.04	0.08	0.09	1.28	0.25	0.21	0.03	0.17	0.28	0.06	0.19	0.30	0.34
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	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.07
総摂取量(pgTEQ/day)	32.47	43.18	71.54	45.72	57.41	54.62	55.33	53.36	68.77	74.60	55.61	73.46	36.33	55.03	57.93	42.52	54.87	12.76	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	0.65	0.86	1.43	0.91	1.15	1.09	1.11	1.07	1.38	1.49	1.11	1.47	0.73	1.10	1.16	0.85	1.10	0.26	

表6 平成12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+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	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	10.41	13.15	10.51	11.39	15.89	7.22	10.83	15.95	15.68	11.88	18.10	13.87	10.70	16.12	12.72	16.63	13.19	2.99	11.04
2群(穀類・芋)	6.13	6.21	6.76	6.75	8.92	6.07	8.93	7.15	8.47	9.28	9.75	7.37	5.17	10.14	6.06	6.71	7.49	1.53	6.27
3群(砂糖・菓子)	1.45	0.97	1.29	1.53	1.96	1.45	1.95	1.18	1.75	2.82	2.29	1.26	0.85	1.19	0.96	1.29	1.51	0.53	1.27
4群(油脂)	2.11	2.06	2.01	2.50	2.52	2.69	2.35	1.96	2.22	2.44	2.35	2.36	1.92	2.85	2.05	1.79	2.26	0.30	1.89
5群(豆・豆加工品)	1.83	2.48	2.76	1.89	1.89	1.80	2.57	2.09	1.91	2.26	2.36	1.92	1.95	1.94	2.48	2.40	2.16	0.31	1.81
6群(果実)	2.90	3.34	3.34	3.42	3.42	3.57	3.56	3.01	3.20	2.85	2.84	2.98	2.96	3.13	3.01	2.76	3.14	0.27	2.63
7群(有色野菜)	2.32	2.54	2.36	2.89	4.78	2.67	5.75	3.31	2.33	2.58	3.17	2.50	3.06	4.40	2.96	2.63	3.14	0.99	2.63
8群(野菜・海藻)	4.92	5.59	5.89	4.92	5.53	18.61	5.68	5.43	5.20	7.44	4.63	4.55	5.02	7.41	6.15	5.39	6.40	3.36	5.35
9群(嗜好品)	5.38	7.14	5.10	5.54	5.53	8.15	5.03	4.93	6.74	5.63	5.62	5.71	5.04	7.23	5.56	4.56	5.80	0.99	4.86
10群(魚介)	28.49	42.01	77.81	53.54	48.18	49.46	56.98	40.93	70.83	90.70	57.91	74.08	40.50	51.60	68.61	41.97	55.85	16.60	46.74
11群(肉・卵)	7.71	8.89	4.83	7.95	28.08	7.43	8.96	28.04	10.25	3.93	15.12	19.22	5.09	12.76	8.19	4.62	11.32	7.67	9.47
12群(乳・乳製品)	7.73	6.32	15.28	6.43	8.30	5.70	4.56	3.55	10.54	3.80	3.94	8.28	5.86	3.68	5.57	3.39	6.43	3.13	5.39
13群(加工食品)	0.88	0.20	0.20	0.16	0.50	0.58	0.19	0.35	0.34	2.20	1.08	0.85	0.14	0.73	1.20	0.25	0.61	0.55	0.51
14群(飲料水)	0.16	0.16	0.16	0.18	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	0.01	0.14
総摂取量(pgTEQ/day)	82.42	101.07	138.29	109.11	135.87	115.56	117.50	118.05	139.62	147.97	129.32	145.13	88.41	123.33	125.69	94.54	119.48	20.12	100
摂取量 (pgTEQ/kgbw/day)	1.65	2.02	2.77	2.18	2.71	2.31	2.35	2.36	2.79	2.96	2.59	2.90	1.77	2.47	2.51	1.89	2.39	0.40	

表7 地区別ダイオキシン類1日総摂取量の経年変化(平成10~12年度)  
(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs:pgTEQ/kgbw/day) (ND=0)

地区	北海道地区		関東地区			中部地区			関西地区			中国四国地区			九州地区	
	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
平成10年度	2.77	1.26	2.06	2.14	2.00	1.87	2.03	2.03	2.72					1.22	1.99	
平成11年度	1.29	1.47	4.04	1.59	1.68	1.57	2.42	2.42	1.79	7.01	1.89	3.59		1.48	1.84	1.19
平成12年度	0.84	1.10	1.30	1.72	1.48	1.41	1.80	1.80	1.43	2.01	2.01		0.98	1.40	1.55	0.86



# 研究報告書

## その2

野菜、魚介類等個別食品中のダイオキシン類濃度等に  
関する調査研究

分担研究者 飯田隆雄

## ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究報告書（平成12年度）

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

### その2：野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン類濃度等に関する調査研究報告書

分担研究者 飯田隆雄 福岡県保健環境研究所

#### 研究班構成

分担研究者： 飯田隆雄 福岡県保健環境研究所

協力研究者： 中川礼子、堀就英、飛石和大 福岡県保健環境研究所

内部博泰、柳俊彦、中村宗知、河野洋一 (財)日本食品分析センター

堤智昭、天倉吉章 国立医薬品食品衛生研究所

#### A. 研究目的

ダイオキシン類による人への主な暴露源は食品であることがこれまでの本事業の成果から明らかとなっている。そこで昨年に引き続き個別食品中のダイオキシン類汚染の実態を把握するために、魚介類とその加工品を主体に、食肉とその加工品、乳・乳製品、卵、野菜、果実等についてCo-PCBsを含むダイオキシン類含有量を調査した。

#### B. 研究方法

##### 1. 試料

個別食品試料は、魚介類として24種類、アジ、アナゴ、アンコウ、カマス、カレイ、キチジ、サケ、サバ(マサバ)、サワラ、タイ(マダイ)、タチウオ、ハマチ、ハモ、フグ、ホッケ、マグロ、メバル、イイダコ、イカ、エビ、タコ、ズワイガニ、赤貝及びカキ、加工魚介類として15種類、イクラ、塩サケ、塩サバ、塩サンマ、シシャモ、ホッケ干し、煮干し、イワシ蒲焼き缶詰、魚肉ソーセージ、サツマ揚げ、サンマ蒲焼き缶詰、マグロ缶詰、ちくわ、はんぺん及び焼き蒲鉾、肉類として6種類、牛肉、豚肉、鶏肉、牛タン、豚腸及び鶏皮、食肉加工品として7種、羊肉(缶詰)、鯨肉(缶詰)、ロースハム、ソーセージ、チキンフランク、ベーコン及びコンビーフ、乳類として5種類、牛乳、粉ミルク、練乳、バター及びチーズ、卵として2種類、鶏卵及びウズラ卵、野菜類として12種類、カボチャ、キャベツ、きゅうり、さつまいも、じゃがいも、トマト、長ネギ、にんじん、白菜、ピーマン、ほうれん草及びレタス、果実類として3種類、いちご、みかん及びりんご、茸類として椎茸、穀類として米、豆類として小豆、金時豆及び大豆、加工品と

してはちみつ及び昆布佃煮を購入し試料とした。このうちカボチャ、キャベツ、米、ピーマン、レタス、はちみつ及び一部のりんごは輸入品である。

## 2. 研究方法

### (1) 試験方法

「食品中のダイオキシン類及びコプラナー PCB の測定法ガイドライン」(平成 11 年 10 月)に基づき、昨年度の試験方法と同様な方法で行った。

### (2) 対象項目

個別食品については PCDDs 7 種、PCDFs 10 種並びに Co-PCBs 12 種とした。

### (3) 定量

定量用標準混合溶液 1  $\mu$  l を、ガスクロマトグラフ・高分解能質量分析計 (GC-HRMS) に注入し、各塩素数に応じた設定質量数毎にマスフラグメントグラフィーを行った。得られたマスフラグメントグラムから各塩素数の内標準物質に対する各物質のピーク面積比を求めた。同様に、検体試料溶液についてもピーク面積比を求め定量値を算出した。定量値はいずれも WHO (1998 年) の TEF を用い、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。また定量値は各 congener 毎に定量下限値未満 (ND) の場合にゼロを用いた数値 (ND = 0) で示した。

### (4) 検出限界

牛乳、バター及び練乳以外の個別食品の定量下限値は、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、non-ortho Co-PCBs が 0.1pg/g、mono-ortho Co-PCBs が 1pg/g であった。牛乳は TetraCDD と TetraCDF、PentaCDD と PentaCDF が 0.005pg/g、HexaCDD と HexaCDF、HeptaCDD と HeptaCDF が 0.01pg/g、OctaCDD と OctaCDF が 0.02pg/g、non-ortho Co-PCBs が 0.05pg/g、mono-ortho Co-PCBs が 0.5pg/g であった。バター及び練乳は 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、non-ortho Co-PCBs が 0.5pg/g、mono-ortho Co-PCBs が 5pg/g であった。

## C. 研究結果及び考察

### 1. 魚介類中の濃度

表1に本年度調査した24種魚介類について湿重量当たりのダイオキシン類の2,3,7,8-TCDD当量濃度(pgTEQ/g)を不検出をゼロとした場合の数値でまとめて示した。

魚介類におけるダイオキシン類濃度については、10pgTEQ/gを超える試料はなく、高濃度の個別試料はアナゴの6.789pgTEQ/g、タチウオの6.332pgTEQ/g及び5.302pgTEQ/g、ついでメバルの5.082pgTEQ/g、キチジの4.377pgTEQ/g及び4.060pgTEQ/g、サバの3.841pgTEQ/g、3.478pgTEQ/g及び3.143pgTEQ/g、アジの3.551pgTEQ/g及び3.164pgTEQ/g、ハマチの3.314pgTEQ/g、アンコウの3.299pgTEQ/g、イイダコの3.096pgTEQ/gである。

魚種毎の平均ダイオキシン類濃度は、タチウオが最も高く4.101pgTEQ/g、アナゴ3.580pgTEQ/g、キチジ3.574pgTEQ/g、サバ3.487pgTEQ/g、アジ3.358pgTEQ/g、イイダコ3.096pgTEQ/gであり、平均濃度が1～3pgTEQ/gの魚介類はメバル2.997pgTEQ/g、ハマチ2.043pgTEQ/g、マダイ(タイ)1.519pgTEQ/g、ホッケ1.470pgTEQ/g、カマス1.266pgTEQ/g、アンコウ1.138pgTEQ/g、サケ1.006pgTEQ/gである。平均値が1pgTEQ/g未満の魚介類は、カレイ、サワラ、ハモ、フグ、マグロ、イカ、エビ、タコ、ズワイガニ、赤貝、カキである。

本研究における魚介類中のダイオキシン類濃度は、これまでの3年間の調査結果と類似し<sup>2,3)</sup>、また調査対象が必ずしも食用の魚種に限らないが環境省が発表した平成11年度環境中の水生生物中濃度の検出範囲0.23(フナ)～25pgTEQ/g(ウナギ)の範囲内にある<sup>4)</sup>。水産庁の報告した平成11年度の魚介類中濃度と比較した場合は、魚類99試料の平均濃度が1.018pgTEQ/gであるのに対し、本報告の39試料の平均値は2.002pgTEQ/gと昨年同様高めになっている。また、貝類22試料では水産庁の報告が平均0.309pgTEQ/gであるのに対し、本報告の貝類(赤貝及びカキ)6試料の平均値は0.409pgTEQ/gであり、幾分高めになっている。一方、甲殻類13試料では平均0.752pgTEQ/gであるのに対し、本報告の甲殻類(エビ及びズワイガニ肉棒)3試料では平均0.153pgTEQ/g、と低くなっている。

また表2に一昨年度より調査を開始した加工食品15種のダイオキシン類濃度を示した。1pgTEQ/gを超える加工食品は、塩サバが平均値1.156pgTEQ/g、ホッケ干物が平均値1.066pgTEQ/g、煮干しが1.068pgTEQ/gである。その他のイクラ、塩サケ、塩サンマ、シシャモ、イワシ蒲焼き缶詰及びサンマ蒲焼き缶詰は1pgTEQ/g未満の濃度である。魚肉ソーセージ、さつま揚げ、マグロ缶詰、ちくわ、はんぺん及び焼き蒲鉾の加工調理品では、ダイオキシン類濃度がいずれも0.1pgTEQ/g以下である。

## 2. 肉類及び加工肉中の濃度