

平成11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

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 ダイオキシン類の摂取量等に関する実態調査研究	5
その2 野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン濃度等に関する調査研究	17
その3 食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究	29

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11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：ダイオキシン類の摂取量等に関する実態調査研究

その2：野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン濃度等に関する調査研究

その3：食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究

分担研究者 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 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

中川礼子、堀 就英、飛石和大 福岡県保健環境研究所

松田りえ子、堤 智昭 国立医薬品食品衛生研究所

その1：ダイオキシン類の摂取量等に関する実態調査研究

我が国における、通常の食品から摂取されるダイオキシン（PCDD 7種、PCDF10種及びCo-PCB12種）の量を把握するために、昨年より試料数を増やし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、ダイオキシンを分析し結果を集計し1日摂取量を求めた。同時にダイオキシン摂取量の季節変化を把握するため、平成11年夏から平成12年春までの4季節のトータルダイエツト試料（14食品群、4試料）についても分析し摂取量の季節変化の有無を推計した。

平成11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112.6pgTEQ/day（範囲59.5～350.7pgTEQ/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2.25pgTEQ/kgbw/day（範囲1.19～7.01pgTEQ/kgbw/day）で、平均摂取量は昨年度と比較し、若干増加しているが、平成9年度より若干少ない。また、食事由来摂取量の全国平均値は我が国のTDIの4pgTEQ/kgbw/day以下となっているが、2カ所ではそのTDIを超えていた。

このため、群ごとのダイオキシン摂取量が他地区より大きい関西地区A点の第10群(魚介類)、第11群(肉・卵類)及び関東地区A点の第10群について、トータルダイエツト試料と同一ロットのものではないが、同一食品を同一の入手先で再度サンプリングし、構成食品ごとのダイオキシン摂取の寄与の推定を行った。

その結果、関西地区点の第10群の再サンプリング品で、ダイオキシン濃度が2 pgTEQ/g以上であったのはサケ、マグロ、ヒラメ、サバ、ハマチであった。これら構成食品のダイオキシン濃度を用いた第10群の1日推定摂取量は202.82pgTEQ/dayとなる。この数値はトータルダイエツト調査の第10群由来の摂取量237.60pgTEQ/gと良く一致した。

このなかで、特にマグロのダイオキシン濃度は23.09pgTEQ/gであった。マグロを全てこの濃度で摂取すると仮定すると、計算上の摂取量は168.56pgTEQとなる。普通のマグロの脂肪含有率は21～28%であるのに対しこのマグロは、約2倍の49.2%と特に多いため、ダイオキシン濃度が高かったものと思われる。

また、国民栄養調査の魚種は「さけ、ます」「たい、かれい類」等、12カテゴリーに分類され、それぞれのカテゴリーごとに摂取量が集計されている。通常、各カテゴリー内で、複数の食品をサンプリングするが、関西地区A点では、「まぐろ類」は、通常摂食量が少ないと思われる脂肪含有率の特に高いマグロの1サンプルしか行っておらず、この食品の濃度が高かったため、摂取量に与える影響が大きくなったと思われる。

なお、平成10年度調査におけるマグロの平均ダイオキシン濃度は0.307pgTEQ/gで、水産庁が今年10月に発表した平成11年度の調査によると、マグロ類の平均は1.242pgTEQ/gであることから、一般にマグロのダイオキシン濃度が高いというわけではない。

関東地区A点の第10群の構成食品の再サンプリング品の調査結果では、ダイオキシン濃度が2 pgTEQ/g以上のものはメカジキ、アジ、ブリであったが、これらを含めた構成食品ごとのダイオキシン濃度を用いた第10群の1日推定摂取量は76.91pgTEQ/dayとなり、トータルダイエツト調査の第10群由来の摂取量176.93pgTEQ/gと大きく異なった。また、関西地区の第11群の構成食品の調査結果では、牛肉(ロース)1検体で1.057pgTEQ/gが検出されたが、それ以外の濃度は、平成8～10年度の調査結果と大きく異なるものは無かった。これは、同一産地の試料を一部入手出来なかったことや、産地が同一のものでも、同一ロットを入手出来なかったためと考えられる。

なお、関東地区A点については、平成9年度よりトータルダイエツト調査を実施しており、平成9年度調査では、2.12pgTEQ/kgbw/日、平成10年度調査では、2.06pgTEQ/日であった。また、本

年度（平成 12 年度）実施中のトータルダイエツト調査の速報値によると、関西地区 A 点は 103.27pgTEQ/日（2.065pgTEQ/kgbw/日）、関東地区 A 点は、90.03pgTEQ/日（1.801pgTEQ/kgbw/日）であり、当該地域の食品由来のダイオキシン摂取量が恒常的に TDI を上回るとは確認されていない。

また、平成 10 年度に実施された関西地区における保存試料の分析により、この 20 年間でダイオキシン摂取量は約 1/3 に減少していることが明らかになっている。

TDI は、一生涯にわたって連続摂取し続けた場合の健康に対する影響の指標であるため、本調査で TDI を超えた地域について、この単年度の結果をもって健康に影響が起これとはいえない。

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/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。

また、これまでの調査では、調査検体数は充分ではないものの、魚種や摂食部位の違いにより、ダイオキシン濃度が大きく異なることや加工魚介類には比較的濃度が低い傾向が示唆されているので、偏りのないバランスの良い食生活が勧められる。

季節別のトータルダイエツト 4 試料（夏、秋、冬、春）14 食品群からの摂取量は、それぞれ 92.2、68.2、123.1、91.5pgTEQ/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 1.84、1.36、2.46、1.83pgTEQ/kgbw/day となり、冬試料からの摂取量は秋試料からの 1.8 倍となっている。従って、試料の採取時期が摂取量の変動要因となる可能性を示唆しているが、更に試行数を多くして確認する必要がある。

その 2：野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン濃度等に関する調査研究

我が国に於けるダイオキシン（PCDD 7 種、PCDF10 種及び Co-PCB12 種）の食品を介した人への暴露状況を把握するために、昨年引き続き個別食品の汚染状況を調査した。個別食品として、魚介類 30 種、水産加工品 22 種、肉類 7 種、食肉加工品 5 種、乳類 3 種、卵類 4 種、果実類 5 種、野菜類等 16 種、茸類 1 種、海草類 1 種について調査した。

ダイオキシン濃度は 2,3,7,8-TCDD に換算した値として示し、不検出（定量限界未満の場合：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 1.492pgTEQ/g、0.003 ～ 23.093pgTEQ/g であり、以下、水産加工品では平均 0.452pgTEQ/g、〈0.001 ～ 3.469pgTEQ/g、乳類では平均 0.230pgTEQ/g、0.014 ～ 0.853pgTEQ/g、肉類では平均 0.191pgTEQ/g、〈0.001 ～ 1.434pgTEQ/g、卵類では平均 0.127pgTEQ/g、0.005 ～ 0.362pgTEQ/g、野菜類では、平均

0.024pgTEQ/g、〈0.001～0.239pgTEQ/g、海草類では平均0.021pgTEQ/g、0.001～0.062pgTEQ/g、食肉加工品では、0.013pgTEQ/g、0.001～0.030pgTEQ/g、果実類では平均0.003pgTEQ/g、〈0.001～0.035pgTEQ/g、茸類では、〈0.001pgTEQ/gであった。

その3：食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究

ダイオキシン（PCDD 7種、PCDF10種及びCo-PCB 12種）の食事を介した暴露状況を正確に把握するため、葉菜類におけるダイオキシン汚染機構及び、3種食品の調理加工によるダイオキシン汚染濃度の変化を検討した。

ホウレン草の可食部（葉及び茎）の汚染濃度は非可食部（赤茎、根、ひげ根）に比べ汚染濃度は低かった。汚染機構の検討では、ホウレン草の各部位におけるダイオキシンの異性体別データを用い、汚染因子の解明を試みた。その結果、可食部である葉及び茎における汚染は、1,2,3,7,8-PeCDF及び2,3,4,7,8-PeCDFが大きな割合を占めることが判明した。これらの異性体は大気中のダイオキシンにおいても大きな割合を占めることから、ホウレン草の可食部における汚染は大気に由来であることが示唆された。

調理加工による汚染濃度変化は、小松菜を用い水洗浄操作並びに水洗浄及び煮沸操作による影響を検討した。その結果、水洗浄操作では、ダイオキシン汚染濃度が未洗浄試料の約47%に減少し、さらに、煮沸操作により約40%に減少した。調理加工を行うことにより、小松菜におけるダイオキシン汚染濃度は、大きく減少することが明らかになった。サバの切り身については焼く、煮る及びつみれに加工して煮る操作による影響を検討した。ダイオキシン濃度は焼く操作で30.6%、煮る操作で14.4%、つみれに加工して煮る操作で20.9%減少した。牛肉については煮る、焼く、ハンバーグに加工して焼く操作による影響を検討した。ダイオキシン濃度は煮る操作で39.0%、焼く操作で35.3%、ハンバーグに加工して焼く操作で37.9%減少した。魚及び肉では調理加工により約15～40%程度減少することが明らかとなった。

研究報告書

その1

ダイオキシン類の摂取量等に関する実態調査研究

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分担研究報告書（平成11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：ダイオキシン類の摂取量等に関する実態調査研究

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

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、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。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、調査箇所を6ヶ所増やしより全国的かつ詳細なダイオキシンの含量調査を行い摂取量を従来とのデータと比較すると共に、同一地区において年間摂取量の変動を調べる目的で、4季節毎にトータルダイエツト試料を集め含量調査を行い我が国におけるダイオキシン摂取量の季節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11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8年または9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℃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（カレー等）で

あり、なお14群として飲料水（水道水）を加えている。

季節変動調査用のトータルダイエツト試料は九州地区で平成11年7～8月（夏試料）、10～11月（秋試料）、平成11年12月～平成12年1月（冬試料）及び平成12年4月（春試料）に集めた4試料を用いた。

2. 試験方法

試験方法は1昨年度の報告書（平成9年度）と同様に行った。ダイオキシンの試験項目は昨年同様PCDDs7種、PCDFs10種及びCo-PCBs12種とした。

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、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11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、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44.7 ± 20.8pgTEQ/day（範囲27.5～98.5pgTEQ/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 $0.89 \pm 0.42\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $0.55 \sim 1.97\text{pgTEQ/kgbw/day}$) となる。ND=LOD/2 の場合は、平均 $81.9 \pm 21.0\text{pgTEQ/day}$ (範囲 $58.3 \sim 133.0\text{pgTEQ/day}$) であり、体重 (kg) 当たりでは平均 $1.64 \pm 0.42\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $1.17 \sim 2.66\text{pgTEQ/kgbw/day}$) 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 69.3 %、11 群 (肉・卵) が 19.3 %、12 群 (乳・乳製品) が 7.7 %となり、これらの群で全体の 96.2 %を占めている。ND=LOD/2 の場合は、10 群が 37.1 %、1 群 (米) が 13.3 %、11 群が 11.6 %、12 群が 6.2 %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た。

Co-PCB については、1 日摂取量は平均 $67.9 \pm 55.6\text{pgTEQ/day}$ 、範囲 $27.6 \sim 252.2\text{pgTEQ/day}$ であり、体重 (kg) 当たりの摂取量は、平均 $1.36 \pm 1.11\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $0.55 \sim 5.04\text{pgTEQ/kgbw/day}$) となる。食品群別の摂取量は、多い順に 10 群 84.0 %、11 群 13.6 %であり、両群で全体の 97.5 %を占める。ND=LOD/2 の場合は、平均 $79.3 \pm 55.3\text{pgTEQ/day}$ (範囲 $39.8 \sim 263.0\text{pgTEQ/day}$) であり、体重 (kg) 当たりの摂取量は、平均 $1.59 \pm 1.11\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $0.80 \sim 5.26\text{pgTEQ/kgbw/day}$) である。食品群別には多い順に 10 群 71.4 %、11 群 13.3 %であり、両群で全体の 84.7 %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 $112.6 \pm 74.8\text{pgTEQ/day}$ (範囲 $59.5 \sim 350.7\text{pgTEQ/day}$) であり、体重 (kg) 当たりに換算すると、平均 $2.25 \pm 1.50\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $1.19 \sim 7.01\text{pgTEQ/kgbw/day}$) である。食品群別摂取量は、多い順に 10 群 76.9 %、11 群 15.5 %、12 群 4.2 %で、これら 3 群で全体の 96.6 %を占める。ND=LOD/2 の場合は、平均 $161.2 \pm 74.2\text{pgTEQ/day}$ (範囲 $104.0 \sim 395.9\text{pgTEQ/day}$) 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 $3.22 \pm 1.48\text{pgTEQ/kgbw/day}$ (範囲 $2.08 \sim 7.92\text{pgTEQ/kgbw/day}$) となる。食品群別では多い順に 10 群 53.9 %、11 群 11.7 %、1 群 8.8 %、12 群 4.3 %、2 群 (雑穀・芋) 4.9 %であり、やはり 1 群からの寄与が多くなる。

食事由来摂取量の全国平均値は $2.25\text{pgTEQ/kgbw/day}$ であり、我が国の TDI の 4pgTEQ/kgbw/day 以下となっているが、関東地区 A 試料と関西地区 A 試料の 2 ケ所からの試料ではその TDI を超えている。

2. 摂取量の季節変化

表 7 に同一地区で 4 季節毎に集めたトータルダイエット試料からのダイオキシンの 1 日摂取量について、4 試料の結果を示した。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。

夏、秋、冬、春の4試料からのダイオキシンの総摂取量は、ND=0の場合それぞれ92.15、68.19、123.06、91.52pgTEQ/dayであり、ND=LOD/2の場合145.7、121.0、174.0、141.0pgTEQ/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1.84、1.36、2.46、1.83pgTEQ/kgbw/dayとなり、ND=LOD/2の場合2.91、2.42、3.48、2.82pgTEQ/kgbw/dayとなる。ND=0の場合4季節の平均摂取量は 1.87 ± 0.45 pgTEQ/kgbw/dayであり、季節変動は $\pm 24.1\%$ となり、摂取量の最も少ない秋試料と最も多い冬試料では1.8倍の摂取量差となっている。従ってトータルダイエツトスタディーにおいては、試料の採取時期が摂取量の変動要因となる可能性を示唆していた。なおND=0の場合、4季節試料からのダイオキシン類の摂取量は、43.37、27.37、51.87、38.86pgTEQ/dayであり、平均摂取量は 40.37 ± 10.21 pgTEQ/dayである。最少の秋試料と最高の冬試料との差は1.9倍となっている。また同様に4季節試料からのCo-PCBの摂取量は、48.78、40.82、71.2、52.66pgTEQ/dayであり、平均摂取量は 53.37 ± 12.87 pgTEQ/dayである。最少の秋試料と最高の冬試料との差は1.7倍となっている。しかし、この季節差については更に試行数を多くして確認する必要がある。

D. 考察

東京都は食品からのダイオキシン類摂取状況調査を実施しており、平成11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が2.18pgTEQ/dayであると報告している。本報告の平成11年度の全国平均値2.25pgTEQ/dayはこの値と良く一致している。また地区別ダイオキシン摂取量については、全国の平均値が 2.25 ± 1.50 pgTEQ/kgbw/dayであり、摂取量の変動が66.7%もある。従って摂取量が1.5pgTEQ/kgbw/day未満の試料が4、1.5以上2.0pgTEQ/kgbw/day未満の試料が7と両方で全体の8割を占めるにも拘わらず、摂取量が2.0以上4.0pgTEQ/kgbw/day未満の試料が2試料あり、またTDIの4pgTEQ/kgbw/dayを超える例が関東地区で1試料、関西地区で1試料あった。1日摂取量の多い例として、スペインのバスク地方では1994～1995年度におけるダイオキシン(7種PCDDs、10種PCDFs、5種Co-PCBs)の1日摂取量が6.5pgTEQ/day(PCDDs+PCDFs 4.6pgTEQ/day、Co-PCBs 1.9pgTEQ/day)であり、食品別の寄与率は乳製品由来が40%、魚介類由来が27%、肉製品由来が23%であったと報告している。

試料について、食品群別で比較した場合、摂取寄与の多い群は関東地区Aの第10群、関西地区Aの第10群及び第11群であり、他の試料の同一群の数値よりはるかに高くなっている。そこ

で、これら3群についてデータの信頼性を調査する目的で、他の分析機関による同一試料の分析を実施した。その結果、関東地区Aの第10群由来のダイオキシンの摂取量は129.7pgTEQ/dayであり、176.9pgTEQ/dayとの差は26.5%と30%以内の変動であり、分析データに信頼性のある事が分かった。関西地区Aの第10群由来のダイオキシンの摂取量は186.5pgTEQ/dayとなり、237.6pgTEQ/dayとの差は21.5%のみであり、同様に信頼性のある事が分かった。更に第11群由来のダイオキシンの摂取量は68.59pgTEQ/dayとなり、100.3pgTEQ/dayとの差は32.7%と若干大きい。しかし、精度管理用の試料として市販されているコイの標準試料では、必ずしも十分均一な試料とならないため、認証値の95%信頼区間の上限と下限の差がダイオキシンの種類によって18.2%から114.3%であることから、トータルダイエツト試料のようにそれほど均一とはならない試料では±50%程度の数値の変動は許容できると考えられる。以上のことから、上記3群の分析数値には信頼性があると結論できる。

食事由来の1日摂取量が2地域で我が国のTDIの4pgTEQ/kgbw/dayを超えているため、群ごとのダイオキシン摂取量が他地区より大きい関西地区A点の第10群(魚介類)、第11群(肉・卵類)及び関東地区A点の第10群について、トータルダイエツト試料と同一ロットのものではないが、同一食品を同一の入手先で再度サンプリングし、構成食品ごとのダイオキシン摂取の寄与の推定を行った。

その結果、関西地区A点の第10群の再サンプリング品で、ダイオキシン濃度が2pgTEQ/g以上であったのはサケ、マグロ、ヒラメ、サバ、ハマチであった。これら構成食品のダイオキシン濃度を用いた第10群の1日推定摂取量は202.82pgTEQ/dayとなる。この数値はトータルダイエツト調査の第10群由来の摂取量237.60pgTEQ/gと良く一致した。

このなかで、特にマグロのダイオキシン濃度は23.09pgTEQ/gであった。マグロを全てこの濃度で摂取すると仮定すると、計算上の摂取量は168.56pgTEQとなる。普通のマグロの脂肪含有率は21~28%であるのに対しこのマグロは、約2倍の49.2%と特に多いため、ダイオキシン濃度が高かったものと思われる。

また、国民栄養調査の魚種は「さけ、ます」「たい、かれい類」等、12カテゴリーに分類され、それぞれのカテゴリーごとに摂取量が集計されている。通常、各カテゴリー内で、複数の食品をサンプリングするが、関西地区A点では、「まぐろ類」は、通常摂食量が少ないと思われる脂肪含有率の特に高いマグロの1サンプルしか行っておらず、この食品の濃度が高かったため、摂取量に与える影響が大きくなったと思われる。

なお、平成10年度調査におけるマグロの平均ダイオキシン濃度は0.307pgTEQ/gで、水産庁が

今年 10 月に発表した平成 11 年度の調査によると、マグロ類の平均は 1.242pgTEQ/g であることから、一般にマグロのダイオキシン濃度が高いというわけではない。

関東地区 A 点の第 10 群の構成食品の再サンプリング品の調査結果では、ダイオキシン濃度が 2 pgTEQ/g 以上のものはメカジキ、アジ、ブリであったが、これらを含めた構成食品ごとのダイオキシン濃度を用いた第 10 群の 1 日推定摂取量は 76.91pgTEQ/day となり、トータルダイエツト調査の第 10 群由来の摂取量 176.93pgTEQ/g と大きく異なった。また、関西地区の第 11 群の構成食品の調査結果では、牛肉（ロース）1 検体で 1.057pgTEQ/g が検出されたが、それ以外の濃度は、平成 8～10 年度の調査結果と大きく異なるものは無かった。これは、同一産地の試料を一部入手出来なかったことや、産地が同一のものでも、同一ロットを入手出来なかったためと考えられる。

なお、関東地区 A 点については、平成 9 年度よりトータルダイエツト調査を実施しており、平成 9 年度調査では、2.12pgTEQ/kgbw/日、平成 10 年度調査では、2.06pgTEQ/日であった。また、本年度（平成 12 年度）実施中のトータルダイエツト調査の速報値によると、関西地区 A 点は 103.27pgTEQ/日（2.065pgTEQ/kgbw/日）、関東地区 A 点は、90.03pgTEQ/日（1.801pgTEQ/kgbw/日）であり、当該地域の食品由来のダイオキシン摂取量が恒常的に TDI を上回るとは確認されていない。

また、平成 10 年度に実施された関西地区における保存試料の分析により、この 20 年間でダイオキシン摂取量は約 1/3 に減少していることが明らかになっている。

TDI は、一生涯にわたって連続摂取し続けた場合の健康に対する影響の指標であるため、本調査において TDI を超えた地域について、この単年度の結果をもって健康に影響が起これるとはいえない。

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/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。

また、これまでの調査では、調査検体数は充分ではないものの、魚種や摂食部位の違いにより、ダイオキシン濃度が大きく異なることや加工魚介類では比較的濃度が低い傾向が示唆されているので、偏りのないバランスの良い食生活が勧められる。

平成 10 年度と摂取量を比較できる 10 試料について年度比較を実施したところ、摂取量には 1.2～2.5 倍の差があり、平均で約 1.5 倍の差がある。従って、年度により摂取量の殆ど変わらない試料と 2.1～2.5 倍も変化する試料とがある。これらの変動には試料の採取時期の影響も考えられる。地区別変動の有無を知るにはさらに継続して調査する必要がある。

同一地区における季節別トータルダイエツト試料について摂取量に変動が見られたことから、摂取量に対する寄与の大きい第 10 群の魚介類で採取された食品項目名を比較した。ハマチ、ヒラマサとサザエ以外に季節による使用食品種に殆ど差はなく、冬試料の魚介類の群で摂取量の多い理由は、魚介類自体のダイオキシン汚染レベルの季節変動または個体差によると考えられた。

そこで、本年全国規模で使用したトータルダイエツトの 16 試料について、その採取時期別にダイオキシン 1 日摂取量を比較した。6 月から 8 月の夏期に採取した 7 試料では、1 日摂取量が平均 1.67 ± 0.41 pgTEQ/kgbw/day、9 月から 11 月の秋期に採取した 3 試料で平均 2.40 ± 1.42 pgTEQ/kgbw/day、12 月から 1 月の冬期に採取した 6 試料で平均 2.85 ± 2.19 pgTEQ/kgbw/day であり、冬期試料が最も摂取量が高いデータとなっている。しかし冬期試料では摂取量の変動が 78 % と非常に大きく、極端に摂取量の高い 1 試料を除くと平均値は減少し、季節差はそれほど明確にならない。従って 1 日摂取量は秋から冬期の一部の試料で若干ダイオキシン摂取の高い傾向も散見されたが、必ずしも全試料に共通する現象ではなく、個別に使用した魚介類のダイオキシン汚染レベルの変動が摂取量に大きく影響しているものと推定される。

E. 結論

平成 11 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 112.6pgTEQ/day (範囲 59.5 ~ 350.7pgTEQ/day) である。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 2.25pgTEQ/kgbw/day (範囲 1.19 ~ 7.01pgTEQ/kgbw/day) で、食事由来摂取量の全国平均値は我が国の TDI の 4 pgTEQ/kgbw/day 以下となっている。平成 11 年度のダイオキシンの平均 1 日摂取量は昨年度と比較し、若干増加しているが、平成 9 年度より若干少ない。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 161.2pgTEQ/day (範囲 104.0 ~ 395.9pgTEQ/day)、平均 3.22pgTEQ/kgbw/day (範囲 2.08 ~ 7.92pgTEQ/kgbw/day) である。

この結果、ダイオキシンの平均的な 1 日摂取量は最近 2 ~ 3 年の間は殆ど変化していないものと考えられる。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/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。

また、これまでの調査では、調査検体数は充分ではないものの、魚種や摂食部位の違いにより、ダイオキシン濃度が大きく異なることや加工魚介類には比較的濃度が低い傾向が示唆されているので、偏りのないバランスの良い食生活が勧められる。

季節別のトータルダイエツト4試料(夏、秋、冬、春)らの摂取量は、それぞれ 92.2、68.2、123.1、91.5pgTEQ/day である (ND=LOD/2 の場合 145.7、121.0、174.0、141.0pgTEQ/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 1.84、1.36、2.46、1.83pgTEQ/kgbw/day となり (ND=LOD/2 の場合 2.91、2.42、3.48、2.82pgTEQ/kgbw/day となる)、冬試料は秋試料の1.8倍となっている。

F. 研究発表

1. 論文発表

M.Toyoda, H.Uchibe, T.Yanagi, Y.Kono, T.Hori, T.Iida, Decreased daily intake of PCDDs, PCDFs and Co-PCBs from foods in Japan from 1977 to 1998, J.Food Hyg. Soc. Japan, 40, 494-499 (1999)

T.Hori, T.Iida, T.Matsueda, M.Nakamura, H.Hirakawa, K.Kataoka, M.Toyoda, Organohalogen Compounds, 44, 145-148(1999)

謝辞

本研究は、平成 11 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。トータルダイエツト試料の作製にご協力願いました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浅野里佐子氏に深謝します。

参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局：食品中のダイオキシン汚染実態調査研究(平成9年度)
- 2) 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10年度)
- 3) 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)
- 4) 東京都衛生局：平成11年度食品からのダイオキシン類摂取状況調査結果
- 5) Health Department Basque Government : Food chemical surveillance in the Basque Country, 1990-1995

表1 平成11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	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	13.02	0.81	3.26	1.88	
2群(雑穀・芋)	0.10	0.09	0.18	0.08	0.00	0.07	0.06	0.07	0.00	0.12	0.08	0.32	0.00	0.00	0.04	0.09	0.08	0.08	0.19	
3群(砂糖・菓子)	0.29	0.20	0.05	0.08	0.08	0.23	0.06	0.08	0.06	0.39	0.72	0.32	1.10	0.03	0.02	0.25	0.25	0.29	0.57	
4群(油脂)	0.07	0.04	0.04	0.63	0.06	0.04	0.06	0.06	0.03	0.06	0.04	0.04	0.16	0.03	0.04	0.05	0.09	0.15	0.21	
5群(豆・豆加工品)	0.01	0.03	0.02	0.04	0.03	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	
6群(果実)	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.01	0.04	0.03	
7群(有色野菜)	0.66	0.03	2.22	3.94	5.01	0.21	2.96	1.39	0.16	0.78	1.55	0.36	0.04	0.16	0.12	0.02	1.23	1.55	2.83	
8群(野菜・海藻)	0.26	0.08	0.10	0.04	0.27	0.12	0.00	5.11	0.00	0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.40	1.26	0.92	
9群(嗜好品)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	
10群(魚介)	17.35	23.86	24.58	60.71	21.96	25.22	20.56	26.03	32.63	54.81	31.83	23.14	42.15	25.98	31.99	16.68	29.97	12.60	69.27	
11群(肉・卵)	3.44	0.20	5.41	8.92	8.06	2.32	8.14	4.55	5.91	33.86	8.34	7.13	28.51	3.69	4.67	0.18	8.33	9.37	19.26	
12群(乳・乳製品)	5.10	3.26	2.29	4.14	5.15	0.03	2.04	6.18	0.72	7.86	2.07	0.74	2.81	2.94	6.25	1.53	3.33	2.27	7.69	
13群(加工食品)	0.08	0.30	0.42	0.05	0.04	0.22	0.01	0.32	0.04	0.30	0.02	0.67	0.17	0.01	0.10	0.00	0.17	0.19	0.40	
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	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)	27.51	28.10	35.31	78.61	40.67	28.45	34.02	43.86	39.55	88.47	44.75	32.73	74.95	32.84	43.37	31.90	44.69	20.80	100	
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.55	0.56	0.71	1.57	0.81	0.57	0.68	0.88	0.79	1.87	0.90	0.65	1.50	0.66	0.87	0.64	0.89	0.42		

表2 平成11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	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	0.00	0.00	0.15	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.04	0.02	
2群(雑穀・芋)	0.07	0.02	0.06	0.31	0.00	0.20	0.03	0.12	0.03	0.00	0.08	3.22	0.04	0.04	0.02	0.03	0.27	0.79	0.40	
3群(砂糖・菓子)	0.37	0.02	0.02	0.09	0.04	0.06	0.02	0.03	0.01	0.06	0.17	0.46	0.09	0.01	0.05	0.01	0.09	0.13	0.14	
4群(油脂)	0.05	0.02	0.02	0.08	0.01	0.03	0.02	0.04	0.11	0.02	0.03	1.21	0.06	0.02	0.02	0.02	0.11	0.29	0.16	
5群(豆・豆加工品)	0.00	0.00	0.01	0.04	0.04	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	
6群(果実)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	2.69	0.00	0.18	0.67	0.26	
7群(有色野菜)	0.00	0.00	0.03	0.04	0.02	0.10	0.06	0.06	0.00	0.01	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	
8群(野菜・海藻)	0.00	0.00	0.02	0.04	0.00	0.07	0.02	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.05	0.04	
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)	31.91	48.03	35.01	116.22	28.43	52.71	32.11	71.21	33.09	182.79	38.26	53.76	77.56	35.44	43.44	25.62	56.60	40.86	83.95	
11群(肉・卵)	2.88	1.31	2.77	3.40	8.83	2.09	8.50	4.05	5.55	66.39	5.97	2.86	25.30	4.22	0.36	1.82	9.14	16.34	13.56	
12群(乳・乳製品)	1.60	4.86	0.14	3.26	1.64	0.04	1.45	1.61	0.21	2.91	0.09	0.21	1.49	1.51	1.68	0.07	1.42	1.36	2.11	
13群(加工食品)	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.49	0.00	0.03	0.12	0.05	
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)	36.88	54.27	38.25	123.51	39.03	55.44	42.23	77.37	38.91	252.20	44.64	61.75	104.56	41.31	48.78	27.61	67.92	55.55	100	
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.74	1.08	0.77	2.47	0.78	1.11	0.84	1.55	0.78	5.04	0.89	1.24	2.09	0.83	0.98	0.55	1.36	1.11		

表3 平成11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	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B			
1群(米)	0.00	0.00	0.15	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	13.02	0.83	3.25	0.73	
2群(雑穀・芋)	0.17	0.11	0.25	0.39	0.00	0.26	0.09	0.19	0.03	0.12	0.16	3.55	0.04	0.04	0.07	0.11	0.35	0.86	0.31	
3群(砂糖・菓子)	0.66	0.23	0.07	0.17	0.12	0.29	0.09	0.10	0.07	0.45	0.89	0.77	1.19	0.04	0.07	0.27	0.34	0.35	0.30	
4群(油脂)	0.12	0.06	0.06	0.70	0.08	0.07	0.08	0.10	0.05	0.08	0.07	1.25	0.22	0.05	0.06	0.07	0.20	0.32	0.17	
5群(豆・豆加工品)	0.02	0.03	0.03	0.08	0.06	0.00	0.03	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	
6群(果実)	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02	0.01	2.75	0.00	0.19	0.68	0.17	
7群(有色野菜)	0.67	0.03	2.25	3.98	5.03	0.31	3.02	1.45	0.16	0.78	1.58	0.38	0.04	0.17	0.12	0.02	1.25	1.56	1.11	
8群(野菜・海藻)	0.26	0.08	0.12	0.08	0.27	0.19	0.02	5.30	0.01	0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10	0.42	1.30	0.37	
9群(嗜好品)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	
10群(魚介)	49.26	71.90	59.59	176.93	50.39	77.93	52.67	97.24	65.72	237.60	70.09	76.90	119.71	61.42	75.43	42.30	86.57	52.01	76.87	
11群(肉・卵)	6.32	1.51	8.18	12.32	16.90	4.41	16.65	8.60	11.46	100.26	14.31	9.99	53.81	7.90	5.04	2.01	17.48	25.17	15.52	
12群(乳・乳製品)	6.70	8.12	2.43	7.39	6.79	0.07	3.49	7.79	0.93	10.88	2.17	0.95	4.30	4.45	7.93	1.61	4.75	3.25	4.22	
13群(加工食品)	0.09	0.30	0.43	0.05	0.04	0.23	0.02	0.32	0.04	0.31	0.03	0.68	0.18	0.01	0.60	0.00	0.21	0.22	0.18	
14群(飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	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)	64.39	82.37	73.56	202.12	79.70	83.89	76.25	121.23	78.46	350.67	89.39	94.48	179.52	74.15	92.15	59.50	112.61	74.83	100	
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.29	1.65	1.47	4.04	1.59	1.68	1.53	2.42	1.57	7.01	1.79	1.89	3.59	1.48	1.84	1.19	2.25	1.50		

(参考) 表4 平成11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)

食品群	(PCDDs+PCDFs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)																					
	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	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B						
1群(米)	7.15	7.55	10.34	6.74	11.13	5.63	8.87	11.46	11.83	10.07	14.33	10.32	11.51	12.99	13.64	20.21	10.86	3.54	13.3			
2群(雑穀・芋)	4.27	5.17	5.33	4.88	6.99	4.43	5.77	6.09	5.51	6.88	7.40	6.75	7.99	7.42	4.34	5.66	5.93	1.19	7.24			
3群(砂糖・菓子)	0.80	0.79	0.63	1.55	1.11	1.22	1.06	1.08	0.84	1.63	1.83	1.02	1.87	0.89	0.75	1.21	1.14	0.39	1.39			
4群(油脂)	1.62	1.77	1.76	2.37	2.04	1.92	1.99	1.75	1.52	1.79	1.78	1.78	1.71	1.49	1.68	1.51	1.78	0.22	2.17			
5群(豆・豆加工品)	1.45	2.83	1.95	1.40	1.69	1.45	1.90	1.45	1.55	1.26	1.79	1.35	2.00	1.37	1.80	1.92	1.70	0.39	2.07			
6群(果実)	2.70	2.98	2.97	2.69	2.69	2.52	2.66	2.58	2.58	2.78	2.76	2.76	3.58	3.02	2.81	2.29	2.77	0.28	3.38			
7群(有色野菜)	2.18	2.11	3.18	4.68	5.69	2.27	3.93	2.42	1.73	2.25	2.59	2.06	2.58	2.36	2.19	1.72	2.75	1.11	3.35			
8群(野菜・海藻)	4.32	5.02	4.82	4.17	5.12	4.80	4.49	7.86	4.29	3.71	3.73	3.55	5.49	4.49	5.01	4.59	4.72	1.00	5.76			
9群(嗜好品)	4.25	4.28	7.25	4.11	4.11	8.70	3.72	5.66	4.08	4.10	4.10	4.10	5.88	4.94	4.61	3.59	4.84	1.40	5.91			
10群(魚介)	18.23	24.19	24.92	60.71	22.32	25.75	21.03	26.56	32.75	54.91	32.54	23.55	42.30	26.13	32.37	17.38	30.35	12.43	37.05			
11群(肉・卵)	4.49	2.31	6.23	9.61	9.17	2.91	8.69	5.99	6.58	34.08	10.43	8.05	28.94	5.36	6.38	2.78	8.50	8.98	11.60			
12群(乳・乳製品)	6.45	4.77	4.22	5.38	6.39	2.89	3.74	7.35	3.10	9.01	3.80	3.13	4.54	4.48	7.94	3.65	5.05	1.86	6.17			
13群(加工食品)	0.24	0.33	0.45	0.15	0.14	0.33	0.20	0.40	0.27	0.36	0.77	1.07	0.24	0.42	1.07	0.17	0.41	0.30	0.50			
14群(飲料水)	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.15			
総摂取量(pgTEQ/day)	58.26	64.21	74.20	108.57	78.73	64.94	68.17	80.78	76.75	132.97	87.99	69.64	118.75	75.47	84.72	66.80	81.93	20.96	100			
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	1.17	1.28	1.48	2.17	1.57	1.30	1.36	1.62	1.54	2.66	1.76	1.39	2.38	1.51	1.69	1.34	1.64	0.42				

(参考) 表5 平成11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)

食品群	(Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)																					
	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	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B						
1群(米)	2.25	2.37	3.38	2.13	3.50	1.77	2.79	3.60	3.72	3.17	4.51	3.24	3.62	4.09	4.29	4.21	3.29	0.83	4.15			
2群(雑穀・芋)	1.37	1.62	1.68	1.75	2.20	1.55	1.82	1.99	1.75	2.14	2.37	3.69	2.53	2.35	1.37	1.78	2.00	0.57	2.52			
3群(砂糖・菓子)	0.40	0.23	0.21	0.53	0.37	0.37	0.34	0.35	0.26	0.50	0.55	0.50	0.45	0.28	0.27	0.32	0.37	0.11	0.47			
4群(油脂)	0.53	0.56	0.56	0.70	0.63	0.62	0.62	0.57	0.48	0.57	0.57	1.33	0.55	0.46	0.54	0.48	0.61	0.20	0.77			
5群(豆・豆加工品)	0.45	0.89	0.61	0.47	0.56	0.46	0.60	0.48	0.49	0.40	0.56	0.42	0.63	0.47	0.56	0.60	0.54	0.12	0.68			
6群(果実)	0.83	0.94	0.94	0.85	0.85	0.90	0.84	0.82	0.81	0.87	0.87	0.87	1.14	0.96	2.88	0.72	1.01	0.51	1.27			
7群(有色野菜)	0.56	0.66	0.64	0.71	0.63	0.76	0.67	0.52	0.50	0.56	0.58	0.58	0.80	0.70	0.66	0.54	0.63	0.09	0.79			
8群(野菜・海藻)	1.29	1.56	1.51	1.33	1.54	1.54	1.42	1.42	1.35	1.13	1.15	1.12	1.73	1.41	1.56	1.44	1.41	0.17	1.77			
9群(嗜好品)	1.34	1.35	2.28	1.29	1.29	2.74	1.15	1.77	1.28	1.29	1.29	1.29	1.85	1.55	1.45	1.13	1.52	0.44	1.92			
10群(魚介)	31.91	48.03	35.01	116.22	28.43	52.71	32.11	71.21	33.09	182.79	38.26	53.76	77.56	35.44	43.44	25.62	56.60	40.96	71.41			
11群(肉・卵)	2.97	1.42	2.85	3.50	8.84	2.12	8.52	4.13	5.59	86.40	6.23	2.98	25.30	4.34	1.41	1.97	10.54	21.03	13.29			
12群(乳・乳製品)	1.75	5.02	1.08	3.41	1.80	0.94	1.63	1.75	1.02	3.06	0.94	1.03	1.67	1.66	1.89	0.87	1.85	1.12	2.33			
13群(加工食品)	0.06	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.08	0.05	0.24	0.22	0.05	0.13	0.55	0.05	0.11	0.13	0.14			
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	0.05			
総摂取量(pgTEQ/day)	45.75	64.72	50.83	132.97	50.71	66.58	52.60	88.73	50.46	262.97	58.17	71.09	117.92	53.89	60.93	39.77	79.26	55.33	100			
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	0.92	1.29	1.02	2.66	1.01	1.33	1.05	1.77	1.01	5.26	1.16	1.42	2.36	1.08	1.22	0.80	1.59	1.11				

(参考) 表6 平成11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)

食品群	(PCDDs+PCDFs+Co-PCBs/2,3,7,8-TCDD当量:pgTEQ)																					
	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	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B						
1群(米)	9.39	9.92	13.72	8.87	14.64	7.40	11.66	15.06	15.55	13.24	18.84	13.56	15.14	17.08	17.94	24.42	14.15	4.29	8.78			
2群(雑穀・芋)	5.64	6.79	7.02	6.63	9.19	5.98	7.59	8.09	7.26	9.02	9.77	10.44	10.52	9.77	5.71	7.44	7.93	1.66	4.92			
3群(砂糖・菓子)	1.20	1.02	0.84	2.09	1.49	1.60	1.39	1.43	1.10	2.13	2.38	1.52	2.32	1.17	1.03	1.54	1.52	0.48	0.94			
4群(油脂)	2.15	2.33	2.33	3.07	2.67	2.55	2.61	2.33	2.00	2.36	2.35	3.11	2.26	1.97	2.23	1.99	2.39	0.34	1.49			
5群(豆・豆加工品)	1.90	3.72	2.56	1.87	2.25	1.91	2.50	1.93	2.04	1.66	2.35	1.78	2.63	1.84	2.36	2.52	2.24	0.50	1.39			
6群(果実)	3.53	3.91	3.91	3.54	3.54	3.42	3.50	3.39	3.39	3.65	3.63	3.63	4.72	3.97	5.70	3.01	3.78	0.63	2.34			
7群(有色野菜)	2.73	2.76	3.82	5.39	6.32	3.02	4.60	2.95	2.23	2.81	3.17	2.66	3.39	3.06	2.85	2.25	3.38	1.14	2.09			
8群(野菜・海藻)	5.61	6.58	6.33	5.50	6.66	6.34	5.91	9.28	5.64	4.84	4.89	4.67	7.21	5.90	6.57	6.04	6.12	1.10	3.80			
9群(嗜好品)	5.59	5.63	9.54	5.40	5.40	11.44	4.87	7.44	5.37	5.39	5.39	5.39	7.72	6.50	6.06	4.72	6.37	1.84	3.95			
10群(魚介)	50.14	72.23	59.93	176.93	50.75	78.46	53.14	97.77	65.84	237.70	70.81	77.31	119.86	61.57	75.81	43.00	86.95	51.86	53.94			
11群(肉・卵)	7.46	3.73	9.08	13.11	18.00	5.03	17.21	10.12	12.17	100.47	16.66	11.03	54.24	9.69	7.79	4.74	18.78	24.75	11.65			
12群(乳・乳製品)	8.20	9.79	5.30	8.80	8.19	3.83	5.37	9.10	4.13	12.07	4.75	4.17	6.21	6.14	9.83	4.51	6.90	2.53	4.28			
13群(加工食品)	0.30	0.36	0.49	0.19	0.18	0.39	0.27	0.46	0.35	0.42	1.01	1.29	0.29	0.55	1.62	0.22	0.52	0.42	0.33			
14群(飲料水)	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.00	0.10			
総摂取量(pgTEQ/day)	104.01	128.93	125.03	241.54	129.44	131.52	120.78	169.51	127.21	395.94	146.16	140.72	236.67	129.36	145.65	106.56	161.19	74.17	100			
摂取量(pgTEQ/kg bw/day)	2.08	2.58	2.50	4.83	2.59	2.63	2.42	3.39	2.54	7.92	2.92	2.81	4.73	2.59	2.91	2.13	3.22	1.48				

表7 九州地区におけるダイオキシン(PCDDs、PCDFs、Co-PCBs)の1日摂取量の季節変化

(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
季節										
夏	18.28	44.74	25.09	39.98	43.37	84.72	48.78	60.93	92.15	145.65
秋	12.07	38.55	15.30	29.81	27.37	68.35	40.82	52.65	68.19	121.00
冬	24.04	48.99	27.83	41.47	51.87	90.46	71.20	83.50	123.06	173.96
春	20.96	45.09	17.90	31.37	38.86	76.46	52.66	64.53	91.52	140.99
平均	18.84	44.34	21.53	35.66	40.37	80.00	53.37	65.40	93.73	145.40

(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
季節										
夏	0.37	0.89	0.50	0.80	0.87	1.69	0.98	1.22	1.84	2.91
秋	0.24	0.77	0.31	0.60	0.55	1.37	0.82	1.05	1.36	2.42
冬	0.48	0.98	0.56	0.83	1.04	1.81	1.42	1.67	2.46	3.48
春	0.42	0.90	0.36	0.63	0.78	1.53	1.05	1.29	1.83	2.82
平均	0.38	0.89	0.43	0.72	0.81	1.60	1.07	1.31	1.87	2.91

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濃度等に関する 調査研究

分担研究者 飯田隆雄