

## Ⅱ. 分 担 研 究 報 告

震災・津波による食品の化学物質汚染実態の調査

堤 智昭

平成 28 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 食品の安全確保推進研究事業

震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害化学物質の実態に関する研究

研究分担報告書

震災・津波による食品の化学物質汚染実態の調査

研究代表者 蜂須賀暁子 国立医薬品食品衛生研究所生化学部第一室長

研究分担者 堤 智昭 国立医薬品食品衛生研究所食品部第二室長

研究要旨

震災に伴う津波が魚介類を介したポリ塩化ビフェニル（PCBs）摂取量に与えた影響を調査するため、津波被災地域（A 及び B 地域）および非津波被災地域（C 及び D 地域）から魚介類を使用した一食分試料を購入し、これら試料からの PCBs 摂取量を調査した。一食分試料としては、各調査対象地域産の魚介類を多く使用した握り寿司及び海鮮丼を購入し、魚介類を使用した具材のみを均一化して PCBs 分析の試料とした。

A～D 地域で購入した一食分試料（各地域  $n = 10$ ）からの PCBs 摂取量の 25、50、75 パーセンタイル値を比較した。津波被災地域におけるパーセンタイル値は非津波被災地域のパーセンタイル値を大きく上回ることはなく、非津波被災地域と比較して PCBs 摂取量が高い傾向は見られなかった。また、各一食分試料からの総 PCBs 摂取量における PCBs 同族体の割合を解析したところ、津波被災地域の試料において新たな PCBs 汚染源を示唆するような PCBs 同族体の組成は認められず、非津波被災地域の試料と同様に 4～7 塩素化 PCBs の占める割合が大きかった。

以上の結果から、津波被災地域の一食分試料において、注視すべき高い PCBs 摂取量は認められず、津波による影響は確認できなかった。

研究協力者 国立医薬品食品衛生研究所食品部

高附 巧、植草義徳、前田朋美

## A. 研究目的

2011年に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波により、損壊した医療施設や工場から特定の有害化学物質が環境中に放出された可能性が、一部の学会等で指摘されている。しかしながら、それら環境中に放出された有害化学物質による食品汚染の実態は十分に調査されていない。

本研究では、東北地方太平洋沖地震を原因とする津波により、有害化学物質による新たな食品汚染の発生の有無を明らかにすることを目的に、これまでに複数種の食品における各種有害化学物質濃度の実態を調査してきた。特にポリ塩化ビフェニル（PCBs）については、PCBsを含むトランスやコンデンサなどが海に流出した可能性が指摘されていることから、平成25年度から27年度にかけて津波被災地域及び非津波被災地域で買い上げた魚試料を対象にPCBs濃度を調査してきた<sup>1-3)</sup>。これまでに、津波被災地域で買い上げた魚試料において注視すべきPCBs濃度の上昇は認められていないものの、調査対象が数種の魚種に限られていた。魚介類は握り寿司や海鮮丼など一食分の形態で食する機会も多く、地域産の種々の魚介類が使用されることがある。そのため、津波により生じたPCBs汚染が、津波被災地域で食されている握り寿司や海

鮮丼からのPCBs摂取量へ与える影響が懸念された。

そこで本年度は、地域産の魚介類が含まれる握り寿司及び海鮮丼を、津波被災地域（岩手県、宮城県）及び非津波被災地域（石川県、静岡県）で買い上げ、これら一食分試料からのPCBs摂取量を調査した。

## B. 研究方法

### 1. 一食分試料

津波被災地域として岩手県及び宮城県、並びに比較対照となる非津波被災地として静岡県及び石川県を選択した。これらの地域で販売されていた握り寿司と海鮮丼を一食分試料として購入した。なお、表示などから対象地域産の魚介類が多く使用されている試料を購入した。また、使用されている魚介類の種類に大きな偏りがある試料は調査対象から除外した。

購入した試料の詳細を表1に示す。PCBsは主として魚介類を介して摂取されることが明らかになっていることから、購入した試料から魚介類を使用した具材を分別し、混合均一化したものをPCBs分析試料とした。魚介類以外の具材や飯は、一般にPCBs濃度が極めて低いことから分析試料から除外した。

## 2. PCBs 分析法

昨年度<sup>3)</sup>と同様に、高分解能 GC-MS を用いて 209 異性体を対象に異性体分析を実施した。新たなロットの GC カラムを分析に用いたことから、定量下限値 (LOQ) をあらためて推定した (表 2)。

## 3. 一食分試料からの PCBs 摂取量の推定

一食分の具材を均一化した試料の PCBs 濃度に、具材の重量を乗じて PCBs 摂取量を推定した。また、LOQ 未満の異性体濃度はゼロとして計算した。高分解能 GC-MS による PCBs 分析を実施することで LOQ は十分に低く設定できている。そのため、LOQ 未満の濃度で極微量に含まれる PCBs 異性体が存在していても、推定される PCBs 摂取量に与える影響はごく僅かであり、その影響は実質上無視できると考えられる。

## C. 結果および考察

### 1. 一食分試料からの PCBs 摂取量

津波被災地域 (A 及び B 地域) 及び非津波被災地域 (C 及び D 地域) における一食分試料 (計 40 試料) からの各 PCBs 同族体の摂取量、及びそれらの合計となる総 PCBs 摂取量を表 3 に、算出した統計量を表 4 に示した。また、地域別の総 PCBs 摂取量の箱ひげ図を図 1 に示した。

表 4 に示したように、津波被災地域である A 地域における一食分試料からの総 PCBs 摂取量の平均値は 438 ng であり、25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ、171 ng、250 ng、654 ng であった。また、B 地区の平均値は 839 ng、25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ、362 ng であり、495 ng、1263 ng であった。一方、非津波被災地域である C 地域の平均値は 874 ng であり、25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ、350 ng、748 ng、1115 ng であった。また、D 地域の平均値は 1731 ng であり、25、50、75 パーセンタイル値はそれぞれ、274 ng、517 ng、926 ng であった。津波被災地域である A 地域の 25、50、75 パーセンタイル値は、非津波被災地域である C 及び D 地域のパーセンタイル値を下回っていた。また、津波被災地域である B 地域については 25、75 パーセンタイル値が、非津波被災地域である C 及び D 地域の値をやや上回っていたが、その差は最大でも 1.4 倍程度と小さかった。

各地域の総 PCBs 摂取量の箱ひげ図 (図 1) をみると、津波被災地域の総 PCBs 摂取量が非津波被災地域と比較して、高濃度側に集中して分布しているようには見えなかった。いずれの地域でも高濃度側に裾を引いた分布となっていた。一般に PCBs などの環境汚染物質の濃度分布は対

数正規分布に従うため、総 PCBs 摂取量の分布もこれを反映しているものと考えられた。また、津波被災地域である A 地域の総 PCBs 摂取量は、その他の地域の総 PCBs 摂取量と比較して、やや低濃度側に分布しているようであった。A 地域で購入した一食分試料にはイカ、エビ、カイ、タコなどの魚以外の魚介類が他地域の一食分試料より多く含まれていた(表 1)。一般的にこれらの魚介類の PCBs 濃度は魚と比較すると低いため、A 地域の総 PCBs 摂取量に影響したことが推測された。総 PCBs 摂取量の最大値は、非津波被災地域である D 地域の D-07 試料で得られ、一食あたりの総 PCBs 摂取量は 12 µg であった。この値は今回の調査結果の中で突出して高く、A~C 地域の最大値と比較すると 4.5~8.8 倍の値であった。前述したように、PCBs などの環境汚染物質の濃度分布は対数正規分布に従うと考えられ、かつ、魚介類の種類によってもその濃度範囲は大きく異なる。これらのことを考慮すると総 PCBs 摂取量が突出して高かった D-07 試料は、地域を要因としてではなく、偶発的に高濃度の PCBs を含む魚介類が一食分試料に含まれていたと考える方が適当である。また、D-07 試料では一般に PCBs 濃度が低いと考えられるイカ、エビ、カイ、タコなどの魚介類を含んでおらず、魚のみから構成されていたことも、

PCBs 濃度が高くなった一因であると考えられた。

以上の結果から、津波被災地域で購入した一食分試料からの総 PCBs 摂取量が、非津波被災地域と比較して高い傾向は認められなかった。我々は、平成 25 年から 27 年度にかけて津波被災地域及び非津波被災地域で買い上げた魚試料を対象に PCBs 濃度を調査しており、これまでに、津波被災地域において注視すべき PCBs 濃度の上昇は認められなかったことを報告している<sup>1-3)</sup>。また、我々は別途、津波被災地域と非津波被災地域で作製したトータルダイエット試料(10 群;魚介類)を用いた PCBs 摂取量調査も実施しているが、津波被災地域における PCBs 摂取量の増加は確認できていない<sup>4)</sup>。本年度の調査結果はこれまでの調査結果を支持するものと考えられた。

## 2. PCBs 同族体の割合

各一食分試料からの総 PCBs 摂取量に占める PCBs 同族体の割合を図 2 に示した。津波被災地域と非津波被災地域における PCBs 同族体の割合に顕著な違いは認められず、いずれの試料でも 4~7 塩素化 PCBs が主体であった。これらの同族体の総 PCBs 摂取量に占める割合は 83~96%であった。

日本では過去にコンデンサやトランス

にカネクロール（KC）が使用されていたことから、一般には過去に環境中に放出された KC に由来する PCBs が魚介類の主な汚染源になっていると考えられる。環境中に放出された PCBs については、低塩素化 PCBs は揮発性が高く、グラスホッパー現象や大気中でのラジカル分解の影響を受けることで、高塩素化 PCBs と比較して環境中で速やかに減少傾向を示すと考えられている<sup>5)</sup>。実際に阿久津らは過去のトータルダイエット試料（10 群；魚介類）の PCBs を分析し、1980 年代から 2000 年代にかけて低塩素化 PCBs（3 及び 4 塩素化物）の割合が減少していることを報告している<sup>5)</sup>。また、生体中では低塩素化 PCBs は高塩素化 PCBs と比較すると代謝が速いと言われている。これらのことから、津波により新たに発生した PCBs 汚染源にさらされた魚介類の PCBs 同族体の割合は、過去に放出された PCBs が汚染源となっている魚介類と比較し、低塩素化 PCBs の割合が大きくなると予想された。しかし、津波被災地域の一食分試料の低塩素化 PCBs（1～4 塩素化物）の割合は 15～27%であり、非津波被災地域の一食分試料の低塩素化 PCBs の割合（9～30%）と同程度であった（図 2）。また、震災前の魚介類中の PCBs 同族体の調査結果については限られているものの、環境省によるモニタリング調査の報告がある<sup>6)</sup>。

この調査結果によると、アイナメ、スズキ、カイなど 111 試料の 1～4 塩素化 PCBs の割合は 4～56%であった。以上より、今回の一食分試料の低塩素化 PCBs の割合は高いと判断できず、PCBs 同族体割合の解析から津波による影響を示唆するような結果は得られなかった。

#### D. 研究方法

本年度は、津波被災地域（2 地域）および非津波被災地域（2 地域）から一食分試料（計 40 試料）を買い上げ、それら試料からの PCBs 摂取量を調査した。津波被災地域で購入した一食分試料からの PCBs 摂取量は、非津波被災地域と比較して高い傾向は示されなかった。また、一食分試料からの PCBs 摂取量における PCBs 同族体の割合を解析したが、津波被災地域において新たに PCBs 汚染源を示唆するような PCBs 同族体の組成は認められなかった。

以上より、津波被災地域の一食分試料において、注視すべき高い PCBs 摂取量は認められず、津波による影響は確認できなかった。

#### E. 参考文献

- 1) 平成 25 年度厚生労働科学研究費補助

金研究報告書「震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害物質の実態に関する研究」(研究分担報告書 震災・津波による食品の化学物質汚染実態の調査)

2) 平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金研究報告書「震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害物質の実態に関する研究」(研究分担報告書 震災・津波による食品の化学物質汚染実態の調査)

3) 平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金研究報告書「震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害物質の実態に関する研究」(研究分担報告書 震災・津波による食品の化学物質汚染実態の調査)

4) 堤智昭, 高附巧, 植草義徳、渡邊敬浩、松田りえ子, 穂山浩, 手島玲子. 東日本大震災が魚介類を介した PCBs 摂取量に与えた影響 ～震災後のマーケットバスケット試料による摂取量の推定～. 第 24 回環境化学討論会要旨集, P-034 (2015)

5) 阿久津和彦, 桑原克義, 小西良昌, 松本比佐志, 村上保行, 田中之雄, 松田りえ子, 堀伸二郎. GC/MS による食品中のポリ塩化ビフェニルの異性体分析. 食品衛生学雑誌, **46**, 99-108 (2005) .

6) 環境省 平成 18 年度版「化学物質と環境」モニタリング調査.

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

Uekusa, Y., Takatsuki, S., Tsutsumi, T., Akiyama, H., Matsuda, R., Teshima, R., Hachisuka, A., Watanabe, T. Determination of polychlorinated biphenyls in marine fish obtained from tsunami-stricken areas of Japan. PLOS ONE 12(4): e0174961. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174961>

### 2. 学会発表

Uekusa, Y., Akiyama, H., Takatsuki, S., Maeda, T., Tsutsumi, T., Watanabe, T., Matsuda, R., Hachisuka, A. “Analysis of polychlorinated biphenyls in fish from tsunami-stricken areas of Japan”, *36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Dioxin 2016)*, Florence (Italy), August (2016).

## H. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

表 1 購入した一食分試料の詳細

購入地域	試料コード	種類	一食あたりの重量(g) <sup>1)</sup>	具材(魚介類を使用した具材のみ表記)	
津波被災地域	A	A-01	海鮮丼	164	サーモン, シマアジ, マグロ, イカ, イクラ, エビ, タコ, ホタテ
		A-02	握り寿司	72	ヒラメ, マグロ, イクラ, エビ, カニ, タコ, ホタテ
		A-03	海鮮丼	150	サーモン, スズキ, マグロ, イカ, イクラ, ウニ, エビ, タコ, ホタテ, ホッキ貝
		A-04	海鮮丼	157	カンパチ, サーモン, タラ, マグロ, イカ, イクラ, ウニ, エビ, タコ, ホタテ
		A-05	握り寿司	83	アジ, サバ, シマアジ, ヒラメ, アワビ, イカ, ウニ, タコ, ホタテ, ホッキ貝
		A-06	海鮮丼	155	カンパチ, サーモン, マグロ, イカ, イクラ, ウニ, エビ, タコ, ホタテ
		A-07	握り寿司	73	ヒラメ, マグロ, イクラ, エビ, カニ, タコ, ホタテ
		A-08	海鮮丼	146	サーモン, シマアジ, ネギトロ, マグロ, イカ, イクラ, ウニ, タコ, ホタテ, ポタンエビ
		A-09	握り寿司	93	アジ, イワシ, サバ, サーモン, ヒラメ, マグロ, アワビ, イカ, ウニ, タコ, ホタテ, ホッキ貝
		A-10	握り寿司	153	アジ, イワシ, サバ, サーモン, ヒラメ, マグロ, アワビ, イカ, ウニ, タコ, ホタテ, ホッキ貝
	B	B-01	握り寿司	137	アイナメ, イワシ, カンパチ, サーモン, ヒラメ, マグロ, マコカレイ, 赤エビ, 赤貝, イカ, タコ
		B-02	握り寿司	153	アイナメ, イワシ, 銀ザケ, タイ, マグロ, マコカレイ, ヒラメ, カニ, ホタテ
		B-03	海鮮丼	157	アイナメ, カツオ, サーモン, サワラ, シメサバ, ネギトロ, ヒラメ, 本マグロ, イクラ
		B-04	海鮮丼	146	銀ザケ, タコ, ヒラメ, マグロ, マコカレイ, 赤エビ, イカ, 数の子, ホタテ
		B-05	握り寿司	149	サーモン, シメサバ, タイ, ヒラメ, マコカレイ, ワラサ, タコ, ホタテ
		B-06	海鮮丼	152	カツオ, 銀ザケ, タイ, ホンダカレイ, 本マグロ, ミズカレイ, タコ, ホタテ, ホヤ
		B-07	海鮮丼	141	かつお, 銀ザケ, ヒラメ, マグロ, イクラ, 岩牡蠣, エビ, 数の子, タコ
		B-08	握り寿司	137	アジ, エンガワ, サーモン, スズキ, ヒラメ, マグロ, ウニ, タコ, ホタテ, ヤリイカ
		B-09	海鮮丼	70	カンパチ, タイ, マグロ, エビ, カニ
		B-10	握り寿司	106	イワシ, カンパチ, ヒラメ, マグロ, イカ, ウニ
非津波被災地域	C	C-01	海鮮丼	93	ウナギ, カレイ, カンパチ, キハダマグロ, タイ, マグロ, アマエビ, イカ, イクラ, サザエ
		C-02	握り寿司	108	イワシ, サーモン, スズキ, ブリ, イカ
		C-03	海鮮丼	157	アジ, サーモン, 白身魚, ブリ, マグロ, イカ, イクラ, エビ, カニ
		C-04	握り寿司	134	アジ, サーモン, ハマチ, マダイ, アマエビ
		C-05	握り寿司	106	アジ, アナゴ, サヨリ, ハタハタ, ブリ, マグロ, アマエビ, イカ, カニ, パイ貝
		C-06	握り寿司	73	白身魚#1, 白身魚#2, ノドグロ, ブリ, イカ, エビ, カニ, 白エビ, ホタルイカ
		C-07	握り寿司	113	サーモン, ヒラマサ, マグロ, 甘エビ, ヤリイカ
		C-08	海鮮丼	108	サーモン, 白身魚, ハマチ, マグロ, イクラ, ウニ, エビ, カニ
		C-09	海鮮丼	146	アジ, サーモン, ハマチ, ビンチョウマグロ, マグロ, イカ, イクラ, エビ, カニ
		C-10	海鮮丼	152	アジ, サーモン, ビンチョウマグロ, マグロ, メカジキ, 甘エビ, イカ, イクラ, カニ
	D	D-01	海鮮丼	108	イサキ, カサゴ, コダイ, ヒメコダイ, 真アジ, シラス, ジンドウイカ
		D-02	海鮮丼	172	ショウサイフグ, タイ, 真アジ, マグロ, 桜エビ, シラス
		D-03	握り寿司	60	アジ, イサキ, キンメダイ, コショウダイ, ネギトロ, マグロ, イカ
		D-04	海鮮丼	81	アジ, インダイ, カサゴ, コチ, マグロ, イカ, シラス
		D-05	握り寿司	107	アジ, ウナギ, マグロ, メダイ, イカ, 桜エビ, シラス
		D-06	握り寿司	108	アジ, アナゴ, タチウオ, ビンチョウマグロ, マグロ, イカ, 桜エビ, シラス
		D-07	海鮮丼	163	アジ, アブラボウズ, カンパチ, コショウダイ, ホウボウ, マグロ
		D-08	握り寿司	92	イワシ, コショウダイ, サーモン, タチウオ, ネギトロ, ビンチョウマグロ, マグロ, イカ, イクラ, エビ
		D-09	握り寿司	113	アジ, サワラ, 白身魚, タイ, マグロ, イカ, 桜エビ, シラス
		D-10	海鮮丼	109	サーモン, タイ, マグロ, イカ, イクラ, エビ

1) 魚介類を使用した具材のみの重量



表 2 PCBs 分析の定量下限値

		LOQ, ng/g			LOQ, ng/g			LOQ, ng/g
M1CBs	#1	0.0012	P5CBs	#82	0.0049	H7CBs	#170	0.0044
	#2	0.0013		#83/#108	0.0049		#171	0.0038
	#3	0.0014		#84	0.0049		#172	0.0038
D2CBs	#4	0.0029		#85	0.0049		#173	0.0038
	#6	0.0020		#86/#117/#97	0.0049		#174	0.0040
	#7	0.0020		#87/#115	0.012		#175	0.0038
	#8/#5	0.0079		#88	0.0049		#176	0.0038
	#9	0.0020		#89/#90	0.0049		#177	0.0038
	#10	0.0017		#91/#121	0.0049		#178	0.0038
	#11	0.023		#92	0.0049		#179	0.0038
	#13/#12	0.0018		#94	0.0049		#180	0.0035
	#14	0.0020		#96	0.0049		#181	0.0038
	#15	0.0021		#98/#95	0.0061		#182/#187	0.0047
T3CBs	#16	0.0087		#99	0.0084		#183	0.0038
	#17	0.011		#100	0.0049		#184	0.0038
	#18	0.0258		#101	0.017		#185	0.0038
	#19	0.0036		#102/#93	0.0049		#186	0.0038
	#20/#33	0.029		#103	0.0049		#188	0.0030
	#21	0.0028		#104	0.0037		#189	0.0031
	#22	0.0140		#105/#127	0.0050		#190	0.0038
	#23	0.0028		#106	0.0049		#191	0.0038
	#24	0.0028		#109/#107	0.0049		#192	0.0038
	#25	0.0028		#110	0.015		#193	0.0038
	#26	0.0028		#111	0.0049	O8CBs	#194	0.0081
	#27	0.0028		#112/#119	0.0049		#195	0.0033
	#28	0.032		#113	0.0049		#196	0.0030
	#29	0.0028		#114	0.0067		#197	0.0030
	#30	0.0028		#118	0.011		#198	0.0030
	#31	0.023		#120	0.0049		#199	0.0030
	#32	0.010		#122	0.0049		#200	0.0031
	#34	0.0028		#123	0.0033		#201	0.0030
	#35	0.0028		#124	0.0049		#202	0.0024
	#36	0.0028		#125/#116	0.0049		#203	0.0023
	#37	0.019		#126	0.0071		#204	0.0030
	#38	0.0022	H6CBs	#128/#162	0.0022		#205	0.0033
	#39	0.0028		#129	0.0032	N9CBs	#206	0.0038
T4CBs	#40/#57	0.0032		#130	0.0032		#207	0.0028
	#41	0.0035		#131/#133	0.0032		#208	0.0018
	#42	0.0076		#132/#161	0.0032	D10CB	#209	0.0012
	#43/#49	0.016		#134	0.0032			
	#44	0.010		#135	0.0032			
	#45	0.0035		#136/#148	0.0032			
	#46	0.0035		#137	0.0032			
	#48/#47	0.0096		#138	0.0034			
	#50	0.0035		#140	0.0032			
	#51	0.0035		#141	0.0032			
	#52/#69	0.019		#142	0.0032			
	#53	0.0035		#143	0.0032			
	#54	0.0022		#144	0.0032			
	#55	0.0035		#145	0.0032			
	#56	0.0081		#146	0.0032			
	#58	0.0035		#147	0.0032			
	#59	0.0035		#149/#139	0.0031			
	#60	0.0050		#150	0.0032			
	#61	0.0035		#151	0.0032			
	#62	0.0035		#152	0.0032			
	#63	0.0035		#153	0.0033			
	#64/#72	0.0040		#154	0.0032			
	#65/#75	0.0035		#155	0.0017			
	#66	0.011		#156	0.0026			
	#67	0.0035		#157	0.0037			
	#68	0.0035		#158	0.0032			
	#70	0.019		#159	0.0032			
	#71	0.010		#160	0.0032			
	#73	0.0035		#164/#163	0.0032			
	#74	0.013		#165	0.0032			
	#76	0.0035		#166	0.0032			
	#77	0.0043		#167	0.0038			
	#78	0.0043		#168	0.0032			
	#79	0.0028		#169	0.0047			
	#80	0.0035						
	#81	0.0067						

表3 魚介類を使用した一食分試料からの PCBs 摂取量 (ng/食)

試料 コード	M1CBs	D2CBs	T3CBs	T4CBs	P5CBs	H6CBs	H7CBs	O8CBs	N9CBs	D10CB	総PCBs
A1	0.42	4.04	55.3	196	449	525	144	22	2.66	3.22	1402
A2	0.10	4.78	8.0	21	41	50	17	3	0.66	0.39	145
A3	0.33	9.01	40.7	128	250	288	80	14	2.06	4.86	817
A4	0.26	2.12	14.5	40	71	82	26	5	0.52	1.18	243
A5	0.24	2.89	13.1	31	67	92	36	6	0.85	0.93	250
A6	0.35	2.56	17.5	57	123	152	47	9	0.96	1.81	410
A7	0.16	1.55	7.0	14	22	26	9	1	0.15	0.08	82
A8	0.29	2.77	23.7	94	170	217	75	13	1.25	2.03	599
A9	0.14	2.60	8.8	28	58	60	18	3	0.68	0.61	180
A10	0.29	5.14	15.2	40	74	83	27	5	0.70	0.79	250
B1	0.57	5.16	32.8	151	363	489	157	28	4.39	3.82	1235
B2	1.69	16.25	82.6	341	827	1073	323	56	7.66	6.09	2734
B3	0.82	8.48	46.3	204	403	475	160	36	6.23	8.91	1348
B4	0.46	3.39	13.2	41	83	111	40	7	0.90	0.98	301
B5	0.78	5.54	29.0	96	188	254	85	17	3.01	3.79	682
B6	0.23	3.03	17.1	51	92	126	46	14	3.91	4.74	358
B7	0.22	16.01	15.7	48	103	132	40	6	0.87	0.92	363
B8	0.12	3.38	26.3	72	106	124	40	8	1.50	1.22	383
B9	0.21	2.02	20.1	83	158	218	76	13	1.67	3.25	576
B10	0.24	3.70	17.9	62	111	154	54	9	1.13	1.32	414
C1	0.19	1.83	17.0	69	149	210	87	14	2.36	27.32	577
C2	1.31	21.14	61.6	83	162	253	120	19	3.12	5.70	730
C3	0.62	9.01	45.2	171	368	519	211	36	6.23	46.22	1412
C4	0.63	7.28	32.4	114	259	379	165	29	4.57	25.83	1016
C5	0.52	6.10	50.5	278	656	924	343	62	12.74	7.57	2341
C6	0.25	2.37	12.3	44	105	139	51	8	1.53	1.41	364
C7	0.19	1.51	8.5	30	68	96	32	5	1.03	4.04	246
C8	0.16	1.77	10.5	34	74	120	56	10	1.18	1.16	309
C9	0.50	4.17	33.8	130	293	369	112	18	2.84	13.24	977
C10	0.44	4.33	34.1	115	221	278	93	16	2.41	2.47	767
D1	0.26	7.28	24.9	70	101	150	66	13	0.88	0.39	435
D2	0.20	4.00	20.8	70	217	222	57	7	0.61	0.28	600
D3	0.11	1.23	6.6	26	57	101	50	9	1.02	0.65	252
D4	0.24	6.66	43.5	140	219	240	72	11	1.07	1.28	734
D5	0.14	1.89	5.7	21	46	60	22	5	1.85	1.10	165
D6	0.18	4.74	25.0	147	252	247	78	14	1.32	0.80	770
D7	0.43	5.26	116.6	925	3431	5320	1995	426	60.08	26.37	12305
D8	0.25	3.45	71.5	349	455	370	117	19	2.41	6.39	1394
D9	0.31	2.34	11.8	45	74	99	39	7	0.78	2.64	282
D10	0.31	2.95	21.1	67	108	118	42	10	1.65	1.22	373

表 4 総 PCBs 摂取量の統計量 (ng/食)

	津波被災地域			非津波被災地域		
	A	B	全体	C	D	全体
<i>n</i>	10	10	20	10	10	20
max	1,402	2,734	2,734	2,341	12,305	12,305
75%tile	654	1,263	783	1,115	926	1,006
50%tile	250	495	397	748	517	665
25%tile	171	362	250	350	274	322
min	82	301	82	246	165	165
平均	438	839	639	874	1,731	1,302

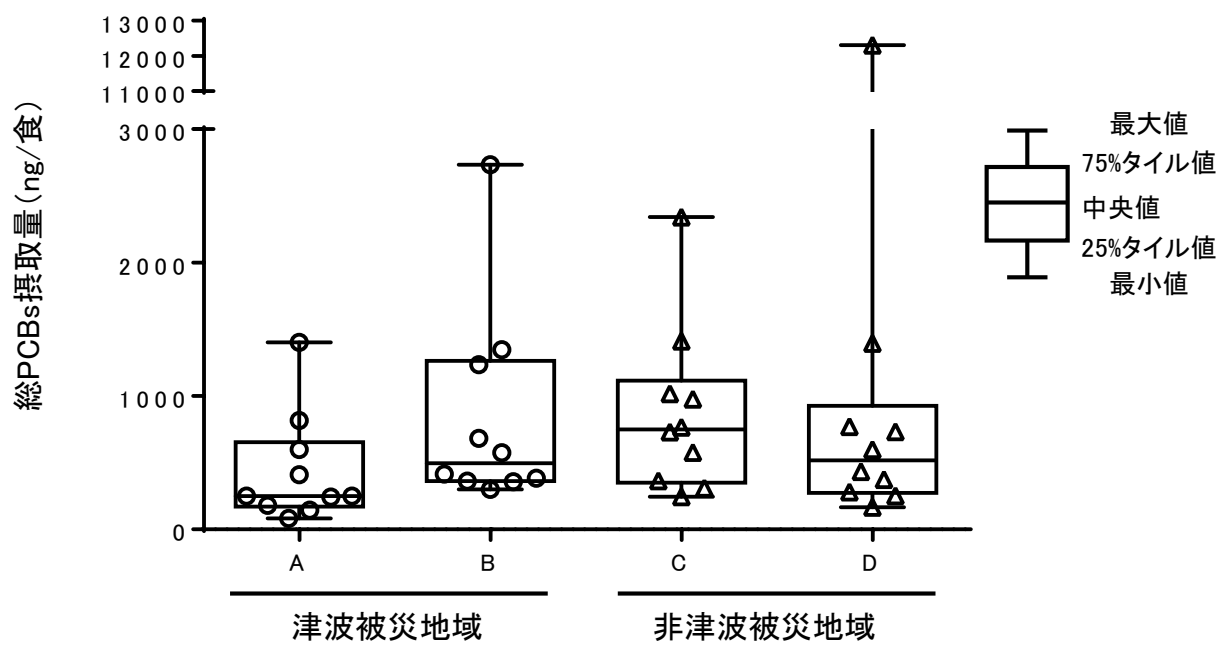


図 1 総 PCBs 摂取量の箱ひげ図 (地域別)

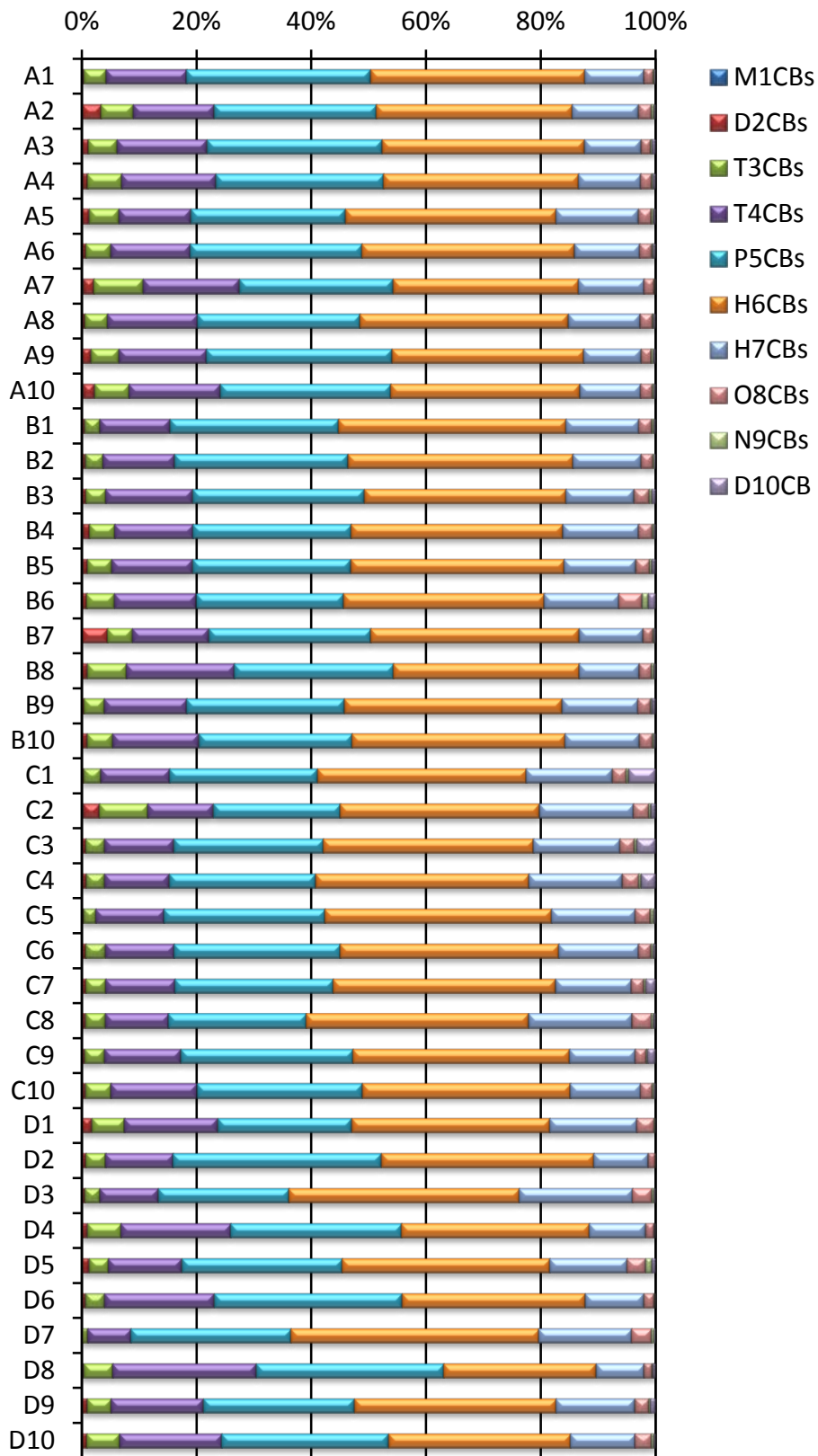


図2 総 PCBs 摂取量における各同族体の割合 (%)