

厚生労働科学研究補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)  
分担研究報告書

ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究

(2)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

(2-1)個別食品のダイオキシン類汚染実態調査

分担研究者 佐々木久美子 国立医薬品食品衛生研究所

**研究要旨**

魚介類 40 試料及び鶏卵 2 試料について, PCDDs 7 種, PCDFs 10 種及び Co-PCBs 12 種の計 29 種のダイオキシン類濃度を調査した。その結果, 最も濃度が高かったのは, あんこうの肝であり, 13.604 pg TEQ/g 及び 27.092 pg TEQ/g であった。1 pg TEQ/g を超えたものは, うなぎ (1.052 pg TEQ/g), さけ (2.059, 1.994 pg TEQ/g), さば (2.299, 2.292, 1.868 pg TEQ/g), 及びぶり (2.368, 1.819 pg TEQ/g) であった。これらの魚試料では Co-PCBs 汚染が主体であった。

また, 毒性等量濃度が高かった 10 試料については, 最近公表された新しい TEF (WHO, 2005) を使用した毒性等量濃度を算出し, 従来の TEF を使用した場合の毒性等量濃度と比較した。その結果, ほとんどの試料で 10~20% 低い毒性等量濃度が得られた。

**研究協力者**

(財)日本食品分析センター

丹野憲二, 野村孝一, 柳 俊彦, 河野洋一

国立医薬品食品衛生研究所

堤 智昭

**A. 研究目的**

トータルダイエツ法によるダイオキシン類の摂取量調査結果から, 摂取量の約 90% が魚介類によるものであることが分かっている<sup>1)</sup>。そこで, 本研究では食品のダイオキシン類汚染実態を把握し, 個人別暴露量を正確に評価するためのデータ蓄積を目的に, 主に魚介類についてダイオキシン類含有量を調査した。

**B. 研究方法**

**1. 試料**

調査対象食品は, 国内産生鮮魚介類 (14 種,

28 試料), 輸入魚介類 (6 種, 12 試料) 及び国内産の鶏卵 (2 試料) であり, 東京, 福岡及び北海道の小売店で平成 18 年度に購入した。

**2. 試験項目及び検出限界**

WHO が毒性等価係数 (1998 TEF) を定めた下記の PCDDs 7 種, PCDFs 10 種及び Co-PCBs 12 種の計 29 種を分析対象とした。

( ) 内の数字は検出限界 (pg/g) を示す。

**PCDDs**

2,3,7,8-TCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD (0.01)

1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD,

1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD (0.02)

1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD (0.05)

**PCDFs**

2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDF,

2,3,4,7,8-PeCDF (0.01)

1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF,

1,2,3,7,8,9-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF,

1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF (0.02)

1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF ( 0.05 )

#### Co-PCBs

3,3',4,4'-TCB(#77) , 3,4,4',5-TCB(#81) ,  
3,3',4,4',5-PeCB(#126) , 3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)  
( 0.1 )

2,3,3',4,4'-PeCB(#105) , 2,3,4,4',5-PeCB(#114) ,  
2,3',4,4',5-PeCB(#118) , 2',3,4,4',5-PeCB(#123) ,  
2,3,3',4,4',5-HxCB(#156) ,  
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157) ,  
2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167) ,  
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189) ( 1 )

### 3. 試験方法

ダイオキシン類の分析は、「食品中のダイオキシン類測定方法ガイドライン」(厚生労働省, 平成 11 年 10 月)に従った。

### 4. 分析結果の表記

測定結果は湿重量あたりの毒性等量 (pg TEQ/g) で示した。毒性等量の計算には、TEF(WHO, 1998)を用いた。検出限界以下の異性体濃度はゼロとして計算した。

## C. 研究結果及び考察

国内産生鮮魚介類 (14 種, 28 試料), 輸入魚介類 (6 種, 12 試料) 及び国内産の鶏卵 (2 試料) を分析し, 結果を表 1 に示した。

1 魚種につき 2 試料を分析したが, 2 試料ともに濃度が高かったのは, 輸入あんこうの肝 (13.604 及び 27.092 pg TEQ/g), 国産さば (2.299, 2.292 pg TEQ/g), 国産養殖ぶり (2.368, 1.819 pgTEQ/g), 輸入さけ (2.059, 1.994 pgTEQ/g) であった。

輸入あんこうの肝の輸出国は米国及び中国, 輸入さけの輸出国はノルウェー及びデンマークであった。

平成 16 年度に分析した国産あんこうの肝は, 15.344 pg TEQ/g であり<sup>2)</sup>, 今回の輸入品の濃度に近かった。あんこうの肝は脂肪濃度が高

いこともあり、一般に高濃度のダイオキシン類を含んでいる可能性がある。

逆にダイオキシン類濃度が低かったのは, 養殖ホタテ貝 (0.002, 0.001 pg TEQ/g) 及び天然キハダマグロ (0.004, 0.034 pg TEQ/g) であった。また, 鶏卵も 0.008 及び 0.031 pg TEQ/g の低濃度であった。

ダイオキシン類に占める Co-PCBs の割合は, 魚介類 40 試料の平均で 75.9% であった。17 年度の平均値は 66.7% であり, ダイオキシン類の 2/3 ~ 3/4 は Co-PCB が占めていると言える。

魚に含まれる PCDD/Fs 及び Co-PCBs の総量に対して EU は 8 pgTEQ/g の規制値を提案している<sup>3)</sup>。この規制値が魚の肝にも適用されるか否かは明らかではないが, あんこうの肝から検出されたダイオキシン類はこの EU の基準を超えていた。しかし, あんこうの肝の摂取量は限られているため, バランスのとれた食生活を送る限り, 大きな問題を生ずることはないと考えられる。

また, 毒性等量濃度が高かった 10 試料について, 最近発表された新しい TEF (参考表 1) を使用した毒性等量濃度を算出し, 従来の毒性等量濃度と比較を行った。その結果, PCDD/Fs 及び Co-PCBs 共に, 毒性等量濃度が 10 ~ 20% 低くなる場合がほとんどであった (図 1)。PeCDFs やモノオルト PCBs の TEFs が低くなっていることが, 影響していると考えられる。

## D. 結論

1. 魚介類 40 試料及び鶏卵 2 試料について, ダイオキシン類濃度を調査した結果, 最も濃度が高かったのは, あんこうの肝の 13.604 及び 27.092 pgTEQ/g であった。また, うなぎ, さけ, さば, ぶり, でも比較的高い濃度 (1 pg TEQ/g 以上) のダイオキシン類が検出された。

## E. 参考文献

- 1) Tsutsumi, T., Yanagi, T., Nakamura, M., Kono, Y., Uchibe, H., Iida, T., Hori, T., Nakagawa, R., Tobiishi, K., Matsuda, R., Sasaki, K., Toyoda, M.: Update of daily intake of PCDDs, PCDFs, and dioxin-like PCBs from food in Japan. *Chemosphere*, **45**, (2001) 1129-1137.
- 2) 厚生労働科学研究「ダイオキシン類による食品汚染実態の把握に関する研究」平成 16 年度研究報告書
- 3) Commission Regulation (EC) No 199/2006 of 3 February 2006, Official Journal of the European Union, 4.2.2006, L32/34.

## F. 研究業績

### 1. 論文発表

- 1) Tsutsumi, T., Amakura, Y., Sasaki, K., Maitani, T.: Dioxin concentrations in the edible parts of Japanese common squid and saury. *J. Food Hyg. Soc. Japan*, **48**, 8-12 (2007)

### 2. 学会発表

なし

表1 平成18年度 食品中のダイオキシン類の濃度 (pg TEQ/g)

食品	産地	ダイオキシン類 (pg TEQ/g)			
		PCDD/Fs	Co-PCBs	Total	
生鮮魚介類	あんこうの肝	輸入	4.250	9.354	13.604
	あんこうの肝	輸入	6.767	20.324	27.092
	うなぎ	輸入	0.214	0.837	1.052
	うなぎ	輸入	0.186	0.246	0.432
	うに	輸入	0.065	0.083	0.148
	うに	輸入	0.032	0.049	0.081
	かき	国産	0.100	0.207	0.307
	かき	国産	0.071	0.175	0.246
	かたくちいわし	国産	0.069	0.258	0.328
	かたくちいわし	国産	0.300	0.476	0.776
	かつお	国産	0.064	0.267	0.331
	かつお	国産	0.051	0.210	0.261
	かれい	国産	0.187	0.477	0.664
	かれい	国産	0.166	0.161	0.327
	キハダマグロ	国産	< 0.001	0.004	0.004
	キハダマグロ	国産	< 0.001	0.034	0.034
	さけ	国産	0.067	0.148	0.215
	さけ	国産	0.021	0.078	0.099
	さけ	輸入	0.302	1.757	2.059
	さけ	輸入	0.459	1.535	1.994
	さば	国産	0.438	1.861	2.299
	さば	国産	0.629	1.663	2.292
	さば	輸入	0.108	0.454	0.561
	さば	輸入	0.392	1.476	1.868
	さんま	国産	0.030	0.171	0.201
	さんま	国産	0.026	0.168	0.193
	すけとうたら	国産	0.003	0.025	0.028
	すけとうたら	国産	0.004	0.048	0.052
	ぶり	国産	0.452	1.916	2.368
	ぶり	国産	0.416	1.403	1.819
	ホタテ貝	国産	0.001	0.001	0.002
	ホタテ貝	国産	< 0.001	0.001	0.001
ほっけ	国産	0.259	0.490	0.748	
ほっけ	国産	0.288	0.486	0.774	
まあじ	国産	0.428	0.429	0.857	
まあじ	国産	0.176	0.267	0.442	
まだい	国産	0.119	0.538	0.657	
まだい	国産	0.089	0.417	0.506	
メバチマグロ	輸入	0.010	0.137	0.147	
メバチマグロ	輸入	0.034	0.411	0.445	
卵	鶏卵	国産	0.005	0.003	0.008
	鶏卵	国産	0.007	0.024	0.031

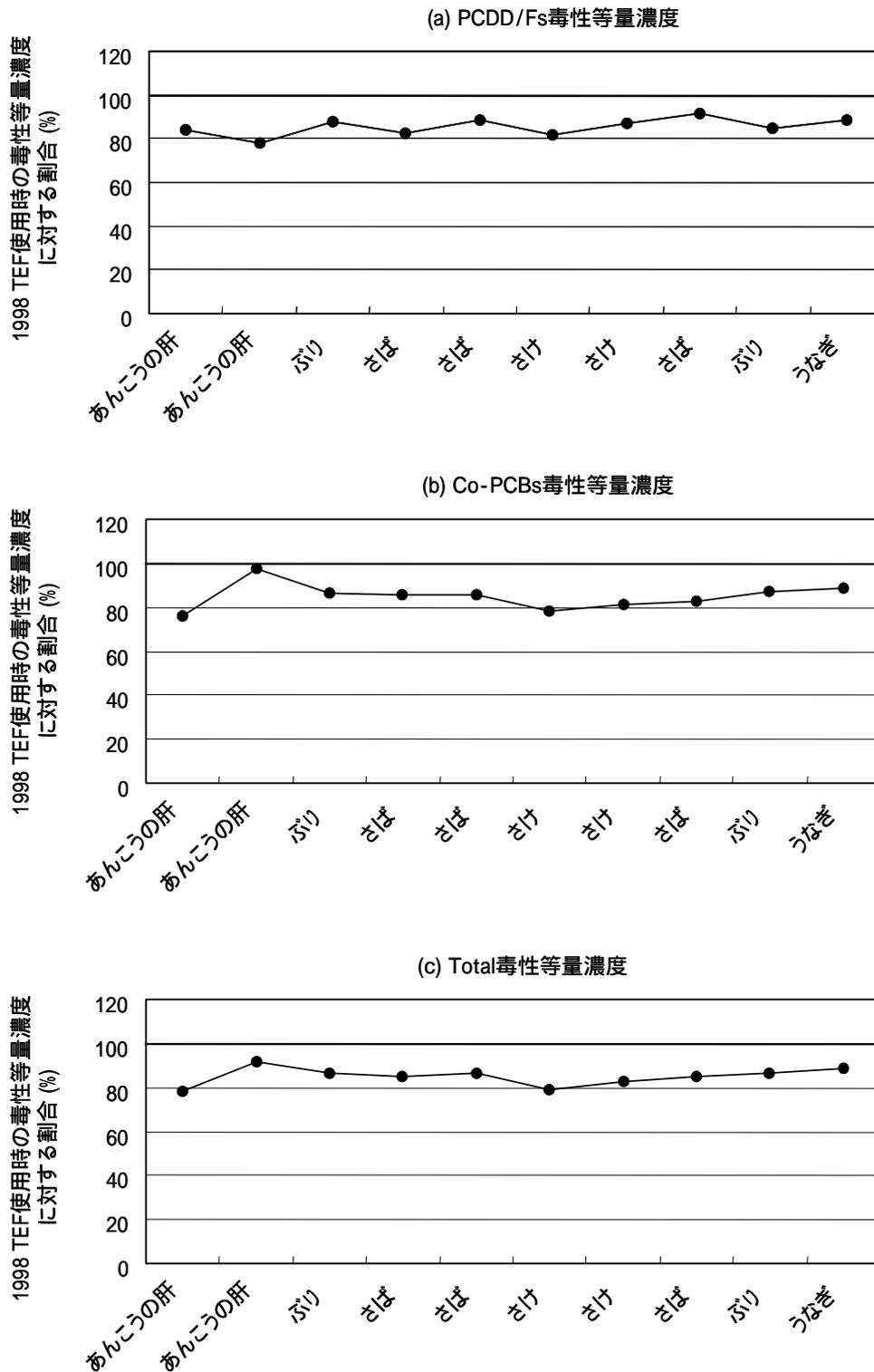


図1 新しいTEFを使用した場合の毒性等量濃度の変化

参考表1 WHO 1998とWHO 2005 TEFの比較

Dioxins		WHO 1998 TEF	WHO 2005 TEF <sup>1)</sup>
PCDDs	2,3,7,8-TCDD	1	1
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	1
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01
	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.0001	<b>0.0003</b>
PCDFs	2,3,7,8-TCDF	0.1	0.1
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	<b>0.03</b>
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	<b>0.3</b>
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01
	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.0001	0.0003
Non-ortho PCBs	3,3',4,4'-TCB (#77)	0.0001	0.0001
	3,4,4',5'-TCB (#81)	0.0001	<b>0.0003</b>
	3,3',4,4',5'-PeCB (#126)	0.1	0.1
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	0.01	<b>0.03</b>
Mono-ortho PCBs	2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	0.0001	<b>0.00003</b>
	2,3,4,4',5'-PeCB (#114)	0.0005	<b>0.00003</b>
	2,3',4,4',5'-PeCB (#118)	0.0001	<b>0.00003</b>
	2',3,4,4',5'-PeCB (#123)	0.0001	<b>0.00003</b>
	2,3,3',4,4',5'-HxCB (#156)	0.0005	<b>0.00003</b>
	2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)	0.0005	<b>0.00003</b>
	2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)	0.00001	<b>0.00003</b>
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	0.0001	<b>0.00003</b>	

1) Van den Berg et al., Toxicological Sciences **93**, 223-241 (2006)