

マグロ肉における脂質含有量とダイオキシン類,総水銀およびメチル水銀レベルの関係について

誌名	食品衛生学雑誌
ISSN	00156426
著者名	川上,宏之 天倉,吉章 堤,智昭 佐々木,久美子 池津,鮎美 稲崎,瑞恵 久保田,恵美 豊田,正武
発行元	日本食品衛生学会
巻/号	51巻5号
巻号補足	
掲載ページ	p. 258-263
発行年月	2010年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



調査・資料

マグロ肉における脂質含有量とダイオキシン類、
総水銀およびメチル水銀レベルの関係について

(平成 22 年 3 月 17 日受理)

川上 宏之^{*1} 天倉 吉章² 堤 智昭² 佐々木久美子^{2,†}
池津 鮎美³ 稲崎 端恵³ 久保田恵美³ 豊田 正武³

Correlation of Fat Content and Dioxins, Total Mercury and Methyl Mercury Levels in Tuna

Hiroyuki KAWAKAMI^{*1}, Yoshiaki AMAKURA², Tomoaki TSUTSUMI², Kumiko SASAKI^{2,†},
Ayumi IKETSU³, Mizue INASAKI³, Emi KUBOTA³ and Masatake TOYODA³¹ Japan Frozen Foods Inspection Corporation, Yokohama Branch: 2-13-45 Fukuura,
Kanazawa-ku, Yokohama-shi 236-0004, Japan;² National Institute of Health Sciences: 1-18-1 Kamiyoga,
Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan;³ Jissen Women's University: 4-1-1 Osakaue, Hino-shi,
Tokyo 191-8510, Japan; * Corresponding author

In this study, we analyzed the concentrations of mercury and dioxins in tuna with various fat contents (akami; the leaner meat, Chutoro; the belly area of the tuna along the side of the fish between the akami and the otoro. Otoro; the fattiest portion of the tuna) in wild and farmed bluefin tuna and farmed southern bluefin tuna. In the three kinds of tuna, average dioxins concentrations in Akami, chutoro and otoro were 1.7, 4.7 and 9.6 pg TEQ/g, respectively. The dioxins concentration in all three regions of tuna was in direct proportion to the fat content. In the farmed bluefin tuna, the dioxins concentration was almost the same as that of the wild tuna, but differed from that of the farmed southern bluefin tuna. Average total mercury concentration based on wet weight in akami was 0.42 µg/g, being higher than the values of 0.36 µg/g of chutoro and 0.31 µg/g of otoro, and in inverse proportion to the fat content. In all three regions, the total mercury concentration of the wild bluefin tuna was equal to that of the farmed tuna. The total mercury concentration in the latter was two to three times higher than that of the farmed southern bluefin tuna. If the Japanese intake is one fin of tuna (80 g) a day, the daily intake levels of dioxins and methyl mercury can be estimated as 0.48-37 pg TEQ/kg bw and 0.21-0.90 µg/kg bw, respectively.

(Received March 17, 2010)

Key words: マグロ bluefin tuna; ダイオキシン類 dioxins; ダイオキシン PCDDs/DFs; コプラナー PCBs Co-PCBs; 総水銀 total mercury; メチル水銀 methyl mercury; 耐容摂取量 tolerable intake

緒 言

日本は口当たりの良さや栄養価が高いことからマグロを多食する習慣がある¹⁾。しかし、マグロは、食物連鎖の上位にあるため環境汚染物質が蓄積されやすく、そのリスク

が懸念されている。水銀は、クロマグロなど特定の魚類等にその含有量が多いことから妊婦などへの健康リスクを考慮し、摂取に関する注意事項が出されている^{2), 3)}。また、ダイオキシン類は、脂肪含量の高い魚では、その含有量が多い⁴⁾。日本人のダイオキシン類一日摂取量のうち、魚介類からの摂取が最も多い^{5), 6)}。

本研究の目的は、マグロは国内での消費量が多いにもかかわらず、マグロ中のダイオキシン類および水銀について、肉の部位別残留実態の報告は少ないことから、その汚染実態を調査することにある。

本研究では、天然/畜養クロマグロおよび畜養ミナミマグロにおける大トロ、中トロおよび赤身肉の3部位を分

* 連絡先

[†] (財)日本冷凍食品検査協会: 〒236-0004 横浜市金沢区福浦 2-13-45^{*2} 国立医薬品食品衛生研究所: 〒158-8501 東京都世田谷区 上用賀 1-18-1^{*3} 実践女子大学生活科学部: 〒191-8510 東京都日野市大坂上 4-1-1[†] 元 国立医薬品食品衛生研究所: 〒158-8501 東京都世田谷区 上用賀 1-18-1

析し、部位別比較を行った。また、生育環境および種類の違いについても若干検討したので報告する。

実験方法

1. 試料

2004年5～10月に東京の卸売市場でミナミマグロ (*Thunnus maccoyii*) 3本およびクロマグロ (*Thunnus thynnus*) 6本の計9本を購入した。各試料の詳細はTable 1に示した。各試料は、部位別(大トロ(腹カミ下部)、中トロ(腹カミ中部)、赤身(背カミ))にフードプロセッサーで均一にしたものを試料(全27試料)とし、分析に供するまで -40°C 以下に冷凍保管した。

2. 分析方法

ダイオキシン類は「食品中のダイオキシン類およびPCBの測定方法暫定ガイドライン」(厚生労働省, 平成11年10月)に従って分析した⁷⁾。TEQはWHOのTEF (2005)⁸⁾を用いて計算した。

総水銀およびメチル水銀は、衛生試験法・注解(2000)に準拠し^{9), 10)}、粗脂肪はソックスレー抽出法で分析した¹¹⁾。

結果および考察

本報告で供試した試料数はそれほど多くないが、ダイオキシン類および水銀含有量などについて得られた若干の知見を示した。また、文献から引用した値は試験対象部位が明確でないこともあり、本報告の測定値とは単純に比較できないが、参考値としての確認を試みた。

1. マグロ試料中の脂質含量

Table 1に試料中の脂質含量を示した。部位別の脂質含量は、大トロ17.7～44.8%, 中トロ5.8～32.9%, 赤身0.6～16.3%であった。天然マグロの脂質含量が0.6～24.7% (平均: 10.6%) であるのに比べ、畜養マグロでは、5.5～44.8% (平均: 23.7%) となり、天然マグロに比べ畜養マグロの脂質含量が高い傾向を示した。($p < 0.05$; t 検定)

2. マグロ試料中のダイオキシン類濃度

27試料におけるPCDDs/DFs濃度、Co-PCB濃度およびダイオキシン類濃度(TEQ換算)をTable 1に示した。PCDD/DFs濃度は、0.026～2.7 pg TEQ/g、Co-PCBs濃度は0.26～20 pg TEQ/g、ダイオキシン類濃度は、0.30～23 pg TEQ/gであった。全試料で総TEQ濃度に対するCo-PCBsの割合が高かった。その傾向は全試料で共通であった。著者らは、マグロ10試料のダイオキシン類濃度について報告している⁴⁾。その報告値(0.06～23.1 pg TEQ/g, 平均2.58 pg TEQ/g)と比較して本報告の結果(全試料)はほぼその範囲内にあったが、平均値は約2倍高い結果であった。

また、Padulaら¹²⁾は、ミナミマグロ21試料のダイオキシン類濃度について報告している。その結果は、天然のミナミマグロでは、平均0.27 pg TEQ/g、畜養のミナミマグロでは、平均0.61 pg TEQ/gであり、本報告の結果に

比べ約1/2低い結果であった。

各部位別のダイオキシン類濃度を示した(Table 1)。9個体の平均値(湿重量当たり)は、大トロ9.6 pg TEQ/g、中トロ4.7 pg TEQ/g、赤身1.7 pg TEQ/gとなり中トロは、赤身より約3倍、大トロは、赤身より約5倍高濃度であった($p < 0.05$)。

一方、脂質量当たりでは、No. BW-3(天然クロマグロ)を除いて、部位による濃度差はほとんど見られなかった(Table 1)。天然クロマグロ(No. BW-3)で見られた部位間の濃度差は、赤身の脂肪含量が極端に少なかったため脂肪含量測定時のサンプリングまたは測定誤差が影響していると考えられた。

魚種間で比較すると、どの部位でもミナミマグロよりクロマグロのほうが約4～7倍高濃度であった($p < 0.05$)。天然マグロ、畜養マグロそれぞれに関して個体によってダイオキシン類濃度に大きな違いが見られるのは、さまざまな生育環境および餌によるものと思われるが、影響因子の解析にはさらにデータを積み重ねる必要がある。

3. 部位別のPCDDs/DFs同族体およびCo-PCBsの組成

TEQ濃度において各PCDDs/DFsおよびCo-PCBs異性体の占める割合をFig. 1に示した。全個体において3,3',4,4',5-PeCB(#126)が全体の6割以上の寄与率を示した。PCDDs/DFsは2割未満の寄与率であった。各個体において部位による組成割合はおおむね同様の傾向を示し、部位による蓄積特性はないと考えられる。

4. マグロ試料中の総水銀およびメチル水銀濃度

27試料の総水銀濃度(湿重量当たり)は、0.14～0.67 $\mu\text{g/g}$ であった(Table 1)。メチル水銀濃度は、0.13～0.56 $\mu\text{g/g}$ であった。天然クロマグロの総水銀とメチル水銀の平均は0.45 $\mu\text{g/g}$ および0.36 $\mu\text{g/g}$ 、畜養クロマグロの総水銀とメチル水銀の平均は0.46 $\mu\text{g/g}$ および0.35 $\mu\text{g/g}$ であったのに対し、畜養ミナミマグロは0.18 $\mu\text{g/g}$ および0.16 $\mu\text{g/g}$ であった。畜養、天然というマグロの成育条件の違いよりも、マグロの種類による差が大きかった。

本報告の結果(全試料)は、スペインにおけるマグロ中総水銀濃度の0.38～0.58 $\mu\text{g/g}$ ¹³⁾、メチル水銀濃度の平均値0.60 $\mu\text{g/g}$ ¹⁴⁾とほぼ類似していた。また米国で国産および輸入マグロについて調査した平均総水銀濃度の0.38 $\mu\text{g/g}$ および0.48 $\mu\text{g/g}$ ¹⁵⁾、英国で輸入マグロを調査した平均総水銀濃度の0.40 (0.14～1.5) $\mu\text{g/g}$ に近い値であった¹⁶⁾。

クロマグロについては、小野らの報告¹¹⁾によれば19検体で総水銀濃度が1.15 $\mu\text{g/g}$ 、メチル水銀が0.81 $\mu\text{g/g}$ であり、インドマグロ8検体では総水銀が1.27 $\mu\text{g/g}$ 、メチル水銀が1.08 $\mu\text{g/g}$ と記載されているが、本研究の報告値はこれらの半分以下であった。また、山下らが報告した¹⁸⁾大西洋クロマグロの平均総水銀0.42 $\mu\text{g/g}$ 、メチル水銀0.29 $\mu\text{g/g}$ 、太平洋クロマグロの平均総水銀0.59 $\mu\text{g/g}$ 、メチル水銀0.49 $\mu\text{g/g}$ に近い値であった。

Table 1. Dioxins (PCDDs/DFs and Co-PCBs), total mercury and methyl mercury concentration in and intake from tuna

Kind (Growing condition)	No. (Area)	Region	Fat (%)	Dioxins				Mercury				Dioxins intake*1 (pg TEQ/ kg bw)	Methyl mercury intake*1 (µg/kg bw)		
				PCDDs/Fs		Co-PCBs		Dioxins		Total Hg				Methyl Hg	
				(pg TEQ/g) n = 1	(pg TEQ/g fat) n = 1	(pg TEQ/g) n = 1	(pg TEQ/g fat) n = 1	(pg TEQ/g) n = 3	(µg/g) n = 3	(µg/g) n = 3	Hg/Total Hg (%)				
Southern bluefin tuna (Farmed): SBF	SBF-1 (Australia)	Akami	9.0	0.062	0.69	0.29	3.2	0.36	4.0	0.20	0.18	90.0	0.58	0.29	
		Chutoro	23.2	0.16	0.69	0.81	3.5	0.97	4.2	0.17	0.16	94.1	1.6	0.26	
		Otoro	33.0	0.23	0.70	1.2	3.6	1.5	4.5	0.15	0.15	100	2.4	0.24	
	SBF-2 (Australia)	Akami	8.8	0.038	0.43	0.26	3.0	0.30	3.4	0.23	0.20	87.0	0.48	0.32	
		Chutoro	25.9	0.15	0.58	0.76	2.9	0.90	3.5	0.20	0.17	85.0	1.4	0.27	
		Otoro	34.1	0.21	0.62	1.2	3.5	1.4	4.1	0.17	0.16	94.1	2.2	0.26	
	SBF-3 (Australia)	Akami	5.5	0.04	0.73	0.50	9.1	0.54	9.8	0.18	0.16	88.9	0.86	0.26	
		Chutoro	22.2	0.26	1.2	2.3	10	2.5	11	0.15	0.13	86.7	4.0	0.21	
		Otoro	25.0	0.36	1.4	2.9	12	3.2	13	0.14	0.13	92.9	5.1	0.21	
Bluefin tuna (Wild): BW	BW-1 (Japan)	Akami	3.6	0.42	12	1.7	47	2.1	58	0.52	0.38	73.1	3.4	0.61	
		Chutoro	8.8	0.80	9.1	4.2	48	5.0	57	0.45	0.36	80.0	8.0	0.58	
		Otoro	24.7	2.3	9.3	13	53	16	65	0.33	0.29	87.9	26	0.46	
	BW-2 (Japan)	Akami	2.7	0.31	11	1.3	48	1.7	63	0.48	0.38	87.5	2.7	0.61	
		Chutoro	11.6	1.2	10	6.0	52	7.2	62	0.40	0.35	87.5	12	0.56	
		Otoro	19.6	2.0	10	10	51	12	61	0.34	0.31	91.2	19	0.5	
	BW-3 (Japan)	Akami	0.6	0.13	22	0.84	140	1.0	167	0.61	0.45	73.8	1.6	0.72	
		Chutoro	5.8	0.93	16	5.7	98	6.6	114	0.55	0.40	72.7	11	0.64	
		Otoro	17.7	2.7	15	20	113	23	130	0.39	0.35	89.7	37	0.56	
Bluefin tuna (Farmed): BF	BF-1 (Mexico)	Akami	6.5	0.026	0.40	0.57	8.8	0.60	9.2	0.26	0.14	53.8	0.96	0.22	
		Chutoro	25.4	0.18	0.71	2.1	8.3	2.3	9.1	0.20	0.14	70.0	3.7	0.22	
		Otoro	44.8	0.32	0.71	4.7	10	5.0	11	0.16	0.13	81.3	8.0	0.21	
	BF-2 (Malta)	Akami	12.4	0.30	2.4	4.4	35	4.7	38	0.67	0.56	86.6	7.5	0.90	
		Chutoro	24.5	0.68	2.8	9.3	38	10	41	0.57	0.43	75.4	16	0.69	
		Otoro	36.8	0.96	2.6	14	38	15	41	0.56	0.45	80.4	24	0.72	
	BF-3 (Turkey)	Akami	16.3	0.60	3.7	3.0	18	3.6	22	0.62	0.45	72.6	5.8	0.72	
		Chutoro	32.9	1.2	3.6	5.9	18	7.1	22	0.58	0.45	77.6	11	0.72	
		Otoro	40.7	1.5	3.7	8.2	20	9.7	24	0.54	0.43	79.6	16	0.69	

*1 Assuming a person, who weighs 50 kg, takes 80 g of tuna per day.

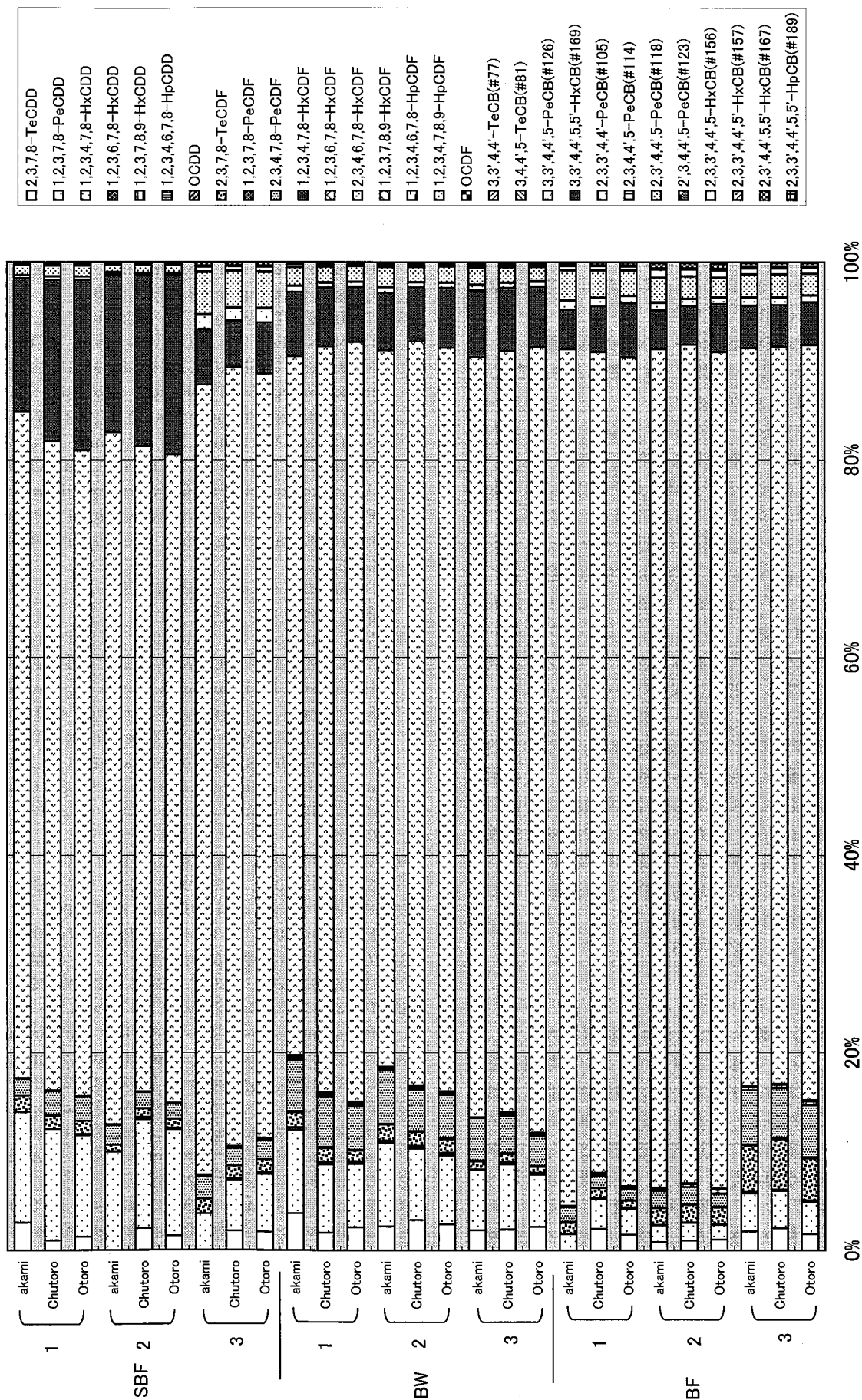


Fig. 1. Isomer composition in PCDDs/DFs and Co-PCBs (TEQ conc.)

5. 部位別の総水銀およびメチル水銀濃度

各部位における総水銀、メチル水銀濃度は、9 個体平均で、赤身 (0.42 $\mu\text{g/g}$, 0.32 $\mu\text{g/g}$), 中トロ (0.36 $\mu\text{g/g}$, 0.29 $\mu\text{g/g}$), 大トロ (0.31 $\mu\text{g/g}$, 0.27 $\mu\text{g/g}$) であり、水銀濃度は、脂肪含量に反比例して赤身が最も高く、中トロ、大トロの順であった。いずれの部位でも、天然クロマグロと畜養クロマグロの水銀濃度は、ほぼ同レベルであり、畜養ミナミマグロに比べ 2~3 倍高い傾向を示した。

6. 総水銀に対するメチル水銀の割合

総水銀に対するメチル水銀の割合は、平均 82.9% (範囲: 53.8~100%) であった。部位や種類による顕著な差は見られなかった (Table 1)。

7. ダイオキシン類およびメチル水銀の摂取量

27 試料のダイオキシン類濃度 (湿重量当たり, TEQ 換算) は、0.30~23 pg TEQ/g であった。一方、メチル水銀濃度は、0.13~0.56 $\mu\text{g/g}$ であった。体重 50 kg の人が毎日 1 回マグロ 80 g を摂食したと仮定して³⁾、ダイオキシン類およびメチル水銀の一日摂取量を算出し、Table 1 に示した。ダイオキシン類の一日摂取量は、0.48~37 pg TEQ/kg 体重となり、全試料中 14 試料がダイオキシン類の耐容一日摂取量 (TDI) 4 pg TEQ/kg/体重を超えることになる。特にクロマグロは畜養、天然ともに中トロ、大トロは全試料が TDI を超えていた。しかし、マグロのトロを毎日摂取することは考えられないので、バランスの良い食生活をしている場合は問題にならないと考えられる。

一方、メチル水銀では、0.21~0.90 $\mu\text{g/kg}$ 体重であり、メチル水銀の耐容摂取量 1.60 $\mu\text{g/kg}$ 体重/週なので週 2 回以上摂取すれば耐容量を超える可能性がある。この耐容摂取量の対象者は妊娠しているもしくは妊娠している可能性のある人に限られる¹⁷⁾。また、マグロはその味と栄養価から日本人の嗜好食品であるが、健康への有用性と同時に水銀、ダイオキシン類等の環境汚染物質の摂取について考え、特に妊産婦は過剰な摂取を避けるなど、バランスの取れた食生活を送ることが必要である。

ま と め

東京の卸売市場で購入したマグロ 9 試料を大トロ、中トロ、赤身肉に分け、水銀およびダイオキシン類濃度を分析した。各部位におけるダイオキシン類濃度は脂質含量に比例して高くなる傾向を示した。一方、総水銀およびメチル水銀濃度は、脂質含量に反比例する傾向となった。本結果を用いて摂取量を算出したところ、耐容摂取量と比べてダイオキシン類では、27 試料中 14 試料が超え、メチル水銀でも超える試料が多かった。いずれの部位でも摂取回数に注意が必要であった。

本研究の一部は厚生労働科学研究補助金によって行った。

文 献

1) 小野征一郎編著。マグロの科学—その生産から消費まで

一、成山堂書店、2004、p. 213-222, 224. (ISBN 4-425-82047-9)

- 2) 生労働省医薬局食品保健部基準課長通知“水銀を含有する魚介類等の摂取に関する注意事項について”平成 15 年 6 月 3 日、食基発第 0603003 号 (2003)。
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課“妊婦への魚介類の摂取と水銀に関する注意事項の見直しについて”平成 17 年 11 月 2 日 (2005)。
- 4) Tsutsumi, T., Amakura, Y., Yanagi, T., Nakamura, M., Kono, Y., Uchibe, H., Iida, T., Toyoda, M., Sasaki, K., Maitani, T. Levels of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in retail fish and shellfish in Japan, *Organohalogen Compounds*, **62**, 93-96 (2003)。
- 5) Tsutsumi, T., Yanagi, T., Nakamura, M., Kono, Y., Uchibe, H., Iida, T., Hori, T., Nakagawa, R., Tobiishi, K., Matsuda, R., Sakaki, K., Toyoda, M. Update of daily intake of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs from food in Japan. *Chemosphere*, **45**, 1129-1137 (2001)。
- 6) Sasamoto, T., Ushio, F., Kikutani, N., Saitoh, Y., Yamaki, Y., Hashimoto, T., Horii, S., Nakagawa, J., Ibe, A. Estimation of 1999-2004 dietary intake of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs by a total diet study in a metropolitan Tokyo, Japan. *Chemosphere*, **64**, 634-641 (2006)。
- 7) 「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)。
- 8) Van den Berg, M., Birnbaum, L. S., Denison, M., De Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritsher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker, N., Peterson, R. E. The 2005 world health organization reevaluation for human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. *Toxicol. Sci.*, **93**, 223-241 (2006)。
- 9) 日本薬学会編，“衛生試験法・注解 2000”，東京，金原出版(株)，2000，p. 903-904. (ISBN4-307-47028-1)
- 10) 日本薬学会編，“衛生試験法・注解 2000”，東京，金原出版(株)，2000，p. 415-418. (ISBN4-307-47028-1)
- 11) 五訂 日本食品標準成分表分析マニュアルの解説。東京，中央法規出版(株)，2001，p. 40-41. (ISBN4-8058-4348-9)
- 12) Padula, D. J., Daughtry, B. J., Nowak, B. F. Dioxins, PCBs, metals, metalloids, pesticides and antimicrobial residues in wild and farmed Australian southern bluefin tuna. *Chemosphere*, **72**, 34-44 (2008)。
- 13) Falco, G., Llobet, J. M., Bocio, A., Domingo, J. L. Daily intake of arsenic, cadmium, mercury and lead by consumption of edible marine species. *J. Agric. Food Chem.*, **54**, 6106-6112 (2006)。
- 14) Sahuquillo, I., Jagarda, M. J., Silvestre, M. D., Farre, R. Methylmercury determination in fish and seafood products and estimated daily intake for the Spanish population. *Food. Addit. Contam.*, **24**, 869-876 (2007)。
- 15) Sunderland, E. M. Mercury exposure from domestic and imported estuarine and marine fish in the U.S. seafood market. *Environ. Health Perspect.*, **115**, 235-242 (2007)。
- 16) Knowles, T. G., Farrington, D., Kestin, S. C. Mercury in

- UK imported fish and shellfish and UK-farmed fish and their products. *Food Addit. Contam.*, **20**, 813-818 (2003).
- 17) 近藤卓也. 妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項の見直しの概要について. *食品衛生研究*, **56**(2), 7-26 (2006).
- 18) Yamashita, Y., Omura, Y., Okazaki, E. Total mercury and methylmercury levels in commercially important fishes in Japan. *Fish. Sci.*, **71**, 1029-1035 (2005).

コンニャク製粉含有コメ粉からのコメ DNA 抽出精製法の検討(ノート)

峰松和彦 中村公亮 穂山 浩* 張替直輝
中島 治 橋田和美 手島玲子 飯塚太由
食衛誌 51(5), 247~252 (2010)

安全性未承認の遺伝子組換え(GM)コメの試験法として、polymerase chain reaction (PCR) を用いた GM コメ DNA の検知法が厚生労働省から通知されている。コメ加工品として中国から輸入されるコンニャク製粉含有コメ粉の DNA 検査は、コンニャク多糖成分の妨害によって DNA 抽出液の調製が困難であったため、これまで「検知不能」の判定結果となる場合が多かった。本研究では、DNA 抽出操作前にコンニャク多糖を分離し、その後、コメ粉の DNA を精製する方法を確立した。本法で得られたコメ DNA 試料は、定性 PCR およびリアルタイム PCR 法による検査が可能であることが確認された。

* 国立医薬品食品衛生研究所 代謝生化学部

加工食品を用いた農薬分析技能試験用試料調製の検討(ノート)

起橋雅浩* 小阪田正和 内田耕太郎 永吉晴奈
山口貴弘 柿本健作 中山裕紀子 尾花裕孝
食衛誌 51(5), 253~257 (2010)

加工食品中の農薬分析を対象とした、技能試験の試料調製方法を検討した。検討用試料としてレトルトカレーとパンケーキを用い、農薬を添加した試料の均一性を評価した。レトルトカレーは調製時と採取時に加温して均一化することが必要であった。有機リン系農薬およびカーバメート系農薬を中心に、15 種類の農薬を添加したところ、14 種類の農薬濃度で試料の均一性が確認された。パンケーキは生地は 10 種類の農薬を添加した。生地は農薬添加後に加熱調理したが、調製したパンケーキ中の農薬濃度はほとんど影響を受けず、添加したすべての農薬濃度で試料の均一性が確認された。また、-20℃ で保存した場合、約 2 か月間は農薬濃度の大きな変化はなかった。以上の結果よりこれらの調製試料は、技能試験用試料として使用可能と考えられた。

* 大阪府立公衆衛生研究所

マグロ肉の部位別脂質含量とダイオキシン類および水銀含有量について(調査・資料)

川上宏之* 天倉吉章 堤 智昭 佐々木久美子
池津鮎美 稲崎端恵 久保田恵美 豊田正武
食衛誌 51(5), 258~263 (2010)

天然/畜養クロマグロおよび畜養ミナミマグロの赤身、中トロおよび大トロのダイオキシン類および総水銀を分析し、部位、畜養/天然および種差について検討した。検討の結果、ダイオキシン類濃度は、脂質含有量との間に正の相関が見られ、部位別濃度は赤身<中トロ<大トロであった。クロマグロは、畜養と天然産で差がなく、畜養ミナミマグロに対して約 2~10 倍ほど高い値を示した。総水銀濃度は、脂質含有量との間に負の相関を示し、部位別濃度は赤身>中トロ>大トロであった。畜養クロマグロの総水銀濃度は、天然産と同レベルの蓄積であったが、畜養ミナミマグロの約 2~3 倍高い値を示した。

* (財)日本冷凍食品検査協会

TLC と GC/MS を用いたテルペノイド系ガムベースの識別法(調査・資料)

秋山卓美* 林 歩美 山崎 壮
多田敦子 杉本直樹 尹 永淑
功刀 彰 棚元憲一 河村葉子
食衛誌 51(5), 264~272 (2010)

既存添加物名簿に収載もしくはかつて収載されていたガムベースのうち、トリテルペノイドを多く含有するとされている樹脂であるマスチック、ダンマル樹脂、ニューコウ、ベンゾインガムおよびエレミ樹脂と、ジテルペノイドを多く含有するとされている樹脂であるロシンおよびコーパル樹脂について、簡便なクロマトグラフィー手法による識別法を検討した。TLC では品目ごとに互いに異なる特徴的なパターンを示したことから、品目の識別が可能であった。次に、試料をメチルエステル化した誘導体を GC/MS で分析した。TIC クロマトグラムは品目ごとに互いに異なる特徴的なパターンを示し、明らかな差異が見られた。また、各品目の主要構成成分を検出することができ、品目ごとに特徴的な、判別の指標成分となりうる化合物が存在した。今回検討した TLC 分析法は簡便な確認試験法として、GC/MS 分析法は含有成分の確認試験法として利用できることから、テルペノイド系ガムベースの体系的分析法としても品目間の判別法としても有用な試験法である。

* 国立医薬品食品衛生研究所