

魚介類中の水銀について(第2報)

Mercury Content in Fish and Shellfish (II)

西岡千鶴 千田有美 藤川名伊子 安永 恵
Chizuru NISHIOKA Yumi SENDA Meiko FUJIKAWA Megumi YASUNAGA

要 旨

マグロ等の一部魚介類には人の健康、特に胎児に影響を及ぼす恐れのある高レベルのメチル水銀が蓄積されていることが知られている。このため、妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項が通知され、魚介類中の水銀濃度及び摂取状況に関心が高まってきている。魚介類は良質なたんぱく質、不飽和脂肪酸を含む重要な食材であり、いたずらに避けてはバランスのよい食生活に支障をきたす。そこで、水銀及びメチル水銀について、県内で主に流通している魚介類を対象に実態調査を行い、さらに日常食品からの摂取量を調査したところ、摂取量等の安全性に問題ないことがわかった。

キーワード：魚介類 水銀 メチル水銀 摂取量

I はじめに

近年、食生活は多様な食材で彩られている。その中で魚介類は良質なたんぱく質であり、EPA、DHAなどの高度不飽和脂肪酸を多く含み、健康的な食生活を営むための不可欠な栄養特性を有する食品である。

又一方、自然界に存在する水銀を食物連鎖等により体内に蓄積するため一部の魚介類について水銀濃度が高いものも見られ、厚生労働省通知^{1,2)}に示されたように魚介類中のメチル水銀等の安全性が問題とされている。今回暫定基準値を超えた魚介類が検出された事例について調査し、又、流通している他の魚介類における水銀、メチル水銀の実態を調査し、若干の知見を得たので報告する。

II 方法

1 試料

平成17年度に県内で流通していた魚介類及び県内海域で採取された魚介類17魚種42検体、及び凍結保存していた平成16年度から18年度における「日常食中の汚染物摂取量調査及びダイオキシン類摂取量調査」試料の10群魚介類、11群肉類・卵類の産地、構成食品の異なる各々3セットについて試料とした。

2 試薬

添加剤M、添加剤B(日本インスツルメント株)水銀標準液、塩化メチル水銀、システイン塩酸塩、酢酸ナトリウム(和光純薬工業株製特級)、無水硫酸ナトリウム、ベンゼン(和光純薬工業株製残留農薬分析用)

3 分析方法

「魚介類の水銀の暫定的規制値について」

昭和48年7月23日付環乳第99号通知³⁾に準じた。

4 装置

(1) 水銀

金アマルガム水銀分析計：日本インスツルメント株
MA-1S

(2) メチル水銀

ガスクロマトグラフ：島津製作所株 GC-9AM(ECD)

カラム：1,4-BDS-HG (Chromosorb WAWDMCS) 1m

カラム温度：140℃ 検出器温度：190℃

注入口温度：170℃

III 結果及び考察

平成17年度に県内で流通していた魚介類及び県内海域で採取された魚介類の総水銀、メチル水銀含有量、及び平成16年度から18年度における「日常食中の汚染物摂取量調査」試料の10群魚介類、11群肉類・卵類中の総水銀、メチル水銀摂取量について調査した。

試料 0.1~1g

水銀分析用ボードに取る
金アマルガム水銀分析装置に付する

原子吸光分析

金アマルガム水銀装置 MA-1S型

日本インスツルメント株

図1 総水銀分析法

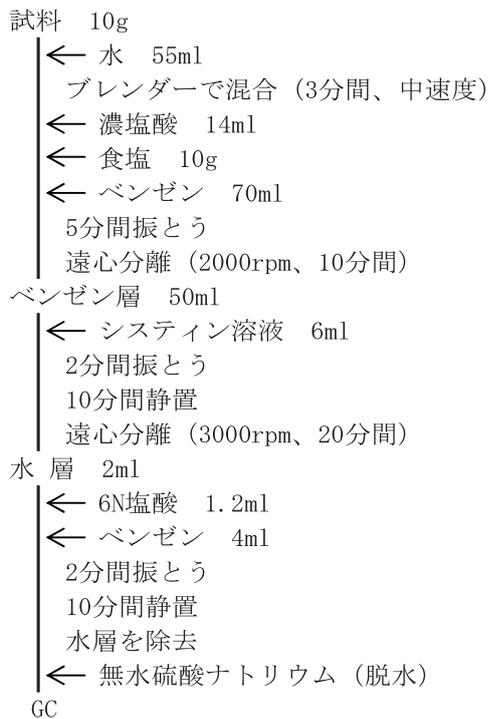


図2 メチル水銀分析法

表1 コチ中の総水銀, メチル水銀濃度

魚種	匹	体長 (cm)	体重 (g)	Hg		
				T-Hg (ppm)	Me-Hg (ppm)	Me/T (%)
マゴチ	1	25.2	93	0.045	0.020	44
	1	34.5	258	0.067	0.050	74
	1	35.5	267	0.078	0.067	86
	1	47.0	606	0.118	0.081	68
	1	44.0	600	0.139	0.090	65
	1	48.0	765	0.156	0.092	59
	1	50.5	984	0.245	0.167	68

1 魚介類中の総水銀, メチル水銀含有量について

図1に総水銀分析法, 図2にメチル水銀分析法フローシートを示した。表1にコチ中の総水銀, メチル水銀濃度を, 図3にコチの魚体体重に対するメチル水銀濃度を示した。表2に平成18年度に測定した魚介類の総水銀, メチル水銀濃度を, 図4にコチを除く全魚介類の体重に対するメチル水銀濃度を示した。

魚介類の水銀の暫定的規制値は総水銀として 0.4ppm, メチル水銀 0.3ppm である。ただし暫定的規制値はマグロ類及び内水面水域の河川産の魚介類については適用除外とされている。³⁾

本報告をまとめるきっかけとなった事例は魚介類 (コチ) から暫定基準値を超えた水銀値を検出したことによる。平成14年10月小豆島沖で漁獲された「コチ」総水銀 0.42ppm, メチル水銀 0.26ppm (水銀として) を検出し, 暫

定基準値違反とされた。行政措置としては当該水域における当該魚介類の漁獲の禁止が肝要であるが, 流通段階の市場においても暫定的規制値の定められた魚介類を最重点として検査を強化し, 暫定的規制値をこえる魚介類を流通させないようにすることとされている。

当該海域産コチ及び同魚種の再調査を試みたがその年度においてはコチを入手できなかった。その後平成17年度になって小豆島海域及び多度津沖の大小7匹のコチの検査をすることとなった。結果は表1に示したとおりである。

コチ個体ごとに測定した結果, 総水銀は 0.045ppm から 0.25ppm, メチル水銀は 0.02ppm から 0.17ppm の範囲で検出され, 再調査では暫定基準値を超えるものは見られなかった。図3に示したように魚体体重とメチルと水銀濃度の間に明らかな相関 ($r^2=0.873$) が見られた。相関の強さは前報⁴⁾で報告したニベやチヌなどの総水銀と体重の相関関係と比べてより明確であった。現在までに魚介類中の総水銀濃度を測定した例^{5) 6)}は多く報告されているが, 最近メチル水銀の耐容摂取量のみ引き下げられたこともあり, メチル水銀濃度の実態を把握することも必要と考えられる。

表2に示したように, コチ以外の魚介類についても基準値を超えるものはなく, 総水銀 0.008ppm~0.084ppm, メチル水銀濃度 0.004ppm~0.047ppm であった。図4に示したように, コチに比べて明確ではないが, 魚体体重が重いとメチル水銀濃度が増加する傾向が見られた。

総水銀に対するメチル水銀比の魚種による差は調査件数が少ないため判断できなかった。また, 総水銀濃度が低いとメチル水銀の割合が高くなる傾向が見られた。

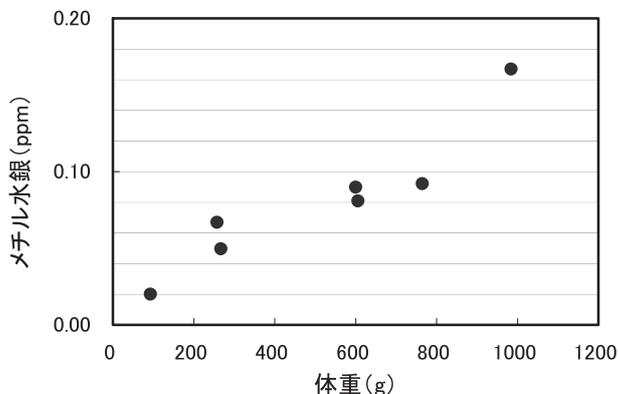


図3 コチの体重とメチル水銀濃度

表2 魚介類中の総水銀、メチル水銀濃度

魚種	件	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	Hg		
				T-Hg (ppm)	Me-Hg (ppm)	Me/T (%)
メバル	4	17.4	103	0.076	0.047	59
クロダイ	4	32.6	574	0.084	0.040	51
グチ	3	20.1	113	0.054	0.028	54
タイ	3	19.9	215	0.028	0.015	52
ゲタ	4	29.3	170	0.051	0.024	52
カレイ	5	19.0	126	0.019	0.012	65
アジ	4	18.6	70	0.020	0.011	56
アナゴ	1	41.7	121	0.046	0.022	48
ハゼ	1	16.4	26	0.030	0.018	61
サヨリ	1	27.2	77	0.022	0.012	53
カマス	2	26.6	116	0.029	0.010	35
ヒメチ	1	13.0	31	0.015	0.010	67
キス	1	15.4	31	0.013	0.009	68
コノシロ	3	25.5	166	0.020	0.007	34
シズ	1	17.2	97	0.012	0.006	50
ナガハギ	3	19.2	109	0.011	0.005	48
ボラ	1	53.7	1347	0.008	0.004	45

2 総水銀、メチル水銀摂取量について

「日常食中の汚染物摂取量調査およびダイオキシン類摂取量調査」試料において食品群を構成する食品の選(産地、構成食品)を変化させ食品群を調製した試料中の総水銀、メチル水銀摂取量を調査した。食品群の調製は、マーケットバスケット方式による国民栄養調査の地域ブロック別摂取量に基づき作成している。食品は98に分類されているが、必ずしも1食品でなく、いくつかの食品から選択する方式となっている。このため選び方によりデータに大きく影響する場合がある。つまり、含まれる食品ダイオキシン類の摂取量調査では10群、11群、12群については3セットづつ調整してい

る。つまり含まれる食品例から異なる食品を選び、また食品の種類が同じ場合は産地などが異なる食品を選択して試料を調製している。これらの一例(平成18年度10群食品選択例)を表3に示した。今回この凍結保存している10群魚介類、11群肉、卵類について、調製試料別に総水銀、メチル水銀摂取量を比較した。図5に10群魚介類の総水銀、メチル水銀摂取量を、図6に11群肉類の総水銀、メチル水銀の摂取量を示した。10群魚介類については、一番低い試料と一番高い試料では約2倍の開きが見られた。しかし食品試料や生産地などによる特別な変化は認められなかった。

平成15年6月「水銀を含有する魚介類等の摂取に関する注意事項」¹⁾が厚生労働省より公表され、平成17年11月には注意事項の見直し²⁾が行われた。JECFAの動きなどを受けて、食品安全委員会が提示したメチル水銀耐容摂取量は2.0 μg/kg/weekであり、妊婦の体重55.5kgとして1週間を1日あたりに換算すると約16 μg/dayとなる²⁾。同様に総水銀耐容摂取量は39 μg/dayとなる。表4に示したとおり、各年度の平均の10群と11群のメチル水銀および総水銀の摂取量の合計は、それぞれ3.9~5.1 μg/kg/week(汚染物質摂取量調査における全国平均⁹⁾)と香川県の水銀摂取量の年度別推移を図7に示した。香川県の水銀摂取量は、全国平均と比べてほぼ同じか年度によってはやや低かった。総水銀耐容摂取量は5.0 μg/kg/weekであるが、

表3 平成18年度10群(魚介類)調製リスト

No	日 摂取量(g)	調製試料A	調製試料B	調製試料C
64-1	5.8	小アジ	生サバ(切身)	真あじ
64-2	5.8	さば切り身	小イワシ	うるめいわし
64-3	5.8	ウルメいわし	真あじ(養殖)	さんま
65	2.2	生銀鮭(切身)養殖	サーモントラウト(養殖)	塩紅鮭
66-1	3.0	真鯛(養殖)	真鯛	キンメダイ
66-2	2.9	アマテカレイ	トロガレイ(切身解凍)	メイタカレイ
66-3	2.9	ヒラメ(切身)	あまてかれい	塩たら(切身)解凍
67-1	2.9	鰹タタキ	めばちまぐる刺身用	キハダマグロ(解凍、刺身用)
67-2	2.9	メバチ鮨(刺身)	かつおたたき	かつおたたき
68-1	4.3	舌ピラメ	天然いさぎ	開き穴子
68-2	4.3	生アユ(養殖)	ウマヅラハギ	シズ
68-3	4.3	マナガツオ(切身)	太刀魚	サワラ
68-4	4.3	メバル	赤魚	小紋ふぐ
69-1	1.2	にし貝(刺身)	つぶ貝	ポイルベビー帆立貝
69-2	1.1	ホタテ貝柱刺身	帆立小柱刺身	タイラギ貝柱(刺身)
69-3	1.1	活サザエ	あさり	あかにし貝(刺身)
70-1	1.7	北海ダコ刺身	真だこ	ポイルたこ
70-2	1.7	剣先イカ(刺身)	ヤレイイカ	スルメイカ
70-3	1.7	蒸しだこ	ベイイカ	あおりいか糸造り(解凍)
71-1	2.2	ブラックタイガー	干しあみえび	毛ガニ
71-2	2.2	紅ズワイガニ爪肉	海老	無頭海老
71-3	2.1	むきえび	たらばがに	むきえび(解凍)
72-1	4.4	上乾ちりめん	ほしけ開き	うるめ丸干し(徳島県産)
72-2	4.3	しじやも	ほしけ開き	あじ丸干し(対馬産)
72-3	4.3	しまず開き	釜あげしらす(愛媛産)	いかなご
73	1.1	シーチキンL	いわし味付(缶詰)	さば味付(缶詰)
74	0.0	魚介佃煮	魚介(佃煮)	魚介(佃煮)
75-1	5.2	てんぷら	しらす(魚肉練り製品)	えびてんぷら
75-2	5.1	かまぼこ(やまぐち)	じゃく天ぷら	蒸しかまぼこ
75-3	5.1	お刺身ちくわ	ちくわ(なると)	鯛入りちくわ
76	1.0	ホモソーセージ	ビーハンム(フィッシュハンム)	フィッシュベビーソーセージ

表4 10群および11群からの年度別平均総水銀・メチル水銀摂取量

	T-Hg (μg/day)			M-Hg (μg/day)		
	10群平均	11群平均	合計	10群平均	11群平均	合計
16年度	6.9	0.4	7.3	4.7	0.4	5.1
17年度	5.8	0.5	6.3	4.0	0.5	4.5
18年度	6.2	0.3	6.5	3.9	0.0	3.9

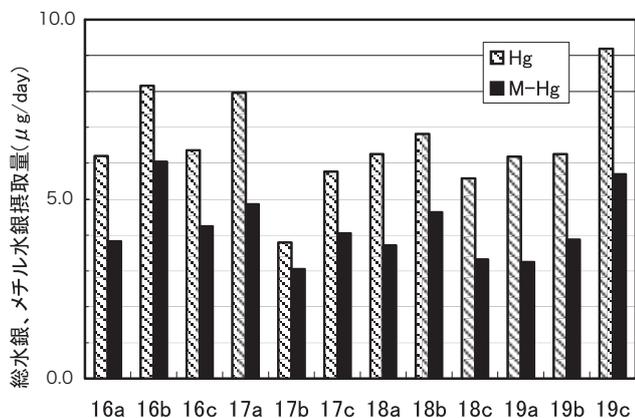


図5 10群魚介類の水銀, メチル水銀摂取量

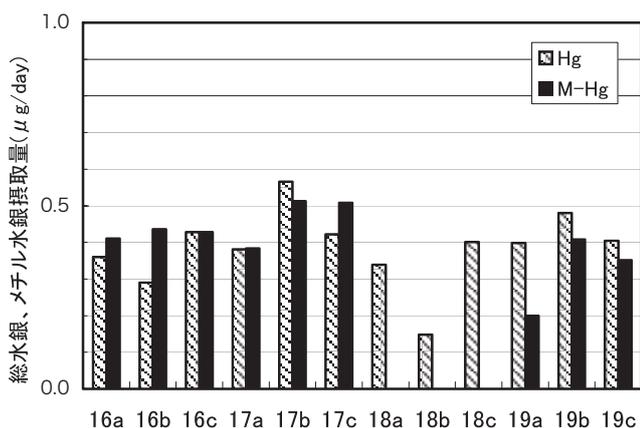


図6 11群肉類卵類の水銀, メチル水銀摂取量

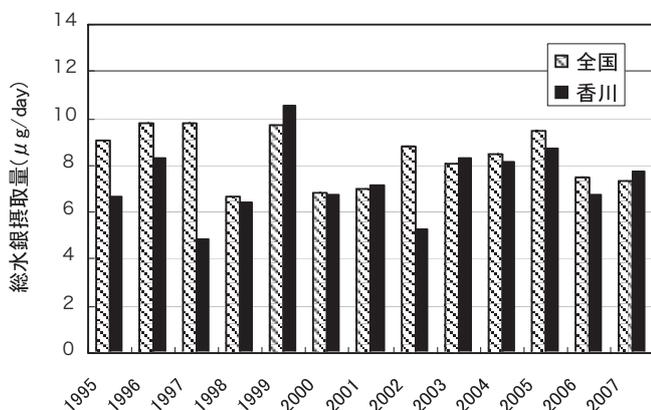


図7 全国および香川県の総水銀摂取量の年度別推移

水銀摂取量が最大の1999年の香川県の場合でも、耐容摂取量の27%であった。

以上のことから、魚介類を含む日常摂取している食品からの総水銀、メチル水銀摂取量は耐容摂取量と比較して低い値であり、十分安全な摂取量といえる。しかし、今後も定期的に調査を行い、安全性を確認していく必要があると思われる。

V まとめ

平成17年度に県内で流通していた魚介類及び県内海域で採取された魚介類の総水銀、メチル水銀含有量、及び平成16年度から18年度における「日常食中の汚染物摂取量調査」試料の10群魚介類、11群肉類・卵類中の総水銀、メチル水銀摂取量について調査した。その結果

1. コチの魚体体重とメチル水銀濃度の間に強い相関が見られた。総水銀に対するメチル水銀比の魚種による差は見られなかった。
2. 試料作製時の食品の選択により総水銀、メチル水銀の摂取量が大きく変動することが判明した。ただ、どのような食品や生産地により摂取量が増減するかは特定できなかった。
3. 魚介類の総水銀およびメチル水銀含有量はすべて暫定基準値以下であった。総水銀およびメチル水銀の摂取量は耐容摂取量に比べていずれも3分の1程度であり、十分安全であると考えられる。

本報告の一部は厚生労働科学研究費補助金「食品の安心・安全確保推進研究事業」食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究の分担研究「日常食の汚染物摂取量調査研究」の香川県にかかる調査の水銀についてまとめたものである。又、平成20年2月平成19年度四国公衆衛生研究発表会において発表した。

文献

- 1) 厚生労働省通知：水銀を含有する魚介類等の摂取に関する注意事項，平成15年6月3日付食安基発第0603003号
- 2) 厚生労働省通知：妊婦への魚介類の接触と水銀に関する注意事項，平成17年11月2日付食安基発第1102001号
- 3) 厚生省通知：魚介類の水銀暫定的規制値について，昭和48年7月23日付環乳第99号
- 4) 西岡千鶴，三好益美，毛利孝明，黒田弘之：魚介類の総水銀濃度について，香川衛研所報，23，

67-70(1995)

- 5) 來住亜希子, 八木正博, 藤木敏子: 魚介類中の PCB 及び総水銀の残留実態について, 尼崎市立衛生研究所報, 23, 30-37(1996)
- 6) 西村一彦, 斉藤明子, 中山憲司等: 北海道近海産, 魚介類中の総水銀濃度の実態調査 (第 2 報), 道衛研所報, 56, 49-51, (2006),
- 7) 佐々木久美子: 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報告書, 平成 18 年度厚生労働科学研究補助金食品の安全性高度化推進研究事業
- 8) 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), 7-16(2006)
- 9) 国立医薬品食品衛生研究所食品部: トータルダイエツト試料を用いた食品汚染物の一日摂取量調査 (1977~2007)

