

魚介類の総水銀濃度について

西岡 千鶴・三好 益美・毛利 孝明・黒田 弘之

Mercury Contents in Fishes

Chizuru NISHIOKA, Masumi MIYOSHI, Takaaki MOURI and Hiroyuki KURODA

I 緒 言

水銀は自然界に広く分布しており、動植物中にも多かれ少なかれ含まれている。又、水俣病に代表される有機水銀の中毒としても、一般的に知られている。魚介類中の総水銀については、1973年の厚生省通知「魚介類の水銀暫定的規制値について」に沿って検査が実施されている。今回、平成元年から7年までに当所で検査した魚介類の総水銀濃度について調査解析したところ、若干の知見を得たので報告する。

II 分析方法

1. 試 料

平成元年から7年に県水産課により当所に搬入された香川県沖で採取された魚介類、及び、県内の保健所により市場等で買い上げられた魚介類の総計902件について試料とした。

2. 試験方法

(1) 総水銀

金アマルガム水銀分析計を用い測定した。

日本インスツルメント MA-1S型

(2) メチル水銀

総水銀の検査結果が0.4ppmを超えた場合について実施した。

厚生省通知¹⁾の方法に準じて測定した。

ガスクロマトグラフ条件 (ECD)

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

温 度：カラム140℃ 注入口170℃

キャリアガス：N₂

III 結果及び考察

1. 年度別総水銀について

表1に平成元年から7年に当所で実施した総水銀の年度別測定値を示した。

内海内湾魚において最小値はND (検出限界0.001ppm) から0.009ppmと差は小さいが、最大値においては0.197~0.587と大きく差がある。平均では平成2年がやや低く0.0376ppmであったが他は0.0478~0.0609ppmと大きく差は無かった。遠洋沖合魚では最小値が0.007~0.024ppmと内海内湾魚より高かった。しかし最大値では0.079~0.427ppmであり内海内湾魚より低い値であった。平均では平成5年、7年を除くと0.065~0.1171ppmと内海内湾魚より高い水準にあった。又、年による変化は認められなかった。

総水銀の暫定的規制値は、0.4ppmであり、なおかつメチル水銀が0.3ppmを超えたものが規制の対象となる。平成元年から7年の間で総水銀が0.4ppmを超えたのは平成

表1 魚介類の総水銀濃度年次推移

年 度	遠 洋 沖 合 魚			内 海 内 湾 魚		
	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
平 成 元 年	0.014	~ 0.229	0.1011 (13)	0	~ 0.378	0.0478 (117)
2 年	0.017	~ 0.278	0.1171 (15)	0.009	~ 0.589	0.0602 (117)
3 年	0.007	~ 0.257	0.065 (16)	0	~ 0.197	0.0376 (119)
4 年	0.024	~ 0.427	0.1118 (24)	0.004	~ 0.384	0.0609 (101)
5 年	0.021	~ 0.162	0.055 (19)	0.007	~ 0.364	0.0600 (109)
6 年	0.019	~ 0.241	0.0756 (19)	0.004	~ 0.303	0.0564 (111)
7 年	0.014	~ 0.079	0.0469 (17)	0.001	~ 0.369	0.0504 (105)

単位：ppm () 件数

表2 香川県海域別魚介類総水銀濃度

年 度	小豆 海 域	東 讃 海 域	高 松 海 域	丸 亀 海 域	観 音 寺 海 域
平 成 元 年	0.0533 (18)	0.0618 (17)	0.0511 (24)	0.0516 (24)	0.0486 (12)
2 年	0.0606 (18)	0.0534 (18)	0.0714 (24)	0.0610 (26)	0.0526 (12)
3 年	0.0316 (16)	0.0443 (16)	0.0583 (24)	0.0377 (24)	0.0339 (12)
4 年	0.0735 (14)	0.0506 (16)	0.0768 (24)	0.0675 (18)	0.0604 (12)
5 年	0.0465 (14)	0.0513 (16)	0.0487 (24)	0.0925 (22)	0.0436 (12)
6 年	0.0421 (16)	0.0609 (15)	0.0621 (23)	0.0653 (24)	0.0506 (14)
7 年	0.0322 (18)	0.0611 (18)	0.0359 (24)	0.0829 (16)	0.0497 (14)
平 均	0.0481	0.0549	0.0577	0.0641	0.0486

単位：ppm () 件数

2年のチヌ(0.589ppm, メチル水銀0.28ppm)平成4年サバ(0.427ppm, メチル水銀0.18ppm)であった。チヌは徳島水揚げ, サバは日本海産であった。いずれもメチル水銀濃度は0.3ppm以下であり問題はない。総数902件のすべてが, 暫定的規制値以下であり, 食品衛生上安全であるといえる。

次に香川県の海域別の魚介類水銀濃度を表2に示した。

これは漁獲海域の明らかな魚介類について海域ごとに分類したものである。

総水銀濃度の各海域平均は0.0481~0.0641ppmで, 各海域大きな差は見られないが, 小豆, 観音寺海域がやや低く, 坂出, 丸亀海域が他より高い傾向が見られた。しかし, 香川県沖の海域では平成元年から7年の間暫定的規制値を超える魚介類は検出されておらず現時点では香川県沿岸より採れる魚の水銀汚染問題は全く無いと言って良いと言える。

2. 魚種別総水銀濃度について

表3に検体数の多かった魚介類について魚種別総水銀濃度を示した。

魚種別の平均値を見るとウマズラハギ, ボラ, カレイは0.02~0.03ppmと低い値を示し, ニベ, アイナメ, チ

ヌ, サバは0.1~0.14ppmと高い値を示している。また, 他のコノシロ, アナゴ, アジ, カサゴなどもそれらの間の値を示している。

この中の総水銀の高かったグループのニベ, チヌであるが最小値はいずれも0.023ppm, 最大値はそれぞれ0.278, 0.589ppmを示している。これらの魚はスズキ目であり, 砂泥底に住み, 特にチヌは肉食性であり, 小魚, 甲かく類などを食し, 中, 下層に住む。このことは食物連鎖により水銀濃度が高いことを示唆するようであるが, アナゴ等も良く似た生態であるのに0.0373ppmと比較的低く一概には言えない。又, アイナメ, サバも平均値は高く, 最小値0.007, 0.012~最大値0.220, 0.261ppmと高い値を示している。

これらの魚種に反し, 総水銀濃度の低い魚種としてボラ, カレイ, ウマズラハギがあげられる。これらはいずれも最小値NDであり, 最大値はそれぞれ0.091, 0.104, 0.072ppmで高い魚種のグループと比べ総水銀濃度が低いことがわかる。

これらの水銀濃度を他県の調査²⁾と比べると平均値の高い魚種, 低い魚種は同じ傾向が見られ, 又喜多村³⁾らの調査の瀬戸内海海域の魚種の水銀濃度とは良く似た結果であった。

これら魚介類の検査件数の多い魚種について個々の濃度分布を調べ, 図1に示した。

平均値の低いカレイ, ボラ, ウマズラハギは個々の魚体の総水銀濃度は0.08ppm以下であり, 大多数は0.04ppm以下の値である。平均値がこれらより高いアナゴ, アジ, コノシロ, カサゴになるとやや濃度のバラツキが大きくなり, 総水銀の高いほうにずれてくる。さらに平均値が0.1ppm以上のアイナメ, ニベ, サバ, チヌは高いピークを欠き, 低濃度から高濃度まで一様に分布している。

表3 魚種別総水銀濃度

魚 種	最小値	最大値	平均値
チヌ	0.019	~ 0.589	0.1417 (55)
ニベ	0.023	~ 0.278	0.1179 (40)
アイナメ	0.012	~ 0.261	0.1143 (29)
サバ	0.007	~ 0.427	0.0961 (27)
カサゴ	0.014	~ 0.378	0.0879 (65)
アジ	0.007	~ 0.221	0.0609 (40)
コノシロ	0.007	~ 0.137	0.0465 (56)
アナゴ	0.005	~ 0.118	0.0373 (34)
カレイ	ND	~ 0.104	0.0302 (91)
ボラ	ND	~ 0.091	0.0213 (55)
ウマズラハギ	ND	~ 0.072	0.0199 (48)

単位：ppm () 件数

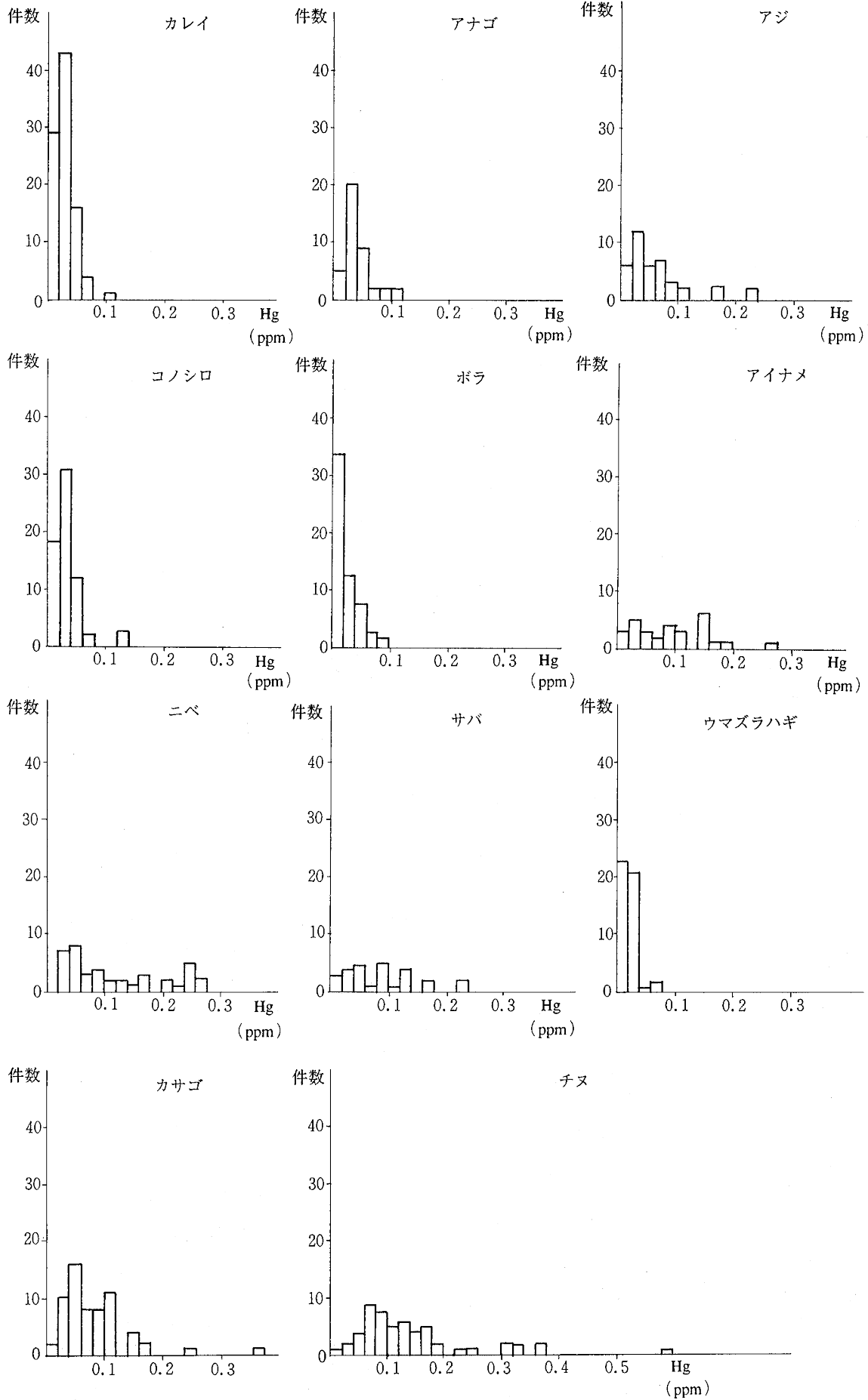


図1 魚種別水銀ヒストグラム

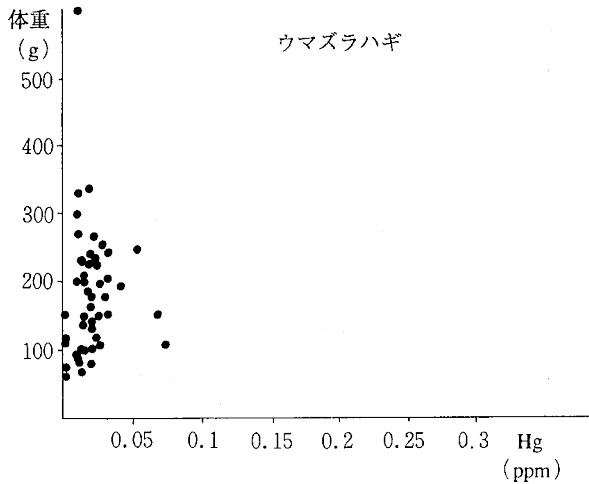


図2 ウマズラハギの体重・水銀相関図

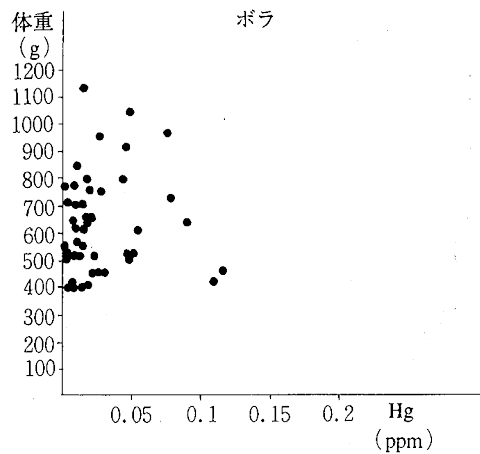


図2 ボラの体重・水銀相関図

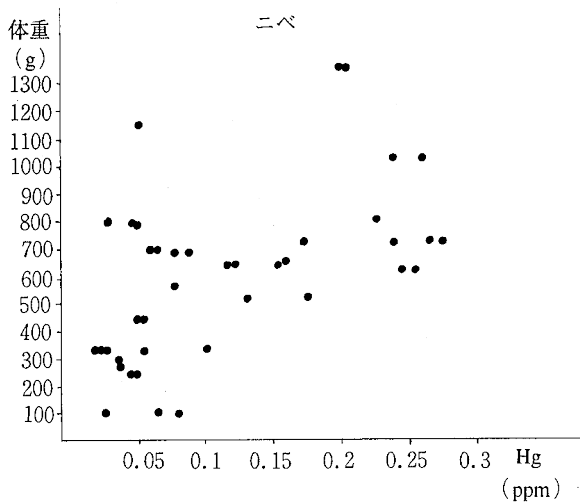


図2 ニベの体重・水銀相関図

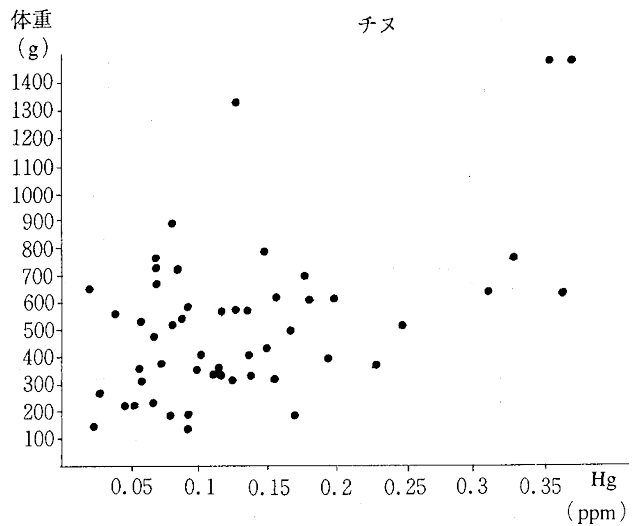


図2 チヌの体重・水銀相関図

次に、魚体の大きさと総水銀濃度の関係について調べてみた。水銀濃度の高いチヌ、ニベと低いウマズラハギ、ボラについて回帰式を求めた。これらの関係は図2に示した。

チヌ、回帰式 $y = 372.3 + 1148.9x$ 、相関係数0.424、ニベ、 $y = 300.9 + 2338.2x$ 、相関係数0.651、ボラ、回帰式 $y = 564.5 + 2976.8x$ 、相関係数0.336、ウマズラハギ $y = 180.2 + 44.6x$ 、相関係数0.006のような関係が得られた。ニベ、チヌには魚体体重が重いとやや水銀が高い傾向が見られるが、明らかな相関はないようである。

低い濃度平均の魚種では体重と総水銀濃度には相関はほとんど見られなかった。魚種ごとの水銀濃度は漁獲水域や魚の大きさなどである程度変化するので得られた数値は食生活上の目安といった値といえる。

IV 結 論

平成元年から7年の間に当所に搬入された魚介類総計902件について総水銀の濃度を測定した。

1. 香川県において検査した魚介類の総水銀濃度は0.0532～0.0669ppmの範囲であり経年変化は認められず、暫定的規制値を超える魚介類は検出されなかった。
2. 香川県沖で漁獲された魚介類を5つの海域別に分類したところ、水銀濃度の平均は0.0481～0.0641ppmであり海域ごとの差はほとんどなく、水銀の汚染は全く無いといって良い。
3. 魚介類の魚種別総水銀濃度を測定したが、平均が高いグループはチヌ、ニベ、サバ、アイナメなどで低い魚種はウマズラハギ、ボラ、カレイなどであった。これらの体重と水銀の相関はほとんど見られなかった。

文 献

- 1) 厚生省通知：環乳第99号（1973年7月）
- 2) 玉瀬喜久雄，北田善三，芋生真子等：食衛誌，23，388～392（1982）
- 3) 喜多村正次，近藤雅臣，滝沢行雄，藤井正美，藤井素士：水銀，161～205，講談社（1976）