

水銀と健康



環境省
国立水俣病総合研究センター
水俣病情報センター

〒867-0055 熊本県水俣市明神55-10
電話：0966-69-2400/ファックス：0966-62-8010
E-メール: mail@nimd.go.jp

内 容

「水銀と健康」では、
以下の項目について紹介します

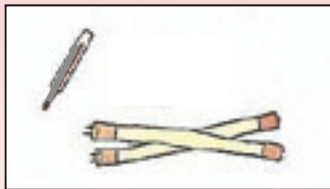
	ページ
【1】 水銀の種類	1
【2】 自然界の水銀	2
【3】 メチル水銀摂取は魚介類から	3
【4】 魚の種類とメチル水銀	4
【5】 体の中でメチル水銀は？	5
【6】 体の中のメチル水銀を知る	6
【7】 魚の食べ方で毛髪水銀値が決まる	7
【8】 日本人の毛髪水銀濃度はこれくらい	8
【9】 毛髪水銀濃度の目安	9
【10】 体の水銀は減らすことができる	10
【11】 メチル水銀の影響って？	11
【12】 妊婦さんは特に注意しましょう	12
【13】 厚生労働省からの注意	13
【14】 魚には大切な栄養がいっぱい	14

【1】水銀の種類

「水銀」は有用な化学物質で、私たちの生活にもいろいろなところで役立っています。水銀は、大きく《金属水銀》、《無機水銀》そして《有機水銀》に分けることができます。**メチル水銀**は自然界でできる唯一の有機水銀です。

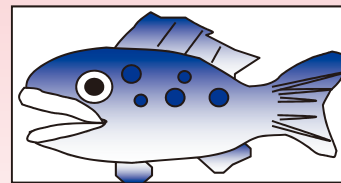
これらのうち、人の体内に入りやすいのは、蒸気になった金属水銀（肺から）と**メチル水銀**（消化管から）です。この「水銀と健康」では、おもに**メチル水銀**について紹介していきます。

金属水銀 (Hg^0)



この形の水銀は、体温計や蛍光灯に使われています。また、海外の小規模金鉱山でも使われており、それによる環境汚染が懸念されています。

メチル水銀 (MeHg^+)



メチル水銀は、自然界の特殊な細菌によって、無機水銀から作られます。そして、食物連鎖を通して魚介類に蓄積されます。

無機水銀 (Hg^{2+})



無機水銀は、酸化水銀、硫化水銀などの形で存在します。自然界でもっとも存在量の多い硫化水銀には、赤い色のものがあり、漆器や神社の塗装に使われたこともあります。

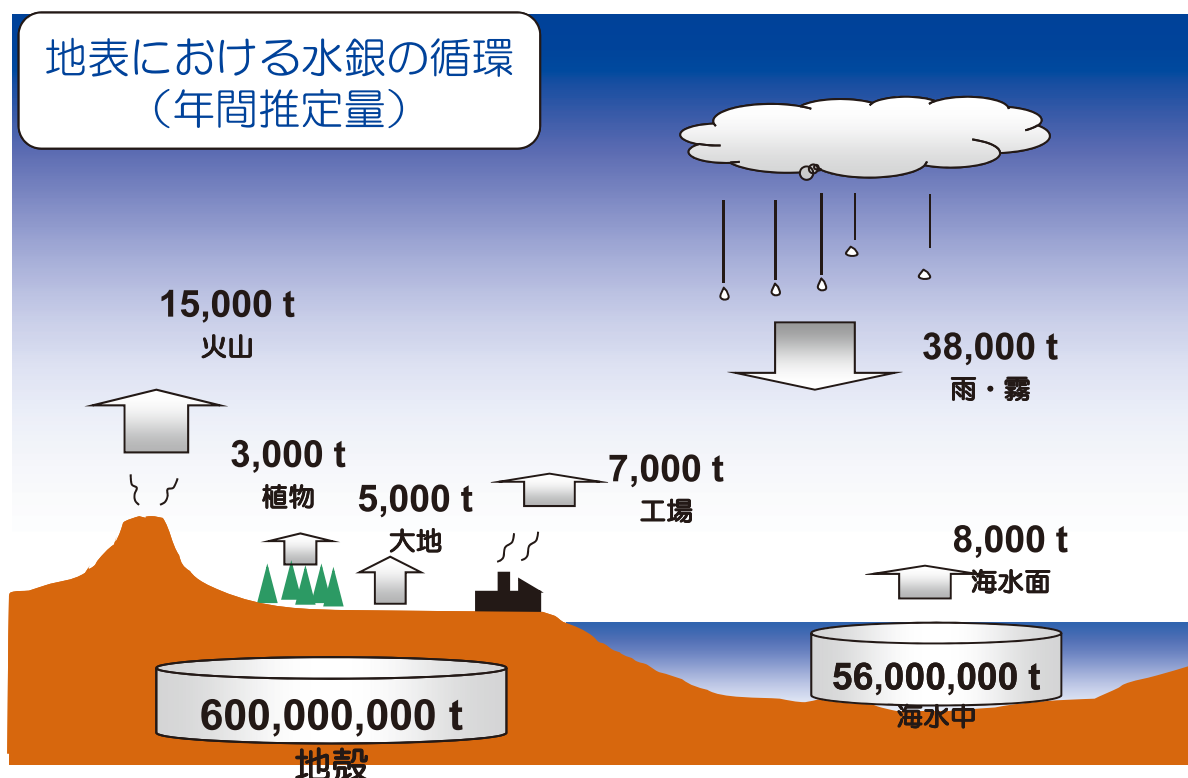
【2】自然界の水銀

今の自然界には、大気、海や川などの水、動植物、土壌といったあらゆる所に水銀が存在します。水銀はもともと地中の深いところ（地殻）にあったものが、火山活動などによって地表に出てきたと考えられています。長い地球の歴史の中で地表に出てきた水銀は、私たちの住む環境中に広く分布し、下の絵のように大気と地表の間を行き来しています。この水銀の動きには、《金属水銀の蒸発しやすい性質》が大きく関係しています。

自然環境の中で水銀は、前のページの三つの形（金属水銀、無機水銀、**メチル水銀**）をとりながら動いています。

最近では石炭の燃焼などの産業活動にともなって、人為的に大気中に放出される水銀が増えていて、社会問題にもなっています。

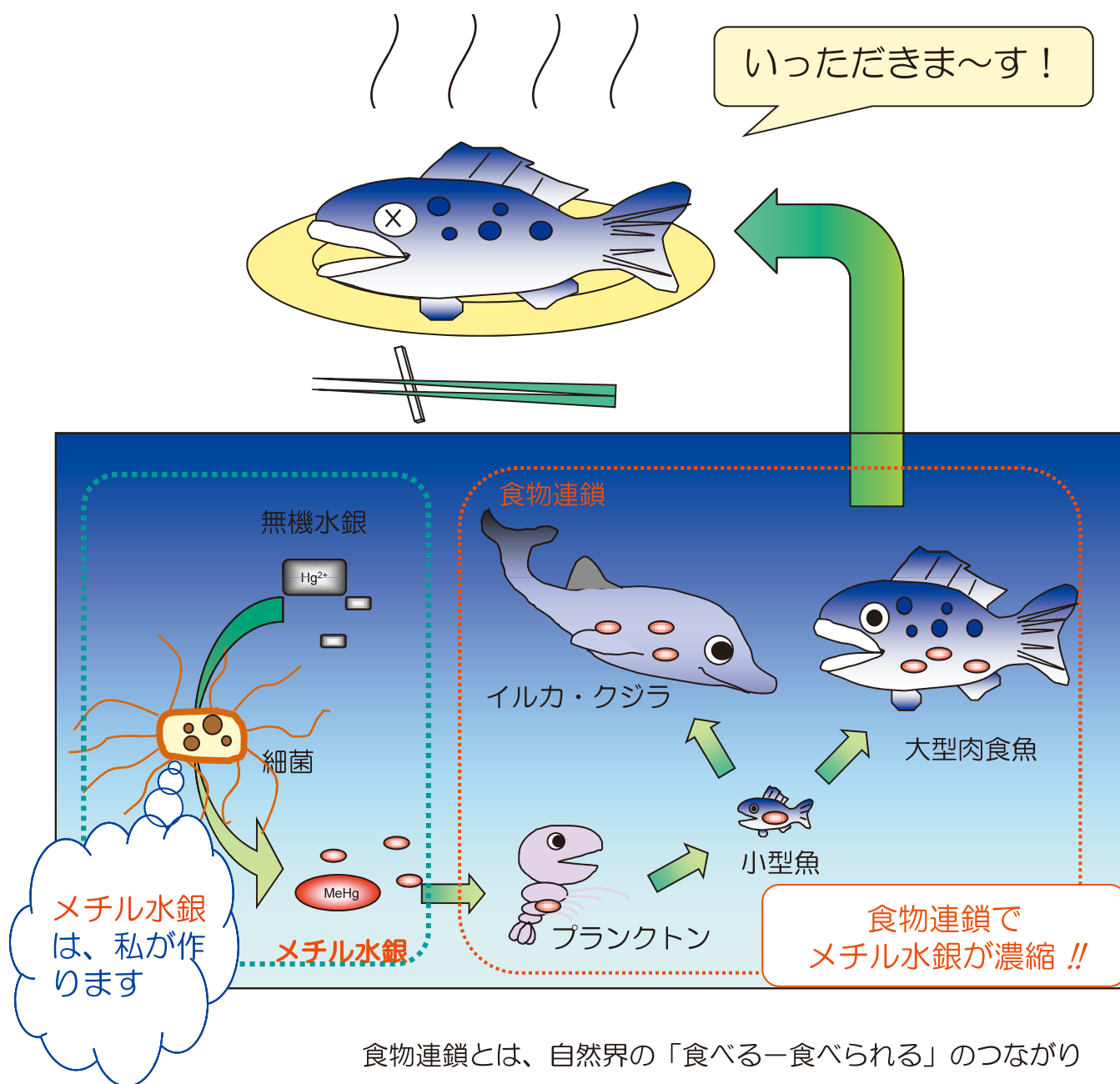
最近では《水銀ゼロ電池》など、普段の生活で水銀をなるべく使わないようになりつつあります。水銀使用の削減については、2013年の条約制定に向けて、国際的な取組みも進められています。



【3】メチル水銀摂取は魚介類から

海や湖など、自然界の水にはごくわずかの無機水銀が溶けています。そしてその一部は特殊な細菌のはたらきで**メチル水銀**に変わり、さらに食物連鎖によって魚介類に蓄積していきます。そのため、魚介類に含まれる水銀のほとんどは**メチル水銀**として存在します。

魚介類を食べると、きわめて微量ですが、**メチル水銀**が体に入ります。日本では欧米諸国などに比べて魚介類をたくさん食べるため、**メチル水銀**を比較的多く取り込む傾向があります。

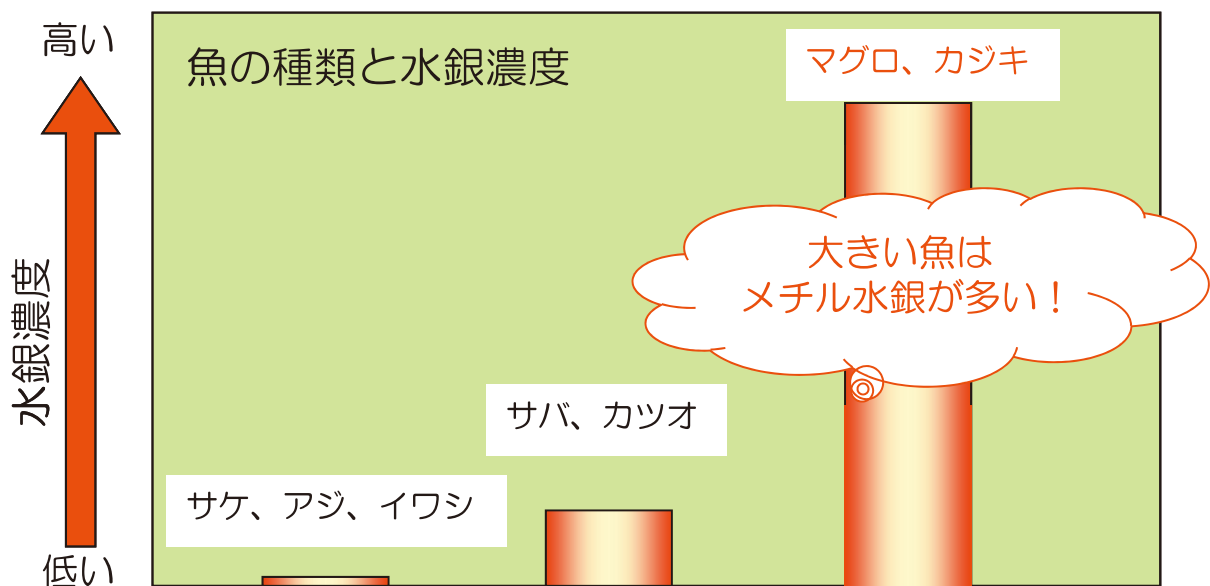


食物連鎖とは、自然界の「食べる－食べられる」のつながりをいいます。上の絵では、プランクトンが小型魚に食べられ、小型魚は大型肉食魚やイルカ、クジラに食べられます。

【4】 魚の種類とメチル水銀

自然界の魚介類には、例外なく**メチル水銀**が含まれますが、魚種によってその濃度には大きな差があり、マグロ、カジキ、サメなどの大型の肉食魚、そしてクジラやイルカなどの海洋哺乳類は高濃度の**メチル水銀**を含む傾向があります。しかし、通常の食事から摂取される**メチル水銀**の量で健康を損なうことはありません。

魚介類は、不飽和脂肪酸などの体に必要な栄養素も多く含んでいるので（14ページ参照）、健康を維持するためにはバランスよく食べることが大切です。



日本でよく食べられる魚介類とその平均的な水銀濃度
(魚介類の順序は摂取頻度の高い順： 国立水俣病総合研究センター調査)

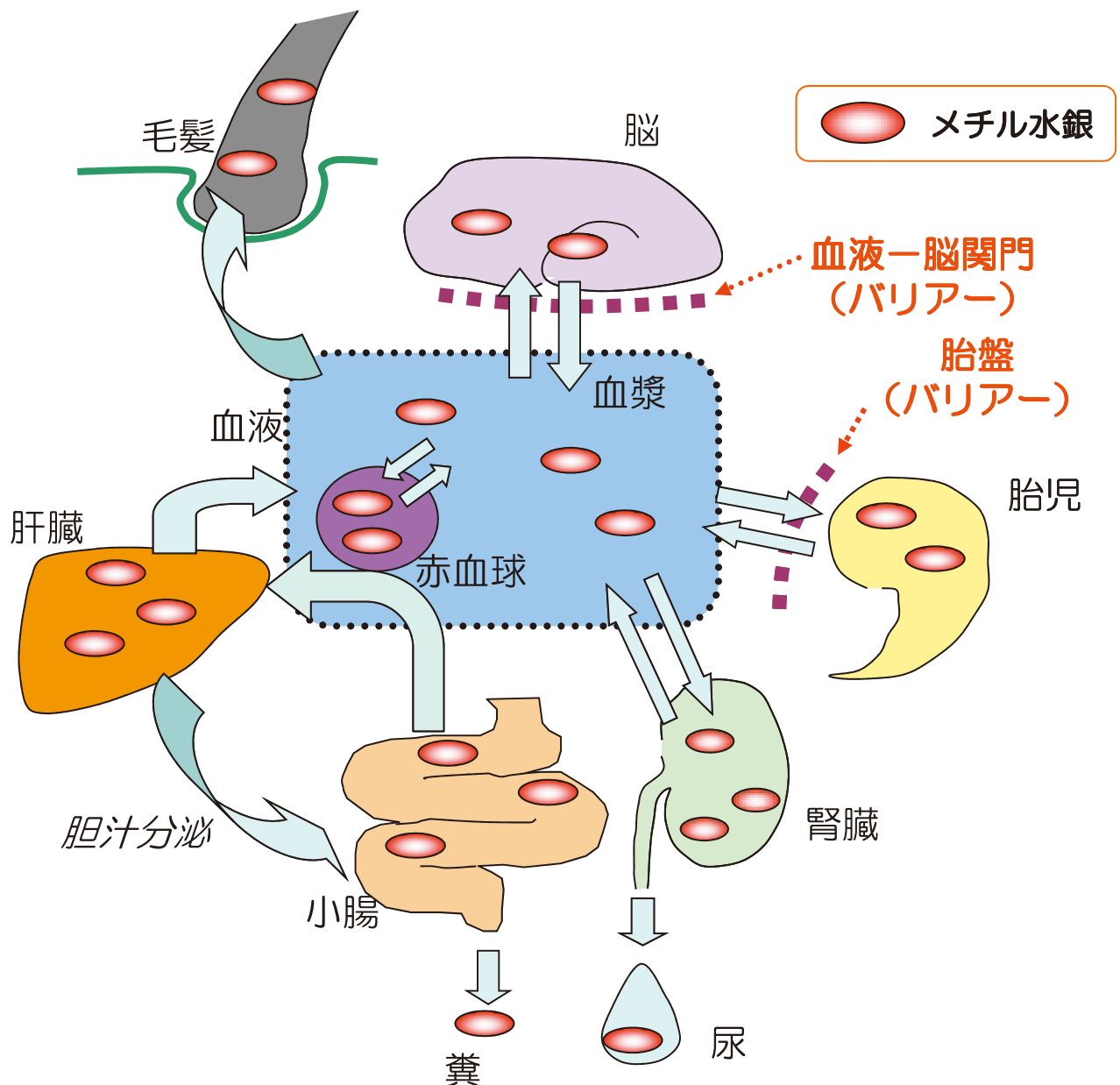
魚種	水銀濃度 (ppm)	魚種	水銀濃度 (ppm)
サバ	0.16	タコ	0.03
サケ	0.01	カレイ	0.03
アジ	0.03	貝類(二枚貝)	0.01
サンマ	0.07	カツオ	0.17
イカ	0.02	ブリ	0.13
マグロ	0.97	タイ	0.08
魚加工品	0.01	ウナギ	0.04
エビ	0.03	カニ	0.02
イワシ	0.02	タチウオ	0.05

水銀濃度の出典： 厚生労働省ホームページ他

【5】 体の中でメチル水銀は？

消化管（小腸）から吸収されたメチル水銀は、血管を通っていろいろな臓器に分布します。血液—脳関門や胎盤は有害物質の脳や胎児への侵入を防ぐバリアーの役割をしていますが、メチル水銀は容易にこのバリアーを通過します。しかし、このようにして臓器に入ったメチル水銀は、そのうちに再び血液中に出て、やがては排泄されるため体の中にたまり続けることはありません。

また、メチル水銀の一部は毛髪にも取込まれますから、その濃度を測定することによって、その摂取量を推定することができます（6ページ参照）。

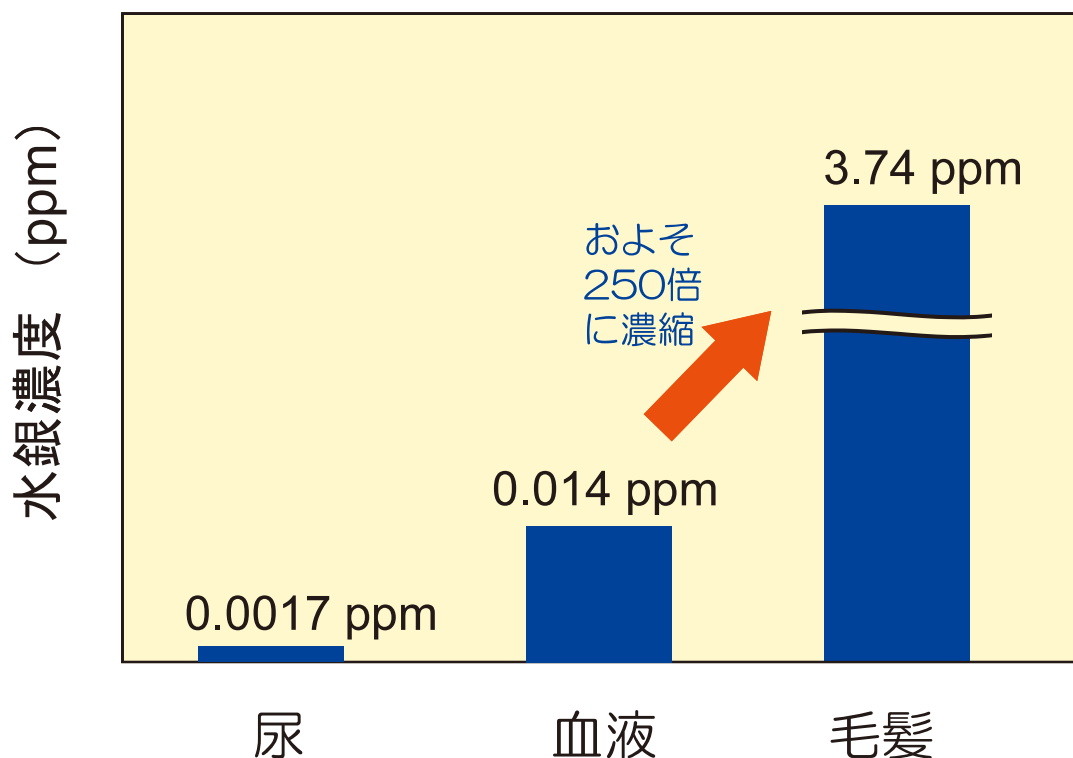


【6】 体の中のメチル水銀を知る

メチル水銀は血液を通って体の中を動き回りますから、血液や尿の中の水銀を測定して、体の中にどれくらいあるのかを知ることができます。一方、毛髪には、メチル水銀が血液中の約250倍もの濃度で蓄積します。わざわざ採血しなくても、誰にでも簡単に採ることができ、その上保存も手軽な（冷蔵・冷凍は不要）毛髪の濃度から比較的簡単に体の中のメチル水銀の量を知ることができます。毛髪で検査できる化学物質はそれほど多くありません。

私たちはメチル水銀のほとんどを魚介類から摂取していますから、魚をたくさん食べる人ほど毛髪の水銀濃度が高い傾向があります。

ヒトの尿、血液、毛髪中の水銀濃度



毛髪のメチル水銀はとても安定していて、毎日のシャンプーで少なくなることはありません。しかし、パーマ液には毛髪のメチル水銀を溶かし出す性質があるため、パーマのかかった毛髪の水銀濃度は実際の値よりも低くなります。

【7】 魚の食べ方で毛髪水銀値が決まる

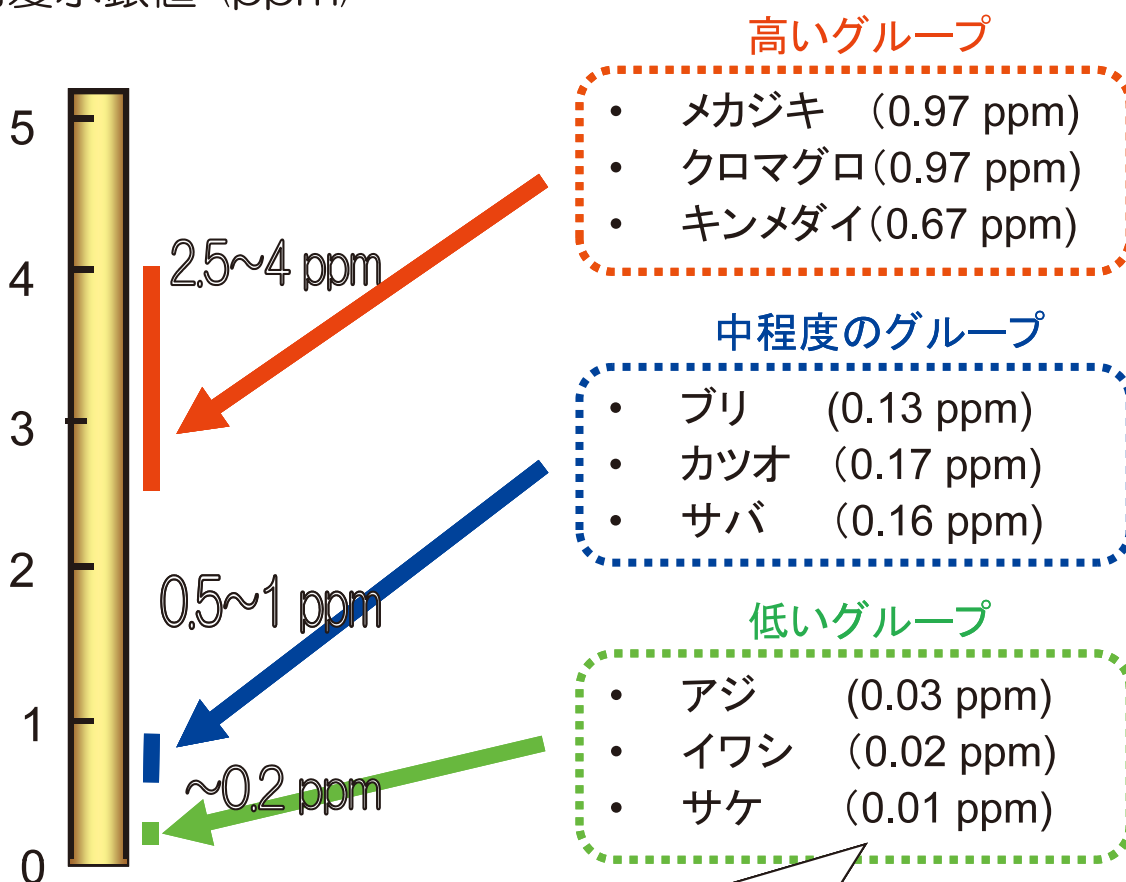
含まれる**メチル水銀**の濃度は、魚の種類によって大きな差があります。つまり、どんな魚を食べるかによって、毛髪の水銀濃度も大きく変わってきます。右欄の魚のどれかを「1週間に100 gずつ」食べ続けたとすると、推定される毛髪の水銀濃度は左側のようにになります。もちろん、たくさん食べればそれだけ毛髪の濃度も高くなります。

大体、これくらいの毛髪水銀値になります。

このような魚を一週間あたり100 gずつ食べ続けたとすると・・・

毛髪水銀値 (ppm)

魚の種類 (水銀濃度)



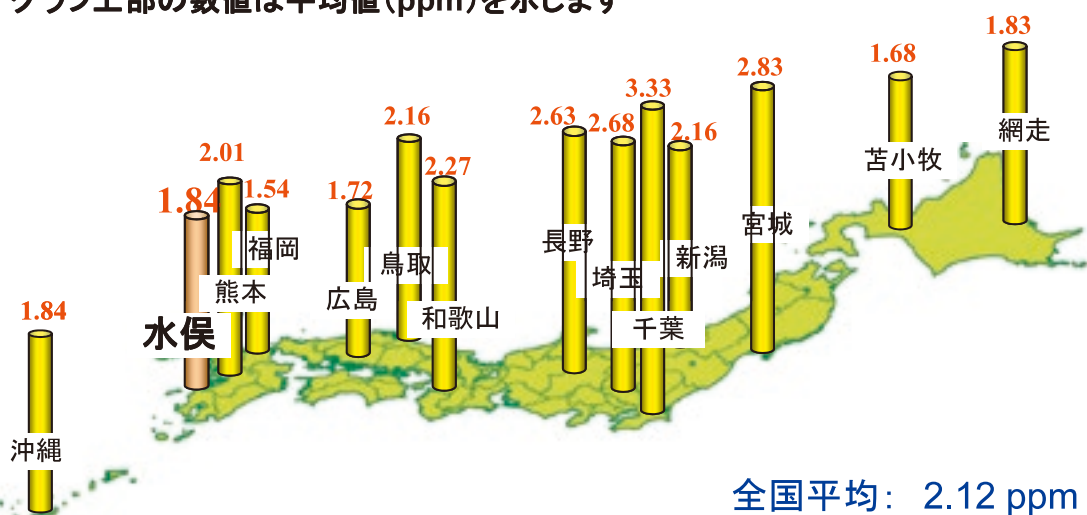
この数値は総水銀ですが、そのほとんどが**メチル水銀**として含まれます。

【8】日本人の毛髪水銀濃度はこれくらい

国立水俣病総合研究センターでは、現代日本人の一般的なメチル水銀の摂取量を知るために、全国14か所で13000人近い方々から毛髪を集め、水銀濃度を分析しました。その結果、関東地方を中心とする東日本で高く、西日本で低い傾向のあることがわかりました。これには、マグロの摂取量が地域で異なっている（下の地図）ことが影響していると考えられます。

全国14か所の毛髪水銀濃度の平均値

グラフ上部の数値は平均値(ppm)を示します

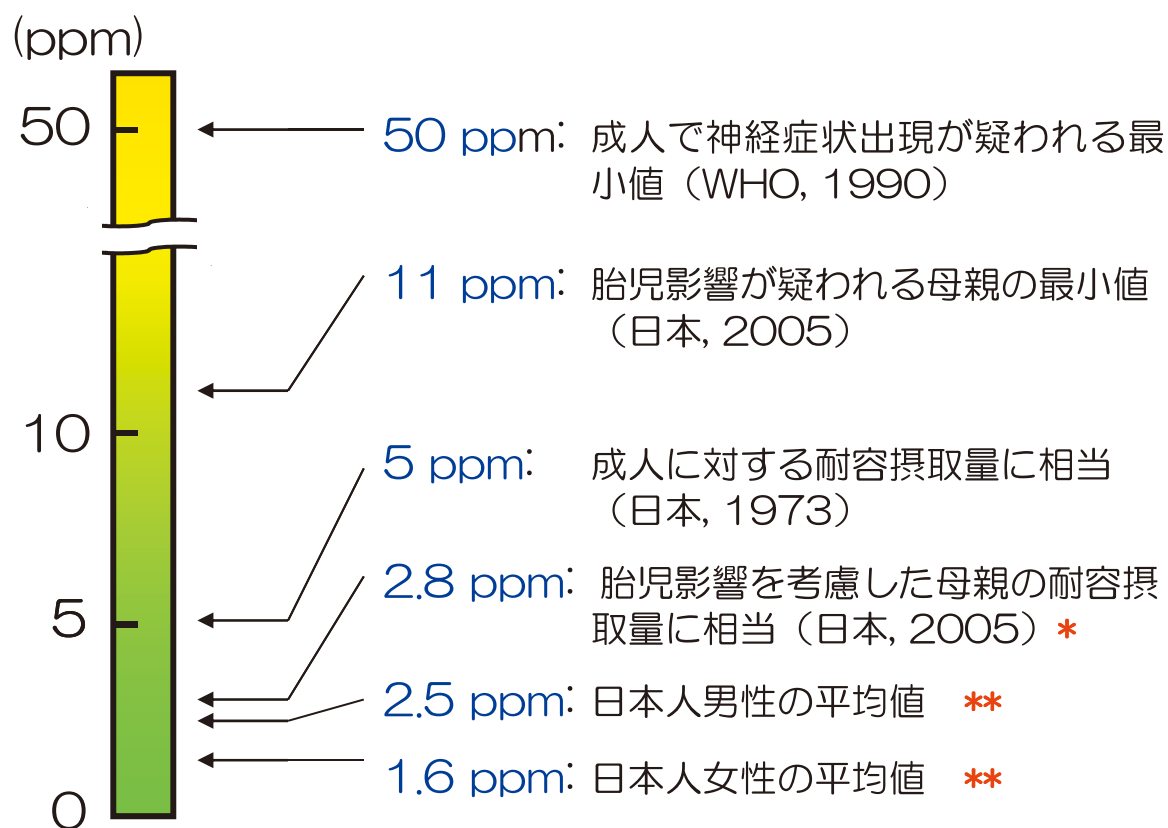


都道府県別のマグロ消費



【9】毛髪水銀濃度の目安

WHO（世界保健機関）や厚生労働省から出されているメチル水銀摂取（毛髪水銀濃度）の基準値、現代日本人の平均値は下のようになっています。



「ppm」は割合の単位で、百万分の1をいいます。1 ppm は、毛髪1キログラムに1ミリグラムの水銀を含むことになります。

「耐容摂取量」とは十分な安全性を考慮して決められた値です。これを超えない限り影響はないと考えられます。

* 胎児影響が疑われる母親の最小値《11 ppm》を基準にして、十分な安全性を考慮して算出されました（厚生労働省, 2005年）。

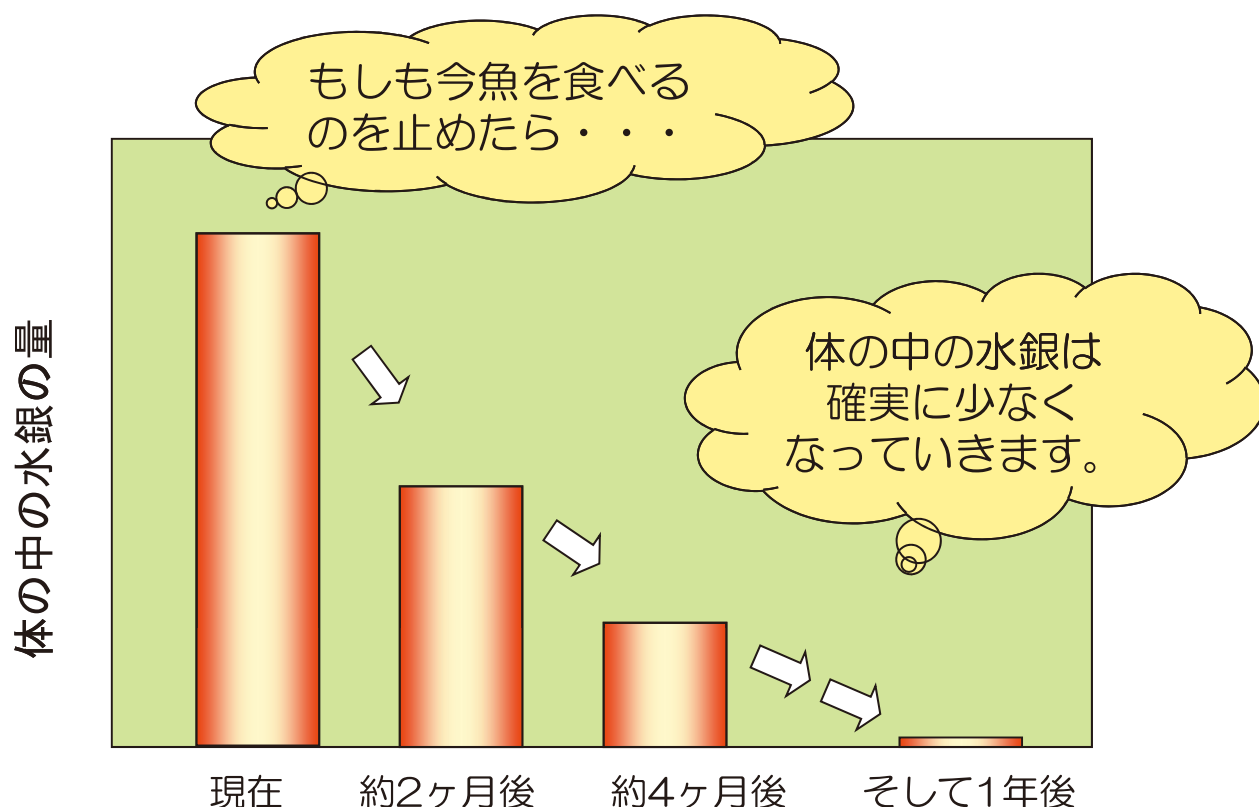
** 国立水俣病総合研究センターの全国調査（2000-2004年）

【10】 体の水銀は減らすことができる

メチル水銀は体にたまり続けるのではなく、少しずつですが、糞便や尿として排泄されており（5ページ参照）、約2ヶ月で体の中のメチル水銀は半分になります。しかし、普段の食事から摂取されますから、食生活（魚の食べ方）の安定している人では、排泄量と摂取量がほぼ等しく、体内の水銀の量はほとんど変わりません。

魚に含まれるメチル水銀の濃度は魚の種類で大きく違います（7ページ参照）。もし、体内の水銀（毛髪水銀）を少なくしたいのであれば、普段食べている魚の種類と量を変えるだけで、十分な効果があります。

ところが、魚は不飽和脂肪酸など、体に必要な栄養素を豊富に含む食材ですから、むやみに量だけを減らすのは考えものです（14ページ参照）。



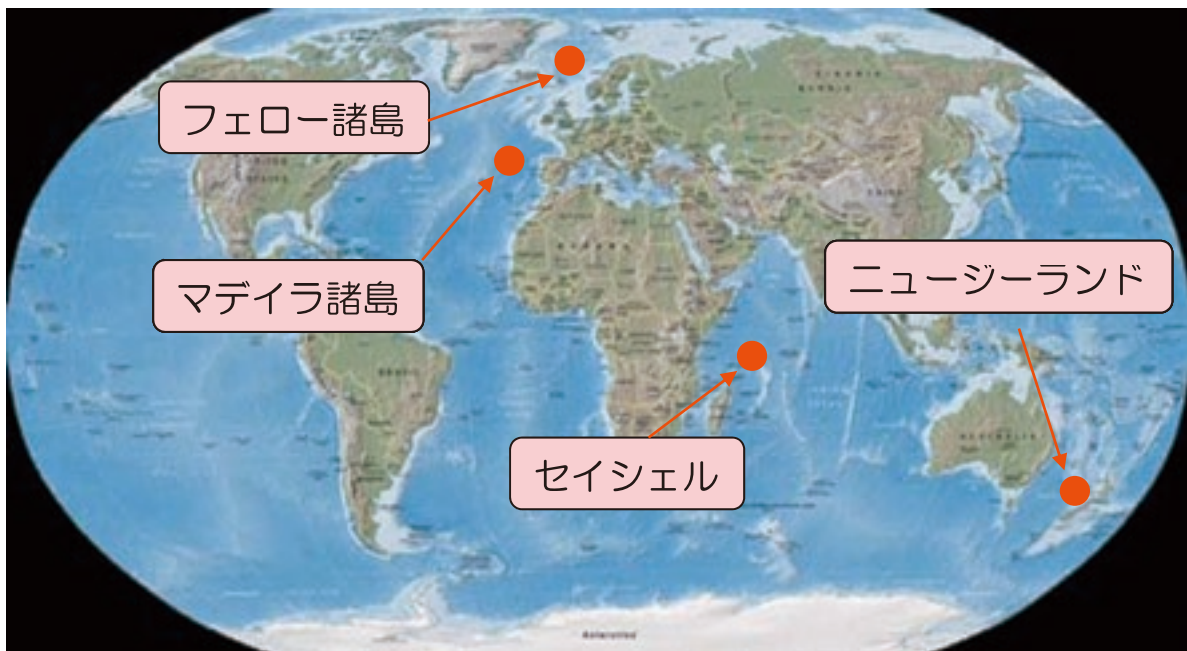
水銀の排泄効果のあるといわれている植物やサプリメントなどについては、科学的根拠が証明されていないので、ご注意下さい。

【11】メチル水銀の影響って？

体の中でメチル水銀の影響を受けやすいのは神経系です。摂取量が異常に多いと《水俣病*》に見られるような神経症状が現れることがありますが、これはきわめて特殊なものであり、普段食べている魚から摂取される量ではそのようなことはおこりません。

しかし、メチル水銀の影響を最も受けやすいのは発育中の胎児で、「母親の魚の食べ方によっては、生まれた後の子どもの発育に影響を及ぼしかねない」との調査報告もあります。**《胎児への影響》については、世界の魚を多食するいくつかの地域（下図）で、現在も研究が続けられています。

主な「胎児への影響」の調査地域



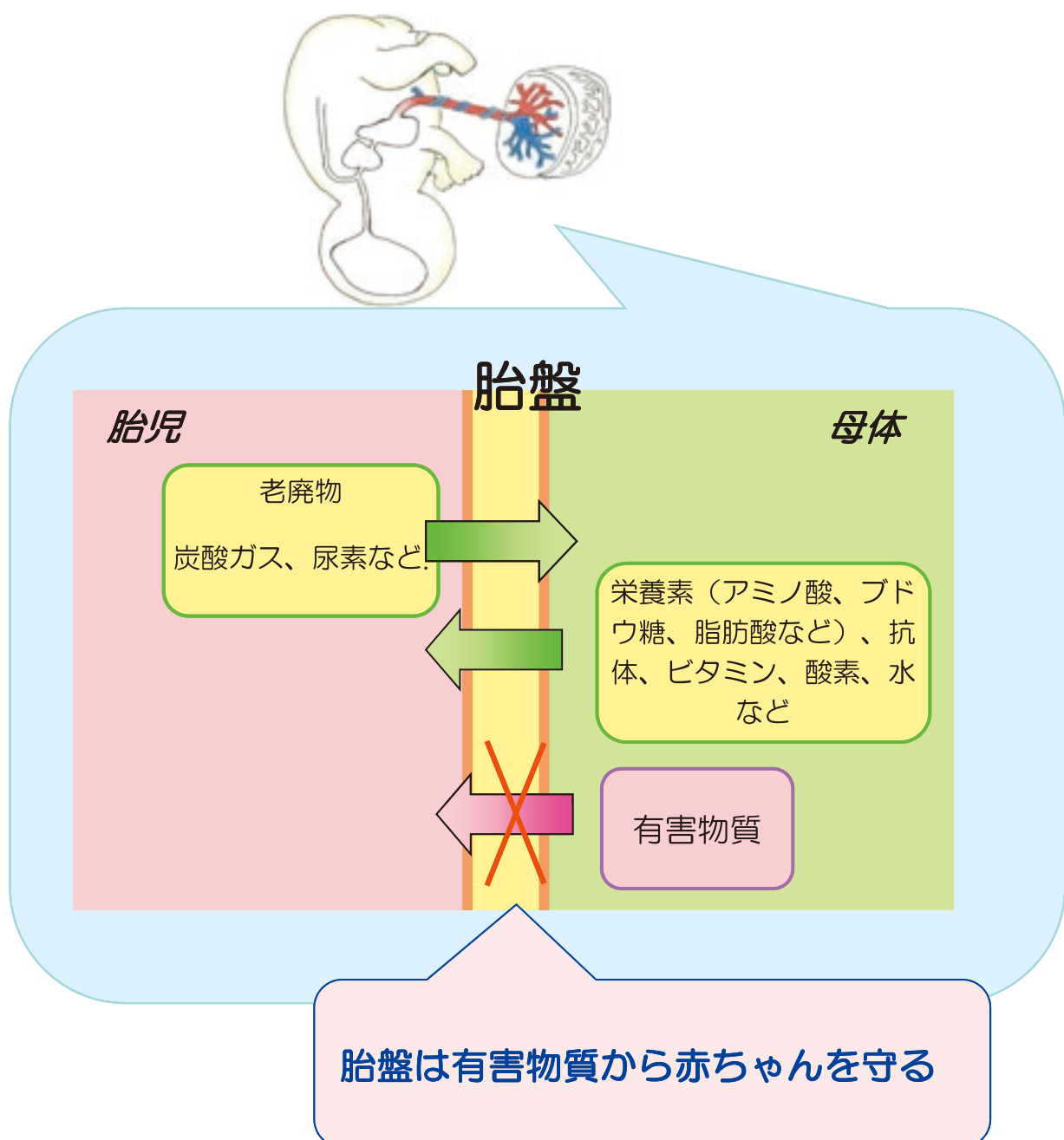
* 50年以上前、化学工場から大量に流されたメチル水銀が水俣湾の魚介類に蓄積し、それを大量に食べた人が神経を冒されました。患者さんたちは当時、現在の食生活の100倍近いメチル水銀を摂取したと考えられており、現在でも苦しんでおられます。

** 水俣病が発生したころ、高濃度のメチル水銀曝露を受けた母親から生まれた子供は脳性まひのような症状がありました。これが「胎児性水俣病」です。しかし、ここでいう「胎児への影響」とは、詳細な検査をしてやっと見出されるほどのわずかなもので、昔の「胎児性水俣病」とは全く違います。たとえば、「音を聞いたときの反応が1/1000秒ほど遅れる」といった程度のものです。

また、別の調査地域からは「全く影響がない」という報告もあり、影響の有無については、いまだにはっきりとした結論は出ていません。

【12】妊婦さんは特に注意しましょう

お母さんと胎児の間にある胎盤は、有害物質が胎児の体に侵入するのを防いでいます。ところが**メチル水銀**は、必須アミノ酸の姿を装って胎盤を通過します（5、6ページ参照）。活発に発達している胎児の神経組織は、**メチル水銀**の影響をとても受けやすいため、妊娠中の女性に対しては、**メチル水銀**については一般より低い耐容摂取量が定められており、それは毛髪濃度で2.8 ppmに相当します（9ページ参照）。



【13】厚生労働省からの注意

厚生労働省は2005年8月12日、胎児へのメチル水銀の曝露を抑えるために、妊娠している方または妊娠している可能性のある方に対し、注意しなくてはならない魚介類について、摂取量の目安（下表）を発表しました。

摂食量の目安	魚介類
1 回約80gとして妊婦は2ヶ月に1 回まで （1 週間当たり10 g 程度）	バンドウイルカ
1 回約80gとして妊婦は2週間に1 回まで （1 週間当たり40 g 程度）	コビレゴンドウ
1 回約80 g として妊婦は週に1 回まで （1 週間当たり80 g 程度）	キンメダイ・メカジキ・クロ マグロ・メバチマグロ・エッ チュウバイガイ・ツチクジ ラ・マッコウクジラ
1 回約80 g として妊婦は週に2回まで （1 週間当たり160 g 程度）	キダイ・クロムツ・マカジ キ・ユメカサゴ・ミナミマグ ロ・ヨシキリザメ・イシイル カ

（参考1）マグロの中でもキハダ、ビンナガ、メジマグロ（クロマグロの幼魚）*、ツナ缶は通常の摂食で差し支えありません。バランスよく摂食して下さい。

（参考2）魚介類の消費形態ごとの一般的な重量は次のとおりです。

寿司、刺身一貫又は一切れ当たり15 g 程度

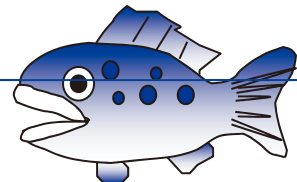
刺身一人前当たり80 g 程度

切り身一切れ当たり80 g 程度

厚生労働省発表資料による



* 魚の成長と水銀

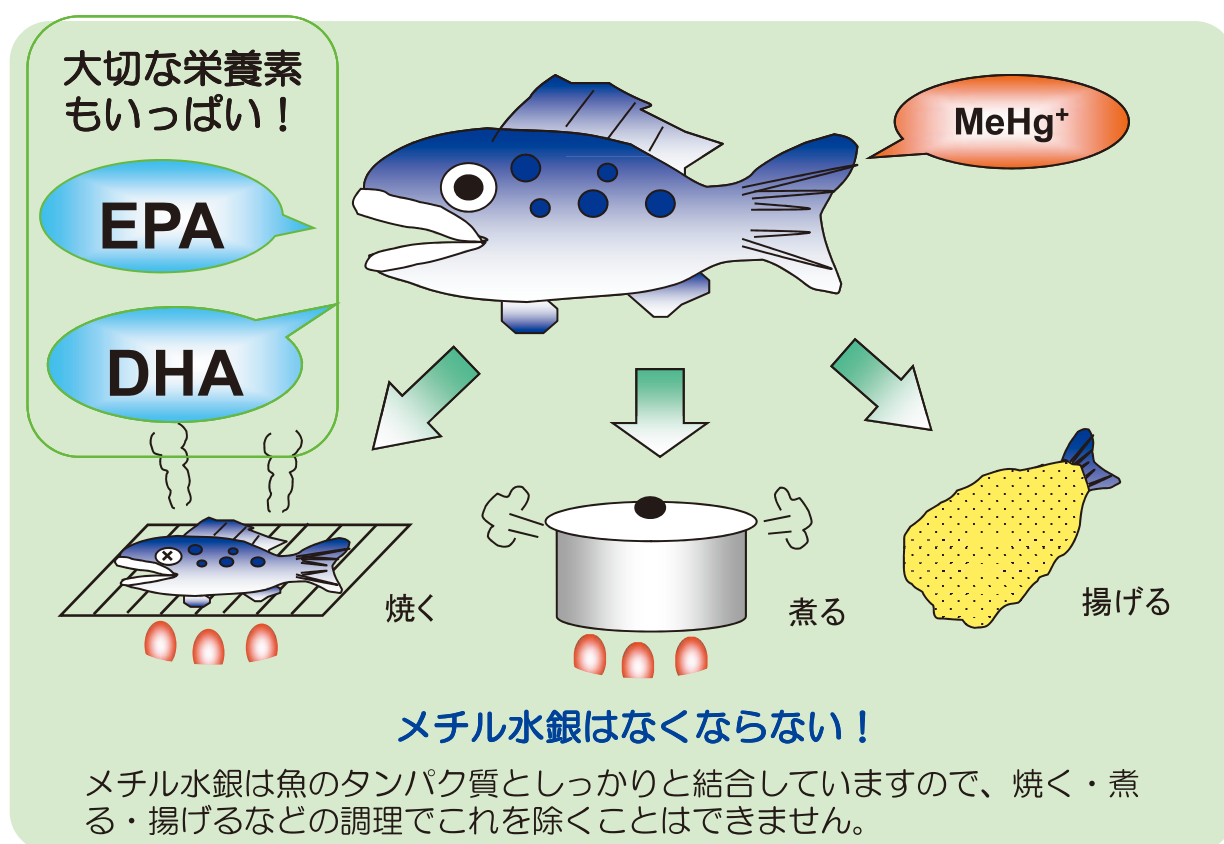


魚やクジラなどは、人と違い、メチル水銀の排泄がとても遅いため、成長するにつれて体内の水銀濃度は高くなっていきます。同じクロマグロでも100 kgを超えるような大きなものと、小型のメジマグロでは水銀濃度は全く異なります。つまり同じ種類の魚ならば大きい方が水銀濃度はより高いといえます。

【14】 魚には大切な栄養がいっぱい

私たちはいろいろな調理で魚料理を楽しみます。確かに**メチル水銀**を含みますが、魚介類には、DHA（ドコサヘキサエン酸）やEPA（エイコサペンタエン酸）などの不飽和脂肪酸を始め、体に必要な栄養素も多く含まれているので、健康を維持するためにはバランスよく食べることが大切です。

DHAやEPAには、脳の働きを助けたり、血栓をできにくくしたり、血中の脂質を低下させたり、抗アレルギーや、抗がんなどの作用があります。



おもな魚介類のEPAとDHA（100 gあたりに含まれるmg数）

魚種	EPA + DHA	魚種	EPA + DHA
サバ	1200	タコ	110
サケ	750	カレイ	360
アジ	670	貝類（二枚貝）	80
サンマ	2600	カツオ	1400
イカ	210	ブリ	2600
マグロ（赤身）	230	タイ	910
エビ・カニ	90	ウナギ	2100
イワシ	2500	タチウオ	2400