

知っていますか？

メチル水銀と

わたしたちの関わり

摂取したメチル水銀の体への影響



環境省  
国立水俣病総合研究センター

NIMD

National Institute for Minamata Disease

# 水銀の種類

水銀は私たちの生活に様々な用途で使われてきました。

水銀は大きく**金属水銀**、**無機水銀**(無機水銀化合物)、そして**有機水銀**の3つの化学形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。

※消毒薬のマーキュロクロムや水銀系農薬なども人工的に作られた有機水銀ですが、水銀系農薬は今では使用されていません。

## 自然界では矢印のように 変化します。

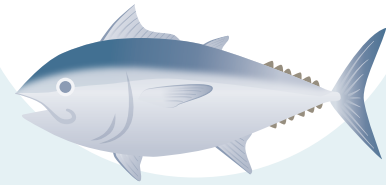
### 金属水銀 $\text{Hg}^0$

金属水銀は気化しやすい液体です。体温計や蛍光灯などにも使用されてきました。金や銀などを溶かす性質があり、歯科アマルガム(水銀を使った銀歯)や海外の小規模金採鉱でも使われてきました。



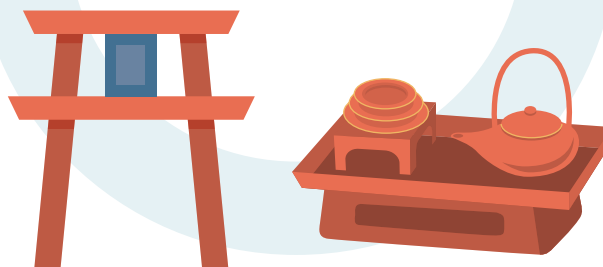
### メチル水銀 $\text{CH}_3\text{Hg}^+$

メチル水銀は自然環境中でも少しずつ作られ、魚介類などに蓄積します。最も毒性が強く、かつて工場から大量に流されたメチル水銀は水俣病を引き起こしました。



### 無機水銀 $\text{Hg}^{2+}$

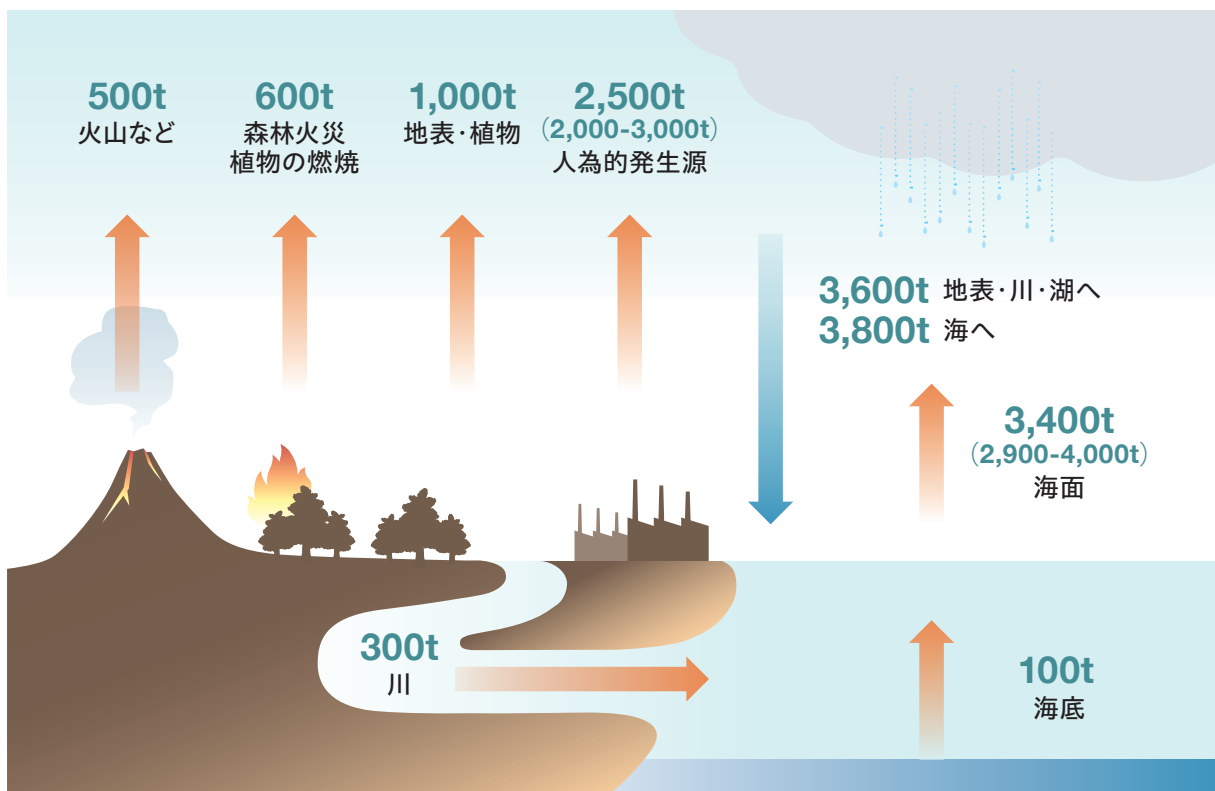
無機水銀には酸化水銀や硫化水銀などがあります。このうち硫化水銀は、古代から防腐剤や赤い顔料の水銀朱として、漆器や神社の鳥居などの塗装にも使われました。



# 自然界の水銀

水銀は地球の誕生以来、火山の噴火などにより地中深くから地表に出てきました。最近では人力小規模金採掘、火力発電等による石炭燃焼、セメント工業、鉱業などの産業活動により**人為的に放出される水銀が増えています**。水銀は大気、海や川、土壌などの間を循環しており、主に金属水銀、無機水銀、メチル水銀の3つの化学形で存在しています。このうち最も多いのは無機水銀です。

## ● 自然環境における水銀の循環 (年間推定量)



※UNEP, Global Mercury Assessment 2018より

## 水銀に関する水俣条約

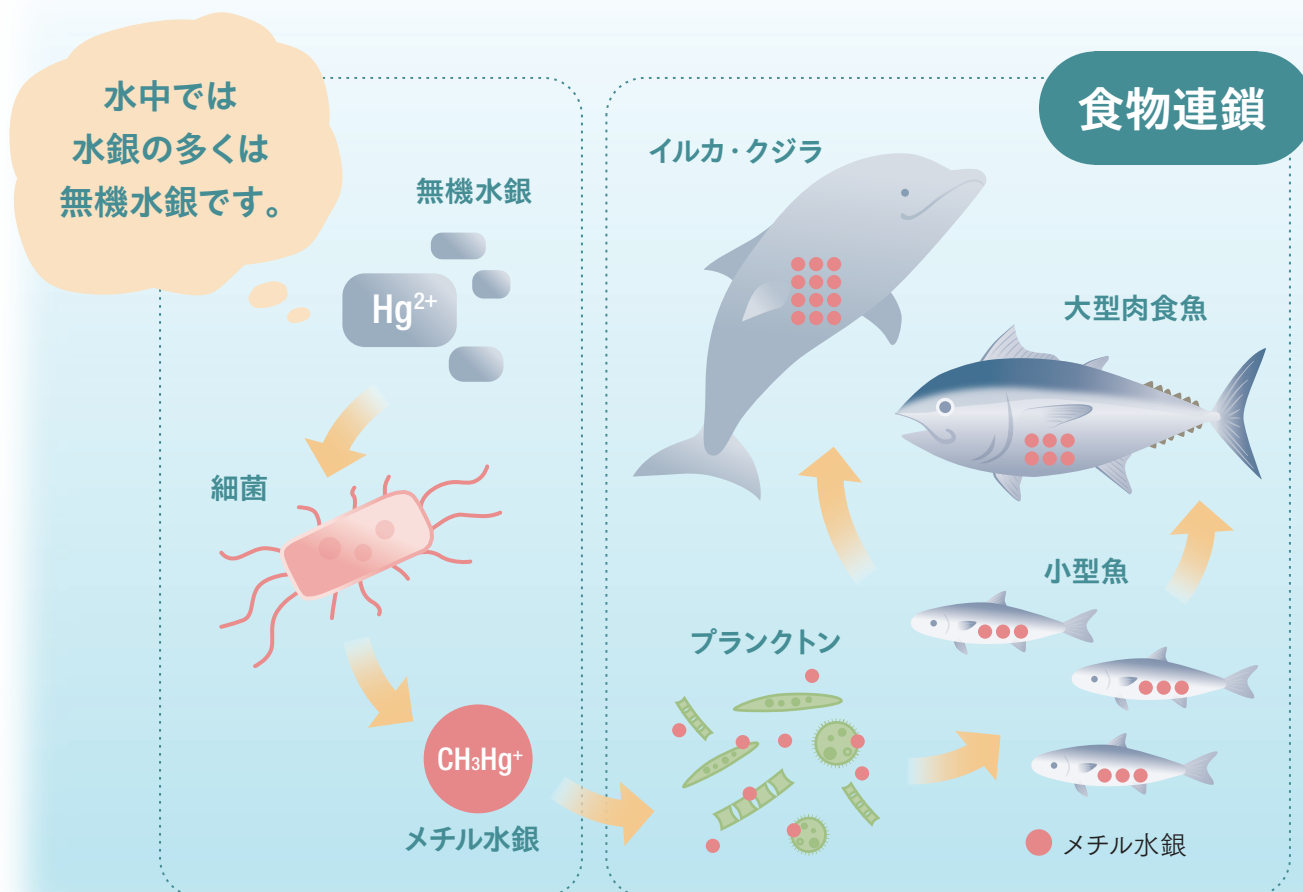
水銀を用いた製品や、工場及び鉱山などから環境への水銀の人為的な放出を減らし、水銀による環境汚染や健康被害を防ぐため、2013年に熊本市・水俣市において、水銀に関する水俣条約が採択され、2017年8月16日に発効しました。この条約では、水銀の供給・使用や放出を減らし、水銀の国際取引を制限することなどがうたわれています。

# メチル水銀の摂取は魚介類から

自然界の海や湖などの水には、わずかに無機水銀が溶けています。この一部は、水中の特殊な細菌の働きによってメチル水銀に変わります。

メチル水銀は生態系の中で、**食物連鎖によって魚介類などの生き物に蓄積します**。つまり、小型の草食性や雑食性の動物に比べると、大型の肉食魚や深海魚、さらにはイルカなどの肉食性海洋哺乳動物ではメチル水銀濃度が高くなります。

**魚介類を食べると、微量ながらメチル水銀が身体に入ってきます**。体内のメチル水銀の量はその人の魚の食べ方(種類や量)によって様々ですが、日本などでは欧米諸国よりも魚介類を多く食べるため、メチル水銀も比較的多く摂取する傾向があります。また、焼く、煮る、揚げるといった調理によって、含まれるメチル水銀がなくなることはありません。

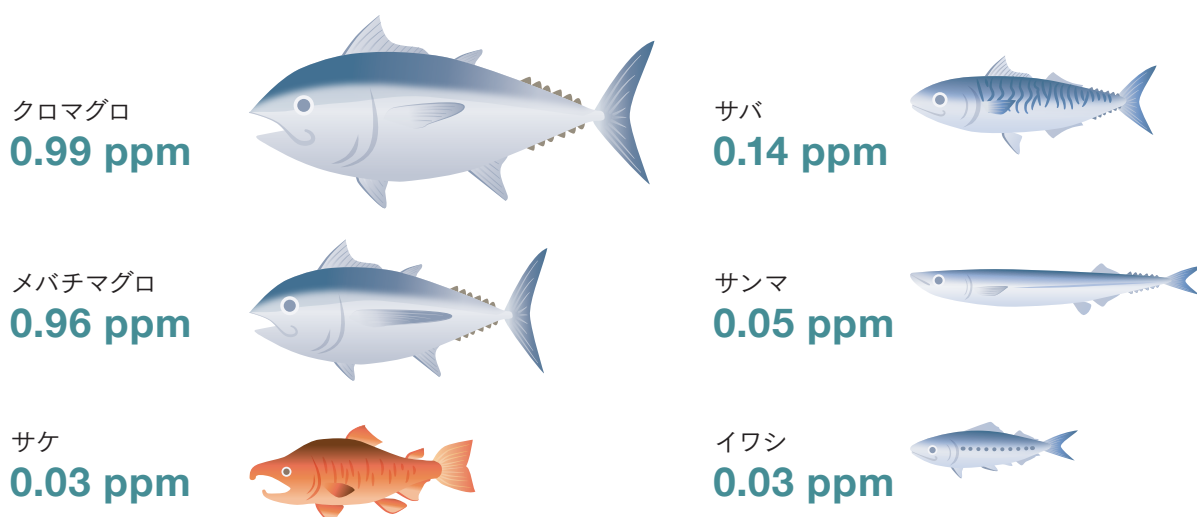


食物連鎖とは自然界の「食べる—食べられる」の関係です。ここではプランクトンを小型魚が食べ、小型魚を大型肉食魚やイルカなどが食べ、それに伴ってメチル水銀も濃縮されていきます。

# 魚介類の種類とメチル水銀

魚介類のメチル水銀濃度は種類によって大きく異なります。肉食性で大型のクロマグロ・メバチマグロ・ミナミマグロやメカジキのほか、キンメダイやユメカサゴなどでも高くなる傾向があります。また、バンドウイルカなど歯クジラ類ではさらに高くなります。**妊娠中はこれらの魚介類等を食べ過ぎないように注意してください。**一方、マグロの仲間でも、中型のキハダマグロ・ビンナガマグロや小型のマグロなどを原料とするツナ缶では水銀濃度はそれほど高くありません。

しかしながら、魚介類には優れた栄養素も多く含まれます。魚介類などを含むバランスのとれた食生活は、私たちの健康の増進や妊娠中の赤ちゃんの発育にも大変重要です。



## ● 日本でよく食べられる魚介類とその平均水銀濃度

魚種	水銀濃度(ppm)	魚種	水銀濃度(ppm)
サバ	0.14	タコ	0.03
サケ	0.03	カレイ	0.04
アジ	0.05	アサリ・ハマグリ	0.01
サンマ	0.05	カツオ	0.15
イカ	0.04	ブリ	0.15
マグロ(カジキ含む全種平均)	0.68	タイ	0.10
ツナ缶(フレークなど)	0.14	ウナギ	0.06
エビ	0.03	カニ	0.10
イワシ	0.03	アユ	0.06

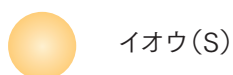
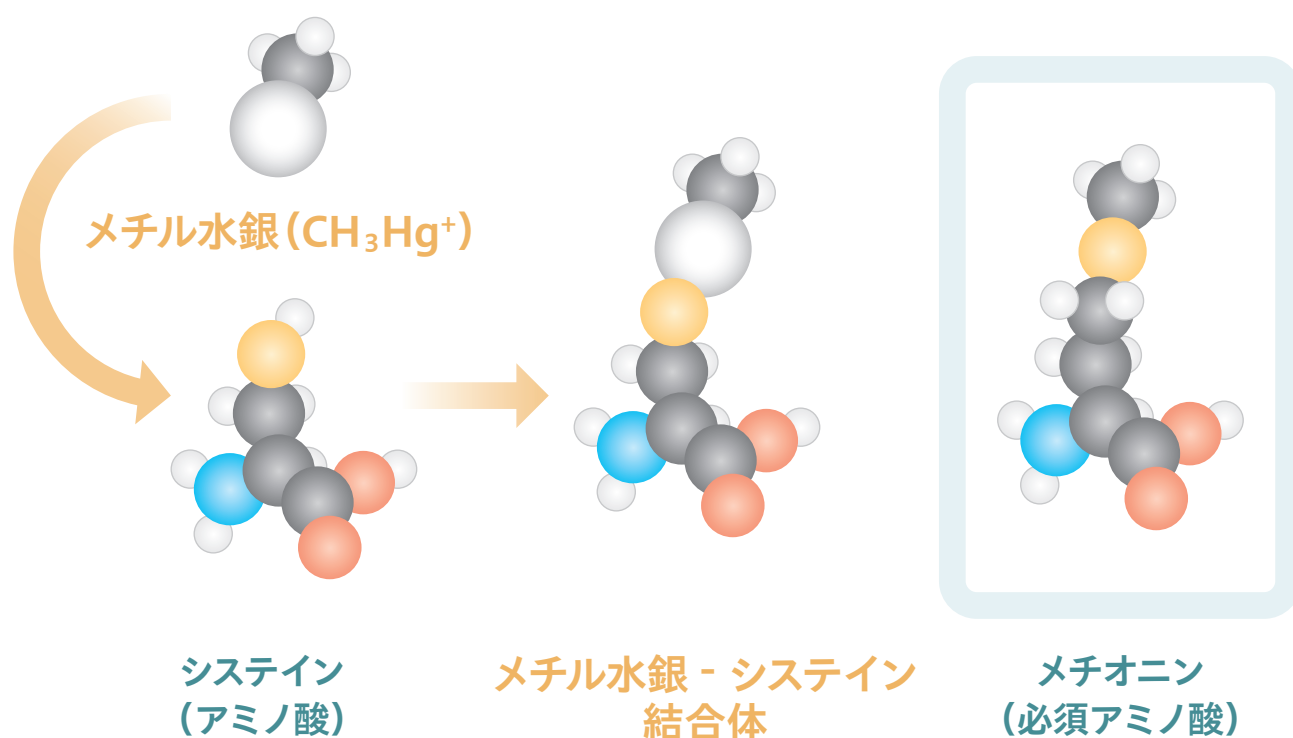
表は国立水俣病総合研究センターが行った全国調査における「よく食べる魚」の順位等に基づいて作成しました。表に含まれない魚介類で総水銀濃度が高いものでは、キンメダイ 0.65 ppm、ユメカサゴ 0.36 ppm などがあります。また、バンドウイルカのメチル水銀濃度は6.6 ppm などです。

# メチル水銀の体内への取り込み

摂取したメチル水銀は主に腸管から体内に吸収されます。なお、気化した金属水銀は肺から体内に吸収され、一方、無機水銀はあまり吸収されません。

私たちの身体を作っているタンパク質は多くのアミノ酸からできていますが、その一つにシステインがあります。メチル水銀はこのシステインと結合すると、別のアミノ酸であるメチオニンとよく似た構造になります。メチオニンはとても重要な必須アミノ酸で、脳の働きや胎児の発育にも欠かせないものであり、**メチル水銀はこれと同様に脳や胎児に入り込んでしまいます。**

また、毛髪や爪もタンパク質で作られており、メチル水銀は毛髪や爪にも取り込まれます。なお、メチル水銀と異なり、金属水銀や無機水銀には毛髪などに取り込まれる性質はありません。

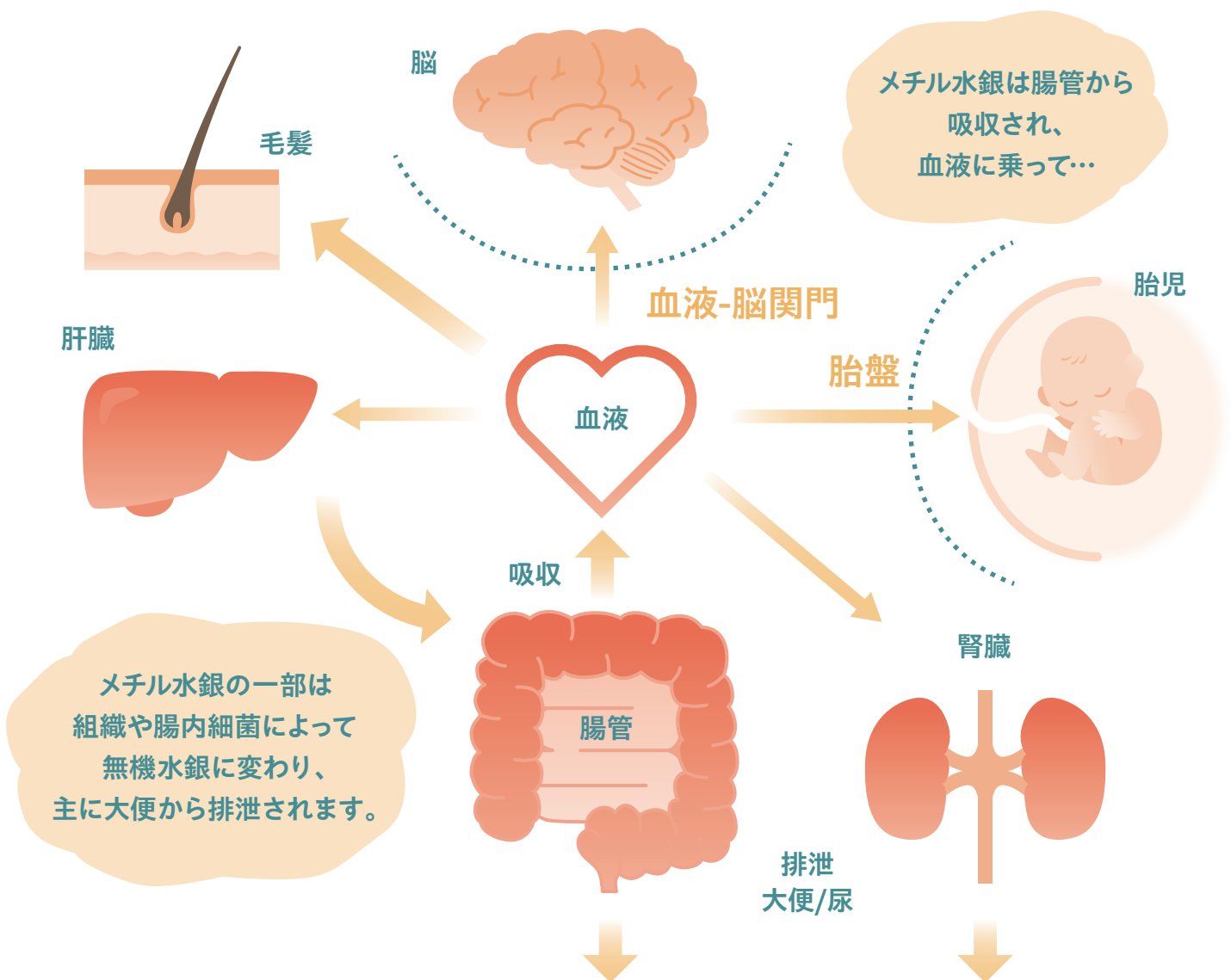


# 体の中でのメチル水銀

メチル水銀が体内に入ると、主に腸管から吸収され、特に肝臓や腎臓に蓄積します。脳や胎児は、体外から吸収された有害物質が入り込まないように、血液—脳関門という血管の障壁や胎盤で守られていますが、メチル水銀は、これらを容易に通り抜けます。胎児ではお母さんより血液のメチル水銀濃度が高くなります。

水俣病は大量のメチル水銀で汚染された魚を食べた人に生じた神経系の障害です。患者さんは今も残された障害に苦しんでいます。このような症状として現れやすいものに、感覚障害や小脳障害などがあります。

一方、メチル水銀は体から絶えず排泄されており、**分解されて大便などと一緒に排泄されます**。メチル水銀は平均して1日に体内の1~1.4%が身体の外に排出され、体内の半分を排泄するのに要する日数は平均50~70日です(生物学的半減期)。



# 妊娠中のお母さんは特に気をつけましょう

おなかの中の胎児はメチル水銀の影響を特に受けやすいことが知られています。妊娠中のメチル水銀摂取は、生まれてくる子供の発育に影響することがあり、言語力や注意力などに比較的影響が現れやすいと言われています。

なお、魚には多価不飽和脂肪酸(DHAやEPA)など、赤ちゃんの発育を促進したりメチル水銀の有害作用を抑える成分も含まれているため、バランスのとれた食生活が大切です。

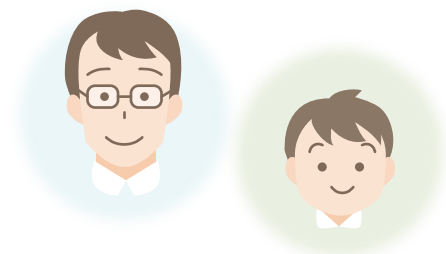


## 身近な水銀と健康影響

自閉症については、ワクチンに含まれる防腐剤チメロサル(有機水銀の一種)や歯科アマルガムの水銀とは関係ないことが分かっています。

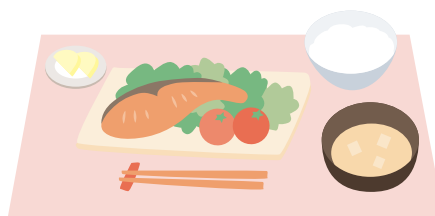
歯科アマルガムにより神経症状や胎児影響が現れることは、ほとんどありません。

水銀による遺伝的な影響はなく、お父さんの身体の水銀が、生まれてくる子供に影響することはありません。



## メチル水銀摂取の目安

メチル水銀の安全基準(耐容摂取量)は、妊娠中については体重1キログラム当たり週に2.0マイクログラム、一般集団については体重1キログラム当たり週に3.4マイクログラムとされています。なお、国立水俣病総合研究センターによる毛髪水銀調査によれば、日本における平均摂取量は、**体重1キログラム当たり週に1.6マイクログラム程度**と推定されます。



妊娠中の魚の食べ方については厚生労働省のホームページなどをご覧ください。  
「これからママになるあなたへ」などで検索してください。

これから  
ママになる  
あなたへ

検索





## 毛髪の水銀濃度を測ってみませんか？

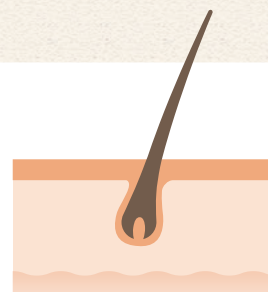
私たちの毛髪には、ごく微量の水銀が含まれていることをご存じですか？体内に吸収されたメチル水銀の一部は毛髪に取り込まれ、**体内のメチル水銀濃度は毛髪を用いて推定することができます**。では、何故メチル水銀は毛髪に取り込まれるのでしょうか？毛髪は主にタンパク質で構成されており、このタンパク質を作る過程でメチル水銀は栄養素と共に取り込まれるためです。血液中の濃度と比較すると、**200倍以上に濃縮**されています。このように、毛髪にはメチル水銀が濃縮され、かつ取り扱いやすいため、メチル水銀摂取の指標として使われています。

水俣病情報センターでは、来館された方を対象として、毛髪採取による水銀濃度測定を受け付けています。

希望される方は、1階事務室の職員にお申し付けください。1ヶ月～2ヶ月を目途に測定結果を郵送にてお知らせいたします。



## 毛髪に取り込まれた水銀の濃度(毛髪水銀濃度)について



私たちの毛髪に含まれている水銀は、魚介類に自然に蓄積していたメチル水銀に由来するもので、その濃度は魚介類の食べ方によって一人一人違います。なお、人の身体ではメチル水銀は絶えず排泄され、蓄積し続けることはありません。体内のメチル水銀レベルは食生活によって変えることができます。

### ● 毛髪水銀濃度の目安

50 ppm

神経症状が出始める可能性のあるレベル<sup>※1</sup>

これを超える方は稀です。<sup>※3</sup>

11 ppm

胎児の発育に影響が出始めるレベル<sup>※2</sup>

妊娠中のお母さんに限るとこれを超える方は少ないです。<sup>※3</sup>

2.5 ppm

男性の平均レベル(日本)

全国約3,500人の平均値です。<sup>※3</sup>

1.6 ppm

女性の平均レベル(日本)

全国約5,600人の平均値です。<sup>※3</sup>

妊娠中を除き、50 ppm以下で大きな健康影響はみられません。

※パーマをかけた髪では実際よりも低い水銀濃度になることがあります。

1 ppm(ピーピーエム)とは1%(パーセント)の1万分の1を表す単位です。

※1)一般集団の最大無作用量レベル(WHO, 1990)

※2)胎児影響の最大無作用量レベル(食品安全委員会, 2005)

※3)国立水俣病総合研究センターの調査による

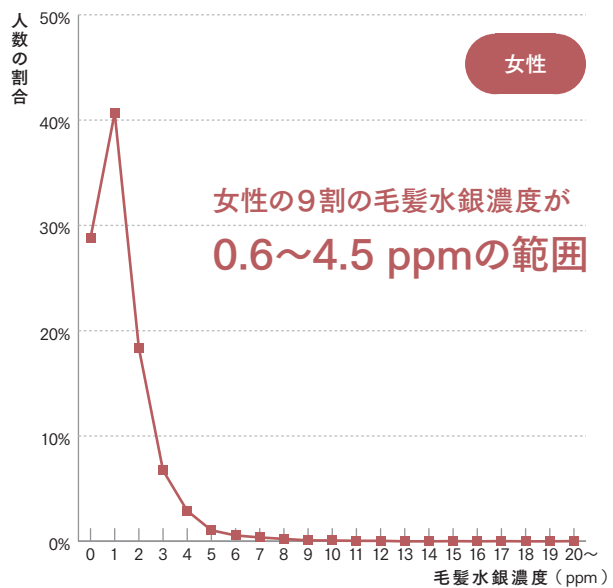
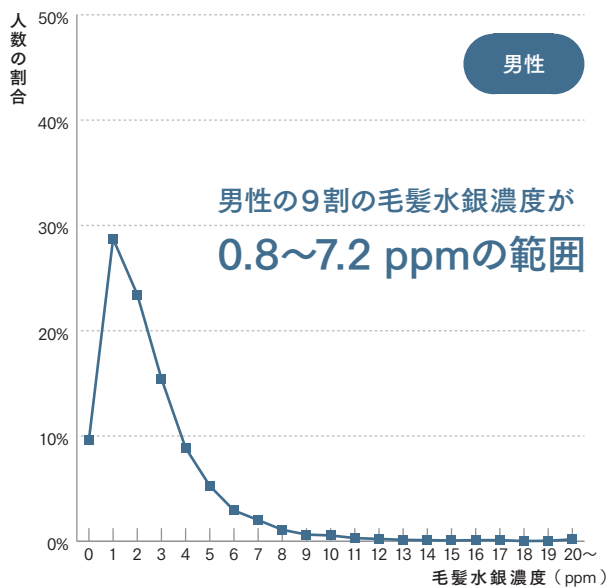
なお、メチル水銀と異なり、金属水銀や無機水銀には毛髪に取り込まれる性質はありません。

## 毛髪水銀濃度に正常値はありません

毛髪水銀濃度は魚介類の食べ方(種類と量)によって変わります。

地域ごとの毛髪水銀濃度にも差が見られます。一般にマグロの消費が大きい東日本などの地域では、西日本などに比べて高くなる傾向があります。一方、必ずしも海岸部が内陸部より高くなるわけではありません。

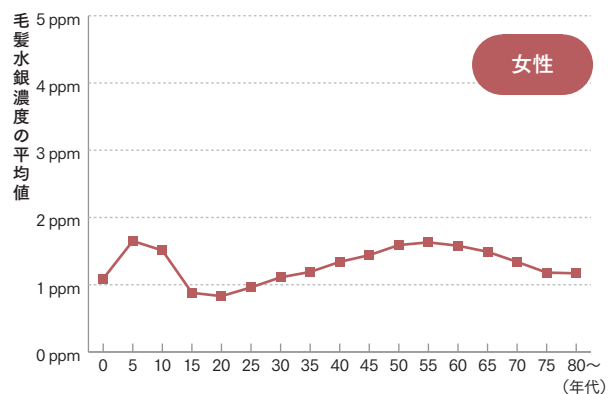
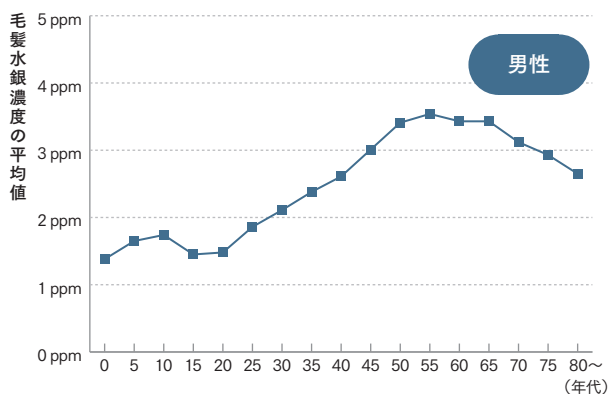
### ● 毛髪水銀濃度の分布



## 毛髪水銀濃度は年齢でも異なります

年齢による違いは、魚介類の食べ方が年齢とともに変わるためです。育ち盛りの子供では魚介類を多く食べることで濃度が高くなることもありますが、通常は心配いりません。

### ● 毛髪水銀濃度の平均





環境省  
国立水俣病総合研究センター  
NIMD National Institute for Minamata Disease

〒867-0008 熊本県水俣市浜4058-18  
TEL 0966-63-3111