

**「魚介類等に含まれるメチル水銀  
に係る食品健康影響評価」  
のポイントについて**

**平成17年8月**

**内閣府食品安全委員会事務局**

# どのような評価を依頼されたのか

いつ？ 平成16年7月23日

誰から誰に？

厚生労働大臣 食品安全委員会委員長

なぜ？

厚生労働省が、「魚介類等に含まれるメチル水銀に係る妊婦等を対象とした摂食に関する注意事項」の見直しについて検討するため。

どのようなことについて？

- (1) メチル水銀の耐容摂取量の設定
- (2) 胎児、乳幼児等がハイリスクグループに含まれるか

# どのように評価は進められてきたか

- H16/7/23 厚生労働省より評価依頼(諮問)
- H16/7/29 食品安全委員会、汚染物質専門調査会に調査審議を求める
- H16/9/14 ~ H17/6/8 汚染物質専門調査会で調査審議  
(専門調査会を6回開催)
- H17/6/23 ~ H17/7/22 食品安全委員会、評価結果に対する意見・情報の募集を実施
- H17/8/4 食品安全委員会より厚生労働省へ評価結果を通知(答申)

# 今回のメチル水銀の食品 健康影響評価の意義は？

胎児はメチル水銀のリスクを受けやすいことから、妊婦はどれくらいのメチル水銀摂取量ならば、胎児に影響を及ぼさないかを検討すること

通常の食生活をしている一般集団に対しては  
従来の評価を適用

# 何故、胎児はメチル水銀の 影響を受けやすいのか？



メチル水銀は胎盤を介して容易に胎児に移行する

メチル水銀の有害性は、神経系において最も現れやすく、発達中の胎児の中枢神経が最も影響を受けやすい

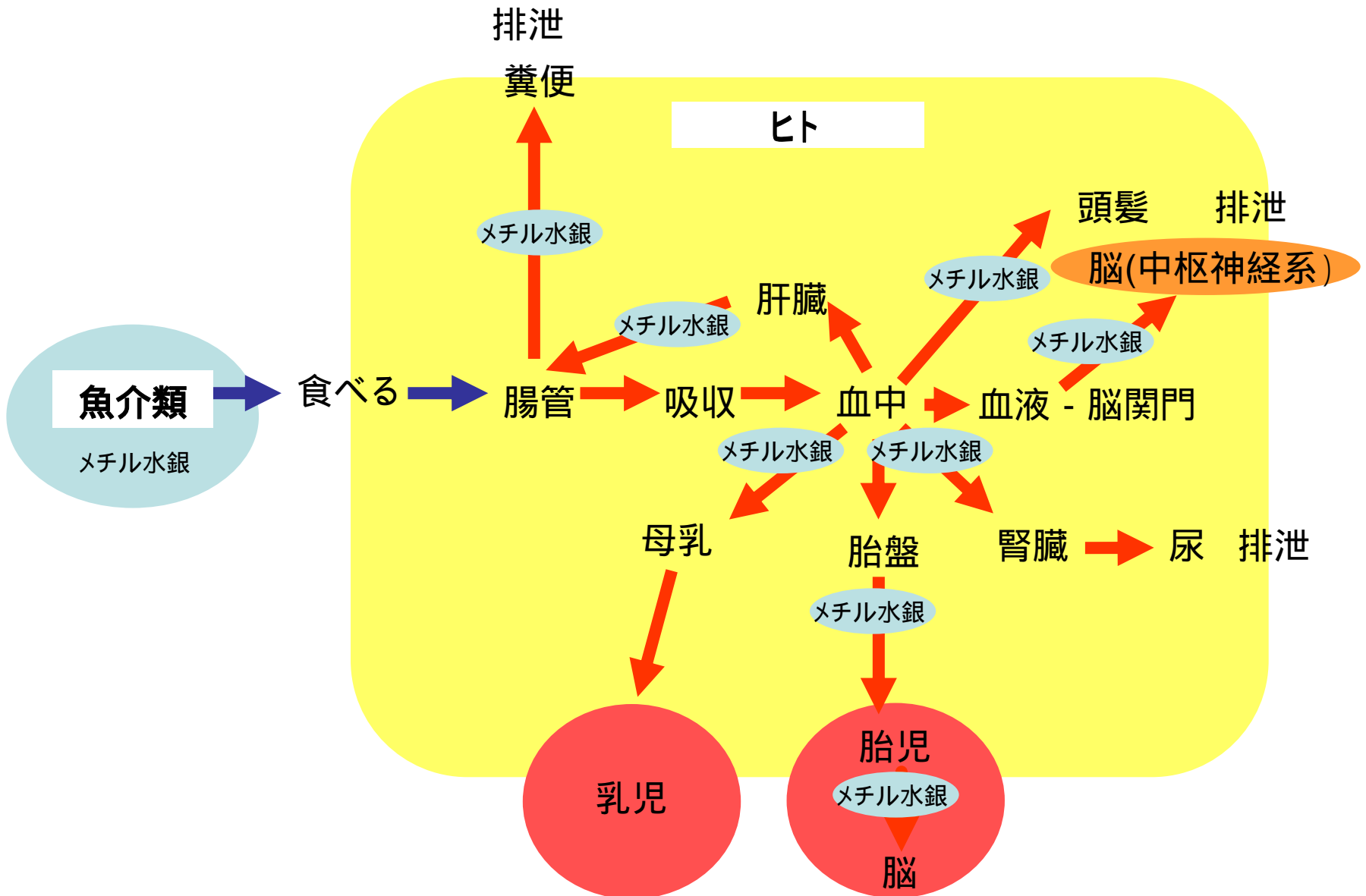
# 乳児、小児はメチル水銀の 影響を受けないのか？

- 乳児：母親が通常の食生活をしていれば母乳中のメチル水銀は低濃度であり、問題はない
- 小児：成人と同様にメチル水銀を排泄

# メチル水銀の健康影響評価をする 上での重要な研究

- フェロー諸島前向き研究  胎児期のメチル水銀曝露が、7歳児及び14歳児の神経生理学、神経心理学上の検査結果と有意な関連あり
- セイシェル小児発達研究  母親のメチル水銀曝露量と小児の神経、認知、行動への影響なし

# メチル水銀の体内移行図





どのようなリスクを問題としているのか？

例えば

音を聞いた場合の反応が、1/1000秒以下のレベルで遅れるようになる。

(水俣病のような重篤な健康影響とは異なる)

# メチル水銀の有害性の評価ポイント

- 食品中のメチル水銀は消化管から95～100%吸収され、糞、尿、頭髪、胎児等へ移行する
- 血液・脳関門を通過し、中枢神経に影響を及ぼすことがある
- 高濃度曝露による障害は、水俣病やイラクの中毒事件にみられる
- メチル水銀は胎盤を通過することから、発達中の胎児への影響が懸念され、妊婦が摂取しても胎児に影響を及ぼさない量(耐容摂取量)について国際機関において検討されてきた

# 評価方法

- フェロー諸島前向き研究及びセイシエル小児発達研究である疫学調査研究結果に基づき行う
- JECFAで用いられた代謝モデル(ワンコンパートモデル)を用いて耐容摂取量を算出
- 不確実係数を適用し、安全性を高める

# 耐容摂取量の算定

- 曝露の指標は毛髪水銀濃度を用いる
- 毛髪水銀濃度の1/250を血中水銀濃度とする
- 血中水銀濃度から毎日の摂取量の算出式を使用
- 不確実係数を4とする  
(算出した摂取量をさらに4で割る)
  - ・ 毛髪水銀濃度 / 血中水銀濃度の比の変動  
→ 2
  - ・ メチル水銀の排泄係数の変動 → 2

# 血中水銀濃度からの毎日の摂取量の算出式

毎日の摂取量

$$d = \frac{C \times b \times V}{A \times f \times bw}$$

$d$  : 毎日の摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

$C$  : 血液中濃度 =  $44 \mu\text{g}/\text{L}$

$b$  : 排泄係数 =  $0.014$  (半減期50日)

$V$  : 血液量 =  $0.09 \times bw$

$A$  : 吸収率 =  $0.95$

$f$  : 血液に分布する水銀割合 =  $0.05$

$bw$  : 体重 ( $60\text{kg}$ )

# 耐受攝取量

## 1 日耐受攝取量

0.292  $\mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日

## 耐受週間攝取量

2.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$  体重/週

# メチル水銀に関する国内外のリスク評価(1)

|   | 評価実施機関<br>(評価実施年)    | 耐容1週間摂取量<br>TWI( $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週) | 不確<br>実係<br>数 | 根拠  |
|---|----------------------|--|---------------|---|
| 1 | 厚生労働省<br>(1973)      | 3.4<br>(0.17mg/人/週)                            | 10            | 水俣病患者等の研究調査結果<br>(水俣病最小発症者の毛髪水銀濃度50ppm)   |
| 2 | 第16回 JECFA<br>(1972) | 3.3  | 10            | 水俣病患者等の研究調査結果<br>(水俣病最小発症者の毛髪水銀濃度50ppm)   |
| 3 | 第61回 JECFA<br>(2003) | 1.6  | 6.4           | フェロー及びセイシェルにおける疫学研究調査結果<br>(フェローは毛髪水銀濃度12ppm(臍帯血水銀濃度<br>56ppbを換算)、セイシェルは毛髪水銀濃度15.3ppm(最<br>高曝露群の平均値)) |
| 4 | 食品健康影響評<br>価案        | 2.0<br>(妊婦又は妊娠の可能性の<br>ある方)                    | 4.0           | フェロー及びセイシェルにおける疫学研究調査結果<br>(フェローは毛髪水銀濃度10ppm、セイシェルは毛髪水<br>銀濃度12ppm(最高曝露群の最低値))                        |

(注) JECFA FAO/WHO合同食品添加物専門家会議

3.4(0.17mg/人/週) 0.17mg/人/週が基準として設定されている。体重50kgで計算すると

3.4( $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週)

# メチル水銀に関する国内外のリスク評価(2)

|   | 評価実施機関<br>(評価実施年) | 耐受1週間摂取量<br>TWI( $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週) | 不確<br>実係<br>数 | 根拠  |
|---|-------------------|--|---------------|---|
| 5 | EPA(2001)         | 0.7  | 10.0          | フェローにおける疫学研究調査結果<br>(臍帯水銀濃度56ppb)         |
| 6 | ATSDR(1999)       | 2.0  | 4.5           | セイシェルにおける疫学研究調査結果<br>(毛髪水銀濃度15.3ppm)      |
| 7 | COT(2004)         | (非発達毒性以外の保護)<br>3.3<br>(胎児の神経発達の影響の保護)<br>1.6  |               | フェロー及びセイシェルにおける疫学研究調査結果<br>(61回JECFA評価支持) |
| 8 | FSANZ(2004)       | (一般集団の保護)<br>3.3<br>(胎児の保護)<br>1.6             |               | フェロー及びセイシェルにおける疫学研究調査結果<br>(61回JECFA評価支持) |

(注) EPA 米国環境保護庁

ATSDR 米国健康福祉省/有害物質・疾病登録省

COT 英国 / Committee on toxicity of Chemicals in Food Consumer Products and the Environment

FSANZ オーストラリア・ニュージーランド食品基準庁



# メチル水銀のJECFAの評価と食品健康影響評価案の相違

|        |                                 | 第61回JECFAの評価  |                                 | 食品健康影響評価案   |                                 |
|--------|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| 基本的考え方 |                                 | フェロー諸島前向き研究とセイシェル小児発達研究の曝露指標を根拠に算出  |                                 | 同左  |                                 |
| 算出式    | 毛髪水銀濃度から一日摂取量の算出                | $d = ((H/250) \times 0.014 \times 0.09 \times 65) / (0.95 \times 0.05 \times 65)$ |                                 | 同左  |                                 |
|        | 耐容週間摂取量                         | 耐容週間摂取量 $= (d \times 7) / ((E) \times (F)) = (d \times 7) / (2 \times 3.2) = 1.6$ |                                 | 耐容週間摂取量 $= (d \times 7) / ((E) \times (F)) = (d \times 7) / (2 \times 2) = 2.0$ |                                 |
| 変数     | フェロー諸島前向き研究から得られた毛髪水銀濃度(A)      | 12 ppm  | 影響のなかった最も高い臍帯血水銀濃度56ppbから換算     | 10 ppm  | 影響のなかった最も高い毛髪水銀濃度を採用            |
|        | セイシェル小児発達研究から得られた毛髪水銀濃度(B)      | 15.3 ppm  | 最高水銀曝露群の毛髪水銀濃度の平均値              | 12 ppm  | 最高水銀曝露群の毛髪水銀濃度の最低値              |
|        | 平均値(H) = ((A)+(B))/2            | 14 ppm  |                                 | 11 ppm  |                                 |
|        | 毛髪水銀濃度から血中水銀濃度に換算するときの変動幅の係数(E) | 2   | 毛髪水銀濃度から血中水銀濃度に換算する時に約2倍の変動幅がある | 同左  | 同左                              |
|        | 血中濃度から一日摂取量に換算するときの変動幅の係数(F)    | 3.2   | 個体差として 10=3.2                   | 2   | 血中濃度から一日摂取量に換算するときに排出係数の変動幅が約2倍 |

# 結 論

ハイリスクグループ  
胎児

耐容週間摂取量  
2.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週

耐容摂取量の対象者  
妊娠している方もしくは妊娠している可能性のある方

# 今後の課題

食品中のメチル水銀以外の成分との交絡作用(例:PCB等の影響)

成人におけるメチル水銀の冠動脈疾患等への影響

魚の含有する水銀量についての詳細で十分なサンプル数に基づくデータベースの構築