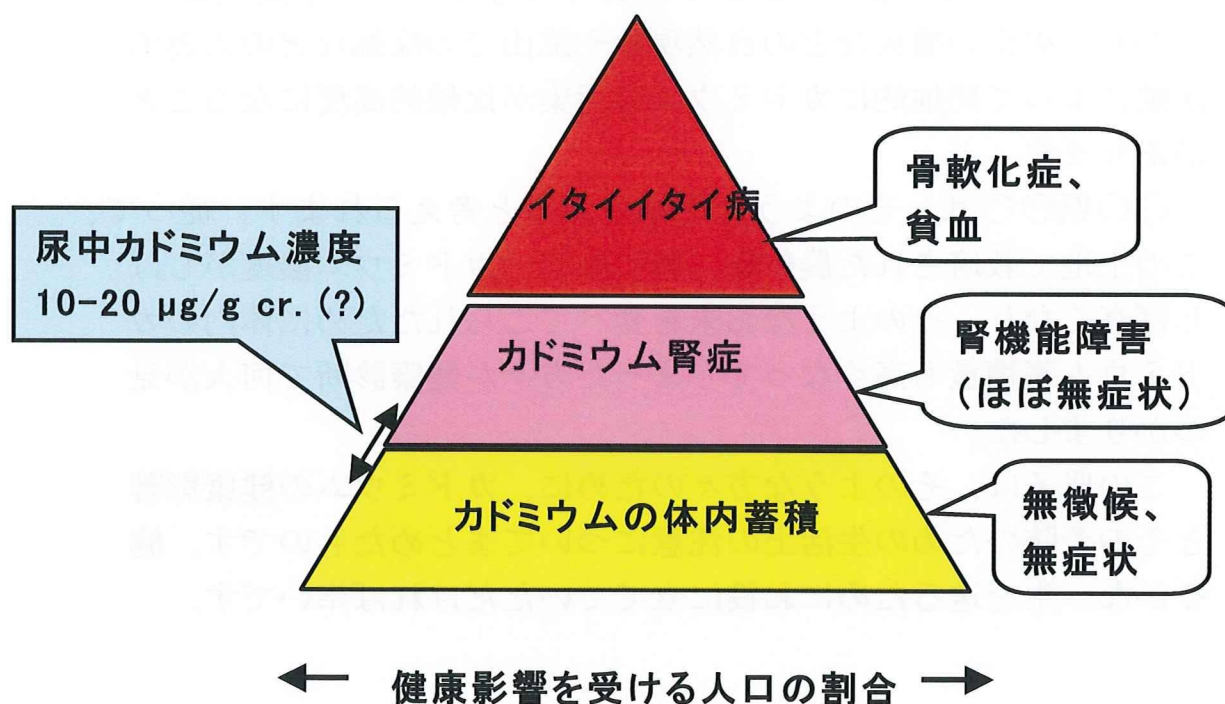


カドミウム曝露の健康に対する影響について

環境中からカドミウムの曝露を受け、体内に吸収してしまうと、カドミウムの排泄率は非常に低いため、加齢に従って少しずつ次第に体内の蓄積量は増えていきます。そして、その腎臓における蓄積量や期間の長さによって「カドミウム腎症」や「イタイイタイ病」と呼ばれる疾患が発生してくることが分かっており、下図のようなピラミッド型の模式図で一般に説明されております。

つまり、カドミウムの曝露を受けたある集団があった場合、長期間の後にその一部の人に腎機能障害が現れ（カドミウム腎症）、そのうちまたごく少数の人に骨軟化症による骨折や腎障害に由来する貧血が発症してくる（イタイイタイ病）、という考え方です。

どの程度カドミウムが蓄積すると腎機能障害が生じてくるかという、はっきりとした数値は分かっていない、というより、存在しない、と言った方がよいかもかもしれません。一応のところ、これまでの研究結果からは、集団の平均値としては尿中カドミウム濃度（腎臓に蓄積したカドミウムの量を反映すると考えられます）が 10 $\mu\text{g/g cr.}$ 程度を超えると次第に腎機能の低下が進行し始め、さらに 20 $\mu\text{g/g cr.}$ を超えるとその腎機能障害はたとえカドミウムの曝露が低減した後でも回復は不可能になる、とされています。しかし、これらの数値も個人的に見るとばらつきが大きく、またその時の年齢によっても異なります。



ところで、カドミウムによる腎機能障害、すなわちカドミウム腎症は、多発性近位尿細管障害と呼ばれるものであり、糸球体からの濾過液からの再吸収機能が障害されるため、蛋白質、糖、アミノ酸、カルシウム、リン等の尿中への排泄が増加しますが、臨床的な自覚症状としては、排尿量が多少増える他にはほとんど何も無く、日常生活を送る上でも特に不都合はありません。そして実際のところ、我々が健康診断を行った大館地域では尿中カドミウム濃度が 10 $\mu\text{g/g cr.}$ を超える方は 40-50 名ほどおられました。尿中 β_2 ミクログロブリン濃度を指標とした明らかなカドミウム腎症と考えられる方はおられませんでした。

ちなみに、富山県神通川流域で多数の患者の発生が見られたイタイイタイ病は、日本の産業発展と地理的な条件によるカドミウムの高濃度汚染に加えて、第二次世界大戦の勃発とその敗戦の影響による住民の栄養不良や多産、生活習慣等が重なったために起こった非常に特殊な事例であると考えられます。従って、大館地域では、そのカドミウムの曝露程度から考えても、今後同様のイタイイタイ病が発生する可能性は極めて低いと思われま

今後の生活上の注意点

現在のところ、体内に蓄積したカドミウムを効果的に排出させる方法や、カドミウム腎症に進展した場合の治療法については、きちんとした医学的な裏付けのあるものは確立されておられません。ですから、今後の生活上の注意点としては、毎日のカドミウム曝露量をできるだけ減らす、という以下に列記するような予防的措置が重要になると考えられます。

●自家産米からのカドミウム摂取量の軽減

農家の方々の場合、カドミウムを比較的高濃度に含んだ自家産米をそうとは知らずに食べてしまうことが最も重要なその曝露源になると考えられますので、以下のような点に注意されるのがよろしいのではないかと思います。

- ・稲作の際、水管理を徹底する。
- ・自家産米は、カドミウム濃度が低いことを確認してから食べる。
- ・自家産米は避け、市販のお米を食べる。

●禁煙・分煙

タバコの煙の中にはかなりの量のカドミウムが含まれており、またカドミウムの肺からの吸収率も胃腸からの場合に較べて高いので、タバコを吸っている方は禁煙するよう努力しましょう。また、御本人が吸わなくても、家族や職場に喫煙者がいる場合には、間接喫煙を避けるために、分煙への協力を御願いしましょう。

●お米以外の食品

胃腸からのカドミウムの吸収は、食品中に含まれる鉄、亜鉛、カルシウムなどのミネラルによって阻害されることが分かっています。従って、栄養のバランスを考えながら、以下のような食品をよく食べるように心掛けましょう。

- ・鉄：パセリ、ほうれんそう、切干し大根等の野菜、かつおなどの赤身の魚、牛肉、等
- ・亜鉛：牛・豚もも肉、うなぎ、鳥ささみ、そば、等
- ・カルシウム：牛乳、チーズ、ヨーグルト、魚介類、各種野菜、等

動物のレバー、魚介類の内蔵（牡蠣、シジミ等）、海草類にも上記のようなミネラルが豊富に含まれておりますが、同時にカドミウム含量も多いことが分かっていますので、ちょっと注意が必要です。但し、お米のように毎日たくさん食べるようなものではないので、たまに少量食べる程度ならあまり問題はないと考えられます。また、大豆のカドミウム濃度も比較的高いですが、同時に上記のミネラルや他の栄養素を豊富に含んでおり、摂取量もお米ほど多くはないので、普通に食べても問題はないでしょう。

●他の病気の治療

鉄欠乏性貧血は若い女性にしばしば見られる病気ですが、体内の鉄が欠乏状態にあると胃腸からのカドミウムの吸収率が高くなる可能性があります。従って、鉄欠乏性貧血のある方は速やかにその治療を受けましょう。

また、糖尿病の合併症のひとつの腎機能障害がありますが、腎臓に蓄積したカドミウムはこの糖尿病性腎症を悪化させる可能性がありますので、糖尿病のある方は血糖値の自己管理などをできるだけきちんとして行いましょう。

1. 研究の概要

目的

食品中に含まれるカドミウム、メチル水銀や砒素などの重金属類による健康影響についてより精密なリスク評価が、社会的に要請されている。これまで、食品中の当該化学物質の濃度の測定が精力的に行われている。しかし、それらの物質の曝露評価を行うときは、濃度を測定した個々の食品の摂取量が必要である。これまで、国民栄養調査で得られた食事摂取量を用いて曝露評価が行われてきたが、本来、栄養素の摂取量評価のために作成された調査項目であるので、毒性学の曝露評価には、品目の選択に関して不適切な部分があり、生物濃縮に関する要因などが入っていない。そこで、この調査研究の目的は、以下の三点である。

- ①重金属、難分解性有機汚染物質、カビ毒などの摂取量評価するために、一般集団およびハイリスク・グループである漁協女性および小児の食事摂取量調査を行う。
- ②集積した摂取量データと既存の食品中有害物濃度とを用いて、摂取量評価を行う。

方法

- ・これまで多くの疫学調査で用いられている、佐々木敏の作成した自記式食事歴調査表（Dietary History Questionnaire: DHQ）を基盤として、重金属、難分解性有機汚染物質、カビ毒などの摂取量評価のために、DHQに含まれていない、または定量的評価が出来ない食品を追加質問票に加える方法をとった。魚介類、海草類、生物濃縮の多いクジラ肉、重金属の多いレバーなどを質問票に加える方法を用いた。
- ・魚介類、海草類に関してとくに摂取量が多くはないと考えた秋田県農家女性を一般集団とした。また、ハイリスク・グループとしては、魚介類、海草類の摂取

量の多い千葉県漁協女性と、体重当たり摂取量が多いと考えられる10歳の小児の食事摂取量調査を行った。農家の調査対象者は、平成18年度厚生労働科学研究助成の「食品中のカドミウム健康影響調査」研究の被験者で行った。小児の調査対象者は、旭川市で10歳の小児を、PTAや小児科医院を通じて調査協力者を募って調査を実施した。DHQの記入は、児の母親に依頼した。

- ・この追加質問票および自記式食事歴調査票を用いて、平成19年度には、千葉県の漁協関係者の女性110名を調査した。また、旭川市にて10歳児、89名の被験者の調査を実施した。平成20年度に、千葉県漁協関係者の女性92名を、10歳児142名を被験者として調査を実施した。

2. 研究の成果

1) 方法

内閣府食品安全委員会の平成18年度の商品健康影響評価技術研究課題「一般集団およびハイリスク集団への食品中有害物質の曝露評価手法の開発」の研究費で、魚介類および海草類の摂取量を評価するため追加質問票を作成した。（図1-a, b, c）すなわち佐々木敏氏の作成した自記式食事歴調査票DHQには全147品目の食品中に、6品目の魚類、1品目の軟体動物、6品目の海産加工品、2品目の貝類、2品目の海藻類が含まれているのに対して、追加質問票には17品目の魚類、1品目の軟体動物、2品目の貝類、5品目の海藻類、3品目のレバーが含まれる。（表1）質問の形式および頻度、一回摂取量の換算係数は、DHQに準じた。（表2）また、マグロに関しては、大トロ、中トロ、赤身の順番に水銀濃度が高いことを考慮して、2.1.5、1の係数

を掛け合わせた。(表2 追加質問票の換算係数とマグロの水銀濃度の換算)

調査の実施は具体的には、

- ④ 小児調査は、旭川市で10歳児を対照に、小児科医院、PTAを通じて募集した。
- ⑤ 海産物を多く摂取する被験者として、千葉県勝浦漁協および千葉県銚子漁協の家族の女性を調査した。男性被験者は、喫煙および飲酒、食事を準備していないなどの条件で被験者から除いた。
- ⑥ 生物学的半減期の比較的短い砒素および水銀と食事調査との関係を調査した。
- ⑦ 毛髪を採取し、頭皮から1.5センチ毛髪中を切り出して、過去約1ヶ月に伸張した毛髪中として、毛髪中に含まれる総水銀濃度を国立水俣病研究所にて測定した。また、総砒素濃度を(株)日吉にて調査した。
- ⑧ 平成19年度に実施した勝浦漁協の女性では24時間蓄尿を本人に依頼した。平成20年度に実施した銚子漁協の女性では2時間蓄尿を会場で正確に行い、12倍して一日排泄量として計算した。尿中砒素濃度は化学型別に東京労災病院産業中毒研究センターにてHPLC-ICM/MSを用いて測定した。小児では、蓄尿は困難と考え実施しなかった。
- ⑨ 血中のカドミウム、鉛、水銀、砒素を測定し、曝露のバイオカーとして、食事調査から推定した曝露量と比較検討を試みた。しかし、生物学的半減期の短い砒素と水銀を用いて、魚介類摂取量と砒素、水銀とに相関の有無について確認することとした。

2) 結果および成果

厚生労働科学研究費による平成18年に秋田県農協女性125名、平成18年から20年にかけて旭川市において小児10歳の学童232名、平成19年度勝浦漁女性110名、平成20年度銚子漁港女性92名の調査を実施した。DHQによる147品目の食品の食事調査を行

い、さらなる追加質問票により、過去1ヶ月の29品目の高曝露リスク食品摂取量を調査した。質問票(DHQ)から計算された摂取カロリー数を年齢体格から求められた所要カロリー数で割った係数(過少申告係数)は、男子で 1.07 ± 0.02 に対して、女子で 1.16 ± 0.02 ($p < 0.05$, t-test)で有意に女児が高く、平均でも1割程少なめに申告していることがあきらかである。(図2)

質問票の精度に関しては、質問票に対して、若い女性では過少申告する傾向が見られる。10歳小児においては、女児にあきらかに過少申告の傾向がみられる。しかし、漁協女性(図3)、農協女性(図4)に、過少申告の傾向は見られないが、過大および過小に申告する幅は大きいことが明らかとなった。

全血中カドミウム、鉛を測定した。小児では血中カドミウム濃度と血中鉛濃度に相関が見られた。(図5)しかし、血中カドミウム濃度とクレアチニン補正した尿中カドミウム濃度とには相関が見られなかった。(図6)旭川小児および千葉県漁協女性の毛髪中砒素濃度は対数正規分布をしていた。(図7, 図8)毛髪中の水銀と砒素濃度とは相関は見られなかった。小児毛髪中砒素には男女差は無かった。また、小児と漁協女性の毛髪中砒素濃度には、ほとんど差は見られなかった。(表3)

また、毛髪中総水銀濃度を、旭川の10歳の小児の幾何平均値は、 1.41 ng/mg と千葉県漁協女性では 4.64 ng/mg であり、毛髪中水銀濃度は千葉県漁協関係者が約3倍程度と高いことが明らかとなった。(表3) JECFAで定めたNOAELが毛髪中 14 ng/mg を超える被験

者が201名中5名のみいた。(図9)しかし、このNOAELは妊婦に対してであるので、特に問題にはないが、この地域では特に妊婦に対する指導は必要である。

尿中砒素化合物化学型別濃度の測定は、東京労災病院産業中毒研究センターにて、HPLC-ICM/MSを用いて行った。定量下限値は、5価砒素(AsV)1.5 μ g As/L、3価砒素(AsIII)1.6 μ g As/L、モノメチル砒素(MMA)2.5 μ g As/L、ジメチル砒素(DMA)2.1 μ g As/L、アルセノベタイン(AsBe)1.1 μ g As/Lであった。無機砒素が尿中に検出されたのは、5価砒素(AsV)1%、3価砒素(AsIII)9%であり、モノメチル砒素(MMA)34%であったが、それ以外のジメチル砒素(DMA)およびアルセノベタイン(AsBe)は100%検出された。(表4)千葉県漁協の女性の尿中砒素化合物の平均値の化学型別比率は、アルセノベタインが57%、ジメチル砒素が37%で大部分であった。これまでの調査と比べ高い値を示した。(図10, 表5)

DQH および追加質問票により得られた魚介類および海草類の摂取量を、過大申告および過少申告を補正した後に、食品重量として(表6)、摂取カロリー1000kcal 当たり換算値(表7)、体重1kg 当たり摂取量(表8)に示す。DHQ 食事歴調査票から得られる魚介類摂取量は、千葉漁協女性も秋田県農協女性の差はみられないが、追加質問票で得られた水銀濃度の高い魚種は明らかに千葉県漁協女性が多く食べており、大きな差に成っている。秋田県農協女性の居住する地域は八郎潟の北部で海岸にも隣接している地域であるので、魚介類の摂取量が多い集団である。しかし、それぞれの地域で捕獲される魚種が異なっていることが大きく

影響していることを示している。すなわち、金目鯛、マグロは明らかに千葉県漁協女性の摂取量が多く、旭川小児および秋田県農協女性は鮭の摂取量が多いのは地域性を示している。海草類に関しては、DHQ による海草類と追加質問票による海草類に、各集団に明らかな差は見られない。千葉県はヒジキの産地であるので、摂取量が多いことを推定していたが、1000kcal 当たりおよび体重当たりでも差は見られなかった。

体重1kg 当たりの摂取量は、毒性学的にみて一般的に使用される単位である。しかし、体重1kg 当たりのそれぞれの魚種の摂取量、海草類の摂取量を比較してみると、1000kcal 当たりの摂取量に比較して差は小さくなることが明らかとなった。1kg 当たりの所要カロリー量は小児の方が大人より大きいので、このような傾向を示すことが考えられる。

秋田県農協女性の血中水銀濃度と魚介類摂取量の関係に関して図11に示す。高水銀魚種摂取量と血中総水銀濃度とは、有意ではないが相関がある傾向が見られる。ほとんど魚を食べない人など、外れ値の統計検定を行った後に、除外すれば統計学的に有意の差がある可能性があり、さらに検討を続ける。図12に、千葉県漁協女性の毛髪水銀濃度と魚介類摂取量(DQH+追加質問票)並びに追加質問票の高水銀含有魚摂取量との関係を示す。毛髪中総水銀濃度と魚介類摂取量(DQH+追加質問票)並びに追加質問票の高水銀含有魚摂取量とに相関はみられず、毛髪中水銀濃度と過去一ヶ月の魚介類摂取量との相関は弱かった。

また、魚介類摂取量/1000kcal を縦軸にとり、横軸に血中総水銀濃度をとると千葉漁協女性では、魚介類摂取と血中水銀濃度とは、追加質問票の高水銀

含有魚種の摂取量と毛髪中の水銀濃度との相関はまったくみられなかった。

次に、DHQ 魚介類摂取量と追加質問票から得られた高水銀濃度魚種等摂取量を比較検討した。DHQ 魚介類摂取量と追加質問票とは弱く相関する傾向は見られるが、有意な相関の傾向は見られなかった。(図 13)

血中砒素濃度と DHQ 魚介類摂取量と追加質問票魚介類摂取量との相関関係はほとんどみられない。(図 14)

次に、ヒジキには無機砒素が多く含まれている。砒素は体内で代謝されメチル化される。メチル化は個人差があり、代謝速度に関しても個人差があることが知られているが、尿中化学型別の砒素化合物濃度とヒジキ摂取量を比較検討した。(図 15) 尿中無機砒素(3価)濃度とヒジキ摂取量とは傾きが正であるが、海藻摂取量と比較するとそのような傾向は見られない。(図 16) 統計学的には有意の相関ではないが、ヒジキ摂取が無機砒素(3価)の排泄と弱い関連性がある可能性を示している。ヒジキを全く食べない人を外れ値の統計検定を行い、除外すれば統計学手的に有意の差がある可能性があり、さらに検討を続ける。

- 旭川小児、千葉県漁協の女性の頭髮中水銀濃度の幾何平均は、それぞれ $1.49\mu\text{g/g}$ および $4.64\mu\text{g/g}$ であり、明らかに高かった。DHQ と追加質問票を用いることにより、水銀曝露リスクが集団として比較した場合、より明らかとなった。しかし、個人の曝露推計量と毛髪中の水銀濃度とは相関は低かった。砒素に関する曝露評価は、頭髮中砒素および1日蓄尿中砒素排泄量との相関がほとんどなく、化学型による代謝速度、毛髪への移行、尿中への排泄速度が異なっており、食事調査による砒素曝露評価と生物学的曝露

指標の相関を求めることは難しかった。

3) まとめ、

これまでの、食品中汚染物質曝露評価手法に関して種々の問題点が明らかとなった。

- i. 食事調査は、本来、栄養素の摂取量を求めるために設計されている。これまでの食事調査票には、栄養素摂取量を正確に評価するための種々の工夫がされてきている。

(ア) 質問票であるので、自記式、聞き取り、秤量法であろうとも、過大申告、過少申告などがある。過大申告は、 -50% から $+100\%$ まであり、推定量の大きなずれを生じる。最近、急速に体重の増減がないという仮定の下で求めて所要カロリー数と、食事調査から求められた摂取カロリー数とから、食事調査における過大申告または過小申告を評価して、この食品摂取量を補正した。すなわち、体重が急速に変化していない状態では、摂取カロリー量は、所要カロリー量を摂っていると評価する方が、過剰申告を受け入れるより妥当である。

(イ) 10歳の小児の調査では、女子は明らかに過少申告の傾向がみられた。この傾向は若い女性の調査でも明らかであった。しかし、農家女性および漁協女性では、過少申告の傾向は見られなかった。

- ii. 食事歴調査に不足していた生物濃縮を受ける汚染物質濃度が高いことが知られている魚介類の質問を多くした調査票を作成した。血中水銀濃度と魚介類摂取量、特に追加質問票の使用は有効であると考え

られるが、毛髪中水銀濃度に関しては調査では相関は明らかではなかった。

- iii. 砒素の曝露評価のために、海藻に関して詳しい追加質問票を作成したが、毛髪中砒素濃度、尿中砒素濃度、血中砒素濃度との間に相関は見られなかった。
- iv. 当初、目標とした魚介類、海藻類摂取量と生体試料中の砒素、水銀との相関は期待したほど無かった。しかし、血中水銀濃度と高水銀濃度魚種の摂取量との相関する傾向を示している。海藻摂取量と毛髪中および血中砒素濃度とに関して相関は無かった。これは、血中および尿中砒素排泄量は数日前からの摂取量に対応しており、過去一ヶ月の食品摂取量と比較している代謝速度と質問票の時間軸があっていないせいであると考えられる。
- v. ヒジキ摂取量と尿中3価砒素濃度とが若干の影響がある可能性を示唆したが、個人るので、追加質問票から評価した高水銀魚類摂取量で、千葉県漁協女性の摂取量が秋田県農協女性に比べ、明らかに高いことが示された。

今後の問題点等

これまで、JECFA および Codex Committee on Contaminants (CCC) 等で汚染物質の曝露評価が行われてきた。その手法は、食品中の汚染物質濃度のデータベースと当該食品の個人摂取量を掛け合わせる方法である。平均値の同士を掛け合わせる場合、モンテカルロ法を用いて確率論的な曝露量分布を求める場合などがある。しかし、今回で明らかになったのは、

- 1) 主要栄養素摂取量は、正規分布するが、汚染物質は対数正規分布するので、汚染物質の分布は広く、ひずみのある分布である。
- 2) 主要な食品は食べる頻度も高く、集団の曝露頻度は正規分布に近づくが、たまにしか食べない食品は、全く食べ

の代謝速度の差、調理の仕方の差など、多くの要因があるため相関係数は低かった。

- vi. 魚介類および海藻類の詳細でまとまった摂取量データを集めることには成功した。魚介類摂取量は、DHQ の魚介類摂取量は、旭川小児に比較して、千葉県漁協女性の摂取は2倍であるが、千葉県漁協と秋田県農協女性とあまり差がないことが明らかとなった。しかし、追加質問票では、秋田県農協女性と千葉県漁協女性を比較すると追加質問票から計算した高水銀魚類摂取量、すなわち、マグロ、カジキ、キンメダイなどの魚類は秋田ではあまり食さず、千葉県沖で捕れる魚種であ

ない人もおり、沢山食べる人はわずかで、歪みの大きな分布をしている。

- 3) 食品中の汚染物質の分布と食品摂取量の分布から考えれば、摂取量と汚染物質の濃度を掛け合わせて求めた汚染物質摂取量の推定値と、曝露評価に用いられる生体試料中汚染物質濃度は、良い相関は示さないのは、明らかである。すなわち、砒素や水銀の場合は、魚介類摂取量推定値と毛髪中砒素や毛髪中水銀濃度はあまり良い相関は示さないのは、明らかである。すなわち、マグロ、金目鯛の摂取量が多くても、食品中水銀濃度の分布も大きく、集団の中での摂取量のばらつきと過去一ヶ月のばらつきも大きいいため、相関はかなり低い。
- 4) リスク管理のための集団の曝露量は、その集団の曝露量のおよその目安になると考えるべきであり、毒性学的な曝露量とは区別して考えた方がよい。
- 5) 当初計画に含まれていたマーケッ

ト・バスケット方式の調査地域で購入した魚介類および海草類中の砒素、水銀濃度の測定は、予算の増額が承認されなかったため実施することが出来なかった。代わりに農林水産省の魚介類および海草類の砒素および水銀のデータベースを用いる予定であったが、農林水産省のデータはまだ完成しておらず、入手出来ていない。そのため、確率論的曝露評価は行うことができなかった。農林水産省から魚介類中の水銀および砒素の測定データが入手できれば、曝露評価を是非実施して JECFA 等での評価に資するデータとして提出したい。

図 1-a 追加質問票 (1 ページ目は表紙、氏名、住所等)

マグロ (ホン、クロ、ミナミ、インド)		マグロ (メバチ、キハダ、種類不明)		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr> </table>	0	0	2
0	0	2					
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	《よく食べる 部位は?》 <input type="checkbox"/> 赤身 <input type="checkbox"/> 中トロ <input type="checkbox"/> 大トロ	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (おさしみで1人前 くらい、4切れ) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (おさしみで1人前 くらい、4切れ) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	記入例 ↓ 月1回未満の場合 「食べなかった」を選んでください 週1回以上の場合 【1回に食べたおよその量】: お答えください。	
メカジキ、マカジキ		キンメダイ		サメ (モロザメ、モウカ)			
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (煮つけ・焼き物 で1人前くらい) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (煮つけで 1人前くらい) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (煮つけで 1人前くらい) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上		
ブリ、ハマチ、ヒラマサ、カンパチ		サンマ					
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1切れ(80g) (おさしみで1人前 くらい、4切れ) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・1尾くらい <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	《内臓は 食べますか?》 <input type="checkbox"/> 食べない <input type="checkbox"/> たまに <input type="checkbox"/> 2回に1回くらい <input type="checkbox"/> よく <input type="checkbox"/> いつも食べる			
ホッケ		全部食べる小さなタコ・イカ (イダコ、オホホリなど)		わかめ			
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・大きめの半匹 くらい (80g) <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・小鉢1杯くらい <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上 <input type="checkbox"/> 毎日1回 <input type="checkbox"/> 週4~6回 <input type="checkbox"/> 週2~3回 <input type="checkbox"/> 週1回 <input type="checkbox"/> 月2~3回 <input type="checkbox"/> 月1回 <input type="checkbox"/> 食べなかった	・酢の物1人前 ・みそ汁1杯くらい <input type="checkbox"/> 5割まで <input type="checkbox"/> 2~3割減 <input type="checkbox"/> 同じくらい <input type="checkbox"/> 2~3割増し <input type="checkbox"/> 5割増し以上		

図 1 -b 追加質問票

<p>11 昆布</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・昆布巻き2個 ◀ くらいを基準として ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・昆布巻き2個 ◀ くらいを基準として ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<p>12 もずく、めかぶ</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・酢の物1人前 ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・酢の物1人前 ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">0 0 3</div> <p>記入例</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>月1回未満の場合 「食べなかった」を選んでください</p> <p>週1回以上の場合 【1回に食べたおおよその量】: お答えください。</p>															
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・昆布巻き2個 ◀ くらいを基準として ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・酢の物1人前 ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<p>13 ところてん・おきゅうと</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・小鉢1杯くらい ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・小鉢1杯くらい ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<p>14 ひじき</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・小鉢1杯くらい ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・小鉢1杯くらい ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<p>15 鯨(くじら)、イルカ類</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・鯛・煮物1人前 くらい(80g) ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td>・さしみ・P-コンなど 2人前</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・鯛・煮物1人前 くらい(80g) ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回	・さしみ・P-コンなど 2人前	<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・小鉢1杯くらい ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・小鉢1杯くらい ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・鯛・煮物1人前 くらい(80g) ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回	・さしみ・P-コンなど 2人前																																														
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<p>16 ホタテ貝</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・4個くらい ◀ ▶</td> <td rowspan="2">《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> <td><input type="checkbox"/> 食べない</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> <td><input type="checkbox"/> たまに</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> <td><input type="checkbox"/> 2回に1回くらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> <td><input type="checkbox"/> よく</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> <td><input type="checkbox"/> いつも食べる</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・4個くらい ◀ ▶	《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回			<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 食べない	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> たまに	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 2回に1回くらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> よく	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> いつも食べる	<p>17 サザエなどの巻貝</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・サザエで2個くらい ◀ ▶</td> <td rowspan="2">《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td>・小さいもので 4個くらい</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> <td><input type="checkbox"/> 食べない</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> <td><input type="checkbox"/> たまに</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> <td><input type="checkbox"/> 2回に1回くらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> <td><input type="checkbox"/> よく</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> <td><input type="checkbox"/> いつも食べる</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・サザエで2個くらい ◀ ▶	《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回	・小さいもので 4個くらい		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 食べない	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> たまに	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 2回に1回くらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> よく	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> いつも食べる		
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・4個くらい ◀ ▶			《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀																																											
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 食べない																																													
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> たまに																																													
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 2回に1回くらい																																													
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> よく																																													
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> いつも食べる																																													
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・サザエで2個くらい ◀ ▶	《わた(内臓)も 食べますか?》 ▶ ◀																																													
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回	・小さいもので 4個くらい																																														
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 食べない																																													
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> たまに																																													
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 2回に1回くらい																																													
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> よく																																													
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<input type="checkbox"/> いつも食べる																																													
<p>18 紅鮭、キングサーモン</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<p>19 その他の鮭すべて(外国産)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上	<p>20 その他の鮭すべて(国内産または 産地不明)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日2回以上</td> <td rowspan="2">・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 毎日1回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週4~6回</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 5割まで</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割減</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月2~3回</td> <td><input type="checkbox"/> 同じくらい</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月1回</td> <td><input type="checkbox"/> 2~3割増し</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 食べなかった</td> <td><input type="checkbox"/> 5割増し以上</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶	<input type="checkbox"/> 毎日1回	<input type="checkbox"/> 週4~6回		<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで	<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減	<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい	<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し	<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														
<input type="checkbox"/> 毎日2回以上	・1切れ(80g) (焼き物・煮つけ で1人前くらい) ◀ ▶																																														
<input type="checkbox"/> 毎日1回																																															
<input type="checkbox"/> 週4~6回																																															
<input type="checkbox"/> 週2~3回	<input type="checkbox"/> 5割まで																																														
<input type="checkbox"/> 週1回	<input type="checkbox"/> 2~3割減																																														
<input type="checkbox"/> 月2~3回	<input type="checkbox"/> 同じくらい																																														
<input type="checkbox"/> 月1回	<input type="checkbox"/> 2~3割増し																																														
<input type="checkbox"/> 食べなかった	<input type="checkbox"/> 5割増し以上																																														

図 1-c 追加質問票

<p style="text-align: center;">シシャモ</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・3尾くらい</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/></p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p style="text-align: center;">アンコウ</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・鍋・煮物1人前</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨ くらい(80g)</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/></p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 24px; margin-bottom: 10px;">0 0 4</div> <p>記入例</p> <p style="text-align: center;">▼</p> <p>月1回未満の場合 [食べなかった]を選んでください</p> <p>週1回以上の場合 【1回に食べたおよその量】: お答えください。</p>
<p style="text-align: center;">煮干し・イリコでだしをとった味噌汁</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・お椀1杯</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/></p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p>《内臓のついた煮干し・イリコもいっしょに食べますか?》</p> <p><input type="checkbox"/> 食べない</p> <p><input type="checkbox"/> たまに</p> <p><input type="checkbox"/> 2回に1回くらい</p> <p><input type="checkbox"/> よく</p> <p><input type="checkbox"/> いつも食べる</p>	<p>《内臓を取った煮干し・イリコもいっしょに食べますか?》</p> <p><input type="checkbox"/> 食べない</p> <p><input type="checkbox"/> たまに</p> <p><input type="checkbox"/> 2回に1回くらい</p> <p><input type="checkbox"/> よく</p> <p><input type="checkbox"/> いつも食べる</p>
<p style="text-align: center;">カレー、ヒラメ</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・中くらいの大きさの</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨ 1切れ(80g)</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/></p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p style="text-align: center;">鯖(サバ)、鯨(アジ)</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・サバは半身</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨ ・アジは1尾くらい</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/> (80g)</p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p style="text-align: center;">鶏のレバー</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・3個くらい</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/></p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>
<p style="text-align: center;">豚のレバー、腎臓</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・焼肉や炒め物</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨ として1人前くらい</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/> (80g)</p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p style="text-align: center;">牛のレバー、腎臓</p> <p>毎日2回以上 <input type="checkbox"/> ・焼肉や炒め物</p> <p>毎日1回 <input type="checkbox"/> ⇨ として1人前くらい</p> <p>週4～6回 <input type="checkbox"/> (80g)</p> <p>週2～3回 <input type="checkbox"/> 5割まで</p> <p>週1回 <input type="checkbox"/> 2～3割減</p> <p>月2～3回 <input type="checkbox"/> 同じくらい</p> <p>月1回 <input type="checkbox"/> 2～3割増し</p> <p>食べなかった <input type="checkbox"/> 5割増し以上</p>	<p style="text-align: center;">これで終わりです。お疲れ様でした。</p>

表1 DHQ および追加質問票に含まれる魚介類および海草類

DHQ	追加質問票
さかなの干物	マグロ(クロ、ミナミ)
(いわし、あじ 中一匹80g)	マグロ(メバチ、キハダ)
骨ごと食べる魚	カジキ
(ししゃも一匹、シラス干し、小鉢に軽く一杯20g)	キンメ
ツナ(油づけ)	サメ
うなぎ	ブリ
白身の魚	サンマ
(たい、かれい、たらなど)	ホッケA
背の青い魚	タコ・イカ
(さま、いわし、さんま半身、あじ、ほっけ、にしん)	わかめ
赤身の魚	コンブ
(まぐろ、いさき、かつお)	もずく
魚介練り製品	ところてん
えび、かに	ひじき
いか、たこ	くじら
かき	ホタテ
他の貝類すべて(あさり)	サザエ
魚のたまご	シャケ(紅鮭、キングサーモン)
佃煮(海苔佃煮を除く)	シャケ(その他、海外産)
塩辛類	シャケ(その他、国内産)
わかめ、ひじき	ししゃも
海苔	アンコウ
	煮干し・イリコ
	あゆ
	カレイ・ヒラメ
	サバ・アジ
	鶏レバー
	豚レバー
	牛レバー

表2 追加質問票の換算係数とマグロの水銀濃度の換算

一回摂取量		量(g)
魚類		80
海草類		10
換算係数		
	頻度	係数
1	日2回以上	2.5
2	日1回	1
3	週4-6回	5/7
4	週2-3回	2.5/7
5	週1回	1/7
6	月2-3回	2.5/30
7	月1回	1/30
8	食べなかった	0
摂取量補正		係数
1	5割	0.4
2	7割	0.75
3	ふつう	1
4	2割増	1.25
5	5割増	1.6
マグロ脂肪量		係数
1	赤身	1
2	中トロ	1.5
3	大トロ	2

図2 小児男子および女子における過大申告、過少申告

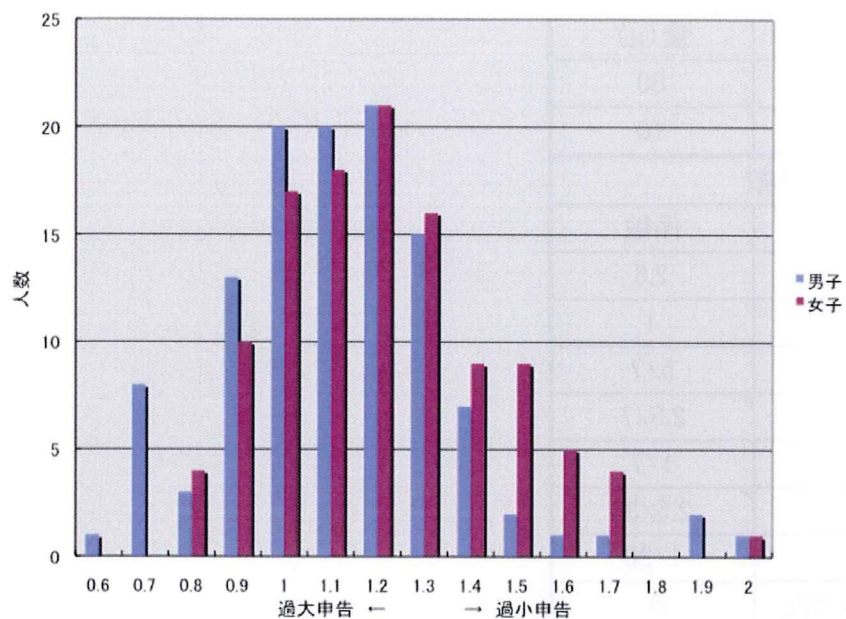


図3 千葉県漁協女性の過大申告、過少申告

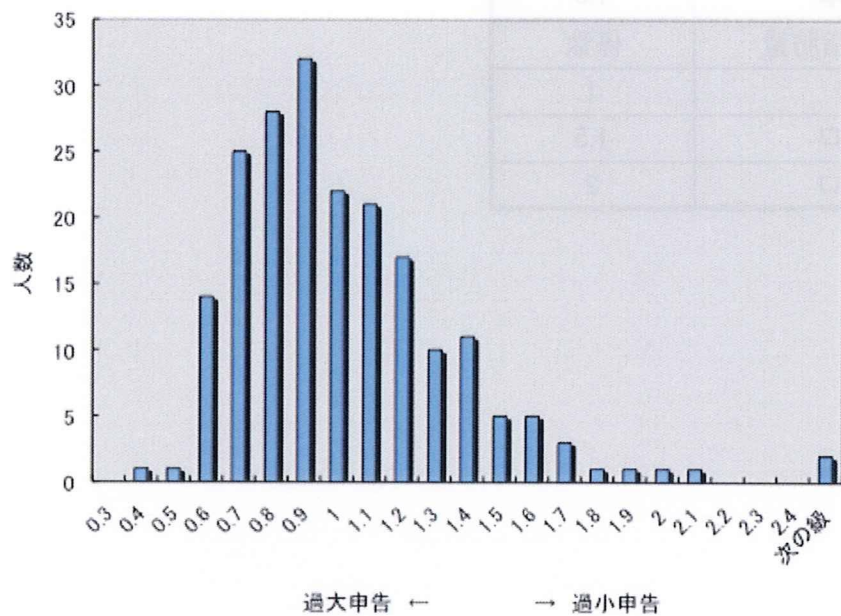
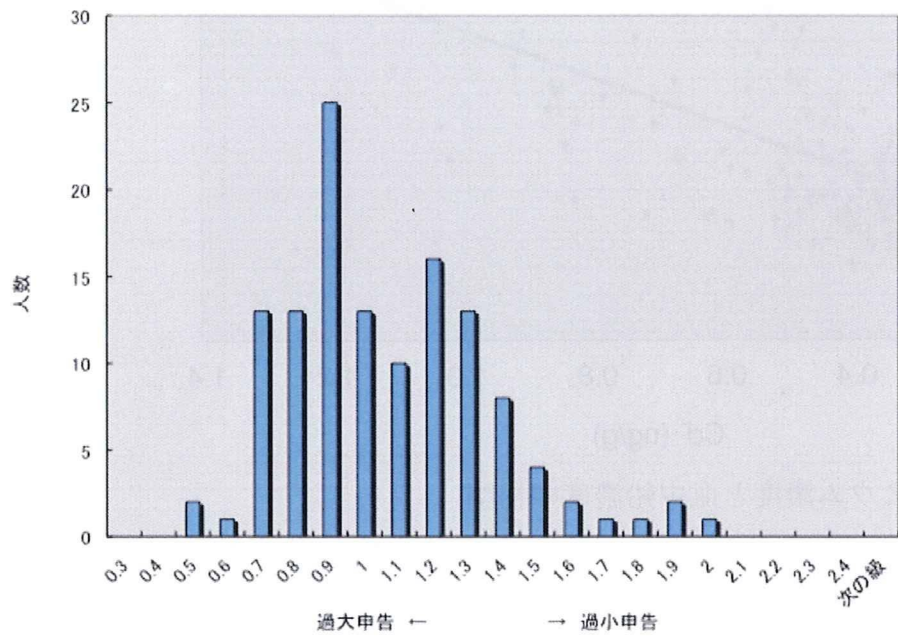


図4 秋田県農協女性の過大申告、過少申告



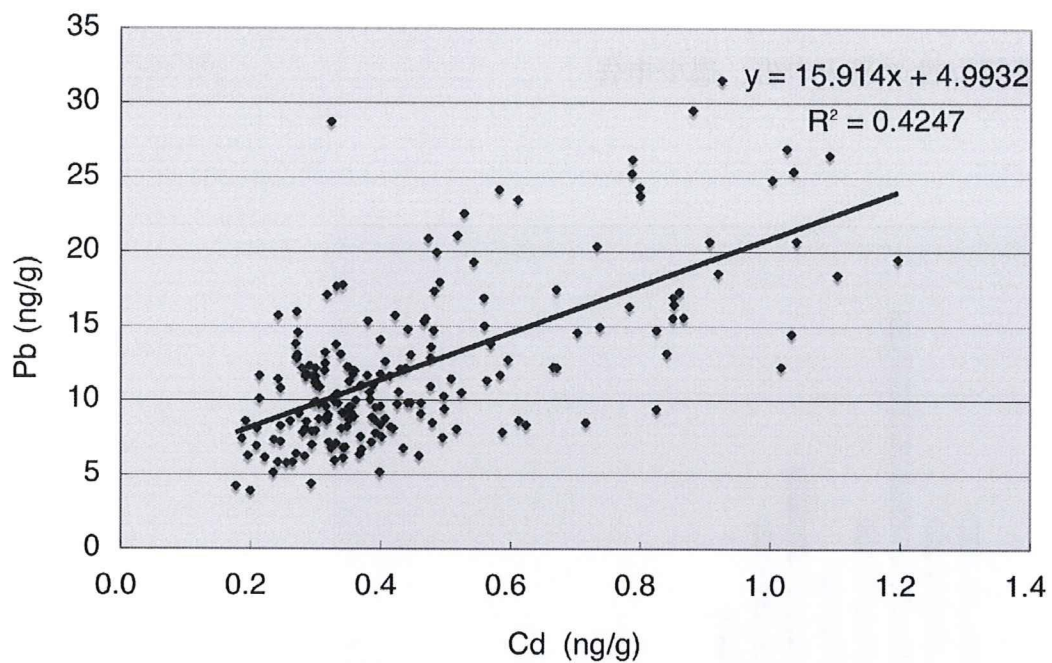


図5 小児血中カドミウム濃度と血中鉛濃度の相関

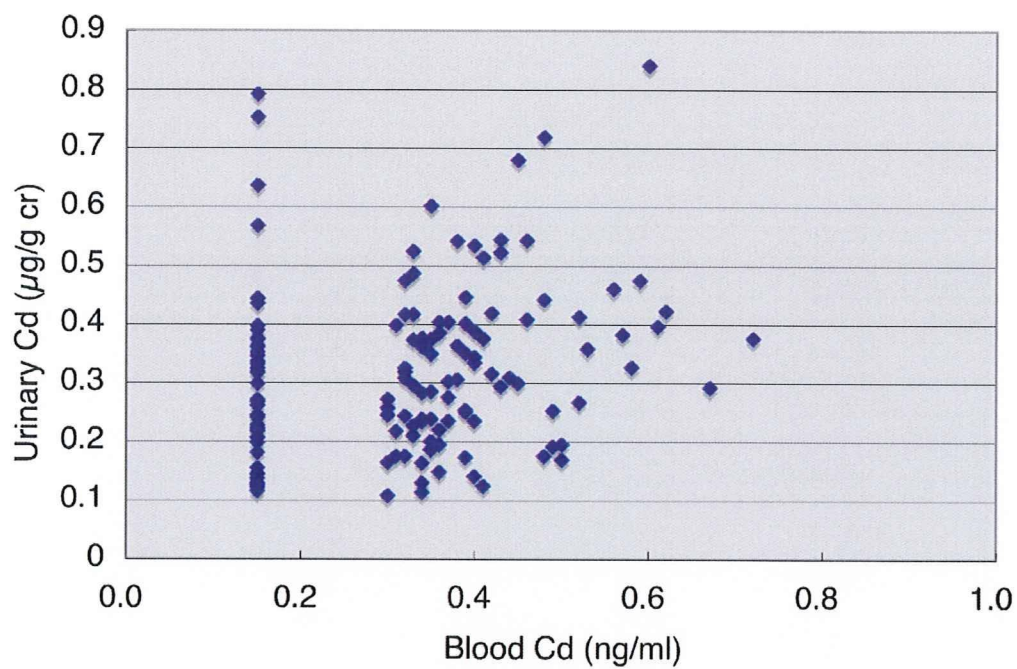


図6 小児尿中カドミウムと尿中カドミウム濃度の相関

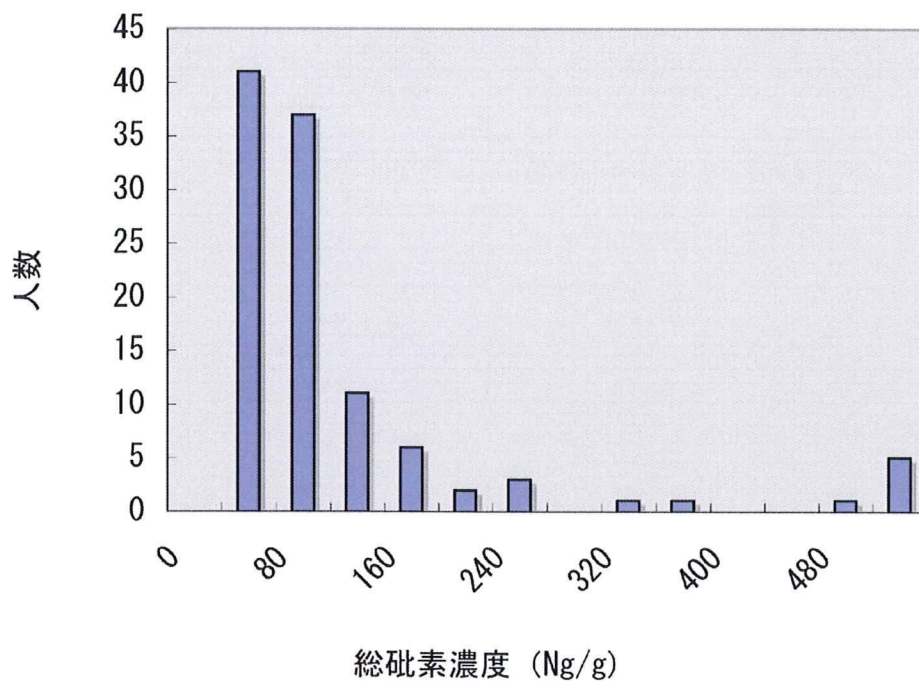


図7 小児毛髪中総砒素濃度の分布

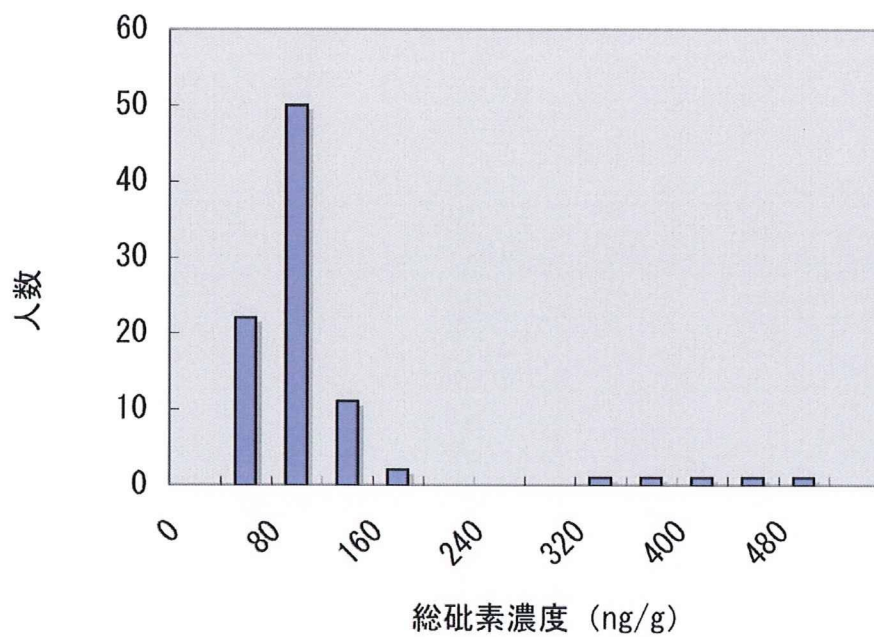


図8 千葉県漁協女性の毛髪中総砒素濃度の分布

表3 被験者の尿中、血中、毛髪中の重金属濃度

単位	旭川小児	千葉漁協女性	秋田農協女性
被験者数	231 (男116, 女115)	201	125
年齢*	9.5±0.5	60.8±14.1	60.1±8.1
BMI*	17.5±2.9	25.4±4.3	24.5±3.0
尿中カドミウム濃度 S	0.29, 0.31, 0.11-0.84	1.26, 1.50, 0.16-5.00	3.14, 3.40, 0.9-16.7
血中カドミウム濃度 S	0.41, 0.44, 0.19-1.05	1.28, 1.25, 0.35-3.30	2.1, 2.2, 0.5-6.4
血中鉛濃度 S	10.8, 11.6, 3.9-28.7	10.8, 10.7, 3.9-28.0	17.3, 17.0, 6.9-85.0
毛髪総水銀濃度 S	1.41, 1.61, 0.31-5.18	4.64, 4.73, 0.68-41.03	実施せず
毛髪総砒素濃度 S	54.6, 57.5, 20.3-323	42.7, 44.1, 5.0-346	実施せず
尿中総砒素排泄量 S	実施せず	176.5, 188.8, 26.3-2133	実施せず

* 算術平均±標準偏差、S 幾何平均、中央値、最小値-最大値

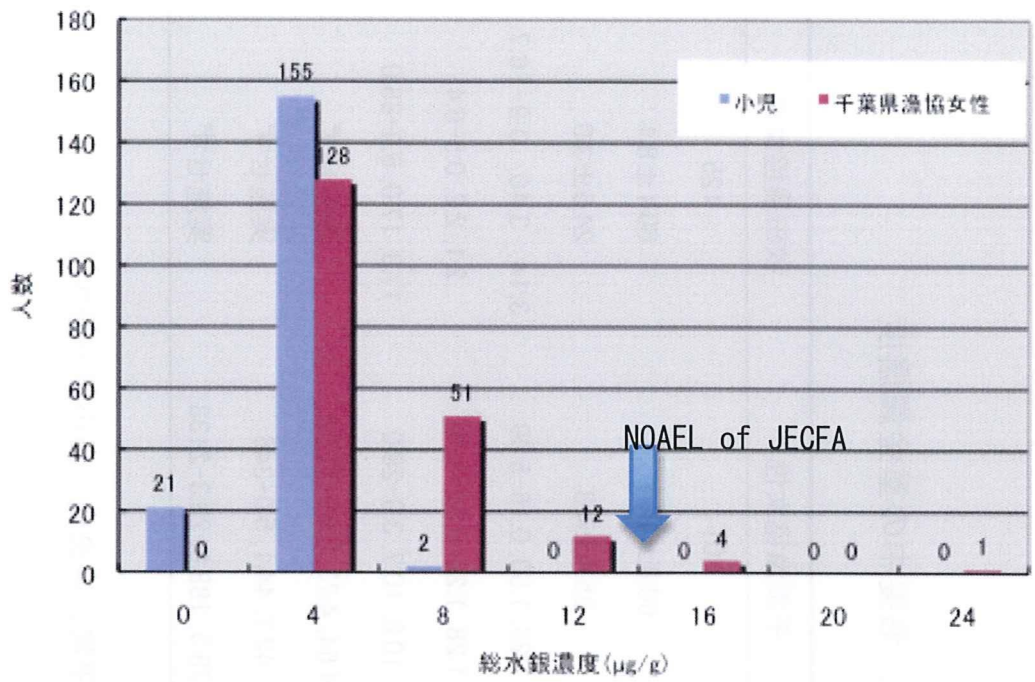


図9 毛髪中水銀濃度分布

表4 尿中砒素代謝物の検出下限値(LOD)と検出率

	LOD (µgAs/L)	検出率
無機砒素 5 価 (AsV)	1.5	1%
無機砒素 3 価 (AsIII)	1.6	9%
モノメチル砒素 (MMA)	2.5	34%
ジメチル砒素 (DMA)	2.1	100%
アルセノベタイン (AsBe)	1.1	100%