

ビスフェノール類

bisphenols



最も有名な内分泌かく乱化学物質 ——硬いプラスチック、缶詰、感熱紙に注意

どこに使われているの？

ビスフェノール類とは、1999年に日本で内分泌かく乱化学物質が「環境ホルモン」と名付けられ社会問題になったときに最も注目された「ビスフェノールA」に代表される化学物質です。近年ビスフェノールAの代替物としてビスフェノールFやSが使われるようになりましたが、これらの代替物にも同じ有害作用があることがわかってきました。

三大用途は、硬いプラスチックの一つであるポリカーボネート樹脂の原料、缶詰の内面塗装やレトルト食品の接着剤に使われるエポキシ樹脂の原料、レシートなど感熱紙の顕色剤です。ポリカーボネート樹脂は、1990年代に学校給食の食器や哺乳瓶に使用され、ビスフェノールAが溶出することが確認されました。

エポキシ樹脂が使われる缶詰やレトルト食品は、製

造時にとくに高温で加熱殺菌されるためビスフェノール類(AやF)が溶出しやすくなります。

感熱紙は、レシートや航空券、食品包装のラベル、ATMの利用票、ガス・水道・電気の検針票などに使われており、ビスフェノール類(AやS)が顕色剤として印字面に塗られているので、表面を触ることで皮膚から吸収されます。

硬いプラスチックであるポリカーボネート樹脂は、食品容器以外にも、パソコンやスマートフォン、カメラのボディ、CDやDVDなどにも使用されています。室内のパーテーションの壁、室外の駐車場やテラスの屋根材などの建材にも使われています。

またポリ塩化ビニル樹脂(PVC)の安定剤、酸化防止剤として使用されることもあります。

子どもへの影響は？

ビスフェノールAには女性ホルモン、男性ホルモン、甲状腺ホルモンをかく乱する内分泌かく乱作用があり、従来の毒性試験では有害な影響がないとされた量よりも極めて低用量で、生殖器官や脳神経、免疫などへの異常が動物実験や疫学研究で示されています。

生殖への影響としては、精子減少や精子の機能異常などオスの生殖機能を低下させることが多くの動物実験で確認され、人間でも疫学研究で報告されています。

脳への影響として、動物実験では母体経由でばく露した仔ネズミは攻撃性や社会性などの行動に異常を起こすことが報告され、人間でも同様の疫学報告があります。喘息やアトピー性皮膚炎など免疫への影響もあ

り、胎児期・新生児期のばく露だけでなく、小児期のばく露でも、実際の人間のばく露量に匹敵するような低い用量でアレルギー性喘息を悪化させることを示す動物実験があります。また、肥満の原因物質になるという多くの研究報告があります。

また、DNAのメチル化^注異常(エピジェネティクス変異)を起こし、生殖系や脳の発達などにおいて、世代を超えて孫やひ孫にまで影響を及ぼすことが動物実験で報告されています。ビスフェノールSなどでも同様の影響が懸念されています。

注：DNAの塩基配列に変異を伴わないが、DNAにメチル基(-CH₃)が付くことで遺伝子発現のオン・オフを調節する重要な生理調節機能。



子どもを守るために気をつけること



●硬いプラスチック食品容器の使用を避ける

ポリカーボネート(PCと表示)樹脂の可能性があります。ポリカーボネート樹脂の場合、使い続けて表面に傷がつくと、ビスフェノールAの溶出が大幅に増えるので中古品に要注意。



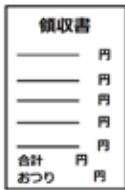
●CDやDVDの表面に触れない

CDやDVDの表面、パソコンやスマートフォン、カメラなどのボディの傷に触れない。触った後はよく手を洗いましょう。



●缶詰・レトルト食品を避ける

エポキシ樹脂が使われており、日本では業界の自主的取り組みで缶詰のビスフェノールAの溶出量が低減されましたが、海外から輸入される缶詰は高いままのものも多いので要注意。



●レシートなど感熱紙の印字面を触らない

レシートは印字面を内側に二つ折にし印字面を触らないようにしましょう。航空券、ATMの利用票、ガス・水道・電気の検針票などの感熱紙も同様。ハンドクリームなどを塗った手で触ると吸収量が大幅にアップするので要注意。



●パーテーションやテラスの天井などプラスチック建材を触らない

硬いプラスチックの建材はポリカーボネート樹脂の可能性があります。表面をむやみに触らず、触った場合はよく手を洗いましょう。

●安全基準

日本では1993年に食品衛生法でポリカーボネート樹脂製器具・容器包装についてビスフェノールAの含有量と溶出量の基準が設定されましたが、子どもへの影響は考慮されていません。また、缶詰やレトルト食品に対する基準は設定されていません。海外では、哺乳瓶やマグカップへのポリカーボネート樹脂の使用禁止が、2009年にカナダで、2011年にEUで、2012年に米国で決定。

なお、日本では事業者が自主的に哺乳瓶・マグカップをポリカーボネート樹脂製からほかのプラスチックへ代替。缶詰の内面塗装も、飲料缶で0.005ppm、食品缶で0.01ppmというガイドラインを設定しています。

●求められる規制

- 1) 日本の食品衛生法の基準は、子ども・胎児への影響を考慮すると不十分。より厳しい摂取基準や溶出基準の設定が必要です。また缶詰やレトルト食品の基準も必要です。
- 2) 業界の自主的取り組みで低減化できたものは、国の基準としても設定すること。
- 3) 代替物質の安全性評価も義務付けること。

column

◆ビスフェノールA、日本とEUの基準の違い

日本(厚労省)の基準は次のとおりです。

- ・ 耐容一日摂取基準TDI(50 μ g/体重kg/日) 無毒性量(50mg/kg/日)から設定
- ・ 含有量基準 500ppm (μ g/g)
- ・ 溶出量基準 2.5ppm (μ g/ml)

欧州連合(EU)では、2015年にTDIを日本の10分の1以下の4 μ g/体重kg/日へ低減。

◆日本製缶協会の自主的取り組み

エポキシ樹脂中のBPA含有量の削減と、エポキシ樹脂からポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂へ切り替えなどで大幅な溶出削減を達成しました。

◆代替物の安全性

感熱紙のビスフェノールAは、2000年頃までにビスフェノールSへ代替され、缶詰の内面塗料のエポキシ樹脂もビスフェノールFへ代替されてきていますが、それらの物質にも内分泌かく乱作用が指摘されています。

フタル酸エステル類

phthalate esters



プラスチックの添加剤、化粧品や香料にも ——オスをメス化する生殖影響

どこに使われているの？

フタル酸エステルは、ポリ塩化ビニル(PVC)などプラスチック製品に柔軟性を与えるための可塑剤として使用されています。プラスチック可塑剤の約8割がフタル酸エステルといわれるほど、たくさん使われています。軟らかいプラスチック製品(カバンや容器、袋、ビニールレザーなど)、子どものおもちゃ(人形、浮輪、ボールなど)、乗用車の内装(シートなど)、医療器具(点滴用チューブ、輸血用血液バッグなど)、ビニール製の室内装飾品、接着剤、床材(クッションフロアなど)、ビニール製の壁紙などです。

また、化粧品などには「とびきり滑らか」な感触を与えるためなどに使われています。マニキュア、ヘアスプレー、デオドラントなどにも香料として入っています。しかし、香料は100種類以上の化学物質をブレンドして作られ、個々の成分について表示義務がありま

せん。「香料」としか表示されないため、消費者はフタル酸エステルが使われているかを確認することができません。

フタル酸エステルの種類は主なものだけでも10種類ほどあり、最もよく使われているのがフタル酸ジエチルヘキシル(DEHP)です。フタル酸エステルは、容器包装から食品に移行したり、ポリ塩化ビニル製の調理用手袋から溶け出し食品を汚染することもあります。海外の調査では、ビール、ワイン、栄養ドリンク、卵などからも高濃度のフタル酸ジエチルヘキシルが検出されています。

また、フタル酸エステルは、家具や建材から空気中に揮発するので、室内のほこりや空気にも含まれています。私たちは日常生活の中でさまざまな経路からフタル酸エステルにばく露し、体内に取り込んでいます。

子どもへの影響は？

フタル酸エステルは代謝が速いので、当初は比較的安全とされてきました。しかし1990年代後半から、内分泌かく乱物質として女性ホルモン作用が指摘されるようになりました。

動物実験では、子宮内でフタル酸エステルにばく露させたオスラットは、肛門性器間距離(AGD)が短くなる、精巣重量の低下、睾丸の下降不全(停留精巣)など、生殖への影響(メス化)が報告されています。人への影響についての研究では、フタル酸エステル(代謝

物)濃度が高かった母親の男児のAGDが短かったとする結果が米国で報告されています。また、そうした男の子は精子に異常を持つ率が高くなるという報告もあります。国際がん研究機関(IARC)は、フタル酸エステルの発がん性を2B(人に対して発がん性のある可能性がある)に分類しています。

室内のほこりに含まれるフタル酸エステルが、子どものアレルギーやぜん息、認知・学習能力へ影響することも指摘されています。

子どもを守るために気をつけること



●化粧品やパーソナルケア製品の使用を減らす

化粧品には、可塑剤や香料としてフタル酸エステルが添加されているものがあります。香料として添加されている場合には、成分の表示義務はないので選ぶことができません。とくに妊娠中は化粧品の使用を減らしましょう。日焼け止めや制汗剤なども要注意。



●フローリング材や壁紙にはポリ塩化ビニルではなく天然素材を使う

ポリ塩化ビニル製のフローリング材や壁紙には必ず可塑剤が使われていて、その多くはフタル酸エステルです。製品中のフタル酸エステルは徐々に揮発します。空気やほこりといっしょに体内に取り込まれます。とくに赤ちゃんや小さい子どもは床から揮発する空気を吸いやすいので、可能な限り、天然の素材を使うようにしましょう。



●子どものおもちゃや食器はプラスチック製ではなく木製を選ぶ

子ども用の軟らかいおもちゃは、ポリ塩化ビニルが使われている場合が多く可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。とくに赤ちゃんや小さい子どもはおもちゃをなめたりしゃぶったりするので要注意です。



●プラスチック製消しゴムを避ける

プラスチック製消しゴムにはポリ塩化ビニルが使われていて、可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。消しゴムの削りカスは、燃やすとダイオキシンの発生源になりますし、環境中に排出されるとマイクロプラスチック汚染の原因にもなります。



●新車より中古車を選ぶ

自動車のシートなどにはポリ塩化ビニルが使われていて、可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。新車の車内には揮発したフタル酸エステルが充満しています。妊婦や乳幼児がいる家庭には中古車がおすすめです。



●室内汚染を減らすためにこまめに換気する

室内空気やほこりには、フタル酸エステルが含まれている場合があります。こまめに換気を行い、外部の空気を取り入れましょう。

●安全基準

EUでは早くも1999年、乳幼児が口に入れる危険性を危惧し、おもちゃなどポリ塩化ビニル製品へのフタル酸エステル(6種類)の使用について規制を行い、2005年にはEU議会で法制化されました。また2019年には、玩具、レジャーおよびスポーツ機器(ビデオゲーム機・カーレーシングセットなど)、電気・電子機器への使用規制(改正RoHS指令)に4種類のフタル酸エステルが追加されました。

一方日本では2002年の食品衛生法改正により、油脂、脂肪性食品を含有する食品に接触する器具および容器包装の原料について、フタル酸エステル1種類(フタ

ル酸ジエチルヘキシル)を含有するポリ塩化ビニルの使用を禁止しました。さらに乳幼児が口に入れる可能性のあるおもちゃについては、EUにならいフタル酸エステル6種類を2010年に禁止しました。

●求められる規制

胎児に影響があることが判明しているため、子ども用のおもちゃや乳児用品の規制だけでは不十分です。妊婦のフタル酸エステルばく露を減らすためには、化粧品や香料、プラスチック製品や容器包装、幅広い生活用品へ規制が必要とされます。

パラベン

parabens



食品、医薬品、化粧品やパーソナルケア製品に 幅広く使われる防腐剤

どこに使われているの？

パラベン(パラオキシ安息香酸エステル類の総称)は、細菌の増殖を防ぐ防腐剤(保存料)として1920年代から世界中で使用されてきました。安価なため食品、医薬品、化粧品などあらゆる製品に入っています。

食品添加物として、しょうゆ、酢、ソース、清涼飲料水などに添加されています。化粧品としては、歯磨き粉、洗口液、スキンケア、ボディソープ、シャンプー、コンディショナー、入浴剤、日焼け止め化粧品、制汗剤、デオドラント、オーデコロン、香水、赤ちゃんのお尻ふきなどに使用されています。医薬部外品として、栄養ドリンクに配合されることも多いです。

パラベンには9種類以上ありますが、よく使われるのはメチルパラベン、エチルパラベン、プロピルパラベン、ブチルパラベンの4種類で、この順番で抗菌作用が強くなります。人への毒性も同じ順番で強くなります。また2種類以上のパラベンが一つの製品に使われていることも多くあります。

しかし成分表示には「パラベン」としか書かれていないため、消費者はどの種類のパラベンが使われているのかを知ることができません。

内分泌かく乱作用が指摘されているため、EUのNGOは、パラベン全体の使用禁止を訴えています。

子どもへの影響は？

パラベンは皮膚から吸収され、血流によって体内を移動し、母乳、血液、そのほかの体内組織から検出されます。パラベンは人や動物の体内から比較的短時間で排出されるので、長い間安全だと考えられてきました。確かに短時間で排出されますが、日常生活で絶えず間なくばく露するので常に体内に存在します。米国の調査では98%の人の尿からパラベンが検出されています。

最近の研究では、女性ホルモン受容体に結合して女性ホルモンに似た反応を起こす内分泌かく乱作用が目されています。内分泌かく乱作用をもつ化学物質

は、ごく微量でも私たちに影響を及ぼすことがわかり、パラベンの安全性に疑問が投げかけられています。

最も影響を受けやすいのが、胎児、乳幼児です。精子形成などの生殖影響、発がん性や脂肪生成への悪影響など、妊娠中のばく露による次世代への有害影響などが報告されています。

最近、欧米で乳がん腫瘍組織からメチルパラベンが検出され、制汗剤などに含まれるパラベンが乳がんに関与している可能性も疑われています。体質によっては、アレルギーなどの皮膚トラブルを起こすこともあります。

子どもを守るために気をつけること



●パラベンの表示のある化粧品や食品を避ける

パラベンは、シャンプーやボディソープ、歯磨き粉、洗口液、入浴剤、制汗剤、デオドラントなどいろいろなものに使われています。化粧品や食品などの表示をよく見て、パラベンが含まれているものは使わないようにしましょう。



●とくに制汗剤はパラベンの入っていないものを

脇の下に使用する制汗剤に使われているパラベンが、皮膚から浸透し乳がんの原因になるという指摘があります。成分表示をよく見てパラベンが使われていない「パラベンフリー」のものを選ぶようにしましょう。



●赤ちゃんのお尻ふきもパラベンの入っていないものを

赤ちゃんのお尻ふきにもパラベンが使われているものがあります。EUではお尻ふきなど赤ちゃん用品への使用の規制を始めています。表示をよく見てパラベンの入っていないものを選びましょう。



●パラベン入りの栄養ドリンクを避ける

食品への保存料としてのパラベンの使用は減ってきていますが、栄養ドリンクへは使用されているケースがあります。2011年の調査では平均50ppm程度添加されていて、比較的大きなパラベンの摂取源と考えられています。「ユンケル」「アリナミン」「ショコラBB」などにも使われています。とくに「ユンケル」には、パラベンの中でも毒性の高いもの(ブチルパラベン、プロピルパラベン)が使われているので注意が必要です。

●安全基準

2011年、デンマークは、作用の強いプロピルパラベンとブチルパラベンについて3歳以下の子ども用商品(赤ちゃんのお尻ふきなど)への使用を禁止しました。その動きを受けて、欧州委員会(EC)の消費者安全科学委員会(SCCS)がパラベンの再評価を行い、2014年、プロピルパラベン、ブチルパラベンの商品への含有濃度基準を3分の1(0.4%未満から0.14%未満)に削減しました。これによりお尻ふきなどの商品には使用できなくなりました。欧州のNGOケムセック(ChemSec:国際化学物質事務局)はすべてのパラベンに内分泌かく乱作用があるとして、より安全な成分への変更を提言しています。

日本でも、赤ちゃんのお尻ふきにパラベンフリーの製品が販売されはじめましたが、いまだにパラベン入り製品も販売されています。

●求められる規制

化粧品や栄養ドリンク、食品添加物へのパラベン使用を禁止すべきです。また、赤ちゃんのお尻ふきについては、EUにならい厳しく規制すべきです。

column

◆パラベン、脇の下の化粧品と乳がんに関するECの見解

- ・脇の下に使用される制汗剤などは、乳房近くの皮膚から直接吸収される。
- ・それらは洗い流されることはなく、脇の下の乳房の上部に蓄積される可能性がある。
- ・乳房の上部で脇の下近くの部分(乳房を4分割した場合)が、がんなどの腫瘍が最も発生する場所である。
- ・エストロゲン(女性ホルモン)は、乳がんに関連することがよく知られている。
- ・パラベンは、弱い女性ホルモン作用をもつことがわかっている。
- ・さまざまな化粧品の99%にパラベンが含まれている。
- ・人の乳がん腫瘍細胞のなかにメチルパラベンは12.8ng/g、エチルパラベン、プロピルパラベン、ブチルパラベンは2.0~2.6ng/g検出されている。

『乳がんに負けない—あなたの命を守る食事』(食べもの通信社)より

紫外線吸収剤

(オキシベンゾン-3 / メトキシケイヒ酸エチルヘキシル)

oxybenzone-3/ethylhexyl methoxycinnamate



日焼け止め化粧品の有効成分 —— 皮膚から浸透し、子どもの発達に悪影響

どこに使われているの？

日焼け止め化粧品の有効成分として配合されている紫外線吸収剤の中には、内分泌かく乱作用が指摘されている成分がたくさんあります。欧州のNGOケムセック(ChemSec：国際化学物質事務局)が作成している、規制強化し代替化を促進すべき化学物質のリスト(SIN List)には、日焼け止め化粧品に使われる紫外線吸収剤が7成分入っています。

そのうち日本でも使用されていて問題となる成分はオキシベンゾン-3とメトキシケイヒ酸エチルヘキシルの二つです。以前は、これらの成分は皮膚からは吸収されないと考えられていましたが、近年皮膚から吸収され血液中からも検出されることがわかってきました。

とくにオキシベンゾン-3は、皮膚からの吸収率が格段に高く要注意です。男性15名、女性17名を対象に、オキシベンゾン-3を10%含む日焼け止めクリームを

全身に1回塗って、血液中の濃度を調べた米国の調査では、塗布後3～4時間で血中濃度は最大となり、米食品医薬品局(FDA)が定める基準を500倍も超えていました。実際の商品の使用方法では2時間おきに塗り直すよう勧めているので吸収量はもっと高くなる可能性があります。

メトキシケイヒ酸エチルヘキシルも体内に吸収されますが、その濃度は、オキシベンゾン-3よりも低い値です。ただ、スイスで母親の母乳を測定した研究では、54人中42人の母乳からメトキシケイヒ酸エチルヘキシルが検出されました。また日焼け止め化粧品を使っていないのにメトキシケイヒ酸エチルヘキシルが検出された母親もいることがわかりました。その原因は、口紅など化粧品の紫外線による劣化を防ぐために添加されていた紫外線吸収剤でした。

子どもへの影響は？

オキシベンゾン-3は、内分泌かく乱作用が指摘されていて、動物実験で、餌に混ぜた経口投与によりオスの精子数の減少や、メスの月経周期の変化などが現れています。人間の母親と子どもの疫学調査でも、母親の尿中のオキシベンゾン-3の濃度が高いほど、生まれた子どもの体重や頭のサイズに影響を与え、女の子の場合には減少に、男の子の場合には逆に増加するという結果が示されています。

一方、メトキシケイヒ酸エチルヘキシルにも内分泌かく乱作用があり、女性ホルモン、男性ホルモンや甲

状腺ホルモンをかく乱します。動物実験では、妊娠中と授乳期の母親のばく露によって、母親と生まれたオスの仔で甲状腺ホルモンが減少しました。オスの仔では男性ホルモンの量が少なく、また前立腺と精巣のサイズも小さくなりました。成長後の精子数の減少も確認されました。メスの仔では女性ホルモンの量が少なく、生殖器官への影響が見られました。またオス・メスの仔ともに、脳の発達への影響を調べる発達神経毒性試験で影響が見られました。



子どもを守るために気をつけること



●「オキシベンゾン-3」「メトキシケイヒ酸エチルヘキシル」の成分表示にはとくに注意

どうしても日焼け止め化粧品を使う場合、商品の成分表示をチェックして「オキシベンゾン-3」「メトキシケイヒ酸エチルヘキシル」と書いてあるものは避けましょう。



●日焼け止め化粧品ではなく、日傘や帽子や手袋、長袖の洋服を使う

ビーチやリゾートに行く場合を除いて、日常生活では強い日焼け止め化粧品は基本的に不要です。日傘や帽子、手袋、長袖の洋服などのほうが、体への影響もなく安全です。



●子どもに紫外線吸収剤入りの製品を使わない

子どもは内分泌かく乱化学物質への感受性がとくに高いので、紫外線吸収剤入りの製品の使用を避けましょう。



●口紅などの日焼け止め作用のない化粧品にも注意を

日焼け止め化粧品以外の口紅などにも、劣化防止のために紫外線吸収剤が配合されている場合があるので、成分表示をよくチェックして避けましょう。

●安全基準

2019年2月21日に、FDAは、既存の日焼け止め成分の安全性を再審査すると発表しました。

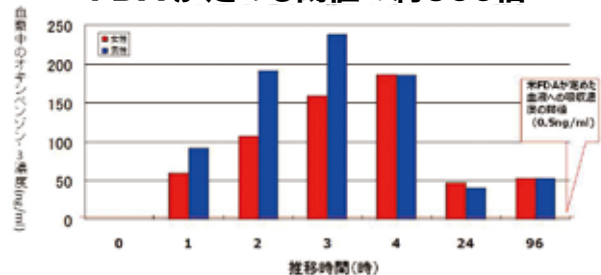
米国では、化粧品の日焼け止め成分として1999年に16成分が承認されています。その中にオキシベンゾン-3とメトキシケイヒ酸エチルヘキシルも含まれています。当時は皮膚に塗っても体内に吸収されないと判断されていました。その後一部の成分で、皮膚から体内に浸透し血液や尿から検出されるという研究が発表され、また内分泌かく乱作用があるという研究も増えてきたため、米食品医薬品局はメーカーに対して安全性のデータの提出を求めることにしました。まず皮膚浸透性の有無のデータが必要で、浸透する場合には追加で発がん性や生殖毒性、発達神経毒性などの試験データの提出も求められます。期限までにメーカーが提出しない場合、それらの成分の承認は取り消され販売禁止になります。

日本では、厚労省の化粧品基準で化粧品に使用可能な紫外線吸収剤が定められていて、使用可能な成分はオキシベンゾン-3とメトキシケイヒ酸エチルヘキシルを含み32種類あります。

●求められる規制

米食品医薬品局の規制強化にならない、日本でも紫外線吸収剤の成分について、新たに皮膚浸透性の調査と、内分泌かく乱作用の有無について再調査を行い、危険性があるものは禁止するよう措置が必要です。

日焼け止め化粧品を塗った後でのオキシベンゾン-3の血中濃度は、FDAが定める閾値の約500倍



Federal Register Vol.84, No.38/Feb.26, 2019/proposed Rule P2604~6275より

有機フッ素化合物

(PFAS)

perfluoroalkyl substances



フォーエバーケミカル(永遠に残る化学物質) ——第二のダイオキシン問題、深刻な飲料水汚染

どこに使われているの？

有機フッ素化合物(PFAS)とは、炭素にフッ素が結合した化合物の総称で、その代表的なものがPFOS(パーフルオロオクタンスルホン酸、またはペルフルオロオクタンスルホン酸)とPFOA(パーフルオロオクタンスルホン酸、またはペルフルオロオクタンスルホン酸)です。

水と油の両方をはじく特徴を持つため、身近なところでは、フライパンや鍋の焦げつきを防止するためのフッ素樹脂加工、ハンバーガーやピザ用の油をはじく包装紙、防水スプレー、家具やカーペット、衣類などの汚れ防止のためのコーティング剤に使われてきました。また、大型駐車場や空港・軍事施設などで使われる泡消火剤にも使用されてきました。

有機フッ素化合物のもう一つの特徴が、環境中に放出された後も分解されずに残留しつづけることです。その特徴のためPFOSとPFOAは、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)」で、

2009年と2019年に製造・輸入・使用が原則禁止されました。しかし、これまで使われてきたPFOSとPFOAによる環境汚染は継続しています。沖縄では米軍基地での泡消火剤由来と疑われる地下水・飲料水汚染が問題になっており、また同様の汚染が東京多摩地区の地下水から見つかっています。

またPFOSとPFOAの代替物は別の有機フッ素化合物ですが、それら代替物の安全性評価は不十分なので、製品経由のばく露の影響はなくなっておりません。代替物の一つであるPFHxS(パーフルオロヘキサンスルホン酸、またはペルフルオロヘキサンスルホン酸)については、現在POPs条約で禁止が検討されています。

人への主要なばく露源は、汚染された飲料水や魚介類などの食品ですが、ファストフードを食べる回数が多い人は包装紙から溶け出た有機フッ素化合物を摂取するという研究もあるので要注意です。

子どもへの影響は？

有機フッ素化合物は、環境中で分解されにくく、体内に蓄積しやすい性質を持っています。海外では「永遠に残る化学物質」と呼ばれ、ダイオキシンやポリ塩化ビフェニル(PCB)のような問題となることが懸念されています。米国人や日本人を対象とした調査では、ほぼ100%の人の血液から有機フッ素化合物が検出されています。

その有害影響は、大人ではがん(精巣・腎臓)、高コレステロール血症、潰瘍性大腸炎などの影響が指摘さ

れています。子どもでは低出生体重、ぜん息などの免疫異常、甲状腺ホルモンのかく乱、脳の発達障害などが指摘されています。

毒性についてはまだ未解明の部分も多く、リスク評価と健康に影響がないと思われる摂取量(耐容摂取量)の設定が各国で行われています。しかし、設定値より低い摂取量での有害影響がわかってきたり、また代替物の有機フッ素化合物の毒性も見つかったりしています。

子どもを守るために気をつけること



●フッ素樹脂加工のフライパン・鍋・調理用具は避ける

焦げつき防止などのためにフッ素樹脂加工された調理用具は、高温で空焚きすると有機フッ素化合物を含んだ有害物質が出る可能性があります。スチールや鉄製のフライパンや鍋にしましょう。



●防水スプレー、防汚処理された家具・カーペットは避ける

とくに防汚処理加工されたカーペットの上で子どもを遊ばせると、有機フッ素化合物にばく露する可能性があるため、できるだけ避けましょう。



●ファストフードのハンバーガーやピザは食べる頻度を減らす

ファストフードのピザやハンバーガーにも防水・防油処理された包装紙が使われています。ファストフードの利用回数が多い人たちは、有機フッ素化合物のばく露量が増えるおそれがあります。ファストフードを食べる回数を減らしましょう。



●水道水汚染の可能性のある地域では、有機フッ素化合物を除去できる浄水器を使う

水道水汚染の可能性のある地域では、活性炭か逆浸透膜を使った有機フッ素化合物を除去できる浄水器の使用がおすすめです。ただ米国の浄水器には有機フッ素化合物除去のための規格基準が定められていますが、日本の浄水器には規格がありません。購入前に有機フッ素化合物が除去できるのかメーカーに確認しましょう。

●安全基準

PFOS/PFOAに関しては、世界各国で耐容一日摂取量(TDI)が設定されてきています。2012年頃までは、人の実際の摂取量は、TDIよりはるかに低いので問題ないと考えられてきました。しかし近年、新しい毒性試験によってTDIが下げられ、2018年に欧州食品安全機関(EFSA)が決めた耐容週間摂取量(TWI)を超えるPFOS/PFOAを摂取している人はかなりの割合に上ります。

魚介類など食品経由のばく露についての基準値はまだ設定されていません。飲料水で、残留量の目標値を設定する動きが出てきており、汚染がひどい米国では、2016年に飲料水への基準(生涯健康勧告値)をPFOS/PFOA合計で水1ℓ当たり70ngに設定しました。

日本でも、厚労省で飲料水水質基準にPFOS/PFOAの暫定目標値の設定が検討され、2020年4月から従来の「要検討項目」から「水質管理目標設定項目」に格上げされ、暫定目標値をPFOS/PFOAの合計で水1ℓ当たり50ngと設定することが決定されました。それに伴い環境省でも、公共用水域の水質基準として同じ値が設定されました。スウェーデンでは水道水についてPFOS/PFOAを含む11物質の合計値を基準値として設定して

いますが、日本ではPFOS/PFOA以外の有機フッ素化合物についての基準値設定の動きはありません。

家庭用品や容器包装に関する有機フッ素化合物の含有量や溶出量の基準も設定されていません。

●求められる規制

- 1) 水道水の目標値には、PFOS/PFOAだけでなく、代替物の有機フッ素化合物も含めた合計値とすること。
- 2) 魚介類などの食品での残留基準の設定と、とくに汚染度が高い水域や残留量が多い魚種などの情報提供を実施すること。
- 3) 地下水が高濃度に汚染されている地域の住民を対象に、血液検査と健康調査(バイオモニタリング)を継続的に実施すること。
- 4) フライパンをはじめとする家庭用品については、家庭用品規制法で有機フッ素化合物全体を対象物質リストに入れて使用を規制すること。
- 5) 包装紙については、食品衛生法の容器包装の規格基準の対象に有機フッ素化合物全体を入れて、含有量・溶出量に関する規格基準を設定すること。

除草剤グリホサート

glyphosate



発がん性、腸内細菌の異常 ——世代を超えた健康障害を起こす

どこに使われているの？

グリホサートは、巨大企業モンサント社(現・バイエル社)が開発した非選択性の除草剤の成分です。「塩より安全」と宣伝され、GM(遺伝子組換え)農産物とセットで販売され、世界で最も多量に使用されてきました。商品名「ラウンドアップ」としてよく知られていますが、特許が切れてジェネリック製品が販売され、農薬登録されているものだけで100種以上あります。グリホサートは、2015年国際がん研究機関(IARC)が、「人に対しておそらく発がん性がある」ランク2Aと発表し、世界中で問題となっています。米国ではグリホサートばく露によりがんを発症したとする訴訟が4万件以上起こっており、2018-19年には3件で患者が勝訴し億単位の賠償金が企業に課せられました。

日本では1980年から使用量が増加しつづけ、2018

年で約6160トンも出荷されています。農薬登録されているもの以外に、非農耕地用除草剤として学校、グラウンド、公共施設内などで多用されています。グリホサート含有除草剤は身近なスーパーやホームセンターでも大量販売され、発がん性などの記載はないため、家庭用除草剤としても安易に使われています。

また、輸入される小麦、大豆、なたね、トウモロコシなどはほとんどがGM農産物です。輸入小麦では、米国産の97%、カナダ産の100%と高頻度にグリホサートが検出されます。国産の農産物でも、大豆などでは収穫しやすいよう、プレハーベスト(収穫前)農薬としてグリホサートが使用されているのも問題で、北海道や九州では実際に使用されており、ばく露が懸念されています。

子どもへの影響は？

最近の研究では、発がん性、腸内細菌叢への悪影響、性ホルモン、甲状腺刺激ホルモンなどの内分泌かく乱作用が報告されています。また、脳で重要な働きをしているグルタミン酸受容体のかく乱作用、世代を超えた健康障害など多様な悪影響が懸念されています。

グリホサートは、植物特有のアミノ酸合成経路を阻害するため、人には安全と宣伝されましたが、同じ経路をもつ腸内細菌に異常を起こすことがわかっています。グリホサートは腸内細菌のなかでも、乳酸菌など善玉菌を殺し、ボツリヌス菌など悪玉菌を増やすのです。人の健康に重要な腸内細菌叢の異常は、免疫機能の低下を起こし、自己免疫疾患、関節リュウマチ、さらに自閉症な

ど脳にも影響を及ぼす可能性が指摘されています。

またグリホサートは、人の精子のDNAにダメージを及ぼし、早産を起こす可能性も指摘されています。その上、グリホサートはビスフェノールA同様に、DNAのメチル化^注に異常を起こし、世代を超えた健康障害を起こすことが報告されています。動物実験では、グリホサートを妊娠中にばく露すると、親や子どもでは影響が出ない濃度であっても、孫、ひ孫の世代で、腫瘍や生殖系疾患、出産異常などが起こることが複数報告されています。

注：DNAの塩基配列に変異を伴わないが、DNAにメチル基(-CH₃)が付くことで遺伝子発現のオン・オフを調節する重要な生理調節機能。

子どもを守るために気をつけること



●家の庭や駐車場でグリホサートを撒かない

スーパーやホームセンターで販売している除草剤のほとんどがグリホサートを主成分としたものです。「環境にやさしい」などと書いてあっても買わないでください。家の庭や駐車場で、グリホサート含有除草剤を撒くのは止めましょう。

●グルホシネートなどの除草剤も避ける

グリホサート以外にもグルホシネートなど除草剤は危険なものが多いので、使用しないでください。グルホシネートは、生殖毒性が確認されEUでは登録抹消された危険な農薬です。

●公共施設での散布中止を要請する

学校やグラウンド、公共施設でグリホサートを含む除草剤を撒くのを中止するよう要請しましょう。



●遺伝子組み換え食品表示に注意する

日本ではGM農産物の表示義務があるので大丈夫だと思ったら大間違い。「遺伝子組み換えではない」という表示義務がある食品は、大豆製品(味噌、豆腐、豆乳、納豆)、トウモロコシ(コーンスナック菓子など)で、最もよく使う大豆製品の醤油や、油類(サラダ油や植物油)には表示義務がありません。また、肉や卵、牛乳、乳製品など、GM農産物の大豆やトウモロコシの飼料を食べた家畜由来の製品にも表示義務がありません。さらに食品の全原材料中上位3位まで、かつ5%以上にしかGM農産物の表示義務はないので、食品を購入する際には注意しましょう。



●給食に有機農産物を使うよう要請する

給食には安全、安心な有機農産物の食材を使うよう要請しましょう(農民連食品分析センターでは、給食のパンからグリホサートが多数検出されています)。

●安全基準

日本のグリホサートの一日摂取許容量は1mg/kg/dayとされ、基準内なら安全といわれていますが、世界ではグリホサートの発がん性が問題となり、使用禁止や規制強化が進んでいます。一方日本では、2017年にグリホサートの農薬残留基準が大幅に緩和され、小麦粉では5→30ppm(6倍)、そばでは0.2→30ppm(150倍)、最大で400倍の緩和に変更されました。

●求められる規制

国際産婦人科連合では、2019年7月末に健康影響のためグリホサートを世界中で禁止するよう提言しました。グリホサートの発がん性や子どもへの有害な健康影響については、予防原則の立場から、すでに禁止、規制すべき農薬です。農水省では、2021年から始まる農薬の再評価にグリホサートを挙げていますが、最新の毒性に関する研究情報を取り入れ、国民に開かれた再評価が行われるよう要請しましょう。

column

◆不適切な農薬の安全基準の決め方

農薬の毒性試験は基本的に有効成分の原体で行われ、最低値の無毒性量を安全係数100(個体差10×種差10)で割った値が一日摂取許容量として設定されます。しかし、グリホサート「ラウンドアップ」の比較研究から、添加剤の入った農薬製剤では、100倍以上と桁違いに毒性が高くなるケースがネオニコチノイドなどほかの農薬でも明らかとなりました。私たちがばく露するのは農薬原体ではなく農薬製剤なので、安全基準は農薬製剤の毒性で決めるか、安全係数を10000に上げるべきでしょう。

◆パンなど食材に含まれるグリホサートに注意!

農民連食品分析センターによる「市販食パンのグリホサート残留検査」では、麦のめぐみ0.15ppm(敷島製パン)、ダブルソフト全粒粉0.18ppm(山崎製パン)など、多くの食パンからグリホサートが検出されています。学校給食用のパン14検体中、12検体から0.03-0.08ppmのグリホサートが検出されています。このほかにビールやワインなどからも検出されています。

水銀

mercury



水俣病・胎児性水俣病の原因物質メチル水銀 ——今も魚介類に含まれている

どこに使われているの？

水銀は常温(20℃)で液体であるただ一つの金属です。揮発しやすく、一度環境中に出されると、分解されずに自然界を巡り、海洋生物の体内に取り込まれます。

水銀は、①金属水銀、②無機水銀、③有機水銀の3つに分類されます。水俣病の原因となったメチル水銀は、③の一つですが、自然界でも生成され、魚介類に含まれています。バンドウイルカなどの歯クジラ類や、大型で肉食性のマグロ類(クロマグロ・メバチマグロ・ミナミマグロなど)のほか、メカジキ、キンメ

ダイ、ユメカサゴなどに高い濃度で含まれていることがわかっています。

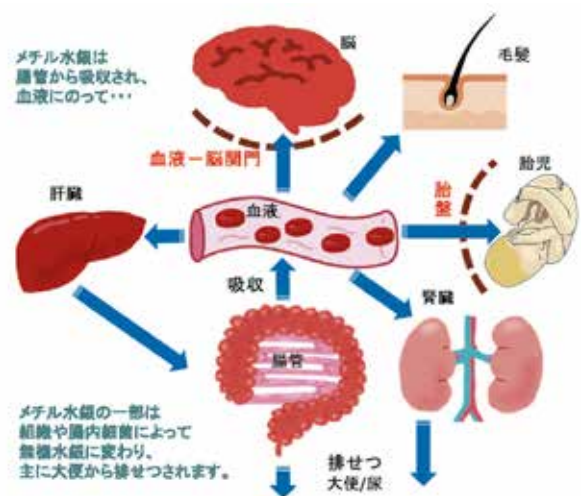
水銀は、身近なところでは、血压計、体温計、温度計、水銀灯、蛍光灯、電池などに使われていました。また、虫歯を削った後の穴に詰めるアマルガムや消毒薬のマーキュロクロムにも多く使われていましたが、現在ではほとんど使われていません。しかし、古いものには水銀が含まれていることがあるので、廃棄には注意が必要です。また、ワクチンの防腐剤(チメロサル)に使用されているものがあります。

子どもへの影響は？

メチル水銀は消化管から、気化した金属水銀は肺から、それぞれ人間の体内に吸収されます。無機水銀はあまり吸収されません。消化管から吸収されたメチル水銀は、体中に運ばれ、肝臓から胆汁に排泄されるものの、そのほとんどが腸管から再吸収され、腸と肝臓で循環します。このため、メチル水銀が体内にとどまる時間は長く、肝臓・腎臓に蓄積されるほか、血液脳関門を通過して脳に蓄積されます。また、メチル水銀は、胎盤も通過して、胎児性水俣病のように母体には影響を与えない量であっても、発達中の胎児の中枢神経に重大な影響を及ぼすことが知られています。

フェロー諸島やニュージーランドの疫学研究によれば、胎児期における微量のメチル水銀のばく露が出生

後の子どもの神経発達に影響を及ぼすことが報告されています。





子どもを守るために気をつけること



●妊婦やこれから妊娠する可能性のある女性は クジラ類、マグロ類、キンメダイ、メカジキなどの摂取を控える

厚生労働省からの摂取勧告が出されているので、勧告に従って摂取しましょう。



●水銀が含まれている血圧計、体温計、温度計、電池、蛍光灯は できるだけ早期に水銀が使われていないもの買い替える

古いものには水銀が使用されていることもあるので、廃棄の際は、水銀が漏出しないように必ずルールに従いましょう。



●予防接種をするときは、水銀の添加されていないワクチンを選ぶ

インフルエンザワクチンをはじめ、多くのワクチンには、水銀を含む防腐剤(チメロサル)が使われています。しかし近年チメロサルを添加しないワクチンが増えてきています。病院によってはチメロサル無添加のワクチンしか扱わないところもあるので、事前に問い合わせましょう。

●安全基準

「水銀に関する水俣条約」が、2013年10月に採択され、その国内担保措置として、製品・製造プロセスなどにおける水銀使用規制、輸出入規制、大気排出規制、廃棄物規制などの対策が講じられています。

食品については、魚介類の暫定規制値として、総水銀0.4ppm以下、メチル水銀0.3ppm以下が定められています(1973年)。また、食品安全委員会は、ハイリスクグループを胎児とし、妊婦または妊娠の可能性のある女性を対象として、メチル水銀の耐容週間摂取量(TWI)を2.0 μ g/kg体重/週に設定しました(2005年8月)。これを受けて、厚生労働省は、右記の魚介類の摂取勧告を通知しました(2005年11月)。

なお、FAO/WHOの合同食品添加物専門家会議(JECFA)ではTWI:1.6 μ g/kg体重/週、米国環境保護庁(EPA)ではTWI:0.7 μ g/kg体重/週としています。

●求められる規制

- 1) 水銀含有製品の表示を義務付けるとともに、消費者製品中の水銀使用をできるだけ早期に禁止すること。
- 2) 電池、蛍光灯、体温計などの水銀含有廃棄物について、消費者が簡易に廃棄できるような回収システムを早急に確立し、周知すること。
- 3) 魚介類中の水銀濃度について妊婦などにわかりやすいデータベースを構築し、周知すること。

◆妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項(厚生労働省)

妊婦が注意すべき魚介類の種類とその摂食量(筋肉)の目安

摂食量(筋肉)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10g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40g程度)	コビレゴンドウ
1回約80gとして妊婦は週に1回まで(1週間当たり80g程度)	キンメダイ メカジキ クロマグロ メバチ(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80gとして妊婦は週に2回まで(1週間当たり160g程度)	キダイ 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 クロムツ

(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ので、バランス良く摂食して下さい。

(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15g程度
刺身一人前当たり80g程度
切り身一切れ当たり80g程度

www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/suigin/dl/index-a.pdfより



子どもの脳に悪影響を及ぼすことがわかってきた 身近な有害金属

どこに使われているの？

鉛は、自然界にも存在する金属で、軟らかくて加工しやすく、安価であることから、古くからブドウ酒の容器、顔料、水道管などに広く使われていました。産業革命後は、さらにバッテリー、はんだ、放射線防護材、遮音材、塗料、ガソリン添加剤、金属製アクセサリ、ポリ塩化ビニル樹脂の安定剤など、幅広く多様な用途に用いられるようになりました。

しかし、これらの利用に伴い、労働者の鉛中毒をはじめ、子ども・野生生物の誤飲・誤食による中毒事例も発生しました。近年は、少量でも子どもの知能への悪影響が確認され、世界各国で環境中の鉛の低減化対策が進められています。

現在の主な用途は、バッテリー、はんだ、塗料、陶磁器の釉薬や顔料、クリスタルガラス(一部)、金属製アクセサリ、おもちゃの塗料、色つきレジ袋などです。かつては水道管に鉛管が使用されていましたが、鉛が溶出することがわかり、1989年から使用が禁止され、鉛製給水管の取り替えが進められています。しかし、まだ相当量の鉛管が残存している状況です。

私たちが鉛を体内に取り込むルートは、①飲料水・

食品摂取、②空気の吸い込み、③土壌の吸入の3つがあります。一番多いのは、①の食品摂取といわれていますが、とくに鉛を含有しやすい食品というものはないとされています。

子どもの場合は、室内のほこりからの摂取量が相当多いことが報告されています。食品からの摂取量と同等か、それを大幅に上回る場合もあるとされています。



子どもへの影響は？

2006年、米国で靴のおまけについていたハート型のプレスレットを誤飲した4歳児が急性鉛中毒で死亡するという事故が発生しました。脳死状態の血中鉛濃度は180 $\mu\text{g}/\text{dl}$ でした。

急性中毒以外にも、鉛には、神経系、心血管系への

影響があることが判明しています。とくに、胎児・小児への影響は重大で、最近では、かなり低い血中鉛濃度(10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 以下)でも知能低下、問題行動等の影響が出ることが報告されています。また、血液中の鉛は、容易に胎盤を通過することがわかっています。

子どもを守るために気をつけること



●安価な金属製アクセサリーの使用を避ける

安価な金属製アクセサリーには鉛製のものが多いです。子どもの手の届くところには絶対に置かないようにしましょう。



●古いものや塗料がはがれている公園の遊具は使用しない

公園の遊具には、かつては鉛含有の塗料が使用されていました。古い遊具や塗料のはがれたものは鉛を摂取する可能性があるので避けましょう。



●鉛製の水道給水管は早期に取り替える

水道給水管が鉛製かどうか水道局に問い合わせ、鉛管が使用されている場合は早期に取り替えましょう。それまでの間は朝一番の水道水は、バケツ1杯分を飲料用に使わないようにしましょう。



●子どもが使う部屋の清掃はこまめにする

室内のほこりには鉛が含有されており、子どもは日常的にほこりとともに鉛を摂取しています。掃除をこまめに行い、室内のほこりを取り除きましょう。



●自動車バッテリーは必ず所定のリサイクルに回し、放置しないこと

自動車バッテリーには大量に鉛が含まれています。取り替え時には古いバッテリーを放置せず、必ず所定のリサイクルに回しましょう。

●安全基準

環境基準、水道水質基準、食品基準、容器包装・器具についての材質・溶出基準は設定されていますが、食品については基準設定が一部にとどまっています。また、ミネラルウォーター類の製品については、水道水質基準の5倍も緩い基準となっています。

食品安全委員会は、鉛の血中濃度について、胎児・小児、妊婦、授乳中の女性、妊娠可能な年齢層の女性に対しては $4\mu\text{g}/\text{dl}$ 以下、一般成人に対しては $10\mu\text{g}/\text{dl}$ 以下とするリスク評価値を公表しました(2012年)。

●求められる規則

- 1) 鉛を含有する製品には全てその旨の表示を義務付けるとともに、消費者製品(とくにおもちゃ・アクセサリー)については鉛の使用を段階的に禁止すること。
- 2) 鉛フリーの車のバッテリーへの転換をできるだけ早く進めること。
- 3) 水道給水管の鉛管の取り替えをできるだけ早く完了

すること。

- 4) 食品中の鉛の基準の設定対象を拡大すること。
- 5) 子ども・成人の血中鉛濃度についてのバイオモニタリングを実施すること。

column

◆日本の子どもの血中鉛濃度

日本では、1970年代以降、有鉛ガソリンの使用規制が実施されたことから、大気中の鉛濃度は大幅に減少しています。子どもの血中鉛濃度も、平均値で $1.5\mu\text{g}/\text{dl}$ と低いレベルだったとの報告もあります(2006年)。また、エコチル調査において妊婦2万人の血中鉛濃度を分析した結果によると、最低値 $0.16\mu\text{g}/\text{dl}$ 、中央値 $0.63\mu\text{g}/\text{dl}$ 、最大値 $7.45\mu\text{g}/\text{dl}$ でした。1980年代の研究結果と比べると、過去25年間で1/5から1/10に減少しており、欧米の報告と同等のレベルとなっています。