

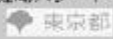


化学物質の子ども ガイドライン

～食事編～



東京都

～ 8月1日 福祉保健局スタート ～
NEW!  東京都

R100
東京都福祉保健局が定める
化学物質の食生活に関するガイドラインを
見直ししています。

第一部 化学物質の子どもガイドライン(食事編)

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 1 はじめに | 1 |
| 2 子どもガイドライン(食事編)を作るに当たって | 2 |
| (1) ガイドラインの対象 | |
| (2) このガイドラインの目的 | |
| 化学物質の子どもガイドライン(食事編) | 4 |
| 1 子どもの食事の特徴についてもっと知りましょう | 4 |
| (1) 成長期の体の発達について知りましょう | |
| (2) 子供の食事の特徴を把握しておきましょう | |
| 2 化学物質について知りましょう | 6 |
| (1) ダイオキシン類 | |
| (2) ビスフェノールA | |
| (3) ノニルフェノール | |
| 3 化学物質の摂取状況について知りましょう | 8 |
| (1) ダイオキシン類 | |
| (2) ビスフェノールA | |
| (3) ノニルフェノール | |
| 4 日常生活で知っておきたいこと、心がけたいこと | 10 |
| (1) 食事メニューを決めるときは「バランスのよい食生活を心がける」 | |
| (2) 調理に際して | |
| (3) 食器、特に合成樹脂製食器の取扱い | |
| 5 最新情報を収集し、考えてみましょう | 14 |
| (1) 国の情報 | |
| (2) 関係業界の情報 | |
| (3) 東京都の情報 | |
| 終わりに | 16 |
| 子どもの食事から化学物質を減らすための5項目 | |

第二部 もっと詳しく知りたいかたへ 食事に関する化学物質データブック

目次

| | |
|---------------------------------|----|
| 化学物質についての基礎知識 | 21 |
| 1 ダイオキシン類 | 22 |
| 2 ビスフェノールA | 23 |
| 3 ノニルフェノール | 23 |
| 食事由来の化学物質暴露量推計調査結果 | 24 |
| 1 試験方法の説明 | 24 |
| (1) 離乳食について | |
| (2) 幼児食について | |
| (3) 大人食について | |
| 2 結果 | 24 |
| (1) ダイオキシン類 | |
| (2) ビスフェノールA | |
| (3) ノニルフェノール | |
| 化学物質低減化の試み | 31 |
| 1 取り込みを減らす | 31 |
| (1) ほうれん草の調理加工による濃度変化の調査 | |
| (2) 食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究 | |
| 2 排せつを増やす | 33 |
| 3 まとめ | 34 |
| 4 その他最近の知見 | 34 |
| 容器等に含まれる内分泌かく乱化学物質実態調査結果 | 35 |
| 1 ビスフェノールA | 35 |
| (1)食器について(平成10年度調査) | |
| (2)ほ乳びんについて(平成10年度調査) | |
| 2 ノニルフェノール | 43 |
| 合成樹脂の見分け方 | 49 |
| 関係業界からの合成樹脂取扱いの留意事項 | 50 |
| 語句説明 | 54 |

**第一部 化学物質の子どもガイドライン
(食事編)**

はじめ

1 はじめに

現代の私たちの生活においては、多くの化学物質が身の回りの様々な製品や食品などに含まれています。

これらの化学物質は、私たちに豊かで快適な生活の恩恵を与えてくれますが、その一方で、私たちが望まない環境汚染や健康への悪影響の原因になることもあります。これまでも、国をはじめ国内の専門機関で、有害な化学物質に関するリスク評価や健康影響調査が行われてきましたが、これらの調査における化学物質の評価基準は、基本的には大人を対象としたものがほとんどです。我が国では、子どもを対象とした健康影響調査や子どもが利用する施設における化学物質暴露の低減化対策などは、ほとんど実施されていないのが現状です。

一方、海外では、有害な化学物質等から子どもを守るための働きが活発です。アメリカ合衆国では、1997年の「マイアミ宣言」以降、子どもへの環境リスクに関する調査結果に基づき、暴露評価やリスク低減対策を先行的に実施しています。また、EUでも子どもを対策の重点においた行動プログラムを進めています。

一般に、化学物質が人に与える影響は、大人よりも成長期の子どもにおいて大きいと考えられています。

そこで東京都では、化学物質による子どもへの影響を防ぐために独自のガイドラインを策定し、子どもたちが安心して生活できる社会の実現を目指していくこととしました。

マイアミ宣言

子供の環境保健に関する8カ国の環境リーダーの宣言書（1997年G8環境大臣会合）」の通称
(参考 http://www.env.go.jp/earth/g8_2000/outline/1997.html)

2 子どもガイドライン（食事編）を作るに当たって

ヒトへの化学物質の摂取経路は食事や空気、土壌の接触などさまざまです。例えば、ダイオキシン類についてみると、東京都の調査では食事由来するものがその約9割以上を占めており、食事は化学物質の体への摂取の主な経路です。

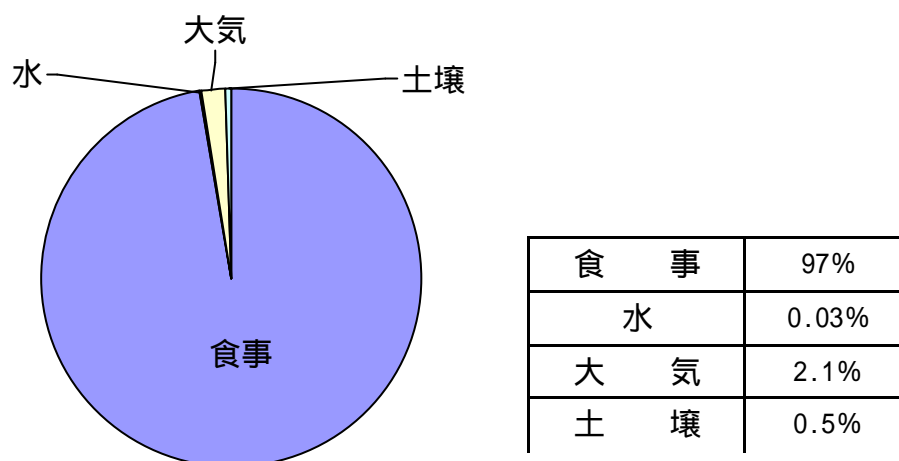


図 - 1 一般的生活環境からのダイオキシン類暴露状況の推計割合

平成14年度都民の一般的生活環境からのダイオキシン類暴露量推計結果より

食事にはさまざまな化学物質が含まれていることが知られています。東京都が行った調査では、食事から、ダイオキシン類をはじめビスフェノールAやノニルフェノールといった内分泌かく乱作用が疑われている化学物質が検出されています。この理由として、これらの化学物質は既に環境中に広く分布しており、原材料の食材に含有されている、あるいは容器包装からの溶出などさまざまな原因が考えられています。

前述のマイアミ宣言には、世界中の子どもが環境中の有害物の著しい脅威に直面していることを確認し、有害物に関する情報が十分でないときは予防的な原理または予防的なアプローチに則り子どもの健康を守る、の2点が示されています。

東京都ではこれらの考え方も参考に、子どもの食生活に着目した実態調査を実施し、これらの調査結果や子どもの食生活の特徴を踏まえた、独自のガイドライン「化学物質の子どもガイドライン（食事編）」を策定することとしました。

(1) ガイドラインの対象

子どもたちを対象としています

自らの行動でリスク回避することが難しい新生児から幼児（6歳程度）までの子どもたちを主な対象としています。また化学物質が胎児に及ぼす健康影響を考慮すると、妊娠中の女性もこのガイドラインを食生活の参考にしていただきたいと考えています。

これらの化学物質を対象としています

食事に由来するさまざまな化学物質のうち、ダイオキシン類対策特別措置法により規制の対象になっている**ダイオキシン類**、また、環境省が作成した「SPEED'98」のリストの中から比較的多くの知見が得られており、東京都がこれまで調査を実施してきた、**ビスフェノールA**と**ノルフェノール**を対象にしました。

(2) このガイドラインの目的

本ガイドラインの目的は、できるだけ化学物質の影響を受けない子どもたちの食生活の実現を目指すことです。

子どもたちへの食事の主な提供者である御両親や施設の管理者の方々を含め広く都民の方々に、乳幼児期における子どもの食生活の特徴、食事により取り込まれる化学物質の実態などの理解、さらにこれらのことを踏まえ日常生活の中でどのようなことに気をつけるべきかなど、できる限り身近な内容を中心に、このガイドラインで御紹介していきたいと思えます。

SPEED'98

正確には「環境ホルモン戦略計画 SPEED'98」。

内分泌かく乱化学物質問題についての環境省の基本的な考え方及びそれに基づき今後進めていくべき具体的な対応方針等を収録したもの。この中では環境ホルモン作用が疑われている65物質のリストが示されている。SPEED'98は Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors の頭文字に文書の作成年を添えたもの

(<http://www.env.go.jp/chemi/end/endindex.html>)

化学物質の子どもガイドライン（食事編）

1 子どもの食事の特徴についてもっと知りましょう

(1) 成長期の体の発達について知りましょう

幼児期のからだの発達の特徴として、新生児から6歳までに身長は約2倍に、体重は約6倍に成長します。また、神経系は1歳で大人の約25%、6歳で約90%が発育します。幼児期にはこうした成長に必要な栄養を十分とることが求められており、この時期の食事は非常に重要なものです。そして、このような急激な体の発達時期における化学物質の影響は、大人に対する場合とは大きく異なることも考えられます。

(2) 子どもの食事の特徴を把握しておきましょう

子どもは大人よりも身体が小さく食事量も少なめです。都内の幼児（2歳から6歳）と大人の一日の食事量を比較すると幼児は大人の半分です。

しかし、食事から摂取する化学物質の影響を考えるためには、食事の摂取量だけではなく、体重1キログラム当たりの食事摂取量を考慮する必要があります。

体重1キログラム当たりの食事摂取量を比較すると、幼児は大人の2倍の量をとっている事がわかりました（表1-1）。同じ食事をとったときには、体重1キログラム当たりでは、化学物質も幼児は大人のおよそ2倍摂取することになります。

表1-1 大人と幼児の食事量の比較

| | | 大人 (体重 50kg) | 幼児 (体重 15 kg) |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| 一日の 食事量 | | 2,029 g | 1,193 g |
| | 体重 1kg 当たり | 40.6 g | 79.5 g |

東京都民の栄養状況」(平成 14 年 8 月 東京都健康局発行)

子供の食事の種類や摂取量は成長するにしたがって変化します。例えば、生まれたばかりの赤ちゃんは、母乳やミルクが主食です。生後数ヵ月から離乳食をとるようになり、徐々に大人の食事に近づいていきます(図1-1)。

離乳食の食材の種類は大人食に比べ限られており、タンパク質源としては乳類や豆類が主体となります。離乳食を終えた幼児（2歳から6歳）の食事内容はそれまでとは大きく変化しますが、大人とは異なっています。

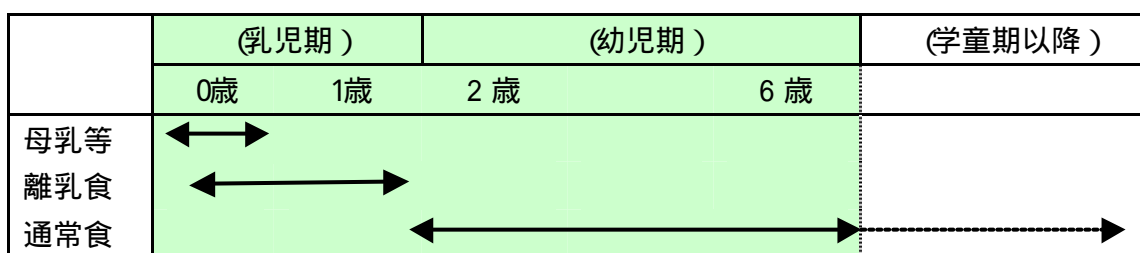


図 1 - 1 子どもの年齢と食事の種類

表 1 - 2 に示すように体重 1 キログラム当たりでは、特に「砂糖類・甘味料類・菓子類」、「果実類」、「乳・乳製品」については、幼児の摂取割合は大人摂取割合の約 2 倍程度であり、これらの食品群については幼児が大人よりも多く摂取していることが分ります。

幼児期には 1 日 3 回の食事だけでは成長に必要なエネルギーや栄養価が十分に摂取できません。おやつは子どもにとって重要な役割を果たしています。

おやつとしては、牛乳やヨーグルトなどの乳製品、かんきつ類やバナナなどの果物や、市販の幼児用せんべいやビスケットなどが利用されています。

こうしたことが、「砂糖類・甘味料類・菓子類」、「果実類」、「乳・乳製品」の摂取量に表れています。

表 1 - 2 食品群別の一日摂取量と割合 (体重 1kg 当たり)

| | 幼児 | | 大人 | |
|---------------|---------|--------|---------|--------|
| | 摂取量 (g) | 割合 (%) | 摂取量 (g) | 割合 (%) |
| 米・米加工品 | 12.6 | 15.9 | 6.2 | 15.3 |
| 米以外の穀類 種実類 芋類 | 8.1 | 10.2 | 3.5 | 8.5 |
| 砂糖類・甘味料類・菓子類 | 2.4 | 3.0 | 0.7 | 1.7 |
| 油脂類 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 1.0 |
| 豆類・豆加工品 | 2.1 | 2.7 | 1.3 | 3.1 |
| 果実類 | 9.0 | 11.3 | 2.5 | 6.3 |
| 緑黄色野菜類 | 3.0 | 3.7 | 1.9 | 4.6 |
| 他の野菜 きのこ類 海藻類 | 7.4 | 9.4 | 4.0 | 10.0 |
| 調味 嗜好飲料 | 12.2 | 15.3 | 13.1 | 32.2 |
| 魚介類 | 2.2 | 2.8 | 1.7 | 4.3 |
| 肉類 卵類 | 5.4 | 6.7 | 2.2 | 5.4 |
| 乳 乳製品 | 14.3 | 18.0 | 3.1 | 7.5 |
| その他の食品 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 |
| 合計 | 79.5 | 100.0 | 40.6 | 100.0 |

「東京都民の栄養状況」(平成 14 年 8 月 東京都健康局発行)

2 化学物質について知りましょう

多くの化学物質の中には、これまでのさまざまな調査や実験などから、ダイオキシン類のように「健康に影響があると考えられている」、あるいは「健康への影響を有する可能性があると考えられている」ものがあります。現在、食事との関係で注目されている主な化学物質について下表にまとめました。

表 2 - 1 最近注目されている化学物質一覧

| 化学物質 | 食事への主な混入経路 | 疑われている作用 |
|----------|------------|-------------------|
| ダイオキシン類 | 環境中での食材の汚染 | 発がん性、内分泌かく乱作用など |
| ビスフェノールA | 食品の容器包装 | 内分泌かく乱作用 |
| ノニルフェノール | 食品の容器包装 | 内分泌かく乱作用 |
| PCB | 環境中での食材の汚染 | 内分泌かく乱作用 |
| 水銀 | 環境中での食材の汚染 | 胎児期暴露により神経行動学的な異常 |
| 有機スズ化合物 | 環境中での食材の汚染 | 内分泌かく乱作用 |

これらの化学物質については今も様々な調査研究が行われていますが、今回本書では、前述したとおり、これら化学物質のうち、これまで比較的多くの知見が得られており、東京都においても調査を行ってきている「**ダイオキシン類**」、「**ビスフェノールA**」、「**ノニルフェノール**」の3種類の化学物質について取り上げました。

(1) ダイオキシン類

ダイオキシン類には、ポリ塩化ジベンゾ - パラ - ジオキシン（以下「PCDD」という。）ポリ塩化ジベンゾフラン（以下「PCDF」という。）及び コプラナーポリ塩化ビフェニル（以下「コプラナーPCB」という。）の3種類が含まれます。

PCDD には 75 種類、PCDF には 135 種類、コプラナーPCB には 10 数種類のよく似た仲間があります。これらのうち、現在毒性があるとされているのは 29 種類で、それぞれ含まれる塩素原子の数などの違いにより毒性の強さが異なります。特に PCDD の一種である 2,3,7,8-TCDD が、最も強い毒性があることが知られています。

(2) ビスフェノールA

ビスフェノールAはプラスチックの一つであるポリカーボネート樹脂の主な原料です。内分泌かく乱作用を有する化学物質のひとつといわれています。環境省の検討会では、魚類の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められており、現在、確定試験を実施しています。

(環境省：平成15年度第一回内分泌攪乱化学物質問題検討会)

(3) ノニルフェノール

ノニルフェノールは、主に界面活性剤(ノニルフェノールエトキシレート)の原料あるいは合成樹脂等に使用される酸化防止剤の原料として利用されています。ノニルフェノールエトキシレートは環境中での分解作用によって、再びノニルフェノールに戻ります。環境省の検討会では、魚類への内分泌かく乱作用を有することを強く推察するという報告があります。

(環境省：平成13年度第一回内分泌攪乱化学物質問題検討会)

3 化学物質の摂取状況について知りましょう

子どもたちは食事からどれくらいの化学物質を摂取しているのでしょうか。

東京都では子どもの食事を、離乳期（初期から完了期までの4期）及び幼児期に分け、それぞれ平均的な食事モデルを作成し食事に含まれる化学物質の量を測定しました（図3-1）。

食事モデル作成に際しては、スーパーなどで、離乳食用には約100品目、幼児食用には200品目以上の食品を購入し、これらを煮る、焼くなど通常の調理法に従い調理したものを用いました。

(1) ダイオキシン類

ダイオキシン類の、体重1キログラム当たり1日摂取量の発育段階に伴う変化を図3-1示しました。離乳初期から離乳完了期まで摂取量が増えていますが、幼児期以降、減少傾向になります。これはこの時期を境に体重の増加が食事摂取量の増加を追い越すためと考えられます。

幼児期以降はダイオキシン類の摂取量は減少し、大人の摂取量である1.60pg TEQ/kg/dayに近づいていきます。

なお最も高値の幼児食の値も、ダイオキシン類対策特別措置法で定められた耐容一日摂取量4pg TEQ/kg/dayの値を下回っていました。

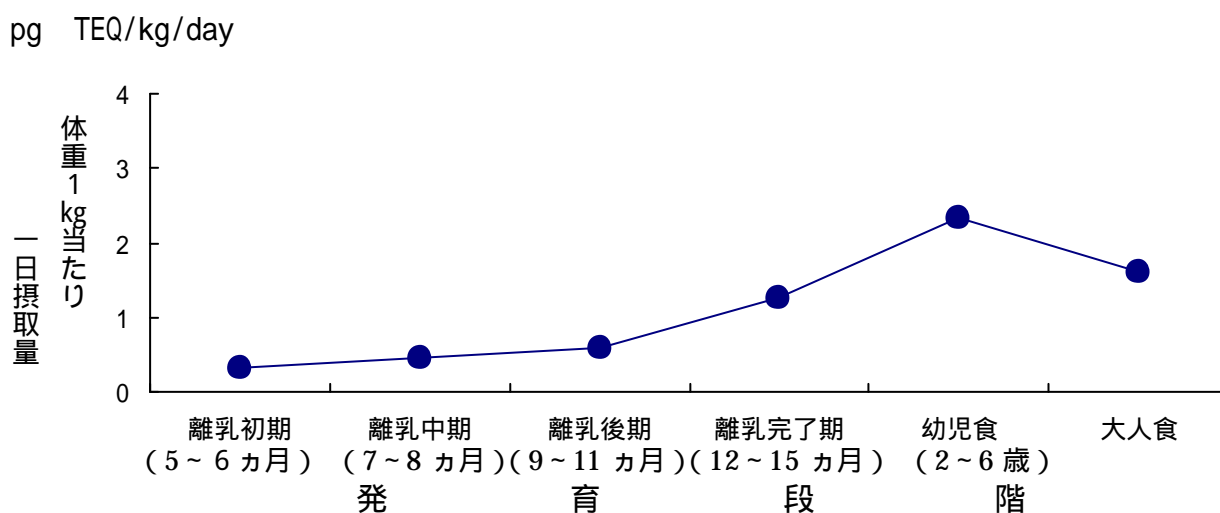


図 3-1 食事由来のダイオキシン類一日摂取量の推計値 (pg TEQ/kg/day)

(2) ビスフェノールA

平成 14 年度の結果、「幼児食」では「砂糖類・甘味料類・菓子類」の食品群から 2.0ng/g 検出されました。この値から、幼児体重 1キログラム当たりのビスフェノールAの 1日摂取量は 4.75 ng/kg/day と推定されました。また、「大人食」でも「砂糖類・甘味料類・菓子類」のみから 2.9ng/g 検出され、大人体重 1キログラム当たりの摂取量は 1.95 ng/kg/day と推定されました。

平成 15 年度は、「離乳食」と「大人食」について同様の検査を行いました。いずれからもビスフェノールAは検出されませんでした。

(3) ノニルフェノール

平成 14 年度の結果、「幼児食」では、「魚介類」と「肉類・卵類」の 2 つの食品群から検出され、それぞれの濃度は 34ng/g、16ng/g でした。これから幼児体重 1キログラム当たりの 1日摂取量は、140.9 ng/kg/day であると推測されました。また「大人食」でも「魚介類」、「肉類・卵類」から検出され、食品群中濃度はそれぞれ 25ng/g、18ng/g で、大人体重 1 キログラム当たりの摂取量は 74.1 ng/kg/day でした。

平成 15 年度は、「離乳食」と「大人食」について同様の検査を行いました。「離乳食」についてはいずれもノニルフェノールは検出されませんでした。また、「大人食」については、平成 14 年度と同じく、「魚介類」、「肉類・卵類」からそれぞれ 9ng/g、30ng/g 検出され、大人体重 1 キログラム当たりの摂取量は 67.4ng/kg/day と推定され、この値は平成 14 年度とほぼ同様でありました。

以上の結果より、実際の市販食品を用いて作成した食事モデルに含まれる、ダイオキシン類、ビスフェノール A、ノニルフェノールについては、現時点の知見で見ると、直ちに子どもたちの健康に重大な影響を与えるというレベルとは考えられません。

しかし、微量ではあっても子どもたちの食事に含まれているこれらの化学物質を長期的にとり続けた際の毒性については、いまだ未知の部分も多いため、本ガイドラインの趣旨を踏まえ、これらの化学物質をできるだけ摂取しない食生活を心がけましょう。

4 日常生活で知っておきたいこと、心がけたいこと

子どもへの食事の提供までには、メニューの決定・食材の購入、調理、食器への盛り付けなどの過程を経ています。

食事を介しての化学物質の摂取量をできる限り少なくするという点から、子どもたちへの食事提供の主な担い手であるお母さん方や給食調理担当の方々は、どのようなことを心がけまた気をつけなければいけないのでしょうか。日常の食事に関する行動の順を追って考えてみましょう。

(1) 食事メニューを決めるときは「バランスのよい食生活を心がける」

例えばダイオキシン類に関しては、ある食品中のダイオキシン類濃度は多くの場合ごく微量にすぎません。しかし、その濃度は食品の種類ごとに、また個体、部位などの違いにより異なっています。そして濃度がたまたま高い場合、その食品だけを摂取し続けると平均よりも高いレベルのダイオキシン類摂取となってしまうおそれがあります。

スーパーなどで購入する食品個々の中のダイオキシン類濃度を、我々は事前には知ることはできません。そこで食事からのダイオキシン類の摂取をできる限り少なくするためには、ある特定の食品を食べつづけることを避け、いろいろなものを満遍なく食べることが有効になってきます。

このことは日常生活の中では、バランスのよい食生活を心がけるということになります。とても日常的な表現ですが、食事に関しての化学物質の低減化を目指す上では最も基本的で重要な視点といえます。

なお同様の考えは、食品中の発がん物質のリスクの低減化のための「がんを防ぐための12か条（国立がんセンター）」中でも示されています。

(2) 調理に際して

調理方法は、食材の種類、料理内容などにより多種多様ですが、化学物質低減化の視点からは以下の点が重要です。

1) 野菜などの水洗いは十分に行う

野菜などの調理では、通常下処理の段階で水洗いを行います。水洗いの効果について厚生労働省が「平成10年度 食品中のダイオキシン汚染実態調査結果について」の中で報告しています。これによると、ほうれん草を水で洗浄しただけで、検出されるダイオキシン類の量が洗浄前の約4割から7割に低下することが示されています。

これは葉に付着した土壌や大気に由来する微粒子等に含まれるダイオキシン類が、水洗いで除かれたためと考えられます。

水洗いを十分に行うことが、化学物質の低減化の点からも有効であることが改めて示されました。

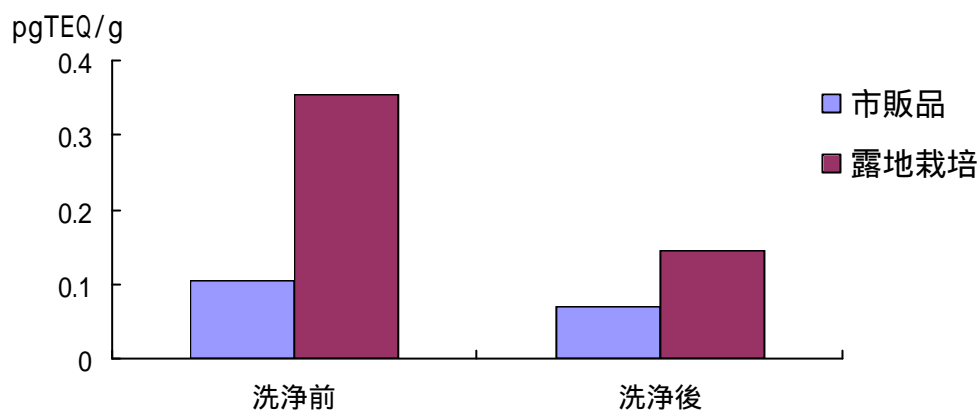


図 4 - 1 ほうれん草を用いた水洗浄および煮沸による変化

2) 煮る、焼くなどの調理でも低減化できる

多くの食材は、煮る、焼くなどの調理が行なわれます。これらの調理の効果については、厚生労働省が「平成 10 年度および 11 年度 食品からのダイオキシン一日摂取量調査等の調査結果について」の中で以下を報告しています。

これによると、ほうれん草を洗浄後、煮沸すると、煮沸前の約 2 分の 1 から約 3 分の 1 に低下し、小松菜を水洗いし煮沸した場合、水洗い前の約 4 割に低下しました。

また、サバの切り身の場合、焼いたときは約 7 割に、煮たときは約 8 割 5 分に、つみれにして煮ると約 8 割に、それぞれ低下することが示されています。

牛肉も同様に、焼くと約 6 割 5 分に、煮ると約 6 割に、またハンバーグとして焼いた場合は約 6 割に減少することが示されています。

これはダイオキシン類が油に溶けやすいため、煮る、焼くなどの調理によりダイオキシン類が油と一緒に除去されたためと考えられます。

煮る、焼くといった日常的な調理行為が、化学物質の低減化という点から有効性が高いことをぜひ知っておいていただきたいと思います。

(3) 食器、特に合成樹脂製食器の取扱い

食品中のビスフェノールAやノニルフェノールなどは、主に食器や食品の包装材などの合成樹脂に由来していると考えられます。化学物質の低減化の点からは、これら合成樹脂の種類や特徴について十分に知っておく必要があります。

1) 容器包装の種類を確認しましょう

これまでにビスフェノールAやノニルフェノールなどが検出されたものとしては、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリスチレンなどがあります。

合成樹脂はこのほかにも様々の種類があり、一見して見分けることは困難です。現在、市販食器等に使用されている多くの合成樹脂はその材質が表4-1で示した略号を意味するマークで表示されています。

なお過去の東京都の調査では、合成樹脂製容器やラップフィルムの不適當な使用により、含まれているノニルフェノールが微量に溶出することが分かりましたが、東京都の要請を受け、既に国内のラップフィルムメーカーは製造方法等を改善し、これが溶出しないように対応しています。

次項では「正しい合成樹脂製品の使い方」についてご紹介します。

表4-1 主な合成樹脂の略号及び用途

| 略号 | 合成樹脂名 | 主な用途 |
|--------|----------|--|
| PC | ポリカーボネート | 哺乳びん、食器 |
| PS | ポリスチレン | 飲料用ボトル、食品用カップ、トレー、食品用パック、食品保存用容器、ストロー、弁当箱、カップ等のふた、卵パック |
| 塩ビ・PVC | ポリ塩化ビニル | 食品用パック、カップ等のふた、卵パック、ラップ、フィルム |

表4-2 環境ホルモンを含む可能性のある主な合成樹脂と好ましくない使用方法

| 合成樹脂の種類 | 合成樹脂に含まれる可能性のある内分泌かく乱化学物質 | 好ましくない使用方法 |
|----------|---------------------------|------------|
| ポリカーボネート | ビスフェノールA(原料) | 長時間熱湯に使用する |
| ポリスチレン | ノニルフェノール(安定剤等の分解物) | 油ものに使用する |
| ポリ塩化ビニル | | |

2) 適正な使用方法を守りましょう

ポリカーボネート製食器やほ乳びんの業界団体は、東京都の要請を受け、使用上の留意事項を作成しています。以下にその概略をまとめました。

これらは、ポリカーボネート製食器の一般的な注意事項であり、合成樹脂の種類により、注意すべき点もそれぞれ異なっている場合がありますので、それぞれの製品の注意書きの内容を守ることが必要です。

ポリカーボネート製容器を使用する時の主な注意

1 洗うときはやわらかいスポンジ等を使用してください

食器等の表面に傷がつくと、ビスフェノールAの溶出量が増えることが東京都の調査で明らかになりました。やわらかいスポンジ等を使用してください。

2 洗剤の使用に際しては、取扱説明書を確認し、適量を使用してください

すぎが不十分でアルカリ性洗剤が容器に付着していると、乾燥の条件によっては容器を傷め、ビスフェノールAの溶出を増やすことが明らかになりました。洗剤を使用するときは説明書をよく読み濃度や時間に注意してください。また洗剤が残らないよう、十分にすすいでください。

3 熱湯消毒は3分程度にとどめてください

過度の熱湯消毒も容器を傷めます。熱湯消毒は3分程度にとどめてください。

なお、表面に細かいキズが付いたものや白濁したもの等は、新しいものと取り替えてください。

留意事項の詳細な内容については第二部データブック編をご覧ください。

5 最新情報を収集し、考えてみましょう

化学物質の人の健康への影響はまだ詳しく分かっていない点も多くあります。WHOなどの国際機関、また国内でも国や大学などさまざまな研究機関で調査研究が実施されています。

食事からの化学物質の摂取やその健康影響については、日進月歩の研究が進展する中、最新の知見を踏まえて考えていく必要があります。

以下に化学物質についての国、業界及び東京都からの情報提供について御紹介します。

(1) 国の情報

国は、ダイオキシン類対策については、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省等から構成される「ダイオキシン類対策関係省庁会議」を、また、内分泌かく乱化学物質対策については、同じく関係省庁からなる「内分泌かく乱化学物質関連省庁課長会議」を設置し、それぞれ総合的な対策の推進を図っていますが、これらについての具体的内容は次ページのホームページで御覧になることができます。

(2) 関係業界の情報

例えばベビーフード製造メーカーが参加する「ベビーフード協議会」では、すでにビスフェノールAについて自主的な管理を実施しています。また、(社)日本化学工業会では、化学物質を扱うすべての企業が、開発製造から、流通、使用、廃棄に至るすべての過程において「環境・安全・健康」を確保し、その活動の成果を社会に公表していくという「レスポンシブル・ケア」という活動を行っています。これらについても、次ページのホームページで詳しく紹介されています。

(3) 東京都の情報

東京都では、子どもたちの食事に由来する化学物質の低減化のために、調査研究の推進あるいは最新情報のホームページ等による提供はもとより、更に、食の安全都民フォーラム（ネットフォーラムを含む）の場などにおいて、都民の皆様との直接の意見交換を図りながら、今後ともこの問題に取り組んでいきます。

関連ホームページ一覧（平成 16 年 4 月 20 現在）

国のホームページ

食事調査等

- 食品からのダイオキシン類一日摂取量等の調査報告（厚生労働省）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dioxin/index.html>
- 食品関係分野の内分泌かく乱化学物質 Q&A（厚生労働省）
<http://www.nihs.go.jp/edc/qanda/QA.html>
- 魚介類のダイオキシン類の解説（水産庁）
<http://www.jfa.maff.go.jp/daioki/inde.html>
- 農畜水産物に係るダイオキシン類の実態調査の結果について（農林水産省）
http://www.maff.go.jp/www/press/cont/20030627press_3.htm

検討会等

- 内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会（厚生労働省）
<http://www1.mhlw.go.jp/shingi/seikatu.html#naibunpi>
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/other.html#iyaku>
- 内分泌攪乱化学物質問題検討会（環境省）
<http://www.env.go.jp/chemi/end/index2.html#kentoukai>
- 化学物質審議会管理部会・審査部会内分泌かく乱作用検討小委員会（経済産業省）
http://www.meti.go.jp/kohosys/committee/gizi_0000007.html

主な報告書

- 内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会：中間報告書（厚生労働省）
http://www1.mhlw.go.jp/shingi/s9811/s1119-2_13.html
- 内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会：中間報告書追補（厚生労働省）
<http://www.nihs.go.jp/edc/ChukanTF.pdf>
- 環境ホルモン戦略計画 SPEED'98（環境省）
<http://www.env.go.jp/chemi/end/endindex.html>
- 「内分泌かく乱作用を有すると疑われる」と指摘された化学物質の個別物質有害性評価書について（経済産業省）
<http://www.meti.go.jp/report/data/g20515bj.html>
- 化学物質リスク評価管理研究会中間報告（独立行政法人製品評価技術基盤機構）
<http://www.safe.nite.go.jp/risk/kenkyukai.html>

関係業界のホームページ

- 塩ビと環境問題（日本ビニル工業会ストレッチフィルム部会）
<http://www.vinyl-ass.gr.jp/sf/eco.html#1>
- レスポンシブル・ケア（日本化学工業協会）
<http://www.nikkakyo.org/organizations/jrcc/index.php3>

東京都のホームページ

- 食品からのダイオキシン類摂取状況調査（東京都健康局）
<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/kanho/chousa/shokuji/syokuindex.html>
- 食品安全ネットフォーラム（東京都健康局）
<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/anzen/netforum/index.html>
- 東京都内分泌かく乱化学物質専門家会議（東京都環境局）
http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/edc_top2.htm

終わりに

現在、化学物質について考えるとき、それが豊かな暮らしを支えているという利便性と、健康に対する悪影響というリスクの両面を認識することが必要になってきています。

リスクがゼロの状態が目指すべき理想であることに、誰も異論はありません。しかしゼロリスク実現のためには、コストは無限大となり、そのことによる別のリスクが生じてくるというのが一般的な考え方です。

一方、リスクに目を向けたとき、我々が何もしないという選択は許されません。

現状においても、より少ないリスクを目指すことは可能であり、特に、化学物質への感受性が高いと考えられている子供への影響を前提とするとき、できるだけ化学物質の低減化を図ることが望まれます。

このガイドラインは、子どもの食事の主な提供者である御家族や、子どもを預かる施設の調理者の方々等が、身近な生活の中で実行可能なことを中心にまとめたものです。

最後に、我々大人が子どもたちのために心がけなければならない5つの事項についてまとめました。

子どもの食事から化学物質を減らすための5項目

身近な生活では

- 1 子どもたちには、日頃からバランスのよい食事の提供を心がけましょう。
- 2 調理は、野菜の水洗いなどの下処理を十分に行いましょう。
- 3 合成樹脂製食器の種類や適切な使用方法を知り、正しい食器の使い方を心がけましょう。

今後に向けて

- 4 国に、食事中の化学物質に関する調査研究及び情報提供の一層の推進を要望します。
- 5 東京都は今後とも最新情報の提供、共有化を進めるとともに、子どもたちの食事に関係する都民や事業者の皆様と、情報交換及び意見交換に努めていきます。

効果的なリスクコミュニケーションのためには、関係するすべての人たちが最新の知識・情報を共有化することが必要です。リスクコミュニケーションを推進する資料の提供を目的として、以下、第二部では、食事に関する化学物質のより詳細な情報について、「食事に関する化学物質データブック」としてまとめましたので、こちらのほうも是非御覧下さい。

第二部 もっと詳しく知りたいかたへ 食事に関する化学物質データブック

化学物質についての基礎知識

多くの化学物質の中には、これまでのさまざまな調査や実験などから、ダイオキシン類のように「健康に影響があると考えられている」、あるいは「健康への影響を有する可能性があると考えられている」ものがあります。最近、食事との関係で注目されている主な化学物質について下表にまとめました。

表 - 1 最近注目されている化学物質一覧

| 化学物質 | 規制値等 | その他 |
|-------------------------------------|---|---|
| ダイオキシン類 | TDI ¹ 4pg-TEQ ² /kg/day | SPEED '98 ³ 収載 |
| ビスフェノールA | 食品中への溶出基準 ⁴ 2.5 ppm RfD ⁵ 0.05mg/kg/day | SPEED '98 収載 |
| ノニルフェノール | なし | 魚類に対して内分泌かく乱作用あり SPEED '98 収載 |
| フタル酸エステル類 (DEHP ⁶ など) | TDI(DEHP) 40 ~ 140 μg/kg/day | DEHPのおもちゃへの使用禁止 ⁷ SPEED '98 収載 |
| PCB | ADI ⁸ 5μg/kg/day | 食品中のPCB濃度について暫定規制値あり ⁹ SPEED '98 収載 |
| 水銀 | メチル水銀の暫定的 摂取量限度 0.17mg/人(体重50kg)/週 | 魚介類について暫定的規制値あり ¹⁰ 妊婦の摂取、注意喚起 ¹¹ |
| 有機スズ化合物 (TBTO ¹² など) | TBTOの暫定的一日許容摂取量 1.6 μg/kg/day | TBTO魚介類の暫定的許容濃度 0.73ppm ¹³ SPEED '98 収載 |

- 1 耐容一日摂取量 (Tolerable Daily Intake) とは、「その物質を毎日、一生涯と続けても健康に影響がないと考えられる一日摂取量」の意味。非意図的に使用される物質の場合に使用される。
- 2 ダイオキシンの毒性を示す単位、毒性当量という
- 3 「環境ホルモン戦略計画 SPEED '98」の略、環境省の基本的な考え方や対応方針等を収録、65物質のリストが示されている。
- 4 食品衛生法により、ポリカーボネートを主成分とする合成樹脂製器具又は容器包装の溶出試験で、溶出するビスフェノールAの濃度は2.5ppm以下と定められている。
- 5 参照容量のこと、ADIに相当する値。
- 6 フタル酸エステル類の一種である、フタル酸ジエチルヘキシルの略
- 7 食品衛生法では、おもちゃには、DEHPが原材料のポリ塩化ビニルを主な成分とする合成樹脂を用いてはならないとされている。
- 8 一日摂取許容量 (Acceptable Daily Intake) とは、「その物質を毎日、一生涯と続けても健康に影響がないと考えられる一日摂取量」の意味。意図的に使用される物質の場合に使用される。
- 9 食品中に残留するPCBについて、遠洋沖合魚介類可食部 0.5ppmなどの、暫定的規制値が決められている。(昭和47年8月24日 環食第442号)
- 10 魚介類について、総水銀として0.4ppm、メチル水銀として0.3ppmの暫定的規制値が決められている。(昭和48年7月23日 環乳第99号)
- 11 平成15年6月3日、厚生労働省の薬事・食品衛生審議会は、妊婦や妊娠の可能性のある人に対し、水銀濃度が高い魚介類、クジラ類の摂取を控えるよう注意事項を発表。
- 12 ビストリブチルスズオキシドの略。
- 13 TBTOの暫定的一日許容摂取量などが定められている。(昭和60年4月26日 衛乳第18号)

これらの化学物質については今も様々な調査研究が行われていますが、今回本書では、これまで比較的多くの知見が得られており、東京都においても調査を行っている「**ダイオキシン類**」、「**ビスフェノール A**」、「**ノニルフェノール**」の3種類の化学物質について取り上げました。

1 ダイオキシン類

平成 11 年 7 月に公布されたダイオキシン類対策特別措置法において、ダイオキシン類は、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(以下「PCDD」という。)、ポリ塩化ジベンゾフラン(以下「PCDF」という。)及びコプラナーポリ塩化ビフェニル(以下「コプラナーPCB」という。)の3種類を含めて定義されています。PCDD には 75 種類、PCDF には 135 種類、コプラナーPCB には十数種類の、それぞれ構造のよく似た仲間があります。これらのうち、毒性があるとされているものは 29 種類です。これらは、塩素原子の数や配置によって、毒性の強さがそれぞれ異なっており、特に PCDD のうち 2,3,7,8, の位置に 4 個の塩素原子がついたダイオキシン(2,3,7,8-TetraCDD)が、最も毒性が強いことが知られています。

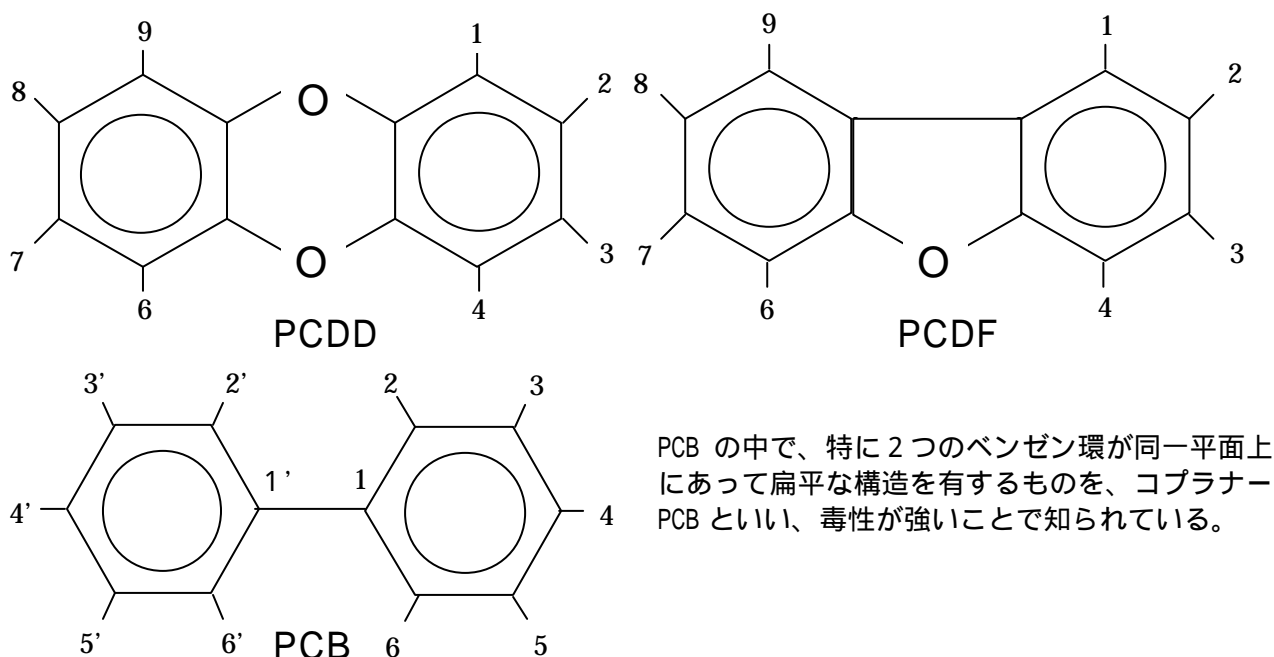


図 - 1 ダイオキシン類の構造図

このように、ダイオキシン類は 220 種類以上の物質の総称であり、それぞれの種類によって毒性の程度が異なることから、全ての種類を考慮した全体の毒性をあらわすためには、共通の基準が必要になります。

そこで、最も毒性の強い 2,3,7,8-TCDD の毒性を 1 として、他のそれぞれの種類の毒性の強さを換算した、毒性等価係数(TEF)が用いられます。一般に、ダイオキシン類の測定データでは、TEF を用いて、全ての種類のダイオキシン類の毒性の合計値を求め、これを毒性等量(TEQ)と言う単位で表します。

このガイドラインでも、ダイオキシン類の濃度はすべて TEQ で表しています。(参考:「ダイオキシン類」環境省環境管理局総務課ダイオキシン対策室)

表 - 2 検体 1gから2種類のダイオキシン類が検出された時のTEQの計算例

| 化合物名 | TEF値 | 濃度 (pg/ g) | TEF × 濃度 (pg TEQ/ g) |
|------------------------------------|------|---------------|-------------------------|
| 2,3,7,8-Tetra CDD (PCDD の一種) | 1.0 | 10 | 10 |
| 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD (PCDD の一種) | 0.01 | 10 | 0.1 |
| | | | 10.1 |

検体 1グラムから 2,3,7,8-Tetra CDD と 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD が、いずれも 10 pg/ gの濃度で検出されたとき、毒性等価係数 (TEF) が 100倍違うため、1グラム当たりの毒性等量 (TEQ) も 100倍違う。従って、この検体 1グラムのダイオキシン類の毒性等量は、2種の TEQ の合計、10.1 pg TEQ/ gと求まる。

2 ビスフェノールA

ビスフェノールAは、プラスチックの一つであるポリカーボネート樹脂の主な原料です。内分泌かく乱作用を有する化学物質のひとつといわれています。環境省の検討会では、魚類の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められており、現在、確定試験を実施しています。(環境省：平成 15 年度第一回内分泌攪乱化学物質問題検討会)

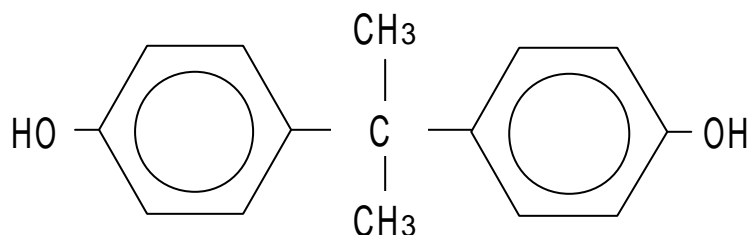


図 - 2 ビスフェノールA の構造図

3 ノニルフェノール

ノニルフェノールは、主に界面活性剤(ノニルフェノールエトキシレート)の原料あるいは合成樹脂等に使用される酸化防止剤の原料として利用されています。ノニルフェノールエトキシレートは、環境中での分解作用によって、再びノニルフェノールに戻ります。環境省の検討会では、魚類への内分泌かく乱作用を有することを強く推察するという報告があります。(環境省：平成 13 年度第一回内分泌攪乱化学物質問題検討会)

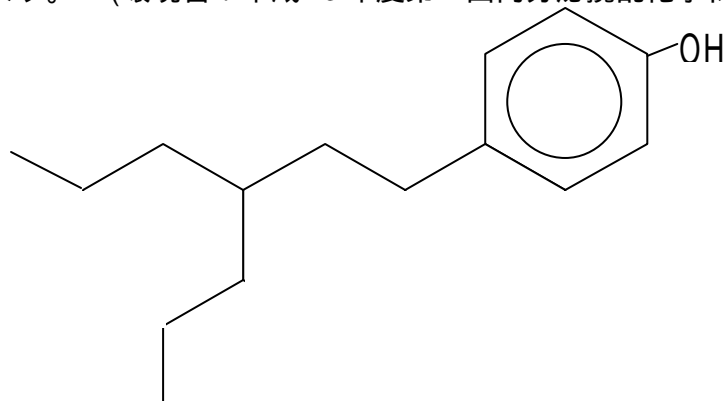


図 - 3 ノニルフェノールの構造図の一例

食事由来の化学物質暴露量推計調査結果

東京都では、この「子どもガイドライン」の策定にあたり、離乳期の乳児（3 ヶ月から 15 ヶ月）及び幼児（2 歳から 6 歳）が、実際の食事からどれだけの化学物質を摂取しているのかを調べるため、平均的な子ども達の食事モデルを調製して、これらに含まれる化学物質の濃度を測定しました。

1 試験方法の説明

(1) 離乳食について

離乳食は一般に発達段階によって、離乳初期（5 ヶ月から 6 ヶ月）、離乳中期（7 ヶ月から 8 ヶ月）、離乳後期（9 ヶ月から 11 ヶ月）、離乳完了期（12 ヶ月から 15 ヶ月）の 4 期に分けられます。平成 7 年度に厚生省が提示した「離乳の基本」をもとに、それぞれの時期に応じた調理方法や食品素材を用いて、すべてを手作りで作った場合（以下「手作り離乳食」と、市販の離乳食や加工食品を主に使った場合（以下「市販ベビーフードを主体にした離乳食」）の、2 つのパターンの食事について、これら 4 期の食事モデルを調製し、試料としました。

具体的には、「手作り離乳食」は、「離乳の基本」を元に栄養士が、都内で購入した食品（約 100 品目）を、4 期、5 食品群（育児用ドライミルク含む）に分類した後、通常の方法で調理し、試料としました。

「市販ベビーフードを主体にした離乳食」は、同じく栄養士が、市販ベビーフードおよび一般食品（合計約 160 種類）を、4 期に分類し、各期 3 日分のメニュー（育児用ドライミルク含む）を用意し、試料としました。

(2) 幼児食について

幼児食については、「平成 13 年度版都民の栄養状況」による「食品群別摂取量（2 歳から 6 歳まで）」のデータにもとづき試料を作製しました。

都内の小売店及びスーパーマーケットで 207 品目の食品を購入し、それらの食品を 13 の食品群に分別し、通常の方法で調理し、試料としました。また、第 14 食品群として、飲料水（水道水）を試料としました。

(3) 大人食について

比較のために、大人食の調査も行いました。

大人食についても同様に「平成 13 年度版都民の栄養状況」による「食品群別摂取量（全年齢層）」のデータに基づき上記と同様に試料を調製しました。

2 結果

(1) ダイオキシン類

以下に、各食事のダイオキシン類の測定結果を示します。なお、ダイオキシン類濃度等はすべて TEQ で示しました。

離乳食

ダイオキシン類は、すべての試料から検出されました。この結果から、4 期それぞれの日総摂取量を求め、離乳各期の平均体重（「平成 12 年度乳幼児身体発育調査報告書：厚生労働省」の各月齢の男女別の平均体重から算出）、初期（5 ヶ月から 6 ヶ月）：

7.7 キログラム、中期(7 ヶ月から 8 ヶ月):8.3 キログラム、後期(9 ヶ月から 11 ヶ月):8.8 キログラム、完了期(12 ヶ月から 15 ヶ月):9.5 キログラム、のそれぞれの値で割り、体重 1 キログラム当たりの一日摂取量を求めました。

「手作り離乳食」では体重 1 キログラム当たりの一日摂取量は、離乳初期(5 ヶ月から 6 ヶ月)は 0.37、離乳中期(7 ヶ月から 8 ヶ月)は 0.56、離乳後期(9 ヶ月から 11 ヶ月)は 0.71、離乳完了期(12 ヶ月から 15 ヶ月)は 1.66 pg-TEQ/kg/day でした。

「市販ベビーフードを主体とした離乳食」では、離乳初期(5 ヶ月から 6 ヶ月)は 0.26、離乳中期(7 ヶ月から 8 ヶ月)は 0.35、離乳後期(9 ヶ月から 11 ヶ月)で 0.45、離乳完了期(12 ヶ月から 15 ヶ月)で 0.83 pg-TEQ/kg/day でした。

「手作り離乳食」と「市販ベビーフードを主体とした離乳食」を等量ずつ使用した場合は、離乳初期は 0.32、中期は 0.45、後期は 0.58、完了期は 1.25 pg-TEQ/kg/day でした。

表 - 1 手作り離乳食のダイオキシン類一日摂取量
離乳初期(5 ヶ月から 6 ヶ月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|-------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合(%) |
| 穀物等 | <0.0001 | 0.0014 | 0.0015 | 0.05 |
| タンパク質食品 | 0.46 | 0.51 | 0.97 | 34.05 |
| 果実および野菜類 | <0.0001 | 0.0014 | 0.0015 | 0.05 |
| 油脂・砂糖類および調味料等 | 0.041 | 0.023 | 0.064 | 2.25 |
| 育児用ドライミルク | 0.46 | 1.35 | 1.81 | 63.60 |
| 合計(一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 0.96 | 1.89 | 2.85 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.12 | 0.25 | 0.37 | |

離乳中期(7 ヶ月から 8 ヶ月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|-------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合(%) |
| 穀物等 | 0.0003 | 0.0072 | 0.0075 | 0.16 |
| タンパク質食品 | 0.42 | 1.90 | 2.32 | 50.14 |
| 果実および野菜類 | 0.0003 | 0.0051 | 0.0054 | 0.12 |
| 油脂・砂糖類および調味料等 | 0.44 | 0.24 | 0.68 | 14.69 |
| 育児用ドライミルク | 0.41 | 1.20 | 1.61 | 34.89 |
| 合計(一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 1.27 | 3.36 | 4.63 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.15 | 0.40 | 0.56 | |

離乳後期(9 ヶ月から 11 ヶ月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|-------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合(%) |
| 穀物等 | 0.0009 | 0.022 | 0.023 | 0.37 |
| タンパク質食品 | 1.48 | 2.46 | 3.94 | 63.04 |
| 果実および野菜類 | 0.0006 | 0.0057 | 0.0063 | 0.10 |
| 油脂・砂糖類および調味料等 | 0.62 | 0.47 | 1.09 | 17.44 |
| 育児用ドライミルク | 0.30 | 0.89 | 1.19 | 19.05 |
| 合計(一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 2.40 | 3.85 | 6.25 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.27 | 0.44 | 0.71 | |

離乳完了期 (12 か月から 15 か月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|----------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 穀物等 | < 0.0001 | 0.25 | 0.25 | 1.59 |
| タンパク質食品 | 8.34 | 6.14 | 14.48 | 91.91 |
| 果実および野菜類 | 0.024 | 0.0097 | 0.0337 | 0.21 |
| 油脂・砂糖類および調味料等 | 0.59 | 0.40 | 0.99 | 6.28 |
| 育児用ドライミルク | | | | |
| 合計 (一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 8.95 | 6.80 | 15.75 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.94 | 0.72 | 1.66 | |

育児用ドライミルクは摂取量ゼロ、牛乳をタンパク質食品に含有

**表 - 2 市販ベビーフードを主体とした離乳食
離乳初期 (5 か月から 6 か月)**

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|----------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 市販ベビーフード等 | 0.0085 | 0.20 | 0.21 | 10.32 |
| 育児用ドライミルク | 0.46 | 1.35 | 1.81 | 89.68 |
| 合計 (一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 0.47 | 1.55 | 2.02 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.06 | 0.20 | 0.26 | |

離乳中期 (7 か月から 8 か月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|----------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 市販ベビーフード等 | 0.0010 | 1.33 | 1.33 | 45.18 |
| 育児用ドライミルク | 0.41 | 1.20 | 1.61 | 54.82 |
| 合計 (一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 0.41 | 2.53 | 2.95 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.05 | 0.31 | 0.35 | |

離乳後期 (9 か月から 11 か月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|----------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 市販ベビーフード等 | 0.058 | 2.67 | 2.73 | 69.61 |
| 育児用ドライミルク | 0.30 | 0.89 | 1.19 | 30.39 |
| 合計 (一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 0.36 | 3.56 | 3.92 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.04 | 0.40 | 0.45 | |

離乳完了期 (12 か月から 15 か月)

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|----------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 市販ベビーフード等 | 0.099 | 7.75 | 7.85 | 100.00 |
| 育児用ドライミルク | | | | |
| 合計 (一日総摂取量 pg-TEQ/日) | 0.10 | 7.75 | 7.85 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.01 | 0.82 | 0.83 | |

育児用ドライミルクは摂取量ゼロ、牛乳を市販ベビーフード等に含有

幼児食

ダイオキシン類は、14 食品群の全てから検出されました。これらの結果から、一日の総摂取量を求め、これを子どもの平均体重 15 キログラムで割ると、体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は、2.33pg TEQ/kg/day となりました。

ダイオキシン類の総摂取量に占める食品群別の割合をみると、「魚介類」が最も多く 43.3%、次いで「乳・乳製品」が 25.5%、「肉類・卵類」が 24.7%となり、これらの3 食品群で全体の 93.5%となっています。

表 - 3 幼児食のダイオキシン類の一日摂取量

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|--------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 米・米加工品 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 米以外の穀類・種実類・芋類 | 0.03 | 0.40 | 0.43 | 1.2 |
| 砂糖類・甘味料類・菓子類 | 0.35 | 0.26 | 0.61 | 1.7 |
| 油脂類 | 0.26 | 0.13 | 0.39 | 1.1 |
| 豆類・豆加工品 | < 0.01 | < 0.01 | 0.01 | 0.0 |
| 果実類 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 緑黄色野菜類 | 0.38 | 0.05 | 0.43 | 1.2 |
| 他の野菜・きのこ類・海草類 | 0.05 | 0.12 | 0.17 | 0.5 |
| 調味・嗜好飲料 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 魚介類 | 4.17 | 10.94 | 15.11 | 43.3 |
| 肉類・卵類 | 4.56 | 4.08 | 8.64 | 24.7 |
| 乳・乳製品 | 5.67 | 3.21 | 8.88 | 25.5 |
| その他の食品 | 0.20 | 0.03 | 0.23 | 0.7 |
| 飲料水 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 合計（一日総摂取量 pg-TEQ/日） | 15.67 | 19.24 | 34.91 | 100 |
| 体重 1kg 当たりの一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 1.04 | 1.28 | 2.33 | |

なお、ダイオキシン類総摂取量に占めるコプラナーPCB の割合は、55.1%でした。食品群別に見ると、「魚介類」の総ダイオキシン類摂取量のうち 72.4%をコプラナーPCB が占め、同様に、「肉類・卵類」では 47.3%、「乳・乳製品」では 36.2%を占めていました。

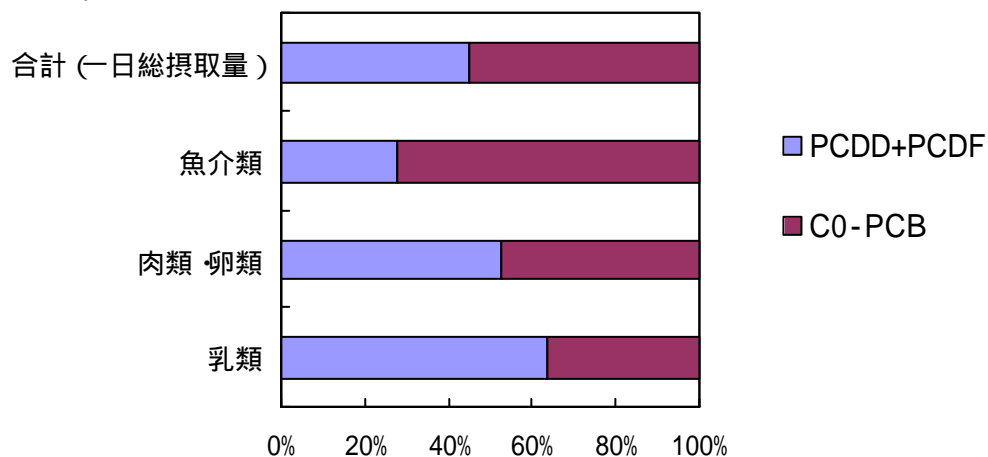


図 - 1 幼児食ダイオキシン類摂取量に占める PCDD および PCDF とコプラナーPCB の割合

大人食

ダイオキシン類は、14 食品群のすべてから検出されました。これらの結果から、一日の総摂取量を求め、これを大人の平均体重 50 キログラムで割り、体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量として、1.60pg TEQ/kg/day が求まりました。

ダイオキシン類の総摂取量に占める食品群別の割合をみると、「魚介類」が 76.2%、次いで「肉類・卵類」が 12.0%、「乳・乳製品」が 8.3%となり、これらの 3 食品群で全体の 96.5%となりました。

表 - 4 大人食のダイオキシン類の一日摂取量

| 食品群 | PCDD+PCDF (pg-TEQ) | C0-PCB (pg-TEQ) | ダイオキシン類 | |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|--------|
| | | | (pg-TEQ) | 割合 (%) |
| 米・米加工品 | < 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.0 |
| 米以外の穀類・種実類・芋類 | 0.05 | 0.83 | 0.88 | 1.1 |
| 砂糖類・甘味料類・菓子類 | 0.27 | 0.25 | 0.53 | 0.7 |
| 油脂類 | 0.51 | 0.21 | 0.72 | 0.9 |
| 豆類・豆加工品 | 0.01 | < 0.01 | 0.01 | 0.0 |
| 果実類 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 緑黄色野菜類 | 0.18 | 0.11 | 0.29 | 0.4 |
| 他の野菜・きのこ類・海草類 | 0.06 | 0.02 | 0.08 | 0.1 |
| 調味・嗜好飲料 | < 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.0 |
| 魚介類 | 16.82 | 44.21 | 61.03 | 76.2 |
| 肉類・卵類 | 5.62 | 4.01 | 9.63 | 12.0 |
| 乳・乳製品 | 4.19 | 2.43 | 6.63 | 8.3 |
| その他の食品 | 0.20 | 0.04 | 0.23 | 0.3 |
| 飲料水 | < 0.01 | < 0.01 | 0.00 | 0.0 |
| 合計（一日総摂取量 pg-TEQ/日） | 27.92 | 52.13 | 80.05 | 100 |
| 体重 1kg あたり一日摂取量 (pg-TEQ/kg/日) | 0.56 | 1.04 | 1.60 | |

なお、ダイオキシン類総摂取量に占めるコプラナーPCB の割合をみると、65.1%でした。さらに、食品群別では、「魚介類」、「肉類・卵類」、「乳・乳製品」のいずれも幼児食とほぼ同じ状況でした。

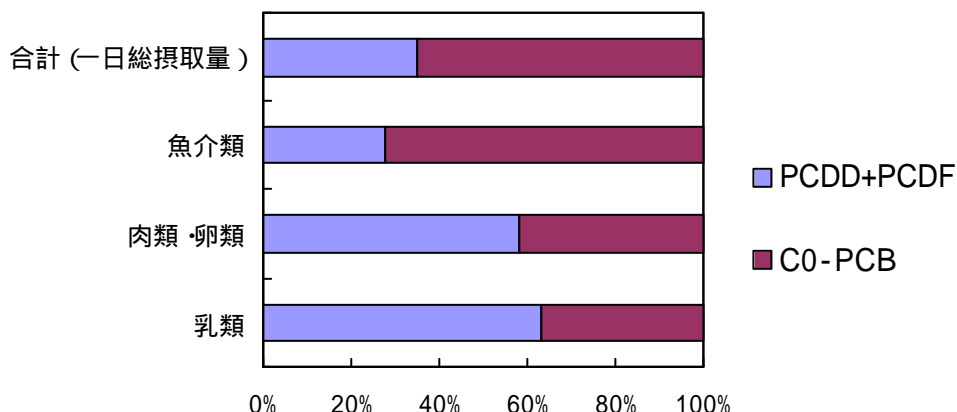


図 - 2 大人食ダイオキシン類摂取量に占める PCDD および PCDF とコプラナー PCB の割合

なお、今回の 1.60pg TEQ/kg/day の結果は、厚生労働省が平成 13 年度に行った、同様の調査結果 1.63 pg TEQ/kg/day と、ほとんど同じ値でした。

<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/01/h0116-1.html>

まとめ

図 - 3 に、食事由来のダイオキシン類一日摂取量の、発育段階に伴う変化を示しました。離乳期では、食事摂取量の増加に伴いダイオキシン類の摂取量が増えてきますが、幼児期以降は、体重の増加が食事摂取量の増加を追い越し、体重 1 キログラム当たりのダイオキシン類の摂取量は減少し、最終的に 1.60pg TEQ/kg/day になることが推測されました。

いずれの時期もダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）による耐容一日摂取量 4 pg TEQ/kg/day を下回っていました。

(pg TEQ/kg/day)

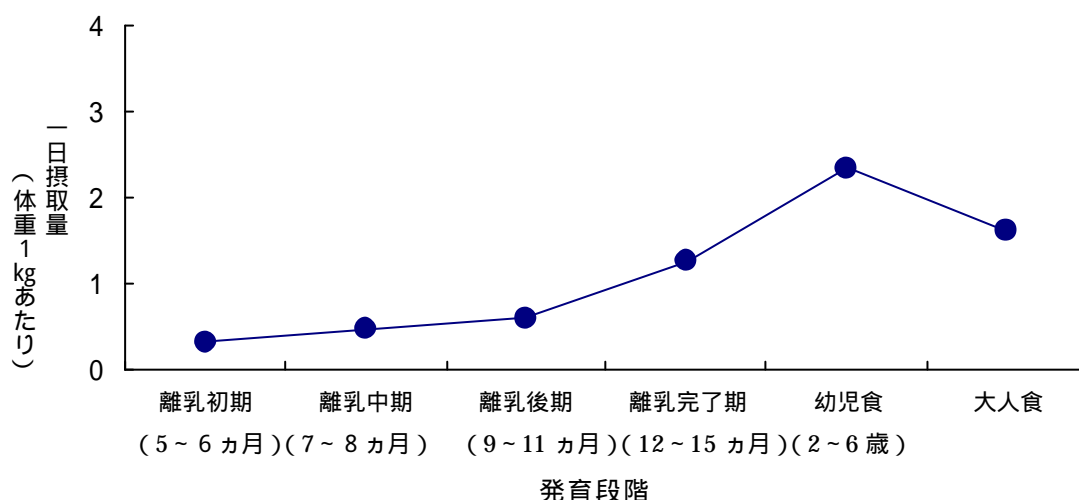


図 - 3 食事由来のダイオキシン類一日摂取量の推計値 (pg TEQ/kg/day)

ただし、離乳食は「手作り離乳食」と「市販ベビーフードを主体とした離乳食」を等量ずつ用いた場合の推計値

図 - 4 に示すように、食品群別のダイオキシン類の摂取量は、幼児では、「魚介類」からの摂取が約 4 割、「乳・乳製品」及び「肉類・卵類」からの摂取が計約 5 割となり、大人（「魚介類」から約 8 割）とは異なる傾向を示すことがわかりました。

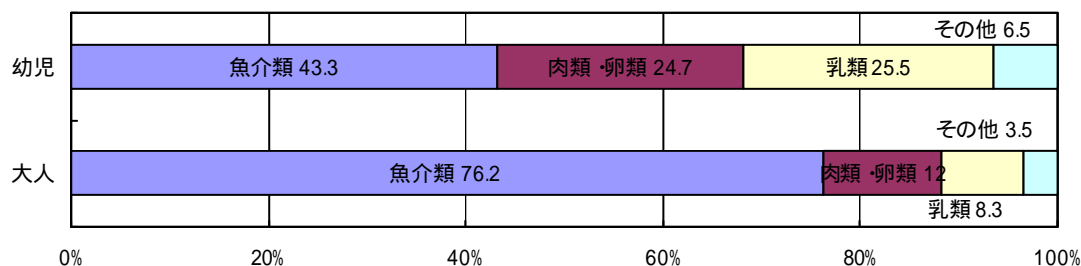


図 - 4 食事由来のダイオキシン類総摂取に占める食品群の割合

(2) ビスフェノールA

離乳食（平成 15 年度実施）

離乳食からは、ビスフェノール A は検出されませんでした。

幼児食（平成 14 年度実施）

幼児食では、ビスフェノール A は 14 群中「砂糖類・甘味料類・菓子類」のみから検出され、その濃度は 2.0ng/g でした。体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は 4.75 ng/kg/day と推計されました。

大人食（平成 14、15 年度実施）

平成 14 年度調査では大人食においても、ビスフェノール A は「砂糖類・甘味料類・菓子類」のみから検出され、2.9ng/g でした。体重 1 キログラム当たりの摂取量は 1.95 ng/kg/day でした。平成 15 年度調査では、いずれの食品群からも検出されませんでした。

まとめ

体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は、幼児が大人の約 2.4 倍と推計されました（平成 14 年度結果より）。

「砂糖類・甘味料類・菓子類」の食品群からビスフェノール A が検出された理由としては、食品の容器由来、あるいは原材料の容器由来または製造工程における混入などの可能性が考えられます。

(3) ノニルフェノール

離乳食（平成 15 年度実施）

離乳食からは、ノニルフェノールは検出されませんでした。

幼児食（平成 14 年度実施）

幼児食においては、ノニルフェノールは「魚介類」および「肉類・卵類」から検出されました。「魚介類」では 34ng/g、「肉類・卵類」では 16ng/g でした。体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は 140.9 ng/kg/day でした。

大人食（平成 14、15 年度実施）

平成 14 年調査では、ノニルフェノールは大人食の「魚介類」および「肉類・卵類」から検出され、「魚介類」では 25ng/g、「肉類・卵類」では 18ng/g でした。体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量はそれぞれ 74.1 ng/kg/day でした。

平成 15 年度調査においても同じ食品群から検出され、体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は 67.4ng/kg/day でした。

まとめ

体重 1 キログラム当たりの 1 日摂取量は、幼児が大人の約 1.9 倍と推計されました（平成 14 年度結果より）。これらの食品群からノニルフェノールが検出された理由として、食品の容器由来、あるいは原材料の容器由来または製造工程における混入などの可能性が考えられます。

化学物質の低減化の試み

本文中で述べたように、食事の化学物質を考えると満遍無く、いろいろなものをバランスよく食べることが大事です。ここでは、さらに積極的に食事の化学物質を減らすための、いくつかの新たな試みも含めて御紹介します。

1 取り込みを減らす

調理によるダイオキシン類の低減化についての報告があります。

旧厚生省は平成10年度と平成11年度に、調理によるダイオキシン類の低減化について、いくつかの検討を行っています。

それによると、原材料の洗浄あるいは煮る、焼く等の調理工程で、かなりのダイオキシン類濃度の低減化が可能ということが分かりました。

(1) ほうれん草の調理加工による濃度変化の調査 (平成10年度旧厚生省調査)

< 概要 >

市販品および露地栽培のほうれん草を用い、水洗浄と煮沸によるダイオキシン類濃度の変化を調査しました。「洗浄」とは流水(水道水)で洗浄し、ざるに上げ水を切ることとし、「煮沸」とは、洗浄後のほうれん草を水道水中で2分間ゆでた後、湯を切ることとしました。

その結果、市販品ほうれん草中のダイオキシン類濃度は、洗浄前(0.106 ± 0.018pgTEQ/g)であったものが、洗浄により(0.070 ± 0.021pgTEQ/g)と約34%低下し、さらに煮沸により(0.021 ± 0.014pgTEQ/g)にまで低下しました。これは、洗浄前の値の約20%でした。露地栽培品についても同様の結果でした。

表 - 1 ホウレン草を用いた水洗浄および煮沸による変化

| 調理加工工程 | 市販品 (pgTEQ/g) | 露地栽培品 (pgTEQ/g) |
|--------|----------------------|----------------------|
| 洗浄前 | 0.106 ± 0.018 (100%) | 0.355 ± 0.179 (100%) |
| 洗浄後 | 0.070 ± 0.021 (66.0) | 0.144 ± 0.015 (40.6) |
| 煮沸後 | 0.021 ± 0.014 (19.8) | 0.071 ± 0.071 (20.0) |

数値は平均値 ± 標準偏差値、()内は残存率(%)を示す

旧厚生省生活衛生局 平成11年10月29日発表

「平成10年度食品中のダイオキシン汚染実態調査結果について」より

(参考: http://www1.mhlw.go.jp/topics/dioxin_13/tds2.html)

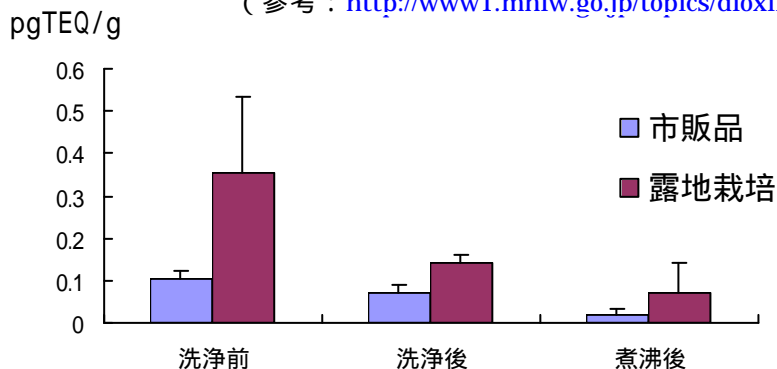


図 1 水洗浄および煮沸による変化 (ほうれん草)

(2) 食品汚染機構の解明と調理影響の解析に関する研究

(平成 11年度旧厚生省調査)

< 概要 >

小松菜、サバ、牛肉について、調理加工におけるダイオキシン類濃度の変化を検討しました。

小松菜は、水洗浄により、ダイオキシン類濃度が洗浄前の約 47%まで減少し、さらに、煮沸操作により約 40%にまで減少しました。ホウレン草と同様、調理加工を行うことにより、小松菜のダイオキシン類濃度は、大きく減少することが明らかになりました。

サバの切り身については、焼く、煮る及びつみれに加工して煮る、といった調理法による影響を検討しました。ダイオキシン類濃度は、焼くで 30.6%、煮るで 14.4%、つみれに加工して煮るで 20.9%減少しました。

牛肉については、焼く、煮る、ハンバーグに加工して焼く、による影響を検討しました。焼く 35.3%、煮る 39.0%、ハンバーグに加工して焼く 37.9%それぞれ減少しました。このように、魚および肉では、調理加工により 15~40%程度、ダイオキシン類濃度が減少することが明らかになりました。

表 2.調理によるダイオキシン類の減少率

(調理前重量当りに換算して計算)

| | | | |
|----------------|--------|---------|------------|
| 食品 | 水洗 | 水洗 + 煮沸 | |
| 小松菜 | -52.8% | -61.1% | |
| 調理前の値を 100 とする | | | |
| 食品 | 焼く | 煮る | つみれにして煮る |
| サバの切り身 | -30.6% | -14.4% | -20.9% |
| 調理前の値を 100 とする | | | |
| 食品 | 焼く | 煮る | ハンバーグにして焼く |
| 牛肉 | -35.3% | -39.0% | -37.9% |
| 調理前の値を 100 とする | | | |

旧厚生省生活衛生局 平成 12 年 11 月 28 日発表

「平成 11 年度食品からのダイオキシン一日摂取量調査等の調査結果について」より
(参考：http://www1.mhlw.go.jp/topics/dioxin_13/tp1128-1.html)

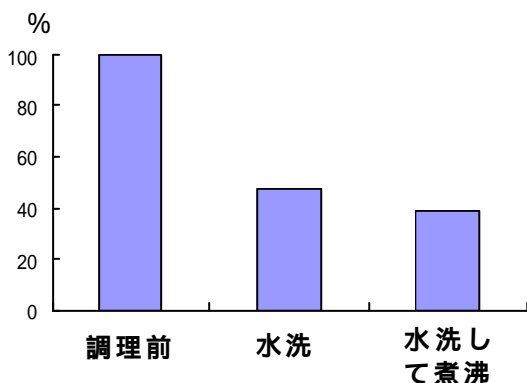


図 - 2 小松菜を用いた水洗浄および煮沸によるダイオキシン類濃度の変化

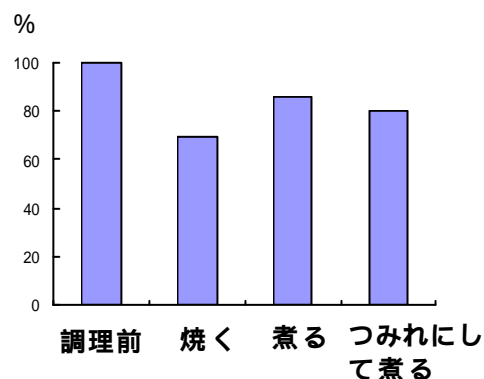


図 - 3 サバの切り身の調理によるダイオキシン類の濃度の変化

2 排せつを増やす

福岡県保健環境研究所の森田氏らの研究グループは、平成 10 年度から 12 年度までの厚生科学研究「ダイオキシン類の排泄促進に関する研究」において、以下を報告しています。

< 概要 >

平成 10 年度は、小松菜、みつば、ほうれん草、青じそ、ケール、にら、春菊、チンゲンサイ、グリーンレタス、ピーマン、白菜、ブロッコリー、たまねぎ、ネギ、キャベツ、セルリーの 16 種類の野菜の、ラットにおけるダイオキシン類の排せつ促進について検討しました。

上記 16 種類の野菜を洗浄、ゆでた後、乾燥後粉碎し、それぞれ 10% 含有する野菜食を作製しました。

68 匹の雄ラットを、1 群 4 匹に分け、基本食とこれら 10% 野菜食を投与しました。5 日間の予備飼育後、ダイオキシン類が含まれるライスオイル 0.2ml をそれぞれの飼料に添加して 1 回与え、その後 5 日間、ふんを採取し、これに含まれるダイオキシン類を分析しました。

この結果、小松菜、みつば、ほうれん草および青じそ等の緑黄色野菜には、ダイオキシン類を体外に排せつ促進する作用があることが明らかになりました。

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1998/199805650001.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1998/199805650002.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1998/199805650003.pdf>)

平成 11 年度は、クロレラから精製したクロロフィルを用いて、ダイオキシン類の排せつ促進、体内蓄積を防ぐ作用の有無について検討しました。

1 群 4 匹の雄ラットに、基本食と 0.01、0.02、0.05、0.1、0.2、0.5% のクロロフィル含有食を投与しました。予備飼育後、ダイオキシン類を含む飼料を 1 回あたえ (10ng/body)、その後 5 日間、ふんを採取し、ふん中のダイオキシン類を分析しました。

その結果、クロロフィルは低用量で、ダイオキシン類の消化管吸収を抑制し、かつふん中に大幅に排せつ促進する作用があることが明らかになりました。

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1999/199906190001.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1999/199906190002.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/1999/199906190003.pdf>)

平成 12 年度は、クロロフィルと食物繊維が豊富に含まれる、わかめ、のり、ひじき、こんぶ、青のりの 5 種類の海藻について、同様のダイオキシン類の排せつ促進について検討しました。

ラットに基本食と、2% から 10% の割合でそれぞれ 5 種類の海藻を含む飼料を投与しました。ダイオキシン類を添加した飼料 (33.8ng/body) を 1 回与え、5 日間ふんを採取し、ふん中のダイオキシン類濃度を測定しました。

また、体内から一旦消化管内へ排出されたダイオキシン類の再吸収を抑制し、ふん中への排せつ促進を調べる実験も行いました。

まず最初に、ダイオキシン類を投与 (338ngTEQ/body) し、ラット体内にダイオキシン類を蓄積させました。その後、基本食を 7 日間与え、8 日目から 35 日目までの 28 日間、基本食と 10% の 5 種類の海藻をそれぞれ含む飼料を投与しました。そして、あらかじめ体内に吸収されたダイオキシン類が、一旦消化管に排出され、再び腸管で吸収されると考えられる 28 日間の、ふん中のダイオキシン類濃度を測定しました。

これらの結果、わかめ、のり、ひじき、こんぶ及び青のりには、体内から消化管内に排せつされたダイオキシン類の再吸収を抑制し、消化管経由で体外に排せつ促進する作用があることが明らかとなりました。

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/2000/200006890001.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/2000/200006890002.pdf>)

(<http://webabst.niph.go.jp/pdf/2000/200006890003.pdf>)

3 まとめ

ヒトへのダイオキシン類の取り込みの抑制という視点では、旧厚生省の研究結果から、原材料の洗浄あるいは煮る、焼く等の調理工程で、かなりのダイオキシン類濃度の低減化が可能ということが分かりました。

ヒトのダイオキシン類の排せつの促進という視点では、動物実験の結果ではありませんが、森田氏らの研究結果から、いろいろな野菜類の摂取も効果的であることがわかりました。食事からの化学物質の取り込みの低減化を考えると、いろいろな野菜類をバランスよく食べることも、大切な考え方の一つといえます。

4 その他最近の知見

東京都の調査結果から

東京都の母乳中のダイオキシン類調査では、母乳中ダイオキシン類濃度と食事との間に明らかな関連は見られませんでした。日本人の食生活はバラエティーに富んでおり、通常の食生活を送っていれば、母乳中のダイオキシン類濃度は、ある特定の食材の影響を強く受けることはないということが示唆されています^注。現在、国においても同様の調査研究が行われています。これについては、今後ともより一層の知見の集積が待たれます

注：東京都母乳中ダイオキシン類濃度追跡調査結果

(<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/kanho/news/h15/presskanho030805.html#2003kagakusiryou2>)

米国の知見

米科学アカデミーは、平成 15 年 7 月、母乳に含まれるダイオキシンを減らすため、女性は早い時期から、脂肪をとる量を減らすべきだとする報告書を発表しました。これは、ダイオキシン類などの有害化学物質は、脂肪組織に蓄積しやすいため、将来、母乳で子どもを育てる可能性がある女性は、早い時期から、低脂肪乳や脂肪の少ない食品を食べ、脂肪の摂取を減らすことを推奨したものです。

(<http://www.iom.edu/Object.File/Master/13/108/0.pdf>)

なお、この報告書は科学アカデミーの見解であり、現在までのところ米国では、この報告書で言及された事項に関する規制等はされていません。

容器等に含まれる内分泌かく乱化学物質実態調査結果

1 ビスフェノールA

ビスフェノールAは、ポリカーボネートやエポキシ樹脂などの合成樹脂に含まれています。これらの樹脂は「軽い」、「割れにくい」等の理由で広く利用されています。特にポリカーボネートは、透明性や耐熱性に優れているため、給食用食器やほ乳びんに多く用いられています。

これらの合成樹脂を使用する場合は、使い方によっては、化学物質が食品へ移行する可能性が考えられます。以下、東京都が調査した結果をもとに、これらの適正な取扱方法について考えましょう。

都ではこれまでに、(1) 食器、(2) ほ乳びん、から溶出するビスフェノールAについて調査しました。

(1) 食器について(平成 10 年度調査)

調査の概要

都内の学校給食、病院給食等において使用されている、皿やボールなどのポリカーボネート製食器から溶出するビスフェノールA（以下「BPA」という。）について、以下の調査を行いました。

使用中のものからの溶出実態調査

新調品を用いての溶出量の経時変化

溶出条件（水温）の違いによる溶出量の差

今回の溶出試験では、次の4種類の条件で行いました。試験方法の目的と、想定される使用実態の例を示します。

表 - 1 溶出条件と想定する使用実態の例

| 溶出条件 | 試験方法の目的 | 想定される使用実態の例 |
|-------------------------------------|--|------------------------|
| 水 95 30分（保持） | 熱湯を使用した場合を想定した試験法 | 沸騰状態の食材 熱湯を用いた洗浄殺菌 |
| n- Δ ° 25 30分又は60分（保持） | 油脂製食品を対象とした試験法 | コロッセ等の揚げ物 シチュー・カレー等 |
| 4%酢酸 25 30分（保持） | 酸性食品を対象とした試験法 | 果汁、コーラ、酢の物等 |
| 水 80 30分 （保持）又は（放置） | 実際の給食の場合は、約80で配膳し、その後は室温放置されおり、このような使用実態を想定した試験法 | 学校給食、病院給食などでの配膳 |

試験方法と結果

使用中のものからの溶出実態調査

目的

実際に使用中のポリカーボネート製食器（皿、ボールなど）から、どの程度のBPAが溶出するのか調べるために行いました。

方法

給食施設において使用中の、ポリカーボネート製食器7種類（皿、ボールなど）216検体について、表 - 1の溶出条件（水、95℃、30分（保持））および溶出条件（n-ヘプタン、25℃、60分（保持））、の2つの溶出条件を用いて、BPAの溶出検査を行いました。

結果

溶出条件（水）による溶出検査の結果、216検体中214検体（99.1%）から0.3から120.4ppbの範囲でBPAの溶出を認めました。

溶出条件（n-ヘプタン）で溶出試験を行った結果、216検体中57検体（26.4%）から0.3から2.9ppbの範囲でBPAの溶出を認めました。

表 - 2 使用中のものからの溶出実態調査

| 品名 | 検査数 | 溶出条件 (水：95℃、30分（保持）) | | 溶出条件 (n-ヘプタン：25℃、60分(保持)) | |
|-------|-----|-------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| | | 検出数 (検出率%) | 平均溶出値 (ppb) | 検出数 (検出率%) | 平均溶出値 (ppb) |
| 皿 | 70 | 70 (100) | 2.8 | 9 (13) | - |
| ボール | 40 | 40 (100) | 2.6 | 4 (10) | - |
| 椀 | 40 | 40 (100) | 3.6 | 2 (5) | - |
| はし | 40 | 40 (100) | 29.9 | 32 (80) | 0.8 |
| スプーン | 22 | 22 (100) | 2.5 | 9 (41) | - |
| すいのみ | 2 | 2 (100) | 0.8 | 1 (50) | - |
| マグカップ | 2 | 0 (0) | - | 0 (0) | - |
| 合計 | 216 | 214 (99) | 7.8 | 57 (26) | - |

検出限界は0.2ppb

平均値については、検出限界以下を0ppbとして算出した。

このように求めた平均溶出値が0.2ppbを下回ったときは、(-)とした。

新調品を用いての溶出量の経時変化

目的

食器の使用期間とBPAの溶出量の関係を調べるために行いました。

方法

新調したポリカーボネート製の椀^{わん}を、学校給食において実際に使用してもらい、表 - 1の溶出条件、（水、95℃、30分（保持））、（n-ヘプタン、25℃、30分（保持））、（4%酢酸、25℃、30分（保持））の溶出条件で、時間を追って溶出試験を行いました。

溶出試験は、使用前（0日）、1日使用後、3日使用後、7日使用後、14日使用後、30日使用後、60日、90日使用後（溶出条件のみ）で実施しました。それぞれのポイントごとに、各5検体ずつ、総計100検体の溶出試験を行いました。

結果

- (ア) 溶出条件 による溶出試験において、新品の状態(0日)では5検体中3検体が検出限界以下で、溶出値は0.2ppbでした。1日使用後に一時的に、2.0ppbに増加した後、一度減少し、その後、増加傾向がみられ、90日の段階では2.2ppbでした。
- (イ) 溶出条件 による溶出検査の結果、一日使用後の溶出値は、0.2ppbでした。他の日はすべて、0.2ppb以下でした。
- (ウ) 溶出条件 による溶出検査の結果、14日までは検出例がなく、30日使用時に初めて、5検体中2検体から検出し、溶出値は0.2ppbでした。

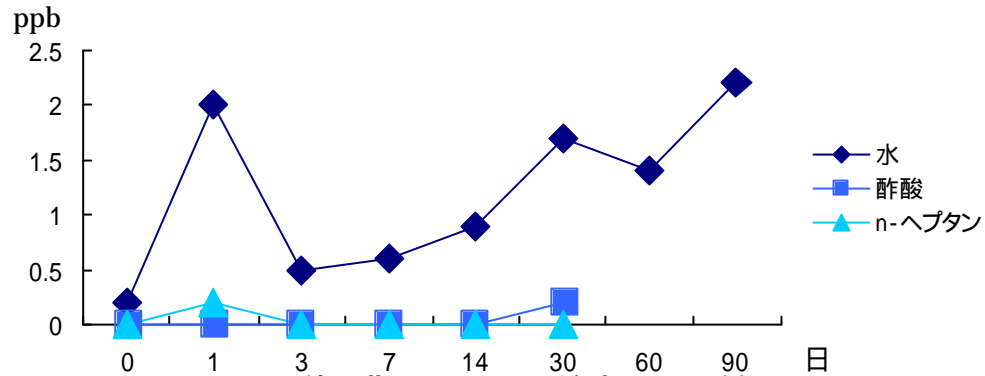


図 - 1 使用期間とBPA溶出量の関係

溶出条件(水温)の違いによる溶出量の差

目的

溶出条件(水温)の違いによる、BPAの溶出量の差を把握するために行いました。

方法

同じ給食施設で同じ期間使用されていたポリカーボネート製の碗を、次の3つの条件で溶出試験を行いました。

溶出試験は、80℃、水、30分室温放置(最初に80℃のお湯をいれてそのまま室温で放置)、80℃、水、30分保持、95℃、水、30分保持、の3つの条件で行い、各群5検体、合計15検体を試験しました。

結果

図 - 2 に示すように、< < の順に溶出値が高くなりました。

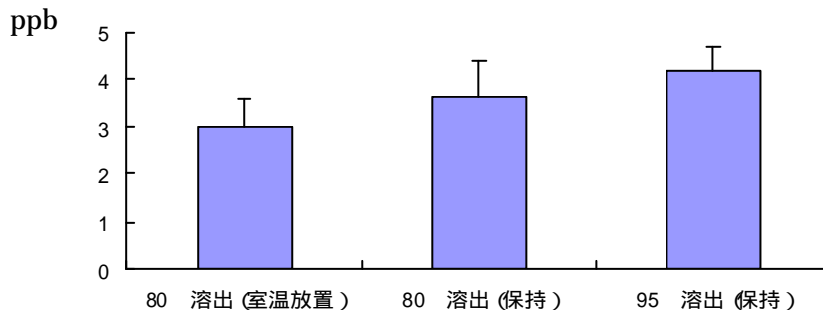


図 - 2 同一施設で使用されていた食器の溶出試験

給食用ポリカーボネート製食器容器の実態調査

(参考: 第1回東京都内内分泌かく乱化学物質専門家会議 資料)
(<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/edc/kaigi/kaigi1.htm>)

まとめ

使用中のものからの溶出実態調査

熱湯によるBPAの溶出試験

給食に使用中のポリカーボネート製食器について、熱湯（95℃、30分）によるBPAの溶出検査を行ったところ、ほとんどすべての検体から微量のBPAの溶出が認められました。これらの値（平均溶出値7.8ppb）は食品衛生法の基準（2500ppb以下）と比較して低い値でした。

N-ヘプタンによるBPAの溶出試験

N-ヘプタン（25℃、60分）による溶出検査における溶出量（平均溶出値0.2ppb以下）は、熱湯における溶出量より少量でした。

新調品を用いての溶出量の経時変化

新調品について経時変化をみたところ、95℃の熱湯条件下では、経時的（90日まで）に溶出量の増加傾向が認められました。n-ヘプタン及び4%酢酸では、30日間使用時まで、ほとんど溶出は認められませんでした。

溶出条件（水温）の違いによる溶出量の差

80℃の熱湯の場合は、95℃の場合より溶出量が減少する傾向が見られました。なお、80℃の熱湯をいれて、その後は室温放置した場合は、さらに低い値でした。

東京都内分泌かく乱化学物質専門家会議のコメント

これらの結果を内分泌かく乱化学物質専門家会議に報告し、同会議より以下のコメントがありました。

「当専門家会議は、ビスフェノールAの人への影響が明確になっていない現段階では、ポリカーボネート製食器の使用禁止の措置を講ずる状況ではないと考えるが、使用する者が抱く不安の解消のためには、使用に際して、ビスフェノールAの溶出をより少なくする方法を示すことが必要と考える。

そのため、生産者や販売者は、それぞれの製品の溶出特性を踏まえた使用や洗浄に際しての注意事項を示すことが望まれる。

また、東京都は、都民に対する正しい情報の提供に努めるべきである。」

東京都内分泌かく乱物質専門家会議

東京都は平成10年度、内分泌かく乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）の専門家からなる「東京都内分泌かく乱化学物質専門家会議」を設置しました。

この会議の主な役割は、都が実施した内分泌かく乱化学物質に関する調査結果に対し、専門的見地から評価を行うとともに、内分泌かく乱化学物質問題に対する都の取組方向に対して助言を行うものです。

対策

東京都では、上記の専門家会議のコメントを受け、日本プラスチック日用品工業組合に対して、使用に際してBPAなどの溶出をより少なくする方法を示すよう要望しました。

その結果、日本プラスチック日用品工業会は 章に示すような取り扱いの留意事項を公表し、適正な使用を呼びかけています。

(2) ほ乳びんについて（平成 10 年度調査）

調査の概要

都内の病院または児童福祉施設において使用されている、ポリカーボネート製ほ乳びんから溶出するビスフェノール A（以下 B P A）について、以下のような調査を行いました。

- 使用済のものからの溶出実態調査
- 新調品を用いての溶出量の経時変化
- 溶出条件（水温）の違いによる溶出量の差

この溶出試験では、次の 4 種類の溶出条件で行いました。試験方法の目的と想定される使用実態の例を示します。

表 - 3 溶出条件と想定する使用実態の例

| 溶出条件 | 試験方法の目的 | 想定される使用実態の例 |
|---|----------------------------|----------------------------------|
| 水 95 30 分（保持） | 熱湯を使用した場合を想定した試験法（確認） | 沸騰水を用いた調乳 電子レンジを用いた調乳 煮沸消毒 |
| 水 60 30 分（保持） | 使用温度が 100 以下の場合の試験法（食品衛生法） | 60 程度の温湯を用いた調乳、湯冷まし |
| n- H° タ 室温 30 分又は 60 分（放置） | 油脂製食品を対象とした試験法 | 油脂を使用したスープ類 |
| 0.5%クエン酸 室温 30 分（放置） | 酸性食品を対象とした試験法 | 果汁 |

試験方法と結果の概要

使用済のものからの溶出実態調査

目的

この試験は、実際に使用したポリカーボネート製ほ乳びんから、どの程度の B P A が溶出するのか調べるために行いました。

方法

病院及び児童福祉施設で使用を終了した、ポリカーボネート製ほ乳びん 42 検体（100, 120, 200, 240m l の規格）について、表 - 3 に示す溶出条件（水、95、30 分（保持））及び溶出条件（n- H° タ 、室温、60 分（放置））の 2 つの溶出条件を用いて、B P A の溶出検査を行いました。

結果

溶出条件 による溶出検査の結果、42 検体すべてから 0.3 ppb から 2.5ppb の範囲で B P A の溶出を認めました。

一方、溶出条件 で溶出試験を行ったところ、検査した 42 検体のいずれからも B P A を検出しませんでした。

表 - 4 使用済のものからの溶出実態調査

| 施設 | 規格 | 検査数 | 溶出条件 (水：95、30分(保持)) | | 溶出条件 (n-ヘプタン：室温、60分(放置)) | |
|----|--------|-----|------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| | | | 検出数 | 平均溶出値 (ppb) | 検出数 | 平均溶出値 (ppb) |
| 1 | 100 ml | 5 | 5 | 1.3 | 0 | - |
| | 200 ml | 5 | 5 | 0.6 | 0 | - |
| 2 | 120 ml | 10 | 10 | 0.5 | 0 | - |
| | 240 ml | 10 | 10 | 0.4 | 0 | - |
| 3 | 200 ml | 12 | 12 | 1.1 | 0 | - |
| 合計 | | 42 | 42 | 0.8 | 0 | - |

検出限界は0.2ppb

平均値については、検出限界以下を0ppbとして算出した。

このように求めた平均溶出値が0.2ppbを下回ったときは()とした。

新調品を用いての溶出量の経時変化

目的

この試験は、ほ乳びんの使用期間とBPAの溶出量の関係を探るために行いました。

方法

新調したポリカーボネート製のほ乳びん(A：120ml、B：150ml規格)を用いて、煮沸消毒と調乳ミルクの分注の操作を繰り返し行い、BPAの溶出状況の経時的な変化を観察しました。

試験は次の手順を1セットとしました。

[煮沸消毒(5分) すすぎ(蒸留水) 静置・乾燥 溶出試験 ミルク分注(40、100ml)・静置(室温、30分) 洗浄・乾燥]

同じほ乳びんの一日の使用回数を2回、すなわち2セットと想定し、6ヵ月(180日)の使用期間にあたる361セットまで、同じ操作を行いました。なお、溶出試験のサンプリングは次のセット数で行いました。

(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,29,61,121,241,361セット)

溶出試験は表-1の溶出条件、の3つの溶出条件で各5検体ずつ行い、溶出値はそれらの平均値を用いました。

なお、使用前の新品の状態(セット数=0)での溶出試験も実施しました。

結果

(ア) 溶出条件 (水、95、30分(保持))の結果

図-3に示すように、製品Aは、セット開始前の溶出値が0.8ppbでしたが、2セット後には1.1ppbとなり、若干減少したあと、5セット以降、溶出値はすべて0.4ppbから0.8ppbの範囲内であり、大きな変化は見られませんでした。

製品Bは、セット開始前の溶出値が0.8ppbでしたが、2セット後に溶出値が1.4ppbとなり、その後若干減少した後、5セット以降、溶出値は0.3ppbから1.0ppbの範囲内であり、大きな変化は見られませんでした。

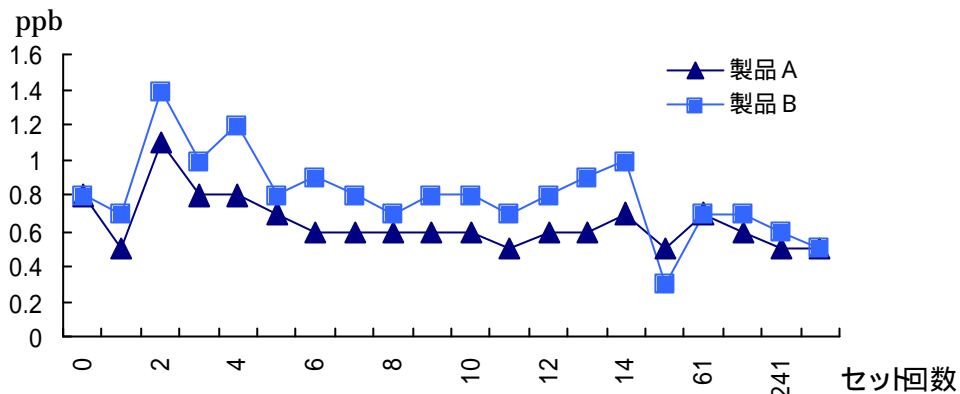


図 - 3 セット回数とBPA溶出量の変化

(イ) 溶出条件 (n-ヘプタン、室温、30分(放置))の結果

図には示していませんが、A、B両製品とも、セット開始前から煮沸11セットまでは、微量な(最大値でも0.6ppb程度)BPAの溶出が見られたが、その後、ほとんど溶出は見られませんでした。

(ウ) 溶出条件 (0.5%クエン酸、室温、30分(放置))の結果

図には示していませんが、A、B両製品とも、セット開始前から361セットまでほとんど溶出が見られませんでした。

なお、製品A,Bの材質中の濃度は、製品Aの材質中のBPAは7.2ppmであり、製品Bの材質中のBPAは30.5ppmでした。

溶出条件(水温)の違いによる溶出量の差

目的

この試験は溶出条件(水温)の違いによるBPAの溶出量の差を把握するために行いました。

方法

この試験に使用したほ乳びん(361回煮沸消毒終了後の検体)A、Bの製品各12本ずつを用いて、さらに次の二つの溶出条件で溶出検査を行いました。溶出試験は、表-1の溶出条件(水、95、30分(保持))、溶出条件(水、60、30分(保持))で行いました。

結果

図のように、製品A、Bともに、60の溶出値のほうが低い数値でした。

製品Aの95での溶出値は0.52ppb、60では0.40ppb(95に比べ23%減)。製品Bの95での溶出値は0.58ppb、60では0.45ppb(95に比べ22%減)でした。

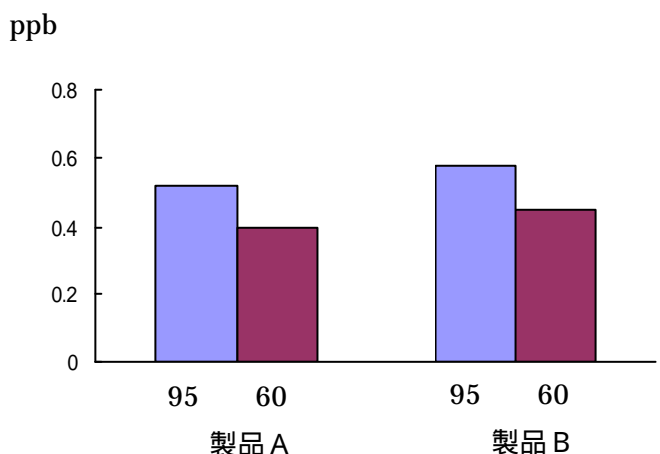


図 - 4 溶出温度と溶出量の関係

まとめ

使用済のものからの溶出実態調査

実際に使用されていたほ乳びん 5 品目 42 検体について、95 の熱湯で溶出試験を行ったところ、すべての検体から食品衛生法の基準（2500ppb）を下回っていましたが、微量な B P A（0.8ppb）を検出しました。

B P A 溶出値は、その約 7 割（30 / 42 検体）のものが 1.0ppb 以下であり、規格によるばらつきは、ほとんど見られませんでした。

新調品を用いての溶出量の経時変化

煮沸消毒とミルクの分注を繰り返し行った結果、95 の熱湯での溶出試験において、2 回目の煮沸後に 1.0ppb を超える平均溶出値のピークが見られました。しかし、煮沸開始 5 回後以降は、A、B 両製品とも、溶出値に大きな変動はなく、上昇傾向は見られませんでした。

溶出条件（水温）の違いによる溶出量の差

95 及び 60 の水による溶出検査（30 分保持）の結果、60 の平均溶出値は、95 のそれより約 2 割程度低い値でした。

東京都内分泌かく乱化学物質専門家会議のコメント

これらの結果を内分泌かく乱化学物質専門家会議に報告し、同会議より以下のコメントがありました。

「使用済みのポリカーボネート製ほ乳びんの調査では、すべてのほ乳びんから微量であるが、ビスフェノール A の溶出が見られた。

新調品について、半年間使用することを想定して行った試験では、ビスフェノール A の溶出値が大きく変化する傾向は見られなかった。

また、溶出試験に用いる水の温度が高いほうが、ビスフェノール A の溶出値が高い傾向が見られた。さらに、ほ乳びん洗浄・保管方法などの取扱方法によっては、今回の検査結果を上回る溶出量となる可能性も示唆された。

ビスフェノール A の乳児に与える影響が明確になっていない現段階では、使用禁止等の措置を講ずる状況ではないとしても、乳児のビスフェノール A の摂取量をできる限り低減するべきであると考えられる。

そのためには、実際の使用実態を考慮した使用上の留意事項を、各ほ乳びんメーカーが具体的に示すことが望まれる。」

対策

この報告を受け東京都としてほ乳びんの関係業界に改善を働きかけました。これを受け業界団体で主催された「ほ乳びん等に関する連絡会」は、平成 12 年 1 月にガイドラインを作成しました。

2 ノニルフェノール

今回実施した食事由来の暴露量推計調査により、幼児の平均的な食事からノニルフェノールが体内に摂取されることが確認されました。これは主に容器包装に由来すると考えられています。

ノニルフェノールは、ポリ塩化ビニルやポリスチレンなどの合成樹脂に含まれています。東京都ではこれまでに、(1)ラップフィルム(ポリ塩化ビニル製品等)から溶出するノニルフェノールについて次のような調査をしています。

ラップフィルムについて(平成11年度調査)

調査の概要

市販の食品用ラップフィルム18品目について、材質鑑別、材質試験、食品擬似溶媒へのノニルフェノール溶出量調査、調理及び保存による食品へのノニルフェノール溶出量調査、などを行いました。

試験方法と結果の概要

材質鑑別

目的

この試験はラップフィルムの材質を確認するために行いました。

方法

赤外吸収スペクトル法によりました。

結果

18品目のラップフィルムの主な材質はポリ塩化ビニル(PVC)が10品目、ポリ塩化ビニリデン(PVDC)が2品目、ポリエチレン(PE)が3品目、その他が3品目でした。

表 - 5 ラップフィルムの材質と略号

| ラップフィルムの材料 | 略号 | 品目数 |
|-----------------------------|----------|-----|
| ポリ塩化ビニル | PVC | 10 |
| ポリ塩化ビニリデン | PVDC | 2 |
| ポリエチレン | PE | 3 |
| エチレン-プロピレン重合体 | E/P | 1 |
| ナイロン(PA)とポリプロピレン(PP)の複合包装材料 | PP-PA-PP | 1 |
| ポリメチルペンテン | PMP | 1 |

材質試験(ノニルフェノール等の含有試験)

目的

材質中にノニルフェノール、あるいは可^そ塑剤として用いられるフタル酸エステル類などの含有の有無を確認するために行いました。

方法

ノニルフェノール、フタル酸エステル類など、下表に示す物質の材質中の含有量を試験しました。

表 - 6 検査物質一覧

| | 品名 | 略号 |
|-----|----------------------|------|
| 可塑剤 | フタル酸 - 2 - エチルヘキシル | DEHP |
| | フタル酸ブチルベンジル | BBP |
| | フタル酸 - n - ブチル | DBP |
| | フタル酸 - ジシクロヘキシル | DCHP |
| | フタル酸 - ジエチル | DEP |
| | アジピン酸ジ - 2 - エチルヘキシル | DEHA |
| | フタル酸ジペンチル | DPP |
| | フタル酸ジヘキシル | DHXP |
| | フタル酸ジプロピル | DPrP |
| その他 | ビスフェノール A | BPA |
| | オクチルフェノール | - |
| | ノニルフェノール | - |

結果

フタル酸エステル類、ビスフェノール A 及びオクチルフェノールは、18 検体のいずれからとも検出されませんでした。

ノニルフェノールは、ポリ塩化ビニル製ラップフィルム 10 検体中 9 検体から検出され、平均検出値は 656ppm (330 ~ 1,550ppm) でした。

食品擬似溶媒へのノニルフェノール溶出量検査

目的

この試験は、食品擬似溶媒を用いて、ラップフィルムから食品へのノニルフェノールの溶出量を推定するために行いました。

方法

材質試験で、ノニルフェノールが検出されたポリ塩化ビニル製ラップフィルム 9 検体について、ラップフィルムの使用条件 (食品の種類及び使用温度等) を想定して、次のように設定しました。

表 - 7 想定する使用条件と溶出条件

| 溶出条件 (食品衛生法に準じる) | 溶出条件の目的 | 想定される使用 方法例 |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 水、60℃、30分保持 | 使用温度が 100℃ を超えない場合の試験法 | 一般の加工食品 一般の食材等 |
| 水、95℃、30分保持 | 使用温度が 100℃ を超える場合の試験法 | 加熱直後の食品等 |
| 4%酢酸、60℃、30分保持 | 酸性食品を包装する場合を想定した試験法 | 酢の物 果物等 |
| 20%エタノール、60℃、30分保持 | アルコールを含む食品を包装する場合を想定した試験法 | アルコールを含む食品等 |
| n-ヘキサン、25℃、1時間保持 | 油脂性食品を包装する場合を想定した試験法 | 油脂成分の多い食品 (カレー・揚げ物等) |

結果 (表 - 8 を参照)

(ア) 60℃ の水では、9 検体中 6 検体から平均 11.7ppb (10 ~ 44ppb) のノニルフェノールが検出されました。

(イ) 95℃ の水では、9 検体中 7 検体から平均 14.9ppb (10 ~ 52ppb) のノニルフェノールが検出されました。

- エノールが検出されました。
- (ウ) 4%酢酸では、9検体中7検体から平均 18.7ppb (10~53ppb) のノニルフェノールが検出されました。
- (エ) 20%エタノールでは9検体すべてから平均 99.6ppb (35~230ppb) のノニルフェノールが検出されました。
- (オ) n-ヘプタンでは、9検体すべてから平均 290.0ppb (160~600ppb) のノニルフェノールが検出されました。
- (カ) 材質中の含有量と溶出量の関係を見ると、いずれの溶出条件においても、材質中の含有量が多いほど、溶出量も高くなる傾向が見られました。

表 - 8 ノニルフェノールを含有するポリ塩化ビニル製ラップフィルムからの溶出実態調査結果

| 検体 NO | 含有量 (ppb) | 溶出量 (ppb) | | | | |
|-------|-----------|-----------|------|------|----------|--------|
| | | 水 60 | 水 95 | 4%酢酸 | 20%エタノール | n-ヘプタン |
| 1 | 780 | 15 | 16 | 31 | 130 | 290 |
| 2 | 780 | 13 | 20 | 24 | 96 | 200 |
| 4 | 1550 | 44 | 52 | 53 | 230 | 600 |
| 5 | 630 | 12 | 10 | 22 | 110 | 230 |
| 6 | 610 | 11 | 10 | 14 | 67 | 300 |
| 7 | 620 | N D | 16 | 14 | 85 | 270 |
| 8 | 330 | N D | N D | N D | 35 | 160 |
| 9 | 730 | 10 | 10 | 10 | 74 | 330 |
| 10 | 530 | N D | N D | N D | 69 | 230 |
| 平均 | 729 | 11.7 | 14.9 | 18.7 | 99.6 | 290.0 |

溶出条件 ・水 60 及び 95 、30分保持 検出限界：10ppb
 ・4%酢酸及び20%エタノール 60 、30分保持
 ・n-ヘプタン 25 、1時間保持

調理及び保存による食品へのノニルフェノール溶出量調査

目的及び方法

食品擬似溶媒を用いた溶出試験で、ノニルフェノールを溶出したラップフィルム2品目について、米飯(にぎりめし)、メンチカツ及びグレープフルーツをこれらラップフィルムで被い、食品に溶出したノニルフェノール量を測定しました。

(ア) 調理による食品への溶出試験

米飯及びメンチカツをラップフィルムで被い、電子レンジで、30秒、1分間、3分間、加熱調理し、食品への溶出量を測定しました。

(イ) 保存による食品への溶出試験

米飯、メンチカツ及びグレープフルーツをラップフィルム被い、常温及び冷蔵で6時間、24時間保存し、食品への溶出量を測定しました。

結果

試験に用いたラップフィルム2品目のノニルフェノール含有量は、1550ppm(以下、ラップAという)及び610ppm(以下ラップBという)でした。

すべての溶出試験において、ノニルフェノール含有量が多いラップAのほうが、食品への溶出量が多い結果でした。

(ア) 調理による食品への溶出試験

< 米飯 >

- (a) ラップA及びラップBいずれも、すべての調理時間で、全5検体からノニルフェノールの溶出が認められました。
- (b) ラップA及びラップBいずれも、調理時間30秒における溶出量が最も少なく、また、1分間と2分間の差は認められませんでした。

< メンチカツ >

- (a) ラップA及びラップBいずれも、調理時間30秒ではノニルフェノールの溶出を認めず、2分間でのノニルフェノールの溶出量が一番高い値でした。
(ラップA：平均63.4 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 、ラップB：平均27.8 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)
- (b) 米飯とメンチカツの比較では、調理時間1分間及び2分間において、米飯よりもメンチカツへのノニルフェノールの溶出量のほうが高い値でした。(2分間・ラップA：米飯 平均5.5 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 、ラップB、平均63.4 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)

表 - 9 電子レンジを用いた食品への溶出結果 (n=5)

| 食品の種類 | ラップ | | 調理時間 | | |
|-------|------|--------|---------|-----------|-----------|
| | | | 30秒 | 1分間 | 2分間 |
| 米飯 | ラップA | 溶出数 | 5 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 1.1~2.7 | 4.3~8.4 | 4.2~6.0 |
| | | 平均溶出量 | 1.8 | 6.0 | 5.5 |
| | ラップB | 溶出数 | 5 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 0.6~0.9 | 1.1~1.4 | 1.0~1.3 |
| | | 平均溶出量 | 0.7 | 1.3 | 1.1 |
| メンチカツ | ラップA | 溶出数 | 0 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | - | 15.8~42.1 | 52.3~80.8 |
| | | 平均溶出量 | - | 28.1 | 63.4 |
| | ラップB | 溶出数 | 0 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | - | 10.1~16.6 | 23.9~30.9 |
| | | 平均溶出量 | - | 12.3 | 27.8 |

溶出の単位： $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$

検出限界：米飯 0.5 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$

メンチカツ及びグレープフルーツ 3.5 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$

(イ) 保存による食品への溶出試験

< 米飯・メンチカツ >

- (a) 6時間と24時間を比較した場合、常温及び冷蔵保存いずれも24時間におけるノニルフェノールの溶出量が大きでした。
- (b) 常温保存と冷蔵保存を比較した場合、6時間及び24時間いずれも、常温保存でのノニルフェノールの溶出量が大きでした。
- (c) 米飯とメンチカツを比較した場合、ほぼすべての条件において、メンチカツにおけるノニルフェノールの溶出量が大きでした。

< グレープフルーツ >

時間(6時間と24時間)及び温度(常温保存と冷蔵保存)のいずれの保存条件においても、ノニルフェノールの溶出量に差は認められませんでした。

表 - 10 保存による食品への溶出結果 (n = 5)

| 食品の種類 | ラップ | | 保存条件 | | | |
|----------|-------|--------|-----------|-----------|---------|----------|
| | | | 常温保存 | | 冷蔵保存 | |
| | | | 6時間 | 24時間 | 6時間 | 24時間 |
| 米飯 | ラップ A | 溶出数 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 9.0~10.2 | 14.5~17.4 | 2.4~3.4 | 8.3~10.7 |
| | | 平均溶出量 | 9.4 | 16.0 | 3.0 | 9.2 |
| | ラップ B | 溶出数 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 2.0~2.7 | 3.2~3.7 | 0.7~0.9 | 1.9~2.5 |
| | | 平均溶出量 | 2.2 | 3.4 | 0.8 | 2.3 |
| メンチカツ | ラップ A | 溶出数 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 17.6~25.2 | 57.0~78.8 | 3.5~4.7 | 4.8~7.5 |
| | | 平均溶出量 | 20.6 | 68.9 | N D | 6.3 |
| | ラップ B | 溶出数 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| | | 溶出量の範囲 | 6.4~10.7 | 17.2~22.9 | 3.8~4.2 | 3.5~8.8 |
| | | 平均溶出量 | 7.8 | 20.3 | N D | 4.2 |
| グレープフルーツ | ラップ A | 溶出数 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | 溶出量の範囲 | 3.6~10.7 | 6.8~7.3 | 3.6~7.9 | 5.1~7.4 |
| | | 平均溶出量 | 7.0 | 7.1 | 5.3 | 6.9 |
| | ラップ B | 溶出数 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | | 溶出量の範囲 | - | 4.4 | 4.7 | 4.0~4.2 |
| | | 平均溶出量 | - | N D | N D | N D |

溶出の単位： $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$

検出限界：米飯 $0.5\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 、メンチカツ及びグレープフルーツ $3.5\mu\text{g}/100\text{cm}^2$

まとめ

ラップフィルムの材質は6種類に分類され、材質表示のないラップフィルムはすべてポリ塩化ビニルでした。

材質試験の結果、内分泌かく乱作用が疑われる物質のうち、

ア フタル酸エステル類などの可塑剤は全検体において検出されませんでした。

イ その他の合成樹脂関連物質では、ノニルフェノールが10検体のPVC製ラップのうち9検体から検出されました(平均値656ppm)。

PVC製ラップフィルムからの食品擬似溶媒へのノニルフェノール溶出調査においては、油脂性食品の擬似溶媒であるn-ヘプタンで高い溶出傾向が見られました。また、材質中の含有量と溶出量の関係では、いずれの溶出条件においても、材質中の含有量が多いほど、溶出量も高くなる傾向が認められました。

PVC製ラップフィルムからの、食品へのノニルフェノール溶出調査においては、電子レンジを用いた調理及び保存中のいずれにおいても、擬似溶媒への溶出と同様に、油脂性食品(メンチカツ)で高い溶出傾向が見られ、また、材質中の含有量が多いほど、溶出量も高くなる傾向が見られました。

ア 電子レンジを用いた調理では、米飯及びメンチカツ、いずれも調理時間が長いほど高い溶出傾向が見られました。

イ 保存中の食品への溶出は、米飯及びメンチカツにおいて、保存時間が長いほど、また、保存温度が高いほど溶出量も高くなる傾向が見られました。

東京都内分泌かく乱化学物質専門家会議のコメント

これらの結果を内分泌かく乱化学物質専門家会議に報告し、同会議より以下のコメントがありました。

「ポリ塩化ビニル製ラップフィルムから、調理方法及び保存方法によっては、ノニルフェノールが溶出し食品へ移行することが判明した。ノニルフェノールは、内分泌かく乱作用を有すると疑われているが、人への影響が明確になっていない現段階では、ポリ塩化ビニル製ラップフィルム中のノニルフェノールの溶出を低減させる必要があると考える。

ポリ塩化ビニル製ラップフィルムの主要メーカーは、平成12年2月以降ノニルフェノールを含有しないような製造方法に改善したとのことである。このため、製造者や販売者は、これらの製品に関する情報を消費者に積極的に提供していくことが望まれる。

また、東京都は、今後、ポリ塩化ビニル製ラップフィルム中のノニルフェノールが低減されていることを継続して確認していくことが必要であると考えている。

東京都は、以上の結果について、都民に対して正しい情報の提供に努めるべきである。」

(http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/edc/kaigi/kaigi06/kaigi06_01.htm)

(<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/shokuhin/kakuran/010327r.html>)

対策

これらの調査結果をもとに東京都では、日本ビニル工業会ストレッチフィルム部会に対して「ポリ塩化ビニル製ラップフィルムに関する要望」を行いました。

(<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/shokuhin/news/2001/pressshokuhin010529.pdf>)

この要望に対して、国内のポリ塩化ビニル製ラップフィルム製造メーカーは、現在、製造方法等を改善し、ラップフィルムからノニルフェノールを溶出しないように対応しています。

合成樹脂の見分け方

市販されている合成樹脂製の食卓用・食卓用の器具（皿、椀、コップなど）には、「家庭用品品質表示法」により、その材質などの表示が義務付けられています。また、食品の容器包装は、リサイクルのため、材質について表示することになっています。

合成樹脂製の容器の場合は、「PET（ペット：ジュースなどのボトルによく使用されている）」か「PET以外の合成樹脂」という、図 - 1 のようなマークが表示されています。「PET以外の合成樹脂」については、材質の表示（ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）等）は義務付けされていませんが、各業界独自の判断で、材質表示を行うよう取り組んでいます。

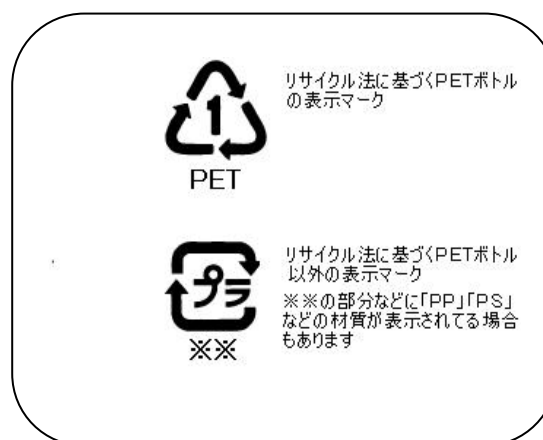


図 - 1 合成樹脂製容器に表示されているマーク

表 - 1 主な合成樹脂の略号及び用途

| 略号 | 合成樹脂名 | 主な用途 |
|--------|---------------|---|
| ABS | ABS樹脂 | はし箱 |
| AS | AS樹脂 | はし箱 |
| PA | ナイロン | 歯ブラシのブラシ |
| PC | ポリカーボネート | 哺乳びん、食器 |
| PE | ポリエチレン | 調味料ボトル、食品用パック、食品用カップ、カップ等のふた、トレイ、飲料のキャップ、ラップ |
| PES | ポリエーテルサルホン | 哺乳びん、食器 |
| PET | ポリエチレンテレフタレート | 飲料用ボトル、調味料ボトル、食品用パック、食品用パック、カップ等のふた、トレイ、卵パック |
| PP | ポリプロピレン | 調味料ボトル、食品用パック、食品保存用容器、ストロー、弁当箱、食品用カップ、カップ等のふた、トレイ、飲料のキャップ |
| PS | ポリスチレン | 飲料用ボトル、食品用カップ、トレイ、食品用パック、食品保存用容器、ストロー、弁当箱、カップ等のふた、卵パック |
| PVDC | ポリ塩化ビニリデン | ラップ |
| 塩ビ・PVC | ポリ塩化ビニル | 食品用パック、カップ等のふた、卵パック、ラップ、フィルム |
| UF | 尿素樹脂 | 食器 |
| PF | フェノール樹脂 | 食器 |
| MF | メラミン樹脂 | 食器 |

今回はポリカーボネート、ポリ塩化ビニルなどの合成樹脂についての取扱上の注意を紹介しました。しかし、合成樹脂の品目と溶出してくる化学物質の関係は不明な点も多く、今後の研究が期待されます。

関係業界からの合成樹脂取扱いの留意事項

合成樹脂製容器は、適正に使用しないとわずかではありますが、中に含まれる化学物質が溶出してくることが明らかになりました。東京都では、化学物質の専門家（東京都内分泌かく乱物質専門家会議）の意見を聞き、試験したポリカーボネート製食器およびほ乳びん、塩化ビニル製ラップフィルムの業界団体へ、溶出する化学物質をできるだけ少なくするように要望しています。

これを受け、日本プラスチック日用品工業組合は「ポリカーボネート製食品容器の成型加工ガイドライン」を作成すると同時に、ユーザーに向けて「ポリカーボネート食器の取扱上の留意事項」を発表しました。

また、ほ乳びんの業界団体で主催された「ほ乳びん等に関する連絡会」は、「一般消費者向け」、「病産院・施設向け」、「製造業者向け」の三部からなるガイドラインを作成しました。

さらに、国内のポリ塩化ビニル製ラップフィルム製造メーカーは、現在、製造方法等を改善し、ラップフィルムからノニルフェノールを溶出しないように対応しています。

日本プラスチック日用品工業組合が、ユーザー向けに作成した「**ポリカーボネート食器の取扱上の留意事項**」、ほ乳びん等に関する連絡会が作成した「**一般消費者向け**」、「**病産院・施設向け**」のガイドラインを紹介します。

これらは日常における具体的な使い方などを紹介しており、是非知っておいていただきたい事項です。

ポリカーボネート食器の取扱上の留意事項

(<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/shokuhin/news/1998/9902.html>)

- 1 食器を洗うときは、やわらかいスポンジを使用してください。
- 2 洗剤の使用に際しては、取扱説明書を確認し、適量使用してください。
- 3 洗浄機の定期的チェックを実施してください。
- 4 食器の漂白に際し漂白剤の説明書をよく読み、濃度や時間に注意して使用してください。又、後のすすぎを十分に行ってください。
- 5 熱湯消毒は 85～90 ℃にて3分以内で処理する。
長時間の熱湯処理は加水分解の原因になります。
- 6 保管庫の庫内温度および時間のチェックをその都度実施して下さい。乾燥温度を必要以上に上げないでください。(例えば、O157対策を考慮しても85～90℃、40～50分で十分ある)
注) 製品の寿命を長くさせるのは言うまでもなく、「東京都の調査によると、国の安全基準の500分の1以下というごく微量ではあるが、80℃より95℃の場合のほうがビスフェノールAの溶出量が多い。」のでPC食器を長時間100℃を超えるような使い方を避け、使用した方がビスフェノールAの溶出量は少なくなる。
- 7 保管庫内での食器の乾燥が平均して行われるように食器を詰めすぎないでください。
- 8 食器保管庫内の熱風の吹き出し口は、設定温度より高温になりますから、すぐ近くには食器を置かないよう注意してください。
- 9 電子レンジに使用できますが、電子レンジ使用に当って取扱説明書をよく読んでください。食品を温めるのに十分な耐熱性(130℃)を有し、食器そのものは電磁波で加熱されません(食器が温くなるのは中身の温度が上がるからですので、熱くなりません。)

一般消費者向け留意点 ポリカーボネート製哺乳びん取扱上の留意事項

主旨 乳幼児の使用するポリカーボネート製哺乳びんに関して、より衛生的にご使用頂くため、各社は下記取扱上の留意事項を普及・啓発するよう努力すること。

- 1 哺乳びんを洗浄するときは、やわらかい素材（スポンジ等）を使用してください。
- 2 洗剤は哺乳びん専用洗剤もしくは台所用中性洗剤をお勧めします。洗剤の使用に際しては、取扱説明書を確認し、適量使用してください。
- 3 煮沸消毒は一回当たり3～5分以内で処理してください。過度の煮沸は哺乳びんを痛める原因になります。
- 4 薬液消毒は消毒薬の説明書をよく読み、濃度や時間に注意して使用してください。
- 5 表面に細かいキズが付いたものや白濁したもの、長期間使用した哺乳びんは、新しいものとお取り替えください。
- 6 調乳温度は50～60 前後、授乳温度は40 前後が適温です。
熱湯での調乳は避けてください。

粉ミルクメーカー各社では、栄養素保護の観点からも、50～60 前後の調乳を推奨しています。また、お湯の温度が高くなるとビスフェノールAの溶出が増加します。
哺乳びんをより安全に御使用いただくために適温調乳、授乳をぜひお守りください。

- 7 電子レンジを御利用になる場合は、付属の取扱説明書をよくお読みください。

調乳したミルクを電子レンジで加熱しないでください。
電子レンジ専用消毒器を御使用の際は、消毒容器の取扱説明書をよく読んでください。
哺乳びんで調乳用のお湯をつくらないでください。
空だきは、哺乳びんの変形や劣化の原因となりますので、絶対にお避けください。

病産院・施設等の方へ ポリカーボネート製哺乳びん取扱上の留意事項

主旨

特に各社ポリカーボネート製哺乳びんを病産院・施設等で使用して頂く際は、下記の取扱上の留意事項を普及・啓発するよう努力すること。

1 洗浄について

ポリカーボネート製哺乳びんは大変丈夫にできておりますが、ガラス製のものと比べると傷がつきやすいものです。表面に傷がつくとミレク成分や雑菌等が落ちにくくなりますので、御注意ください。

また、洗浄は中性洗剤の御使用をお勧めします。洗剤の使用に際しては、取扱説明書を確認し、適量使用してください。特に強アルカリ洗剤は、すすぎが不十分な場合に哺乳びん素材を痛め、ビスフェノール A の溶出を増加させるおそれがありますので、適切な使用方法を厳守してください。

2 乾燥について

乾燥機の使用に際しては、庫内温度及び乾燥時間の管理をその都度適切に行ってください。特に洗剤成分が残留している場合は、乾燥による熱の影響でポリカーボネートが変質することがありますので、温度を必要以上に上げないでください。

3 保管について

使用後の哺乳びんを保管する際は、必ず洗浄と乾燥を行った上で、直射日光の当たらない衛生的な場所を選んでください。また、紫外線殺菌灯等が備わっている保管庫での保管は、素材を傷める原因となりますので、お避けください。

4 お取り替え時期について

表面に細かいキズが付いたものや白濁したもの等、老化の進んだ哺乳びんは、新しいものとお取り替えください。

5 調乳について

調乳温度は 50～60 前後、授乳温度は 40 前後が適温です。

熱湯での調乳は避けてください。

粉ミレクメーカー各社では、栄養素保護の観点からも、50～60 前後の調乳を推奨しています。また、お湯の温度が高くなるとビスフェノール A の溶出が増加します。

ポリカーボネート製哺乳びんをより安全に御使用いただくために、適温での調乳、授乳をぜひお守りください。

6 消毒について

煮沸消毒は 1 回当たり 3～5 分以内で処理してください。過度の煮沸は、哺乳びんを傷める原因になります。

薬液消毒は消毒薬の説明書をよく読み、濃度や時間に注意して使用してください。

語句説明

| 索引 | 語句 | 説明 | 参考資料 |
|------|------------------------|---|---------------------|
| あーる | Rfd | 参照用量と呼ばれ、ADIに相当する。US EPAで使用されているリスク判定の際の基準の一つ | |
| かい | 界面活性剤 | 表面活性剤とも言う。水に対して強い表面活性を示し、溶液内において臨界ミセル濃度以上でミセルのような会合体を形成する物質。分子内に親水性の部分と疎水性(親油性)の部分併せ持ち、その親水親油バランスによって水-油の2相界面に強く吸着されて、界面の自由エネルギー(界面張力)を著しく低下させる作用を示す。 | 理化学辞典 |
| かそ | 可 ^そ 塑剤 | 硬い高分子物質などに添加して ^そ 塑性を与え、柔軟性、加工性を高める物質をいう。ポリ塩化ビニルに可 ^そ 塑剤としてフタル酸エステルを配合した軟質塩化ビニル樹脂が製造(1933)されてから今日まで、可 ^そ 塑剤は広く用いられている。 | 理化学辞典 |
| がん | ガンを防ぐための12か条 | 国立がんセンターが作成した、日常生活の中でできるだけがんの原因を追放するための方策。12項目からなり、その1番目に「バランスのとれた栄養をとる。いろいろ豊かな食卓にして」を挙げ、2番目に「毎日、変化のある食生活をワンパターンではありませんか」とし、バランスのよい食生活を送ることを推奨している。 | |
| けんごう | 検出限界 合成樹脂 | 試料中に存在する分析対象成分の、検出可能な最低の量 天然に得られる樹脂状物質と、性質が似ている合成高分子物質。これらの物質は、天然樹脂と対比する意味で合成樹脂と呼ばれてきた。現在、プラスチックと呼ばれているものの大部分は合成樹脂であり、工業生産されている合成高分子物質のなかで最大の比率を占めている。 | 厚生労働省通知 理化学辞典 |
| こぶ | コプラナー PCB | 様々なPCBの立体構造がある中、構造式中の2つのベンゼン環が同一平面上にあって、へん平な構造を有するものをいう。なお、PCBの中には、ベンゼン環が同一平面上にない構造を有するものについても、ダイオキシンと似た毒性を有するものがあり、現在、我が国では、これらも併せてコプラナーPCBとして整理している。 | ダイオキシン類 2003 環境省 |
| しょく | 食品中のPCB濃度について 暫定規制値 | 食品中に残留するPCBの規制について、国の通知(昭和47年8月24日環食第442号)により暫定的規制値が決められている。当時(昭和47年)の最新の研究成果を基礎として、1日摂取許容量(ADI) $5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$ を算出し、当面の暫定的な規制値を定めたもの。例えば、魚介類では遠洋沖合魚介類(まぐろ類、かつお類など)の可食部について、0.5ppmなどが決められている。 | 厚生労働省通知 |
| しょく | 食品群 | トータルダイエツスタディーを実施する際の食品分類。大人食では以下の14群に分けるのが一般的。「米・米加工品」「米以外の穀類・種実類・芋類」「砂糖類・甘味料類・菓子類」「油脂類」「豆類・豆加工品」「果実類」「緑黄色野菜類」「他の野菜・きのこ類・海草類」「調味・嗜好飲料」「魚介類」「肉類・卵類」「乳・乳製品」「その他の食品」「飲料水」 | |
| しょく | 食品擬似溶媒 | 様々の食品の使用を想定した実験などに用いる溶媒のこと。例えば、油脂分の強い食品(揚げ物やアイスクリームなど)の場合はヘプタンを、酸性の食品(酢の物やヨーグルトなど)には酢酸などのように、その食品と性質が似た溶媒を用いる。 | |

| | | | |
|----|---|--|--------------------|
| すい | 水銀の魚介類 についての暫 定的規制値 | 魚介類の水銀の暫定的規制値について(昭和48年7月23日環乳第99号)により暫定的摂取量限度が決められている。またこれに基づき、魚介類の暫定的規制値が決められ、総水銀として0.4ppm、メチル水銀として0.3ppmとされている。ただし、この暫定規制値はマグロ類、及び内水面水域の河川産の魚介類および深海性魚介類には適用されない。 | 厚生労働省通知 |
| すい | 水銀の妊婦へ の摂取注意喚 起 | 平成15年6月3日、厚生労働省の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品・毒性合同部会は妊婦や妊娠の可能性のある人に対し、水銀濃度が高い魚介類、クジラ類の摂取を控えるよう注意事項を発表した。 | |
| すび | SPEED '98 | 環境ホルモン戦略計画「SPEED '98」内分泌かく乱化学物質問題についての環境省の基本的な考え方及びそれに基づき今後進めていくべき具体的な対応方針等を収録したもの。この中では環境ホルモン作用が疑われている65物質のリストが示されている。SPEED '98は「Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors」の頭文字に文書の作成年を添えたもの | |
| たい | 耐受一日摂取 量 (TDI : Tolerable Daily Intake) | その物質を毎日、一生涯と続けても健康に影響がないと考えられる一日摂取量、ADIと同じ意味であるが、人間にとって何ら利益がない物質については、「耐受」といって表現をしている。 | リスク学事典 |
| たい | 許容一日摂取 量 (ADI : Acceptable Daily Intake) | その物質を毎日、一生涯と続けても健康に影響がないと考えられる一日摂取量、TDIと同じ意味であるが、人間にとって何らかの利益がある物質については、「許容」といって表現をしている。 | リスク学事典 |
| だい | ダイオキシン 類特別措置法 | 1997年に成立した、ダイオキシン類による環境の汚染の防止及びその除去等をするための施策の基本とすべき基準を定めた法律 | |
| てー | TBTO | ビストリブチルスズオキシドの略 | |
| てー | TBTOの暫定 的一日許容濃 度 | 魚介類中のビストリブチルスズオキシド(TBTO)について(昭和60年4月26日衛乳第18号)によりTBTOの暫定的一日摂取許容量が決められている。 | 厚生労働省通知 |
| でえ | DEHP | フタル酸エステル類の一種で、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)の略。 | |
| でえ | DEHPのおも ちゃへの使用 禁止 | 平成14年6月の薬事・食品衛生審議会の答申に基づき、平成15年8月1日以降、食品衛生法、おもちゃの規格基準によりおもちゃには、DEHPを原材料として用いたポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂を原材料として用いてはならないとされている。 | 食品衛生法 |
| てと | tetra(テトラ)、 hepta(ヘプ タ) | テトラは4の、ヘプタは5のこと。ギリシア数詞。化学物質の構造式の命名において、元素などの成分比はギリシア数詞で表される。「mono(モノ)1、di(ジ)2、tri(トリ)3、tetra(テトラ)4、penta(ペンタ)5、hexa(ヘキサ)6、hepta(ヘプタ)7、octa(オクタ)8、nona(ノナ)9、deca(デカ)10」 | 理化学辞典 |
| どう | 東京都内分 泌かく乱物 質専門 家会議 | 東京都は平成10年度に、内分泌かく乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)の専門家から成る「東京都内分分泌かく乱化学物質専門家会議」を設置した。この会議の主な役割は、都が実施した内分泌かく乱化学物質に関する調査結果に対し、専門的見地から評価を行うとともに、内分泌かく乱化学物質問題に対する都の取組方向に対して助言を行うもの。 | |
| とー | トータルダイ エツスタ ディー | 通常の食生活において、特定の物質が食事を介してどの程度摂取されているかを把握するための調査方法。食品摂取量のデータに基づき、全食品を食品群(手作「離乳食」を5食品群、「市販ベビーフード」を主体とした「離乳食」を2食品群、「大人食」を14群)に分類し、通常行われている調理方法に準じて調理して試料を作成する。 | |
| どく | 毒性等価係 数(TEF) | 最も毒性の強い2,3,7,8-TCDDの毒性を1として、他のダイオキシン類の仲間のそれぞれの毒性の強さを換算した係数 | ダイオキシン類 2003環境省 |
| どく | 毒性等量 (TEQ) | 毒性等価係数を用いて、ダイオキシン類の毒性を総計した値のこと。 | ダイオキシン類 2003環境省 |

| | | | |
|-----|--------------------|---|-------------------|
| のに | ノニルフェノール | 界面活性剤、エチルセルロースの安定剤、油溶性フェノール樹脂、エステル類、殺虫剤、殺菌剤、防カビ剤、洗剤、石油系製品の酸化防止剤及び腐食防止剤等に用いる。また、ポリ塩化ビニルに使用される酸化防止剤(トリスノニルフェニルフォスフェイト)が分解することにより生じる。 | |
| ばく | 暴露 | 化学物質にさらされること。特に、暴露量は、個人や集団に対するリスクなどと並んで、リスク評価の枠組みを構成する主要な要素の一つである。 | |
| びす | ビスフェノールA | プラスチックの一部であるポリカーボネート樹脂の主原料。 | |
| びす | ビスフェノールAの食品中への溶出基準 | 食品衛生法、器具及び容器包装の規格基準によりポリカーボネートを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装は溶出試験において溶出するビスフェノールAの濃度が2.5ppm以下でなければならないと定められている。 | 食品衛生法 |
| ふた | フタル酸エステル類 | 環境省の「環境ホルモン戦略計画 SPEED '98(2000年11月版)」に示されている内分泌かく乱作用が疑われる化学物質。既に環境省によりリスク評価が実施され、魚類、哺乳類ともに低用量での明らかな内分泌かく乱作用は認められていない。 | |
| まい | マイアミ宣言 | 「子供の環境保健に関する8カ国の環境リーダーの宣言書(1997年G8環境大臣会合)」の通称 | |
| りす | リスクコミュニケーション | 個人、集団、組織の間の、リスクに関する情報と意見の相互的な交換の過程のこと。特に、従来からの両面的コミュニケーション(ツウウェイコミュニケーション)の考え方が、効果的な説得を主眼においたものとは比べ、リスクコミュニケーションでは、説得ではなく共に考えようという理論構成であり、この点で枠組みが異なっている。 | リスク学事典 |
| りにゆ | 離乳の基本 | 乳児の離乳を進める際の「目安」を示したもの。平成7年、厚生省児童家庭局母子保健課長通知として示された。離乳期を4期に分け、離乳食やミルクの回数、調理形態、一回あたりの分量などの目安が示されている。 | |
| れす | レスポンスブル・ケア | 化学物質を扱うそれぞれの企業が、化学物質の開発から製造、流通、使用、最終消費を経て廃棄に至るすべての過程において、自主的に「環境・安全・健康」を確保し活動の成果を公表し社会との対話・コミュニケーションを行う活動のこと。 | レスポンスブル・ケア報告書2003 |
| ろじ | 露地栽培 | 温室などを用いずに、普通の畑で野菜などを栽培すること。 | |

参考資料

岩波理化学辞典 第5版； 株式会社岩波書店

ダイオキシン類2003； 環境省環境管理局総務課ダイオキシン対策室

リスク学事典； 日本リスク学研究学会[編] 株式会社ティービーエス・ブリタニカ

レスポンスブルケア報告書2003； 日本レスポンスブル・ケア協議会

問い合わせ先

<平成16年7月31日まで>

東京都健康局地域保健部環境保健課

〒162-8001

東京都新宿区西新宿二丁目8番1号

電話 03-5320-4493 (直通)

健康局ホームページ

<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/>

環境保健課ホームページ

<http://www.kenkou.metro.tokyo.jp/kanho/index.html>

(平成16年8月1日から、組織改正により東京都福祉保健局健康安全室環境保健課になります。 電話 03-5321-1111 (代))

化学物質の子どもガイドライン(食事編)

登録番号(16)34

平成16年6月発行

編集・発行 東京都健康局地域保健部環境保健課
東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話 03-5320-4493 (直通)

印刷 株式会社 一心社印刷所