

BPA に対して誰もが安全ですか？

BY STEVE HENTGES | JULY 19TH 2017 05:36 PM

皆さん、[ビスフェノール A \(BPA\)](#)について耳にしていたことがあるでしょう。 BPA は、主にポリカーボネートやエポキシ樹脂を製造するための原材料として使用されており、これらの樹脂は、多くの消費者製品に使用される[高機能材料](#)であり、私たちの生活をより良く安全にします。

おそらくあなたが聞いていることは、私たち皆が BPA に曝露されているということでしょう。そして、それは事実であり私たちは皆 BPA に曝露されています。しかし、あなたが生活のために化学物質への曝露を研究する曝露科学者でない限り、BPA に曝露されていることを知っているだけでそれ以上のことを知らないならあまり有用ではありません。

特に、どれだけの BPA に曝露され、そのレベルが安全かどうかを知る必要があります。その概念は、意図的であろうとなかろうと、私たちが曝露されているほとんどのものの安全性を理解する上で重要です。例えば、1 錠のアスピリンを服用すると、頭痛をなくすことができますが、瓶一杯分のアスピリンを服用すれば、死んでしまうかもしれません。この違いは重要です。

それでは私たちはどのくらいの BPA に曝露されていて、そのレベルは安全でしょうか？ これに対しては、[Environmental Pollution](#) 誌に掲載された新しい重要な研究が、非常に有益な情報を提供してくれます。研究者らが悟ったのは、BPA の消費者曝露に関する膨大な量のデータが既に利用可能であるということです。今までは、最も有用かもしれない同じ場所に全てのデータがあったわけではありませんでした。

曝露から数時間以内に尿を介して体内から BPA が素早く排泄されることはよく知られています。体内に入ったもの(即ち、曝露)は測定しやすい尿中に出てくるので、尿中の BPA を測定することは、BPA への曝露を評価する最善の方法と考えられています。

研究者らが行ったことは、尿中の BPA のレベルを測定した研究についての科学論文を検索したことです。彼らは少なくない数の研究を発見しました。「全体で、30 の国々から 85,000 以上の尿中 BPA 濃度データ[ポイント]を含む 140 の査読付き論文が得られました。」

研究者らは、年齢層(成人男性および妊娠していない女性、妊婦、および子供)および国によってデータを分類し、曝露レベルがこれらのグループに対して安全かどうかを評価しました。世界中の政府機関が設定した安全摂取限度と曝露レベルを比較して、この評価を行いました。

あなた方が聞いていたのと比較して、あなたを驚かせる結果かもしれません。「この研究による国内および世界に於けるBPAのヒト推定一日摂取量は、複数の国が推奨しているTDI[耐容一日摂取量]よりも2~3桁低いことが明らかです。」言い換えれば、BPAへの実曝露は、安全摂取限度よりも数百倍から数千倍低いと言う事です。

これらの結果は、BPAの安全性に関する世界各国の政府機関の見解を非常に強力に支持するものです。例えば、[米国食品医薬品局](#) (FDA) は、「BPAは安全ですか?」という質問に対して明確に「はい。」と答えています。

研究者らは何を行い、何を見つけたのでしょうか?

研究者らが指摘したように、「BPAの潜在的な健康リスクを評価するには、ヒトの一日摂取量を知ることが重要です。」一般に、化学物質の一日摂取量を測定するには2つの方法があります。

1つ目は、物質がどのくらい多く体内に入るかを測定する方法です。2つ目は、物質が排泄される時、体内からどれだけ出ていくかを測定する方法です。BPAに対する好ましいアプローチは、BPAが体内から尿中に排泄される量を測定することです。これは、尿のバイオモニタリングとして知られている手法です。

その理由は、BPAは曝露後に体内で生物学的に不活性な代謝産物に効率的に変換され、それが体内から尿中へと素早く排泄されるからです。基本的に代謝産物は尿に濃縮され、高感度分析機器で測定することが容易になります。BPAやその類似物質に関する著名な研究者グループが言及しているように、「尿は人口調査のための最も信頼できるバイオモニタリングマトリックスです。」

10年以上尿中BPAのバイオモニタリングデータを作り出した研究者が、これに気付かない訳には行きませんでした。この新しい研究の著者らが気付いたのは、期間中かなりのデータが発生したものの、それらのデータは異なる目的で実施した多種多様な別々の研究に組み込まれているため、包括的に理解することは困難であると言う事でした。

このジレンマを解決するために、著者らは、データが最初に発生した理由にかかわらず、BPAの尿バイオモニタリングデータについての査読付き科学文献を検索しました。このように文献を掘り起こすことで、著者らは驚くほどの量のデータを明らかにし、まとめる事により、ヒトへのBPAの一日摂取量について深く理解することができました。

全体として、著者らはBPAの尿中バイオモニタリングデータを報告した140以上の独立した研究を見つけました。これらの調査には、30カ国の個人の85,000以上のデータポイントが含まれています。研究には、妊婦と子供の相当量のデータが含まれていて、この2つのグループは、一般的に化学暴露の影響をより受けやすい亜集団とみなされるためデータは重要です。

データは何を意味するのでしょうか？

分析された生データは、尿中の代謝産物の形でBPA濃度を単に測定しただけのものです。追加情報なしで、生データだけで安全性を理解したり解釈したりすることは困難です。

データを解釈するために、研究者らは、世界中の政府機関が設定した安全摂取限度と比較してBPAの一日摂取量を推定しました。ボランティアの人による研究によって、BPAは曝露後に尿中に完全に排泄されることが示されているため、摂取量はかなり容易に推定できます。基本的には、体内に入る量(すなわち、BPAの摂取量)は、体外へ出て行く量(すなわち、尿中のBPA代謝産物の量)と同じです。

結果は、3つの年齢層のそれぞれについて、わかりやすいようにBPAの推定一日摂取量を国別に棒グラフで表示しました。たとえば、成人の推定摂取量を下の棒グラフに示します。

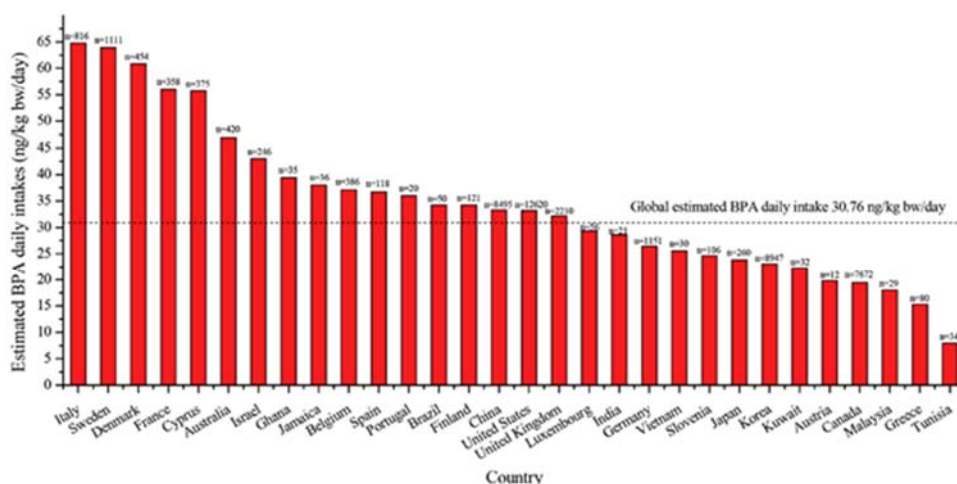


Fig. 1. Estimated BPA daily intakes in adults among different countries, n means urinary concentration sample size.

世界的に見ると、大人のBPAの一日摂取量は約31ng-BPA/kg-体重であると推定されています。国別の推定摂取量はわずかなばらつきしか示していません。最も低い1つの例外を除いて、他の全ての国の摂取量は、グローバル値の1/2~2倍の約20~60ng/kg-体重の範囲に収まっています。

この非常に低い BPA 摂取量は、BPA の使用方法や人が BPA に接触する可能性が低いことと矛盾しません。大部分の BPA は、ポリカーボネートおよびエポキシ樹脂の製造用原料として消費されます。毎日使用する消費者製品ではこのような材料に接触していますが、これらの材料中の残留 BPA 量は非常に少なく、一般に 50ppm 未満です。

妊婦の推定一日摂取量は約 42 ng-BPA/kg-体重でわずかに高く、子供の一日摂取量の推定値は約 60 ng-BPA/kg-体重です。他の研究で、ほとんどの BPA 曝露が食事由来することが示されているため、子供の BPA 摂取量が高いのは、子供は食事による摂取の寄与が比較的高いのが主原因である可能性があります。

著者らはまた、彼らが求めた世界中の推定一日摂取量が、世界中の人口を代表するものであると考えられるかどうかを評価しました。最近の他の研究と独自の解析に基づいて、著者らは、集団の一日摂取量を正確に推定するためには、最低 1,000 人の尿サンプルが必要であると結論づけました。

著者らは、利用可能でこの研究で分析した大量のデータを考慮すると、「尿サンプルのサイズがグループ毎に 16,000 を超えているため、大人、妊婦および子供に対する世界中の推定一日摂取量は集団を代表しています。私たちの知る限りでは、これらの人口グループに対して合理的な世界中の推定 BPA 一日摂取量が確立されたのはこれが初めてです。」と指摘しています。

最も重要なのは、著者らが、各年齢層の BPA の推定一日摂取量を各国で設定された BPA の TDI(すなわち、安全摂取限度; 50 μ g-BPA /kg-体重)と比較することで結論づけた事です。それぞれのケースで、著者らが指摘したように、推定一日摂取量は TDI を 2~3 桁下回ることが明らかです。TDI は、妊婦や子供を含むすべての年齢層を保護するために設定されているため、結論はすべての年齢層に適用可能です。

推定一日摂取量は国によってわずかのばらつきしかないため、この結論はすべての国に適用されます。スタート地点に戻って、BPA に対して誰もが安全ですか？ との質問に対し大量のデータに基づく簡単な答えは「はい」です。私たちは皆 BPA に対して安全です。