



SCIENTIFIC BLOGGING  
SCIENCE 2.0

Published on Science 2.0 (<http://www.science20.com>)

[Home](#) > [Physical Sciences](#) > [Chemistry](#) > [Steve Hentges](#) > The BPA Paradox – Too Many Studies?

## BPA の矛盾 – 研究が多すぎないか?

スティーブ ヘンゲス

2014年11月20日 午後3:29

何年もの間、世界中の科学者たちはポリカーボネートやエポキシ樹脂製造用原料であるビスフェノール A(BPA)に熱心に興味を持ち続けている。

しかし、この一つの化学物質への超大型の研究投資から何が学べて、将来何を期待できるのでしょうか?

最近の記事では、そのような大規模投資から期待されるであろうものに見合うだけ学べていないし、おそらく将来さらなる BPA の研究が必要になるとほのめかしている。

### 矛盾

PubMed(※米国国立医学図書館内の、国立生物科学情報センターが作成しているデータベースで、世界の主要医学系雑誌等に掲載された文献を検索することが可能)で BPA に関する研究を検索すると、最近の BPA に関する興味の強さがわかる。「Bisphenol A」という単語で2014年11月14日に検索をかけたところ、8,675件も引っかかった。

検索結果の80%が1999年以降に発表されたもので、新たな論文が毎年新しく定常的に増えている。あと1か月を残して2014年の結果が700件もある。

Search results for Bisphenol A on PubMed. The search returned 8,675 results. The first two results are:

- [DNA methylation of BDNF as a biomarker of early-life adversity.](#)  
Kundakovic M, Gudsnuik K, Herbstman JB, Tang D, Perera FP, Champagne FA.  
Proc Natl Acad Sci U S A. 2014 Nov 10. pii: 201408355. [Epub ahead of print]  
PMID: 25385582 [PubMed - as supplied by publisher]  
[Related citations](#)
- [Inhibitory Effects of Bisphenol-A on Neural Stem Cells Proliferation and Differentiation in the Rat Brain Are Dependent on Wnt/β-Catenin Pathway.](#)  
Tiwari SK, Aarwal S, Seth B, Yadav A, Ray RS, Mishra VN,

Results by year: 2014: 703

最近発行された Environmental Skeptics and Critics という雑誌に、「BPA は確かに最も研究された環境化学物質である。」との記載があるが、このコメントは 2013 年の PubMed の検索結果が 7,549 件であった事からおわかりであろう。

しかしながら、記事のタイトル部分が強調されており、  
— ビスフェノール A の毒性学的矛盾: 研究すればするほど、確実な事が減ってくる —  
BPA の膨大な研究によって我々が利口にはなっていない。

非常に多くの利用可能な研究により、BPA の安全性に関する決定は科学的に十分な根拠のあるものであるべきである。しかしながら欧州、カナダ、ブラジルに於いて最近 BPA を含む哺乳瓶を禁止した法制化は、所謂「予防原則」に基づくもので、十分なデータなしで決められたものである。

もし、科学的根拠に基づいた決定に数千にも及ぶ研究結果が十分ではないとしたら、足りないものは何なのか？

## 解決策

著者らは矛盾を強調しているが、意思決定のための証拠に基づいた毒性学的アプローチを用いた解決策も提案している。彼らは「透明でバイアスのかかかっていないやり方で全ての利用可能な情報の解析に基づき、規則に従って決定」する事を保証する組織的レビューツールの適用も提案している。

このアプローチは、大人のオスのマウスに低用量の BPA を暴露させ前立腺の重量に異常を生じさせたケースと、メスのマウスの乳腺に永続的な変化を生じさせたケースを含む 2 つの集中的なケーススタディを用いて説明している。両ケースとも、矛盾した結果を伴う複数の実験的研究結果が利用可能である。従って、組織的な再検討の重要項目は信頼性である。

全ての実験的研究から得られる結論の科学的価値と適用性は、その信頼性に依存する。— あるいはそれらの研究結果が時を経ても矛盾しない — そしてその妥当性、もしくは実験的研究が測定しようとしたものを本当に測定されているかの程度にも依存する。・・・信頼性は再現性(即ち、内部整合性)と独立の研究者によるオリジナル研究成果の再現性、或いは反復性によって説明できる。それゆえ毒性学に於いては、初期の研究を行った人と違う研究者が実験を再現できなければならず、全く同一試験条件下で同じ成果が得られなければならない。

双方のケーススタディで、信頼性は重要な要素であると分かった。著者らは「双方の研究結果は最初に報告した研究者によって矛盾なく繰り返されたが、独立な研究者は実験結果を再現できなかった。」と書き留めている。それと反対に、いくつかの研究は「結果を再現できなかった。」

著者らは、BPA が生体内でどのように代謝され排出されるかを試験した結果の報告書から明白な妥当性も評価している。この情報に基づき、彼らは「BPA の急速な浄化と代謝主生成物がエストロゲン受容体として不活性である事から、BPA の健康リスクは無視しうる。」と結論付けている。

著者らは、BPAの完全なレビューとして説明してはいないけれども、「BPAの毒性に関する多くの議論のトピックスに関するこの批判的なレビューが、毒性学に於ける証拠に基づくアプローチと規則に従った意思決定に学術的な寄与と見做される。」事を控えめに望んでいる。

## 将来

BPAの膨大な研究と対照的に、著者らは「研究されていない物質の毒性学的データの圧倒的な必要性」についても強調している。この観点から、研究者達がBPAは既に良く研究されており、明白なデータのギャップに目を向ける事を期待できるだろうか？

BPAの研究の流れは、聖書の規模の大洪水のように記述されるので、この疑問に対しては指針として聖書を頼るのが適切であろう。

“誰でも持っている者は与えられて、満ちあふれるようになるが、持っていない者からは、持っているものまでも取り上げられる。”(マタイ 25章 29節, 欽定訳)

1968年に、社会学者のRobert Mertonは、この「富める者はより富を、富まざる者は、より貧困に」を参考にして“マタイ効果”なる造語を作った。この言葉は最初、科学上の報酬やコミュニケーションシステムに関する観察結果を表したものである。

ここで格別重要なのは、マタイ効果は最近、環境化学物質の研究に拡張された事である。雑誌の記事中の化学物質について、書誌計量学(bibliometric)解析を行った結果、著者らが重要な意味合いを暗示した環境化学物質の出版物の中で自己予言的なバイアスが明らかになった。

“規制当局が、研究が少なく潜在的に重大な環境ハザードを持つ化学物質について情報を要求する時、科学雑誌の書籍では前世紀に既に出版された多くの記事の中から、比較的少なく精選された数の、非常に目立つ化学物質を強調する。”

“環境中や人体内で難分解であろうとなかろうと、科学論文中では難分解となる。”

“そのような自己肯定的、或いはおそらく利己的なバイアスは、新分野の研究や新規物質の研究の進歩を妨害する。それによって、研究投資からはせいぜい少しずつの進歩しか得られない。”

この現象は、内分泌かく乱物質(EDCs)の研究の良く知られた分野、特に国立環境衛生科学研究所(NIEHS)が資金を提供している特定の研究で 最近注目されている。

“NIEHS の施設外研究訓練部門(DERT)が資金を提供したプロジェクトの簡単な解析によれば、—例えばフタル酸や BPA などのような— 特定の EDCs が DERT の科学ポートフォリオで重要性を持って研究が続けられている。”

“DERT の予算の約 18%が DECs、その大部分が BPA の研究に費やされている。”

“これらの少数の化学物質は、人の健康にとっても差し迫ったリスクを引き起こすためではなくて、単に過去に良く研究されていると言う理由で目立っているので研究が続けられている。これは・・・EDC 研究に於ける利己的なバイアスであり、研究成果の更新や増強、高い被引用率、専門の科学団体(及びメディア)の注目により、化学物質の小さな部分集合の研究を永続させている。”

マタイ効果によって BPA の多くの研究が来年以降も行われるであろう事が予測される。もし、過去の事実によって未来の予知ができるのであれば、BPA の安全性に関する科学に基づいた決定に対して、これらの研究のうち大部分は限られた価値しか持たないだろう。

遥かに重要なのは、食品医薬品局(FDA)や米国国家毒性プログラム(NTP)が共同で行っている包括的研究プログラムが BPA の安全性に関する今の議論を終結させるだろう。

これまでの結論は、FDA の現在の立場: 「BPA は安全か? そうだ。」を強く支持している。