

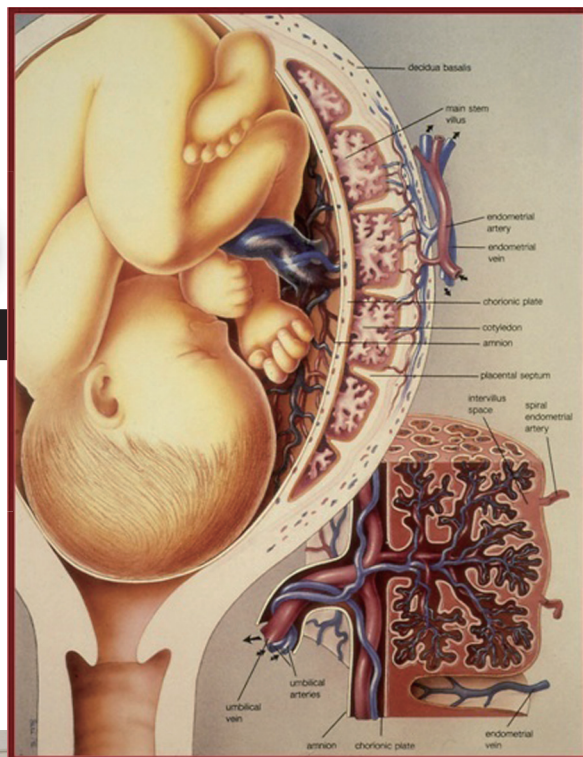
ニュース・レター

NEWS LETTER
Dec. 2013

vol.
84

11月24日 国際市民セミナー開催 「子どもの発達への 影響と 化学物質管理」

カナダ・EUからの報告



ブルース・ランパール氏 (左)
アンソフィエ・アンダーソン氏 (中央)



当日は各地から
多数の参加者にお集まりいただきました。

CONTENTS

- ② 子どもの発達への影響と化学物質管理 - カナダ・EUからの報告
- ③ ブルース・ランパール／環境有害物質からの小児の保護
- ⑤ 黒田洋一郎／自閉症、ADHD、LD増加の主な原因について
- ⑦ アンソフィエ・アンダーソン／EU化学物質規制の最近の動向
- ⑨ 植田 武智／NGO戦略会議報告
- ⑩ フィリップ・グランジャン／化学物質の予防は妊娠中からはじめよう！
- ⑫ 中地 重晴／2020年目標は本当に達成できるのか？ 担当省庁に聞く
- ⑭ 橘高真佐美／EU環境ホルモン規制をめぐる「攻防」

2020年目標達成のための化学物質管理を考える国際市民セミナー

発達途上の胎児や子どもの脳は大人と違い、外部環境の影響を受けやすく、一度有害な化学物質の影響を受けるとその被害は一生続くものとなりかねない。市場では10万種類の化学物質が使用されているが、子どもの脳への影響を理由に規制されているのは5種類（メチル水銀、鉛、PCB、ヒ素、トルエン）に過ぎない。胎児や子どもを守るための化学物質の規制が必要不可欠である。

今、世界各国は2020年目標（本ニュースレター12ページ参照）を達成するために化学物質規制の見直しに取り組んでいる。国民会議は11月24日に、国際市民セミナーを開催し、有害化学物質による子どもの健康への影響について著明な研究者であるブルース・ランパール（Bruce Lanpear）氏をカナダから、2020年目標達成のために特に先進的な取り組みをしているEUの化学物質管理の専門NPO理事であるアンソフィエ・アンダーソン（Anne-Sofie Anderson）氏をスウェーデンからそれぞれお招きした。

子どもの発達への影響と化学物質管理

カナダ・EUからの報告

ランパール氏は、Child and Family Research Institute（子どもと家族のための調査機関）及びBC Children Hospital（BC子ども病院）の臨床科学者で、カナダのブリティッシュコロンビア州にあるサイモンフレーザー大学の健康科学部教授を務めている。有害化学物質が引き起こす慢性疾患や発達障害等の抑制のために尽力しており、有害化学物質を含めた環境要因が人の健康に及ぼす影響について市民に情報提供するためにオンラインで「環境衛生アトラス」を構築する取り組みを指揮している。

アンダーソン氏は、北欧諸国の消費者団体において化学物質に関する問題に取り組んだ後、2003年にChem Secに参加し、2006年からChem Secの理事を務めている。国際POPs廃絶ネットワーク（IPEEN）の役員でもある。Chem Secは、有害化学物質がない世界になるべきという理念に立って、化学物質政策に焦点を当てて活動している非営利環境団体である。Chem Secは、WWF、FoE、自然保護スウェーデン協会などの環境NGOが協力して2003年に設立されたもので、スウェーデン政府からも支援を受けている。

当セミナーには、群馬県の教員の方や浜松の元地方議員の方など、発達障害児の問題に現場で取り組

んでおられる方々も含めて各地から多数の方々が参加され、発達障害児問題に対する関心の高さがうかがわれた。質疑応答の際にも、教育の現場で発達障害児が増加しており、教員も対応に苦慮しているという質問、子育て世代として有害化学物質にどのように対処すればよいかといった質問などがあった。化学物質が子どもの健康に与える影響についての正確な情報が、教育や保育の現場、子育て家庭に十分に周知されていないということを痛感させられた。

国民会議としては、今後も2020年目標を達成するために化学物質政策に関して国や行政にはたらきかけるとともに、市民に対して正確かつ最新の情報をわかりやすく発信していきたい。10月には、「次世代影響プロジェクト」（Project for Influence on Next Generation, PING）を立ち上げ、化学物質による次世代への影響を防止するために特に注力していく予定である。

ニュースレターでも来年2月から、脳のしくみや化学物質に関する基礎講座の連載をスタートするなど、会員の皆さまへの情報提供も行っていく。

会員の皆さまにおかれましては、今後も更なるご支援とご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

（広報委員 栗谷しのぶ）

環境有害物質からの小児の保護



カナダ・サイモンフレーザー大学健康科学部教授
ブルース・ランパール氏
(Bruce Lanpher)

●化学物質による害

環境中の化学物質は毒物たりうるという認識を持って頂きたい。化学物質による害は身体障害や病気だけに止まりません。例えば、学習障害や自閉症などの行動障害にも関係しているのです。

まず我々が認識を新たにしなければならないのは、現在までに社会的に認知されている有害物質は、そのほぼ全てが環境やヒトへの健康被害が発生した結果発見されたものだということです。全化学物質を適切にスクリーニングし、使用許可を出すことが理想的ではありますが、研究が進み検証方法が発展した現在であってもそれは難しいものがあります。専門家でさえも、飛躍的に蓄積されていく研究の全容を把握することは不可能に近いのです。省庁が科学研究の最先端に追いついていない現状も仕方のないことでもあります。

●水俣病の教訓を生かせ

皆さんも御存じのように、水俣病における胎児への被害は有名です。

長らく胎盤は有害物質から胎児を守ると言われていましたが、決してそうとは限らないことが、この水俣病によって世間の知るところとなりました。その驚愕を我々は鮮やかに思い出さなくてはなりません。我々は無知なのです。

水銀や鉛、PCBでの中毒は、水俣だけでなく、オーストラリアや台湾など各地から報告があります。我々はいつも問題が生じて初めて化学物質の危険性に気付くのです。しかし、症例によってはまだ化学物質が原因であると判明していないだけかもしれないし、病気であるとさえ認識されていない異変もあるかもしれません。我々が化学物質に関して知り得ていることは氷山のごくごく一角にすぎないことを、改めて意識し今後の行動に繋げ

なくてはなりません。

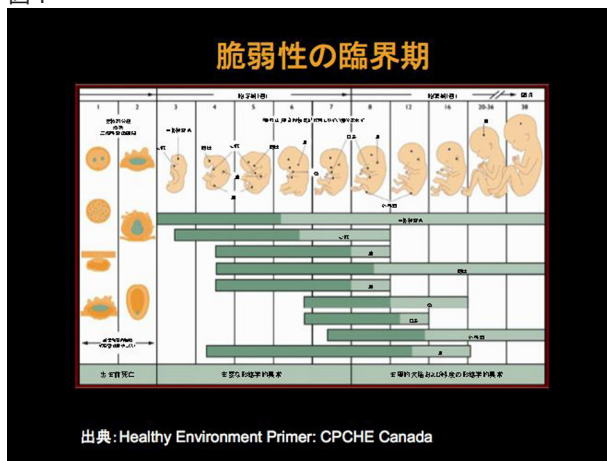
化学物質によっては、一概に胎児期全てにわたり害をなすわけではなく、影響が著しい時期や臨界期があることが知られています(図1)。例えばサリドマイドがそうです。このように環境中の有毒物質の影響を考える際には、臨界期についても意識に入れておく必要があります。

●鉛の有害性

私は、過去20年にわたり鉛の影響について調査してきました。ガソリンの台頭で環境中の鉛濃度は低減してきてはいるものの、それでも産業革命前の先祖に比べればずっと高いレベルで我々はばく露され続けています。鉛へのばく露量が高いとIQスコアが低くなるということは周知の通りです。ただこれまでは血中の鉛含有量が非常に低ければ、例えば10 μ g/dL以下であれば問題はないとされてきました。しかし、私の研究によって、血中鉛濃度が低いレベルでも決して安全と言い切れないことが明みにされつつあります(Lanpher BP, et al. Environ Health Perspect 2005;113)。

血中鉛濃度とIQスコアの間には閾値は存在せず、わずかなばく露でもIQスコアに悪影響を与えます。小児での鉛での報告と同じような傾向は受動喫煙によるコチ

図1



ニンばく露やP C Bばく露、有機リン系農薬の出生前ばく露でも認められます。これまで安全とみなされていた低レベルでのばく露であっても楽観視はできません。I Qスコアが例えば5ポイント下がることは、一人の子どものみだけで考えればさほど深刻とも言えませんが、母集団が大きくなればその影響は無視できないものとなります。ほんのささやかな低下であっても集団全体を左右することとなるからです。

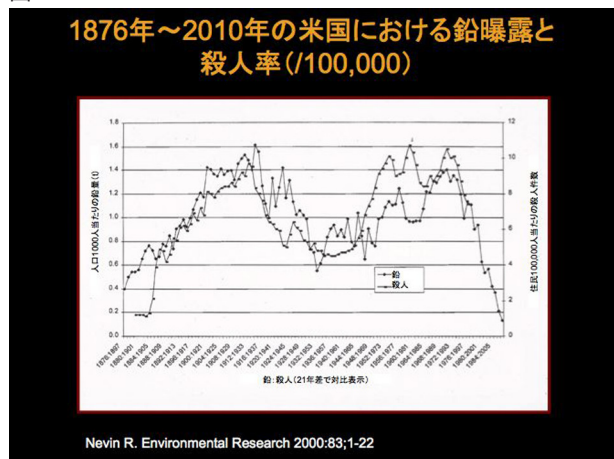
また鉛ばく露はそれが何歳の時であろうと認知力に悪影響を及ぼし、しかも人生の初期にばく露した場合、平均よりも早くアルツハイマー型認知症などの症状を呈する可能性が高まるなど、影響が生涯にわたり継続します。

小児期の鉛ばく露は脳の灰白質にダメージを与えます。男児のほうが女児よりも2倍ほどダメージに弱いとされています。1876年～2010年の米国における犯罪率や殺人率のデータから、鉛以外の影響を除いて補正してもなお、鉛ばく露が高いほど犯罪に手を染める人数が増えることが示されました。環境中鉛濃度の増減から21年シフトして犯罪率も同様の増減を示していますが、それは小児期の鉛ばく露が青年期の行動に影響があることを強く裏付けています(図2)。

ラットやハムスターへ鉛を投与した実験からも、鉛ばく露で攻撃性が増すデータが支持されています。脳の灰白質の、他者との関わりを担う部分に鉛が悪影響を与えるためと考えられています。

こうした鉛ばく露でのダメージに対し薬やワクチンを作って治すことができれば良いのですが、非常に困難です。何よりもばく露を減らすことが大切であり抜本的な解決策なのです。過去の遺物のクリーンアップに世間はあまりお金も注意も払いません。しかし、鉛ばく露を減らすことは1181億～2692億USドルの便益があるという

図2



報告もあります(図3)。鉛管理の総費用に比べ、鉛削減によるプラスの効果ははるかに高いのです。

昔からある物質に対しては盲目的に安全を信じてしまいがちであり、巷に出回る物質は試験済みだと思いがちだが、それは大きな誤りです。あのサリドマイドを思い起こせば、ほとんど未知の物質に囲まれて暮らしているようなものと分かるでしょう。あたかも動物実験に呈されるモルモットのごとく。

自閉症は遺伝性であると長年みなされてきました。しかし出生前にP B D Eに暴露された小児のI Qスコア(Eskenazi B,et al.EHP 2013;121)や妊娠時尿中B P A濃度が通常の10倍であった小児の3歳児期の行動変化(Braun J,et al.Pediatrics 2011;128)といったデータから、大気汚染ないし環境中の有害物質が、自閉症を含め学習障害や行動障害のリスクを確かに増大させるという主旨の調査報告が続々となされてきている。

●私達がしなければならないこと

化学物質が我々の常識を越えた影響を及ぼす可能性を考慮しつつ、適切な毒性試験を行うことが肝要です。中でもバイオマーカーを使用しての低レベルばく露に関するリスク研究は今後積極的に進めていく必要があります。世間はイノベーションを生み出すような研究ばかりでなく、安全を生み出すような研究にも注目すべきであり、個々人は購入前にこれは安全だろうか考えるくせをつけなくてはなりません。なるべくオーガニックの製品を購入し、有害化学物質を含有する化粧品などの使用は控えるべきです。しかし、化学物質へのばく露は一個人では防ぎきれない問題であるだけに、素性不明な化学物質の使用を中止する規制整備を怠ってはなりません。

(報告 刑部南月子)

図3

鉛管理の総費用および便益

	見積もり金額 (控え目)	見積もり金額 (楽観的)
鉛削減による 便益総額	\$192.38	\$270.45
鉛管理の総費用	\$11.02	\$1.22
純便益	\$181.37	\$269.23
費用-便益	1-17	1-221

すべての費用および便益は単位:10億USドル
(1996年度)で表記

Gould E. EHP 2009;117:1162-1167.

自閉症、ADHD、LD増加の 主な原因について

環境脳神経科学情報センター 黒田洋一郎

自閉症、ADHD、LDの増加は遺伝子背景で決まるシナプスの脆弱性の上に発達神経毒性をもった化学物質が発症の引き金を引いたのが主な原因



●はじめに

環境化学物質の脳発達への影響については、前講演者のブルースさんが包括的に素晴らしい話しをされ、鉛や喫煙の悪影響について説明されたので、それ以外の環境化学物質の影響や脳発達はどうか、脳発達に関わる遺伝子などについてお話ししたいと思います。

●発達障害は遺伝するか？

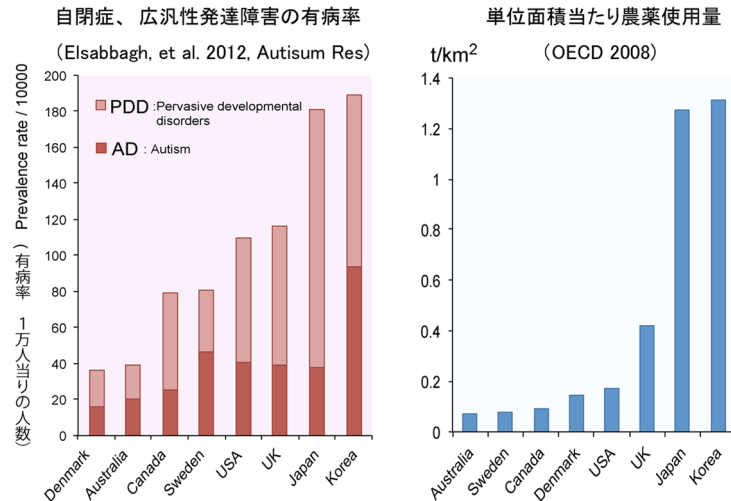
近年の日米欧韓における、自閉症スペクトラム障害（以下自閉症）、ADHD（注意欠如多動性障害）、LD（学習障害）など発達障害児の増加は著しく、このような急増加は遺伝要因だけで起こるわけがなく、何らかの環境要因が増加の原因であることは確定的となってきました。遺伝要因が原因であれば、このような発達障害児の増加には原理的に数百年以上かかるのです。

これまで自閉症などは遺伝性が強いと考える研究者が多く、自閉症児の遺伝子のどこに異常があるのか多くの研究がなされた結果、現時点で約3000もの

遺伝子に変異が見つかっており、この中で主要因と考えられている遺伝子でさえ数百もあり、特定の原因遺伝子があるのではないことが明らかになりました。興味深いことに、これらの自閉症関連遺伝子はほとんど、シナプスの形成、可塑性、維持、情報伝達に直接、間接にかかわるもので、ADHD、統合失調症、うつ病の関連遺伝子群と共通のものが、かなりありました。脳の発達で重要なのは、全ての行動の元となる神経回路がきちんと形成されることで、それには神経細胞同士のシナプス結合が基本です。自閉症など発達障害が起こるメカニズムを考えると、特定の脳高次機能に対応する神経回路発達の異常と考えられ、どの神経回路（シナプス）形成・維持に異常が起こったかによって症状が決まり、自閉症関連遺伝子の候補はこれらに関与していることが想定されます。

●環境要因は？

これら数百に及ぶ遺伝子の変異は発症しやすいの遺伝子背景を示していますが、前述したようにそれだけで発達障害を急増させることは絶対になく、環境要因が大きく関与していると考えられます。原因となる環境要因には、低体重など出産前後のトラブル、養育環境のトラブルなどもありますが、近年急増加している環境化学物質ばく露も大きな要因として考えられます。環境化学物質には発達神経毒性をもつものが多くあり、鉛、水銀などの重金属類、PCB、ダイオキシンなどの有害化学物質、タバコの有害成分ニコチン、有機リン系、ネオニコチノイド系をはじめとした農薬など危険因子が多数ありま



図．韓国、日本で自閉症など発達障害が多いことから
発症の環境要因として農薬曝露の関与が強く疑われる

す。水銀は広汎な発達神経毒性をもち、メチル水銀ばく露により重篤な胎児性水俣病が知られているだけでなく、環境中の水銀が自閉症のリスクを上げることも報告されています。医薬品にも自閉症を起こすリスクを上げるものがあり、抗てんかん薬バルプロ酸や最近抗がん剤として使用されているサリドマイドを妊娠初期に服用すると、自閉症児のリスクを上げることがわかってきました。サリドマイドは以前つわり防止に使われ、生まれる子どものアザラシ肢症発症で問題となりましたが、妊娠のごく初期の一定期間の服用はアザラシ肢症ではなく、自閉症児のリスクを上げることがわかっています。環境化学物質ばく露と違い、医薬品のばく露は用量が確定されるため、因果関係が明確で、発達神経毒性をもつ化学物質ばく露が自閉症を誘発することが明白になったのです。

●環境化学物質のばく露による影響

環境化学物質の疫学研究でも、有機リン系農薬ばく露とADHD発症や作業記憶などの行動異常との相関関係を示す論文が多数出されました。有機リン系農薬は、脳の発達に重要な神経伝達物質であるアセチルコリン系を阻害、かく乱するので、脳発達に障害を起こすことが予想されます。さらに動物実験でも、アセチルコリン系を阻害、かく乱する有機リン系農薬やネオニコチノイド系農薬で発達神経毒性を示す報告が多数出されています。特に日本は農薬大量使用国で、単位面積当たり農薬使用量はOECD

D加盟国中2008年の報告では韓国について2位でした。自閉症や広汎性発達障害の国別疫学報告と比べると、図のように国毎の農薬使用量と発達障害児の発症は相関関係を示し、農薬ばく露が関与していることが示唆されます。

農薬以外にも、重金属、PCBなど発達神経毒性をもつ環境化学物質は、母親の人体汚染を経て胎児期や乳児期の子どもの脳に侵入し、脳内で活発に行われている脳高次機能の神経回路（シナプス）形成のうち、感受性期にある、症状、毒性物質ごとにおそらく異なる脆弱シナプスの異常を介して、発達障害の各種症状を発症すると考えられます。なお最近では、精子、卵子、あるいは体細胞でのde novoの（新たな）遺伝子変異による自閉症の発症も注目されています。したがって環境要因として、突然変異原性、遺伝毒性のある化学物質や放射性物質の影響も加わり、それらの複合汚染が進みつつある日本では、発ガンばかりでなく発達障害の原因としても今後注意が必要です。

このような発達障害の原因となるような農薬、PCB、重金属など環境化学物質や放射性物質に対しては、個人レベルで注意するだけでなく国レベルでの規制が必要です。国民会議のような環境NPOの運動のさらなる進展が必須で、おいに期待するものです。

（『科学』岩波書店6,7月号,693-708,818-832,2013参照）。

（報告 木村—黒田純子）

EU化学物質規制の最近の動向



Chem Sec理事
アンソフィエ・アンダーソン氏

●Chem Secについて

私はChem Secという非営利環境団体の理事として活動しています。Chem Secは、有害化学物質の問題は国内レベルで解決できるものではなく、グローバルレベルでのみ解決できる問題であると考えています。政治家、科学者、企業、市民など様々な立場の人々が連帯し、正しい方向に向かうようにしなければなりません。産業界の利益を脅かすことなく化学物質を規制することは十分可能です。それを促すために、私達は、どの製品にどのような化学物質が含まれているか調査し、投資家等に情報提供するという活動も行っています。

●REACHの最近の動向

REACHとは、化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する欧州規則のことです。日本企業を含めたEU域外の企業にとっても、EU域内に化学物質やその含有製品を上市するためにはREACHを遵守しなければなりません。

REACHの枠組みにおいては、まず、化学物質の製造・輸入業者が、化学物質を上市する前に、欧州化学物質庁に有害性情報等を提供し、登録しなければなりません。この登録は、新規化学物質と既存化学物質を含め、どのような化学物質が製造・輸入され、それぞれの化学物質がどのような有害性をもつのかを把握するためのものです。REACHによって産業界には様々な負担が増えるため、当初、産業界はこの規制に強く反対しました。私達Chem Secを含めた市民団体は長年にわたる闘いを経てREACHを実現させました。

REACHの中で特に重要なのは高懸念物質の規制です。①一定程度以上の発ガン性・変異原性・生

殖毒性物質（CMR物質）、②残留性、蓄積性、毒性を有する物質（PBT物質）、③残留性及び蓄積性が極めて高い物質（vPvB物質）、④上記以外の化学物質で、内分泌かく乱特性を有しており人の健康や環境に深刻な影響がありそうなものが高懸念物質とされ、現在144の物質がリストアップされています。高懸念物質にリスト化されれば使用に際して認可が必要となります。また、高懸念物質が製品に含有されていることが消費者にわかれば、Twitterなどのソーシャルメディアを通じて情報がすぐに世間に広まり、メーカーにとっては大きな打撃です。化学物質の下流企業にあたるメーカーとしてはリストアップされる前に予め使用を避けて代替品を使用したいところですが、事前に十分な情報がないため事前に対策をとることは困難です。

Chem Secは、このような高懸念物質にリスト化されるべき化学物質をSINリストとしてリストアップするプロジェクトを立ち上げました。企業にとっては、SINリストによってどの化学物質が将来的に高懸念物質にリストアップされるかを予見できるというメリットがあります。一方、Chem Secとしては、欧州化学物質庁に対してこのような化学物質をリストアップすべきという提言をすることができます。Chem Secは、2008年に250の化学物質をSINリストにあげました。

●REACHの成功と失敗

REACHを実現したことによって、大手企業のみならず中小企業も含めた多くの企業が化学物質の管理を意識し、市場における化学物質管理を推進するようになり、高懸念物質の候補リストに含まれる物質を市場で使わないようにするという動きが出てきています。

しかし、化学物質を登録する際に企業が提出すべき情報の要件は、化学物質を評価するには不十分で、企業が提供した情報だけでは判断することができないという問題点があります。企業が登録のために提供した情報の質が悪い場合もあります。化学物質によって引き起こされる健康上の問題を解決するには、さらなる法規制が必要です。特に、内分泌かく乱化学物質（EDC）は、多くの問題を発生させており、欧州で現在規制に対する議論が起こっています。

●内分泌かく乱化学物質（EDC）規制

EDCは、乳がん、糖尿病、男性の生殖機能の低下、肥満、出生異常、ADHDの原因物質であると考えられており、ヒトの健康に深刻な問題をもたらします。不妊症の男性は、生殖能力のある男性に比べて尿中のフタル酸エステル濃度が高いことがわかっています。

EDCは、ビスフェノールA、フタル酸エステル類、パラベン、一部の農薬など、多くの化学物質に含まれており、このような化学物質は多種多様な製品に使用されています。

例えば、フタル酸エステルは、プラスチック難燃剤を使用した床、ボール、マットレス、ソファ、カーペットなどに使用されており、幼稚園のダストは、家庭のダストに比べてフタル酸エステルの濃度が高いことが調査により判明しています。化粧品（シャンプー、石鹸、メイクアップ化粧品を含む）の30%にはEDCが含まれています。

欧州では、2014年にEDCに関する基準を決定し、2015年初めには施行する予定になっています。この基準が決定すれば、農薬やバイオサイドなど、全ての化学物質規制においてEDCに同じ基準を適用することになります。

農薬規制ではEDCを含有する農薬は禁止されることとなりますが、農薬業界はこれが実施されればEUの穀物の50%が失われると反対しています。しかし、この規制は最終的には消費者にとっては利益になることです。EU内で育てられた穀物の半数がEDCで汚染されているということは許されるものではありません。

EDC規制は、業界と消費者のどちらが勝つかと



携帯アプリ「TOXFOX」

いうせめぎあいの状態にあります。NGO団体も、この闘いに勝利するため、消費者に対する情報提供等の活動を進めています。ドイツの環境NGOである「BUND」は、6万以上の化粧品のうち、15のEDC物質が含まれているか否かを確認することができる携帯アプリ「TOXFOX」を開発し（上図参照）、今年の夏以降に450万件のアクセスがありました。

Chem Secは、専門家の協力を得て独自の研究を行い、2011年にSINリストに22のEDCを追加しました。

●結論と提言

私達は、日常生活において子ども達の健康が化学物質によって影響を受けているということを認識しなければなりません。特に、EDCが人間の生殖機能を脅かすものであることは科学的にも明らかです。

今後、EUが有害化学物質を段階的に廃止していった場合、EU域外にもEUの取り組みが世界に広がっていくことが望ましいと考えます。各地域で異なる規制基準があることは望ましくありません。また、EUが規制をすることによって、他の地域においても国内企業の競争力を脅かすことなく化学物質を規制することが可能になると思われます。日本が将来的にEDCを規制するか、大いに注目していきたいと思います。

（報告 広報委員 栗谷しのぶ）