

JEPA ニュース

特定非営利活動(NPO)法人

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

Japan Endocrine-disruptor Preventive Action

Vol. 119

Oct.2019



里の秋

写真・佐和洋亮

太陽の光をたっぷり浴びて
黄金色に輝く稲穂。
一年の役目を終えた案山子たちも楽しそうに見えます。
美味しいお米が食べられるように
私たちの活動は続きます。

CONTENTS

特集 [2019年次総会記念講演会] 子どもの免疫を脅かす有害化学物質 イソシアネート・ビスフェノールA

2 香害被害 イソシアネートの抗体が増えている——子どもの免疫を脅かす有害化学物質……角田和彦

6 ビスフェノールA(BPA)の免疫かく乱作用……小池英子

10 トラサンデ氏、環境ホルモン問題に警鐘

——環境ホルモンによる米国社会の損害は年間約37兆円と試算……植田武智

13 有害化学物質一覧のリーフレット作成中——子どもたちを化学物質の有害影響から守るために……植田武智

14 マイクロカプセル使用禁止を求める緊急提言

——5月10日、G20に向け提言書を経産省、環境省、厚労省に提出……水野玲子

子どもの免疫を脅かす有害化学物質 イソシアネート・ビスフェノールA

去る7月28日、ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議の2019年次総会閉会后、第一線でご活躍されている2名の先生をお招きし、記念講演会「子どもの免疫を脅かす有害化学物質 イソシアネート・ビスフェノールA」を開催しました。当日は、たくさんの方にご参加いただき、会場は満席となりました。講演の要旨をここにご報告します。

香害被害 イソシアネートの抗体が増えている ——子どもの免疫を脅かす有害化学物質

かくたこども&アレルギークリニック院長 角田和彦

増える 香りの強い子ども

かくたこども&アレルギークリニックは、子どもの免疫（アレルギー）、内分泌、神経の健全な発達を促すことを治療方針としてきました。最近4、5年は強い香りをまとった患者が増えています。香りの強い子どもはとくに落ち着きがなく、味が分からないことが多いです。

また、そういう子どもの親は、生活の中で強い香り製品を使用しているので、子どもは嗅覚がマヒしてしまっていて、ニオイが分からなくなっています。昔は当クリニックでは、患者の診察時に患者から漂うニオイを嗅いで、生活用品中の化学物質をできる限り避けるような指導を行ってきました。しかし、近頃は患者のニオイがあまりにきつくて、とても嗅いでいられなくなりました。

アレルギーは からだを守る仕組み

そもそも、アレルギーは自分のからだを守る仕組みであって、毒物を避けるためのセンサーとして働いています。異常に過剰

な反応を起こすとアレルギー疾患となります。ですから、治療をする上で大切なのはアレルギー症状を抑えることではなく、その原因を取り除くことです。

最近、人工的で強い香りを発する化粧品やシャンプー、柔軟仕上げ剤、芳香剤などを使用する人が増えています。これらの香りに敏感な人は、強い香りを検知すると神経系が過剰に反応し、頭痛や吐き気などの化学物質過敏症の症状や、じんましんなどのアレルギー症状が誘発されます。とくにアレルギーやアトピー性皮膚炎の人たちは、敏感に環境中の毒性物質を検知するのです。強い香りは小児では多動症など行動や神経への影響もあり、味覚や臭覚の発達異常を引き起こしたりする可能性もあります。

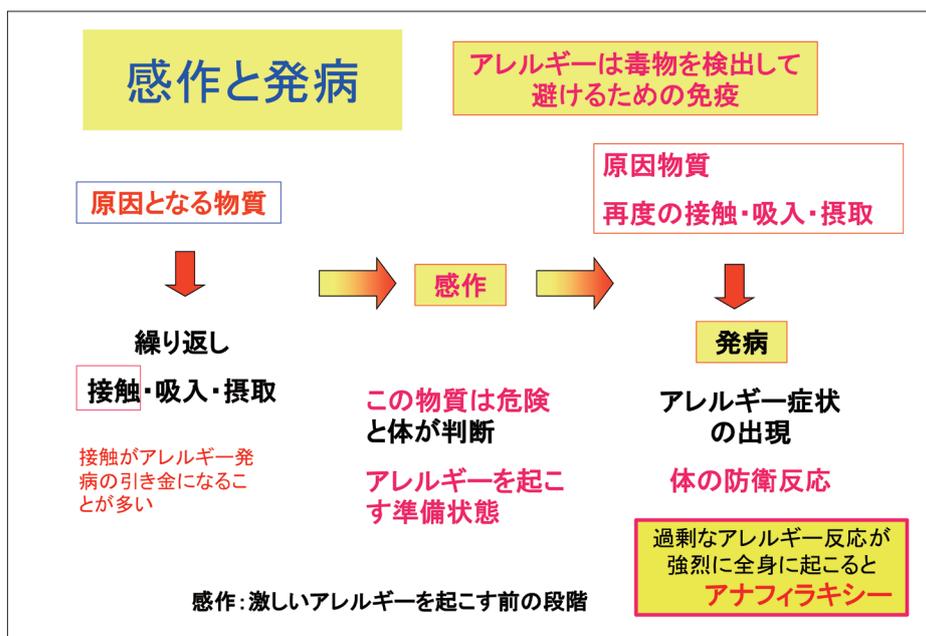
人工香料と マイクロカプセル

最近よく見られる香り付きの柔軟仕上げ剤などには、香料の効果を持続させるために、数ミクロンから50ミクロン程度の樹脂製カプセルが含まれています。たたいた



角田和彦氏

図表1



料が飛び散る仕組みになっています。またそのようなマイクロカプセルを含む製品を使用した部屋ではエアコンを掃除するとニオイが飛び散りますが、これはほこりの中に入っていたマイクロカプセルが破けて香りが放出されているのです。

カプセルの壁剤（周囲の合成樹脂）がウレタンの場合には、合成樹脂原料である毒性が高いイソシアネートが揮発する恐れがあります。ブログ「無香料生活」の作成者が、簡易測定器（米国製 SPM Flex）を使用して環境中のイソシアネートを測定した結果によると、生活の中でイソシアネート濃度が TLV（作業環境許容濃度）を超え始めているようにみえます。

免役グロブリン E(IgE)^{*1}が主体のアレルギー反応とは？

そもそもアレルギーとは、毒物を検出して避けるための重要なからだの免疫反応です。原因となる物質に繰り返し接触したり吸い込んだりしているうちに、「この物質は危険だ」とからだか判断し、アレルギーを起こす準備をします。そして、再度原因物質に接触した時にアレルギー症状が出現します（図表1）。からだの組織内に侵入した抗原（原因物質）に対して、抗体が作られるのです。すなわち、アレルギー反応とは哺乳類が進化の過程で獲得した毒物

（化学物質も含める）を避け、身を守るための防衛手段です。その中でも IgE 抗体を介したアレルギー反応は短時間で現れるため、原因物質を認識することができます（図表2）。

近年、環境中の化学物質の影響で私たちの免疫力は低下していますが、低下した免疫力を補い、新たな毒物を体内に入れないためにアレルギー反応が強くなっています。そして防衛反応としてのアレルギーは、暴走しはじめるとアナフィラキシーだけでなく、気管支喘息、アトピー性皮膚炎などを発症します。それが高じて免疫力がさらに低下すると、神経・内分泌異常の引き金となります。化学物質過敏症（CS）もまた、一種のからだの防衛反応といえます。ですから、香害の被害者も毒物のニオイを識別して避けることによって、からだを守っていると考えられます。

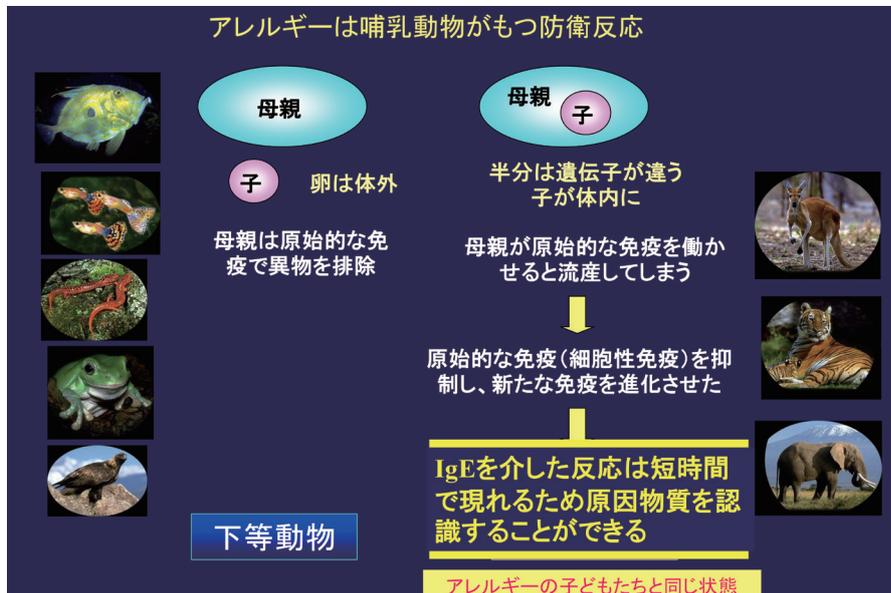
イソシアネート IgE 抗体陽性者が増えてきた

イソシアネート IgE 抗体について、ある事業所で調査したところでは、合成樹脂取り扱い作業を含む事業所従業員81人中、トルエンジイソシアネート（TDI）IgE 抗体陽性者が2%～25%いることが分かっています。一方、2015年労災疾病臨床研究事業における辻真弓らによる調

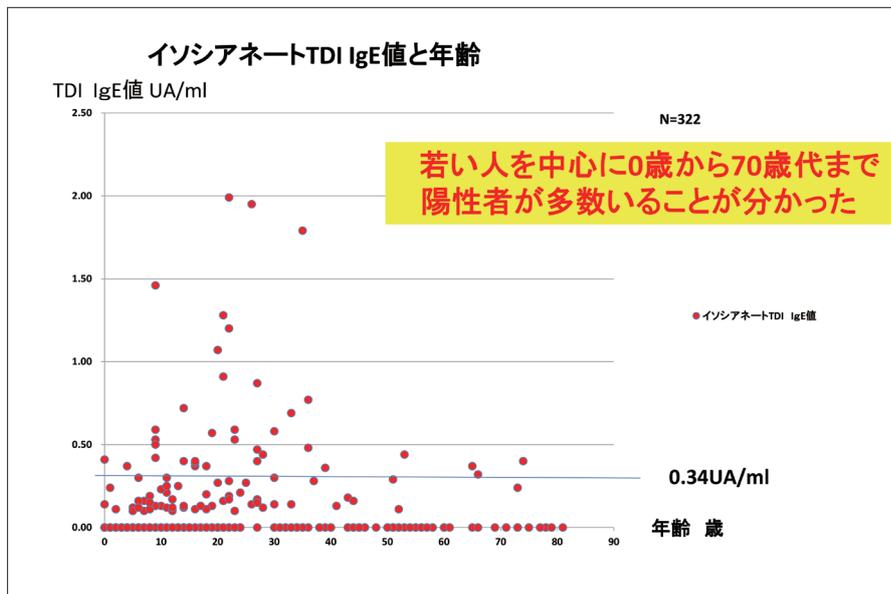
*1 IgE 抗体は身体に入ってきたアレルギーの原因物質（抗原）に特異的に結合し、その異物を生体内から除去する免疫グロブリンの一つで血液中にきわめて微量に存在し、アレルギー疾患で高値を示す。

図表2

IgEが主体のアレルギー反応とは？
哺乳動物が進化の過程で獲得した
毒物・化学物質を避け
身を守るための防衛手段



図表3

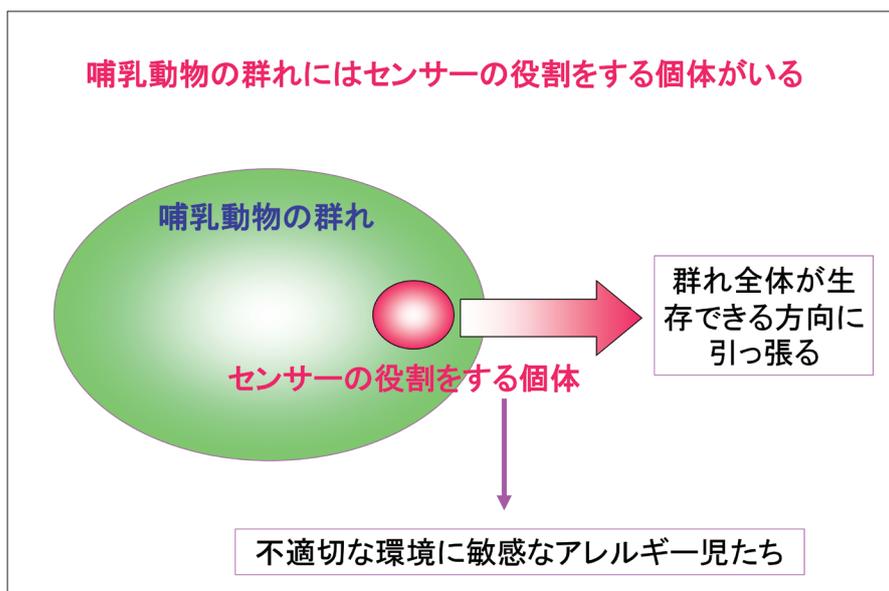


査^{*2}では、鹿児島県南九州の一般市民191人中でTDIIgE抗体陽性者は0人で、その時点では一般住民の感作はあまり起きていないと考えられました。しかし、わが国でも環境中のイソシアネート汚染が悪化している可能性が見られましたので、そろそろIgEが陽性になるかもしれないと思い、当クリニックで調べたところ陽性者が続出しました。当クリニックでは2019年1月～5月まで、イソシアネートTDIIgE抗体検

査をルーチンとし、アレルギー検査希望者全員に実施し、その結果、若い人を中心に0歳から70歳まで、陽性者が多数いることが分かりました(図表3)。とくに香料に過敏な人は、イソシアネートTDIIgE値が上がりにくいことが明らかになりました。それは敏感な人はばく露源から逃げているからですが、ばく露がなくなるとイソシアネートTDIIgE値は低下します。当クリニックでは初診時より、患者に柔軟仕

*2 辻真弓ら「化学物質特異的IgEアレルギー診断とばく露モニタリングへの有用性に関する調査」

図表4



上げ剤の使用中止をお願いしていますが、使用中止後の年数が長いほどイソシアネートTDIIgE値は低くなる傾向が見られました。一方、柔軟仕上げ剤を使用していなくても値は上昇します。それは生活環境中に、接着剤やウレタン素材を含む衣類、住宅のウレタン発泡断熱材、寝具やマットレスなど、柔軟剤以外にもさまざまなイソシアネートばく露源があるからです。

イソシアネートTDIIgE調査まとめ

- ▷アトピー性皮膚炎を有する例で、イソシアネートTDIIgE値が高い例が多い。
- ▷アトピー性皮膚炎の重傷（病変面積が大きい）例ほど、イソシアネートTDIIgE値が高い傾向があった。総IgE値はイソシアネートTDIIgE値と高い相関があった。
- ▷環境中のイソシアネートがアトピー性皮膚炎の増悪因子の可能性はある。
- ▷環境中のイソシアネート汚染が進行している可能性がある。
- ▷イソシアネートにアレルギーを起こした例では、環境中の極微量のイソシアネートによってさらに激しく病状が悪化する可能性がある。
- ▷今後、イソシアネートの感作、ばく露が進行すれば、呼吸器症状やアナフィラキシーなどの激しいアレルギーを起こす可

能性がある。

おわりに ——報告者より

最後に、近年、生活空間の強い香りに健康被害を訴える人は大人だけでなく、子どもにも増えています。それは、何万種類もの化学物質が環境中に放出されているからです。環境の変化に敏感なアレルギー児たちこそ、炭鉱のカナリアのように環境のおかしさを誰よりも早く察知することができるセンサーの役割を果たしているのではないのでしょうか（図表4）。長年アレルギー児に向き合ってきた角田先生の「哺乳動物としての私たち人類、中でも日本人の置かれている環境の不自然さに、アレルギー児たちが警告を発している」という言葉に事態の深刻さを感じました。

（報告者 水野玲子）



講演会の様子

ビスフェノールA (BPA) の 免疫かく乱作用

国立環境研究所環境リスク・健康研究センター病態分子解析研究室室長 小池英子

健康にかかわる 化学物質問題

健康にかかわる要因には、外的因子（環境因子）と内的因子があります。外的因子は病原微生物やアレルゲンなどの生物学的因子、電磁波や放射線のような物理的因子、大気汚染物質や生活用品に由来する化学物質、食品添加物など化学物質が関係する化学的因子があります。内的因子は、年齢や遺伝的な素因などの不変的因子、運動不足や過労など生活習慣に関する可変的因子、医療や衛生水準などの社会的な因子があります。

本日は、化学的因子についてお話をします。化学物質は、自動車や工場、家庭などから排出されます。私たちは、空気を介して吸い込んだり、食品へ移行したものを食事の中で取り込んだり、直接、皮膚に接触するという経路で化学物質に曝露されます。もちろん、曝露されたらすぐに病気になるというわけではありません。病気は、疾患関連遺伝子だけではなく、前述の外的因子や内的因子によっても規定されるからです。近年は、特に子どもについて化学物質曝露による影響が懸念されています。免疫アレルギーや、精神・神経発達障害も近年増えており、環境省が「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」という大規模な調査により、化学物質曝露との関係性を調べています。

増加する アレルギー疾患

アレルギーとは、本来異物から体を守るための有益な機構ですが、花粉や食べ物な

ど無害なものに対して過剰に反応してしまう状態を指します。アレルギー疾患には、喘息、アレルギー性鼻炎、アレルギー性結膜炎やアレルギー性皮膚炎等があります。アレルギー性鼻炎の患者数は非常に多く、特に花粉症の方が多くことに起因していると思いますが、日本の人口の40～50%の方が罹患しているといわれています。また、何らかのアレルギー疾患に罹患している日本人の割合は、厚労省のリウマチ・アレルギー対策委員会の平成17年の報告書では約3人に1人でしたが、平成23年の報告では約2人に1人と、急速に増加しています。

日本では1960年代後半からアレルギー疾患が急増し、特に小児喘息や花粉症、アトピー性皮膚炎、食物アレルギーなどが著しく増加しています。小児喘息の患者数は、2011年前後のピーク時では20年間で約3倍にも増えました。ここ数年は減少していますが、依然として患者数が多く、増悪因子として環境中の化学物質の影響が懸念され、疫学調査や実験的研究の結果、大気汚染物質やBPAなどの生活用品に含有される化学物質への曝露とアレルギー発症・悪化との関連性が指摘されています。

BPAとは

BPAはエストロゲン様作用などを示す内分泌かく乱物質で、生殖、中枢神経、代謝・内分泌系に加えて、近年は免疫系への影響も指摘されています。BPAは、ポリカーボネート樹脂やエポキシ樹脂の原料で、電子・電気機器、プラスチック製の容



小池英子氏

器、医療機器類、缶詰の内面のコーティング剤など金属の防蝕塗装などに使われています。

BPA への曝露経路は、多くは食品への移行を介した経口曝露ですが、大気や室内機、ダスト中からも検出されており、経気道曝露（吸入）や経皮曝露もあると考えられます。BPA の血中半減期は5時間程度と、蓄積性はほとんどないのですが、一般の方からもコンスタントに検出されることから、一般的な生活環境でも日常的な曝露がある化学物質と考えられます。

BPA の 規制動向

日本では、健康に悪影響を及ぼさないと推定される耐一日摂取量（TDI）が1993年に50 μ g/kg/day（一日あたり、体重1kgあたり50 μ g）と定められました。食品衛生法では、プラスチック製器具、容器・包装などの溶出量が2.5ppm以下または含有量が500ppm以下に制限されています。また業界の自主規制により、ポリカーボネート樹脂技術研究会では食品衛生法の規制値を半減させ含有量を250ppm以下とし、日本製缶協会は、溶出量を飲料缶について0.005ppm以下、食品缶について0.01ppm以下という基準を設けました。レシートなどの感熱紙の顔色剤用途については、日本では2000年ごろまでにBPAからビスフェノールS（BPS）などの代替物質に転換が終了済みです。さらにポリカーボネート製の哺乳瓶や食器の製造販売は現在行われていません。こうした取り組みの結果、BPAの曝露量は低減されてきましたが、今でもゼロではなく、加えてリスク評価がほとんどなされていないBPAの代替物質の使用が増加していることも問題です。

海外でもBPAの規制は進展しています。EUでは、2015年に欧州食品安全機関（EFSA）がTDIを50 μ g/kg/dayから4 μ g/kg/dayに低減しました。低用量でも乳腺、生殖、代謝、神経、免疫系への影響を示唆するデータが蓄積されてきたからで

す。2017年には「化学物質の登録、評価、認可及び制限に関するREACH規則」で生殖毒性と内分泌かく乱性（ヒト健康）があるとして高懸念候補物質に追加されました。米国、フランス、カナダなどでも、乳幼児が口にするようなものや容器を中心に規制がされています。

直近の動向では、日本の食品の安全委員会が平成25年度に「BPAの食品健康影響評価に関する評価手法の調査及び情報収集・分析」を実施しました。また、米国のCLARITY-BPA Programをはじめ、BPAの曝露影響に関し蓄積された知見にもとづいて、リスク評価を再開する準備をしています。このプログラムでは、米国の食品医薬品庁と国立毒性研究センターがBPAの低用量曝露影響の検証を含むラットの2年間の慢性毒性試験を行い、2019年秋に最終報告書を公表する予定になっています。欧州のEFSAもこのプログラムの結果を活用して2020年までにBPAの再評価を行う計画です。

BPA による 免疫応答のかく乱

私たちの体の中には免疫系、内分泌系、神経系があり、それらが相互に作用しています。内分泌かく乱物質の曝露により、内分泌系への直接的な作用の他、生体システムの相互作用を介して二次的な反応として影響が出ることもあります。たとえば、免疫系ではアレルギー疾患、自己免疫疾患、感染に対する脆弱性などの健康影響が指摘されています。

BPAは細胞表面受容体に作用したり、核内受容体に結合し影響を与えることもあります。エストロゲンなどのホルモンの受容体は核内受容体の一種です。また、遺伝子の配列の変化を伴わないエピジェネティック修飾による作用や、酸化ストレスを介しDNA損傷や炎症を引き起こすこともあります。

免疫担当細胞の機能や炎症性・抗炎症性因子の発現の変化により、アレルギー疾患

や自己免疫疾患など免疫系が関与する疾患が生じることがあります。BPAによる免疫担当細胞機能かく乱の例としては、アレルギー反応の起点を担う重要な抗原提示細胞である樹状細胞の活性化があります。

たとえばアレルギー性炎症は次のようなメカニズムで起こります。体の中にアレルギーの原因となるアレルゲンが入ると、樹状細胞がアレルゲンを食べ、消化して、こういう物質が来たよという情報を細胞の膜の表面に提示します。次にT細胞というリンパ球がその情報を受けて、アレルギー反応で重要な役割を担うTh2というタイプの細胞に分化・増殖します。Th2細胞はIL-4やIL-5というタンパク質を分泌することにより、抗体産生が起きたり、炎症細胞が活性化され、アレルギー性炎症が発症します。BPAに曝露されると、樹状細胞の分化マーカーや、活性化にかかわるMHC Class2、CD86という分子の発現レベルが増加します。この樹状細胞をT細胞と混合培養すると、アレルギーに重要なTh2反応を誘導しますが、エストロゲンの受容体に対する作用を抑える拮抗薬ICIを加えると、誘導されてきた反応が阻害されることから、BPAの曝露にはエストロゲン受容体を介した反応が関与しているといえます。

BPAがアレルギー性喘息に及ぼす影響

BPAがアレルギー疾患に及ぼす影響としては、喘息やアトピー性皮膚炎との相関性を示唆する疫学報告や、アレルギー性喘息のモデル動物を用いた実験において周産期曝露や、成人期曝露によるアレルギー性気道炎症の憎悪が報告されています。また、TDIレベルの周産期曝露による食物アレルギーの免疫寛容の障害も指摘されており、これは近年のTDIの改正にも関与した知見です。

アレルギー性喘息についてみると、これまでの報告はTDIレベルよりも高用量の経口曝露に限定された試験でした。そのた

め、若齢期（小児期から成人期）の曝露の影響や、実環境を勘案した低用量曝露の影響、経気道曝露の影響は不明でしたので、私たちの研究グループで取り組むこととしました。

BPAの経気道曝露がアレルギー性喘息に及ぼす影響を調べる実験ではBPAをマウスの気管内に投与しました。また、若齢期の曝露を調査するため、6週齢のマウスを使用しました。BPAの曝露量は、一般環境大気の前測最大曝露量である0.0003 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ の1/4相当を下限値とし、5倍、100倍の3種類の用量を設定しました。対照群とBPAの単独群、そして、アレルギー喘息を誘発するために使った卵白アルブミン（OVA）の単独群と、OVA + BPA併用曝露群の8つの実験群で実験し、肺の炎症病態と各免疫パラメーターの解析を行いました。

肺の炎症については、BPAの単独曝露群で変化がなかったのに対し、OVA + BPA併用曝露群では、好酸球やリンパ球といった炎症細胞の浸潤が、特にBPA中用量群で顕著に現れました。肺胞内の細胞と肺組織の炎症性タンパクについても、OVA + BPA併用曝露群で炎症性の変化があり、特に低用量群と中用量群で顕著でした。このように、BPAの経気道曝露は、低用量・中用量の曝露で特にアレルギー性肺炎を促進するという結果が得られました。

アレルゲンのOVA特異的な抗体産生では、3種類の抗体のいずれも、OVA + BPA曝露によって増加する傾向を示し、特にIgE抗体については、やはり低用量・中用量での増加が大きいという結果でした。

次に、免疫担当細胞の活性への影響についてみるため、肺の所属リンパ節細胞について検討しました。炎症が起きるとリンパ節が腫れますが、それはリンパ節の中の免疫細胞が活性化されて増殖が促進されているからです。肺の炎症にかかわる所属リンパ節の細胞数はOVAの投与で増加し、OVA + BPA低用量・中用量群では特に強い増加が観察されました。リンパ節細胞

のうち、抗原提示細胞である樹状細胞などの活性化にかかわる分子の発現がBPA低用量・中用量群で特に強く増強されることが分かっています。このリンパ節の細胞をOVAの再刺激下で3日間培養し、培養調整中にどういったタンパク質が産生されるかを調べたところ、IL-4やIL-5が、BPAの低用量群で顕著に増加していました。

脾臓も免疫応答に重要な役割を担っている臓器であることから脾臓の細胞についても調べました。脾細胞ではBPA曝露用量依存的にIL-4の産生が低下しました。一方で抗炎症に寄与するIL-10は増加しました。BPA曝露により、脾臓の細胞に対しては免疫を抑制する作用を誘導することがわかりました。この結果から高用量群で観察された炎症促進の減弱つまり炎症抑制に一部寄与しているのではないかと考えられます。

抗炎症性因子の変動に関連し、コルチコステロンというホルモンの血中濃度と肺のエストロゲン受容体ER β の遺伝子発現を調べました。コルチコステロンについては、OVA + BPA低用量群で低下したことから、炎症の促進に寄与しているのではないかと考えられます。炎症を抑制するホルモンが低下しているため、炎症が促進されるという考え方です。エストロゲン受容体ER β の肺組織における遺伝子発現が上がると炎症抑制が働きますが、OVA投与で一度抑制され、そこにBPAの曝露が加わると回復するという現象がみられました。すなわち、高用量群で観察された炎症促進の減弱、炎症抑制に寄与している可能性が考えられます。このように非常に複雑なのですが、BPAは、抗炎症性因子のレベルも変化させることが分かっています。

BPAの経気道曝露の影響の結果をまとめると、低用量・中用量群では炎症促進に働くものが強く作用しており、高用量群では逆に炎症促進にかかわる部分が弱まって、炎症抑制にかかわる部分の働きが強くなる現象が起きているといえます。

本日は経口曝露についてお話をする時間はありませんが、BPAの経口による予測最大曝露量0.0901 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ を基準とし、その10倍、100倍の値で実験を行いました。高用量群でも、EFSAが低減したTDI (4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$) の2倍程度の9 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ です。これまでの経口リスク評価での無毒性量が500 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ なので、圧倒的に低いレベルで実験をしていることがお分かりいただけると思います。結果として、経気道曝露と同じように、アレルギー性喘息の増悪が観察されました。

今回行った若齢期におけるBPA曝露の実験からは、経気道・経口経路どちらにおいても、これまでにいわれている無毒性レベルやTDIよりも低いレベルで、アレルギー性喘息の肺炎を悪化させることが明らかになりました。そのメカニズムには、BPAによる免疫応答のかく乱（免疫担当細胞の産生・動員も含めた各段階の修飾）が関与している可能性があります。

BPAの健康リスク評価に向けた課題

BPAは免疫応答の増強と抑制の両方向への作用を有し、免疫系をかく乱する可能性があります。反応は、直線性の量-反応関係ではなく、曝露用量により作用メカニズムが異なります。発達期等の脆弱な時期やアレルギー疾患等の有病者に対しては、低用量で悪影響を及ぼす可能性があります。こういったことから、健康リスク評価の今後の課題として、脆弱性や感受性の問題や、今回のBPAのように、定量的評価が困難なかく乱作用をもたらす低用量曝露影響の問題があります。また、単に免疫系や内分泌系だけに作用しているわけではなく、生体システムの相互作用といった複雑な作用も考慮しなければなりません。代替物質の影響の考慮も不可欠です。私たちは、こういった点を考慮しながら研究を進めていきたいと考えています。

(報告者 橋高真佐美)

トラサンデ氏、環境ホルモン問題に警鐘

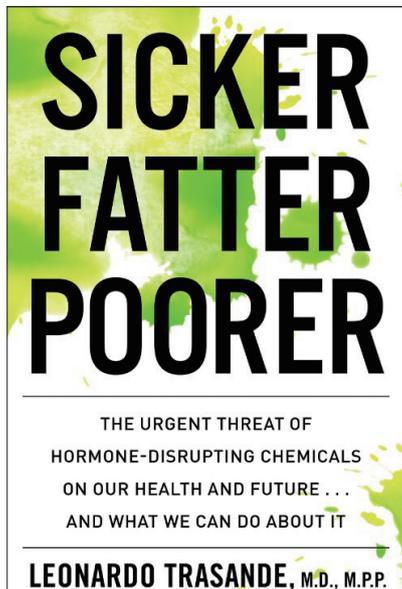
—環境ホルモンによる米国社会の損害は年間約37兆円と試算

事務局 植田武智

環境ホルモン問題を警告する *Sicker Fatter Poorer*

2019年1月に環境ホルモン問題を全米に警告した、第二の『奪われし未来』ともいわれる新著 *Sicker Fatter Poorer* (『病気が増える 肥満が増える 貧困が増える —内分泌かく乱化学物質による私たちの健康と未来への脅威に、私たちに何ができるか』) が米国で出版されました(写真1)。同書の著者であるレオナルド・トラサンデ氏(ニューヨーク大学医学部教授)が2019年1月3日に米国3大ネットワークのひとつであるCBSのニュース番組に出演しました(写真2)。トラサンデ氏が指摘するヒトと社会に影響を及ぼす環境ホルモン問題について要約してご紹介します。

写真1



生殖毒性、神経毒性、代謝異常毒性

トラサンデ氏はまず環境ホルモンについて「ホルモンとは、私たちの体内でそれぞれの臓器や組織の間での情報伝達に使われる、体内で合成される化学物質です。『環境ホルモン』とは、体内に入るとホルモンの正常な情報伝達の働きをかく乱する人工化学物質で、それがさまざまな病気の原因となります。現在1000種類を超える化学物質に環境ホルモン作用があることがわかっています」と説明しています。

さらに、主な環境ホルモンとして、四つの化学物質を取り上げました(写真3)。一つ目は有機リン系やピレスロイド系といった農薬に使われる化学物質。二つ目は化粧品などの家庭用品や、容器包装プラスチックにも使われているフタル酸エステル。三つ目はアルミ缶の内面塗装やある種のプラスチックの原料に使われているビスフェノールAとその他のビスフェノール類。四つ目は家具やマットレス、電気製品などの難燃剤に使われているポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)などの有機臭素系の化学物質です。

また同氏は、環境ホルモンによる三つの有害影響を指摘しています。

一つ目が、これまでも指摘されてきた男性の精子の減少や女性の妊娠率の低下などを起こす生殖毒性。二つ目が子どものIQの低下や、注意欠陥・多動性障害(ADHD)な

ど発達障害の原因となる神経毒性。三つ目が肥満や糖尿病などに代表される体内の代謝の異常を起こす毒性。

米国では人口の40%が肥満と診断されていて、がん(Carcinoma)を起こす化学物質を発がん物質(carcinogen)と呼ぶように、肥満(obese)を起こす化学物質を発肥満物質(obesogen)と呼んでいます。日本では米国と比べると肥満度は高くありません。しかし、糖類や脂質の代謝の異常による糖尿病や高脂血症の患者は多く見られます。また、心臓病や脳梗塞などの死に至る病気の原因にもなる代謝の異常を引き起こす環境ホルモンは日本でも大きな問題です。

キャスターからの「本当に化学物質が肥満の原因になるのか？」という質問にトラサンデ氏は、「もちろん毎日の食事や運動が、肥満に大きな影響を与えるのは当然ですが、環境ホルモンは、体内のホルモンをかく乱し、食事の栄養成分の正常な代謝を妨げ、脂肪に変換しやすくします。環境ホルモンを避けることは、食事や運動に気を付けることと同様に、肥満の防止に有効です」と答えています。

年間約37兆円もの社会的損失

*Sicker Fatter Poorer*の中でトラサンデ氏は環境ホルモンが社会へ及ぼす損害について指摘しています。トラサンデ氏のチームは、動物を使っ

た毒性試験や人の観察研究である疫学調査の結果をもとに環境ホルモン物質が原因と推定される健康影響15種類（知能指数の低下や知的障害、不妊などの男性の生殖機能障害、肥満、糖尿病など）の治療のための医療費や、障害による生産性の損失などのコストを計算しました。その結果、米国では1年間にGDPの2.33%にあたる3400億ドル（約37.4兆円）のコストが、EUでは1年間にGDPの1.28%にあたる約23.8兆円のコストがかかっていると指摘しました。

さまざまな健康影響の中で米国とEU両方で一番コストが高かったのが、子どもたちの脳の発達への影響です。化学物質ばく露による知能指数（IQ）の低下と知的障害によるコストが、全体の8割以上を占めていました。

ただ原因となる化学物質は、両国で異なり、米国では有機臭素系難燃剤、EUでは有機リン系農薬でした。米国とEUの国民の体内汚染度を調べた調査では、血液中の有機臭素系難燃剤の濃度は米国の方がEUより10倍高く、逆に尿中の有機リン系農薬の量はEUの方が米国より10倍高いという結果でした。

他人事ではない 日本国内のばく露

トラサンデ氏が著書内で指摘した、有機臭素系難燃剤は、家具のウレタンや、パソコンの筐体などの

写真2



写真3



プラスチック製品を燃えにくくするための難燃剤として広く使われている化学物質で、これらの家具や家庭用品から室内空気などを經由してばく露しています。一方、有機リン系農薬は現在でも多く使われているため、農薬が残留した食品を食べることによってばく露します。

有機臭素系難燃剤や有機リン系農薬は、日本でも使用されており、私たち日本人は空気や食品からばく露しています。環境省が2011年から

実施している「化学物質の人へのばく露量モニタリング調査」では、血液や尿から有機臭素系難燃剤や有機リン系農薬が続けて検出されています。

日本でも欧米の研究のように、環境ホルモンなど化学物質による健康影響のコストをぜひ計算してもらいたいものです。これらのコストは裏返せば、化学物質規制により得られる社会的利益となるからです。

2019年11月24日開催 有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナー

来る2019年11月24日に開催の「有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナー」にレオナルド・トラサンデ氏が登壇します。環境ホルモン問題を改めて社会に警告したトラサンデ氏のご講演にご期待ください。

またセミナーでは、『奪われし未来』の著者の一人ジョ

ン・ピーターソン・マイヤーズ氏に「日本で忘れ去られた『環境ホルモン』世界では最重要課題に」と題してご講演を、国立環境研究所の中山祥嗣氏に、近年エコチル調査などから明らかになった「子どもの発達への化学物質の影響」についてご講演いただきます。お楽しみに。

有害化学物質から子どもを守る 国際市民セミナー

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議では、子どもへの有害物質の影響を減らすための政策提言と世論喚起活動を行っています。その一環として、国際市民セミナーを開催します。1996年に環境ホルモン問題を初めて告発した書籍『奪われし未来』の共著者のジョン・ピーターソン・マイヤーズさんと、2019年に改めて環境ホルモンの問題を告発した書籍『Sicker Fatter Poorer(病気が増える 肥満が増える 貧困が増える)』の著者であるアメリカニューヨーク大学医学部教授のレオナルド・トラサンデさんをお招きし、海外での有害化学物質による子ども・胎児への影響の研究と規制の最前線のお話をいただきます。また日本からは、10万人の子どもたちの追跡調査するエコチル調査にもかかわっておられる、国立環境研究所の中山祥嗣さんから日本の研究で分かった最新情報のお話をいただきます。同時通訳付きです。



13時05分～14時10分

Sicker Fatter Poorer 病気が増える 肥満が増える 貧困が増える

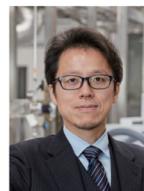
講師：レオナルド・トラサンデ氏
(ニューヨーク大学医学部教授)



14時20分～15時25分

日本で忘れ去られた「環境ホルモン」世界では最重要課題に

講師：ジョン・ピーターソン・マイヤーズ氏
(『奪われし未来』共著者、Environmental Health News 主宰)



15時30分～16時40分

子どもの発達への化学物質の影響

講師：中山祥嗣氏
(国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター
エコチル調査コアセンター次長兼曝露動態研究室長)



2019年11月24日(日)
13時00分～17時00分(12時半開場)



100名

資料代
1000円

参加ご希望の方は、ファクス(03-5875-5411)か、メール(kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp)でお申し込みください。予約なしでの当日参加は、定員を超えた場合お断りする場合があります。

地球環境基金の助成を受けて開催されます。



中央大学駿河台記念館
285会議室

(東京都千代田区神田駿河台3-11-5)

お問い合わせ お申込み

NPO法人ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

〒136-0071 東京都江東区亀戸7-10-1 2ビル4階
Tel.03-5875-5410 Fax.03-5875-5411
Homepage: www.kokumin-kaigi.org
Email: kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp

有害化学物質一覧のリーフレット作成中

——子どもたちを化学物質の有害影響から守るために

事務局 植田武智

環境ホルモンに代表されるような、子どもや胎児に有害な影響を与える化学物質は数多く見つかっています。いったいどこから手を付ければよいのでしょうか？

国民会議では、地球環境基金の助成を受けて、今年度（2019年度）から3年計画で、子どもや胎児への化学物質による有害影響を最小限にするための政策提言と世論喚起活動に取り組んでいます。

そこで、まず最新の研究結果により子どもや胎児への有害影響が指摘される化学物質の一覧を作り、それぞれの化学物質についての基礎的な情報を掲載したリーフレット（A4判両面程度）を作成することが決定しました。

現在掲載候補に挙がっている化学物質は表1のとおりです。

掲載の化学物質について、

- 1) どのような物質か（物質の概要）
- 2) どこに使われているのか（主な用途・ばく露源）
- 3) 毒性・被害事例（特に子ども・胎児への影響）
- 4) その物質独特の特徴
- 5) 国内・国外での基準・規制
- 6) ばく露を減らすためにできること

などの項目に沿って簡単な説明を付ける想定です。

まずは暮らしの中で、どのような有害化学物質にさらされる危険性があるのかがわかる資料を作る予定です。

2019年11月24日に開催する「有害化学物質から子ども

を守る国際市民セミナー」で講演されるニューヨーク大学医学部教授レオナルド・トラサンデ氏は、有害化学物質の規制を考えるにあたって、「まず人々がそれぞれの化学物質にどの程度ばく露しているかを予測する。ばく露が多いと病気も増える。それらの病気は社会へのコストとして計算可能」だと指摘します。実際に本号10頁の記事にあるように、米国とEUでの環境ホルモンによる社会的コストの計算までしています。トラサンデ氏の研究によると、米国では有機臭素系難燃剤のばく露が多く、一方EUでは有機リン系農薬のばく露が多く、曝露の原因物質は違えど、どちらも「知能指数（IQ）の減少、知的障害」のコストが一番高いという結果でした（表2）。

ただ日本社会を対象とした研究はされていないので、対策の優先順位を付けるには現段階では無理があります。ぜひ同様の研究を日本でも実施してもらいたいものです。

有害影響が動物実験によって確認されていない化学物質もあります。また、事前審査がある農薬であっても、子どもの脳の発達への影響を見る発達神経毒性試験のデータがあるものは、ほんのわずか。多くの農薬はデータがないことで、そうした作用がないと判断されているのが実情です。

すべての化学物質について十分な毒性情報を得るためには、国の化学物質政策を改善する必要があります。国民会議では、3年後までに「子どもを守るための化学物質規制案」を作る予定です。ぜひご賛同とご協力をお願いします。

表1 | リーフレット掲載候補化学物質

化学物質	主な用途
有機リン系化合物	殺虫剤
ピレスロイド系	殺虫剤
グリホサート	除草剤
フタル酸エステル	可塑性
ポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDE）	ウレタンやプラスチック製品の難燃剤
有機フッ素系化合物	防水・防油・防汚加工剤
ビスフェノールA	樹脂原料
パラベン	化粧品などの防腐剤
ベンゾフェノンなど	日焼け止め成分
鉛 水銀など	重金属

表2 | トラサンデ氏による社会的コストの調査結果

	米国	EU
環境ホルモンによる健康影響コスト（年間）	約37.4兆円	約23.8兆円
GDPに占める割合	2.33%	1.28%
一番高いリスク	有機臭素系難燃剤による知能指数（IQ）低下と知的障害	有機リン系農薬による知能指数（IQ）低下と知的障害

マイクロカプセル使用禁止を求める緊急提言

—5月10日、G20に向け提言書を経産省、環境省、厚労省に提出

理事 水野玲子

現在、マイクロプラスチックによる海洋汚染が世界的に問題となっています。ところが、マイクロプラスチック汚染が深刻になっているのは海だけではありません。日々私たちが吸い込んでいる生活空間の空気も同じようにマイクロプラスチックで汚染されていることが明らかになってきました。柔軟剤などの香りによる被害者が増加しており、JEP

ニュースでも度々この問題を取り上げてきました。

実は柔軟剤の問題はマイクロプラスチックの問題と関係があります。マイクロプラスチックにはマイクロビーズとマイクロカプセルがありますが、柔軟剤には香りや消臭効果を持続させるために、それら成分がマイクロカプセルに入れられていることがあります。洗濯後にマイクロカ

プセルが破けて中身が放散され、空気を汚染しています。2019年6月に大阪で開催された主要20カ国・地域首脳会議（G20）では、マイクロプラスチック問題が主要な議題の一つとされていたことから、G20開催に先立ち、当会を含む香害問題に取り組む6団体（目下「香害をなくす連絡会」として活動中）は以下の提言を提出しました。

2019年5月10日

経済産業大臣 世耕弘成様／環境大臣 原田義昭様／厚生労働大臣 根本匠様

G20に向け

家庭用品へのマイクロカプセルの使用禁止を求める緊急提言

特定非営利活動法人 日本消費者連盟／特定非営利活動法人 ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議／特定非営利活動法人 有害化学物質削減ネットワーク／認定非営利活動法人 化学物質過敏症支援センター／香料自粛を求める会／日本消費者連盟関西グループ

はじめに

私たちは、柔軟仕上げ剤など香りつき製品のニオイによる健康被害、“香害”に取り組む市民団体です。2017年、日本消費者連盟が「香害110番」を開設した際、被害者の電話相談には、全国から多くの声が寄せられました。一方、マイクロプラスチックによる海洋汚染問題が深刻化しており、抜本的対策が求められています。マイクロプラスチックの中でも、化粧品や歯磨き剤などに含まれるマイクロビーズは削減への取り組みが始まっていますが、マイクロカプセルについては香害問題をきっかけに認知され始めたばかりです。柔軟仕上げ剤の香りを持続させるためにマイクロカプセルが使われており、環境中でカプセルが破壊される仕組みとなっています。ところが、環境中で破壊されたカプセルからは中味の香りだけでなく、カプセル壁材のプラスチック破片など有害物質が空气中に飛散し、それを吸い込み健康被害を訴える人が続出しています。また、飛散したプラスチック破片は、土壌や海洋のプラスチック汚染の原因となっています。

つきましては、香害問題の元凶の一つであるマイクロカプセルの家庭用品への使用を禁止し、日本がマイクロプラスチック問題の中でも、とくにマイクロカプセル規制において世界に先立ち一歩リードすることを求めます。

提言の趣旨

1. 柔軟仕上げ剤などの家庭用品へのマイクロカプセルの使用は禁止すべきです。また、マイクロカプセルについての今後の削減計画を「プラスチック資源循環戦略」に盛り込むべきです。
2. 「海洋漂着物処理推進法」及び「プラスチック資源循環戦略」におけるマイクロプラスチック対策に、マイクロカプセルが含まれることを明記すべきです。

提言の理由

1. マイクロプラスチックとは、直径5ミリメートル以下の微細なプラスチックごみをいいます。マイクロプラスチックには、マイクロビーズ、マイクロカプセルなど意図的にマイクロサイズで製造された「一次的マイクロプラスチック」と、大きなサイズで製造されて、マイクロサイズになった「二次的マイクロプラスチック」とがあります。
2. マイクロビーズについては削減の取り組みがすでに開始されています。ところがマイクロカプセルについては、わが国の「プラスチック資源循環戦略」や2018年6月に改正された「海洋漂着物処理推進法」には、マイクロプラスチックの中に含まれるかどうか明示されていません。

一方、2019年1月欧州化学物質庁（ECHA）は、欧州域内における「意図的に製品に入れられたマイクロプラスチック（Intentionally added microplastics）」の規制に関する提案を欧州委員会に提出し、その中にはマイクロカプセルが含まれており、洗剤などに含まれる香りマイクロカプセルについても、5年の猶予は与えているものの、禁止すべきという姿勢を打ち出しています。

3. 柔軟仕上げ剤だけでなく、合成洗剤、制汗剤、消臭・芳香剤などには、香り成分を閉じ込めるプラスチック（合成樹脂）製のマイクロカプセルが含まれています。目下、全世界の香料のマイクロカプセルは、合成洗剤の10～20%、柔軟仕上げ剤の約60%（香り付きビーズ等も含む）に使用されています。また、カプセルの壁材として使用されているプラスチックには、EU域内ではメラミン樹脂、ポリウレタン、ポリウレア、ポリアクリレートなどが使用され、わが国においてもメラミン樹脂、ポリウレタンなどが多用されています。

柔軟仕上げ剤に使用されたマイクロカプセルは、洗濯物に付着して空気中でカプセルが破れることにより香りを放ちますが、同時にカプセル壁材であるプラスチック原料が環境中に飛び散る恐れがあります。たとえば、マイクロカプセル壁材がポリウレタンの場合には、イソシアネートという極めて危険な物質が環境中に放出される可能性があります。

環境中に放出されたマイクロカプセルは、マイクロプラスチックと同様、降雨などにより河川を通じて海に流入し、土壌にも残留します。また空気中に浮遊し、体内に入り人体に悪影響を及ぼすことが懸念されます。

目下、世界のマイクロカプセル市場は、医薬品や農薬など広い分野に及び、家庭用品への使用も拡大しています。医薬品などやむを得ない場合を除き、家庭用品へのマイクロカプセル使用は、土壌や海、空気、人体のプラスチック汚染をさらに深刻化する恐れがあることから、即刻禁止すべきです。

* ECHA, ANNEX to the ANNEX XV RESTRICTION REPORT PROPOSAL FOR A RESTRICTION, 2019 Jan,30.

* Michael McCoy, "How encapsulation is taking root in the laundry room", C & EN Vol.96, Issue 5, 2018.

* C. Laroche and C. Gonzalez, "Fragrance encapsulations in consumer products", IFRA Europe, 2018.

* 『香害110番—香りの洪水が体を蝕む』日本消費者連盟2018年

* 『香りブームに異議あり』ケイト・グレンヴィル著 鶴田由紀訳緑風出版2018

- ▶ 9月16日 臨床環境医学会 市民公開講座「子どもの健全な発達と成長のために大事なことは」(後援)
- ▶ 9月18日 運営委員会
- ▶ 10月8日 運営委員会

事務局からのお知らせ

●有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナーのご案内

有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナーを下記のとおり開催します。

日時:11月24日(日)午後1時~5時

場所:中央大学駿河台記念館

JR中央・総武線「御茶ノ水」駅下車、徒歩約3分

東京メトロ千代田線「新御茶ノ水」駅下車(B1出口)、徒歩約3分

資料代:1,000円

開催準備として、講演予定のニューヨーク大学医学部教授レオナルド・トラサンデ氏(本誌10頁で紹介)の紹介ビデオなどを随時翻訳して、ホームページでアップしていきます。ぜひご覧ください。

今号ニュースの2頁~13頁は地球環境基金の助成を受けて作成されました。

NPO法人

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

JEPAニュース
Vol.119

2019年10月発行

発行所 ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議事務局
〒136-0071
東京都江東区亀戸7-10-1 Zビル4階
TEL 03-5875-5410
FAX 03-5875-5411
E-mail kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp

郵便振替 00170-1-56642

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

ホームページ <http://www.kokumin-kaigi.org>

デザイン 鈴木美里
組版 石山組版所
編集協力 鐵五郎企画

グレタ・トゥーンベリさん 16歳のスピーチ

広報委員長 佐和洋亮

今年の9月23日国連気候行動サミットでは16歳の環境活動家グレタ・トゥーンベリさんが登壇し、各国の首脳らに温暖化対策の行動に出るよう強く訴えた。彼女のスピーチ(抜粋)を紹介する。

あなたたちは空っぽの言葉で、私の夢、そして子供時代を奪いました。それでも私はまだ恵まれている方です。

多くの人たちが苦しんでいます。多くの人たちが死んでいます。全ての生態系が破壊されています。私たちは大量絶滅の始まりにいます。

それなのにあなたたちが話しているのは、お金のことと、経済発展がいつまでも続くというおとぎ話ばかり。恥ずかしくないのでしょうか!

30年以上にわたって、科学ははっきりと示してきました。それに目をそむけて、ここにやって来て、自たちはやるべきことをやっていると、どうして言えるのでしょうか。必要とされている政治や解決策はどこにも見当たりません。

二酸化炭素排出量を10年で半分に減らしたとしても、地球の平均気温を1.5℃以下に抑えるという目標を達成する可能性は50%しかありません。そしてそれによる取り戻しのつかない連鎖反応を埋め合わせることは、制御不能になります。

あなた方は50%でいいと思っているのかも知れませんが。しかしその数字には、ティッピング・ポイント(小さな変化が集まって、大きな変化を起こす分岐点)やフィードバックループ(フィードバックを繰り返して改善していくこと)、空気汚染に隠されたさらなる温暖化、そして環境正義や平等性などの要素は含まれていません。

そして、私たちや私たちの子供の世代に任せっきりで、何千億トンもの二酸化炭素を吸っている。私たちは50%のリスクを受け入れられません。私たちは、結果とともに生きなければいけないのです。

あなたたちは、私たちが失望させている。しかし、若い世代はあなたたちの裏切りに気づき始めています。未来の世代の目は、あなたたちに向けられている。

もしあなたたちが裏切ることを選ぶのであれば、私たちは決して許しません。私たちはこのまま、あなたたちを見逃すわけにはいかない。

今この場所、この時点で一線を引きます。世界は目覚め始めています。変化が訪れようとしています。

あなたたちが望もうが望ままいが。

負うた子に教えられ……という諺があります。トランプさん、次世代のことを考えましょう!