食品や環境中の化学物質と子どもの健康

かくたこども＆アレルギークリニック院長　角田和彦

角田先生は、仙台のアレルギークリニックで患者さんを診ておられると同時に、長年、厚生労働省の「微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、診断、治療対策に関する研究」でもご活躍です。今回のご講演では、最近数十年間の研究結果より得られた数々の大切な知見をご紹介いただきました。内容が多岐にわたり、講演スライドが150枚を超えたため、本紙面ではその一部分のみを紹介させていただきます。当会議のホームページに全スライドを掲載しています。また、角田先生のホームページ「アレルギーっ子の生活*1」にも詳しい情報があります。

環境中の化学物質はアレルギーやアトピーに関わる

2019年7月の総会記念講演でもお話ししましたが、アレルギーや花粉症は、化学物質が体内に入らないようにするため起こる体の防衛反応のひとつです。ですから、体内の化学物質が減ると、体もアレルギーやアトピー性皮膚炎を起こす必要がなくなります。花粉症についても、きれいな空気の場所では花粉症の原因となる杉の木があっても花粉症は起こりません。しかし、汚い空気のところでは、花粉に化学物質がたくさんくっつき、それを避けようとしてアレルギーや花粉症が起こるのです。化学物質をいっぱい浴びると、幼い子どもはゼーゼーと喘息のようになりますが、10歳以上の子どもでは神経系をやられることが多いです。花粉症が治りにくい場合は、化学物質は部屋のホコリにも積もりますので、まず家の掃除をしましょう。

シックスクールの子どもと起立性調節障害

子どもは正常の状態ならば、脳の血流がうまく調節されていますので、トルエンなど有毒なガスを吸入した後も、座位でも起立時でも脳血流は一定に保たれて変化しません。しかし、化学物質を多く浴びて敏感になったシックスクール症候群の子どもは、有毒ガス吸入後には脳血流の下がり方が大きく、起立性調節障害の症状が現れます。シックハウス症候群の子ども13例を見ても、13例中11例（85%）で起立試験の結果が悪化しました。その結果、体の恒常性を保つ機能調節が、化学物質を浴びることで悪化することわかりました。

また、脳の血流量の測定をしてみてわかったのは、私たちの健康を維持するためには、脳は血流量をその時々の状況に合わせて調節することが大切ですが、有機リン系や有機塩素系の化学物質を浴びると、脳内血流調節の機能が障害される可能性があるということです。こうした2000年以降のシックハウス症候群の病態解明、診断治療法に関する研究の結果が、学校環境衛生の基準改定や建築基準法改正につながりました。

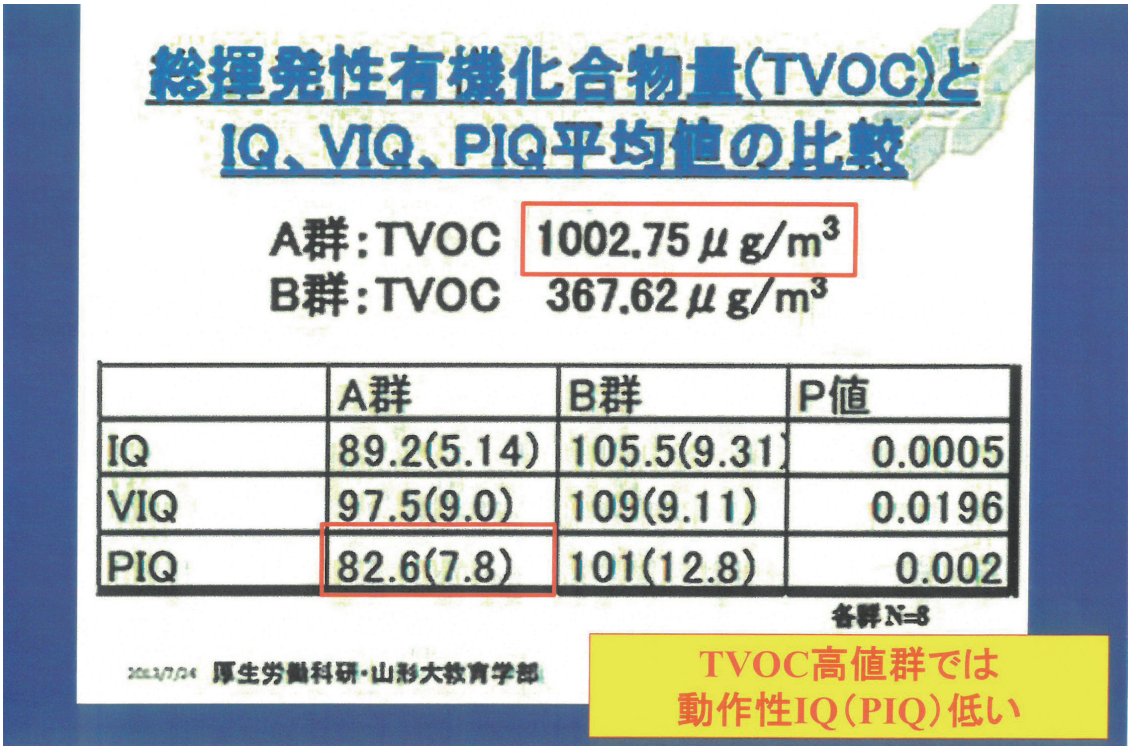
有害物質と子どものIQ

魚など食品中の油脂に蓄積されているダイオキシンやポリ塩化ビフェニル（PCB）は、子どもの免疫力を低下させ、アレルギーを悪化させる原因のひとつです。また、ジクロロジフェニルトリクロロエタン(DDT)などの有機塩素系殺虫剤は、神経系に過剰な興奮を起こさせます。以前、米国五大湖のPCBに汚染された魚を摂取した母親から生まれた子どもの調査が実施され、PCBと乳児の精神発達、記憶、注意力、IQ低下との関連が指摘されました。子どものPCB濃度が高いとIQが低下することがわかりました。また別の研究では、母親がDDTにばく露した場合には、子どもの自閉症リスクが上がることもわかりました。DDTの代謝産物ジクロロジフェニルジクロロエチレン（DDE）レベルが高い母親は、自閉症児をもつ可能性が高くなります。わが国の平成28年度環境省の化学物質環境実態調査によると、DDEの魚類汚染レベルは、現在でも高い状態が続いています。

総揮発性有機化合物量（TVOC）と子どもの動作性IQ（PIQ）

シックハウス症候群かつ胎児期に異常がなかった5歳～16歳の子ども11名を対象に調査を行いました。その

図表1｜総揮発性有機化合物量（TVOC）とIQ平均値の比較



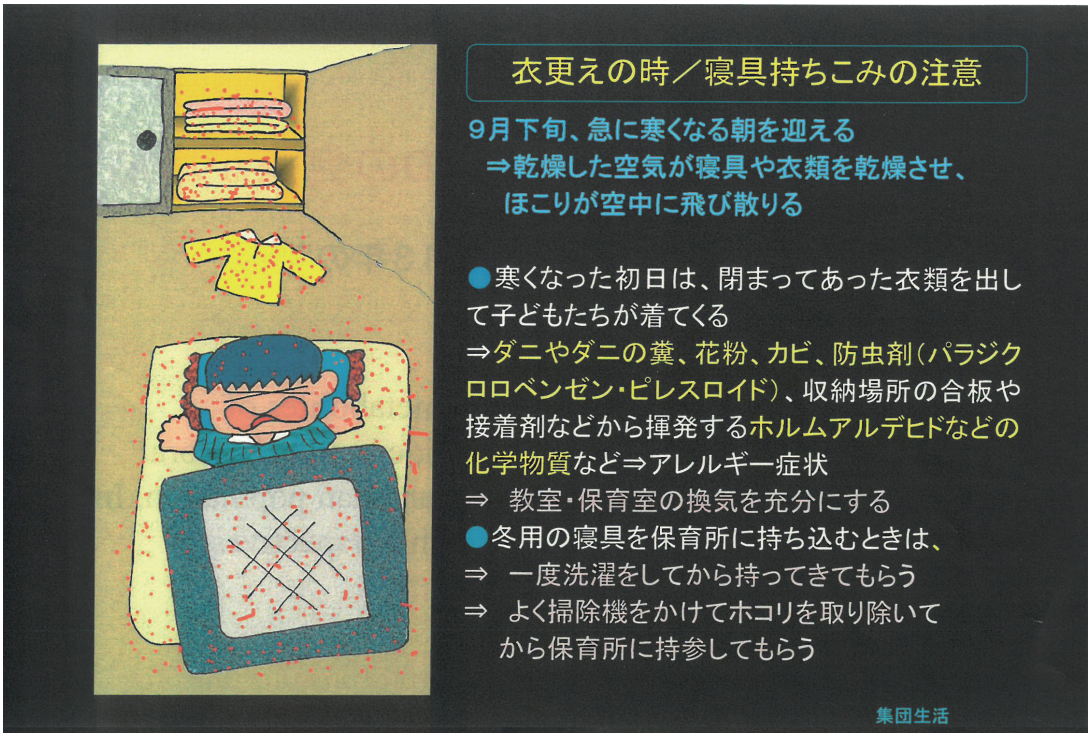
結果、室内のTVOCの濃度が高い群では、PIQ（知能指数にはVIQ＝言語性IQとPIQ＝動作性IQがある）が低下しました（図表1）。

DDTなどの有機塩素系殺虫剤の多くは、毒性が強く1970年代に使用禁止になりましたが、現在でも使用されているのが室内の防虫剤に含まれるパラジクロロベンゼンです。学校のトイレボールや、押し入れの防虫剤に使われています。パラジクロロベンゼンの人への影響は、DDTなどの有機塩素系殺虫剤の影響*2に類似しており、室内のパラジクロロベンゼンの濃度が高いほど、PIQが低下することが判明しました。文部科学省はこの研究*3報告後、学校のトイレなどにおける防虫剤の使用を止めるよう通達を出しました。また、パラジクロロベンゼンは眼球運動を障害し、PIQを低下させることもわかりました。この物質と同じ作用をする脂溶性の有機塩素系化合物や殺虫剤が、今でもわが国では食品や人体に残留し汚染し続けています。

プラスチック可塑剤は、子どもの言語発達を遅らせる

フタル酸エステルは、マニキュア、ヘアスプレー、食品包装だけでなく、ビニル製の床材や化粧品などにも広く使われています。米国のマウントサイナイ医科大学のシャナ・スワン博士らは、母親が妊娠初期にフタル酸エステルにばく露すると、子どもが3歳になった時点で言語発達の遅延がみられる可能性が高いと報告しました。シャナ・スワン博士は、フタル酸はホルモンに作用し、内分泌機能に影響を及ぼすことが知られており、とくにフタル酸エステルの2成分、フタル酸ジブチル（DBP）やフタル酸ブチルベンジル（BBP）が、妊娠初期の妊婦のテストステロ

図表2｜衣更え時の注意



ン（男性ホルモン）値を低下させるため、この作用により子どもの知能発達に影響を与えるメカニズムが説明できるとしました。妊娠中にマニキュアを多用すると、子どもは言語の発達が遅れるかもしれないので注意が必要です。

食品中の有機リン系殺虫剤

2000年頃の学校給食のパンには有機リン系殺虫剤がかなり残留していました。有機リン系殺虫剤は副交感神経を過剰に興奮させて、多動や注意欠如、うつ状態、アレルギー症状の悪化などをもたらします。当クリニックの診療では、学校給食のパンを長年食べ続けてきた学校の先生に、喘息やアトピーが多く見られました。米国では、子どもの尿中有機リン系殺虫剤に使われる化学物質の代謝産物の濃度が高いと、注意欠如・多動性障害（ADHD）のリスクが上昇するとの報告があります。同じように家庭でよく使われるピレスロイド系の殺虫剤によっても、ADHD が増加すると報告されています。ですから、子どものいる家庭では、防虫剤を入れて収納していた寝具や衣類は掃除機をかけたり洗濯をしたりしてから使いましょう（図表2）。

有害なトランス脂肪酸に注意

トランス脂肪酸はショートニング、市販の植物性油脂、スナック菓子やインスタントラーメン、人工ミルクなどに含まれていますが、とくにマーガリンに多く含まれています。トランス脂肪酸の摂取量が多くなると、アレルギー疾患の罹患率が上がるといわれています。さらに、胎児や乳幼児の発達に影響を及ぼす可能性が指摘されています。それ

図表3｜トランス脂肪酸に対する各国の対応

各国の対応

WHO・FAO食事・栄養及び慢性疾病予防に関する合同専門家協議会（2003年）

アメリカの食品医薬品庁（FDA）（2004年）では、

食事中のトランス脂肪酸摂取量を

総摂取エネルギーの1％以下にするよう勧告

デンマーク：2004年から加工食品に使われる油脂中のトランス脂肪酸含有率を2％以下に規制

オランダ：油脂中のトランス脂肪酸が規制

カナダ：2003年よりトランス脂肪酸の表示が義務付け

アメリカ：2006年1月からトランス脂肪酸の表示が義務付け。

デンマークやオランダ以外のヨーロッパ諸国：表示や規制が検討

日本：厚生労働省の公衆衛生審議会が1999年に出した「第6次改訂日本人の栄養所要量」で、トランス脂肪酸の摂取量増加が動脈硬化症の危険性増加につながることが指摘されたが、規制や表示制度は予定なし。

はトランス脂肪酸に細胞膜の機能を悪くする働きがあり、脂質代謝にも影響を与えるからです。また、トランス脂肪酸を多く摂取すると、子どもの学習能力や運動能力が低下し、体全体に悪影響を及ぼします。

アメリカ食品医薬品局（FDA）は、2015年マーガリンなどに含まれるトランス脂肪酸を採り過ぎると心臓病などのリスクを高めるとして、食品への添加を3年以内に全廃すると発表しました。食品への使用に関して「一般的に安全とは認められない」と結論づけました。さらに2018年世界保健機構（WHO）は、2023年までに世界の食品からトランス脂肪酸を一掃するための段階的な戦略を発表しました。ところが日本では、2018年末時点では、この問題に対する国の姿勢には進展が見られません（図表3）。一方で、企業がトランス脂肪酸を減らしたマーガリンを販売するようになり、小さい子どもたちのアトピー性皮膚炎は軽減しているように見えます。

（報告：水野　玲子）

＊1　http://kakutaclinic.life.coocan.jp
＊2　パラジクロロベンゼンの神経毒性：知覚過敏・興奮・筋肉のけいれん・ふるえ・腎機能障害・アレルギー症状の悪化など。
＊3　平成17年度厚生労働省科学研究「微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、診断、治療対策に関する研究」より