



衛研だより

No. 136

名古屋市衛生研究所
2025/3

— 生活環境中の有害物質「ホルムアルデヒド」について —

■ はじめに

衛生研究所生活環境部では、生活環境中に存在し、摂取または接触することによって健康に悪影響を及ぼすおそれのある有害物質の試験検査及び調査研究を行っています。特に、水道水等の飲料水、家庭用品、食品用途の器具・容器包装、室内空気などに含有される有害物質は法律等によって濃度が規制されています。そのため、生活環境部においてはこれらの法律等に基づいて試験検査を行っています。

水道水には「水道法」により51項目の水質基準が、衣料品や住宅用洗剤など我々が日常生活で使用する生活用品には「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（以下、家庭用品規制法）」により21物質群の基準値が定められています。また、食品用器具・容器包装には「食品衛生法」により食品と接触することで溶出するおそれのある有害物質について含有量や溶出量の規格値が設定されています。室内空気では厚生労働省から13物質について、ヒトがその濃度の空気を一生涯にわたって摂取しても健康への有害な影響は受けまいと判断される室内濃度指針値が示されています。

各種の規制の中で、多くの分野に共通する「ホルムアルデヒド」という有害物質があります。本稿では、様々な生活環境中に存在する可能性があるホルムアルデヒドについて規制や現状について解説します。

■ ホルムアルデヒドとは

ホルムアルデヒドは、揮発性有機化合物の一つであり、アルデヒド基を持つ化合物のうちで最も代表的な物質です。特有の刺激臭のある無色で可燃性の気体で、水に溶けやすく、水溶液は一般にホルマリンと呼ばれています。消毒剤や防腐剤の他、合成樹脂の原料、接着剤、塗料等として様々な用途に多方面で使用され、私たちの日常生活において比較的身近な化学物質と言えます。

ホルムアルデヒドの毒性は、吸引曝露時の頭痛、めまい及び目、喉、気管支、皮膚の炎症等の急性症状がよく知られています。

■ 水道水

ホルムアルデヒドは、水道原水の河川水や湖沼水に存在すること、また浄水場で水中の有機物と殺菌目的のために注入される塩素やオゾン等の消毒剤が反応して生成することが知られています。さらに、水道設備に使用されるエポキシ樹脂塗料等の原料に使用されるため、塗料から溶出することも指摘されています。水質基準では0.08 mg/L以下と定められ、水道事業者等には遵守義務及び検査義務が課せられています。ただし、通常、ホルムアルデヒドが水質基準を超過することはほとんどありません。

しかしながら、平成24年5月に利根川水系の浄水場でホルムアルデヒドが水質基準を超過する水質汚染事故が発生しました。この際には、流域の6浄水場で取水停止等の措置が取られ、関東地方の広範囲で断水しました。後日、その原因はホルムアルデヒドそのものが河川に流入したのではなく、産業廃棄物として排出されたヘキサメチレンテトラミンを高濃度含有する廃液が、十分に処理されずに河川中に放流され、下流域の浄水場で塩素消毒剤と反応してホルムアルデヒドが発生したものと推定されました。ヘキサメチレンテトラミンは、熱硬化性樹脂の硬化促進剤や農薬の有効成分を安定させる補助剤、ゴム製品製造の際の反応促進剤等として使用される化学物質です。本件は特殊な事例かもしれませんが、水道原水として河川水が利用されているため、使用済みの化学物質を適切な処理を行わずに廃棄すると大きな事故を引き起こすおそれがあります。この事故後、ヘキサメチレンテトラミンを含む排水及び産業廃棄物の適正な管理等について規制が強化されました。

■ 家庭用品

ホルムアルデヒドは、繊維製品の防縮・防しわ加工、形態安定加工等を目的に使用されています。使用されたホルムアルデヒドは繊維製品中に残存する場合があります。そのため、皮膚接触によって粘膜刺激やアレルギーを引き起こす可能性があります。そのため、家庭用品規制法では、肌に触れる下着、寝衣、手袋等の繊維製品には「75 µg/g以下」という基準が設定されていま

す。また、繊維製品以外に、かつら、つけまつげ等の接着剤にも同じ基準が適用されています。一方、生後24月以下の乳幼児が使用する繊維製品には「吸光度差0.05以下又は16 µg/g以下」というさらに厳しい基準が設定されています。表1にホルムアルデヒドの規制の詳細を示しました。

当研究所生活環境部では1970年代より毎年400検体以上の家庭用品の試験検査を行っています。そのうち、繊維製品のホルムアルデヒドは違反件数の多い検査項目であり、2010年代までは毎年のように違反製品が発見されていましたが、2020年以降は見つかっていません。しかし、全国的に見ると毎年違反事例が報告されており、家庭用品規制法の規制対象物質のうちで最も監視が必要な化学物質です。

■ 食品用器具・容器包装

ホルムアルデヒドは、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂等の合成樹脂や、ゴム製品に添加される加硫促進剤や充てん剤の原料として使用されており、これらの樹脂中に未反応体として残存することがあります。それ以外にも、重合反応後の樹脂から加水分解等によってホルムアルデヒドが分解生成することも知られています。そのため、食品衛生法では食品用途のこれらの合成樹脂やほ乳器具等のゴム製品を対象に、既定の溶出試験によりホルムアルデヒドを検出してはならないと規定されています。また、缶詰や飲料用の金属缶のうち、食品に直接接触する部分が合成樹脂で塗装されたものについても合成樹脂と同様にホルムアルデヒドが規制されています。なお、「検出してはならない」という規格は、溶出試験の実質的な検出限界である「約4 µg/mL以下」に相当するとされています。

1980年代には、業務用や学校給食として広く使用されていたメラミン樹脂製食器からホルムアルデヒドの溶出事例が報告されました。特に、食器を高温かつ酸性食品で使用する場合に溶出量が増大するとの報告がありますので注意が必要です。また、新品の食器よりも、何度も使用して食器内の表面の損傷が進んだもののほうが、溶出量が増える傾向があります。

表1 家庭用品規制法におけるホルムアルデヒドの規制

対象となる家庭用品			基準値
繊維製品	出生後24月以下の者	おしめ、おしめカバー、よだれかけ、下着（シャツ、パンツ等）、寝衣（ねまき、パジャマ等）、手袋、くつした、中衣（Tシャツ、ブラウス等）、外衣（セーター、ズボン等）、帽子、寝具（枕、布団、毛布等）	吸光度差0.05以下 または16 µg/g以下
	出生後24月超の者	下着（シャツ、パンツ、ズボン下等）、寝衣（ねまき、パジャマ等）、手袋、くつした、たび	75 µg/g以下
接着剤	かつら、つけまつげ、つけひげ、くつしたどめ用		75 µg/g以下

■ 室内空気

建築材料や家具には化学物質が含まれており、また防臭、防虫、殺虫等の目的で化学物質を住居内で使用する機会が増加しています。そのため、室内空気中には揮発した様々な化学物質が存在しています。しかも、省エネや建物の高気密化によって換気回数が減少したことで、室内空気中の化学物質濃度を高める要因になっています。揮発性が高い化学物質は、空気を吸うことで人体に取り込まれ、様々な体調不良（眼、鼻、喉、皮膚の刺激症状、頭痛、倦怠感など）を引き起こす「シックハウス症候群」の原因となる可能性があります。

シックハウス症候群は、症状が多様で、症状発生の仕組みを含めて未解明な部分が多いのが現状です。原因は化学物質だけではなく、細菌、カビ、ダニ、ハウスダスト等の様々な複合要因が考えられますが、揮発性有機化合物が原因のひとつであることが知られています。そのため、厚生労働省は、ホルムアルデヒドをはじめ揮発性有機化合物13物質について動物実験のデータに基づいて室内濃度指針値を示しています（表2）。揮発性有機化合物がどの程度の濃度で症状が現れるかは個人差が非常に大きいため、この濃度以下なら大丈夫とは一概に言えませんが、目安として参考になります。

ホルムアルデヒドの室内濃度指針値は100 µg/m³（0.08 ppm）に設定されています。ホルムアルデヒドは粘膜を刺激するため、目がチカチカして涙が出る、鼻水が出る、のどが渇く、せきが出るなど、シックハウス症候群の代表的な原因物質です。ホルムアルデヒドの室内での発生源は、タバコ、燃焼機器、断熱材、建材接着剤などですが、特に「合板」からの放散が知られています。住居には壁、天井、押入、床フローリングなど多くの場所に合板が使用され、また、タンスや食器棚など木製家具にも使用されています。最近の建材は、ホルムアルデヒドの使用を抑えているため、放散量自体は以前に比べるとそれほど多くありませんが、過去に樹脂や接着剤の原料として広く使用されていたため、10年以上経っても放散が続く場合があります。

シックハウス症候群の対策としては、こまめに換気することが非常に重要です。特に、新築、改築、改装後の建物は換気を十分に行いましょう。一般に、揮発性有機化合物は温度が高いほど空気中の濃度が上昇するといわれていますので、室温の高い場合や、建物を長時間閉め切っていた場合は、十分に換気するように心がけてください。

■ まとめ

我々の日常生活には様々な製品や生活環境中にホルムアルデヒドが存在する可能性があります。ホルムアルデヒドは化学的に反応性に富み、比較的安価な物質ですので、今までに様々な産業で使用されてきました。しかし、近年その有害性が広く知られるようにな

り、多方面で規制が行われています。そのため、代替物質の開発によりホルムアルデヒドの使用量は減少するものと考えられていますが、その有用性ゆえに特定の分野ではこれからも使用が続くものと考えられます。

ホルムアルデヒドによる健康被害を未然に防止するためには、各分野における個別の対策は勿論のことですが、生活環境全体からの曝露量を総合的に調査し、評価することが今後重要になるものと思われます。

(生活環境部 大野 浩之)

表2 室内空気中の揮発性有機化合物の室内濃度指針値

揮発性有機化合物	室内濃度指針値	主な用途
ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08 ppm)	接着剤、防腐剤
アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03 ppm)	
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppm)	塗料、接着剤
キシレン	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)	
エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88 ppm)	
スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)	合成樹脂、合成ゴム
パラジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm)	衣類防虫剤、芳香剤
テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm)	灯油、塗料
クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppb)	シロアリ駆除剤
	小児の場合 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007 ppb)	
フェノブカルブ	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8 ppb)	殺虫剤
ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02 ppb)	
フタル酸ジ-n-ブチル	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.5 ppb)	合成樹脂可塑剤
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6.3 ppb)	

— 第12回名古屋市衛生研究所等疫学倫理審査委員会の開催について —

第12回名古屋市衛生研究所等疫学倫理審査委員会を令和6年11月5日（火）に名古屋市公館にて開催しました。この委員会は名古屋市の条例に基づき設置されており、研究者による「人を対象とする生命科学・医学系研究」が個人の尊厳、人権の尊重、個人情報保護およびその他の倫理的配慮の下で適切に行われているかを倫理的、科学的な観点から審査します。

今回は当研究所微生物部からの研究課題1題が付議され、審査が行われました。委員会では研究責任者から資料に基づき研究計画に関する説明がなされ、それに対し委員からは「対象とする試料・情報」、「選定対象者の期間及び件数」、「研究結果の取扱い」および「情報公開等に関する事項」などについてのご指摘がありました。研究課題は「指摘事項に関する修正」を条件に承認されました。(疫学情報部 串田 祥聖)

— なごや・サイエンス・ひろば2024について —

令和6年8月3日（土）に先端研究リサーチセンターで開催されました「なごや・サイエンス・ひろば2024」に、当研究所食品部が「ジュースの甘み成分を測ってみよう」と題して出展しました。当日は酷暑の中、小学生や未就学児と保護者を中心に多くの来場者が集まり、開催した各時間とも満員になる盛況ぶりでした。

簡易な装置を使い、専門的な知識がなくても手軽に化学実験の結果が分かるよう、研究員が創意工夫してブドウ糖の量を色の濃さで判別する方法で行われました。

参加者は研究員に液体を量り取るマイクロピペットの扱い方を教わってから、4種類の清涼飲料水中に含まれるブドウ糖の量を測定して、「ジュースは色が変わったのに、無糖コーラは変わらなかった」などの声が挙がっていました。

今後もこのような機会を通じて衛生研究所各研究部の業務をアピールしていきたいと思っております。

（食品部 野口 昭一郎）



— 第61回全国衛生化学技術協議会年会について —

令和6年11月21日（木）～22日（金）に大阪府堺市において第61回全国衛生化学技術協議会年会が開催されました。昨年度までは、新型コロナウイルス感染症の感染状況が予断を許さないことから、一般発表の質疑応答が中止されていましたが、今回は新型コロナウイルス感染症発生以前の発表形式に戻り活発な意見交換が行われました。当研究所からは、食品部の谷口研究員が「LC-HRMSによる残留農薬スクリーニング法の検討」を発表し、またそれ以外の一般発表の共同発表者等として計8名の職員が参加しました。部門別研究会は、食品部門、環境・家庭用品部門、薬事部門の3部門で行われました。いずれの部門とも日常の調査研究業務に即した話題や問題点、行政施策に関する内容が発表され、大変勉強になりました。なお、来年度は群馬県食品安全検査センターが担当することが報告されました。

（生活環境部 大野 浩之）

— 愛知県公衆衛生研究会 愛知県知事表彰の受賞 —

令和6年12月24日（火）～25日（水）に開催された令和6年度愛知県公衆衛生研究会において、当研究所疫学情報部の平光主任研究員がフレイル予防に関する研究成果を発表し、愛知県知事表彰に選出されました。令和7年1月31日（金）に愛知県三の丸庁舎にて表彰式が執り行われ、表彰状を授与されました。本研究については、今後のさらなる発展が期待されます。

（疫学情報部 内田 利光）



◆ 編集・発行 名古屋市衛生研究所 〒463-8585 名古屋市守山区桜坂四丁目207番地
TEL : 052-737-3711 / FAX : 052-736-1102 E-Mail : a7373711-01@kenkofukushi.city.nagoya.lg.jp
URL : <https://www.city.nagoya.jp/kurashi/category/15-7-3-0-0-0-0-0-0-0.html>

「衛研だより」は、古紙パルプを含む再生紙を使用しています。