



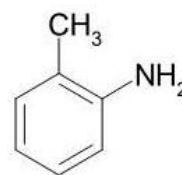
芳香族アミンの健康リスク評価について

＜総務企画担当＞

平成27年12月に染料・顔料の中間体を製造する事業場で、複数名の労働者が膀胱ガンを発症する事案が発生しました。膀胱ガンを発症した労働者においては、オルト-トルイジンをはじめとした芳香族アミンを取り扱う作業に従事していたことが分かっており、現在、厚生労働省において作業実態や発生原因についての調査が行われているところです。

○「オルト-トルイジン (o-toluidine)」

右図の構造式に示されるようにベンゼン環にアミノ基(-NH₂)が結合した芳香族アミンという名称で呼ばれる化合物の1つです。芳香族アミンは、アミノ基の部分の反応性を利用して、他の化合物と結合させることにより、新たな化合物を作ることが出来ます。よく知られているのは、アミノ基の部分でお互いに結合させて、アゾ基(-N=N-)を形成する化学反応ですが、染料や顔料の原料となる色素を作り出す方法の1つとして使われます。しかし、芳香族アミンと呼ばれる化合物は、元々、自然界にはあまり存在しない物質だと言われています。

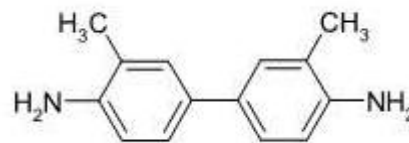


オルト-トルイジンの名称の「オルト」は、アミノ基(-NH₂)を基点にした【オルト-トルイジン】メチル基(-CH₃)の位置関係を表すための表記方法に基づく接頭語のようなもので、六角形で書き表したベンゼン環への結合が隣同士になっているものが「オルト」、六角形の頂点を1つ挟んでいるものを「メタ」、頂点を2つ挟んで、ちょうど180度離れた位置関係のものを「パラ」と呼んでいます。化学構造式上では、それぞれの英語表記の頭文字をとって、o-, m-, p-という表記が使われています。したがって、今回の場合は、英語表記で「o-toluidine」となります。

○「オルト-トリジン (o-tolidine)」

これまで説明してきたオルト-トルイジンが2つ、ベンゼン環のところで結合したもの(右図)は、英語表記では真ん中に「u」があるかないかの違いだけという、よく似た紛らわしい名前の化合物になります。

こちらの物質の方は、昔は水溶液中の塩素が反応して淡黄色～黄褐色に変化することを利用して、水道法施行規則第17条(衛生上必要な措置)に規定されている残留塩素濃度の検査測定に使われていました。



【オルト-トリジン】

しかし、欧米諸国では早くから発がん性があるとして使用禁止の措置がとられていたこともあり、日本でも平成12年12月26日付で旧厚生省生活衛生局から公布された『「水道水質に関する基準の制定について」の一部改正について』により、平成14年4月1日より水質基準に関する残留塩素測定法からこのオルト-トリジンを使う方法が削除されることになって以降は分析現場では使用されていません。

○「リスク評価の難しさ」

上記の染料・顔料の中間体製造工場における膀胱ガンの発症事例を受けて、厚生労働省労働基準局は、o-トルイジンなどを取り扱う製造業が所属する関係団体宛てに「芳香族アミンによる健康障害の防止対策について」という文書を出して、労働安全衛生管理の徹底を呼びかけています。※1

o-トルイジンのIARC(国際がん研究機関)による発がん性分類はグループ2A(ヒトに対しておそらく発がん性がある。)からグループ1(発がん性がある。)へと引き上げられました。ラットなどの動物に対しては発がん性があるという十分な証拠があるとされています。また、DNA損傷性があるという報告もされています。※2 しかし、ヒトに対する発がん性のメカニズムや膀胱ガンとの関連性の根拠などについてはよくわかりません。

その一方で、一般環境中にはほとんど存在しないため、ごく普通に暮らす人々たちにとっては環境からのリスクについては全く問題ありません。※4 しかし、個々の生活習慣に目を移したとき、例えばアゾ色素を使った化粧品は身近な生活環境に多くあります。アゾ色素は、芳香族アミンに結合したアミノ基(-NH₂)同士が互いに結合してアゾ基(-N=N-)を形成する反応で作られたものなので、光刺激、熱刺激など何らかの要因でアゾ基(-N=N-)の真ん中のところで結合が切れると、o-トルイジンの類似物質、つまり有害な芳香族アミンが再び生成されることがあります。また、タバコの煙の主流煙に0.16μg/本、副流煙に3μg/本のo-トルイジンが含まれているとの調査報告も出されています。※3,※4 合計するとタバコ1本当たり3.16μg/本になりますが、この量が多いのか少ないのかもよくわかりません。

化学物質の人体への作用という点で、わかりやすい例は飲酒です。飲酒というのは、中枢神経に作用するエチルアルコールという化学物質を体内に入れる行為ですが、皆さんご存知のようにコップにほんの少し飲んだだけでダウンしてしまう人もいれば、何リットルも飲んでも平気な人もいますように、エチルアルコールを処理できる能力は人によって全く異なります。ある人にとっては危ない

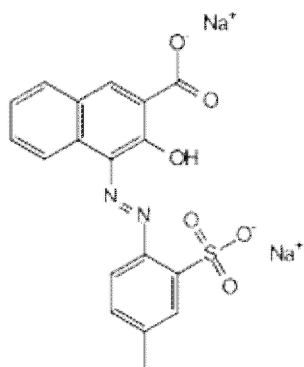
けれども、また別のある人にとっては問題ないという範囲でのリスク評価は、気象情報の降水確率が30～40%のときに傘を持っていくのかどうするのかという、微妙であるけれどもかなり重要な判断を、当事者自らの感覚で行ってもらうしかないのと同様な側面があります。

【 参 考 文 献 】

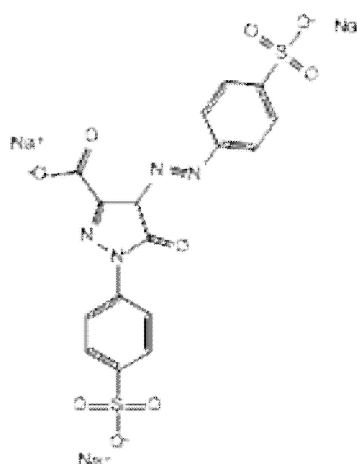
- ※1 厚生労働省ホームページ 報道発表資料 2015年12月
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000107468.html>
- ※2 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質総合情報システム
有害性評価書 o-トルイジン
<http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/data/pdf/hazard/hyokasyo/No-202.pdf>
- ※3 一般社団法人 日本化学物質安全・情報センター 初期評価プロファイル o-トルイジン
<http://ietoc.or.jp/safe/doc/J95-53-4.pdf>
- ※4 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質総合情報システム
初期リスク評価 o-トルイジン
http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/data/pdf/risk/pdf_hyokasyo/225riskdoc.pdf

【 参考資料 】

(1) 化粧品用顔料
〔赤色201号〕の化学構造式※



(2) 食用色素
〔黄色4号〕の化学構造式※



※化学構造式は、日化辞 Web (http://nikkajweb.jst.go.jp/nikkaji_web/pages/top.html) の化学物質データベースより複写。

- (3) 「特定芳香族アミンを生ずるおそれのある家庭用品を巡る状況について」(厚生労働省 平成24年度第1回薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会家庭用品安全対策調査会 配布資料〈参考資料1〉)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002ngtu-att/2r9852000002nh0a.pdf>
- (4) 「副生 PCB を含有する有機顔料を使用した製品の健康リスク評価の結果について」(経済産業省 安全・安心研究会 有機顔料中に副生する PCB に関するリスク評価検討会 第3回配布資料〈資料2-2〉検討会後修正版)
http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/safety_security/yuuki_pcb/pdf/003_02_03.pdf
- (5) 「リスクコミュニケーションの推進方策」(文部科学省 安全・安心科学技術及び社会連携委員会 平成26年3月27日 報告等)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/064/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2014/04/25/1347292_1.pdf
- (6) 「平成19年度化学物質による労働者の健康障害防止に係るリスク評価検討会報告書案 リスク評価結果」(厚生労働省労働基準局 平成19年度化学物質による労働者の健康障害防止に係るリスク評価検討会)
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/03/dl/s0304-7d.pdf>
「 同上 参考1 有害性総合評価表(1～20ページ) 」(同検討会)
http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/03/dl/s0304-7f_0001.pdf
- (7) 「清涼飲料水中のベンゼンについて」(厚生労働省 報道発表資料 平成18年7月28日)
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/07/h0728-4.html>