

ニュース・レター

NEWS LETTER
Apr. 2011

vol.
68

美術館のような 公立病院

ストックホルム市内にて(2011年2月)

待合室(写真下)、建設予算の1%はアートに使われる。館内は、アートでいっぱい。

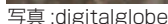
撮影：水口 哲(広報委員)



CONTENTS

- ② 立川 涼／福島原発事故はチェルノブイリを越えたのではない
- ③ 植田 武智／放射線の発がんリスクをどう考えるか？ 判断を避けた食品安全委員会
- ⑤ 津谷 裕子／健康を守るために知ろう「イソシアネート」(5年前の常識ではもう生きられない)
- ⑨ NIOSH(米国安全労働衛生研究所) 空気中イソシアネートばく露の測定法より「そのばく露携帯および健康影響」
- ⑬ 武田 玲子／いわゆる頸がんワクチンについて(2)

● ● ●
● 卷頭言 ● ●
● ● ●



代表 立川 涼

スリーマイルもチェルノブイリも1炉、福島は6炉である。6炉の被害とその進展も区々であり、一樣ではない。1炉の対処でも簡単ではないのに、今回は6炉、問題は山積、しかも新しい難題が続出し、集中的効率の対策を極めて困難としている。事故現場作業者は、対策は山を登るところか、麓で右往左往していると語っていた。これからの廃炉、終焉までの期間と人的被害と経費の推定は事態の進展中では難しいが、途方もなく大きいことは間違いないであろう。福島事故は戦争を除けば、史上最大の人災であろう。スリーマイルもチェルノブイリも相対的には一地域、一定期間の事故であった。今回の災害は、日本国の将来も左右するような異なる次元のものである。私は国際原子力事象評価尺度に新たにチェルノブイリを越えるレベル8の設定を提案したいくらいである。

今回の災害事故は、単なる復旧ではなく新しい社会システムの構築、ライフスタイルや価値観を問うものであろう。原子力の未来はない。社会的に容認されることは難しい。代替できるのは再生可能エネルギーしかない。このエネルギーは広く薄く分布している。当然、新エネルギーに支えられる社会は集中から分散へ、地域それぞれの特質を生かした社会を構想する。その実現には、つまり立案・実行には地域住民の参加・参画が欠かせない。政治のあり方も変えるであろう。

まず、省エネルギーから始める。生活・産業で知恵を絞れば20～30%の省エネルギーは無理な目標ではない。最終的には低エネルギー社会の実現である。職住接近の都市、スマートシティなど多くの

アイデアがある。要は実行であり、国家戦略として方針を明確にすればそれを実現する技術と資金はある。巷間、原発が使えなくなれば地球温暖化の防止は難しいとの説が散見される。これは地球温暖化対策には原子力しかないとするこれまでの主張の裏返しに過ぎない。原子力に代わる新エネルギーの創出と低エネルギー社会の実現は、むしろ最も本質的な地球温暖化対策となる。

今回の一連の事故（事象というグロテスクな言葉が役所から出てメディアも使用した）で専門家のあり方が問われ、また専門家とはどういう集団なのか国民に見えてきた。少なくともマスメディアに登場した多くの“専門家”の発言・コメントは現象、事故の後追いとその安全安心に集中していた。専門家には個別の分野技術の持つ利便性ばかりでなく、可能性も含めて負の側面も警告し、予防的方策も提示してほしい。国民の側からの素朴かつ重要な質問に、わからないでは済まされない。学問の世界ではわかったことと、わからないことを明確にすることが研究の出発点である。しかし、技術を社会で利用するためには危険がわからなければ使用を中止する外はない。効用や必要があれば、危険についても告知して国民の理解と支持を求めるべきであろう。秘密主義は社会的に有用な技術さえもつぶしかねない。

今回の災害では、原発専門家だけではなく、一般科学者にも世論は厳しい。「日経」では、肝心のときに頼りにならないと書かれていることも付け加えておきたい。(2011.4.8)

放射線の発がんリスクをどう考えるか？ 判断を避けた食品安全委員会

事務局 植田 武智

緊急時に20倍甘くなる基準値とは？

3月11日の東日本大震災による福島第一原発事故は、原子炉内蒸気の外部放出に始まり、数回の水素爆発と格納容器の破損を経て、放射性物質を大気中に放出し続けた。さらに大量の汚染水を海へ垂れ流す状態が続いている。

日に日に事故の深刻度が増し、大気や水、土、食品への放射能汚染が広がっていく中で、枝野幸男官房長官は「直ちに健康に影響がでるレベルではない」という発言を繰り返すばかり。「安全の目安の数値を示してほしい」という記者の質問には、「軽はずみな表現で無用な不安を与えたくない」と回答を避け続けた。

一方テレビでは元原子力研究機関の研究者や大学教授などの専門家が「エックス線何回分だから安全」などの説明に終始していた。

現在日本政府が定めている一般市民の放射線の被ばく基準は1年間当たり1ミリシーベルトだ。これは国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告をもとに策定されている。しかしICRPは今回、緊急時対応としてその基準を20～100ミリシーベルトに引き上げることを勧告している。

緊急時に平常時の20倍以上も甘くなる基準値とはそもそも何なのだろう？ 平常時と緊急時で放射線のヒトへの影響が変化することはない。だとすれば基準を緩和することで健康被害のリスクも上昇するはずだ。

新聞報道^(注1)によれば、ICRPが基準緩和を勧告した理由は「汚染が残る原発周辺地域にも住民が住み続けることができるように」という配慮だという。

確かに故郷に住み続けたいというのは人情だ。しかし住み続けることで将来健康影響が起こるとしたら、そうした情報を示さないで「基準を緩和しましたからどうぞ」と言われても住民も困ってしまうだろう。

実際に1ミリシーベルトを限度に避難指示を出すとしたら、いわき市や福島市といった大都市も含んだ大規模なものになってしまう。避難に伴う経済的なコストも途方もないものになるだろう。しかしそうした経済的要因を考慮しているのであれば、そのことははっきり示す必要がある。

リスク評価を避けた食品安全委員会

政府が放射能汚染のリスクについてきちんとした説明をしない状況のなか、厚生労働省は3月17日、食品残留に関する暫定規制値を設定し、食品安全委員会へその妥当性を諮問した。

3月23日から29日の間に開催された食品安全委員会の4回の会議を筆者は傍聴し、国民会議としても意見書を2度提出した^(注2)。

なぜ今回、食品安全委員会の審議に注目したかというと、この機関は行政的配慮やさまざまな利害関係から独立して、中立的・科学的に危険性の評価を行うために設立されたものだからだ。「直ちに健康に影響が出ない」という枝野官房長官の発言や、20倍の基準緩和についてもその根拠となる科学的証拠が示されることが期待された。

特にこれまでの食品安全委員会での健康影響評価では、放射線のような遺伝子損傷による発がん物質は、ADI（一日摂取許容量）を評価できないという結論になっている。農薬や食品添加物のなどへは原則使用できないという意味だ。ゼロリスクにでき

ない環境汚染化学物質のリスク評価においては、暴露した人たちの障害にわたる発がんリスクの上昇が10万人もしくは100万人に1人上昇する値以下になるように基準値を定めてきた。

この見方をもとにすれば、同じように遺伝子損傷による発がん作用が確認されている放射性物質は、基本的には残留は認められないことになる。ゼロにできない場合、10万人に1人の発がんリスクの上昇になる値を定めて評価することになるはずだ。

しかし4回の会議を経て作成された「放射性物質に関する緊急取りまとめ」はこうした詳細なリスク評価は避けて、ICRPなど国際機関の勧告内容を追認するだけのものとなった。

その間、国民会議が提出した2回の意見書の趣旨は3点あげられる。

- ①緊急時だからといって従来のリスク評価のやり方を逸脱していい加減な評価をおこなわないこと
 - ②外部からの規制値緩和の圧力に屈して甘い評価を下さないこと
 - ③暫定的評価して発表する場合、期限を決めて詳細なリスク評価を再度行うことを明示すること
- だった。

結果としては、一勝一敗一引き分けといった感じで完全勝利ではないが、ある程度の効果はあったと自負している。

①については、上記のような放射性物質の詳細なリスク評価は先送りされてしまい、ICRPの評価内容を追認するだけのもので終わってしまった。これだけなら特に食品安全委員会が行う必要はなく、厚生労働省の官僚たちが机上で電卓をはじけばよかっただけのことだ。

②については、茨城県知事や民主党の岡田克也事長などから規制値をさらに緩和する圧力があり、毎日新聞や日経新聞が「規制緩和決定」といった飛ばし記事で煽る中、食品安全委員会のとりまとめは規制値緩和も可能な玉虫色のものだった。しかし現在の所、規制値緩和はされていない。

③は、今回の取りまとめは暫定的なもので継続的に詳細なリスク評価を行うと明示された。

放射線はどこまでなら安全？

そもそも放射線は遺伝子を傷つけることによる発がん作用を持っている。その影響には、それ以下な

らば影響が出ないという安全量は設定できないということになっている。

ICRPでは、1000ミリシーベルトの放射線の被ばくによって生涯にわたってがんによる死亡リスクが5%上がるとしている（100人の内5人が被ばくが原因でガンになり死亡するという）。この数値から低い被ばく量へ下げていって、100ミリシーベルトでは0.5%（1000人に5人）、10ミリシーベルトでは0.05%（1万人に5人）というリスクになる。

100ミリシーベルト以下のリスクを、実際のヒトを対象にした疫学調査で調べるには膨大な数の人たちの観察が必要であり現実的には難しい。そのため100ミリシーベルト以下のリスクはそれより高い被ばく量でのリスクから推定したものだ。

テレビの専門家が「100ミリシーベルト以下なら将来のがんの心配もなし」と言っているのはこのことが根拠になっている。しかし、観察されていないということと危険性が無いということは別問題だ。ICRPでさえ放射線の発がん性にこの値以下なら安全といえる閾値はないということを前提にしている。平常時での年間1ミリシーベルトという規制値も、技術的に可能な範囲でできるだけ低い方がよいという考え方に基づいたものだ。

規制緩和され原発周辺の住民が1年間20ミリシーベルトの放射線を被ばくした場合、その後のがんリスクは0.1%（1000人に1人）上がることになる。また食品の場合規制値ギリギリの食品を1年間食べ続けた場合の被ばく量は17ミリシーベルト。0.085%（1176人に1人）のリスクになる。

今回の原発の事故はわれわれに対して、そういうリスクを負わせるものだということを情報として出しておく必要がある。

（注1）毎日新聞2011年3月26日

（注2）<http://www.kokumin-kaigi.org/kokumin02.html>

追記）食品安全委員会は、4月21日から放射性物質の詳細なリスク評価によりやく着手することになった。放射線の発がん性がどのように評価されるのか注意が必要だ。

健康を守るために知ろう「イソシアネート」 (5年前の常識ではもう生きられない)

NPO・VOC研(化学物質による
大気汚染から健康を守る会)

津谷 裕子

●身の回りを取り囲む病原性の毒性物質

病原性とは、ウイルスやばい菌にしか使わない言葉ですね。でも、この頃そこらに溢れてきたこの化学物質はたやすく病気を起こすのですよ。

●どんな症状？

イソシアネートは、急速に化学反応して、別なものに変わりますが、人に触れた化学反応では目や皮膚や呼吸器の炎症を起こします。

一般の化学物質に比べて、空気中にごくごく薄い

濃度でも症状を起こします。臭いを感じないうちに。繰り返していると過敏になって、工場でのごく薄い規制値よりも更に薄いどんな濃度でも酷い症状を再発するようになります。生命に危険なほどの喘息発作までも。フィルター式のマスクでは防げなくて、ボンベに入ったきれいな空気を吸う式の呼吸器でなくては防げません。

呼吸器も冒されるので、酸素不足の症状にもなります。頭がボーっとして、手足がうまく動かず、精神的にもおかしくなりますし、筋肉も痛むし、心臓や血管の動きも乱れます。発がん性もあるとみなさ

表1 イソシアネート、ポリウレタン空気汚染での症状

・皮膚、粘膜、目、呼吸器への刺激。
・気道感作による喘息(最も頻繁)。
・接触皮膚炎(刺激、アレルギー):発赤、かゆみ、蕁麻疹、四肢むくみ。
・過敏性肺質炎:咳、ぜい鳴、息切れ、胸の圧迫感、不眠(気道閉塞症状)。
初回の急激なばく露で喘息状態(感作)、2~3カ月ないし数年で過敏性獲得、
喘息発作:即時性(数分後)、遅延性(数時間後、40%)、両性。
感作後:基準以下のどれほど少ないばく露でも生命危険性の喘息発作
(喘息発症率:5~30%)、喘息は気道の閉塞性。
・過敏性間質肺炎:肺実質(細気管支と腺胞)の変質。
過敏性肺炎の初期症状:風邪のような、息切れ、空咳、発熱、寒気、発汗、吐気。
初期の診断困難。他の呼吸器疾患と共通の肺機能変化。
・びまん性間質繊維症(長期または繰り返しばく露):不可逆的に肺機能と呼吸能力が悪化。
・発ガン性:人に対して発がん性があるとみなすべき物質(2Bランク)。
~~~~~
動物実験:経皮ばく露でも呼吸器系感作。
~~~~~
防御方法:すべてのイソシアネートばく露を止めることしかない。
清浄空気を供給させるタイプの吸入具と、皮膚の露出防止。

れています（表1）。

●どんな物質？

何処にでもある炭素、酸素、窒素という元素だけで出来ていて、1個の窒素Nと1個の炭素Cと1個の酸素Oが繋がった一塊（イソシアネート基と呼ぶ塊）が付いている化合物を「イソシアネート」といいます。イソシアネート基はいろいろな有機化合物^{注1}に付くので、イソシアネートにはそれが付く有機化合物によっていろいろな種類があります。例えば、トルエンに2つのイソシアネート基が付いたものはトルエンジイソシアネートといいます。

イソシアネート基が付いた単独の分子はイソシアネートのモノマー（単分子）と呼びますが、モノマーが多数繋がって（多分子）を作ります。モノマーが他の分子を付け加えて繋がって、付加体のプレポリマーを作ることもあります。プレポリマーや多分子は、さらに大きく数十万個も繋がって、3次元的な塊の高分子の合成樹脂になります。イソシアネート主体の合成樹脂はウレタンですが、イソシアネート

単独でなく、高分子の一部として含む合成樹脂もいろいろ開発されています。フェノール樹脂やエポキシ樹脂の中にも相当なイソシアネートを組み込んだものが少なくありません。

モノマーが高分子になる繋がり方で、違った性質になります。弾力があって軟らかいタイヤや手袋にするゴム、丈夫で硬い機械部品、フワフワと泡だらけで断熱材やマットレスにする発泡スポンジ、細い繊維にしたり繊維に絡めて（起毛材）弾力ある布製品、伸び易くて貼り付き易い塗料や接着剤などとして、日用品、衣料品、家具、電気器具、医療・介護用品、建設・土木材、交通機器などあらゆるところで応用されています。道路や建築に使われるアスファルト^{注2}やコンクリート^{注3}にも種々な方法で使用されています（表2）。

●実際の被害例は？

自宅や近所の工事で重症になって転地しなければならなかった人の例は沢山あります。過敏になってしまったので（免疫的に感作）、その後はいつまでも少しの環境汚染でも苦しい体になってしまっています。トンネルの工事や室内塗装工事で死亡した例もあります。新しい家具付属の組立て用接着剤で重症の喘息発症の例もあります。乾燥機つき自動洗濯機の断熱材加熱で発症したので、新品が役に立たなかった例もあります。

しかし、多くの場合、原因が突き止められずに個人的な発病だろと対処してもらえない発病者が殆どではないでしょうか。有名な事件ですが、雨漏りの修理をした後で多数が苦しんだシックスクールでも、分析しても原因が分からないでうやむやに捨て置かれています。

イソシアネートは、それを使っていることが明白な工場などでは、特別薄い濃度を保つように労働環境の勧告があります（図）が、一般の環境では規制された物質ではありません。分析技術としても、一般大気分析の方法では検出できず、特別な道具を使った特別な方法でないと調べられないので、普通は無視されて、有害汚染は何も無かった、被害を主張するのは間違いだ、と放置されてしまうのです。また、調査する分析の専門家でもそのようなのでから、一般の人が気付きようもありません。そうしている

表2 ウレタン・イソシアネートを含む
公開特許件数
(平成5年～平成23年2月)

分 野	件 数
断熱	2,698
塗料	8,046
繊維加工	1,785
アスファルト	396
タイヤ	730
プライマー	2,422
シール	3,370
アスファルト・舗装	144
ゴム	13,533
塗装	3,915
封止	1,483
コンクリート	1,423
接着剤	10,768
ペイント	1,849
発泡材	647
舗装	545
モルタル	429
スポンジ	1,277
断熱材	1,435
セメント	835
防水	1,709
クッション	1,831
繊維	11,499



うちに、用途と開発が広がったイソシアネートが身の周りにじわじわと取り巻くようになってしまいました。平成5年から最近まで、イソシアネートを利用する新技術の特許が、何と6万5千件も公開されているのです^{注4}（表2）。

イソシアネートは、塗料や接着剤、防水工事では現場でモノマーのまま使います。有機溶媒の1万倍、ホルムアルデヒドや毒ガスのホスゲン、シアンガスよりも薄い濃度で毒なのですから、モノマーで使う現場の周辺では発病し易いでしょう。高分子化して塊に見えても、その中では高分子になり損ねた小さい分子が残っていて悪影響が無視出来ません。その上、固まりになっても少し温度が上がると高分子の繋がりがほどけて低分子になって空気中に出てくるのです。動かして表面が擦れると、細かい粉塵とガス状の物質も発生します。火災などの高熱では、イソシアネートの高分子・ウレタンからはシアンガスも出て、火傷がなくとも死ぬ人が少なくありません。なにしろ、一酸化炭素の有害濃度よりも1万分の1の濃度で有害なのですから……。 (図)

米国・国立労働安全衛生研究所（NIOSH）では、イソシアネートについて沢山の解説文書を発行していますが、固体になってさえも有害なことや、作業者の発症率が極めて高いことを注意していました。カナダのオンタリオ州の労働災害防止法で10種類の物質規制を図っていますが、水銀、アスベスト等5種の無機化合物とともに、イソシアネート、アクリルニトリル、塩化ビニルなど5種のみ有機化合物が対象に上がっています。

●対策は？

窒素と炭素と水素だけの化合物です。NO_x対策と温度・送風管理をした焼却炉で処理することが唯一の対策です。不用意なリサイクル作業は危険極まりないことです。

注1 有機化合物：もともとは生物の体が作った化合物の意味であったが、今では人工的に作ることが出来るものもあるので、もともとの有機化合物のように炭素－水素結合が基盤であった炭素化合物を言う。炭素化合物にも、炭素－水素結合と無縁の炭酸ガス、四塩化炭素、2硫化炭素、炭化珪素など、無機化合物もある。

注2 アスファルトは、もともとは石油精製の後の残った揮発しにくい天然の成分。

注3 セメントは、もともとは石灰石・粘土・酸化鉄を焼成した粉末。コンクリートやモルタルの主原料。

注4 イソシアネートおよびウレタン利用特許調査は、特許庁電子図書館で検索調査。

NIOSH（米国安全労働衛生研究所） 空気中イソシアネートばく露の測定法より 「そのばく露形態および健康影響」

訳 松崎早苗・渡部和男・水野玲子・津谷裕子

この文書は、“Manual of Analytical Methods”の§ K.の6章の中から、それぞれの場合に適切な測定法を選ぶのに米国安全労働衛生研究所（NIOSH）で使っている情報の中から、イソシアネート汚染のバックグラウンドと健康影響の部分を抜き出して和訳しました。ばく露基準と分析の難しさについても少し紹介します。直読できる測定法は他の文献に書いてあります。

1. イントロダクション

労働者が曝された空気中のイソシアネートを測定するために、空気を採取し分析する方法はいろいろ出版されていますし、NIOSHやOSHA（米国労働安全衛生局）などで開発中のものもあります。

多くの物質安全データシート（MSDS）では、イソシアネートに関する用語が混乱して使われています。この文書では、きちんと話すために用語を次のように定義します。

A．ジイソシアネートモノマー（ジイソシアネート

単分子類）

これらは、ポリウレタンとポリイソシアネートが作られるもので、シアン基を2つもっています。

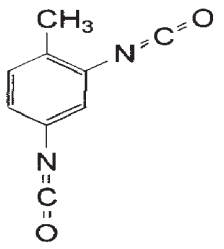
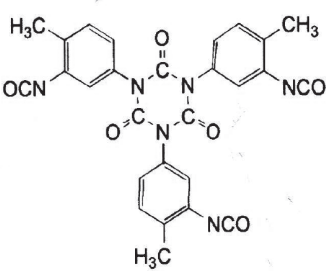
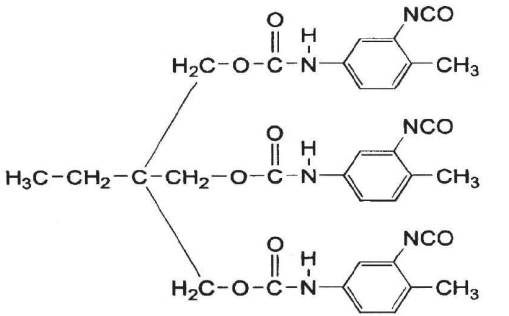
イソシアネート類（figure 1a）。よく知られているものは、1,6-ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）、2,4-または2,6-トルエンジイソシアネート（TDI）、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、メチレンビス（4-シクロヘキシル）イソシアネート（HMDI）、イソホロンジイソシアネート（IPDI）と1,5-ナフタレンジイソシアネート（NDI）です。市販実用製品TDIは、2,4-TDIが80%と2,6-TDIが20%の混合物です。

B．ポリイソシアネート

反応性イソシアネート基を持ち、イソシアネート単量体から生じたグループであり、同種類のイソシアネート単量体を直接結合するか（ホモポリマー：単独重合体）、2価以上のアルコールまたはアミンと反応させて作ります（コポリマー：共重合体）。

図1bは、TDIを基にしたポリイソシアネートの

図1 イソシアネートの種々の構造（トルエンジイソシアネート・TDIモノマーでの例）

		
a. モノマー (TDI)	b. ポリイソシアネート (TDI)	c. プレポリマー (TDI とトリメチロールプロパン付加体)

構造です。

C. プレポリマー（前駆ポリマー）

反応性イソシアネート基をもち、ポリオール^[1]を過剰のジイソシアネートまたはポリイソシアネートと反応させて作ります（図1c）。市販のイソシアネート製品は、しばしばプレポリマーより揮発性のイソシアネートモノマーの代わりにプレポリマーを含みます。

D. オリゴマーイソシアネート（単にオリゴマー）

比較的低分子量のポリイソシアネート。

E. 中間体：

フリーのイソシアネート基を含み、イソシアネートとポリオールとの部分反応状態でイソシアネート製品を使うときに作られます。

この文書では、イソシアネートを分子中に含む化合物類の全般について書きますが、イソシアネートを1つだけ含む分子の化合物は対象にしません。一般のイソシアネート類とは違って、工業的な用途が殺虫であるとか、毒性も非常に違うからです。

2. バックグラウンド

ジイソシアネート類（そのモノマー：単分子）の分子構造は、そのなかに、芳香族^[2]または脂肪族炭化水素^[3]を幹にして、 $-N=C=O$ （-窒素 = 炭素 = 酸素：イソシアネート官能基とよばれる原子のグループ）が2個付いていることが共通です。それらの化合物は、表面被膜、ポリウレタン、接着剤、樹脂、エラストマー、結合剤、シール剤などとして広く使われています。

一般に、作業中にイソシアネートに曝される形がどれかということ（つまりモノマー、プレポリマー、ポリイソシアネート、オリゴマーのどの形のイソシアネートに曝されたかということ）は、それぞれの化合物の蒸気圧によって左右されます。分子量が小さいイソシアネートは、室温で揮発しやすく、蒸気の吸入による危険があります。反対に、分子量がより大きいイソシアネートは、室温ですぐに揮発しませんが、それでもなお、作業環境で霧になったり温度が上がったりすれば吸入の危険があります。イソシアネートを含む多くの反応は発熱する性質で、それがイソシアネートを蒸発させる熱ともなります

ので、作業中の温度上昇による吸入の危険性は重要な問題となります。曝されてもかまわないという限界の濃度が低いので、固体からでも揮発することが重大問題になります。分子量が小さいジイソシアネートから発生する蒸気の危険性を抑えるために、ジイソシアネートがプレポリマーやポリイソシアネートの形で製造され、多くの製品でモノマーの代わりに配合して使われるようになりました。一例では、ビウレット結合^[4]したHDIで、その性質は単分子でみられるのと同様に保ちながら3個のHDIモノマーが結合したオリゴマーとなって分子量を大きくしています。MDIモノマーとMDIのポリイソシアネートを組み合わせた配合の多くの製品もあります（ポリメチレンポリフェニルイソシアネートのような）。多くのプレポリマーやポリイソシアネート配合製品は、少しですが反応できないで残ったモノマーを含んでいます（普通1%以下）。

作業場では、イソシアネートはさまざまに異なる物理的な形態で存在します。作業者は、単に製品に配合してあった未反応モノマー、プレポリマー、ポリイソシアネートおよびオリゴマーに曝される可能性があるだけではなく、また、ポリウレタンの製造過程で部分的に反応したイソシアネート含有中間体が生成して曝されることもあります。更に、イソシアネートを含む蒸気と微粒子の混合物が、ポリウレタンの被膜やプラスチック状のポリウレタンの熱分解でも発生します。労働者が吸う空気中に浮遊する全イソシアネートばく露を評価するためには、モノマーであれ、プレポリマーであれ、ポリイソシアネートであれ、オリゴマーであれ、或いはまた中間体物質であれ、すべての空気中に存在するイソシアネート含有物質を測定可能な技術が重要です。

3. 健康影響

イソシアネートばく露は、皮膚、粘膜、目、気道への刺激を引き起こします。イソシアネートばく露で最も頻繁に起こるのが、気道感作による喘息です。それほど頻繁ではありませんが、接触性皮膚炎（刺激性とアレルギー性の両方）と過敏性肺質炎（HP）もあります。接触性皮膚炎は、発赤、かゆみ、じんましん、四肢のむくみがしばしば起こります。イソ

シアネートによる喘息と過敏性が疑われる労働者は、咳、ゼイ鳴、息切れ、胸の圧迫感、不眠などといった、気道閉塞の一般的な症状が出ます。イソシアネートにばく露された労働者は、初回の急激なばく露のあとで、まず喘息状態になります（すなわち感作されます）が、2～3カ月ないし数年間のばく露後に過敏性になります。

喘息発作は、ばく露の数分後に起きること（即時性）もありますし、数時間後に起きること（遅延性）、あるいは両方起きること（双性）もあります。遅延性喘息発作がもっとも一般的で、イソシアネートに感作された労働者の40%に見られます。過敏性になったあとでは、職業ばく露限界や基準以下程の少ないばく露でも、生命を脅かすほどの喘息発作が起きることがあります。モノマー、前駆ポリマー、ポリイソシアネートなどのイソシアネート類に曝されると、労働者の呼吸器系への感作を起こしうることが示されています。中間体は、化学的にそれらの化合物の同類ですから、それらもまた同様の症状をおこすと考えるのが妥当です。

イソシアネートにばく露された労働者が喘息発作を起こす発症率にはかなり大きい幅があり、広く行われた推定調査では次のように推定されています。

ジイソシアネート製造工場 5%～10%

ポリウレタン製造プラント 25%

ポリウレタンのシートカバー操作作業 30%

少数ですが、実験動物についての動物科学文献には、ジイソシアネートの経皮ばく露で呼吸器系感作が起こりえることが示唆されたものもあります。この知見はヒトの労働者の経皮ばく露ではまだ検証さ

れてはいません。

過敏性間質肺炎（HP）もまた、イソシアネートにばく露された労働者について報告されています。現在のところ労働者集団について、イソシアネートにより引き起こされた過敏性間質肺炎の発症率は知られていませんが、喘息の発生率に比べるとまれです。喘息が、普通は気管支に影響して通過を妨げる閉塞性呼吸器疾患であるのに対して、過敏性間質肺炎では、肺実質（細気管支と肺胞）に影響を及ぼす拘束性呼吸器疾患です。イソシアネートにより引き起こされた過敏性間質肺炎の初期症状は、風邪のような症状、すなわち、息切れ、空咳、発熱、寒気、発汗、吐き気などがあります。

間質性肺炎を発症したのちも、ばく露が長期化したり、繰り返されたりすると、不可逆的に肺機能と呼吸能力が悪化し、びまん性間質線維症になるでしょう。過敏性間質肺炎の症状は、風邪のような様々な症状と、他の呼吸器疾患と共通の肺機能変化が出ますので、初期の診断は困難です。

労働者をイソシアネートに起因する感作（喘息）や過敏性肺炎から効果的に防御する唯一の方法は、すべてのイソシアネートばく露を止めることしかありません。これは、労働者を作業環境から引き離すか、作業者に清浄な空気を供給し吸入させるタイプの護器具をつけさせ、同時に、皮膚の露出を防ぐことで達成できます。

4. 作業環境基準¹⁵⁾

日本産業衛生学会、ACGIH、NIOSH、英国健康安全行政（UK-HSE）などで、それぞれ8時間ない

表 1. イソシアネートを吸入する作業環境の種々な濃度基準

イソシアネート種類 (産業衛生学会許容濃度、ACGIH)	8h 平均限界濃度 (重量比率) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8h 平均限界濃度 (分子数比率) ppm (100 万分の 1)	短期限界濃度 (重量比率) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	短期限界濃度 (分子数比率) ppm (100 万分の 1)
TDI (トルエンジイソシアネート)	36	0.005	140	0.02
MDI (メチレンシフェニルシイソシアネート)	50	0.005	200	0.02
HDI (ヘキサンスイソシアネート)	35	0.005	140	0.02
TRIG (全シイソシアネート)	20	0.002 (トルエン相当)	70	0.007
(トルエン、スチレン・訳者記入)	(188000、210000)	(50,50)	基準なし	基準なし

し10時間の作業時間中に、8時間平均濃度を越えないようにと許容値や勧告値などが示されています。米国の州によっては、それより低濃度の基準を決めて健康安全性を高めています。UK-HSEは、どんな分子形態であっても空気中であって作用するイソシアネートの全分子数の濃度で基準を決めています。が、他の基準ではモノマー形態のものみの濃度を基準としていますので、健康影響との関係は完全ではありません。

空気中のイソシアネート測定は、いくつかの理由で試料採取と分析方法に課題があります。空気中で、イソシアネートは、蒸気やいろいろな大きさの粒子を含む煙霧となっています。イソシアネートはきわめて活性なので不安定な物質です。定量しなければならない1つの空気試料の中にいろいろな違う分子の形のものがあります。圧倒的大多数のイソシアネートは、純粋な標準試料は得られませんし、定性的な標準試料（量産品）では、ポリウレタンの形成や分解中に生じる物質を代表できません。そして、ばく露限界レベルに対応する分析方法は、極めて高感度でなくてはなりません。空気中にあるすべてのイソシアネートの正確な採取と分析が複雑な問題なので、今ある方法には限界があります。イソシアネートの採取と分析は、収集、抽出、調整、分離、同定及び定量の6段階です。各段階の方法を測定誤差の原因などについて検討する必要があります。（原文では、11ページにわたって各段階の手順を詳述しています）

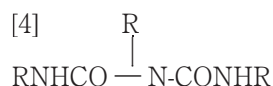
6. 測定法に関する結論（抜粋）

イソシアネートの正確で高感度の測定は難しいです。いろいろある方法には利点も欠点もありますので、それぞれ作業環境に最適な測定方法を選ぶには、イソシアネート分子の種類、物理的状态、保存率、要求感度などを勘案しなければなりません。

[1] 多アルコール。分子の末端に水酸基（アルコール基）を2個以上持つ化合物類の総称。

[2] ベンゼンなど6角形に結びついた6個の炭素それぞれに1つの水素が付いた原子のグループなど

[3] 鎖状に長く結びついた炭素のそれぞれに水素が2個ずつ付いた原子のグループなど



[5] 訳者が文意を参照して記述しました。

[6] NIOSHで10分、ACGIHで15分

いわゆる頸がんワクチンについて(2)

会員・医師 武田 玲子

**日本で認可された子宮頸がんワクチンについて
—2価の(16型と18型にたいする)ワクチンが認可—**

前号では、HPV感染は頸がんと関係はあるけれども感染したから必ず子宮頸がんになるわけではないことや、子宮頸がんの予防には検診(細胞の検査)を受けることが大切であることを書きました。今号では、日本で認可されたワクチンのしくみや副作用などについて書きたいと思います。

HPVは異型成をおこす必要条件ではありますが、HPV感染が絶対的に異型成をおこす訳ではありません。持続感染を起こしても10%程度でHPVが子宮頸部の上皮細胞に侵入し、核を変性させて異型成をおこします。異形成をおこした細胞がすべてがんになるわけではありません。程度が軽い場合は大部分が自然に治癒していきます。高度に異型成を起こした細胞のみが、上皮内がん(上皮一層のがん)へと進行していきます。HPV感染から上皮内がんの発生に至るには数年から10数年の年月が必要です。

ある試算では、HPV感染から前がん状態に至る確率はわずか0.14%と驚くほど低いのです。ただし、以前は60代以上の人に多かった子宮頸がんが30代以上に増えてきたことが問題です。

日本で2009年9月に16型と18型の2種類のHPVに対する感染予防のためのHPVワクチンが承認され、12月から販売されはじめました。商品名をサーバリックスといい、グラクソスミスクライン社がライセンスを持つ独占製造販売のワクチンです。HPVは100種類以上ありますが、この2種類のウィルスが全世界の子宮頸がんの70%の原因になっている

ということで開発されたワクチンです。しかしながら日本での前濱らの調査によると(全国調査は行われていませんが)、子宮頸がん発生に占める割合はHPV-16型42.4%で18型が7.7%でした。ワクチン効能対象外の33型9.0%、58型8.0%、52型7.1%、31型6.1%、35型4.2%と16型、18型以外のウィルスも多く見られます。したがって効果は50%程度ということもかんがえられます。これはワクチンが16型と18型に対し理想的に効果を挙げたとした仮定に基づいての試算です。

このワクチンは16型と18型のウィルスのDNAを含まず、ウィルスの持つ粒子と同じ構造のタンパク粒子(イラクサギンウワバ細胞から遺伝子組み換えで作られた)と、免疫反応の効果を高めるためのアジュバントとして3-脱アシル化-4'-モノホスホリルリピッドA(MPL)と水酸化アルミニウムが添加されています。ほかの添加物として、リン酸二水素ナトリウム、ph調整剤、塩化ナトリウムが入っています。

ワクチンの働くしくみ

このワクチンは今までのすべてのワクチン(インフルエンザ、水痘、麻疹など)と全く異なります。「たとえば麻疹は感染局所で増殖したウィルスが血流にのって全身に広がり、さまざまな臓器で増殖し、感染した人が発症します。治ると(持続感染によっておこるSSPE〈亜急性硬化性全脳炎〉のような例外を除き)体からウィルスは一掃され、強い病後免疫が残ります。麻疹ウィルスに対するワクチン接種によってあらかじめ免疫記憶を与えておくウィルスの侵入時に、局所でウィルスの増殖がおこると免疫記憶が呼び覚まされ、麻疹免疫にたいする免疫

系が立ち上がり、ウィルスの全身への増殖拡大を抑え発症を防ぎます。ところがHPVは、局所の感染で一次増殖を経ずに持続感染の状態となるので、ワクチンで誘導された抗体は常に生殖器粘膜に存在して感染を防ぐ必要があります。多くのワクチンは発症予防を目指すのに対し、HPVワクチンは感染予防をめざします。したがってワクチンによって誘導された抗体のレベルが長期間維持されることが重要です。血中の抗HPV抗体が生殖器粘膜に滲出することでHPV感染を阻害すると考えられる。接種から20～30年後の40-50才代の女性での抗HPV抗体の滲出状態も含めて感染防御に必要な抗体レベルは現時点では不明である」。これが国立感染症研究所が平成22年7月7日出したファクトシートの記載（一部著者改変）です。

頸がんワクチンは本当に必要？

ここで疑問に思うのは、表面のみの感染なのに、体内に「長期にわたる安全性が不明なアジュバンド」を含む異物を注入して、全身の抗体を活性化して取り除くしか感染を防ぐ方法はないのかということです。私たちは手が汚れたら手を洗います。インフルエンザで鼻汁やくしゃみが手についたらまず手をよく洗います。子宮頸部の感染の場合もウィルスを物理的にまず取り除くことでウィルスは除去出来ると考えられます。将来にわたっての効果の不明なワクチンを体に負担を与えてまで接種することは最善の手段でしょうか？ 私が試みているように抗ウィルス作用のある生薬（これは調べればたくさんあります）で洗浄するのならば副作用がなく、ウィルス感染がおこってからでも可能です。頸がんは衛生状態が向上するとずっと少なくなるのですから水で洗うのでもいいのかもしれませんが。洗浄ならば今回のワクチンのようにまだ性経験のない子どもに頸がんの予防といって接種する必要はなく、性行動を始めた後、性教育を実施してからでもおそくはないのです。

アジュバンドについて

アジュバンドは、免疫増強剤として添加されている物質です。アジュバンドの働きでワクチンの有効成分がより長く体内に残留し、人体の抗体反応を刺激してワクチンの効果を増すとされています。ア

ジュバンドには沈降性タイプと油性タイプの2種類があります。沈降性タイプはワクチンの有効成分にしみこませて、体内に長く残留させる仕組みです。水酸化アルミニウムはこの代表例ですが、マウスの脳内運動ニューロンを死滅させることが報告されています。ヒトの脳はマウスより脆弱です。ワクチン接種によって脳機能を破壊する可能性があります。油性タイプは有効成分を油の膜で包み込むことで大きな粒子を作り、体内に長期間滞在させる仕組みです。人間の体はこの大きな異物に対して様々な反応をします。この異物が体内に分散し広がっていくのを阻害するために、まれですが肉腫形成がおこることがあります。

サーバリックスには2種のアジュバンドが添加されています。MPLとアルミニウムで、あわせたものをAS04とよんでいます。これは油性タイプと沈降性タイプの両方の性質を備えたAS03の改良型で、自然感染の11倍以上、6年以上抗体を維持するという強力なものですが、反面、長期的副作用は全くわかりません。

副作用について

国内臨床試験において、本剤接種後7日間に症状調査日記に記載のある612例のうち、局所（注射部位）の特定した症状の副反応は、疼痛606例（99.0%）、発赤540例（88.2%）、腫脹482例（78.8%）でした。また、全身性の特定した症状の副反応は、疲労353例（57.7%）、筋痛277例（45.3%）、頭痛232例（37.9%）、胃腸症状（悪心、嘔吐、下痢、腹痛等）151例（24.7%）、関節痛124例（20.3%）、発疹35例（5.7%）、発熱34例（5.6%）、蕁麻疹16例（2.6%）でした。

海外臨床試験において、本剤接種後7日間に症状調査日記に記載のある症例のうち、局所（注射部位）の特定した症状の副反応は7870例中、疼痛7103例（90.3%）、発赤3667例（46.6%）、腫脹3386例（43.0%）でした。また、全身性の特定した症状の副反応は、疲労、頭痛、胃腸症状（悪心、嘔吐、下痢、腹痛等）、発熱、発疹で7871例中それぞれ2826例（35.9%）、2341例（29.7%）、1111例（14.1%）、556例（7.1%）、434例（5.5%）、筋痛、関節痛、蕁麻疹で7320例中それぞれ2563例（35.0%）、985例（13.5%）、226例（3.1%）でした。

局所の上記症状は大部分が軽度から中等度で、3回の本剤接種スケジュール遵守率へ影響はありませんでした。また全身性の上記症状は接種回数の増加に伴う発現率の上昇はみられませんでした。(承認時)

重大な副反応としてワクチンの添付文書に記載されている事項を以下に示します。

ショック、アナフィラキシー様症状

(頻度不明^{注1)}) ショック又はアナフィラキシー様症状を含むアレルギー反応、血管浮腫があらわれることがあるので、接種後は観察を十分に行い、異常が認められた場合には適切な処置を行うこと。

その他の副反応

1. 過敏症

10%以上

そう痒

2. 過敏症

1～10%未満

発疹、蕁麻疹

3. 局所症状(注射部位)

10%以上

疼痛、発赤、腫脹

4. 局所症状(注射部位)

1～10%未満

硬結

5. 局所症状(注射部位)

0.1～1%未満

知覚異常

6. 消化器

10%以上

胃腸症状(悪心、嘔吐、下痢、腹痛等)

7. 筋骨格

10%以上

筋痛、関節痛

8. 精神神経系

10%以上

頭痛

9. 精神神経系

1～10%未満

めまい

10. 精神神経系

頻度不明^{注1)}

失神・血管迷走神経反応^{注2) 注3)}

11. その他

10%以上

疲労

12. その他

1～10%未満

発熱(38℃以上を含む)、上気道感染

13. その他

頻度不明^{注1)}

リンパ節症

注1) 自発報告又は海外のみで認められている副反応については頻度不明とした。

注2) 血管迷走神経反応としてふらふら感、冷や汗、血圧低下又は悪寒等の症状が発現する。

注3) 失神・血管迷走神経反応は強直間代性運動を伴うことがある。

2009年12月発売後接種を受けた人数は製造販売業者の推定で67万人とされています。発売後2011年1月31日までに副反応として総合機構に報告があった製造販売業者からの重篤とされる症例は99例でした。21例の失神や3例の失神寸前の状態、11例の意識消失血圧低下2例が報告されています。これらに代表される迷走神経反射の疑いのある症例は34例でした。アナフィラキシーの可能性のある症例は9例となっています。ギランバレー症候群や急性散在性脳脊髄炎の可能性のある症例は11例でした。

いずれにしてもワクチン接種を希望する本人(未成年の場合は保護者も含めて)の理解の上接種が必要です。

◎ニュースレター 67 号の訂正とお詫び

ニュースレター67号3ページの「ZNWGとIPENが行ったNGO主催のサイドイベント」は、正しくは、「化学物質問題市民研究会およびEEB主催／IPEN協力のサイドイベント」でした。お詫びして訂正いたします。

◎活動報告(11/03～11/04)

03月08日 ネオニコチノイド系農薬の使用
中止を求めるためのネットワーク会議
03月09日 広報委員会
03月10日 運営委員会
03月25日 緊急運営委員会
04月02日 ネオニコチノイド系農薬の使用
中止を求めるためのネットワーク会議
04月05日 化学物質政策基本法を求める
ネットワーク(ケミネット)会議
04月14日 運営委員会
04月26日 ケミネット会議

編集後記

広報委員長 佐和洋亮

「原子力発電」

震災の被害も甚大ですが、福島原発の放射能被害も非常に心配です。先日タクシーに乗ったら、運転手さんが天気予報の風向きを気にしていると言っていました。北の風なら関東地方に放射能が飛んでくるということですが、その気持ちはよく判ります。しかし、南風でも問題ですが、1879年にエジソンが電球を発明してから130年。その間、科学技術の進歩や人口の増加と共に、電力の消費は飛躍的に増えました。

日本では、発電は水力が主流でしたが火力発電にとって代わり、今では、原発も発電量の約30%です。

ところで、発電方法それぞれの問題点が指摘されてきました。

水力発電は、ご承知のように「脱ダム宣言」もあったりして、ダムを造ること自体が自然破壊であり、火力発電も二酸化炭素を排出して地球の温暖化の原因になっています。

それに対して、原発は、事故が発生しない限りは「安全」とされており、普段はその被害を見分出来ませんが、一旦事故が発生すると、今回のようなことになる大きな危険をはらんだ施設です。

これまでも、原発は危険であるとしてその設置反対の裁判が提起されてきましたが、そのほとんどは住民側が敗訴してきました。

そんな中で、その設置許可処分を無効であるとした珠玉ともいえる判決があります。

それは、平成15年1月にされた名古屋高裁

金沢支部の判決です。

福井県敦賀市の原子炉「もんじゅ」について、周辺の住民が、国や事業団を相手として、法令違反を理由としてその許可処分の無効を求めた事案です。

一審の福井地裁は、住民側の訴えを棄却しました。

これに対して、名古屋高裁金沢支部は、「原子炉はウランなどの核燃料物質を燃料とし、正常に維持管理されても常に潜在的危険性を有する構造物である。そして、原子炉にひとたび本格的に重大な事故が起これば、チェルノブイリの事故の例を見るまでもなく、付近住民と環境に与える影響及び被害は、その内容、態様、程度、範囲において、深刻かつ甚大であって、その悲惨さは言語に絶するものとなることは、容易に推測できることである。脅威にさらされるのは人間の生命、身体、健康、そして環境であり、換言すれば、人間の生存そのものということが出来る」として、この原子炉設置許可処分に重大な欠陥があったとして、その設置を無効としました。

しかしその2年後には、この判決は、最高裁第一小法廷の5人の裁判官の全員一致により破棄されました。そして、その後も原発の増設が続いてきたわけです。

報道では、福島原発については、東京電力だけが責められているような様相ですが、原発を推進しこれを容認した人たちの責任はどうなるのでしょうか。また、企業や国民も、原発抜きでの生産や生活の有り様を考えてみる時かもしれません。

ダイオキシン・環境ホルモン対策
国民会議 提言と実行
ニュースレター 第68号
2011年4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
〒160-0004
東京都新宿区四谷1-21
戸田ビル 4階

TEL 03-5368-2735

FAX 03-5368-2736

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

編集協力・レイアウト
PEM-DREAM

* 国民会議事務局のE-mailアドレスは、kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jpです。

HPは、<http://www.kokumin-kaigi.org>