

1 はじめに

(1) 経緯

職場における化学物質は、その種類が多様で、かつ、化学物質を取り扱う作業も多岐にわたる中で、化学物質による職業性疾病の発生は依然として後を絶たない状況にあること等を踏まえ、平成16年5月に「職場における労働者の健康確保のための化学物質管理のあり方検討会報告書」が取りまとめられた。同報告書は、化学物質の管理は、事業者が自ら当該物質の有害性等と労働者の当該物質へのばく露レベルに応じて生ずる健康障害の可能性及び程度について評価（リスク評価）を行い、必要な措置を講ずる自律的な管理が基本であるとしている。同時に、中小企業等では自律的な化学物質管理が十分でないこと等を考慮して、国自らも必要に応じてリスク評価を行い、健康障害発生のリスクが特に高い作業等については、製造等の禁止、特別規則による規制を行うなどの国によるリスク管理が必要であり、また、国によるリスク評価を可能とするためには、事業場における労働者の作業内容、作業従事労働者数、作業環境等のばく露関係情報を収集し、提供する仕組みが必要であるとしている。また、がん等の疾病は、化学物質へのばく露の後、長期間を経過して発症する場合があること等を考慮すると、職業性疾病が発生していない段階においても、化学物質に対する予防的取り組みを踏まえた管理が必要であるとしている。

さらに、平成16年12月27日の労働政策審議会建議「今後の労働安全衛生対策について」において、国は、有害化学物質について、化学物質に係る労働者の作業内容等のばく露関係情報等に基づきリスク評価を行い、健康障害発生のリスクが特に高い作業等については、リスクの程度等に応じて、特別規則による規制を行う等のリスク管理を講じることが必要であるとされている。

これらを受けて、平成17年5月に報告された「労働者の健康障害防止に係るリスク評価検討会報告書」において、①国が行う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の考え方及び方法、②リスク評価の結果に基づき国が講ずべき健康障害防止措置及び③ばく露関係の届出について基本的考え方が取りまとめられた。

そして、平成18年1月に公布された改正労働安全衛生規則において、有害物ばく露作業報告が創設され、平成18年度においては、リスク評価対象物質として、①エピクロロヒドリン、②塩化ベンジル、③1,3-ブタジエン、④ホルムアルデヒド及び⑤硫酸ジエチルの5物質について報告の対象とされた。

これらの物質の労働者の健康に及ぼすリスクを専門的に検討・評価するため、平成18年9月に「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」が設置され、平成19年4月、これらの5物質のリスク評価の結果をとりまとめ、公表を行った。

平成19年度においては、①2,3-エポキシ-1-プロパノール、②塩化ベンゾイル、③オルト-トルイジン、④クレオソート油、⑤1,2,3-トリクロロプロパン、⑥ニッケル化合物(ニッケルカルボニルを除く。)、⑦砒素及びその化合物(三酸化砒素を除く。)、⑧フェニルオキシラン、⑨弗化ビニル及び⑩ブromoエチレンの10物質が、有害物ばく露作業報告の対象とされ、本検討会において引き続きこれらの物質の労働者の健康に及ぼすリスク等について、検討を行った。本報告書は、本検討会における平成19年度評価対象10物質のリスク評価の結果をとりまとめたものである。

(2) 検討会参集者名簿

内山 巖雄 京都大学大学院工学研究科教授
江馬 眞 国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験センター総合評価研究室長
大前 和幸 慶應義塾大学医学部教授
○櫻井 治彦 中央労働災害防止協会労働衛生調査分析センター所長
清水 英佑 東京慈恵会医科大学名誉教授
本間 健資 社団法人日本作業環境測定協会研修センター所長
和田 攻 東京大学名誉教授
(○は座長)

(3) 開催経過

- 第1回 平成19年6月20日(水)
- ・ リスク評価対象物質の有害性評価及び評価値について
- 第2回 平成20年2月15日(金)
- ・ ばく露実態調査の結果について
 - ・ リスクの判定と対策の方向性について
- 第3回 平成20年3月4日(火)
- ・ 報告書案の検討

2 リスク評価の手法

(1) リスク評価手法の概要

リスク評価の手法については、「労働者の健康障害防止に係るリスク評価検討会報告書」（平成17年5月）において基本的考え方が示され、それに基づき平成18年5月「国が行う化学物質等による労働者の健康障害防止に係るリスク評価実施要領」が策定されている。本検討会では本要領等に基づき、次のように評価を行った。

① 有害性の種類及びその程度の把握

リスクの評価の対象とする化学物質等の有害性の種類及びその程度を、信頼できる主要な文献から把握する。

また、必要に応じて、国際連合から勧告として公表された「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」（以下「GHS」という。）で示される有害性に係るクラス（有害性の種類）及び区分（有害性の程度）を把握する。

② 量－反応関係等の把握

主要文献から対象物質等に係る量－反応関係、ばく露限界等を把握する。

③ ばく露状況の把握

労働安全衛生規則第95条の6の有害物ばく露作業報告等から、ばく露作業報告対象物を製造し、又は取り扱う作業のうち、リスクが高いと推定されるものを把握する。

さらに、取扱い作業等のうちリスクが高いと推定されるものが行われている事業場において、作業環境測定、個人ばく露濃度の測定等を行い、対象物質等に係るばく露レベルを把握する。

④ リスクの判定

ばく露レベルとばく露限界又は無毒性量等との比較によりリスクを判定する。

(2) リスク評価手法の詳細

① 有害性の種類及びその程度の把握

主要文献から、対象物質等の有害性の種類及びその程度を把握する。

把握する有害性の種類は、急性毒性、皮膚腐食性・刺激性、眼に対する重篤な損傷性・刺激性、呼吸器感作性又は皮膚感作性、生殖細胞変異原性、発がん性、生殖毒性及び臓器毒性・全身毒性とする。

② 量一反応関係等の把握

ばく露限界、無毒性量等又はGHSで示される有害性に係る区分等を把握する。

ア 臓器毒性・全身毒性又は生殖毒性

臓器毒性・全身毒性又は生殖毒性の有無及びばく露限界又は無毒性量等について把握する。

(ア) ばく露限界がある場合

ばく露限界を把握する。

(イ) ばく露限界がない場合

次により無毒性量等を把握する。

i 無毒性量等の選択

主要文献から得られた無毒性量等のうち、最も信頼性のある値を評価に用いるものとして採用する。

なお、信頼性に差がなく値の異なる複数の無毒性量等が得られた場合には、その中での最小値を採用するものとする。

ii 無毒性量等の値の経口から吸入への変換

人又は動物実験における吸入による無毒性量等で、信頼できるものが得られる場合には、それを採用するものとし、吸入による無毒性量等を得ることができず、経口による無毒性量等(mg/kg/day)から吸入による無毒性量等(mg/m³)へ変換する必要がある場合には、次の換算式により、呼吸量10m³/8時間、体重60キログラムとして計算するものとする。

$$\text{吸入による無毒性量等} = \text{経口による無毒性量等} \times \text{体重} / \text{呼吸量}$$

iii 不確実係数

無毒性量等が動物実験から得られたものである場合、実験期間・観察期間が不十分な情報から得られた場合又は無毒性量若しくは無影響量を得ることができず適当な最小毒性量若しくは最小影響量が得られた場合の不確実係数は10とするものとする。

なお、無毒性量等が動物実験から得られたものである場合には、当該実験におけるばく露期間、ばく露時間等の条件に応じて、当該無毒性量等の値を労働によるばく露に対応させるための補正を行うものとする。

イ 急性毒性

GHSで示された急性毒性に係る区分、半数致死量又は半数致死濃度の値及び蒸気圧等のばく露に関係する物理化学的性状について把握する。

ウ 皮膚腐食性・刺激性又は眼に対する重篤な損傷性・刺激性

皮膚に対する不可逆的な損傷の発生若しくは可逆的な刺激性又は眼に対する重篤な損傷の発生若しくは刺激性の有無について把握する。

エ 呼吸器感作性又は皮膚感作性

吸入の後に気道過敏症を誘発する性質又は当該物質との皮膚接触の後でアレルギー反応を誘発する性質の有無について把握する。

オ 生殖細胞変異原性

人の生殖細胞に遺伝する可能性のある突然変異を誘発する可能性を把握する。

カ 発がん性

発がん性の有無及び当該発がん性に閾値がないと考えられている場合には必要に応じてがんの過剰発生率を、閾値がないと考えられている場合以外の場合には無毒性量等を把握する。

キ データの信頼性の検討

有害性に係るデータについて、動物実験から得られたものと人から得られたものがある場合には、原則として人のデータを優先して用いるものとする。

また、動物実験に基づくデータを使用する場合には、そのデータの信頼性について十分検討するものとする。

③ ばく露状況の把握

ア 目的

リスク評価対象物質について、有害物ばく露作業報告からばく露によるリスクが高いと推定される作業を把握し、対象事業場を選定してばく露の状況等について調査を行う。

イ 対象の選定

(ア) 各対象物質について、報告のあった作業のうちから次の事項等を考慮し、作業環境測定等の調査を行う作業の選定を行う。

i 「対象物の量」、「作業従事労働者数」及び「作業従事時間」(の積)の多いものを、リスクが高い作業として考慮する。

なお「対象物の量」は、例えば、塗装作業ではほぼすべて消費される量になるが、サンプリング作業ではごく一部しか直接取り

扱わないものであるので、作業の種類を考慮する必要がある。

- ii 作業の態様ごとに考えられる発散の程度を考慮する。
- iii 「事業場数」の多いものは広範に使用されている可能性があるもので、対象選定に当たって考慮する。
- iv 「用途」の多い物質については広範に使用されている可能性があるもので、対象選定に当たって考慮する。
- v 「取扱温度」の高いものは蒸散の可能性が高いので、よりリスクが高いと評価する。
- vi 労働者一人当たりの作業時間の長いものは、ばく露のリスクが高いと考えられるので、対象選定にあたって考慮する。
- vii 「性状」による蒸散のしやすさの程度を考慮する。
- viii その他、特筆すべきものがあれば考慮する。

(イ) リスクが高いと評価された作業の中から作業環境測定等を実施する事業場を選定するに当たっては、可能な限り換気設備の設置の有無のそれぞれの事業場について選定し、その効果について評価する。
また、可能な範囲で事業場規模にも配慮する。

(ウ) 「保護具使用状況」については、リスク評価を踏まえ、対策の必要性を検討する上で考慮する。

ウ 測定等の実施

選定した事業場において、ばく露作業に関して次の事項について調査を行う。

- (ア) 個人ばく露測定の実施
- (イ) 作業環境測定の実施
- (ウ) 作業態様、作業時間、換気設備等の関連情報の把握

④ リスクの判定方法等

ア 一次評価（スクリーニング）

a 発がん性の閾値がないとみなされる場合

(ア) ユニットリスクを用いたがんの過剰発生率が算定できる場合

国際機関等において得られた信頼性の高いユニットリスクが得られる場合は、がんの過剰発生率 10^{-4} に対応した濃度を一次評価値として、次により評価する。

- i 個人ばく露測定結果の最大値が、一次評価値を超える場合は、イの二次評価に移行する。
- ii 個人ばく露測定結果の最大値が、一次評価値以下の場合、現時点での労働者の健康障害に係るリスクは低いと判断するが、各事

業場においてリスク評価を行い適切な管理を行う等の措置を検討する。

(イ) がんの過剰発生率が算定できない場合

この段階では定量的なリスクの判定ができないため、イの二次評価に移行する。

b 発がん性の閾値があるとみなされる場合

試験で得られた無毒性量に不確実性係数を考慮して求めた評価レベルを一次評価値とし、次により評価する。

i 個人ばく露測定結果の最大値が、一次評価値を超える場合は、イの二次評価に移行する。

ii 個人ばく露測定結果の最大値が、一次評価値以下の場合、現時点での労働者の健康障害に係るリスクは低いと判断するが、各事業場においてリスク評価を行い適切な管理を行う等の措置を検討する。

iii i 及び ii に関わらず、一次評価値が、イ (ア) の二次評価値を超える場合は、イの二次評価に移行する。

c 発がん性の閾値の有無が不明な場合

閾値の有無に関する総合的な判断を行った結果、閾値の有無が不明な場合は、イの二次評価に移行する。

イ 二次評価

(ア) 二次評価値の決定

i 許容濃度又はTLVが設定されている場合

原則として、設定されている次のいずれかの濃度を選定する。両者の値がある場合、両者が一致している場合はその値を、また、両者が異なっている場合には最新の知見を考慮していずれかの値とする。

(i) 日本産業衛生学会が勧告している許容濃度

(ii) 米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) が提言しているばく露限界 (TLV)

ii i 以外の場合 (許容濃度、TLVが設定されていない場合)

(i) 米国のREL (Recommendable Exposure Limit ; 勧告ばく露限界) 又はドイツのMAK (Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen ; 最大職場濃度) が定められている場合は、最新の知見を考慮していずれかの値を用いる。

(ii) (i) の値が設定されていない場合は、構造的に類似した化学

物質で、有害性等の性質も類似していると思われる物質について、イ（ア） i、イ（ア） ii（i）の優先順位で二次評価値を決定する。

（iii）構造的に類似した化学物質の許容濃度等がない場合については、個別に検討を行って二次評価値を決定する。

（イ）評価及びそれに基づく行政措置

二次評価値とばく露レベルを比較し、その結果により必要な行政措置等の検討を行う。

i ばく露レベルが二次評価値を超える場合

労働者の健康障害に係るリスクが高いと判断されることから、必要な行政措置のレベル及びリスク管理のあり方を検討する。

ii ばく露レベルが二次評価値以下の場合

労働者の健康障害に係るリスクは i より低いと判断されることから、個々の事業者においてリスク評価の実施による管理を促進する等の措置を検討する。さらに、一次評価値（二次評価値より低い場合に限る。）を超える場合は、必要に応じより具体的な措置の実施を検討する。

3 リスク評価対象物質

(1) 選定の考え方

平成19年度のリスク評価対象物質は、昨年度に引き続き、有害性の高い物質として発がん性を有する物質から選定することとし、次の選定基準に当てはまる物質より選定した。

- ① 労働安全衛生法施行令別表第9に掲載されていること。(労働安全衛生法第57条の2に基づく文書交付対象物質)
- ② 特定化学物質障害予防規則等(第3類特定化学物質を除く)で規制されていないこと。
- ③ 国際がん研究機関(IARC)における発がん性の評価が、グループ1(ヒトに対して発がん性がある)又はグループ2A(ヒトに対しておそらく発がん性がある)に分類されているものであること。
- ④ 国内における取り扱いが確認されているもの又は文献等から国内における取り扱いが示唆されるもの(生産量等が著しく少ないものを除く)であること。

(2) 選定物質

上記の選定の考え方に基づき、次の10物質を選定し、「労働安全衛生規則第九十五条の六の規定に基づき厚生労働大臣が定める物等」(平成18年2月16日厚生労働省告示第25号。平成19年3月30日一部改正)により、有害物ばく露作業報告の対象物質に指定した。

	物質名	IARC評価	生産量等
1	2, 3-エポキシ-1-プロパノール	2A	生産量224トン(平成10年)
2	塩化ベンゾイル	2A(※)	約1000トン~1万トン(平成13年)
3	オルト-トルイジン	2A	輸入量5827トン(平成15年)
4	クレオソート油	2A	生産量88万2千トン(平成16年)、輸入量4万5千トン(平成16年)
5	1, 2, 3-トリクロロプロパン	2A	約500トン
6	ニッケル化合物(ニッケルカルボニルを除く。)	1	硫酸ニッケル:輸入量約3千トン(平成16年)

			炭酸ニッケル:生産量約3千トン(平成16年)
7	砒素及びその化合物(三酸化砒素を除く。)	1	砒素:生産量約40トン(平成17年) 砒酸:生産量約50トン(平成17年)
8	フェニルオキシラン	2A	生産量195トン(平成10年)
9	弗化ビニル	2A	IARCモノグラフ(1994)「日本とアメリカの各1社が製造している」
10	ブロモエチレン	2A	IARCモノグラフ(1999)「日、独、米の3か国で製造されている」

※ α -塩化トルエン類の複合ばく露として評価