

酸化エチレン・酸化プロピレンを用いた くん蒸作業について

寺 島 友 子

要 約

酸化エチレン（エチレンオキシド）と酸化プロピレンは、従来から労働安全衛生法に基づき特定化学物質（特定第2類物質，特別管理物質）として規制の対象となっていました。今回，特定化学物質障害予防規則等を改正し，くん蒸作業に係る措置の対象物質として追加することにより，酸化エチレンや酸化プロピレンによる労働者の健康障害防止対策を拡充することとしました。

1. 特定化学物質障害予防規則におけるくん蒸作業に係る規定について

職場で取り扱われる化学物質は数万種類にも及びますが，そのうち特に重篤な健康障害を引き起こすおそれのある化学物質を「特定化学物質」として指定し，個別具体的な健康障害防止措置を特定化学物質障害予防規則（以下，「特化則」という。）において定めているところです。

特定化学物質は，現在55物質（群）あり，今回の改正で「インジウム化合物」，「エチルベンゼン」，「コバルト及びその無機化合物」の3つが追加され，平成25年1月1日から58物質（群）とな

ります。

ジクロロベンジジンやアクリルアミド等の特定化学物質については，特化則第5条において，発散源の密閉化や局所排気装置等の設置等の発散抑制措置を講ずべきことが規定されていますが，なかでも特定化学物質であるシアン化水素，臭化メチル，ホルムアルデヒドを「くん蒸作業」に用いる場合には，これらの措置によらず特別な措置を講ずべきことが，特化則第38条の14に規定されているところです。

酸化エチレン，酸化プロピレンについては，従来から特定化学物質として指定されており，特化則第5条に基づく発散抑制措置の対象とされてきましたが，これらの物質を成分とするくん蒸剤が，文化財くん蒸のために使用されていることに鑑み，今回の改正で特化則第38条の14のくん蒸作業に係る措置の対象となる物質として規定し，ばく露防止のための措置をより実効性のあるものとなるよう整理したものです。

「くん蒸作業に係る措置」の規制対象となる物質と含有率（特化則第38条の14）

物 質	物 性	製剤の含有率	主な用途分野
シアン化水素 CAS No. 74-90-8	沸点 26℃	重量の1%を超えて 含有する製剤その他の物	植物検疫（主に果物）
臭化メチル CAS No. 74-83-9	沸点 4℃	重量の1%を超えて 含有する製剤その他の物	植物検疫（主に木材，穀物）
ホルムアルデヒド CAS No. 50-00-0	沸点 -20℃	重量の1%を超えて 含有する製剤その他の物	医薬品・食品製造
エチレンオキシド CAS No. 75-21-8	沸点 11℃	重量の1%を超えて 含有する製剤その他の物	医薬品製造，医療器具，文化財
酸化プロピレン CAS No. 75-56-9	沸点 34℃	重量の1%を超えて 含有する製剤その他の物	文化財

2. 酸化エチレン、酸化プロピレンの追加について

(1) 背景

過去、くん蒸剤としてよく用いられていた臭化メチル (MeBr) は、オゾン層保護のためモントリオール議定書により植物検疫を除き2005年以降使用禁止となりました(土壌くん蒸も禁止)。

これにより、文化財くん蒸に使用されてきた臭化メチルを主成分とする薬剤(例 エキボン(臭化メチル86%、酸化エチレン14%))は、製造が中止され、新たに文化財くん蒸における代替物質として酸化エチレン・酸化プロピレンを主成分とする薬剤が使用されるようになったということです。

酸化エチレン：代替フロンとの混合剤^{*}。

酸化プロピレン：アルゴンとの混合剤^{*}。

^{*}(公益財団法人)文化財虫害研究所が認定している薬剤

(2) 文化財くん蒸の状況

博物館、美術館、図書館、個人収集家等の所有する文化財についてくん蒸作業が行われています。

・大きく分けて3種類の作業方法があります。

イ くん蒸庫(博物館等に既設)

ロ 密閉くん蒸(施設室内を目張りして行うもの)

ハ 被覆くん蒸(文化財をシートで覆い包み込み等して行うもの)

・文化財くん蒸の作業手順(上記ロの場合)

①くん蒸しようとする室内を目張り

②室外から薬剤を投与…(防毒マスク着用)

③室外から室内の濃度を監視…(機器により継続的に計測)

④必要に応じて薬剤を追加投与

⑤一定時間(～72時間)放置…(監視)

⑥排風機+ダクト等を用いて室外へ排気…(防毒マスク着用)

なお、文化財くん蒸作業の④追加投与は漏れの少ない専用設備でのくん蒸では原則として行われない。(植物検疫ではあらかじめ漏れ率を測定し、漏れの極めて少ない設備でくん蒸を行う。)

(3) 対策の方向

上記の(2)手順は、特化則第38条の14に規定するくん蒸作業に係る措置の対象としている作業と基本的に同様であり、文化財くん蒸作業に用いられている酸化エチレン、酸化プロピレンについても同様の健康障害防止措置を講ずべきことが適当と考えられました。

検討の結果、特定化学物質障害予防規則第38条の14に規定する「くん蒸作業に係る措置」の対象となる化学物質に、エチレンオキシド(酸化エチレン)と酸化プロピレンを追加し、これらの物質を用いてくん蒸作業を行う場合には、後述の3に示す措置を事業者が義務づけることとしました。

改正省令は平成24年10月1日に公布され、平成25年1月1日から施行されます。

3. くん蒸作業に係る規定の内容(特化則38条の14)

本規定は、主に食料、飼料、木材等の輸入等に際し、有害動植物の駆除のためくん蒸作業を行う場合を想定して定められたものです。

(1) 共通の措置

くん蒸作業の種類に関係なく、以下の措置を講じることが必要です。

①シアン化水素、臭化メチル、ホルムアルデヒド、エチレンオキシド又は酸化プロピレン(以下「臭化メチル等」という。)の空気中の濃度の測定は、倉庫(博物館等の収蔵庫、展示室を含む)、コンテナ、船倉等くん蒸する場所の外から行うことができるようにすること。

②投薬作業は、くん蒸しようとする場所の外から行うこと。

ただし、倉庫くん蒸又はコンテナくん蒸において、投薬作業を行う労働者に送気マスク、空気呼吸器又は隔離式防毒マスク(以下防毒マスク等という。)を使用させたときはこの限りでない。

③くん蒸中の場所からの臭化メチル等の漏えいの有無を点検すること。

④③の点検で異常を認めた場合には、直ちに目

張りの補修等の措置を講じること。

- ⑤ くん蒸中の場所には労働者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を表示すること。
ただし、くん蒸の効果を確認するため、労働者に防毒マスク等を使用させ、かつ監視人を置いたときは、くん蒸中の場所に立ち入らせることができる。
- ⑥ くん蒸中の場所の扉、ハッチボード等を開放するときは、風向を確認する等の措置を講じること。

(2) くん蒸作業の種類に応じた措置

くん蒸作業の種類に応じて、それぞれ所定の措置を講じることが必要です。

特化則第38条の14には次の①から⑤の作業が規定されていますが、ここでは①の作業について解説します

① 倉庫くん蒸作業、コンテナくん蒸作業

※倉庫は博物館等の収蔵庫、展示室を含みます

- ② 天幕くん蒸作業
③ サイロくん蒸作業
④ はしけくん蒸作業
⑤ 本船くん蒸作業

倉庫くん蒸作業又はコンテナくん蒸作業での措置

- イ 倉庫又はコンテナのくん蒸しようとする場所は、臭化メチル等の漏えいを防止するため、あらかじめ目張りをすること。
- ロ 投棄作業を開始する前に、目張りが固着していること及びくん蒸しようとする場所から労働者が退避したことを確認すること。
- ハ 倉庫の一部をくん蒸するときは、倉庫内のくん蒸が行われていない場所に関係労働者

以外の労働者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示すること。

- ニ くん蒸した場所のとびら等を開放した後、そこに初めて労働者を立ち入らせる場合又は一部をくん蒸中の倉庫内のくん蒸が行われていない場所に労働者を立ち入らせる場合には、あらかじめ、倉庫若しくはコンテナのくん蒸した場所又はくん蒸が行われていない場所における空気中のシアン化水素、臭化メチル又はホルムアルデヒドの濃度を測定すること。この場合、くん蒸が行われていない場所に係る測定も、外部から行うこと。

ホ 上記ニによる測定の結果、空気中のシアン化水素、臭化メチル又はホルムアルデヒドの濃度が、次の表の値を超えるときは、その場所に労働者を立ち入らせないこと。ただし、シアン化水素、臭化メチル又はホルムアルデヒドの濃度を下げることが著しく困難な場合で、その場所の排気を行う場合において、労働者に防毒マスク等を使用させ、かつ、監視人を置いたときは、労働者を、当該場所に立ち入らせることができる。

ヘ くん蒸した場所又はくん蒸中の場所に隣接する居室等において労働者を従事させようとするときも、上記ニとホの措置と同様、あらかじめ空気中の濃度を測定し、規定の値を下回らなければ立ち入らせてはならないこと。

4. その他のくん蒸剤について

特定化学物質障害予防規則では、主に遅発性の慢性の健康障害（発がん性等）の防止を主眼とし

物質	濃度基準
シアン化水素	3mg/m ³ 又は3ppm
臭化メチル	4mg/m ³ 又は1ppm
ホルムアルデヒド	0.1mg/m ³ 又は0.1ppm
エチレンオキシド	2mg/m ³ 又は1ppm
酸化プロピレン	5mg/m ³ 又は2ppm

※測定は検知管等による簡易な測定方法でよいとされています。

て、対象物質を規定していることから、現在規制の対象となっているのは上記5物質に限られています。

他方、くん蒸剤として使われている化学物質はフッ化スルフルル、ホスフィンなど多くのものがありますが、これらについてはそれぞれの危険有害性についてSDS(安全データシート)の交付が義務づけ又は努力義務とされていることから、これらの安全データシートを活用して健康障害防止措置を自主的に講ずることが重要です。基本的には、上述の5物質と同様のばく露防止措置を講じることにより、労働災害の未然防止が図られるものと考えています。

5. くん蒸作業における災害発生事例(平成21～23年)

(1) 歴史資料館における文化財のくん蒸作業において、ヨウ化メチルを成分とするくん蒸剤を用いて作業を行ったところ、作業終了後に中毒症状を呈した。

(2) 海外から輸入した木材等で製材業を営む事業場において、工場内の土場で臭化メチルによる木材の天幕くん蒸作業をおこなったところ、作業終了後に中毒症状を呈した。

(3) 輸入果実をくん蒸する作業において、シアン化水素ガスボンベから投薬を修了して、投薬ホースを収納する作業を行っていた際、液化青酸ガスが衣服に付着して被災した。

(4) 地域に散在する穀物倉庫のくん蒸作業において、使用済みのくん蒸剤(空気中の水分と反応しリン化水素を発生させるもの)を車で回収していた作業者が、車両に積み込んだくん蒸剤に未反応の成分が残っていたため、車内で発生したガスにより中毒症状を呈した。

くん蒸作業による労働災害の発生件数は多くありませんが、一旦発生すれば長期の休業を要したり稀には死亡に至るケースもあり、十分に予防的な措置を講じた上でくん蒸作業を行うことが重要です。関係の皆様方のご尽力を期待しています。

(てらしま・ともこ

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 化学物質対策課 化学物質評価室化学物質情報管理官)