

2022年度 第81回 (令和4年) 全国産業安全衛生大会  
 オンデマンド配信期間：令和4年10月19日(水)～11月4日(金)

化学防護手袋、防毒マスク、防じんマスクの正しい選定、装着&廃棄を学ぶ

十文字学園女子大学名誉教授

田中 茂 stanaka@jumonji-u.ac.jp

今回の発表において、労働衛生保護具選定、使用のためのキーポイントを述べます。:

特に、大切に考えている内容をこのページに示しました。

- 1 化学防護手袋(手袋)の選定について：**手袋メーカーが公表している使用化学物質に対する手袋素材の透過時間を確認して、手袋を選定、使用する。**
- 2 有機ガス用吸収缶には活性炭が充填されており、**低沸点の化学物質は、活性炭に対して吸着されるものの脱着を生じ、作業者が化学物質に曝露されることがある。**
- 3 防じんマスク、防毒マスクの**面体の大きさが1種類しか市販されていないようである。**マスクメーカーに作業者の顔面にフィットする面体が選定できるよう、大きさの異なる面体を期待したい。
- 4 防じんマスク、電動ファン付き呼吸用保護具の**ろ過材の交換は、フィルタ交換テスター等を用いて行う。**

(ビデオ作成は埼玉産業保健総合支援センターのご協力を頂いた)

1

1：はじめに

化学物質取り扱い作業場では、作業者の吸入ばく露、経皮吸収ばく露を防護するために、労働衛生保護具を装着して作業を行っている姿をよく見かける。しかし、作業者は保護具を装着しているだけで、曝露防護のために、適切に保護具の選定・装着・交換(廃棄)が行われていない事例を見かける。

**作業者曝露の最後の砦としての労働衛生保護具を見直してみませんが。**

昨年度、全国産業安全衛生大会(東京大会)において、特別報告の発表の機会を頂き、多くの参加者に講義を聴講して頂いた。今年度も、全国産業安全衛生大会(福岡大会)において、保護具の適正使用について講義する機会を頂き、保護具の適正使用について講義を行う。

今回は、**オンデマンドでの講義**である。

**オンデマンド配信期間：令和4年10月19日(水)～11月4日(金)**で、多くの方に聴講頂き、ご意見等を田中に頂ければ幸いです。

田中の発表が皆様の事業場における作業者の化学物質曝露の軽減に役立つことを願う。

2

2：化学防護手袋

2-1：田中の化学物質に対する手袋素材による透過時間の検索システムの開発

- ・2001年：手袋の素材により使用化学物質に対する透過時間が異なることを日本産業衛生学会で発表し、作業者の手袋の選定の重要性を指摘した。
- ・2003年：手袋メーカーが公表している324物質の使用化学物質に対する手袋素材の透過時間を検索するシステムを**マイクロソフトアクセツ**を用いて「**保護具選定のためのケミカルインデックス**」として浅沼雄二君(浅沼コンサルタント事務所)と作成した。
- ・2021年：**マイクロソフトエクセル**で化学防護手袋の検索するシステムを開発した。
- ・2022年：**使用化学物質324物質に対する手袋の透過時間の一覧(ポスター)**を作成した。

2-2：参考図書

田中著 皮膚からの吸収・ばく露を防ぐ！-化学防護手袋の適正使用を学ぶ-  
 出版 中央労働災害防止協会 第2版発行 平成30年10月17日

3

2-3：化学防護手袋の選定と使用

事業場に出向くと、JIS規格の化学防護手袋を使用しているから、どの化学物質を取り扱うときでも、同一の手袋で経皮吸収を防げると思っていませんか？

**手袋メーカーはJIS規格に基づいて使用化学物質に対する手袋の素材毎に、透過時間(使用できる時間)を調査、指導している。使用化学物質によって、透過時間が異なる。**今回、化学物質に対する各手袋メーカーがホームページ等に公表している手袋素材に対する透過時間の一覧を作成した。現在、日本では324物質を対象に整理した。

一方、アメリカの情報として：書籍「Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing」(Wiley社)が出版されており、875物質を対象に使用化学物質に対する手袋の透過時間を公表している。

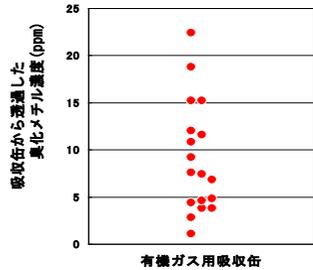
ぜひ、日本とアメリカの化学物質に対する手袋の透過時間の情報をチェックし、事業場における手袋等の選定に役立てて頂きたい。

4



### 3-1:有機ガス用吸収缶からの臭化メチルの脱着の確認

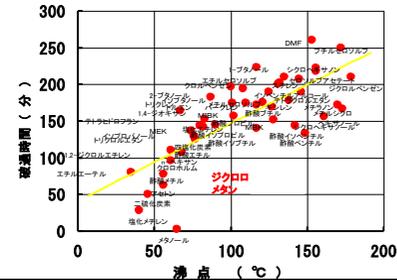
作業終了後、有機ガス用吸収缶(活性炭が充填)の入口側(面体との接続側)に検知管を接続して測定した結果、吸収缶から臭化メチルガスが脱着して漏洩していることが確認された。**沸点の低い臭化メチル(4℃)は活性炭から脱着しやすい**



9

### 3-2: 有機ガス用吸収缶における有機溶剤 4 6 物質の同一条件での破過時間 (試験条件: 300ppm 20℃ 50% 30L/分)

有機溶剤によって、吸収缶の使用できる時間(破過時間)が異なる。長時間使用すると活性炭に有機溶剤が吸着捕集できなくなり、脱着、破過を生じ、作業者はばく露していた。**沸点の低い有機溶剤の破過時間は短い**

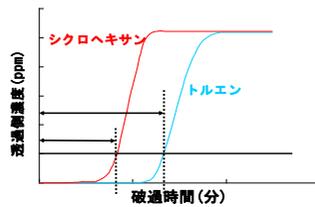


田中のデータ: 有機溶剤 4 6 物質 (300ppm 20℃ 50%)

10

10

### 3-3: シクロヘキサンの破過曲線図を利用する方法 相対破過比の導入



$$\text{相対破過比} = \frac{\text{各有機溶剤の破過時間 (B)}}{\text{シクロヘキサンの破過時間 (A)}}$$

11

### 3-4: シクロヘキサンに対する各有機溶剤の相対破過比 (沸点の低い有機溶剤は、相対破過比も小さい)

有機溶剤名	RBT	有機溶剤名	RBT	有機溶剤名	RBT
キシレン	1.42	イソプロピルアルコール	1.15	セロソルブアセテート	1.77
スチレン	1.68	イソペンチルアルコール	1.63	ブチルセロソルブ	2.08
トルエン	1.42	シクロヘキサノール	1.27	メチルセロソルブ	1.54
N-ヘキサン	0.88	1-ブタノール	1.81	酢酸イソブチル	1.14
O-ジクロルベンゼン	1.70	2-ブタノール	1.60	酢酸イソプロピル	1.18
クロルベンゼン	1.64	メタノール	0.02	酢酸イソペンチル	1.17
クロロホルム	0.78	メチルシクロヘキサノール	1.36	酢酸エチル	1.02
四塩化炭素	1.06	アセトン	0.51	酢酸ブチル	1.37
1,2-ジクロルエタン	1.24	シクロヘキサノン	1.80	酢酸プロピル	1.28
1,2-ジクロルエチレン	0.89	メチルイソブチルケトン	1.40	酢酸ペンチル	1.08
ジクロルメタン	0.23	メチルエチルケトン	1.17	酢酸メチル	0.68
1,1,2,2-テトラクロルエタン	1.54	メチルシクロヘキサノン	1.40	N,N-ジメチルホルムアミド	2.11
テトラクロルエチレン	1.43	メチルブチルケトン	1.24	テトラヒドロフラン	1.38
1,1,1-トリクロルエタン	1.11	エチルエーテル	0.65	二硫化炭素	0.41
トリクロルエチレン	1.49	1,4-ジオキサン	1.42		
イソブチルアルコール	1.58	セロソルブ	1.71		

12

### 3-5：有機ガス用吸収缶の破過（交換時期）の推定の調査を行った

- 破過曲線図の活用：各有機溶剤の**相対破過比**を参考にする。
- 吸収缶から漏洩してくる**臭気**を確認する。
- 吸収缶から脱着してくる有機溶剤蒸気を確認：**検知管やセンサーを活用**する。
- 吸収缶の**質量増加で破過を推定する**。
- センサーを取り付けたマスクを用いて検知する。  
(試験的に作成したことがある。)
- 使用日数で管理する。

13

13

3-6：以前は、作業者の顔の大きさの違いを考慮して、防じんマスク、防毒マスクにおいて、大きさの異なる面体が市販されていたが、現在は、一つの面体の大きさしか市販されていないようである。そのため、顔面とマスク面体との隙間が生じ、化学物質がマスク内に侵入、作業者は化学物質に曝露することとなる。

作業者は面体を**装着するたびに**、簡便に定性的な漏れ試験を行い、漏れが少なくなるように装着する指導をお願いしたい。

更に、防じんマスク、電動ファン付き呼吸用保護具のろ過材の交換にフィルタ交換テスターの活用等を期待したい。



14

## 4：まとめ

- 化学防護手袋—**使用化学物質**に対する化学防護手袋の透過時間をふまえて選定、交換する。
- 有機ガス用吸収缶—低沸点の化学物質の捕集に注意（活性炭に吸着捕集された有機溶剤が脱着を生じて、作業者が化学物質に曝露することに注意）。臭化メチルで経験した低沸点の化学物質の曝露防護について、マスクメーカーに相談して、吸収缶に薬剤を添加し、反応で捕集する吸収缶を開発した。物質により、吸着でなく反応で捕集するような検討も必要と考える。
- 作業者の顔面にあった防じんマスク、防毒マスクの面体が望ましい。そして、作業者がマスク面体を**装着するたびに**、顔面に吸い付かかチェック(漏れ試験)することが必要と考える。
- 防じんマスクのろ過材の交換に、フィルタ交換テスターの活用、ろ過材の色見本を作成し、ろ過材の交換をわかりやすくする。

15