

支援先分野における労働衛生環境の改善

蔵本技術部門 管理運営グループ

福井 仁美 (FUKUI Hitomi)

1. はじめに

教育研究支援先である大学院医歯薬学研究部口腔分子病態学分野（以下支援先分野という）では、分子生物学的手法を用いた研究や組織標本作製を行うため、多種類の毒劇物・有機溶剤を保有し使用している。

筆者は、平成 24 年に第二種衛生管理者免許を取得し、有機溶剤作業主任者、特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習を修了した。また、平成 27 年に第一種衛生管理者および衛生工学衛生管理者免許を取得し、以後支援先分野の衛生管理者として、定期自主検査およびリスクアセスメント業務を担当している。

今回、支援先分野において、有機溶剤による健康被害を防止するため、作業環境の改善を実施したので報告する。

2. 対象物質

改善の対象とした有害物質は、組織標本作製時に溶媒や麻酔剤として使用する有機溶剤（キシレン・ホルムアルデヒド・ジエチルエーテル）である。

キシレン^{1,3)}は、医薬用外劇物・有機溶剤であり PRTR にも指定され、呼吸器系・神経系の障害、皮膚・眼刺激、肝臓・腎臓への障害、生殖能・胎児への影響が報告されている。

ホルムアルデヒド^{1,3)}は、医薬用外劇物・特定化学物質でありさらに PRTR にも指定され、吸入によるアレルギー、喘息などの呼吸器系・神経系の障害、皮膚・眼刺激、発がんのおそれ、臓器障害が報告されている。

ジエチルエーテル^{2,3)}は、極めて引火性の高い液体及び蒸気であり、有害性には、眼・呼吸器への刺激、飲み込むと有害、めまい・眠気等のおそれがあり取り扱いに注意しなくてはならない。

3. 改善内容

3. 1 全体換気能力の向上

有機溶剤を使用する部屋を2部屋（1部屋25 m²）に限定することで、最小限にとどめ、それまで1台しかなかった全体換気扇を各部屋に2台設置して、全体換気能力を高めた。

3. 2 密閉化・自動化・発散の防止

以前の染色作業は、作業者が染色瓶を用いて手作業で行っていたが、密閉化・自動化された密閉型自動染色装置（図 1）を導入した。この装置には、活性炭フィルターによるキシレンの吸着が行われており、作業者の有機溶剤からの暴露を防ぐだけでなく、自動化することで、作業の効率も上げることができた。



図 1 密閉型自動染色装置
ライカ オートステイナーXL

また、手作業で行う染色後の封入作業は、有機溶剤用の吸着装置が搭載された局所排気装置内（図 2）で行い、発散・暴露の防止に努めることとした。

密閉型自動染色装置および有機溶剤用局所排気装置のフィルター類は、定期的に交換している。

さらに補助機器として、持ち運びが可能な卓上型ドラフト（図 3）を設置し、気化した有機溶剤を吸着することで、さらなる発散防

止につながる事ができた。

以上の有機溶剤に対する暴露防止対策は、キシレンだけでなくホルムアルデヒドに対しても有効である。



図2 有機溶剤用局所排気装置
日本医科 FH-850

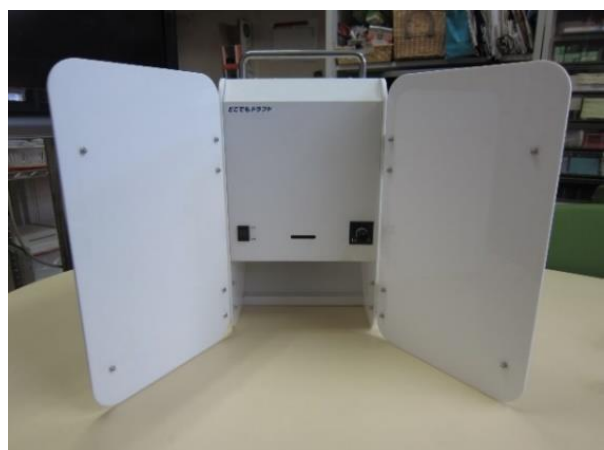


図3 卓上型ドラフト（どこでもドラフト）
湘南丸八エステック SMST-DD

3. 3 防護具の使用

作業の際には、手袋とマスクは必須であるが、吸気による鼻粘膜等への刺激と体内への汚染被害を軽減させるために活性炭マスクを使用している。また、ホルムアルデヒド使用時には、眼への刺激や飛散ホルムアルデヒドの眼への混入事故を防止するためにシールドマスクを使用している。

3. 4 有害性の少ない物質への転換

実験動物の麻酔には、以前は安価なジエチルエーテルを使用していたが、有害性および特に引火性の高いジエチルエーテルの使用をやめて、イソフルランへ転換することで有害

性および引火性を低減することができた。

しかし、価格においてはイソフルランに転換することでおよそ10倍高価になった。

4. まとめ

組織標本作製に関して、設備改善、発散防止対策・密閉化・自動化による作業環境改善を行い、大きな効果を得ることができた。

有害物質を使用する部屋では、作業方法・作業環境改善のために、工学的対策を順次取り入れ、それらの装置の定期自主点検・保守も実施しなくてはならない。そして、作業環境測定を定期的を実施して、その結果に基づいて適切な措置をとることによって作業環境を良好な状態に保つことが重要である。

また、ジエチルエーテルをイソフルランに転換することにより、価格は高価になったが作業者の健康と安全を守ることににおいては大きな効果がある。現在転換した物質は、ジエチルエーテルのみであるが、今後ホルムアルデヒドやキシレンなども有害性の少ない物質へ転換可能か検討したい。

謝辞

業務の実施に際し、大学院医歯薬学研究部 口腔分子病態学分野・新垣理恵子准教授のご助言をいただきましたことに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 中央労働災害防止協会，衛生管理テキスト（上）（下），平成26年2月26日，第5版
- [2] 中央労働災害防止協会，有機溶剤作業主任者テキスト，平成24年3月15日，第3版
- [3] <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>