

ホルムアルデヒドの健康障害防止について

－病理部門を中心とした具体的対応策－

2008 年 3 月

日本病理学会 剖検・病理技術小委員会

谷山清己

日本医科大学千葉北総病院 病理部

清水秀樹

日本病理学会 医療業務委員会

根本則道

はじめに	4
「ホルムアルデヒドの健康障害防止について－病理部門を中心とした具体的対応策－」	5
法改正の理由 (FA の有害性に対する措置として)	6
労働衛生対策の基本	6
A 病理診断・検査における FA 作業のリスクアセスメント	7
1. 危険度評価基準と評価	7
2. 病理診断・検査における FA 作業のリスクアセスメント参考例 (自験例)	8
3. 危険度評価のポイント	9
4. リスクアセスメントと対策実例およびその記録	10
5. 病理診断・検査室における FA の発生源と対策のポイント	11
B. FA の特性及び有害性の把握	12
C 労働衛生管理：労働衛生の 3 管理 (作業環境管理、作業管理、健康管理)	13
1. FA 対策の進め方	13
2. FA 対策の管理方法	14
3. 防止策の説明	14
① 害性の少ない FA 代替品への転換	14
② 作業方法の改良による発散防止(使用形態、使用条件、生産工程の変更等)	15
③ 設備の密閉化、自動化、有害工程の隔離	16
④ 所排気装置による拡散防止	17
⑤ 希釈換気による気中濃度の低減(全体換気)	20
⑥ 作業環境測定による環境管理状態の監視	20
⑦ 時間制限等作業形態の改善、保護具の使用	21
⑧ 健康診断による異常の早期発見と事後措置	22
D 労働安全衛生教育	23
E 事業場(病院、検査センター)と労働安全衛生法	23
各種資料	23
健康障害の現状	23
ホルムアルデヒドの化学物質等安全データシート	25

ホルムアルデヒドの有害性	27
労働安全衛生関係法令概略	28
1)労働安全衛生法について	28
2)労働安全衛生法の目的	28
3)労働安全衛生法の対象	29
4)罰則と賠償	29
5)安全配慮義務	29
6)労働基準監督署	29
7)労働安全衛生マネジメントシステム	29
8)健康管理	30
9)衛生管理体制	30
内視鏡検査における微小検体のホルマリン浸漬作業における局所排気装置の有無について	31
事業所内申請書(病理→事業主)について	31
局所排気装置購入・設置申請書(見本)	32
排気システム工事申請書(見本)	33
参考図書	36
あとがき	37

はじめに

剖検・病理技術小委員会 谷山清己

医療業務委員会 根本則道

医療機関では、有害化学物質を多数使用しています。その取り扱いは、医療従事者（医師、看護師、検査技師、薬剤師等）の健康障害防止のため、労働安全衛生関係法令とくに特定化学物質障害予防規則（以下 特化則）により規制されています。

ホルムアルデヒドは、「平成 18 年度 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」（厚生労働省）において、発がん（鼻咽頭癌）の発生防止やアレルギー等の健康障害防止のため法律の規制強化が必要とされました。その結果、平成 20 年 3 月 1 日から特定化学物質障害予防規則等の一部改正が施行され、ホルムアルデヒドが特定化学物質の第 3 類物質から特定第 2 類物質に変更されました。医療機関においても、労働安全衛生法、特化則に沿った取り扱いが求められます。

この法改正にかかわらず、我々病理医は、関連部署の安全管理を行う義務を有していますが、法改正がきっかけとなって施設側の理解が進み、安全管理対策を行いやすくなることが期待されます。

本資料は、「ホルムアルデヒドの健康障害防止について 病理部門を中心とした具体的対応策」というタイトルから判るように、具体的な対策を詳しく紹介する内容となっています。作成は、共同著者である日本医科大学千葉北総病院病理部 清水秀樹病理学会員の多大な労力と同病理部大秋美治教授のご支援によりました。本資料をホルムアルデヒドの適切な管理に役立て、医療従事者の安全を図って頂きたいと思います。

「ホルムアルデヒドの健康障害防止について－病理部門を中心とした具体的対応策－」

ホルムアルデヒド(以下 FA)は、人体に対する健康障害のリスクが高いことから、特定化学物質障害予防規則(以下特化則) 特定第 2 類に分類されました。それに伴い管理濃度 0.1ppm、許容濃度 0.1ppm(日本産業衛生学会)が設定され、FA を使用する病理診断・検査業務も法律にのっとり、適切な作業環境を構築していく必要があります。そこで、病理部門の職場環境や作業環境を労働安全衛生の観点から見つめ直し、FA による健康障害を防止するための環境の整備について関係諸機関と協議を行ってきました。そして、私達が病理診断・検査業務を通して医療に携わる知的集団としての自覚を持ち、有害化学物質の健康障害防止技術を身につけ、組織単位で健康を守り維持していくことを目的として本稿を作成しました。特徴として以下の3点が挙げられます。

- 1) 産業界における労働安全衛生の手法を病理診断・検査に当てはめました。
- 2) リスクアセスメント(危険・有害作業の洗い出し)とその対策例をわかりやすく図解しました。
- 3) 末巻 資料の項では、病理検査技師の健康障害の現状・FA の有害性・労働安全衛生関係法令概略・機器購入及び設備工事申請書例を載せました。

また、本稿は、以下の3点を行う上で有用です。

- 1) 病理業務に携わる医療従事者が、FA の危険性と曝露防止方法を認識する。
- 2) 医療機関(病院、診療所)や衛生検査所などが、健康障害を防止するための体制を整備する。
- 3) 病理部管理者が、職場の環境保全やその遵守について関係者を教育し、さらに、関連他機関などと協議する際に手引きとして活用する。

FA による健康障害防止には、FA を使用する個人が実践する対策と職長である病理医や技師長職等の管理者が職場環境を確立する対策とに分けられます。また、わが国には現在、医療従事者の安全、衛生管理ならびに健康確保の面で、労働安全衛生法及びその関係法令が存在します。労働安全衛生法の対象としては、事業者と労働者の両者が規定されています。事業者とは病院における病院長(法人企業の場合は法人そのもの)が該当し、労働者とは医師、看護師、検査技師、事務員など医療機関等で働き、賃金が支払われるすべての人を指します。医療に携わる職員全員は、例え研究者であっても、賃金を支払われている限りは職種に関係なく、労働基準法により労働者と見なされます。そして、病院や診療所は、会社や工場など同等の性格を持つ事業所として認識される必要があります。従って、医療機関で働く私達は、労働安全衛生関係法令にのっとり、職場における健康障害という労働災害を防ぐ必要があります。従来、病理業務に関しては、専ら標本の質と診断の正確さが求められてきました。その結果、FA をはじめとする有害化学物質による健康障害についての関心は後回しとなり、例え健康を害したとしても、その責任は個人へと向けられてきました。本来、国民の健康を守るべき立場にある医療従事者が、業務を通して自らの健康を害することはあってはならない事です。病理業務に携わる医療従事者は、有害化学物質による健康障害を正しく理解し、健康障害防止技術を身につける必要があります。また、FA を取扱うすべての職場の管理責任者は、その組織あるいは施設の長と共にこの対策に取り組む必要があります。

2008 年 3 月 日本医科大学千葉北総病院 病理部 清水秀樹

法改正の理由 (FA の有害性に対する措置として)

病理診断・検査では、FA を約4～8%含む水溶液(10～20%ホルマリン)を組織固定に用いており、FA は標本作製、病理診断に欠かせない化学物質です。近年、FA の様々な有害性が指摘されています。高濃度長期曝露により鼻咽頭癌を発生させる発がん性物質であることが、WHO により 2004 年に報告されました。また、慢性曝露による生殖毒性、胎盤通過性による胎児への影響、感作による喘息・アトピー性皮膚炎・接触性皮膚炎の発症などに加えて暴露による気道粘膜の細胞変性、炎症、過形成、扁平上皮化生などの組織学的変化についても報告があります。さらに、FA はシックハウス症候群などの化学物質過敏症の原因物質の 1 つとされ、住環境においては厳しく管理されています。わが国では、働く人の安全や健康の確保、労働災害の防止のため、労働安全衛生法(安衛法)と作業環境測定法、労働安全衛生法施行令、特別規則[特定化学物質障害予防規則(特化則)、有機溶剤中毒予防規則(有機則)]などの関係指針が制定されています。「平成 18 年度化学物質による労働者の健康障害防止にかかわるリスク評価検討会」(厚生労働省)において、FA を使用する職種の労働環境調査が行われました。その結果、管理濃度の設定を含め、法規制の強化の必要性が明らかにされ、関係する政省令の一部改正が行われました。そして、平成 20(2008)年 3 月から施行されることになったのです。

労働衛生対策の基本

わが国の労働安全衛生法は、法改正を重ね、健康障害が起きた後の健康障害防止対策(図1)から、障害が起きる前に客観的な評価に基づき講ずる健康障害防止対策(図2)へと変わっています。

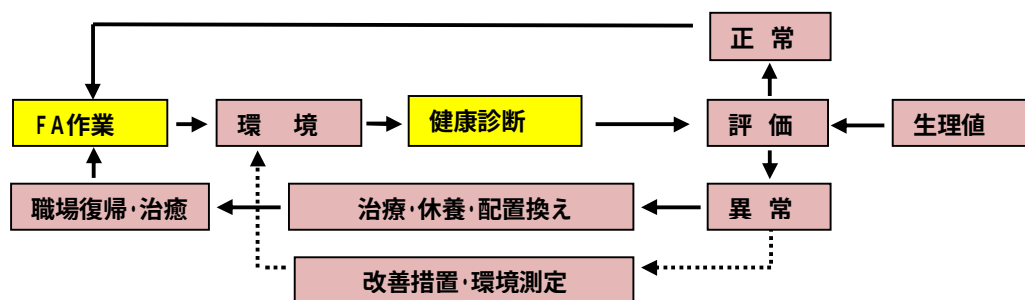


図1 診断による健康管理のサイクル

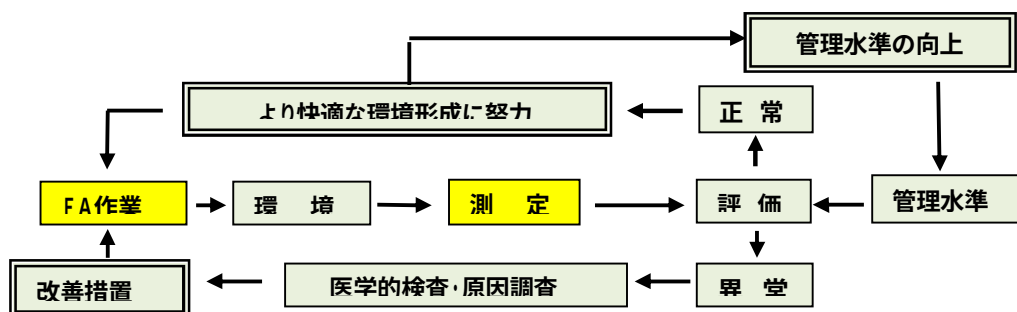


図2 測定による環境管理のサイクル

FAによる健康障害の大部分は、職場の環境状態により影響を受けます。職場の環境状態を良好な状態にす

るためには、労働安全衛生の基本を理解し、実践する必要があります。以下の3点がその基本です。

A:病理診断・検査におけるFA作業のリスクアセスメント(危険作業の洗い出し)

B:FA の特性及び有害性の把握

C:労働衛生管理（作業環境管理・作業管理・健康管理・衛生管理体制・労働衛生教育）

A 病理診断・検査における FA 作業のリスクアセスメント

管理濃度 0.1ppm に即した FA 対策には何が必要なのか、全体像を理解するためにリスクアセスメントについて述べます(表 A-1)。労働安全衛生法では、危険な作業を行う職種はリスクアセスメントをすることになっています。リスクアセスメントの基本は、危険又は有害要因を特定してそのリスク程度を評価し、この結果に基づきリスクの低減措置を実施することです。各施設での実施にあたっては、作業内容を把握している職長(技師長等)が中心となって検討を行うこととなりますが、現場の従事者を参加させることは、危険に対する意識、知識が同じレベルで共有できる利点があります。

表 A-1 FA 作業のリスクアセスメントの基本的な手順

	リスクアセスメントの基本	FA 作業
手順1	危険性又は有害性の特定	FA の有害性理解(MSDS の利用)
手順2	リスクの見積もり	FA の発生源の特定/FA の発散の度合い/気中 FA 濃度測定
手順3	リスクの低減のための優先度の設定 リスク低減措置の内容検討	作業方法の改善/工学的対策/密閉・隔離
手順4	リスク低減措置の実施	衛生教育/実践

1.危険度評価基準と評価

通常業務におけるホルマリン臭がどの程度の気中 FA 濃度に相当するのか、それはどの程度の危険度と評価されるのかを具体的に示します。FA 作業の危険度評価基準は FA の許容濃度に相当する 0.1ppm に設定します(表 A-2、A-3)。

表 A-2 FA 作業の危険度評価基準

FA 気中濃度 (ppm)	症 状	危険度評価基準	
		症状を感じる時間が長い	症状を感じる時間が短い
5.0 以上	のどに刺激を感じる・咳が出る	5 _(長)	5 _(短)
0.81～1.60	ほとんどの人が目に刺激, 鼻, 喉の乾燥を感じる	5 _(長)	5 _(短)
0.40～0.80	30%のヒトが軽い不快感, 目に刺激, 鼻, 喉の乾燥を感じる	5 _(長)	4 _(短)
0.05～0.13	50%のヒトが臭気を感じる	3 _(長)	3 _(短)
0.03～0.05	目に刺激を感じる	2 _(長)	2 _(短)
0.05 未満	敏感なヒトは目に刺激を感じる	1 _(長)	1 _(短)

FA 気中濃度(ppm)と症状 出典:産業医学 日本化学会誌より

「症状を感じる時間が短い」とは、概ね数十秒を指します。また「症状を感じる時間が長い」には数十秒以上の他に、数十秒以下の症状が1日に何度も感じる場合も含まれます。

表 A-3 危険度評価基準の意義

危険度の 評価基準*	評 価	意 義
5～4	高危険群	直ちにリスク低減措置、対策を講ずる必要がある。気中FA濃度測定を実施し、危険性を把握する必要がある。すべての作業員、事業主、関係者に周知させ対策を取る。
3	中危険群	速やかにリスク低減措置を講ずる必要がある。気中FA濃度測定を実施し、気中FA濃度0.1ppm以下に維持する。
1～2	低危険群	必要に応じて低減措置を講ずる必要がある。定期的に作業環境測定を実施し気中FA濃度0.1ppm以下を維持する。

*症状を感じる長さに左右されません。

2.病理診断・検査におけるFA作業のリスクアセスメント参考例(自験例)

朱字は文献参考値(土屋真知子他 試験・研究・分析室における有害物の作業環境管理について 病理技術 2002 年 65 巻 24-27)

作業項目	危険度	FA 発生要因	有害 (FA 発生) 要因	作業方法による対策例	工学的対策
固定ホルマリン容器の蓋 開放状態 3.5ppm	5 _(短)	容器/固定液/手袋についたホルマリン/固定容器周辺	ホルマリン容器の蓋の開放/固定液への浸漬・注入/固定液の付着した手袋で触れた容器/漏洩	換気良好な場所で作業/開けたらすぐ閉める/液のふき取り	
固定槽から水洗槽まで臓器の移動	5 _(短)	容器/固定液/固定臓器/手袋についたホルマリン/床・シンクへの飛散	ホルマリン容器の蓋の開放常態/固定液の付着した手袋で触れた容器・蛇口・シンク/漏洩	換気良好な場所で作業/開けたらすぐ閉める/液のふき取り中和剤の利用/拭き取り	
水洗臓器水洗後 0.3ppm	5 _(短)	固定臓器	固定臓器の移動・水洗開始直後	換気良好な場所で作業/水洗容器の開口面積を狭くする/シンクを覆う	
写真撮影(全体像)	5 _(短)	水洗後の固定臓器/臓器水拭とり後のガーゼ/無反射板	水洗後時間のたった臓器/不完全な水洗固定臓器/臓器水拭後のガーゼの放置/写真撮影用ライトによる温度上昇	臓器をゆすりホルマリンを洗い流す/水洗後すぐに撮影/水洗時間の延長/中和剤の散布・拭き取り/撮影ライトは撮影時のみ点灯	
切り出し前	5 _(短)	水洗後の固定臓器	水洗後固定臓器の放置等	臓器ごと密閉/切り出しの順番まで水洗	
切り出し 隣立作業 1ppm 検査室中央付近濃度 0.4ppm 以上	5 _(長)	固定臓器/固定容器/切り出し用具/手袋/血液や臓器水拭とり後のガーゼ	切り出し作業/手袋/血液や臓器水拭とり後のガーゼ	換気装置内作業/中和剤の利用/拭き取り/撮影ライトは撮影時のみ点灯	プッシュプル換気装置
写真撮影(剖面)カメラ撮影 2～4ppm	5 _(短)	臓器内部のホルマリン/無反射板/ガーゼ	写真撮影作業/無反射板/ガーゼの放置/写真撮影用ライトによる温度上昇	ふき取り/水洗する/中和剤の利用/換気良好な場所での作業	
切り出し後	5 _(短)	切り出し済み臓器/器具/ガーゼ/固定容器/保存容器	臓器・器具の放置/保存容器の蓋の開放等/	臓器の密閉/水洗/換気装置内作業	
切り出し後	5 _(短)	使用済みホルマリンの廃液/漏斗/濾紙	使用済みホルマリンの移槽	換気装置内作業/速やかに密閉	プッシュプル換気装置
器具の洗浄	3 _(短)	付着器具/容器	使用済みホルマリン容器/器具から蒸発/まな板などの放置	浸漬容器の密閉/水から水洗	

ホルマリン作製 18リットル缶の蓋が 開放 40ppm	5 _(短)	ホルマリン	容器の蓋の開放/ホルムアルデ ヒド液の分注/攪拌	容器の密閉/換気装置内 作業/速やかに使用器具 の密閉・水洗	プッシュプル 換気装置
ホルマリンの小 分け・分注	5 _(長)	ホルマリン	容器の開放/漏洩	分注後直ちに密閉/換気 装置内作業	
ホルマリン濾過 濾過後のロート 上 6ppm	5 _(短)	ホルマリン/漏斗/濾紙	漏斗・濾紙の放置/付着した手袋 で触れた容器/漏洩	換気装置内作業/換気良 好な場所での作業/密閉/ 濾紙の廃棄/器具の洗浄	
ゴミ箱 切出し作業後の ゴミ箱 8ppm	5 _(長)	ホルマリンの染み込んだガ ーゼや紙/容器等	容器の開放常態/発生源の放置	蓋付容器の使用/ビニー ル袋に入れ密閉して廃棄	
保存臓器	3 _(長)	ホルマリンが付着した容器/ 蓋の密閉が不完全な容器	発生源の放置	蓋付容器の使用/隔離 /密閉	密閉・隔離
床、壁、シンク	3 _(長)	漏洩/飛散したホルマリンの 乾燥	発生源の放置	速やかに拭き取る/中和 剤の利用/全体換気	*水洗可能 な床の構造 が望ましい
大量漏洩	5 _(長)	床にこぼれたホルマリン	発生源の放置	拭き取る/中和剤の利用/ 全体換気	

3.危険度評価のポイント

①上記の危険度評価は年間約 6000 件(手術材料 1～4件/日)の検体量で、かつ無対策の場合の評価値です。
表のごとく FA 対策を行うことで管理濃度 0.1ppm以下を維持しています。

②危険度の評価は各施設により異なります。

a. 検体数が多ければ 5_(長) 高危険群が多くなり、工学的な対策を行わなければ、気中 FA 濃度の低減はできません。

b. 検体数が少なければ 5_(短) が少なく、4～3_(短) 中危険群が多くなります。工学的な対策のみならず、作業方法による気中 FA 濃度の低減措置を検討します。

例) 1日の手術材料3件では、固定作業は3回です。換気の良い場所で蓋を開けたらすぐ閉める操作により FA の発散・暴露は軽減されます。この場合 危険度 3_(短) です。

c.有効な対策を講じていた場合、危険度は少なくなります。

例) 切り出し 対策なし 5 高危険群 → プッシュプル型換気装置内で行う。この場合、評価1 低危険群です。

e.対策が有効でない場合は、危険度の評価は1になりません。

例) 局所排気装置の性能不足

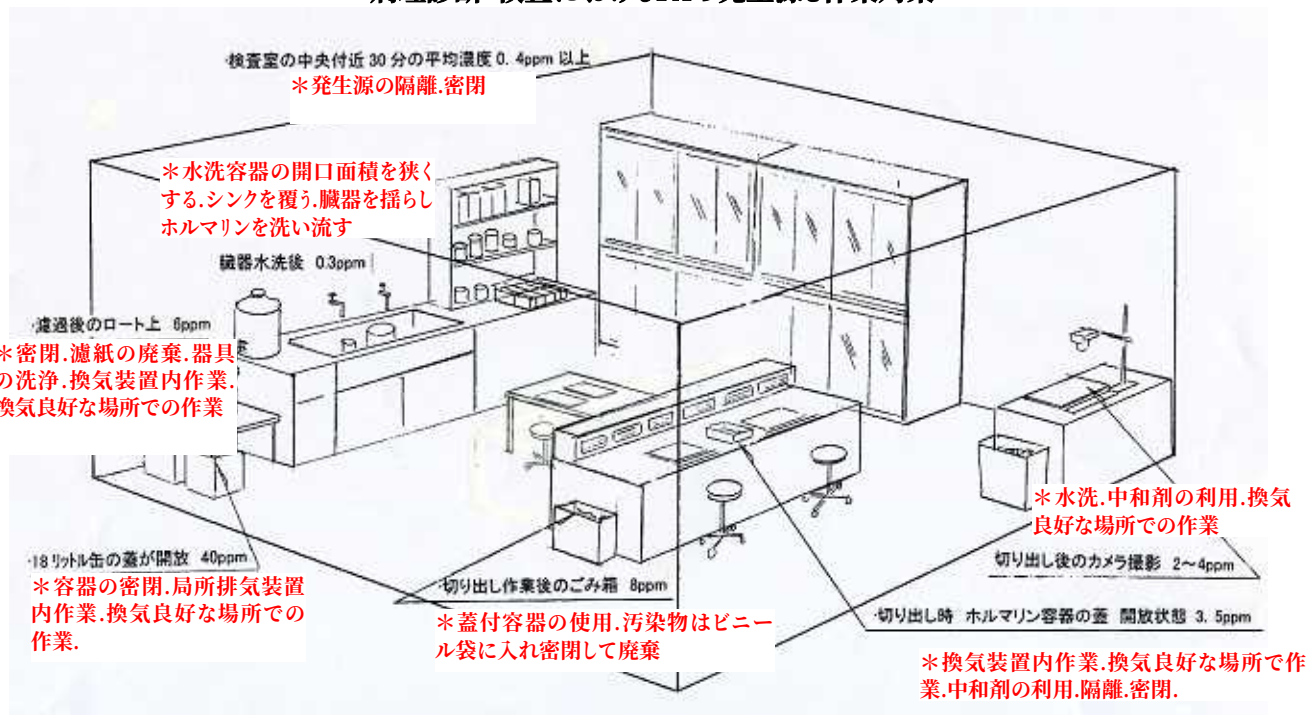
4. リスクアセスメントと対策事例およびその記録

目的	ホルムアルデヒドの健康障害防止のため 切り出し時における発生源の特定 発散防止策を講じ、 気中濃度 0.1ppm 以下にします。			
実施責任者	〇〇 〇〇			
参加者	〇〇 〇〇、〇〇 〇〇、〇〇 〇〇、〇〇 〇〇、〇〇 〇〇、〇〇 〇〇			
実施年月日	〇〇年〇〇月〇〇日〇〇		対策完了日〇〇年〇〇月〇〇日〇〇	
作業項目	切り出し			
FA 発生要因	固定臓器/固定容器/血液や臓器水拭とり後のガーゼ/手袋			
FA 発生作業	①固定臓器、器具を用いた切り出し作業 ②血液や臓器水拭とり後のガーゼの放置 ③FA のついた手袋で換気装置外作業			
危険度	5 _(長)			
測定値	5 ppm	測定方法	ガス検知管による作業者口元	
評価	高危険群			
作業方法による対策	①固定臓器、器具を用いた切り出し作業 プッシュプル型換気装置内作業の徹底 ②血液や臓器の水拭とり後ガーゼの放置 血液や臓器の水拭とり後のガーゼはプッシュプル型換気装置内のビニール袋に入れる。作業終了後は口を 閉じ蓋付きゴミ箱に捨てる ③FA のついた手袋で換気装置外作業を行うときは、手袋を新しいガーゼまたは FA 中和剤のしみ込ませた紙等 で拭き取る			
工学的対策	①プッシュプル型換気装置の購入設置 ②室温コントロールのため独立空調の設置 ③室内換気回数、換気量 を施設課と協議、30 分/日延長 ④主ダクトと枝ダクトのエアバランスを調整し換気量を増加。			
	 プッシュプル型換気装置 (MS-01 興研)		 作業台左から FA 中和布/ 写真撮影前臓器 (一時的) ホルマリン固定瓶/カセット再固定用ホルマリン 右奥はゴミ入れ用ビニール袋。	
結果	危険度	測定値	測定方法	評価
	1 _(長)	検出されず	ガス検知管によ る作業者口元	低危険群: 作業環境測定環境による維持に努める
		検出されず	作業環境測定	第1管理区分 (切り出し室として)
確認者 _____.				

5.病理診断・検査室におけるFAの発生源と対策のポイント

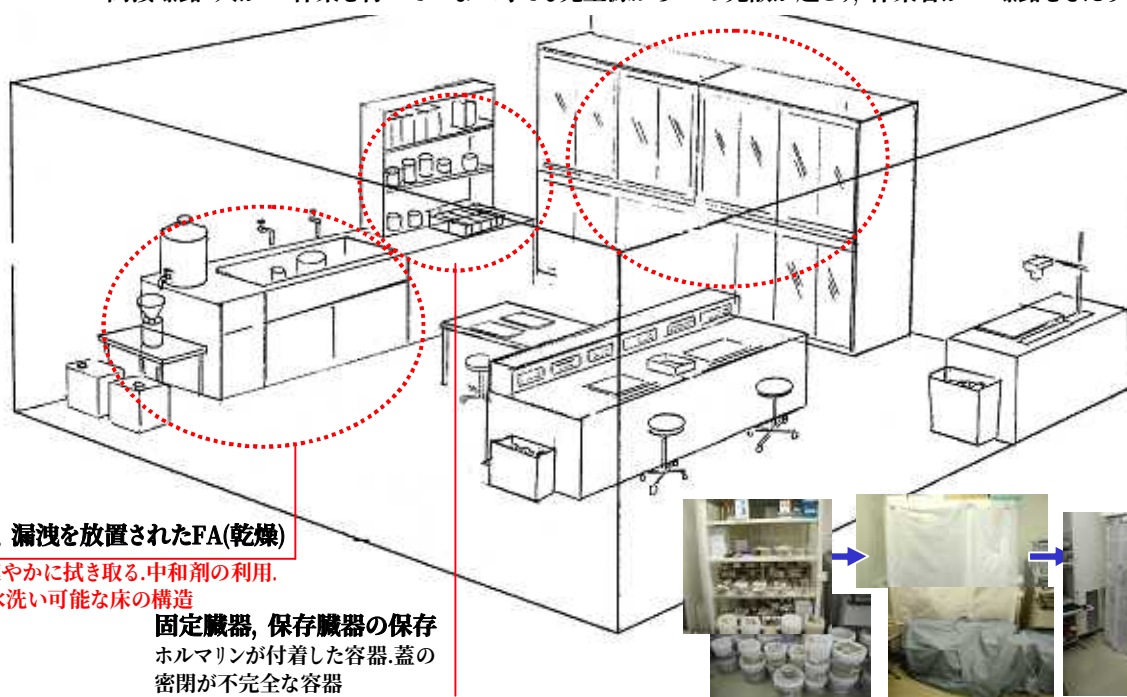
病理診断・検査室では、保管容器やゴミ箱、ホルマリンが付着した写真撮影時の臓器などFAの発生源になるものが多数あり、それらは分散しています。従って、その対策也多岐に渡ります。土屋らの論文で示されたFAの発生源分布図に対策を朱書した図を示します。

病理診断・検査におけるFAの発生源と作業対策



病理診断・検査におけるFAの発生源と間接曝露対策

間接曝露:人がFA作業を行っていない時でも発生源からFAの発散が起こり、作業者がFA曝露をきたす



密閉の一例

シートで覆うことにより密閉が可能である。しかし、不必要な発生源となるものは作業頻度の高い部屋に置かないこと(隔離)が大切である。

FA 対策は 本稿「C 労働衛生管理：労働衛生の 3 管理（作業環境管理、作業管理、健康管理）」に沿って進めることが大切です。

B. FA の特性及び有害性の把握

化学物質等安全データシート(MSDS:Material Safety Data Sheet)を利用して、FA の物理化学的特性や物質の危険性、有害性を理解し、その上で適切な防止策を確立することが大切です。MSDS 自体は、危険な有害化学物質を譲渡し、又は提供する者を対象として作製されたものです。販売店、製造会社にその旨を連絡すると手に入れることが可能です。FA の MSDS を抜粋して記します。詳しくは末巻資料を参照してください。

ホルムアルデヒド Formaldehyde

化学式:HCHO 分子量 :30.03

空気と同程度の重さ(やや重い)。FA は通常、Formalin(37%ホルムアルデヒド水溶液)として市販されている。水溶液中では不溶性となって析出しやすいので、10%前後のメタノールを加え、安定化させている。無色透明で窒息性の刺激臭がある。中性又は弱酸性の反応を呈する。金属腐食性、タンパク質凝固変性作用を有する。37%水溶液の比重(メタ分 8%):1.0956

爆発範囲:70 ～73 %**危険有害性の分類:**引火性液体。急性毒性物質。腐食性物質。有毒である。可燃性である。

用途:建築材料の接着剤、塗料。器具の消毒、殺菌。病理組織の固定。

体内への吸収・代謝:呼吸により取り込まれた FA は、ギ酸に酸化されてから、尿又は呼気中に含まれて排泄される。

人体に対する影響

- 目、呼吸器の刺激。高濃度では呼吸困難(急性中毒)。
- 発がん性:有り。経口曝露で鼻咽頭癌。IARC:1 ACGIH:A2 日本産業衛生学会:第 2 群 A (IARC:International Agency for Research on Cancer 国際癌研究機構)(ACGIH:米国産業衛生専門家会議)
- 皮膚腐食性:有り。まれに蒸気又は液体との接触で表面凝血性壊死が起こる。
- 感作性:皮膚及び呼吸器感作性有り。
- 生殖毒性:有り。
- 生殖細胞変異原性:判断できていない。
- 染色体異常 ;ハムスター(生体外)で陽性。
- 変異原性サルモネラ菌(+/-S9) ;陽性。

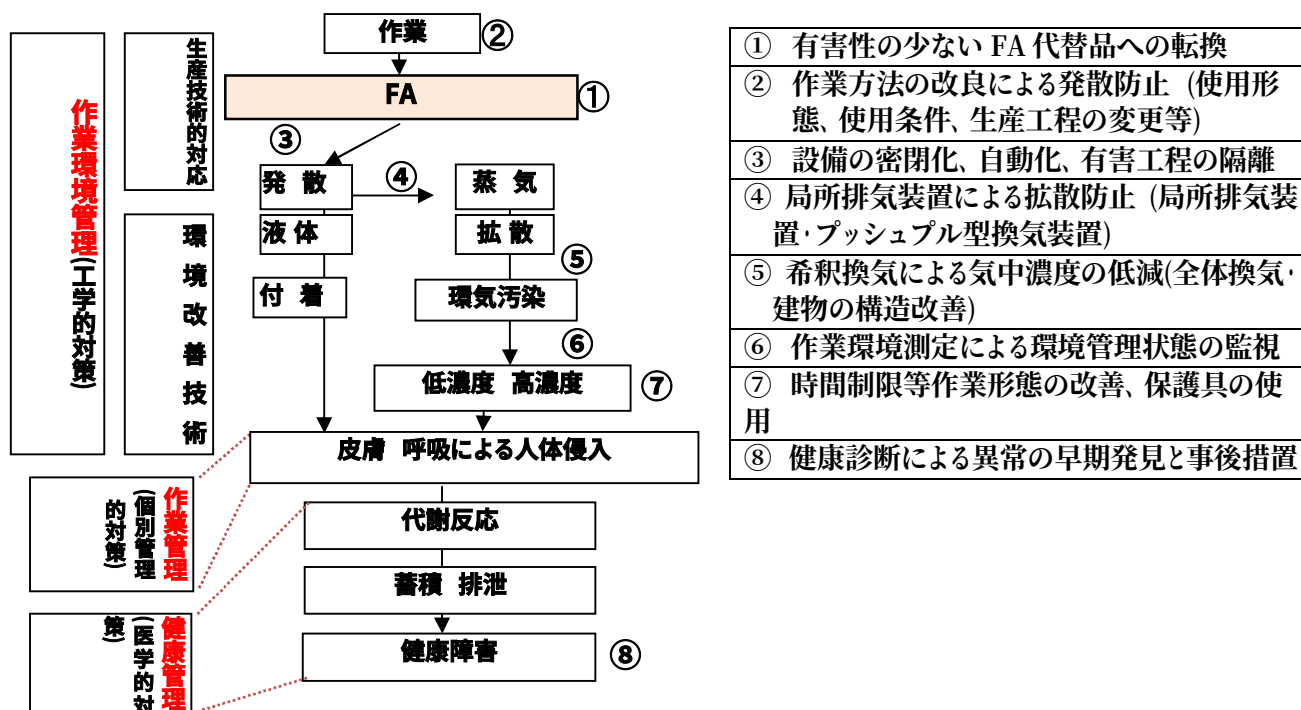
C 労働衛生管理：労働衛生の3管理（作業環境管理、作業管理、健康管理）

労働衛生管理では、法律の厳守に加えて、FAの曝露防止や健康障害防止策に創意工夫を講じることも大切です。労働衛生管理のうち1.作業環境管理、2.作業管理、3.健康管理を労働衛生の3管理と呼び、職場環境を良好な状態にするためにはこれらの管理を積極的に実践していかなければいけません。作業環境管理は、別名 工学的対策とも言われ、設備関係の対策です。作業管理は、別名 個別管理的対策とも言われ、個人が有する安全に作業する意識、能力によるところが大きくなります。健康管理とは、別名 医学的対策とも言われます。これらの健康障害防止対策は、統合的に行なわれることが有効です。また、病理診断・検査にかかわる医療従事者のFAに関する知識やFA曝露防止の意識、体制づくりとそれらの維持には、労働安全衛生教育が重要です（安衛法59条）。

1. FA対策の進め方

FAによる健康障害の発生経路を理解した上で、有効な対策を行う必要があります(図C-1)。①使用したFAや②作業途中に発生したFAは、③気中に発散、④蒸気化して⑤拡散し、⑥室内空気を汚染します。呼吸などにより体内へ侵入したFAは、肝臓又は局所で速やかに解毒され、尿中に排泄されます。また、⑧皮膚に付着したFAは皮膚障害、アレルギー反応を引き起こします。濃度が高ければ急性中毒を起こし、低濃度長期曝露では慢性中毒を惹起します。図C-1右の表は、上記丸数字に対応した対策をまとめています。この様に、一つ一つの作業や状況に対策をあてはめることが有効な対策のポイントです。例えば、①②FAを使用した作業項目として「切り出し」や「固定」、「洗浄」等を当てはめて、有効な対策を具体的に考えていきます。対策の数字が小さいほど、FAの曝露量をより軽減する事になります。

図C-1 FAによる健康障害の発生経路と対策



2. FA対策の管理方法

FA対策の有効性の評価と快適な作業環境の維持には客観的なデータ（気中FA濃度の測定値や健康診断の評価）に基づく管理が大切です。そのためには管理の目的、防止策、管理の対象、管理の指標、判断基準の関係等（表C-1）を十分理解する必要があります。

表 C-1 労働衛生管理の整備

	管理の目的	防止策	管理の対象	管理の指標	判断基準
作業環境管理 工学的対策	発散の抑制	①有害性の少ないFA代替品への転換	FA 使用量	環境気中濃度 測定	＜管理濃度＞ 作業環境管理の 良否を判断する 際の管理区分を 判定するための 判断基準
		②作業方法の改良による発散防止（使用形態、使用条件、生産工程の変更等）	FA 発散量		
	隔 離	③設備の密閉化、自動化、有害工程の隔離			
	除 去	④局所排気装置による拡散防止（局所排気装置・プッシュプル型換気装置）			
	稀 釈	⑤希釈換気による気中濃度の低減（全体換気・建物の構造改善）	環境気中濃度		
		⑥作業環境測定による環境管理状態の監視	環境気中濃度		

	管理の目的	防止策	管理の対象	管理の指標	判断基準
管理 作業管 理的 個別	曝露制限 侵入の抑制	作業位置、作業方法、作業姿勢の管理	呼吸域濃度	曝露濃度	曝露限界 <許容濃度>
		⑦時間制限等作業形態の改善、保護具の使用	曝露量		

	管理の目的	防止策	管理の対象	管理の指標	判断基準
医学的 健康管 理的 対策	障害予防	⑧健康診断による異常の早期発見と事後措置	生体内侵入量 生体反応	生物学的モニタリング	
		配置転換 保健指導 休業、治療			
			健康障害	健康診断結果	正常値

3. 防止策の説明

①有害性の少ないFA代替品への転換

現在のところ、有害性、コスト面から満足のいく有効な代替品は見当たりません。ホルマリン濃度の選択としては、20%ホルマリンより 10%ホルマリンのほうが FA の含有量が少なく、曝露量も少なくてすみます。病理診断・検査に支障がなければ濃度の変更も検討すべきです。組織固定促進のために、孵卵器等で固定液の温度を上げる施設がありますが、温度上昇で FA の蒸発化が促進されるため、この作業における蓋の開閉は、局所排気装置又はプッシュプル型換気装置内で作業を行う必要があります。

②作業方法の改良による発散防止(使用形態、使用条件、生産工程の変更等)

FA 作業において、②作業方法の改良による発散防止と作業管理(個別管理的対策)は、手技的に重なるところが多いものです。ポイントは、**人の努力が健康障害のリスクを低減すること**です。

重要項目

イ) ホルマリンを用いる作業、ホルマリン固定臓器、ホルマリンが付着した器具、ガーゼ、容器、全てがFAの発生源となります。これらに対して可能な限り密閉、隔離の対策を講じます。

ロ) 吸わない、触れない、持ち込まない、を原則に発生源への対策を講じます。

一般的注意点

使用する容器

- 必要最低限容量で蓋付容器の使用。
- 臓器、器具などを浸透している間は蓋をする。
- 拭き取り作業でホルマリン液が染み込んだ布はビニール袋に入れてから蓋付容器へ捨てる。

作業を行う場所

- 効果的に換気のできる位置に設置。
- 風通しの良い場所、窓のある場所、風上での作業を行える場所。
- 局所換気装置又はプッシュプル型換気装置のある場所。
- エアコンの風の向きを調整。

作業時

- すぐ蓋をする。
- 手作業の場合には、作業姿勢に注意し、発散箇所が必要以上に顔を近づけない。
- 器具、消毒剤を洗い流す時は水(蒸発による発散を防ぐ)を使用する。
- こぼさない。
- 皮膚や衣類につけない。
- 有効な呼吸用保護具、保護めがね、不浸透の保護着の着用する。

作業方法

- 作業時間を短くする。
- 器具、容器が不足して洗浄回数が多いなら、十分な数に増やす。
- 作業時間を変える。
- 曝露する人数を少なくする。
- 適温を保つ(上げすぎない)。

体制

- 有害物質の使用箇所を1ヶ所にまとめる。

作業例



水洗後又は切り出し後の臓器の密閉



密閉・器具の洗浄はお湯で行うとFAの発散が起きるため、水で行うことが大切



FA 作業(物を置くことも含む)は短時間とし、可能な限り局所排気装置内で行う。

*中和剤の使用

ホルマリンの廃棄、大量漏洩への対応の他、固定臓器処理(水洗後)時、写真撮影時や切り出し時のホルマリン除去に有用です。ごみ捨て容器への散布や保存容器の覆い等、様々な場面での用途が有用です。日本ではファルマ、サクラ・ファインテックジャパンが取り扱っています。

③設備の密閉化、自動化、有害工程の隔離

ホルマリンを使用する場所や保管場所は、独立した部屋とするか、少なくとも間仕切り、壁などで区画して隔離する必要があります。しかし、隔離、密閉された内部では、FA 濃度が高くなっているため、取扱時には十分な換気を行い、保護具の着用が必要です。

重要:ホルマリンを扱う場所として重要な2か所について説明します。

1)固定槽～シンク～切り出し台:固定槽～シンク～切り出し台の動線を考慮し、これらを 1 つのブロックとして考えて、設備の密閉化、隔離、換気の効率を高める必要があります。特に技師は、シンクにおける作業時間が長いので、十分な対策が求められます。

2)臓器の保管場所:低濃度長期曝露が生じます。設備の密閉化、隔離、換気の効率を高めなければいけません。例 ビニールや覆いによる密閉、隔離



保存容器は作業場に置かず、換気の出来る別室又は空気清浄器を設置した密閉できる別室に保存することが一番で大切です。別室の確保が出来ない場合、少量からの密閉を心がけることです。多くの作業場では、室内24時間換気(空調)は行われておらず、大体朝8時から夜8時位までの換気(空調)が一般的です。この換気が停止している夜間に室内に発散するFAも無視してはいけません。また、保存容器を覆っているシートを除ける時は、保護具着用や室内換気が十分作動している時間帯に行う必要があります。FA吸着剤シートと一緒に部屋を密閉することも有効な手段の1つです。また、ホルマリン自動作製装置使用も効果的です。

④所排気装置による拡散防止

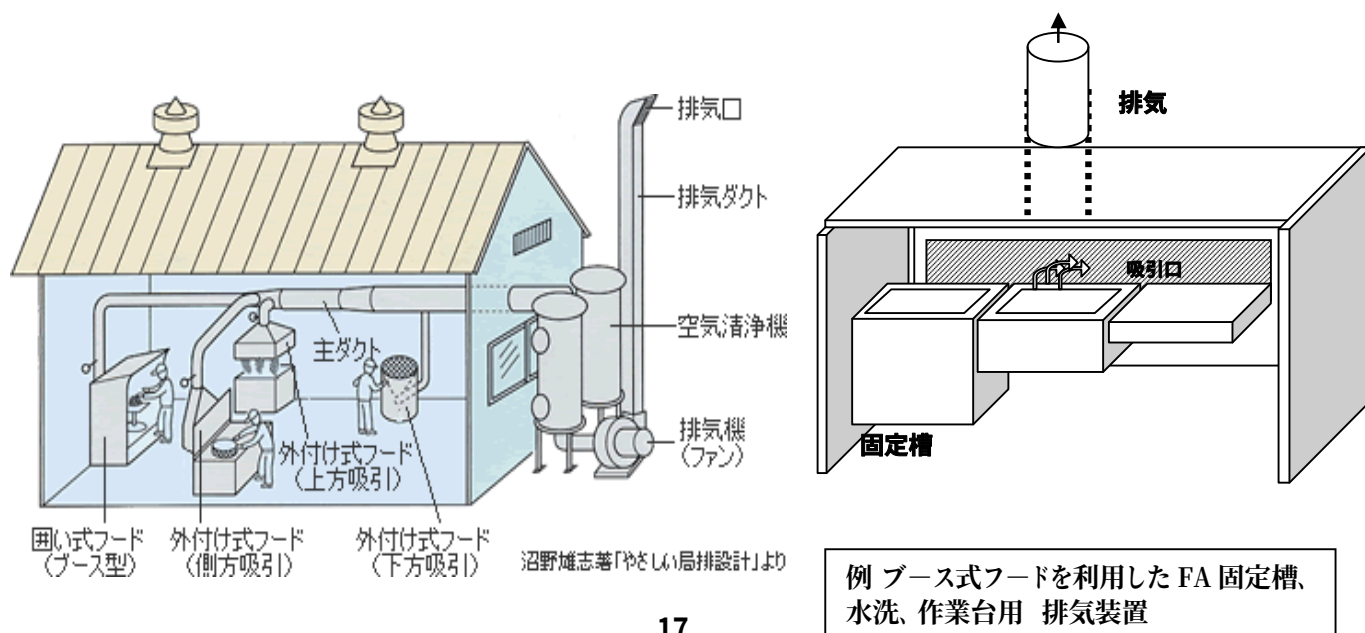
飛散したFAが作業者に吸入されないようにする対策としては、局所排気装置が有効です。特定化学物質障害予防規則では、有効な局所排気装置又はプッシュプル型換気装置を発生源ごとに設けなければいけないとされています(特化則第5条)。また、局所排気装置の場合、その性能は抑制濃度0.1ppm以下を維持できるものです。プッシュプル型換気装置の場合、その性能は「特定化学物質障害予防規則第7条 第2項第4号及び第50条第1項第8号ホの厚生労働大臣が定める要件」(平成15年厚生労働省告示第377号)に定める要件を満たすものでなくてはなりません。

局所排気装置とは

「有害物質の発散源に近いところに吸い込み口を設けて、局部的かつ定常的な吸引気流をつくり、その気流に乗せて有害物が拡散する前に、なるべく発散したときのまま高濃度の状態で吸い込み、作業者が汚染、気流に暴露されないようにする。また、できれば有害物を除去してから排泄すること」と定義されています。

局所排気装置の種類

囲い式フードが有効です。外付け式フードは吸引する方向により側方、下方、上方吸引に分けられます。特にブース式フードを用いた局所排気装置は他からの風の影響を受けず、少ない風量で効果的な排気を行うことができます。

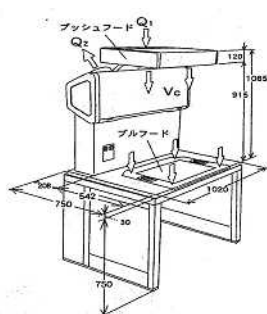


プッシュプル型換気装置の種類

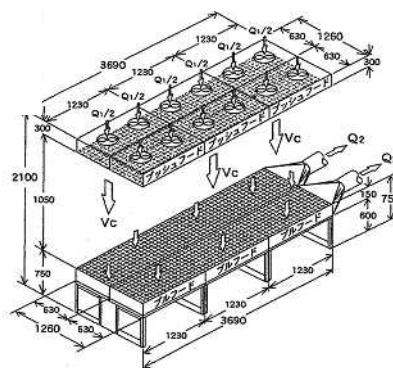
プッシュプル型換気装置は、送風機と排風機からなり、送風機から空気を送り(プッシュ)、かつ排風機により当該空気を吸引(プル)し、当該空気をダクトより排気口へ排出するものです。プッシュとプルの間で作業をするため作業スペースを広くとることができるうえに、有効な風量を得るためのコストが局所排気装置に比して安価です。

プッシュプル型換気装置の例

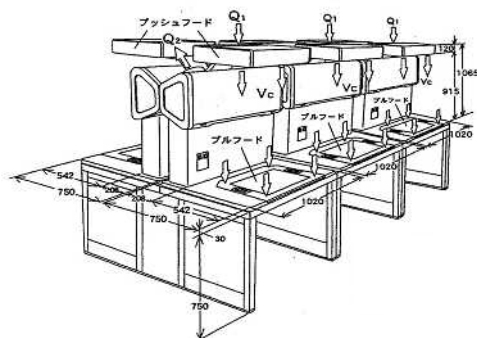
(動物実験施設の病理組織検査室におけるホルムアルデヒドにかかわる労働衛生対策マニュアル 基安化発 1228002 号より引用)



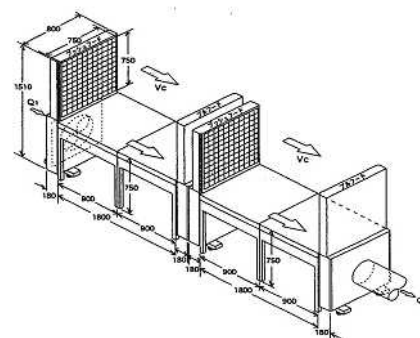
1 台のオープンドラフト方式の卓上型プッシュプル換気装置（下降流）を用いた対策例Ⅰ



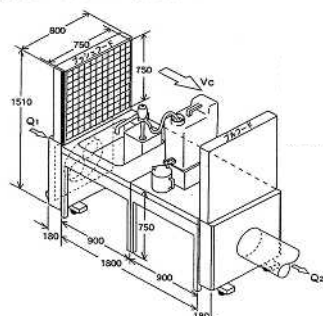
6 台のプッシュプル型換気装置（下降流）を用いた対策例Ⅳ



6 台のオープンドラフト方式の卓上型プッシュプル換気装置（下降流）を用いた対策例Ⅱ

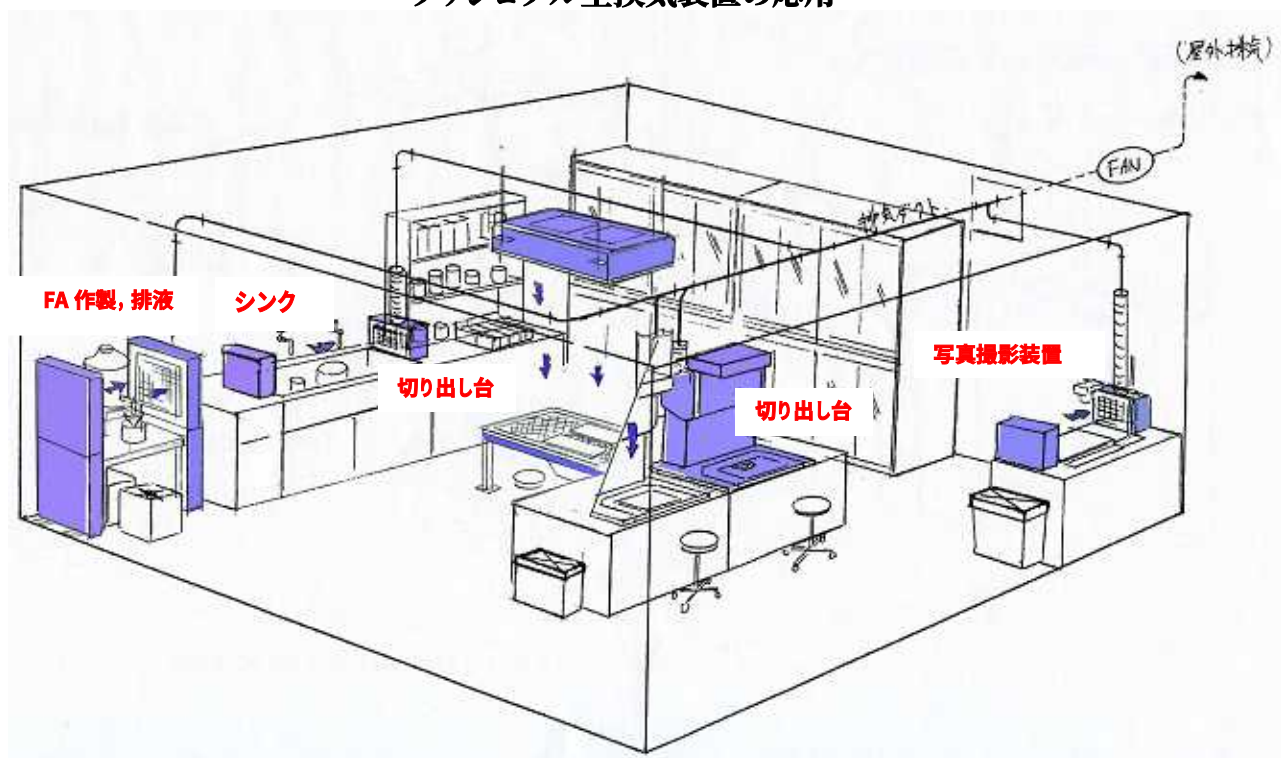


2 台の小型プッシュプル換気装置（水平流）を用いた対策例Ⅲ



固定液作製作業に用いられる小型プッシュプル換気装置（水平流）の対策例

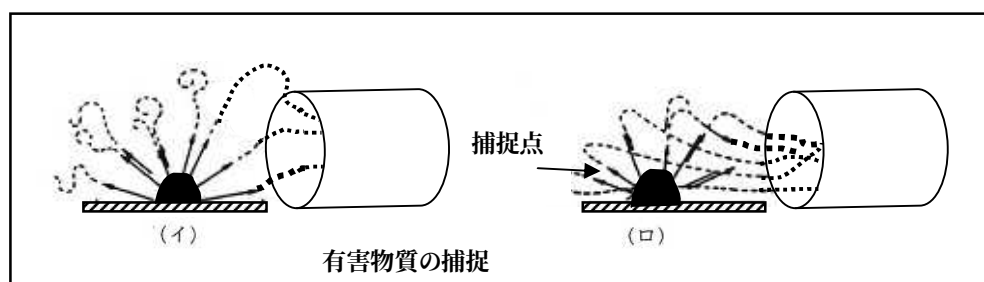
病理診断・検査におけるFAの発生源対策(屋外排気) プッシュプル型換気装置の応用



局所排気装置の性能及び使い方

局所排気装置の使用にあたっては、FA の発散源に近いところに吸い込み口を設け、飛散した FA を確実に吸引できる**捕捉点(下図)**を意識しながら FA 抑制濃度 0.1ppm 以下を維持する性能が必要です。FA は空気よりやや重いため、上方よりも下方または側方吸引排気が良い効果を生みます。上方吸引では発生源と吸引口間の汚染気流内で曝露しないようマスクの着用など工夫が必要になります。近年、ラミナーテーブル(興研)に代表されるプッシュプル型換気装置が注目を浴びています。

尚、局所排気装置又はプッシュプル型換気装置を新設あるいは変更する場合は、労働安全衛生法の規制に適合した機種にする必要があります。設置計画の届出(安衛法第 86 条、第 88 条及び別表第 7)との関係から、所轄労働基準監督署と協議の上で設置を進めていくことが望めます。

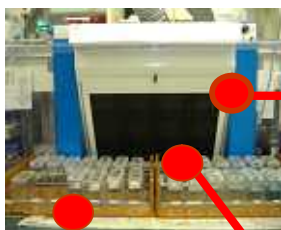


捕捉点(排気可能領域)については、スモークテスター等を用いて評価する必要があります。また、主な特定化

学物質では0.5m/secの制御風速が必要です。なお、キシレンでは、囲い式フードの中で側方吸引0.4 m/sec、下方吸引 0.5m/sec、上方吸引 1.0m/sec の制御風速が必要です。上方吸引を選択した場合は、設備投資、運転資金の面でも大掛かりなものになります。



スモークテスター



煙は捕捉されているが、煙が乱されており、作業に有効な位置ではない



煙は捕捉されているが、煙が乱されており、作業に有効な位置ではない

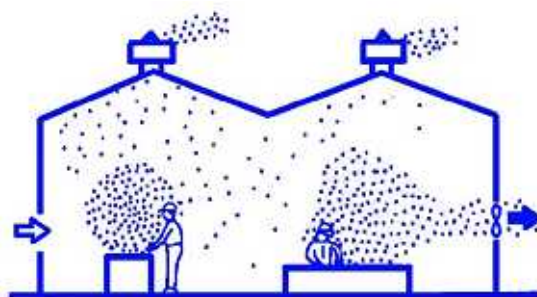


作業に有効な位置：
吸引口から15cm位までである

⑤希釈換気による気中濃度の低減(全体換気)

希釈換気(全体換気)には、窓を開けるなどの自然換気と電動式の換気扇を用いた機械力(強制)換気があります。自然換気は天候に左右され、計画的な換気量の確保は困難です。また、機械力(強制)換気でも、特に作業者の鼻先における濃度を危険のない濃度まで下げることは困難です。病院内病理検査室の全体換気量は、1時間あたり10回が目安とされています。

全体換気の模式図



空気清浄器

近年、特殊なフィルターや光触媒を用いたFA対応の空気清浄器が発売されています。これらは全体換気補助機種として位置付けることができます。ただし、FAの使用量にもよりますが、FA全てを対策を空気清浄器のみで完遂することはできません。

⑥作業環境測定による環境管理状態の監視

作業環境測定を行い、客観的に環境管理状態を把握して健康障害防止策を計ることが重要です。FAの環

境測定は、3 つに大別されます。

- (イ)健康保持のための環境管理を目的として、6ヶ月以内に1回行う作業環境測定。
- (ロ)新規の設備、作業方法等の有害性の評価や改善効果の評価等を目的として、随時行う測定。
- (ハ)健康診断の結果等から環境の実態を再検査、把握する必要性が生じた場合の測定。

現場で行う FA 濃度測定としては、ガラス検知管を用いた方法(ガステック社等)が、誰にでも行える簡単な方法です。(イ)での測定は、作業環境測定士が行うことが法令化されています(特化則第 36 条～第 36 条の 4)が、他の測定はだれが行っても構いません。

・作業環境測定、気中濃度の測定方法と結果の解釈

測定日時、場所などを作業環境測定士あるいは作業環境測定機関と協議してください。

測定項目

A 測定：作業場における平均的な濃度(部屋全体の濃度に相当)

B 測定：有害物質の大気中濃度が最大になる作業位置及び作業時間において実施(作業者の鼻先や発生源における濃度に相当)

結果の解釈

空气中 FA 濃度の基準、目安となる濃度は、管理濃度 0.1ppm です。それに合わせて管理区分を決定し、環境維持、改善の判断をします。

第 1 管理区分：作業環境管理が適切な状態。(管理濃度以下)

第 2 管理区分：作業環境管理に改善の余地があると判断される状態。

第 3 管理区分：作業環境管理が適切でないと判断される状態。(管理濃度を超えている)

⑦時間制限等作業形態の改善、保護具の使用

時間制限等作業形態の改善

ホルマリンを用いる作業時間の割り振りを考えて、従事者一人一人の暴露量を少なくします。

呼吸用保護具(マスク)

保護具の使用は、臨時のホルマリン作業時やより一層の曝露低減のために使用します。FA 対応マスクには、FA の吸収効果が高い活性炭を充填した吸収缶を使用したものを用います。マスクの種類は、使い捨てタイプと吸収缶を交換して使用するタイプ(防毒マスク)に分けられます。作業場の FA 濃度が許容濃度 0.1ppm を上回らない場合は使い捨てタイプを、上回る場合は吸収缶を使用する防毒マスクを使用します。臓器整理に代表される高濃度長時間曝露や FA が飛散する作業では、全面形防毒マスクを使用することが望まれます。FA 濃度によりマスク吸尿管の使用時間が異なるので、メーカーから出されている破過曲線図(吸収缶の性能表にあたるもの)を参考にして使用限度時間を算出し、それに達する前に吸収缶を交換してください。使用限度時間前でも FA 臭気を感じるなどした場合は、マスクの装着状態などを調べて問題ないことを確認し、再装着してください。それ

でも FA 臭気を感じるようであれば吸収缶を交換する必要があります。マスクを有効な呼吸用保護具として使用するには、マスクと顔面の密着性を充分確認することが肝心です。

その他の保護具

目の健康障害や経皮曝露及び皮膚障害の防止対策として、防護ゴーグルや保護クリームも販売されています。使い捨てマスクや半面形の防毒マスクを使用する場合は、飛沫 FA から目を保護するために、保護メガネ(ゴーグル)を着用することが望まれます。

許容濃度以下	許容濃度以上			保護メガネ(ゴーグル)
使い捨てタイプ マスクー MD ホルムアルデヒドの防臭	防毒マスク G-7 型 + KGC-10 型 ホルムアルデヒド用吸収缶	防毒マスク HV-7 型 + KGC-10 型 ホルムアルデヒド用吸収缶	KGC-10 型 ホルムアルデヒド用吸収缶	M10C-VF
				

興研

⑧健康診断による異常の早期発見と事後措置

病理診断・検査でホルマリンを使用する場合、当該業務への配置換えの際とその後は 6 月以内ごとに 1 回の頻度で従事者に対して定期的な一般健康診断を行わなくてはなりません(安衛則 45、51、51 の 4、52 条)。

事後措置

FA による慢性中毒、シックハウス症候群や化学物質過敏症などの長期曝露に起因する疾患を医学的に証明する 1 つの方法として、健康診断を利用します。健康診断で異常が見つかった場合、その職場は FA の取り扱いが適正に行われていない可能性があり、早急な対応が必要です。健康診断の実施とそれに基づく作業環境構築は、職長と院長(施設長)や事業者が協力して遂行しなければなりません。

具体的チェック項目として、

- 職場におけるシックハウス症候群、化学物質過敏症様の自覚症状、他覚症状の有無。
- 自覚症状、他覚症状が現れた時期、継続期間。

これらの健康診断は、従事者が自分の健康状態を把握する上で有用であるとともに、産業医の資料となり、作業環境構築上でも有用です。

D 労働安全衛生教育

有害化学物質の使用にあたっては、物質の特性や有害性を知ること、健康障害防止に向けて安全な作業方法の確立や作業環境の構築、整備すること、そして健康管理を行うことを教育しなければいけません。労働安全衛生法第 60 条の 2 では、「事業主は～(中略)～その事業場における安全衛生の水準の向上を図るため、危険又は有害な業務に就いている者に対し、その従事する業務に関する安全又は衛生のための教育を行うよう努めなければいけない。」と明記されています。また、雇入れ時に従事者教育と職長教育(安衛則 35～40 条)も必要です。

E 事業場(病院、検査センター)と労働安全衛生法

労働安全衛生法の特徴の一つとして、法の責務者は「事業者」と定められています。従って、病院(検査所)の労働衛生管理体制、病理部門の労働環境の整備は、事業者(院長)の責任になります。また、悪質あるいは繰り返しの違反や労働災害が起った場合等は、事業者(院長)とともに管理責任を有している職長等(「実行行為者」と言う)が労働安全衛生法上の刑事責任を問われるとともに、業務上過失致死傷(刑法)や安全配慮義務違反として民事責任(損害賠償)などの社会的責任を負うことにもなります。

各 種 資 料

健康障害の現状



写真はホルマリン・キシレン業務に携わると上記のような皮疹とうつ状態になり、近年頻繁に症状が現れ、配置換

えに至った女性病理技師の腕です。

本年 6 月東北臨床検査技師会形態検査部門病理検査研修会及び細胞診検査研修会、千葉県北西部病理細胞診研究会の協力を得てアンケート形式による「病理・細胞診業務従事者における健康調査」を行いました。質問は「シックハウス(化学物質過敏症)自己診断プログラム 世界共通のシックハウス患者診断問診システム(QEESI)」の中の「現在の症状について」の 10 項目を参考にしました。アンケートでは 290 名の回答が寄せられ、その結果、有症状者 261 人/290 人(90%)の技師が何らかの症状を有しており、特に症状が 8 個以上は 38 名/290 名(約 14%)でありました。有症状者数と勤続年数では明らかな傾向はなく、勤続 10 年以下の技師にも有症状者がみられました。業務中に感じる症状では、目、呼吸器の症状が 270 名/290 名と多数みられたが、

その他の症状も多くの人を感じており。そして、これらの症状は、切り出し、封入のみならず検査室に入ったとき、鏡顕時にも感じていました。これらのデータより、病理・細胞診断・検査ではシックハウス症候群(化学物質過敏症)になる可能性、すでになっている人の存在の可能性が推測されました。また、リストアップした症状は、キシレン単独でみた場合、有機溶剤の慢性中毒症状と大部分

同じであり、シックハウス症候群(化学物質過敏症)か？慢性中毒か？の判定は専門機関に相談するのが適正化と思われます。いずれにしろ、病理技師に健康障害が多いことを数字であらわせた意義は高いと思います。

清水秀樹 病理検査で使用する各種薬液の有害性と取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ:2007 日本臨床検査技師会 第16回関東甲信地区病理検査研究班合同講習会抄録

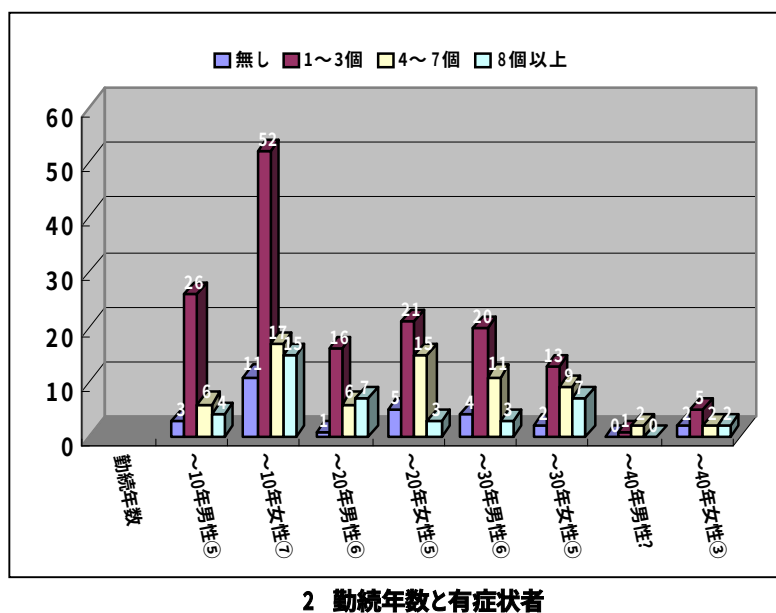
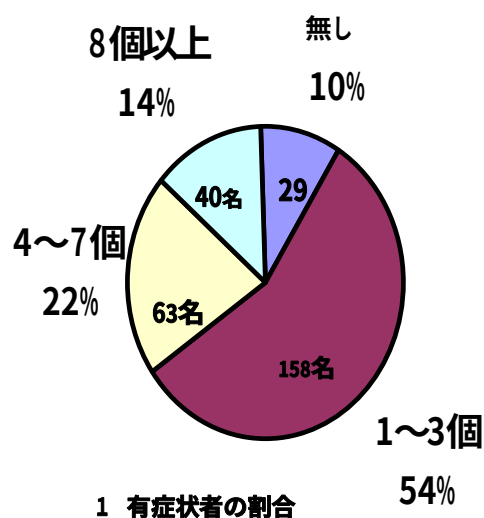
病理技師の健康に関するアンケート結果

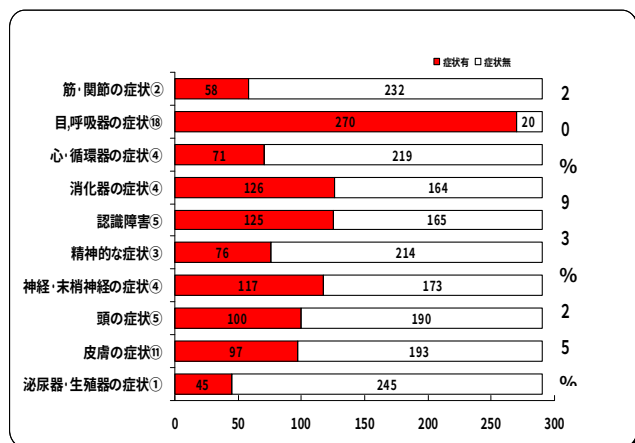
表1 アンケートの「病理・細胞診業務従事者における健康調査」現在の業務中に感じる症状

Q. あなたが業務中に感じる症状を1、2、3でお答えください。

1＝軽い反応が有る 2＝中等度の反応が有る 3＝強い反応が有るがまんしている

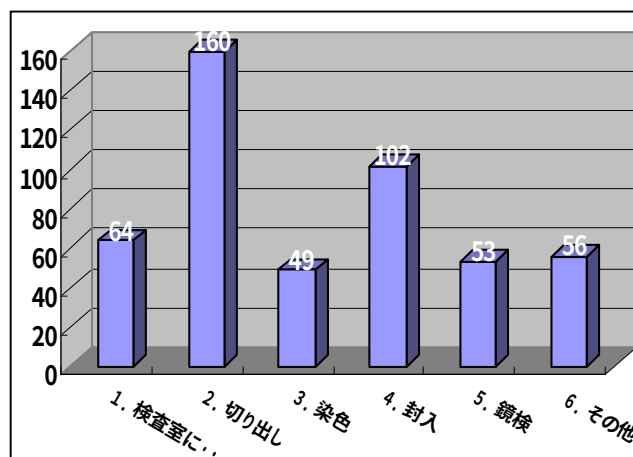
問1 筋・関節の症状	: 筋肉、関節の痛み、痙攣、こわばり、力が抜ける。
問2 目・呼吸器の症状	: 眼の刺激、やける感じ、しみる感じ。息切れ、咳のような気管や呼吸症状。たん、鼻汁が喉の奥のほうに流れる感じ。風邪にかかりやすい。
問3 心・循環の症状	: 動悸、脈の結滞、胸の不安感などの心臓や胸の症状。
問4 消化器の症状	: お腹の痛み、胃痙攣、膨満感、吐き気、下痢、便秘のような消化器症状。
問5 認識障害	: 眠気、集中力、記憶力、決断力低下、無気力などを含めた思考力の低下。
問6 精神的な障害	: 緊張し過ぎ、あがりやすい、刺激されやすい、うつ、泣きなくなったり激情になったりする
問7 神経・末梢神経の症状	: 以前興味があつものに興味が持てないなどの気分の変調。立ちくらみなどの平衡感覚の不調、手足の協調運動の不調、手足のしびれ、手足のチクチク感、眼のピンと合わない。
問8 頭の症状	: 頭痛、頭の圧迫感、一杯に詰まった感じなどの頭部症状。
問9 皮膚の症状	: 発疹、じんま疹、アトピー、皮膚の乾燥感。
問10 泌尿器・生殖器の症状	: 外陰部のかゆみ、痛み、トイレが近い、尿失禁排尿困難などの症状。





3 症状

○数字は強い反応があるが我慢していると答えた人の人数である。



4 どのような時に感じますか？(複数回答)

ホルムアルデヒドの化学物質等安全データシート

1、ホルムアルデヒド液 Formaldehyde solution

2、組成、成分情報

単一製品・混合物の区別：混合物

成分1

化学名：ホルムアルデヒド、別名：ホルマリン

化学式：HCHO、分子量：30.03

CAS No：50-00-0、含有量：36.0%以上

化審法：2-482、安衛法：公表

成分2

化学名：メタノール、化学式：CH₃OH

分子量：32.04、CAS No：67-56-1

含有量：5～10%(安定剤)、化審法：2-201

安衛法：公表

3、危険有害性の要約

分類の名称：

引火性液体。急性毒性物質。腐食性物質。

危険性：危険度を0～4の5段階で表示

火災2(危険)人体2(危険)反応0(危険無)

有毒である。可燃性である。

有害性

吸入した場合：鼻、のど、気管支、肺などを激しく刺激し炎症をおこす。

皮膚に触れた場合：皮膚炎をおこす。

眼に入った場合：影響は遅れて現れる。発赤、痛み、眼のかすみ、視力喪失、重度の熱傷。粘膜を激しく刺激し、催涙する。濃い液が入ると失明することがある。

4、応急措置

眼に入った場合

清水で十分に洗い流す(できればコンタクトレンズをはずして)。医師の診断を受ける。

皮膚に付着した場合

汚染された衣服や靴をぬがせ付着又は接触部を清水で十分に洗い流す。医師の診断を受ける。

吸入した場合

新鮮な場所へ移し衣服をゆるめ、毛布等でくるみ保温する。必要な場合には人工呼吸。医師の診断を受ける。

5、火災時の措置

消火方法：消火要領

消火は、二酸化炭素、粉末消火剤等で一挙に消火する。周辺火災の場合の処置は次による。容器を安全な場所へ移動する。移動不可能な場合は、容器を破損しないように注水し冷却する。周辺火災の消火に努める。

消防活動装備

防護衣。空気呼吸器。循環式酸素呼吸器。ゴム長靴。消火剤。水、二酸化炭素、粉末、耐アルコール泡、砂。

6、漏出時の措置

土砂等で漏洩の拡大防止を図り、防水シート等で表面を被覆する。多量の水を加えて希薄な水溶液とし次亜塩素酸塩水溶液を加えて分解させる。危険区域から立ち退き、専門家に相談。換気。細かい噴霧水を用いてガスを除去する。

特別個人用保護具：自給式呼吸器含む完全保護衣。

7、取り扱い及び保管上の注意

取り扱い：裸火禁止。火花禁止。強酸化剤もしくは塩基との接触禁止。密閉。換気。防爆型の電気装置と照明を使用。皮膚とのあらゆる接触を避ける。作業中は飲食、喫煙をしない。

保管：耐火構造。強塩基から離しておく。冷や所。暗所に保管。安定化した状態でのみ貯蔵。

8、暴露防止及び保護措置

安全管理上の留意事項

火気厳禁とする。濃厚な排液を河川等に排出しない。

(魚類に対する致死量 28.4mg/L 以上)

漏洩飛散した場合の処理時でも防護衣の上に防火服を着装すること。

管理濃度 0.1ppm

許容濃度

ACGIH(93 年～94 年)

TLV-TWA : 0.3ppm(上限値)、0.37mg/m³(上限値)

日本産業衛生学会勧告値(07 年) 0.1ppm、

設備対策

換気。局所排気。

安全管理・ガスの検知

測定器：可燃性ガス・有毒ガス測定器、可燃性ガス警報器、ガス検知器。

検知管：ホルムアルデヒド用。

保護具

呼吸用保護具。保護手袋。保護衣。安全ゴーグル又は呼吸用保護具と眼用保護具の併用。

9 物理的及び化学的性質

外観等

ホルマリンはホルムアルデヒドの 40%前後の水溶液の事であるが、最近では 50.%以上の水溶液も市販されている。水溶液中では水和したメチレングリコール CH₂(OH)₃ 及びその重合体 HO(CH₂O)_nH の形で存在するが、不溶性となって析出しやすいので、普通 0～13%のメタノールを加え、CH₂(OH)OCH₃ の形で安定化させてある。

[純粋なホルムアルデヒドガス]

沸点：-19.2℃、融点：約-118℃

引火点：85℃(37%メタノール)；50℃(15%メタノール)

爆発範囲：70～73%

比重又は嵩比重：0.815(-20℃における液化ガス)

溶解度：水とエーテルに可溶。

[水溶液]

無色透明で窒息性の刺激臭がある。中性又は弱酸性の反応を呈する。37%水溶液の比重(メタ分 8%)：

1.0956(15/4℃)。

10、安定性及び反応性

加熱・燃焼：危険性有。加熱すると可燃性ガス(メタノール)と有毒・可燃性ガス(ホルムアルデヒド)を発生する。

水との接触：危険性有。希薄な水溶液でも腐食性あり

空気との接触：危険性有。

有毒・可燃性ガス(ホルムアルデヒド)を発生する。

混触等：危険性有。

銅、銅、合金は長時間接すると腐食される。

11、有害性情報

皮膚に触れた場合：皮膚炎をおこす。

眼に入った場合：影響は遅れて現れる。発赤、痛み、眼のかすみ、視力喪失、重度の熱傷。粘膜を激しく刺激し、催涙する。濃い液が入ると失明することがある。吸入した場合：鼻、のど、気管支肺などを激しく刺激し炎症をおこす。

刺激性

ラビット 500mg/24H；SEVERE(皮膚)、540mg open；

MILD(皮膚)、50mg/24H；MODERATE(皮膚)

ラビット 50 μg/24H；SEVERE(眼)、750 μg；

SEVERE(眼)、10 mg；SEVERE(眼)

急性毒性(RTECS)

吸入毒性 マウス LCLo 900mg/MRI③/②H

ラット LC50 590mg/MRI③ ヒト TCLo 17mg/m³/30M

経口毒性 マウス LD50 42mg/kg ラット LD50

100mg/kg

経皮毒性 ラビット LD50 270 μl/kg

静脈注射 ラット LD50 87mg/kg

がん原性：ARC；グループ1

変異原性：微生物；サルモネラ菌(+/-S9)；陽性

染色体異常：ムスター(生体外)；陽性

小核；ラット(生体内・経口)；陽性

12、環境影響情報

生態影響

ミジンコ LC50(24hrs)；1,000ppm

サケ LC50(48hrs)；87～185ppm

海産魚 LC50(96hrs)；27～30mg/L

分解性・濃縮性

微生物等による分解性が良好と判断される物質。

(化審法既存点検)

13、廃棄上の注意

酸化法：多量の水を加えて希薄な水溶液とした後、次亜塩素酸塩水溶液を加え分解させ廃棄する。又は、水酸化 Na 水溶液等でアルカリ性とし、過酸化水素水を加えて分解させ、多量の水で希釈して処理する。

燃焼法：アフターバーナーを具備した焼却炉の火室へ噴霧し焼却する。

活性汚泥法。

14、輸送上の注意

漏洩及び火気に十分注意し慎重に運搬する。直射日光を避け、慎重に運搬する。

国連分類及び国連番号:クラス 8 等級III、2209

(ホルムアルデヒド、水溶液、濃度が 25%以上のもの)

クラス 3 副次危険 8、1198

(ホルムアルデヒド、水溶液、引火点 60.5℃以下)

15、適用法令

◇PRTR 法(種類－政令番号):1-310◇労働安全衛生法:法第 57 条の 2 通知対象有害物(施行令、別表第九の番号):546(ホルムアルデヒド)、558(メタノール)◇施行令別表第 1 危険物(引火性の物)(引火点 65℃を以上のものを除く)◇施行令別表第 3 特定化学物質等(第 3 類物質)(含有量 1 重量%以下の物を除く)◇施行令第 18 条名称等を表示すべき有害物(ホルムアルデヒド及びこれを含有する製剤その他のもの。ただし 1 重量%以下を含有するものを除く)◇施行令第 18 条名称等を表示すべき有害物(メタノール及びこれを含有する製剤その他のもの。ただし含有量 5%以下のものを除く)◇施行令別表第 6 の 2 有機溶剤(第 2 種有機溶剤)◇有機溶剤中毒予防規則;第 2 種有機溶剤◇消防法:第 9 条の 3 政令別表第 4 指定可燃物可燃性液体類(2m3)第 9 条の 2 貯蔵等の届出を要する物質政令別表第 2 省令第 2 条(200kg)◇毒物及び劇物取締法:指定令第 2 条 劇物(96:ホルムアルデヒドを含有する製剤。1%以下を含有するものは除く)◇大気汚染防止法:施行令第 10. 条特定物質◇海洋汚染防止法:施行令別表第 1 有害液体物質(C 類)(溶液、濃度が 45 重量%以下のもの)◇ICAO/IATA:クラス 8 等級III PAT818(5L)Y818(1L)CAO820(60L)◇危規則:第 3 条危険物告示別表第 3 腐食性物質 R-上・下/上・下等級 3◇航空法:施行規則第 194 条危険物告示別表第 11 腐食性物質 Q-等級 3◇ICAO/IATA:クラス 3 副次危険 8 等級III PAT309(5L)Y309(1L)CAO310(60L)◇港則法:施行規則第 12 条危険物告示引火性液体類◇TSCA:有り◇EINECS:2000018

16、その他の情報

参考文献 化学品安全管理データブック 増補改定第 2 版(化学工業日報社)

ホルムアルデヒドの有害性

① IARC(International Agency for Research on Cancer 国際癌研究機構)より IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxy-2-propanol (Vol. 88, 2-9 June 2004)

要約:ホルムアルデヒドに暴露される産業労働者の米国でのコホート試験では、鼻咽腔癌による死亡が有意に増加し、米国及びデンマークの他の 2 つのコホート試

験でも増加した。症例対照研究 5/7 試験でも FA 暴露の危険性が増加した。作業部会は、「すべての陽性所見が、偏りや未確認の影響と解釈することはできない」と考え、FA がヒトに鼻咽腔癌を起こす十分な証拠があると結論した。白血病による死亡(主に骨髄型)が、防腐処置人、葬儀場労働者、病理学者及び、解剖学者のコホート試験 6/7 試験で増加した。これら所見は、白血病頻度の増加が産業労働者で認められなかったことから、以前は軽視された。最新の情報で、米国産業労働者及び米国衣料労働者のコホート試験 2 試験で、白血病頻度の増加が報告されたが、イギリスでの化学労働者のコホート試験 1 試験では頻度の増加はなかった。作業部会は、

「FA の職業暴露と白血病の因果関係は強いが、十分な証拠はない」と結論した。いくつかの症例対照研究では、FA 暴露と副鼻腔腺癌及び扁平上皮細胞癌との関連が認められた。しかし、最近のコホート試験では、副鼻腔癌の増加は報告されなかった。作業部会は、FA による副鼻腔癌のヒトでの証拠は少ないと結論した。

ラットでは、いくつかの吸入試験で FA が鼻腔の扁平上皮細胞癌を誘発することが示された。飲料水による 4 試験では、相半ばする結果が得られた。FA を、げっ歯類に吸入、経口摂取、皮膚適用させると、発癌性の影響も示す。FA は、動物及びヒトの *in vitro* モデルで遺伝毒性を有する。曝露労働者の末梢血リンパ球、サルの上部気道及びラット鼻腔粘膜での DNA 蛋白架橋数の増加が認められた。ラットでは、6ppm より高濃度の FA 濃度で細胞増殖が増加し、遺伝毒性が増加する。作業部会は、「遺伝毒性及び細胞毒性は、ともに FA の鼻腔組織の発癌性に重要な役割を果たしている」と結論した。対照的に、作業部会は白血病誘発の機序を特定できず、この事で疫学的証拠としての解釈が軽減した。総合的に、作業部会は、FA をヒト及び実験動物での十分な証拠に基づき、以前の IARC 評価より高い分類 - ヒトに対して発癌性がある(グループ 1)-と結論した

＊コホート試験(Cohort study)

前向き調査とも呼ばれ、原因と考えられる因子の有無によって構成された 2 つの群を長期間追跡し、因子有りの群が因子無しの群に比べ、ある疾患に罹る危険性が大きいかな否かを観察するもの。

② Screening Information Data Set for High Volume Chemicals

OECD Initial Assessment SIDS 初期評価 profile 2003. JETOC

SIAR の勧告、結論の概要 ヒトの健康

FA は哺乳動物に対して次のような急性作用を持つ: LD50(ラット、経口)600~800mg/kg bw、LC50.(ラット、吸入、4 時間)578mg/m³(480ppm)。高濃度(> 120mg/m³)の FA の吸入は唾液分泌亢進、急性呼吸困難、嘔吐、筋肉の痙攣、痙攣、最終的には死亡を引き

起こした。組織病理学的検査では、気道刺激、気管支肺胞狭窄、肺浮腫が見られた。FA は眼に対して刺激性を持ち、FA の水溶液(0.1%～20%)はウサギの皮膚に対して刺激性を有した。FA はモルモット maximization 試験とマウスの局所リンパ節試験で感作性を示した。一方、特別に設計された研究(IgE 試験、リンパ節細胞のサイトカイン分泌プロファイル)によりマウスの気道感作の証拠は明らかにされなかった。

ヒトでは臨床試験と疫学調査で眼と気道の一過性で回復可能な感覚刺激が認められた。大部分のヒトの臭気閾値は 0.5～1ppm の範囲である。一般に、最も鋭敏なエンドポイントである眼の刺激は 0.3～0.5ppm の大気中濃度から開始する。眼の刺激性は約 1ppm までは顕著ではなかった。中程度ないし重度の眼、鼻、喉の刺激が 2～3ppm で生じる。もっと低い曝露レベルでも感覚刺激が報告されているが、背景の刺激との区別が困難である。大部分の研究で、喘息患者と非喘息患者の肺機能への影響は明らかにされていない。FA を経口摂取したときには皮膚刺激を生じ、腐食性を持つ。ヒトによって 30ppm という低い被験物質投与濃度で「接触皮膚炎」が起こることがある。FA は反応性の高い気体であり、接触点で速やかに吸収され、また内因性代謝によっても産生される。本物質は急速に代謝され、そのため高濃度(ラットで 15ppm まで)の曝露でも血中濃度は上昇しない。FA への反復曝露では、吸入、経口、皮膚曝露後に直接接触した組織にのみ、局所的な細胞毒性とその後の損傷の修復に特徴のある毒性作用が生じる。実験動物における典型的な病変の部位は、吸入後では鼻、経口投与後では胃、皮膚塗布後は皮膚であった。病変の性質は、有害事象に応答する組織の固有の能力と物質の局所的濃度に依存した。上皮の萎縮と壊死ならびに過形成と事形成が起こることがある。形態学的病変の最も鋭敏な NOAEL は吸入曝露で 1～2ppm、飲料水中で約 260mg/L であった。FA は弱い遺伝子毒性を持ち、哺乳動物細胞に遺伝子突然変異と染色体異常を誘発した。DNA 蛋白質架橋結合はホルムアルデヒドの DNA 修飾の鋭敏な測定項目である。しかしながら、遺伝子毒性作用は、FA と直接接触する細胞に限定されており、

接触していない組織には影響を認めることができなかった。結論として、FA は直接作用する局所作用性変異原である。10ppm 以上の濃度の慢性的吸入はラットの鼻腫瘍発生率の明らかな上昇をきたした。ほとんどの鼻腫瘍は扁平上皮癌であった。これには顕著な鼻の非腫瘍性病変が伴った。吸入後に他の器官の腫瘍発生率上昇は認められず、吸入以外の投与経路により局所的又は全身的な腫瘍形成は起こらなかった。上皮の変性と細胞増殖の亢進を誘発する濃度でのみ鼻癌が認められたので、鼻組織の損傷が腫瘍誘発プロセスに決定的な役割を果たしたと考えられる。ゆえに細胞増殖刺激が腫瘍発生の重要な必要条件であると思われる。FA は若干の遺伝子毒性を示すが、細胞毒性、細胞増殖、ラット鼻癌誘発の相関は、発癌反応が細胞毒性に由来するという病因論に対して説得力のある科学的根拠を提供する。これに対して、マウスとシリアンハムスターではそれぞれ 14.3ppm と 30ppm までの濃度の慢性的ばく露後にも有意な数の腫瘍は認められなかった。この明瞭な種差は、鼻組織における FA の局所的ばく露量と代謝に関係しているように思われる。鼻の解剖学と呼吸生理学の種差が、FA により誘発される鼻腫瘍に対する感受性に大きな影響を持つと思われる。

職業ばく露を受けたヒト集団を対象とした疫学調査で、FA 曝露と鼻腫瘍の間の因果関係に限定的な証拠が存在する。作用方式に関する広範囲の情報を考慮すると、FA は低曝露条件下ではヒトに対する強力な発癌性物質ではないだろう。雌雄のラットで FA の慢性経口投与後に胎仔発生に対する FA の特異的な毒性を示すものはなく、また生殖器官への影響は認められなかった。体内への摂取部位では顕著な毒性作用を引き起こす量の FA でも、認めうるような全身曝露を生ぜず、ゆえに全身毒性を引き起こさない。この事は、FA が多くの細胞内求核性物質との反応性が高いこと、及び急速に代謝分解されることと一貫する。

＊MSDS や有害性情報は常に新しい知見を取り入れる必要がある。

労働安全衛生関係法令概略

1)労働安全衛生法について

労働者の保護を目的とした日本の最初の法律は「工場法」で1911(明治44)年制定されました。その後、第2次世界大戦後の1947(昭和22)年労働基準法が制定され、1972(昭和47)年労働者の安全と健康の確保、快適な作業環境の形成を図る目的で、労働基準法から分離して労働安全衛生法(第1章総則をはじめ13章166カ条で構成)が施行されました。

2)労働安全衛生法の目的

安衛法第1条に「この法律は、労働基準法と相まって、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする」と記されて

います。労働災害の防止のための危害防止基準の確立には数字による規制(管理濃度の設定や機器の適正な性能の設定等)が、責任体制の明確化には事業者、衛生委員会、産業医、衛生管理者の設置等が例としてあげられます。自主的活動の促進の措置を講ずるとは、法律の遵守のみならず、積極的に健康障害防止策をとることをさしています

3)労働安全衛生法の対象

労働安全衛生法では安全衛生にかかわる対象として、事業者と労働者の両者を取り上げて規定しています。

事業者に対して:責任と義務(事業者等の責務)、安衛法第3条

一定の措置の義務付けを守らなかったものに対しては、罰則を科すことになっています。「事業者は、単にこの法律で定める労働災害防止のための最低基準を守るだけでなく、快適な職場環境の実現と労働条件の改善を通じて職場における労働者の安全と健康を確保するようにしなければいけません。また、事業者は、国が実施する労働災害の防止に関する施策に協力するようにしなければならない。」と記載されています。ここでいう事業者とは、事業を行う者、労働者を使用する者で、具体的には事業における経営主体の事です*。法人企業であれば当該法人(法人の代表者ではない)、個人企業であれば事業経営者で、病院に当てはめると、法人や病院長が該当します。

*昭和47年9月18日付け発基第91号(労働省労働基準局長通達)より。

労働者に対して:労働者の義務、安衛法第4条

「労働者は、労働災害を防止するため必要な事項を守る他、事業者その他の関係者が実施する労働災害の防止に関する措置に協力するようには努めなければならない。」と記載されています。

4)罰則と賠償

事業者が安全衛生関係の法規を守らなかった場合、罰則の適用のみならず、それが原因で事故が起きた場合、民法を根拠とした安全配慮義務違反があったとして、被害者である安衛法上の労働者あるいはその家族から損害賠償を要求されることもあります。また、重篤な労働災害では、業務上過失致死傷罪(刑法211条第1項前段)に問われる場合もあります。

刑事責任:両罰規定 局所排気装置の設定、健康診断の実施などに罰則規定(懲役、罰金)があり、証拠隠滅のおそれや逃亡のおそれ等があれば逮捕されることもあります。その責任は事業者のみならず違反にかかわった職長等(実行為者:例えば社長自ら、あるいは部長、課長など)にも係ってきます。両罰規定(安衛法122条)に該当するためです。

民事責任:損害賠償 安全配慮義務違反(債務不履行)による損害賠償が生じます。例 元看護師がグルタルアルデヒド(GA)を含む殺菌消毒剤を用いて消毒・洗浄中に化学物質過敏症を発症したのは、病院が換気などの安全対策を怠ったためであるとして、勤務先のA病院を運営するB社団法人に損害賠償を求めた訴訟がありました。裁判長は「病院の換気設備が不十分だったために化学物質過敏症を発症させ、原告は医療現場で働けなくなりました。病院の安全配慮義務違反です。」と述べ、B法人に慰謝料等1063万円の支払いを命じました。昨年の暮れM新聞の記事の要約です(大阪地裁判例)。

5)安全配慮義務

事業者が有する義務です。一般的に雇用契約は、労働者の労働力提供とそれに対する使用者の報酬支払い義務で成り立ち、働く場所は、使用者が提供又は指定する場所で使用者の指示の下に働く場合がほとんどです。従って、事業者の指示の下で働く労働者が業務を「安全」かつ「健康」に遂行できるよう配慮すべき義務を有します。事業者は労働者の生命及び身体等を危険から保護するように配慮すべき義務を有し、具体的には「安全教育・適切な業務指示を行う義務」「安全衛生関係法令を実行する義務」「人的配備を適切に行う義務」が上げられます。

6)労働基準監督署

労働環境の監督は所轄の労働基準監督署が行っています。労働基準監督官はこの法律の規定に違反する罪について、刑事訴訟法の規定による司法警察員の職務を行うことができる(安衛法第90条、第91条関係)。また、労働基準監督官は、事業者、労働者、その他の関係者に対し、労働者の健康障害を防止するため必要な事項等について指導を行うことができる(安衛法第93条、第94条関係)。

7)労働安全衛生マネジメントシステム

労働安全衛生マネジメントシステムとは、「事業者が労働者の協力の下、安全衛生活動を促進することによって、労働災害の潜在的危険性を低減し、労働者の健康増進と快適な職場環境の形成促進、事業場における安全衛生の向上」を目的としている(安衛法第28条の2)。つまり、国は一切の労働災害について責任は取れないと宣言しているような意味であり、事業者は自発的・能動的に労働者の安全と健康の確保に努めなければいけないこと。言い換えれば、法令で規制されている事項を守っているだけではいけないことを意味しています。労働安全衛生マネジメントシステムのプロセスは“計画－実施－評価－改善”であり、これらはリスクマネジメントの概念と同様であることがわかります。制定の趣旨には、●無災害である職場でも“労働災害の危険性のない職場”であることを必ずしも意味するものではなく、労働災害の危険性が内在しているおそれがあることから、この潜在的危険性を減少させるための継続的な努力が求められていること。●健康診断における有所見者の増加、高年齢労働者の増加等に伴い、労働者の健康の増進及び快適な職場環境の形成促進が求められていること。などが述べられています。

8)健康管理

医学的対策ともいい、健康診断の結果に基づく事後措置を行うことにより、以下の目的を達成します。

- a.健康の異常を早期に発見し、その進行や増悪を防止し、さらには元の健康状態に回復するための医学的及び労務管理的措置をとります。
- b.健康状態に悪い影響を与える阻害因子を発見し、その原因除去に努力します。
- c.健康を保持増進して労働適応能力を向上します。

健康診断の種類

労働者が受けなければならない健康診断には、全員を対象とした定期健康診断や一定の者を対象とした特定業務従事者に対する健康診断と、通達に基づく行政指導による任意の健康診断等があります。

a.一般健康診断の種類

- 雇入れ時健康診断(安衛則43条) ●定期健康診断(同規則第44条) ●特定業務従事者健康診断(同規則第45条)
- 海外派遣労働者健康診断(同規則第45条の2) ●結核健康診断(同規則第46条)

b.健康診断の結果に基づく措置等

事業者は健康診断の結果を労働者に通知(安衛法 第66条の6;義務)し、必要な労働者に対しては医師又は保健師等による保健指導を行う(同法第66条の7;努力義務)。一方、労働者には健康診断の結果通知、保健指導を利用して自らの健康保持に努めること(同法第66条の7)が求められています。事業者は医師又は歯科医師の意見を勘案して、労働者の健康を保持するため必要があると認めるときは、その労働者の実情を考慮して、適切な措置(施設又は設備の設置、整備作業の転換、労働時間の短縮、就業場所の変更、その他適切な措置 など)を講じなければならない(同法第66条の5;必要があれば義務が発生)。

9)衛生管理体制

最も基本的な労働衛生の3管理(作業環境管理、作業管理、健康管理)を円滑、かつ効果的に進めるための体制である。事業者は労働衛生管理の重要性を認識し、(安全)衛生委員会の適正な運営と同時に、次のようなスタッフに必要十分な権限を付与し、その責任体制の明確化を図ることが法的に求められている(同法第1条)。衛生管理体制は、衛生管理を担当する人と衛生委員会で構成される。

衛生管理担当者

- 総括安全衛生管理者(安衛法第10条):衛生管理の最高責任者(一般には1,000人以上の事業場。製造業等では300人以上、建設業等では100人以上の事業場)
- 衛生管理者(同法第12条):衛生にかかわる技術的事項を管理する(業種に関係なく50人以上の事業場)
- 産業医(同法第13条):事業者が安全配慮義務を遵守できるよう支援する(従業員が50人以上の事業場では、産業医を選任しておきます)

衛生委員会(安衛法第18条)

業種にかかわらず、50人以上の事業場では設置しなければいけません。衛生委員会は毎月1回以上の開催が義務付けられている調査審議機関で、次の事を審議し事業者に対し意見を述べます。

- ①労働者の健康障害を防止するための基本となるべき対策に関すること
- ②健康の保持増進を図るための基本となるべき対策に関すること
- ③労働災害の原因及び再発防止対策で衛生にかかわるものに関する事 など。

審議で合意されたことを実行するのは総括安全衛生管理者です。衛生委員会で審議された議事で重要なものにつ

いては、その内容を議事録で残し、それを3年間保存しなければならないことになっています。

衛生委員会の構成

- ①総括安全衛生管理者又は事業の実施を統括管理するもの、もしくはこれに準ずる者で事業者が指名した者
 - ②衛生管理者のうちから事業者が指名した者
 - ③産業医のうちから事業者が指名した者
 - ④当該事業場の労働者で衛生に関し経験を有する者のうちから事業者が指名した者
- ※この他、作業環境測定を実施している作業環境測定士であるものを指名することができます。

内視鏡検査における微小検体のホルマリン浸漬作業における局所排気装置の有無について

特化則第5条に基づく局所排気装置、プッシュプル型換気装置等の設置義務については、特化則第6条の規定により、作業場の空気中における第2類物質のガス等の濃度が常態として有害な程度になるおそれがないと、所轄労働基準監督署長が認定した場合は、適用除外になる。具体的な認定基準は、通達「特定化学物質等障害予防規則第6条第1項の規定による認定の基準及び同規則等の規定により設ける局所排気装置の性能の判定について」(昭和58年7月18日付け基発第383号)で示されており、連続する2日間に渡り測定した作業場の空気中における第2類物質の濃度が、告示(昭和50年労働省告示第75号)で定める局所排気装置の抑制濃度(ホルムアルデヒドについては0.1ppmに設定)を超えない場合が該当します。

当該通達は次のURLにあります。<http://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-28/hor1-28-63-1-0.htm>

事業所内申請書(病理→事業主)について

管理濃度及び抑制濃度が0.1ppmという労働安全衛生上のFA対策は、今までの病理部門では考慮されていない事柄です。また、病理サイドのみならず、病院事務サイド、経営サイドにも労働安全衛生法が浸透していない現状です。そのため、設備投資にかかる予算を確保するにあたり、病院事務サイド、経営サイドに労働安全衛生法の重要性和理解を得るための申請書の見本を載せました。この見本はすでに数施設で活用され、病院の理解を得られた実績があります。必要な申請書を作成し、本稿とともに病院事務サイド、経営サイドの理解を得てほしい。

局所排気装置購入・設置申請書(見本)

〇〇〇〇〇〇病院長 殿

局所排気装置購入・設置申請書

病理部長 ××× ×××

技師長 △△△ △△△

平成16年 4月 国立大学(病院)が独立行政法人化に伴い、医療の分野において労働安全衛生の必要性が新聞報道等で見られます(資料1)。それに伴い、徐々に国立病院のみならず、他の医療機関、新設する医療施設では労働安全衛生法に沿った取り組みがなされています。病理検査・検査では生検材料、手術材料から病理組織標本を作製するため多数の化学物質を使用しており、特にホルマリン(ホルムアルデヒド水溶液)、キシレン等の人体に有害な化学物質も多量に扱っています。

近年、それら有害化学物質の有害性や作業者の健康障害が多数報告され、取り扱いには労働安全衛生関係法令(特定化学物質障害予防規則、有機溶剤中毒予防規則、労働安全衛生規則等)に基づき、設備(空調、局所排気装置等の設置)、作業方法に関する措置が義務付けられています。

ホルムアルデヒドによる健康障害には医学部の解剖実習による健康障害の報道(資料2)に加え、WHOにより発がん性が明らかにされ、それに伴い平成20年3月に特定化学物質障害予防規則において特定第2類物質に指定されております。

労働安全衛生法に沿った取り組みは、最近のながれではありますが、看護師のグルタルアルデヒド系消毒剤による健康障害(資料3)や医療法人への損害賠償(資料4)が認められたことなどから、今後ホルムアルデヒド、キシレン等の有害化学物質の取り扱いには、さらなる労働安全衛生法の適用の強化、健康障害防止対策が望まれています。

現在、当院病理検査でホルムアルデヒドを用いる固定作業、ホルマリン(ホルムアルデヒド水溶液)固定された臓器の切り出し作業を行う場所においては、ホルムアルデヒドによる健康障害防止のため局所排気装置の設置が急務となっております。

今回 当病理部が申請する「〇〇〇〇〇〇〇」は健康障害防止の点から必要なものであります。ぜひ 購入、設置のご検討をお願いします。

排気システム工事申請書(見本)

〇〇〇〇〇〇病院長 殿

排気システム工事申請書

検査科長 ××× ×××

技師長 △△△ △△△

平成16年 4月 国立大学(病院)が独立行政法人化に伴い医療の分野において労働安全衛生法の必要性が新聞報道等で見られます(資料1)。それに伴い、徐々に国立病院のみならず、他の医療機関、新設する医療施設では労働安全衛生法に沿った取り組みがなされています。病理検査では生検材料、手術材料から病理組織標本を作製するため多数の化学物質を使用しており、特にホルマリン(ホルムアルデヒド水溶液)、キシレン等の人体に有害な化学物質も多量に扱っています。

近年、それら有害化学物質の有害性や作業者の健康障害が多数報告され、取り扱いには労働安全衛生関係法令(特定化学物質障害予防規則、有機溶剤中毒予防規則、労働安全衛生規則等)に基づき、設備(空調、局所排気装置等の設置)、作業方法に関する措置が義務付けられています。

ホルムアルデヒドによる健康障害には医学部の解剖実習による健康障害の報道(資料2)に加え、WHOにより発がん性が明らかにされ、それに伴い平成20年3月に特定化学物質障害予防規則において特定第2類物質に指定されております。

労働安全衛生法に沿った取り組みは、最近のながれではありますが、看護師のグルタルアルデヒド系消毒剤による健康障害(資料3)や医療法人への損害賠償(資料4)が認められたことなどから、今後ホルムアルデヒド、キシレン等の有害化学物質の取り扱いには、さらなる労働安全衛生法の適用の強化、健康障害防止対策が望まれています。

現在、当院病理検査でホルムアルデヒドを用いる固定作業、ホルマリン(ホルムアルデヒド水溶液)固定された臓器の切り出し作業を行う場所においては、ホルムアルデヒドによる健康障害防止のための排気システムが不十分であり、法律に沿った排気システムの構築が急務となっております。

今回 当病理部が申請する「〇〇〇〇〇〇〇」は健康障害防止の点から必要なものであります。ぜひ 工事のご検討をお願いします。

＊資料は局所排気装置購入・設置申請書と同様

申請書資料1

国立病院の独立行政法人化に伴う労働安全衛生法の適用に関する新聞報道

① 国立大や高等専門学校など全国 169 機関のうち、156 機関で排ガス処理装置不足や避難経路が荷物でふさがれているなど、何らかの改善が必要であることがわかりました。文部科学省の協力者会議の報告書案に盛り込まれました。2004 年度に予定されている国立大の法人化後は、安全衛生対策については罰則を伴う労働安全衛生法が適用されるようになり、各大学で改善措置をとるなどの対策が必要となります。昨年 10 月に実施した調査によると、化学物質を扱う実験室は約 39,000 室で、改善が必要なのは約 3 分の 1 の 14,000 室。理由として①安全管理が各研究室にゆだねられ、大学全体の組織的な体制が不十分②民間企業などと比べ安全への意識が希薄③化学薬品の種類が非常に多く適正な管理が困難――などが挙げられています。(共同通信報道 2003 3/18)

② 私立大や民間機関は、罰則付きの労働安全衛生法が適用されるのに対し、国立大は罰則のない人事院規則で自己管理にゆだねられていた結果が、ずさんな管理につながりました。(毎日新聞)

申請書資料2 報道より解剖実習で化学物質過敏症に」と元医学生が大学を提訴

「解剖学実習で使うホルマリンで化学物質過敏症になり、医師の道を絶たれた」として、T大とY大の医学部を退学した30代の女性が7日、両大に計1億円の賠償を求めて東京地裁に提訴しました。解剖学実習で化学物質過敏症になった学生が大学の責任を問う訴訟は初めてです。訴状によると、女性はT大医学部生だった99年4月、解剖学実習の際にホルマリンに接した後、のどの痛みや皮膚のかゆみなどに見舞われ、症状は改善せず、00年3月に退学しました。01年4月にY大医学部に編入した後も、解剖学の実習中に意識を失ったり、目の痛みなどに苦しみました。女性は02年2月、「多種類化学物質過敏症」と診断されたため、ホルマリンに触れずに実習を受けられるよう大学に要望したが、十分な対策がとられず、04年3月に同大学も退学しました。女性側は「大学によってはホルマリンの濃度を下げたり、アルコールに切り替えているのに、両大は安全配慮義務を怠った」と主張しています。

②解剖実習のホルマリンで1,000件以上の健康被害

大学の医学部や歯学部の解剖実習でホルマリンを使った学生に、アレルギー症状悪化や、目やのどの痛み、皮膚の異常などの健康被害が、1998年度から昨年度までの6年間で計1015件に上ることが13日、文部科学省の調査でわかりました。今年6月、国公私立大の延べ106校を対象に調査した。昨年度には、化学物質過敏症の診断を受けた医学部生が、学業を続けるのが困難として退学したケースもありました。文科省では2001年4月、解剖実習の際には、マスクや手袋を用意するよう各大学に通知しています。(7/14 読売新聞報道)

申請書資料3

看護師のグルタルアルデヒド系消毒剤による健康障害

①消毒薬で看護師らの6割以上にシックハウス症候群様症状

グルタルアルデヒドで内視鏡などを消毒している医療従事者の6割以上が、目や鼻の痛みや頭痛などシックハウス症候群と似た症状を訴えていることが日本消化器内視鏡技師会(会員約1万人)のアンケートでわかりました。

②病院勤務で化学物質過敏症に

看護師は1997年病院のレントゲン透視室内でグルタルアルデヒドを含む消毒剤を用いた滅菌作業に従事。当初から口内炎ができたり、呼吸が苦しくなったりしたため2001年6月に退職しました。その後、化学物質過敏症と診断され、現在も目まいや胸の痛みなどの後遺症があるといえます。③事例 抜粋

医療機関におけるグルタルアルデヒドによる労働者の健康障害防止について

(厚生労働省労働基準局長から別記に掲げる関係団体の長あて平成17年2月24日基発第0224008号)より平成11年 神奈川 医療器具の洗浄作業に従事していたところ、両手指に皮膚炎を発症した。

平成11年 栃木 通常はビニール手袋を着用し検査器具の洗浄作業を行うが、当日は手袋を着用せず水であると誤認して殺菌消毒剤に浸してあった検査器具の洗浄を行ったところ、手、手指及び前腕にかゆみ痛みを伴い、亀裂が生じた。

平成12年 東京 内視鏡の殺菌消毒剤を使用中、手や顔が腫れて張った。

平成12年 大阪 内視鏡の殺菌消毒剤の調製時及び使用時に、薬剤が付着し、その蒸気の刺激により全身に皮膚炎を生じた。

平成13年 大阪 検査器具の殺菌消毒剤の蒸気を吸入し、気道粘膜損傷を生じた。

平成14年 兵庫 内視鏡の殺菌消毒剤を用いてカメラの洗浄作業に従事していたところ、3か月後にかゆみ・あかぎれになり、血がにじみ、赤く腫れた。

平成15年 奈良 内視鏡の殺菌消毒剤に接触し、微熱、食欲不振となった。

平成16年 山形 殺菌消毒剤を用いて手術器具の殺菌作業を行っていた際、殺菌後の器具に付着している殺菌消毒剤を洗い流すときに熱湯を使用したため、蒸気が発生し、これを吸入して中毒となった

申請書資料4

平成 18 年 12 月 グルタルアルデヒド系消毒剤における化学物質過敏症に伴う医療法人への損害賠償



この事例では、病院運営をする法人に対し、病院側の安全配慮義務違反を認定しました。
尚、この看護師はすでに労働災害認定も受けていました。

参考図書

- ・ 清水秀樹:医療現場の危険有害化学物質取扱い。第1版、メディカグローブ、弘前、2006、1-178
- ・ 厚生労働省安全衛生部監修:安全衛生法令要覧 平成17年度版、第1版、中央労働災害防止協会、東京、2005、1-867
- ・ 特定化学物質等作業主任者テキスト。第13版 中央労働災害防止協会、2005、1-509
- ・ 特定化学物質障害予防規則の解説。第10版 中央労働災害防止協会、2005、1-443
- ・ 有機溶剤作業主任者テキスト 厚生労働省安全衛生部化学物質調査課編:第10版 中央労働災害防止協会、2005、1-473
- ・ 有機溶剤中毒予防規則の解説。第10版 中央労働災害防止協会、2007、1-436
- ・ 改定 有機溶剤中毒予防の知識と実践 作業主任者用テキスト 第5版中央労働災害防止協会、2007、1-123
- ・ 改正 労働安全衛生法の詳解。レイバースタンド研究所、2006、1-156
- ・ 安全管理者選任時研修テキスト。第2版 中央労働災害防止協会、2007、1-294
- ・ 許容濃度の勧告(20.0.7年度)。産業衛生学雑誌、2007、49巻 175-180
- ・ 試験・研究・分析室における有害物の作業環境管理について 土屋真知子ほか 病理技術 2002、65巻 24-27
- ・ 看護職の社会経済福祉に関する指針 平成16年度版労働安全衛生編 看護の職場における労働安全衛生ガイドライン 日本看護協会出版会
- ・ 第1回管理濃度等検討会会議次第:厚生労働省ホームページ
- ・ 平成18年度 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:厚生労働省ホームページ
- ・ エピクロロヒドリン、塩化ベンジル、1,3-ブタジエン、ホルムアルデヒド及び硫酸ジエチルによる労働者の健康障害防止の徹底について 基安発第0403001号:厚生労働省ホームページ
- ・ 職域における屋内空気中ホルムアルデヒド濃度低減のためのガイドライン。厚生労働省ホームページ
- ・ 医療機関におけるグルタルアルデヒドによる労働者の健康障害防止について 厚生労働省(平成17年2月 通達)
- ・ 動物実験施設の病理組織検査室におけるホルムアルデヒドにかかわる労働衛生対策マニュアル基安化発1228002号 厚生労働省ホームページ
- ・ シックハウス(化学物質過敏症)自己診断プログラム:<http://www.shoptasa.com/checker/sickhouse.cgi>
- ・ 病院側に賠償命令 元看護師の化学物質過敏症訴訟 大阪(2006年12月25日毎日新聞)
- ・ 清水秀樹:特定化学物質等作業主任者技能講習を受講して。Medical Technology。2006,34(5):537
- ・ 清水秀樹:有機溶剤作業主任者技能講習を受講して。Medical Technology 2005, 33(4):428
- ・ 清水秀樹:キシレンの取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ。病理技術。2007、第70巻1号:18-21
- ・ 清水秀樹:病理検査で使用する各種薬液の有害性と取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ。日本臨床検査技師会 第16回関東甲信地区病理検査研究班合同講習会抄録集 2007

あとがき

ホルムアルデヒドの健康障害防止についてー病理部門を中心とした具体的対応策ーを書き終えたが、管理濃度 0.1ppm 以下にする労働安全衛生からみた FA 対策は 今までの病理部門ではほとんど考慮されていない事柄であり、できるだけわかりやすくと思いながらも、ボリュームのあるものになってしまいました。うんざりせず、それぞれの立場で対策を進めてほしいと思います。今回作製したガイドラインの一部の法令的な部分については、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の指導を受けつつ作製しました。また、本ガイドラインは、特化則のすべてを網羅しているものではなく、医療現場で特に実践すべき部分を中心に整理しました。改正された特化則の詳細については、都道府県労働局または所轄労働基準監督署等に問い合わせてください。また「ホルムアルデヒド、1, 3-ブタジエン及び硫酸ジエチルに係る健康障害防止対策について」の情報が厚生労働省ホームページより閲覧できるので参照していただきたい。今後 FA を皮切りに医療機関の有害化学物質の取り扱いに対する労働安全衛生の浸透がトップダウンで計られます。病院経営サイドから有害化学物質の対策を求められたとき、法の理解と確かな理論と技術に基づいた対策が必ず必要となります。また健康障害防止の意識調査では 50 才代技師の意識が低いと結果が出ております。有害化学物質対策の実践は、管理職クラスの年代の方々が、その責任のもとに率先して進めてほしいものです。なぜなら若い技師たちの人生を左右する非常に重要な事だからです。最後に、ここ数年 医療機関の有害化学物質と労働安全衛生のコラボレーションに取り組んできましたが、FA の法令改正にあわせ、今までの仕事をまとめる機会を与えて下さった藤田保健衛生大学 堤 寛先生、呉医療センター・中国がんセンター 谷山 清己先生に感謝いたします。また、興研上福元氏、サクラファインテック・ジャパン 長井氏、芳賀氏、ボソ・リサーチ 星氏、細田氏には国内外のデータ、世界の情報の提供に加え、医療機関の有害化学物質と労働安全衛生のコラボレーションの必要性を各地に広めてくださり感謝しております。書面を借りてお礼を申し上げます

日本医科大学千葉北総病院 病理部 清水秀樹

履歴

資格: 臨床検査技師・特定化学物質作業主任者・有機溶剤作業主任者・有機溶剤業務従事者教育インストラクター・安全管理者選任時研修修了。
教育講演・学会発表他: 病理組織標本作製業務と有機溶剤 法と対策 (福島県 県北県南支部病理組織、細胞検査研究班合同勉強)・ホルムアルデヒド・グルタルアルデヒドの取り扱い (第1回日本医科大学千葉北総病院労働衛生教育)・キシレンの取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ (第74回病理技術研究会)・細胞診標本作製とキシレンの取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ (第48回日本臨床細胞学会)・検査室における労働安全衛生法ー有害化学物質取り扱いと健康障害防止法 (平成18年度宮城県臨床検査技師会 形態検査部門 感染制御部門合同研修会)・医療安全管理における労働安全ー有害物質からのアプローチ (平成18年度日本臨床衛生検査技師会医療安全対策研修会)・ホルマリン・キシレンの取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ (千葉県北西部病理・細胞診研究会)・病理検査室における労働安全衛生ーホルマリン・キシレンの取り扱いー健康障害防止のためにー (第14回東北臨技形態部門病理検査・第10回東北臨技形態部門細胞診検査合同研修会)・病理検査室における労働安全衛生 (サクラファインテック・ジャパン社内研修会)・病理検査で使用する各種薬液の有害性と取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ (関東甲信地区臨床検査技師会第16回病理検査研究班合同講習会) 著書、他: 医療現場の危険有害化学物質取扱いー労働安全管理のための-(メディアグループ) ・・: 有機溶剤作業主任者技能講習溶剤を受講して (Medical Technology 33 (4) 428 2005)・特定化学物質等作業主任者技能講習を受講して (Medical Technology 34 (5) 2006)・キシレンの取り扱いー労働衛生教育からのアプローチ-(病理技術第70巻1号 18-21 2007)