

医学研究支援部門による作業環境測定のための目的と意義

渡部和浩¹⁾, 会田良行¹⁾, 嶋村政男¹⁾, 石井敬基^{1), 2)}

The purpose and significance of working environment measurement by Medical research support center

Kazuhiro WATANABE¹⁾, Yoshiyuki AIDA¹⁾, Masao SHIMAMURA¹⁾, Yukimoto ISHII^{1), 2)}

1. はじめに

医学研究支援部門ラジオアイソトープ・環境保全系では平成21年度より環境保全業務の一環として作業環境測定を行っている。当初はホルムアルデヒド、エチレンオキシドの特定化学物質のみの測定であったが、依頼者の要望により平成26年度からはキシレン等の有機溶媒系の測定も可能となった。特定化学物質、有機溶媒等の有害物質を使用する屋内作業場では定期的に作業環境測定を行うことが義務付けられており、医学研究支援部門への依頼件数も年々増加傾向にあるが、作業環境測定に対する理解と医学研究支援部門で測定依頼を受けていることの認知度は低いようである。そこで今回、作業環境測定の目的、測定と評価の方法、そして医学研究支援部門での測定実績について報告する。なお、測定にあたっては公益財団法人日本作業環境測定協会が発行するガイドブックがあり、本測定においてもこれを参考にした。(日本作業環境測定協会; 2007, 2013, 2012)

2. 作業環境測定の目的

作業環境測定は、労働衛生管理における「作業環境管理」を進めるための前提である。その職場で働く人が有害物質(有機溶媒、特定化学物質、粉塵、金属等)の暴露によって生じる健康障害を防止するため作業環境中に有害な因子がどの程度存在するか空气中濃度を測定することで職場環境が良好か、改

	物質名	管理濃度
6	エチレンオキシド	1 ppm
11の2	クロロホルム	3 ppm
28	ベンゼン	1 ppm
29の2	ホルムアルデヒド	0.1 ppm
35	アセトン	500 ppm
37	イソプロピルアルコール	200 ppm
39	エチルエーテル	400 ppm
45	キシレン	50 ppm
51	酢酸エチル	200 ppm
64	ノルマルヘキサン	40 ppm
67	メタノール	200 ppm

図 1 対象物質と管理濃度の一例

善が必要かを評価することである。労働安全衛生法第2条では、「作業環境の実態を把握するため空気環境その他の作業環境について行うデザイン、サンプリングおよび分析(解析を含む)」と定義されている。

作業環境測定の実施にあたっては、労働安全衛生法第65条では事業者は政令で定める有害な業務を行う室内作業場では定期的に作業環境測定を行いその記録を法定年数保存すること(第1項)、作業環境測定は厚生労働大臣の定める作業環境測定基準に従って行うこと(第2項)、有機溶剤などを扱う指定作業場では作業環境測定士が測定すること(第3項)が定められている。

つまり、特定化学物質や有機溶剤を扱う作業場所では6ヶ月以内に1回作業環境測定を行い、その記

1) 日本大学医学部医学研究支援部門
2) 日本大学医学部医学研究企画・推進室
渡部和浩: watanabe.kazuhiro13@nihon-u.ac.jp

録を3年間（特別管理物質については30年間）保存することが義務付けられており、特定化学物質では63種類、有機溶剤では37種類が測定対象物質として指定されている。

3. 作業環境測定の進め方

①デザイン

作業環境測定における「デザイン」とは測定範囲と測定点を決定することである。まず労働者の行動範囲、有害物の分布、局所排気装置の稼働状況等に基づいて単位作業場所の範囲を設定し図面を作成する。次に環境空気中の有害物質の平均的な濃度を測定するために無作為に選んだ5点以上の「A測定点」と発生源に近接する場所で作業が行われる場合に環境空气中濃度が最も高くなると思われる場所と時間に測定する「B測定点」を設定し図面に書き加える。

②測定

デザインに基づきA測定、B測定を行う。試料空気のスAMPLING方法として環境空気を捕集袋に直接捕集する直接捕集法、試料空気を捕集液体に通じて捕集する液体捕集法、活性炭やシリカゲルなどの固体物質に捕集する固体捕集法などがある。捕集された有害物質は抽出操作や発色操作等の適切な前処理を施し、吸光度分析等の比色定量法、高速液体クロマトグラフィー法（HPLC法）やガスクロマトグラフィー法（GC法）によって空气中濃度が求められる。また、化学反応による可視部領域の色の变化を利用して直接の空气中濃度を求める検知管法などがある。

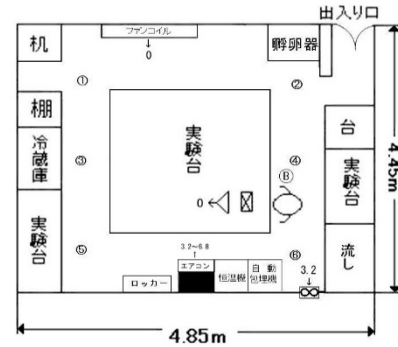


図3 デザイン例

③評価

A測定の結果より幾何学平均値である第1評価値、算術平均値である第2評価値を算出する。このA測定の評価値とB測定による測定値及び有害物質ごとに定められた管理濃度に基づき、作業場所を第1～3管理区分に区分する。

第1管理区分は、作業場のほとんどの場所（95%以上）で空気中有害物質が管理濃度を超えない状態、第2管理区分は環境空気中の有害物質濃度の平均値が管理濃度を超えない状態、第3管理区分は環境空気中の有害物質濃度が管理濃度を超えている状態である。

また各区分について事業者は次のような措置を講じることが求められている。

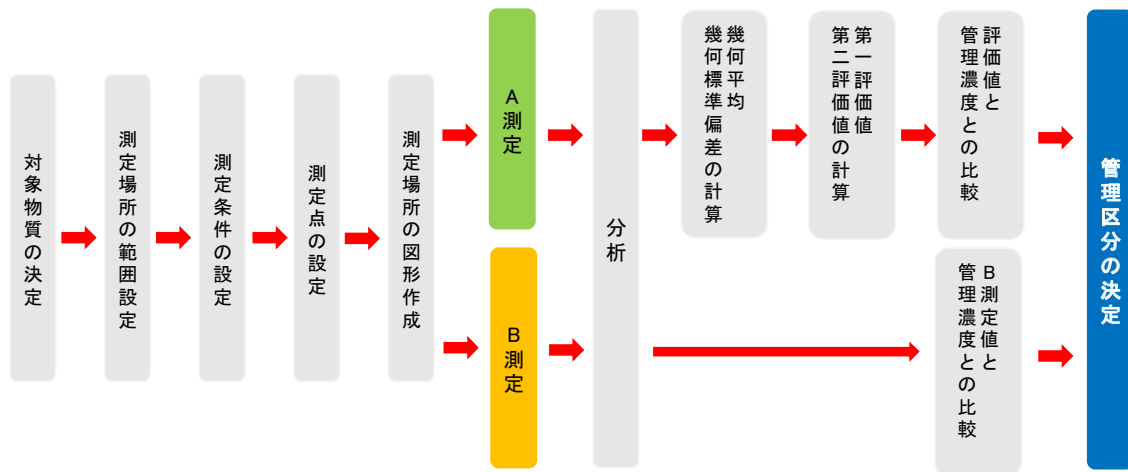


図2 作業環境測定の進め方

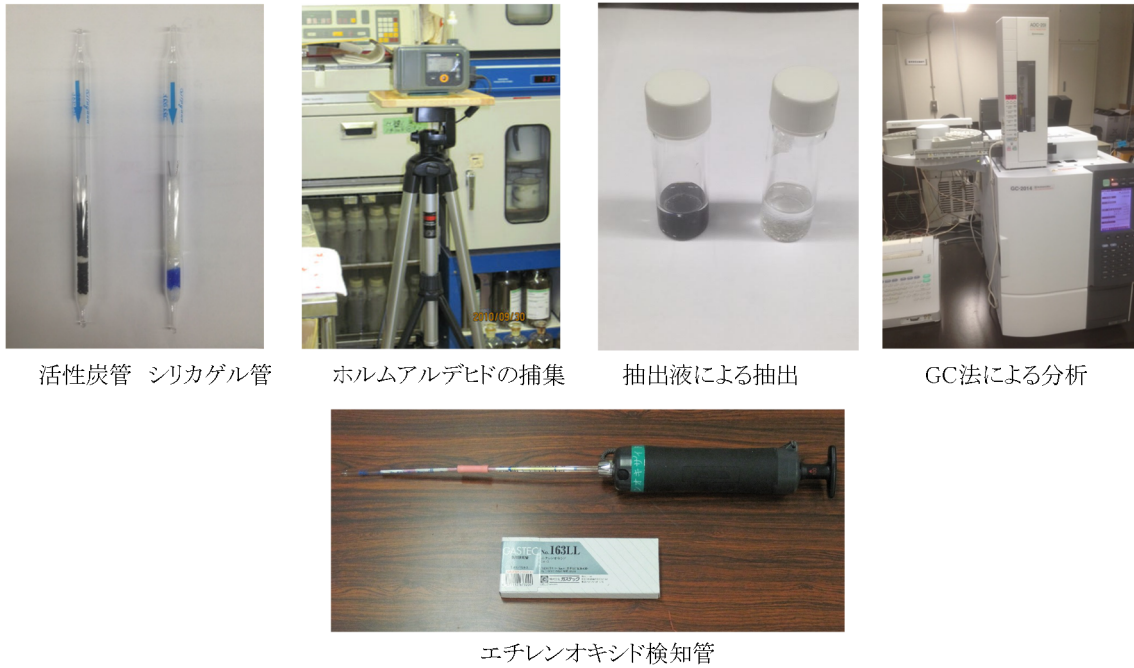


図 4 作業環境測定に用いる機器類

		A 測定		
		第1評価値 < 管理濃度	第2評価値 ≤ 管理濃度 ≤ 第1評価値	第2評価値 > 管理濃度
B 測定	B測定値 < 管理濃度	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分
	管理濃度 ≤ B測定値 ≤ 管理濃度 × 1.5	第2管理区分	第2管理区分	第3管理区分
	B測定値 > 管理濃度 × 1.5	第3管理区分	第3管理区分	第3管理区分

図 5 管理区分の決定

4. 医学研究支援部門で行っている作業環境

医学研究支援部門ラジオアイソトープ・環境保全系では平成29年8月現在、第1種作業環境測定士(特定化学物質、有機溶剤)が1名在籍しており、主に日本大学医学部、板橋病院、日本大学病院の作業環境測定を年間約40件行っている。測定場所が医学部や病院などの関係上、病理組織の固定・切片作成に用いられるホルムアルデヒドやキシレン、器具滅菌に用いられるエチレンオキシドなどの化学物質の測定が多い。医学研究支援部門では作業環境測定の測定料として、外部作業環境測定機関への委託ではおよそ10万円かかる測定料をHPLC法とGC法では約1.5万円、検知管法では約5000円で行っている。平成28年度からは新しくイソプロピルアルコール

の測定も始め、またそれ以外にもアセトン、メタノール、ノルマルヘキサンなどの測定も可能である。上記の3種は現在測定料が設定されていないが今後設定予定である。また要望があれば測定物質を順次追加していく予定であり、医学部以外での作業環境測定も視野に入れている。

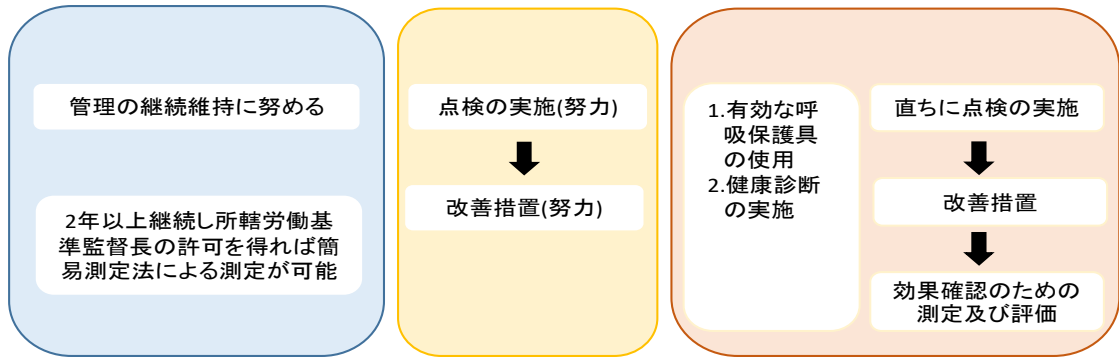


図 6 事業者の講じる処置

	医学部	板橋病院	日本大学病院	合計
ホルムアルデヒド	3	11	8	22
キシレン	4	4	2	10
エチレンオキシド	2	2	0	4
イソプロピルアルコール	0	2	0	2
合計	9	19	10	38

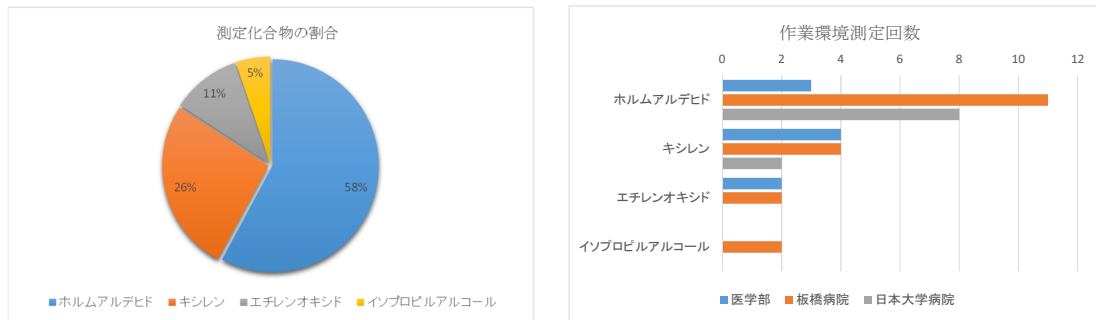


図 7 H28年度医学研究支援部門 作業環境測定業績

参考文献

- 1) 公益財団法人 日本作業環境測定協会編, 総論編 (作業環境測定ガイドブック0). 日本作業環境測定協会, 2007 ; 243p.
- 2) 公益財団法人 日本作業環境測定協会編, 特定化学物質 - 金属類を除く - (作業環境測定ガイドブック3). 日本作業環境測定協会, 2013 ; 381p.
- 3) 公益財団法人 日本作業環境測定協会編, 有機溶剤関係 (作業環境測定ガイドブック5). 日本作業環境測定協会, 2012 ; 300p.