HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	室内空気中のグルタルアルデヒド分析方法の検討と実測
Author(s)	安藤, 明子; 戸田, 浩之; 佐古, かおり 他
Description	第12回衛生工学シンポジウム（平成16年11月4日（木）-5日（金） 北海道大学クラーク会館） . 一般セッション . 6 建築 都市環境とエネルギー有効利用 . P6-11
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 12, 209-212
Issue Date	2004-10-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/1267
Type	departmental bulletin paper
File Information	6-11_p209-212.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

６－１１　室内空気中のグルタルアルデヒド分析方法の検討と実測

○ 安藤明子、戸田浩之、佐古かおり、有川悦朗（三機工業株式会社）

１．はじめに

グルタルアルデヒドは、病院において内視鏡の洗浄、レントゲン写真の現像や生物組織の定着などに、日本をはじめ欧米でも広く使用されてきた。グルタルアルデヒドは喉、目や皮膚に刺激があり、医療従事者への健康被害が懸念されており、英国では 0.05ppm の規制値がある。しかし、日本において規制値はもとより公定法はなく、実測データの報告も少ない。グルタルアルデヒドの分析方法の検討として、同じカルボニル化合物であるホルムアルデヒドの分析方法である DNPH カートリッジ捕集、高速液体クロマトグラフ（以下 HPLC）による方法が報告されている [1)]。この方法では HPLC の分析時間が多少長く、改良の余地があると思われる。筆者らは HPLC の分析条件を検討して、分離を良好に保ちつつ、分析時間短縮の検討を行った。そして、この分析条件で、実際の内視鏡洗浄装置が稼動している状態での測定データを収集した。

２．分析方法および条件等

分析方法を次に示す。

(1) DNPH 捕集管を積算流量計が付属しているエアポンプに接続し、毎分 1L で所定の時間吸引する。
(2) 試料採取後、捕集管に注射筒を接続してアセトニトリル 5mL をゆっくり流し、捕集されたグルタルアルデヒドを溶出する。溶出液を 5mL 定容とする。
(3) この溶液 20μL を高速液体クロマトグラフに導入する。

高速液体クロマトグラフの分析条件を次に示す。

・分離カラム：YMC-Pack Pro C18 RS　250mm×4.6mm(I.D)
・移動相：A)アセトニトリル/水/メタノール(45/32/23)
　　B)アセトニトリル/メタノール(64/36)
　　A)液、B)液のリニアグラジエント
　　0 分=A100% B0%、15.5 分=A94% B6%、16 分=A65% B35%、20 分まで保持
・流量：毎分 1.5mL
・カラム温度：30℃
・検出器：ＵＶ(360nm)

この高速液体クロマトグラフの分析条件におけるアルデヒド 16 成分の混合試料の分離状況を図 1 に示す。分析時間は 25 分程度であり、グルタルアルデヒドが良好に分離していることが判る。

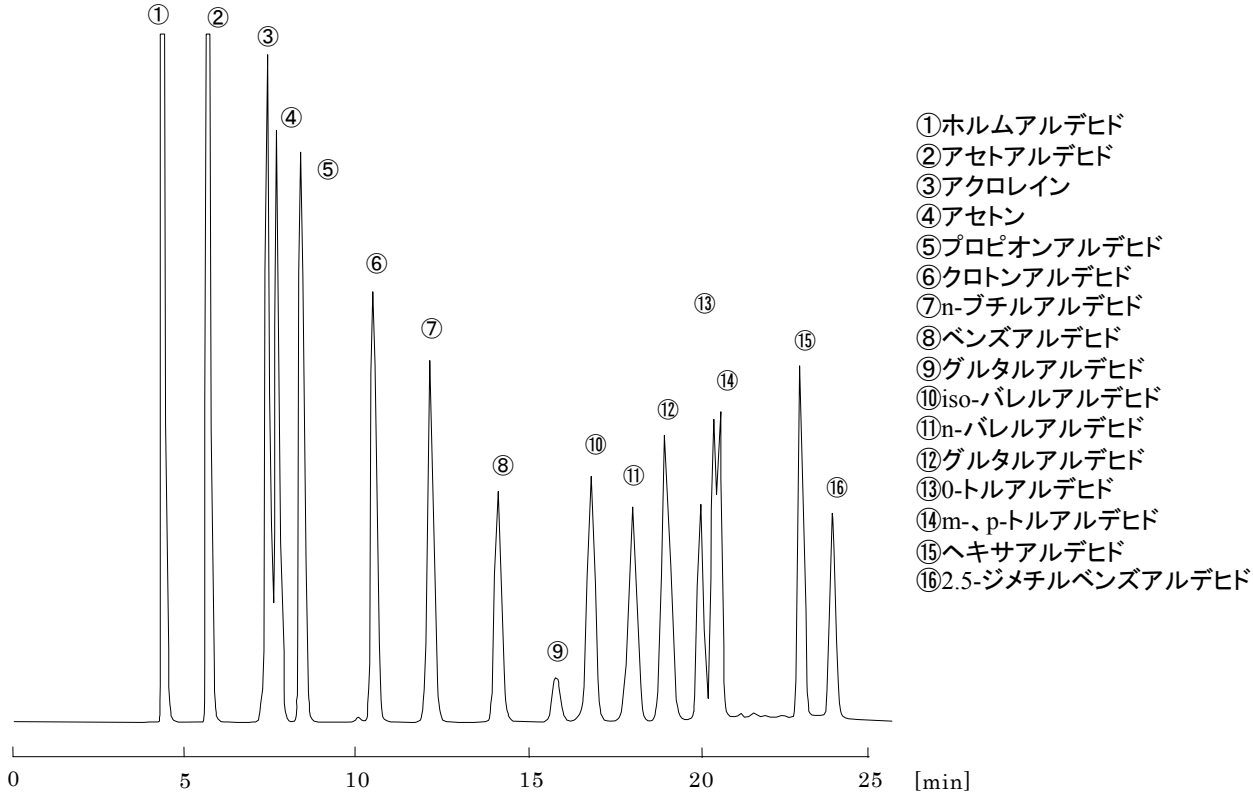

図１　アルデヒド 16 成分混合溶液のクロマトグラム

３．定量下限

定量下限はベースラインの変動(σ_{n-1})を求め、その 10 倍（$10\sigma_{n-1}$）を信号として検量線より外挿して求めた。結果は 0.01μg/mL であり、空気を 20L 吸引した場合、空気中での定量下限は 0.0006ppm となる。

４．内視鏡洗浄室における実測

Ａ病院においては、内視鏡は自動洗浄装置を用いて洗浄している。実際の洗浄作業時には窓を開放して換気を行っている。今回、実際の作業時において 2 台の洗浄装置近傍と、作業時に窓を閉めた状態での内視鏡洗浄室廊下側２ヶ所におけるサンプリングを行った。サンプリング場所を図 2 に、実測結果を表 1 に示す。

この結果より、内視鏡洗浄装置が稼動していても装置近傍で 0.002ppm から 0.003ppm と低濃度であり、英国の規制値である 0.05ppm を下回っている。また、窓を閉鎖しても内視鏡洗浄室では濃度が上昇する傾向は認められなかった。

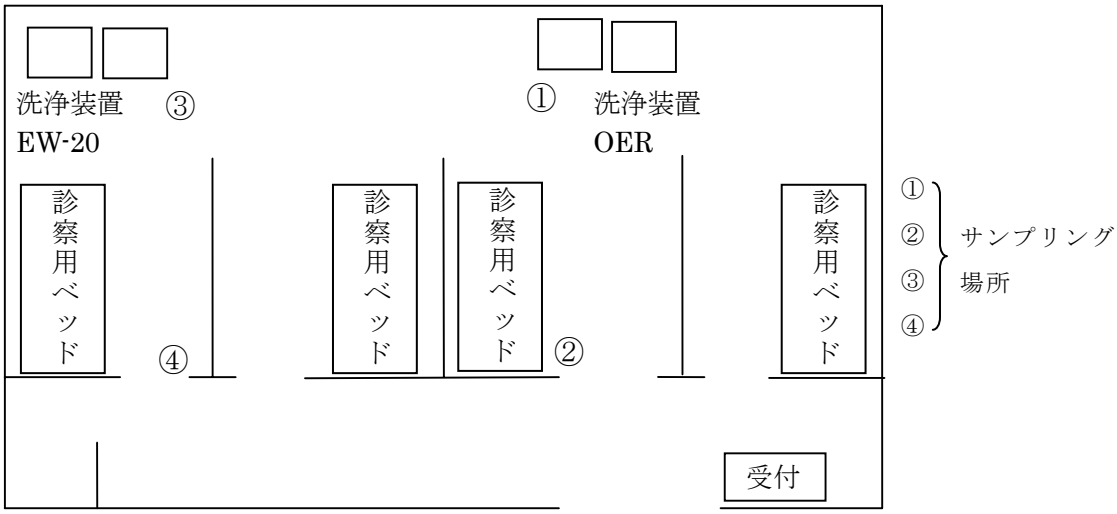

図２　Ａ病院の内視鏡洗浄室でのサンプリング場

表１　分析結果

ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ場所	装置近傍 ①（窓開放）	装置近傍 ③（窓開放）	洗浄室内廊下側 ②（窓閉鎖）	洗浄室内廊下側 ④（窓閉鎖）
濃度（ppm）	0.003	0.002	0.001	0.002

５．グルタルアルデヒド溶液を設置した部屋の実測

ここでは、換気が悪い部屋で内視鏡の洗浄を手作業で行うことを想定して、筆者らの技術研究所にある暗室にステンレス製バットにグルタルアルデヒドの水溶液を入れ、室内濃度を実測した。なお、グルタルアルデヒドを内視鏡の洗浄に用いる場合、濃度は 2%程度の水溶液を用いることが多いため２％溶液を用いた。測定手順を次に示す。

(1) 暗室に DNPH カートリッジを装着したエアポンプと 2%グルタルアルデヒド水溶液を入れたステンレス製バット２個（表面積 675cm²×2=1350cm²）を設置する。

(2) 暗室の換気扇を停止した後扉を閉めて密封した。

(3) 扉を閉めたのち、30 分後にエアポンプを自動的に作動させ、室内に放散されたグルタルアルデヒドを DNPH カートリッジに捕集する。

(4) 以後、「２．分析方法および条件等」で記述した方法および分析条件で分析する。

(5) 暗室の平面図とサンプリング場所を図 3 に、分析結果を表 2 に示す。

この結果より、グルタルアルデヒド溶液直近でも 0.069ppm であり、英国の基準を僅かに上回っている程度である。換気を行えば濃度は低下し、英国の基準を満足することが予想される。

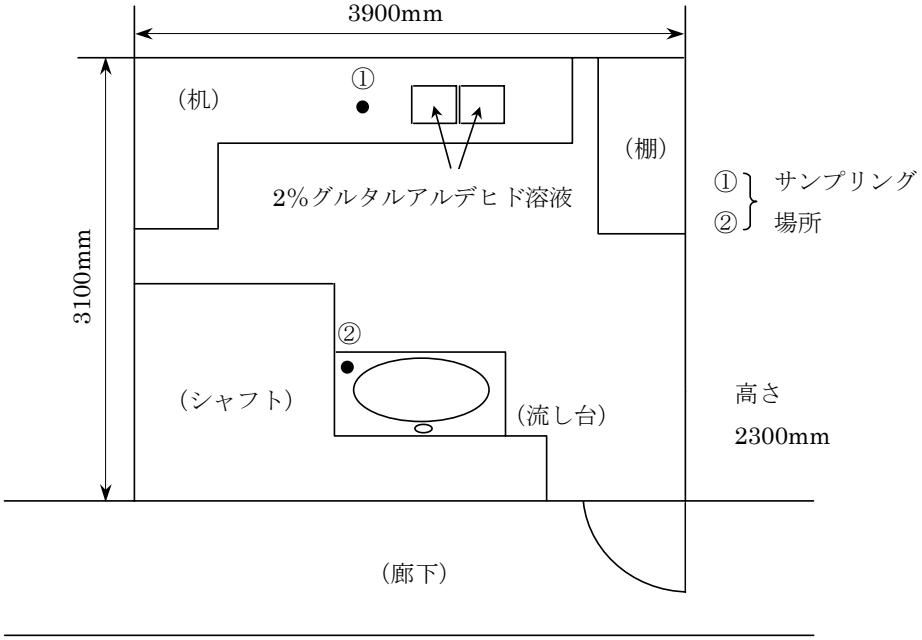

図 3　暗室の平面図とサンプリング場所

表 2　グルタルアルデヒド溶液を設置した部屋の分析結果

サンプリング場所	濃　度（ppm）
①発生源直近	0.069
②発生源より 1700mm 離れた所	0.011

６．おわりに

内視鏡洗浄剤としてグルタルアルデヒドの使用は、内視鏡や洗浄装置メーカでは中止する方向であり、代替品として過酢酸に移行していくといわれている。しかし、洗浄装置を使用せず、換気の悪い部屋において手作業で洗浄を行っている病院もあり、分析方法の制定も含め実態調査も重要と思われる。なお、今後は洗浄装置に過酢酸が使用されるため、過酢酸の分析方法の検討も必要となると思われる。

＜参考文献＞

1）生田実香、伊藤敦子、松井　誠、松村年郎、山縣文夫、松延邦明、岡田栄二：室内空気中のグルタルアルデヒドの測定方法の検討とそのアプリケーションについて、平成 14 年度室内環境学会総会講演集、Vol.5、No.2、p.172