

ガス検知器によるホルムアルデヒドの測定

吉田 兼之

まえがき

有害ガスの許容濃度については、それぞれガスの種類に応じて、規制、基準、あるいは勧告といった形で、何らかの制約がなされているが、このうちホルムアルデヒドの作業環境濃度については、1961年日本産業衛生協会が、5ppm以下とすべきであると勧告しており、これが一般に許容濃度と理解されている。

また、合板からのホルムアルデヒド放散量については、昭和47年5月の農林省・林野庁通達（住宅内において使用することを主たる目的として生産される合板について）によって、「デンケーター法による測定値が5ppmを上廻らないこと」という暫定的な目標が提示されている。

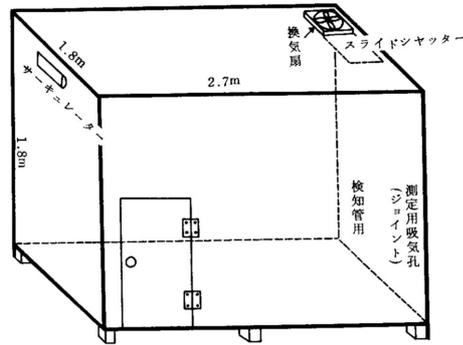
合板工場等においては、従前から局所排気装置の設置などにより作業環境のホルムアルデヒドの減少に、何らかの措置を工夫している所が多く見られるが、北海道としても、これらの指導を一層積極的に進めるべく「合板工場等におけるホルムアルデヒドの測定指針」といったものを現在検討中である。

ホルムアルデヒドの濃度測定法には、種々の方法があるが、現場の目安としては、検知管法が最も簡便であり、他の有害ガスの測定でも多く用いられている方法である。そこで合板工場等の作業環境における・ホルムアルデヒド濃度の測定に適した検知器を選定する目的で、現在市販されている吸引式ガス検知器3種について、精度、取扱いの難易などを比較検討した。なお、この報告の要旨は日本木材学会道支部大会において発表した。

1. 試験方法

所定濃度に調整した測定箱内のホルムアルデヒド気中濃度を3種類のガス検知器で測定し、同時に測定した、正確な濃度との比較を行った。

1.1 測定箱およびその濃度調整



第1図 測定箱

第1図に示すように、内容積約8m³の箱を作成した。箱内のホルムアルデヒド濃度は計算量の37%ホルマリンを浸透させた濾紙片を箱内空気混合用サーキュレーター下部に吊下げ、蒸発させることによって調整した。なお、濃度測定はサーキュレーターを回し始めてから1時間以上経過後行った。

1.2 正確な濃度の測定

1.2.1 採気

測定箱 捕集びん(約20l) 循環ポンプ 流量計
測定箱の順にビニール管で連結して、箱内空気の循環系を組み、流量を毎分20lとし、1時間循環させて、箱内空気を捕集した。

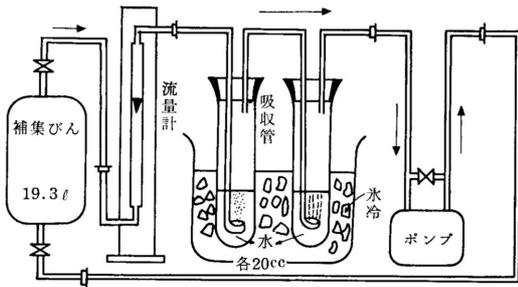
1.2.2 捕集空気中のホルムアルデヒドの定量

第2図に示すように、捕集びん内の空気を毎分2ゼの流量で1時間循環させ、ホルムアルデヒドを吸収管内の純水(20cc×2本)に、完全に吸収させる。1時間後循環を止めて2本の吸収液を合わせ、アセチルアセトン法を用いてホルムアルデヒドを定量し、気中濃度に換算した。

1.3 検知器による濃度測定

市販のガス検知器3種(A・B・Cとする)を供試した。

測定箱の吸気孔に検知管を挿入し、吸引ポンプを用



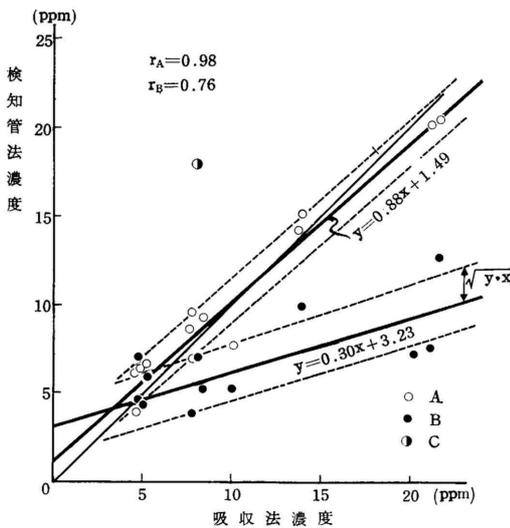
第2図 ホルマリン吸収

も最小自乗法によって求めた回帰直線が記入してある。また、回帰直線からの測定値のバラツキの目安として、回帰からの不偏分散の平方根 ($\sqrt{y \cdot x}$) を回帰直線の両側に点線で記入しておいた。また、第1表に回帰に関する推定と検定の結果をまとめた。なお、3種の検知器のうち検知器Cは吸収法による測定値との相関が全く認められなかったため、検討の対象から除外した。

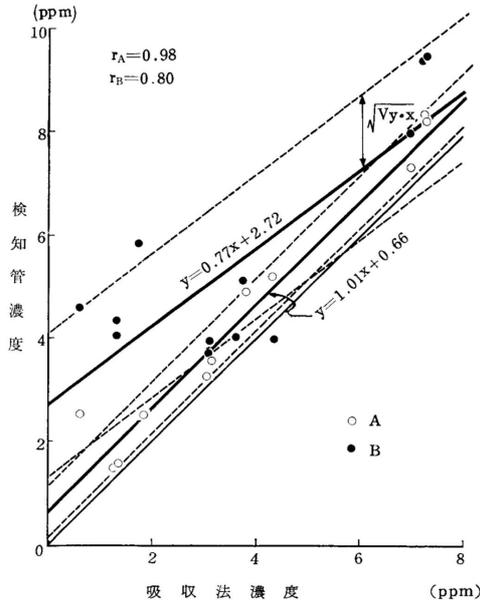
いて箱内空気を検知管に導入し、ホルムアルデヒドと検知管内の充填剤の化学反応によって生じた変色域の良さによって濃度を读取る。今回供試した3種の検知器の測定原理はいずれも同じであるが、検知器によって、ポンプの形式、導入空気量、充填剤の種類などが異なる。

第1表 回帰式の推定と検定

機種	濃度	$\sqrt{Vy \cdot x}$	bの信頼限界	aの信頼限界	b=1の検定 $\alpha=0.05$	a=0の検定 $\alpha=0.05$
A	高	1.289	0.88 ± 1.23	1.49 ± 1.48	○	○
	低	0.549	1.01 ± 0.16	0.66 ± 0.68	○	○
B	高	1.660	0.30 ± 0.15	3.23 ± 1.09	×	×
	低	1.394	0.77 ± 0.40	2.70 ± 1.71	×	×



第3図 吸収法と検知管法の相関 (高濃度)



第4図 吸収法と検知管法の相関 (低濃度)

2. 試験結果

第3図および第4図に吸収法 (正確な濃度) と検知管による測定値の相関を示す。

第3図はホルムアルデヒド濃度5~20ppmの範囲、第4図は5ppm以下の測定値に関するもので、いずれ

検知器Aについてより述べると、高濃度 (第3図)、低濃度 (第4図) とともに、相関係数0.98といじめるしく高い相関が認められ、理論的な回帰線すなわち、原点を通り勾配45°の直線に対する適合性も良好

(12ページより続く)

であることがわかる。ただ、高濃度部分と低濃度部分を比較してみると、理論回帰に対する適合性は、低濃度範囲で秀れている。また、高濃度範囲では、比較的高い濃度でわずかに低めの測定値が得られ、比較的低い濃度でわずかに高い測定値が得られる傾向がある。しかし第1表に示すように、回帰定数 $b=1$ および切片 $a=0$ の検定結果は、南濃度範囲ともに相対誤差が存在しないことを示しており、バラツキの大きさからみても、現場の目安としての測定では十分使用できると判断できる。一方、検知器について見ると、高濃度範囲における相関係数 0.76 、回帰定数 0.30 、切片 3.23 と理論回帰に対する適合性、バラツキともにい

じるしく悪い。低濃度範囲では、高濃度範囲にくらべると明らかに適合性はよくなるが、実用性という点からみると、五十歩百歩であって、現場の目安といえども使用にたえないと考えられる。

以上の試験結果から、供試した3種の検知器のうち、合板工場等の作業環境のホルムアルデヒド濃度測定に用いることのできる検知器は、検知器 A (ガステック)のみであった。またこの検知器は、取扱いやすさ、検知管の丈夫さなどの点でも他の2機種より秀れていた。なお、測定者による読取りの個人差は、実用上無視できる程度であった。

- 林産化学部 化学利用科 -
(原稿受理 49.4.11)