

パックテストを利用した繊維製品の遊離ホルムアルデヒドの簡易測定法の検討

佐伯 靖, 藤田浩行

要旨 繊維製品の遊離ホルムアルデヒド量の測定は、厚生労働省令や日本工業規格に規定されているアセチルアセトン法が使用されているが、試験時間が長い等の問題点がある。本研究では、この問題を解決するため、パックテストMBTH(2-methyl-2-benzothiazolinehydrazon)法を利用した簡易測定による遊離ホルムアルデヒドの測定方法について検討を行った。その結果、従来のアセチルアセトン法に比べ処理時間が短縮でき、吸光度測定による検量線の相関も良いことから簡易測定法として利用できると考えられる。

1 目 的

繊維製品の遊離ホルムアルデヒド量の測定に関しては厚生省令やJIS規格によるアセチルアセトン法が使用されているが、試験時間が長いという問題点がある。本研究では、パックテストMBTH(2-methyl-2-benzothiazolinehydrazon)法を利用した簡易測定による遊離ホルムアルデヒドの測定方法について基礎的な検討を行った。

2 実験方法

ホルムアルデヒドパックテスト(WAK-FOR: ㈱共立理化学研究所製)のK-1試薬(MBTH)を0、1、2、5、10、20 μ gホルムアルデヒドを含む溶液5mlに添加攪拌し、3分後に黄色試薬(酸化型MBTH)を加えて攪拌、さらに1分間静置後、分光光度計(U-2000 Spectorophotometer: HITACHI製)で300-800nm間の吸光度を測定し、MBTH法での最大吸光度波長を求めた。次に、JIS L1041 8.1.2 ホルムアルデヒド標準試料(3.75 μ g/ml) 0、0.5、1、2、3mlを蒸留水で各々10mlに希釈

し、分光光度計により波長625nmでMBTH法による検量線を求めた。ホルムアルデヒド処理綿布(試料1、2)をJIS L1041 8.1.4 B法による抽出処理を行い、抽出液5mlの遊離ホルムアルデヒド量をMBTH法とアセチルアセトン法で試験を行った。

3 結果と考察

ホルムアルデヒド溶液は、MBTH法により黄色(0 μ g)から濃青色(20 μ g)に呈色した。図1に示すように吸光度のピークは620~630nmに有るため、MBTH法による

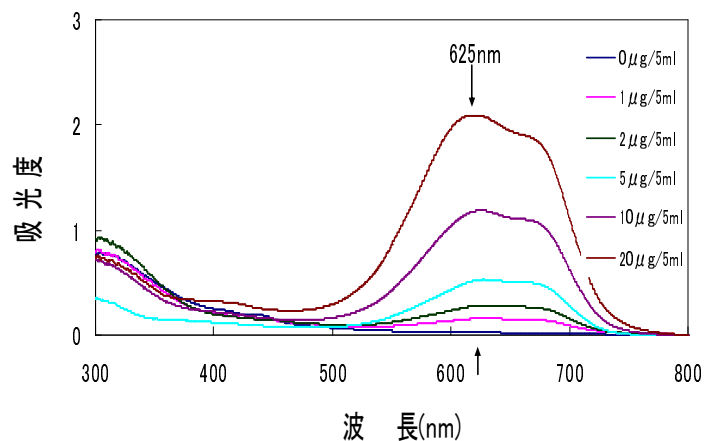


図1 各ホルムアルデヒド溶液に対するMBTH法による吸光度スペクトル

吸光度測定波長を625nmとした。

図2はホルムアルデヒド標準試料(3.75 μ g/ml)が0、0.5、1、2、3mlのMBTHによる発色を示したものである。

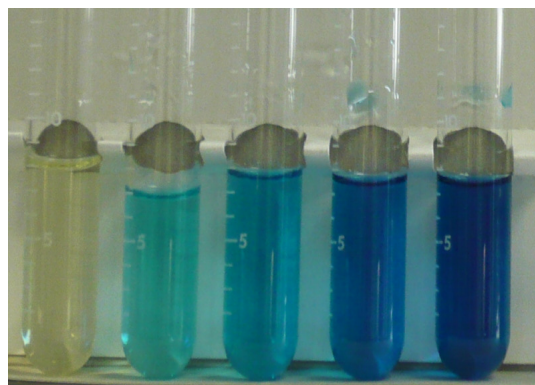


図2 ホルムアルデヒド標準試料(3.75 μ g/ml)のMBTHによる発色(左から0、0.5、1、2、3ml添加)

図3に示すとおり、MBTH法によるホルムアルデヒド標準試料の検量線は直線性が高く、相関係数が0.997と正の相関を示している。この検量線により、ホルムアルデヒド処理綿布の遊離ホルムアルデヒド量を求めアセチルアセトン法と比較した結果を表1に示す。いずれの試料1、

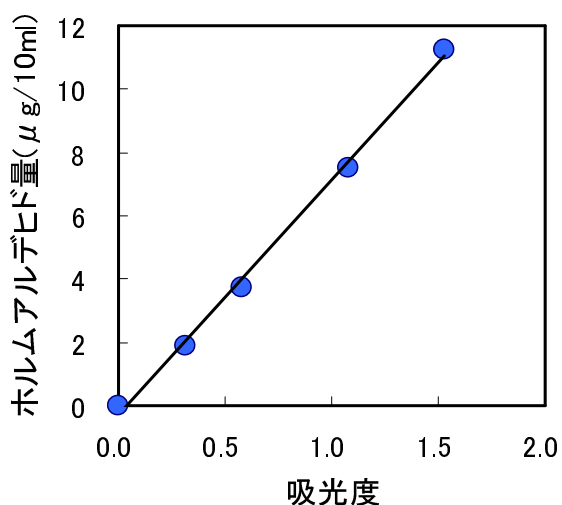


図3 パックテストMBTH法による検量線

2ともにMBTH法は、アセチルアセトン法の遊離ホルムアルデヒド量と近い値を示した。アセチルアセトン法が処理に40℃で30分加温、30分静置するのに対して、MBTH法では約4分で処理(室温)できることから簡易測定として利用可能である。

表1 MBTH法とアセチルアセトン法による遊離ホルムアルデヒド量

遊離ホルムアルデヒド量	MBTH法 (μ g/g)	アセチルアセトン法 (μ g/g)
試料1	52.2	50.6
試料2	200.9	188.6

4 結論

ホルムアルデヒドパックテストMBTH法を利用した遊離ホルムアルデヒドの測定は、従来のアセチルアセトン法に比べ処理時間の短縮が可能であり、吸光度測定による検量線の相関も良いことから予備試験としての簡易測定法として、今後利用可能である。