ノート

# ガスクロマトグラフによる機能性繊維製品の性能測定，加工剤の定着量評価，各種成分分析技術の確立

渋谷　恵太*　明歩谷　英樹*

Research on The Analysis Technology of Functional Fiber Product by Gas Chromatography

SHIBUYA Keita* and MYOUBUDANI Hideki*

## 1. 緒　　言

近年繊維製品の消臭加工は高性能化が進み，その性能測定において，従来のようなガス検知管により行うことができないガス種，濃度レベルのものが出てきている。また，各種機能性加工において，性能測定だけでなく，加工剤の生地への定着量のデータが求められる場合もあると聞く。他にも，繊維企業以外から製品やその洗浄液の中に含まれる微量成分の分析についての相談が複数寄せられている。

このような分析ニーズは中小事業者内での解決は困難であり，東京や大阪の分析機関に依頼することも時間や費用の面で困難なのが実情である。地元の公設試験研究機関である当センターにおいて依頼試験や，より望ましくは機器貸付によって自らが手軽に色々行えるような形が実現するならば，費用の面はもちろん，開発力とスピードの面でもメリットは大きい。

本研究では，これら分析ニーズのうちガスクロマトグラフにより行うことが適当と考えられるものについて，分析技術の確立と実施体制の構築を行う。

## 2. 試験と結果

### 2.1 分析技術の確立

酢酸，酪酸，イソ吉草酸という悪臭物質について複数成分を同時定量を行うことのできるガスクロマトグラフの適切な測定条件を見い出すことを目標とした。

#### 2.1.1 試験機器

当センターが所有するガスクロマトグラフの概要を表 1 に示す。

表 1　所有機器材の概要

| 装置本体 | Agilent製　HP6890 | | | |
|---|---|---|---|---|
| カラム | 名称 | Length(m) | I.D.(mm) | Film(μm) |
| | DB-WAX | 60 | 0.25 | 0.25 |
| | HP-5 | 30 | 0.32 | 0.25 |

表 2　悪臭物質の測定条件

| | |
|---|---|
| カラム | DB-WAX |
| 注入方法,温度 | splitless,250℃ |
| キャリアガス,流量 | N2,1.2mL/min |
| 検出器,温度 | FID,280℃ |
| オーブン | 60℃(1min) － 5℃/min － 200℃ |

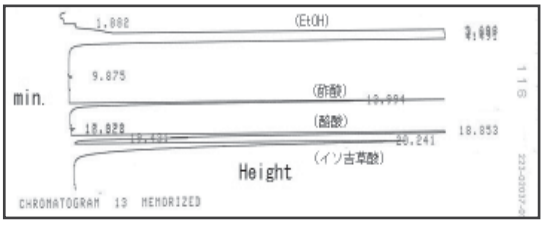


図 1　クロマトグラムの例

#### 2.1.2 試験結果

表 2 に示す条件で測定を行い，酢酸 50ppm，酪酸 44ppm，イソ吉草酸 38ppm の混合ガスについて十分な感度（ピーク面積）が得られることを確認した。この測定条件で混合ガスを測定した際に得られたクロマトグラムを図 1 に示す。

### 2.2 各種試料の消臭性能評価

前述の測定条件と混合ガスを用いて各種試料の消臭性能を測定した。試験試料を表 3 に示す。

*　素材応用技術支援センター

表 3　試験試料

| Sample | 内容 | 使用量(g) |
|---|---|---|
| ヤシガラ | ヤシ殻活性炭 | 0.2 |
| 粒 | 粒状活性炭 | 0.2 |
| 添付白布 | 染色堅ろう度試験用添付白布(綿) | 0.5 |
| 0 | 未加工布 | 0.5 |
| L0 | 加工布(未洗濯) | 0.5 |
| L10 | 加工布(洗濯10回) | 0.5 |

表 4　試験操作手順

| 手順 | 操作 |
|---|---|
| 1 | 500mL三角フラスコに試料を入れ，フィルムでフラスコの口を密封する。 |
| 2 | 酢酸1.5w/v%，酪酸2w/v%，イソ吉草酸2w/v%のエタノール溶液を注射器で5μL，試料に付着させぬよう注意しながら，フラスコ内に注入し，重ねてフィルムにより密封する(この溶液はフラスコ内で速やかに気化し，概ね酢酸50ppm，酪酸44ppm，イソ吉草酸38ppmとなる)。 |
| 3 | フラスコを2時間静置した後，表2の測定条件により，ガスクロマトグラフで測定する。 |

### 2.2.1　試験方法

表 4 に示す手順により操作を行い，消臭性能を以下の式により求める。

$$\text{臭気減少率（\%）} = (Sb - S) / Sb \times 100$$

Sb：空試験のピーク面積

S：試験試料のピーク面積

### 2.2.2　試験結果

試験結果を図 2 に示す。染色堅ろう度試験用添付白布（綿）も若干ながら消臭性能を示したこと，活性炭は少量でも高い消臭性能を示したこと，消臭加工布は未加工布よりも高い消臭性能を示したものの洗濯を行ったものについては性能が低下したことなどの知見が得られた。

## 3.　分析の実施体制の構築

ガスクロマトグラフを利用した性能測定など

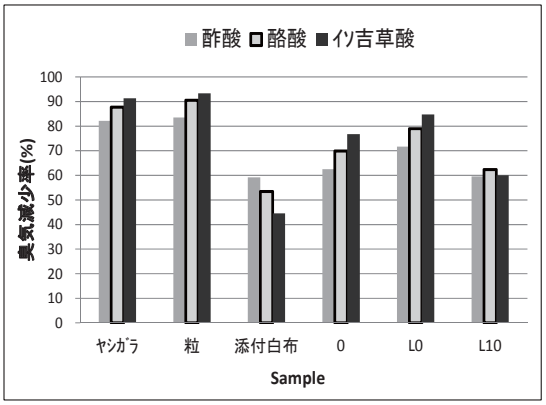


図 2　消臭性能

図 3　講習会の様子

の各種試験をより簡単に行えるよう，当センター所有機器についての簡易マニュアルを改訂した。また，繊維製造業を主な対象とした「繊維試験法講習会」を平成 27 年 3 月 2 日に当センターにおいて開催し，ガスクロマトグラフの基本知識や利活用が期待される用途，機器の操作方法についての講習を行った。図 3 に講習会の様子を示す。

## 4.　結　　言

(1) イソ吉草酸など悪臭物質複数成分の同時定量を行うことができる分析条件を確立した。

(2) 簡易マニュアルの改良により機器操作の簡便化を実現するとともに，活用法について繊維製造業をはじめとする地場企業に周知した。