

## 〔緒言〕

和紙糸は抄いた和紙から糸を作るので、抄織糸と言うこともある<sup>1</sup>。和紙用の原料は楮、雁皮、各種麻類等から得られた植物繊維であり、セルロースを主成分とする繊維状部分を和紙にしている。通常、巾が数 mm 程度に細長く切断した和紙を巾方向に撚ることにより、和紙糸を作る。従って、いわゆる紡績糸とは糸の製法が少し異なる。最近、軽くて、丈夫で、洗濯可能で、環境にも優しい等の点から和紙糸やその布の市販品が多く見られるようになった。我々はセルロース系材料にも適用可能な化学的固相炭素化法<sup>2</sup>を用いて、絶縁性である和紙糸とその布の炭素化を行い、導電性を有する黒色の糸や布等の新規の機能性材料へ化学的に変換した。本報告では炭化物の構造、特に表面構造の特徴について述べる。

## 〔実験〕

試料は、マニラ麻(Abaca)の葉脈繊維を原料とした市販の和紙糸(OJO<sup>+</sup> 王子ファイバー(株))とその織物<sup>3</sup>を用いた。使用した和紙糸は綿番手相当で20~40程度の単糸であり、糸の比重は1.5である。織物組織は平織を用いた。高温炭素化に、通常伴う熱分解を抑制する炭素化用触媒として、文献2で報告した通り、メタンスルホン酸(以下MSと記す)を用いた。試料を常温で1モル濃度のMS水溶液に5分間含浸、風乾して、MS処理試料とし、炭素化用試料とした。電気炉を用いて、不活性ガス雰囲気中、800°C、1hr、炭素化を行い、室温にした。得られた黒色の炭化糸、炭化織物の構造物性について検討した。

## 〔結果と考察〕

Fig. 1 に和紙糸布(左)とその炭化布(右)の写真を示す。この図の炭化布は厚さ210 $\mu\text{m}$ で、基礎重量66.7 g/m<sup>2</sup>であった。炭素化により、セルロース分子の酸素と水素が除去されるので、図の中に布の縦横方向の長さを実寸(mm単位)で示すように、炭素化により、長さが減少する。また、厚さ方向も炭素化により少し減少する。

Fig. 2 に、炭素化した和紙糸の表面のSEM写真を示す。和紙糸を構成している太さ数 $\mu\text{m}$ 程度の多数の繊維が撚られながら凝集している状態が観察される。

炭素化前もほぼ類似の状態である。構造的な特徴として、個々の繊維の末端が表面に、殆ど現れていないことである。この点が、綿の紡績糸の炭化物と少し異なる。従って、和紙糸及びその布の表面は、比較的平坦である。

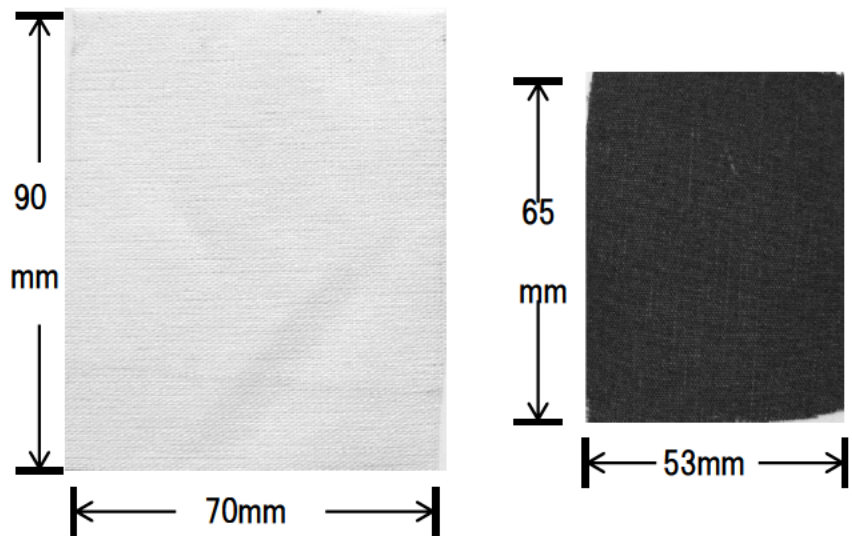
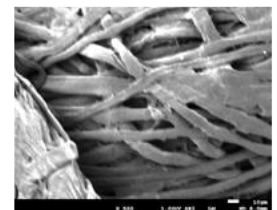


Fig.1. Photos of fabrics before (left) and after (right) the carbonization. The scales in the figure show actual sizes.

Fig. 2. SEM image of a washi yarn. Scale: 2 mm = 10 $\mu\text{m}$



1. 改訂 衣服繊維・材料学、山田都一著、コロナ社 1978, pp47-52.

2. (a)M.Kyotani et al, Global Challenges, Vol 1, 1700061 (2017), (b)M.Kyotani et al, J. Fiber Sci. Technol., Vol 74, 177 (2018).

3. 白石弘之、SENI GAKKAISHI (繊維と工業)、Vol 70, P-644 (2014).