

文書料紙の填料の観察

大 川 昭 典

文書料紙を調査する課程で検鏡すると繊維間や繊維上に小さな粒子が散在していて、填料を配合している料紙であると判断できる。

これらの填料は、主に米粉(米糊)を使用した例が多く、鉱物質の白土を利用している例は少ないようである。白土には何らかの金属イオンをもっていて、中にはトロロアオイ等の抄紙粘剤と反応して繊維は凝集し、地合いの良い紙を作ることは難しいため、どのような白土でも使用することはできず、利用する事が少なかったものと考えられる。

填料の目的は主に紙を白くするためのもので、配合された料紙は一般的に白くて不透明性がある。填料により繊維結合は邪魔されているので紙表面は、弱くて毛羽立ち易く、柔らかい紙に仕上がっている。

少ない例であるが文書料紙を肉眼で観察するだけで米粉を配合していることが分かる場合もある。稀に白くて丸い斑紋を紙表面に見掛ける事もある。この斑紋には、中が白く見えるものと輪郭が白く見えるものの2種類あり、料紙を検鏡すると粒状の填料を配合している。手持ちの同じような斑紋の出来た紙から繊維を採取し、染色液で染色すると粒状のものは、丸くて大きさが揃っていて濃青色の澱粉反応を呈すことから、このような斑紋の現れている料紙は米粉を配合していると判断することができる。

米粉を配合した料紙表面を顕微鏡で斜光や透過で観察すると、米粉粒子は丸くて大きさは揃っている。また、料紙により、固まりとなって散在している。この固まりは斜光では白く、透過では黒く観察される。この固まりをよく観察すると、粒子が集まっていて団粒構造となっている。分散されている粒子を透過光で観察すると、米粉粒子は透けていて繊維の表面や繊維間に付着し、特に非繊維物質に多く付着する傾向にある。

料紙の中には米粉を多く配合しているものや配合したどうかわかない程度の少ないものもある。漉き返しの紙を作る際、古紙の中に米粉を配合した紙等が混じっていた場合、古紙を煮て作る時は、米粉粒子は熱により糊化して形が無くなり、できあがった紙には全く米粉粒子は存在しない。しかし、古紙を煮な

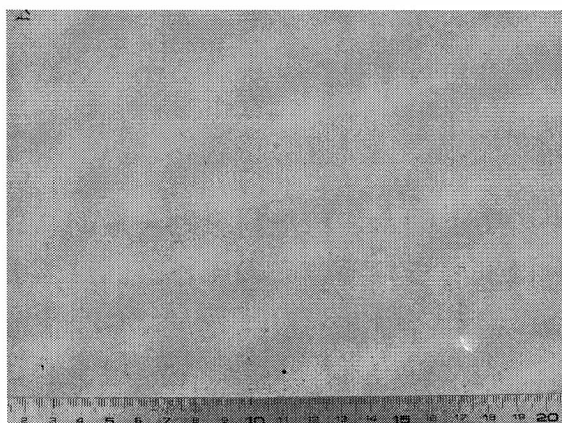
くて水に浸しただけで原料処理を行った場合、米粉粒子は残るので、米粉を配合しなくても、少ない状態で観察されるのではないかと考えられる。

白土は粒子の大きさがまちまちで形は一定していない。顕微鏡下で米粉と比較すると白土粒子は、米粉粒子より不透明度は高いので黒く観察される。中にはタルクのように透明度の高いものもあるが形は丸くなく一定していない。水簸した白土を使用する箔打紙の粒子は米粉粒子よりさらに細かく観察される。雁皮に配合する填料は細かなものでないと紙表面に敏感に現れるからである。

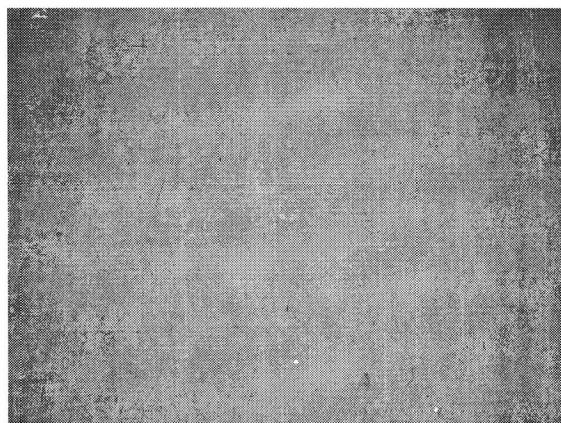
次に米粉を配合し斑紋の現れた紙及び表面、透過、繊維写真を掲載する。

写真

①-1 紙の斑紋表面写真
米粉入り紙



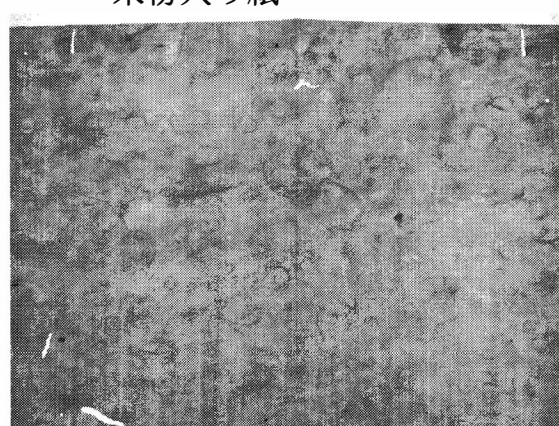
①-2 透過光写真
米粉入り紙



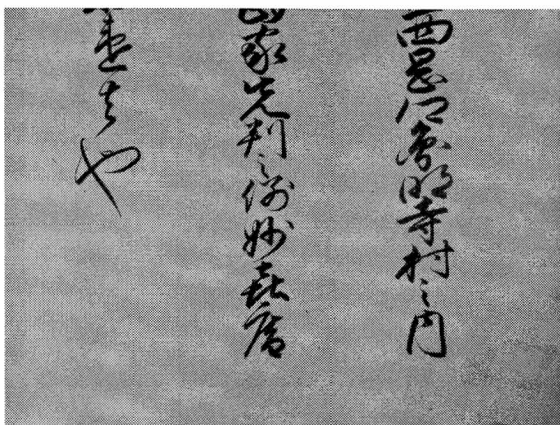
②-1 紙の斑紋表面写真
米粉入り紙



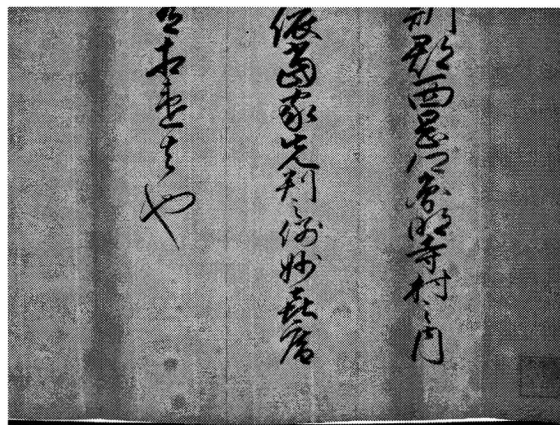
②-2 紙の斑紋透過光写真
米粉入り紙



③-1 斑紋写真表面
江戸末檀紙

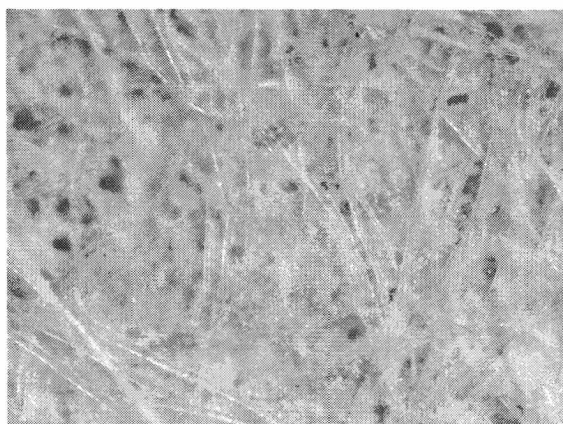


③-1 斑紋写真透過光
江戸末檀紙

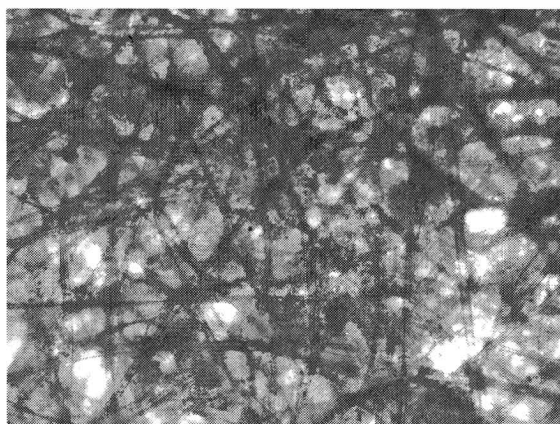


填料を配合した紙の顕微鏡写真

④-1 米粉入り紙 表面

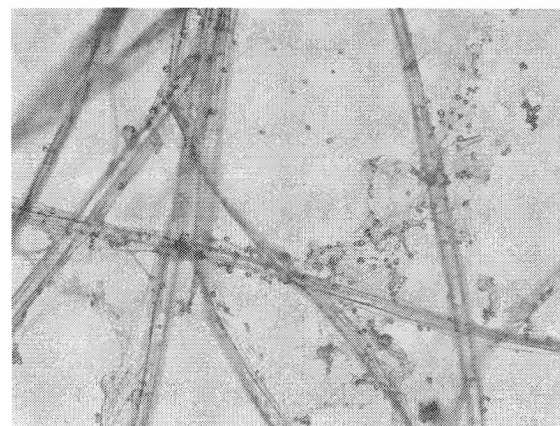
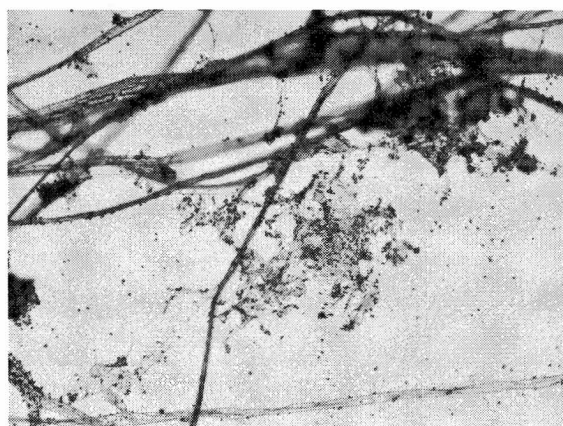


④-2 米粉入り紙 透過光

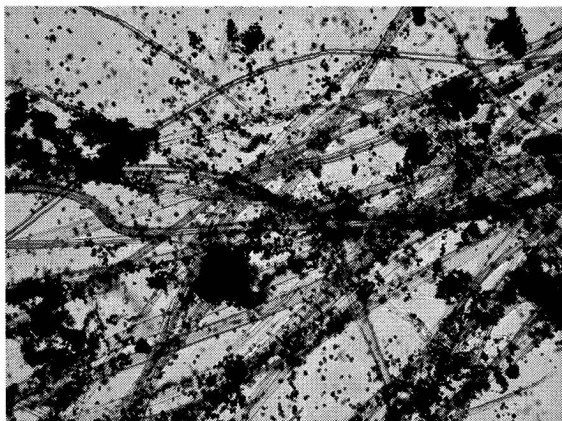


顕微鏡では観察できるが写真には拡大しないと分かりにくい。

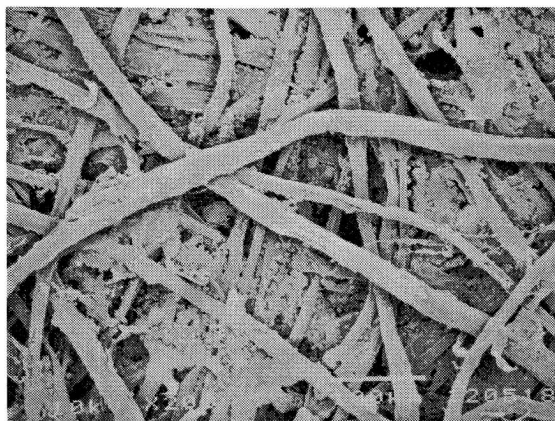
④-3 米粉入り紙 繊維(×100で撮影) ④-4 米粉入り紙 (×200で撮影)



④－ 5 米粉入り C 染色



④－ 6 米粉入り 電子顕微鏡写真×200

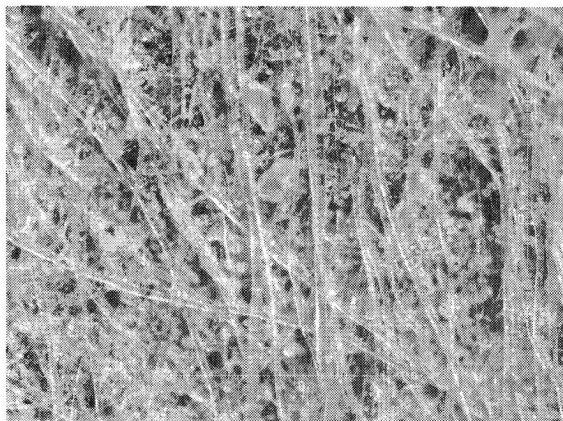


染色すると米粉は、澱粉反応で青黒く呈色する。

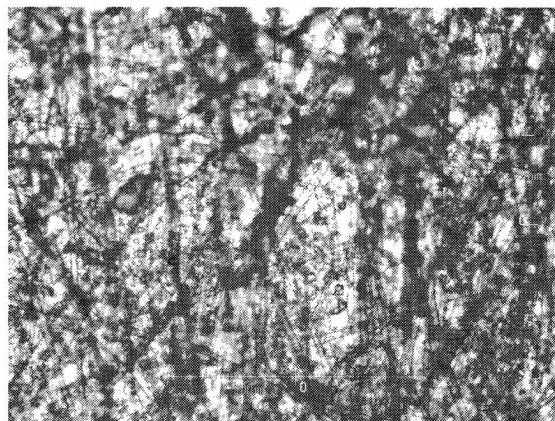
白土配合紙

白土入り紙の資料が無かったので、現代の表具用紙をサンプルとした。

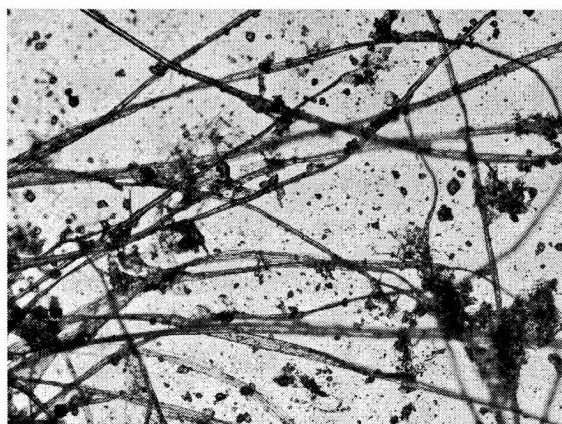
⑤－ 1 字陀紙 表面



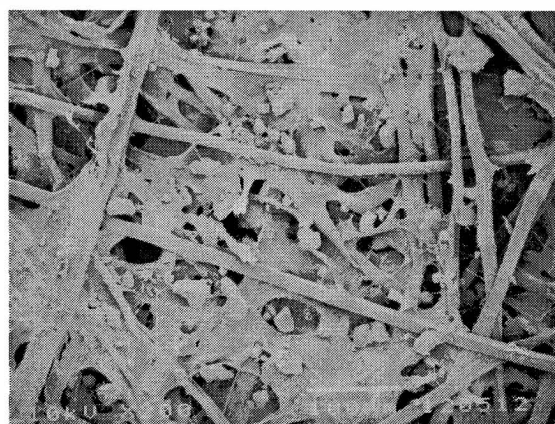
⑤－ 2 字陀紙 透過



⑤－ 3 字陀紙 繊維

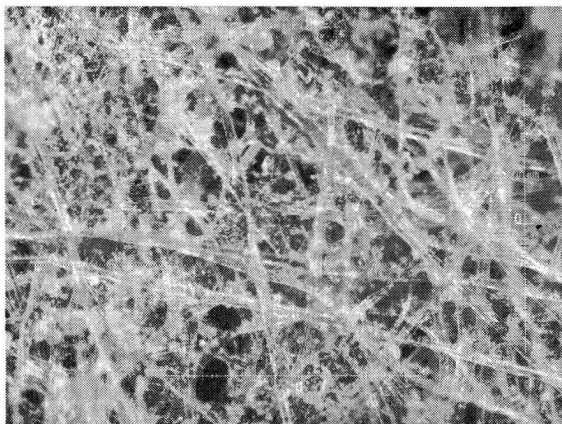


⑤－ 4 字陀紙 電子顕微鏡写真×200

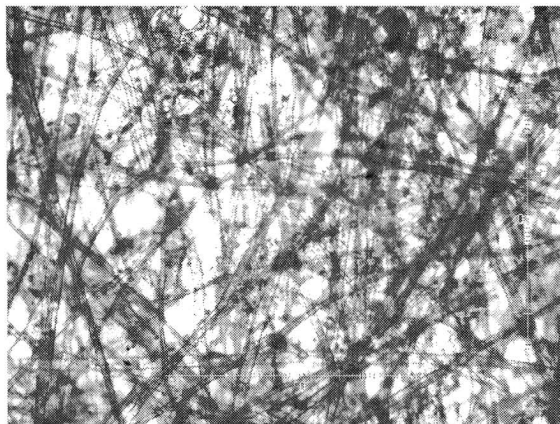


プレパラート上に広げると白土粒子の大きさのばらつきが分かる。

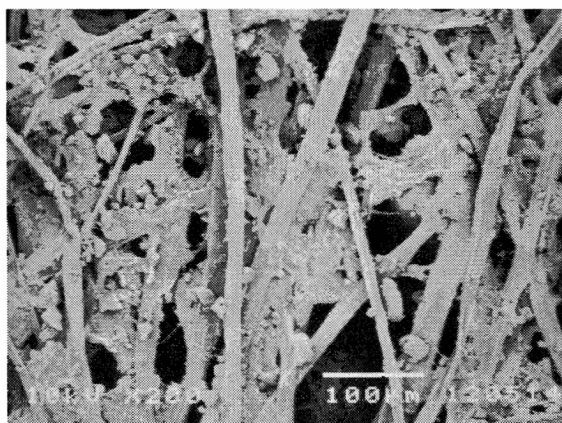
⑥-1 美栖紙 表面



⑥-2 美栖紙 透過

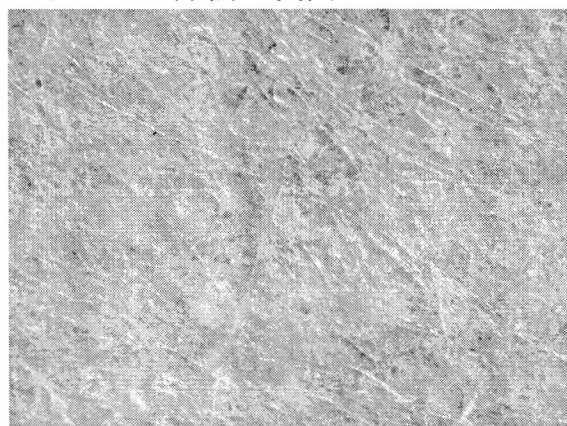


⑥-3 美栖紙 電子顕微鏡写真×200

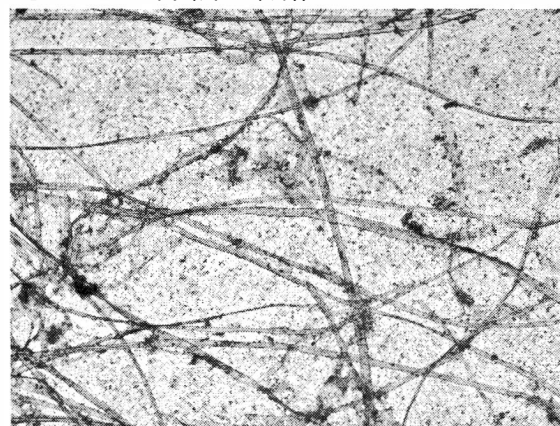


表具用紙に使用されている白土は、米粉に比べ粒子の大きさは不均一で、非常に大きい粒子も多くある。

⑦-1 箔打紙 表面



⑦-2 箔打紙 繊維



箔打ち紙の白土は、岩石を砕き何回も水簸したものを使用しているので粒子は大変細かく整っている。

填料を配合することによる効果として一般的に以下のようなことが考えられる。

①透明性の向上。

米糊を配合することにより、不透明度は高くなり、薄い紙（目方の軽い紙）でも紙は透けず、目方の重い紙と同じような機能を持つ紙となる。

②白い紙は、浮世絵のように色料を使う場合、色を正確に発色することが出来る。

③繊維間の空間を埋めるため平滑度が増し、印刷適正は向上する。

④寸法安定性が良くなる。（伸縮の減少）

紙は湿度の多少により伸縮する。「一般に木材パルプの場合、相対湿度を0から100%に変えると、長さ方向では1%以下であるが、直径方向では20%～30%以上に達し、長さ方向に対し30倍以上の伸び率を示すこともある。」

※1

このため寸法の変化はいつも太さ方向に多く起こるようである。

紙は繊維間結合（水素結合）でできているため、繊維同士が接触しているものほど引張り強さは強くなる。しかし、多湿になり繊維が膨らむと接触している繊維に影響を与えるので紙は伸びることになる。紙を漉く際に、白土や米糊などの填料を配合すると、繊維同士の接触を妨害するので、繊維間結合がゆるめられ、繊維間に空間が多くできる。このため多湿時に繊維が膨らんでも空間で膨らみが吸収されるので、結果として紙の伸縮が少なくなり、柔らかい紙になる。

掛け軸等の裏打ち紙には、白土入りの柔らかい美栖紙、宇陀紙等が使用されるのはこのためである。

⑤米糊を配合することにより、繊維間の空隙が少なくなるので、にじみが少なくなるが、白土の種類によっては吸水度が高くなるものもある。

⑥保存性

炭酸カルシウムなどの配合は、紙を弱アルカリ性に保つため紙の保存性に役立つ。

⑦白土を配合した箔打紙や間似合紙は、虫害を防ぐ、耐火性、耐熱性、紙肌や紙艶に独自のものが出来る、変色の防止等の効果もある。

⑧経済性（歩留まりの向上）

これは目的外の事であるが高価な靱皮原料に安価な填料を加えることにより、生産量は増加する。