

文化財修理材料の科学的理解

～宇陀紙と古糊を例に～

東京文化財研究所

早川典子

宇陀紙について

掛軸装

三段表具

表装裂地

風帯

上

中縁(上)

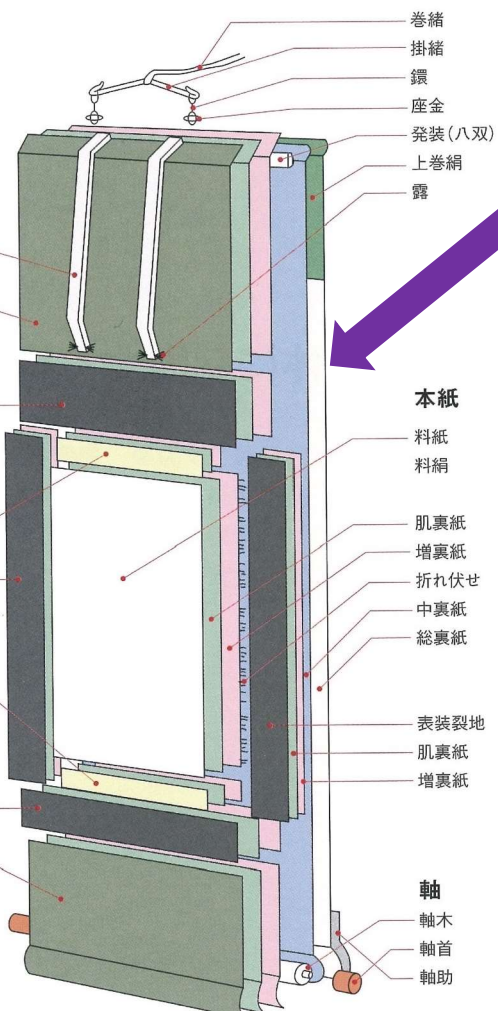
一文字(上)

中縁(柱)

一文字(下)

中縁(下)

下



宇陀紙

- 厚みと柔軟性を併せ持つ
- 透けにくい

- 軸装に使用される

宇陀紙の材料

楮



土 (石灰岩の一種)



ノリウツギ



なぜノリウツギか

一般的には抄紙にはトロロアオイが使用される

科学的な性質の違い

トロロアオイ

高

粘度が高い
凝集しやすい

金属イオン（特にCa²⁺）
存在下での分子凝集力

ノリウツギ

低

粘度が低い
凝集しにくい

抄紙時に繊維凝集を生じにくく
水が抜けやすい材料が伝統的に選択されてきた

なぜ白土（石灰岩）か

填料 宇陀紙は白土（石灰岩）
美栖紙は胡粉

科学的な性質

川上村白屋で採取
白土（石灰岩）



溶出イオンを分析

胡粉と比較して
カルシウムイオンの溶出が相当に少ないことが特徴

美栖紙は非常に薄く、やわらかい
宇陀紙は厚みがある。←抄紙時の水抜きがしにくい

抄紙時に繊維凝集を生じにくく
水が抜けやすい材料が伝統的に選択されてきた



宇陀紙

厚み
柔軟性
低光透過性

抄紙時に繊維凝集を生じにくく
水が抜けやすい材料で構成する必要性



低分子量（低粘度）
金属イオン存在下での低凝集力

• ノリウツギ



カルシウムイオン低溶出

• 地元の石灰岩

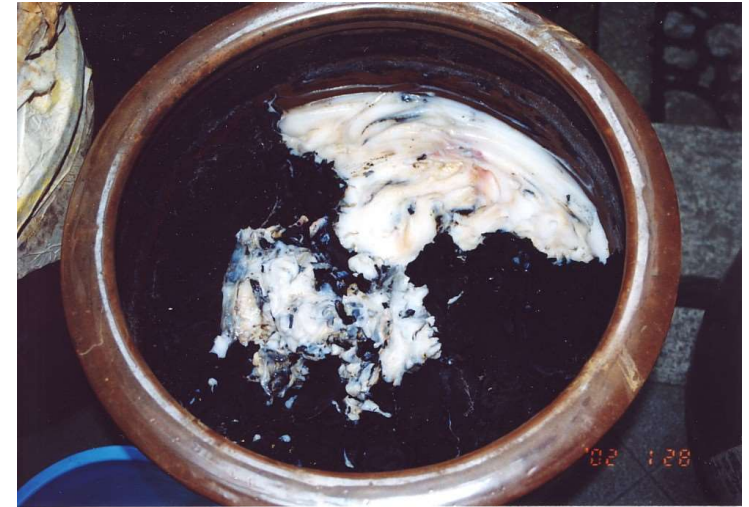


宇陀紙を使う際の材料・技術

古糊・打刷毛

- ・ 軸装の総裏打ちにのみ使用
- ・ 打刷毛を必ず施す

	古糊	新糊 (小麦澱粉糊)
色	白、薄茶、黄	白
pH	pH 3-5	pH 5-6
粘度	古糊 < 新糊	
柔軟性	古糊 > 新糊	
引張	古糊 < 新糊	
再剥離性	古糊 > 新糊	



古糊

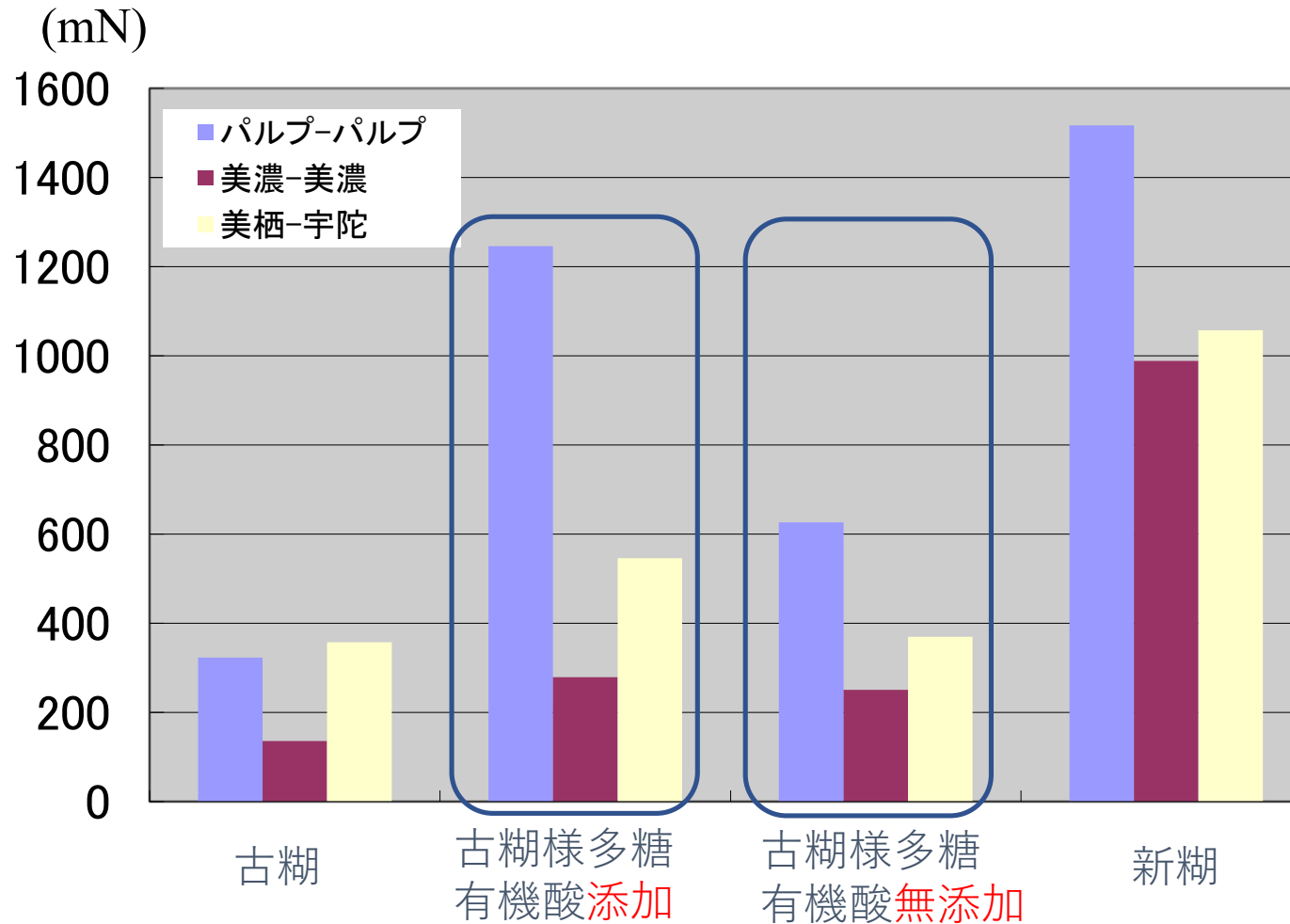


打刷毛

古糊が酸性でない...

古糊と同じ多糖を実験室で作製し

その際に有機酸を添加したものと添加しなかったものを比較



→酸性にした場合の方が有意に接着力が高い

宇陀紙（総裏）に使用される填料は石灰岩



石灰岩

アルカリ性



古糊

酸性

本紙の裏から穏やかに酸性を緩和する効果があると推定される

→古糊を使用する短所を緩和する効果

ノリウツギの入手困難



ノリウツギ

填料



掛軸の総裏に使用

宇陀紙の材料

楮

土（石灰岩の一種）

ノリウツギ

宇陀紙は、トロロアオイだと漉けない

ノリウツギは木が育つのに時間がかかる。（数十年）
栽培方法も未確定。

森林組合で採取対象でない

自然木なので所有者への
伐採確認が必要

今後の課題

採取したノリウツギの保存

- 現在の保存は採取してすぐにホルマリンと水を加えて保存。
- ホルマリンの規制
- 新たな保存方法の模索
 - 1) 冷凍
 - 2) 凍結乾燥



今後の連携

- 各材料の使用に関する科学的裏付けの必要性
調査研究の人材確保と育成・研究機関の連携
- 情報発信 得られた情報の修理現場への還元
修理情報の発信・普及活動
- 材料確保に関する横断的な連携
文化財の分野横断的なネットワーク構築



**文化財修理現場や用具材料製作現場と
研究・発信の
相互交流が緊密にできる組織が必要**



文化財修理の方針にも反映