

## シルク入り和紙による照明燈の試作

安田勝年<sup>1</sup> 佐藤幸泰<sup>2</sup> 立川英治<sup>2</sup> 赤星博成<sup>3</sup>、<sup>1</sup>元岐阜生物産研<sup>2</sup>岐阜製品研<sup>3</sup> (株) 根本特殊化学  
Katsutoshi Yasuda : Trial Manufacture of Illumination Japanese Paper with Silk  
Keywords : Japanese Paper, Making Paper, Silk, Illumination, 和紙、抄紙工程、シルク、照明燈、角燈

### 緒言

一般に販売、使用されている和紙は、楮、三桮等を原料にしたパルプから作られている。演者らは、養蚕過程で発生する残条廃棄物などの桑未利用資源の有効活用を図る目的で、従来の水酸化ナトリウムなどの強アルカリ薬剤を使った蒸解法を行ったが、これに代わる前処理として、環境に配慮し、高圧蒸気を活用した爆砕処理（蒸煮・爆砕法）による桑条韌皮から黒皮の効率的な除去処理を可能にすることで、楮から作られるパルプと同等の品質が得られる加工技術が確立した（平成17年5月、繊維学会年次大会並びに平成17年11月、日本蚕糸学会中部、東海支部主催合同研究発表会にて口頭発表）。そこで、今回は、地域の特産品開発の一助として、桑条韌皮パルプを活用したシルク入り和紙でインテリア用の照明燈の試作を検討した。また、今日、販売されている行燈、盆提灯、角燈の光源には電球が使われているが、一般に光源は発熱が高く、火災発生の原因にも成って比較的弱い電球がつけられている。そこで、その改善策として光源に発光ダイオード（LED）を用いることや、和紙自体を変える方法として和紙の抄紙工程に蓄光顔料を付与することにより、試作した照明燈の効果について検討したので、その概要を報告する。

### 材料と方法

蒸煮・爆砕法及びアルカリ薬剤を併用した桑条韌皮等の効率的なパルプ化についての処理方法は、事前に桑条韌皮表面の黒皮部分を取り除いた白皮繊維を、炭酸ナトリウム20%液（韌皮繊維量乾物100g比、液比1対9）に浸した後、高温高圧蒸気（150～160℃）により蒸煮爆砕処理し、桑条韌皮を破碎した後よく水洗いして繊維を整え、家庭用漂白剤として販売されている薬剤（但し有効塩素量4%水溶液220cc、液比1対7）を使い、一昼夜浸漬して漂白し、よく水洗いして和紙の原料となるパルプを作製した。

和紙の抄紙方法は、ビーター機でパルプ繊維をほぐした後、乾燥時の米坪量30g/m<sup>2</sup>になるように原料を準備し、ミキサーで30秒間離解した後、タッピ角型シートマシンにより抄紙し、脱水後プレス乾燥を行い和紙を得た。なお、蓄光顔料がパルプ及びシルク繊維に定着よくするために、アニオン性高分子凝集剤並びにカチオン凝集剤10%水溶液を紙料中に添加し混合して用意した。（蓄光顔料 品番；N夜光・ルミノールバ顔料G-300M（SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> : Eu, Dy）グリーン発光、ピーク波長520nmとBG-300M、（Sr<sub>4</sub>Al<sub>14</sub>O<sub>25</sub> : Eu, Dy）ブルーグリーン発光、ピーク波長490nm）

照明燈の試作は、木製で作られた角燈の窓枠内縁に、完成した和紙を糊張りして仕上げた。

試作品の桑和紙の物性評価は、引張り試験機にて測定するとともに、シルク入り桑和紙照明燈の明かり評価については、目視により透かし映像を確認した。

### 結果と考察

従来水酸化ナトリウムなどの強アルカリ薬剤を使った蒸解に代わる前処理として、高圧蒸気を活用した爆砕処理（蒸煮・爆砕法）により、容易に桑条韌皮の分繊化は可能であり、処理後水洗して家庭用漂白剤で漂白することで桑条韌皮パルプ繊維を白くすることができた。

蒸煮・爆砕法によって抽出した桑条韌皮パルプ繊維を使って和紙を試作したところ、従来の強いアルカリ薬剤処理で抽出したパルプ繊維の和紙に比べて紙強度の差はなかった。

和紙の抄紙工程において蓄光顔料を付与する方法では、薬剤が流出することで事前に不可能と思われたが、定着方法等の工夫により改善を図ることで、光る和紙を試作することができた。また、肉眼の観察では、爆砕処理した試作和紙の白さは、従来の強アルカリ薬剤による蒸解方法の和紙と比較したが、あまり白さに大きな違いは見られなかった。（図1、No.10 > No.5 > No.6 > No.7の順）

木枠に桑和紙をのり張りして試作した角燈の見栄えや照明の輝きでは、一般に販売されている楮から作られた和紙の明かり製品と比べて桑和紙の試作品は見劣りしなかった。一方、明かりの光源のダイオ

具体的成果（前記17年度学会における口頭発表成績の一部抜粋を記載）

表1、桑条韌皮の蒸煮・爆砕処理によるパルプ化条件

試験区 (I~IV)	桑条部種類 サンプル量	蒸煮・爆砕処理(製品無) 処理時間及び温度	煮熟薬剤・濃度 処理時間	漂白剤・濃度 処理時間及び温度
No5b	白皮 100g	60分 150℃ Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 20%		NaClO 15% 24時間 冷水
No6	白皮 100g	60分 150℃ Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 20%		NaClO 15% 24時間 冷水
No7b	白皮 100g	30分 150℃ Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 20%		NaClO 15% 24時間 冷水
No8	白皮 100g	30分 150℃ 無	60分 NaOH 15%	NaClO 15% 24時間 冷水
No10b	白皮 100g	爆砕処理無(従来法)	120分 NaOH 20%	NaClO 15% 24時間 冷水

\*桑条韌皮の表面は黒色で、白皮区はその黒い色素の部分を除いた桑枝サンプルを使用した。\*薬剤使用量は、桑条韌皮繊維(乾物)重量%、

表2、桑条韌皮繊維の蒸煮・爆砕処理温度150℃と処理時間別パルプ繊維の物性評価

	目付(g/m <sup>2</sup> )	紙密度(g/cm <sup>3</sup> )	厚さ(mm)	強度(N)
No.5b	49.05	0.22	0.220	6.25
No.6	58.39	0.26	0.225	7.80
No.7b	34.64	0.17	0.198	12.35
No.8	51.04	0.23	0.218	9.25

表3、従来法(加性ソーダ処理)桑条韌皮繊維によるパルプ繊維の物性評価

	目付(g/m <sup>2</sup> )	紙密度(g/cm <sup>3</sup> )	厚さ(mm)	強度(N)
No.10	49.15	0.29	0.169	8.60

表4、桑じん皮および木質処理後のタツピ抄紙の歩留

	爆砕後(%)	煮熟後(%)	漂白後(%)
No.5	79.6	-	64.9
No.6	78.9	-	64.3
No.7	80.6	-	65.7
No.8	86.3	-	70.4
No.10			65.6

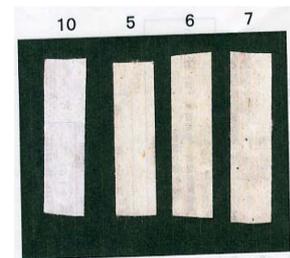


図1 桑和紙の白さ順位



図2 蓄光顔料点着像(SEM)

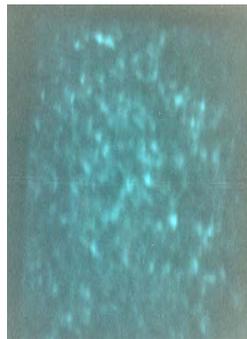


図3 発光映像



図4 シルク入り和紙照明燈



図5 点灯映像

ード(LED)は、光線が電球に比べて直線的で散乱が少ないので、和紙からの透かし映像はややにぶいようであった。またシルクや桑パルプ繊維に蓄光顔料を添加した和紙の明かりの光景は、電球の光源に比べて和紙からの透かし映像は、暗闇での幻想的な雰囲気的气氛が醸し出されたような感覚となった(図2,3,4,5)。今後は、地域に根付いた桑和紙の高機能製品の開発に努めていきたい。

結果の発表等

繊維学会主催年次大会発表(2005年5月)

日本蚕糸学会中部、東海支部主催発表会(2005年11月)