



剪取桑枝情形

桑樹棄枝再利用 製造桑皮手工紙

國立中興大學森林研究所教授

／郭蘭生·吳瑞東

造紙是中國古代四大發明之一，亦是中華民族對世界文明之傑出貢獻。遠自六朝，桑皮手工紙即享有盛譽，至唐宋時期造紙之發展更為迅速，儼然成爲我國造紙發展史上之黃金時代。時至目前，手工紙抄造術反爲日本習去並發揚光大。

利用棄枝去除外層皮

桑樹之學名 *Morus alba* Linn.，葉爲卵圓形，三行脈，葉面平滑。果爲圓柱狀之聚合果，成熟時爲紫紅色。原產我國南部各省，台灣亦有栽培（圖1），分佈於日本及菲律賓。

桑樹之用途，以往桑農只侷限於以桑葉飼蠶收蠶絲。爲促進桑葉之繁生，空期修剪桑枝。剪下之桑枝棄置於地任其腐爛，以致未能達到桑樹之充分利用。殊不知桑枝之外部韌皮纖維可經由剝皮加工抄造成高級手工紙。筆者爲配合苗栗縣大湖蠶蜂業改良場一年兩次之修枝，利用除去桑枝外層黑皮取得之白皮以製造桑皮手工紙。

由於國內手工紙之市場有限，大部分均以外銷爲主。除了日本之高品質及中國大陸低價位之手工紙外，韓國也加入手工紙市場

競爭，故本省業者面臨極大之產銷危機。如何提升省產手工紙之品質，打出國際品牌形象，是反敗爲勝之關鍵。

桑皮手工紙之製造

去年夏，國立中興大學森林系接受農委會專款補助，進行桑皮手工紙之抄造試驗近一年，茲將成果簡述如下。

桑皮手工紙之製造步驟爲：

製漿→打漿→上覆竹簾之竹簣以手抄紙→烘乾→加工。

1.製漿 (Pulping)

(1)採集地取得之桑枝（直徑1~2 cm），趁未氣乾前先以刀子將桑皮與枝桿剝離。再將桑皮浸漬於室溫水中約10天至發酵爲止。去黑皮前須先將枝條生芽部分去除，免於剝皮不易，如此可順利取得桑白皮。另一取得桑白皮之方法爲加熱方式，由於自採集地取得之桑枝，不能馬上行剝皮處理時，極易隨堆疊日久而變乾，如此桑皮不易剝除，但若將氣乾桑枝置於熱水中行加熱處理半小時許，便可使桑皮與皮桿極易分離。剝得之桑白皮以清水洗淨未除盡之殘餘黑皮，以免日後手工紙中有黑斑而影響紙之品質。洗淨之白皮 →



桑皮紙加工

白色紙力強韌之桑皮手工紙，經一些別出心裁之加工程序可提高其附加價值。本試驗初步抄出之桑皮加工手抄紙為：

1. 寫經紙

白桑皮纖維與茶葉抽出液混合染色再加入明礬以行固色，可抄得明亮黃色之寫經紙。

2. 包裝紙

將已抄成之白桑皮手工紙浸漬於各種染液行浸漬染色後再趁溼以手搓揉並展開氣乾之，可得皺紋包裝桑皮紙。

3. 雲龍紙

將漂白雁皮長纖維紙漿預先染色，再趁抄桑皮紙時添加少量著色雁皮長纖維紙漿，可得不規則分佈著色長纖之雲龍紙。

4. 折疊浸染色紙

已抄成之白桑皮手工紙折疊多次成為正方形。將折疊紙之四角盡速浸漬於有色染液中1~2秒後展開氣乾之，可得特殊圖案之美觀折疊浸染色紙（圖4）。

總之，造紙術的發明使人類文明隨之提升。這項中國人發明的技術在台灣有些式微，如何提升此項文化資產為今後所應發展之重要工作。此外，利用省產蠶農棄置之農業廢料——桑韌皮長纖維抄造高價值之特殊桑皮紙以為精緻農業之一部分，亦是本研究之目的。

→ 吊在竹桿上俟其氣乾。

(2)氣乾之白皮置於弱碱性之碳酸鈉液中，蒸煮白皮1~2小時，以便充分解纖。

(3)漂白處理可分為二：其一在碱煮前先將氣乾之白皮以日光曝曬多日，可使桑白皮白度提高。其二為蒸煮後之未漂桑纖維，呈黃褐色宜以漂白劑處理，提高紙之白度。漂白前測得之桑白皮卡巴價（kappa價為殘餘木質素含量表示法，為顏色不白之主因），以決定次氯酸鈉漂白劑之適當用量。kappa價愈高，漂白劑用量愈多。本試驗以少量漂白劑處理2小時，可獲白度70%以上，白中微帶黃顏色柔和之桑皮紙。

2. 打漿 (Beating)

打漿之目的係使纖維水化膨潤，纖維壁被機械力量壓潰，縱向分裂成許多纖維毛（即纖維帚化），這些纖維毛互相接觸，接觸面積大，紙力便愈高。未經打漿所抄造之紙質較疏鬆、通氣，表面亦較粗糙。打漿程度視抄紙者所欲抄造紙品性質而定。

3. 抄紙 (Sheet forming)

經散漿（若纖維過長，則需先予剪短）及打漿過之漂白桑纖維紙漿，按桑纖維：木漿：草漿=60：25：15之比例混合之。再添加合成粘液（例如Polyacryl amide）或天然植物粘液，如馬拉巴栗根部抽出粘液於抄紙槽中。按手工紙廠慣用之中國傳統「溜漉式」抄紙法，即不使用過多粘液使桑纖維平均分散不糾結成團，抄紙時水由抄紙竹簾隙漏下，只抄一次即能得長短纖維平均分佈之手工紙。抄造成形之手工紙，經上下面放置吸水紙加壓吸水後，再覆於溫度80°C左右之熱板上乾燥之，細緻有光澤之桑皮手工紙即抄成！此種桑皮纖維混以適量木漿及草漿之手工紙經試墨後，可做為宜渲、宜潑、宜染之書法及國畫用紙（圖2及圖3）。



自製桑皮手工紙試墨繪製之山水畫



有特殊染色效果的桑皮手工紙