

# 綠拼圖紙板顏色配方之研究

郭蘭生<sup>1)</sup>, 俞怡<sup>1)</sup>

## 【摘要】

配製市售帶藍之綠色拼圖紙板所用之未染著廢牛皮裱面紙漿若在可視波長域 (400~700 nm) 中任何波長之反射率低於標準色紙時即無法得到完全對色之染料配方。本試驗以採用陽性天藍染料 (Cartasol Turquoise K-RL) 0.24% 及鹽基青蓮 (Basic Violet 1) 0.00775% 染著低明暗度 ( $L=64.47$ ),  $a=2.33$ ,  $b=21.22$  (CIE Lab 表色系, 1931) 廢牛皮紙漿並混有白度較高之新聞紙裁邊紙20%者, 即可達到對色之目的。中興大學森林系所 實驗林研究報告 第十三期, 第二號: 95~104 (民國80年9月)

## 【關鍵詞】

拼圖紙板, 染料配方, 牛皮裱面紙板

## A Study of Dyestuff Formulations of Green Jigsaw Puzzle Paperboard

Lan-Sheng Kuo<sup>1)</sup> and Yore Yu<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 國立中興大學森林學研究所教授及研究生

<sup>1)</sup> Professor and graduate student, respectively, Research Institute of Forestry, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan R.O.C.

## 【Abstract】

Absolute color matching for the dyestuff formulations of bluish green jigsaw puzzle paperboard made from brown waste kraft liner board (KLB) can not be attained by lower reflectance of KLB over the whole visible range of wavelength 400—700nm than that of standard.

A 0.24% Cartasol Turquoise K-RL and 0.00775% Basic Violet 1 addition to a mixed stock composed of dark brown kraft liner board with 20% white newsprint parper cuttings resulted in an absolute color matching. ( Bull. Exp. Forest Dep. Forestry of NCHU ) 13(2):95-104 (1911)

## 【Keywords】

Jigsaw Puzzle Paperboard, Dyestuff Formulation, Kraft Liner Board.

# 一、前言

本省造紙原料日缺，以廢紙造紙者日衆，廢紙雖有價廉及彌補原料不足之優點，但廢紙顏色不定，進行配色時輒易引起顏色之變異。有時更會因廢紙顏色過深而無法配出想要的顏色，故在配色前先偵測漿料是否適用於標準紙樣顏色的調配，十分重要。如此，不但可節省時間及金錢，同時可省去不必要的錯誤嘗試。此種配色之偵測需藉助可正確表色之分光光度計方得之 (1)。本試驗及以分光光度計分析本省某紙板廠送來三種廢牛皮紙板之顏色，按未染漿之不同顏色選擇適當染料進行綠色拼圖紙板配色之研究。

# 二、試驗材料與方法

## (一)材料

標準綠色拼圖用紙板：某紙廠提供，基重 $550\text{g}/\text{m}^2$ 。

紙漿：三種不同顏色之廢牛皮裱面紙板 (KLB-1, KLB-2, KLB-3)某紙廠提供。

染料：液狀陽性天藍染料 (Cartasol Turquoise K - RL)，陽性黃色染料 (Cartasol Yellow M-GL)：台北正好化工股份有限公司提供，瑞士 SANDOZ COLORS 公司生產。  
鹽基青蓮 (Basic Violet 1)：中豪實業公司提供，台北市。  
松香皂 (Rosin Size)：固形分50%之深褐色液體，台灣聚合化學公司。  
硫酸鋁 ( $Al_2(SO_4)_3$ )：白色粉末，日本和光株式會社。

## (二)試驗方法

- 1.三種不同色之廢牛皮裱面紙板 (KLB)分別以水力散漿機散漿後按 CNS11375 色紙抄造法以手抄紙機抄造基重  $100g/m^2$  之手抄紙，連同標準紙樣——綠色拼圖用紙板，以分光光度計測定各紙樣於可視光波長域400~700nm間之反射率按“分光反射率圖完全一致時即為對色”之原理作為配色時選擇染料之依據。
- 2.充份散漿之三種 KLB漿在 2%紙漿濃度下依序加入適當染料，1%松香皂及 2%明礬 (各階段之間攪拌 5 分鐘)，按 CNS標準染色紙樣抄造法 (CNS 11735)以手抄紙機抄造基重  $100g/m^2$  色紙，並以分光光度計測定紙色 (以 CIE Lab表色法表色) 使色差 ( $\Delta E = \Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2$ )<sup>1/2</sup> 小於 1 以內目視與標準色不易分辨之顏色方法為對色。

## (三)儀器

分光光度計 (Diano Spectrophotometer Scan II) 美國製，可測定色紙之反射率及計算色紙之 CIE Lab 值。每隔 10nm 測定一次，在可視光波域 400~700nm 間有 31 個測點。

# 三、結果與討論

## (一)深色廢紙板之配色

色紙工廠在進行配色工作時，為快速且準確的找出染料配方，在配色前最好先利用分光光度計求出標準紙樣之分光反射率曲線，再根據曲線的顏色特性選擇適當的染料為宜。圖 1. 即為綠色拼圖用紙板標準紙樣及 KLB-1 廢牛皮紙板未染色前之反射率曲線。依據 Kubelka-Munk 理論方程

式“ $K/S = (1-R)^2 / 2R(K+S)$ ”吸收係數， $S$ ... 散射係數， $R$ ... 色紙在可視光波域最小反射之反射率）知混合染料後色紙之  $K/S$  值為各組成色於可視波長域內  $K/S$  值相加（圖 2）<sup>(2)</sup>。洋紅色染料及黃色染料混合後各成分色料之反射率及  $K/S$  值與可視光波之關係，由圖中可看出洋紅及黃色染料混合後之結果，係各組成色於各可視波長之  $K/S$  值相加之結果。換言之即各組成色反射率之  $K/S$  值為加成性。圖 1. 中 KLB-1 漿料之反射率曲線在 400~510nm 範圍內已據於標準紙樣之下方，即 KLB-1 廢紙板之  $K/S$  值較標準紙樣之  $K/S$  值大，按消減色混原理<sup>(3)</sup>，既使未添加染料反射率也不可能上升。因此根本無法再藉添加染料配出標準紙樣之顏色。

基於此因，吾人必需在 KLB-1 廢紙板中加入反射率高（或白度高些）之紙漿如新聞紙裁邊紙，將 KLB-1 反射曲線提高至標準紙樣反射曲線上方後，才可望加入適當染料配得標準紙樣之顏色（見圖 1）。

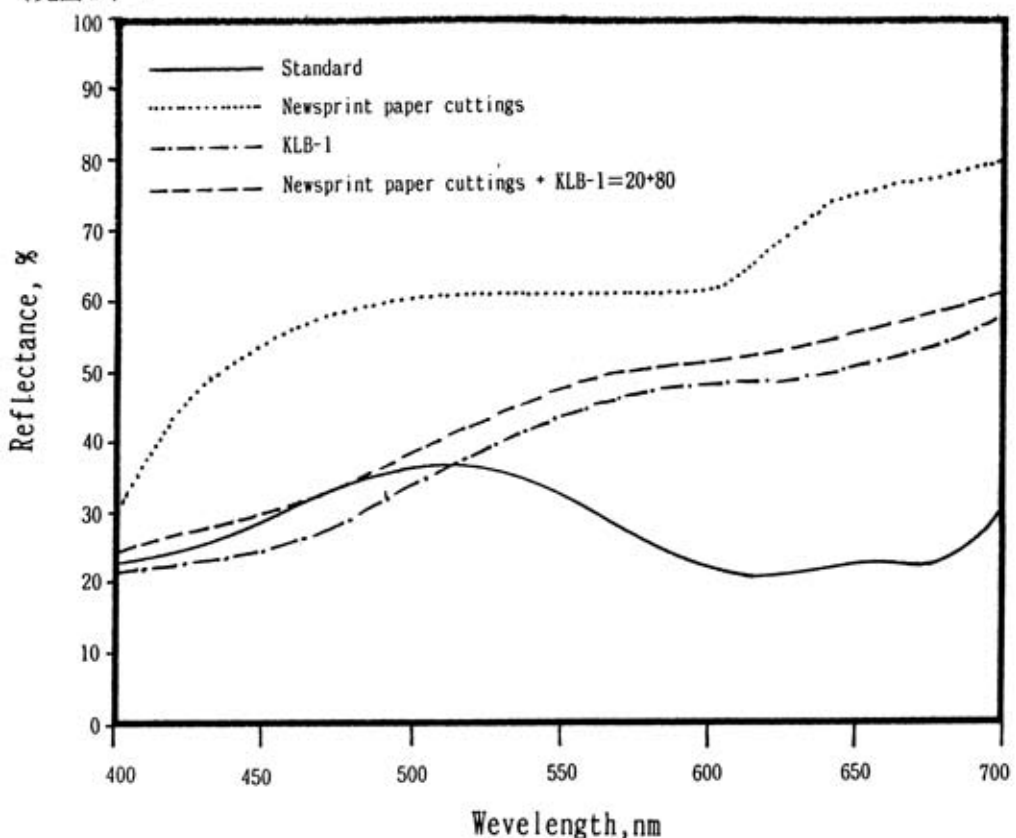


圖 1. 標準紙樣及各紙漿原料未染色前之反射率曲線圖。

Fig 1. Reflectance curves of standard and various undyed pulps.

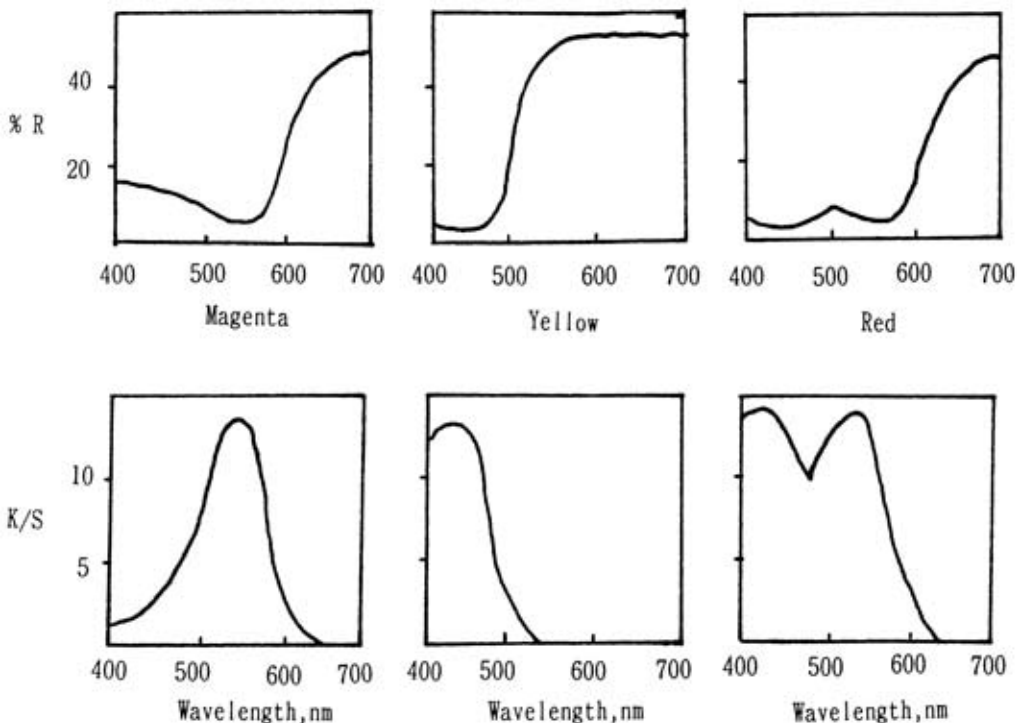


圖2. 紅色紙之反射率及 K/S值與可視光波長之關係。

Fig 2. Spectral reflectance curves and K/S values for red paper from DIANO double-beam spectrophotometer.

又由圖1.所示標準紙樣之反射率曲線知在550~700nm波長域之反射率與陽性天藍染料 (Car-tasol Turquoise K-RL) 反射率之特徵吻合 (見圖3), 但僅使用陽性天藍色染料染色, 由於510 nm處之反射率過高, 會使得色紙過於鮮艷 (510nm處之波峰過於尖銳), 故需再添加在 510~550 nm波長域有較大吸收之鹽基青蓮染料 (Basic Violet 1), 使得反射率曲線在510nm處略為下降而接近標準紙樣, 如此方可望達到欲配色紙反射率曲線與標準紙樣反射率曲線吻合之程度 (見圖 3)。

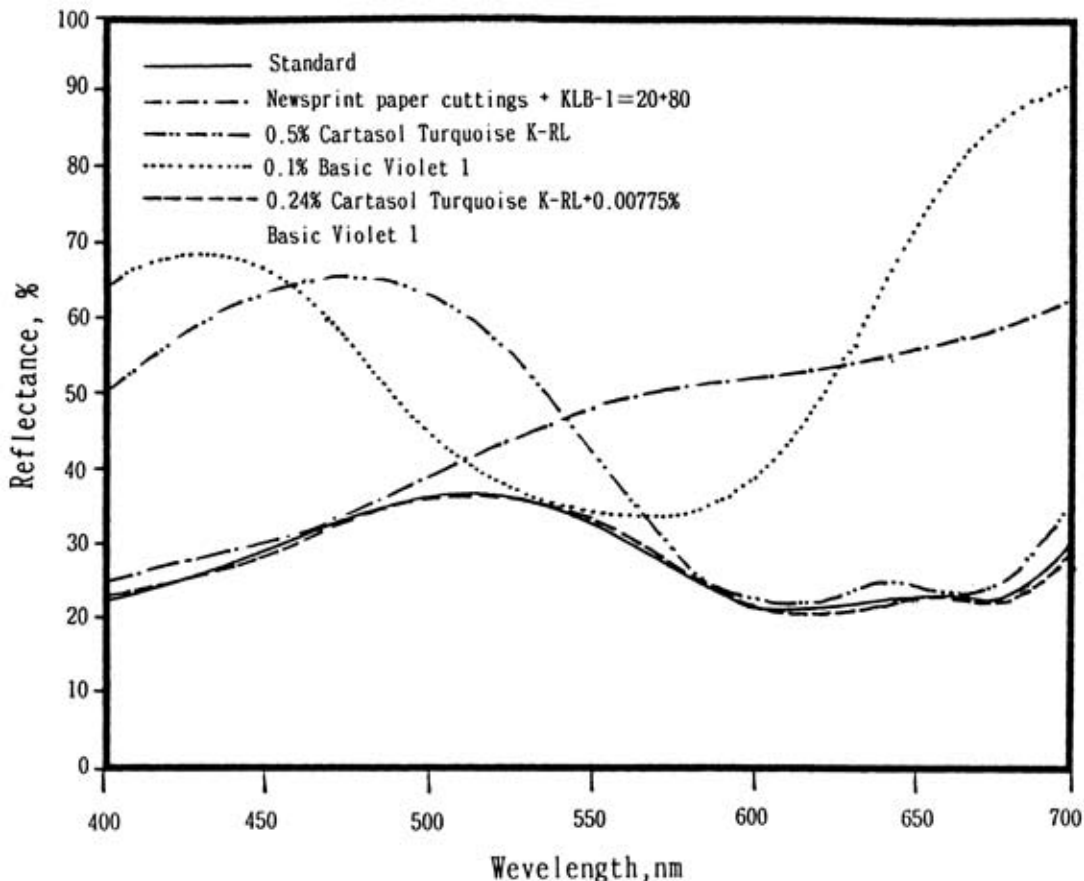


圖3. 添加白新聞紙裁邊紙於KLB廢紙後之配色紙板反射率曲線圖

Fig 3. Reflectance curves of mixed pulps by the addition of newsprint paper cuttings to KLB and match 1 (Basic:KLB-1)

## (二)淺色廢牛皮紙板之配色

使用不同色之廢紙料配色時因未染漿色不同所選用的染料自然迥異。圖4.中未染淺色 KLB-2 廢牛皮紙板之反射率曲線較標準紙樣高出許多，故選擇染料配色時，除陽性天藍及鹽基青蓮染料外，尚需加入少許在400~500nm波長域間有強烈吸收之陽性黃色染料，方使在400~500nm波長域之反射率稍許下降，方可達對色目的。

圖5.為明暗度居中之 KLB-3廢紙板配色結果之反射率曲線，KLB-3 廢紙與標準紙樣之反射率曲線在400~500nm處恰好吻合對色，故只須添加陽性天藍及鹽基青蓮染料調整500~700nm處之反射率與標準紙樣達到對色即可。

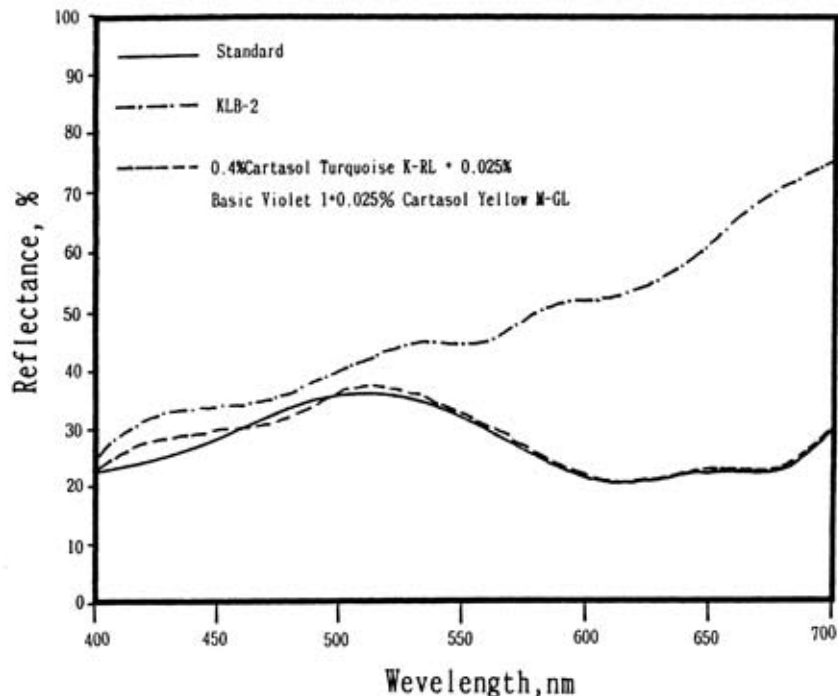


圖4. KLB-2廢牛皮紙板配色紙樣之反射率曲線圖。

Fig 4. Reflectance curves of match 2 (Basis:KLB-2)

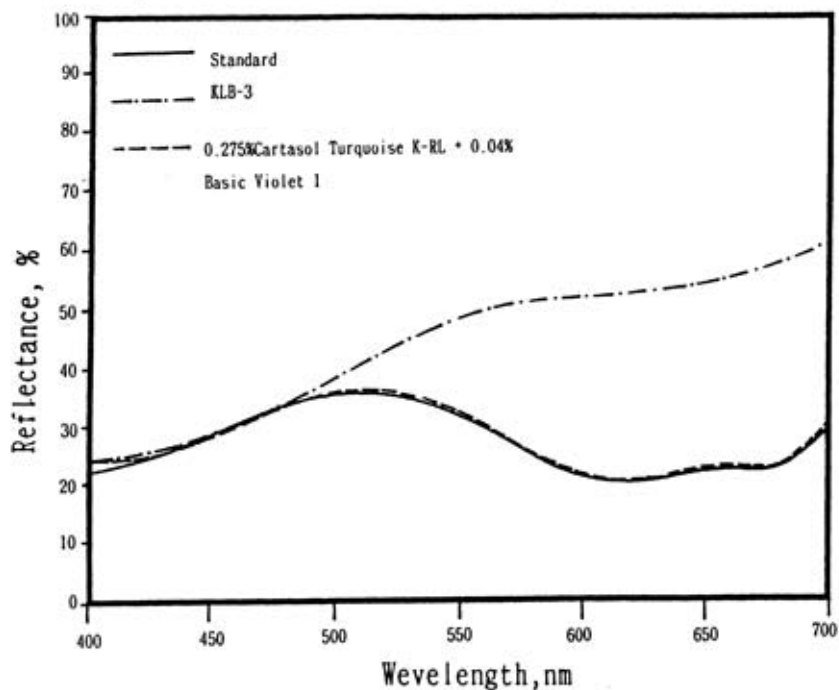


圖5. KLB-3廢牛皮紙板配色紙樣之反射率曲線圖。

Fig 5. Reflectance curves of match 3 (Basis:KLB-3)

### (三)拼圖綠色紙板之顏色值比較

本試驗所使用之三種 KLB廢紙板原始顏色各不相同，欲配製成相同綠色拼圖標準紙板時所添加之染料種類及濃度亦不盡相同。表1. 為各種拼圖紙板之顏色值。吾人設定配色時色差值不得大於 1 即為對色，由表 1 知明暗度較低之 KLB-1廢牛皮紙板在摻和20%的新聞紙裁邊紙後其明暗度(L 值)由原來的 64.47提高至 67.04。當添加0.24%陽性天藍和 0.00775%的鹽基青蓮染料後所得色紙之色差 ( $\Delta E$ ) 為0.53已在對色的範圍內。而 KLB-2, KLB-3 廢紙板之 L值則相當接近，但 KLB-2顏色較偏紅，故應添加高達 0.4%的帶綠光之陽性天藍染料，並且再添加 0.025%鹽基青蓮染料及 0.025%陽性黃色染料方可達色差0.98的允差範圍內之對色紙樣。KLB-3 染料之顏色甚為偏黃，故添加其互補色帶藍光的鹽基青蓮染料量高達0.04%，再添加 0.275%陽性天藍染料即可得到色差0.70的對色紙樣。另外標準綠色紙板之色變現象很小，且無經過特殊處理，較易達成對色之目的。

表1. 各種拼圖綠紙板之顏色值

Table 1. Color of different green jigsaw puzzle boards.

Sample	Formulation			Color			$\Delta E$	Match
	Cartasol Turquoise K-RL%	Basic Violet%	Cartasol Yellow M-GL%	L	a	b		
Standard	——	——	——	56.17	-15.43	1.45	0	
KLB-1	——	——	——	64.47	2.33	21.22	——	
Newsprint paper cuttings	——	——	——	75.46	0.16	7.80	——	
KLB-1+Newsprint paper cutting (80*20)	——	——	——	67.04	1.70	18.69	——	
KLB-1+Newsprint paper cutting (80*20)	0.24	0.00775	——	55.82	-15.03	1.43	0.53	Yes
KLB-2	——	——	——	66.91	4.31	13.49	——	
KLB-2	0.4	0.025	0.025	56.95	-15.85	1.88	0.98	Yes
KLB-3	——	——	——	66.90	1.62	20.63	——	
KLB-3	0.275	0.04	——	56.89	-14.98	1.98	0.70	Yes

Notes: Color difference  $\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$

$\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  express as the differences between the color of match and standard.



## 四、結論

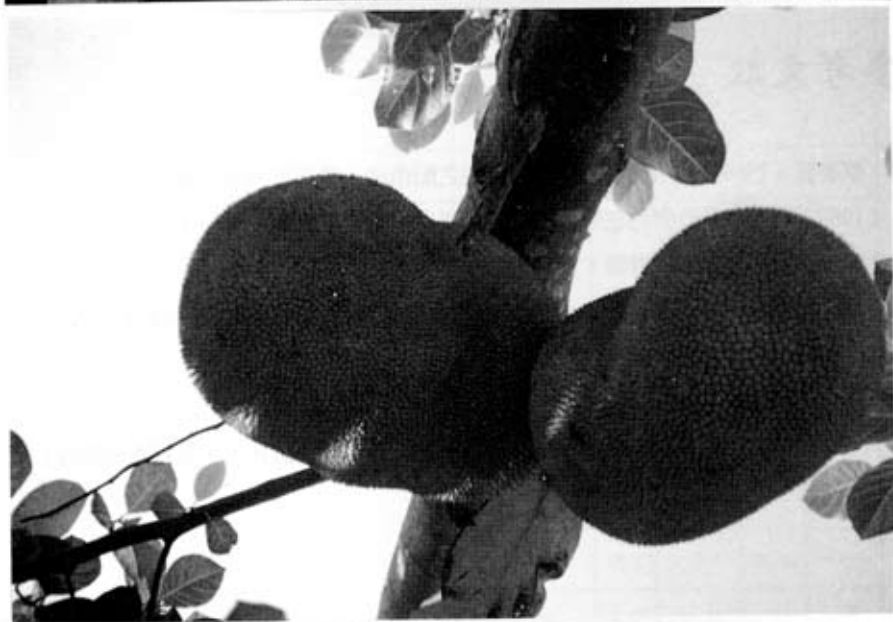
1. 染色用黃褐色廢牛皮紙板在可視波長域（400~700nm）中任何波長之反射率若小於標準色紙則需摻合明暗度高之紙漿或廢紙否則無法找出對色之配方。
2. 市售拼圖綠紙板之染料配方若採用明暗度高之廢牛皮紙板則採用0.275~0.4%陽性天藍染料（Cartasol Turquoise K-RL）及0.025~0.04%鹽基青蓮染料（Basic Violet 1）配方。若黃色值不夠則需再添加0.025%陽性黃色染料（Cartasol Yellow M-GL）即可對色。若使用明暗度低之廢牛皮紙板者則摻合20%之明暗度高之新聞紙裁邊紙後再以0.24%陽性天藍染料及0.00775%鹽基青蓮染料染著即可配出綠色拼圖用紙板之顏色。總之，欲配出帶藍之綠色拼圖紙板以採用明暗度較高之廢牛皮紙板為宜。

## 五、參考文獻

1. 郭蘭生，蔡碧麗（1986）利用色紙分光反射率圖之配色法，漿與紙月刊8月份，pp.15~24。
2. 郭蘭生（1989）電腦配色及對色在染色紙張上之應用，漿與紙月刊2月份，pp.5~24。
3. 林書堯（1983）色彩學，三民書局，台北。
4. Casey J. P. (1981) Pulp and paper chemical technology, 3rd Ed., Vol.3 Chichester Brisbane, Toronto, Singapore, New York。

（民國八十年五月六日收稿）

# 熱帶樹實：可可、波羅蜜



中興大學新化實驗林場，位北回歸線以南之台南縣新化鎮，屬丘陵地，引種許多樹實類樹種，計有二、三十種；以龍眼、芒果最多，大概是今(80)年夏季天氣比較炎熱，可可、波羅蜜，結實亦比較好。