


第三屆原住民華碩科教獎 研究成果報告

團隊編號：2011025

主辦單位：華碩文教基金會
國立清華大學
行政院原住民族委員會
原住民族電視台

華碩智慧台灣系列活動

2011 清華與華碩網路原住民科展：「飛鼠部落」部落植物的文化與科學



參展團隊名稱	澤敖列
團隊指導教師教授	莊忠賢 李宜佳 詹蕙林
參展團隊成員	謝穎璇
	謝穎傑
	謝沛軒

中華民國 100 年 12 月 5 日

摘要

「只要是纖維，就可以做成紙！」我們以筍殼造紙為目標，透過拜訪耆老、實地訪察、文獻探討、親手製作等過程。不但對桂竹的生態有完整的了解，也對製紙的過程有完整的操作經驗。更重要的，是可以對自己的文化有更深一層的認識。我們完成的環保紙也提供部落文創商品的新思維。不但吸水、隔熱效果佳，可用來製作杯墊、隔熱紙杯，而再生紙耐重效果佳，適合用來製作手提袋。

壹、 研究動機


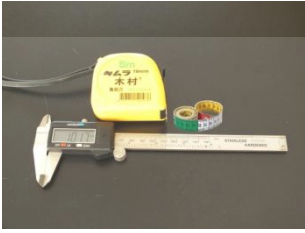




桂竹筍的泰雅語為「Ali」阿力，以口感脆、外觀粗大聞名，桂竹筍與原住民的生活息息相關，無論在食、衣、住、行各方面，都扮演重要的角色，也被泰雅族視為上天的恩賜。參加飛鼠部落的比賽，讓我們能夠對「Ali」所蘊含的環境、文化、產業、部落...等的一切事物有更深刻的了解，也能夠更認識自己的祖先，更清楚屬於自己的故事。

貳、 研究目的

- 一、 認識桂竹產業
- 二、 認識桂竹生態
- 三、 手作竹籐紙



參、 研究設備及器材

		
照相機	捲尺、皮尺、游標尺	電鍋
		
電子秤	果汁機	抄紙框

肆、 研究過程與方法

一、 拜訪耆老

日期：100年9月25日

時間：AM8:30~AM11:30

地點：謝德忠爺爺的桂竹林(泰安鄉大興村高熊峠段)

桂竹林基本資料：謝德忠爺爺的爸爸所留下來，原本就是一片野生的桂竹林，謝德忠爺爺利用休假時間著手管理，前後花了約二十年的時間。因為長時間有計劃的經營，讓這片桂竹林生長茁壯，往來竹林產業道路的遊客常常會駐足觀賞，可說是泰安鄉最漂亮的竹林。竹林的大小是一甲又三分多地(約3813坪，1153平方公尺)，海拔約700公尺，每年四月份清明節是竹筍的產季，現在的時間還是有竹筍但是數量非常少。泰安鄉出產桂竹筍，是因為桂竹是苗栗大湖、泰安山區的原生林種，地下竹莖發達是非常強勢的植物。管理良好的桂竹園枝繁葉茂，只有少許的陽光篩落地面，由於陽光不足及竹葉含有排它性的植物鹼，桂竹園內只有極少許的低矮植物生存。經年累月的落葉累積漸次腐爛，是桂竹最天然的有機肥，所以爺爺的桂竹林完全不用人工施肥。

剝竹筍的方法：剝竹筍的方法是將竹筍尖端折彎，握住折彎的尖端以旋轉的方式將上方的筍箨剝開，再將剩餘的筍箨剝掉，最後折掉竹筍底部較粗大纖維較粗的部分。留下可以食用的部分。

竹子神奇的生長特性：竹子的生長速度非常快，三個月的時間就可以完全生長，之後則漸漸老化。竹林裡可以看到兩三年的竹桿比第一年的竹子乾枯許多，顏色上很容易區別。謝爺爺會把老竹以及較細，長得不好的竹子砍掉，留下新的以及粗壯的竹子。

竹稈的功用：三年左右砍掉的竹子可以當柴火、鷹架、原住民的房子，若是用來當建材的話，一段時間就要汰舊換新，把腐爛的竹子替換掉。因為現在有很多替代品的出現，竹稈的買賣也就沒那麼興盛了，所以爺爺竹林裡砍掉的竹子大都網綁起來，放置於林地間的邊界作為圍籬使用。

桂竹筍的利用：桂竹筍會有盤商至產地大量購買，因為盤商只願意買剝好的竹筍，所以生產者必須自己先加工剝掉筍殼。盤商收購竹筍後會經過烹煮殺青的程序，再到市場上販賣。而如果是新鮮的竹筍，則可以自己烹調，蒸煮炒都可以，也能煮好曬乾做成筍干、桶筍等等，但桶筍會加防腐劑對身體比較不好。竹筍殼則可以包粽子、做紙。

桂竹林內的生態：種植竹子對地力不會有影響，尤其講究天然有機的現代思維下，不施加肥料的竹林，竹子的扎根才會深，產生盤根錯節的根系能夠防止土石流的產生，至於目標大量生產竹筍的竹林，施加大量肥料，颱風來一定會傾倒。爺爺在他的竹林裡看過雉雞、飛鼠、白鼻心、水果狸等等的動物，山羌、山豬、松鼠這三種則是會吃食竹筍。可見爺爺的竹林真的是有機的。



我們一行人與謝爺爺相見歡



爺爺的竹林真的超漂亮



謝爺爺幫我們示範剝竹筍



新鮮的桂竹筍



竹林探秘採竹筍



原本要留做新稈的筍子被我們採下



竹筍的地下莖



剛冒出頭的竹筍



未經整理的竹林，雜亂而且竹稈細小



以前桂竹用途很多，現在只能當作圍籬




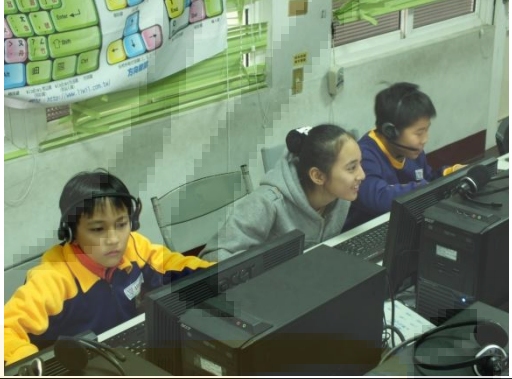


爺爺很熱心每次上山都會清理路面

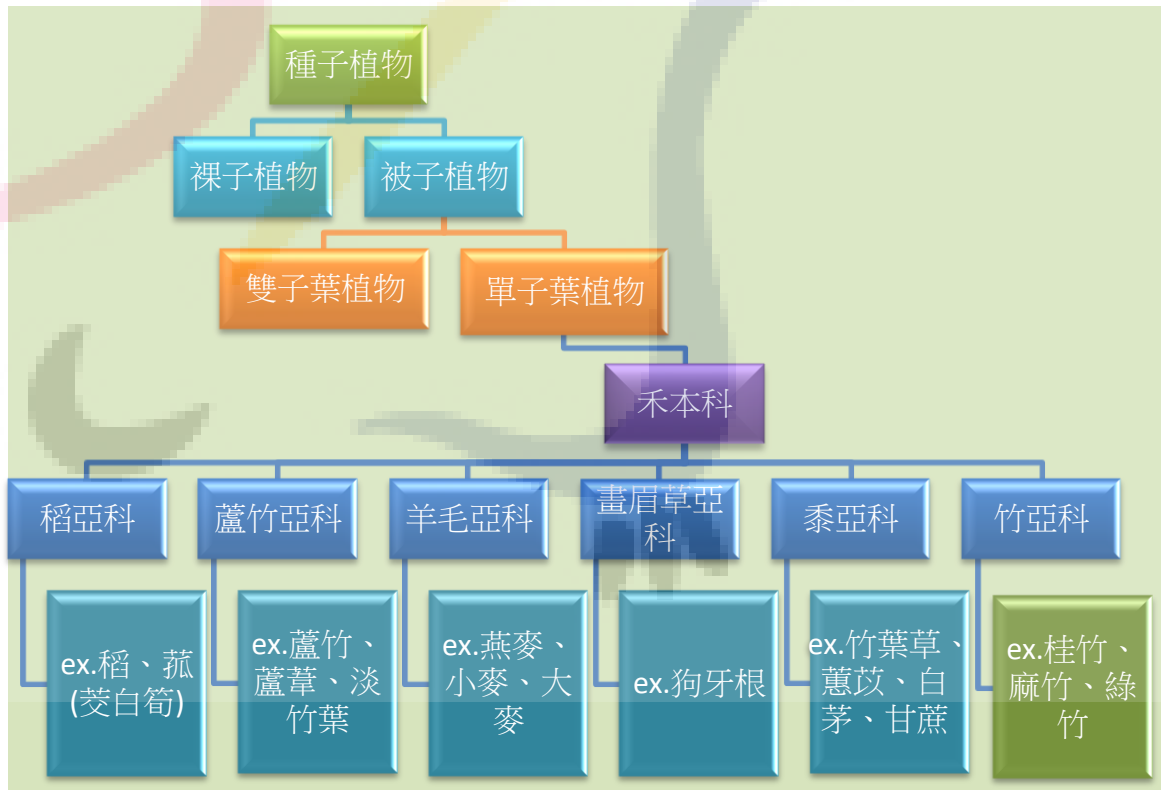


蒐集我們需要的筍殼

二、文獻探討
 (一) 認識竹類

	
<p>參考書目</p>	<p>尋找相關資料</p>
	
<p>討論相關資料</p>	<p>上網尋找相關資訊</p>

1. 竹類在植物分類學上的分類
 竹類屬於單子葉植物中，禾本科之下的竹亞科



2. 台灣竹類的屬、種數

根據呂錦明(2001)之整理，台灣現有之竹類，有 20 屬、85 種(包含 60 種、1 亞種、5 變種、7 型、12 栽培種)。其中台灣自生者僅 7 屬、24 種(包含 14 種、1 變種、9 栽培種)。常見的台灣固有或特有種有：烏腳綠竹、玉山矢竹、台灣矢竹、包籜矢竹、石筍、桂竹。其中三種矢竹應是近年流行的箭竹筍，又以包籜矢竹最普遍。

3. 竹類各器官簡述

(1) 地下莖

地下莖是竹類行無性繁殖最重要的部位，也是竹林生產之根本、竹種分類之最基本依據。依其性狀可分為 2 大類：即直立型地下莖和匍匐型地下莖。

A. 直立型地下莖：

位於竹秆之基部，與其地上部之竹秆相連而合為一體，即俗稱竹頭的部分，有些種類之直立型地下莖呈肥厚稍彎曲狀，且為實心，而有些則幾乎與竹秆同大或略大，僅節間較為緊密而已。直立型地下莖上之芽苞僅萌發新筍再成長為竹。

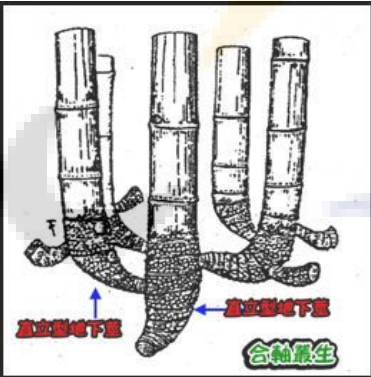

B. 匍匐型地下莖

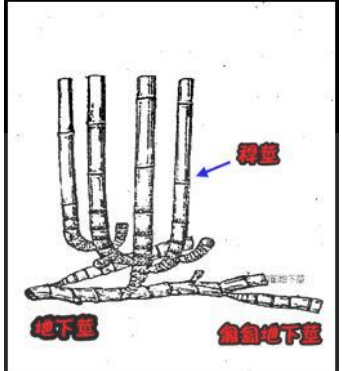
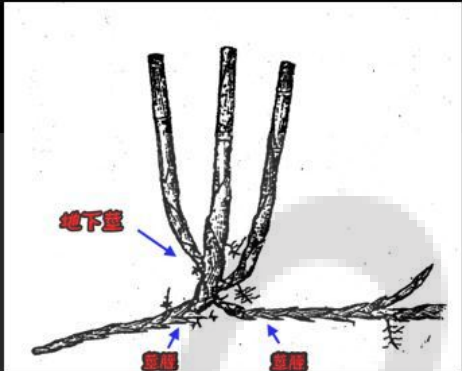
較細而且在地中橫向伸長，不與竹秆直接相連，亦即此類地下莖不屬於竹秆的任何部分，竹秆與地下莖兩者各屬不同系統，其與竹秆間係以秆基部尾端稱秆脛之部位相連。匍匐型地下莖上之芽苞有些會萌發為筍再成竹，有些則發育為新的地下莖系統。

C. 竹類依地下莖之類型及發育特徵之分類

竹類由於所具地下莖之類型的發育方式之不同，使竹類可依此而分成 3 大類或 4 大類，是竹種據以分類之最基本要件。而台灣目前普遍採用林維治(1976)之分法。

圖片來源：<http://www.cpmah.org.tw/2010/usr/c2010a109/a01.htm>

	
I. 地下莖合軸叢生 Ex. 綠竹、麻竹	II. 橫走莖側出單秆散生 Ex. 桂竹、孟宗竹

	
<p>III. 橫走莖側出合稈叢生 Ex. 唐竹、箭竹、寒竹</p>	<p>IV. 走出莖合稈叢生 Ex. 高山矢竹、梨果竹</p>

(2) 竹筍

竹筍乃由地下莖之芽苞膨大發育而成，如繼續令其生長即成竹稈。竹筍的萌發時期因竹種而異，大致可分為春季筍種(約3月~5月底)、夏季筍種(約4月底至7月底)和秋季筍種(8月~10月間)。

- 春季：孟宗竹屬、青籬竹屬、苦竹屬、玉山竹屬、箭竹屬、崗姬竹屬、業平竹屬、唐竹屬等。
- 夏季：蓬萊竹屬、麻竹屬、巨草竹屬、梨果竹屬、廉序竹屬、莎勒竹屬、奧克蘭竹屬等。
- 秋季：寒竹屬等。

(3) 稈籜

稈籜即為筍籜，俗稱竹殼、筍殼或筍皮，是保護竹筍而被包筍體外圍之器官。稈籜可分為籜片及籜葉兩部份。

A. 籜片

籜片即包被筍體之部分，著生於節環之上方，通常底部寬大，往上逐漸變狹窄，至頂部則呈平截或略圓拱形，為脫落性或為宿存性隨竹種而異。其頂端兩側有籜耳，有些竹種籜耳不顯著或者缺如，有時籜耳上緣長有鬚毛，或稱肩毛。另外在籜片頂端內面有籜舌，同樣在有些竹種為不顯著或缺如，這些特性均常被用為分類的依據。

B. 籜葉

籜葉為附著於籜片上方之部分，有些學者稱為附著物，有些竹種之籜葉為早落性，有些則附著於籜片上而留存，其形狀、大小、是否為早落性等特性亦為分類上重要依據。

(4) 稈

竹類的莖幹即稱為稈，絕大多數呈圓筒形，極少數為四方形。一般為中空，亦少數竹種之基部數節為實心。稈有節，節所形成之環稱為節環，節與節之間稱為節間。稈內部(縱剖面)有一片橫向隔片，稱為橫隔壁。稈部中空又在節部有橫隔壁將節間分隔是竹類另一特徵。由於中空，使竹稈枝橫斷面呈現圓圈狀，稱為稈壁或稈肉。竹稈可分為直立稈及攀繞稈兩種。

- A. 直立稈：稈直立，有些由底部直至頂梢均通直，如桂竹等，有些則於梢端拱形彎曲，如孟宗竹等。
- B. 攀繞稈：稈為蔓性狀，盤繞他樹或其他物體生長者，如莎勒竹等。

(5) 枝條

竹類之營養器官會有分枝之特性，乃是竹類與同為禾本科之其他亞植物間可予以分辨之依據之一。竹類之枝條是由著生於環節上方之芽所萌發，理論上每節都有枝芽，上下節相互對生，惟於稈基部或於下段附近者通常呈休眠狀態，或退化而不發育，尤其在散生型竹類為然。

(6) 葉

葉部器官包括葉片及葉鞘二部份。

- A. 葉片：通常為披針形，有時為長橢圓形或線狀披針形。葉片具葉脈及細脈。葉脈為平行脈，分為主脈及側脈。細脈亦分為橫小脈及縱小脈，有時由縱、橫小脈構成格子狀。另如葉片表、裡兩面是否有毛，葉緣是否具刺狀毛或為細鋸齒狀，葉基形狀、先端之形狀特性等等，均可為分類之重要依據。
- B. 葉鞘：葉鞘為包被小枝之器官，頂端連接葉柄，再由葉柄與葉片相連，葉柄與葉鞘相連處有關節，葉片枯萎時即由此產生離層而脫落。葉鞘頂端通常生有舌狀薄片，稱為葉舌，兩側則有耳狀突起，稱為葉耳，其有無及其形狀、葉耳上有無剛毛(或稱肩毛)等，均亦為分類之重要依據。

(7) 花

竹花著生之方式可分為頂生花序及側生花序兩種。前者花絮著生於枝梢頂端，後者則著生於枝節上。竹類的花稱為小花，1至數朵小花合成小穗。小花一般由穎片(或稱護穎、苞片)、外桴(或稱外穎)、內桴(或稱內穎)、鱗被、雄蕊、雌蕊等器官合成。內桴之內即為雄蕊、雌蕊。雌蕊包括子房、花柱及柱頭各部分。雄蕊，包括花絲及花藥。

以生產竹筍為目的之竹種，如麻竹、綠竹等，這些竹類到達開花年齡而開花時，竹筍產量即顯著減少，而且一旦開花，大多竹種會在開花後枯死。

- A. 屬於頂生花序者：青籬竹屬、苦竹屬、箭竹屬、玉山箭竹屬等。
- B. 屬於側生花序者：孟宗竹屬、業平竹屬、寒竹屬、唐竹屬、崗姬竹屬、蓬萊竹屬、廉序竹屬、巨草竹屬、頭穗竹屬、麻竹屬、梨果竹屬、莎勒竹屬、奧克蘭竹屬等。

(8) 果實

竹類之果實通常屬於穎果，分果皮及種子。少數之果實為瘦果，最特殊者莫過於梨果竹枝果實屬於漿果。小花於受精後發育為果實，內桴及外桴即留存而繼續包被種子，其包被之方式是不黏著而完全分離獨立，以手指即可剝開取出種子，不像其它禾本科植物如水稻外殼必須以機器方能除去。

竹類果實或種子之形狀、大小等依竹種而異，一般言之，為先端尖形之長圓柱狀、先端尖突之長橢圓狀、長卵形以至廣卵形均有之。至於大小，可由如及莉竹等之米粒狀大小，到梨果竹之如雞蛋或無花果般大小，差異相當大。

(二) 竹類的生長特性

1. 竹類屬於單子葉植物之禾本科，單子葉植物不具形成層，故無年輪，同時不論竹種為何或是竹體大小，竹類均於發筍後3個月內完成生長(展枝開葉)，其後不再長高，直徑也不再增大。
2. 根據日本京都大學上田弘一郎等人的研究(1964)，已知竹類最快的生長記錄是剛竹的121公分/天，換算成每小時生長速度約為5公分。其次為孟宗竹之118公分/天，平均4.9公分/小時。可算是植物界中生長最快者之一。
3. 由於竹筍自萌發到生長完成為竹後就不再變大長高，所以竹稈的大小可以在筍期推測，反之也可以由眼前竹稈的大小想像以前發筍時筍體有多大。以同一竹種而言，成竹後之稈高與稈徑之間，亦具顯著的正相關，亦即：直徑粗大者竹稈亦相對較高，反之亦然。
4. 生長完成所需日數與竹稈高度成正相關，亦即：竹稈高度較高者，生長所需日數較長，較矮者則較短，但也都會在3個月內完成生長。
5. 根據日本之研究，屬於散生型竹類如剛竹、孟宗竹等，日間生長量大於夜間生長量。叢生型竹類如蓬萊竹屬各種，則有葉間生長量大於日間生長量之趨勢(上田，1963)。惟在台灣則均以日間生長量較葉間者為大(林維治，1958)
6. 各單獨竹稈之壽命(枯死)與其個體群之壽命無關。單獨竹稈本身的壽命大約在10年左右或稍長幾年(大型竹類較長)，壽命到時會個別自行枯死。而個體群的壽命則通常與開花有關，也就是說竹類在達到開花年齡之前，即靠每年萌發的新竹來延續個體群的壽命，一旦達到壽命的終期(生理年齡之成熟)時，活在同一個體群內之所有個體，不論其個體之年齡老少，通常情形下會全部一起開花而後枯死。有些竹類不一定同群一起開花，但是開花後的個體通常還是會枯死。一般竹類自開始開花至完全枯死，通常可持續2~3年。

(三) 竹類的繁殖特性

1. 竹類生長達到開花年齡以行有性生殖的期間甚長，此乃一般木本植物相通的特性，但是大多數竹類會於開花一次後枯死，與一般林木於達到開花年齡後，會每年或以某種週期持續開花直到老死為止者截然不同。
2. 竹類在未達到生理年齡老化而開花之前，均以無性繁殖法，而行無性繁殖時之基源即為地下莖，顯示地下莖在竹林培育、經營上之重要性。
3. 在無性繁殖期間，地下莖芽苞的膨大發育主要受氣溫及水份的控制，兩個因素之中，缺乏其中任何一項，均將影響其萌發的時期或生產量。尤其在具匍匐型地下莖之散生型竹類，
4. 在台灣，竹類有性繁殖之成功率甚低，所謂成功率甚低指結實率低，易言之，即使開花很盛且密，但是不一定結實。

(四) 適合竹類的生長環境

竹類之生長與水分、氣溫之關係極為密切，兩者缺一不可。「雨後春筍」這句話足可代表其重要性。在台灣，由於地理位置及地形上的因素，使小小的島嶼可以包含亞熱帶以至寒帶等的氣候帶，所以適合以「地下莖」所述四種類型竹類的生長，就全球竹類分佈而言，是稀有的「寶島」。

1. 氣候：喜歡穩定之氣候，惟由於耐性甚強，太冷或太熱雖仍可生長，但必非良竹。
2. 土壤：喜土質深厚、富養份、排水良好之地，但有些竹種仍能耐瘠薄而乾燥之地。
3. 水分：須有足夠的年降雨量，而且年內降雨平均分布者最為理想，否則至少應在發筍期能有足夠的降雨。土壤含水量要大，但也要排水性良好。
4. 自然演替：由自然演替的觀點來看，當竹林趨近於自然狀態，易言之就是幾乎未加人手而呈放任狀態時，該片竹林將無法永續存在。

(五) 竹類之病害

在台灣，竹類所罹患之病害，較常見且嚴重者，有以下六種

1. 竹類細菌性萎凋病
2. 竹類嵌紋病
3. 竹類銹病
4. 煤病
5. 竹黑腫病
6. 竹類簇葉病

(六) 竹類之蟲害

臺灣地區引起竹類蟲害枝害蟲種類甚多，到目前已記錄者 115 種，和有害葉蟬 2 種(呂錦明，2001)。較常見種類有：竹盲椿象、飛蝨類、蚜蟲類、介殼蟲類、捲葉蟲類、竹大象鼻蟲和葉蟬類。

(七) 竹類之獸害

獸類對竹林的危害，主要是吃食新筍。在台灣有野兔、山豬、松鼠以及台灣獼猴等。事實上，獸害並不是很嚴重，一般多不加處理。如果危害十分嚴重，則可向當地縣市政府申請，核准後獵殺或毒殺之。

三、 野外踏查~認識桂竹

(一) 生理特徵

台灣特有種，孟宗竹屬。秆高 6~16 公尺，徑 2~12 公分，幼秆帶粉綠色，老秆則變為灰綠或帶棕黃之綠色。節隆起，節下有一圈白色粉末形成之環。節間長 12~40 公分，具芽或生出枝條之一邊略扁平或呈淺溝狀。秆壁厚度 0.4~1.0 公分，每一節枝條 2 枝，有時在枝條層枝最下一節或兩節為單支。

秆箨革質，淺褐色，具深褐色斑紋，全緣無毛，頂端略呈圓形。箨耳不顯著，箨舌狹小，芒齒緣。箨葉鑿形或細長披針形，表面有粉紅色條紋，全緣。

葉 2~3 枚一簇，或有時多到 5 枚，卵狀披針形，長 6~15 公分，寬 1~2 公分，先端尖，基部楔形，有毛，表面暗綠色，背面灰綠色，側脈 5~6，細脈 8~9，格子狀。葉緣有一邊密生刺毛狀，另一邊則為全緣而無毛。葉柄 4~6 公厘長，幼時上端叢生棕色剛毛，老則脫落。葉舌細長，突起。葉鞘長 3~6 公分，表面無毛，肩毛發達。



幼稈粉綠色，老稈為帶棕黃之綠色



節環下有白色粉末、稈芽旁有淺溝



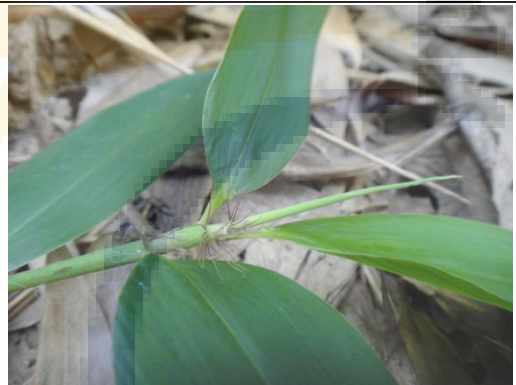
下層枝條為單枝



稈箨上有深褐色斑紋



箨耳不顯著，箨舌狹小



葉基部有毛，表面暗綠色



地下莖上有芽苞



剝開的桂竹筍





鬚根



花

(二) 病蟲害

1. 病害

竹類銹病、煤病、竹黑腫病、竹類簇葉病

2. 蟲害

竹白絲蚧、竹涓夜蛾、竹捲葉蟲、竹葉瑞、食竹裂爪瑞

(三) 分布

台灣固有種，全島各地海拔 10~1500 公尺範圍地帶均有分布，以中部及北部地區較多。以行政區域來看，南投縣最多，皆次為苗栗縣、嘉義縣、台北縣、新竹縣及花蓮縣。

(四) 用途

竹稈表皮堅硬，稈肉厚 0.4~1 公分，在各類竹材中抗彎強度最大，用途極廣，可供建築、家具、農具、器具以及編織、膠合等工藝用材，其中工藝品及竹竿等曾大批外銷日本、歐美，賺取大量外匯，功績卓卓。加上繁殖迅速，覆蓋面積頗廣，長年是台灣的重要經濟作物。竹筍味美可供食用，亦可製筍干及罐頭，同樣也有「白露筍」。地下莖可製工藝品，竹籊可包粽子，製斗笠。

伍、 研究結果

一、 手作竹籊紙

(一) 流程



1. 將筍殼清淨



2. 將筍殼剪短，以便蒸煮攪拌



3. 蒸煮時加入小蘇打粉，可軟化纖維



4. 將筍殼倒出瀝乾



5. 用電子秤量好 100g 的筍殼



6. 用電子秤量好 500g 清水



7. 加入適量糰糊



8. 用果汁機攪拌



9. 攪拌中的筍殼紙漿



10. 攪拌完成的筍殼紙漿



11. 紙漿秤重 220g



12. 紙漿倒入模具



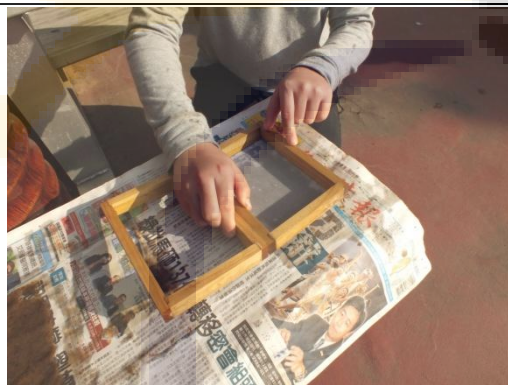
13. 將水瀝乾



14. 瀝乾的紙漿，均勻覆蓋模具上方



15. 將模具打開，紙漿倒扣報紙上，用乾抹布吸乾水分



16. 緩緩打開，將模具與紙漿分開



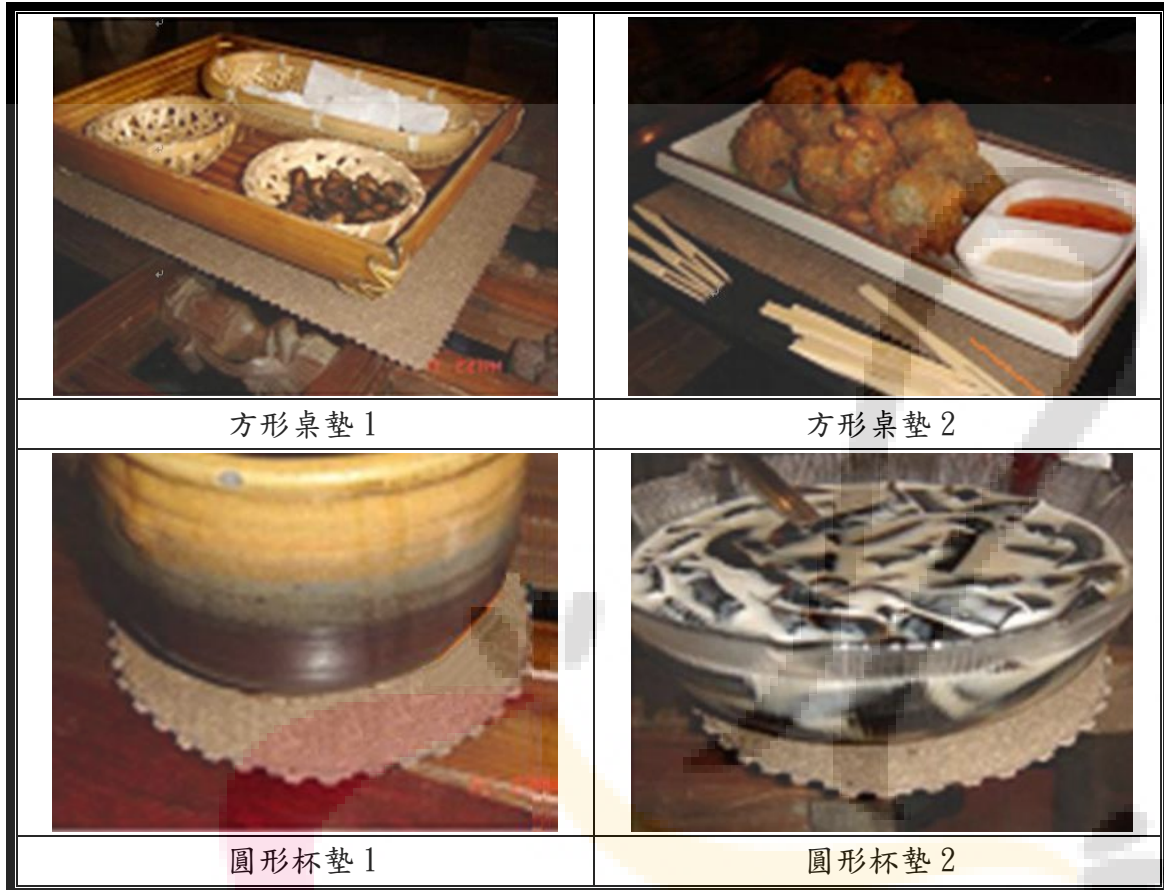
17. 抄好的紙張放置窗台邊陰乾



18. 成品「竹籐紙」



二、竹籐紙的應用



陸、討論

一、認識竹類

- (一) 桂竹利用地下莖進行繁殖，而繁殖受溫度濕度影響很大。譬如桂竹筍主要產季是在春季，而我們在秋季的時候進行野外踏查也能看到竹筍，但是數量很少。
- (二) 桂竹在泰安鄉山區是頗強勢的植物，因為它的生長繁衍速度超快，沿途上都能看到山邊有很多竹林。但是竹子的經濟價值日漸減少，我們也見到很多農民改種「薑」，雖然經濟價值比竹子好很多，但薑對地力影響很大，也不具有水土保持的功能，如果碰到地震大雨的時候不知道該怎麼辦。
- (三) 天然的竹林過了一段時間一定會全部枯死，而且會東一撮西一撮，竹桿粗細不一，絕對不會像謝爺爺的竹林一樣。透過長時間有計劃的經營，謝爺爺的竹林發育健康，不需添加任何人工肥料產量也能非常好。
- (四) 我們聽過「與後春筍」這個成語，透過這次華碩原住民科展，我們才知道其來有自。因為竹類的生長飛快，只要三個月的時間就可以完全生長。爸爸媽媽緊接著說，春天的時候一大早來看竹筍，會被他們恐怖的生長速度嚇到，我們查詢的文獻裡面也提到，孟宗竹的生長速度約 118 公分/天，一小時平均 4.9 公分/小時，是植物界中數一數二快的。
- (五) 竹類有一個很特別的生長特性，一般林木開花之後還能繼續生長，但竹子開花後就會全部枯死，而且是群體性的枯死，可見竹林管理的重要。但如果天然的竹林枯死的話，那其他物種不就會趁虛而入了嗎？

二、竹籐紙

- (一) 製紙之前我們必須將竹籐的纖維剪短，泡水、用小蘇打蒸煮軟化，才能成功取得需要的纖維，製成的竹籐紙紙質也會比較好。
- (二) 使用果汁機可將纖維絞得更碎，更利於成紙。
- (三) 加入適量的黏著劑，譬如糰糊、米飯，可讓竹籐纖維更容易成紙，但過量的話則會讓纖維黏在報紙上，反而不容易拿取。
- (四) 將模具打開，紙漿倒扣報紙上時必須要用乾抹布吸乾水分，不然乾掉時，竹籐紙會與報紙黏在一起。
- (五) 竹籐的利用方式其實很廣，譬如包粽子、製斗笠。我們此次使用竹籐造紙，必須額外加工才能讓纖維軟化，基於節能減碳的立場，還有很多進步的空間。有一次看著竹林裡滿滿的竹葉，我們想到，竹葉較少人使用，而且纖維更軟，四季都能取得，所以計畫下次使用竹葉來製紙，一定會有不錯的成果。

柒、結論

- 一、 桂竹筍的主要產季是春季清明節前後，而秋季也能看到白露筍。
- 二、 地下莖是竹類進行無性繁殖最重要的部位，也是竹林生產之根本。再依照地下莖的發育方式，可大致分為四種，桂竹屬於孟宗竹屬，橫走莖側出單稈散生。
- 三、 不論竹種為何，竹類均於發筍後3個月內完成生長，生長完後就不再變高長大。直徑粗大者竹稈亦相對較高。
- 四、 竹類生長快速的特性，在未來的能源科技是否能佔有一席之地，值得大家一起探討。尤其整株竹子幾乎每個部位都能使用，譬如竹稈可製家具、竹筍可食用、竹籐可包粽子、製紙，真的是一個很棒的作物。

捌、參考資料及其他

一、參考資料

- (一) 呂錦明，竹林之培育及經營管理，初版，台北，行政院農業委員會林業試驗所，民國90年
- (二) 林聖凱等編輯，知竹常樂，宜蘭，國立傳統藝術中心，民國96年
- (三) 陳彥仲等編輯，台灣的地方特產，第一版，台北，遠足文化，民國95年
- (四) 張志遠，台灣的工藝，第一版，台北，遠足文化，民國93年
- (五) 溫太輝，中國竹類彩色圖鑑，初版，台北，淑馨，民國82年
- (六) 劉必先，竹的栽培與利用，台北，五洲，民國76年
- (七) 泰安鄉公所網站，http://www.taian.gov.tw/taian_township/
- (八) 廣興紙寮，<http://www.taiwanpaper.com.tw/news.php>
- (九) 「竹」領風潮，唯「筍」獨尊，
<http://www.cpmah.org.tw/2010/usr/c2010a109/a01.htm>
- (十) 國立屏東科技大學，農學院叢書，019手工紙製造及其性質與紙品設計加工，
<http://openinfo.npust.edu.tw/agriculture/npus12/m19/m191.htm>