

2017 原住民雲端科展-第九屆原住民華碩科教獎
作品說明書

參賽組別：國中學生組

作品類別：部落傳統建築的文化與科學

參賽編號：2017039

作品名稱：彌「築」珍貴~窺探太魯閣族家屋的奧祕

團隊名稱：山建客

作者： 國二 蔡銘哲	指導老師： 蔡俊雄 林麗雪
-------------------	-----------------------------

摘要

太魯閣族家屋凝聚族人的情感，象徵共勞互助的族群性，其間從選材至建造的過程中更展現太魯閣族的山林智慧，是傳統文化代表的極致。本研究透過文獻探討及田野訪問，深入了解太魯閣族家屋的多元面向，並藉由和耆老互動學習傳統家屋的建造過程，讓我們更加了解先人的智慧。同時透過科學實驗和工具進一步探究桂竹的特性。

本研究先透過顯微鏡觀察桂竹的維管束排列及形狀，並使用承載力的實驗，以逐漸增加重物的方法來測量桂竹承載力的大小。實驗結果發現：竹齡確實對於桂竹的承載力具有影響，竹齡愈大維管束排列愈緊密，承載力愈好。烘烤溫度亦能影響桂竹的承載力，其隨著烘烤溫度上升而呈現下降的趨勢。而水蒸法確實具有提升桂竹片承載力的效果。

後續，研究團隊亦開始著手運用桂竹的特性，開發可應用於生活中的物品，並期能加入設計的概念，提升桂竹的文化產值，讓它能重生於部落中，成為可以活化部落的「貴」竹。

壹、研究動機：

每年10月15日太魯閣族舉辦感恩祭(mgay bari)，在活動會場總能見到傳統家屋矗立於一旁，仔細觀察不難發現它是以桂竹及木材構成，屋內擺設竹床、三石立灶及織布機，屋外則有農具、狩獵等工具，景象與現代的建築截然不同。望屋思古，讓我不禁思考「竹」對於族人的意義到底如何？看似細弱的竹子何以能成為族人遮風蔽雨家屋的建材？族人如何在山林挑選桂竹？因此我們上網搜尋桂竹的資料，知道它具有韌性好、彈性佳等多種特性。因此，就激起了我們想更進一步探討桂竹這個植物的好奇心，決定朝這個方向研究，重新理解太魯閣族傳統建材—桂竹。

貳、研究目的：

- 一、了解太魯閣族傳統家屋的面貌。
- 二、學習太魯閣族傳統家屋的製作。
- 三、探討太魯閣族家屋建材桂竹的特性。
- 四、探討不同竹齡的桂竹承載力的差異。
- 五、探討烘烤溫度的高低對桂竹承載力的影響。
- 六、探討水蒸法對桂竹承載力的影響。
- 七、探討塗料對桂竹保溫性的影響。

參、研究設備及器材：

一、設備及器材：

鋸子、美工刀、直尺、奇異筆、番刀、鑿子(大)、鑿子(小)、鑷刀、烤箱、電子秤(0.1g-500g)、粗鐵絲、細鐵絲、捲尺、保麗龍盒、鐵釘、扳手、老虎鉗、鐵鎚、電鑽、鐵剪、鍋子、木灰、保鮮膜、篩子、量杯(100ml)、碗公、攪拌匙、酒精溫度計、熱融槍、電鍋、保麗龍膠、電子吊秤、保特瓶(5800ml)、錢幣、電瓶、s掛勾、水平儀、塑膠罐、木砧、皮尺、手機(SAMSUNG Note3)、電子卡尺(digital caliper 0-150mm)、行動顯微鏡(Mobile Microscope Duet)、鉛塊、木柄橡膠槌、負重實驗台架、計時器。

			
鋸子	美工刀	直尺	奇異筆
			
番刀	鑿子(大)	鑿子(小)	鑷刀
			
鋸子	烤箱	電子秤	粗鐵絲
			
捲尺	保麗盒	鐵釘	扳手
			
細鐵絲	老虎鉗	鐵鎚	電鑽
			
鐵剪	鍋子	(紅檜)木屑	(紅檜)木灰
			
保鮮膜	篩子	量杯(100ml)	碗公及攪拌匙

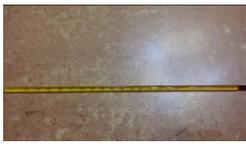
			
酒精溫度計	熱融槍	電鍋	保麗龍膠
			
電子吊秤	保特瓶(5800ml)	錢幣	電瓶
			
S掛勾	水平儀	塑膠罐	木砧
			
皮尺	電子游標卡尺	行動顯微鏡	鉛塊
			
木柄橡膠槌	負重實驗台架	計時器	小貨車

圖 1：實驗設備與器材

二、研究材料

(一) 桂竹(*Phyllostachys makinoi* Hayata 禾本科)

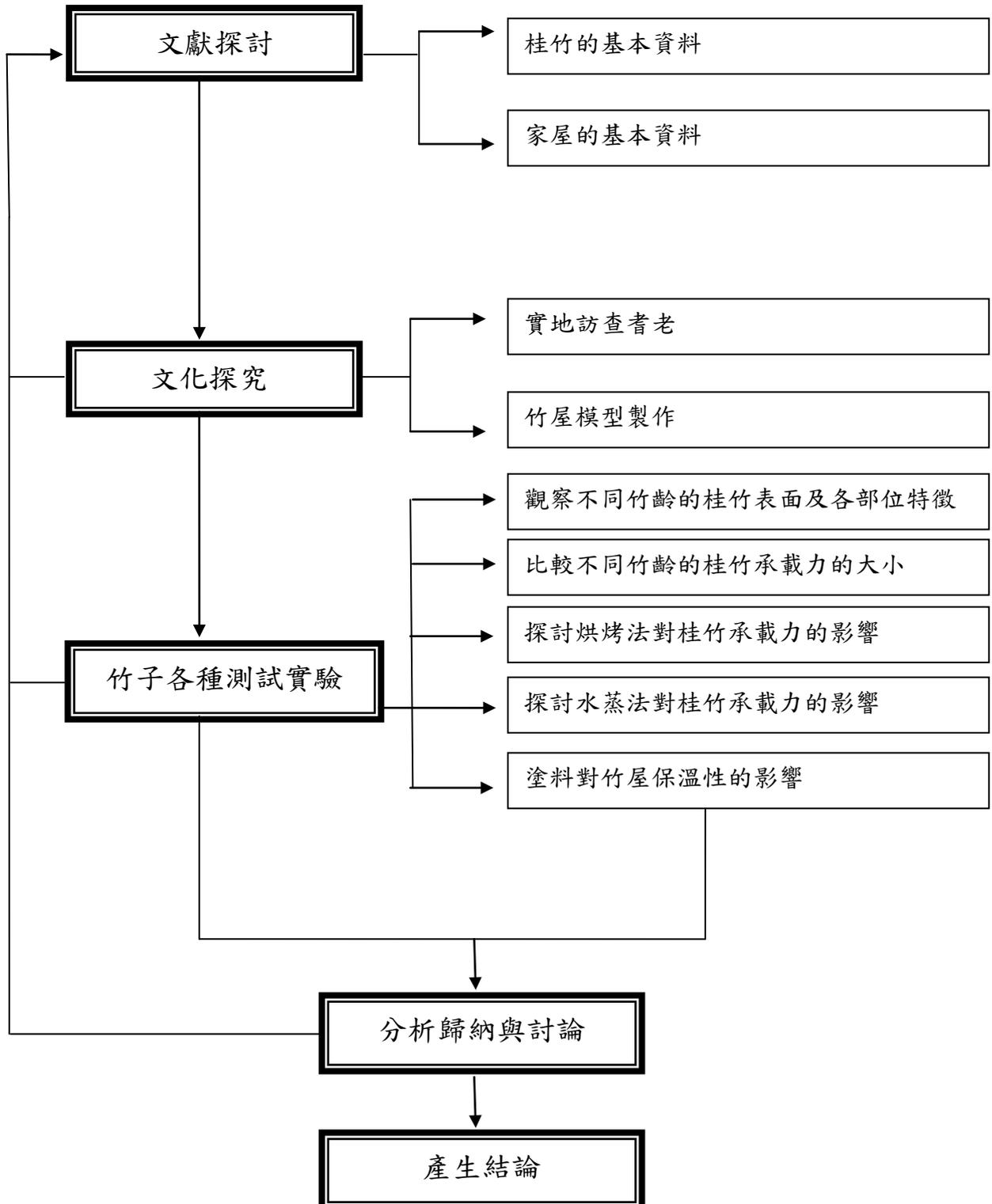
1. 根據資料記載，桂竹分布台灣全境低至中海拔地區，6-16 公尺高，直徑 2-10 公分寬，一個節點會又出兩分支，鮮少僅有一個分支。幼桿呈粉綠色，後變深綠，年老變為棕綠色，地下莖橫走側出屬「單稈散生型」。3-5 月為桂竹筍萌發的時節。
2. 本實驗桂竹採集地位於花蓮縣秀林鄉銅門村(海拔高度約 293 公尺)。我們協請當地耆老協助辨識桂竹年分，分別取 1-5 年 5 種不同竹齡的桂竹做為研究材料。



圖 2：研究樣本

肆、研究方法：

一、研究架構



二、文獻探討

(一)研究場域概述

本研究場域為花蓮縣秀林鄉太魯閣族之部落範圍，以行政轄區而言，包含文蘭、銅門、水源、佳民、景美、秀林、富世、崇德、和平九村。其地理位置、族群分布如圖 3 所示：

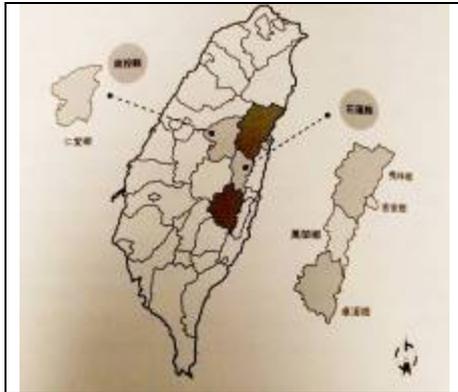


圖 3：研究場域

(二)太魯閣族傳統家屋結構型態

太魯閣族的建築可分為家屋和附屬建築兩種，家屋建築的主體為山牆式、半穴居式建築與現行地面式建築的結構不同。自民國三年(1914)，日據太魯閣族住區後，家屋始由半穴居式建築改為平面建築。所謂地面式建築是指屋內地面與屋外高度相同或稍高，不在屋內挖坑，其屋牆也起自地面，改變了原有傳統建築結構與型態。本研究為探究太魯閣族的建築式樣，重溫建築結構與方式，將以家屋來說明。

太魯閣族傳統家屋的結構型態分屋頂、支林、牆壁三項，顯著特徵有六點：第一，半穴居式建築，室內空間較室外地面為低；第二，「人」字形屋頂，屋頂由兩側斜坡構成；第三，牆壁外牆以木柴緊密的橫列，用以擋風；第四，窗戶狹長不寬，距地面不高；第五，床鋪設在牆角，不作隔間；第六，室內設置主要包括火灶、棚架、床鋪。

根據資料顯示，太魯閣族各部落的傳統家屋建築大體上沒有太大差別，應屬於同一款式的建築，唯不同的地方是因居住地的自然植物不同，而使用不同的造屋材料，造成家屋外觀包括屋頂、牆壁上有些微差異，可分為四種型態：

- 1、芭茅屋頂，細木條牆壁。
- 2、竹蓋屋頂，竹塊或細木條牆壁。
- 3、石版屋頂，細木條牆壁。
- 4、樹皮屋頂，細木條牆壁。



現代的家屋沿用日據的材料搭建



室內空間均較室外地面為低



圖 4：竹屋結構型態

(三) 桂竹基本資料

竹類很早就被認為是較為獨特的植物，世界上一些產竹之古老國家，舉凡民生之食、衣、住、行、育、樂各方面，無一不與竹類有關。竹材質輕而堅韌可以製造各種家具、器具、玩具、樂器、造紙等，也是很好的建築材料。

臺灣常用的竹種通常 3 年成材，故大體來說以 3 到 5 年的竹材最適用。竹材砍下後必須經過除污、除脂、加工、防腐與防蛀處理。而燻烤、炭化皆能讓竹材含水率與糖份含量降至最低，以有效達到防腐與蟲蛀，或使用自然乾燥法，置放於室內通風良好、乾燥陰涼之處。

臺灣的原生竹種依其所具有地下莖 (rhizome) 的種類及其發育模式，而可分為 4 大類型：1. 地下莖合軸叢生型 2. 地下莖脛走出合軸叢生型 3. 地下莖橫走側出合軸叢生型 4. 地下莖橫走側出單稈散生型。其中桂竹是屬於地下莖橫走側出單稈散生型竹類。其特性與用途如下表所示：

表一：桂竹基本特性

竹種	稈高(m)	直徑(cm)	節間長(cm)	屬性	性質	用途
桂竹	6-16	2-10	12-40	散生竹	材理細緻堅韌，富彈性，是編織藝品與製作圓管傢俱的上等材料，皮硬、抗彎、強度大。	筍箨褐色，有斑紋可編織器物，供建築、家具、農具、造紙、編織等工藝材料，根莖可製工藝品。

(資料摘自 2002 年台灣學校網界博覽會)

伍、研究過程與討論：

一、了解太魯閣族傳統家屋的面貌

(一) 研究方法：實地訪談、文獻探討

(二) 訪談對象：

1. 耆老許有祥阿公是花蓮縣秀林鄉文蘭村太魯閣族原住民，今年 80 歲，從事太魯閣族番刀製作，對於太魯閣族傳統文化相當熟稔，曾多次參與部落祭典的工作，並擔任頭目一職。
2. 耆老蔡明德阿公是花蓮縣秀林鄉秀林村太魯閣族原住民，今年 81 歲，熟悉太魯閣族傳統文化，多次協助部落辦理祭典活動，並曾協助建造祭典用的家屋。
3. 耆老石義山阿公是花蓮縣秀林鄉秀林村太魯閣族原住民，今年 73 歲，從小隨著父親在山林生活因而習得建造竹屋的技能，至今仍持續在部落中協助建造祭典用的家屋。



圖 5：與耆老互動

(三)、研究結果：

1. 傳統家屋建材之使用採因地制宜：

一般而言，早期太魯閣族居住於高山地區，因盛產茅草，多以茅草覆蓋屋頂，竹片次之。而石板切片運輸困難、用於覆蓋的石塊也相當有限，較少見。牆壁大多用木條，很少用竹片(約日據時代後多以桂竹取代)。以細木條用作牆壁的原因大致有二個：其一，太魯閣族盤居高山，氣溫低、寒風強，用細木條重疊排列，可擋冷風之侵襲。其二，牆壁用細木條重疊排列，可預防敵人弓、矛刺入。

訪問者：太魯閣族以前家屋有石片？

受訪者：以前在南投，一片一片排列，很漂亮，不容易腐爛及漏水。我們到東部來就沒有使用石片來蓋家屋，沒有像南投那樣的石片材料。

訪問者：在家屋前面有大的石片的用意？

受訪者：可以保護家屋，颱風來可以固定。(20180113，訪談耆老許有祥)

2. 傳統家屋建造時機：

太魯閣族一年四季皆可建造房屋，沒有一定時期，惟農閒期間最適宜。若家中遇到不祥之事或屋宇腐朽亦會遷移重建。

訪問者：一年當中什麼時候蓋房子？

受訪者：沒有一個固定的時間，我要去哪裡就蓋在哪裡。(20180113，訪談耆老許有祥)

訪問者：……這樣房子還可以住嗎？

受訪者：還可以。人一死馬上用繩子綁起來，挖一挖，壓到洞裡頭，埋起來，這是我所聽過的。(20180203，訪談耆老石義山)

3. 傳統家屋建材的整備：

太魯閣族建新屋，須先備妥築屋用的材料，一般住宅的興建，備料時間約 3~4 個月，甚或半年之久。而這準備工作主要是由家屋的主人負責，等到材料大多準備就緒，才請勞役團體的團員共同興建。早期太魯閣族建屋所要準備的材料，包括：用於家屋棟樑、楣之木柱，鋪設屋頂及牆壁的蘆葦草、茅草、桂竹或石板，並以黃藤當綁材。

日據後，太魯閣族人自高山遷移至較低海拔的地區居住，主要的建材改以桂竹為主，祖先會依經驗檢視桂竹的外觀(顏色、管徑粗細等)來挑選適合的竹材。家屋後續的維修則視竹材的狀況決定予以重建或部分抽換。

訪問者：下雨天木屋如何防水？

受訪者：還是用茅草(Bhngil，太魯閣族語)，到了有竹子就用竹子蓋屋頂。

訪問者：竹屋是剖一半交插疊嗎？

受訪者：對..對..。還有我們在剖竹子時，稍微都有一點彎度，有彎度的要放在最上面。竹子的剖開我也是跟老人家學的，稍有剖不對的話就不合。

訪問者：這樣就不會漏水嗎？

受訪者：二層就不會漏水。(20180203，訪談者老石義山)

訪問者：以前如何綁木頭與竹子？

受訪者：藤(qwalux，太魯閣語)，以前沒有鋼筋。真正太魯閣族傳統家屋是木頭蓋的，竹子是日本時代才開始。家屋的四週會堆放木條，固定用的。
(20180113，訪談者老許有祥)

訪問者：是用什麼材料綁的？

受訪者：是用藤條。

訪問者：藤條有原住民的話嗎？

受訪者：母語稱為黃藤(qwarux，太魯閣族語)，藤編做的材料。

(20180203，訪談者老石義山)

訪問者：母語如何稱呼？

受訪者：(djima，太魯閣族語，桂竹)。

訪問者：要幾年的竹子？

受訪者：起碼要 3 年以上的竹齡，年輕的竹子 1 或 2 年很快就爛掉。

訪問者：太年輕為什麼？

受訪者：很快壞掉，硬度不夠。年輕的竹子比較綠綠的，那個我們都會看。

(20180203，訪談者老石義山)

訪問者：竹屋的屋頂是一層或二層？

受訪者：二層。

訪問者：若是竹子腐壞掉如何處理？

受訪者：最上那一層拿掉，再換新的竹子，一定要漏雨才換。

訪問者：有沒有抽幾根還是整排換掉的？

受訪者：要看多久，若使用太久腐壞掉，就整個換掉，要看壞到哪裡，就從哪裡開始換新的竹子。(20180128，訪談者老蔡明德)

4. 傳統家屋建造的步驟：

太魯閣族傳統的造屋有一定的程序：先在建地上作定點，再挖坑然後立架、蓋屋頂，作牆壁門宿，最後作屋內設備，經這樣的建屋過程才建完一個新屋。決定建屋日期後即通知勞役團體，或近親前來參與，並於動工之前一日舉行儀式：屋主於房屋動工前日凌晨手拿鋤頭到建地，在建地之中央挖一塊泥土用小麻布包裹帶回家，置於床下。當日就緒，注意夢占，以此夢占之吉凶決定動工。興屋及落成者老與祖靈的對話如下：

manu ki ga, ini at psealu sapah, psealu siida o, tmurun at Utux Baraw, smalu ta sapah siida o, mtara at kingal rudux, smalu ta sapah ka sayang, kiya ta ni mduwayi ku bi dmudul, iya ku bi ngali ramus, smalu nami siida o, aji nami angal ramus, prahun misu balay Utux rudan. (太魯閣族語)

之所以我們要建造家屋時，先要祈求上帝，要建造家屋時，要先宰殺一隻雞，保守我們，代領我們不要讓我們受到傷害，感謝祖靈的保護。

Utux rudan, sayang o wada ku nhdu smalu ni wada nami smalu sapah, ini nami angal ramus mhuway su balay. (太魯閣族語)

祖先呀，我們現在已經完成建好家屋了，沒有受到任何傷害，感謝祖靈。

(20180113，訪談者老許有祥)

(1) 整平建地，量定屋地：

家屋通常會選建在台地或緩坡上，由屋地面向內作水平挖掘，將土石往低處堆，用石塊作堤，此為造屋的第一步驟。選地點的工作是由有經驗的老人負責，年輕力壯者挖坑，耆老負責立柱。

訪問者：蓋竹屋有分什麼方位？

受訪者：沒有，要看山上的地形，家屋的門要背向山，我們太魯閣族沒有像漢人看風水的。

訪問者：蓋竹屋什麼地方蓋最好？

受訪者：要看地方不能隨便蓋房子。(20180113，訪談者老許有祥)

訪問者：蓋家屋會選方位？

受訪者：族人會選緩坡地，打底…。(20180128，訪談者老蔡明德)

(2) 挖坑作屋基，半穴居式建築：

太魯閣族的房屋建築是屋基面及屋牆低於地面，另一邊高於地面，稱為「半穴居建築」，並會在家屋四周堆放石堆或木頭。如此一來，除可減少風害，亦能達到防禦敵人的功能。

訪問者：有的房子裡面有挖土？

受訪者：太魯閣族的房子裡面有挖約 40~50 公分的土深，這是太魯閣族習慣的做法。(20180113，訪談者老許有祥)

訪問者：以前有挖土才蓋房子？

受訪者：以前我聽老人家說，要挖大約 30-40 公分，我是還沒有住過那種房子。

訪問者：挖深土的用意是什麼？

受訪者：敵人在緩坡下，可以拿槍避敵。(20180203，訪談者老石義山)

訪問者：家屋四周為什麼要堆放許多的木材？

受訪者：他的意思是說，族群內或與他族打戰時，可以預防敵人之箭及長茅武器。有時也會堆放大石頭於家屋的四周來預防敵人。(20180128，訪談者老蔡明德)

(3) 立架：

就是把麻竹、桂竹，紮樑豎柱，及排椽，架出房屋的式樣，這種過程均屬「立架」工作。太魯閣族立架的順序通常是先紮樑→豎架→安脊及楣→排椽。

訪問者：樑柱先蓋嗎？

受訪者：對，柱子先立起來，與樑綁起來，再來是牆壁(Qnabing，太魯閣族語)或(Rqci，太魯閣族語)，大部分都是這子，最後是用比較粗的芒草。

訪問者：是先做牆壁還是屋頂？

受訪者：先柱子，再與橫樑綁住，裡面設計好在圍牆壁，最後是屋頂，我也是聽我父親說的。(20180203，訪談者老石義山)

(4) 蓋屋頂：

太魯閣族習慣上先作牆壁再蓋屋頂，其先後順序對結構並無太大的影響。蓋屋頂方面所用材料有石板、竹、茅草及樹皮等不同，其中石板及樹皮用的人最少，並不普遍，本研究不予贅述，其他各材料分別說明如下：

訪問者：樹皮是蓋在家屋的哪地方？

受訪者：覆蓋在屋頂上，或者是家屋的牆壁，這樣就不會漏雨。(20180128，訪談者老蔡明德)

①竹竿屋頂：從竹園砍竹，將竹竿劈成兩半，並在每一根竹片上，置於屋脊之一端，各挖一個槽，透過竹端一半成一穴，便於用藤條紮穩，以防沿楣滑落，用竹竿蓋屋頂時，可不必排椽或橫竹，可直接放棟、楣上，作陰陽相互合成排，在楣上放一橫竹，以藤條把橫竹、楣福連，使牢固不移。颱風季節為防風，於屋頂之兩邊、中央部分各置3、4對粗竹或木柱在屋脊上呈人字形，且交互交叉，用藤條縛緊。

使用桂竹來蓋房子，將其剖一半，竹節裡頭挖掉來蓋房子。

(20180113，訪談者老許有祥)

訪問者：竹屋的蓋法你知道嗎？

受訪者：可以呀！樑都排好了，就蓋屋頂，有二層。

訪問者：二層是用竹子壓嗎？

受訪者：若是用木頭，壓的話一定要直的。

訪問者：屋頂是如何蓋法？是一根一根的蓋嗎？

受訪者：竹子要差不多一樣大的竹子，剖開之後，裡頭一節一節的給挖掉。

訪問者：如何挖呢？

受訪者：以前有工具挖，現在不知道有沒有，以前跟我父親做的時候還有那個工具，竹節要弄掉，很多種呀！還有耳朵那種製作方式，不是隨便破壞，像是我們做卡樺那樣子，底下第一層先排，再蓋上去，還要做第二層。

(20180203，訪談者老石義山)

訪問者：竹屋的綁法？

受訪者：日據時代，先到山上將竹子搬下來，將竹屋的大小丈量好，再用鋸子鋸好每一根竹長，並將其竹子剖成一半，使用特殊工具將竹節裡頭挖平。之後，使每一半之竹子上下並排再一起，這樣才不會漏雨。使用鐵絲綁竹子，是從日據時代才開始。過去日本還未到台灣，之前是沒有這樣做，不是用竹子蓋房子的。在高山是用木頭蓋房子，冬天時，族人會到深山砍檜木，將其樹皮取下。(20180128，訪談者老蔡明德)

②茅草屋頂：茅草蓋屋頂時，先從屋簷上將茅草排列於橫竹上方，茅匪朝脊，草垂朝屋簷，橫放二根竹竿壓於茅草上，用藤條穿頂與底部橫竹網緊，壓緊茅草不致漏雨或掉脫，類似排法一直蓋至屋脊。兩側屋頂做畢，屋脊上茅之草置二根竹竿壓網，或在兩側各橫放三、四根竹竿壓下，再由屋脊向兩側成人字形三、四個，以防風害。

訪問者：若是下雨，竹屋不會漏雨嗎？

受訪者：不會，若是竹子要剖半，一上一下，要做兩層，用竹子來固定。

另一個是較粗大的芒草，還有(qwalux, 太魯閣語)，一排一排放在屋頂上。

(20180113，訪談者老許有祥)

(5) 壁、門、窗：

①築牆壁：太魯閣族築牆的方式，大多用木條堆疊而成，其作法是於木柱間置2~3根牆柱，於柱和牆柱間，豎立木塊，再以藤條將柱牆連體，使牆壁更加堅固。

②屋門：習慣上，門背山朝溪谷方向，門寬不足1公尺，高不足2公尺，係單扇向內推緊，用竹作枝條成或用竹竿劈成細條編合，或用樹木版作成。

③窗戶：寬約40~50公分間，長約60~70公分，用板製或竹編，上方兩端鑽孔，穿藤作活塞，套在窗口上方的橫竹上，可使窗向左右或上下移動。

訪問者：家屋有幾個門？

受訪者：正面有一個門，左右有窗戶，後面沒有。(20180113，訪談者老許有祥)

訪問者：竹屋的窗戶大概幾個？

受訪者：要看房子多大，大約是一個房間一個窗戶。(20180203，訪談者老石義山)

(6) 主人招待：

太魯閣族造屋，並不選吉日，只要動工前作夢卜，得吉兆就可興建。一般，參加造屋人次10名以上，運材1~3天，建造3~4天，約一週房屋即可完成。凡參加造屋人員係幫忙性質，不接受報酬，惟在造屋中午主人會在飲食方面予以招待，並在下午收工後提供酒菜使工作者解渴和恢復疲勞。完工之日，主人會辦宴席以資酬謝。宴會的菜餚相當豐富，有山豬肉、雞肉，並備米酒，飲酒時還跳舞、唱歌，至酒罄肉盡，而後散去。

5. 室內的佈置，如表六所示：

家屋內設備包括床鋪、火灶、壁架與柵架其體置方式，壁架建於床鋪上方，或火灶旁柵架是可移動的燻乾食物之架子，於火灶上，至於床鋪火灶的佈置，則建於靠牆邊，是固定不易移動。

①床鋪：

床是用木做柱，視床之大小於柱底部挖土約 20~30 公分後埋入，床架是粗木塊或粗桂竹，再用細竹為材料，以細籐編成床鋪，床高約 30~35 公分，長約 160 公分，寬約 120 公分，床與床之間不做隔間，但家內每人各有分別的床鋪，不可任意使用。

訪問者：在家屋中男女生是睡在哪裡？

受訪者：以前 gaga 是男女睡在一起，不會亂碰，(psaniq, 太魯閣語, 禁忌)

訪問者：一個家屋可以住幾個人？

受訪者：不一定，別人的男女到你家睡覺，不隨便，有禁忌的，要遵守 gaga。
(20180113, 訪談耆老許有祥)

②灶：

火灶多建在牆邊，主要用於煮熟食物，以及保持火種，如有兩個灶，其中有一個一定是保持火種用的，山區冬季寒冷，添些柴火。

訪問者：家屋裡有三石灶？

受訪者：有的擺放在屋裡中間，有的屋裡有二個三石灶。

訪問者：家屋取火的位置都不一樣？

受訪者：不一定。家裡有二處三石灶表示家屋很大，若家族人口少，三石灶就擺在家屋的中間。若使用桂竹蓋房子，是後來日本時代的建築，在深山沒有竹子。(20180113, 訪談耆老許有祥)

③設架

是以 1~11 竹桿或木條作架子，做為安放物品之用。設架置於火灶牆邊，用來放置餐具及食物；若建於床寢上方牆上，則放置衣物，裝飾品或其他。

④設柵架

懸掛於火灶上，用於放置食物。一種是以桂竹皮為材料，用十字編法編裝。另一種是用竹桿劈成二半，用十字編製成。柵架的主要功用有：儲藏燻烤過的獸肉、燻乾穀類，平時剩餘物，置於柵架上可防止蒼蠅、螞蟻等蠶食，並具有防菌之用。

訪問者：家屋裡的煙，在裡頭有什麼用意？

受訪者：燻乾山肉，再放在柵架。(20180203, 訪談耆老石義山)

⑤物有定位：

日常用具的安放於家屋方式也有一定的習慣，農具如鋤、鍬等掛於門之左右牆上，進出取用方便；木杵、舂、篩置於門邊靠牆的地上，打獵用的槍、矛、弓、箭等則靠或掛屋後壁的架上，女用紡織用器具與放衣類之背籃置於床邊。

太魯閣族習慣持獵取獸類的下顎骨收藏起來，掛在屋簷下牆壁，或放在灶邊牆壁。用意有二種，第一，炫耀與提高社會地位；第二，獵者有 pogelin(意即獵取獸類的靈)者，會獵取更多獵物。



	
設柵架、灶及床鋪	設柵架結構
	
獸類的下顎骨	在家屋內烹煮獸肉樹豆湯
	
懸掛在竹牆上男生用的背袋	灶一旁女生用的傳統織布器具

圖 6：傳統竹屋室內擺設

二、學習太魯閣族家屋(模型)的製作

(一)、研究方法：實際操作、文獻探討

(二)、研究成果：如表二所示

表二：學習太魯閣族家屋的製作

順序	圖片	步驟	說明
1		構圖	與耆老討論竹屋模型的比例大小，以做為備材的參考。屋脊長 163cm、橫樑長 115cm，整體築屋寬 77cm、長 100cm、高 100cm，
2		採竹	請教耆老並拿起番刀走進竹園，先判斷竹齡再以斜斜的角度將竹子砍下。
3		運竹	將竹子先集中擺放後，再用小貨車運下山。
4		鋸竹	根據構圖長度大小，裁切屋頂、門窗、竹牆所需的竹材之數量。

5		剖開竹子	經耆老指導，用番刀或鐵製特殊工具朝竹節中間，往下將竹子一一剖開備用。
6		除去竹節	用工具將竹節的部份去除，以利剖開成2半的竹子能夠在製作屋頂時能緊密抱合，達到排水、防漏水的功能。
7		分類剖竹	將剖半去節的竹子分類(公母)，較彎曲的竹片為一類，當抱合面的上方或最外圍(上半片)；較平直的竹片為一類，當抱合面的下方或最內層(下半片)。
8		切固定口	竹子剖半去節後，將竹片的下半片削切固定口，以利固定於橫樑上。
9		搭建結構	依構圖大小比例，運用木料先將竹屋的主要結構搭建。
10		牆面鋪設	依骨架鋪設分割後的竹片相合抱成牆面，並且每一小段即用鐵絲固定。 (因是模型竹屋，若先將屋頂蓋好，會導致施工上較為困難，因此本研究的搭建步驟與實際竹屋的搭建略有不同。)
11		門窗施作	將竹片排列成門窗，而在牆面製作時，即要預留大門與窗戶的開口，避免重新施作門與窗戶的情況發生。
12		鋪設屋頂	從屋頂任一邊先鋪設下半片數片之後，再用細竹片壓條穿過固定切口加以鐵絲固定，再將上半片鋪設於下半片並固定。
13		竹屋完成	竹屋完成後，我們檢視細節並循往例行簡單的祈福儀式。(阿公表示以往在竹屋上樑後即會有祭拜儀式，並將包有豬肉的糯米糕自屋頂往下拋，分享給親朋好友。)

(三)、家屋對太魯閣族的意義。

生活在深山密林裡的太魯閣族，吃的、用的全都與自然息息相關。家屋不僅是早期太魯閣族生活中最常見的建築，其所發展出的竹(木)屋文化，更是太魯閣族最具特色與象徵性的文化產物。室內爐灶的三塊石頭(三石立灶)，則分別有其意義，代表著：父親，母親及孩子，而燃燒的火焰則是一家人凝聚在一起的象徵，讓太魯閣族即使身在崇山峻嶺中，也能悠然自得。而充滿纖維質，韌性高又兼具彈性的桂竹，亦深受太魯閣族所喜愛。

三、藉由檢視與耆老互動、訪談內容及既有學習經驗等面向，思考並研定科學實驗設計的方向，如表三、四所示：

表三：太魯閣族傳統竹屋文化與科學實驗之相關性

訪談內容	相關科學實驗設計
<p>訪問者：竹屋要幾年的竹子？ 受訪者：起碼要3年以上的竹齡，年輕的竹子1或2年很快就爛掉(石義山耆老，20180203)。</p>	<p>實驗一：探討太魯閣族家屋建材桂竹的特性。</p>
<p>1. 蓋完竹屋就會煙燻，目的是防蛀及讓竹子硬度更硬。(20180310，訪談富世部落耆老) 2. 訪問者：竹子太年輕為什麼？ 受訪者：很快壞掉，硬度不夠。年輕的竹子比較綠綠的，哪個我們都會看(石義山耆老，20180203)。</p>	<p>實驗二：探討不同竹齡的桂竹承載力的差異。 實驗三：探討烘烤溫度的高低對桂竹承載力的影響。 實驗四：探討水蒸法對桂竹承載力的影響。</p>
<p>1. 訪問者：不會冷嗎？ 受訪者：冬暖夏涼，那個竹子，冬天也是會冷，夏天會涼，尤其是屋頂用竹子的(石義山耆老，20180203)。 2. 訪問者：住在家屋裡面會不會很冷？ 受訪者：族人已習慣，像...一樣，沒有衣服，只有褲襠與披風上衣(蔡明德耆老，20180128)。</p>	<p>實驗五：探討桂竹的保溫性。</p>

表四：實驗研究科學性與學習領域之相關性：

年級	單元	活動內容
國一上	第二單元	生物體的構造/細胞的構造/3-2-1 複式顯微鏡
國一上	第二單元	生物體的構造/細胞的構造/ 3-2-2 解剖顯微鏡
國一上	第四單元	生物的運輸作用/植物的運輸構造/11-1 維管束的排列
國二下	第六單元	力與壓力/力與平衡/12-1-1 力的意義
		力與壓力/力與平衡/ 12-1-2 力的種類
		力與壓力/力與平衡/ 12-2-1 力的測量

四、實驗過程與分析

實驗 1

(一)、實驗目的：

1. 觀察並比較分析不同竹齡桂竹(1 年以下、1-2 年、2-3 年、3-4 年、4-5 年)外部及內部的特徵。
2. 用顯微鏡觀察不同竹齡桂竹的維管束排列及形狀之差異。

(二)、實驗步驟：

1. 觀察桂竹的外觀：
 - (1) 以肉眼觀察不同竹齡的桂竹竹節環及竹皮的顏色。
 - (2) 紀錄觀察的結果。
2. 觀察桂竹的內部特徵：
 - (1) 取不同竹齡的桂竹各 1 節，縱向剖開並觀察其內壁的顏色。

- (2) 用手觸摸不同竹齡的桂竹內部表層，紀錄其觸感的差異。
- (3) 用鼻子聞不同竹齡的桂竹之味道，並紀錄結果。
3. 測量桂竹橫切面的周長及厚度：
- (1) 以鋸子將不同竹齡的桂竹橫切，取其橫切面。
- (2) 以皮尺測量不同竹齡橫切面的周長，並記錄結果。
- (3) 在白紙上畫上一個十字，十字每條直線從中心出發各長三公分，以十字的四個點做為取平均厚度及觀察維管束排列的參考點。
- (4) 以電子游標卡尺分別測量桂竹四個點的厚度，並取平均做為樣本的平均厚度，並紀錄結果。
4. 以行動顯微鏡觀察桂竹橫切面的維管束排列及形狀：
- (1) 將行動顯微鏡頭架在手機上。
- (2) 觀察不同竹齡在四個點維管束的排列及形狀。
- (3) 透過顯微鏡拍照並紀錄結果。



圖 7：實驗過程(一)

(三)、實驗結果：

1. 桂竹的外觀：

- (1) 竹節環顏色：從竹齡小到竹齡大，竹節環顏色由淡黑色逐漸變化到深黑色。
- (2) 竹皮的顏色依隨竹齡而有所差異：

表五：各竹齡的桂竹皮顏色

編號	1	2	3	4	5
竹齡	1 年以下	1-2 年	2-3 年	3-4 年	4-5 年
竹皮顏色	青綠色	淡綠色	淡綠色 +微黃	淡綠色 +微黃	黃綠色 +偏紅

2. 桂竹的內部特徵：

- (1) 縱切面顏色：從竹齡小到竹齡大，顏色慢慢從灰白到黃棕色。
- (2) 桂竹內壁觸感：竹齡越小，內壁越凹凸不平；竹齡越大，內壁越平。
- (3) 桂竹味道：只有 1 號、2 號有接近竹筒飯的香氣，其他則無明顯香氣。
- (4) 桂竹愈老，越容易劈開。

3. 桂竹橫切面的周長及厚度：

- (1) 切面厚度：同一個桂竹橫切面的厚度並非完全一致，厚薄度不盡相同。
- (2) 橫切面的外周長大致與竹齡相符應：竹齡愈小愈短，竹齡愈大愈長。
- (3) 橫切面的厚度大致與竹齡相符應：竹齡愈小愈薄，竹齡愈大愈厚。

表六：各竹齡的桂竹外周長及厚度

竹齡		1 年以下	1-2 年	2-3 年	3-4 年	4-5 年
外周長(mm)		124	125	135	146	189
厚度 (mm)	點 1	5.25	6.78	5.96	6.16	8.41
	點 2	4.95	6.03	6.99	6.90	7.84
	點 3	4.10	6.89	6.22	6.28	7.44
	點 4	4.79	6.58	7.80	6.91	7.54
	平均	4.77	6.57	6.74	6.56	7.81

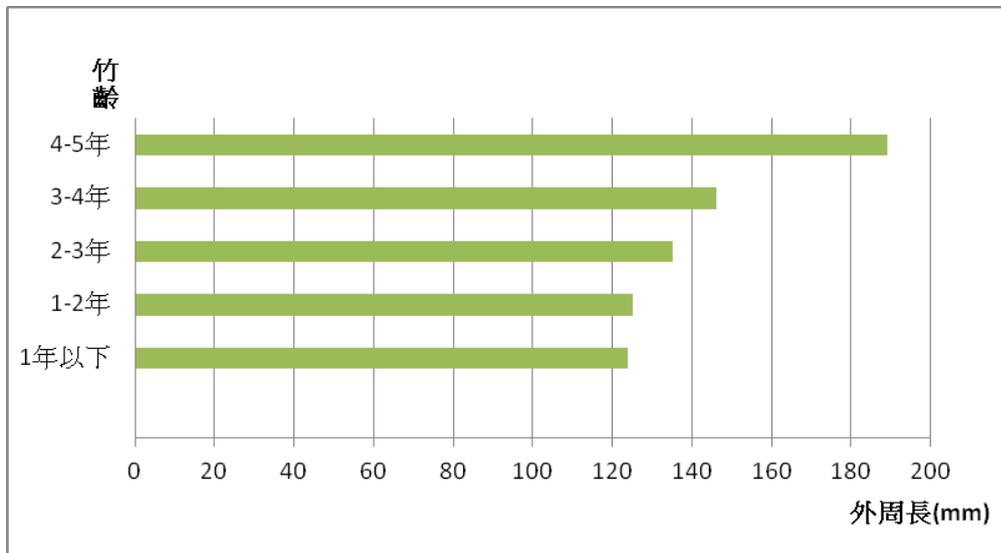


圖 8：各竹齡的桂竹橫切面外周長

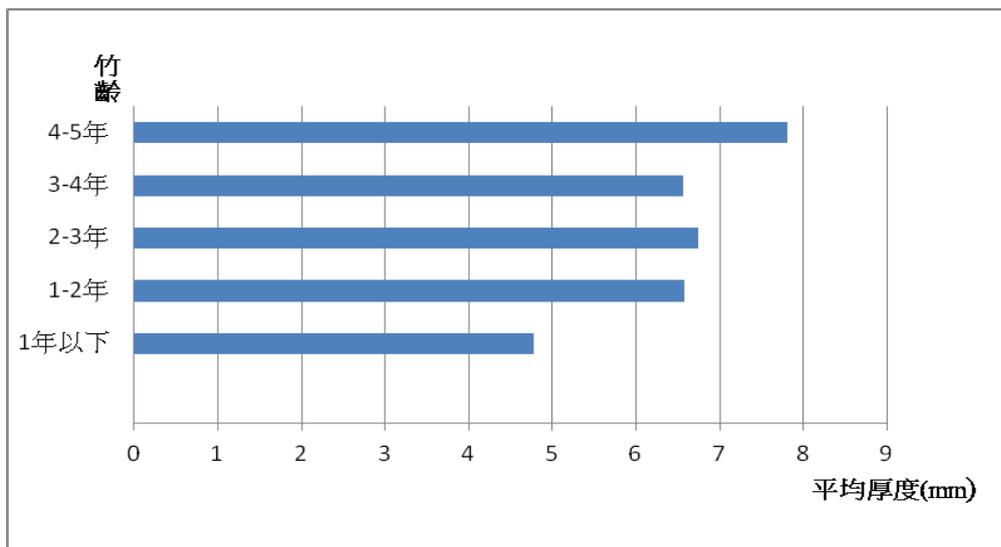


圖 9：各竹齡的桂竹橫切面平均厚度

4. 桂竹橫切面的維管束排列及形狀：

- (1) 因著竹齡大小不同，其維管束排列及形狀而有所變化。
- (2) 雖然竹齡 2 年的平均厚度比竹齡 3 年稍高，但是在維管束的比較中，就可以發現隨著竹齡增長，維管束的排列就越緊密。
- (3) 隨著竹齡的增長，維管束的孔洞大小也會越變越大，像是還不到 1 年和 1-2 年的竹子，維管束的猴臉就不是很明顯，但清楚辨識是猴臉；到了三、四年維管束清楚分隔，但就看不出是猴臉。
- (4) 竹齡越大，維管束的形狀會從圓形漸漸變得偏向菱形，使我們可以從中證明不同實驗的結果。

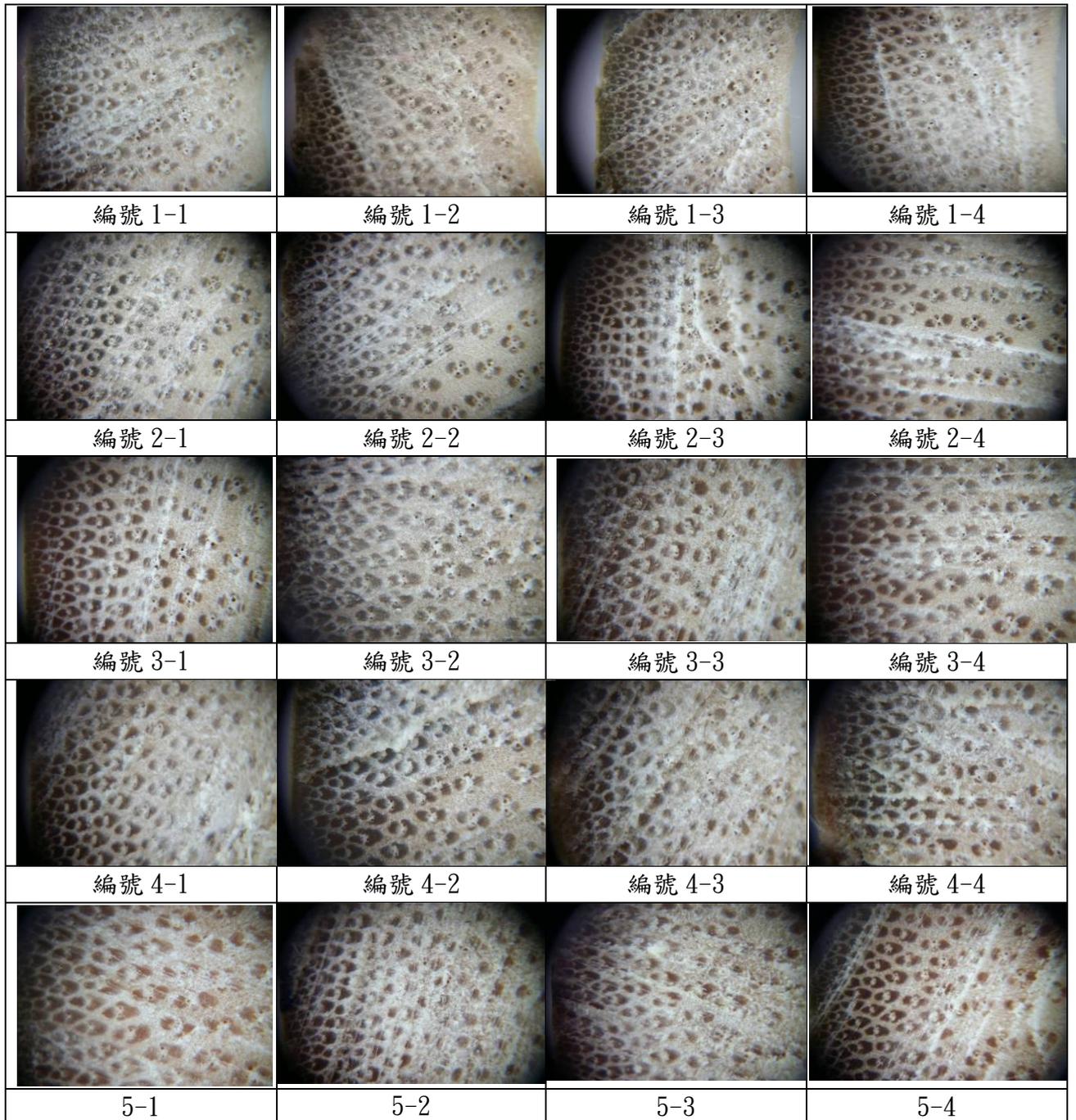


圖 10：各竹齡的桂竹橫切面維管束

(四)、討論：

1. 桂竹的外周長及厚度隨著竹齡增長而越厚、越大。竹埤、竹節環、竹子內部顏色亦都是隨竹齡增長由青、白轉成黃、棕，由淡轉深。另外發現到竹子越老越沒香氣，摸起來觸感也越平，剖開時也越好劈。
2. 維管束猴頭則是由年輕到老，從明顯區分到不易明顯辨識，從不易與其他猴臉區隔到清楚與其他猴臉區隔。因此，竹齡的不能完全依照外徑來辨別，仍需加入其他的參考指標。

實驗 2

(一)、實驗目的：

1. 透過承載量實驗，比較不同竹齡的桂竹承載程度之差異。

(二)、實驗步驟：

1. 製作實驗台架：
 - (1) 選取 2 個合適的鐵架。
 - (2) 調整鐵架高度，使 2 者等高，並用水平儀測試是否達到水平。
 - (3) 用美工刀在鐵架最上層的左右二塊木板，分別切割出符合實驗竹片寬度的凹槽。
2. 裁切實驗竹材：
 - (1) 比較不同竹齡之各節竹筒的長度，以最短者(14cm)做為實驗竹片長度的依據。
 - (2) 將選取之不同竹齡的各竹筒剖開。
 - (3) 利用皮尺沿著桂竹的內外緣，各量出 0.3mm 並做記號，將 2 記號相連成一直線。
 - (4) 將竹筒放在木砧上，再以美工刀沿著前一步驗的直線，往下劈開。
 - (5) 不同竹齡的桂竹各取 3 個竹片(寬 0.3mm，長 14cm 的大小)備用。
 - (6) 將不同竹齡的竹片標上記號。
3. 竹片負重承載測量：
 - (1) 將竹片放置於實驗台架的凹槽。
 - (2) 將 s 型鐵掛勾放置於竹片的中心。
 - (3) 把寶特瓶裝水懸掛在 s 型鐵掛勾上，初始重量 500g。
 - (4) 計時 1 分鐘，觀察竹片是否斷裂。
 - (5) 每次增加 500 g，直至竹片斷裂為止，即為其最大承載量。
 - (6) 重複以上步驟 15 次，並將結果記錄下來。





圖 11：實驗過程(二)

(三)、實驗結果：

1. 竹齡愈小，承載量愈小；竹齡愈大，承載量愈大。
2. 本次實驗過程中，發現桂竹的彈性佳，當負重物逐漸之際，竹片會呈現向下彎曲的樣貌，待 1 分鐘畢，將未斷的竹片取下仍能即刻恢復原狀。即使達最高承載量而斷裂時亦非直接斷裂成二半，而是從竹片內部開始斷裂，竹皮大致仍可維持完整。

表七：各竹齡桂竹的最大承載量記錄表

竹齡	編號 1		編號 2		編號 3		實驗結果
	g (公克)	s(秒)	g (公克)	s(秒)	g (公克)	s(秒)	平均 g(公克) 範圍 g(公克)
1 年 以下	2500	38	2500	2	4000	19	3000g (2500g~4000g)
1-2 年	6000	9	6000	2	5000	34	5667g (5000~6000g)
2-3 年	6500	2	7000	10	6500	2	6667g (6500g~7000g)
3-4 年	8000	2	7500	58	7500	2	7667g (7500g~8000g)
4-5 年	10500	20	8000	36	10500	2	9667g (8000g~10500g)

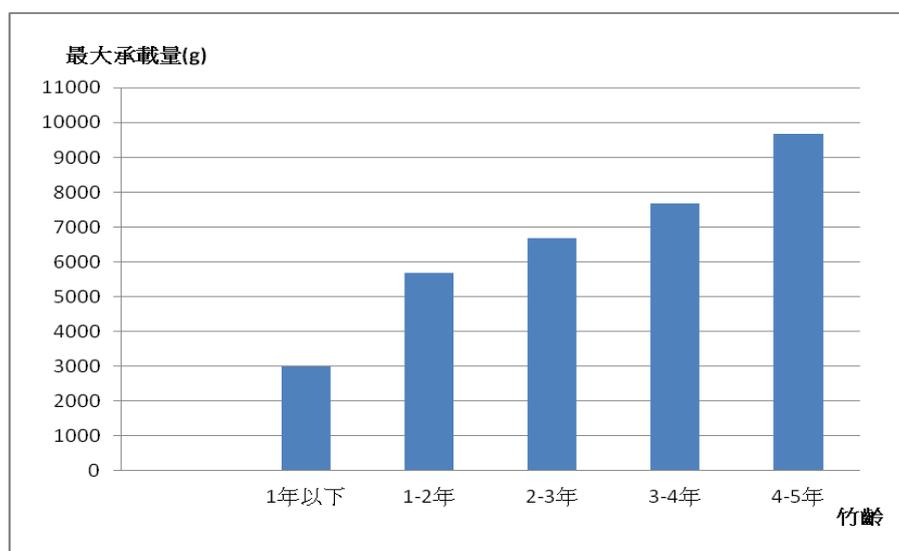


圖 12：各竹齡桂竹的平均最大承載量統計

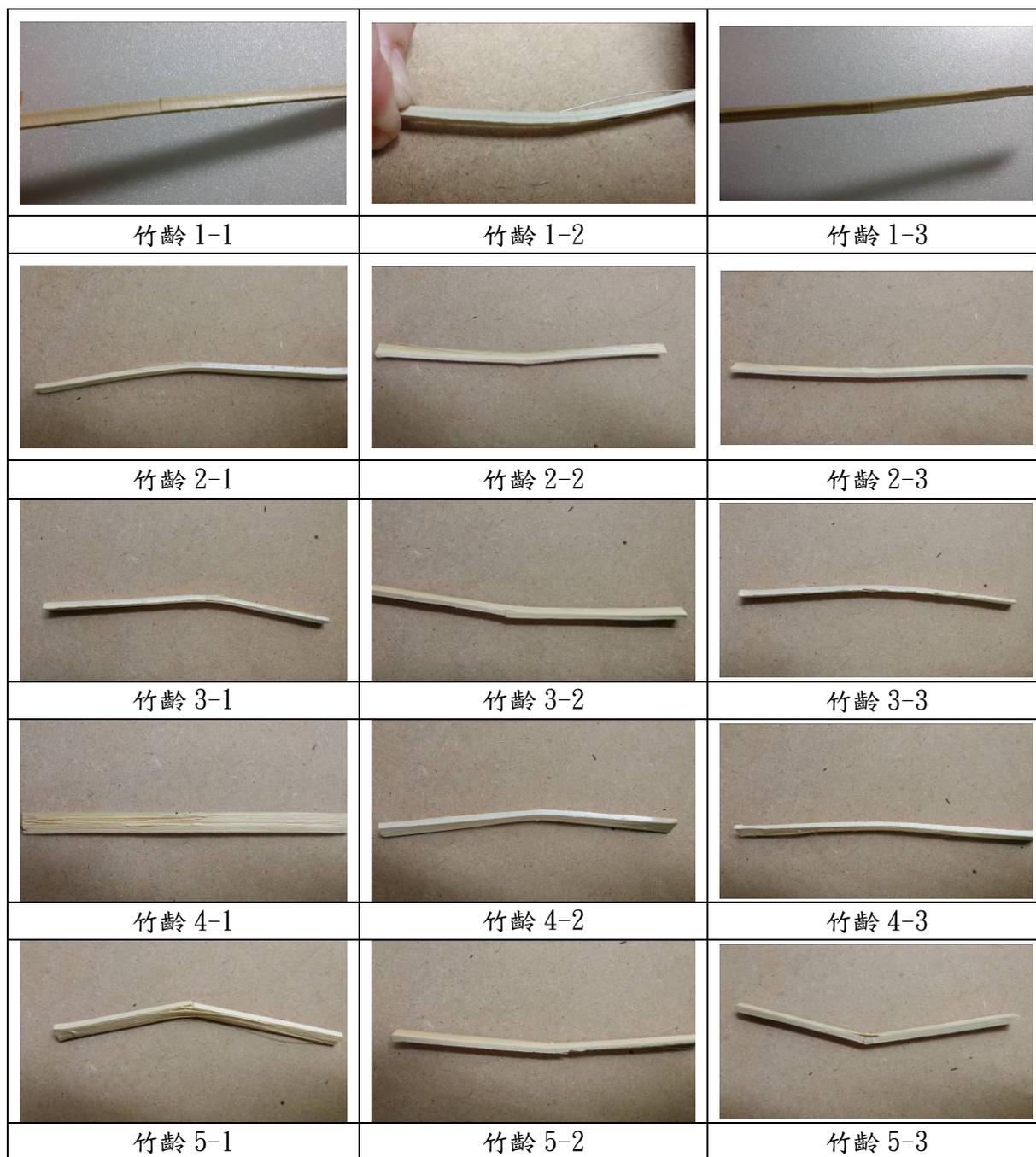


圖 13：各竹齡桂竹最大承載量斷裂照片

(四)、討論：

1. 在竹齡介於 1-5 年的桂竹承載實驗中，明顯可看出竹齡與承載力成正相關，竹齡愈大，承載力愈佳。
2. 本次實驗中發現各竹齡的桂竹片在達最高承載量而產生斷裂時，雖然重物的壓面是在竹皮上，但其卻是由竹片內部往外斷裂，竹皮仍可維持完整。因此，推測竹皮的彈性優於竹子的內部。

實驗 3

(一)、實驗目的：

以不同溫度烘烤竹齡 2-3 年的桂竹，探討是否會影響其承載力。

(二)、實驗步驟：

1. 裁切實驗竹材：

- (1) 選取竹齡 2-3 年的桂竹做為實驗材料。
- (2) 剖開竹筒。
- (3) 利用皮尺沿著桂竹的內外緣，各量出 0.3mm 並做記號，將 2 記號相連成一直線。
- (4) 將竹筒放在木砧上，再以美工刀沿著前一步驗的直線，往下劈開。
- (5) 取 12 個竹片(寬 0.3mm，高 14cm 的大小)備用。
- (6) 將竹片依烘烤溫度不同標上記號。

2. 烘烤竹片：

- (1) 烘烤前將每個竹片以電子秤來秤重。
- (2) 將 3 個竹片同時放置於烤箱中。
- (3) 設定烤箱溫度及時間(上下烤溫相同，依次為 100 度、150 度、200 度、250 度，時間各為 20 分鐘)。
- (4) 取出烘烤後的竹片，再以電子秤來秤重，後置於保麗龍盒中。

3. 竹片負重承載測量：

- (1) 從保麗龍盒中取出 1 個竹片放置於實驗台架的凹槽。
- (2) 將 s 型鐵掛勾放置於竹片的中心。
- (3) 將寶特瓶裝水懸掛在 s 型鐵掛勾上，初始重量 500g。
- (4) 計時 1 分鐘，觀察竹片是否斷裂。
- (5) 未斷裂者即放回保麗龍盒中待測。
- (5) 每次增加 500 g，並重複以上步驟，直至 3 個竹片斷裂為止。
- (6) 記錄結果



圖 14：實驗過程(三)

(三)、實驗結果：

1. 隨著烘烤溫度的增加，竹片的顏色由黃白漸加深轉為黑色。
2. 隨著烘烤溫度的增加，竹片散失水分的百分比也會增加。
3. 竹片的承載量，隨著烘烤溫度的增加而減少。
4. 本次實驗過程中，發現烘烤過後的桂竹片的脆性增加，達最大承載量時，斷裂面相當明顯，甚至直接斷裂成2半。

表八：烘烤過後桂竹片的承載量紀錄表

項目	編號 1		編號 2		編號 3		實驗結果
	負重	時間	負重	時間	負重	時間	平均 g(公克)
	g	s(秒)	g	s(秒)	g	s(秒)	範圍 g(公克)
100°C	8000	37	6000	19	7500	6	7167g
							(6000g~8000g)
150°C	6000	19	6500	7	6000	10	6167g
							(6000g~6500g)
200°C	4500	2	3000	1	3000	1	3500g
							(3000g~4500g)
250°C	1500	1	1000	1	1000	1	1167g
							(1000g~1500g)

表九：各烘烤溫度的竹片重量紀錄表

項目	編號 1			編號 2			編號 3			平均散失水分百分比
	前重	後重	散失水分百分比	前重	後重	散失水分百分比	前重	後重	散失水分百分比	
100°C	2.4	2.2	8.3%	1.9	1.8	5.2%	2.3	2.1	8.3%	7%
150°C	2.3	1.9	17.4%	2.3	1.9	17.4%	2.7	2.4	11.1%	15%
200°C	2.6	1.9	26.9%	2.5	1.8	28%	2.9	2.2	24.1%	26%
250°C	2.5	1.5	40%	2.7	1.7	37%	2.3	1.4	39.1%	39%

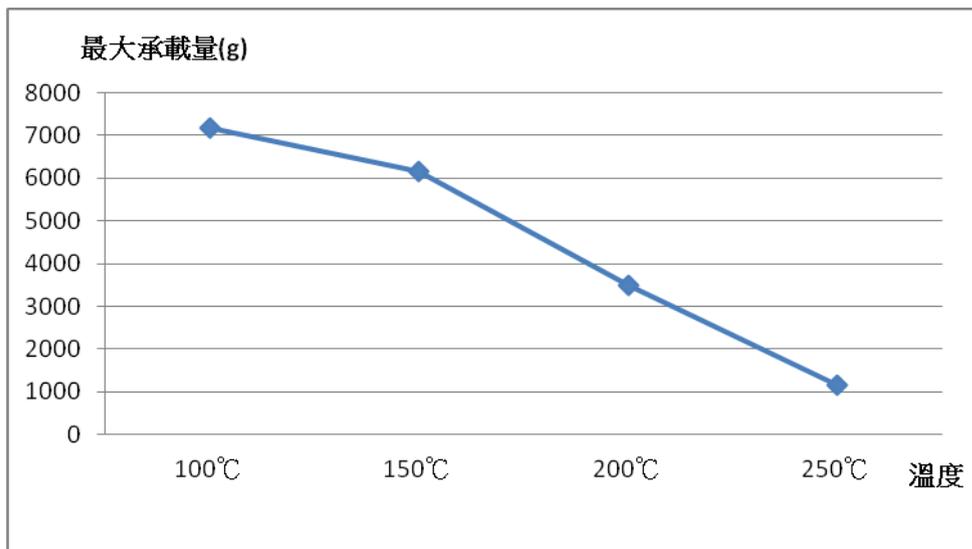


圖 15：不同烘烤溫度桂竹的最大承載量

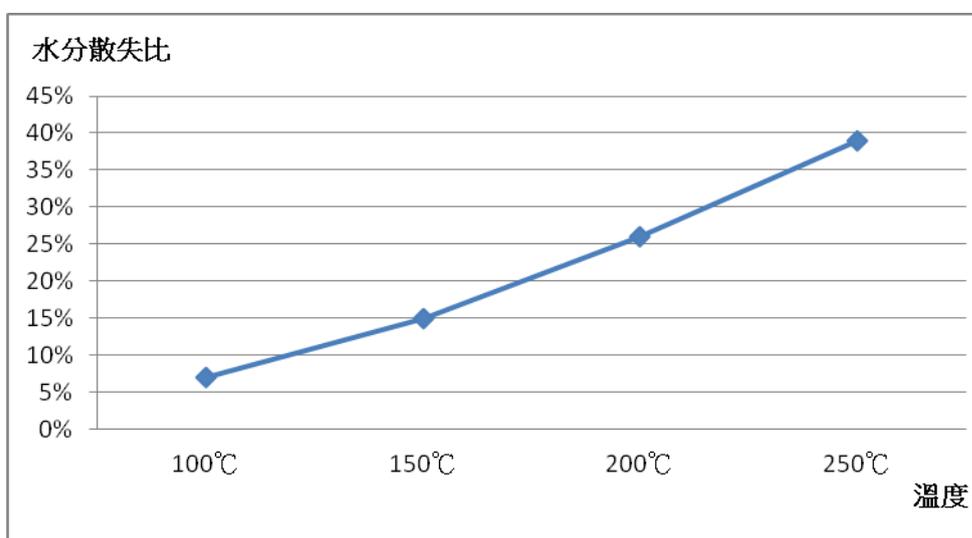
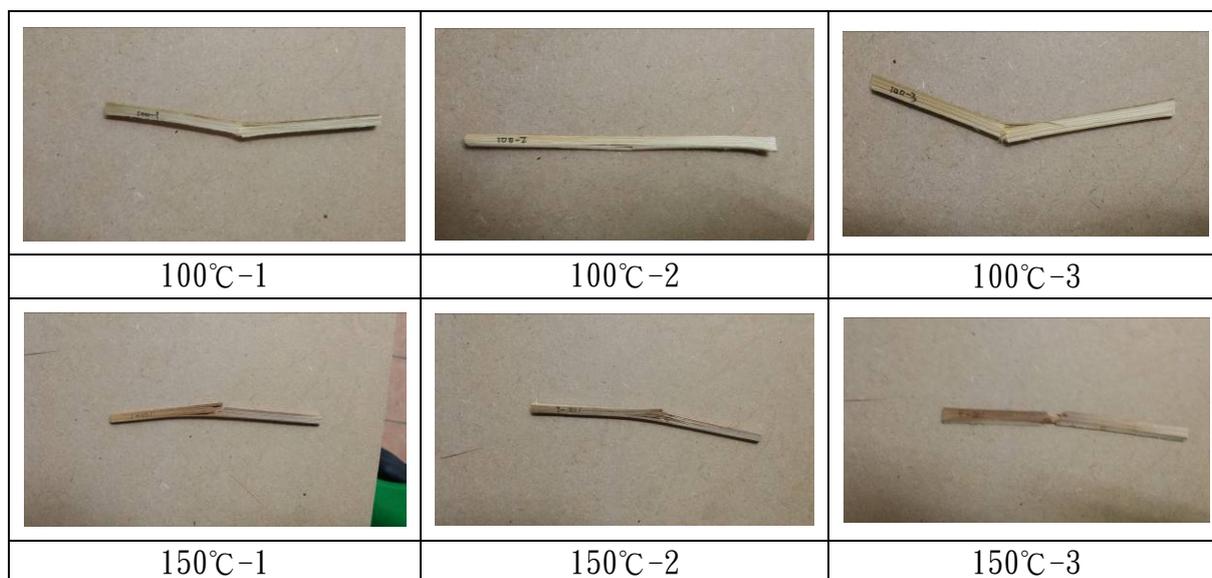


圖 16：不同烘烤溫度桂竹的水分散失比



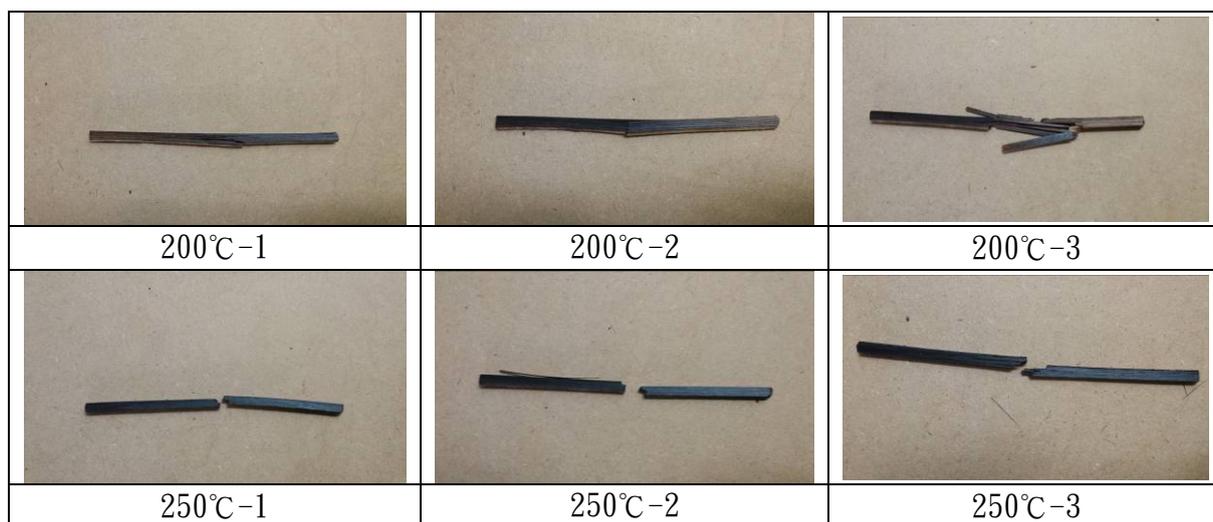


圖 17：各竹齡桂竹最大承載量的斷裂照片

(四)、討論：

1. 以我們目前的實驗結果看來，溫度越高反倒不是竹子的承載力也會跟著增加，而是有一定的最佳溫度，而到達那個溫度之後，不管再上升或是再下降，竹子的承載力都只會不增反減而已，與網路文章說 200°C 是最佳的溫度的說法不同。
2. 在做桂竹不同溫度烘烤承載實驗時，發現當竹子經加熱至 200°C 時，會出現直接斷成兩半的情形，推測是因為加熱到一定溫度時，竹子的外皮大部分也被碳化，缺乏彈性因此才會斷成兩半。
3. 烘烤溫度愈高，水分散失愈多，而承載力也隨之愈差，但烘烤溫度 100°C 時，雖水分有些微散失，但其承載力卻優於未烘烤的竹片。因此，推測竹片中的水分含量對其承載力有一定的影響。

實驗 4

(一)、實驗目的：

將竹齡 2-3 年的桂竹片隔水蒸煮 20 分鐘，檢視其對承載力的影響。

(二)、實驗步驟：

1. 裁切實驗竹材：
 - (1) 選取竹齡 2-3 年的桂竹做為實驗材料。
 - (2) 剖開竹筒。
 - (3) 利用皮尺沿著桂竹的內外緣，各量出 0.3mm 並做記號，將 2 記號相連成一直線。
 - (4) 將竹筒放在木砧上，再以美工刀沿著前一步驗的直線，往下劈開。
 - (5) 取 3 個竹片(寬 0.3mm，高 14cm 的大小)，秤重並標上記號備用。
2. 蒸煮竹片：
 - (1) 將鍋子裝水加熱至沸騰。
 - (2) 再將三片竹子放到盤子上，置於鍋中隔水蒸煮 20 分鐘。
 - (3) 取出水蒸後的竹片，再以電子秤來秤重，後置於保麗龍盒中。
3. 竹片負重承載測量：
 - (1) 從保麗龍盒中取出 1 個竹片放置於實驗台架的凹槽。

- (2)將 s 型鐵掛勾放置於竹片的中心。
- (3)將寶特瓶裝水懸掛在 s 型鐵掛勾上，初始重量 500g。
- (4)計時 1 分鐘，觀察竹片是否斷裂。
- (5)未斷裂者即放回保麗龍盒中待測。
- (5)每次增加 500 g，並重複以上步驟，直至 3 個竹片斷裂為止。
- (6)記錄結果



圖 18：實驗過程(四)

(三)、實驗結果：

1. 蒸煮 20 分鐘後的 3 個竹片重量都有增加。
2. 經過蒸煮 20 分鐘後的竹片，彈性增加，最大承載量較未經任何處理的原竹多。

表十：水蒸後桂竹片承載量統計表

項目	編號 1		編號 2		編號 3		實驗結果
	g(公克)	s(秒)	g(公克)	s(秒)	g(公克)	s(秒)	平均 g(公克)
							範圍 g(公克)
水蒸	8500	15	7000	9	8500	26	8000 (7000~8500)

表十一：水蒸後桂竹片重量變化統計表

項目	編號 1			編號 2			編號 3		
	前重	後重	增加水分百分比	前重	後重	增加水分百分比	前重	後重	增加水分百分比
水蒸	2.7	3.0	11.1%	2.4	2.6	8.3%	2.8	3.3	17.9%

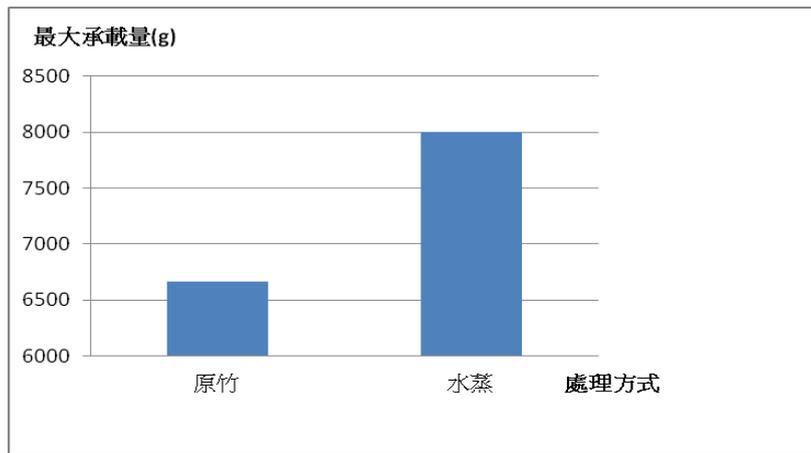


圖 19：水蒸與原竹承載量

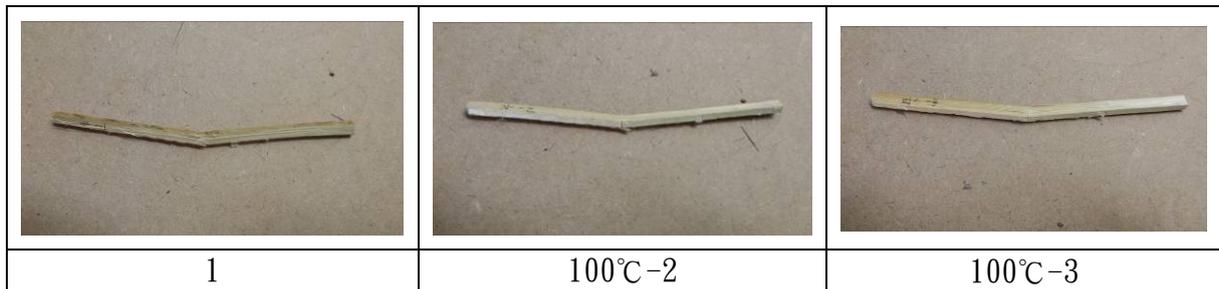


圖 20：水蒸後桂竹片斷裂照

(四)、討論：

1. 隔水加熱後的竹子承載量增加約 1300 公克，再配合前後重量的檢測數據，推測是因為竹子吸收水分後使承載力增加。
2. 經過水蒸煮 20 分鐘後的竹片，當其因達最大承載量而斷裂時，竹皮仍能保持完整未斷裂。

實驗 5

(一)、實驗目的：

比較塗上木灰、木灰混合白米或未塗料的原竹筒的保溫性，探討塗料對桂竹筒的保溫性有無影響。

(二)、實驗步驟：

1. 裁切實驗竹材：
 - (1) 從同一根竹子裁取六節做為實驗材料。
 - (2) 將每竹筒切成長度 16 公分。
 - (3) 標上編號、製備。
2. 調配塗料：
 - (1) 將木灰過篩去除雜質。
 - (2) 將白米蒸熟備用。
 - (3) 以水 100g、木灰 30g 及白米 100g(1:3:1)的比例調製塗料一，編號：灰米。
 - (4) 以水 60g、木灰 78g(10:13)的比例調製塗料二，編號：灰。
3. 抹上塗料：

- (1) 一根竹子均勻塗抹 50g 塗料，每種塗料塗二根竹子。
 - (2) 靜置 30 分鐘至塗料乾燥為止。
 - (3) 將六根竹子(空白一、空白二、灰一、灰二、灰米一、灰米二)黏在紙板上。
4. 測量溫度：
- (1) 將竹筒以保鮮膜封起來。
 - (2) 測量各竹筒初溫以及外部氣溫，計時一分鐘。
 - (3) 每隔一小時測一次溫度，每次測一分鐘。
 - (4) 總共測 11 小時，12 個數據。
 - (5) 紀錄實驗結果。



圖 21：實驗過程(五)

(三)、實驗結果：

1. 隨著外部溫度下降，無論有否塗料的竹筒內溫度也隨之下降。
2. 未塗料的木筒內平均溫度，高於外部平均溫度。
3. 內部有塗上木灰混合白米的木筒內部平均溫度，高於外部平均溫度。
4. 內部有塗上木灰的木筒內部平均溫度，則未明顯高於外部平均溫度，其中一個甚至低於外部溫度。
5. 內部有塗上木灰混合白米的木筒的溫差最小，其保溫性最佳；其次為未塗料的木筒；最差則為內部有塗上木灰的木筒。

表十二：竹筒溫度變化統計

項目	外部氣溫	空白一	空白二	灰米一	灰米二	灰一	灰二
初溫	28°C	27°C	27°C	25.5°C	27.5°C	28°C	27°C
1 小時	27.5°C	27.5°C	27.5°C	27°C	26.5°C	28°C	28°C
2 小時	22.5°C	23.5°C	23.5°C	24°C	24°C	23°C	21.5°C
3 小時	21°C	22°C	22°C	22°C	22°C	21°C	20°C
4 小時	21°C	21.5°C	21.5°C	21.5°C	21.5°C	21°C	20°C
5 小時	19.5°C	20.5°C	20.5°C	20.5°C	20°C	20°C	18°C
6 小時	19°C	20°C	20°C	20°C	20.5°C	19°C	18°C
7 小時	19°C	20°C	20°C	20°C	20°C	19°C	18°C
8 小時	19°C	20°C	20°C	20°C	21°C	19°C	18°C

9 小時	19°C	20°C	20°C	20°C	21°C	19°C	18°C
10 小時	18°C	19.5°C	19°C	19.5°C	20°C	18.5°C	17°C
11 小時	18°C	19°C	19°C	19°C	20°C	18°C	16°C
溫差	10°C	8°C	8°C	6.5°C	7.5°C	10°C	11°C

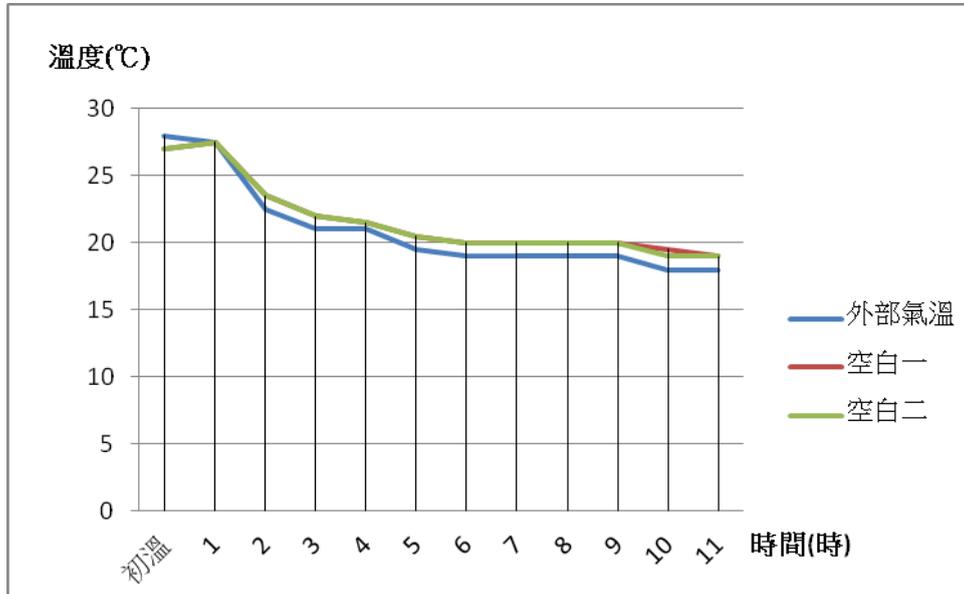


圖 22：原竹筒與外部溫度變化圖

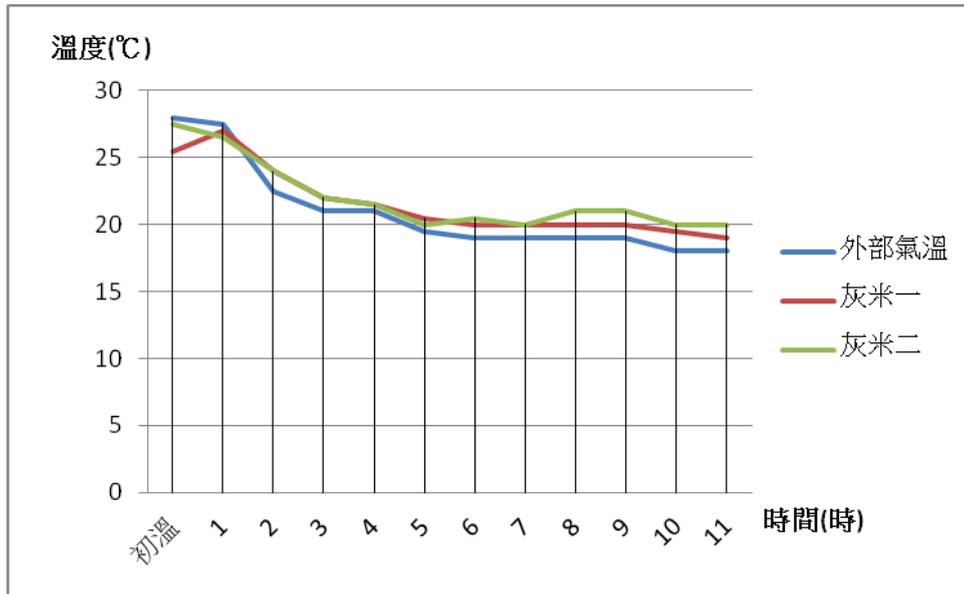


圖 23：原竹筒與外部溫度變化圖

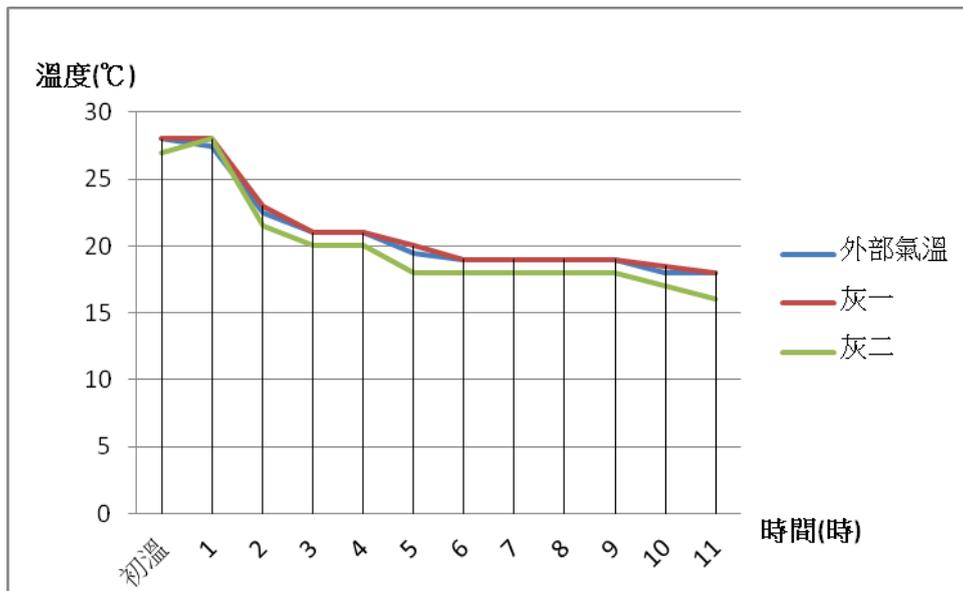


圖 24：塗木灰竹筒與外部溫度變化

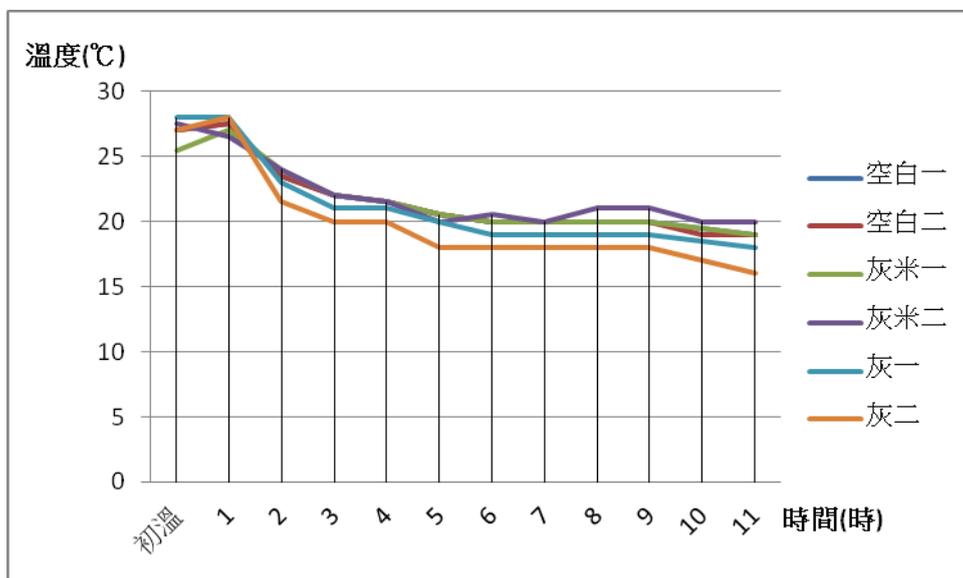


圖 25：竹筒與外部溫度變化圖

(四)、討論：

1. 保溫性最好的是塗上木灰加白米的竹筒，其次是甚麼都沒加的竹筒，最差的是塗上木灰的竹筒。推測原因可能是因為木灰破壞了竹管原本保溫用的真空層，使保溫性下降。而白米則有增加保溫效果的效用。
2. 從初始溫度及第 1 小時的溫度數據來看，竹筒內部似乎能在外部溫度較高時，呈現較為低溫，而其餘部分則呈現較外部溫度高的狀況，呈現具調節溫度的效果。可惜因當天溫度變化太快，而未能有較完整的數據呈現，可做為日後實驗參考方向。

陸、討論

一、依竹齡(1-5 年)分析桂竹的承載力，竹齡愈大維管束排列愈緊密，其承載力亦明顯增加。

二、比較不同處理方式之承載力：

(一) 烘烤溫度介於 100°C-250°C 時，同一竹齡的桂竹片之最大承載力隨著溫度上升而下

降，而烘烤溫度 100°C 的桂竹片承载力優於原竹。

- (二) 同一竹齡(編號 3)的桂竹片，依原竹、水蒸法、烘烤法分析其最大承载力，發現經水蒸處理過的竹材，其承载力明顯優於其他二者：水蒸桂竹片 > 100°C 烘烤 > 原桂竹片 > 100°C 以上烘烤。
- (三) 從水蒸法及烘烤法的效果來看，將來若要處理竹片使其提高承载力，溫度以及水分的掌握是重要的關鍵。
- (四) 桂竹片經過處理前後的重量有所不同：其中烘烤法失重部分，除了水分之外還有可能是竹子的油脂；而水蒸法增重的部分，則應是吸收水分。因此，推測桂竹內部的含水量及油脂量，都有可能影響承载力的大小。

三、比較不同塗料之桂竹筒之保溫性：

- (一) 桂竹筒本身即具有保溫性，雖會隨著環境溫度而變，但仍能維持高於外在環境的溫度，達到保溫效果。
- (二) 在桂竹筒內部抹上塗料未必能增加其保溫性，而是取決於塗料的材質及特性。而本研究中，單純以木灰當塗料的保溫性未顯著，反而是以木灰混合白米後的效果較佳，推測是因白米較黏稠而將桂竹筒本身的孔隙填實，而達到較佳的保溫效果。
- (三) 無論塗料與否的桂竹筒的溫度變化，都是隨著環境溫度而改變，與植物屬變溫型，其體溫通常接近環境溫度，隨環境溫度而變的特質相符。

柒、結論與未來展望：

- 一、我們發現桂竹片的承载力相當強大，儘管只是 1 根長 14 公分，寬 0.3 公分的竹片，卻足以承載 3-10 公斤不等的重物。因此，在太魯閣傳統家屋的建造中，能被族人選用為建材，並加以製成床架及各種架設來置放物品。
- 二、桂竹的承载力與竹齡成正相關，分析比較 1-5 年的桂竹，竹齡愈大承载力愈佳。早年老一輩選建材總是會依經驗挑選 3 年以上的桂竹，雖沒有數據上的支持，但卻是智慧累積，由本實驗的數據可知，他們在選竹上是正確的。
- 三、當加熱溫度未超過 100°C 時，桂竹片外皮的承载力明顯優於桂竹的內層，未來可善用此一特質於其它工藝或產品開發。
- 四、溫度會影響桂竹片的承载力大小，以水蒸及烘烤溫度 100°C 的效果來看皆有增加承载力的效果，顯然這二種方法都是可行的。而以溫度高低來考量，日後實驗可以再細分，找出最適合的處理溫度。對應過往經驗，族人在蓋好家屋時，會升火薰烤竹屋，且平時也會在家屋烹煮食物，其所產生的煙，除了可達防腐的效果，亦可提升竹子的承载力，充分展現其生活中的科學智慧。
- 五、桂竹融入學校課程：桂竹具有環保且快速生長的特性，可以結合自然學習課程來栽種，與在地農民合作，利用部落中荒廢的農地來種植桂竹，作為植物教學的素材，讓部落的孩子能在生活中親近桂竹，自然與之產生密切聯結。再者，可引進耆老教學，讓孩子在實際體驗課程中，學習傳統竹屋模型的製作，與傳統文化接軌，達到傳承的效益。
- 六、桂竹與社區的未來：結合現有公部門及社會資源，成立太魯閣族工藝坊，將太魯閣族傳統的藤編工藝、織布技藝及竹產業融合，加入綠色資材的「設計」概念，朝文化創意產業發展，使製品更具個性及文化特質，讓竹子在族人生活中，不單侷限於竹筒飯或單純的食材，而是進一步透過加工技術，提高經濟產值，讓社區能有新的發展方向。

捌、後記：

本研究團隊依照桂竹的科學實驗結果，初步嘗試將竹齡編號5的桂竹切成竹條，取其竹皮，再用薰烤方式讓其較易彎曲後，結合木片製作成一個簡易的掛架(如圖26)。或者如圖27銘哲設計出「活動提把」及「竹燈罩」。

再者，研究團隊體驗製作竹屋的模型將提供給學校，作為往後在太魯閣族竹屋教學之參考。再者，可以跨領域結合自然與社會設計出在地的主題課程，讓太魯閣族的文化除能應用實際的學校教學，並能符應生活需求進而實踐。雖然這只是一小步，但我們會繼續努力並逐步修正，朝夢想前進。



圖26：製作簡易掛架



圖27：文化創意想法與融入學校教育

玖、參考資料：

- 一、飛鼠部落：<http://www.yabit.org.tw>。
- 二、台灣環境資訊協會。桂竹 <http://teia.tw/zh-hant/natural-valley/species/10522>。
- 三、呂錦明，台灣竹圖鑑，2010，晨星出版。
- 四、葉有仁，竹的特性和用途，台灣林業 Vol. 32 No. 6 2006.12。
- 五、林雅茵，竹構建築應用面對之課題，林業研究專訊 Vol. 21 No. 1 2014。
- 六、林為道，泰雅族傳統竹屋，2002，內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 七、自然與生活科技，康軒版第二冊，第二單元 生物體的構造。
- 八、自然與生活科技，康軒版第二冊，第四單元 生物的運輸作用。
- 九、自然與生活科技，康軒版第四冊，第六章 力與平衡。

壹拾、附錄：訪談資料

一、銅門部落：許有祥耆老

受訪者：以前太魯閣族蓋房子，一定要先行祭拜(Powda,太魯閣語，使.....平順渡過)，殺一隻雞，雞是主要的，並跟 Utux Rudan(太魯閣語，太魯閣族祖先相信有一個創造萬物的神之義) 溝通，蓋好房子之後也要向 Utux Rudan 進行祭拜，在殺一隻雞，這是我們太魯閣族的 Gaga。

訪問者：祭拜時，有咒語的唸法嗎？

受訪者：前面咒語 manu ki ga,ini at psealu sapah,psealu siida o ,tmurun at Utux Baraw ,smalu ta sapah siida o ,mtara at kingal rudux ,smalu ta sapah ka sayang,kiya ta ni mduwayi ku bi dmudul ,iya ku bi ngali ramus,smalu nami siida o ,aji nami angal ramus,prahun misu balay Utux rudan。(之所以我們要建造家屋時,先要祈求上帝,要建造家屋時,要先宰殺一隻雞,保守我們,代領我們不要讓我們受到傷害,感謝祖靈的保護。後面咒語 Utux rudan,sayang o wada ku nhdu smalu ni wada nami smalu sapah,ini nami angal ramus mhuway su balay。祖先呀,我們現在已經完成建好家屋了,沒有受到任何傷害,感謝祖靈。

訪問者：誰最有資格主持咒語？

受訪者：家中主要的耆老像戶長，若沒有的話，就在部落找一位受人尊重的人，像是頭目，以前有頭目，日本以後才有。日據最早之前，每個部落都有一位領導的耆老，在我們太魯閣族的 gaga 裡，每一個部落都有一位領導者。

訪問者：太魯閣族一開始如何蓋傳統的房子？

受訪者：要蓋房子先找木頭，一種是檜木，砍掉之後就不會腐爛。另一種是(母語?)其樹皮爛掉，留木質就不會爛掉的，這是第一個。第二個是房子的屋頂也是木質做的，房子的圍牆使用較細的木條做的，就這樣蓋一個房子。第三個是使用桂竹來蓋房子，將其剖一半，竹節裡頭挖掉來蓋房子，另一個是較粗大的芒草，還有(qwalux，太魯閣語)，一排一排放在屋頂上，睡床也是用竹子搭建的。

訪問者：蓋竹屋什麼地方蓋最好？

受訪者：要看地方不能隨便蓋房子。

訪問者：若是下雨，竹屋不會漏雨嗎？

受訪者：不會，若是竹子要剖半，一上一下，要做兩層，用竹子來固定。在山上，檜木的皮很耐用，使用上很久。就是這樣，蓋房子的材料有芒草、竹子及檜木的皮。

訪問者：一年當中什麼時候蓋房子？

受訪者：沒有一個固定的時間，我要去哪裡就蓋在哪裡。

訪問者：我想說怎樣防水？

受訪者：就是這樣，一上一下，一端要具凹槽，方便固定，這樣比較好。

訪問者：竹屋蓋完之後如何保養？

受訪者：竹屋為什麼要做兩層，差不多 3、4 年竹子就腐爛掉，爛掉的再換新。第一層不要動，還是好好的，第二層腐爛掉的就換新，上面一層主要是保護裡面那一層。

訪問者：竹屋的圍牆也是兩層嗎？

受訪者：也是將竹子剖成一半，上下覆蓋，只有一層。竹屋圍牆比較耐用是因為屋頂有突出來保護竹牆，不容易淋到雨，再將許多的木條擺放在竹屋圍牆旁，就這樣蓋好一個房子。

訪問者：竹屋圍牆旁堆石頭的原因是？

受訪者：(沒聽懂)蓋好竹屋，屋裡的中間要擺放山肉，底下放石頭，上面放山肉。
屋裡的四周都是竹床。

訪問者：蓋竹屋有分什麼方位？

受訪者：沒有，要看山上的地形，家屋的門要背向山，我們太魯閣族沒有像漢人看風水的。

訪問者：蓋竹屋有什麼禁忌的？

受訪者：要 **Powda**，這是一個家庭的 **gaga**，蓋房子時女生不能走在男生的前面，亦不能觸碰男生的獵具。

訪問者：夏天時，竹屋會熱嗎？

受訪者：冬天時一定要生火(實驗五，溫度低時很冷)，使用一種植物生火(**hiru ta tmahu**，太魯閣語)，在海拔 1000 公尺以上才有，類似檜木，油脂多芬常好，主要是生火及夜晚時類似蠟燭用。

訪問者：傳統家屋外有一條木條支撐的用意？

受訪者：主要是穩固房子用，房子周圍都是，以前是用木頭蓋房子。

訪問者：竹屋圍牆旁堆石頭的原因是？

受訪者：防止房子的木頭腐爛掉，只房子外圍有堆石頭保護，裡面沒有。

訪問者：有的房子裡面有挖土？

受訪者：太魯閣族的房子裡面有挖約 40~50 公分的土深，這是太魯閣族習慣的做法。

訪問者：在房子裡面有挖土的用意？

受訪者：沒有什麼意思？

訪問者：如何搭建竹屋？

受訪者：若是竹子的話，一端要切一個凹槽，竹子之間這樣才能固定，不會掉下來。屋脊是用檜木的皮來覆蓋，才不會漏雨，現代都用鐵皮來取代。順序是先挖地，再來立即搭樑，再來圍牆，最後是蓋屋頂。

訪問者：族人蓋房子為什麼將樹皮拔起來？

受訪者：將樹幹的皮拿掉，因為它會自動地掉下來，好像是垃圾一樣，晚上睡覺會掉到眼睛上。二層的屋頂，颱風來都不會漏雨，沿著竹子的凹槽留下來。

訪問者：這竹屋是先蓋屋頂。

受訪者：都可以，上下的蓋法都一樣。像這樣用竹子做的家屋是日本時代。

訪問者：以前如何綁木頭與竹子？

受訪者：藤(**qwalux**，太魯閣語)，以前沒有鋼筋。真正太魯閣族傳統家屋是木頭蓋的，竹子是日本時代才開始。家屋的四週會堆放木條，固定用的。家屋的附近有穀倉(**rpun**，太魯閣語)，是存放小米及農作物，陰乾之後就可以吃。穀倉建高些，防潮濕，雞在外面。

訪問者：家屋外圍有石堆堆疊？

受訪者：防止土流失掉。

訪問者：穀倉立柱有一片彎形的大木片用意？

受訪者：防止老鼠偷吃穀倉的食物，穀倉只有一個門。

訪問者：家屋裡有三石灶？

受訪者：有的擺放在屋裡中間，有的屋裡有二個三石灶。

訪問者：在家屋中男女生是睡在哪裡？

受訪者：以前 **gaga** 是男女睡在一起，不會亂碰，(**psaniq**，太魯閣語，禁忌)

訪問者：一個家屋可以住幾個人？

受訪者：不一定，別人的男女到你家睡覺，不隨便，有禁忌的，要遵守 gaga。

訪問者：家屋有幾個門？

受訪者：正面有一個門，左右有窗戶，後面沒有。

訪問者：傳統家屋為什麼有煙？

受訪者：太魯閣族就是這樣，就算有煙沒有關係，

訪問者：太魯閣族有水缸嗎？

受訪者：以前是沒有什麼，有水缸是現代的東西，

訪問者：家屋取火的位置都不一樣？

受訪者：不一定。家裡有二處三石灶表示家屋很大，若家族人口少，三石灶就擺在家屋的中間。若使用桂竹蓋房子，是後來日本時代的建築，在深山沒有竹子。

訪問者：番刀放在家屋的什麼位置？

受訪者：靠近男生睡的地方。女生睡的地方就有織布機，就算是婚後也不能隨意觸碰男生或女的的東西。

訪問者：太魯閣族以前家屋有石片？

受訪者：以前在南投，一片一片排列，很漂亮，不容易腐爛及漏水。我們到東部來就沒有使用石片來蓋家屋，沒有像南投那樣的石片材料。

訪問者：在家屋前面有大的石片的用意？

受訪者：可以保護家屋，颱風來可以固定。

訪問者：揸山豬的背袋放置的位置？

受訪者：靠近男生的地方，小孩子不能亂碰，女生的東西也是一樣。

訪問者：家屋四週都有長的木頭支撐著？

受訪者：防止颱風，穩固家屋。

訪問者：蓋家屋的木頭要如何處理？

受訪者：若是竹子砍下之後直接剖開，直接蓋，濕的比較好剖開，乾的不好剖開，

訪問者：一般竹屋可以撐多久？

受訪者：3 或 4 年就要換。

訪問者：如何讓竹子不會爛掉？

受訪者：竹屋最下面要放石頭，不容易壞。

訪問者：smapuh 與 Powda 的差別

受訪者：Powda 是要平安的意思，打獵或買汽車，還未結婚，男孩子看到女生一定要 Powda，蓋房子有要 Powda。smapuh 是治病用，像是 talon(箭竹製成)，巫醫都知道你有幾個女人，病情嚴不嚴重。也有是東西不見會請巫醫進行 talon。我們太魯閣族的感恩祭的稱呼是(mkan hatur，太魯閣語，感恩祭)，不是現在的 Mgay Bari，一年一次。被牧師改成 Mgay Bari，(mkan hatur，太魯閣語，感恩祭)是感謝 Utux Rudan，舉辦的日期是第二次收穫的八、九月時間。第一次收穫，那時天氣很熱，很容易腐壞。我們太魯閣族是 Utux Rudan，指的是我們的祖先，我們的 Rudan，編織的神是不對的。對於 Utux Ruda 是用 Powda，smapuh 是另外。

訪問者：什麼人可以 Powda？

受訪者：長輩的人，我們太魯閣族咒語不會說得太多，Powda 的咒語：祖靈啊，我們今天要去深山狩獵，為你宰殺一隻雞，非常的感謝祖靈，願我們去山上時不會受傷 Utux rudan,sayang do,mha ku bbuyu,mowsa nami mhatun,pdaun su kingal rudux,mhuway maku sunan,tayi saw mha nami yama,aji at peangal ramus,biqi name ptngu samat..，我們是 Utux Rudan。

訪問者：我們有狩獵祭？

受訪者：狩獵祭是不能讓別人進來，狩獵祭稱呼是(qrunang，太魯閣語)，指狩獵的地方。我們是有 gaga，不能隨便過去。

訪問者：我們有成年禮嗎？

受訪者：我們族人沒有文字，都是靠打獵，每個部落都有一個地方(獵區)。

訪問者：收穫祭母語稱呼？

受訪者：(mkan hatur，太魯閣語)

訪問者：一年之中，什麼祭典開始？

受訪者：沒有順序，要第二次收穫，有感恩祭、馘首祭(mangal tunux pais，太魯閣語)，獵人頭 是將別人的靈魂跟隨著我們，.....

二、秀林部落：石義山耆老

受訪者：現在竹屋較為後面。

訪問者：在日據之前太魯閣竹屋不是竹子，主要是木頭搭建的？

受訪者：在高山裡(不是平地)，.....

訪問者：大概高度多少？

受訪者：以現在居住為開始，500 公尺以上，.....

訪問者：這個高度是日據之後？

受訪者：不是，是祖先居這的範圍高度。柱子是筆筒樹 (gulux，太魯閣族語)，蛇木，旁邊有一塊一塊，很堅固。另外一個是大的樹木，用斧頭劈開，取其柱子(erut，太魯閣族語)。牆壁的話，若沒有竹子，用粗的芒草，長長的，在住家附近就有，用綁的話就是用藤條。

訪問者：綁法有一定的方法嗎？

受訪者：我知道只有一點點。

訪問者：颱風來如何讓竹屋固定？

受訪者：先挖地，周圍用木頭頂住(Pikuh，太魯閣族語)或 (pnurung，太魯閣族語)，底下用石板頂住，會讓木頭滑下去，頂的部分在竹屋的樑上，四周圍都頂住固定，颱風來就是這樣。柱子來說，一個是蛇木，可以使用到 20 年之久，另一個是樟樹，劈開當柱子。

訪問者：樑柱先蓋嗎？

受訪者：對，柱子先立起來，與樑綁起來，再來是牆壁(Qnabing，太魯閣族語) 或 (Rqci，太魯閣族語)，大部分都是這子，最後是用比較粗的芒草。

訪問者：是先做牆壁還是屋頂？

受訪者：先柱子，再與橫樑綁住，裡面設計好在圍牆壁，最後是屋頂，我也是聽我父親說的。

訪問者：是用什麼材料綁的？

受訪者：是用藤條。

訪問者：藤條有原住民的話嗎？

受訪者：母語稱為黃騰(qwarux，太魯閣族語)，藤編做的材料。

訪問者：下雨天木屋如何防水？

受訪者：還是用茅草(Bhngil，太魯閣族語)，到了有竹子就用竹子蓋屋頂。

訪問者：竹屋的蓋法你知道嗎？

受訪者：可以呀!樑都排好了，就蓋屋頂，有二層。

訪問者：二層是用竹子壓嗎？

受訪者：若是用木頭，壓的話一定要直的。

訪問者：屋頂是如何蓋法？是一根一根的蓋嗎？

受訪者：竹子要差不多一樣大的竹子，剖開之後，裡頭一節一節的給挖掉。

訪問者：如何挖呢？

受訪者：以前有工具挖，現在不知道有沒有，以前跟我父親做的時候還有那個工具，竹節要弄掉，很多種呀！還有耳朵那種製作方式，不是隨便破壞，像是我們做卡樺那樣子，底下第一層先排，再蓋上去。還要做第二層，

訪問者：茅屋是在最上面嗎？

受訪者：若竹子是竹子，茅草是茅草，不能混再一起。

訪問者：竹屋是剖一半交插疊嗎？

受訪者：對..對..還有我們在剖竹子時，稍微都有一點彎度，有彎度的要放在最上面。竹子的剖開我也是跟老人家學的，稍有剖不對的話就不合。

訪問者：這樣就不會漏水嗎？

受訪者：二層就不會漏水。

訪問者：竹子你會找嗎？

受訪者：要到水源村那裏找。

訪問者：那是什麼竹？

受訪者：桂竹。

訪問者：母語如何稱呼？

受訪者：(djima，太魯閣族語，桂竹)。

訪問者：要幾年的竹子？

受訪者：起碼要 3 年以上的竹齡，年輕的竹子 1 或 2 年很快就爛掉。

訪問者：太年輕為什麼？

受訪者：很快壞掉，硬度不夠。年輕的竹子比較綠綠的，那個我們都會看。

訪問者：竹子會壞掉，怎麼保養？

受訪者：以前是沒有什麼保養，直接就壞下去。

訪問者：壞掉怎麼辦？

受訪者：壞掉就拆掉，只有屋頂的最上面換掉，那個樑也不換掉。

訪問者：屋頂大概可以撐多久？

受訪者：大概是三到四年。

訪問者：所以換是一整個換，不會是 1 或 2 根換。

受訪者：不是不是，整個換掉，最上面那一層的換掉。

訪問者：那牆壁？

受訪者：牆壁以前也是用竹子。

訪問者：是一根還是要剖開？

受訪者：對，要剖開，跟屋頂一樣。

訪問者：不會冷嗎？

受訪者：冬暖夏涼，那個竹子，冬天也是會冷，夏天會涼，尤其是屋頂用竹子的。

訪問者：以前有挖土才蓋房子？

受訪者：以前我聽老人家說，要挖大約 30-40 公分，我是還沒有住過那種房子。

訪問者：挖深土的用意是什麼？

受訪者：敵人在緩坡下，可以拿槍避敵。

訪問者：你幾歲？

受訪者：我現在七十三歲，民國三十四年，我不是很了解以前的事，我父親比較知道。

訪問者：你們祖先是從哪裡過來的？

受訪者：秀林村這座山的對面，稱「巴達岡」，溪畔的那一座山，從「布洛灣」，我父親是從這山腰出生的。

訪問者：秀林村這座山也稱做「玻士林」？

受訪者：「玻士林」的由來，族人來到這裡燒墾以後，芒草發出嫩芽，這就是「玻士林」的意思，這個部落又稱為「玻士林」。

訪問者：所以你沒有住過「巴達岡」山上？

受訪者：沒有，我父親約八歲就下到這山邊，在「巴達岡」一出生後，爺爺奶奶就開始下山，來到「玻士林」開墾，那時秀林村都是木造房子。

訪問者：家屋裡的煙，在裡頭有什麼用意？

受訪者：燻乾山肉。

訪問者：為什麼族人在屋子裡烤火？

受訪者：一般烤火的地方都在中間，周圍都是睡床，一個床有四個腳，那個床做成活動，一旦人死後，該床拿開，直接埋在底下，以前沒有墳墓。

訪問者：這樣房子還可以住嗎？

受訪者：還可以。人一死馬上用繩子綁起來，挖一挖，壓到洞裡頭，埋起來，這是我所聽過的。

訪問者：竹屋的窗戶大概幾個？

受訪者：要看房子多大，大約是一個房間一個窗戶。

訪問者：像三石灶兩旁有竹床，父母親都睡哪一個位置？

受訪者：這個不是很清楚。

訪問者：小孩子可以跟父母親睡在一起嗎？

受訪者：這個不是很清楚。

訪問者：現在我們討論千千岩助太郎家屋的調查表好嗎？

受訪者：好。

訪問者：第一頁，在泰雅族的木屋旁有堆疊很多木頭，的用意是？

受訪者：第一個生活用的，另一個原因是防禦敵人攻擊，應該是這樣。還有是一條一條木材，綁在一起，比較穩固。以前動不動就打架，堆那麼厚的木材就是防禦敵人攻擊。

訪問者：穀倉的母語如何稱呼？

受訪者：(rupn，太魯閣族語)

訪問者：穀倉裡面是放什麼？

受訪者：小米，乾了就吃。

訪問者：竹屋旁堆石堆的用意？

受訪者：堆石堆不是我們這裡，

訪問者：屏東那哩，連屋頂都用石板。現在不像老人家會頗黃藤，都流失。這比鐵絲還要穩，颱風來，鐵絲搖動會產生熱就會斷掉，黃藤不會。

訪問者：穀倉四腳底下有一大片弧形，用意是什麼？

受訪者：我所看到的沒有這種的，

訪問者：討論 139 頁花蓮港廳家屋，家屋旁邊都有柱子支撐。

受訪者：這些柱子支撐都是防颱風。

訪問者：太魯閣族有甕嗎？

受訪者：日據之前沒有，日本期間才有。

訪問者：竹屋的窗戶為什麼那麼小？

受訪者：不是大的(有點懷疑的語氣)。

訪問者：既然有穀倉，為什麼家屋內有吊玉米？

受訪者：我聽說有(好像不確定).....，我聽說我父親用竹子頗開，薄薄的一片，很長，然後捲起來，裡面放穀子，因之前沒有板子，很漂亮，會變成圓形。

訪問者：圖上的三石灶為什麼在竹床之間，沒有竹屋的正中央？

受訪者：我可能想，每個地方蓋的方式都不一樣。

訪問者：為什麼竹屋四周都會堆疊石頭？

受訪者：日據都是在平地上，現在都使用鋼筋水泥。穀倉也是一樣，.....(說的不是很清楚)

三、民有部落：蔡明的耆老

訪問者：竹屋的綁法？

受訪者：日據時代，先到山上將竹子搬下來，將竹屋的大小丈量好，再用鋸子鋸好每一根竹長，並將其竹子剖成一半，使用特殊工具將竹節裡頭挖平。之後，使每一半之竹子上下並排再一起，這樣才不會漏雨。使用鐵絲綁竹子，是從日據時代才開始。過去日本還未到台灣，之前是沒有這樣做，不是用竹子蓋房子的。在高山是用木頭蓋房子，冬天時，族人會到深山砍檜木，將其樹皮取下。

訪問者：樹皮是蓋在家屋的哪地方？

受訪者：覆蓋在屋頂上，或者是家屋的牆壁，這樣就不會漏雨。

訪問者：傳統家屋有使用石片蓋？

受訪者：那是布農族或排灣族有這樣的家屋，我們太魯閣族沒有這樣蓋房子。

訪問者：竹子與竹子之間是用綁？

受訪者：先將竹子一端用鋸子鋸一處凹槽，固定用。

訪問者：以前太魯閣族是否有用藤條綁竹子？

受訪者：我沒看過用藤條綁竹子的，將檜木的樹皮用覆蓋在屋頂上。

訪問者：竹屋的屋頂是一層或二層？

受訪者：二層。

訪問者：若是竹子腐壞掉如何處理？

受訪者：最上那一層拿掉，再換新的竹子，一定要漏雨才換。

訪問者：有沒有抽幾根還是整排換掉的？

受訪者：要看多久，若使用太久腐壞掉，就整個換掉，要看壞到哪裡，就從哪裡開始換新的竹子。

訪問者：竹屋是從日據開始嗎？

受訪者：對，是從日據時代開始，日據前在深山沒有長桂竹，是找檜木蓋房子，檜木的皮很好，不會漏水。

訪問者：為什麼要用檜木而不用期的樹種？

受訪者：檜木的皮比較好整片撥開，其他樹種不好剝皮。

訪問者：家屋的四周都有木頭？

受訪者：那是他的柱子。

訪問者：家屋四周為什麼要堆放許多的木材？

受訪者：他的意思是說，族群內或與他族打戰時，可以預防敵人之箭及長茅武器。有時也會堆放大石頭於家屋的四周來預防敵人。

訪問者：傳統用木頭蓋家屋不會漏水？

受訪者：不會漏水，檜木在家屋是用來當支撐的，屋頂是用檜木樹皮來覆蓋的。先將木頭於屋頂疊好，在用檜木樹皮覆蓋在上面，下雨沒有什麼漏水的。

訪問者：蓋家屋會選方位？

受訪者：族人會選緩坡地，打底.....

訪問著：門口面想哪裡？

受訪者：面相通風的地方，這是太魯閣族信仰 gaga 的地方。

訪問著：著在家屋裡面會不會很冷？

受訪者：族人已習慣，像猴子一樣，沒有衣服，只有褲檔與披風上衣。

訪問著：家屋裡男生與女生會睡在一起？

受訪者：有時會睡在一起，有時不會睡在一起，男生與女生之間的竹床有三石灶取暖。

訪問著：小孩子睡在哪裡？

受訪者：小孩子有他自己睡在一起的地方，沒有跟父母睡，有客人的話就跟小孩子睡在一起。

受訪者：以前沒有什麼工具，只有番刀與石頭砍樹木，弓箭、長茅(次山豬及殺敵人武器)及槍枝，

訪問著：工具都放置在家屋裡？

受訪者：以前在山上，武器或工具跟著自己的睡床或休息的地方擺放著，因為會有敵人來馘首，怕來不及拿就會被敵人馘首。

訪問著：族人吃的小米是放在哪一個位置？

受訪者：放置在穀倉裡。

訪問著：你幾歲？

受訪者：民國 26 年現在 82 歲

訪問著：從哪一個部落下山的？

受訪者：奇萊北峰客拉堡部落，最後一個部落下山的。

訪問著：伊呀姆家族從哪裡來的？

受訪者：西拉崗部落，要問潘文本較清楚。