

第三屆原住民華碩科教獎 研究成果報告

團隊編號：2011038

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 原住民
華碩科教獎

清華與華碩網路原住民科展：
「飛鼠部落」生態文化與科學智慧

魔弓傳奇 —

原住民傳統弓箭的研究與製作

作品說明書

參展團隊名稱	花蓮縣國風國中隊
團隊指導 教師教授	李秀蘭
	黃境賢
參展團隊成員	高飛. 撒耘
	林曾司如

中華民國 100 年 12 月 20 日

目 錄

- 壹、摘要-2
- 貳、研究動機-2
- 參、研究目的-32
- 肆、研究方法-3
- 伍、研究過程與討論-3
 - 一、箭簇製作方法-3
 - 二、箭簇用的箭身到底是哪一種竹呢?-4
 - 三、弓箭的工身用什麼製作?-5
 - 四、原住民傳統弓箭製作及射箭教學有哪些項目?-6
 - 五、部落傳統弓的製作-6
 - 六、部落傳統箭的製作-8
 - 七、弓箭製作工具的介紹-10
 - 八、裸弓的製作-橡木-11
 - 九、裸弓的製作-刺竹-11
 - 十、弓箭的修補與美化-20
 - 十一、裸弓美化 -23
 - 十二、射箭的方法及技巧-24
 - 十三、箭筒的製作-28
- 陸、結論-33
- 柒、參考資料-35
- 捌、誌謝-35

壹、摘要

我們以「魔弓傳奇—傳統弓箭的製作與研究」為題，藉由耆老的協助提供各項教導與製作訓練，期望藉此能使大眾了解撒奇萊雅族傳統應用植物素材製作弓箭，展現台灣多元族群與多元文化，豐富科學教育的視野與內涵。原住民族文化可分為山的文化和海的文化，或通稱為山海文化。以山為臨的原住民其生活方式，以狩獵為主的生活；以海為臨的原住民其生活方式，則以捕魚為主的生活方式。而我們撒奇萊雅族則因為居住環境的影響：東臨太平洋和海岸山脈，西臨高大壯碩的奇萊山脈，北邊與強悍善獵民族為臨-太魯閣族群，南邊隔著七腳川溪又與不同的族群相覷，整個形勢讓地處豐渥的撒奇萊雅族，隨時因為部族之間的緊張關係而不得戰戰兢兢隨時應戰。因此，撒奇萊雅族部落的青少年都必須熟稔各種戰略技藝，以保家衛族。這些技能—尤其射箭能力，更是長距戰技最重要的一項；近年來社會變遷，射箭比賽逐漸變成全民運動，比賽的內容和弓箭的樣式也相對的豐富了我們社會多元文化的特色，再再證明了原住民族豐富的身體的、部落的和族群的文化資產，因此，發揚及製作傳統弓箭的文化是值得我們學習與傳承。

貳、研究動機

在神話裡，弓箭在原住民狩獵文化佔極重要的地位：尤其一個優秀的獵人，必須有一把屬於自己的弓箭。因此，我們興起了學習傳統弓箭技藝的念頭，希望在經歷了這些實做經驗之後，能夠對部落裡傳統狩獵文化中的弓箭產生興趣，進而保留及傳承，甚至將傳統技藝發揚光大，以作為撒奇萊雅族青少年階級的自我挑戰。耆老說：早期，我們原住民，為了求生存，必須學會各種最基本的身體活動，如跑、跳、投擲、攀登、泅水、彈弓射擊和弓箭狩獵等等；這些身體活動，造就了我們原住民先天優異的體能條件，而弓箭對於部落來說是一種訓練青少年階級的兵器，平常則作為遊戲工具，甚至是謀生工具。即使在中國古代歷史上，各代朝臣也都十分重視弓的制作和使用。因為在古代戰爭中，“兩軍相遇，弓弩在先”。無論是攻守城鎮，還是伏擊戰、陣地戰都可以弓箭為利器，“先下手為強”。耆老告訴我們，如果弓箭射準的技藝良好，在部落裡就會受到尊重同時也做為青少年晉級的標竿，對個人的地位是很重要的基礎準則。

參、研究目的

- 一、觀察與研究實作弓箭的製作方法與原理
- 二、觀察與實作箭鏃的製作方法與原理
- 三、操作並學習使用弓箭的方法
- 四、研究弓箭使用的材料種類並加以比較研究

肆、研究方法

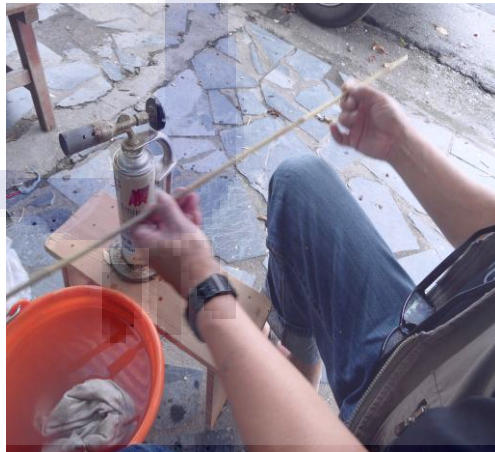
- 一、本研究採用專家訪談以及實做的方式進行，並進一步實驗且驗證原住民弓箭的製作方法與原理。
- 二、訪談對象為我們熟悉的部落耆老：黃境賢老師，指導老師從小在部落長大，非常熟悉部落的事務，而且就近指導我們從事弓箭的研究與實作。
- 三、訪談問題：根據研究日誌臚列如下
 - 1、傳統弓箭和箭鏃的製作方法與原理。
 - 2、研究弓箭使用的材料種類並加以比較研究
 - 3、研究不同弓箭使用的方法加以比較研究
 4. 研究如何弓與箭合一，讓自己的射箭技術加分

伍、研究過程與討論

一、箭與箭簇製作方法：

耆老先教我們製作常見的箭，一支美麗的甚至可以射準的箭必須經過很多製作手續的琢磨，沒有箭光有弓是無法成就弓箭的事務，所以，耆老說我們先從簡單重要的箭製作開始。

- 1、先將竹子來回的用噴燈燒過（先軟化堅硬的竹身）。
- 2、接著利用雙手調整它的彎度（取直）。
- 3、用濕抹布降溫固定形狀。
- 4、再用砂輪機將竹節初步的磨平飾滑。
- 5、使用砂紙把箭磨得更平滑。
- 6、用園藝小剪刀剪裁適合長度。
- 7、接著把五字釘用熱熔膠黏在竹箭箭頭中。
- 8、再用棉線纏繞五字釘和竹箭的接觸面。
- 9、耆老提問我們這樣是不是做好了。
- 10、如果沒問題（去頭的五吋釘一定要黏牢在箭頭）就完成了。



用砂輪機將竹節初步的磨平飾滑再用噴燈燒熱取直，再用濕抹布降溫固定形狀。

討論：

1. 瓦斯噴燈



(一)為 PVC 管施工，用以加熱使其能夠施以彎曲，(不管是 90°彎曲或 45°彎曲)、擴管等等工作。(二) 瓦斯噴燈顧名思義，瓦斯就是噴燈的燃料。特點 1. 噴嘴不用預熱，省時省事。 2. 燃燒效率高。 3. 輕便而容易攜帶。 4. 瓦斯燃料為卡式罐裝，通用性大而且容易取得。

2. 箭簇使用鐵長釘（五寸釘）：一般傳統射箭使用木頭做箭，每位選手得準備 5 支箭，箭簇使用鐵長釘（五寸釘），還規定直徑不能超過 1 公分，且箭尾不可以裝羽毛或其他材料，前端長釘連接箭竹處，也不可黏貼膠布，賽前主辦單位也會逐一檢查，不合規定者不得初賽。

二、箭簇用的箭身到底是哪一種竹呢？

箭竹，雖然只是竹亞科的一個小分支〈「科」的下一層是「屬」〉，但與相關近親〈屬〉之間，名稱卻異常混淆，就以最簡單的方式來釐清吧！在臺灣和「箭竹」兩字有關、而且是臺灣原生特種，計有：玉山箭竹、台灣矢竹、包籜去叉竹、矢竹三種。

一般來說，箭竹乃指玉山箭竹等箭竹屬 (*Yushania sp.*) 植物，而花蓮地區販售、食用的箭竹筍稱之為「矢竹」，其中尤以包籜矢竹 (*Arundinaria usawai*) 為大宗，雖然包籜矢竹因曾被拿來製作箭桿而稱為箭竹，不過為避免混淆，經反覆討論我們覺得我們所食用之箭竹筍仍應稱之為「矢竹」較適宜。

所以，我們製作的箭簇用的箭身是包籜矢竹 (*Arundinaria usawai*)。



野生箭竹林



耆老教我們如何擷取較具彈性和韌力的竹桿



箭簇用的弓身- 包籐矢竹。辨別竹身的曲直相當重要，箭歪了也射不準了。
三、弓箭的弓身用什麼製作？

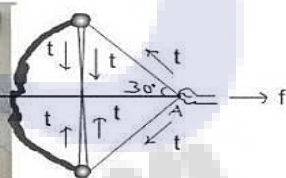
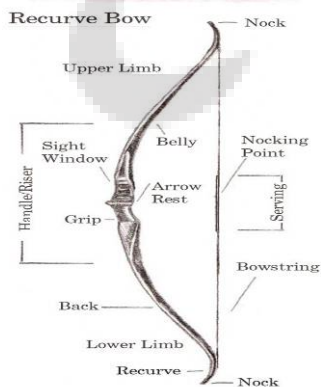
過去我們常看到的傳統弓箭，可能都只有住在山上的原住民才有，不過住在平地的各族，早期也有製作弓箭。弓箭對我們來說是早期部落的必須品，除了可以用來狩獵之外也是對抗外族入侵部落的保衛武器。

傳統弓箭的製作材料非常重要，弓大多以俗稱的「黑皮樹」— 橡木、「七里香」還有「刺竹」較多，因為以上材料具有彈性且不易折斷的功用，而箭的材料多用取得容易的竹子來製作。



耆老正在擷取橡木的長度，他依造我的身高量身訂做。弓箭的高度要和主人的身高搭配，才能射得好成績。

高度確定後（180cm），就要確定中間握把的長度（30 cm）。



A點三力平衡，所以
 $t\cos 30^\circ + t\cos 30^\circ = f$
 $\therefore 1.732t = f \quad \therefore t = 0.577f$
 有兩個定滑輪，所以弓所受總拉力大約是
 $F = 3t + 3t = 6t = 3.46f$ 所以 $f = 0.29F$
 若為60磅弓，只需17.4磅力就可拉開！
 省力達70% (7.89公斤)

圖片來源：<http://blog.udn.com/pharos01/5106308>

http://tw.myblog.yahoo.com/jw!0c32kMSeFQLX1_1Fk08-/article?mid=11228

討論：

弓的力學分析-拉繩與弓臂的角度有關。一般來說，橢圓形的滑輪會比正圓形的來得省力。而且弦線在滑輪上的接觸點也影響到力量大小。

一把好的弓，已經可以做到省力 70%以上。

四、原住民傳統弓箭製作及射箭教學有哪些項目？

- 1 弓的製作，2 修邊掛玄、3 弓把修飾、4 止滑繩固定，5 射箭的基本姿勢
- 6 18M 距離射箭練習



多餘的弓身用鋸子切割。 弓身的正中間要做記號，以方便後面的工事。

五、部落傳統竹弓的製作

1、取刺竹數枝（視實際需要而定），以刺竹莖幹為主，製作時精選三到五年者為佳（可以竹子顏色和直徑判斷竹齡）；因竹齡太嫩，韌性不夠，容易折斷；竹齡過老者又失去竹子的彈性。

2、將竹子剖開成半，取其竹背弓形彎曲度適切的竹莖幹下緣部分，寬度大約四到五公分，厚度約 0.5 公分，長度則需量身訂做，視射手高度而定，一般是身高加 10-30 公分即可。

3、然後是厚度將竹片重疊綑綁，最外層為主弓，取出中心點後，第二層竹背與第一層竹內重疊，兩端之差距，至少 10 公分左右，過長之竹子必須用小刀削去，且必須根部相反疊放；接著第三層竹背又與第二層竹內重疊，兩端差距少 15~20 公分左右，疊放時一樣根部相反。

4、在綑綁繞線之前，先以砂輪機磨去第一、二層竹子內部竹節部分，綑綁時才不會有空隙，然而第三層（即最內層）竹子內部之竹節是不磨的，因為日後使用時，可增加彈力及不分裂。

5 為了美觀可用砂輪機磨去竹皮，但僅第一層（及最外層）之竹子需要磨，第二、

三層竹子不磨。

6 接著找彈力的平均點，可以手平舉初具模型的竹弓，用手指拖撐著，找出平衡點，畫上記號。接著在第一層與第二層中間，放入以塑膠橡皮做的支撐箭的平穩台。

7 然後開始繞線、綁繩、藏繩結，共有五處。一在中心處，二在第三層竹子兩邊末端處，三在第二層竹子兩邊末端處。為了能讓繩線不易斷裂，增加弓的強度，可以在第一層竹背上的繩線上，塗抹現代科技產品-強力快乾膠，但竹子內部的繩線則萬萬不可塗抹快乾膠，這樣會破壞了弓的韌性、彈力與張力。

8 最後，在弓的兩端綁上弓弦（弓繩），測試出弦的適當彈力，一把好弓就出爐，大功告成~OK了。



將竹子分別剖開成片，每枝各取剖開之一片，取其竹背弓形彎曲度適切的竹莖幹下緣部分，寬度大約四到五公分，厚度約 0.5 公分，長度則需量身訂做，視射手高度而定，一般是身高加 10-20 公分即可。（右圖是耆老的業餘工作室）

討論：

1. 弓是拋射兵器中最古老的一種彈射武器。它由富有彈性的弓臂和柔韌的弓弦構成，當把拉弦張弓過程中積聚的力量在瞬間釋放時，便可將扣在弓弦上的箭或彈丸射向遠處的目標。
2. 弓箭作為遠射兵器，在春秋戰國時期應用相當普遍，被列為兵器之首，貴族將門之子從小就學習射箭。
3. 長弓一般長 5 英尺（1.5 米）左右，大致齊眉，個別的長達 1.8—2 米，比歐洲常見的 4 尺弓要長。這是單體弓增強威力的必然選擇。為了追求較強的彈力，就必須使用堅硬的材質，不易彎曲，所以必須做得長一些。

4. [中國弓]

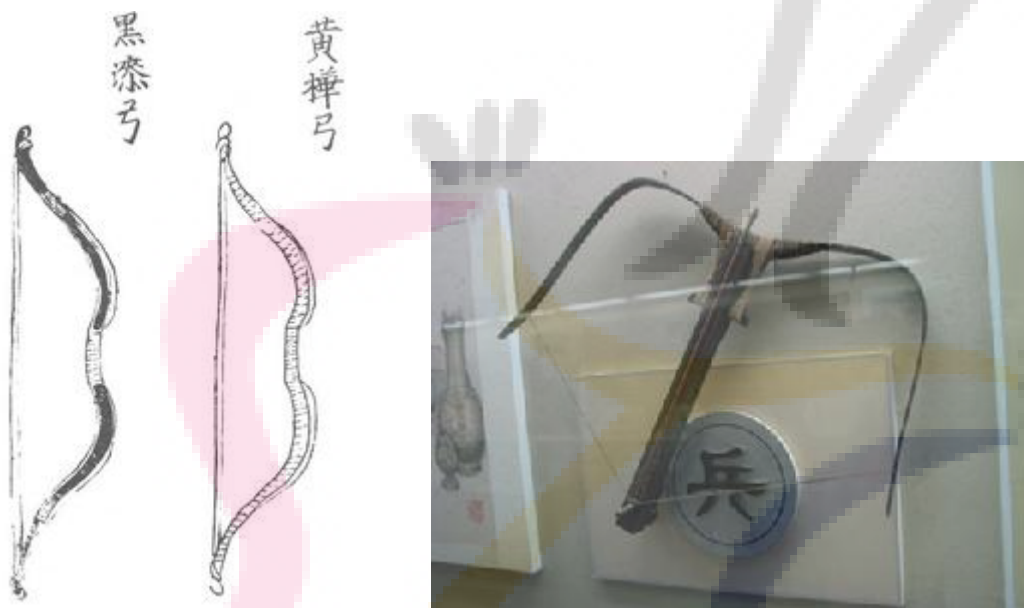
古代射箭用的器械。起源於原始社會，初將樹枝彎曲用繩索繃緊即成，以後各代在制作技術上都有發展，選材、配料、制作程序都有嚴格的規定。原始

的制弓材料為單一材料，由竹木制成，后發展為復合材料，一般由獸角、筋、竹木材、絲、漆、膠等復合而成。

唐代分長弓、角弓、稍弓和格弓四種，長弓步兵用，角弓騎兵用，稍弓、格弓皇朝禁衛軍用。

5. [十字弓]

是中國弩弓在西方的稱呼。中國最晚在戰國時就已使用弩，著名的龐涓所率大軍就是中了孫臏的弩陣埋伏全軍覆沒。將十字弓威名遠播於西方世界的是歐洲十字軍戰士。



資料來源：生活格子

<http://bbs.105life.com/doc.php?action=view&title=%E5%BC%93>

六、部落傳統箭的製作

- 1 取長約 70~90 公分的高山箭竹，用火烘烤使其變直，烘烤時可以用炭火也可以用瓦斯爐火。
- 2 竹身烤直了以後，就要去竹節，這時可將沙輪機之磨盤向上，將箭置其上慢慢滾動，如此竹節去得又美又無痕，不會有突出處，再用砂紙磨細竹箭。
- 3 之後將箭尾削成分叉，用最小號的銼刀將之磨成弦的適度空間，磨好後用快乾膠塗抹其上，使其硬化不裂開，再裹上透明膠布更美觀。
- 4 然後在箭頭處利用電鑽鑽洞，再放入去頭的五吋釘當箭矢。
- 5 最後纏線，可從箭頭纏繞至鐵釘處，長度約 10~15 公分左右，箭矢僅露出 5 公分左右，最後再塗抹快乾膠，使其堅固，一支又直又美的箭就完成。



竹身烤直了以後，就要用冷水冷卻並定型。耆老最喜歡用噴槍和濕抹布做為工具。
照片說明：



這裡有橡木和刺竹。刺竹採集要注意竹子是否成熟？四年竹最好，纖維質的韌度剛好，才適合作為攻箭的弓身。一支竹子從下往上約三米高的竹子才適合作弓箭。



弓箭用的竹子採下後，要先去青。簡單的說就是要先煮過：滾水煮約十多分鐘，在陰乾數日。高度要看拿弓箭的人的身高，210 公分是原型，再依個人身高作調整，像女生多用 198 公分的高度。



即使廢棄不用，黃叔叔還是留置在一旁，以備不時之需。



竹子陰乾後，切成兩半。再仔細看：竹子的彎曲度，是否適合做為弓？

七、弓箭製作工具的介紹

1 木質工作台：

舉凡製作弓與箭皆會用到的工作台。大山刀：
用來削竹片及箭竹用的工具。

2 小山刀

用來削竹片及箭竹細部處用的工具。刺竹片
製作竹弓的基本材料，現在有人也用木頭做弓。

3 箭竹

製作箭的基本材料，以位在合歡山生長的高山箭竹為最佳。

4 細項工具：

1 快乾膠：快速粘好弓箭上的繩子或細部材料用。

2 膠帶：透明膠帶最適宜，用來粘貼弓箭上細部材料用。

3 粗繩：用來綁三支竹片成竹弓用。

- 4 細沙紙：弓箭表面打滑處理用。
- 5 細繩：用來綁箭頭上之鋼釘成箭用。
- 6 瓦斯桶：用來燒箭用，以求箭能直直硬硬的。

7 電鑽機：

用來打穿箭頭洞，以方便鋼釘置入箭竹用。

8 砂輪機：打滑弓背表面用。

其他工具：

- 1 置箭台：置於弓的中央，方便擺置箭射擊用。
- 2 銼刀：細部處理弓箭表面打滑打亮用。



耆老的工作室非常陽春，屋外屋簷下陰乾箭一捆捆竹竿，而我正認真的辨別箭身的曲直度，其他人好像在看戲一樣，該換他們也試一試。

八、裸弓的製作-橡木

- 1、先將橡木切成適合自己身高的長度。
- 2、在中間畫線在上下十五公分各畫一條做為手把和弓巢。
- 3、在用刨刀機在弓的兩邊削。
- 4、接著用砂輪機把較不平整的地方磨平。
- 5、用番刀在先前畫中間和十五公分之間的地方挖弓巢。
- 6、在用砂輪機在弓的上方作弦梁用來掛弦。
- 7、用鑽洞機在弓的下方鑽一個洞用來綁弦。
- 8、接著綁弦上去看它的韌度和直度。
- 9、在拿箭放在弓巢上試試看是否有和弦垂直。
- 10、這樣橡木製的裸弓就完成了。

九、裸弓的製作-刺竹

1. 作弓箭的竹子，竹齡要四年竹，以根部往上算 30 公分以上的 210 公分砍下來做竹弓最適合。
2. 先將去青用的鐵箱裝 3/2 的水用來煮竹子，接著再蔭乾。
3. 弓身中央處將弓槽用砂輪機把較粗糙的地方大至磨細滑。

4. 弓槽崇三角形：用鋸子鋸尖減少箭的磨擦,箭才能飛得遠而有力。
5. 裸弓上漆之前，先用香蕉油調和蝴蝶塗料，以免塗料太濃，塗在弓身會呈凹突狀不均勻。然後，用一般的水彩筆沾上調和塗料，輕輕的塗上漆，弓身就變成透明有光澤。
6. 在上漆後二十分鐘，耆老又請我再一次用砂紙再把弓身刷一次，確保弓身非常平滑，因為刷過漆以後，弓的質感會改變，用細砂紙再刷，效果會更好也就是更平滑。耆老說年輕時曾當過家具行的徒弟，所謂的鋼琴鏡面處理就是這樣，一層一層的塗刷，最後讓木料平整光滑如鏡的意思。
7. 最後，耆老拿出法寶：黑色噴漆，將弓身全身噴上油亮亮、香噴噴的黑漆。
8. 等油漆乾了以後，弓身握把處綁上黃藤皮，止滑又美觀。握把的上下方則纏上沙發牛皮，不但可以美化也可以做為固定握把的功用。
9. 弓身的兩端綁上彈繩（弓繩）。彈繩使用一般現代的中國結繩或尼龍繩來取代以前的麻繩線，否則弓的拉力太強必須要受過專業的訓練才有辦法張弓。



耆老說要做竹弓前要先將圖片中的鐵箱裝 3/2 的水用來煮竹子去青、再蔭乾。



耆老說要找作弓箭的竹子，差不多是要四年竹，砍的時候距離根部 30 公分以內不要用，否則弓身會太硬不適合作弓箭，以根部往上算 30 公分以上的 210 公分砍下來做竹弓最適合。



接著耆老將弓槽用砂輪機把較粗糙的地方大至磨細滑。



叔叔說要將弓槽用鋸子鋸尖減少箭的磨擦,箭才能飛得遠而有力。



這是刺竹裸弓箭及美化後的魔宮的比較圖



裸弓上漆之前，耆老教我們製作一個調和用的杯子（用請他喝的茶裏王空罐），旁邊就是用來調和漆的香蕉水。我們還以為那是用來煮糕用的香蕉油，但是味道差多了。



用香蕉油調和的就是這一筒：蝴蝶塗料-用來塗製家具用的漆料，因為塗料太濃，塗在弓身會呈凹突狀不均勻，又不能用水免得更糟，因此用香蕉水調和讓漆料較均勻又好塗抹在弓身。



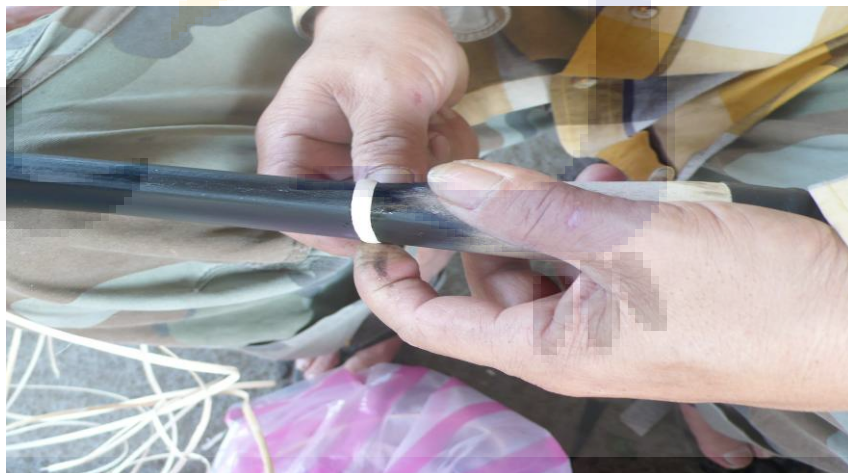
然後，用一般的水彩筆沾上調和塗料，輕輕的塗上漆，弓身就變成透明有光澤。



在上漆之後，耆老又請我再一次用砂紙再把弓身刷一次，確保弓身非常平滑，因為刷過漆以後，弓的質感會改變，用細砂紙再刷，效果會更好也就是更平滑。很神奇吧！我也覺得不可思議，耆老說年輕時曾當過家具行的徒弟，所謂的鋼琴鏡面處理就是這樣，一層一層的塗刷，最後讓木料平整光滑如鏡的意思。



最後，耆老拿出法寶：黑色噴漆，將弓身全身噴上油亮亮、香噴噴的黑漆。



等油漆乾了以後，弓身握把處綁上黃藤皮，止滑又美觀。



我接著練習綁黃藤皮，一圈又一圈的綁，每一圈中間不能有縫隙，而且要趕快用三秒膠固定，看來輕鬆我可綁了一小時才有這一點樣子呢！



耆老接手將我的粗工略作修飾，還用三秒膠再次固定鬆滑的部份，最後兩端固定後，將毛燥的皮面剪修平整。



握把的上下方則黏上沙發牛皮，不但可以美化也可以做為固定握把的功用。因為弓身是黑色的，所以耆老找來黑色的沙發皮幫我黏好，我問耆老：為什麼你

什麼東西都有？耆老回答我：「工欲善其事，必先利其器。」平常就要準備好材料，隨手拈來一來可以做好資源回收。二則可以廢物利用。



在置箭弓槽處，耆老又利用彩絲做美化，這樣的工我一點都做不來，台上一分鐘台下十年工，說的一點都不假阿。



這兩種材料是耆老常用的銀絲和五彩絲，可在一般的材料店購買。



最後，弓身的兩端綁上彈繩（弓繩）。在繩子的部份則使用一般現代的中國結繩或尼龍繩來取代以前的麻繩線，否則弓的拉力太強必須要受過專業的訓練才有辦法張弓。



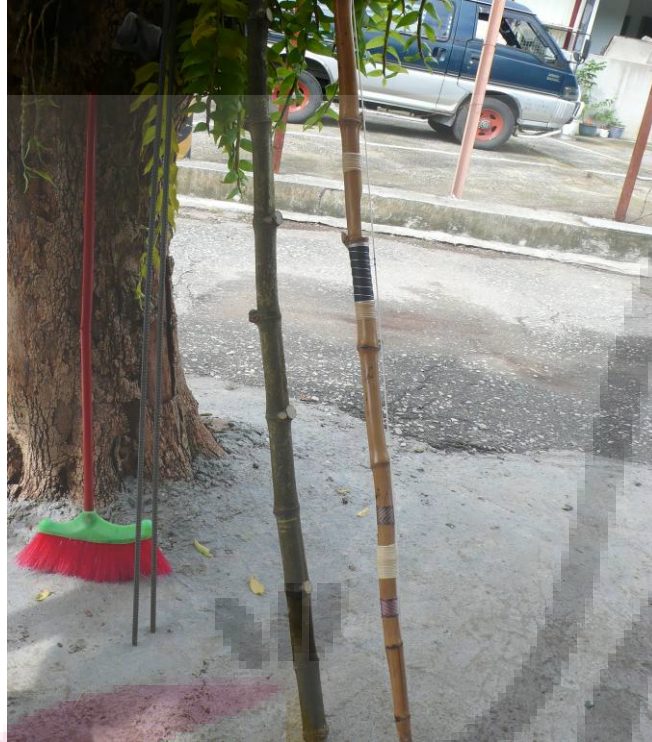
這是完成弓身，耆老請我看看躬身的曲度是否合適，順便檢查弓身的漆度是否平均？並和我討論下一次製作箭筒的細節。



右邊便是利用竹片製作的箭筒，左邊則是六支箭，箭身的製作也很費時。



這是一支完整的箭筒，它可是兩片竹片合成的，經過美化裝飾後的模樣。希望下週一切順利，就可以完成這一次的報告囉！



這是另外一組弓箭，和我的這一把不同的是：它是完整的一支竹，左邊是原竹，右邊則是完成的裸弓。希望來日有空，也來做做看。

十、弓箭的修補與美化

弓箭的修補與美化：用原來製作弓箭時鋸木剩下的木粉，均勻的塗在破損的部份，然後用一秒膠黏好將木粉固著待乾，就完成了。

照片說明：



上一週 10/22，我們用橡木做成的裸弓帶回家後，忘了將攻上的弓繩取下，一週後弓身彈性疲乏，並且造成裂縫。耆老教導我們修補的方式：用原來製作弓箭時鋸木剩下的木粉，均勻的塗在破損的部份，然後用一秒膠黏好將木粉固著待乾，就完成了。



耆老教導我們將橡木上乾燥的樹皮一一取下，下一堂上課要教美我們如何美化修飾弓身。



我以為把木皮剝下是很簡單的工作，沒想到剝了大半天才剝一小節而已。



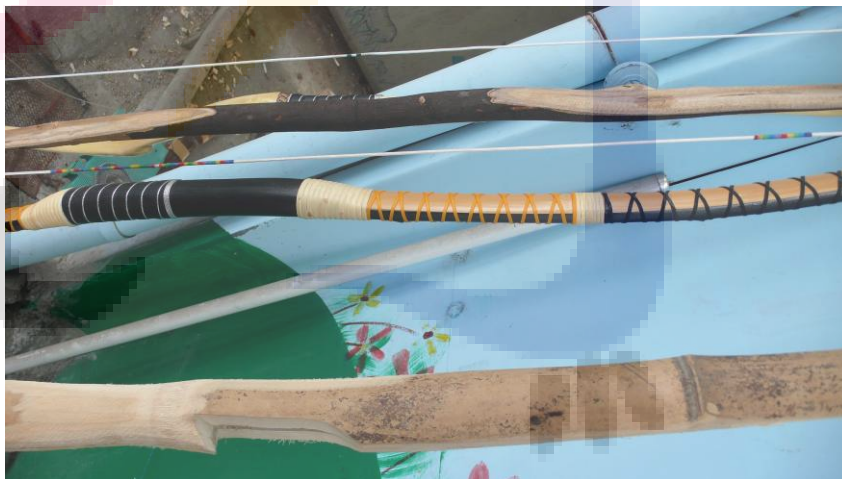
橡木原本是黑色的，所以又成為黑皮。乾燥的樹皮黏著力依舊很強，要細心的剝下，才能呈現出美麗的黃色樹身模樣。



這是常用來美化修飾弓建弓身的工具：磨砂機。叔叔正取下上面的旋轉螺絲頭，準備取下粗砂片，換下較細的磨砂片。



磨砂機也可以用來切割和粗制模型，好用但危險，所以我們只能在一旁靜觀，不能太過靠近。耆老說以前耆老都是用刀細細琢磨，耗時耗力。現代化的工具較好用，但危險性也增高了。



裸弓和修飾過的弓身有很大的差別呢！耆老說部落早期都用裸弓，能用就好。現在則講求美化及客製化，而且一把好弓一輩子都跟著主人，就像女生喜歡的包包，男生愛用的車子一樣，有不同身分地位的權力表徵。

十一、裸弓美化

利用工具先將橡木表皮乾的部分去除，我先用指夾慢慢摳除，但是有的部份相當頑固，只好再小心翼翼的用美工刀削去橡木乾皮，不小心時還是會去掉部分的木心。去掉比較粗糙的樹皮之後，就要利用細磨砂紙摩擦粗糙的部份，和上面的步驟一樣，一節一節的慢慢磨，磨出均勻的亮度與細緻度。最後可以上漆和利用疼皮及銀絲美化，就可以變花出屬於自己個人特色的一魔弓了。

照片說明



我請弟弟飛亞幫忙：利用工具先將橡木表皮乾的部分去除，本來我先用指夾慢慢摳除，但是有的部份相當頑固，只小心翼翼的用美工刀削去橡木乾皮，不小心時還是會去掉部分的木心。



去皮時因為時間很長，要不斷的變化姿勢才能順利工作。飛亞此時已經很不耐煩了，我只好安慰他等我拍完就好了。此時可以看見上下兩段的橡木已呈現出兩種不同的顏色：由上節顏色粗暗，左下節顏色較亮而且比較平滑。



去掉比較粗糙的樹皮之後，就要利用細磨砂紙摩擦粗糙的部份，和上面的步驟一樣，一節一節的慢慢磨，磨出均勻的亮度與細緻度。



這是磨好的去皮的裸弓，美觀多了吧。我們可是花了大半天完成的呢，也體驗出慢工出細活的道理呢！上面把是橡木弓，下面是竹弓，我和司如可是花了兩個多月才做到這裡的呢。

十二、射箭的方法及技巧

射箭時要右側站立，腳與肩同寬，左手臂拉直，以銳利眼神看著目標物。接著把弓弦對準箭槽放好，食指及中指夾住箭身然後輕輕的扣住箭，這樣才可以有力的拉開弓。拉弓時右手要拉到臉頰下方，左手臂舉弓要直，要穩才不易偏掉，射出的弓才會有力。如果第一次試射時，射出去的箭偏靶心的右上方，那瞄準時就要往靶心的左下方瞄準(這是射箭的小技巧)。其實，多練習並且寄住自己的缺點就會是神箭手了。



射箭時側站，腳與肩同寬，左手臂拉直，以銳利眼神看著目標物。



接著把弓弦對準箭槽放好，食指及中指夾箭，輕輕的往後拉。



以食指和中指夾住箭身然後輕輕的扣住箭，這樣才可以有力的拉開弓。



耆老說如果射出去的箭偏靶心的右上方，那瞄準時就要往靶心的左下方瞄準（這是射箭的小技巧）。



拉弓時右手要拉到臉頰下方，左手臂舉弓要直，要穩才不易偏掉，射出的弓才會有力。



這是我第一次試射時的成績，我覺得十分的有成就感。 $9+7+7=23$



耆老說在拔箭的時候也是有技巧的，可以一手壓著板子，一手把箭拔出，拔箭時要拔箭頭不可以拔尾，以免之後箭身會因為力而歪掉偏斜。

十三：刺竹箭筒的製作

製作箭筒的竹子一樣要先去青，就是要用熱水煮過十分鐘以後，拿出來晾乾。竹筒外部先用粗的磨砂機磨過，竹筒內部的竹節要一一去除，而切要注意筒內的平整與平滑，否則弓箭放入會卡住甚至有斷箭之虞，兩片竹子磨好後，要利用三秒膠黏合成一個箭筒，才能成為完整的箭筒，兩片竹筒黏合後，有縫隙的部份要用剛才鋸開的竹粉填入，好讓竹筒的竹身完全密合，再用三秒膠黏緊。這樣的工作要重複好幾次才能做到天衣無縫，能製作出完美的箭筒。

我們要射箭前，得先上弦，上弦時先把弓下 3/1 處用膝蓋稍微壓低，左手握弓右手上弦，如此一來就可以開始射箭了。

照片說明：



製作箭筒的竹子一樣要先去青，就是要用熱水煮過十分鐘以後，拿出來晾乾。這個桶子很熟悉吧！就是製作弓身專用的煮竹筒。



這個火堆在早上六點黃叔叔就起好了，等著我們來看過。早起的鳥兒有蟲吃，黃叔叔嘲笑我們這群晚起的鳥兒，都幾點了還沒起床！



工欲善其事必先利其器！黃叔叔將去青的竹子鉅成箭身的五分四：約 80 公分，剖半後放在陰涼處陰乾，這樣隨時可以用來製作箭筒，不怕缺貨。



這是剖半的刺竹，陰乾後的模樣。先確定這兩片是同一個竹子，兩相對照長短粗細後，就準備開工了。



黃叔叔不放心的又再次對照，這兩片竹子還真是配合得天衣無縫呢！這是原始風貌，待整理過就完全大變身了喔。



黃叔叔先拿出一把箭，要先確定箭身的長度後決定箭筒的高度。



黃叔叔拿出製作好的箭筒比較，我們才恍然大悟：佛要金裝、人要衣裝的大道理呢！希望自己做的也能那麼美。



黃叔叔先叫我鉅開多餘的竹身，右手握住鋸子左手拿緊竹身，在開始鉅之前示範給我們看，免得我們鉅錯浪費了得之不易的竹子。



要讓弓箭放入箭筒，還要注意切割的角度，黃叔叔示範箭身放入竹筒的角度，如果沒卡住表示角度切對了，否則……得重切一次。



竹桶外部先用粗的磨砂機磨過，我們則在一旁用砂紙磨，磨砂機要有俐落的身手

才能用，尤其要注意竹節的部份要完整。



這是剛完成去皮磨砂的竹筒模樣，是不是美多了呢？



竹筒內部的竹節要一一去除，而切要注意筒內的平整與平滑，否則弓箭放入會卡住甚至有斷箭之虞，所以黃叔叔用剪好的半圓量身，告訴我平滑的重要。我光磨這兩片竹節，手都酸到無法再動了呢。



兩片竹子磨好後，要利用三秒膠黏合成一個箭筒，才能成為完整的箭筒，上下左右要黏合的過程，非常不容易，我就黏歪了。黃叔叔說要注意竹結的部分是否一致就對了，不要想太多。



兩片竹筒黏合後，有縫隙的部份要用剛才鋸開的竹粉填入，好讓竹筒的竹身完全密合，再用三秒膠黏緊。這樣的工作要重複好幾次才能做到天衣無縫，我都累斃了，黃叔叔還是看到我的漏洞呢！他追求完美的態度真令人感動，但好累！

陸、結論

一、箭預箭簇製作方法：先將竹子來回的用噴燈燒過，接著調整它的彎度，用濕抹布降溫固定形狀，用砂輪機將竹節用平整，使用砂紙把箭用平滑，用園藝小剪刀剪裁適合長度，接著把五吋釘用熱熔膠黏在竹箭的箭頭中，再用棉線纏繞五寸釘和竹箭的接觸點。

二、箭簇用的箭身是用箭竹製作的，有：玉山箭竹、台灣矢竹、包籜去乂丕、矢竹三種。目前我們得知我們用的是-包籜去乂丕、矢竹。

三、弓箭對我們來說是早期部落的必須品，除了可以用來狩獵之外也是抗外族入侵部落的保衛武器。

四、原住民傳統弓箭製作及射箭教學有 1. 弓的製作，2. 修邊掛玄、3. 弓把修飾、4. 止滑繩固定，5. 射箭的基本姿勢 6. 18M 距離射箭練習。五、刺竹箭筒的製作將去青的竹子鉅成箭身的五分四：約 80 公分，剖半後放在陰涼處陰乾，而切要注意筒內的平整與平滑，兩片竹子磨好後，要利用三秒膠黏合成一個箭筒。

六、裸弓美化，用工具先將橡木表皮乾的部分去除，去掉比較粗糙的樹皮之後，就要利用細磨砂紙摩擦粗糙的部份。

七、原住民傳統射箭比賽可以發揚原住民傳統射箭競技，推展全民體育，培養原住民積極進取之精神並提倡射箭運動風氣、強健體魄，以族群特色運動，創造地方文化產業。

八、使用弓箭射箭時側站腳與肩同寬，左手臂拉直，以銳利眼神看著目標物以三指扣住箭，這樣才可以有力的拉開弓，右手要拉到臉頰，左手臂要直，要穩才不易偏掉，射出的弓才會有力。

九、製作裸弓：

1. 作弓箭的竹子，竹齡要四年竹，以根部往上算 30 公分以上的 210 公分砍下來做竹弓最適合。
2. 先將去青用的鐵箱裝 3/2 的水用來煮竹子，接著再蔭乾。
3. 弓身中央處將弓槽用砂輪機把較粗糙的地方大至磨細滑。
4. 弓槽崇三角形：用鋸子鋸尖減少箭的磨擦，箭才能飛得遠而有力。
5. 裸弓上漆之前，先用香蕉油調和蝴蝶塗料，以免塗料太濃，塗在弓身會呈凹突狀不均勻。然後，用一般的水彩筆沾上調和塗料，輕輕的塗上漆，弓身就變成透明有光澤。
6. 在上漆後二十分鐘，耆老又請我再一次用砂紙再把弓身刷一次，確保弓身非常平滑，因為刷過漆以後，弓的質感會改變，用細砂紙再刷，效果會更好也就是更平滑。耆老說年輕時曾當過家具行的徒弟，所謂的鋼琴鏡面處理就是這樣，一層一層的塗刷，最後讓木料平整光滑如鏡的意思。
7. 最後，耆老拿出法寶：黑色噴漆，將弓身全身噴上油亮亮、香噴噴的黑漆。
8. 等油漆乾了以後，弓身握把處綁上黃藤皮，止滑又美觀。握把的上下方則纏上沙發牛皮，不但可以美化也可以做為固定握把的功用。
9. 弓身的兩端綁上彈繩（弓繩）。彈繩使用一般現代的中國結繩或尼龍繩來取代以前的麻繩線，否則弓的拉力太強必須要受過專業的訓練才有辦法張弓。

十、弓箭的修補與美化：用原來製作弓箭時鋸木剩下的木粉，均勻的塗在破損的部份，然後用一秒膠黏好將木粉固著待乾，就完成了。

十一、裸弓美化：利用工具先將橡木表皮乾的部分去除，我先用指夾慢慢摳除，但是有的部份相當頑固，只好再小心翼翼的用美工刀削去橡木乾皮，不小心時還是會去掉部分的木心。去掉比較粗糙的樹皮之後，就要利用細磨砂紙摩擦粗糙的部份，和上面的步驟一樣，一節一節的慢慢磨，磨出均勻的亮度與細緻度。最後可以上漆和利用疼皮及銀絲美化，就可以變花出屬於自己個人特色的一魔弓了。

十二、射箭的方法及技巧

1. 射箭時要右側站立，腳與肩同寬，左手臂拉直，以銳利眼神看著目標物。
2. 接著把弓弦對準箭槽放好，食指及中指夾住箭身然後輕輕的扣住箭，這樣才可以有力的拉開弓。
3. 拉弓時右手要拉到臉頰下方，左手臂舉弓要直，要穩才不易偏掉，射出的弓才會有力。
4. 如果第一次試射時，射出去的箭偏靶心的右上方，那瞄準時就要往靶心的左下方瞄準（這是射箭的小技巧）。其實，多練習並且寄住自己的缺點就會是神箭手了。

十三、刺竹箭筒的製作：

1. 製作箭筒的竹子一樣要先去青，就是要用熱水煮過十分鐘以後，拿出來晾乾。
2. 竹筒外部先用粗的磨砂機磨過，竹筒內部的竹節要一一去除，而切要注意筒

內的平整與平滑，否則弓箭放入會卡住甚至有斷箭之虞，

3. 兩片竹子磨好後，要利用三秒膠黏合成一個箭筒，才能成為完整的箭筒，兩片竹筒黏合後，有縫隙的部份要用剛才鋸開的竹粉填入，好讓竹筒的竹身完全密合，再用三秒膠黏緊。這樣的工作要重複好幾次才能做到天衣無縫，能製作出完美的箭筒。

柒、參考資料

- 一、<http://sdi.yilan.net.tw/product.php?id=11>
- 二、<http://www.wretch.cc/blog/cmdu/21428459>
- 三、http://portal.tacp.gov.tw/onthisdate_archive_detail/1478
- 四、<http://www.ymps.tyc.edu.tw/e-hunter/07/07/0706.html>
- 五、黃為賢、陳朝旭/室內配線能力本位訓練教材 特殊工具的認識/行政院勞工委員會職業訓練局

捌、感謝

從一開始我們得知要做傳統弓箭時到要告一段落的今天，整整花了將近四個月的週休假期，其中有甘甜也有痛苦，尤其我們國中生有非常大的課業壓力，要不是耆老和默默在一旁陪伴我們的指導老師的支持與鼓勵，恐怕我們這輩子都無緣了解原住民的傳統知識與部落科學。寫到誌謝時，也就代表著我們的報告進入了尾聲，寫著寫著，這幾個月裡在部落發生的點點滴滴一一浮現在我的腦海中，有研究時得到的成就感，也有打報告時的挫敗感等，真的很感謝我們的指導老師李秀蘭老師與耆老：黃境賢先生細心的教導，讓我們除了感受到人情的溫暖與部落科學上的學習精進外，更讓我們體會許多在書本上學不到的知識。更要感謝黃叔叔的工作一直提供我們材料和實驗場所，對於研究過程中所提出的意見與指導，使得本報告能更趨近於完整。另外還要感謝一直在我們身邊默默陪伴與支持我們的家人，謝謝你們，讓我們這幾個月來在部落走訪的生活多采多姿！



日子過得真快，當初覺得很累很煩的事，如今卻成為甜美又令人難忘回憶。