

屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：數學科

組 別：國小組

作品名稱：要轉彎了嗎？

十字編法月桃編籃轉角點葉鞘條數規則探討

關鍵詞：月桃編籃、十字編法、畢氏定理

編號：A1054

要轉彎了嗎？

十字編法月桃編籃轉角點葉鞘條數規則探討

摘要

月桃的葉鞘是台灣諸多原住民族群使用最頻繁生活器具製作素材，可以編成平面草蓆，也可以製作不同功能的收納盒，是傳統原住民少女成長必須習得的傳統技藝。

本校推動民族教育課程，體驗製作月桃鞘編籃是很多同學感興趣但也最挫折的活動，因為編籃轉角處很難編成功，尤其在什麼地方轉成立體？轉角點與基底面條數的決定有什麼關係？在編籃的成品中有的底面是長方形、有的是正方形，與基底面條數有什麼關係？有沒有規則依循？



根據以上想法擬定如下探討的問題：

- 一、基底面之橫排和縱排需要各幾條的月桃葉鞘數才可以編成月桃籃？
- 二、基底面之橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀有什麼樣的關係？
- 三、基底面之橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀的長邊、寬邊月桃鞘條數有什麼關係？



經過實際操作與紀錄試找出的編籃規則，詢問有經驗的月桃編籃老師做證實後得到以下結論：

- 一、做成基底面的橫排與縱排的月桃葉鞘數量必須相同 (即先做成正方形基底面)，才可以編成籃。
- 二、做成基底面的橫排和縱排的月桃葉鞘數量相同且為奇數條者，能編出底面形狀為長方形的編籃；做成基底面的橫排與縱排的月桃葉鞘數量相同且為偶數條者，除能編成長方形底面的編籃，亦可編出正方形底面的編籃。
- 四、編籃底面長邊和寬邊的葉鞘條數比，可以依基底面的月桃葉鞘數量(單邊數即可)做推算。
- 五、製成編籃底面長邊與寬邊數亦可自行先決定比例，再算出需使用之基底面的月桃葉鞘數。
- 六、編籃底面形狀長寬的長度，只要測量一個方格的對角線，或是用畢氏定理求斜邊長，就可以從基底面轉角點二邊葉鞘條數推算出編籃底面長與寬大約的長度。

壹、研究動機

月桃葉鞘是台灣原住民族群編草蓆與置物籃的主要材料，月桃編是傳統原住民少女成長必須學習的傳統技藝。

學習月桃編籃是本校民族教育課活動，同學最感興趣但也是很多初學者最感困難的製作活動，因為要編成立體形狀時，什麼時候轉彎？在哪裡轉角？看著 vuvu(耆老)動作很俐落，我們的心裡卻很模糊……。在編籃過程中，月桃鞘橫條幾支，縱條幾支 vuvu 就是知道多少；要做成的底面多大多小，vuvu 心中自有一把尺，我卻不了解他的明白……。

觀察編籃的成品中有的底面形狀是長方形、有的是正方形，詢問老師橫條和縱條各要幾條月桃葉鞘才能做成想要的形狀，老師說了一堆數字，我似懂非懂，但記不起來。因此，想找出規則關係，這樣在編籃時就可以先做好設計準備。

貳、研究目的

- 一、基底面之橫排和縱排需要各幾條的月桃葉鞘數才可以編成月桃籃？
- 二、基底面之橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀有怎麼樣的關係？
- 三、基底面之橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀的長邊、寬邊月桃鞘條數有什麼關係？



參、研究設備及器材

- 一、已整理裁剪成寬度相同的月桃葉鞘數條
- 二、棉繩
- 三、工藝使用強力夾數支
- 四、噴水壺數個
- 五、截剪寬度相同的長紙條
- 六、彩虹筆
- 七、裁剪黏貼工具



肆、研究過程與方法

一、名詞釋義：

(一) 十字編法：為月桃編之最基本編法-即基底平面挑一壓一，建立成立體面後變成斜邊挑一壓一，為本研究採用之編法。



(二) 月桃葉鞘：月桃連結莖與葉的部份，採下後需經曝曬→分離莖葉→撥開→翻平→捲成一捲捲成束的月桃葉鞘→曬乾等…多道工序後才可以用來編織。

(三) 基底面：為月桃編織起始編之底面，無論是平面編織或立體編織都需要有基底面。

(四) 轉角(折)點：月桃編籃從平面要做起立體編時的轉角處。

二、研究過程與方法

(一) 邀請排灣族月桃編籃教師進行月桃葉鞘編籃教學活動，熟悉月桃編籃製作成型過程，特別觀察基底面的葉鞘數與轉角點的位置。

(二) 依紀錄表試排列橫排、縱排的月桃葉鞘數，邊動手進行編籃，邊把結果寫在紀錄紙上，師生根據紀錄共同討論，找出預設規則：

1. 將是否能做成月桃編籃記錄在紀錄表(一)，根據紀錄找出橫縱排的月桃葉鞘數與能完成月桃編籃的關係？找出規則，再進一步探討。
2. 將編製完的月桃編籃其底面形狀在紀錄表(二)，根據紀錄找出橫縱排的月桃葉鞘數與底面形狀是否有關係？找出規則，再進一步探討。
3. 將編製中的月桃編籃轉立體時的轉角點二邊葉鞘條數紀錄在方格表上，根據紀錄找出基底面轉角點二邊葉鞘條數與月桃編籃底面形狀、底面長與寬有什麼關係？找出規則，再進一步探討。

依紀錄表排列橫排、縱排的月桃葉鞘數，動手進行編籃，把結果寫在紀錄表上



在基底面決定之轉角點做上記號，將結果寫在紀錄表上



根據紀錄表共同討論十字編的月桃置物籃編籃規則



(三)討論出來的編籃規則詢問月桃編老師(桃布里文作創作空間負責人)，根據其經驗是否與討論出來的編籃規則一致？

伍、研究結果

一、實際進行月桃編籃，將可以成型的結果以「*」做標示，紀錄在表(一)。結果如下：

可以編籃 以「*」標示	橫排月桃葉鞘數												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
縱排月桃葉鞘數	1												
	2		*										
	3			*									
	4				*								
	5					*							
	6						*						
	7							*					
	8								*				
	9									*			
	10										*		
	11											*	
	12												*

(表一)不同橫縱排的月桃葉鞘數能否完成月桃編籃

(一)1*1 無轉角點，故編籃以橫排、縱排月桃葉鞘各 2 條以上進行實作探討。

(二)可以編成籃的底面橫排*縱排的月桃葉鞘數為 2*2、3*3、4*4、5*5、6*6、7*7、8*8、9*9、10*10、11*11、12*12。

二、進行編籃後，底面橫縱排條數與編籃形成的底面形狀結果如下表：

編籃底面形狀		橫排月桃葉鞘數										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
縱排月桃葉鞘數	2	正方形										
	3		長方形									
	4			長方形 正方形								
	5				長方形							
	6					長方形 正方形						
	7						長方形					
	8							長方形 正方形				
	9								長方形			
	10									長方形 正方形		
	11										長方形	
12											長方形 正方形	

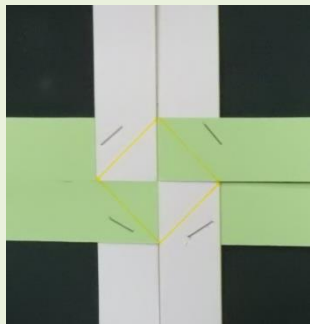
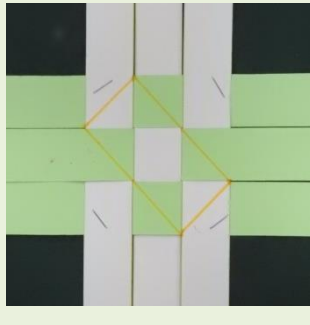
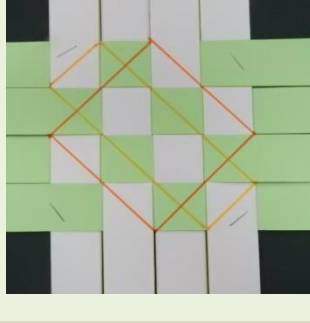
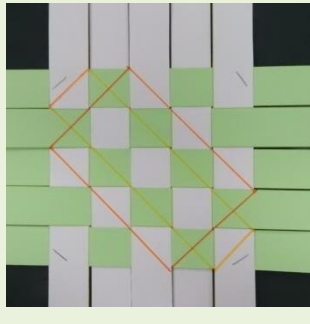
(表二)不同縱橫排月桃葉鞘數形成的編籃底面形狀

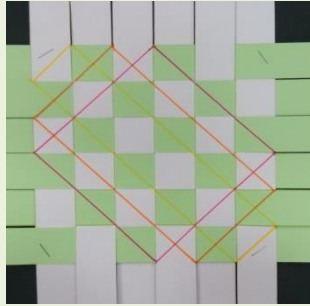
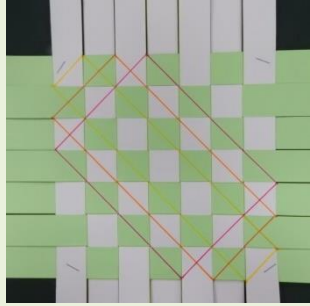
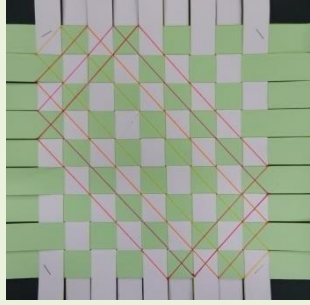
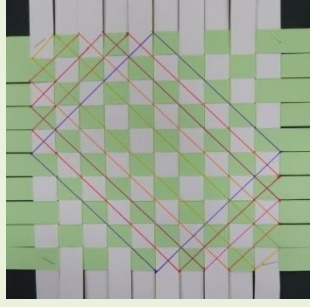
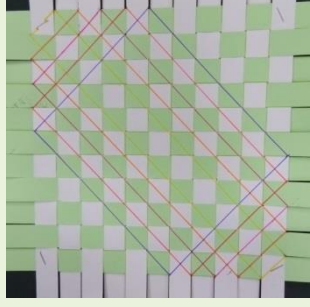
(一)編籃底面形狀為長方形的月桃葉鞘數排列(橫排*縱排)是 2*2、3*3、4*4、5*5、6*6、7*7、8*8、9*9、10*10、11*11、12*12。

(二)編籃底面形狀為正方形的月桃葉鞘數排列(縱排*橫排)是 4*4、6*6、8*8、10*10、12*12。

三、用紙條編分析規則如下圖：

註：因為月桃葉鞘較難取得，實驗需要大量葉鞘，暫用自製紙編條代替。

基底面(橫排數*縱排數)	轉角點二邊之條數組合		
	長方形	正方形	
橫排 2*縱排 2		(1 1)、(1 1)	
橫排 3*縱排 3		(1 2)、(2 1)	
橫排 4*縱排 4		(1 3)、(3 1)	(2 2)、(2 2)
橫排 5*縱排 5		(1 4)、(4 1) (2 3)、(3 2)	

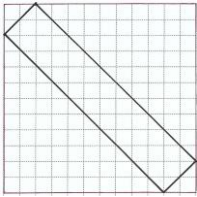
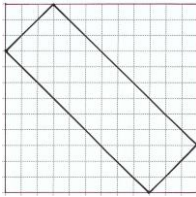
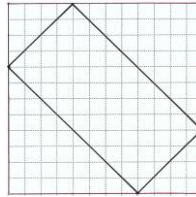
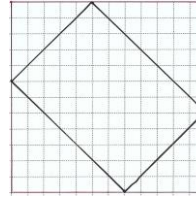
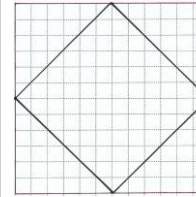
基底面(橫排數*縱排數)		轉角點二邊之條數組合	
		長方形	正方形
橫排 6*縱排 6		(1 5)、(5 1) (2 4)、(4 2)	(3 3)、(3 3)
橫排 7*縱排 7		(1 6)、(6 1) (2 5)、(5 2) (3 4)、(4 3)	
橫排 8*縱排 8		(1 7)、(7 1) (2 6)、(6 2) (3 5)、(5 3)	(4 4)、(4 4)
橫排 9*縱排 9		(1 8)、(8 1) (2 7)、(7 2) (3 6)、(6 3) (4 5)、(5 4)	
橫排 10*縱排 10		(1 9)、(9 1) (2 8)、(8 2) (3 7)、(7 3) (4 6)、(6 4)	(5 5)、(5 5)

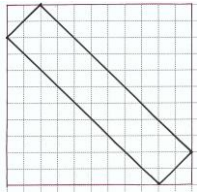
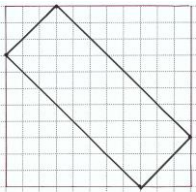
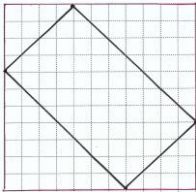
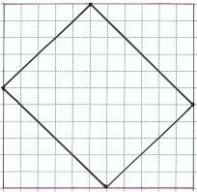
基底面(橫排數*縱排數)		轉角點二邊之條數組合	
		長方形	正方形
橫排 11*縱排 11		(1 10)、(10 1) (2 9)、(9 2) (3 8)、(8 3) (4 7)、(7 4) (5 6)、(6 5)	
橫排 12*縱排 12		(1 11)、(11 1) (2 10)、(10 2) (3 9)、(9 3) (4 8)、(8 4) (5 7)、(7 5)	(6 6)、(6 6)

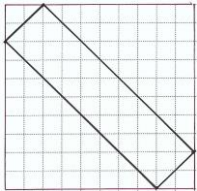
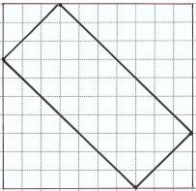
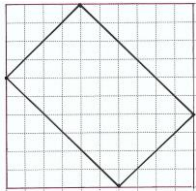
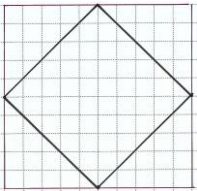
四、歸納橫縱排轉角點二邊葉鞘條數與編籃底面形狀的關係

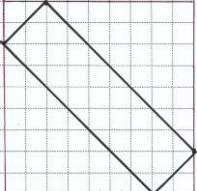
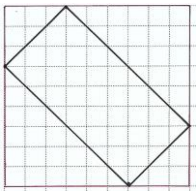
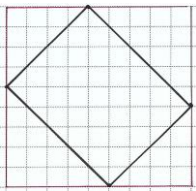
(一)將可以做成月桃編籃的基底面橫、縱排轉角點(即準備編成立體的轉角處)二邊之葉鞘條數及形成的編籃底面形狀用方格板紀錄整理如下：

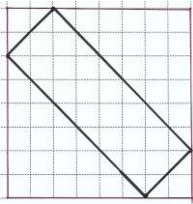
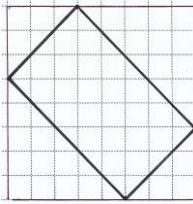
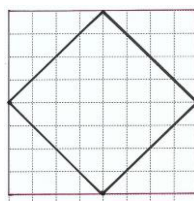
註：橫排 2*縱排 2 雖能編成月桃籃，但數量少不列入此關係討論。

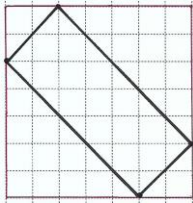
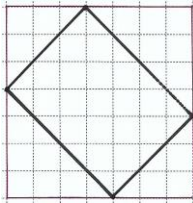
橫排 12 *縱排 12					
轉角點二邊葉鞘條數	(2 10)、(10 2)	(3 9)、(9 3)	(4 8)、(8 4)	(5 7)、(7 5)	(6 6)、(6 6)
方格紀錄表					
籃底面形狀	長方形	長方形	長方形	長方形	正方形
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：10	3：9	4：8	5：7	6：6

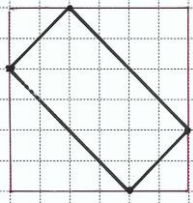
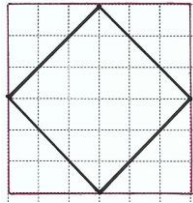
橫排 11 * 縱排 11				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 9)、(9 2)	(3 8)、(8 3)	(4 7)、(7 4)	(5 6)、(6 5)
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形	長方形	長方形
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：9	3：8	4：7	5：6

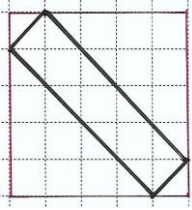
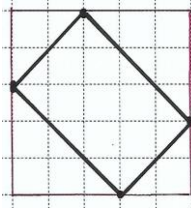
橫排 10 * 縱排 10				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 8)、(2 8)	(3 7)、(3 7)	(4 6)、(4 6)	(5 5)、(5 5)
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形	長方形	正方形
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：8	3：7	4：6	5：5

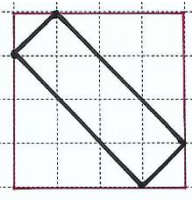
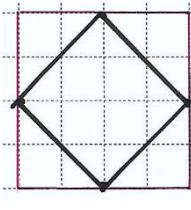
橫排 9 * 縱排 9				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 7)、(2 7)	(3 6)、(3 6)	(4 5)、(4 5)	
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形	長方形	
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：7	3：6	4：5	

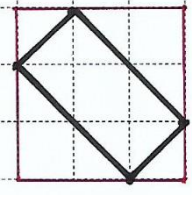
橫排 8*縱排 8				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 6)、(6 2)	(3 5)、(5 3)	(4 4)、(4 4)	
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形	正方形	
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：6	3：5	4：4	

橫排 7*縱排 7				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 5)、(5 2)	(3 4)、(4 3)		
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形		
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：5	3：4		

橫排 6*縱排 6				
轉角點二邊 葉鞘條數	(2 4)、(4 2)	(3 3)、(3 3)		
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	正方形		
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	2：4	3：3		

橫排 5*縱排 5				
轉角點二邊 葉鞘條數	(1 4)、(4 1)	(2 3)、(3 2)		
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形		
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	1：4	2：3		

橫排 4*縱排 4				
轉角點二邊 葉鞘條數	(1 3)、(3 1)	(2 2)、(2 2)		
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形	長方形		
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	1：3	2：2		

橫排 3*縱排 3				
轉角點二邊 葉鞘條數	(1 2)、(2 1)			
方格紀錄表				
籃底面形狀	長方形			
底面形狀 長：寬 (斜邊數)	1：2			

陸、討論

一、基底面之橫排和縱排需要各幾條的月桃葉鞘數才可以編成月桃籃？

※由(紀錄表一)發現：

(一)基底面橫排與縱排的葉鞘數量必須相同 (亦即先做成為正方形)，才可以編成籃。

(二)橫排 1*縱排 1 數量太少，無法做成編籃。

二、基底面之橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀有怎麼樣的關係？

※由(紀錄表二)發現：

(一)基底面橫排和縱排的月桃葉鞘數量相同且為奇數條者，能編出底面形狀為長方形的編籃。

(二)基底面橫排與縱排的月桃葉鞘數量相同且為偶數條者，除能編成長方形底面，亦可編出正方形底面的編籃。

三、基底面橫排和縱排的月桃葉鞘數和編籃底面形狀的長邊、寬邊月桃葉鞘條數有什麼關係？

(一)用「紙條編分析規則」發現基底面單邊之葉鞘數與編籃底面的長邊、寬邊有關係。

- 1.基底面一定為正方形，基底面單邊之葉鞘數=編籃底面長邊+寬邊的數量。
- 2.編籃底面的長邊和寬邊數量，可以依基底面的月桃葉鞘數量(單邊數即可)做推算。
- 3.製成編籃底面長邊與寬邊之數量亦可自行先決定，再算出需使用之基底面的月桃葉鞘數量。

(二)由(紀錄表三)發現月桃編籃底面形狀與橫縱排的轉角點二邊葉鞘條數有關係：

- 1.橫縱排月桃葉鞘數為奇數者，轉角點二邊葉鞘數無法平分成為相同的條數，所以只能編成底面為長方形的月桃編籃。例如：橫 5*縱 5 可以分成 (2 | 3) 或 (3 | 2)，2 條和 3 條的數量不同，編籃底面形狀為長方形；橫 7*縱 7 可以分成 (2 | 5)或 (5 | 2)和縱(3 | 4)或 (4 | 3)，分成的 2 條和 5 條、3 條和 4 條數量不同，編籃底面形狀為長方形。
- 2.橫縱排月桃葉鞘數為偶數的，依轉角點二邊分成的條數，可以做成底面是長方形與正方形。如果將橫排與縱排的月桃葉鞘分成不同的量，編籃底面為長方形；如果分成相同的數量，編籃底面為正方形。例如：橫 6*縱 6 若分成 (1 | 5)或(5 | 1)或 (2 | 4)或(4 | 2)，因 1 條和 5 條、2 條和 4 條數量不同，所以編籃底面為長方形；若把橫 6*縱 6 分成 (3 | 3)或(3 | 3)，因 3 條和 3 條數量相同，所以編籃底面為正方形。
- 3.編籃底面形狀長邊與寬邊的比和轉角點二邊的月桃葉鞘數比例相同。例如：橫 8* 縱 8，當轉角點為二邊為(3 | 5)或 (5 | 3)時，編籃底面形狀長邊與寬邊的比例也為 3 個方格斜邊數：5 個方格斜邊數。所以，只要測量一個方格斜邊的長是多少，就可以推算出月桃編籃的長與寬的長度。做法舉例如下：

用寬約 3 公分的葉鞘排列可形成邊長 3 公分的正方形方格，測量出的斜邊約 4 公分

排列數量	橫 7*縱 7	轉角點二邊	橫(3 4)*縱(3 4)	底面形狀	長方形
底面長寬	長約 4*3=12 公分 寬約 4*4=16 公分				



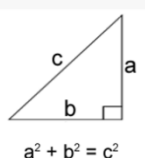




四、除了用測量的，還有其它方法可以知道一個方格對角線的長度嗎？

這是大家用測量的方法後提出的疑問，因此想進一步探討。方格的對角線把一個方格切成二個等腰三角形，也就是對角線是一個三角形的斜邊。我們用網路查詢「三角形斜邊長度的計算」，找到「斜邊計算器」。原來計算斜邊長度可以用「畢氏定理」。我們沒有學過畢氏定理，但是我們發現把月桃葉鞘的寬度輸入後，和我們測量一個小方格對角線的長相近。找到了這個方法，我們發現只要知道月桃葉鞘寬多少，就可以使用這個工具算出一個小方格的對角線，就可以進一步計算做出來的編籃底面大約有多長，有多寬。

斜邊計算器



$a^2 + b^2 = c^2$

a:

b:

計算斜邊

斜邊的長度

4.24264068712

格對角線的長相近。找到了這個方法，我們發現只要知道月桃葉鞘寬多少，就可以使用這個工具算出一個小方格的對角線，就可以進一步計算做出來的編籃底面大約有多長，有多寬。

註：斜邊計算器

<https://miniwebtool.com/zh-tw/hypotenuse-calculator/>

柒、結論

綜合以上討論，我們得到以下月桃編籃轉角點的規則，詢問有經驗的月桃編籃老師，結論第一至六點與其經驗相符。

- 一、基底面橫排與縱排的月桃葉鞘數量必須相同(亦即為正方形)，才可以編成月桃編籃。
- 二、基底面橫排和縱排的月桃葉鞘數量相同且為奇數者，能編出底面為長方形的編籃。
- 三、基底面的縱排與橫排的月桃葉鞘數量相同且為偶數的，除了能編出底面為長方形編籃，亦可編出底面為正方形的編籃。
- 四、編籃底面的長邊和寬邊的葉鞘條數比，可以依基底面的月桃葉鞘數量(單邊數即可)做推算決定。
- 五、製成編籃底面長邊與寬邊數亦可自行先決定數量，再算出需使用之基底面的月桃葉鞘數。
- 六、熟悉以上規則，可自由決定製作編籃長*寬條數，與事先準備之葉鞘條數。
- 七、編籃底面形狀長寬的長度，只要測量一個方格的對角線，或是用畢氏定理求斜邊長，就可以從基底面轉角點二邊葉鞘條數推算出編籃底面長與寬大約的長度。
- 八、本研究對於月桃編籃初學者是一大福音-學會月桃編籃規則後透過教學活動，將更容易學習編籃技術。
- 九、建議本研究得以繼續應用於不同材質之編籃製作轉角規則研究(例如：現階段取得容易之打包帶編織)。
- 十、研究之心得：只要多用一點研究精神，許多祖先“無言的智慧”可以運用現代工具與方法去歸納了解、紀錄再傳承。

捌、參考文獻資料

- 一、排灣族過往生活月桃編器之款型、使用性族語紀錄與複製。(2018年，國藝會補助成果檔案庫)，取自
https://archive.ncafroc.org.tw/upload/result/17692-A1001/%E8%87%AA%E9%81%B8%E7%AB%A0%E7%AF%80%20%E7%AC%AC%E4%BA%94%E7%AB%A0vinuculjan_1575625941962.pdf
- 二、林書嫻(2015年3月4日)，104年度民族教育技藝課程:阿美族月桃編織-4/12，取自
https://www.youtube.com/watch?v=mKh_22RSKbI
- 三、黃芳琪(2009)，魯凱人生活工藝的美感價值之建構:以月桃編物為例，臺東：國立台東大學南島文化研究所。
- 四、月裡桃生，屏東縣長榮百合國民小學。