

2009 清華與華碩網路原住民科展

作品名稱：泰雅口簧大樂隊

學校名稱：苗栗縣泰安鄉泰興國民小學

作者：

小五 謝灃生

小五 賴銘俊

小五 謝冬艷

小五 盧美瑤

小五 盧婷萱

指導老師：

曾明傑

李秀娟

關鍵詞：口簧琴 振動 頻率



壹、摘要

為了研究口簧琴發聲的原理，我們針對簧片長度及厚度不同的口簧琴來做吹奏，發現：

- 一、簧片長度不同的口簧琴會影響聲音的高低，簧片長度愈長，聲音愈高。
- 二、簧片厚度不同的口簧琴會影響聲音的高低，簧片厚度愈薄，聲音愈高。

貳、研究動機

在過去原住民族群中幾乎被普遍使用的口簧琴，也因為時代的演進，漸漸地不為人所吹奏。口簧琴是繩振樂器的一種，利用繩子振動簧片，使得簧片振動時的波動，在口腔裡產生共鳴。它在原住民族裡是件傳統的手工樂器，在泰雅族中的多簧口簧琴更是獨樹一格，而我們學校每次在參加全國舞蹈比賽時，也都會將泰雅口簧融入在舞蹈當中，可是我們卻很少在表演中實際吹奏口簧琴，也不會口簧琴的製作。正好老師詢問我們誰有意願做科展，我們幾個便自告奮勇參加了，經過資料的蒐集與討論，我們決定要研究「口簧琴的發聲」。

參、研究目的

依據我們的研究動機，我們的研究預計要達到三個目的：

- 一、 學會製作竹臺口簧琴並吹奏。
- 二、 了解影響口簧琴音高「改變」的原因。
- 三、 運用音高改變原因，製作出適合自己吹奏的口簧樂器。

肆、研究問題

- 一、是不是每個口簧琴，都可以吹出聲音？
- 二、怎麼的拉繩方式，較能順利吹出聲音？
- 三、簧片與竹臺的空隙會不會影響樂器音高的表現？
- 四、不同長度的簧片會不會影響樂器音高的表現？
- 五、不同厚度的簧片會不會影響樂器音高的表現？

伍、研究設備及器材

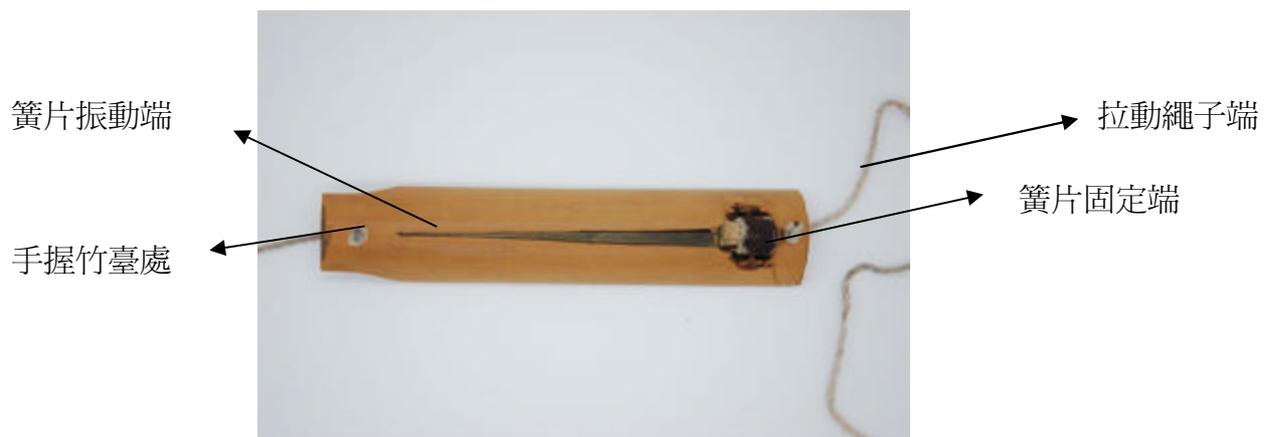
我們需要的器材如下

項次	名稱	項次	名稱	項次	名稱
1	雕刻刀	2	美工刀	3	棉線
4	竹片	5	鋸子	6	鑽孔機
7	木片	8	錄音軟體	9	頻譜分析軟體
10	麥克風	11	筆電		
					



陸、實驗過程

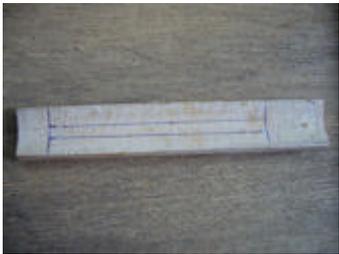
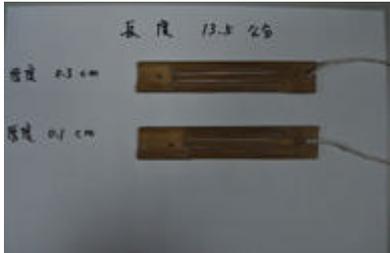
一、現有口簧琴分析



圖片來源網址：<http://210.240.41.131/~wtiw/modules/tadgallery/view.php?sn=159>

分析上圖已經製作好的竹臺銅簧口簧琴，平台上拉動繩子的一端也是簧片固定端，拉動繩子可讓簧片產生振動而發出聲音，另一端則是手握口簧琴的地方，是簧片振動時嘴巴靠近處。而簧片的振動若夠快，聲音也會愈高。因此我們推測簧片的長度、厚度及材質可能會影響到聲音的高低，所以將實際依照前人所留下的口簧琴，依原比例製作，但因口簧琴及銅簧片的製作困難，所以我們僅就竹簧片口簧琴來進行研究。

二、實作口簧琴步驟：

1、製作平台製作	2、鋸竹片	3、畫竹臺記號
		
4、以刀劃深記號	5、挖四角竹肉	6、刨薄兩側竹肉
		
7、劃開簧片兩側處	8、刨薄簧片竹肉	9、切開簧片
		
10、調音		
		

三、探討口簧琴聲音的各項變因

(一)實驗一：簧片長度與其頻率大小的關係

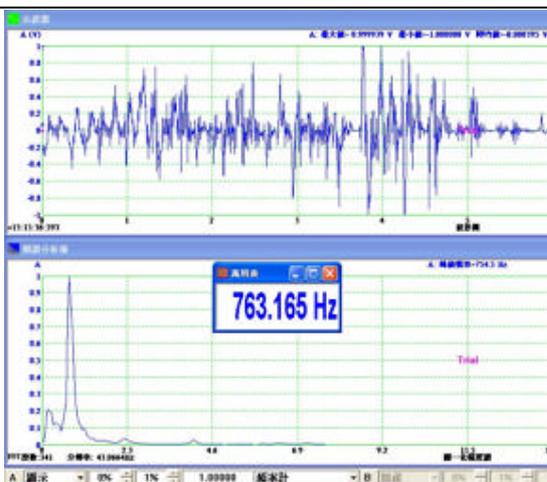
1、先做出不同長度，厚度皆為 0.3 公分簧片的口簧琴。

2、測量簧片長度。

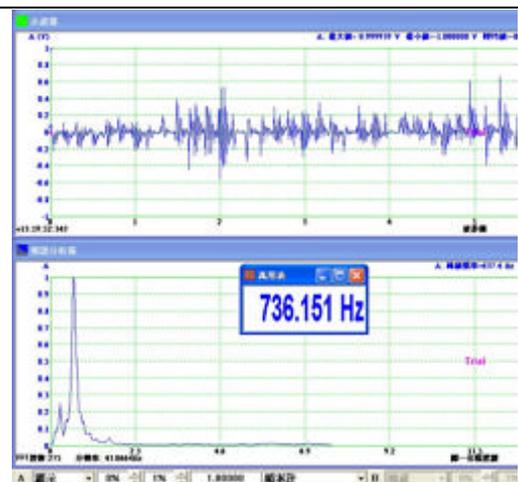
3、測量頻率的值。

*測量頻率的方法：筆記型電腦、麥克風、錄音軟體 Audacity 1.2.6、頻譜分析軟體 Multi-Instrument(萬用儀) Pro 3.1 試用版。

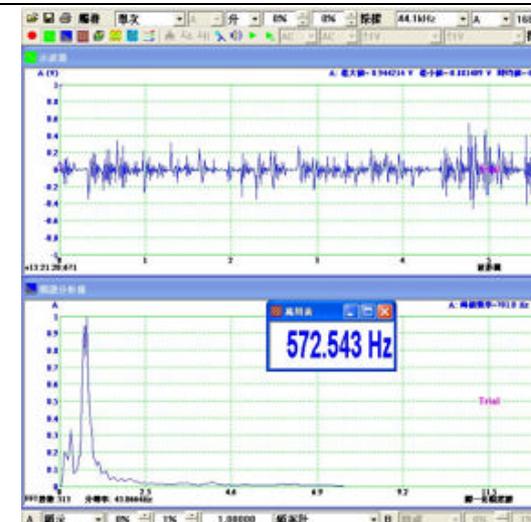
各種簧片長度的頻率分析圖



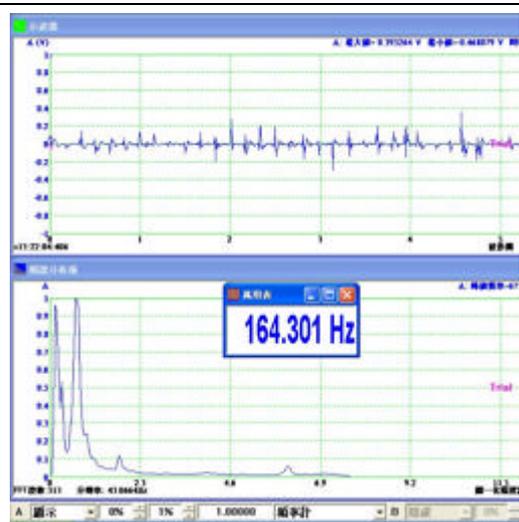
簧片長度 15 公分



簧片長度 13.5 公分



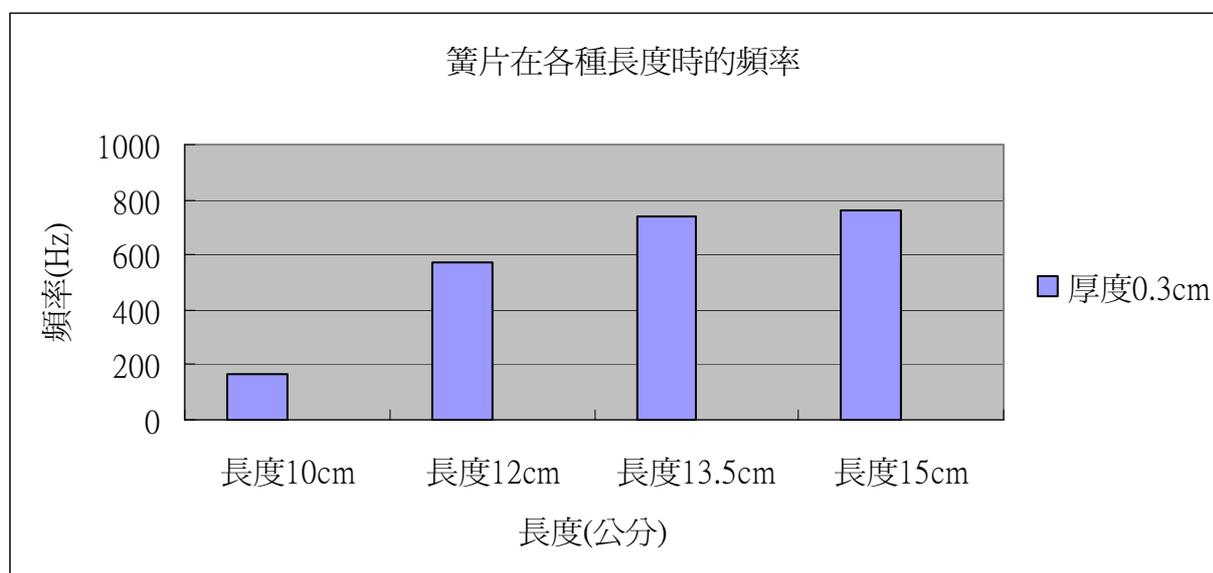
簧片長度 12 公分



簧片長度 10 公分

不同長度的簧片其頻率分析統計表如下：

編號	簧片長度(公分)	頻率(Hz)
1-1	15	763.1
1-2	13.5	736.1
1-3	12	572.5
1-4	10	164.3

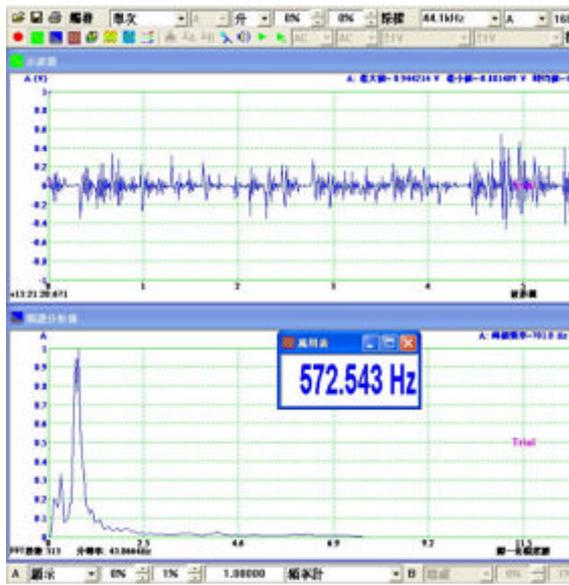


●實驗結果：簧片長度愈長，頻率愈高。

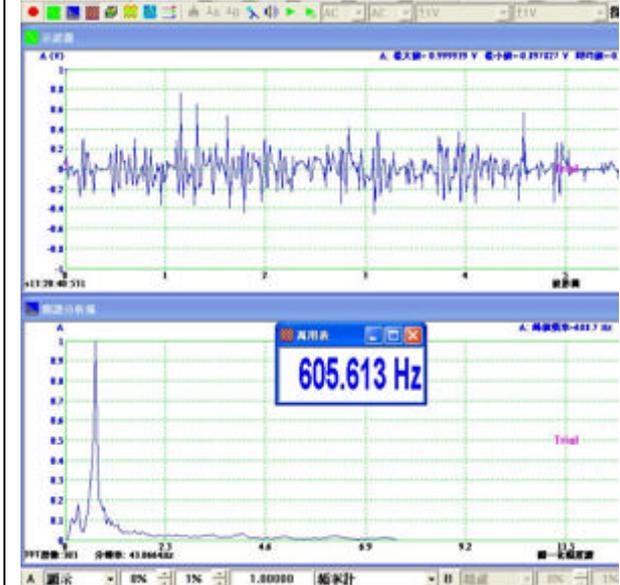
(二)實驗二：簧片厚度與其頻率大小的關係

- 1、先做出不同厚度，長度皆為 12 及 15 公分簧片的口簧琴。
- 2、測量簧片厚度。
- 3、測量頻率的值。

簧片長度 12 公分的頻率分析圖

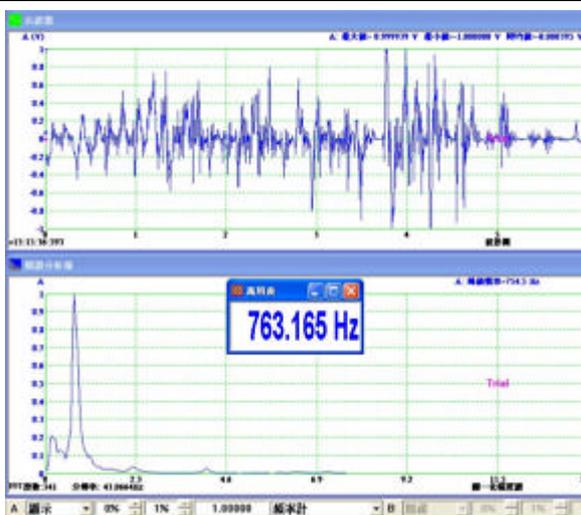


簧片厚度 0.3 公分

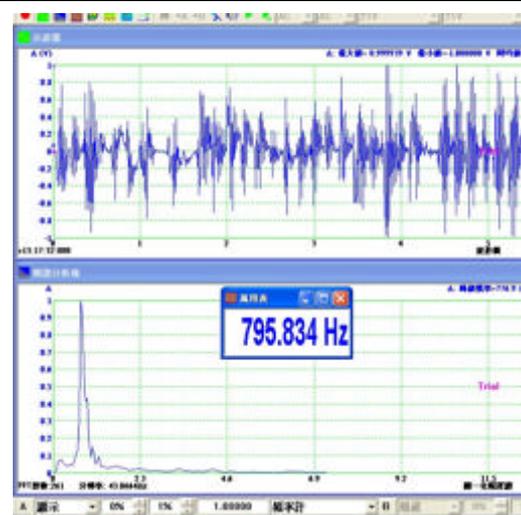


簧片厚度 0.1 公分

簧片長度 15 公分的頻率分析圖



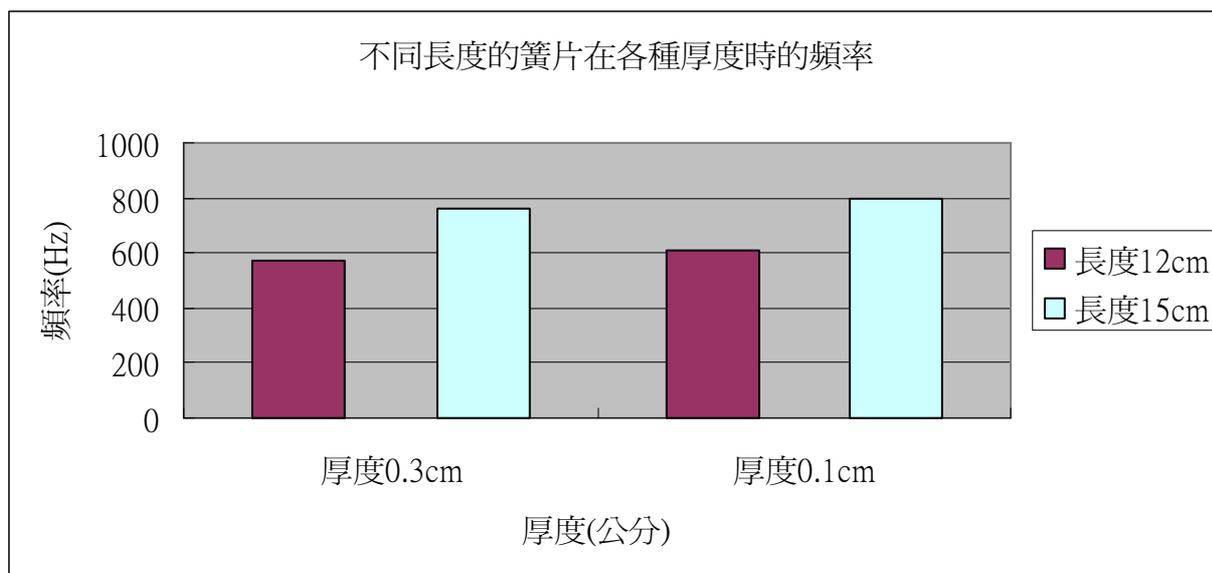
簧片厚度 0.3 公分



簧片厚度 0.1 公分

不同厚度的簧片在其頻率分析統計表如下：

編號	簧片長度(公分)	厚度(公分)	頻率(Hz)
1-1	12	0.3	572.5
1-2	12	0.1	605.6
1-3	15	0.3	763.1
1-4	15	0.1	795.8



●實驗結果：簧片厚度愈薄，頻率愈高。

柒、討論

一、為什麼長度愈長音調愈高？

一般來說長度愈長可能會影響到簧片的振動頻率而變慢，但實驗結果卻不如我們所預期，這有可能是因為簧片的另外一端是固定在竹臺上，若簧片愈短則導致簧片不容易振動，而使得它的振動頻率變慢。

二、為什麼厚度愈厚音調愈高？

簧片的厚度愈厚，會讓繩子拉動時不易振動簧片，所以簧片的振動頻率會愈慢。

柒、結論

經過這次的實驗之後，我們發現口簧琴的發聲原理，也更佩服當初發明口簧琴的人。另外，口簧琴製作其實十分困難，常常在挖竹肉時，挖到手很痛，而且很怕會傷到自己的手。以前的原住民在製作口簧琴時，並沒有這麼多的工具，可是卻可以做出這麼美妙音色的口簧琴，真是讓我們佩服。這次的口簧琴製作不僅讓我們從中學到空氣振動與聲音的特性，在實驗過程中所體認到的科學實驗精神，更是我們最大的收穫。



捌、參考資料

1、傳統樂器工坊 <http://210.240.41.131/~wtiw/>

2、竹臺金屬單簧口簧琴製作簡介

<http://hemiolasun.free.fr/index.php/music-paper/fabrication-datok>