



第六屆原住民華碩科教獎作品說明書

作品名稱：泰雅的聲音



團隊名稱：烏來國中

組別：國中組

編號：YABIT2014032

指導老師：劉亞汶、李文旗、吳宗憲

參賽學生：高宇孝、張瞳卉、方翎雲、曾建宇



作品名稱：泰雅的聲音

摘要：

口簧琴的泰雅語為 **Lubuw**，是採伐向陽呈米黃色或黃棕色的竹子所製作，最適合的竹子其內圓與外圓的厚度是平均約 5 mm，因其韌性佳、使用耐長久，適合作為口簧琴之竹臺。通常一組的口簧琴必須以同一根竹子分別來作數組的口簧琴，這是極為節省資源的觀念。

本實驗希望藉由科學的方法，來了解口簧琴發音原理的科學，並探討吹奏技巧對口簧琴音色的影響，來驗證泰雅先民們的生活智慧。

壹、研究動機：

- 一、在所有擁有口簧琴的原住民族中，泰雅族的口簧是較發達且繁雜的，因為除了有一至三簧外，還發展出四~八等多簧口琴，是泰雅族榮耀與智慧的展現，非常值得去探究。
- 二、在八年級的自然與生活科技課程中，學到有關波動與聲音的課程，希望藉由所學知識來了解泰雅族傳統樂器「口簧琴」的發聲原理及科學基礎。

貳、研究目的：

- 一、以科學的角度來詮釋泰雅祖先的智慧，並了解口簧琴的發聲原理。
- 二、比較竹簧口簧琴與銅簧口簧琴的發音異同之處，並分析單簧與多簧音色的差異。
- 三、向耆老學習泰雅口簧琴製作與吹奏的傳統技藝，並將此技藝加以保存及發揚。



參、研究設備及器材：

一、耆老對口簧琴的介紹及吹奏示範：

1.江明清牧師：傳情達意的旋律口簧琴文化講座



2.溪口部落耆老訪談



「Lubuw」是以整體竹子製成的單片口琴，是泰雅族的文化樂器。口簧琴在使用上有其家族性的限制，一般而言，單簧竹簧是給孩子最初練習時使用，單簧銅簧則是子女輩使用，二簧是自己或同輩分的人使用，三簧是父母親輩分的人使用，四簧給祖父母輩分使用，五簧是曾祖父母輩分吹奏，有其部落倫理的意涵。

口簧琴的演奏方式，一般是將簧片離合靠於嘴，利用口腔來作為它的共鳴箱，左手握住琴台，右手則拉住一根由琴台延伸的麻製細繩，並扯動著細繩以引起琴台上琴簧片的振動而發出聲音；並且以左手迴轉著琴台，藉著簧片的翻轉，以造成音的變化，和旋律的流動。

泰雅族除了把口簧琴當作娛樂外，甚至藉此傳遞訊息。傳遞的訊息包含了男女示愛、語意傳遞、祝福、思念、提醒等等。如此以口簧琴來作為表達意念的方式，在世界各個民族中，可說是絕無僅有。

由於口簧琴本身構造的關係，如同人與人之間近距離的交談，有空間的限制，也由於樂器音量上的原因，使得口簧琴在泰雅族的社會中，特別顯出一種迷人的風采，而成為泰雅族人的戀人們彼此談心的工具。口簧琴本身的特色和泰雅族人的情有獨鍾，使得口簧琴及其音樂，一直和泰雅族人的生活有著極為密切的關連。

二、設備：錄音筆。

三、音樂分析軟體：Cool Edit 2.0。



四、實驗裝置：

<p>將錄音筆設定為指向式收音，並將口簧琴與收音麥克風固定距離 10cm，錄製口簧琴發出的聲音</p>	
---	--

肆、研究過程或方法：

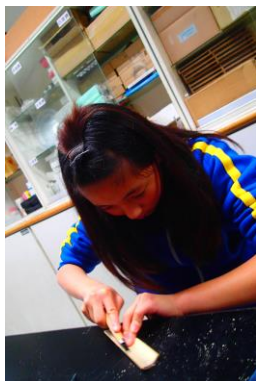
一、製作竹簧口簧琴

流程	製作步驟說明	成品照片
(一)	<p>截取一段約 15 公分良好竹節，將竹子對剖成兩半取平面處</p>	
(二)	<p>竹節前後各留 1.5cm 作為握把處及拉繩處，並自竹節中間量取 0.8cm 作為竹簧片</p>	




<p>(三)</p>	<p>將竹簧片兩側竹片以雕刻刀削薄至兩側竹片可透光為止</p>	
<p>(四)</p>	<p>將竹簧片兩側溝痕以雕刻刀劃破，並將握把及拉繩處鑽洞穿入麻繩，即完成竹簧口簧琴的製作</p>	

製作口簧琴的要訣：膽大、心細、手巧



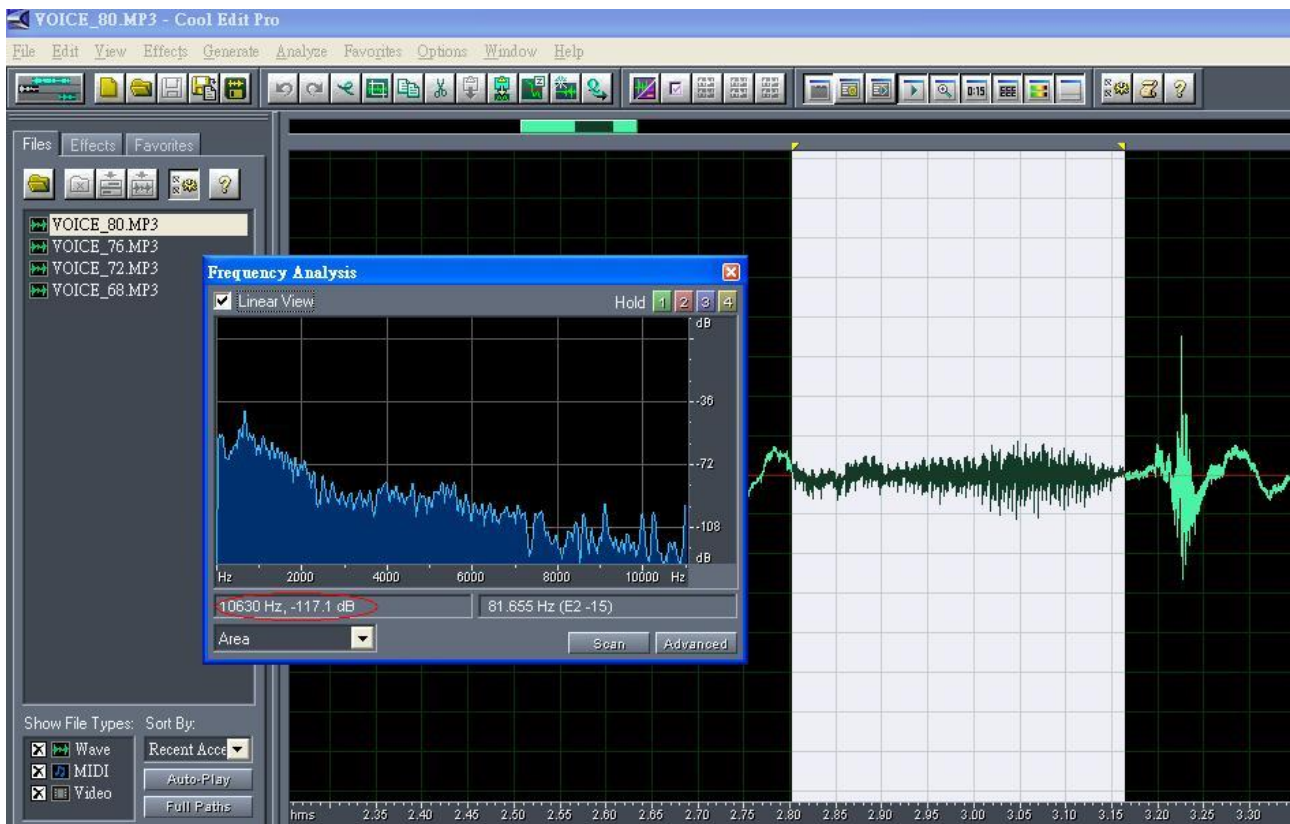


二、錄製口簧琴的聲音

實驗項目	彈奏方式	說明	錄音過程	照片
撥	奏	以手指將簧片提起 0.5 cm 撥動簧片以發出聲音		
扯	奏	以手拉動麻繩，並以口腔作為共鳴腔，但沒有吹氣或吸氣的動作		
吹	奏	以手拉動麻繩，並以口腔作為共鳴腔，再加上吹氣或吸氣的動作		

三、用音樂軟體分析口簧琴的波形

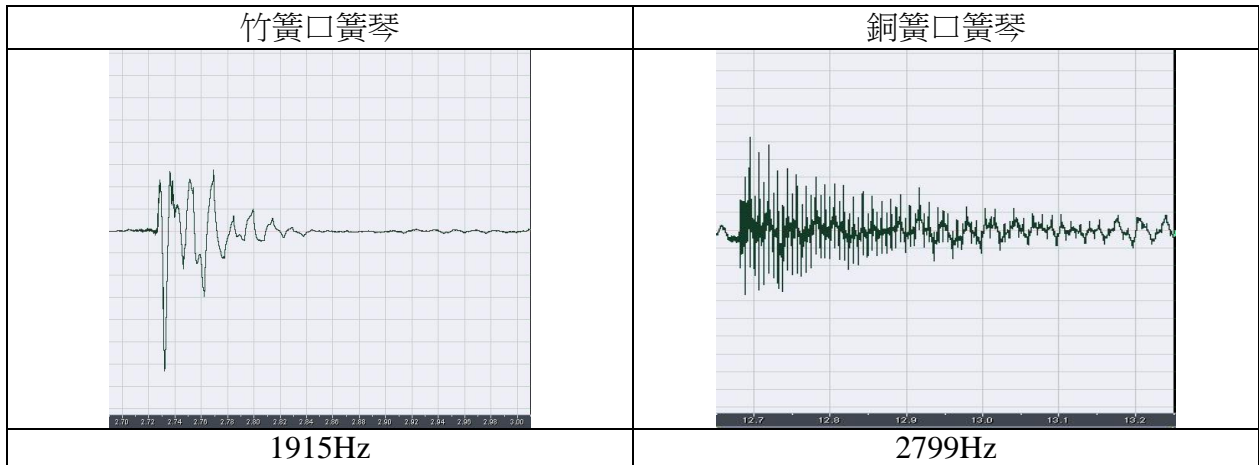
以 Cool Edit 軟體讀取口簧琴波形做比較並選取口簧琴振動頻率做比較。





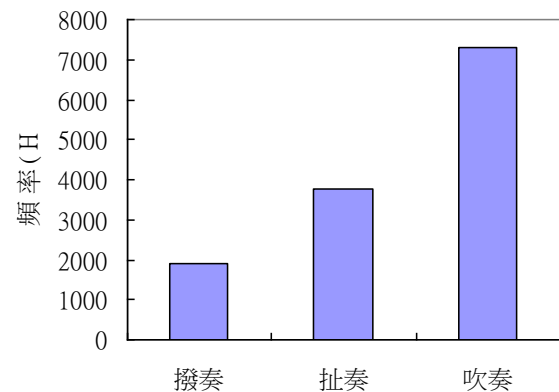
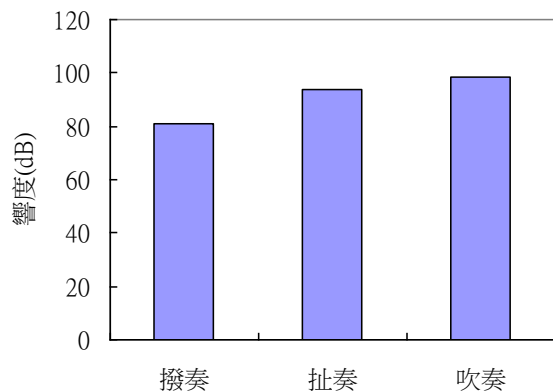
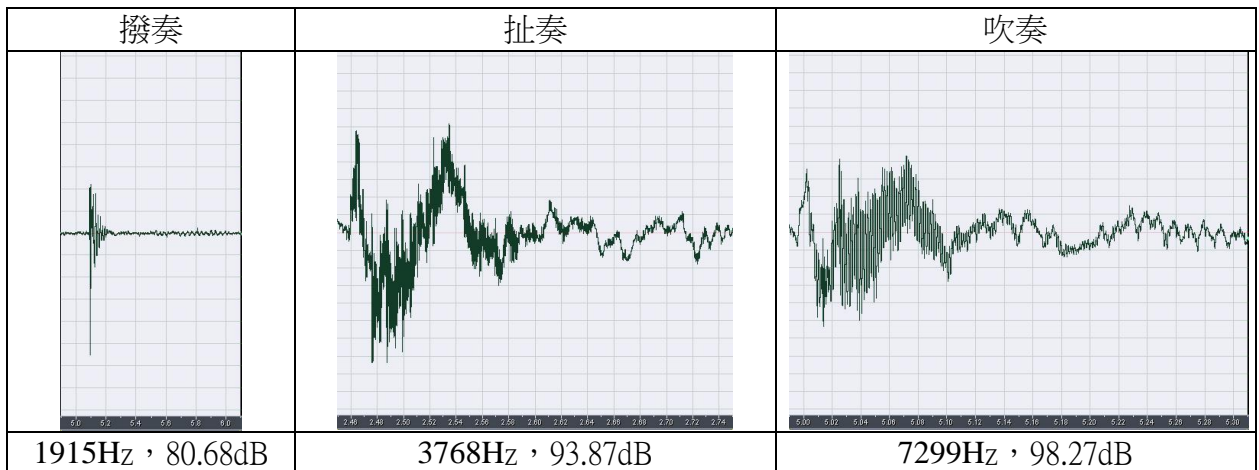
伍、研究結果：

一、簧片種類對口簧琴音色的影響



結果：在撥奏後竹簧以 1915Hz 的頻率振動且振幅急速下降，在 0.12 秒內即停止振動發聲；而銅簧則以 2799Hz 的頻率維持穩定的振動約 0.5 秒，且振幅緩慢下降。

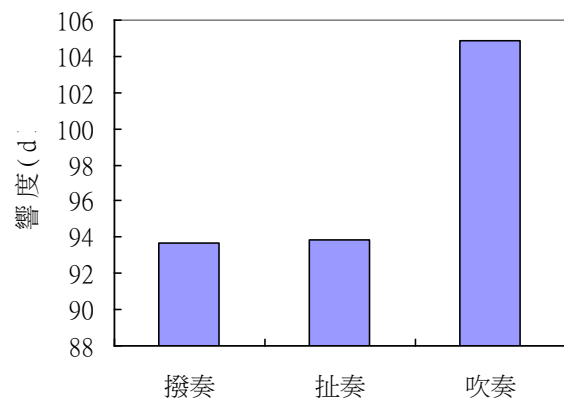
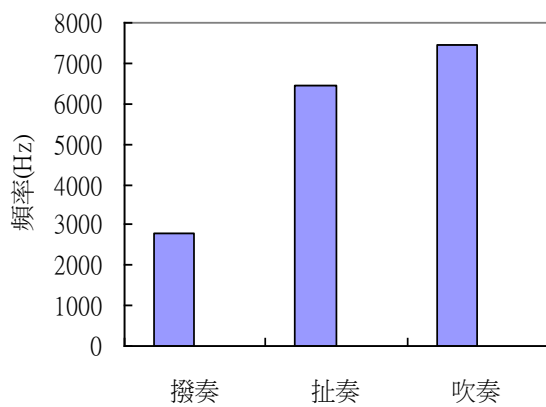
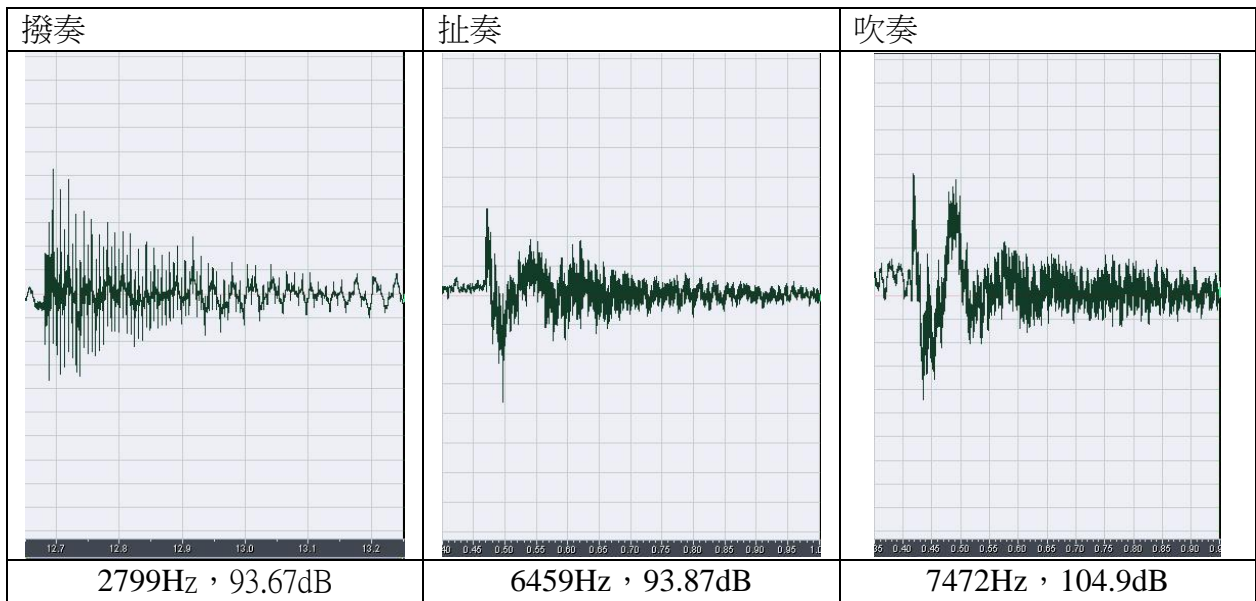
二、演奏方式對竹簧口簧琴單音音色的影響（時間同為 0.3 秒的波形）



結果：振動頻率由小至大依序皆為撥奏、扯奏及吹奏；響度則撥奏最小，扯奏又略小於吹奏。

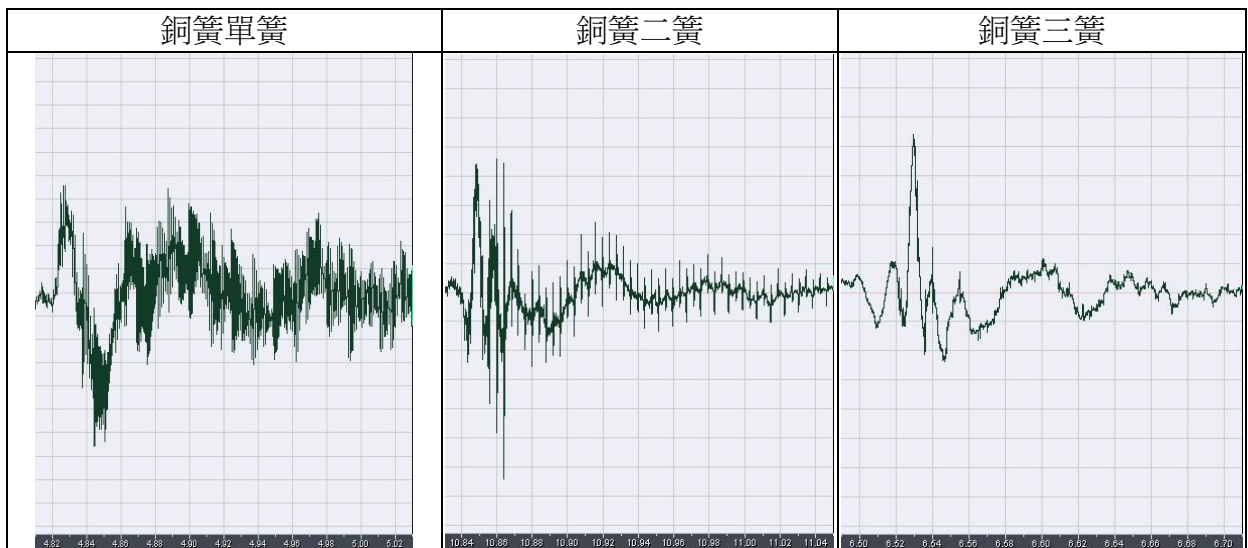


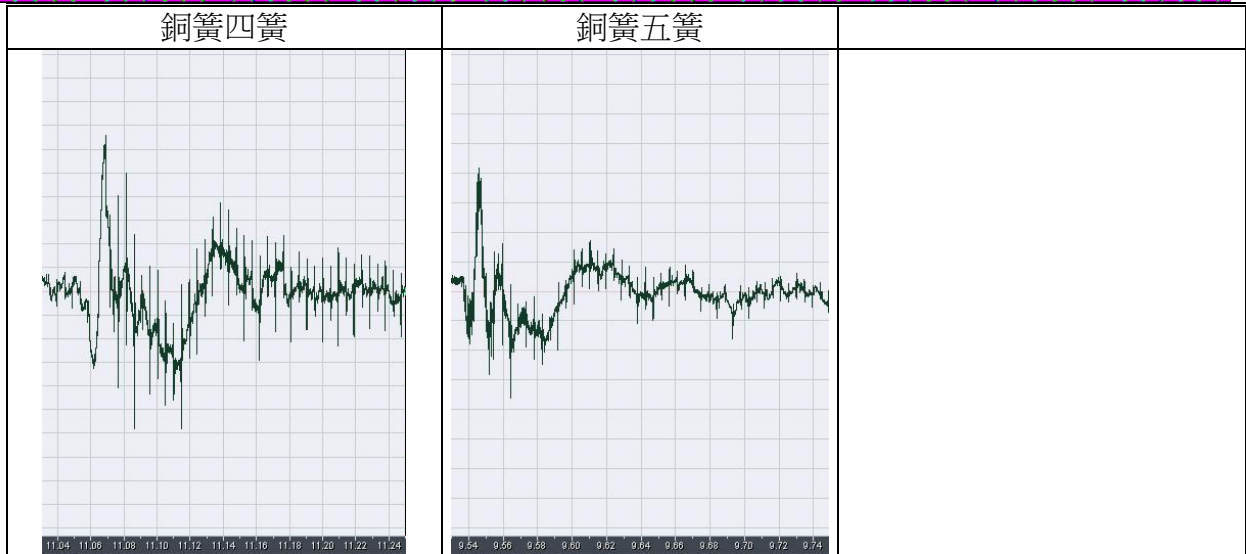
二、銅簧口簧琴以單音撥奏、扯奏及吹奏的波形比較（時間同為 0.5 秒的波形）



結果：振動頻率由小至大依序皆為撥奏、扯奏及吹奏；響度則撥奏略小於扯奏又小於吹奏；撥奏時振幅逐漸降低，扯奏及吹奏時的聲音波形極為相似。

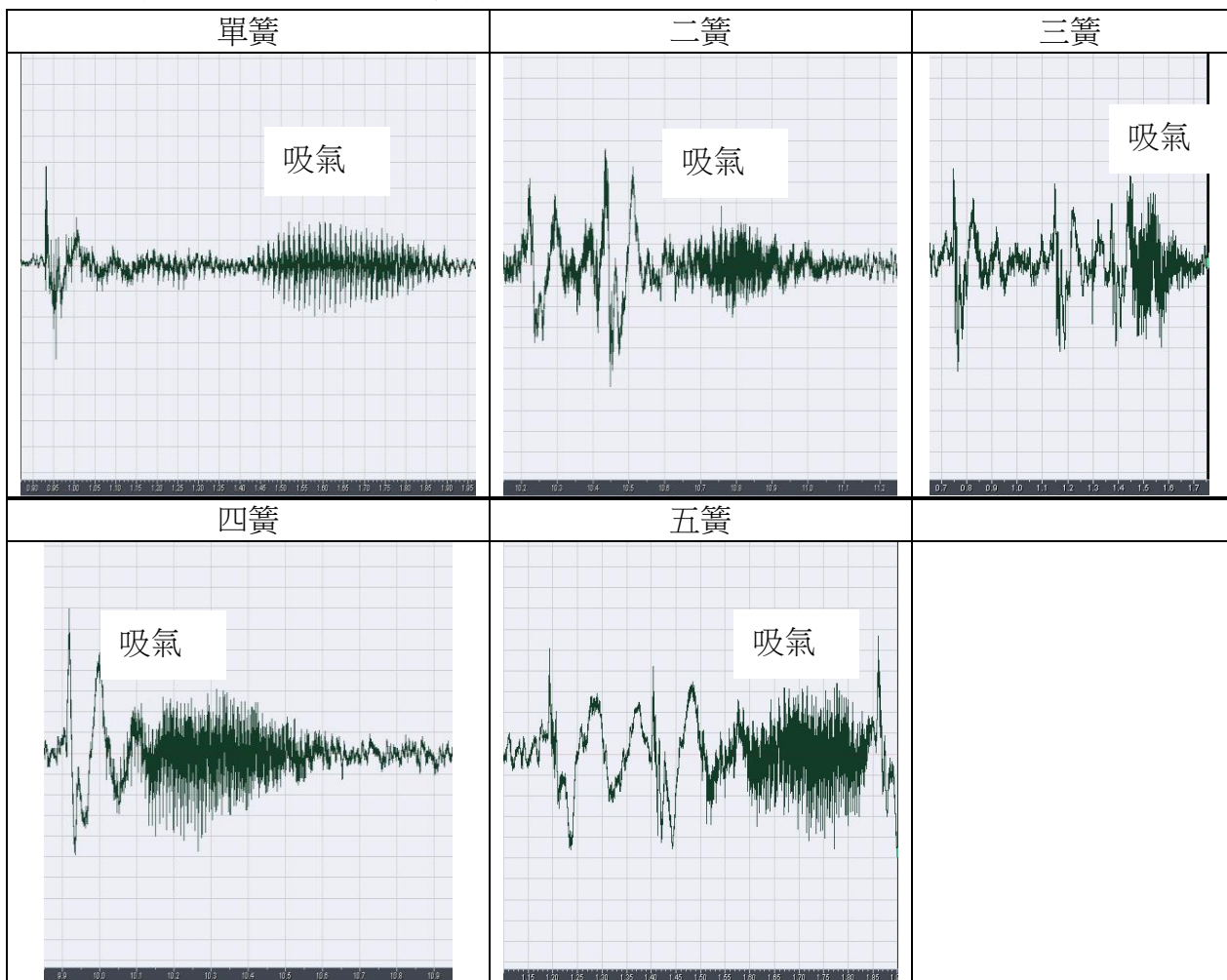
三、簧片數量對的扯奏單音音色的影響

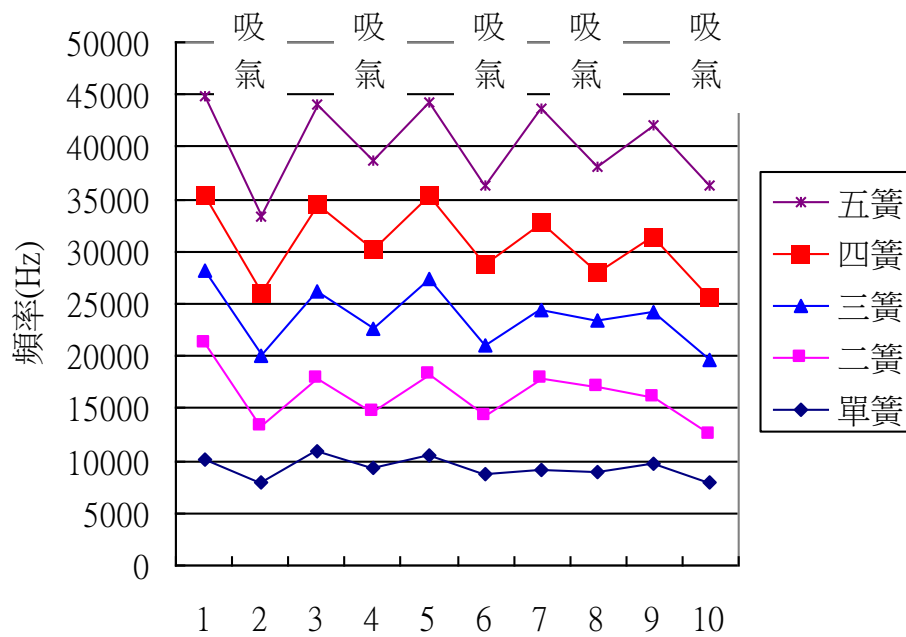




結果：簧片的數量對扯奏時發聲之波形並無明顯影響。

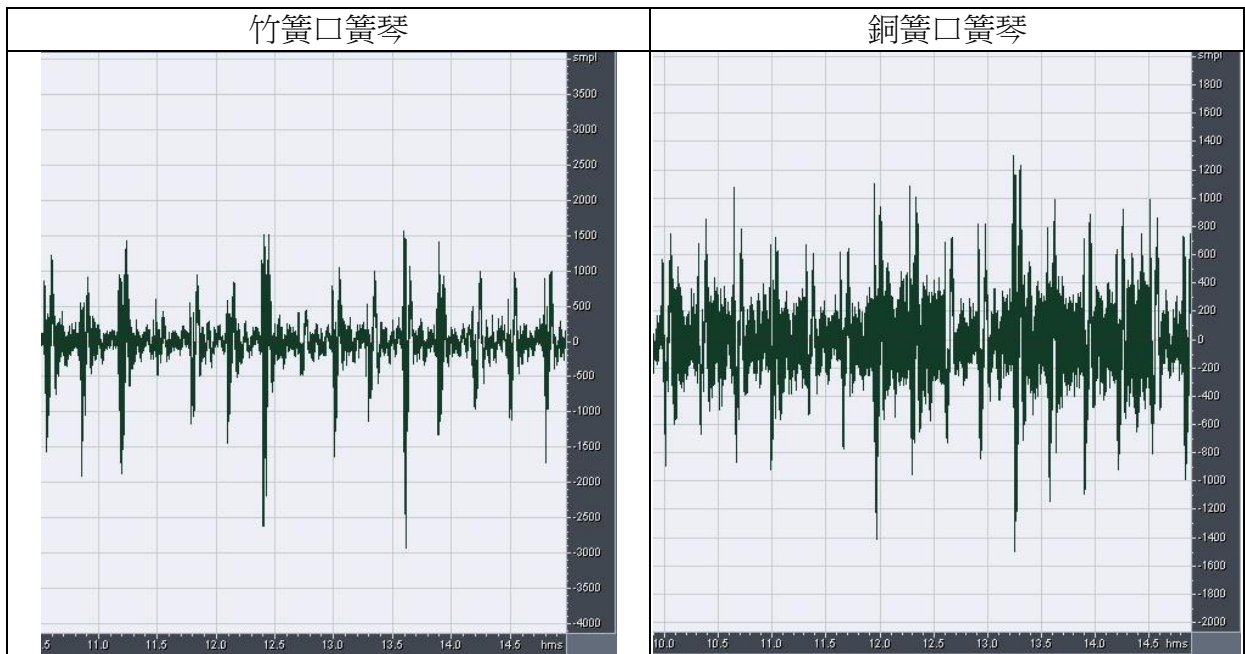
四、吹奏方式對銅簧口簧琴音色的影響

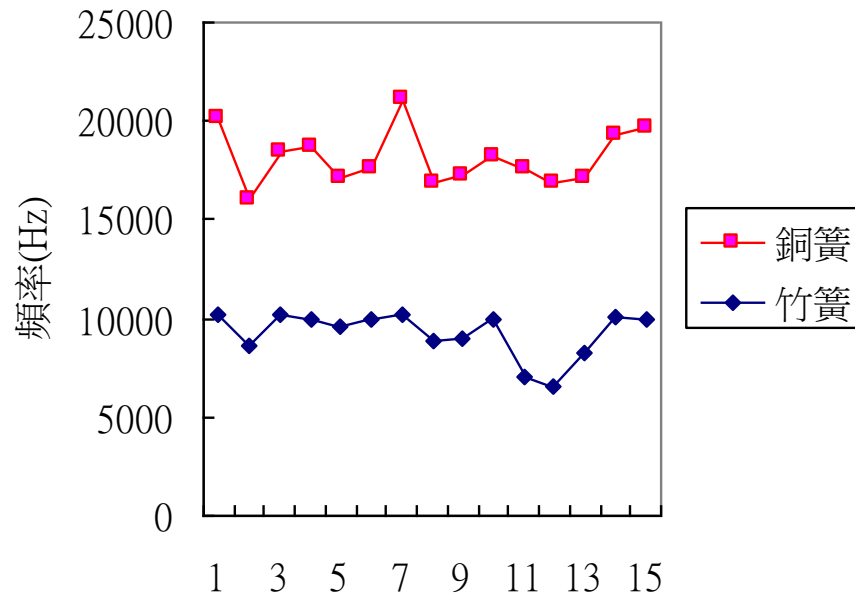




結果：吹奏時的波形由拉扯麻繩及吸氣時所造成的簧片振動動效果不同，拉扯麻繩聲音頻率較高，而吸氣後的聲音頻率較低；簧片數量對波形並無顯著影響。

五、竹簧口簧琴與銅簧口簧琴吹奏同一樂曲的波形比較（時間同為五秒的波形）





結果：竹簧口簧琴在扯奏麻繩時產生較大振幅，而後竹簧振幅迅速減弱；銅簧口簧琴的最大振幅也同樣在扯奏麻繩時產生，但可維持一定幅度的振幅，產生連續的聲音；由頻率分析圖可知，在演奏同一樂曲時，銅簧所產生的頻率變化較大。

陸、討論：

- 一、在製作竹簧口簧琴的過程中，常發生竹子裂開而失敗的情形，查閱文獻後了解竹材的選取也是一大學問，只有厚度約 0.5 cm 且韌性好並具有相當面積平面的竹節，才能成功製作成良好的口簧琴。
- 二、撥奏竹簧口簧琴與銅簧口簧琴時所產生的聲音，主要來自於撥動後竹片與銅片本身的振動，但因竹子的彈性不及銅片，使得竹簧的振幅急速下降，並停止振動發聲；而彈性較佳的銅簧則能在振幅緩慢下降中維持較長時間穩定的振動發聲。另外，彈性較佳的銅簧的振動頻率也較竹簧高。
- 三、扯奏竹簧口簧琴與銅簧口簧琴時所產生的聲音，主要來自於拉扯麻繩後竹片與銅片的振動，並由口腔當作共鳴箱，使得扯奏時的響度較撥奏時大；也因為口腔內空氣共鳴的影響造成竹片與銅片的振動頻率的改變。
- 四、吹奏竹簧口簧琴與銅簧口簧琴時所產生的聲音，與扯奏時一樣主要來自於拉扯麻繩後竹片與銅片的振動，也由口腔當作共鳴箱，但可藉由舌頭及嘴形的變化共鳴位置，因此吹奏時的響度又大於扯奏；而且振動頻率也可藉由舌頭位置等因素來調節，有變化的可能性。



- 五、口簧琴的振動頻率並非固定不變，可藉由吹奏者的技巧使之改變，而吸氣則會使簧片的振動頻率變小，形成濃重的樂音。
- 六、多簧口簧琴都以銅簧製作，其設計是每一簧片具有一固定泰雅族傳統古調四個音調（Ra、Mi、So、La）其中一個聲音，但簧片的數量並不會對發聲波形造成改變，即口簧琴的音色不會因簧片數量而改變，但吹奏者可以運用旋轉琴身、吸氣、吐氣及嘴形變化的技巧而使吹奏的旋律產生變化。
- 七、由實驗過程可發現，吹奏口簧琴的方式由易而難依序為竹簧口簧琴、銅簧口簧琴、多簧口簧琴，與泰雅祖先的使用方式單簧竹簧是給孩子最初練習時使用，單簧銅簧則是子女輩使用，二簧是自己或同輩分的人使用，三簧是父母親輩分的人使用，四簧給祖父母輩分使用，五簧是曾祖父母輩分吹奏，其中倫理的意涵與演奏技巧難易度也成正相關。

柒、結論：

銅簧的彈性較竹簧佳，因此能產生較為清亮而連續聲音；且竹簧只能製作單簧口簧琴，限制較多，多簧口簧琴皆以銅簧製成。比較撥奏、扯奏及吹奏後發現，口簧琴的發聲原理是將扯動著細繩以引起琴台上琴簧片的振動而發出聲音，並將簧片離合靠於嘴，利用口腔來作為它的共鳴箱，再以左手迴轉著琴台，藉著簧片的翻轉及嘴形變化等方式造成聲音頻率的變化和旋律的流動。

口簧琴的演奏技巧已逐漸失傳，希望藉由本實驗喚起泰雅族人的重視，將泰雅族祖先的技藝及智慧傳承下去。

捌、參考資料及其他

- 一、孫俊彥（民 96）。親膩細緻的口簧藝術。樂覽，98。民 97 年 2 月 20 日，取自：
<http://hemiolasun.free.fr/index.php/music-paper/yuelan-jews-harp>
- 二、泰雅口簧（無日期）。民 97 年 2 月 20 日，取自：
<http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2003/C0338970006/4/tayal.htm>
- 三、【泰雅族】【音樂】（無日期）。花東地區資源服務網。民 97 年 2 月 20 日，取自：
<http://www.ttcsec.gov.tw/f11/down11-2.htm>
- 四、廖彥婷，葉孟鑫，林啟維，方柏仁（民 96）。鄒之風聲－風笛。第 46 屆全國科展國中組理化科說明書。