

叁山國家風景區-獅頭山風景區農村音景之評價

The Evaluation of Rural Soundscape in Lion's Head Mountain Scenic Area Administration

蔡岡廷¹ 張俊彥² 陳育德³

¹國立中興大學農村規劃研究所 助理教授

²國立中興大學園藝學系暨研究所 教授

³國立中興大學農村規劃研究所 研究生

摘要

本研究透過實地觀察記錄方式，建構叁山國家風景區獅頭山風景區中農村地區之音景現況。農村地區乃介於都市與自然環境的交接地帶，綜合了兩端的環境；Schafer（1973）表示出農村的音環境品質優且需要被保護，避免過度的都市化或開發而造成農村音景（Rural Soundscape）品質的下降；本研究針對研究範圍中試圖挑選出承如武者利光（1994）曾提出自然界中所喜歡的聲音可能會具有 $1/f$ 之頻譜特性之樣點，依此特性進一步進行音質分析判讀，了解各樣區音質特性是否符合 $1/f$ 之頻譜特性，進而對叁山國家風景區中獅頭山風景區之農村地區音景評價，挑選出符合成為具代表性之音景，挖掘出無論國家風景區或農村地區內之「環境財」，提升更深層的「音景」意涵，並希冀應用於後續之農村規劃上，活化農村精神意象。

關鍵字： $1/f$ ，評價，農村音景

Abstract

This study is to structure the rural soundscape around TRI-Mountain National Scenic Area through physical observation and field investigation. Rural area is the abutment between suburbs and natural environment, and it possesses their characters. Scahfer(1973) expounded the soundscape in rural area are canorous, and it is necessary to protect the rural area being over californicated. It was studied by Toshimitsu Musha (1994) that natural sounds favored by most people may have $1/f$ frequency character. According to this study, the soundscape near TRI-Mountain National Scenic Area will be analyzed whether it accords with Musha's study. In addition, the typical TRI-Mountain Area soundscape can be found out and become the unique treasure of the area.

Keywords： $1/f$ ，evaluation，Rural Soundscape

壹、前言

「Sound」-響音，對於自然界無論動物的反應或是人類的五感中，佔個重要又特別的角色，如人可自主地閉上眼就看不見，自主地不呼吸就聞不到，但無法自主的聽不見，隨時地都受著響音環繞著，相對亦突顯出聲音的無所不在。而在1970年代由加拿大作曲家 Murray Schafer 發展出的音景 (Soundscape)，開始對於各種響音構成的音環境認識而漸漸受到重視。

農村地區乃界於都市地區與自然保護地區間的中間地帶，綜合了兩端的環境，融合著兩端的生物與環境，因此也有著較豐富的多樣性，就Schafer (1977)農村音環境而言，其較都市品質優，亦較自然地區多樣化，音環境條件相對得天獨厚，但也較為脆弱。美國The National Park Service (NPS)亦直接指出自然音景(Natural Soundscape)視為公園內重要並須受到保護的資源之一 (Krause, 1999, Micah and Eric, 2001)。

農村地區是唯一維繫生物生存及人類發展的過度綠帶，更是保衛自然生物族群之最後一道防線 (張俊彥, 2002)。近年來，農村地區在如農村旅遊 (Rural Tourism) 的帶動或是休閒農業所提出的產業轉型等風潮，除正面的增加農村的經濟收入外，亦可能直接或間接產生負面影響到農村的生態環境問題或其相關活動導入後衍生的衝擊層面增加，同樣的也相對影響著脆弱的農村音景。故本研究由 Dooling (1995) 將農村地區的音環境分為如農村聚落地區、農業生產地區、農村遊憩地區、自然保護區，選擇於叁山國家風景區之獅頭山風景區中的農村遊憩地區音環境現況，並由研究範圍中挑出熱門之農村遊憩地區進以探討，主要以新竹北埔冷泉、峨嵋十二寮休閒農業區及南庄向天湖等三區之音環境特色，並藉由精密積分噪音計及數位錄音機同步紀錄量測，瞭解紀錄現場音環境情境。

武者利光(1994)「 $1/f$ 快適性研究」，其研究指出認為再自然界皆有一晃動頻率，具有 $1/f$ 晃動特性者其所帶給人感受趨向正面；其結論指出自然界人所喜歡的聲音可能會具有 $1/f$ 之頻譜特性，但具有 $1/f$ 頻譜特性之聲音並不一定是人所喜歡的聲音，此仍與人的情緒有關 (蔡岡廷, 2002)。固本研究除進一步了解農村音景外，試圖進以進行音質分析判讀，了解其音質特性是否符合 $1/f$ 之頻譜特性，進以對叁山國家風景區中獅頭山風景區之農村地區音景評價，挑選出符合成為具代表性之音景，挖掘出無論國家風景區或農村地區中「環境財」，提升更深層的響音意涵，並希冀應用於後續之農村規劃上，活化農村精神意像。

貳、研究內容

一、研究對象

量測對象包括獅頭山風景區中苗栗南庄向天湖 (圖一)、新竹北埔冷泉 (圖二) 及新竹峨嵋十二寮休閒農業區 (圖三) 等三個調查樣區的農村地點之音環境現況及特色。而各分樣區依現地環境情況再細分調查樣點。



圖一：南庄向天湖樣區



圖二：北埔冷泉樣區



圖三：峨嵋十二寮休閒農業區

二、 調查量測時間

量測時間，就單日而言考量自然音與人工音源進入後的變化，因而分為上午(07:00-11:00)及下午(14:00-18:00)兩個時段，且明顯區格假日與非假日不同的狀況。

三、 量測及分析方法

以分貝 dB(A)為音量量測單位，量測紀錄樣點環境音之變動情形；依據永三知見(1999)針對環境噪音研究，對於音量變動較小的地區可以一分鐘之 Leq 值代表長時間之背景音量，而音量變動量大的地區則可以十分鐘之 Leq 值代表長時間之背景音量較為適當；而故本研究採用 Leq (10min) 之量測調查方法，並同時紀錄時間斷面中聲音變化之人工紀錄。

本研究採精密積分噪音計(B&K-2239)及腳架進行量測工作，並同步利用數位式錄音機及調查表紀錄各樣點在調查時間內音環境的變化情形及突發噪音事件等記錄工作；為了避免人為因素影響紀錄結果，本研究參考環境噪音測量方法(環保署,2002)對環境噪音量測的要求，測點高度要求於 1.2-1.5 公尺，量測點與活動點至少保持 1.5 公尺以上的距離，減少不必要的人為影響調查結果。

音環境分布圖製作部份，以 Surfer-6.04 版，將調查資料建檔配合調查樣區之空照圖像，製作各樣區不同調查時段之音環境分布圖，進以利用圖像比對整體樣區其音環境之變化情形。

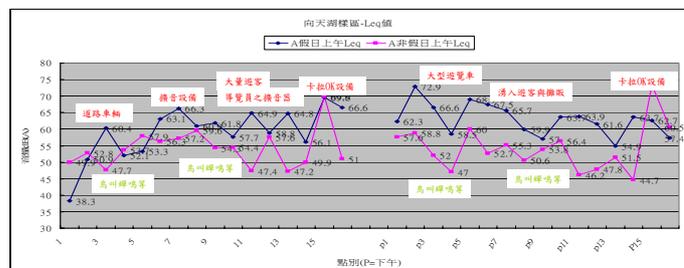
參、 結果分析

一、 音環境變化紀錄結果

本研究之音環境調查分別採假日與非假日及上午與下午間之紀錄，重點除比對假日非假日間音環境的變化差異，更進一步了解區隔出不同時段點上音源種類(自然音源與人工音源)的介入及變化情況。

(一) 向天湖樣區

向天湖樣區內包含流動攤販區、住宅區、停車場、環湖步道、外圍車道、賽夏族矮靈祭之祭場、向天湖及周圍以人工林為主之林相等空間元素；於假日間其環境音量上午約 39-69dB(A)之間，下午約 55-73dB(A)之間；而非假日上午約 47-59dB(A)之間，下午則在 47-73dB(A)之間(圖四)。

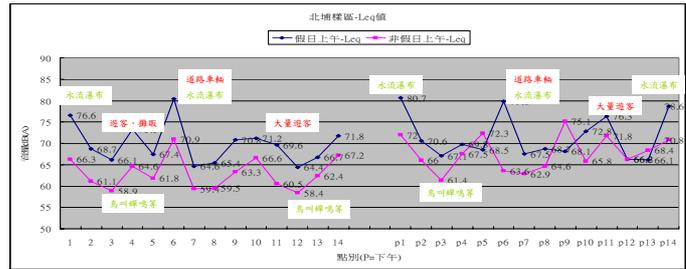


圖四：向天湖樣區音環境紀錄表

假日之總遊客量約可達近七、八百，甚至近千人進入本樣區，遊客集中於早上十點至中午十二點前進入，下午則以三點至五點間進入，多以大型遊覽車之五十人以上團體型態進入樣區，於假日樣區之響音以遊客喧鬧聲、攤販及行動咖啡車之擴音設備、導覽解說員之擴音器及大型遊覽車之引擎聲較明顯。平日亦以上午遊客量較集中，而響音以鳥叫、蟬鳴較明顯；但樣區內有間民宿餐廳設有卡拉 OK 之設備，無論假日與非假日其產生的人工響音均明顯突出。

(二) 北埔冷泉樣區

冷泉樣區內包含流動攤販區、停車場、人行步道、車道、吊橋、拱橋、兒童遊戲場、水體溪流及周圍以次生林為主之林相等空間元素；於假日間其環境音量上午約 66-80dB(A)之間，下午約在 66-80dB(A)之間；而非假日上午約 58-70dB(A)之間，下午則約 61-75dB(A)之間（圖五）。

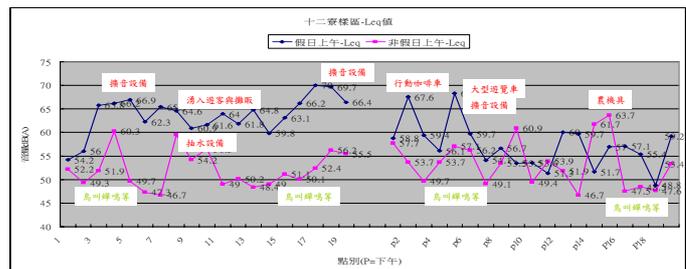


圖五：北埔冷泉樣區音環境紀錄表

假日之總遊客量約可達近三、四百人，上午遊客較零散，多集中於午後進入，並以自小客車之五人左右小團體型態為多，於假日樣區之響音以遊客喧鬧聲、攤販、車量川流及其喇叭聲較明顯。平日則以當地居民為多，遊客較少且多以下午才進入，而響音以鳥叫、蟬叫、蟲鳴、溪流本身及水體工程產生之落差瀑布水聲較明顯；落差瀑布之水聲為環境之主要背景音源，無分假日與非假日，而是跟上游山區降雨量相關。

(三) 十二寮休閒農業區樣區

十二寮樣區內包含流動攤販區、休閒農場、兒童火車站、露營區、停車場、健行步道、人工湖及周圍以次生林為主之林相等空間元素；於假日間其環境音量上午約 54-70dB(A)之間，下午約在 49-68dB(A)之間；而非假日上午約 48-60dB(A)之間，下午則約 46-63dB(A)之間（圖六）。



圖六：十二寮休閒農場樣區音環境紀錄表

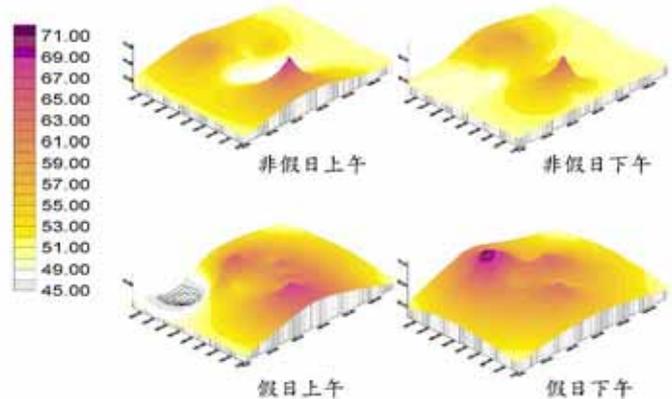
假日之總遊客量約可達近三、四百人，上午遊客多集中在八點前進入樣區之健行步道，非健行遊客多集中於十點至三點間進入，自小客車及大型遊覽車均有，於假日樣區之響音以遊客喧鬧聲、休閒農場及行動咖啡車之擴音設備、改裝機動車及大型遊覽車之引擎聲較明顯。平日除居住於附近之健行遊客外，則較無遊客進入，而響音以蟲鳴鳥叫、蛙鳴等，尤以蟬叫明顯。除上述之外樣區內無論假日與非假日，固定時段均能聽見飛機的聲音。

二、音環境分布圖

藉由實地調查所獲得之調查數據，經由電腦處理試圖轉化成為音環境分布圖方式，以更進一步了解各樣區內之整體音環境變化情形，為使音環境分布圖更與現地符合情況，故除採各樣區之樣點數據外，更將樣區範圍之四周假設為均質之背景環境，以更突顯樣區之變化情形。

(一) 向天湖樣區

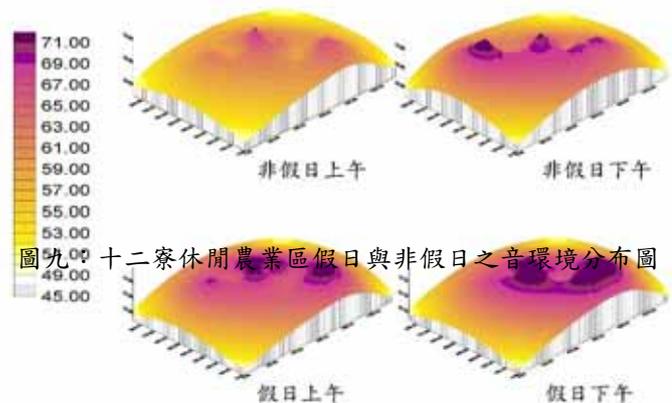
於此樣區中，非假日應可反映出該樣區較單純且未受干擾之音環境，環湖步道音環境較無人工音源干擾，但惟獨在樣區中之民宿設有卡拉 OK 設備，在圖七中非假日突出紅色處，對於該樣點周圍及整體環境均產生影響，除民宿外，在假日時樣區入口之停車場，大型遊覽車於停車後未將引擎熄火所產生之持續性噪音，在湖岸邊可明顯發現假日與非假日因遊憩活動增加所產生對於整體音環境的差異變化，而部分樣點如林蔭道等，於假日的清晨及非假日期間仍具有豐富的自然響音。



圖七：向天湖樣區假日與非假日之音環境分布圖

(二) 北埔冷泉樣區

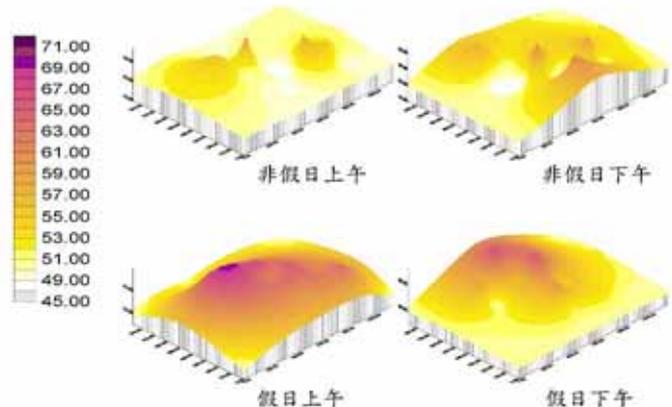
樣區中因水保工程壩體之故，讓樣區之自然音景中多了溪水落差產生的瀑布水聲，相對的本樣區本身之背景噪音值亦較高於其他樣區，而樣區周圍景觀生態結構較多樣化，故也吸引較多不同的物種，因而產生出更多樣的音景元素；但於假日期間，於停車場及主要入口處湧入的遊客、攤販與車輛進入，產生的大量的遊憩響音問題，令整體音環境受到極大的改變（圖八）。



圖九：十二寮休閒農業區假日與非假日之音環境分布圖

(三) 十二寮休閒農業區樣區

非假日除零星車輛產生的間歇性噪音外，其餘皆為環境中的自然音源，包含蟬鳴、鳥叫、蛙叫、休閒農場中的牛叫、羊叫及水聲等，人工音源也包含有農機具除草等；而於假日時，音環境分布圖與非假日比對發現整體的環境因量提高（圖九），且多集中在休閒農場與停車場等，亦可能令周圍動物受到干擾，造成樣區的自然音景元素受到影響。



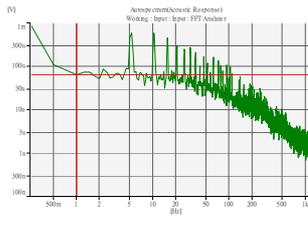
圖八：北埔冷泉樣區假日與非假日之音環境分布圖

三、1/f 頻譜分析

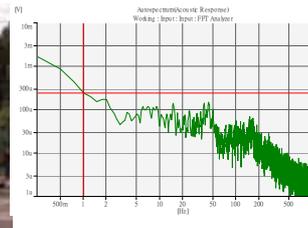
將在各樣區所蒐集之音環境資料，輸入帶通濾波(BPF)再以平

方處理後以低通濾波(LPF)使低於 20Hz 以下之頻率訊號通過進行 FFT 之分析其 $1/f$ 特性 (蔡岡廷, 2002)，了解樣區之代表樣點是否有符合 $1/f$ 之頻譜特性，收集之資料取樣頻率依 B&K Pulse FFT 即時分析儀在 1600 Hz 取樣 6400 次，截止頻率為 0.25 Hz。

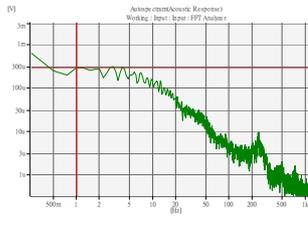
而本研究針對研究樣區調查分析後發現，在各樣區尚未受到遊憩活動進入干擾時，於遊憩區的主要出入道路、停車場、廣場及開放遊憩空間等人工地盤的音環境上，於向天湖樣區中飛機、遊覽車未熄火之引擎 (圖十)、進入遊憩區之車輛噪音、團體遊客及導覽員之擴音器，十二寮樣區之遊客與攤販喧鬧聲、直升機經過及進入遊憩區之車輛噪音 (圖十一)，北埔樣區之遊客與攤販喧鬧聲 (圖十二) 及進入遊憩區之往來車輛與遊覽車等等所產生的響音均不符合 $1/f$ 之頻譜特性。



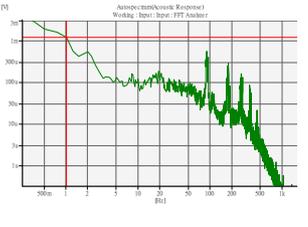
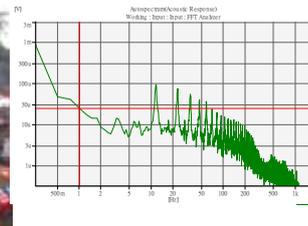
圖十：向天湖 遊覽車未熄火引擎 (附現況圖)



圖十一：十二寮 遊憩區之車輛噪音 (附現況圖)

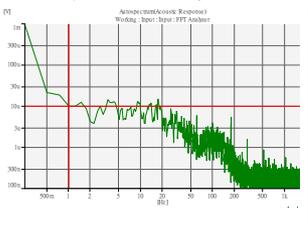


圖十二：北埔 攤販喧鬧聲 (附現況圖)

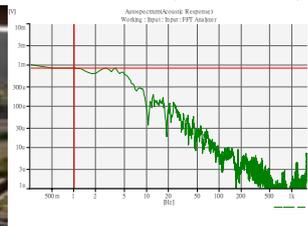


圖十三：十二寮 直升機 圖十四：向天湖 飛機

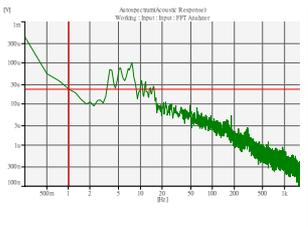
而在樣區中的溪岸、池畔、步道、樹籬邊緣、植群結構較多樣性及人為干擾較少之樣點，其音環境於向天湖樣區中鳥 (紅嘴黑鶉等) 叫 (圖十五)、蟲鳴 (蟋蟀) 蟬聲 (圖十六)，十二寮樣區之蟬、蟋蟀、蛙鳴及鳥 (樹鵲等) 叫 (圖十七、十八)，北埔樣區之瀑布落水聲 (圖十九)、蛙鳴及鳥 (小彎嘴等) 叫 (圖二十) 等自然音源，經頻譜分析後發現具 $1/f$ 之頻譜特性，但樣點於假日時，調查結果反映出因大量的遊憩活動導入後，或於非假日較安靜的音環境中所收錄到如車聲、飛機聲 (圖十三、十四) 等音源更為明顯，導致整體音環境上改變而減少具 $1/f$ 頻譜特性之音景元素。



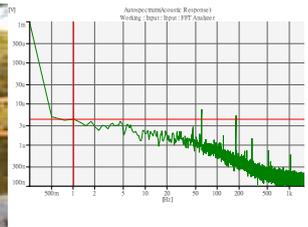
圖十五：向天湖 鳥叫 (附現況圖)



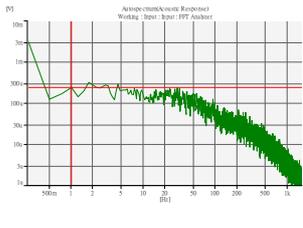
圖十六：向天湖 蟬鳴+蟲鳴 (附現況圖)



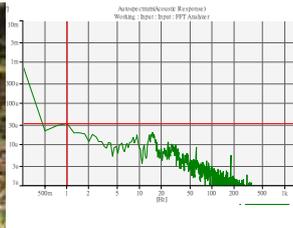
圖十七：十二寮 蟋蟀+蛙+鳥 (附現況圖)



圖十八：十二寮 蟬聲+蛙+鳥 (附現況圖)



圖十九：北埔 瀑布落水聲（附現況圖）



圖二十：北埔 蛙鳴（附現況圖）

肆、結論

本研究選擇介於自然地區與都市地區間之農村地區中的遊憩地點，在各樣區均採假日與非假日各一個整日調查方式，瞭解其音景並試以評價之。於調查時段上的選擇就必須考量遊憩地區自然環境本身及遊憩活動導入前後差異等等條件，故利用假日與非假日的調查區隔出遊憩活動產生與否時不同地音景情況，利用上下午不同時段的調查瞭解動物活動峰度不同時所產生不同的音景情形，均為更進一步仔細了解農村遊憩地區的音景，甚至藉由對於音景的調查後，進一步了解遊憩地區遊憩活動與其本身所具有的音景間之關連性。

採集各樣區每樣點採十分鐘的 Leq 值作為各樣區的音環境紀錄，並於假日與非假日的調查下發現在三個樣區調查中，除幾點特殊情況下外，假日與非假日藉由圖四至圖六圖像紀錄發現整體環境音量非假日的環境音量明顯低於假日，並有明顯的差異存在，主因乃因遊憩活動的導入所產生之差異。就非假日而言其音環境之音源多屬於自然音源（如鳥叫、蛙鳴及蟲鳴等等）為主要，人工音源除固定的飛機航班經過產生的響音外，較少有明顯的人工音源產生；於假日時發現較非假日明顯的人工音源（如車流噪音、遊覽車引擎未熄火之響音、遊客及攤販喧鬧及遊憩設施擴音設備等等），而自然音源除固定的水流聲響與偶發的風聲外，其餘自然音源種類反而因此降低甚至消失。

而利用音環境分布圖的方式，瞭解樣區整體音環境的分布及變化情形，並便以發現主要音源點分布及明顯發生變化區位地點，如十二寮樣區，藉圖九之音環境分布圖發現，於樣區中的主要音源分部位置，在回饋到現地調查並配合圖六顯示非假日的環境音量明顯低於假日及人工音源較少情形下，判讀出該主要音源樣點明顯區位並進以針對該樣點之音景中的音源類型進行 $1/f$ 頻譜分析；或比對非假日與假日（上午與下午）之音環境分布圖，判讀於假日環境音量明顯突出的音源樣點位置，除同以瞭解其音源類型外並行 $1/f$ 頻譜分析，以試圖了解其所受到的多重音源之音景中，是否符合 $1/f$ 之頻譜特性。

經過 $1/f$ 頻譜分析後發現，不符合 $1/f$ 頻譜特性多為人工音源（如車流噪音、遊覽車引擎未熄火之響音、遊客及攤販喧鬧及飛機等），降低該農村遊憩區的音景品質，影響農村遊憩地點的音景體驗效益；過多的人工音源掩蓋（masking）符合 $1/f$ 頻譜特性之自然音源（蟋蟀、蛙鳴、鳥叫等）時，甚至對於產生自然音源的野生動物產生衝擊影響等問題（劉儒淵,1989）。

具符合 $1/f$ 之頻譜特性音景元素，提供人趨向正面的感受，以達遊憩活動之放鬆壓力效果，但於假日或遊憩活動導入後，人工音源增加外，同時直接或間接降低自然音源的產生（如鳥叫聲等），因而降低農村音環境之品質與遊客遊憩體驗感受，喪失提倡進入農村地區體驗農村旅遊的本質。

本研究選擇於半自然的農村地區進行音景調查，其音源不如都市音景或歷史音景調查目標物來的明顯，因而分段利用不同的方式發掘出可能可設定成位該地區之音景點位置，乃希冀應用於後續農村規劃建設或農村環境維護時，於開發面向，建議應酌

以利用農村音景作為環境財之一，提升該農村遊憩地區更深層的遊憩體驗價值，如同響音也是種風景般的另一層次享受，或由保育的觀點出發，避免繼續開發及持續導入過多的人工音源進而予以保護其音景等判斷條件。

參考文獻

- 張俊彥，(2000)，從景觀生態之觀點探討農村地區之角色與規劃，科學農業，48(1,2):1-12，台北
- 蔡岡廷，(2002)，台南地區都市綠色音環境之研究，博士論文，國立成功大學建築學系，台南
- 蔡岡廷、賴榮平(2002)，台南地區綠色音環境 1/f 特性量測，中華民國音響學會第 15 屆學術研討會，台南
- 劉儒淵，(1989)，戶外遊憩對環境之衝擊研究及其管理維護，戶外遊憩研究 2(1)pp.3-18
- 環保署，(2003)，環境噪音測量方法，行政院環保署，台北
- Bernie Krause(1999),How Loss of Natural Sound Causes Stress in Humans and Other Creatures, 138th ASA Meeting, Columbus, Ohio
- Forman, R. (1995), Land mosaics. Cambridge University Press, New York.
- Forman, R.T.T., Reineking, B., and A.M. Hersperger, (2002), Road Traffic and Nearby Grassland Bird Patterns in Suburbanizing Landscape, Environmental Management, 29(6) : 782-800
- R. Dooling(2002), Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines, U.S. Department of Energy Laboratory Operated by Midwest Research .NREL/TP-500-30844
- Ronald P. Larkin(1996), Effects of military noise on wildlife: a literature review, Center for Wildlife Ecology Illinois Natural History Survey
- Schafer,R.M.(1977), The Soundscape: Our sonic environment and the tuning of the World, Destiny Book
- Stuart, H. Gage, (2002), Development of an Environmental Acoustic Recording Network to Measure and Interpret the Heartbeat of the Landscape, Michigan State University, USA
- Micah Downing, Eric Stusnick (2000), The Journal of the Acoustical Society of America -- November 2000 -- Volume 108, Issue 5, p. 2497

