《國立臺灣大學建築與城鄉研究學報》
第十一期 民國九十三年三月 研究報告 第55頁 66頁
Journal of Building and Planning National Taiwan University
NUMBER 11, Mar. 2004, RESEARCH. pp. 55~66

大學校園音環境之現況與特色分析—以國內十所大學為例

董貞吟* 黃乾全* 張家儒** 駱怡安***

The Analysis on the Current Environment Sound Characteristic for the Ten Domestic Universities

by

Chen-Yin Tung*, Chyan-Chyuan Huang*, Chia-Ju Chang, Yi-An Lo*****

摘 要

為深度收集各大學校園音環境特色，立意選擇北中南東共10所不同特色的大學為研究對象，之後透過相關領域專家編制半結構式的校園音環境訪查表，再由研究人員輔以音量測量、攝影及錄音實地進行校園音環境訪查，最後由各校行政人員的協助下再彙整學校背景資料，以統整各校音環境的特色與現況。

由研究結果可知，各校因地理位置（學校位置、市區或郊區）、學校背景（宗教性質、系所類別、特殊節慶）、學生特質（人數、男女比、原住民學生、外籍學生）、環境規劃及建築設計（圍牆、綠化設計、開放空間、隔音、建蔽率、容積率、綠覆率、道路寬度）等不同，故間接或直接影響校園音環境的內容。其次，一般校園主要的音環境也有因綠化而帶來的自然聲、學生活力無窮的活動聲、教室或校內工廠的機器儀器聲等，而經實地觀察，則是普遍聽見校園間的飛機聲、汽機車聲、及不間斷的營建工程聲等。

此外，經校園音量測量後得知各校於校門口的音源為最大音量之處，多為經過的汽機車聲所致。而校園行政管理方面，則共同期盼能落實完善的校內交通管制規定，最後於教育活動規劃上，除部分學校能利用社團活動提升學生對於校園環境的覺知外，各校於校園音環境教育發展上，仍有極大的空間。

關鍵字：音環境、大學

民國92年9月19日收稿。民國92年11月21日通過。

* 台灣師範大學 衛生教育學系教授，Professor, Department of Health Education, National Taiwan Normal University
** 台灣師範大學 衛生教育學系研究生，Graduate Student, Department of Health Education, National Taiwan Normal University
*** 台灣師範大學 衛生教育學系專任助理，Assistant, Department of Health Education, National Taiwan Normal University

臺灣大學學術期刊資料庫

ABSTRACT

The purpose of this study was to collect the sound environment situation and characteristic of universities in Taiwan. The sample was selected 10 special universities form each sections in Taiwan. Then, Researchers used the semi-structural checklist, sound level meters, digital camera and digital video to collect the data. Besides this, the school administrators assisted to collect the background of school.

Some significant factors that would effect the school sound environment include the school geography, categories of the school, classification of students and the design of environment and structure. Moreover, most universities have the sound of nature, exercise, machines and traffic, and after measuring the school sound environment, researcher found that the front gate of the school was the soundest volume in the campus. It was caused of the outside motorcycles and cars. In conclusion, the research suggested that the school administration and management should perfectly practice the traffic rule in the campus.

Therefore the school has more progress to develop the school sound environment of education and school could use the association to promote the school sound environment of awareness of students.

Keywords: sound environment, universities

一、前言

1970年Schafer創立一個以教育及聲音研究為主的「世界音景計畫(The World Soundscape Project)」，進而提出「Soundscape」的音景概念(聲音風景)，提倡音環境除了負面噪音衝擊影響外，也能包含記憶、意像、文化、社會等正面價值，開啟了以往校園音環境多以消極的噪音污染面向的另一扇窗(林怡君，1992；林聰德，1984；王世傑、陳啟光、邱桂英、郭國鑫，1997；黃敏政，2000；董貞吟、黃乾全，2000a，2000b；喻台生，1989)，近年來國內也有許多學者進而探討音環境與當地社區或校園的關係，而啟發了校園音環境教育的新思維。

自二十一世紀始，許多學校紛紛提倡校園永續發展的綠建築或綠色學校概念，其宗旨為共同推展永續的校園環境及環境教育，依此也結合了「綠色音環境」的概念，為建立一個合乎環保、低噪音、安全的、不使用擴音系統、人性化及安寧的活動空間(葉茂森，2001)，希望能由預防污染的角度強調欣賞自然、保育生態及文化，減低學生對環境的負面觀點，加強學生對環境的正面認同(董貞吟、黃乾全、何文雀、伍連女、張桂楨，1998)，因而校園音環境也能由正向、積極面出發，引導學生欣賞自然之美、喚醒學生對校園中喜歡聲音的覺知，進而體會到校園音環境的價值與意義，而隨著感受與欣賞環境而來的知能也有學者將其稱之為「音智商」(王俊秀，2003)，亦啟發校園中人與環境互動的另一個思維。

然而，校園音環境不僅為校園環境的一部分，也為校園整體特色的另一種呈現方式，因此本研究擬以共同維持人性化音環境為宗旨的綠色學校及綠建築之指標，包括綠色學校中的學校環境政策管理、校園規劃、永續校園生活(葉茂森，2001)及綠建築中如生物多樣性指標、綠化量指標等(江哲銘，2001)，並選取校園建築設計中的相關指標，包括面積、建蔽率及容積率，再結合至校園文化背景相關資料，最後以彙集為學校特色、學校音源及行政管理與教育活動等三大面向，作為收集校園音環境之重要依據，亦為日後建構校園音環境及發展音環境教育之參考。

二、材料與方法

(一)研究架構

為收集大學校園音環境現況與特色，參考國內外與綠色音環境、綠色學校及綠建築之重要文獻，並透過環境及建築設計學者、各大學環境管理員之訪談，分析整理與校園音環境相關的三大變項，包括九種相關指標：學校特色(地理位置、學校背景、學生特質、環境規劃、建築設計)、學校音源(校園音源、校外音源)及行政管理與教育活動(行政管理、教育活動)，以作為發展本研究之內涵架構(如圖1)。

臺灣人學學術期刊資料庫

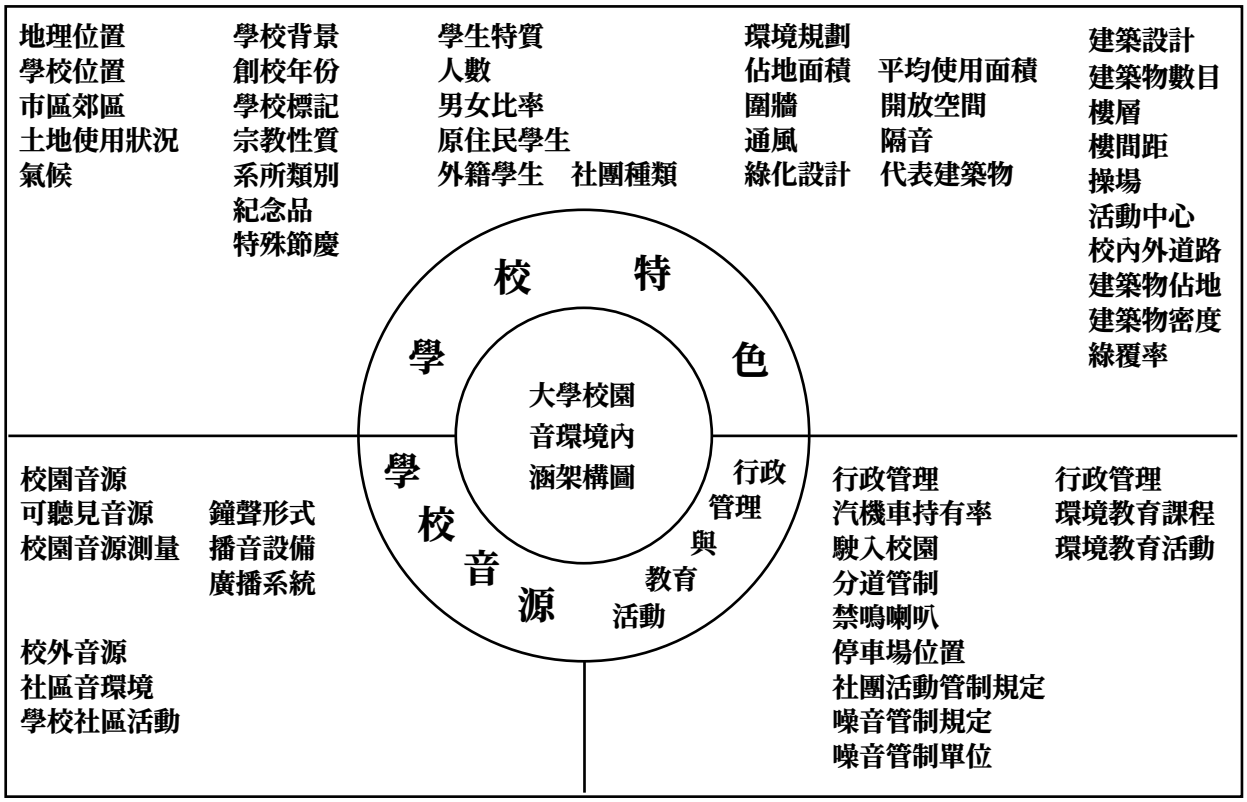


圖1　大學校園音環境內涵架構圖

(二) 研究對象

以民國92年教育部公告立案之53所綜合大學為母群體(教育部，2003)，依據各大學網站相關資料，整理各大學包括地理位置、學生人數、校地面積、校園配置情形及其他特色等背景資料，依各地處環境(山區或都市、吵雜或安靜)、系所特色(藝術背景、理工農醫、法商)、宗教信仰及學校特色等要項，立意選取北部六所、中部二所、南部一所及東部一所大學較具特色的大學進行深度調查與訪談(見表1)。

(三) 研究工具

本研究主要工具包括(1)校園音環境訪查表：根據校園音環境訪查表的變項及獲得方式不同，將訪查表又分為A及B表，A表以收集校園音環境背景資料或特色為主，主由各校園訪查員協助聯繫學校行政專責人員，再由研究人員統整完成，B表則經由研究人員進行校園實地勘查以獲得校園音環境第一手資料。(2)數位攝影機：校園內許多聲音的描述，單用文字並不足以表達令人印象深刻的聲音內涵，因而使用數位攝影機，以現場描繪音環境的現況，記錄最完整的資料。(3)數位相機：除有研究指出聽覺與視覺擁有高度的相關性外，也為了實際貼切紀錄聲音呈現的所在情況，故使用數位相機以拍攝現場實況。(4)音量計測量：使用附有自動演算Leq、Lx等功能之精密型音量計(RION. NL-11)，再接上一台小型的音量計印表機(RION,CP-01)，依照學校地形選定適當測量位置，包括各校校外馬路、校門口、操場、教室走廊等地點，在距離地面1.2~1.5m處，定點測量日間上課及下課各一次，每次連續測量10分鐘，最後整理出所得數值，作為各校音量現況比較。

(四) 實施程序

待與各校聯繫後便發與行政接應的公文，請求各校給予行政上的協助，待聯繫確立後，為順利進行施測，也由各校選出一位熱心服務的學生擔任校園音環境訪察員予以協助研究進行，亦與該校負責此案的行政人員聯繫完成校園訪察表，而本研究亦選定一家預試學校，以修正訪查表至符合填答上的一致性與準確度。

臺灣大學學術期刊資料庫

表1　各校選校理由

學校名稱	選　校　理　由
台北藝術大學	學生來源與藝術相關，包括音樂學系、戲劇表演學系、及美術學系等，在校園中到處可聞樂器演奏聲，是其他大學少有的音環境現象。
文化大學	文化大學除學生特別多院系也多，堪稱「台灣最大的綜合大學」，學系別居台灣之冠。
台北醫學大學	地處台北信義區，周圍繁華熱鬧，車水馬龍、人聲鼎沸，加上比鄰附設醫院，也可聽見不少醫院救護車的聲音。
華梵大學	學校以信仰佛教為主，地處大崙山上，遠離塵囂，讓人感到壯麗優雅裡飽含禪意！其校風也與其他大學顯著不同。
大同大學	學生背景以理工學院為主，雖地處台北鬧區內，校園狹窄，但是個林木密集度居全台校之冠的都市叢林學校。
清華大學	校園宛如一座自然城堡，擁有綿密的森林、錯落有緻的小溪湖泊、如茵的草原；每年熱鬧的梅竹賽間，各式活動及口號聲也不絕於耳。
逢甲大學	系館建築集中，有許多供學生休憩活動及上課的草坪綠地及榕樹大道，而熱鬧的文華夜市與逢甲也只有一牆之隔。
暨南大學	學校校門口延伸到校園內部的小路，兩旁所植的樹木棵棵茂密。此外，校內又平又大的草皮，及歐洲建築的校舍也別有一番風味
中山大學	學校依山傍水，除可聽見西子灣沿岸海的浪濤聲及船鳴聲，因滿山滿谷的蝴蝶、繽紛耀眼的夕陽，也會覺得置身於海角樂園。
東華大學	東華大學校地寬廣，各系館分散，有湖、高爾夫球場、游泳池及各式球場且遍地草坪，是個讓人感覺舒服且自然氣息濃厚的學校。

三、研究結果

(一)學校特色

1.校園文化

創校年份以文化大學51年及大同大學45年最為悠久，橫跨約半個世紀，暨南與東華大學則是晚近建立的學校，其創校年份不超過十年，其餘六所大學的創校時間則居於二十到四十年之間，其中，華梵大學是當中唯一帶有宗教色彩—佛教的學校。

各校多會舉辦與該校特色有關的活動，讓學校增添更多的聲音種類，如華梵大學秉持的佛教精神，也推展許多與佛教相關的活動，包括利用該校居高臨下的阿育王柱廣場舉辦佛誕節、浴佛典禮及點燈祈福活動，創造了頗具特色的校園音環境；而台北醫學大學則為十校當中擁有醫學院的大學，學校每年舉辦的大體追思，包括敘述大體老師的生平及追思音會等，也透露因醫學特質所衍生不同的聲音風貌。

此外，因為學校位處不同地點，如暨南大學因校地寬廣(佔地面積1482141平方公尺)，每年舉辦的風箏節則為該校增添許多特有的聲音，如特技風箏的風切聲等；實地訪查時亦可見到校內處處草地，最寬闊的草地直徑達150m以上，且上無電線桿等設備及通風良好，可見該校環境的確適合放風箏。另外，大同大學因對面的禮拜堂也帶來特殊的聲音氛圍，包括外籍勞工聚集的交談聲、唱詩歌與樂器演奏聲，加上周圍的中山體育館經常性的歌舞秀、活動聲，不難想見大同大學校園音環境的多樣性，而該校也與位於市區的大學如逢甲及台北醫學大學觀察結果相似，多發現接近校門口的校舍常受到較多交通聲音的干擾，包括「汽車喧鳴喇叭聲」及「飛機聲」等。

2.學生特質

學生人數最多者為文化大學，全校約二萬七千人，高出他校二倍以上，訪談時學生亦認為「流水般的下課聲」為文大一大特色，人數最少者為大同大學，僅3399人；而男女學生人數差異最為懸殊則屬大同與台北藝術大學，其中，大同大學更高達 4：1，於訪談時

臺灣大學學術期刊資料庫

同學也表示希望能多些女生的笑聲「多增加一些女生的笑聲……哈哈」；原住民學生比率則為東華大學最高占3.8%，可能與該校位近原住民居住的花蓮縣市有關，最低者則為台北醫學大學，然而，該校卻因較重視校內原住民社團的表演機會，因而校內原住民學生的舞蹈聲反而較其他大學活躍與頻繁；外籍學生比率則以台北醫學、清華、暨南大學較高，暨南大學則為一般大學的5.5倍，該校學生亦表示「外國語言交談聲」為其音環境特色，堪稱十所大學當中校園國際化的翹楚（表2）。

學校科系方面，因大同大學、逢甲大學及清華大學等皆包括理工學院及電機學院，故於校園訪查中，該校同學也均提及其系所應有的實驗室或附設工廠的儀器聲，而校園中的文學院及管理學院學生卻少有人提及該系所的聲音特色，可見文組科系多屬於校園中較安靜的系所，此外，訪談中也有中山及逢甲大學學生提出期望學校能多增讀書聲以提升校園氣息，可見校園間仍多需致力於學習聲的培養。

台北藝術大學的藝術學院也讓校園間的舞樂聲、樂器聲及演唱聲時有耳聞，但美術系之於文學院是否也為校園中較安靜的一群？經過實地勘查及訪談則發現美術系館於下課間常有許多同學聚集該系中庭，與彼此展示作品大聲的談論，多數直到上課仍不肯離去，而美術系所呈現出來的人聲，與該校校園音樂系多自密閉的琴房中呈現出來的琴聲“ 只聽見聲音不見人 ”的差異下，仍可見到一校間仍有因為不同的科系而有不同的呈現特色的方式。

3. 環境及建築規劃

(1) 校園腹地營造不同特色音環境

大同大學及台北醫學大學位於地狹人稠的市區校地最小，其校園總面積均不超過十萬平方公尺，其中，大同大學雖然每生平均使用校地只有26.96m^2，遠低於十校平均90.97m^2，但校方致力校園綠化的表現於訪查時卻感受深刻，而同屬校地較小的台北醫學大學其校內聲音亦豐富，包括社團活動聲及運動打球聲皆為訪查時處處聽見，可見並不會因為受限於校內的有限空間而影響音環境的豐富性。

論及校園腹地較大的學校，包括佔地一百五十到二百五十萬坪方公尺的暨南及東華大學，以東華大學每生使用面積最大，約為 450m^2／每生，而其容積率、建蔽率亦為最低，使得校園儼然成了一個大森林，但校園開發空間也大於他校，故訪談時有許多同學表示不願繼續大興土木擴建，而應以校園綠地的生態規劃為前提，以達到與自然共存的美好狀態為原則，此概念也同於綠色校園環境所帶來的省思（表3）。

表2　十所大學學生組成現況

		學生組成 (%)			系所類別
大學	總人數	男／女	原住民	外籍	
北醫	5341	3：4	＞0.01	3.26	醫學院、公共衛生學院、護理學院、口腔學院、藥學院
文化	26999	1：1.1	0.3	0.33	教育學院、法學院、商學院、語文學院、理學院、工學院、農學院、藝術學院 文學院、環設學院、新聞傳播
大同	3399	4.2：1	0.1	0.14	理工學院、管理學院、電機資訊學院
清華	8841	2.6：1	0.3	2.2	語文、管理 、社會、理學院、工學院、電機資訊學院
華梵	3379	2：1	0.2	0.06	工學院、文學院、藝術設計學院
北藝	1657	0.5：1	0.7	0.12	藝術學院
暨南	3273	1.3：1	0.2	9.38	人文學院、管理學院、科技學院
逢甲	19288	2：1	0.1	0.03	商學院、人文社會學院、理學院、工學院、電機資訊學院、建設學院
東華	4276	3：2	3.8	0	管理學院、理工學院、人文社會學院、原住民民族學院
中山	8720	1.8：1	0.1	1.51	語文學院、管理學院、社會科學院、理學院、工學院、海洋科學院
平均	8517	1.75	0.6	1.7	

臺灣大學學術期刊資料庫

表3　十所大學校園環境及建築規劃

	佔地 (m^2)	平均使用 (m^2)	容積率 (%)	建蔽率 (%)	綠覆率	綠化設計	空間形式	隔音
北醫	73746	13.2	266.6	17.7	35	園路、園燈、水池、踏石、園桌椅、綠廊、苗圃、花園、樹叢、草地	封	部分
文化	1132482	44.2	**	**	90	園路、園燈、橋、水池、石涼亭、園桌椅、假山、苗圃、花園、樹叢樹林、草地	封	有
大同	91646	26.9	**	**	**	園路、園燈、水池、踏石、涼亭、綠廊苗圃、花園樹叢、草地	半、平	部分
清華	926952	104.9	19	10.9	40	園路、園燈、水池、踏石、桌椅、湖畔、涼亭、綠廊、樹林、花園樹叢、草地	半	有
華梵	341320	101.3	12.9	3	20	園路、園燈、橋、水池、湖畔、踏石、涼亭、圓桌、雕塑、苗圃、花園、菜園、樹叢、樹林、草地	平	部分
北藝	37000	30	25	30	70	園路、園燈、水池、瀑布、湖畔、園桌椅、雕塑、綠廊、苗圃、花園、樹叢、森林與草地	封	有
暨南	1482141	452	33.9	7.8	**	園路、園燈、園桌、雕塑、苗圃、樹(森)林、草地	半	部分
逢甲	248973	13.4	98.3	27	26.9	園路、園燈、橋、噴水池、湖畔、涼亭、雕塑 、綠廊、假山、花園、樹叢、草地	半	部分
東華	2510000	450	7.7	2.1	50	園路、園燈、橋、水池、湖畔、踏石、涼亭、綠廊、花園、樹叢、樹林、草地、雕塑	皆有	有
中山	702879	80.6	45.8	0.09	25	橋、水池、花園、涼亭、園桌椅、樹林、草地	半	部分
平均	754714	90.97	63.7	12.3	44.6		皆有	部分

註1：表示校方未提供資料，或無此項統計。**
註2：封閉形式簡寫(半)為半開放式ㄇ字型；(平)平行式為H字型；(封)封閉式為口字型
註3：學校總面積四捨五入
註4：隔音為指亦發生聲響的教室是否設置有隔音建材

(2) 建蔽率與容積率高的校園電梯聲音多

校內建築數目最多為清華大學，共有 126 棟，最少為大同大學僅有 5棟；提及校園建蔽率與容積率的規劃，發現市區學校的建蔽率普遍較高，如逢甲大學與台北醫學大學建蔽率達 27%及 17.7%，其容積率也較其他學校高出許多，北醫更高達266.7%，而因校內建築物之樓層數較多，學校也會增多使用電梯設備的機會，也有學生表

臺灣大學學術期刊資料庫

示會增多電梯聲出現的頻率，另外容積率與建蔽率較低者為位於郊區的東華與華梵大學。

⑶ 綠化與校園自然音營造的有無

綠覆率方面以文化大學最高，達 90%，因其位於山坡上，亦多維持原有的綠化植栽，此外，他校實地勘查時則以大同大學整體綠化令人印象深刻，校內樹蔭掩天，時聞蟲聲、鳥聲，加上花草叢聚，宛若市區音環境的桃花源。而各校綠化設計方面種類也多相似，包括園路、園燈、樹叢、草地等綠化均為接近十所學校皆有之設計，其次各校也均有水池，但逢甲大學則為唯一擁有噴水池設計之校園，而包括台北藝術大學、中山大學及華梵大學依綠化設計衍生出來的「藝術大道」、「菩提樹下」或「阿育王柱廣場」等，也成為校園音源的聚集地，而清華、東華大學更因校地廣大，故能利用湖畔作為社團活動空間，因此清華大學也生成許多湖畔散步聲或遊憩聲，與東華大學音環境亦有相似之處。

⑷ 校舍封閉空間的形式增加聲音的密集

校舍開放與否的空間形式也影響了校內聲音的擴散狀況，例如暨南大學科技學院館屬於封閉式中庭，師生上課時產生的聲音、空調聲、下課活動聲絕少傳至大樓之外，故大樓周圍測出音量雖僅為45.7dB（A），但移至大樓中庭卻得到53dB（A）的數值。中山大學的同學也提及該校平時社團表演的活動中心因非屬開放性空間，造成表演或練習時音源的互相干擾，因此期望能擁有適當的社團活動聲音規定，包括區隔各樂團的表演時間，才不至於破壞了欣賞音樂的雅性，因而建議校園內各系館對於不同音源屬性及目的應妥善規劃場地或時間。而為杜絕噪音相互干擾，十所學校也皆有隔音設備，大同大學的學生在訪談中也提到「希望每人有一間隔音 VIP」的需求，或許可能因為該校多屬於理工機械學院性質，可聽見的機械聲響也較其他學校學生來的多，但無論如何也透露了對於隔音現況不足的缺憾。

⑸ 沒有圍牆與狹窄巷道增加校園週邊聲音的傳入

大多學校與校外馬路的距離很短，七所學校的距離約在300公尺之間，只有暨南與華梵大學較遠，分別為1400公尺與8000公尺，可見校外道路交通音量對十所大學校園音環境的影響不小，尤以處於市區的學校影響更大。

論及校園與校外音源的分隔，多數人常將圍牆當作為區隔校內外的界線，無圍牆的學校則易受校園周邊環境影響，例如文化與暨南大學，該校則因沒有圍牆而與校外商家比鄰而居，或為暨南大學的學生因此能背出校外賣早餐的詞句、及反覆提到校外便利商店“ 叮咚叮咚 ”的開關門聲，可見沒有圍牆的校園，著實讓校外的聲音更易融於於校園生活中。

(二)學校音源：

1. 校園音源

⑴ 自然聲

根據實地訪查結果發現蟲鳴、蟬聲、鳥聲、風聲、雨聲及樹葉聲為各大學校園普遍可聽見的自然聲，而清華、暨南、華梵及中山大學校園內蛙類的求偶聲更是不絕於耳。此外，除了華梵大學獨有翱翔天際的大冠鳩聲，中山大學也有金剛鸚鵡聲、松鼠聲及台灣獼猴聲，而因位於西子灣旁，故其海浪聲也非常特別（表4）。

大同大學雖位處市區，但校內依然有著許多自然音，舉凡鳥叫、蟬聲、蟲聲、雨聲、雷聲、噴泉聲處處可聞，可見校方只要有心規劃，仍可克服現有的音環境限制，營造出生機盎然的校園聲音環境。

⑵ 活動聲

校園內最常出現的聲音種類則屬活動聲，以學生社團活動聲、校外活動聲、交談聲、樂器練習聲、運動打球聲等最多，其次各校教室聲則多屬老師上課聲、討論交談聲、麥克風聲、黑板書寫聲、腳步聲等，當中多數大學教授使用麥克風的比率皆高，唯華梵大學，有多數學生認為該校教授多不使用此設備。而運動聲中最為特別則屬清華大學的梅竹賽之爭，每年交通與清華大學的激烈的運動賽程中，學生不斷吶喊的校呼及加油聲，遂成為學生印象深刻的記憶。

樂聲出現的頻率與校內音樂性社團或音樂會的活躍程度密切相關，如清華大學音樂性社團因有完整的活動空間，故音樂樂聲對清大人而言就不陌生，而華梵大學亦因社團活躍而擁有多樣樂

臺灣大學學術期刊資料庫

表4　校園內可聽見的聲音

自然聲	動物聲	鳥聲、蟬聲、狗聲、貓聲、蛙聲、蟲聲
	植物聲	樹葉聲、草聲、落葉聲
	自然聲	風聲、雨聲、雷聲、水流聲、噴泉聲、海浪聲、瀑布聲
活動聲	校園廣播聲	鐘聲、廣播聲
	一般教室聲	老師上課聲、討論交談聲、麥克風聲、音響器材聲、黑板書寫聲、樓上樓板聲、腳步聲、開關門窗聲
	音樂樂聲	樂器練習聲、樂曲歌聲
	運動、活動聲	啦啦隊聲、社團活動聲、運動打球聲
	交通聲	機車聲、汽車聲、救護車聲
	校外活動聲	市場聲、小販叫賣聲、擴音器、燃放爆竹聲、選舉宣傳聲、 歌舞喧擾聲、工廠機具聲
儀器設備聲	儀器設備聲	桌椅聲、電腦設備聲、手機聲、電話聲、影印聲、冷氣機聲、 電風扇聲、馬達聲、電梯聲、除草機聲、營建工程聲

曲與樂器練習聲，而東華大學則是不時舉辦草地上的音樂會，因而增多校園的豐富樂聲則為校方日後可著力之處。

⑶ 儀器設備聲

訪談時東華大學學生提到「火光打點機」、清華大學學生所說「離心機」、華梵大學學生的「蜂鳴器」均為較具個別化的儀器聲，可得知校園內的音環境會受到學校的科系類別而影響；另外，清華大學學生亦提到教室內日光燈的聲音，顯見該校學生環境聲音的敏銳度。

其餘儀器設備包括手機聲、桌椅聲、電腦設備聲、手機聲、電話聲、影印聲、電風扇聲及冷氣聲等各校差異不大，然電梯聲則僅有文化大學與逢甲大學擁有超過12層以上建築物的學校所反應的；而除草機聲的出現亦可看出校園面積的廣大，如校內草地寬廣的學校如東華及中山大學，則有較多除草機聲的出現。

⑷ 交通聲

十所大學無論市郊區、學生密集度如何，皆有汽機車引擎聲的出現，連處幽靜山區的華梵大學也可聽見汽車的聲音；而逢甲及大同大學則時常出現客機聲，及實地訪查台北藝術大學亦聽見直昇機的螺旋槳聲，東華大學附近也常有噴射機的起降聲及低空飛行的救難直昇機聲，可見飛機引擎聲逐漸成為校園生活中的一部份。此外，中山大學有遠近馳名的船鳴聲、漁船聲也頗具特色。

而救護車聲除因台北醫學大學緊鄰附設醫院，救護車聲經常出現外，逢甲、台北藝術、文化及中山大學亦不時有救護車聲，也增添了校園內外不少的緊張的氣氛。

⑸ 校外音源

校外活動聲以校園周邊擁有多人聚集之處如市場或夜市者較豐富，如逢甲大學附近的喧鬧聲（簽名會）及台北醫學大學的市場聲、燒肉粽叫賣聲等；另有與社區活動緊密相連的聲音種類，包括清晨溜鳥聲、韻律舞曲聲、晨泳聲，絡繹不絕的救護車聲；而華梵大學周邊社區不時舉辦的美人茶品茗活動，及鄰近的石碇鄉家族博物館亦將周圍聚集的人潮聲融入該校的校園音環境。

文化大學則因緊連校外商家，因此便利商店開關門聲與早餐叫賣聲成為文大人心中的校外音環境主要內容；大同大學附近的週日禮拜聲亦為其校園周邊每週必有的例行公事。較為不同的是中山及台北藝術大學四周並無商家或較大型社區，但飆車族飆車聲則會令學生印象深刻，依然影響著該校校園外的聲音環境。

⑹ 其他聲

十所大學中六所大學均出現營建工程聲，於實地訪查與訪談時，也能觀察到校園營建工程

臺灣大學學術期刊資料庫

聲頻傳的現象，包括校史較悠久的大同大學、文化大學及逢甲大學等亦名列其中，可見無論是否為新近創立的大學，校園營建工程聲仍是無法避免的問題。

2. 校園音源測量

台北醫學、暨南與華梵大學其校門口音量為十校中較安靜的學校，其音量值均小於 60dB (A)，但因學校多無確實落實校內汽機車的管制規定，因此除暨南大學校門口離校外馬路較遠外，各校校門口也有 75-89dB (A) 的喇叭聲；而大同大學座落於台北市交通繁忙的市區，雖然上下課的教室音量與其他學校相似，但期間卻有出現高達84.2-86.6dB (A) 的校外車流聲包括汽、機車、飛機引擎聲等，以致於影響學生休憩；而台北醫學大學的教學大樓走廊亦為音量變化較大的地點，其最大音量為救護車警示鈴聲達 111dB (A)，可見校園週邊的交通工具聲亦是校內音環境的重要音源。

此外，各校校內之重要音源測量地點，包括學生所處的教室大樓等其音量也均在 50-60dB (A)，依據行政院環保署第二類標準音量規定，其仍屬於可以接受的範圍，較特殊的則為台北藝術大學校門口持續 65-70dB (A) 的蟬鳴聲，包括校內的美術系館、大草地及運動場等蟬鳴聲皆可聽見，加上訪談時學生所提及「擾人安眠的蟬叫聲」，更顯現蟬鳴為該校特出之處 (表5)。此外，研究人員於台北藝術大學進行實地訪查時，則因當天校內舉辦考試，所以隨處可聽見大小提琴的悠揚樂聲，以及黑管、低音管的低迴婉轉，宛如實際演奏著一場盛大的露天音樂會，雖然該校學生最後表示平時並無如此頻繁的演奏情況，但的確有不少同學當學生行經校內的藝術大道時，仍會隨口哼唱自己的練習曲或歌劇，在在呈現出各校不同的聲音特色。

3. 鐘聲形式與播音、廣播系統

大部分的學校平均每日播放鐘聲為 10-20 餘次，顯見鐘聲為校園音環境的重要內容，其中八所大學為電子式鐘聲，東華大學為唯一沒有鐘聲的大學，台北藝術及大同大學亦有和弦式鐘聲，而大同大學旋律多樣如Edelweiss的伴奏 (中文譯名：小白花)，亦呈現其特有的風格；清華大學人文社會學系的鐘聲也於每天六時與十二時定時響起，其鐘聲長達 20秒，類似管風琴合奏，迴盪在該棟學院挑高的天井間。

十所大學雖僅有中山大學未裝設校園及教室廣播系統，但絕大多數的大學卻鮮少使用包括校園播音、廣播系統。

(三) 行政管理與教育活動

1. 行政管理

噪音管制規定方面，清華、逢甲、中山、大同大學等均有禁鳴喇叭規定，東華大學則有車輛管理辦法，由駐警隊協助執行，華梵大學亦有校區車輛管理及違規處理辦法，由學務處生輔組、教官室、總務處、事務組 (警衛室)、營繕組多方負責管理，以勸導、開單處罰宣導，其餘大學則多沒有相關規定。

十所大學汽機車平均持有率為49.1%，可知選出的十所大學中，近半數的學校成員擁有汽機車 (包括教職員與學生)，即使在大眾運輸普及的台北市區其汽機車持有率仍約在30%，而位於郊區的大學，雖擁有校園廣闊的地理環境，但也因對外交通不便，以致於暨南大學和東華大學的汽機車持有率更高達75%以上，導致汽機車生成為校內主要音源之一 (見表6)。

(二) 教育活動

各校皆有開設與環境相關課程，課程數從四門到十多門不等，唯獨針對環境教育課程僅有文化及大同大學開設，其它多數學校則提供環境與行為或是人文相關的必選修課程，例如中山大學則有連結海工系及企管所規劃環境學程開設「綠色行銷」課程，生科系的「保育生物學」，而東華大學也有類似的資源整合，使所開設的課程涵蓋更多層面。

但十所大學校方多無舉辦與環境教育相關活動，唯華梵大學在大一新生入學 (九月中旬) 實地參觀校園各處境教景點的導覽，以瞭解設計的意義與人文意境；或為中山大學的綠色西灣社不定期舉辦與環境保護相關活動，例如構思出如腳踏中山 (赤腳行走體驗校園道路) 或提出海浪聲的「停、看、聽」活動等，以說明學生對於整體校園環境的重視程度，可見多數學校多未能完整提供與校園音環境相關課程，以致於多數學生缺乏對於校園音環境的深度認識，而若以長遠提升學生對於校園音環境整體概念認知，及邁向養成學生永續環境的理念，於音環境課程及活動宣導上則仍有其極大發揮的空間。

臺灣大學學術期刊資料庫

表5　各校測得音量「dB (A)」

	大同	文化	北醫	東華	逢甲	中山	清華	華梵	暨南	北藝
校門口	72.6	66	56.3	68.2	67.5	62.4	68.7	59.0	43.5	65.2
運動場	61.8	69.8	56.1	53.4	60.8	58.0	69.8	56.7	60.9	60.8
教室	經營大樓	教學大樓	教學大樓	文學院	商學大樓	管理學院	實驗館	統理館	教學大樓	音樂館
	60.7	56.6	63	48	60.6	61.9	59.2	64.5	52.6	68.7
	電機大樓	大典館	實驗室	理學院	人言大樓	音樂大樓	人文館	覺照樓	管理學院	美術館
	65.6	59.8	53.3	66	56	55.5	62.0	56.0	47.1	53.1
活動	尚志紀念館	女舍餐廳	體育館	仰山橋	育樂館	行政大樓	湖畔	菩提大道	餐廳旁	草地
場地	65.2	61.6	56.3	59.7	57.0	56.4	64.4	54.1	54.0	64.6

註1：測量以上課時間為主

表6　大學內外交通狀況

大學	汽機車持有率 (%)	汽機車駛入校園	人車分道	噪音管制規定
北醫	20	是	有	有
文化	26	汽車是；機車否	否	有
大同	40	否	否	有
清華	**	汽車是	有	否
華梵	37	是	是	有
北藝	71.7	是	否	否
暨南	95 (教職員)	是	是	是
逢甲	26	老師可	是	有
東華	78	否	否	有
中山	51	是	是	有
平均	49.4			

四、結論與建議

(一) 結論

1. 校園文化影響著校園音環境的表現

學校創校的宗旨及所秉持的理念，仍是潛移默化的影響著週遭校園的氛圍，包括華梵或是台北醫學大學等，其所創造出來與佛教相關，或是醫學人文相關的聲音種類等，亦能作為代表校園文化特色的工具。

此外，雖然所訪查的學校為綜合大學，但因為學生來源背景包括校園科系、學生人數、男女比例及學生來源等不同，也都構成不同的性質的校園音環境。

2. 市郊區學校皆能妥善規劃校園綠色音環境

市區的校園常背負著外圍吵雜的交通音環境，於一般市區校園中訪談也常聽見學生擁有相同的反應，然外圍聲音非真不可以除，對於致力於校園綠化的大同大學，當學生漫步在校園時，仍能被清脆悅耳的鳥叫聲所吸引，視為離塵不離城的最佳參照，因此得天獨厚的郊區學校，更應落實校園內的綠化設計，而非一昧的開發設計，破壞校園間原有的水土資源也影響了校園音環境所呈現的豐富性。

3. 校園規劃應妥善設計

校園環境規劃與建築設計多與音環境的物理特性與種類有關，包括封閉性的建築物能減少內部音源向外傳輸，也有許多學生表示需妥善規劃校園現有建築物的空間形式及隔音設備以保留校園中悅耳的聲音內容，隔絕不當的噪音。

此外，因應各校綠覆率的不同，校園醞釀的自然聲音的豐富性也多有影響，綠化設計上，不同於以往

臺灣大學學術期刊資料庫

的植草植樹，也有學校能結合（噴）水池及湖泊等，帶給學生不同於一般的音環境感受。

位於市區的校園其容積率及建蔽率除說明校內建築物基於地狹人稠需不斷向外向上發展外，也因校園樓層數較多而增加校內電梯聲的出現頻率，而市區學校因多屬小條寬窄的道路且鄰近校外喧鬧馬路，也成為該校音源的負擔。

4. 順應潮流伴隨而來的音源

學校佔地廣大，因而校園內的自然生態包括動物聲也較一般區域豐富，之於大學為培育熱血青年的試煉地，社團活動聲也成為了校園之間普遍聽見的聲音種類，然而，隨著經濟成長，學校也隨之興建改制，其包括飛機聲，及校園內不間斷的營建工程聲也是時常聽見的聲音，逐漸淹沒了校園應有的學習音環境。

雖然各校間皆有交通管制規定，但對於過半的學校仍是普遍聽見校園間橫行無阻的汽機車聲，加上現今師生普遍使用汽機車的現況，校園對於汽機車的管制規定，更需積極規劃及落實。

各校仍以校門口為音源最大處，而隨著踏入校園，當接近學生平時學習休憩地點，則多逐漸轉為安靜，雖偶而受到飛機或汽機車的干擾，但其平均值仍為可以接受的範圍。

5. 需落實各校行政規劃與管理

各校也有提供許多與環境學相關的課程，然深入環境教育者卻多不受重視，之於提倡學生對於校園音環境的概念則更顯得微渺，或僅有少數學校較活躍的環保性社團能提出與校園環境相關的活動，但仍屬間接影響校園音環境的感受，故之於提昇學生對於校園音環境的整體概念，亦有其規劃發展的空間。

(二) 建議

1. 建議學校多舉辦推展宣傳校園音環境特色的節慶活動

華梵大學的浴佛節或是暨南大學的風箏節等，都為結合當地校園特色的節慶活動，不僅可以增加校際與校內之間彼此的交流，無疑的也增添許多獨特的校園音環境的風貌，此外校園也可與當地社區音環境結合，以積極的參與關懷當地的土地及文化，建設一個以當地校園文化為本位的特有音環境。

2. 積極應對音環境中干擾的部分

不論是外圍的交通流量或校園間的汽機車聲等，都是造成校園之間不能避免的聲音，當學生接觸這些聲音時，只能夠望“聲”興嘆，但以正向應對音環境的態度，除需妥善落實規劃校園音環境規劃設計外，許多學校仍需能以結合綠色學校及綠建築等概念以致力於校園的綠化設計，或利用轉移對負面聲音的注意力，引領學生進入另一個自然的聲音樂園中，以讓校園內的師生都能徜徉在愉悅的氣氛中。

此外，學校除了需提升及重視校園與環境教育相關課程的有效性外，也需廣泛的舉辦各式的校園音環境探索、體驗活動、及校園音環境徵文比賽等，也增進學生對於校園音環境的重視程度。

3. 妥善規劃校園建築及環境設計

受限於校園固有佔地空間，各校間的規劃設計也有不同，如市區校園多為利用現有空間，廣泛提升校園內的建蔽率與容積率，也致力於向上發展，不斷興建增高各樓層，然而，規劃的同時，則可參考大同大學密集的綠化校園，包括將校園環境教材化，妥善利用當地的校園音環境，或如逢甲大學增設小小的噴水池或小湖泊等，也都能帶給學生更多不同的正面感受等。

4. 增加校園學習音環境

校園音環境其所富涵的聲音種類較豐富，但卻因過多的活動聲，或機械設備聲，反倒掩蓋學校應有的學習特質，缺乏一個適合學習的校園音環境，而校園畢竟是以提供學子學習的場所，對於學校專有讀書聲，或是拿著書本在校園討論的聲音，反而可以襯托出學校學習文化的特色，亦為日後可努力的方向之一。

誌謝

本研究承經費補助國科會專案研究計畫編號 NS-91-2511-S-003-076，及文化大學、台北藝術大學、台北醫學大學、東華大學、暨南大學、逢甲大學、華梵大學、中山大學、清華大學、大同大學各校提供相關資料，特此致謝。

參考文獻

王世傑、陳啟光、邱桂英、郭國鑫
1997 ＜台北市學校噪音調查改善之研究＞《中華民國

臺灣大學學術期刊資料庫

音響學會第十屆學術研討會論文集》363-371。

王俊秀
2003 ＜聲音也風景—新竹市的音景初探＞《音響學會》11 (1)：4-15。

江哲銘
2000 ＜綠色校園環境規畫與安全衛生管理＞《環境科學技術教育專刊》18：75-81。

林怡君
1992 《普通教室室內噪音之評估—以台南地區公立小學為例》碩士論文，國立成功大學建築研究所。

林聰德
1984 《台北市中小學校噪音問題之研究》碩士論文，私立淡江大學建築研究所。

教育部
2003 ＜大專院校科系別學生數＞ 《教育部資訊網》http://www.edu.tw/。

喻台生
1989 《台北縣中小學校園噪音測試評估及改善計畫》台北縣政府委託計畫。

黃敏政
2000 《台北市立圖書分館噪音之現況調查與評估研究—以單層平面配置為探索對象》碩士論文，淡江大學建築學系。

葉茂森
2001 ＜邁向永續發展—綠色學校的介紹＞《南投文教》14：16-17。

董貞吟、黃乾全
2000 ＜學校噪音與教師授課音量、嗓音健康及其聽覺徵候變化之相關研究＞ 《衛教學報》14：113-135。

董貞吟、黃乾全
2000 ＜吵靜地區教師嗓音保健知識、態度及習慣之調查研究＞《師大學報教育類》45 (2)：75-86。

董貞吟、黃乾全、何文雀、伍連女、張桂楨
1998 ＜國小學童環境觀與環境經驗之調查研究—台灣地區城鄉之比較＞《師大學報》，43 (2)：55-73。

臺灣大學學術期刊資料庫