

學校師生上下學通勤之交通生態足跡研究：以萬來國小為例

王宣中、陳宜清

E-mail: 9805451@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著人類活動不斷增加溫室氣體的排放，使得全球正面臨著暖化的威脅，其中，二氧化碳正是全球暖化最主要的元凶。據了解，運輸工具使用石化燃料所排放的二氧化碳，約佔全球排放量的24%，主要大多來自車輛的燃油。而國小師生通勤通學方式除造成學校周邊交通壅塞外，也可歸類於學校在能源耗費之主要因素；因此，本研究旨在探討師生上下學交通形態對環境的衝擊程度，並以彰化縣萬來國小為例。本研究以「生態足跡分析法」做為檢視永續運輸受衝擊程度之衡量工具，並配合以問卷調查來探究師生上下學交通習性及估算生態足跡分析所需參數。在問卷方面，計有萬來國小教職員52名及學生家長281名為抽樣調查對象，獲取之資料用來估算交通生態足跡，並SPSS進行描述性統計、t檢定、變異數分析等模式來進行分析。分析結果顯示如下：1.萬來國小的交通生態足跡大概是22.24公頃，約是現有校地面積的9倍；對此，鼓勵通勤距離較短的師生與家長使用綠色運具對減少生態足跡會有較佳的效果。2.環保意識高的家長，在節能減碳方面做得較好，因此，加強環保觀念的宣導，將有助於減低對生態的衝擊。3.師生之通勤方式以汽機車為主，加上學校週邊道路較為狹窄，造成其對學校週邊停車空間明顯感到不足。4.不同到校時間會影響師生對學校週邊路口壅塞的感受，所以適當的分散車流，是未來努力的方向。本研究僅以單一國小為研究對象，客觀性尚有不足，因此未來之研究者可再多增加樣本的人數和區域，擴及其他鄉鎮、學校，更能佐證本研究之推論。

關鍵詞：通勤通學；生態足跡；永續運輸；問卷調查；節能減碳；二氧化碳；研究者；分析法；汽機車；教職員

目錄

授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	ABSTRACT.....	vi	誌謝.....	vii
目錄.....	vii	圖目錄.....	x	表目錄.....	xiv	第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機與目的.....	1	1.2 研究方法及內容.....	6	1.3 研究架構與流程.....	8	第二章 文獻回顧.....	11
2.1 永續發展.....	11	2.2 永續運輸.....	18	2.3 生態足跡分析法的理論.....	21	2.4 國內外生態足跡相關的研究.....	37
第三章 研究方法.....	61	3.1 永續發展之評估.....	61	3.2 交通生態足跡分析模式.....	65	3.3 案例概述.....	69
3.4 學校上下學交通現況之調查.....	73	第四章 研究結果與分析.....	77	4.1 問卷結果統計及分析.....	77	4.2 萬來國小交通生態足跡.....	102
第五章 結論與建議.....	111	5.1 結論.....	111	5.2 建議.....	113	參考文獻.....	116
附錄一 上下學交通對環境衝擊影響問卷（教職員版）.....	122	附錄二 上下學交通對環境衝擊影響問卷（學生家長版）.....	126				

參考文獻

- (中文文獻) 1.行政院公共工程委員會(2008), 永續公共工程 - 節能減碳政策白皮書(草案), 台北:行政院公共工程委員會出版。
- 2.李公哲(1998), 永續發展導論, 台北:中華民國環境工程學會出版。 3.李永展(1997), 「永續性策略之研擬」, 第一屆海峽兩岸永續發展技術交流研討會, 台北。 4.李永展(1999)「永續運輸 - 一個不只攸關『便利』的環境議題」, 看守台灣, 第1卷, 第2, 頁3。
- 5.李永展、李欽漢譯(2000), 生態足跡 - 減低人類對地球的衝擊(Wackernagel & Rees 著), 創興出版社。 6.李永展、張曉婷(1999), 「都市永續性偵測工具之研究 - 以台中都會區永續發展指標為例」, 社會文化學報, 第8期, 頁155-188。 7.李永展、陳安琪(1998), 「從生態足跡觀點探討台灣的永續發展」, 經社法制論叢, 第22期, 頁437-465。 8.李永展、陳安琪(1999), 「應用生態足跡分析探討貿易對永續發展之影響」, 都市與計劃, 第26卷, 第2期, 頁133-151。 9.李永展、陳安琪(2001), 「台中都會區都市永續性之衡量 - 生態足跡分析法之應用」, 國立台灣大學建築與城鄉研究學報, 第10, 頁1-17。 10.李永展、陳錦賜(2001), 「永續發展之反思」, 建築與規劃學報, 第2卷, 第1期, 頁43-57。 11.李欽漢(1999), 農業生態足跡之研究 - 以台灣地區稻米及農園特產為例, 政治大學地政學研究所博士論文。 12.李欽漢、楊鎮宇(2003), 「生態足跡:大腳丫子上的生活消費」, 人本教育札記, 頁90-93。 13.汪世名(2008) 生態足跡理論應用於運輸規劃之研究, 國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文。 14.沈全榮(2005), 墾丁國家公園觀光資源永續發展之研究, 國立中山大學高階公共政策研究所碩士論文。 15.范振基(2001), 農業生態足跡估算方法的改善 - 永續農業假設的刪除與實體單位計, 台北大學資源管理所碩士論文。 16.徐瑚錕(2002), 交通生態足跡分析法之研究, 台灣大學土木工程學研究所碩士論文。 17.高永謀(2008), 「拚環保 - 創商機 - 啟動台灣經濟新幹線」, 理財週刊, 第404期。 18.梁勇, 成升魁, 閔慶文(2004

), 生態足跡方法及其在城市交通環境影響評價中的應用, 武漢理工大學學報(交通科學與工程版), 第28卷, 第8期, 頁821-824。

19.許卜仁(2003), 永續運輸指標與策略之整合模式, 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。 20.黃金山(2001), 「二十一世紀台灣水資源永續經理的展望」, 中國土木水利雙月刊, 第17集。(網址: <http://ciche.caece.net/html/semimonth/vol17/17-12.asp>) 21.黃啟峰(2007), 「二氧化碳與地球暖化」, 科學發展, 第413期, 頁6-12。 22.郭彥宏(2003), 環境永續性指數之計算分析與在臺灣之應用, 暨南國際大學土木工程研究所碩士論文。 23.陳進田(2001), 以生態足跡法及DEA法探討製造業的生態效益及生產效率, 長庚大學企業管理研究所碩士論文。 24.陳皇任(2006), 綠島生態旅遊永續經營之研究—生態足跡法, 國立臺灣海洋大學應用經濟研究所碩士論文。 25.馮正民(1999), 「邁向永續運輸」, 看守台灣, 第1卷, 第2期, 頁16-23。 26.楊冠政(1999), 「永續發展的倫理」, 環境教育季刊, 第37期, 頁82-86。 27.楊開忠、楊詠、陳潔(2000), 「生態足跡分析理論與方法」, 地球科學進展, 第15卷, 第6期, 頁630-636。 28.葉佳宗(1998), 農業生態足跡之研究 - 以台灣地區稻米及農園特產為例, 中興大學自然資源研究所碩士論文。 29.葉佳宗(1999) 生態足跡、永續發展與台灣農地保育, 都市與計劃, 第26卷, 第2期, 頁189-208。 30.董澤琴、孫鐵珩(2004), 「生態足跡研究--遼寧省生態足跡計算與分析」, 生態學報, 第24卷, 第12期, 頁2735-2739。 31.劉阿榮(2001), 台灣之永續發展 - 國家與社會的觀點, 國立臺灣大學國家發展研究所碩士論文。 32.劉欽普、曹建軍(2007), 「生態足跡分析方法研究回顧和展望」, 南京曉莊學院學報, 第6期, 頁75-80。 33.蔡美戀(2003), 鄉鎮層級都市永續發展指標系統架構之研究, 國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。 34.蔡昶璋(2006) 以生態足跡模式評估大學校園環境永續性之研究, 國立高雄大學都市發展與建築研究所碩士論文。 35.盧誌銘(1998), 「永續發展概念的興起與其演變」, 永續發展導論(李公哲主編), 台北:中華民國環境工程學會。 36.龐元勳(1999), 「永續發展的內涵與觀點」, 應用倫理研究通訊, 第10期, 頁8-15。(英文文獻) 37.Black, W. R. (1996). Sustainable transportation: a US perspective, *Journal of Transport geography*, Vol.4, No.3, pp.151-155. 38.Erb, K-H (2004). Actual land demand of Austria 1926-2000: a variation on Ecological Footprint assessments. *Land Use Policy*, Vol. 21, No.3, 247-259. 39.Greene, D. and Wegener. M. (1997). Sustainable transport, *Journal of transport geography*, Vol.5, No.3, pp.177-190. 40.Gerbens-Leenes, P.W., Nonhebel, S. and Ivens, W.P.M.F. (2002). A method to determine land requirements relating to food consumptions patterns, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 90, pp. 47-58. 41.Li, G. J., Wang, Q., Gu, X. W., Liu, J. X., Ding, Y. and Liang, G.Y. (2008). Application of the componential method for ecological footprint calculation of a Chinese university campus, *ecological indicators*, 8, pp.75-78. 42.Muniz, I. and Galindo, A. (2005). Urban form and the ecological footprint of commuting. The case of Barcelona. *Ecological Economics*, 55(4): 499-514. 43.Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA. 44.Rees, W. E. (1996). Revisiting carrying capacity: area-based indicators of sustainability. *Population and Environment*, 17: 195-215. 45.Rees W. E. and Wackernagel M. (1994). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: measuring the natural capital requirements of the human economy. In: Jansson et al., A. M. ed., *Investing in Natural Capital*, Island Press, Washington, DC. 46.Sitarz, D. (1998). *Sustainable America: America's Environment, Economy and Society in the 21st Century*. Earthpress, Carbondale, IL. 47.Wackernagel M. and Rees W. E. (1996). *Our Ecological Footprints: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publisher, Gabriola Island, B.C., Canada. 48.Wackernagel M. (1997). Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They have?, *Millennium Institute: Ecological Footprint*. (網址: <http://www.igc.apc.org/millennium/links/ecolgooot.html>) 49.Wackernagel, M., Monfreda C., Erb, K.H., Haberl, H., Schulz, N.B. (2004). Ecological footprint time series of Austria, the Philippines, and South Korea for 1961-1999: comparing the conventional approach to an 'actual land area' approach. *Land use policy*, 21, pp. 261-269. 50.Whitelegg, J. (1993). *Transport for a Sustainable Future - the Case for Europe*, Belhaven Press, London and NY. 51.World Wildlife Fund (2006). *Living Planet Report 2006*. WWF, Gland, Switzerland. 網址: http://www.panda.org/news_facts/publications/living_planet_report/index.cfm (網站文獻) 52.環境資訊中心網站, 網址: <http://e-info.org.tw/column/earthday/2002/ea02080501.htm> 53.Transport Canada, 網址: <http://www.tc.gc.ca/en/menu.htm>