

台灣環境史研究：開展一個新研究視野

劉翠溶*

本文原發表於日本台灣學會第四回大會(2002年6月8日)的演講，後由松金公正譯為日文，刊於〈台灣環境史研究：新たな視角をもとめて〉，《日本台湾学会報》，第5號(2003年5月)，頁176-195。以下為中文的原稿。

一、台灣史研究在台灣的情況

近年來，台灣史研究在台灣已受到相當多的重視。例如，以各大學歷史研究所研究生自1966至2000年完成的碩士與博士論文數量加以統計，結果顯示在1984年以前，台灣史論文所占的比率往往不到歷史學論文總數的百分之十，而中國近現代史則大致上在百分之三十或四十以上；在1991年以前，台灣史所占的比率也都低於百分之二十；但在1994年，台灣史與中國近現代史一樣，都大約是占百分之三十(29.6%)；自此以後，兩者互有消長，到了2000年，中國近現代史的比重略大於三分之一(36.7%)，台灣史的比重則正好是三分之一(33.3%)。¹換言之，就數量言，台灣史顯然已成為台灣各大學歷史學研究生偏好的研究領域之一。此外，必須在此一提的是，除了歷史學研究生之外，其他如中國文學、人類學、政治學、社會學、經濟學、地理學等學科之研究生也有不少以台灣史做為研究的對象，但要完全掌握所有的相關論文並非易事，因此，我今天的報告只以歷史學的研究為限。

如果以這些論文所探討的時期來看，目前我收集到1966-2001年間完成的363篇台灣史碩士論文名單，加以分類後得知，研究荷蘭時期的有1篇，明鄭的有3篇，清代的有95篇(26%)，日治的有103篇(28%)，戰後的有96篇(26%)，跨期的有65篇(18%)。至於在1982-2001年間完成的28篇歷史學博士論文中，研究荷蘭時期的有1篇，清代的有2篇，日治的有15篇，戰後的有3篇，跨期的有7篇。換言之，對碩士生而言，研究的時期大致上平分於清代、日治及戰後三個時期；對博士生而言，則偏向集中於日治時期。另外，值得注意的是，較早完成的論文多以清代為主，但自1994年以來，清代的吸引力已不如日治和戰後時期。

* 中央研究院台灣史研究所籌備處研究員。

¹ 彭明輝，〈台灣地區歷史學研究的量化考察：以五種學術期刊為分析對象，一九四五~二〇〇〇〉，《漢學研究通訊》，第20卷第4期(2001)，頁25。

再以研究主題來看，概略的印象是大多數台灣史碩、博士論文探討的是社會經濟史問題，諸如土地拓墾與產權的變遷、移民、地區發展、水利、農業、商業與貿易、經濟制度(例如各項專賣制度)、財政、港口與市鎮發展、學校教育、社會階層、民間結社、族群關係、社會動亂、社會生活、宗教、寺廟與民間信仰、公共衛生等等。在文化史方面，探討的主題偏向文學與電影；政治史方面，則偏好官員的治績、殖民統治制度、及民主制度之發展等。就數量而言，在 28 篇博士論文中，有 26 篇可歸屬於社會經濟史方面，另外兩篇分別探討清代台灣的綠營及 1950-1975 年間的 political 菁英。至於碩士論文，若以研究的時期與主題所屬之範圍大略地加以分類，則得到如表一所示之結果。顯然，社會經濟史方面的論文占絕大多數；社會史與經濟史兩項合計 228 篇，占 63%；如果再加上宗教史，則有 254 篇，達 70%。

表一：台灣各大學歷史研究所台灣史碩士論文按時期與主題範圍分類(1966-2001)

時期\主題	社會史	經濟史	文化史	政治史	宗教史	其他	合計
荷蘭		1					1
明鄭				2		1	3
清代	39	29		12	5	10	95
日治	47	30	11	6	2	7	103
戰後	23	27	21	11	3	11	96
跨期	10	22	10	3	16	4	65
合計	119	109	42	34	26	33	363

至於碩、博士論文以外的台灣史研究作品，則不勝枚舉。例如，1989 年出版的《台灣漢人移民史研究書目》中，收錄 1945-1988 年間，以中文發表於 70 種期刊的論文(包含翻譯)及專著(包含學位論文)共 2,365 篇(本)。由主題來看，這些論著以研究土地開發與區域發展最多(占 18.9%)，其次是人物的研究(占 16.4%)，第三是宗教活動與民間結社(占 10.2%)，第四是產業(占 9.8%)，其餘的論著則涉及統治政策、移民來源、農墾型態、漢番關係、家族發展、社會動亂、文教設施、及涉外關係等問題。²

此外，除日據時期台灣經濟史的評述外，³ 對於台灣史研究的回顧，至少有四波值得注意。第一波是在 1985 年，由《思與言》雜誌社主辦，邀請曹永和、黃富三、許雪姬、黃秀政、張炎憲、蔡淵契與石萬壽等人，分別就台灣早期歷史、清代台灣土地開發、清代台灣之制度、武裝抗日運動、日據時代政治社會運動、清代台灣社會史研究、及台灣南部平埔族研究等方面之成果加以檢討。(詳見參考文獻)

² 張炎憲(主編)，《台灣漢人移民史研究書目》，(台北：中央研究院三民主義研究所。1989)，頁 IV-V。

³ 例如，林滿紅，〈日據時期台灣經濟史研究之綜合評介〉，《史學評論》，第 1 期(1979)，頁 161-208；及〈有關日據時期台灣經濟史的四種誤解〉，《台灣社會研究季刊》，第 23 期(1996)，頁 147-157。

第二波是在 1989 年，由國立台灣大學歷史學系主辦「民國以來國史研究的回顧與展望」研討會，會後於 1992 年出版的論文集，收錄有關台灣史回顧的論文有八篇，包括中村孝志回顧荷蘭時代台灣史研究，石萬壽回顧明鄭時期研究，翁佳音回顧清代台灣漢人社會史研究，徐明福回顧台灣傳統民宅的研究，林會承檢討台灣村鎮人為環境研究，顏娟英回顧日治時期的台灣美術研究，吳密察檢討矢內原忠雄的大作，及費德廉(Douglas L. Fix)回顧美國的台灣史研究。(詳見參考文獻)

第三波是在 1995 年，由中央研究院台灣史研究所籌備處與國立台灣大學歷史學系合辦「台灣史研究一百年——回顧與研究」研討會。在會中發表的論文於 1997 年結集出版，其中回顧的部分包含七篇論文，由王泰升回顧法律史，查時傑回顧基督教會史，黃蘭翔回顧建築與都市史，張珣以人類學的角度回顧漢人宗教研究，張隆志回顧平埔族群史，若林正文檢討戰後日本對日治時期台灣政治史的研究，以及謝國興回顧當代台灣企業發展史。(詳見參考文獻)

第四波是在 1997 年，由國史館主辦「中華民國史專題第四屆討論會」，其中台灣史組有七篇論文，會後收錄於 1998 年出版的論文集。這些論文都是回顧性的論文，包括吳文星討論日治初期日人對台灣史的研究，張隆志檢討台灣近代化的論爭，鍾淑敏檢討日治時期南進研究，陳鴻圖檢討台灣水利史，黃秀政與曾鼎甲檢討台灣方志的纂修，陳進傳回顧宜蘭史研究，以及陳哲三回顧埔里歷史研究。(詳見參考文獻)

由這些回顧性的論文可見，就時期而言，荷蘭、明鄭、清代、日治時期的研究都已有檢討；就主題而言，經濟史、社會史、政治史、制度史、土地開發史、水利史、宗教史、建築史、美術史、平埔族群史、近代化，乃至個別地方的歷史等都已有檢討。此外，日本學界與美國學界對台灣史的研究也已有檢討；中國大陸學者對台灣史的研究也已有評介。⁴ 換言之，台灣史的研究顯然已經多方面的展開。即使是我今天想要介紹的環境史研究，在過去的研究中也已有些前例，後面再加以介紹。在此，我想先簡單談一談環境史要研究什麼？

二、環境史要研究什麼？

環境史(environmental history)是 1970 年代以來歷史研究的一個新課題。以人類的歷史經驗來看，環境的變遷固然可能受制於大自然的作用，例如大地震可能使高山為谷，深谷為陵。但是長期以來人類的活動，確實已使很多地方的自然環境發生變化。例如，在一本著名的教科書中，就討論了人類活動對植被、動物、土壤、水、地貌、氣候與大氣層的影響。⁵ 因此，我們研究環境史，就是想要瞭

⁴ 許雪姬，〈近年來大陸對台灣史的研究——介紹與評估(上)、(下)〉，《台灣風物》，第 36 卷第 1 期(1986)，頁 1-17，第 36 卷第 2 期(1986)，頁 23-42。

⁵ Andrew Goudie, *The Human Impact on the Natural Environment* (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2000, the Fifth Edition).

解人類活動與環境變遷之相互作用，看看過去的經驗是不是對現代人有些借鏡之處。

人類及其他物種的生存與環境變遷息息相關，近三十年來更因環保運動的展開而促使大眾注意環境問題。在各種學術領域中，也都把環境課題納入研究範圍；不同的學科有不同的取徑，然而，目的都是希望有助於解決全球日益嚴重的環境問題。歷史學也不例外。歷史學研究的對象，最早大多只注重帝王將相等政治人物的政治史；在二十世紀初期，歷史學家漸漸主張要由下而上，研究一般人的歷史；到了二十世紀七十年代，在西方史學界更出現了「環境史」這個新的範疇。在 1970 年代，國際上舉行了一些學術會議來討論全球所面臨的環境惡化處境，同時在有些國家民間環保運動也如火如荼的展開。環境史就在重新評估和改革全球文化的聲浪中應時而生。

依據美國環境史家 Donald Worster 的看法，環境史的出現是更進一步要求歷史研究不只要深入社會下層，更要深入土地本身，把大地看做是歷史的一個代理人(agent)而且存在歷史之中。最重要的是，一般傳統的看法以為人類的經驗可以不受自然的約制，人是特別的、超自然的物種，而他們過去所作所為對自然生態造成的影響可以忽略不顧。環境史的出現就是要修正這種看法。自然力衝擊人類的生活而引起人類的一些反應、防衛和野心，所以，當我們走出人類自我反射的世界，而進入非人類的範疇，就找到了環境史研究的主題。環境史研究大致上可以分三個層次進行，探討三大團的問題：第一是要了解自然本身在過去如何被組織起來及如何作用；第二是探討社會經濟與環境間的互動；第三是探討個人和群體對於自然的觀念、倫理、法律、神話及其他相關的意義結構。環境史研究雖分三個層次，其實是一個整體。就這三個層次來說，第二和第三個層次所探討的問題大致上是在人文和社會科學的範圍內，至於第一個層次，則涉及自然科學，因此，要做好環境史的研究，歷史學者也應該學習自然科學。⁶ 此外，任教於澳洲國立大學，專研中國史的 Mark Elvin (伊懋可) 曾為環境史下了一個簡潔的定義。他說，環境史是透過時間來研究特定的人類系統與自然系統間之介面；自然系統包括氣候、地形、岩石、土壤、水、植被、動物和微生物等不同的部分；環境史即使難以關照自然系統的全部，至少是要探索人類與自然的某部分間之雙向互動。⁷

由於環境史的主要目標在於加深我們了解自然環境對人類的影響，以及反過來，人類如何影響了自然環境及其後果如何，因此，Worster 與 Elvin 兩位歷史學家都強調，為了研究環境史，歷史學者要學習自然科學，廣泛掌握傳統史學以外的其他知識，要有系統的結合社會科學和自然科學來做研究。就涉及的學術領

⁶ Donald Worster, "Doing Environmental History," in Donald Worster ed., *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History* (New York: Cambridge University Press, 1988), Appendix.

⁷ 伊懋可(Mark Elvin),〈導論〉,收入劉翠溶、伊懋可主編,《積漸所至:中國環境史論文集》(台北:中央研究院經濟研究所,1995),頁8。

域而言，環境史的出現使得歷史學變得比以前更加困難，歷史學家必備的知識與能力也比以前更多，這些要求足以令人感到惶恐，但也更具有挑戰性。

三、台灣環境史研究之展開

前面提到林會承檢討台灣村鎮的人為環境研究，可以說是台灣環境史研究一個很好的前例。林會承從建築的角度來看，認為人為環境研究的方法可分為二方面：(一)以時間為基準的環境變遷研究，(二)在某一時段中，以空間為基準的環境靜態研究。此外，他也指出，人為環境研究屬於跨領域研究，研究者需對地理學、史學、人類學、民俗學有基本的了解，才有能力揭露人為物件中之文化意義及價值。⁸ 要之，林會承所謂的人為環境研究，是由建築學的角度結合其他學科之知識來探討聚落環境的變遷問題，是環境史研究的一個重要項目，而且實際上也已有一些可供參考的個案研究。⁹

我個人嘗試研究台灣環境史是從 1991 年開始。那一年我和中央研究院經濟研究所的同仁共同向行政院國家科學委員會提出一個計畫來研究台灣環境史。我們分別探討漢人拓墾與台灣的環境變遷，台灣的非拓墾性伐林，氣候因素對台灣農業生產的影響，日月潭水力發電的經濟、社會與生態效果，以及台灣化學肥料使用量的影響因素等問題。這些研究成果於 1993 年在一次學術研討會中提出。這些論文後來收入 1995 年由中央研究院經濟研究所出版的《積漸所至：中國環境史論文集》；英文版 *Sediments of Time: Environment and Society in Chinese History*，則於 1998 年由劍橋大學出版社(Cambridge University Press)出版。

我在漢人拓墾與台灣環境變遷的研究中，主要是以歷史文獻的記載及許多學者對於移民與拓墾的研究為基礎，以聚落及灌溉設施增加的情形來追溯自十七世紀以來台灣環境的變遷。詳情不必在此細說，但有兩點可以提一下。第一點是台灣鹿的消失。在荷蘭人領台時期，獎勵農業固然留下了一些成績，但是由於十七世紀上半葉荷蘭人壟斷鹿皮貿易，大量將鹿皮運往日本，終於導致台灣鹿大量減少。鹿是繁殖力不強的動物，每年僅產一胎，而年年大量捕捉的結果，鹿的數目自然銳減。荷蘭人後來曾採取禁用毘阱的補鹿法，也曾實行兩年狩獵第三年休息的保護法，但在十七世紀末，台灣南部鹿群已經稀少。在十八世紀以後，漢人移民拓墾漸漸到達北部，鹿場漸漸被開闢成農田，清廷也曾禁止使用陷阱捕鹿，但都無效。台灣鹿的消失也可視為是人類改變自然環境的一個負面例證。¹⁰ 此外，台灣農村聚落在漢人拓墾之下，出現了南北不同的型態，南部多集村而北部多散村，這種差異大致上以濁水溪為界，而濁水溪以北和大肚溪以南則是一個過渡地

⁸ 林會承，〈台灣村鎮人為環境研究內容的回顧與檢討〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》，(台北：國立台灣大學，1992)，頁 857，861。

⁹ 例如，林會承、邱永章，〈五溝水實質環境之形成與結構〉，收入陳溪珍(主編)，《台灣史研究學術研討會論文集》，(台北：中華民國台灣史蹟研究中心，1989)，頁 127-175。

¹⁰ 台灣梅花鹿經將近十年的復育，於 1994 年 1 月 23 日在墾丁國家公園野放，成為該日各報爭相報導的消息。

帶。自 1930 年代以來，許多學者的研究都指出，這種聚落型態的差異是自然與人文條件相互作用的結果。他們指出的因素主要有四點：水源的限制、原始景觀的不同、防禦上的需要及土地開墾組織的影響。¹¹

以歷史學的角度來說，研究歷史需要掌握充分的史料，環境史也不例外。就此而言，中國傳統的歷史文獻蘊藏了相當多的史料尚待學者發掘利用。¹² 例如，方志中總是記載各地的山川、湖泊、動植物，以及物產、道路、水利、災害等相關記事，甚至繪圖。如果能把各種有關的資料善加利用，既使受限於資料而不能全面探索某地的環境變遷，至少也很可能探討一些側面。除了盡可能掌握文獻中蘊藏的資料以外，拜現代科技之賜，我們現在可以掌握更多較為精確的空間資料，如航照圖，衛星拍攝的地面影像等，再配合地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)的運用，環境史的研究應該可以透過時間而展現空間的變遷，做出圖文並茂的成果。此外，如何運用歷史以外其他科學的研究成果來加強環境史論述，也是環境史學者應該努力掌握的。下面我就想以一些相關的研究為例來與大家切磋。

我先舉一些有關土地利用方面的研究。土地、水、空氣和火(陽光、能源)是維生體系的四大要素，而維生體系的品質可能因土地使用不當而發生有害於人類的變化。土地利用不當，則不僅可能因水土流失而造成糧食短缺，更嚴重的是造成環境污染，使維生體系破壞而形成環境危機。¹³ 歷史學者在過去二十年左右已經做了不少關於台灣各地開發的歷史研究，對於土地所有權、水利建設及聚落變遷等方面多所著墨，然而，詳細的土地利用研究，尤其是二十世紀中葉以後的變化，則大多數是地理學者的成果。例如，有關台灣北部地區土地利用之研究，近年有幾篇論文值得探討環境史的參考。

第一篇是李鹿莘關於新竹海埔地的研究。¹⁴ 這篇論文指出，新竹海埔地北起頭前溪口南迄鹽水港溪口，面積共 1,600 公頃，自 1959 年開始築堤，逐步開發。依據 1968 年的統計，已開發的實驗區及北區面積共 314.752 公頃，其土地利用情形如下：水田 66.39%，堤防 8.06%，林地 7.26%，道路 7.15%，魚塢 3.54%，池塘 3.17%，溝渠 2.73%，建築地 1.70%。換言之，已開發的土地主要是用於種植水稻。在此區影響水稻收穫的自然因素有幾項：(1)第二期作收穫時(十一月)東北季風逐漸增強，往往因強風發生脫粒情形。據歷年的統計，凡距離是防風林高度五倍的稻田，脫粒損失甚少；高度八倍以上，脫粒損失可增至一半；高度三十倍以上，則防風林效用極微。(2)氣溫影響稻作之生長。一至三月偶有寒潮，氣溫驟降，往往延遲幼苗發育。四月以後，氣溫上升，水溫亦隨之上升，容易導致近海處耕地鹽份上滲，如果缺水洗鹽，稻禾亦容易枯萎。此外，在颱風與雷雨

¹¹ 劉翠溶，〈漢人拓墾與聚落之形成：台灣環境變遷之起始〉，收入劉翠溶、伊懋可(主編)，《積漸所至：中國環境史論文集》，(台北：中央研究院經濟研究所，1995)，頁 295-347。

¹² 參見劉翠溶，〈中國歷史上關於山林川澤的觀念和制度〉，收入曹添旺等(主編)，《經濟成長、所得分配與制度演化》，(台北：中央研究院中山人文社會科學研究所，1999)，頁 1-42。

¹³ 張石角，〈論土地資源利用政策〉，《中華雜誌》，總 230 期(1982/9)，頁 15。

期中，常積水成災；冬季缺雨，則因土壤乾燥，鹽份上升，連旱作都難於栽培。要之，這篇論文指出，海埔地之開發，以防潮、防風、防沙、灌溉、排水、洗鹽等為首要工作。這些措施需用經費甚大。新竹海埔地已開發地之經營，僅以種植水稻為主，就其效益論之，成本過高。因此作者建議應增闢灌溉與洗鹽之水源，並改善排水系統，並依市場需求，作多種的栽培。其他尚待開發之地，則以盡量開闢為工業用地，為最有效之途。這篇論文發表於 1971 年，三十年來新竹海埔地後續的發展情形如何？值得進一步研究。此外，整個台灣西海岸海埔地的開發及沿岸環境的變遷也是值得研究的問題。¹⁵

第二篇是劉鴻喜關於新店溪下游河灘地的研究。¹⁶ 這篇論文是以師大地理系的學生於 1970 年及 1971 年秋末季節實地調查的結果作成。雖然缺乏時間的深度，就一定點定時的觀察結果來看，仍有值得歷史研究者採擷之處。例如，據統計的結果，在所調查的範圍內，土地利用的情形以菜園所佔的比重最大，在台北岸有 18.49%，在永和岸有 29.85%，合計有 24.3%；其次甘藷園合計佔 8.28%，竹園合計佔 5.7%，稻田合計佔 3.85%。這種利用河灘地以精耕及複種方式經營菜園，以供應附近都市人口的需求，似乎是順理成章的做法。但從土地所有權來看，卻也反映了主管機關對於公有土地權的掌管毫不措意，只要不影響防洪，不危害公共安全，就聽任人民從事耕作，已形成河灘地頂讓的習慣。此外，已有 4.68% 的河灘地已做為建築用地，有 3.42% 做為採砂石場，另有 1.15% 做為汽車教練場；這些土地利用方式與台北市的都市發展都有關係。

第三篇是陳憲明有關高冷山村的研究。¹⁷ 這篇論文以系統概念與時間地理學的觀點來分析高冷山村的農業土地利用及其空間組織。探討的兩個個案，一個是宜蘭濁水溪上游宜蘭縣大同鄉的南山(海拔 1,150 公尺)，另一個是大漢溪上游桃園縣復興鄉的巴陵(海拔 1,229 公尺)。這篇論文的內容以 1985 年 5 月至 1986 年 3 月間數次的實地調查訪問資料為主，以 1961 年及 1983 年山地保留地土地利用調查資料為輔。南山和巴陵都是泰雅族的部落，在 1961 年以前，游耕是部落山胞獲取植物性食物的方法，而狩獵是獲取動物性營養的手段。依據 1961 年山地保留地土地利用調查清冊的記載，當時南山面積 526.79 公頃，其中農耕地占 13.04%，林地占 86.96%；巴陵面積 1,055.78 公頃，其中農耕地占 12.52%，林地占 87.48%。這篇論文除了詳述兩地游耕經濟活動的情況外，更重要的是追溯兩地因橫貫公路開通之後，平地人入山，在南山栽培香菇、蔬菜，在巴陵種植梨和水蜜桃等經濟作物，引起山地經濟與環境的變化。作者以地圖顯示 1983 年巴陵

¹⁴ 李鹿莘，〈新竹海埔地自然地理因素與土地利用的影響〉，《國立台灣大學理學院地理學系研究報告》，第 7 期(1971)，頁 114-133。

¹⁵ 相關的研究已有不少，較早者如石再添，〈台灣西部海岸的演變及海埔地的開發〉，《師大地理研究報告》，第 6 期(1980)，頁 1-36；較近者如張璠等，〈海埔地開發對經濟發展之影響〉，《人與地》，第 155-156 期(1996)，頁 46-63。

¹⁶ 劉鴻喜，〈新店溪下游河灘土地利用之研究〉，《台灣銀行季刊》，第 23 卷第 3 期(1972)，頁 267-274。

¹⁷ 陳憲明，〈台灣北部高冷地區農業土地利用的研究〉，《師大地理研究報告》，第 12 期(1986)，頁 103-142。

超限利用果園面積遠大於合理利用。作者在結論中也指出，山胞因土地和勞力的集約利用，生活水準已獲得改善，但高冷地過度開發也產生了一些問題。坡地超限利用與河川地的耕作利用都可能加速表土的沖蝕或崩坍，以致泥沙帶進水庫。換言之，山坡地超限利用造成的環境破壞後果不可不重視。

第四篇論文是石再添等人有關台北盆地周緣坡地的研究。¹⁸ 這篇論文以林務局農林航空測量所拍攝的 1964 年、1974 年及 1984 年的航照圖為主，以農發會提供的 1974 年二萬五千分之一的土地利用草圖及 1984 年的五分之一土地利用圖為輔，並進行實地調查。這篇論文將研究區再細分為三區：北周緣(基隆河流域)、西周緣(五股至鶯歌)、以及東南周緣(南港丘陵及清水坑山塊)。以坡度統計結果觀之，台北盆地周緣的坡度，在三個周緣相差不大。依都市計劃法及山坡地保育法之規定，坡度 15% 以下者(甲級)適合建地開發，占 12.3%；坡度 15-30% 者(乙級)為宜農牧地，占 17.9%；坡度 30-55% 者(丙級)亦為宜農牧地，但需考慮土壤深度並做好水土保持才准開發，占 46.6%；坡度大於 55% 者(丁級)為宜林地，不適合做其他用途，占 23.2%。換言之，台北盆地周緣坡地以宜農牧地所占面積最多。土地利用的方式分為十類：林地、草地、竹林、果園、稻田、旱田、建地、墓地、裸地及積水地。由統計結果可知，在 1964-1984 年間，台北盆地周緣坡地的土地利用有相當的變化。林地所占面積由 65.7% 減為 58.5%，其原因一部分與政府推廣山坡地農業，使林地轉為竹林，一部分與轉為高爾夫球場有關。相對的，草地與竹林增加，且都以西周緣增加最多。草地增加與增闢高爾夫球場、待建之空地、及 1973 年闢建高速公路而以兩旁坡地為草地等三個因素有關。竹林的增加則與 1970 年代初期政府大力倡導綠竹筍栽培有關。此外，果園、稻田與旱田縮減，相對的建地、墓地和裸地則增加，除了經濟效益的考量外，反映了人口增加對土地利用的影響。要之，這篇論文提供了不少有關台北盆地周緣在 1964-1984 年間環境變遷的訊息，足供歷史學者採擷運用。

第五篇論文是周素卿與高傳棋有關台北加蚋仔地區的論文。¹⁹ 這篇論文探討一個小地區，但涵蓋的時間較上述幾篇論文更長，更具歷史研究的意義。加蚋仔地區位於今台北市的西南角，範圍大致是目前西藏路以南，汀州路和中華路以西，環河南路三段以東，新店溪雙園堤防以北一帶，也就是新店溪匯入淡水河的河曲間。作者收集了 56 種自乾隆二十一年(1756)至民國八十四年(1995)的地圖，其中 27 種有土地利用資料。以舊地圖為基礎，配合其他文獻與實地查訪，分期詳述此區土地利用變遷的情形，充分展現了地圖資料之豐富及其歷史研究之價值，實在令人讚嘆。作者在結論中指出，這篇論文是一種歷史地理的重建過程。由這一個個案累積而得的分析經驗，可以擴及其他具有歷史地理特性的都市區域。我個人認為，這篇論文的分析方法可運用於個別地區環境變遷之研究，而整

¹⁸ 石再添等，〈台北盆地周緣坡地的坡度與土地利用〉，《師大地理研究報告》，第 16 期(1990)，頁 1-32。

¹⁹ 周素卿、高傳棋，〈舊地圖與都市土地利用變遷：以台北加蚋仔地區為例〉，《國立台灣大學地理學系地理學報》，第 21 期(1996)，頁 1-37。

個台灣環境變遷的歷史，如果能夠累積更多類似的個案研究，則綜論的基礎將更穩固。

山坡地開發是台灣土地利用的一個重要問題，而有關崩山及土石流的研究也值得注意。例如地理學家張石角曾探討台灣北部地區的重大崩山災害。他以台北市、台北縣與基隆市做為研究範圍，並把「重大崩山災害」界定為崩山而有人員傷亡、房屋或其他構造物損毀之災害。自 1968 年至 1986 年，在北部三縣市共發生 87 次這種災害，造成 134 人喪生，20 人受傷，189-195 棟房屋損毀。這些資料分析的結果，有以下幾點值得注意：(1)這 87 次災害集中於 1969 (17 次)，1977 (13 次)，1981 (11 次) 與 1984 (13 次) 等四年，大多數是颱風或梅雨季節的豪雨所造成的災害，地震引起的災害則尚未見。(2)這 87 次災害有百分之九十發生於老社區、山村與散戶，但在新社區發生的次數有增加之勢。崩山型態以地滑、表層滑落和泥流為主，而且一半以上(55%)發生於人工邊坡，可見人為疏失所占比例甚大。(3)崩山規模甚小，幾乎(96.6%)都在一公頃以下，不曾大到產生交通、通訊中斷、經濟活動停滯、或行政措施失控等嚴重社會效應。(4)在 87 次災害後，有 52 次(59.8%)是在原地重建。經濟的考量是促使在原地重建最主要的理由。這篇論文指出，近年山坡地社區日益增多，規模日益擴大，值得密切觀察。²⁰

土木工程學者張東炯調查台灣北部地區潛勢土石流現場，研究範圍包括台北市、台北縣、基隆市、桃園縣及新竹縣。首先以航照圖及地形圖找出溪床坡度大於 15 度之地點，並測量該點以上之集水面積是否大於最小之有效集水面積(5 公頃)，若具備上述條件則可視為高敏感度之土石流危險溪流。這篇論文指出，以 1979 至 1996 年導致土石流災害的颱風及暴雨降雨分佈觀之，可見土石流發生時刻與暴雨最大時雨量時刻相當接近。台北市、台北縣及基隆市內之土石流危險溪流共有 60 條，桃園縣有 18 條，新竹縣有 13 條。這些土石流危險溪流的平均坡度集中於 10-25 度之間，佔總數 82%。值得注意的是，近年來山坡地開發的所在地正是在這些坡度上面。²¹

此外，我想再介紹二篇應用航照與衛星影像來研究土地利用的論文。梁美惠的論文是採用 1973 年與 1982 年拍攝的航空照片，以及 1978 年的像片基本圖為主，製作三個時期的土地利用分類圖與變遷圖，再配合自然特性如地形、坡度等土地資源及人文因素，加以分析。這篇論文指出，在 1973 年，五股、泰山及林口地區的土地利用型態仍以鄉村土地利用為主，所占比率皆在 70% 以上；五股與泰山以林地為主，稻田其次；林口則以茶園為主、養雞場其次。在都市土地利用方面，五股以墓地為主(約占都市用地的 35%)，泰山以高速公路用地為主(占都市用地 42%)，林口則以磚窯為主(占都市用地 48%)。在 1973-1978 年間，五股的住宅用地與工業用地擴張不少，大多取自稻田及林地，但墓地仍是五股都市用地之

²⁰ Shih-chiao Chang, "Landslides and their Environmental Impacts in Northern Taiwan (1968-1986)," *Journal of Geographical Science*, 14 (1990), pp. 11-27. 張石角,〈台灣南部過去二十年重大崩山災害及其對社會環境之影響〉,《工程環境會刊》,第 13 期(1994),頁 47-68,亦可參考。

²¹ 張東炯,〈台灣北部地區潛勢土石流現場調查與分析〉,《農業工程學報》,第 44 卷第 3 期(1998),頁 51-63,

主體；泰山的住宅和工業用地亦有增加，多位於高速公路南側，由稻田與林地轉變而來；林口有 36% 的新住宅用地取自茶園，磚廠漸次荒廢。在 1978-1982 年間，泰山以住宅用地的發展為主，五股仍以墓地為主(約占都市用地的一半)，林口的都市化則較五股與泰山緩慢。在結論中，作者建議注意五股沼澤區之規劃與環境污染之防範，泰山應規劃山坡地之利用，以防農地之消失，林口則可將磚廠用地改變為都市用地，以免茶園用地喪失。²²

蕭國鑫的論文以 1973 年和 1985 年的航照，以及 1972 年 11 月 1 日與 1984 年 5 月 10 日陸地衛星(Landsat)影像資料為基本資料。這篇論文首先指出，環境變遷往往是漸進的，時間愈久愈形顯著，因此選擇相隔十年以上的資料進行變遷分析，較具意義。遙測技術具有綜觀覽要及快速分析處理之優點，在大面積土地利用及分類調查上極為有用。大台北地區遙測資料，包括航空照片及衛星多譜掃描資料，已經累積不少。航照判釋與衛星影像分析各具不同的特性，前者完全仰賴人力作判釋、製圖及野外查核，過程頗為費時，但有較佳的解像力；後者是數位化資料，可藉助電腦進行自動化運算，過程較快，但解像力及分類變遷準確性較低。這篇論文同時採用航照及衛星影像做分析處理，以了解台北地區土地利用現況及其變遷情形。這篇論文也以相當的篇幅說明衛星影像的處理及影像的分類與變遷等技術性的問題，對於了解這項技術也有些助益。不過，可惜的是，這篇論文缺乏對於各項土地利用的統計，而只以「住宅用地大量增加」、「農田面積減少」、「工廠增加」等來說明變化的情形。²³

佔台灣土面積二分之一以上的森林資源及土地利用情形，也是環境史研究不可忽視的一個環節。近年來歷史學者在這方面的研究成果有台灣的非拓墾性伐林，日治時期台灣的保安林，日治時期台灣山林政策的演變，及美援與台灣之森林保育等。²⁴ 二十世紀中葉以來台灣森林的變化及山坡地種植檳榔的影響等等問題，則森林學家及林務工作者之著作是不可或缺的參考文獻。²⁵

以火做為環境史的主題，在西方已有令人欣羨的鉅著。²⁶ 就台灣而言，火

²² 梁美惠，〈航照應用於台北縣五股、泰山、林口土地利用變遷之分析〉，《航空測量及遙感探測》，第 9 期(1985)，頁 1-16。

²³ 蕭國鑫，〈航照、衛星影像應用於台北盆地土地利用分類及變遷分析〉，《航空測量及遙感探測》，第 14 期(1988)，頁 31-57。

²⁴ 陳國棟，〈台灣的非拓墾性伐林(約 1600-1976)〉，收入劉翠溶、伊懋可(主編)，《積漸所至——中國環境史論文集》，(台北：中央研究院經濟研究所，1995)，頁 1017-1062；Ts'ui-jung Liu and Shi-yung Liu, "A Preliminary Study on Taiwan's Forest Reserves in the Japanese Colonial Period: A Legacy of Environmental Conservation," *Taiwan Historical Research*, Vol. 6, No. 1 (2000), pp. 1-34; 李文良，〈帝國的山林——日治時期台灣山林政策史研究〉，國立台灣大學歷史學研究所博士論文(2001)；陳勇志，〈美援與台灣之森林保育(1950-1965)——美國與中華民國政府關係之個案研究〉(台北：稻香出版社，2000)。

²⁵ 例如，劉慎孝，〈政府應該重視林業建設與水土保持〉，《中華林學季刊》，第 18 卷第 4 期(1985)，頁 85-92；來璋，〈台灣森林資源保育與利用之探討〉，《法商學報》，第 21 期(1986)，頁 165-188；管立豪，〈台灣森林資源及土地利用調查〉，《台灣農業》，第 31 卷第 6 期(1995)，頁 102-125；林壯沛等，〈山坡地栽植檳榔對水土保持之影響〉，《台灣水土保持》，第 11 期(1995)，頁 10-14；陸象預，〈坡地檳榔園水文特性探討〉，《林業研究專訊》，第 7 卷第 5 期(2000)，頁 5-6。

²⁶ Stephen J. Pyne, *Vestal Fire: An Environmental History, Told through Fire, of Europe and Europe's Encounter with the World* (Seattle and London: University of Washington Press, 1997).

的利用與災害與其他地方相較，應有共同或不同之處，值得深入研究。例如，近四十年來，台灣的森林火災大部分由人為因素引起。在 1963-1991 年間，玉山、太魯閣與雪霸等三座國家公園發生森林火災 132 次，其中墾植引火 35 次(27%)、吸煙不慎 29 次(22%)、遊憩引起者 15 次(11%)。在 1963-1998 年間，國有林大甲溪事業區發生 124 次林火，其燃燒原因中，開墾占 46%，吸煙占 17%，遊憩占 12%。²⁷ 這些事實顯示了人類活動對森林生態的影響。此外，台灣經濟發展過程中，能源的使用及其對環境的作用，也是值得研究的課題。

水資源與水生環境的變化也是台灣環境史必須關心的問題。過去歷史學家研究台灣水利史的著作已有不少，近年完成的二篇歷史學位論文，分別嘗試以八堡圳與嘉南大圳為個案，探討人與環境的互動歷程，²⁸ 顯示進一步從環境史的角度來研究水利史，尤其是運用GIS來呈現灌溉系統的變化，仍然大有可為。此外，聚落給水與排水的問題，乃至於水污染的問題等等，²⁹ 也都還有進一步研究的空間。此外，台灣四面環海，海洋環境的變遷及其影響也是台灣環境史尚待研究的課題。

歷史學家如果要研究工業發展所造成的環境變遷問題，顯然也需要借助其他學科的研究成果。在此，以二氧化硫(SO₂)污染的研究為例來說明。大氣中二氧化硫的來源多為燃燒含硫成分之石化燃料，如石油和煤等燃料所造成。二氧化硫對人的危害主要在於使呼吸器官受傷，造成哮喘；對於植物則易使其生長緩慢、葉片黃化，甚至枯萎。森林學家林琚三與林國銓在 1970 年代中期研究台灣北部地區二氧化硫之污染。他們的研究指出，台灣之東北與西北海岸地區已漸形成特殊重工業區。東北角之丘陵地區，山風與谷風之局部環流對空氣污染物之擴散與沉集實具有重大之影響，因此，在山區設立工廠時，其排煙系統之規劃設計必須更為慎重。例如，台灣金屬礦業公司設有長達 1,500 公尺之排煙管道，由水南(湳)洞廠房直達山頂(標高近 300 公尺)，以期充分擴散廢氣，但卻因該山區所發生之局部環流現象，每於夜間隨「山風」反將大量排煙傾注而下，並厚積於山谷地區，造成濃度甚高的空氣污染。以 1975 年 9 月及 1977 年 1 月在水南(湳)洞觀測的結果顯示，夏季時二氧化硫每日濃度最高時在下午二時左右，最低時在凌晨三時左右。此現象僅為一日中瞬間極端值之發生，似與該工廠白天工作量與排煙量較大有關。但事實上，因受夜間山風吹向谷地而攜帶二氧化硫等空氣污染物沉積於低地，使二氧化硫濃度在夜間平均甚高。相反的，在晝間因得海風、上升氣流及谷

²⁷ 見林朝欽，〈台灣之森林火及其生態角色探討〉，《台灣林業》，第 16 卷第 8 期(1990)，頁 23-33；林朝欽，〈玉山、太魯閣及雪霸地區國有林森林火災之研究(1963-1991 年)〉，《中華林學季刊》，第 26 卷第 2 期(1993)，頁 57；林朝欽，〈國有林大甲溪事業區森林防火線評估〉，《中華林學季刊》，第 32 卷第 4 期(1999)，頁 507。

²⁸ 顧雅文，〈八堡圳與彰化平原人文、自然環境變遷之互動歷程〉，國立台灣大學歷史學研究所碩士論文(2000)；陳鴻圖，〈嘉南大圳研究(1901-1993)—水利、組織與環境的互動歷程〉，國立政治大學歷史學系研究部博士論文(2001)。

²⁹ 劉翠溶、劉士永，〈淨水之供給與污水之排放——台灣聚落環境史研究之一〉，《經濟論文》，第 20 卷第 2 期(1992)，頁 459-504；劉翠溶，〈水污染防治政策的演進與實效〉，中央研究院經濟研究所台灣經濟決策研討會(1999 年 7 月 2 日初稿)。

風等之綜合效應，二氧化硫濃度平均皆甚低。至於在冬季，因台灣東北角受強烈東北季風之影響，二氧化硫濃度容易擴散，但卻係吹向內陸，致使金瓜石等地勢較高之位置反受其害；當東北季風較弱時，海風與陸風之局部環流幅度一向較小，主要發生的是山風與谷風的環流，以致夜間在谷地(水湳洞)有較日間為高的二氧化硫濃度。要之，金瓜石附近二氧化硫污染對人體、動物及植物的危害，在夜間較白天為烈。這種情形與當地的地勢、東北季風及海陸風與山谷風等局部環流有關，這些因素都應納入工廠排煙設備的考量。³⁰

台灣金屬礦業公司所在地的水湳洞前形成一片黃藍交融的混濁海域，被稱為「陰陽海」，這是採礦污染造成的奇景。³¹ 台灣金屬礦業公司固然已於 1983 年停止營運，不過，上述兩位森林學者的研究告訴我們，當該公司的冶煉廠營運時，排放二氧化硫所造成的空氣污染也不可忽視。

同一項研究也指出，人類活動對局部地區二氧化硫濃度容易發生影響。例如，位於台北盆地西側邊緣的三重、新莊一帶是台北近郊的輕工業中心之一。於 1977 年 2 月底至 3 月初，以新莊台北省立醫院西側為觀測點，測得的結果顯示，該醫院附近工廠很多，距污染源頗近，二氧化硫濃度遠比台北新公園為高；新公園附近除汽車排煙外，較少工廠之污染來源，而且繁茂的林木，產生「柵極」效應及「吸收」作用，可以減少公園內二氧化硫之濃度。(所謂「柵極」效應，即森林具有機械阻遏作用，可使化學性氣體混合物於大氣中發生渦旋，並稀釋其氣體濃度。「吸收」作用，即森林之林木因個體強大，大氣中之污染物可由其葉部氣孔進入植物體內，於不受傷害的情況下，能直接淨化大氣的污染。)在松山區觀測結果顯示，松山區內饒河街口一帶也是小型工廠集中之地，各工廠對廢氣之收集多不注意，容易形成局部污染。另外，在南港啟業化工股份有限公司附近測點觀測的結果，發現該公司在處理廢料時，大量排煙致使二氧化硫濃度比未處理廢料時高出甚多，可見工廠對二氧化硫局部污染有重大影響。³²

再者，這項研究也指出，台灣北部地區天然的二氧化硫污染情形並不嚴重。以大屯山為例，大屯山是一獨立的火山群，有部分地區的地熱活動仍極旺盛，但其沉積層結構之孔隙率高，岩層支離破碎，成為理想之含水層，故其噴出之氣體顯然大部份為水蒸氣，僅含少量硫化物。以台北盆地邊緣的地獄谷東方山仔后及西方惇敘高工為測點，測得的結果顯示，這兩處大氣中二氧化硫的濃度都甚低，故附近的天然林及濕松都獲得良好的生長。³³

值得注意的是，在 1990 年代初期，台灣的二氧化硫排放量在東亞各地排名第四（前三名依次是中國大陸、南韓與日本）。³⁴ 有關 1990 年以來台灣中部地區

³⁰ 林琚三、林國銓，〈台灣北部地區二氧化硫之污染及其影響苗木生長之研究〉，《國立台灣大學農學院實驗林研究報告》，第 121 號(1978)，頁 254-261。

³¹ 陳敏明攝影，陳文山等解讀，《大台北空中散步》(台北：遠流出版公司，1999)，頁 68-71。

³² 林琚三、林國銓，〈台灣北部地區二氧化硫之污染及其影響苗木生長之研究〉，頁 271-276。

³³ 林琚三、林國銓，〈台灣北部地區二氧化硫之污染及其影響苗木生長之研究〉，頁 276。

³⁴ 程萬里、白珏瑛，〈以介入分析探討台灣中部地區二氧化硫污染源對測站之影響〉，《東海學報》，第 38 卷(1997)，頁 127，引用 Amann M. and J. Cofala 1995 年之論文。

二氧化硫污染之情況，也已有一些研究。例如，程萬里等人以台中火力發電廠設於清水、梧棲、東海大學、伸港、大肚、和美、彰化及鹿港等八地之監測站，所測得的二氧化硫濃度資料，配合中央氣象局提供的風向資料，加以分析發現，在1990-1993年間，八個測站的二氧化硫濃度有緩慢上升之趨勢，值得重視。³⁵ 另外一項研究指出，當風向固定為北風之情況下，台中火力發電廠發電量增加，則下風位置之大肚、和美、彰化及鹿港等測站的二氧化硫濃度顯著上升，伸港、線西及草屯等測站之變化不明顯；至於上風位置的清水與梧棲測站二氧化硫濃度亦有所增加，則是受其北部污染源之影響。因此，火力電廠以外之其他污染源亦不可忽視。³⁶

此外，二氧化硫也是造成酸雨的主要原因之一。所謂酸雨是指雨水的酸鹼度(pH value)低於5.6。一般認為酸雨的現象是人類大量使用石油與煤等石化燃料的結果；燃燒產生的二氧化硫、氮氧化物(NO_x)、及工廠排放的氯化氫(HCl)等，是酸雨最重要的成因。自1950年代以來，歐洲、美國東北部與加拿大東南部地區的雨水已逐漸變酸，其酸鹼度約在4.0左右。在歐洲，酸性污染物的來源是英國及德國西部的重工業區；在美國，是東北部紐約州及賓州一帶；在加拿大，則是五大湖附近的重工業區。在1979年，台灣大學植物病蟲害學家孫岩章等人收集台灣南北各地的雨水加以測定，結果發現酸鹼度的平均值為4.2，證明台灣已處於酸雨威脅的情況下，可能是世界上第四個發現酸雨的地區。³⁷ 近年來的一些研究報告更指出，台灣酸雨發生的頻率約為70%；雨水致酸之主因為硫酸，其次為硝酸。酸雨降下後，經由生態系的運轉對森林、湖泊、土壤、水質都會造成影響，從而直接或間接的影響農林漁牧之生產力。³⁸

總之，以上所舉的例子大多數不是歷史學者的作品。我的看法是，環境史的研究固然需要掌握歷史文獻所能提供的訊息，同樣重要的是要借助其他學科的研究成果。我今天所舉的例子主要是地理學家的作品，由於史地兩科本來就有互補性，也許對於歷史學者而言，還是比較容易的。環境史或環境變遷的研究既然必須兼顧人類活動及其與自然環境的互動，所涉及的層面很廣，必然遠超出史地之外。例如，考古學家與地質學家合作以孢粉分析來探究考古遺址的生態環境，³⁹ 地質學家或分析地下沉積的孢粉來探討古氣候與古環境，⁴⁰ 或以台灣紅檜

³⁵ 程萬里、許俊結，〈台灣中部地區二氧化硫濃度分佈之探討〉，《中華農業氣象》，第2卷第2期(1995)，頁75-84。

³⁶ 程萬里、白珏瑛，〈以介入分析探討台灣中部地區二氧化硫污染源對測站之影響〉，頁127-148。

³⁷ 孫岩章、吳瑞鈺，〈台灣地區的酸雨〉，《科學發展月刊》，第8卷第5期(1980)，頁428-434。

³⁸ 王銀波、劉黔蘭，〈酸雨對農耕土壤的影響〉，《中華農業氣象》，第3卷第3期(1996)，頁125-130。

³⁹ 例如，黃增泉、臧振華，〈台灣之古生態研究：台灣中部十八張、大邱園、牛罵頭、草鞋墩等史前遺址的孢粉分析〉，《國立台灣大學考古人類學刊》，第39/40期(1976)，頁91-115；劉平妹、陳仲玉，〈曲冰遺址的孢粉分析〉，《田野考古》，第1卷第1期(1990)，頁67-72。

⁴⁰ 例如，劉平妹，〈台灣西部更新統之花粉化石層序與古氣候變化〉，《國立台灣大學理學院地質學系研究報告》第24期(1986)，頁165-177；劉平妹、黃淑玉，〈宜蘭員山地區中新世湖積物的花粉分析及其古氣候意義〉，《中國地質學會會刊》，第37卷第1期(1994)，頁115-124；曾美惠，〈台北盆地板橋地區地下孢粉分析及其在古環境上之意義〉，《台灣省立博物館年刊》，第39期(1996)，頁295-313；劉平妹、黃奇瑜、曾美惠，〈台北盆地第四紀晚期的氣候環境及其沉

(*Chamaecyparis formosensis*)與台灣冷杉(*Abies kawakamii* (Hayata) Ito)的樹輪寬度來探討近五百年山區氣候的變化，⁴¹ 公共衛生學家探討流行病與相關環境因素之關係，⁴² 以及土壤學家探討工業廢水與重金屬污染土壤等等，⁴³ 這些研究對於台灣環境史的建構都肯定會有參考價值。

目前我個人正從事台灣工業發展與環境變遷之研究，就深深感到除了要掌握一般歷史研究所需的資料外，還需要借助其他學科的研究成果，才能夠了解相關的問題。毫無疑問的，從事環境史研究對於研究者之要求必然遠多於傳統史學的訓練，除了自我勉勵外，藉此機會也許可鼓勵有志於此的年輕學者，多掌握其他學科的知識和研究成果，擴大自己的研究視野。

參考文獻

- 王正雄、陳秀玲，1997，〈氣候溫暖化對台灣登革熱流行之影響〉，《中華公共衛生雜誌》，第 16 卷第 6 期，頁 455-465。
- 王泰升，1997，〈撥雲見日的台灣法律史研究〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁 151-166。
- 王銀波、劉黔蘭，1996，〈酸雨對農耕土壤的影響〉，《中華農業氣象》，第 3 卷第 3 期，頁 125-130。
- 中村孝志，1992，〈オランダ時代台灣史の研究回顧と展望〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1141-1152。
- 石再添，1980，〈台灣西部海岸的演變及海埔地的開發〉，《師大地理研究報告》，第 6 期，頁 1-36。
- 石再添等，1990，〈台北盆地周緣坡地的坡度與土地利用〉，《師大地理研究報告》，第 16 期，頁 1-32。

積物初探》，《中國地質學會會刊》，第 40 卷第 1 期(1997)，頁 17-30；曾美惠、劉平妹，〈台灣北部山佳地區埋沒谷沉積物在上次冰期中期之花粉分析研究〉，《中國地質學會會刊》，第 40 卷第 4 期(1997)，頁 671-683。

⁴¹ 鄒佩珊，〈台灣山區近五百年的氣候變化：樹輪寬度的證據〉，國立台灣大學地質學研究所博士論文(1998)。

⁴² 例如，王正雄、陳秀玲，〈氣候溫暖化對台灣登革熱流行之影響〉，《中華公共衛生雜誌》，第 16 卷第 6 期：455-465，1997；楊燦等，〈桃園地區某塑膠安定劑製造廠勞工血中鉛流行病學調查〉，《中華職業醫學雜誌(復刊號)》，第 3 卷第 3 期：133-145，1996；陳建仁，〈台灣地區長期砷暴露與心血管疾病危險性之流行病學研究〉，《中華公共衛生雜誌》，第 15 卷第 3 期：59-67，1996；藍忠孚等，〈台灣南部地區石化廢水之致突變性研究〉，《中華衛誌》，第 12 卷第 2 期(1993)，頁 177-184；劉紹興等，〈台灣職業性重金屬中毒之文獻回顧〉，《中華職業醫學雜誌》，第 1 卷第 4 期(1994)，頁 175-181。

⁴³ 例如，劉黔蘭，〈電鍍廢水污染土壤〉，《土壤與環境》，第 1 卷第 2 期(1998)，頁 161-169；劉黔蘭，〈台灣中部兩期水稻與土壤中重金屬之研究〉，《土壤與環境》，第 4 卷第 3 期(2001)，頁 73-82。

- 石萬壽，1985，〈台灣南部平埔族研究的回顧與展望〉，《思與言》，第 23 卷第 1 期，頁 93-107。
- 石萬壽，1992，〈明鄭時期研究的回顧與展望〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1153-1175。
(本文另刊於《台灣風物》，第 39 卷第 4 期(1989)，頁 71-105。)
- 李文良，2001 〈帝國的山林—日治時期台灣山林政策史研究〉，國立台灣大學歷史學研究所博士論文。
- 李鹿苹，1971，〈新竹海埔地自然地理因素與土地利用的影響〉，《國立台灣大學理學院地理學系研究報告》，第 7 期，頁 114-133。
- 吳文星，1998，〈日治初期日人對台灣史研究之展開〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 1997-2028。
- 吳密察，1992，〈矢內原忠雄《帝國主義下の台灣》的一些檢討〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1337-1354。
- 伊懋可(Mark Elvin)，1995，〈導論〉，收入劉翠溶、伊懋可(主編)，《積漸所至：中國環境史論文集》(台北：中央研究院經濟研究所)，頁 1-38。
- 林壯沛等，1995，〈山坡地栽植檳榔對水土保持之影響〉，《台灣水土保持》，第 11 期，頁 10-14。
- 林朝欽，1990，〈台灣之森林火及其生態角色探討〉，《台灣林業》，第 16 卷第 8 期，頁 23-33。
- 林朝欽，1993，〈玉山、太魯閣及雪霸地區國有林森林火災之研究 (1963-1991 年)〉，《中華林學季刊》，第 26 卷第 2 期，頁 51-61。
- 林朝欽，1999，〈國有林大甲溪事業區森林防火線評估〉，《中華林學季刊》，第 32 卷第 4 期，頁 505-515。
- 林琚三、林國銓，1978，〈台灣北部地區二氧化硫之污染及其影響苗木生長之研究〉，《國立台灣大學農學院實驗林研究報告》，第 121 號，頁 241-288。
- 林會承，1992，〈台灣村鎮人為環境研究內容的回顧與檢討〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 853-888。
- 林會承、邱永章，1989，〈五溝水實質環境之形成與結構〉，收入陳溪珍(主編)，《台灣史研究學術研討會論文集》(台北：中華民國台灣史蹟研究中心)，頁 127-175。
- 林滿紅，1979，〈日據時期台灣經濟史研究之綜合評介〉，《史學評論》，第 1 期，頁 161-208。
- 林滿紅，1996，〈有關日據時期台灣經濟史的四種誤解〉，《台灣社會研究季刊》，第 23 期，頁 147-157。
- 來璋，1986，〈台灣森林資源保育與利用之探討〉，《法商學報》，第 21 期，頁 165-188。
- 周素卿、高傳棋，1996，〈舊地圖與都市土地利用變遷：以台北加蚋仔地區為例〉，《國立台灣大學地理學系地理學報》，第 21 期，頁 1-37。

- 查時傑，1997，〈台灣基督教會史研究(1895-1994)—以荷治台灣時期為例〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁 167-180。
- 若林正丈，1997，〈試論如何建立日治時期台灣政治史的研究—戰後日本研究成果的一個反思〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁 273-284。
- 孫岩章、吳瑞鈺，1980，〈台灣地區的酸雨〉，《科學發展月刊》，第 8 卷第 5 期，頁 428-434。
- 徐明福，1992，〈二十年來台灣傳統民宅相關研究的回顧〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 669-716。
- 翁佳音，1992，〈清代台灣漢人社會史研究的若干問題〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1499-1510。
- 曹永和，1985，〈台灣早期歷史研究的回顧與展望〉，《思與言》，第 23 卷第 1 期，頁 3-17。
- 許雪姬，1985，〈清代台灣史研究的回顧與展望—以制度史為例〉，《思與言》，第 23 卷第 1 期，頁 25-36。
- 許雪姬，1986，〈近年來大陸對台灣史的研究—介紹與評估(上)、(下)〉，《台灣風物》，第 36 卷第 1 期，頁 1-17；第 2 期，頁 23-42。
- 陳勇志，2000，《美援與台灣之森林保育(1950-1965)—美國與中華民國政府關係之個案研究》(台北：稻香出版社)。
- 陳建仁，1996，〈台灣地區長期砷暴露與心血管疾病危險性之流行病學研究〉，《中華公共衛生雜誌》，第 15 卷第 3 期，頁 59-67。
- 陳哲三，1998，〈埔里的史料與歷史研究〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 2211-2254。
- 陳國棟，1995，〈台灣的非拓墾性伐林(約 1600-1976)〉，收入劉翠溶、伊懋可(主編)，《積漸所至—中國環境史論文集》(台北：中央研究院經濟研究所)，頁 1017- 1062。
- 陳敏明攝影，陳文山等解讀，1999，《大台北空中散步》(台北：遠流出版公司)。
- 陳進傳，1998，〈五十年來宜蘭史研究的回顧〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 2145-2210。
- 陳憲明，1986，〈台灣北部高冷地區農業土地利用的研究〉，《師大地理研究報告》，第 12 期，頁 103-142。
- 陳鴻圖，1998，〈台灣水利史文獻的探討—兼論相關學位論文〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 2091-2114。
- 陳鴻圖，2001，〈嘉南大圳研究(1901-1993)—水利、組織與環境的互動歷程〉，國立政治大學歷史學系研究部博士論文。

- 陸象預，2000，〈坡地檳榔園水文特性探討〉，《林業研究專訊》，第7卷第5期，頁5-6。
- 黃秀政，1985，〈台灣武裝抗日運動—研究與史料(1895-1915)〉，《思與言》，第23卷第1期，頁37-59。
- 黃秀政、曾鼎甲，1998，〈論近五十年來台灣方志之纂修—以《台灣省通志稿·人物志》為例〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁2115-2144。
- 黃富三，1985，〈清代台灣土地開發史研究的回顧與展望〉，《思與言》，第23卷第1期，頁18—24。
- 黃增泉、臧振華，1976，〈台灣之古生態研究：台灣中部十八張、大邱園、牛罵頭、草鞋墩等史前遺址的孢粉分析〉，《國立台灣大學考古人類學刊》，第39/40期，頁91-115。
- 黃蘭翔，1997，〈回顧台灣建築與都市史研究的幾個議題〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁181-214。
- 梁美惠，1985，〈航照應用於台北縣五股、泰山、林口土地利用變遷之分析〉，《航空測量及遙感探測》，第9期，頁1-16。
- 曾美惠，1996，〈台北盆地板橋地區地下孢粉分析及其在古環境上之意義〉，《台灣省立博物館年刊》，第39期，頁295-313。
- 曾美惠、劉平妹，1997，〈台灣北部山佳地區埋沒谷沉積物在上次冰期中期之花粉分析研究〉，《中國地質學會會刊》，第40卷第4期，頁671-683。
- 張珣，1997，〈百年來台灣漢人宗教研究的人類學回顧〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁215-256。
- 張璠等，1996，〈海埔地開發對經濟發展之影響〉，《人與地》，第155-156期，頁46-63。
- 張石角，1982，〈論土地資源利用政策〉，《中華雜誌》，總230期，頁15-16。
- 張石角，1994，〈台灣南部過去二十年重大崩山災害及其對社會環境之影響〉，《工程環境會刊》，第13期，頁47-68。
- 張炎憲，1985，〈日據時代台灣政治社會運動史研究的回顧與展望〉，《思與言》，第23卷第1期，頁61-70。
- 張炎憲(主編)，1989，《台灣漢人移民史研究書目》(台北：中央研究院三民主義研究所)。
- 張東炯，1998，〈台灣北部地區潛勢土石流現場調查與分析〉，《農業工程學報》，第44卷第3期，頁51-63。
- 張隆志，1997，〈追尋失落的福爾摩莎部落—台灣平埔族群史研究的反思〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁257-272。

- 張隆志，1998，〈劉銘傳、後藤新平與台灣近代化論爭—關於十九世紀台灣歷史轉型期研究的再思考〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 2029-2060。
- 程萬里、許俊結，1995，〈台灣中部地區二氧化硫濃度分佈之探討〉，《中華農業氣象》，第 2 卷第 2 期，頁 75-84。
- 程萬里、白珏瑛，1997，〈以介入分析探討台灣中部地區二氧化硫污染源對測站之影響〉，《東海學報》，第 38 卷，頁 127-148。
- 彭明輝，2001，〈台灣地區歷史學研究的量化考察：以五種學術期刊為分析對象，一九四五~二〇〇〇〉，《漢學研究通訊》，第 20 卷第 4 期，頁 18-27。
- 楊燦等，1996，〈桃園地區某塑膠安定劑製造廠勞工血中鉛流行病學調查〉，《中華職業醫學雜誌(復刊號)》，第 3 卷第 3 期，頁 133-145。
- 鄒佩珊，1998，〈台灣山區近五百年的氣候變化：樹輪寬度的證據〉，國立台灣大學地質學研究所博士論文。
- 管立豪，1995，〈台灣森林資源及土地利用調查〉，《台灣農業》，第 31 卷第 6 期，頁 102-125。
- 劉平妹，1986，〈台灣西部更新統之花粉化石層序與古氣候變化〉，《國立台灣大學理學院地質學系研究報告》，第 24 期，頁 165-177。
- 劉平妹、陳仲玉，1990，〈曲冰遺址的孢粉分析〉，《田野考古》，第 1 卷第 1 期，頁 67-72。
- 劉平妹、黃淑玉，1994，〈宜蘭員山地區中新世湖積物的花粉分析及其古氣候意義〉，《中國地質學會會刊》，第 37 卷第 1 期，頁 115-124。
- 劉平妹、黃奇瑜、曾美惠，1997，〈台北盆地第四紀晚期的氣候環境及其沉積物初探〉，《中國地質學會會刊》，第 40 卷第 1 期，頁 17-30。
- 劉紹興等，1994，〈台灣職業性重金屬中毒之文獻回顧〉，《中華職業醫學雜誌》，第 1 卷第 4 期，頁 175-181。
- 劉慎孝，1985，〈政府應該重視林業建設與水土保持〉，《中華林學季刊》，第 18 卷第 4 期，頁 85-92。
- 劉翠溶，1995，〈漢人拓墾與聚落之形成：台灣環境變遷之起始〉，收入劉翠溶、伊懋可(主編)，《積漸所至：中國環境史論文集》(台北：中央研究院經濟研究所)，頁 295-347。
- 劉翠溶，1999，〈中國歷史上關於山林川澤的觀念和制度〉，收入曹添旺等(主編)，《經濟成長、所得分配與制度演化》(台北：中央研究院中山人文社會科學研究所)，頁 1-42。
- 劉翠溶，1999，〈水污染防治政策的演進與實效〉，中央研究院經濟研究所台灣經濟決策研討會(1999 年 7 月 2 日，初稿)。
- 劉翠溶、劉士永，1992，〈淨水之供給與污水之排放—台灣聚落環境史研究之一〉，《經濟論文》，第 20 卷第 2 期，頁 459-504；
- 劉黔蘭，1998，〈電鍍廢水污染土壤〉，《土壤與環境》，第 1 卷第 2 期，頁 161-169。
- 劉黔蘭，2001，〈台灣中部兩期水稻與土壤中重金屬之研究〉，《土壤與環境》，第 4 卷第 3 期，頁 73-82。

- 劉鴻喜，1972，〈新店溪下游河灘土地利用之研究〉，《台灣銀行季刊》，第 23 卷第 3 期，頁 267-274。
- 蔡淵黎，1985，〈光復後台灣地區有關清代台灣社會史研究的檢討〉，《思與言》，第 23 卷第 1 期，頁 71-92。
- 謝國興，1997，〈當代台灣企業發展史研究的回顧〉，收入黃富三等(主編)，《台灣史研究一百年--回顧與研究》(台北：中央研究院台灣史研究所籌備處)，頁 285-304。
- 鍾淑敏，1998，〈日治時期南進研究之回顧與展望〉，何智霖(編)，《中華民國史專題論文集—第四屆討論會》(台北：國史館)，第二冊，頁 2061-2090。
- 顏娟英，1992，〈「日據時代」台灣美術研究回顧〉，收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1511-1518。
- 藍忠孚等，1993，〈台灣南部地區石化廢水之致突變性研究〉，《中華衛誌》，第 12 卷第 2 期，頁 177-184。
- 蕭國鑫，1988，〈航照、衛星影像應用於台北盆地土地利用分類及變遷分析〉，《航空測量及遙感探測》，第 14 期，頁 31-57。
- 顧雅文，2000，〈八堡圳與彰化平原人文、自然環境變遷之互動歷程〉，國立台灣大學歷史學研究所碩士論文。
- Chang, Shih-chiao (張石角), 1990, "Landslides and their Environmental Impacts in Northern Taiwan, 1968-1986 (台灣北部地區過去廿年重大崩山災害及其對環境之影響, 1968-1986)," *Journal of Geographical Science* (《國立台灣大學地理學系地理學報》), No. 14, pp. 11-27.
- Fix, Douglas L., 1992, "North American Memories of Taiwan: A Retrospective of U. S. Research on the History of Taiwan," 收入國立台灣大學歷史學系(編)，《民國以來國史研究的回顧與展望》(台北：國立台灣大學)，頁 1355-1396。
- Goudie, Andrew, 2000, *The Human Impact on the Natural Environment* (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, the Fifth Edition).
- Liu, Ts'ui-jung and Liu Shi-yung, 2000, "A Preliminary Study on Taiwan's Forest Reserves in the Japanese Colonial Period: A Legacy of Environmental Conservation," *Taiwan Historical Research*, Vol. 6 No. 1, pp. 1-34.
- Pyne, Stephen J., 1997, *Vestal Fire: An Environmental History, Told through Fire, of Europe and Europe's Encounter with the World* (Seattle and London: University of Washington Press).
- Worster, Donald, 1988, "Doing Environmental History," in Donald Worster ed., *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History* (New York: Cambridge University Press), Appendix.