

編號：(97)006.302

## 台灣生態學暨環境永續研究院規劃

委託機關：行政院經濟建設委員會

研究單位：社團法人亞熱帶生態學學會

民國 97 年 2 月

編號：(97)006.302

# 台灣生態學暨環境永續研究院規劃

(本報告內容係研究單位之觀點，不代表委託機關之意見)

計劃主持人：金恒鑣

協同主持人：趙榮台

研究人員：林朝欽

計畫助理：陳惠蘭

委託機關：行政院經濟建設委員會

研究單位：社團法人亞熱帶生態學學會

民國 97 年 2 月

# 目次

第一章	緒論	-----	1
第一節	研究緣起	-----	1
第二節	研究內容與架構	-----	2
第三節	研究方法	-----	4
第二章	文獻回顧	-----	6
第一節	台灣的生態學研究發展概況	-----	6
第二節	國際生態研究趨勢	-----	12
第三節	國外相關研究機構簡介	-----	16
第四節	生態資訊管理的展望	-----	19
第五節	生態學教育系統	-----	25
第三章	生態研究院設置之建議	-----	28
第一節	生態研究院之任務、遠景、目標	-----	28
第二節	生態研究院之分支單位	-----	30
第三節	生態研究院設置條例草案	-----	32
	相關參考資料	-----	37
	附件一：專家學者座談會(第一場)	-----	37
	附件二：專家學者座談會(第二場)	-----	39
	附件三：連署說明及連署書	-----	41
	附件四：連署人背景分析圖(表)	-----	44

## 摘要

台灣正面臨諸多的生態與環境問題，研究投資不足與教育體系的缺乏是難逃其咎的。環視世界各國（即使許多發展中的國家）大都設有生態學相關機構，唯獨我國的生態學門勢單力薄，有待急起直追。近 20 年來，台灣的生態學學者急速的增加，誠為難能可貴的現象，但是沒有相對的工作位置可以容納，造成人材浪費及後繼無人，惟有設置專門研究機構，始能持續發展這攸關未來生活品質與永續發展的領域。我國若有生態學與環境學的專門研究機構，不但能專業地從事生態系統的研究，進而了解各種土地利用所造成的生態長期衝擊，便可以提出如何永續利用自然資源的科學資訊，協助國家相關政策形成及執行參考。本研究計畫案之目的在於分析成立「台灣生態學暨環境永續研究院」的需要，並透過資料蒐集、顧問團<sup>1</sup>諮詢、意見領袖訪談、連署活動、需求調查及可行性分析的方式來針對國內外生態問題進行探討，並且提出國外相關研究機構可供參考的要點，同時參酌生態資訊管理及生態教育學教育系統，最後並提出國家生態研究院設置條例草案，為實現成立此機構更邁前一步。

---

<sup>1</sup> 感謝顧問群：方力行、林朝欽、林登秋、林曜松、邵廣昭、金恒鑣、卓亞雄、夏禹九、孫志鴻、孫義方、黃生、黃瑞祥、黃裕星、趙榮台。

## 英文摘要

There are many ecological and environmental problems in Taiwan, and the research investment and education system is insufficient. Most developed, even developing countries have national ecological research institute and we have the urgent need to catch up. In the recent 20 years, ecologists has rapidly increased in taiwan, but there are not enough working positions to hold them. If we have this national ecological research institute established, we can do more specialized research in long-term impact on our ecosystem, provide scientific information on the use of natural resources and environmental management, help government to form accurate environmental policy. Goal of this proposal is to analyze the need to establish "Taiwan Institution of Ecology and Environmental Sustainability", and propose the plans for establishment, tread the first step on the realization of this kind of organization.

# 第一章 緒論

## 第一節 研究緣起

偏重經濟發展及忽略生態與環境的健康，不但造成諸多明顯的生態與環境問題，而且會影響到未來世代的生活品質與永續發展。這些問題包括水資源的質與量、土石流，空氣、水（尤其是地下水）、土壤的污染，病蟲害的頻繁發生，生物族群量的銳減與物種的瀕臨滅絕之威脅。生態系提供的產品與服務的質量都將下降。我們若要可永續的使用自然資源（生命、土地、空氣、水、礦物等等）及維持經濟的發展，必須徹底明白生態系統的運作原理，量化其工作能力與承受外力擾動（如人類的干擾）及恢復的彈性。如此，人類使用它們之際，才能拿捏分寸，為子孫留下發展的選項與機會。

台灣在過去幾十年的經濟奇蹟舉世聞名，除了大專院校的經濟研究之外，還有「中華經濟研究院」及「台灣經濟研究院」等頗具規模的研究單位，對於經濟發展的檢討、監測與前瞻有相當的貢獻。從長遠的角度來看，維持可永續的經濟成長，必須注重生態系的健全與健康，環境品質的優良等相關問題。

反觀台灣的自然生態環境，在近幾十年間卻大幅度劣化的現象與事實。究其原因，研究投資不足與教育體系的缺乏是難逃其咎的。例如就專業訓練而言，150 餘所大專院校中，除了靜宜大學設有生態學系外，其他學校幾乎找不到一個稍具規模的生態學科、系、所、院。現有的環境系所多以工程為主體，只專注環境污染（如大氣污物及化工廠污廢水排放）等局部與治標問題，無濟於整體生態環境之維護與改善。環視世界各國（即使許多發展中的國家）大都設有生態學相關機構（日本大學甚至在東南亞設置熱帶林研究中心，投下上千萬美金；中國大陸亦有數個生態學研究機構），唯獨我國的生態學門勢單力薄，有待急起直追。

近 20 年來，台灣的生態學學者急速的增加，誠為難能可貴的現象，但是沒有相對的工作位置可以容納，造成人材浪費及後繼無人，惟有設置專門研究機構，始能持續發展這攸關未來生活品質與永續發展的領域。如果我國有生態學與環境學的專門研究機構，不但能專業地從事生態系統（如佔全國土地面積六成的森林，其他河川、農業、牧業、漁業、珊瑚礁、都市、工業區等等）的研究，進而了解各種土地利用（農耕、伐木與造林、都市、公路、工業區、水庫...）所造成

的生態長期衝擊，便可以提出如何永續利用自然資源（空氣、水、土壤、礦產、生物等等）的科學資訊，協助國家相關政策形成及執行參考，例如最緊急需要的，且供「環境評估」重大開發案的科學為基礎的資料，皆需有計畫的由特定任務的機構提供，就長期的環境政策而言，此研究院為目標之一為可提供是自然資源經營改進的基線資訊。

本研究之目的在於分析成立「台灣生態學暨環境永續研究院」的需要，提出成立研究院之構想，及進行可行性分析，最後提出大方向的建言，為實現成立此類機構走出第一步。

本研究始於 96 年 10 月 9 日起至 97 年 1 月 8 日止。

## **第二節 研究內容與架構**

### **一、 研究內容**

#### **(一)、國內外生態問題探討**

就不同空間尺度探討生態問題及其引發的後續問題。生態系之健康不但攸關國民的生命財產，關係到國民健康之醫療支出，而且決定國家發展的永續與否。

#### **(二)、國外相關研究機構簡介與可供參考要點**

國際間不乏生態學研究機構，但是各機構的優先順位不盡相同，研究之範疇也有差異。由於各國生態環境、文化與教育、經濟、社會、科技的差異很大，故其研究重心、目標與成就自不相同。然而借鏡這類機構的組織、任務與目標，執行與成就均可以作為我國成立「台灣生態學暨環境永續研究院」相關事宜的重要參考。

#### **(三)、成立「台灣生態學暨環境永續研究院」的必要性**

分析需要成立「台灣生態學暨環境永續研究院」的理由，說明此一新組織如何滿足生態保育、環境影響評估、教育與學習、社會與經濟、政策擬訂、國際合作等多方面的需求，共進行較深入的分析、探討。

#### (四)、「台灣生態學暨環境永續研究院」的設置原則與建議

「台灣生態學暨環境永續研究院」之設置原則包括硬體設施與軟體運作兩大方面，並將討論與建議新組織之願景 (Vision)、任務 (Mission)、目標 (Goals) 及所能發揮之功能與成效。

此外，亦將勾勒「台灣生態學暨環境永續研究院」董事會的規模、其聘任方式、研究院的研究組織架構 (例如院下分有幾所？幾個中心？或其他單位？以及各單位的功能、職掌等)、人員配置、支援研究的行政組織 (例如人事、會計、總務、出納、資訊中心等) 及其人員配置。

#### (五)、預算及相關配套措施

根據規畫的研究院規模及其任務，估算全院每年所需的經費。並分析與建議籌設的院址、面積、座落的地點、空間的可能配置、野外試驗地的條件等。

## 二、研究架構

本研究將從問題確認與分析、解決方案研擬及行動策略規劃三方面進行：

### (一) 問題確認與分析

1. 提出並分析當前台灣的生態與環境問題。問題的空間尺度包括我國、東南亞與全球，時間尺度則視已有之科學資料決定其涵蓋範圍。
2. 提出並分析直接或間接影響我國生態系健康之問題 (如全球暖化、大氣污染、生物多樣性喪失、火災、土石流)。
3. 提出並分析我國氣候變遷、颱風、地震與土石流，生物多樣性喪失，外來入侵種、土地利用、污染森林管理，各種生態系 (森林、湖泊、河川、濕地、海岸、海洋、農業、都市等等) 等的現況、短期脈動及長期壓力與社會及生態系統的反應。
4. 台灣相關生態與環境教育之系統分析 (師資、課程、教材、設施等)。
5. 社會環保教育之現況分析與展望。



6. 資訊管理系統、資訊使用與知識產出。
7. 國際交流與互益。

## (二) 解決方案研擬

針對上述提出之問題，在近程與長期之解決之方案。可就國家政策與法律、教育體系，研究機構系統、各單位與機構間的交錯溝通與合作，永續發展的架構下提出解決方案之建議。

## (三) 行動策略規劃

策略規畫可指導面對的各種挑戰所需之長程因應，並包括實踐之短期方案。因此就所提之服務建議案，包括建議項目之重要性、獨特性、需求性及執行力。此策略之形成，包括從問卷訪談、研究國內外相類似機構之組織、結構、運作與其 SWOT 分析所獲得之資訊。然後依據我國的需要與獨特性，撰寫提出策略規畫之建議。

## 第三節 研究方法

### 一、資料蒐集

1. 透過國際網路、國際學者、以及文獻蒐集必要的資訊。
2. 舉辦座談會與學者專家座談，討論研究內容，並透過訪談與問卷資料分析。

### 二、顧問團諮詢

聘請顧問，就各項議題章節分別進行研究，將提交之報告彙整成完整之規劃，納入本規畫之重要部份內容。

### 三、意見領袖訪談

由聯合報記者卓亞雄先生進行意見領袖訪談，受訪者有二：

1. 中央研究院院長-李遠哲博士

2. 天主教樞機主教-善國璽先生

#### **四、進行連署活動**

擬定籲請國家成立「國家生態學暨永續發展研究」連署書，並廣邀學界、政界、工商界等各領域關心環境生態保育議題人士，一同加入連署籲請政府成立此研究院的行列，目前連署人數已達 891 名。(參見附件三。)

#### **五、需求調查**

針對國內自然資源管理單位如林務局、國家公園管理處、水利局、水土保持局等單位調查其經營管理自然資源所面臨的生態性問題與解決生態性問題的研究與資訊需求；針對政策決定單位如農委會、環保署、經建會等調查其政策需求之知識內容與目前面臨的困境與需求；另外針對與生態或環境有關的開發或工程單位、企業如公路局調查其規劃施工或投資案所需的生態資訊來源與需求。除此，本研究亦將調查與生態有關的政府研究機構（如林業試驗所、特有生物研究保育中心、中央研究院等）目前的生態研究與資訊質與量及管理現況與可改進之空間。

#### **六、可行性分析**

依所搜集的資料與顧問建議，配合分析研究院成立之可行性分析，分析將依 SWOT 模式並儘量提供數量化之指標與基準作為參考依據。除此並將依組織理論進行新機構成立人力資源、財務結構、機構競合定位等可行性分析。

## 第二章 文獻回顧

### 第一節 台灣的生態學研究發展概況

生態學研究是探討生物與生物和生物與環境之間如何共生、共存，並相互影響的一門科學。其本質就是希望藉由研究地球上的萬物與其環境間的互動關係，來了解並發展出一套能讓人類在地球上健康的生活並永續發展的理論與法則。

生態學的發展在歐美已有百年以上的歷史，從早期用生物類群劃分的微生物、動物、植物生態學開始，再細分成無脊椎、昆蟲、鳥獸、魚類、兩爬、真菌、蕨類、木本植物等等，以物種對象為主的生態學研究；或是以生態系、棲地對象的不同，劃分成草原、森林、溪流、濕地、河口、海洋、珊瑚礁、底棲生態學等。到後來強調以生物系統階層為分野，又可分成一個體、族群、群聚、生態系與景觀生態學；以至現今以跨科際整合概念為主來區分的一分子生態、數理生態、行為生態、生理生態、演化生態、保育生態、應用生態、經濟(產業)生態學等等。生態學領域無論在學理與應用上的發展，在這二十一世紀的開端，可說是眾家爭鳴、一日千里。

在台灣，略過二十世紀初以博物學、地方誌為主的動植物學研究；二十世紀中期以農、林、漁業發展為重的生物資源調查不計；在台灣的大學裡，一直到六十年代後期才有林俊義、張崑雄、周昌弘、朱耀沂、林曜松、呂光洋等等第一代的歸國學人，先後開設並教授生態學一門，算算台灣的生態學研究啓蒙至今，可說短短不過四十年餘年。雖然發展時間不長，但位居亞熱帶的台灣與週遭島嶼，從三千公尺高的高山到五千公尺深的深海生態系，一應俱全，得天獨厚的自然環境可說是全球少見的野外生態實驗室。由於特殊的生物地理區位與棲地的多樣化，造就出台灣極為豐富的生物多樣性；光就平均物種數來看，單位面積內的平均陸域生物種數是他國平均數的 100 倍之多，而海洋生物種數更高達他國之 400

餘倍。因此，生態學相關的學術研究人才，從六十年代的寥寥數人，到今天光就陸域動物生態的博士人才就超過 70 餘位，每年所舉辦的「動物生態與行為研討會」參加之學生、教師與研究人員多達 400-500 人以上，就台灣生態學社群人數的發展來看，不可不謂快速與蓬勃。

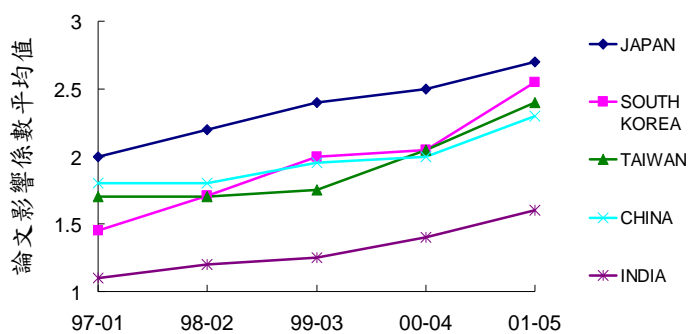
然而，有鑒於台灣經濟的快速發展，環境之保護及生態之保育明顯受到輕忽，乃至於在土地過度開發利用、漁業資源過度捕撈、物種棲地遭受破壞、污染以及外來入侵種肆虐等人為因子影響之下，台灣的生態及環境如江河日下，生物及自然資源亦迅速消逝、匱乏。至始，生態學之研究才開始慢慢受各界之注意；國科會在 1985 年及 1994 年分別在生物科學學門之下，就生態學研究進行規劃與推動。特別在九十年代，在美方的協助下，開始進行「長期生態研究」，其後將森林與水保研究併入，獨立成立長期生態研究學門，一直到 2002 年起才整合併入新成立的生物多樣性學門中。由於長期生態研究的進行，國內的生態學研究才首次有了以生態系統為主體，進行科際整合的團隊生態研究。目前長期生態研究已建立福山、塔塔加、關刀溪、南仁山、鴛鴦湖、墾丁等六個觀測站，透過台灣長期生態研究網 (Taiwan Ecological Research Network, TERN)，結合了上百位生研究同仁，推動生態系層次的研究，並與國外之 ILTER, CERON, GLEON 或 EcoGrid 等等進行密切交流合作。

但是，在台灣的學術界與大學裡，生態學的研究與教學多是附屬在生命科學、自然資源、農林漁業或環境工程科學相關的政府試驗研究機構及大學的系所之下；因此，生態學的研究人才與資源也就散佈在各單位與學校之間，並無一專責規劃與統整之生態學研究機構或學門，各研究者與研究領域間的橫向整合與合作難度也相對增加。在行政院之下的政府機構中，隸屬於農委會之農、林、漁、牧各試驗所以及特有生物保育中心，均在政府預算的支持下，進行過不少以資源應用與環境保護為主之生態相關研究。內政部營建署國家公園組、環保署乃至於交通部觀光局等單位，均透過國家公園保護區的設立與管理、開發案環境影響評估的要求與陸、海域各地的自然景觀資源調查評估，引進各式短、中期之生態調

查與監測工作。

台灣地小人稠，對自然資源與環境開發的需求殷切；開發與保育間的衝突，自 80 年代以來，即不斷地重複上演。就國內需求的態勢來看，無論是要解決長久以來台灣本身所遭遇的開發 vs. 保育對立的問題，或是目前全球迫切面臨的氣候、環境變遷問題，政府機關、學術研究單位與社會大眾理應對生態學的基本研究、推廣教學與實際應用更加重視才對，可是實際情形卻又不然。箇中原因，一方面公部門對環境生態議題政策反覆，在保育與開發二者中，常被認為有預設立場之嫌，導致社會各界多認為生態學專業意見無足輕重；二方面私人企業將生態保育認為是經濟發展的絆腳石，常為謀取企業短期利益，犧牲社會與環境的長遠利益；是以生態學之應用多難以落實，生態學之專業被年輕學子認為是一條徒具理想、但不切實際的死胡同。而生態學專業的推廣與應用不被公、私部門所採用，也侷限了國內生態學研究多只能停留在基本之生態資源調查或應用性之生態環境監測研究上。

近年來國科會開始採用 SCI 文章的多寡與其影響係數 (impact factor) 高低，為學術研究表現評鑑與獎勵的單一標準；國內生態及環境研究領域在此要求之下，所發表文獻之平均影響係數確實有逐年增加的趨勢，目前在亞洲只落後於日本與韓國（見圖一）。



圖一：亞洲各國近十年來，每五年期發表論文（生態/環境領域）之平均影響係數變化

然而，此間所廣泛定義的生態及環境研究領域涵蓋了農業、土壤、環境、漁業、海洋、湖沼、淡水、生理、水資源、植物、鳥類、哺乳類及動物等等不同主題領域的 SCI 國際學術期刊。若是單就 ISI (Web of Knowledge) 機構所定義的生態學 (ECOLOGY) 領域一門，以研究的高標準來看，國內學界在理論生態的學術研究表現可說並不突出。用簡單的學術量化指標來算，目前生態學的 SCI 期刊共收錄的 144 種國際期刊，其中被引用次數排名在前 20 名的刊物 (根據 2007 年 ISI Journal Science Report)，諸如 Annual Review of Ecology and Evolution, Ecology (含 Ecological Monograph 與 Ecological Applications), American Naturalist, Conservation Biology, Journal of Ecology, OIKOS, Oecologia 等等，多為生態學界所公認、極具學術傳統、代表性、並廣為學界所推崇的生態學期刊 (詳見表一)。然而國內學界在過去十年內 (自 1997 至最新的 2007 年 Web of Knowledge 資料庫)，在這些頂尖期刊上所發表的文章，總計不過只有 45 篇 (利用作者通訊地有 TAIWAN 關鍵字，所搜尋到的文章總數)；其中過半數 (共 25 篇) 是發表在與親緣地理學較為相關的分子生態學和演化學期刊 (Molecular Ecology 跟 Evolution)。若略去這 25 篇文章，深入來看其他頂尖生態期刊中所刊登的 20 篇文章內容，略去純粹生態統計、數理相關或研究地點、對象與台灣無關的文章，剩下只有 9 篇是真正國內外學者在台灣所做的本土生態研究 (表一)。

表一: 1997-2007 年間國內學界在影響係數前 20 名之生態學期刊上所發表之文章數目統計\*

Rank	Name of Journal	Number of paper	Study site in Taiwan
------	-----------------	-----------------	----------------------

1	Trends in Ecology and Evolution	0	0
2	Annual Review of Ecology and Evolution	0	0
3	Ecology Letters	2	1
4	Ecological Monograph	0	0
5	Frontiers in Ecology and Environment	0	0
6	Molecular Ecology	23	NA
7	Ecology	1	0
8	American Naturalist	2	0
9	Journal of Applied Ecology	0	0
10	Global Change Biology	2	0
11	Evolution	2	NA
12	Journal of Ecology	1	0
13	Conservation Biology	2	2
14	Ecological Applications	1	0
15	Diversity and Distributions	2	2
16	Functional Ecology	0	0
17	Journal of Animal Ecology	0	0
18	OIKOS	3	1
19	Ecography	2	2
20	Oecologia	2	1
Total		45	9

\*利用作者通訊地有 TAIWAN 關鍵字，所搜尋到的文章總數

生態學研究的目的仍是在希望生物多樣性能夠維繫，不致因為人為因子或全球暖化而造成另一次大滅絕現象的發生。為配合生物多樣性公約 (CBD) 所成立之國際生物多樣性科學計畫 (DIVERSITA)，在其 2002 年出版之科學計畫 (Science Plan) 中即整合出三個核心計畫：(1) 發現生物 (bioDISCOVERY)－調查生物多樣

性及其變遷機制；(2) 生態系服務 (ecoSERVICE)－了解變遷對生態系功能與服務的影響；(3) 生物永續性 (bioSUSTAINABILITY)－發展生物多樣性保育及永續利用之科學；這些分項計畫均與生態學研究有著密切的關係。在國內，行政院亦於2001年確定通過「國家生物多樣性推動方案」，其中所列之各項任務、工作項目及具體工作內容，也無一不與生態學研究息息相關。如果要落實這些方案與既定工作的推動，國人與政府勢必要正視與重視國內生態學的研究現況；國家級的生態與永續發展研究機構的成立，對國內生態學界研究能量的提振、生態學應用的落實與推動和國家永續發展前景的確保，實為不可或缺的必要措施。

回到生態學源起的根本，「生態學」是一門教導人類如何經營其所處環境，並且學習與地球上生靈萬物共榮共存的科學；一味沿用歐美各國所研究出來的理論數據，不去探討在台灣土地上所特有的生物與環境特性，要如何能發展出一套適合屬於台灣特殊生境的生態共存法則呢？在可預見的未來，經濟的開發與生態環境保育的衝突戲碼，將不斷在台灣這片土地上演，如果產、官、學界還是不能正式台灣生態學界欲振乏力的現況、寥寥可數學術成績與無足輕重的應用推廣，或許只有等到台灣的環境系統面臨崩潰、生物物種瀕臨絕滅，「明天過後」的情節真實上演，才能讓我們面對此一「不願意面對的真相」吧！



## 第二節 國際生態研究趨勢

### (一)國際生態研究

1869 年，Ernst Haeckel 定義：生態學是研究動物對有機和無機環境的關係的科學，其研究重點包括如下幾個方面：(1)、研究生物與環境、生物與生物之間相互關係的生物學。(2)、研究以種群、群落、生態系統為中心的宏觀生物學。以往，它與生物科學的其他分支一樣，只有生物學工作者才熟知它與研究它。

過去 140 年，生態學在從微觀到宏觀的不同層次、不同分支學科中都取得了長足的進展，生態學的多學科交叉及其與社會利益緊密相關的學科特點使其越來越受到世界各國學者以及決策、規劃、管理人員和社會各界的廣泛關注，成為當代最有潛力也最具挑戰的可持續發展的支撐科學。(王如松, 2007)

近年來，由於人類面臨著環境、人口、資源、糧食、能源等關係到人類生存本身的重大問題，而這些重大問題的解決，必須依賴於生態學的原理，因此，生態學一躍而為世人矚目的應用科學。在六、七十年代，特別是國際科學聯合會(ICSU)及國際自然保育聯盟(IUCN)所主導的國際生物學計畫(International Biological Program, IBP)下，進行了非常多的研究。美國的 IBP 計畫則加強了系統的整合與模式，以求解決環境問題的應用(Golley 1993)。一九八〇年美國的國家科學基金會開始補助學術界，設置了五個試驗區，進行長期生態研究。截至 2005 年止，長期生態試驗區分布在四大洲的試驗地將近 200 處。

2007 年，第三屆世界生態高峰會之結論指出：(1)、沒有對生態關係的深刻理解，我們的決策就有可能失誤，給未來留下惡化的環境。(2)、實現永續發展的關鍵是依據生態學原理，對環境、經濟、政策、社會、文化等因素之間的相互作用關係進行生態學的辨識、規劃和管理，可見生態學在國家永續發展扮演極為重要的角色。美國長期生態研究網路主席 Dr. Philp Robertson 指出:實現生態永續發展，必須把自然科學與社會科學結合起來，尤其是生態學與社會科學。人是生

態系統的重要組成部分，如何與自然和諧相處，這方面的綜合研究非常重要。

## (二)中國生態學發展

近年來，世界各先進國家的現代化生態學均快速地成長，即使落後台灣甚多的中國大陸，對生態學的重視程度也超過台灣。目前，負責中國大陸環境與生態研究之重要單位或組織有中國科學院瀋陽應用生態研究所與中國生態系統研究網路(CERN)，茲分述如下：

### 1. 中國科學院瀋陽應用生態研究所 (<http://www.iae.ac.cn>)

早在 1987 年，中國大陸便在瀋陽成立中國科學院瀋陽應用生態研究所，其前身是中國科學院林業土壤研究所，成立於 1954 年，過去它是以林業、土壤、植物、微生物與環境科學為基礎的生物學、地學研究所；1987 年更改為應用生態研究所，2001 年，該所凝煉了學科發展方向：圍繞國家農業、林業永續發展及生態環境建設中急需解決的重大問題和應用生態學的發展需要，在森林生態與林業生態工程、土壤生態與農業生態工程、污染生態與環境生態工程領域開展研究工作，為中國主要退化生態系統恢復與重建，改善生態環境，保障食物安全提供科學依據與關鍵技術。瀋陽應用生態研究所二十一世紀未來的發展目標是：建設成為國家應用生態學研究基地和高級人才培養基地。目前瀋陽應用生態學研究所內又分 29 個研究組，包括：天然保育組、界面生態組、人工林生態組、林木繁育組、城市森林組、荒漠化防治組、林業生態工程組、生態氣候組、次生林組、景觀生態組、生物多樣性組（苔蘚）、生物多樣性（菌物）、土壤養分循環組、土壤植物營養組、農業水土工程組、土壤生態組、土壤污染生態組、環境工程組、微生物資源與生態組、微生物工程、農業微生物組、污染生態過程組、物質循環組、環境微生物組、溫室效應氣體組與環境分子科學組，可見其研究範疇相當廣泛。

此外，瀋陽應用生態研究所所設有陸地生態過程重點實驗室、森林生態與林

業生態工程研究中心、土壤生態與農業生態工程研究中心三個研究單元；在不同地帶、不同類型地區設有七個研究基地：長白山森林生態系統定位研究站、瀋陽生態試驗站、會同森林生態系統研究站、烏蘭敖都荒漠化試驗站、清原森林生態試驗站、大青溝生態研究站、瀋陽樹木園，並擁有東北地區最大的生物標本館。目前，瀋陽應用生態研究所現有職工 347 人，其中中國工程院院士 1 人、研究員 42 人、副研究員與高級工程師 80 人、中初級專業技術人員 104 人；該所設有生態學、微生物學、土壤學、植物學、森林培育、環境科學碩士學位授予點；生態學、微生物學、土壤學博士學位授予點，目前在學研究生 275 人。瀋陽應用生態研究所與美國、英國、德國、比利時、俄羅斯、日本等 40 多個國家的近百個科研機構開展合作研究與學術交流，也與東北林業大學、瀋陽建築大學等大學開展合作計劃。

## 2. 中國生態系統研究網路(CERN) (<http://www.cern.ac.cn>)

在 20 世紀 50 年代初，中國科學院就開始建立生態科學領域的野外站，在全國各地開展相關觀測、試驗和示範推廣等科學研究工作。為了加強這些生態站的綜合研究能力，1988 年中國科學院組建中國生態系統研究網路(CERN)，由 29 個生態站組成，目前已經增加到 36 個生態站。2005 年在科技部領導和組織下，國家生態系統觀測研究網路也已開始組建，目前共由分佈於中國不同生態區、代表不同生態系統類型的包括 CERN 在內的 53 個生態站組成，分別隸屬於中國科學院、農業部、國家林業局和教育部等，形成國家生態系統研究網路，目前與美國長期生態研究網路(LTER Network)和英國環境變化網路(ECN)並稱為世界三大國家級生態網路。2006 年，中國國務院發佈《國家中長期科學和技術發展規劃綱要(2006 ~2020 年)》，明確列出了生態系統評估的內容，把生態脆弱區域生態系統功能的恢復重建列為全國 62 個優先主題之一，其重點包括：(1)、開展生態系統結構和功能的研究；(2)重視長期生態學研究；(3)積極開展生態系統評價與管理研究；(4)注重監測與研究的方法更新和基礎設施的建設。2002 年 3 月底，CERN

生態網路共有科研人員 627 人，其中研究人員 396 人，監測人員 231 人。

### 第三節 國外相關研究機構簡介

#### (一) STRI 簡介

(<http://www.stri.org>)

全世界研究熱帶生態學最有名的機構首推 Smithsonian Tropical Research Institute (STRI). STRI 是美國 Smithsonian Institution 下面的一個以基礎研究為主的單位，總部設在巴拿馬。STRI 的前身是位於巴拿馬運河中的一個小島上的研究站(BCI)，是當時美國羅斯福總統為解決影響開鑿運河的瘧疾和黃熱病而設立的。BCI 於 1946 年正式成為 Smithsonian Institution 的一部份，而 STRI 於 1966 年正式成立並更名為 STRI。

STRI 成立的主要目的為研究熱帶森林及海洋珊瑚礁生態系。經過近五十年的發展，除了擁有許多先進的研究室及一流的圖書館外，STRI 在熱帶美洲及非洲的肯亞還擁有一系列配備先進研究設備的研究站。此外，STRI 還擁有一艘 96 呎的海洋研究船，兩個五十公尺高，專門研究森林樹冠層的大吊車(construction crane)。STRI 轄下的 Center for Tropical Forest Science (CTFS)更是全世界最大的熱帶森林動態研究網，全世界超過三百萬棵樹、超過八千種的熱帶雨林植物都在 CTFS 的監測下。

STRI 現有三十五位的研究人員(PI)及約三百位的工作人員(含博士後研究人員)。此外，STRI 每年約接待一千位來自世界各國的研究人員及研究生。STRI 的研究方向主要有下列六個：

1. 熱帶生物多樣性之演化
2. 海洋生態及演化
3. 熱帶森林之生態及生理研究
4. 行為及適應
5. 考古學、人類學及人類生態學

## 6. 古生物學

STRI 的研究人員每年在國際知名的學術期刊上約發表三百篇以上的論文，其中有許多是發表在世界頂尖的學術期刊如 Science 或 Nature 上。此外，STRI 的研究人員每年亦發表許多專書及專書論文。

STRI 每年的經費預算約為美金兩千三百萬元（約合台幣七億六千萬元），其中百分之二十五約來自於私人捐助。

除了學術研究外，STRI 每年亦提供許多獎學金給世界各國的學生及舉辦訓練課程，培訓未來研究熱帶生態學的人才。STRI 也經常舉辦各式活動及短期訓練課程，以推廣保育熱帶生態系及珍惜地球資源的觀念。

### (二)CER 簡介

(<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>)

在東亞或東南亞從事生態學研究最有名的機構首推日本京都大學的 Center for Ecological Research (CER)。CER 成立於 1991 年，當時成立的目的為從事生態學基礎研究並鼓勵國際合作。近年來，由於地球環境的破壞及生物多樣性的消失，CER 除了提供更多經費於研究及建設專屬研究大樓外，並將研究方向轉為生態系及生物多樣性之研究及保育。

CER 目前擁有一艘研究船、在日本境內有許多研究樣區及合作對象。此外，CER 亦在馬來西亞的沙撈越（Sarawak, Borneo）設有野外研究站。CER 現有十二位研究人員(PI)及約二十三位的工作人員(含約十五位博士後研究人員)及兩名專任秘書。此外，並有二十一位的博士班學生及十六位的碩士班學生。

CER 的主要研究方向如下：

1. 水域生態學
2. 熱帶生態學
3. 理論生態學

4. 動植物交互關係
5. 分子生態學
6. 保育生態學

CER 與京都大學的關係密切，除了 CER 的研究人員為京都大學正式的老師外，CER 與京都大學共同指導研究生並分享使用儀器設備。大學與研究中心的關係密切，可以彼此分享資源並互補不足。不過 CER 的研究人員並沒有很重的教學任務，因此得以專心從事研究及指導研究生。也由於能專心於研究工作，使得 CER 能在短短的十五年內成為世界知名的研究機構。

STRI 與 CER 均為世界上知名的研究中心。STRI 歷史悠久、資源豐富、研究經費充足，是世界上頂尖的生態學研究中心。CER 歷史雖只成立十五年，但在日本政府及京都大學的支持下，不但在推動生態研究及促進國際合作上有極大的成就，也成為東亞地區研究生態學的重鎮。

國家生態研究院若要發展成世界頂尖的研究中心，首要之務即是吸引優秀研究人員，並讓研究人員能專心於研究。研究人員為國家生態研究院發展成敗之骨幹，不但可以增加中心研究之深度與廣度，更可帶進許多研究經費及資源。此外，國家生態研究院亦應大量招聘博士後研究人員名額。博士後研究人員為極有創造力及生產力的時期，而且聘任他們所需之經費遠低於正式研究人員，增加博士後研究人員之人數將可加速提升國家生態研究院之研究水準的質與量。

## 第四節 生態資訊管理的展望

### (一)國際背景分析

就長期生態研究觀點而言，沒有資料庫，資料會隨著計畫執行完畢而消失，另外其他各種新的研究問題、科學性資料的異質性、動態性、使用者是來自不同背景與目的等，均使得生態資料管理成爲相當重要的問題。所以若目標是未來的 20 年資料仍可取得且可說明解釋的話，要考慮的是技術性的方法、連貫性、與如何建立資訊管理系統的問題。就目前而言，一般的科學性資料庫多爲研究者或研究計劃個別的將資料置於本身電腦上，沒有一定儲存標準格式，也沒有遠端管理功能。不但難以分享，也不易加以整合再利用，所以爲提昇資料分享之效益，資料之整合是有必要的，而欲整合資料庫有賴建立一完善的生態資訊管理系統。美國長期生態研究網(USLETR)自 1990 年起，即在各研究點積極成立生態資訊管理系統，並連結各點成爲一個資訊管理網，各系統並設立資訊管理員負責服務研究人員，此制度已使得美國長期生態研究網成爲全世界唯一應用資訊科技成功的範例。

公元 2000 年以來，網路服務 (Web Services) 是網際網路技術的最新發展，它有別於舊有的網頁瀏覽模式。自網際網路的全球資訊網 (World Wide Web, WWW) 創始以來，人們可以藉由一隻滑鼠，連結到世界上任何一個有全球資訊的網站，瀏覽或下載各種文字、圖片、影音資料。但這種方式屬於人與機器之互動模式，由人解讀機器上有的資訊，這個功能雖已突破 WWW 初始時期的文字網頁模式，但仍不能滿足當前大量資訊交換、運算，甚至快速傳遞的需求。近年來由於電子商業 (E-business) 的發展，機器與機器間之溝通已成爲不可或缺的一項技術。資料之整合是美國長期生態研究網生態一直思考突破的難題，美國加州大學聖地亞哥分校之高速電腦中心 (SDSC) 在 1983 年起與美國長期生態研究網 (LTER) 合作發展資訊管理網路系統，已成功的整合美國 24 個長期生態研究站



的資料庫，開始了第一步整合工作。

SDSC 與 LTER 的合作模式相當特殊，但大致上屬於技術分工制，由 SDSC 就資訊技術層發展實用界面，交由 LTER 各站使用，為使 LTER 能真正應用 SDSC 所發展的工具，美國 LTER 研究網成立了資訊管理員制度 (Information Manager)，並組成一個資訊管理員委員會，除每年定期集會外，並不定期舉行研習營接受 SDSC 之訓練及研討新技術使用。資訊管理員大部份並非資訊專業人員，反而是由生態科學家兼任，除自行使用新技術外並服務其他科學家。這些人員具有本身研究與資訊管理兩個專長，並逐漸形成所謂的生態資訊管理學門

(ecoinformatics)，此一新學門有別於資訊技術學門 (Information Technology)。

SDSC 與 LTER 在 2002 年完成了 Ecological Metadata Language (EML) 作為生態資料庫聯結與整合的共同標準。EML 發展後 SDSC 即著手進行網站服務技術開發，2004 年初該技術界面大致完成，隨即在 2004 年 2 月邀集 LTER 各資訊管理員至聖地亞哥進行技術轉移。2004 年至今生態資訊管理學已成為目前生態研究的一個分支，也是長期保存生態資料最有利的工具。並藉由國際長期生態研究網 (ILTER) 傳播至歐洲、亞洲、中南美洲、澳洲、以及非洲。

## (二) 台灣現況分析

藉由收集與整合長期的野外資料，來解答短期、小尺度的個別計畫所無法回答的生態問題，是長期生態研究計畫的主要目的，而此一目的成敗的最大關鍵之一，就是長期累積的資料是否能有效的被保存、整合、分析，產出足以解答生態問題的資訊與知識。為了能夠達到這個目標，世界各國長期生態研究網無不投入人力與物力，關注生態資料管理問題，美國長期生態研究網是開始最早的團體，自 1980 年美國長期生態研究網成立以來，做了許多的嘗試與努力，累積了不少成功與失敗的經驗、案例，終於在 2000 年確立生態資訊管理的聯合與分享制度，由各長期生態研究站設立資訊管理員 (information manager)，並逐步完成生態資訊管理系統，資訊管理員大部分由生態學家擔任，學習相關的資訊技術後服

務生態學家管理與分享研究資訊，由於資訊管理員制度的設立，讓美國長期生態研究網的生態學家在研究成果的展示、交流、整合與分享有了長足的進步，並成爲世界各國生態資訊管理的標準。

台灣長期生態研究網(TERN)開始於 1992 年，歷經十餘年之發展亦累積相當多生態研究資料，在過去十餘年期間也嘗試建立生態資訊管理員制度，但因受限於技術、經費與人力等因素，一直未能具體建立生態資訊管理系統，以至於研究成果的仍處於傳統的個人管理方式，難以達到生態資訊整合與分享。2004 年美國加州大學聖地牙哥分校之高速電腦中心舉辦「網路服務」的研討會，邀請林業試驗所派員參加，乃由林朝欽博士召集成立生態資訊管理研究小組與會，該小組初期由陸聲山博士及鄭美如小姐參與，會後這個小組走訪了四個美國 LTER 研究站，包括了北溫湖研究站 (North Temperate Lake, NTL)、維吉尼亞州海岸保留地 (Virginia Coast Reserve, VCR)、新墨西哥州 Albuquerque 的美國 LTER 總部 (US LTER Network Office, LNO) 及亞利桑納的鳳凰城研究站 (Central Arizona-Phoenix LTER, CAP)，拜會了各個站的資訊管理員，返回台灣後該小組建議台灣長期生態研究利用已成熟的網路服務技術，建立生態資訊管理工作，此建議獲得台灣長期生態研究網科學家贊同，正式開始進行生態資訊研究的相關工作。生態資訊管理工作計畫首先規劃成員資訊技術能力建立，在 2004 年秋季派陸聲山博士前往威斯康辛州北溫湖 (NTL) LTER 研究站，2005 年春季再派鄭美如小姐前往維吉尼亞州海岸保留地 (VCR) LTER 研究站，每人分別花了三個月在此兩處研習生態資訊管理的相關技術與實務細節，並學習標準化生態資訊管理、資料傳輸與整理自動化技術，正式開展生態資訊管理的系統建構。

此外，在 2005 年初林朝欽博士受邀前往加州大學聖塔巴巴拉分校的國家生態資訊分析與整合中心(National Center of Ecological Analysis and Synthesis, NCEAS)，取回完整的生態資訊管理系統架構，完成初步的系統發展大綱與發展系統能力建構之後，這個小組並開始宣導與傳播生態資訊管理的重要性，並積極舉辦研習班，指導生態研究人員瞭解生態資訊管理的基本概念與所使用的工具，

以及協助研究人員整理自己的研究資料，透過建立元資料(metadata)，讓生態研究的原始資料有了標準化管理的基礎，對後續資料的分析與整合提供相當大的幫助。

從 2004 年 8 月這個小組開始對台灣長期生態研究的科學家推動生態資訊管理，至 2006 年為止，已舉辦過 13 場研習，超過 150 餘位生態研究者學會管理生態資料的基本工作，林試所與台灣長期生態研究網也建立起與美國同步的生態資訊管理系統(<http://metacat.tfri.gov.tw>)，並已有超過 300 份的資料集被整理及倉儲。

台灣推展生態資訊管理的過程與成功的事例備受美國國家科學基金會 (National Science Foundation,NSF) 注意，也受到美國長期生態研究網生態資訊管理委員會肯定。2005 年 NSF 國際科技處 Dr. William Chang 建議台灣與美國進一步密切合作，在國際長期生態研究網主席金恆鏞博士支持下，林業試驗所與維吉尼亞州海岸保留地(VCR) LTER 研究站發展了合作計畫，首先於 2005 年 6 月邀請 VCR LTER 的資訊管理員 Dr.John Porter 訪台，除協助與指導有關資訊管理技術與建置資料庫的諮商外，並開始籌劃發展亞太地區長期生態研究網的生態資訊管理工作。Dr.John Porter 訪台之後，雙方共同向美國 NSF 及台灣國科會提出合作計畫並獲得經費補助，進行雙邊合作及人員互訪等活動。

2005 年 7 月由合作計畫人員共同策劃，在中國北京舉辦第一次亞太地區長期生態研究網(East Asia and Pacific,EAP-ILTER)生態資訊管理研習會，共 8 個會員網 120 人參加，這個研習會正式開啓推展區域性生態資訊管理的新里程。2006 年 2 月更進一步在台灣台北舉辦第二次生態資訊管理研習會，兩次生態資訊管理研習會達成建立共同標準，與成立一個區域性的生態資訊管理工作小組，2006 年 3 月 EAP-ILTER 在日本京都舉行年會，正式通過 EAP-ILTER 生態資訊管理工作小組的成立，首屆召集人由台灣的林朝欽博士擔任，這是第一個區域性生態資訊管理工作小組，涵蓋亞太地區長期生態研究網 10 個會員網成員，這個工作小組緊接著在 2007 年 10 月於韓國舉辦第三次區域性生態資訊管理研習會及後續合作事

宜。

經過兩年的努力後，證明台灣所擬定的生態資訊管理推展模式是成功的，因此在 2005 年 10 月於墨西哥舉行的國際長期生態研究網年會中，台灣代表首度在大會的研討會中主持生態資訊管理研討會，引起相當的重視也獲得各區域的迴響，也受到國際長期生態研究網的策略規劃小組的重視，在國際長期生態研究網的策略中提出生態資訊管理發展的建議，國際長期生態研究網的策略規劃小組並請台灣與美國的代表協助這項工作，於 2006 年 4 月正式向國際長期生態研究網執委會建議，在國際長期生態研究網之下成立生態資訊管理委員會，推動下一階段全球性的生態資訊管理，2006 年 8 月該委員會終於成立，該委員會區域代表由陸聲山博士獲選，代表亞太地區長期生態研究網直接參與國際長期生態研究網的生態資訊管理事宜。藉由過去 3 年的努力台灣已建立相當先進的生態資訊管理系統，這個系統以網格 (grid) 技術為基礎，生態資訊學建立起生態網格 (ecogrid) 的基本架構，用作生態資訊系統之溝通平台，生態學家便可更進一步藉由 ecogrid 上的分享資料，分析跨研究地複雜的生態問題。Ecogrid 系統所具有的平台功能，其實是透過目前最尖端的網路服務 (web services) 技術所完成，亦即由機器與機器間溝通的一項技術。Ecogrid 藉由格網運算技術解決生態研究長期累積了數量龐大，且差異甚大的資料檔案的管理問題，不但用跨領域之學科上，亦用在不同區域上，突破過去生態資料整合性的難題。藉由 ecogrid、網站服務技術，長期生態研究不但已可處理龐大資料的儲存、整合，更已達到分享與再使用的功能。再藉由兩種可以相容於 ecogrid 架構下的倉儲系統：metacat (metadata catalog) 與 SRB (storage resource broker)。在 ecogrid 架構下 metacat 與 SRB 擔任了分散式的資料倉儲與使用功能。這兩個伺服器以元資料作為資料交換標準，metacat 採用 EML 作為標準，SRB 則由使用者自行決定元資料標準，最重要的是這兩個伺服器屬於跨平台的系統，且使用文字格式採用 XML 作為交換標準，機器與機器之間能互傳資料。最後是系統對資料的品質管制與分析功能，此一功能由資料檢核及科學工作流程 (scientific workflow) 來完成。科學工作流程其實是規劃科學家日長的工作

過程，用標準語法建立成數位檔案，系統自動化完成的資料分析與整合功能，更且這種功能是可以重覆與分享的。

### (三) 預期效益

生態研究未來如何面臨挑戰，除生態專業本身的知識提昇與技術改善外，並依循若干生態系過程去經營，資訊技術的運用可以讓生態研究更能適應挑戰。網際網路全球資訊網 (WWW) 協定發明人 Tim Berners-Lee，在 2001 年已向全世界宣告：網路要納入知識語意內容，電腦不但是人類交換文件的媒體，而且網際網路將成爲傳播知識本體的主要基底。目前的生態資訊學技術，再結合知識本體論，讓生態學研究的知識更能應用於政策研擬上。因此運用生態資訊管理系統長期倉儲及建立可以與世界發展接軌的功能可以應用到生態學的各領域，是未來生態研究不可缺乏的。

未來運用生態資訊管理系統可以改善過去或甚至現行委由民間資訊公司開發，已發現執行上困難重重與缺點的困境，對資料倉儲與應用之長遠目的產生巨大貢獻。從美國過去 20 餘年的經驗，生態資訊管理系統可以逐步整合過去數十年已累積無數龐大的珍貴之原始與基線資料，避免這些資料在研究人員離職、退休或完成計畫案後，因無管理制度而快速喪失，成爲不可追溯的資料，讓投入資料蒐集的大量經費，無法進一步發揮其效益，因此建構生態資訊管理系統具極大效益。

廿一世紀是一個壓力空前大的時代，預估全球人口在上半世紀就極可能達 100 億。果真如此，人類對自然資源的需求必會對許多生態系造成快速、重大、普遍的影響，生態研究亦將首當其衝的面臨挑戰。加上對全球環境變遷所造成的憂慮，必須研究與建構一個新的生態研究方法。此時代的資訊管理系統對新的生態研究方法正提供不可缺少的角色。

## 第五節 生態學教育系統

### (一)生態學課程與人才培育

生態學 Ecology, 又名大自然經濟 The nature of Economy, 實與經濟學有相同的內涵, 但生態學遠較經濟學年輕、內容廣泛、分支眾多, 與人類生存的關係密切, 特別是關於人類社會的永續發展, 尤賴健康的生態。生態學目前已是多數專業的基礎課程, 台灣各大學除靜宜大學在 2001 年起設置生態所外, 多所綜合大學雖無生態所的名稱, 但凡設有生命科學系之學校, 多數開授生態科學。近期, 自 2000 年以來, 科技院校如台科大、北科大、金門科技學院等亦陸續將應用生態學列入課程之中。

生態科學在大學之中之擴展極為迅速, 1980 年全台灣只有 3 所大學有學者從事生態研究, 如今國內的生態博士已逾百人。過去的生態學家多在學術界服務, 即便如此, 對台灣的國家公園保護區、生物多樣性保育等方面的重大貢獻, 有目共睹。如今生態學家則有更寬廣的出路, 除了服務於生物系、動物所與生命科學系外, 在觀光學系、地理學系、景觀學系、森林學系、生物資源學系、生物醫學暨環境生物學系、海洋生物科技暨資源學系、自然科學教育學系、生態旅遊研究所、生態學與演化生物所、環境政策所、生態與環境教育研究所、自然資源與環境管理研究所、自然資源管理研究所等學術單位之外, 也在各縣市政府、環保單位、國家公園、特有生物保育研究中心與台北市動物園等單位, 從事生態與保育方面的研究和實務上的推動。

生態學的知識和應用雖然擴展迅速, 人才培育亦有相當的成長, 但一如將完整的棲地作零碎分割, 統整的機制若不能建立, 對國家的整體生態保育和永續經營之規劃與研究, 並無助益。

### (二)生態學教育的演變與生態研究的限制

國內生態學的教育訓練亦有重大的演變。往時的生態學內容是以博物學(Nature history)基礎知識為經緯，故完成了資源調查、登錄等研究，建立了良好的生態研究基礎。之後，則發展成演化理論、遺傳知識為核心的科學，並衍生出多門生態學分支領域如：族群、群落、環境與生態工程、生態、生理、行為、地理、分子生態等，這些都是分別在各大學中盛行的研究領域，也是國科會等研究領導機構所進行之研究計劃。然而，人類活動對各種生態系統相互作用的影響和破壞的過程，是必須藉著理論與實用結合及研究生態模式的經驗事例才能找出端倪的，因此，建立模型，維持人與自然相互作用能永續的過程，將是下一階段生態研究和教育發展的目標，這一目標，並非現有的學校和機構所能達成，必須啟動國家機制，整合人才，方能有效實施。

台灣的環境、地位均極特殊，人口亦眾，生態多樣性又極其複雜，對應人口發展的變化，保護台灣的種種生態過程，建構環境經濟與國家發展政策等，均需賴新的規劃來完成。

### (三)生態研究與永續經營策略

早在 1990 年，聯合國世界保育聯盟(IUCN, UNEP)等組織共同宣示了「照顧世界，永續經營的策略(Caring for the world, a strategy for sustainability)」，宣示文件中特別強調要達成永續的目標，必須消除三大阻礙；

- 1.缺乏對永續經營的共識
- 2.國際上和國家內的權利、資源和資訊的分配不平衡
- 3.居然把保育和開發當做可以分別處理的兩件事。

我國經濟強大，產業發達，惟若前述三大阻礙不能排除，永續台灣，勢難達成。

全世界均有偏重經濟發展，忽略生態與環境健康的共同問題，這些問題，包括水資源(尤其是地下水)的質與量的劣化，空氣、水、土壤的污染，病蟲害頻仍，物種和生物族群的生存威脅，導致生態系提供的產品與服務的質和量都將降解。諸等衰頹，在在都影響到未來世代的生活品質與永續發展。我國若要可永續的使用自然資源(生命、土地、空氣、水、礦物等等)及維持經濟的發展，必須徹底明白生態系統的運作原理，量化台灣大地的承載量，評估外力擾動(如人類的干擾)的上限及生態恢復的彈性和時間。諸此問題均需賴研究生態模式，建立模型才能找出端倪，經濟發展與生態保育方可能整合，以形成永續經營的共識，為子孫留下發展的選項與機會。

台灣在過去幾十年的經濟奇蹟和教育發展舉世聞名，除了大專院校的經濟研究之外，還有「中華經濟研究院」及「台灣經濟研究院」等頗具規模的研究單位，對於經濟發展的檢討、監測與前瞻有相當的貢獻。反觀台灣的自然生態環境，在近幾十年間卻大幅度劣化的現象與事實。究其原因，生態研究與教育的投資不足，缺乏統整，應是主要的原因。



## 第三章 生態研究院設置之建議

### 第一節 生態研究院之任務、願景、目標

#### (一)願景：

維護生態系之整體環境，發揮生態之綜合功能，提供永續發展之服務。

#### (二)任務：

1. 任務之形成：任務之陳述說明「生態學暨永續發展研究院」創設之功能，對「永續發展」之貢獻。也說明該研究院是一個集體 (collective) 的大型網路。其任務之陳述作為研究院活動之指導架構，並與國際接軌及定出在國際社會居主導某強項之潛在地位。其任務陳述分項如下：
  - (1) 整合、協調及推動生態環境及永續發展的研究，促進相關學術研究領域之發展，並培植跨領域的研究人才及跨尺度研究團隊。
  - (2) 統合生態環境資訊之建置、維護、管理與應用。
  - (3) 為政府相關的政策提供具有科學依據的資訊。
  - (4) 辦理政府重大工程之環境影響評估報告書，並接受民間環境影響評估報告書，並接受民間環境評估報告書之委託。
  - (5) 協助政府辦理自然生態資源與災害之監測、調查與研究。
3. 任務之說明：此項任務之形成需經歷下列過程完成：
  - (1) 參考全球相關或類似之重要組織；
  - (2) 諮詢委員之腦力激盪；
  - (3) 與傑出之生態學、社會學、經濟學者訪談的結論；
  - (4) 綜合社會意見領袖的期待。此處之任務陳述基本上包涵兩大目的：
  - (1) 持續提供生態資訊收集之平台；

(2) 隨時提供科學資訊為永續發展服務，協助解決現存與預測發生的生態環境問題。

(三)目標：

1. 提供生態研究者與研究網的合作與協調之平台，
2. 改善各地生態資料的可比較性，提供資料之交換系統與保存的倉儲庫，
3. 提供科學資料給研究者、教育界、學術界、決策者、社會大眾等，並配合各級政府決策階層之需求，
4. 培育有願景、科技能力與生態倫理的新血輪。

(四)策略：達到上述目標，需要有兩類策略規畫。

1. 撰寫類似「生態研究暨永續發展規畫案」。
2. 此規畫案將明確「組織架構、功能與執行」，並有「行動綱要與可行之行動項目」。

## 第二節 生態研究院之分支單位

### 一、研究單位

1. 理論及量化生態學(Quantitative and Theoretical Ecology(含生物統計 Biostatistics))研究所
2. 陸域生態(Terrestrial Ecology)研究所(註：含高山(alpine)、都市(urban)生態研究等，農業生態已有農試所(TARI)；森林生態已有林試所(TFRI))
3. 內陸水域生態(Inland Water Ecology)研究所(含濕地生態研究)(註：內陸水域及海洋生態有水試所及其他河海研究單位)  
湖沼學(Limnology)研究所(湖泊、河川、濕地和地下水相關的生態研究)
4. 海岸生態學(Coastal Ecology)研究所  
河口及海洋生態(Estuary & Marine Ecology)研究所
5. 人文生態(human-dimension)研究所
6. 環境政策研究所

### 二、調查訓練單位

1. 生物資源調查監測中心
2. 教育訓練中心

### 三、拓展及支援單位

1. 國際合作中心(或溝通與拓展(Communication & Outreach)中心或公共關係(Public relationships)中心)
2. 資訊中心(Database, EML, GIS.etc.)

3. 推廣與出版中心
4. 行政室
5. 人事室
6. 會計室

### 第三節 財團法人國家環境與生態研究院設置條例草案

#### 一、 總說明

台灣正面臨諸多的環境與生態問題，研究投資不足與教育體系的缺乏是難逃其咎。環視世界各國（即使許多發展中的國家）大都設有生態學相關機構，唯獨我國的生態學門勢單力薄，有待急起直追。近 20 年來，台灣的生態學學者急速的增加，誠為難能可貴的現象，但是沒有相對的工作位置可以容納，造成人材浪費及後繼無人，惟有設置專門研究機構，始能持續發展這攸關未來生活品質與永續發展的領域。我國若有環境與生態的專門研究機構，不但能專業地從事生態系統的研究，進而了解各種土地利用所造成的生態長期衝擊，便可以提出如何永續利用自然資源的科學資訊，協助國家相關政策形成及執行參考，且供「環境評估」重大開發案的科學為基礎的資料，皆需有計畫的由特定任務的機構提供，並能夠進行、辦理自然資源與災害的監測、調查與研究，因此設立一專業機構，並統籌環境與生態資源，有其必要性，爰擬具「財團法人國家環境與生態研究院設置條例」草案，草擬內容涵括：設置目的、業務範圍、財務、組織、預算編列、解散等共六大項，全文共十九條，其要點如次：

- 一、 本院設置目的。(草案第一條至第三條)
- 一、 本院之業務範圍。(草案第四條至第六條)
- 二、 本院創立基金額度及來源。(草案第七條至第八條)
- 三、 本院董事會人數、資格、任期及遴聘方式。(草案第九條至第十條)
- 四、 本院監事會人數、資格、任期及遴聘方式。(草案第十一條)
- 五、 本院院長、副院長之設置、任期及職權。(草案第十二條)
- 六、 本院專業諮詢委員會之設置。(草案第十三條)
- 七、 本院組織編制及人事管理規定之核定程序。(草案第十四至第十五條)

- 八、 本院設立分支單位之規定。(草案第十六條)
- 九、 本院預算、決算之編審程序。(草案第十七條)
- 十、 本院解散之事由及程序。(草案第十八條至第十九條)

## 二、 草案內容

### 「財團法人國家環境與生態研究院設置條例」(草案)

#### (設置目的)

第一條 為加強環境與生態之研究、改善環境品質並促進環境永續發展，特設財團法人國家環境與生態研究院（以下簡稱本院），並制定本條例。

第二條 本院為財團法人，其設置依本條例之規定；本條例未規定者，適用其他法律之規定。

第三條 本院之主管機關由行政院指定之。

#### (業務範圍)

第四條 本院業務範圍如下：

- 一、整合、協調、推動環境與生態及永續發展之研究，促進相關學術研究領域之發展，並培植跨領域的研究人才及跨尺度研究團隊。
- 二、統合環境與生態資訊之建置、維護、管理與應用。
- 三、為政府相關的政策提供具有科學依據的資訊。
- 四、撰寫政府重大開發行為之環境影響評估書件，並承接民間委託撰寫環境影響評估書件。
- 五、協助政府辦理自然生態資源與災害之監測、調查與研究。

第五條 本院業務之執行，應優先辦理整合政府、民間業者、學術研究機構等相關業務及人力資源，發揮統合、協調功能。

第六條 前條各項業務，政府機關得直接委託本院辦理，不受政府採購法相關規定之限制。

#### (財務)

第七條 本院創立基金為新台幣二十億元，由中央政府捐助之。

第八條 本院財源來源如下：

- 一、基金之孳息。
- 二、政府專案研究計畫補助之經費。
- 三、政府機關及民間委託撰寫重大開發行為之環境影響評估書件之經費。
- 四、政府機關及民間委託辦理自然環境與生態資源與災害之監測、調查與研究等之經費。
- 五、主管機關年度補助。
- 六、捐贈及其他收入。

#### (組織)

第九條 本院設董事會，置董事十三人，其中一人為董事長。董事及董事長均由行政院院長就下列人員遴聘之：

- 一、主管機關及其他有關機關之首長六名。
- 二、環境與生態學者及專家七名。

董事任期三年，期滿得續聘之；依前項第一款遴聘之董事依職位任免改聘；依前項第二款遴聘之董事任滿前出缺者，由行政院院長補聘之，其聘期至補滿原任者之任期為止。

第十條 前條第一項董事會置常務董事三至五人，除董事長為當然常務董事外，餘由董事互選之，連選得連任。

第十一條 本院設監事會，置監事三人，其中一人為常務監事，均由行政院院長遴聘之，任期三年，期滿得續聘之。監事任滿前出缺者，由行政院院長補聘之；其聘期至補滿原任者之任期為止。常務監事應列席董事會會議。

第十二條 本院置院長一人，由董事會聘任之；副院長一人至三人，由院長提請董事會聘任之。院長及副院長任期三年，期滿得續聘之。



院長受董事會之指揮、監督，綜理院務；副院長襄理院務。

第十三條 本院置專業諮詢委員會，委員由本院院長提請董事會遴聘之。

第十四條 本院除執行業務以外之董事、監事及專業諮詢委員均為無給職。本院之組織編制及專任人員之任免、薪給、福利、退休、撫卹等，其辦法由董事會通過後報請主管機關核定。

第十五條 本院因業務需要，經董事會通過後，報請主管機關核准後，得設立分支單位；其變更及解散時，亦同。

#### (預算編列)

第十六條 本院預算、決算之編審，依下列程序辦理：

一、會計年度開始前，應訂定工作計畫，編列預算，提經董事會通過後，報請主管機關循預算程序辦理。

二、會計年度終了時，應將工作成果及決算，提經監事會審核後，報請主管機關循決算程序辦理。

第十七條 本院捐助章程，依本條例及有關法律規定訂定之。

#### (解編)

第十八條 本院因情勢變更，不能達到設置目的時，得經董事會決議或經主管機關宣告，依法解散之；解散後依法清算，其賸餘財產歸屬於國庫，其人員應予解聘。

第十九條 本條例自公布日施行。

## 相關參考資料

### 附件一：專家學者座談會(第一場)

#### 「台灣生態學暨環境永續研究院規劃」第一次會議開會紀錄

- 一、時間：96年10月25日(四)晚上七時
- 二、地點：林業試驗所行政大樓3樓會議室
- 三、出席人員：應出席14人，實際出席9人(詳見簽到表)
- 四、主席：金恒鏞 紀錄：張正育
- 五、討論內容：

前言：此生態學研究院預計設立在國科會下面，經建會副主委張景森會負責立法與預算的籌備。進行此研究案的第一步要做當前台灣生態與環境問題的確認與分析，希望大家各認領一個題目，提綱挈領地寫，不用太複雜。

討論：(夏:夏禹九 曜:林曜松 金:金恒鏞 義:孫義方 趙:趙榮台)

曜：要縮小範圍，不要和其他研究單位重疊。例如：全球變遷研究中心、永續發展中心等，要 identify 生態領域的核心。

夏：這些是都有人做，但在生態概念上尚無法貫通整合。我們要做的是研究專責單位的問題在哪裡，如何協助整合。

金：我們僅提出問題，實務是等此研究院成立才來解決，Ecology 本來就是靠合作，之後會以座談會方式邀集各界專家與談，並補入生態概念的空缺。

義：這是純研究機構嗎？ 金：還要有政策組(永續發展)。

義：如果此研究院有 1/5 為政策組，4/5 為學術研究，那 proposal 也要按此比例來寫。

夏：此計畫太多內容，對我們數人而言是最大挑戰。

金：我們只是提方向，下個規畫才是更實務地來操作。

趙：先想最後報告要長什麼樣子，再來看要做些什麼，是倒過來寫的。

曜：對最後的成品有共識，再來執行，把範圍縮小，別的問題先別碰，集中在生態領域如何為永續服務，其他問題別談太深。(行政院永續發展委員會就有 8 個組)

夏：可以拿中國 CERN 的架構來參考，再來討論，我們這樣一個個問題來寫是來不及的。

趙：中國大陸有來自 UN 的壓力，台灣沒有這樣的義務，這樣的文件是否適用？

趙：從預期成果來架構此報告，期中報告要有這 5 點，期末要更細。

金：像第一項國際生態學研究趨勢，日本，美國等誰來認領。

曜：不要再細分，整大項一個人寫即可，我們這裡也就 6、7 個人。

結論：CERN 資料整理，國際生態研究趨勢→林曜松

台灣生態與環境教育之系統分析→黃生

當前生態環境問題→孫義方

台灣生態研究現況→邵廣昭

研究院的任務與願景→林登秋

研究院之組織藍圖→金恒鏢

生態資訊系統→林朝欽

15 日後（11 月 9 日）繳交報告，並再次開會討論  
（夏禹九、趙榮台下次再分配題目）

## 附件二：專家學者座談會(第二場)

### 「台灣生態學暨環境永續研究院規劃」第二次會議開會紀錄

一、時間：96年11月19日(一) 晚上六時四十分

二、地點：林業試驗所行政大樓4樓406室

三、應出席人員：方力行、林朝欽、林登秋、林曜松、邵廣昭、金恒鑣、卓亞雄、夏禹九、孫志鴻、孫義方、黃生、黃瑞祥、黃裕星、趙榮台、張正育

請假人員：方力行、夏禹九、趙榮台

四、主席：金恒鑣 紀錄：張正育

五、討論內容：

金：為籲請國家設立此研究院的連署活動正在進行當中，目前已有355人參與連署，多為學界人士，我拜訪了多位立委，請他們參與此連署，他們也多熱心支持。另外我們請到卓亞雄先生協助訪談國內的意見領袖，請他支持，目前的對象為李遠哲和單國璽。

祥：要促成此事，不只是讓行政院通過條例，還要得到國會的支持。最要緊的是低調地進行遊說。也許可以帶他們去福山，來一趟感動之旅。

星：此會期即將結束，此事應找下會期立委才有用，可先去遊說一定會當選的。進行此事要盡量避免涉入陣營的對立，保持低調中立。

祥：此事在學界應可獲得普遍的支持，我們要了解其他的障礙，盡力使此案在國會通過。

星：此研究院與現有的組織在功能上有何區別必須講得很清楚，因為研考會在審查時也會考量此點。

曜：這是最重要的，此院有何不同，為何不可或缺，我們必須先有共識。否則在其他單位增加編制還較省錢。此院如何不同，如何解決台灣的大問題。

鴻：此院應有策略智庫的角色，因為非行政法人所以彈性較大。同時為亞洲和世界的重要研究、策略中心，能整合各單位資源。

欽：美國一類似組織有高度協調的研究網，它不只做資料，也建立這平台基礎。目前台灣各單位尚無法建立此平台。

祥：超越行政系統，不會被經費綁住，可較超然地來作策略，成為火車頭來指導。

星：可考慮將「國家」改為「亞太」強調國際角色，也突顯台灣在生態學上的獨特地位。

義：是必得和國際接軌，但現況是我們有mind，但自然資源不足，國際看不上，無地位，自以為特殊卻沒人理你。且台灣仍被諸多國際組織摒於門外。

星：可以去查此次的APEC宣言，這是我們有參加而較具國際性的會議，此次宣言中好像有提生態相關之事。

金：成立此院的路程是漫長的，中間會成立基金會來銜接，使此計劃不致冷卻。

祥：經營在地，接軌國際，也要把台灣的電子、資訊等優勢運用在生態上。

卓：時間壓迫，找人去福山不可行。可努力讓某人的政見、宣傳上有「某某為呼籲設立此院之連署人」。台灣的技術高，但橫向的连接差。此院應扮演神經中樞的角色，現有單位做很多事，但彼此不通。

義：是做基礎研究還是應用？

金：未來吸入其他能量來補足現有考量的不足，但兩者都要有。

星：現有機構做不到的，此研究院來補足。

祥：要有一個人來 review 其他單位（現況分析）。

曜：我們要談出現有組織如何無法完成永續概念的願景。過去是生物的生態學，現今是永續發展的生態學（社會+經濟+生態）。以此為願景來分析舊有組織如何不能，新組織如何能，還得效法其他國際組織。大陸在廈門蓋一個研究院就花了 16 億，編制 700 人，我們呢？

先提出願景、藍圖，大家再來討論，修訂。如何以生態支援永續發展，如何幫政府實現此永續發展的願景。

摘要與結論：

大家正討論如何從各方面來促成此研究院的成立時，林曜松教授更提出我們必對此有一共同而堅實的願景，否則往外推時又如何說服他人呢？最後眾人推派金所長來總結眾人的討論並提出一願景、任務與目標的草稿。

## 連署案之緣起及目的

偏重經濟發展及忽略生態與環境的健康，不但造成諸多明顯的生態與環境問題，而且會影響到未來世代的生活品質與永續發展。這些問題包括水資源的質與量、土石流，空氣、水（尤其是地下水）、土壤的污染，病蟲害的頻繁發生，生物族群量的銳減與物種的瀕臨滅絕之威脅。生態系提供的產品與服務的質量都將下降。我們若要可永續的使用自然資源（生命、土地、空氣、水、礦物等等）及維持經濟的發展，必須徹底明白生態系統的運作原理，量化其工作能力與承受外力擾動（如人類的干擾）及恢復的彈性。如此，人類使用它們之際，才能拿捏分寸，為子孫留下發展的選項與機會。

台灣在過去幾十年的經濟奇蹟舉世聞名，除了大專院校的經濟研究之外，還有「中華經濟研究院」及「台灣經濟研究院」等頗具規模的研究單位，對於經濟發展的檢討、監測與前瞻有相當的貢獻。從長遠的角度來看，維持可永續的經濟成長，必須注重生態系的健全與健康，環境品質的優良等相關問題。

反觀台灣的自然生態環境，在近幾十年間卻大幅度劣化的現象與事實。究其原因，研究投資不足與教育體系的缺乏是難逃其咎的。例如就專業訓練而言，150 餘所大專院校中，除了靜宜大學設有生態學系外，其他學校幾乎找不到一個稍具規模的生態學科、系、所、院。現有的環境系所多以工程為主體，只專注環境污染（如大氣污物及化工廠污廢水排放）等局部與治標問題，無濟於整體生態環境之維護與改善。環視世界各國（即使許多發展中的國家）大都設有生態學相關機構（日本大學甚至在東南亞設置熱帶林研究中心，投下上千萬美金；中國大陸亦有數個生態學研究機構），唯獨我國的生態學門勢單力薄，有待急起直追。

近 20 年來，台灣的生態學學者急速的增加，誠為難能可貴的現象，但是沒有相對的工作位置可以容納，造成人材浪費及後繼無人，惟有設置專門研究機構，始能持續發展這攸關未來生活品質與永續發展的領域。如果我國有生態學與環境學的專門研究機構，不但能專業地從事生態系統（如佔全國土地面積六成的森林，其他河川、農業、牧業、漁業、珊瑚礁、都市、工業區等等）的研究，進而了解各種土地利用（農耕、伐木與造林、都市、公路、工業區、水庫...）所造成的生態長期衝擊，便可以提出如何永續利用自然資源（空氣、水、土壤、礦產、

生物等等) 的科學資訊，協助國家相關政策形成及執行參考，例如最緊急需要的，且供「環境評估」重大開發案的科學為基礎的資料，皆需有計畫的由特定任務的機構提供，就長期的環境政策而言，此研究院為目標之一為可提供自然資源經營改進的基線資訊。

本連署案為籲請政府成立類似「國家生態學暨永續發展研究院」，為國家之生態保育與環境保護盡力，並為政府建言與協助有關生態與環境議題之政策研擬。

## 籲請國家成立「國家生態學暨永續發展研究院」連

署人名冊

編號：第

號（勿填）

主文：生態健全與環境健康是國家可永續發展的基礎與保證。在這個環境惡化、生物多樣性喪失與自然資源日漸枯竭的時代，我國必須有極具前瞻性、科學性與倫理性的政策為全國（乃至擴充到東南亞、全球）人民謀求福祉。政府單位鑑於國家需要已先後成立了多樣的研究院，例如工業技術研究院（1973年）、台灣經濟研究院（1976年）、中華經濟研究院（1981年）、台灣區域發展研究院（1992年）、台灣綜合研究院（1994年）、國家衛生研究院（1996年）、國策研究院（1998年）、國家實驗研究院（2003年），及最近成立的商業發展研究院（2007年）等研究院，惟對具同等重要性的生態與環境之研究，缺乏國家級的研究院相關機構。本連署案即為籲請政府成立類似「國家生態學暨永續發展研究院」，為國家之生態保育與環境保護盡力，並為政府建言與協助有關生態與環境議題之政策研擬。

本人為上開「國家生態學暨永續發展研究院」之連署人。

連署人：\_\_\_\_\_（簽名，請以正楷簽署）

查對結果（勿填）：

身分證號：\_\_\_\_\_

職 位：\_\_\_\_\_

工作單位：\_\_\_\_\_

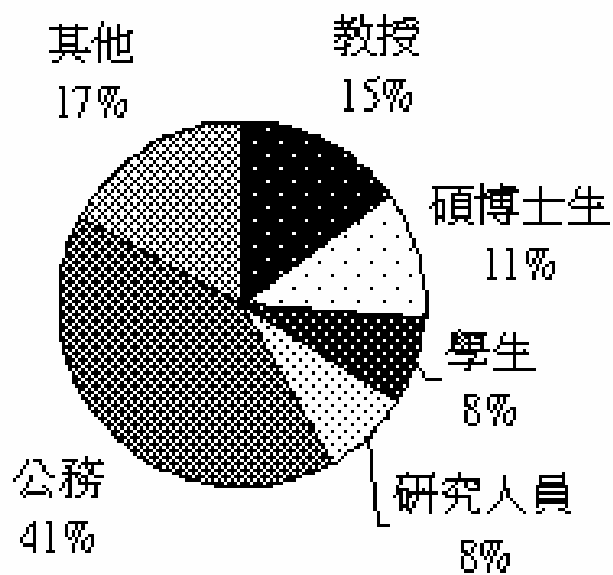
填具日期：\_\_\_\_\_

填畢請郵寄、傳真，或電郵至台北市南海路53號，亞熱帶生態學學會收。

聯絡人：陳惠蘭 電話：02-2314-7905 傳真電話：02-2389-0318 電郵：sse.org@gmail.com



附件四：連署人背景分析圖(表)



類別	人數	百分比	
教授	133	15	
碩博士生	99	11	
學生	74	8	
研究人員	74	8	
公務	363	41	
其他	中小學教師	35	17
	宗教界	7	
	工商界	37	
	NGO	22	
	文化界	9	
	行政助理	7	
	自由業	9	
	其他	9	
	政界	6	
	媒體	5	
	資訊	2	
總計	891		