

# 國小自然科教師對「生物多樣性」認知初探

楊仁理<sup>1,2</sup>，彭玉美<sup>1</sup>，林愛華<sup>1</sup>

<sup>1</sup>台北縣安和國小

<sup>2</sup>國立台灣大學動物學研究所

(投稿日期：91年4月22日；修正日期：91年4月29日；接受日期：91年5月9日)

## 摘要

本研究的目的是在探討國小自然科教師對「生物多樣性」的認知及意見。實證研究採取調查研究法，以隨機取樣方式，蒐集台北縣地區國小自然科教師的問卷資料，利用自編之「生物多樣性」問卷，探討國小自然科教師的基本背景資料、「生物多樣性」內容與意見調查、進修意願分析及對進修方式之意見。研究結果顯示，「生物多樣性」此一概念在國小自然科教師心中有不同的認知程度。此外，「生物多樣性」的降低與人為的破壞具有高度的關連性。絕大多數的國小自然科教師支持對「生物多樣性」知能的進修，進修形式希望以專題演講、戶外踏查和專業課程為主。藉由本研究所提出的結論與建議，除了可作為將來「生物多樣性」課程建構之初步基礎外，亦可對有興趣從事是項概念教學之教師的參考。

關鍵詞：生物多樣性、國小自然科教師、遺傳多樣性、物種多樣性、生態多樣性。

## 壹、緒論

### 一、研究動機與重要性

我們所居住的台灣島，地處西太平洋大陸板塊邊緣，此處洋流交會，並位居全球海洋生物物種最繁茂之東印度群島的北緣，周遭海洋生物的種類幾乎佔全球物種的十分之一 (邵廣昭, 1999a)。陸地面積雖只佔全球陸域的千分之三，但由於雨量適中、氣候溫和、高山連亙、溪谷錯縱，因而形成盆地、平原、丘陵、台地、山嶽、縱谷、濕地、沙洲等多變地型，孕育出充沛多樣的動植物資源；其間亦因長期地理區隔，衍生品系眾多的特有種生物。新近更被列為亞太太平洋生物種源發生金三角的頂端 (邵廣昭, 1999b)，在全球自然生態地位上的重要性便不言而喻了。但是，近半世紀以來本島高度工業化，大量使用肥料及農藥，一如歐美國家所遭遇的文明惡果 (Carson, 1962)，不僅帶來都市環境的惡質化，也造成自然生態的失衡 (張崑雄等, 1986；林曜松, 1988)。

因此，自七〇年代開始，國際間的環保組織紛紛興起，陸續有「世界自然保育方略」、「世界自然憲章」、「國際濕地公約」、「華盛頓公約」及「生物多樣性公約」等國際規範。近來，有識之環保人士更大聲極呼「生物多樣性」的重要性，是項議題便躍然紙上，成為全球關注的焦點 (WRI, 1992；湯曉虞, 1999；林曜松, 1999)。公約中確定必須採取行動保育「生物多樣性」，以確保永續利用自然資源，並確保公平分配其利用的益處 (曾晴賢, 1984；OTA, 1987；楊冠政, 1999)。

近年來，我國積極從事「生物多樣性」保育的努力工作，投入相當的人力及物力；使這項極具意義的國際性概念，不僅止於生態學術的研究，也落實至政策的制定及相關的保育調查工作上。在「生物多樣性」公約中，與公共教育及體認有關的條文-----第 13 條 (*Article 13. Public Education and Awareness*) 中指出，(一) 推動和鼓勵對保育「生物多樣性」的重要性及必要措施的了解，運用大眾傳媒進行宣傳，並將這些論點導入教育課程中；(二) 與他國及國際組織合作，發展有關保育和永續利用「生物多樣性」的教育及提昇公眾意識的方案。由此可知，我國不能自外於世界的保育洪流，應積極發展「生物多樣性」相關的環境教育課程，將「生物多樣性」的概念導入環境教育的基本架構中，藉由教育的管道將「生物多樣性」的保育觀念深植人心，以期能達成地球資源永續利用的最終目標 (周昌弘, 1995)。

趙榮台 (1999) 指出學校是強化「生物多樣性」大眾意識的重鎮。中、小學便特別重要，因為中、小學是感性、認知和觀念形成的階段，同時中小學的人數遠比大學生的人數多。而要讓中、小學生了解「生物多樣性」及其保育，必須先教育中、小學教師。教師對「生物多樣性」感到興趣，熟悉「生物多樣性」保育的內容，課堂上的教育才會產生效果。但是，有關「生物多樣性」與中、小學教育的研究尚付之闕如，本研究乃針對現職之國小自然科教師進行問卷調查。期望藉由對受訪教師的基本資料與認知背景、「生物多樣性」保育內容與意見、進修意願的調查資料進行分析，嘗試了解第一線教師的心聲和需求，以作為將來制定相關教育課程大綱及規劃教師進修形式的參考。

## 二、 研究目的

本研究擬根據文獻探討、問卷調查結果、歸納比較等過程。嘗試探討國小自然教師對「生物多樣性」獲得的來源、保育內容及不同向度的意見，以了解受訪教師對「生物多樣性」的看法及建議相關單位指導的方向。使即將全面實施的九年一貫課程中，有關自然與生活科技領域與綜合活動學習領域—分段能力目標—保護自我與環境—知道環境與自己的關係(4-1-3)、探討環境的改變與破壞可能帶來的危險(4-3-2)、分析人與自然的關係(4-4-1)、分析各種人為和自然環境可能發生的危險與危機，擬定並執行保護與改善環境之策略與行動(4-4-2)等行動綱領，能密切契合，獲得最大的教學效果，進而達到課程統整的教學目標。最終使中小學生能對「生物多樣性」的保育內容了然於心，深切體認尊重生命、愛護環境、並力行於日常生活中 (楊冠政，1994；周昌弘，1994)。

## 貳、 文獻探討

「生物多樣性」(biodiversity)一辭的定義，於一九九二年夏天，全球一五三國家的聯合國代表在巴西里約熱內盧召開---環境與發展會議 (迄今已超過一七三個國家或經濟體簽署合約)，擬定「生物多樣性」公約，並定義為：各生物資源的可變性，包括生物所屬的陸地、海洋及其他水生生態系；包括遺傳多樣性 (genetic diversity)、物種多樣性 (species diversity)以及生態系的多樣性 (ecosystem diversity) (呂光洋，1991)。生

物多樣性處於動態：物種之遺傳組成隨著時間不斷地變化，以適應自然及人為選擇的壓力，在生態群落中物種的出現及較豐富的情況，能在生態及物質的影響下發生變化 (Wilson and Peter, 1988；趙榮台，1999；方國運，1999)。

遺傳多樣性(genetic diversity)：指同物種內基因的變化，包括同物種的顯著不同的種群 (如印度具有數千種傳統的水稻品種) 或同一種群內的遺傳變異 (如印度犀牛有許多這種變異，獵豹卻很少) (錢迎倩，1993)；近代分子生物學揭示「大部分物種有豐富基因變異性」的事實，解開了傳統對物種內歧異度現象的迷思，也確認了物種內的遺傳多樣性對適應進化而言是必須的。

物種多樣性(species diversity)：據較合理的估計，地球上的物種總數約為 13,000,000 至 14,000,000，其中已被定義或描述過的約有 1,750,000 種，僅佔估計總量的 1/10 強 (方國運，1999)；而我們所熟悉的植物、鳥類、哺乳動物、魚類、兩爬類亦為估計總量的 3 %，大部分物種為昆蟲、蜘蛛綱動物、真菌及微生物。

生態多樣性 (ecosystem diversity)：維持著物種和遺傳多樣性的存續，不可或缺，並提供水土、養分等重要的服務。生態系是不分離且自然連貫，如森林、草原、濕地、珊瑚礁等語詞來形容 (林曜松，1999)。

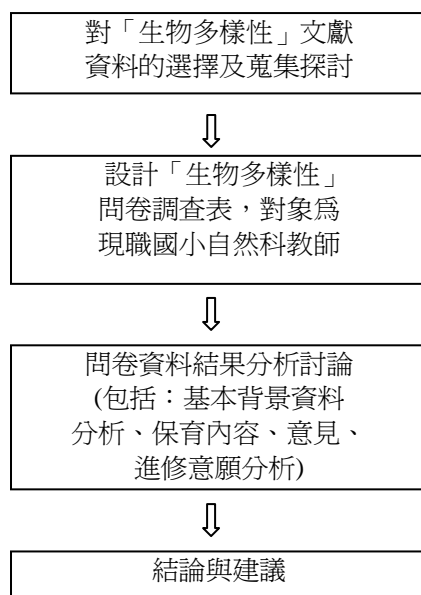
生命現象明顯的多樣化，對人類及大自然具有極大的貢獻。以農業而言，經過許多世代的努力，培育出大量的作物和家畜品種，增加了糧食的生產及穩定，進而提供人類適應環境及全球變化的優勢。基因、物種及生態系統的潛力是無止盡，遺傳多樣性使雜交育種專家可按不同的氣候條件，設計適合環境的作物。地球的生物群落 (一個兼具大規模與創造性的生化實驗室) 擁有治療不斷出現疾病的秘方 (WRI, 1992；謝德謙，1996)。「生物多樣性」的多方面價值及其對發展的重要性，道出「生物多樣性」藉由對大量原生物種的全面性保育，而非僅針對單一物種、棲地及周邊物理化學因子做保護，並可謀求維持自然資源及環境的永續利用 (錢迎倩，1993；楊仁理，1998；陳加慶，1999)。

## 參、研究方法

### 一、研究流程

本研究由於人力、物力及時間有限的因素，僅以現職國小自然科教師為研究對象，蒐集「生物多樣性」相關文獻及研究報告、設計「生物多樣性」問卷、進行問卷調

查，資料分析、討論及建議來達成研究的目的，以下為簡要的研究流程：



## 二、研究設計與實施

本研究的問卷內容形式係根據研究目的，參考台灣師大環教所汪靜明教授 (1997) 使用之問卷調查表 (我國環境教育推廣者之河川環境概念來源與生物歧異度概念認知之研究)，依基本資料與認知背景分析、保育內容及意見調查、進修意願調查三大部分設計印製。問卷編製完成後，對現職國小自然科教師進行施測，以了解國小自然科教師對「生物多樣性」訊息的認知及意見調查。並對問卷調查獲得的資料進行分析、討論，據以建議相關單位擬定相關課程及對策。以下針對問卷資料調查、調查對象與實施、資料分析做一概述：

### (一) 問卷資料調查

問卷內容之設計，主要針對「生物多樣性」相關內涵，分為以下三部分：

#### 1. 基本資料與認知背景分析

包括性別、年齡、畢業科系、自然生態相關興趣及接受「生物多樣性」相關資訊之來源。

#### 2. 「生物多樣性」保育內容及意見調查

包括對「生物多樣性」之內涵、價值、危機及其他相關議題的了

解。

### 3. 進修意願調查

包括對「生物多樣性」相關進修課程進修之意願、形式及建議。

#### (二) 調查對象與實施

本研究之問卷調查，乃針對現職國小自然科教師，進行「生物多樣性」問卷調查。施測的對象以台北縣國民小學教師為主，自民國九十年三月一日至五月底止，隨機由五所公立小學，收回有效問卷七十八份。

#### (三) 資料分析

問卷調查表回收後，依據汪靜明 (1997)之概念來源評量法，統計各來源選項的圈選順序及人數，以電腦試算軟體 (*Excel 2000 for Windows*) 計算平均值 (mean score, ms) 及評量指數，作為分析「生物多樣性」獲得來源與意見調查變項的依據。方法為圈選前五項，依序予以加權評分 (5-4-3-2-1 分)，各評分別乘以該選項之圈選人數，所得總分再除以有效問卷，即可得均值。

## 肆、結果與討論

本研究依據上述研究流程、問卷製作、資料搜集、資料分析討論等，茲將問卷依(一)基本資料與認知背景分析、(二)「生物多樣性」的保育內容與意見調查及(三)進修意願調查等三部分之分析結果臚列於后。

### 一、基本資料與認知背景分析

1. 性別： 男  女

2. 年齡： 21-30  31-40  41-50  51-60  61 以上

3. 主修領域：

- |                               |                               |                               |                               |                              |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 農業學  | <input type="checkbox"/> 園藝學  | <input type="checkbox"/> 植物學  | <input type="checkbox"/> 動物學  | <input type="checkbox"/> 森林學 |
| <input type="checkbox"/> 生態學  | <input type="checkbox"/> 水土保持 | <input type="checkbox"/> 自然資源 | <input type="checkbox"/> 自然科學 | <input type="checkbox"/> 醫學  |
| <input type="checkbox"/> 地球科學 | <input type="checkbox"/> 地理學  | <input type="checkbox"/> 地質學  | <input type="checkbox"/> 海洋學  | <input type="checkbox"/> 護理學 |
| <input type="checkbox"/> 物理學  | <input type="checkbox"/> 化學   | <input type="checkbox"/> 數學   | <input type="checkbox"/> 環境科學 | <input type="checkbox"/> 工程學 |
| <input type="checkbox"/> 環境工程 | <input type="checkbox"/> 建築景觀 | <input type="checkbox"/> 人文科學 | <input type="checkbox"/> 社會科學 | <input type="checkbox"/> 法學  |
| <input type="checkbox"/> 商學   | <input type="checkbox"/> 傳播學  | <input type="checkbox"/> 自然教育 | <input type="checkbox"/> 科學教育 | <input type="checkbox"/> 教育學 |

數理教育  環境教育  其他

由問卷調查受訪者 (N=78) 的基本資料得知，受訪教師的男女比例約為 3：4，女性受訪者稍多；年齡層分布於 20-50 歲之間；畢業科系以初等教育、人文、社會科學等系居多，包括法商背景者約佔總受訪人數三分之二，主修領域為自然相關領域者約佔三分之一 (表一)。

表一、 受訪教師學術背景資料

| 主修領域  | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|-------|---------|--------|
| 初等教育  | 23      | 29.5   |
| 人文科學  | 12      | 15.4   |
| 社會科學  | 7       | 9.0    |
| 數理教育  | 6       | 7.7    |
| 商 學   | 5       | 6.4    |
| 農 業 學 | 5       | 6.4    |
| 法 學   | 4       | 5.1    |
| 自然科學  | 3       | 3.8    |
| 植 物 學 | 3       | 3.8    |
| 工 程 學 | 3       | 3.8    |
| 科學教育  | 2       | 2.6    |
| 動 物 學 | 1       | 1.3    |
| 地 理 學 | 1       | 1.3    |
| 水土保持  | 1       | 1.3    |
| 海 洋 學 | 1       | 1.3    |
| 傳 播 學 | 1       | 1.3    |
| 總 計   | 78      | 100.0  |

#### 4. 自然生態相關興趣、活動：(可複選)

- 登山  遊弋  踏青  旅遊  溯溪  野營  
 賞鳥  攝影  寫生  寫作  解說  垂釣  
 游泳  泛舟  其他

在自然生態相關興趣、活動方面，大部分受訪教師圈選集中在---旅遊、踏青及登山(80.8%、78.2%和 48.7%)，其他興趣、活動的圈選百分率皆低於 16% (表二)。

表二、 受訪教師自然生態相關興趣、活動資料

|    | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|----|---------|--------|
| 旅遊 | 63      | 80.8   |

|    |    |      |
|----|----|------|
| 踏青 | 61 | 78.2 |
| 登山 | 38 | 48.7 |
| 攝影 | 12 | 15.4 |
| 野營 | 9  | 11.5 |
| 垂釣 | 9  | 11.5 |
| 游泳 | 8  | 10.3 |
| 寫作 | 7  | 9.0  |
| 賞鳥 | 6  | 7.7  |
| 泛舟 | 3  | 3.8  |
| 解說 | 1  | 1.3  |
| 其他 | 1  | 1.3  |

5. 您的「生物多樣性」訊息由何處知悉：（請複選並請補充）

- A. 報章雜誌      B. 網際網路      C. 廣播電視  
D. 會議活動      E. 社團經驗      F. 服務單位  
G. 學校專門課程    H. 學校通識教育    I. 參與研究調查  
J. 其他

請按概念獲得先後，依序列出前五項：

(1)\_\_\_\_\_ (2)\_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ (4)\_\_\_\_\_ (5)\_\_\_\_\_

由問卷調查中對「生物多樣性」訊息來源的資料中分析顯示，受訪教師 (N=78) 獲得資訊的主要來源為---報章雜誌 (ms=3.46) 及廣播電視 (ms=2.12)；次要來源為---學校專門課程 (ms=1.68)、網際網路 (ms=1.41) 及學校通識教育 (ms=1.27) (表三)。依此可知，藉由大眾傳媒與視訊網路的傳輸，為大多數受訪者提供接受是項概念的管道 (邱貴發，1998)。其次，來源為學校專門課程與通識教育者亦佔相當比率，此事實應可以說明受訪教師的年齡多集中於二、三十歲 (73.1%)，距離開校門時間短、較有機會接受相關的課程有關。而概念獲得來源為參與研究調查及社團經驗者佔少數 (0.99、0.32)，這種狀況可能與現職國小教師畢業離校後，重返學校進修、參與研究活動的機會不多有關 (吳清基，1982；李鴻章，2000)。

表三、 受訪教師的生物多樣性訊息來源分析

| 概念來源 | 均值   | 評量指數 | 圈選人數 |     |     |     |     | 圈選總人數(N) |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
|      |      |      | [1]  | [2] | [3] | [4] | [5] |          |
| 報章雜誌 | 3.46 | 270  | 23   | 29  | 9   | 3   | 6   | 61       |
| 廣播電視 | 2.12 | 165  | 14   | 9   | 12  | 9   | 5   | 49       |



|        |      |     |    |   |    |    |   |    |
|--------|------|-----|----|---|----|----|---|----|
| 學校專門課程 | 1.68 | 131 | 13 | 9 | 6  | 3  | 6 | 38 |
| 網際網路   | 1.41 | 110 | 3  | 7 | 11 | 14 | 6 | 52 |
| 學校通識課程 | 1.27 | 99  | 11 | 7 | 3  | 0  | 7 | 31 |
| 參與研究調查 | 0.99 | 77  | 4  | 6 | 9  | 3  | 0 | 32 |
| 服務單位   | 0.78 | 61  | 3  | 0 | 9  | 8  | 3 | 34 |
| 會議活動   | 0.64 | 50  | 3  | 0 | 3  | 10 | 6 | 33 |
| 社團活動   | 0.32 | 25  | 0  | 3 | 0  | 3  | 7 | 27 |
| 其他     | 0.28 | 22  | 2  | 3 | 0  | 0  | 0 | 17 |

## 二、「生物多樣性」保育內容及意見調查

6. 您知道「生物多樣性」的內容包括？

- 遺傳多樣性     物種多樣性     生態多樣性  
 以上皆是     其他     不清楚

由問卷中對「生物多樣性」內容認知的調查資料中分析顯示，受訪教師 (N=78) 中，有 69.2% 的受訪者表示，「生物多樣性」的內容包括遺傳、物種及生態的多樣性；有 7.7% 的受訪者表示對「生物多樣性」的內容並不清楚；一個有趣的現象指出，有 23.1% 的受訪者認為「生物多樣性」的內容僅包含物種及生態的多樣性，而不認為遺傳為「生物多樣性」的內容 (表四)。以上反映的狀況可能與部分現職國小教師對於近代生物學的涉獵較少有關，較不易將分子層次的生命現象融入，進而與巨觀的族群生態甚或整個生態系的概念相結合 (梁筱蘭，1996)。

表四、受訪教師生物多樣性保育內容分析

|       | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|-------|---------|--------|
| 物種多樣性 | 72      | 92.3   |
| 生態多樣性 | 72      | 92.3   |
| 遺傳多樣性 | 54      | 69.2   |
| 不清楚   | 6       | 7.7    |

7. 您認為保護「生物多樣性」對人類有何貢獻？(可複選並請補充)

- A. 食物資源    B. 水力資源    C. 氣候資源  
 D. 礦物資源    E. 教育資源    F. 藝術資源  
 G. 景觀資源    H. 遊憩資源    I. 其他

請按重要性，依序列出前五項：

(1)\_\_\_\_\_ (2)\_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ (4)\_\_\_\_\_ (5)\_\_\_\_\_

由問卷中「生物多樣性」對人類的貢獻之調查資料中分析顯示，受訪教師 (N=78) 認為主要的貢獻---食物資源 (ms=3.21)、景觀資源 (ms=3.00)及氣候資源 (ms=2.15)。次要貢獻為---教育資源 (ms=1.82) 及水力資源 (ms=1.45) (表五)。依此可推論，多數受訪者認為「生物多樣性」的貢獻主要集中在與實際生活感受有關的資源。

表五、 受訪教師認為生物多樣性的貢獻之分析

| 概念來源 | 均值   | 評量指數 | 圈選人數 |     |     |     |     | 圈選總人數(N) |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
|      |      |      | [1]  | [2] | [3] | [4] | [5] |          |
| 食物資源 | 3.21 | 250  | 32   | 11  | 12  | 4   | 2   | 43       |
| 景觀資源 | 3.00 | 234  | 25   | 8   | 16  | 8   | 13  | 70       |
| 氣候資源 | 2.15 | 168  | 5    | 25  | 5   | 13  | 2   | 50       |
| 教育資源 | 1.82 | 142  | 7    | 9   | 15  | 12  | 2   | 45       |
| 水力資源 | 1.45 | 113  | 3    | 10  | 8   | 13  | 8   | 42       |
| 遊憩資源 | 1.01 | 79   | 0    | 6   | 5   | 10  | 20  | 41       |
| 礦物資源 | 1.00 | 78   | 0    | 6   | 7   | 10  | 13  | 36       |
| 其他   | 0.37 | 29   | 5    | 0   | 0   | 0   | 4   | 9        |
| 藝術資源 | 0.33 | 26   | 0    | 0   | 3   | 6   | 5   | 14       |

8. 您認為那些因素會影響「生物多樣性」？(可複選及並請補充)

- A. 氣候變化      B. 地震      C. 海嘯  
 D. 火山爆發      E. 水土保持      F. 濫墾濫伐  
 G. 濫捕      H. 污染      I. 其他

(1)\_\_\_\_\_ (2)\_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ (4)\_\_\_\_\_ (5)\_\_\_\_\_

由問卷中影響「生物多樣性」的因素之調查資料中分析顯示，受訪教師 (N=78) 認為主要的因素---污染 (ms=3.65)、濫墾濫伐(ms=3.32)、濫捕 (ms=3.15)。次要因素為---水土保持 (ms=1.95) 及氣候 (ms=1.87) (表六)。以上結果顯示，受訪者多偏向人為的環境破壞及生物性資源的過度開發等事實，為減低「生物多樣性」或「生物歧異度」的主要原因。此外，台灣部分地區發生土石流的情況，及幾年發生的聖嬰現象(EL NINO)，經由相關書刊及傳媒的報導予人深刻的印象，可能也是造成圈選因素的理由之一 (陳敏祥，1999；楊晴雯，1999)。

表六、 受訪教師認為影響生物多樣性的因素之分析

| 概念來源    | 均值   | 評量指數 | 圈選人數 |     |     |     |     | 圈選總人數(N) |
|---------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
|         |      |      | [1]  | [2] | [3] | [4] | [5] |          |
| 污 染     | 3.65 | 285  | 25   | 26  | 12  | 10  | 0   | 73       |
| 濫 墾 濫 伐 | 3.32 | 259  | 19   | 20  | 24  | 3   | 6   | 72       |
| 濫 捕     | 3.15 | 246  | 13   | 17  | 27  | 13  | 6   | 76       |
| 水 土 保 持 | 1.95 | 152  | 10   | 0   | 12  | 29  | 8   | 59       |
| 氣 候 變 化 | 1.87 | 146  | 13   | 5   | 3   | 16  | 20  | 57       |
| 地 震     | 0.33 | 26   | 0    | 3   | 0   | 2   | 10  | 15       |
| 火 山 爆 發 | 0.23 | 18   | 0    | 0   | 0   | 0   | 18  | 18       |
| 海 嘯     | 0.00 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        |
| 其 他     | 0.00 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0        |

9. 您認為台灣在「生物多樣性」的議題上，最值得重視的項目？（可複選並請補充）

- A. 外來物種引進      B. 全球氣候變遷      C. 水土保持不良  
D. 地型地貌改變      E. 生物棲地破壞      F. 林地濫墾濫伐  
G. 濫捕動物過漁      H. 水質空氣污染      I. 工業污染排放  
J. 家庭廢水排放      K. 其他

請按重要性，依序列出前五項：

(1)\_\_\_\_\_ (2)\_\_\_\_\_ (3)\_\_\_\_\_ (4)\_\_\_\_\_ (5)\_\_\_\_\_

由問卷中台灣對「生物多樣性」的議題重視項目之調查資料中分析顯示，受訪教師(N=78)認為主要的重視項目---工業污染排放 (ms=2.53)、水質空氣污染 (ms=2.36) 及生物棲地破壞 (ms=2.29)。次要重視項目為---林地濫墾濫伐 (ms=1.78)、濫捕動物過漁 (ms=1.44) 及水土保持不良(ms=1.40)。由此可導引出本島的環境污染問題，在受訪者心目中所佔的地位 (表七)。值得注意的是近來層出不窮的公害事件，尤以河川水源及土壤所受到的危害最大 (李永展，1995)。

表七、受訪教師認為台灣應重視的生物多樣性議題之分析

| 概念來源   | 均值   | 評量指數 | 圈選人數 |     |     |     |     | 圈選總人數(N) |
|--------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
|        |      |      | [1]  | [2] | [3] | [4] | [5] |          |
| 工業污染排放 | 2.53 | 197  | 22   | 5   | 10  | 13  | 11  | 61       |
| 水質空氣污染 | 2.36 | 184  | 9    | 17  | 13  | 14  | 4   | 57       |
| 生物棲地破壞 | 2.29 | 179  | 16   | 14  | 10  | 5   | 3   | 48       |
| 林地濫墾濫伐 | 1.78 | 139  | 7    | 8   | 16  | 5   | 14  | 50       |
| 濫捕動物過漁 | 1.44 | 112  | 6    | 5   | 7   | 14  | 13  | 45       |
| 水土保持不良 | 1.40 | 109  | 3    | 12  | 5   | 10  | 11  | 41       |
| 家庭廢水排放 | 1.28 | 100  | 3    | 8   | 13  | 5   | 4   | 33       |

|        |      |    |    |   |   |   |    |    |
|--------|------|----|----|---|---|---|----|----|
| 外來物種引進 | 1.06 | 83 | 10 | 2 | 0 | 7 | 11 | 30 |
| 全球氣候變遷 | 0.46 | 36 | 4  | 0 | 2 | 4 | 2  | 12 |
| 地型地貌改變 | 0.46 | 36 | 3  | 0 | 6 | 0 | 3  | 12 |
| 其他     | 0.00 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |

10.您認為忽略「生物多樣性」會造成何種問題？(可複選並請補充)

- 物種快速滅絕       全球氣候異常       水災旱災頻繁  
 污染情況加重       地型地貌改變       農林漁牧減少  
 其他

由問卷中對忽略「生物多樣性」所造成的問題之調查資料中顯示，受訪教師 (N=78) 認為造成的問題，以物種快速滅絕的圈選百分率 (96.5%) 佔最高，其餘的選項皆在 50% 上下 (表八)。由於生物多樣性的降低 (單調化)，負面的影響可能使地球上的生態系統失衡，而首先被思考的情況即是物種滅絕 (彭錦振，1996)。

表八、 忽略生物多樣性造成問題之分析

|        | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|--------|---------|--------|
| 物種快速滅絕 | 75      | 96.2   |
| 農林漁牧減少 | 51      | 65.4   |
| 全球氣候異常 | 45      | 57.7   |
| 水災旱災頻繁 | 45      | 57.7   |
| 污染情況加重 | 39      | 50.0   |
| 地型地貌改變 | 36      | 46.2   |
| 其他     | 3       | 3.8    |

11.您認為「生物多樣性」與「永續利用」的關係為何？

- 高度相關     相關     不太相關     不相關

由問卷中「生物多樣性」與「永續利用」的關係之調查資料中顯示，受訪教師 (N=78) 認為兩者的關係，具有高度相關的圈選百分率 (80.8%) 佔最高，其餘的圈選 (19.2%) 皆為具有相關 (表九)。由以上資料顯示，全體受訪者咸認為維持地球上生物資源的豐富歧異度，才能使資源的利用生生不息為人類持續使用 (金恆鏞，1999)。

表九、 生物多樣性與永續利用關係之分析

|      | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|------|---------|--------|
| 高度相關 | 63      | 80.8   |

|       |    |      |
|-------|----|------|
| 相 關   | 15 | 19.2 |
| 不太相關  | 0  | 0.0  |
| 不 相 關 | 0  | 0.0  |

### 三、進修意願調查

12.您認為有無必要進一步充實「生物多樣性」的知能，以應教學的需求？

- 非常需要     需要     不太需要     不需要

由問卷中對「生物多樣性」知能的進修意願之調查資料中顯示，受訪教師 (N=78) 認為非常需要的，佔圈選總數 62.8% 為最高，其餘的圈選 (37.2%) 皆認為需要 (表十)。故受訪教師均認為有必要充實、加強對「生物多樣性」相關知能的了解。

表十、充實生物多樣性需求之分析

|       | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|-------|---------|--------|
| 非常需要  | 49      | 62.8   |
| 需 要   | 29      | 37.2   |
| 不太需要  | 0       | 0.0    |
| 不 需 要 | 0       | 0.0    |

13.如果學校辦理「生物多樣性」相關的研習進修，您認為應以何種形式呈現？(可複選及並請補充)

- 專業課程     專題演講     講義專書     電子郵件  
 戶外踏查     其他

由問卷中對「生物多樣性」知能的進修形式之調查資料中顯示，受訪教師 (N=78) 認為專題演講及野外踏查各具有七成以上的圈選率；而專業課程佔 50.0%、講義專書及電子郵件各有 25.6% 之圈選率 (表十一)。由以上數據可推知，受訪教師較偏向單次、短時間的專題研討及結合實物、實地的戶外活動。可能藉此理論與觀察印證，較易融入實際的教學活動中。

表十一、生物多樣性知能進修形式之分析

|      | 圈選人數(N) | 百分率(%) |
|------|---------|--------|
| 專題演講 | 60      | 76.9   |
| 戶外踏查 | 62      | 79.5   |
| 專業課程 | 39      | 50.0   |

|      |    |      |
|------|----|------|
| 講義專書 | 20 | 25.6 |
| 電子郵件 | 20 | 25.6 |
| 其 他  | 0  | 0.0  |

## 伍、結論與建議

### 一、結論

爲了維持「生物多樣性」或稱「生物歧異度」，使地球上的生物性資源能夠生生不息，進而達到永續經營、利用的目標，非從小培養國民具有正確、清晰的觀念不能竟其功，而國小自然科教師便被賦予此等重要的紮根工作。本研究主要的目地乃在了解現階段受訪者對「生物多樣性」保育內容與意見調查的狀況、及對充實相關知識的形式與建議。經由對有關「生物多樣性」的文獻探討、擬定研究計畫、編製問卷、進行調查、資料彙整及統計分析等步驟，將分析結果經過歸納、整理結論臚列如下。

由受訪教師的背景資料得知，大學修習與生命科學較接近之領域---自然相關科系，佔總受訪人數約三分之一；換言之，大部分教師不具自然相關背景。以我國現行國民小學採「包班制」教學的前題下，每位教師均有機會接觸「自然科學」或即將於九年一貫課程中實施的「自然與生活科技」領域教學。職是之故，具備符合現代世界生態保育概念---「生物多樣性」及「永續經營」，並非僅侷限在自然相關背景的教師方面，而應爲全體教師不可或缺的基本教學知能。

在受訪教師對獲得「生物多樣性」保育內容的資料得知，來源多以報章雜誌、廣播電視、網際網路及學校相關課程爲主。今後對於提供教師的相關資訊，或可由大眾傳媒及教師的職前基礎教育著手。

「生物多樣性」的保育內容及意見調查結果顯示，有三成的受訪教師對「生物多樣性」的主要內容不清楚或不完整，此現象對於推動是項概念，使之落實於教學中，應還有相當的努力空間。在影響或降低「生物多樣性」的問卷資料中，受訪教師多認爲人爲的污染、過度開發爲主要原因。特別是我們居住的台灣島，屢屢發生重大的環境污染事件造成自然生態浩劫，從山地珍稀林木的盜採、山林火災、傾倒廢液、毒魚事件到海岸油污比比皆是，應可說明圈選的主要原因。有關忽略「生物多樣性」所造成的危害，絕大多數受訪者認爲以物種快速滅絕的情形最顯著 (96.5%)。

此外，對於「生物多樣性」的進修意願，受訪教師皆表示有接受的意願。至於形式的選擇，則以專題演講及實際的自然生態踏查爲主要圈選。可提供相關課程設計者，

結合基礎內容、實例及理論之介紹，使能夠與戶外自然景觀素材相配合，以提高學習的興趣及效率。

## 二、建議

「生物多樣性」的保育內容儼然已形成生態保育及地球永續經營的重要立論與課題。對是項觀念的落實，非單靠發起國或締約國能成事，而是須整合國際的力量，通力合作，才能對「生物多樣性」的保護有全面的效果。

在支援教學方面，宜加強第一線教師對「生物多樣性」具備一定程度的認識，問卷調查的結果顯示，透過專題演講、專業課程等活動，適時提供教師有關近代生態學發展的趨勢及「生物多樣性」的概念，使之有能力掌握科技的發展及社會的脈動，並具備更宏觀的視野及思考向度，以隨時更新、補充教學的內容；而不致在教學上出現圖窮匕現、江郎才盡的窘境。

在課程設計方面，中、小學自然與生活科技、社會領域的授課內容中，宜循序漸進依年級的升高來加強對「生物多樣性」相關內容的認識及了解；並將各地區的自然環境特色，藉由田野踏查，整理歸納，融入有關「鄉土教材」中，使「生物多樣性」的地方性特色凸顯，並引發認同感，使課程設計與目標達事半功倍之效。

在學校教學方面，宜藉由介紹地方性的自然環境特色，傳達基本的「生物多樣性」觀念給中、小學生；並配合自然科學及社會的授課內容，進而使學生了解是項議題的重要性，及人類對地球永續經營的價值。

## 參考文獻

方國運 (1999)： **對全球生物多樣性的評估供決策者使用的概要**。1999 生物多樣性研討會論文集，頁 197-225。

汪靜明 (1997)： **我國環境教育推廣者之河川環境概念來源與生物歧異度概念認知之**

- 研究。第十三屆科學教育學術研討會論文集編，頁 432-442。
- 呂光洋 (1991)：Biodiversity-生物歧異度、生物龐雜度、生物多樣性。大自然季刊 (31)，頁 4-9。
- 李鴻章 (2000)：國小教師參與「學校中心」在職進修現況與改進途徑之研究。台東師院教研所碩士論文。
- 李永展 (1995)：環境態度與環保行為-理論與實證。胡氏圖書。
- 吳清基 (1982)：中小學教師在職進修意願研究。教育部中教司。
- 林曜松 (1988)：櫻花鉤吻鮭的保育歷程。大自然 (21)，頁 35-38。
- 林曜松 (1999)：生物多樣性之省思。教師及公務人員生物多樣性及永續發展研習班---海洋生物多樣性，頁 13-22。
- 金恆鏞 (1999)：「生物多樣性保育概念的形成」。環境保育季刊 (38)，頁 7-16。
- 邵廣昭 (1999a)：海洋生物的多樣性及其保育。教師及公務人員生物多樣性及永續發展研習班---海洋生物多樣性，頁 23-34。
- 邵廣昭 (1999b)：魚類的生物多樣性及其保育。1999 生物多樣性研討會論文集，頁 269-275。
- 邱貴發 (1998)：網路世界中的學習：理念與發展。教育研究資訊 6 卷 1 期，頁 20-27。
- 周昌弘 (1994)：生物多樣性在環境教育中的角色。中華民國環境教育學會 83 年度會員大會會議手冊，頁 5。
- 周昌弘 (1995)：環境教育的生態學基礎。教育資料集刊 (20)，頁 83-98。
- 徐健倫 (1998)：我國師範院校職前教師之河川生物環境概念調查研究。台灣師範大學環教所碩士論文。
- 張崑雄、吳英陵 (1986)：櫻花鉤吻鮭（台灣鱒）復育現況與展望。臺灣農業雙月刊 22(4)，頁 32-37。
- 陳加慶 (1999)：台中縣中小學環境教育種子教師對河川生物環境教育概念之分析研究。台灣師範大學環教所碩士論文。
- 陳敏祥 (1999)：聖嬰現象對台灣鯖圍網漁業影響評估。海洋大學漁經所碩士論文。
- 梁筱蘭 (1996)：大學生分子生物學概念的另有架構。彰化師大科教所碩士論文。
- 曾晴賢 (1984)：為梨山鱒正名--鱒之頌。大自然 (3)，頁 83-85。



- 彭錦振 (1996)： 溫室效應下物種變異與人類環境的互動分析---兼以熵為論點。東海大學環科所碩士論文。
- 湯曉虞 (1999)： 台灣地區生物多樣性保育優先策略。1999 生物多樣性研討會論文集，頁 188-190。
- 楊冠政 (1994)： 生物多樣性與環境教育。中華民國環境教育學會 83 年度會員大會會議手冊，頁 7。
- 楊冠政 (1999)： 永續發展的倫理。環境教育季刊 (37)，頁 82-86。
- 楊仁理 (1998)： 台灣海峽南部產短吻花桿狗母魚之成熟、產卵、及產卵親魚利用現況之研究。台灣大學漁科所碩士論文。
- 楊晴雯 (1999)： 聖嬰現象對世界稻米貿易市場之影響。台灣大學農經所碩士論文。
- 趙榮台 (1999)： 生物多樣性公約。教師及公務人員生物多樣性及永續發展研習班---海洋生物多樣性，頁 1-12。
- 錢迎倩 (1993)： 全球生物多樣性策略。中國標準出版社。
- 謝德謙 (1996)： 生物多樣性公約對智慧財產權之影響。東吳大學法研所碩士論文。
- Carson R. (1962). *Silent Spring*. Boston, Houghton Mifflin.
- OTA (1987). *Technologies to Maintain Biological Diversity*. OTA-F-330. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office.
- Wilson E.O. and Peter F.M. (1988). *Biodiversity*. Washington, D.C., National Academy Press.
- World Resource Institute/IUCN/UNEP (1992). *Global Biodiversity Strategy*. World Resource Institute, Washington, D.C., USA.

# A Study of Elementary Science Teacher's Knowledge to Biodiversity

Jen-Lee Yang<sup>1,2</sup>, Yu-Mei Pon<sup>1</sup>, Aida Lin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>An-Ho Elementary School, Taipei County

<sup>2</sup>Institute of Zoology, National Taiwan University

## Abstract

The purpose of this study was to recognize elementary science teacher's knowledge and opinions to biodiversity. This empirical study applied the random sampling method to collect survey data from elementary science teachers of the Taipei County. The measurement used the "Biodiversity Questionnaire" adopted for the present study. This questionnaire is designed to investigate the science teachers' background, their recognitions of biodiversity, and their opinions toward to pursue further education. The results of this study indicated that the term "biodiversity" has different recognition levels for different elementary science teachers. In addition, decreasing of biodiversity was shown to have high relevance of artificial destroying, and most of the science teachers support the further education of biodiversity by seminars, outdoor investigations, and professional courses. The conclusions and suggestions of this study not only can serve as the fundamental configuration for the future biodiversity education curriculum, but also can serve as a useful consultation tool for teachers who are interested in biodiversity education.

Key words: biodiversity, elementary science teacher, genetic diversity, species diversity, ecosystem diversity