

## 評論「廖啟政、周昌弘 2001 生物 多樣性對生態系統功能的影響」

齊 心、黃玉冰、吳行中、楊大吉 / 中興大學昆蟲學系理論生態學研究室

**科** 學發展月刊二十九卷第二期刊登由廖啟政與周昌弘合著之專題報導「生物多樣性對生態系統功能的影響」。本研究室除參考該文之印刷版外，並自國科會網頁下載該論文，經詳細閱讀研討，核對原始引用文獻後，認為應將評論意見提供學術界參考，特地整理為讀者投書，希望能刊登於科學發展月刊。科學發展月刊若能刊登此文，也表示科學月刊對讀者與學術界負責的態度。本文僅討論廖與周 (2001) 文中一些明顯的錯誤，其他小錯誤不予細述。

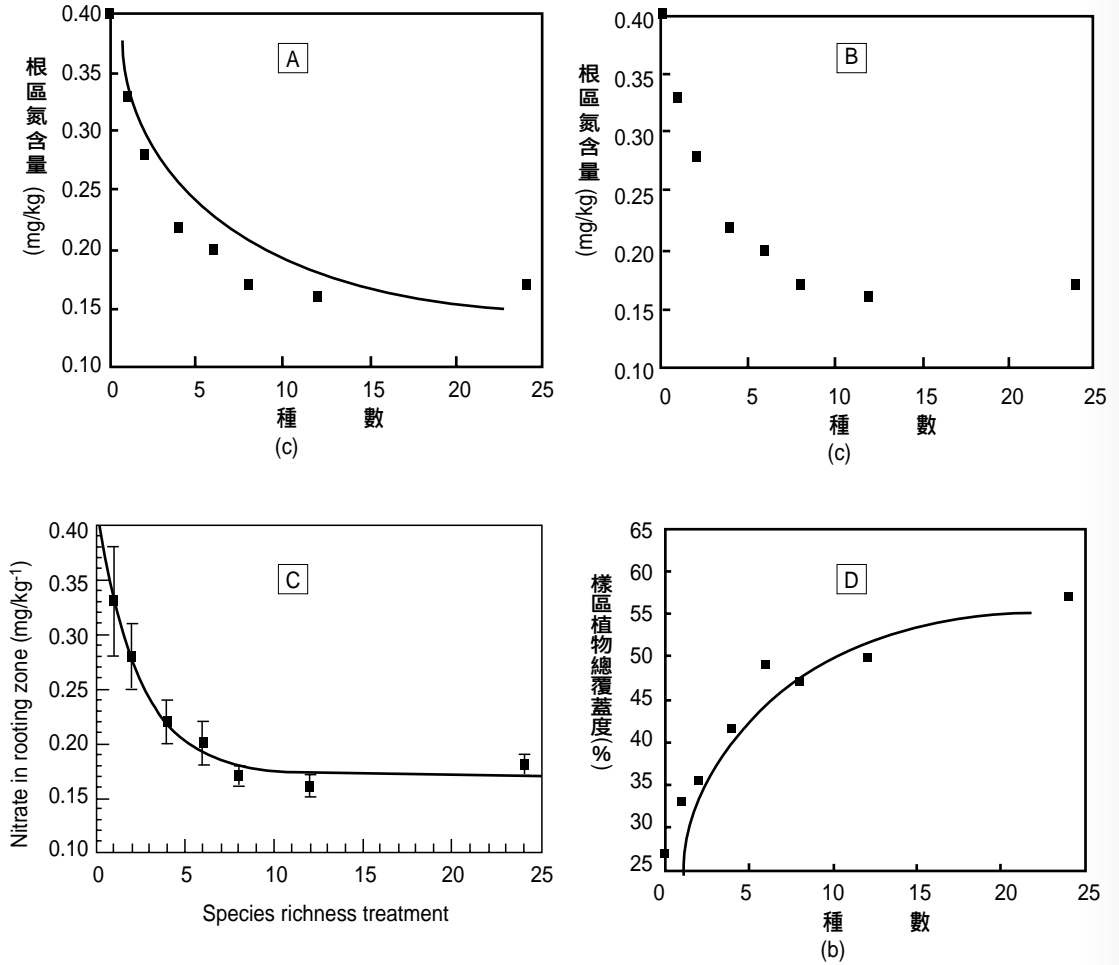
廖與周 (2001) 網路版的圖五(c)如圖甲(A)所示，印刷版的圖五(c)則如圖甲(B)。印刷版的圖五(c)沒有迴歸曲線。網路版的圖五(c)中，大多數點都在迴歸曲線的下方，由於明顯違背統計學概念，經核對Tilman (1996)原著後，證實廖與周(2001)的圖五畫錯了，原著之圖如圖甲(C)所示。原圖中種數0時，圖上應無觀測點；廖與周(2001)之觀測值0.40不知從何而來。此外，廖與周 (2001) 圖五(a)、(b)、(d)也都有明顯的錯誤。廖與周 (2001) 圖五(b)如圖甲(D)所示，其迴歸曲線也明顯錯誤，種數0時亦不應有觀測值。

廖與周 (2001) 之圖二與圖三摘自Naeem and Li (1997) 之論文。Naeem and Li (1997) 原著之細菌數圖其縱座標單位為  $\text{cells ml}^{-1} \times 10^6$ ，廖與周 (2001) 之圖三中誤為  $10^4$  cells/ml。此外，廖與周 (2001) 之圖二與圖三中有許多點與線條都與原圖不符。

廖與周 (2001) 之圖六摘自Lawton等人 (1998) 之論文。廖與周文中圖六(b)為蝴蝶之資料，經比對Lawton等人 (1998) 原著，廖與周之圖六(b)應為飛行的甲蟲。圖六(c)、(f)、(g)也都有誤植之情形，座標軸之標示亦有錯誤。

Naeem等人(2000)原著圖一之圖說如下：

「**Figure 1** The fundamental producer-decomposer co-dependency common to most ecosystems. Filled boxes represent biomass and open boxes represent material pools. The biomass compartments shown are producers (P) and decomposers (D). The material pools are organic carbon ( $C_o$ ), inorganic carbon ( $C_i$ ), organic nutrients ( $N_o$ ) and inorganic nutrients ( $N_i$ ). Solid arrows indicate major flows, whereas dashed, open arrows indicate minor flows such as producer resorption of carbon (known to occur in some plants) and producer respiration. Producers are dependent on decomposers for uptake of inorganic nutrients, whereas decomposers are dependent on producers for organic materials. The cycling of material (counterclockwise array of solid arrows in centre) results from these fundamental activities. (For simplicity, we treated this system as a system closed to internal and external inputs and outputs.)」



圖甲 (A)：廖與周(2001)網路版的圖五(c)，(B)：廖與周(2001)印刷版的圖五(c)，(C)：Tilman (1996)原著之圖，(D)：廖與周(2001)網路版的圖五(b)。

廖與周 (2001) 的譯文如下：

「註：生態系統內，生產者與消費者共同作用的圖示，P：生產者；D：消費者；C<sub>o</sub>：有機碳源；C<sub>i</sub>：無機碳源；N<sub>o</sub>：有機氮源；N<sub>i</sub>：無機碳源。粗黑箭頭代表主要途徑，細或虛線箭頭代表次要或不顯著途徑，後者如生產者吸收有機碳源或行呼吸作用。生產者需分解者吸收無機鹽類，而分解者則需要生產者提供有機碳。物質的循環主要依賴兩者在系統內的共同作用。(摘自 Naem, 2000)」

廖與周 (2001) 的譯文宜作如下更正 (加底線者表示廖與周 (2001) 文中有明顯錯誤之處)：

「註：多數生態系統內，生產者與分解者之相互依賴性。P：生產者；D：分解者；C<sub>o</sub>：有機碳源；C<sub>1</sub>：無機碳源；N<sub>o</sub>：有機養分；N<sub>1</sub>：無機養分。實心箭頭代表主要途徑，細或虛線箭頭代表不顯著途徑，如生產者吸收碳或行呼吸作用。生產者依賴分解者吸收無機養份，而分解者則靠生產者提供有機物質。這些基礎活動造成物質的循環 (中央逆時針粗黑箭頭)。(摘自 Naem, 2000)」

2000) 』

此外，廖與周 (2001) 文中圖四將P與Ci之間作用途徑的箭頭畫反了。

廖與周 (2001) 第八十四頁右側第三行將 producer-consumer 譯為分解者 - 消費者，亦應更正為生產者 - 消費者。

廖與周 (2001) 文中引用 R. H. MacArthur (1955) 與 P. R. Ehrlich 等人 (1981) 之論文，文末之引用文獻卻未列出該二論文之文獻。與 Johnson 等人 (1996) 之論文比對，可知廖與周 (2001) 係間接引用 Johnson 等人 (1996) 文中所引用 R. MacArthur (1955) 與 P. R. Ehrlich 與 A. H. Ehrlich (1981) 之論文。原則上，論文寫作應引用第一手資料，也就是應該要自己閱讀第一手資料，融會貫通後，用自己的話寫出自己的心得，不可以將別人的心得當作自己的心得。自己閱讀第一手資料，不但可以對原始資料有深入的了解，同時也可以避免跟著第二手資料犯錯。此外，由於廖與周 (2001) 只談到 Johnson 等人 (1996) 文中四種假說中的三種，應說明省略第四種的理由，以免讀者不明所以。

廖與周 (2001) 於該文前言中說明「然而，生物多樣性與生態系統畢竟是兩個不同的議題，生物多樣性著重於系統的內涵，而生態系統著重於整體的運作」，這句話將「生物多樣性」與「生態系統」視為同一位階。我們認為，談論生態系統時，可以分別就其組成與動態而論。生態系統的組成又包含了生物組成因子 (亦即生物多樣性)、非生物組成因子 (土壤、水、空氣、及其他物理化學因子)。生態系統之動態則為其中生物與生物間、以及生物與非生物因子間之交互作用。生物與生物間之交互作用即食物網中之各種作用 (例如：競爭、捕食、共生等)。生物與非生物因子間之交互作用則如光合作用、呼吸作用、固氮作用等。因此，不宜將「生物多樣性」與「生態系統」視為同一位階；就廖與周 (2001) 該文之題目而言，應說「然而，生物多樣性與生態系統功能畢竟是兩個不同的議題，生物多樣性著重於系統的內涵，而生態系統功能著重於整體的運作」，或者說「生物多樣性與生態系統功能是生態系統中的兩個密切相關的議題」。

報導科學資訊必須嚴謹，引用他人著作更須完全正確。不論是一般通俗科學報導，或是科學學術論文，都應該要把握「明辨是非」的基本原則。我們希望國內學者共同努力提升論文水準。

## 參考文獻

- 廖啟政、周昌弘 (2001) 生物多樣性對生態系統功能的影響，科學發展月刊，29(2)，81-90。
- Ehrlich, P. R. and A. H. Ehrlich (1981) *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House.
- Johnson, K. H., K. A. Vogt, H. J. Clark, O. J. Schmitz and D. J. Vogt (1996) Biodiversity and the productivity and stability of ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution*, 11(9), 372-377.
- Lawton, J. H., D. E. Bignell, B. Bolton, G. F. Bloemers, P. Eggleton, P. M. Hammond, M. Hodda, R. D. Holts, T. B. Larsen, N. A. Mawdsley, N. E. Stork, D. S. Srivastava and A. D. Watt (1998) Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature*, 391(1), 72-76.
- MacArthur, R. H. (1955) Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability. *Ecology*, 36, 533-536.
- Naeem, S. and S. Li (1997) Biodiversity enhances ecosystem reliability. *Nature*, 390(4), 507-509.
- Naeem, S., D. R. Hahn and G. Schuurman (2000) Producer-decomposer co-dependency influences biodiversity

effects. *Nature*, **403**(17), 762-764.

Tilman, D., D. Wedin and J. Knops (1996) Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. *Nature*, **379**(22), 718-720.

Walker, B. H. (1992) Biodiversity and ecological redundancy. *Conserv. Biol.*, **6**(1), 18-23.

## 作者回應函

編輯先生道鑒：

感謝編輯先生大函指出有關齊教授等對拙作發表於科學發展月刊第二十九卷第二期頁81-90：「生物多樣性對於生態系統功能之影響」文章引用錯誤之事宜。此乃學生因拜讀原著之大作後，深感其觀點新穎，急欲讓同好共賞，故快速加以介紹。經原作者同意後，引用原著之圖表並以個人意見加以詮釋。末學求學過程中對文章之撰寫尚待訓練，因疏於嚴謹，致造成內容引用之錯誤，經齊教授等指出並加以更正，深為惶恐及不安。業師周教授平時亦教誨學生應嚴謹治學，在文章發表前亦曾提出相關的懷疑及修正，然因本人未能深入探究，致引用錯誤，難辭其咎。

文中之錯誤皆係本人重繪圖表過程中之不當造成。另外，部分亦因印刷廠在製版過程中誤植（詳見印刷廠函）。感謝齊教授等適時加以指正，給予學生再學習之機會。在此，本人特表感謝。作者亦藉此方隅，向讀者及原作者致歉，原著者David Tilman，Shahid Naeem及John Lawton先生等同意本人之譯述及引用，在此一併致謝。

拙作文中錯誤頗多，然當時的想法，是希望能整合近年來有關生物多樣性及其相關的重要文章，並非要完全照抄。但在寫作過程中，未能完全尊重原作者，致造成錯漏誤失頗多，最嚴重的疏忽是在重新畫圖時應完全依照原圖，而不應僅僅是畫出與原圖相近的圖表。雖經齊教授等指正，然疏失確已造成，學生深感歉疚。並對齊教授等之指正、學生之疏失及修正部分，逐條敘述並說明如下：

1. 圖三所引用Naeem (1997) 縱座標軸之單位原為 $10^6$  cells/ml，學生於文中誤植為 $10^4$  cells/ml。圖二與圖三之線條與原作不符則因在進行重繪的過程，無原始數據加以比對，以致線條與原圖有許多出入。

2. 圖四中的圖說部分為學生參照原作者之圖說加以意譯，並非完全翻譯，然或理解有誤；對於齊教授等修改文字部分，學生深表贊同。讀者可參照原圖、文或齊教授修改之文字部分閱讀。然No及Ni分別為有機養分及無機養分，decomposer為分解者；圖中P與Ci之箭頭畫反等則仍為不可原諒之錯誤。

3. 圖五所引用Tilman *et al.* (1996) 為最嚴重之疏失，回歸線應按照原始資料所得之數