

有土的地方就有蚯蚓？

台灣大學動物學系 [陳俊宏](#)、莊淑君



前言 形態 分布 收集與保存
行為 蚯蚓與環保 參考文獻

台灣是個寶島，不論動物或植物的種類或數量，都相當豐富，蚯蚓也不例外。大的粗如手指，泛稱蛇蚯蚓，長可超過 50 公分；小的如絲蚯蚓，生長在水中，細如線。種類相當多。然而，很遺憾也很慚愧的是，目前沒有人能夠回答台灣有多少種的蚯蚓？數量有多少？分布在哪裡？它們能活多久等基本問題。

記得二、三十年前，想要釣魚蝦或釣青蛙，只要帶著釣竿，然後到池邊、河邊或田間挖掘，不一會兒的功夫即可挖到不少的蚯蚓。然而，近來由於社會變遷、環境破壞及污染，都市裡柏油馬路一條條的鋪設，公寓大廈一棟棟的蓋，公園綠地所剩無幾，也就是說，都市裡的蚯蚓不是慘遭活埋，就是隨著棄土被任意堆棄而流離失所。鄉村的蚯蚓也好不到哪裡，由於肥料的大量使用，改變土壤的酸鹼值，不適合蚯蚓生長；農藥的濫用，雖然消滅了不少害蟲，但同時也毒害了蚯蚓的生存(Edwards and Bohlen, 1992; Potter, 1993; 郭和黃, 1993)；河邊及湖邊的土地也因水質污染及酸雨的影響，明顯地降低了蚯蚓的族群數量；生長在水裡的絲蚯蚓是中度污染水域的指標生物，以基隆河為例，二十年前基隆河中下游污染還不太嚴重時，絲蚯蚓的數量還不少，現在則因污染嚴重像條黑水溝，連絲蚯蚓都難以生存了。說蚯蚓是瀕臨絕種的動物，一定有人會斥為無稽之談，但不可否認的是蚯蚓的數量在寶島台灣的確正在大量銳減中，且相信有不少種類蚯蚓，因對環境改變的不適應已經消失了。



在自然界中，蚯蚓是一些哺乳類（如鼬獾）、鳥類、青蛙、蛇或魚蝦蟹類的重要食物來源。由於，蚯蚓鑽土的行為及以土壤中的有機物為食的生活方式，可改善土壤的物理及化學性質（Lee, 1985; 郭, 1987），因此贏得「大自然耕耘機」及「大自然施肥者」的美譽。所以當我們了解蚯蚓的習性之後，再施用適當的肥料及農藥，當能更有效的增加農作物的

產量。

台灣有關蚯蚓的研究早期多限於分類方面的鑑定，其他如生態、行為、生理的研究均缺乏。1964 年之後對蚯蚓的研究更是幾乎停頓（施等, 1998）。雖然，台灣曾有一段輝煌的農業經濟時期，且十幾年前民間曾有過養蚯蚓的風潮（吳, 1977），但對台灣蚯蚓的了解並無太大的助益。蚯蚓雖不見得與你我生活直接相關，但常成為中小學生自然課程或科學展覽的對象。不過，目前相關深入的的研究工作進展緩慢，仍有待更多的關心與投入。

蚯蚓的形態

蚯蚓（earthworm, potworm, or freshwater ringed worm）屬環節動物（Annelida）貧毛類（Oligochaeta）。貧毛類缺乏疣足（parapodia），但在身體側面及腹面有直接長



於身體上的剛毛，其排列方式及數量是分類依據之一。頭部退化且缺乏附肢，在靠近嘴巴的一端，常會有一特別寬且稍微膨大、顏色與其他環節不一樣的構造，稱為「環帶」，是成熟蚯蚓的特徵，可分泌黏液形成「卵繭」（cocoon），即俗稱「蚯蚓蛋」。以台灣常見的蚯蚓環毛蚓屬（剛毛環生）為例，環帶位置在 14-16 節，也就是由 14、15 及 16 三節癒合成環帶，環帶出現後，終生不會消失。也有一些種類的環帶要到生殖時期才會出現，而過了生殖期後環帶即消失。



環毛蚯蚓的環帶（由 14 至 16 節環節癒合）。在第 14 節腹面有一明顯凹洞，極為雌性生殖孔，而第 18 節會有一對明顯膨大突出的構造，是為雄性生殖孔。

蚯蚓是以皮膚呼吸，為了保持皮膚的溼潤，會由背孔分泌黏液，因此蚯蚓摸起來感覺黏黏的。然而，另一方面，蚯蚓摸起來又有點粗粗的感覺，那是由於蚯蚓表面長有小刺狀的幾丁質剛毛，這些剛毛肉眼很難觀察到，剛毛的目的在增加蚯蚓爬行時的摩擦力。

蚯蚓大小差異很大，一般而言，生活於淡水的種類如俗稱「紅蟲」的絲蚯蚓體型較小，台灣最大蚯蚓的體型，據傳聞可達 1 公尺，但未經證實。倒是乍看像蛇，粗如成人手指而長度超過 20 公分，俗稱「牛捲」的蛇蚯蚓，已知全省皆有分佈，從台大校園、台北南海植物園到 2000 多公尺高海拔的梅峰都可見其蹤跡（莊、陳 1998），不過，台灣到底有多少種蛇蚯蚓？據推估應超過 10 種以上，但仍須進一步調查。目前世界最長蚯蚓的記錄是澳洲蚯蚓，可長達 3 公尺。

蚯蚓的分布

世界上貧毛類大約有 3000 多種，它們的分布是世界性的。由於它們以土壤中的有機物如植物碎片、種子或微生物為食（蚯蚓的生態地位仍屬消費者，而非分解者），所以愈是肥沃的腐植土愈適合陸生型蚯蚓的生存，在腐爛植物堆、有機碎屑，或甚至枯木中也會發現蚯蚓蹤跡；淡水型的蚯蚓以絲蚯蚓為例，大多生活於污染河流的淤泥中或水生植物表面，因此太乾淨水域或水流太強的地方是找不到絲蚯蚓的；極少數貧毛類是海產性的，生活於海藻堆中，但台灣尚未發現。

因為蚯蚓有可能在植物移植時，跟著土壤被帶到新的環境，然後在新環境悄悄大量繁殖。台灣在過去不論官方或民間已引進不少食用或觀賞性植物，在無蚯蚓檢疫的情形下，相信台灣現在應可發現不少歐美種蚯蚓，所以哪些屬於台灣原種蚯蚓，在無原始資料印證的情況下，實在無法回答。

蚯蚓在土壤下爬行似乎無限制，但根據陳、施（1996）在福山植物園區的調查發現，鄰近園區的蚯蚓種類，有明顯空間區隔現象，原因不明，但極可能與土壤特性及食物種類等有關。

蚯蚓的收集與保存



蚯蚓會在苔蘚、落葉或腐爛植物下層活動，若生活於土壤中，則多會在土壤表面留下記號「糞土」，「糞土」是蚯蚓的排泄物常會堆放在洞口附近，因此在地面上看見由小圓土粒堆成小土堆的糞土的地方，就比較容易挖到蚯蚓。

易挖到蚯蚓。

許多種類的蚯蚓會在雨後離開洞穴，因此大雨過後，尤其是大雨過後的清晨，是撿拾蚯蚓的好時機。在美國，有一些種類會在夜晚將大部分身體置於洞穴外，因此被稱為 night crawler。這些蚯蚓對強光、聲音及震動很敏感，若感到有危險會以很快的速度縮回洞穴內。

用鏟子挖蚯蚓，很容易傷到蚯蚓，因此可採用化學藥品來逼出蚯蚓，常用的化學藥品有高錳酸鉀、稀釋的福馬林（0.1-0.5%）、稀釋的芥子溶液或稀肥皂水等。也可通電流於土壤以逐出，但此法對蚯蚓的傷害尚無深入評估，因此建議只用於實驗地點不易挖掘且無法使用化學藥劑逐出時才用。

淡水貧毛類的採集，可將底部沈積物置於篩網中，除去雜質後再以水沖刷污泥，即可獲得糾結成團的絲蚯蚓。

在浸入固定液之前，最好先行麻醉。許多麻醉液均有效，其中最有效的是 5-10% 酒精 / 1% propylene phenoxetol（或僅用較高濃度酒精如 20-30% 亦可）。10-15 min 後，等標本鬆弛且對戳刺不再有反應，即可置於平盤中拉直，再加入固定液殺死保存。一般可用 4% 福馬林 / 10% Dowici（或僅用 4% 福馬林亦可，若標本較大可增加濃度至 10%）溶液固定 24-48 小時（視

標本大小)，沖洗之後再保存於 70 % 酒精 / 1% propylene phenoxetol (或僅用 70 % 酒精亦可) 溶液中。

蚯蚓的行為



李時珍「本草綱目」對蚯蚓的描述「季夏始出，仲冬蟄結，雨則先出，晴則夜鳴，...」，又台灣歌謠「秋風夜雨」中有段歌詞「風雨聲音擾亂秋夜靜，時常聽見蚯蚓哭悲情，...」，因此很多人認為蚯蚓會叫。然而以解剖學的觀點來看，蚯蚓並無發聲器官，而其剛毛與土壤的摩擦，也不會發出聲音。因此「蚯蚓會叫」，應該是觀察

不確實的誤導結果。

你可否曾在下過大雨的隔天清晨，看到地上有許多奄奄一息的蚯蚓，這些蚯蚓若未能即時爬回土壤內，就可能會被太陽曬成蚯蚓乾。達爾文認為在下了大雨之後，蚯蚓會因溺水而死，而且這些蚯蚓原本就已經生病，大雨只是加速他們的死亡。但事實上，若將蚯蚓置於水中，它們可存活數天到幾個月以上。Ralph (1957) 測得蚯蚓一天有兩次呼吸高峰期，一次是傍晚，一次是清晨，而以清晨最明顯。因此認為蚯蚓會爬出地面，是因為缺少氧氣的原因。Merker & braunig (1927) 認為爬出地表的蚯蚓，若照射到陽光，可能會被其中的紫外線麻醉，因此無法鑽回地下，最後導致它們脫水死亡 (Edwards and Bolhen, 1996)。結合上述二理論，似乎可以解釋「為什麼下過大雨的隔天清晨，會在地上看到許多奄奄一息的蚯蚓？」但仍有些疑點尚待釐清，目前相關研究正進行中。

當蚯蚓的體節斷裂時，它們有能力再長出喪失的另一端體節，稱為再生 (regeneration)，再生的能力在不同的種類中差異相當的大。另外一個有趣的現象是當我們抓到某些蚯蚓時，我們並沒有要用力拉扯蚯蚓，但它的尾部卻會自然斷裂，即所謂自割 (autotomy) 的現象。

蚯蚓的壽命一般認為在五年以下，但日本有超過十年的報告。這結果仍有爭議，因為人工飼育及天然長成的環境因子相差頗大，很難定論。有關台灣蚯蚓的壽命資料，更是缺乏(吳, 1977;

謝，1989）。

蚯蚓與環保

由於蚯蚓喜食腐植性有機物，因此在歐、美、日都已有成功利用蚯蚓清除污泥、有機垃圾、廢紙等，再將之轉換成有機肥料的例子；也有利用酒廠、食品加工廠產生之酒糟或食品殘渣來飼養蚯蚓，再直接將蚯蚓餵食雞、鴨或供飼料工廠製成蛋白質添加於飼料中（吳，1977；謝，1989）；另據聞，東南亞地區以椰肉飼養蚯蚓，既可解決當地椰汁喝完的垃圾問題，**養出的蚯蚓肥厚多汁又帶椰香味.....要不要嚐嚐看？**

台灣近來由於垃圾傾倒問題日漸嚴重，垃圾減量的老辦法再度被提出，因此將廚餘化為有機肥料的方式，漸漸在關心環保的人士間推廣開來，相信如能配合蚯蚓的使用，或許可增加垃圾掩埋場的效果及壽命，問題是哪些種蚯蚓適合此一工作？曾有人建議引進外國利用多年的品種，但因為外來種的歸化問題及是否帶有病原菌的檢疫問題，所以個人持保留態度。應優先以本土種蚯蚓為考量，才是上策。



台灣常見蚯蚓，特徵是環帶呈乳白色，遭碰觸會激烈扭動，甚至彈跳。

蚯蚓生活於土壤中，在其進食過程中，亦會吸收重金屬及農藥等，因此是個極佳的土壤環境記錄者。歐美已發展出用蚯蚓為土壤環境監測的標準技術（OECD, 1984; Ma and Bodt, 1993）。若國內能直接採用，或發展研發出自己的系統，相信對解決台灣近年來多起的土地污染事件（石油、農藥、多氯聯苯等污染），會有所幫助。

參考文獻

- 吳宗正。1977。經濟蚯蚓養殖。162 頁。萬里程書店。
- 施習德、張學文、陳俊宏。1998。台灣蚯蚓的研究與現況（巨蚓科：貧毛綱）。生物學會年會論文摘要。第 12 頁。
- 陳俊宏、施習德。1996。福山植物園區蚯蚓種類與分佈之研究。生物科學。39：52-59。
- 莊淑君、陳俊宏。1998。台灣地區蛇蚯蚓資源分佈的初探。動物行為暨生態研討會論文摘要。第 50 頁。
- 郭登志。1987。台灣紅蚯蚓之繁殖，成分分析及其對土壤之肥效。生物科學。30：7-15。
- 郭登志 黃益田 1993 五種常用農藥對雙胸蚓 *Bimastus parvus* Eisen 之效應。中華農學會報。162：33-42。
- 謝宜敏。1989。蚯蚓的利用與養殖。197 頁。五洲出版社。
- Darwin, C., 1904. Vegetable Mould and Earthworm. John Murray, London.
- Edwards, C. A. and P. J. Bohlen, 1992. The effect of toxic chemicals on Earthworm. Rev. Environ. Contam. Toxicol., 125: 23-99.
- Edwards, C. A. and P. J. Bohlen, 1996. Biology and Ecology of Earthworm. 3rd. edition, Chapman & Hall, London.
- Lee, K. E., 1985. Earthworms. The ecology and relationships with soils and land use. Academic Press, Sydney.
- Ma, W. C., and J. Bodt, 1993. Differences in toxicity of the insecticide chlorpyrifos to six species of earthworms (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) in standardized soil tests. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 50: 864-870.
- OECD, 1984. Organisation for economic cooperation and development. Guideline for testing for chemicals, No. 207. Earthworm acute toxicity tests.
- Potter, 1993. Pesticide and fertilizer effects on beneficial invertebrates and consequences for thatch degradation and pest outbreaks in turfgrass. In "Pesticides in Urban Environments" (K. D. Racke, and A. R. Leslie, eds.) Chap. 28, pp331-343. Am.

Chem. Soc., New York.

(c) copyright, Chen & Chuang, Department of Zoology, NTU