

台灣產煙管蝸牛科殼形特徵研究

謝伯娟¹·林曜松¹·巫文隆^{2*}

1.台灣大學動物研究所

2.中央研究院動物研究所

謝伯娟·林曜松·巫文隆 (1999) 台灣產煙管蝸牛科殼形質比較研究。貝類學報, 23:47-54。台灣產煙管蝸牛科至目前為止共發表的記錄有 49 種 (包括亞種), 在台灣二百多種陸棲蝸牛中, 佔五分之一強的比率。49 種台灣產煙管蝸牛分屬於八個屬, 各屬間差異明顯, 但同屬間種類的差異性卻需由較細微的特徵加以判定。本文將煙管蝸牛形態分四大方向討論: (1) 殼外部形態; (2) 殼口形態; (3) 腔襖與板狀構造; (4) 閉板形態等, 以了解各形態的變化情形, 整理出台灣產煙管蝸牛形態的變化。本研究主要目的在於建立台灣產煙管蝸牛研究用的資料庫及分布情形, 並配合野外採集的標本進行標本比對及殼形質觀察, 以確切了解台灣煙管蝸牛的形態特徵, 作為有關本科演化關係的研究基礎資料。

關鍵詞: 煙管蝸牛科、陸蝸、軟體動物、殼形質學。

前言

煙管蝸牛科 (Clausillidae) 在分類階級上是隸屬於軟體動物門 (Mollusca)、腹足綱 (Gastropoda) 的有肺亞綱 (Pulmonata), 為陸棲軟體動物之一群。全世界約有 2000~3500 種 (包括亞種), 分散於遠東區、歐洲區、南美洲西部等地。台灣的煙管蝸牛根據本文整理的結果, 有 49 種 (包括亞種), 這對台灣所擁有的二百多種 (包括亞種) 陸棲貝類而言, 佔有五分之一強的比例。此多樣性的歧異度, 除了多樣化的環境外, 外部形態的變異也是主要的原因。

煙管蝸牛的貝殼大多數為左旋, 極少種類為右旋, 呈長紡錘形或長塔形, 螺層數多, 殼口小, 梨形或圓梨形, 似煙管口, 所以稱之為煙管蝸牛。體螺層內具有特殊的閉合裝置, 分為閉板和各型的襖板等, 是分類上的依據。閉板是由狹長的柄與寬大的舌形片板所組成, 當軟體縮進殼內時, 閉板向體螺層壁緊貼, 即可關閉殼口的通道。此外, 當剝去體螺層壁時, 還可見到上板、下板、下軸板、主襖等等複雜的構造, 其位置及形狀均是分類上的重要依據 (圖一)。本科絕大多數種類喜陰暗潮濕、多腐植質的環境, 一般生活於灌木叢、草叢中, 石堆、落葉下, 樹洞、土石縫隙間, 以地衣、苔蘚、腐植質、各種植物幼葉嫩芽為食。

台灣產煙管蝸牛科的研究, 始於 Pfeiffer (1865)、H. Adams (1866)、Schmacker and Boettger (1891)、Pilsbry (1905~1909)、Kuroda (1932~1941)、Zilch (1954) 等人, 其主要研究為台灣軟體動物相的調查和種類鑑定與形態描述。但到光復以後, 陸棲軟體動物的研究, 有停滯的趨勢, 直至中華民國貝類學會成立於 1970 年以後, 才有張寬敏教授對於台灣陸蝸的研究, 不遺餘力, 尤其是煙管蝸牛科, 在台灣的 49 種煙管蝸牛中, 有 18 種為其所發現及命名。

煙管蝸牛科之陸蝸在殼的形態特徵上有很多變異處, 可分四方面討論: (1) 殼的外部形態—如殼形、殼色, 殼表彫刻, 大小等; (2) 殼口形態—如殼口形狀、大小等; (3) 襖板構造—如上板、下板、下軸板的位置, 腔襖構造等 (圖一); (4) 閉板的形式。由此組合成多樣的種類。本文之目的即為各形質特徵的探討, 進而對台灣產煙管蝸牛的分類依據有所了解, 並根據歷年來的記錄和報告, 找出煙管蝸牛在台灣的分佈模式。唯有這些基礎資料的建立, 才能對台灣產煙管蝸牛做更進一步的類緣關係研究。

材料與方法

資料收集: 收集相關文獻所發表之報告, 再根據報告所描述之特徵加以整合, 可分為四項重點: (1) 殼的外表形質—殼長、殼寬、殼長寬比、螺層數、殼形、殼表顏色、殼表彫刻等; (2) 殼口—殼口長、殼口寬、殼口長寬比、殼口形等 (圖二); (3) 腔襖與板狀構造—上板、下板、下軸板、腔襖構造等; (4) 閉板—閉板形、

*: To whom correspondence and reprint requests should be addressed.

通訊作者: 巫文隆, 台北市南港中央研究院動物研究所。

閉板缺刻、閉板結節、閉板彎入(圖三)等。除此之外，並記錄分布範圍及其他重要特徵和齒舌形等，以作為陸棲貝類資料庫的基礎。

野外採集：於台灣北部(台北、基隆、宜蘭)、中部(南投)、南部(屏東)、東部(台東、蘭嶼)進行野外採集，在各標定地點尋找較原始、潮濕的植被林下，利用鏟子於地表淺挖，將植被及石塊移除，以找尋藏於植被及石塊下的煙管蝸牛。將所有標本帶回實驗室以進行鑑定工作，後將蝸牛之肉體與殼分開保存。肉體以酒精保存以供解剖；冰凍以供分生實驗。殼則洗淨進行形質測量。

煙管蝸牛形質特徵的觀察：(1)殼的外部形態—以目視或解剖顯微鏡觀察殼的外型及顏色，並以照相或描繪的方式記錄下來，並利用游標尺測量殼長、殼寬；殼表彫刻以解剖顯微鏡或掃描式電子顯微鏡觀察。(2)殼口—觀察殼口形狀，並測量殼口長、殼口寬。(3)腔襖與板狀構造—先觀察上板、下板、下軸板在殼口緣的位置和腔襖在殼表的形態，如不易觀察可將殼表以小刀輕刮，再塗上礦物油即可清楚看見。外部形態觀察後，可將殼沿縫合線剪開，觀察內部構造。(4)閉板—將殼剪開後，於腔襖附近可找到一襖板，剛好與殼表垂直如一門戶，再將殼往上剪，於殼軸處可見閉板連接點，將其拉斷取下閉板於顯微鏡下觀察。

資料分析：將所登錄好之資料歸類整理，以瞭解各形質的變異情形，以判定此種特徵的可信度及是否為一重要特徵，此將有利於日後進行數值或數量分析時，重要特徵的選擇。

結果

煙管蝸牛科資料整理：日據時代前後對台灣的煙管蝸牛進行研究，有 Adams (1866)、Pilsbry and Hirase (1905)、Kuroda (1932) 和 Kuroda (1941)。光復後對煙管蝸牛之研究資料，則散見中華民國貝類學報中 (*Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*)，綜合上述資料整理出台灣的煙管蝸牛科名錄(表一)，共有 49 種(包含亞種)，分隸於八個屬，其中以台灣紡錘煙管蝸牛屬種類最多，台灣煙管蝸牛屬次之。

煙管蝸牛科形質觀察：對台灣的煙管蝸牛形質的認識，是了解煙管蝸牛科分類的一重要指標，以下為煙管蝸牛各形質觀察的結果。(1)殼的外部形態—煙管蝸牛的外部形態多呈紡錘形，有長紡錘形與短胖紡錘形之分，有些煙管蝸牛殼較小形但仍呈紡錘形，而依據不同種類或同種的不同地點，殼的長寬比也有所不同。殼色由深紫褐色至淡褐色依採集的生態或種類有所不同。殼表通常有纖細的斜線彫刻波紋，有些種類如林氏煙管蝸牛或台灣煙管蝸牛屬的煙管蝸牛，斜線雕刻十分明顯，有些種類則殼表光滑。(2)殼口形態—多呈梨形，有正梨、斜梨、圓梨等形狀。殼口多為白色，有些種類有雙重殼口緣。殼口可見上板、下板、下軸板的走向，其為一重要分類依據(圖二)。有些種類殼口緣有外唇齒，即脊狀突起。(3)腔襖與板狀構造—此為煙管蝸牛科最重要的分類特徵，可分為板狀構造及腔襖構造兩方面觀察：板狀構造(Palatal plica)：分上板、下板與下軸板，各板沿各螺層底旋轉至殼口緣，殼口內有螺旋板，有些種類與上板連接。腔襖構造(Lamella, 圖一)：位於體螺層右側向內突起的板狀結構，有主襖、上腔襖、下腔襖等構造，腔襖形式依各板排列有平行、J形、倒C形等等，此為一重要分類特徵。(4)閉板—位於體層與次體層間，分為柄部與板部(圖三)，柄部細長扭轉而固定於殼軸，板部有長四方形、舌形、卵圓形等各種形狀，向殼口內凸彎像彈簧般的構造，板部上前端有的有缺刻或有顆粒狀突起，柄部與板部間有時會有彎入。

煙管蝸牛科各形質的分類與分析：由本研究所得的形態資料整理結果，我們可以歸納出各形態間出現的種類分述如下。(1)殼外表形質—台灣產煙管蝸牛科殼形多成為紡錘形，殼長與殼寬比為 3~5，殼長由 8mm 至 35mm，殼寬由 2mm 至 8mm 間。定義殼高 15mm 以下為小型，16~25mm 為中型，26mm 以上為大型(Minato 1994)，則台灣產煙管蝸牛小、中、大型比例為 14:15:19 分布平均。螺層數介於八到十二間。殼色以褐色為主，更深或更淺，此依種類不同而有所不同，但有些種類因不明環境因素影響深淺都有。殼表彫刻則以不規則斜線彫刻為主，有些種類刻紋深，有些種類光滑，但常受生長環境的影響，有些有腐蝕痕跡，有些長青苔。殼形為紡錘形，有些種類各螺層平緩，有些各螺層凸出，各螺層寬與殼長比因種類不同也有所不同，但無一定規則可尋。(2)殼口—殼口形多呈梨形，有圓梨形、斜梨形、長梨形、四方長梨形等，和下面較寬的漏斗形等。殼口緣有些種類具齒突，如王氏煙管蝸牛；有些具雙重殼口緣，但種內差異很大。殼口內有些種類具滑層向外翻出呈白色，有些則無。(3)腔襖與板狀構造—上板、下板、下軸板於殼口緣

的走位及顯露情形為一重要分類依據。上板通常向左斜走，由殼口內延長至殼口緣，有時連結於螺旋板，發育情形有顯著與退化兩種，有些種類會向左彎曲。與上板平行螺旋的下板延至殼口緣，呈斜而捻轉的板狀構造，其於殼口緣顯露的位置有高位與低位之分。下軸板位在下板的下方，至殼內走向殼口下緣，下板有無走至殼口緣是分類上一重要依據（圖四）。在體螺層右側內壁有隆起的襞，新鮮或殼薄的個體可由殼外透見，平行走向且較長的為主襞，下有平行的上腔襞、下腔襞，兩腔襞有許多不同排列形式的腔襞，如台灣煙管蝸牛屬有 1~5 個不等的平行小襞，台灣紡錘煙管蝸牛屬則是有月形或倒 C 或倒 J 形的月形襞（*Lunella*）。另外有些在體層縫合與主襞間還有更短的縫合襞。（4）閉板一也為分類上一重要分類特徵，板部形狀多為舌形，有些狹長有些平廣，多向後方彎曲；閉板邊緣有些會有缺刻，有些會有結節顆粒突起。柄部與板部連結處有些會有彎入。

討論

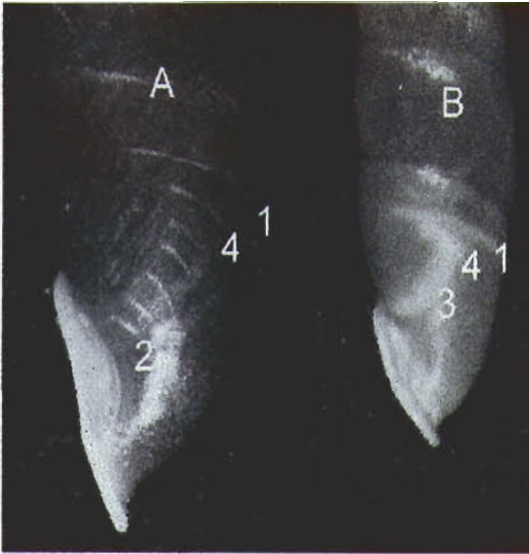
綜合上述對台灣產煙管蝸牛科的資料，台灣產煙管蝸牛共 49 種（含亞種），而這 49 種煙管蝸牛根據資料顯示地域性分布強，如形態相似的斯文豪煙管蝸牛（*F. swinhoei*）與台灣煙管蝸牛（*F. formosensis*），斯文豪煙管蝸牛分布於北部而台灣煙管蝸牛分布於南部，根據 Chang (1976) 對此兩種煙管蝸牛的研究顯示，除有些微的生殖系統差異外，其他特徵均相似；而根據 Pilsbry 在 1909 年對台灣四種煙管蝸牛所作的檢索表（Chang 1984）顯示斯文豪煙管蝸牛與台灣煙管蝸牛的區別在於斯文豪煙管蝸牛螺層較為平坦、殼表彫刻較為直線、分布於北台灣；而台灣煙管蝸牛螺層較為膨脹、殼表彫刻微波紋狀、分布於南台灣，以此作為分類依據實欠妥當。而根據 Chang 在 1979 年對北部十八地點的斯文豪煙管蝸牛所作的殼形質調查顯示，其有與緯度、海拔相關的地理變異，高海拔與高緯度的地區殼較為細長，殼長差距由 26mm 至 34mm，殼寬差距由 5.5mm 至 8.7mm，所以即使同種間個體差異仍有存在，種的分類特徵選取上應有所考慮。此種地域性分布情形在台灣紡錘煙管蝸牛屬特別顯著，台灣紡錘煙管蝸牛屬共有 23 種，佔台灣所有煙管蝸牛近半數，此除因台灣紡錘煙管蝸牛屬煙管蝸牛取得容易而易於研究外，分類者對此屬形態的注意也是一因素，許多相似種類在不同地區形態上如有差異，往往會分為兩種或兩亞種，而對其之間親緣關係和演化關係鮮少研究，其種的界定是在於具有生殖隔離的生物種（Biological species），或只因地理隔離的空間種應加以探討。

對於台灣紡錘煙管蝸牛屬與台灣煙管蝸牛屬以外的六屬，研究記錄從日據時代以來就缺乏，或記錄不夠詳實，多只是初步性的描述資料，無法對現生種類的鑑定有充分的幫助，如蘭嶼細煙管蝸牛（*Z. kotosyoensis*）只有一模式種（Holotype），實無法代表此種的特性，或只是同地點分布的高橋氏細煙管蝸牛（*Z. takahashii*）的變異種。所以模式標本的尋找應為當務之急，才可將台灣煙管蝸牛的資料建立完全。

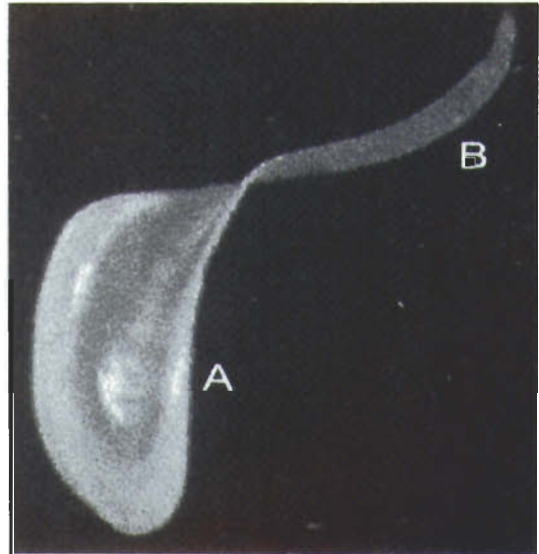
本文的四大項形質特徵研究，除為徹底了解台灣煙管蝸牛的形態外，更為了解台灣產煙管蝸牛科形態變異的種類及程度，以作為往後數量或數值分類上的基礎，將形態特徵數量化，漸漸排除人為判定的分類因素。依據所整理的資料結果顯示，各屬間多以殼型（大、中、小）、腔襞形式作為主要分類特徵，而在同屬間各種的分類，板狀構造的走向與形式、閉板、殼表彫刻則為重要分類依據，但有些形態特徵的判定卻因個體的生長有所差異，如謝氏煙管蝸牛（*E. sheridani*）與石氏煙管蝸牛（*E. sheridani shihi*）在種的界定上為下軸板的有無，但在採集時常會發現同一族群有的有下軸板，有的則無，如此的差異謝氏煙管蝸牛（亞種）的存在與否應所深思。所以形態特徵的選取應有所選擇，並以確立何為分類上的重要特徵。

本研究希望繼續整理出本科的形態特徵分類表，以可作為台灣產煙管蝸牛科的簡單索引表，依上述順序進行索引，便於台灣產煙管蝸牛種類初步鑑定。在往後的資料收集方面應著重世界各地煙管蝸牛科各種類型的收集，以了解台灣產煙管蝸牛於世界上煙管蝸牛科內的定位及關係。本研究主要著重於殼形態特徵的觀察，對於解剖上的生殖器官的特徵觀察在往後的研究理應再加入，生殖器官的特徵也是分類上一重要依據。

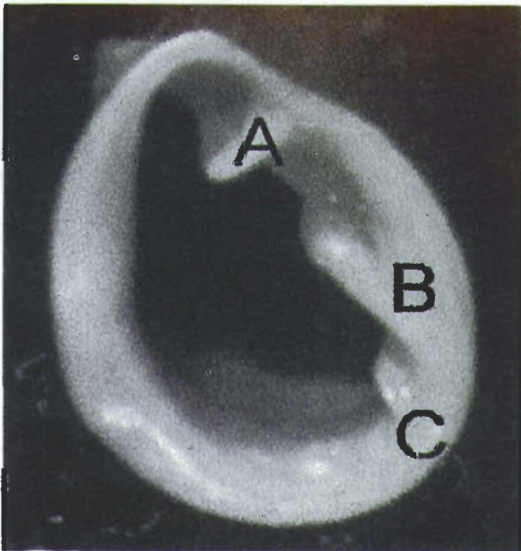
在同為煙管蝸牛發生地的歐洲地中海區，對煙管蝸牛科的研究較台灣起步早且多，其開始時也有與台灣的相同分類上問題，而分了將近二百種的分類單元（Taxa），但近年來的研究報告顯示，真正有效的種類可能只有八十種左右，由於形質上與解剖上的特徵明顯，其八十種已無法認為是生物種的地方型；根據族群結構的分析，地中海煙管蝸牛移動及擴散力慢，近親交配率高容易分化，其多為異域或鄰域分布更阻礙基因交流的機會（Gittenberger 1991），台灣產煙管蝸牛科 49 種的分布，雖不及地中海煙管蝸牛的普遍，但地域性的分化情形嚴重，種的鑑定已快到可由所抓到的地域來判別的地步，我們可有相同的疑問，真有如此多的種類存在嗎？或只是單種的地方型而已？其間是否有生殖隔離機制的存在？配合台灣高低起伏的地形，



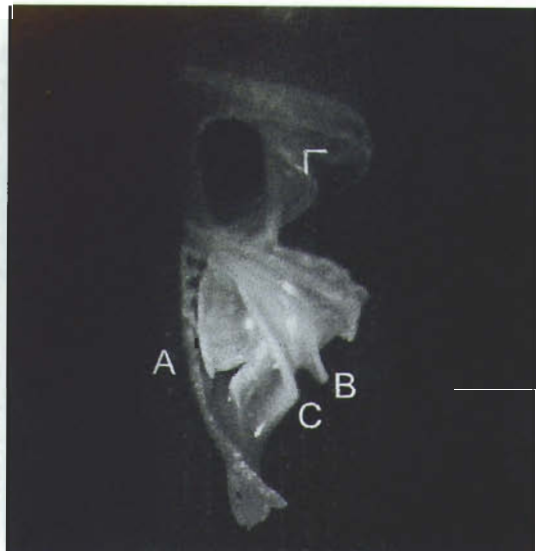
圖一、煙管蝸牛的腔囊構造。A: 台灣煙管蝸牛, B: 廬山煙管蝸牛, 1: 主囊, 2: 下腔囊, 3: 月形囊, 4: 上腔囊。



圖三、煙管蝸牛的閉板形態。A: 板部, B: 柄部。



圖二、煙管蝸牛的殼口構造。左: 除去體螺層, 右: 未去體螺層。A: 上板, B: 下板, C: 下軸板。



圖四、除去部分殼層的煙管蝸牛。箭頭為閉板柄部與殼體聯接處, A: 閉板所在處, B: 螺旋板, C: 下板。

各族群的分化情形又是如何?面對相同的情形，是否會有相同的結果，有待日後的研究。

謝辭

本文的完成，特別感謝中央研究院動物研究所軟體動物學研究室以及台大動物系動物生態學研究室的同仁協助外，部分研究經費分別來自行政院國家科學委員會及農業委員會，特此感謝。

引用文獻

- Adams H 1866 Description of fifteen new species of land and fresh water shells from Formosa, collected by Robert Swinhoe, Esq. Consul at Taiwan in that island. *Proc. Zoo. Soc. London*, 1866:316-319.
- Chang KM 1978 *Hemiphaedusa amphileuca* n. sp. (Pulmonata:Clausiliidae) from Taiwan. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 5:55-61.
- Chang KM 1980 A new species of *Hemiphaedusa* (Pulmonata:Clausiliidae) From Taiwan V. *Hemiphaedusa kanaganensis* n.sp. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 7:19-25.
- Chang KM 1981 *Reinia (Proreinia) eastlakeana tayalis* Kuroda, 1941. From the mountain side of urai, northern Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 8:19-25.
- Chang KM 1982 New subspecies *Phaedusa (Euphaedusa) sheridani shihi* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 9:15-21.
- Chang KM 1982 *Zptyx (Heterozptyx) santiaomensis* n. sp. from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 9: 9-14.
- Chang, K. M. 1984. A new form of *Formosana formosensis* from Chitou: forma *chitounsis* (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 10:21.
- Chang KM 1984 Note on over sized form of *Stereophaedusa horikawai* (Kuroda) From Tawulun (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 10:19-25.
- Chang KM 1985 *Hemiphaedusa takkiriensis* n. sp. from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 11: 11-16.
- Chang KM 1985 Note on *Stereophaedusa horikawai* (Kuroda) from Shuangchi. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 11:71-74.
- Chang KM 1986 New subspecies *Phaedusa hayasii chihpenensis* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 12:5-11.
- Chang KM 1986 Note on *Hemiphaedusa ooi* Kuroda Albino Population from Pailu (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 12:19-25.
- Chang KM 1987 Anatomy of *Hemiphaedusa similaris* (H. adams) and *H. pseudosheridani* (Zilch) from southern Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 13:43-49.
- Chang KM 1989 New Species *Formosana lingchuanensis* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 14:41-48.
- Chang KM 1989 Note on two groups of *Hemiphaedusa ooi* Kuroda from Kukuan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 14:19-27.
- Chang KM 1990 New subspecies of landsnail, *Hemiphaedusa similaris nigra* (Pulmonata:Clausiliidae) from South Taiwan. . *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 15:15-21.
- Chang KM 1991 A New Species *Formosana albida* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 16:13-24.
- Chang KM 1991 A new species *Hemiphaedusa magaensis* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 16 : 25-35.
- Chang KM 1992 Anatomy of *Hemiphaedusa ooi kosakai* Kuroda from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 17: 59-67.

- Chang KM 1992 *Hemiphaedusa arikangensis*, a new species of land snail from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 17:1-9.
- Chang KM 1993 Anatomy of *Hemiphaedusa myersi* (Schmacker and Boettger, 1891) from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Venus*, 52(3):239-244.
- Chang KM and Lo CT 1976 Anatomy of *Formosana swinhoi* and *Formosana frmosenis* (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 3:25-34.
- Chang KM and Maeda K 1984 Notes on the systematics of *Stereophaedusa horikawai* (Kuroda) of Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 10:5-12.
- Chang KM and Wu WL 1987 New form of *formosana formosensis* var. *Forma tsengwenensis* from tsengwen dam (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 13:61~69.
- Chang KM and Kazutoshi M 1982 *Hemiphaedusa lushanensis* n. sp. (Pulmonata:Clausiliidae) from Taiwan. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 9:1-7.
- Chang KM and Ookubo K 1994 A new subspecies, *Hemiphaedusa odontochila clava* from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 8:83-90.
- Chang KM and Ookubo K 1994 *Formosana albiapex*, a new species of land snail from Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 18:5-11.
- Chang KM, Tada A and Ookubo K 1995 *Hemiphaedusa antuensis* n. sp. (Pulmonata:Clausiliidae) of Taiwan. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 19:27-34.
- Chang KM and Wu WL 1977 New species of *Hemiphaedusa* (Pulmonata:Clausiliidae) from Taiwan (I). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 4:19-24.
- Chang KM and Wu WL 1978 *Hemiphaedusa maanliauensis* n. sp. (Pulmonata:Clausiliidae) from Taiwan. *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 5: 35-42.
- Chang KM and Wu WL 1979 *Hemiphaedusa janshanensis* n. sp. From Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 6: 13-20.
- Gittenberger E 1991 What about non-adaptive radiation? *Biological Journal of the Linnean Society*, 43:263-272.
- Kuroda T 1932 Land molluscan fauna of Kotosho, Taiwan. *Venus*, 3(4):187-192.
- Kuroda T 1941 A catalogue of molluscan shells from Taiwan (Formosa), with descriptions of new species. *Mem. Fac. Sci. Agr., Taihoku. Imp. Univ.*, 22:1-216.
- Minato H 1994 Taxonomy and Distribution of the Land Snail Family Clausiliidae (Gastropods:Pulmonata) of Japan. *Venus*, Supplement 2.
- Pilsbry HA and Hirase Y 1905 Catalogue of the land and freshwater mollusca of Taiwan (Formosa), with description of new species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 57:720-752.
- Wu WK and Chang KM 1977 Comparison of the land snail *Hemiphaedusa dontochila* and *Hemiphaedusa exilis* (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 4: 13-18.
- Wu WL and Chang KM 1980 Geographical variation of the landsnail, *Hemiphaedusa exilis* (Adams, 1866) from northern Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 7:73-85.
- Wu WL and Chang KM 1979 Geographical variation in the landsnail *Formosana swinhoi* (Pfeiffer, 1865) from northern Taiwan (Pulmonata:Clausiliidae). *Bulletin of Malacology, Taiwan, ROC*, 6:33-45.

台灣產煙管蝸牛科目錄 (The Taiwan clausiliids snails)**Genus *Hemiphaedusa* Boettger, 1877 台灣紡錘煙管蝸牛屬**

- 1、*Hemiphaedusa exilix* (H. Adams, 1866) 淡水煙管蝸牛
- 2、*Hemiphaedusa exilix karenkoensis* Kuroda, 1941 花蓮煙管蝸牛
- 3、*Hemiphaedusa similaris* (H. Adams, 1866) 白口煙管蝸牛
- 4、*Hemiphaedusa similaris clava* (Schmacker et Boettger, 1891) 棍形白口煙管蝸牛
- 5、*Hemiphaedusa similaris nigra* Chang, 1990 紫色白口煙管蝸牛
- 6、*Hemiphaedusa myersi* (Schmacker et Boettger, 1891) 麥氏煙管蝸牛
- 7、*Hemiphaedusa bagsana* (Schmacker et Boettger, 1891) 木柵煙管蝸牛
- 8、*Hemiphaedusa odontochila* (Schmacker et Boettger, 1891) 台灣紡錘煙管蝸牛
- 9、*Hemiphaedusa odontochila nigra* (Pilsbry, 1905) 黑煙管蝸牛
- 10、*Hemiphaedusa odontochila clava* Chang et Ookubo, 1994 棍子煙管蝸牛
- 11、*Hemiphaedusa ooi* Kuroda, 1941 王氏煙管蝸牛
- 12、*Hemiphaedusa ooi kosakai* Kuroda, 1941 小阪氏煙管蝸牛
- 13、*Hemiphaedusa pseudosheridani* (Zilch, 1954) 似謝氏煙管蝸牛
- 14、*Hemiphaedusa tantaensis* Chang et Wu, 1977 丹大煙管蝸牛
- 15、*Hemiphaedusa maanliauensis* Chang et Wu, 1978 馬鞍寮煙管蝸牛
- 16、*Hemiphaedusa amphileuca* Chang, 1978 兩端白煙管蝸牛
- 17、*Hemiphaedusa janshanensis* Chang et Wu, 1979 占山煙管蝸牛
- 18、*Hemiphaedusa kanaganensis* Chang, 1980 和仁煙管蝸牛
- 19、*Hemiphaedusa lushanensis* Chang et Maeda, 1982 廬山煙管蝸牛
- 20、*Hemiphaedusa takkiriensis* Chang, 1985 立霧煙管蝸牛
- 21、*Hemiphaedusa magaensis* Chang, 1991 文重煙管蝸牛
- 22、*Hemiphaedusa arikangensis* Chang, 1992 甲仙煙管蝸牛
- 23、*Hemiphaedusa antuensis* Chang, 1995 安通煙管蝸牛

Genus *Selenoptyx* Pilsbry, 1908 環細煙管蝸牛屬

- 24、*Selenoptyx bivinca* (Pilsbry, 1908) 環細煙管蝸牛屬

Genus *Stereophaedusa* Boettger, 1887 沖繩煙管蝸牛屬

- 25、*Stereophaedusa horikawai* (Kuroda, 1941) 堀川氏煙管蝸牛
- 26、*Stereophaedusa horikawai ishizakii* (Kuroda, 1941) 石崎氏煙管蝸牛

Genus *Formosana* Boettger, 1887 台灣煙管蝸牛屬

- 27、*Formosana swinhoei* (Pfeiffer, 1865) 斯文豪煙管蝸牛
- 28、*Formosana formoensis* (H. Adams, 1866) 台灣煙管蝸牛
- 29、*Formosana formoensis hotawana* (Pilsbry, 1908) 寶斗山煙管蝸牛
- 30、*Formosana formoensis* var. form *chitouensis* Chang, 1984 溪頭煙管蝸牛
- 31、*Formosana formoensis* var. form *tsengwenensis* Chang, 1987 曾文煙管蝸牛
- 32、*Formosana taiwanica* (Pilsbry, 1909) 台灣光澤煙管蝸牛
- 33、*Formosana lingchuanensis* Chang, 1989 冷泉煙管蝸牛
- 34、*Formosana albida* Chang, 1991 黎氏煙管蝸牛
- 35、*Formosana albiapex* Chang, 1994 白頂台灣煙管蝸牛

Genus *Phaedusa* H. et A. Adams, 1855 煙管蝸牛屬

- 36、*Phaedusa (Phaedusa) hayasii* Kuroda, 1941 林氏煙管蝸牛
- 37、*Phaedusa (Phaedusa) hayasii chipenensis* Chang, 1986 知本煙管蝸牛

Genus *Euphaedusa* Boettger, 1887 小煙管蝸牛屬

- 38、*Euphaedusa sheridani* (Pfeiffer, 1865) 謝氏小煙管蝸牛
- 39、*Euphaedusa sheridani shihi* Chang, 1982 石氏小煙管蝸牛
- 40、*Euphaedusa eumegetha* (Schmacker et Boettger, 1891) 高雄小煙管蝸牛

Genus *Reinia* Kobelt, 1876 寬口煙管蝸牛屬

- 41、*Reinia (Proreinia) eastlakeana tayalis* (Kuroda, 1941) 台灣寬口煙管蝸牛
- 42、*Reinia (Proreinia) eastlakeana yami* (Kuroda, 1941) 雅美煙管蝸牛

Genus *Zaptyx* Pilsbry, 1901 細煙管蝸牛屬

- 43、*Zaptyx (Heterozaptyx) uranicoptyx* (Schmacker et Boettger, 1891) 天女煙管蝸牛
- 44、*Zaptyx (Heterozaptyx) diacoptyx* (Pilsbry, 1905) 紡錘細煙管蝸牛
- 45、*Zaptyx (Heterozaptyx) diacoptyx hassenensis* (Kuroda, 1941) 八仙山煙管蝸牛
- 46、*Zaptyx (Heterozaptyx) takahasii* (Kuroda, 1932) 高橋氏煙管蝸牛
- 47、*Zaptyx (Heterozaptyx) santiaoensis* (Chang, 1982) 三貂嶺煙管蝸牛
- 48、*Zaptyx (Heterozaptyx) crassilamellata* (Kuroda, 1941) 鬼牙煙管蝸牛
- 49、*Zaptyx (Heterozaptyx) kotosyoensis* Kuroda, 1932 蘭嶼煙管蝸牛

The shell characters of Clausiliidae from Taiwan

Po-Jean Hsieh¹, Yao-Hsong Lin¹ and Wen-lung Wu²

1. Institute of Zoology, National Taiwan University.

2. Institute of Zoology, Academia Sinica.

At least 49 species and subspecies of clausiliid snails were reported in Taiwan area. Among them, 23 species are in Genus *Hemiphaedusa*; 1 species in Genus *Selenoptyx*; 2 species in *Stereophaedusa*; 9 species in Genus *Formosana*; 2 species in Genus *Phaedusa*, 3 species in *Euphaedusa*; 2 species in *Reinia* and 7 species in Genus *Zaptyx*.