

台灣地區蛇類食性的初探

李文傑 呂光洋*

國立台灣師範大學生物學系

摘要

自1995年7月至1996年7月，分別到哈盆自然保護區、烏來、福山、陽明山、北橫、觀霧、南橫、高雄壽山、三民等地野外調查。利用：野外目擊法、消化道解剖法、室內餵養法、排遺分析及催吐法來分析蛇的食性。結果記錄到31種蛇類所吃食物，而分析的結果顯示：屬於精食者有12種，他們只吃1-2種食物類群，計有盲蛇(*Ramphotyphlops braminus*)、環紋赤蛇(*Calliophis macclellandi swinhoei*)、帶紋赤蛇(*Calliophis japonicus sauteri*)、菊池氏龜殼花(*Trimeresurus gracilis*)、台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)、黑頭蛇(*Sibynophis chinensis*)、白梅花蛇(*Ophites ruhstrati*)、紅竹蛇(*Elaphe poryphyracea nigrofasciata*)、高砂蛇(*Elaphe mandarina*)、梭德氏遊蛇(*Amphiesma sauteri*)、大頭蛇(*Boiga kraepelini*)、茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)，其餘19種屬於泛食者。在檢視的食物中，計包括有軟體動物、貧毛類、昆蟲、魚類、青蛙、蜥蜴、蛇、爬蟲類的蛋、鳥類及小型哺乳類。吞食食物的大小以錦蛇屬所吞食的小型哺乳類最大。

關鍵詞：食性分析、精食者、泛食者、錦蛇屬

緒言

動物食性的研究，是研究生態系中生物彼此間關係的基本工作，及瞭解蛇類生態角色的重要依據。在台灣，由於蛇類的數量日漸稀少，以及傳統文化對蛇類的畏懼，有關蛇類食性的研究僅有Mao(1970)以消化道解剖法研究台灣五大毒蛇的食性；杜(1987)研究蘭嶼闊尾青斑海蛇的生態及食性；林等(1995)記錄了台灣地區少數蛇類的食性。大陸方面，趙等(1966)將歷年在大陸各地採到的蛇類標本，選出一部份解剖，分析其胃含物；石和張(1981)研究武夷山自然保護區四種毒蛇的食性，分析牠們的利害關係；石和鄭(1985)剖檢在武夷山自然保護區所採的蛇類標本，進行食性分析。在國外

方面專屬食性的報告也很少。蛇類食性的簡單描述，在部份的圖鑑中會提及。Schulz (1996) 的有關 *Elaphe* 屬的專書中，亦有提到台灣產 *Elaphe* 屬的蛇種之食性。

蛇類通常在食物鏈中屬於次級以上的消費者，在生態系中的元素循環和能量流動上扮演著重要角色，從食性分析上，我們可以探討蛇類在生態系中究竟是精食者(specialist)或泛食者(generalist)，捕食者與被捕食者之間的地緣關係；幼蛇隨著年齡增長是否發生食性轉換(switching)現象(Henry, 1987)；以及蛇類捕食蛇類的情形，和特殊食性的蛇類。本研究的目的是，就是要瞭解台灣蛇類的食性，以及牠們在生態系中可能扮演的角色。

* 通信作者(corresponding author)：呂光洋(Kuang-Yang Lue)；FAX: 886-2-9312904; E-mail: biofv025@sec.ntnu.edu.tw

材料與方法

自1995年7月至1996年7月，分別到哈盆、烏來、福山、陽明山、北橫、觀霧、南橫、高雄壽山、三民等地野外調查。食性研究的方法計有：A. 野外目擊法 B. 消化道解剖法 C. 室內餵養法 D. 排遺分析法 E. 催吐法(范姜, 1995)。五種方法簡述如下：

- A. 野外目擊法：利用野外調查機會，直接記錄蛇類捕食的種類，並加以鑑定。
- B. 消化道解剖法：利用道路上被車子壓死、尚未乾掉的蛇屍帶回實驗室解剖後，以70%酒精清洗其消化道內含物，再以解剖顯微鏡進行胃含物分析。
- C. 室內餵養法：對於食性特殊或食性專一的蛇類，在餵養的過程，以不同種類的食物餵食並和野外記錄做一比較。
- D. 排遺分析：從野外收集回來的蛇類，在觀察餵養的過程收集蛇的排泄物，利用70%的酒精浸泡，再以解剖顯微鏡觀察。
- E. 催吐法：在野外發現的蛇類，經捕捉擠壓其腹部或增加外在壓力(stress)，以催吐胃內尚未消化完的食物，再加以鑑定。

結果

調查期間共觀察盲蛇科(Typhlopidae)一種，蝮蛇科(Elapidae)四種，蝮蛇科(Viperidae)五種，黃頰蛇科(Colubridae)二十一種，合計三十一種台灣產蛇類。食性分析的蛇樣本共191隻。其中在路面被壓死的有效樣本56隻，以青蛇，紅斑蛇、赤尾鮎等居多。野外催吐有效樣本89隻，以赤尾鮎、紅斑蛇、台灣鈍頭蛇等佔多數。排遺分析有效樣本20隻。實驗室餵養有效樣本26隻。食性分析結果，蛇類所食食物種類可分成14類群，計分別為軟體動物、貧毛類、昆蟲類、魚類、蝌蚪、山椒魚類、蟾

蜆類、蛙類、蜥蜴類、蛇類、爬蟲類的蛋、鳥類和鳥蛋和小型哺乳類。在分析之31種蛇類當中，屬於精食者有12種，他們只吃1-2種食物類群，計有盲蛇(*Ramphotyphlops braminus*)、環紋赤蛇(*Calliophis maccllellandi swinhoei*)、帶紋赤蛇(*Calliophis japonicus sauteri*)、菊池氏龜殼花(*Trimeresurus gracilis*)、台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)、黑頭蛇(*Sibynophis chinensis*)、白梅花蛇(*Ophites ruhstrati*)、紅竹蛇(*Elaphe poryphyracea nigrofasciata*)、高砂蛇(*Elaphe mandarina*)、梭德氏遊蛇(*Amphiesma sauteri*)、大頭蛇(*Boiga kraepelini*)、茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)，其餘19種所吃食物超過三類群以上，屬於泛食者。茲對31種蛇類食性詳述如下：括號內代表文獻資料，於此並列，以供比對參考。* 代表表示內餵養。

1. 盲蛇(*Ramphotyphlops braminus*)
 - 蚯蚓、白蟻(Isoptera)。
2. 雨傘節(*Bungarus multicinctus multicinctus*)
 - 蛙類、麗紋石龍子(*Eumeces elegans*)、印度蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、盲蛇(*Ramphotyphlops braminus*)、青蛇(*Cyclophiops major*)、赤尾鮎(*Trimeresurus stejnegeri*)、(魚類、鼠類；Kuntz, 1963、黃, 1987)。
3. 眼鏡蛇(*Naja naja atra*)
 - 黃鱔*(*Monopterus alba*)、澤蛙(*Rana limn-charis*)、黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、守宮、小白鼠*、(蛇類、鳥類、鳥蛋；Kuntz, 1963、黃, 1987)。
4. 環紋赤蛇(*Calliophis maccllellandi swinhoei*)
 - 蜥蜴、蛇類。
5. 帶紋赤蛇(*Calliophis japonicus sauteri*)
 - 梭德氏遊蛇(*Amphiesma sauteri*)。
6. 赤尾鮎(*Trimeresurus stejnegeri*)
 - 腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、白領樹蛙(*Polypedates megacephalus*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchii*)、艾氏樹蛙(*Chirixalus*)

- eiffingeri*)、梭德氏赤蛙(*Rana sauteri*)、刺鼠(*Rattus coxinga*)、小白鼠*、紅尾伯勞(*Lanius cristatus superciliosus*)、(蝌蚪、蜥蜴；石、張、1981、黃，1987)。
7. 龜殼花(*Trimeresurus mucrosquamatus*)
---腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、小白鼠*、(蜥蜴、鳥類；Kuntz, 1963、黃，1987)。
8. 菊池氏龜殼花(*Trimeresurus gracilis*)
---山椒魚(*Hynobius*)、鼠類、小白鼠*。
9. 百步蛇(*Deinagkistrodon acutus*)
---斯文豪氏赤蛙(*Rana swinhoana*)、刺鼠(*Rattus coxinga*)、(蜥蜴、鳥類)、(蟾蜍、蜥蜴；黃、1987、毛、殷，1990)。
10. 鎖蛇(*Vipera russellii formosensis*)
---鼠類、(蛙類、蜥蜴、蛇類、鳥類)。
11. 台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)
---雙線蝟蟾(*Incitaria bilineata*)。
12. 過山刀(*Zaoecys dhumnades*)
---腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)、(蚯蚓、昆蟲、魚類、蜥蜴、鳥類、鼠類；Kuntz, 1963、黃，1987)。
13. 赤背松柏根(*Oligodon formosanus*)
---台灣草蜥蛋、鶴鴉蛋*、(蜥蜴；太田、林，1994)。
14. 黑頭蛇(*Sibynophis chinensis*)
---台灣草蜥(*Takydromus formosanus*)、印度蜓蜥幼蜥(*Sphenomorphus indicus*)、梭德氏遊蛇(*Amphiesma sauteri*)。
15. 擬龜殼花(*Macropisthodon rudis rudis*)
---黑眶蟾蜍(*Bufo melanosticus*)、盤谷蟾蜍(*Bufo bankorensis*)、褐樹蛙(*Buergeria robustus*)、腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchii*)、台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)、(蚯蚓、蜥蜴)。
16. 紅斑蛇(*Dinodon rufozonatum*)
---盤谷蟾蜍(*Bufo bankorensis*)、腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、石龍子(*Scincidae*)、白腹遊蛇(*Sinonatrix percarinata*)、鳥類、(魚類、爬蟲蛋、鼠類；Kuntz, 1963、黃，1987)。
17. 白梅花蛇(*Ophites ruhstrati*)
---台灣草蜥(*Takydromus formosanus*)、印度蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、昆蟲類。
18. 花尾斜鱗蛇(*Pseudoxenodon stejnegeri stejnegeri*)
---蝗蟲(*Acridiidae*)、山椒魚(*Hynobius*)、斯文豪氏赤蛙(*Rana swinhoana*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchii*)。
19. 白腹遊蛇(*Sinonatrix percarinata*)
---台灣馬口魚(*Zacco barbata*)、蝌蚪、蛙類、(甲殼類；黃，1987)。
20. 台灣赤煉蛇(*Rhabdophis tigrina formosana*)
---昆蟲類、盤谷蟾蜍(*Bufo bankorensis*)、梭德氏赤蛙(*Rana sauteri*)、鼠類。
21. 青蛇(*Cyclophiops major*)
---蚯蚓、鳥類、(昆蟲類 Kuntz, 1963)。
22. 紅竹蛇(*Elaphe poryphyracea nigrofasciata*)
---尖鼠(*Soricidae*)。
23. 高砂蛇(*Elaphe mandarina*)
---尖鼠(*Soricidae*)、小白鼠*。
24. 臭青公(*Elaphe carinata*)
---幽蟪(*Euphaeidae*)、金龜子(*Scarabacidae*)、蝗蟲(*Acridiidae*)、紅斑蛇(*Dinodon rufozonatum*)、小雞、小白鼠*。
25. 錦蛇(*Elaphe taeniura*)
---蛙類、鳥類、鳥蛋、尖鼠(*Soricidae*)、玄鼠(*Rattus rattus*)。
26. 水蛇(*Enhydryis plumbea*)
---魚類、蝌蚪、褐樹蛙(*Buergeria robustus*)、面天樹蛙(*Chirixalus idiootocus*)。
27. 大頭蛇(*Boiga kraepelini*)
---黃口攀蜥(*Japalura polygonota xanthostoma*)、文鳥*。
28. 花浪蛇(*Amphiesma stolata*)
---蝗蟲(*Acridiidae*)、蝌蚪、蟾蜍(*Bufo*)、蛙類、(魚類)。

29. 梭德氏遊蛇(*Amphiesma sauteri*)

--- 蝌蚪、日本樹蛙(*Buergeria japonicus*)。

30. 草花蛇(*Xenochrophis piscator*)

--- 蝌蚪、蟾蜍(*Bufo* spp.)、赤蛙(*Rana* spp.)、(魚類、昆蟲、蜥蜴、鳥類、鼠類; Kuntz, 1963)。

31. 茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)

--- 草蜥屬(*Takydromus*)、斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)。

討 論

由上段的結果中，可以看出，觀察分析之三十一種蛇類的食物很廣，由無脊椎動物的蚯蚓、白蟻到脊椎動物的小型哺乳動物，甚至於其他的蛇類等。

就被捕食的動物而言，蟾蜍的腮腺及皮膚線會分泌毒液但眼鏡蛇、擬龜殼花、紅斑蛇、台灣赤煉蛇、花浪蛇、草花蛇等卻會捕食蟾蜍，似乎這些蛇類並不怕蟾蜍的毒液。山椒魚僅分佈於本島2000公尺以上的高山，因此只有棲息於較高海拔的蛇類有機會捕食山椒魚類。計有：花尾斜鱗蛇和菊池氏龜殼花。山椒魚類之分泌物亦有毒，上述蛇類可能具有解毒方法，對此可做進一步的探討。

蛇吃蛇亦有不少文獻：Maki (1931)記錄到臭青公吞食蛇類，但未詳述種類。趙等(1966)記錄到眼鏡蛇吞食蕪蛇。石和張(1981)記錄到尖吻蝮吞食環紋游蛇、鏽鏈游蛇、烏游蛇、漁游蛇、草游蛇、水赤鏈游蛇等；眼鏡蛇會吞食中國水蛇、水赤鏈游蛇等。石和鄭(1985)記錄到王錦蛇吞食翠青蛇等；麗紋蛇吞食鈍尾兩頭蛇。林等(1995)記錄有雨傘節吞食青蛇、赤尾鮎和盲蛇。我們則觀察到：紅斑蛇吞食白腹遊蛇；臭青公吞食紅斑蛇；擬龜殼花吞食台灣鈍頭蛇；黑頭蛇吞食梭德氏遊蛇；帶紋赤蛇吞食梭德氏遊蛇；過山刀吞食台灣鈍頭蛇。對於蛇吃蛇的情形，以擬龜殼花吞食台灣鈍頭蛇為例，擬龜殼花主要以蟾蜍類和蛙類為食，台灣鈍頭蛇則專門以

蛙蟾等軟體動物為食，兩者在食性上並沒有重疊的地方，所以並不會發生爭食同一種食物的現象。臭青公捕食紅斑蛇為例，兩者在食性上有明顯的重疊，也就是兩者可能會發生爭食同一種食物的情形產生。所以，不同食性的蛇類相互吞食可能係該種蛇的食物，食性相同的蛇相互吞食則可能是競爭食物所造成的結果(石和鄭，1985)。

食爬蟲蛋的蛇類，據太田(1994)檢視台灣省立博物館內保存的兩條赤背松柏根(*Oligodon formosanus*)，發現消化道內含有完整及破裂的小型爬蟲類的蛋。本調查所觀察的赤背松柏根，以台灣草蜥蛋(平均13.2mm×5.3mm, n=6) 餵食時，將整顆蛋吞食而沒有劃破蛋殼；以鵪鶉蛋(平均31.2mm×23.9mm, n=4) 餵食時，將蛋殼劃破再將頭部伸入殼內吸取內含物；以雞蛋餵食時，則不吞食也不劃破蛋殼。赤背松柏根的頭部構造特殊，可利用銳利的牙齒將蛋殼劃破以吸取蛋內含物，如此才能得到有效的營養來源。若吞食整顆完整的蛋，則不易馬上消化，以投資報酬率而言，將不符所需。為了吞食爬蟲類的蛋，赤背松柏根必須在形態及攝食行為上有所改變(Coleman *et. al.*, 1993)。形態上，牙齒變得銳利以利於劃破蛋殼，頭部呈尖頭形以利於鑽進蛋內吸取內含物；攝食行為上，則將蛋殼劃破再吞食，以吸取有效的營養來源。其他吞食整個蛋的蛇類，如臭青公則沒有這種情形。

同科或同屬的蛇類，食性可能相似，但也可能不同。以鈍頭蛇屬(*Pareas*)為例，此屬的蛇類專門以捕食蛙蟾等軟體動物為食，在親緣和食性上具有關連性。但若以錦蛇屬(*Elaphe*)為例，此屬中的臭青公除了以鼠類為食外，尚會捕食蛇類和昆蟲類，而紅竹蛇和高砂蛇僅捕食鼠類(Schulz, 1996)。親緣關係較遠，譬如不同屬或不同科的蛇類，往往有食性相同者(趙等，1966)。例如黑頭蛇、白梅花蛇、茶斑蛇分別屬於不同的三個屬，但此三種蛇皆以草蜥類為食物主要來源。決定蛇類食性的種類應該和其所處的棲息環境關係較密切。例如，白腹遊蛇、水蛇為水棲型的蛇類，其食物種類以水中或水邊的

蝌蚪、魚類、蛙類為主；大頭蛇、黑頭蛇、青蛇為樹棲型的蛇類，其食物種類以樹上的攀蜥類、鳥類為主，但偶而會到陸地捕食蚯蚓、草蜥；盲蛇為穴居型的蛇類，其食物種類則以土裡的白蟻、蚯蚓為主。食同一食物類群的蛇類，究竟吃此一食物類群中的哪些種類？此和蛇類的分布地區或棲息環境有關係。例如，採於樹上的赤尾鮨，以白額樹蛙、艾氏樹蛙等為食；而採於溪流旁的赤尾鮨，則以梭德氏赤蛙，拉都希氏赤蛙等為食。也就是說，蛇所食的食物種類與該種蛇的棲息環境或分布地區的動物種類有相對應的關係。蛇類在台灣的野外，種類不少，但平常都不易觀察。分析其在野外的食性，將有助於我們瞭解，蛇類在生態系中所扮演的角色。

誌 謝

感謝杜銘章老師提供寶貴的意見及實驗室蛇類的餵食記錄。陳添喜、陳賜隆同學幫忙文獻的找尋及野外收集。向高世同學協助野外記錄及提供珍貴的幻燈片。朱哲民、張謙方、蔡添順、林嘉貞同學等人陪同野外調查，使得本實驗得以安全、順利的完成。本研究部分經費來自國科會支持NSC-84-2621-B003-001-A07。

參 考 文 獻

Coleman, K., L. A. Rothfuss, H. Ota and K. V. Kardong. 1993. Kinematics of the egg-eating by the specialized Taiwan snake *Oligodon formosanus* (Colubridae). *J. Herp.* 27(3): 320-327.
 Henry, R. M. 1987. Foraging ecology. In "Snake-ecology and evolutionary biology," ed. by Richard, A. S., J. T. Collins, and S. S. (eds) Novak, McGraw-Hill. pp: 302-334.

- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17: 411-429.
 Kuntz, R. E. 1963. Snakes of Taiwan. *Q. J. Taiwan Mus.* 16: 1-80.
 Mao, S.-H. 1970. Food of the common venomous snakes of Taiwan. *Herpetologica* 26: 45-48.
 Maki, M. 1931. A Monograph of the snakes of Japan. Dai-ichi Shobo. Publisher. Tokyo. 240p.
 Schulz, K. D. 1996. A Monograph of the Colubrid Snakes of the Genus *Elaphe* Fitzinger. Koeltz Scientific Books. 439p.
 太田英利和林俊聰 1994. 嗜爬蟲類蛋之蛇-赤背松柏根的消化道內含物及其適應。台灣省立博物館半年刊 47(2): 75-78.
 石溥和張震 1981. 武夷山四種毒蛇的食性分析。武夷科學第一卷143-146。
 石溥和鄭維融 1985. 武夷山區蛇類的食性研究。兩棲爬行動物學報4(2): 149-152。
 杜銘章和呂光洋 1982. 十一種台灣產兩棲類食性之研究(包括山椒魚科之台灣山椒魚)。台灣省立博物館年刊 25: 225-234。
 杜銘章 1987. 蘭嶼闊尾青斑海蛇生態之研究。國立中山大學海洋生物研究所碩士論文，90頁。
 林華慶，黃國峰和盧致華 1995. 台灣幾種蛇類的食性記錄。NOW 3(2): 19-21。
 范姜衛良 1995. 台北地區黃口攀木蜥食性及胃含物分析。國立台灣大學植物病蟲害研究所碩士論文，76頁。
 趙爾密，江耀明和劉德揚 1966. 蛇類食性研究 (I)。動物學雜誌4期165-175。
 毛壽先和殷鳳儀 1990. 台灣常見陸地毒蛇簡介。臺灣省立博物館，69頁。
 黃美華 1987. 浙江動物誌。浙江科學技術出版社，306頁。

(接受日期：1996. 10. 1)

The Preliminary Study on the Food Habits of Snakes in Taiwan

Wen Jay Lee, Kuang-Yang Lue

Department of Biology, National Taiwan Normal University
Taipei, Taiwan 117, Republic of China

ABSTRACT

From July, 1995 to June, 1996, we went to Ha-pen natural reserve; Wu-lai · Fu-shan · Yang-ming-shan · North cross-island highway · Kuan-wu · South cross-island highway · Kaou-shung · San-ming in Pin-Tung to do surveys. We investigated food habits of snakes by stomach content analysis, feeding, dropping analysis and observations from fields. Results indicated that 12 investigated species were specialists, they prey on only one or two groups of preys. These include *Ramphotyphlops braminus* · *Calliophis maccllellandi swinhoei* · *Calliophis japonicus sauteri* · *Trimeresurus gracilis* · *Pareas formosensis* · *Sibynophis chinensis* · *Ophites ruhstrati* · *Elaphe poryphyracea nigrofasciata* · *Elaphe mandarina* · *Amphiesma sauteri* · *Boiga kraepelini* · *Psammodynastes pulverulentus*. The other 19 species were generalists. Food items discovered from snakes in this study include molluscus · earth-worms · insects · fishes · frogs · lizards · snakes · reptile eggs · birds and their eggs, and small mammals. Size of prey consumed by *Elaphae* seems to be the largest among species we observed.

Key word : food habit analysis, specialist, generalist, *Elaphae*