

森林底棲動物群落結構及功能

Study on the Community Structure and Functions of Ground -- Dwelling Animals of Nanjen Forest Ecosystem

計畫編號：NSC 89-2621-B-110-001-A10

執行期限：88 年 08 月 01 日至 89 年 07 月 31 日

主持人：張學文 國立中山大學生物科學系

E-Mail: hwchang@mail.nsysu.edu.tw

一、中文摘要

自二〇〇〇年一月至二〇〇〇年十月期間，每兩個月一次在南仁山古湖樣區，以陷阱捕捉底棲性動物，陷阱是直徑 10cm，高 20cm 之罐子，瓶口與地表切齊，瓶口上方 2cm 處加蓋子防止落葉掉入，罐中置入 500ml 的 10% 福馬林作為防止動物脫逃及標本分解之保存液。將棲地分成路邊、溪邊、湖邊和草原邊四類，依距離遠近共設置九組共 27 個陷阱。

在古湖樣區中，發現總共 25 目的底棲性動物，主要是膜翅目、彈尾目、鞘翅目和蜘蛛目等。四類型棲地中，以溪邊組的多樣度最高，草原組的最低；但無論是哪一型的棲息地，冬季的物種歧異度都比夏季還低。在棲地距離遠近和物種組成的關係方面，只有溪邊組的陷阱離溪邊的遠近和物種組成會有顯著差異；南仁路邊組的陷阱離路邊的遠近和物種組成則無顯著差異。長期監測底棲性動物的族群變化，將有助於了解南仁山地區底棲動物的組成及其相互間的關係，一方面也可以了解人為干擾的程度對底棲動物所造成的影響。

關鍵詞：底棲動物、棲地、南仁山、陷阱捕捉、物種組成。

Abstract

Ground-dwelling animals were captured each two months by pitfall traps at the Gu-Hu sites in Nanjen forest from January 2000 through October 2000. Four experimental habitat types had been defined as Road, Stream, Lake, and Grassland. A total 27 experimental traps were set in these types.

25 orders of ground-dwelling animals were found, mainly as Hymenoptera, Collembola, Coleoptera, and Araneae, etc. The heterogeneity was highest in Stream site

and lowest in Grassland site, and the diversity index in June was higher than in October for all 4 types of habitat. Significant difference exists between the distance and the species composition in Stream sites, but not in Road sites.

Long-term monitoring the population of ground-dwelling animals would elucidate the interactions among animal populations and the influence of human disturbance.

Keywords: Ground-dwelling animals, habitat, Nanjen Forest, pitfall traps, species composition.

二、緣由與目的

一般而言，棲地型態差異會影響地表無脊椎動物的選擇，我們在近年的調查中發現，棲地型態的差異的確可能影響到地表無脊椎動物的分布，而影響分布的棲地因子中，最主要的即為光照度、地表性質和離水源的遠近等。棲息地的環境條件會影響生物群聚組成與其發展，為了比較不同棲息地內生物群聚組成與其動態差異，本研究在古湖樣區內，進行無脊椎動物棲息地群聚研究。古湖森林樣區緊臨古湖沼澤溼地，冬季為東北季風的向風面。本研究將比較古湖樣區內各棲地組成的差異與物種多樣性，並比較物種多樣性在一年內各月間的變化，並分析氣象因子與多樣性變化的關係。

本研究希望能探究影響南仁山生態系森林底層無脊椎動物（如軟體動物、環節動物、節肢動物的昆蟲綱、蛛形綱、唇足綱、倍足綱、對足綱等）棲地選擇的因素，除了提供其他南仁山生態系子計畫中，有關無脊椎動物群聚的結構組成資料外，對無脊椎動物的棲地喜好，亦可於其他森林地開發時所帶來的生態影響方面，提出人為干擾的程度與開發可行性等參考。

三、材料與方法

本計劃是以 Pitfall 陷阱捕捉的方式調查南仁山古湖樣區，不同類型棲地的底棲動物組成及數量，再利用統計方法分析。

(一) 取樣方法

自一九九九年十一月起至二〇〇〇年十月期間，每兩個月一次，一次兩週，在南仁山古湖樣區，以陷阱捕捉底棲性動物，陷阱是一個直徑 10cm，高 20cm 之罐子，瓶口略高於地表 2cm，瓶口上方 2cm 處加蓋子防止落葉掉入，罐中置入 500ml 的 10% 福馬林作為防止動物脫逃及標本分解之保存液。

將棲地分成路邊、溪邊、湖邊和草原邊四類，共設置九組共 27 個陷阱。（以路邊之一組為例，分路邊、離路邊 10m、離路邊 20m 三個陷阱。）

(二) 分析項目

1. 群聚組成

- 四類棲地底棲動物種類及數量；
- 各棲地內底棲動物的歧異度分析；
- 各組棲地距離遠近物種差異比較。

2. 群聚組成和時間變化的分析

- 季節對族群數量的影響。

(三) 指標計算

1. Shannon-Wiener diversity index:

$$H' = - \sum_{i=1}^k P_i \times \log P_i$$

k: 該棲地出現的種數

P_i : 第 i 種動物佔所有動物總數之比例

2. 卡方檢定法

四、結果與討論

(一) 群聚組成

1. 四類棲地底棲動物種類及數量

四類棲地底棲動物種類及數量詳見表一。古湖樣區共發現 25 目的底棲動物，就數量而言以膜翅目 (Hymenoptera) 最多，其次是彈尾目 (Collembola)、鞘翅目 (Coleoptera) 和蜘蛛目 (Araneae)。

2. 四類棲地內底棲動物的歧異度分析

各類樣區群聚組成多樣度以 Shannon-Wiener index 分析結果如表二。以溪邊組的多樣度最高，草原組的最低。

3. 各組棲地距離遠近物種差異比較

利用卡方檢定比較各組棲地相同時間內所捕獲之動物數量和距離遠近之關係，結果顯示路邊組的在八月份有顯著差異 ($\chi^2=35.9, P<0.01$)，但在六月和十月都沒有顯著差異；溪邊組則全部都有顯著差異 ($\chi^2=37.4, P<0.01$)；而湖邊組和草原組則都沒有因距離遠近而有明顯的差異

($\chi^2=3.04, P>0.05$)。

(二) 群聚組成和時間變化的分析

由表一可知，由夏季進入秋、冬季，總捕獲數量明顯下降；由表二可知，物種多樣度是六月 > 八月 > 十月，亦即，冬天時，古湖樣區的物種歧異度低於夏天。

五、計畫成果自評

本研究完成一年的資料收集，已達成原研究設計的目標，本年成果及未來一年的數據將可彙整，可望發表。

六、參考文獻

- 朱耀沂, 1988. 墾丁國家公園昆蟲相及蜘蛛相之調查研究. 內政部營建署墾丁國家公園管理處. 94頁.
- 楊平世, 1991. 南仁山區之昆蟲及其生態研究. 墾丁國家公園管理處.
- 張永浩、張學文, 1998. 台灣金蛛科蜘蛛之分類研究. 中國生物學會八十七年度論文發表會. 台北臺灣, 摘要.
- 藤井靖浩. 1997. Ecological studies on wolf spiders in a northwest area of Kanto plain, central Japan: Diel activity and habitat preference observed by pitfall trapping. *Acta arachnol.* 46: 5-18.
- Begon, M., J. L. Harper and C. R. Townsend. 1987. *Ecology: Individuals, Populations and Communities.* Blackwell, Oxford. 876pp.
- Chang, H. W. and J. M. Emlen. 1993. Seasonal variation of microhabitat distribution of the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis*. *Oecologia* 93: 501-507.
- Chang, H. W., Y. H. Chang and Y. I. Peng. 1997. Community dynamics of Arachnida at Nan-jen mountain area - a long term ecological research in Taiwan. The Third Asia-Pacific conference of Entomology. Taichung, Taiwan. Abstract.
- Chang, Y. H. and H. W. Chang. 1997. *Gea spinipes* C.L. Koch, 1843 (Araneae: Araneidae), a new addition to Taiwan fauna. *Acta arachnologica* 46: 83-85.
- Cohen, J. E., F. Briand, and C. M. Newman. 1990. *Community Food Webs: Data and Theory.* Springer-Verlag, Berlin.
- Connell, J. H. 1983. On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments. *American Naturalist* 122: 661-696.

- Curry J. P. 1994. Grassland Invertebrates. Chapman & Hall, 437pp.
- Hacker, S. D. and S. D. Gaines. 1997. Some implications of direct positive interactions for community species diversity. *Ecology* 78: 1990-2003.
- Polis, G. A. and K. O. Winemiller, eds. 1996. Food Webs: Integration of Pattern and Dynamics. Chapman and Hall, New York.
- Scheu, S. and M. Schaefer. 1998. Bottom-up control of the soil macrofauna community in a beechwood on limestone: manipulation of food resources. *Ecology* 79: 1573-1585.
- Uetz, G. W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia* 40: 29-42
- Whittaker, R. H. 1975. *Communities and Ecosystems*. 2nd ed. MacMillian New York.
- William, J. S. 1996. *Ecological Census Techniques: a Handbook*. Cambridge University Press. 336pp.

表一、底棲動物種類及數量

Order	目	六月	八月	十月	合計
Collembola	彈尾目	325	296	284	905
Thysanura	纓尾目	0	4	0	4
Orthoptera	直翅目	63	85	54	202
Blattaria	蜚蠊目	100	12	11	123
Mantodea	螳目	2	1	2	5
Isoptera	等翅目	22	2	5	29
Hemiptera	半翅目	1	2	12	15
Homoptera	同翅目	7	1	3	11
Lepidoptera	鱗翅目	37	22	10	69
Coleoptera	鞘翅目	356	128	194	678
Hymenoptera	膜翅目	454	424	443	1321
Diptera	雙翅目	13	31	16	60
Isopoda	等足目	0	1	0	1
Stylommatophora	柄眼目	1	1	0	2
Araneae	蜘蛛目	245	144	129	518
Pseudoscorpiones	擬蝎目	7	6	2	15
Opiliones	盲蛛目	111	53	19	183
Acari	璊蟬類	52	22	34	108
Scolopendromorpha	蜈蚣目	11	6	4	21
Lithomorpha	石蜈蚣目	2	0	0	2
Millipoda	?目	0	1	0	1
Hablotaxidae	單向蚓目	9	3	2	14
Mesogastropoda	中腹足目	2	0	2	4
Anura	無尾目	47	3	3	53
Insectivora	食蟲目	5	0	1	6
合計		1872	1248	1230	4350

表二、四類棲地內底棲動物的歧異度分析 Shannon-Wiener index

	六月	八月	十月
路邊	3.354869	2.856851	2.569028
溪邊	3.109349	2.957369	2.737641
湖邊	2.910213	2.713334	2.421839
草原邊	2.766250	2.248904	2.353240
平均	3.126739	2.791149	2.648422