



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

List of Lampyridae in the Nanjenshan Ecological Research Site of Kenting National Park 【Scientific note】

南仁山長期生態研究區螢火蟲調查——並論生態區之相似性比較【科學短訊】

Niann-Tai Chang, Zen-Chau Chen and Wen-Chi Hsu
張念台*、陳仁昭、許文綺

*通訊作者E-mail: ntchang@mail.npust.edu.tw

Received: 1999/06/10 Accepted: 1999/11/22 Available online: 2000/03/01

Abstract

A survey of fireflies in Nanjenshan of Kenting National Park was conducted during May 1997 and April 1998. Ten species of fireflies were collected, of which *Luciola kagiana* Matsumura and *Vesta impressicollis* Fairmaire are two new records for this national park. Typographical and estimating errors of similarity coefficients in the report of Jeng et al. (1999) are revised, and the similarity coefficients of fireflies among Kenting combined with the new Nanjenshan records and four other national parks in Taiwan are re-estimated. Through the higher similarity coefficients obtained, the probability of overestimating the diversity of firefly fauna among these national parks was reduced.

摘要

本報告登錄了墾丁國家公園內南仁山長期生態研究區內之調查結果，計採得螢科昆蟲3亞科6屬10種，其中紅胸黑翅螢 (*Luciola kagiana* Matsumura) 與赤腹櫛角螢 (*Vesta impressicollis* Fairmaire) 兩種為墾丁國家公園新記錄。依據 Jeng et al. (1999) 的報告，我們修正了該報告中國家公園螢火蟲種類之相似係數估算值的誤植處，同時合併南仁山調查所得，重新估算墾丁與其他國家公園間的相似係數，其結果應可避免高估各國家公園間螢火蟲相之歧異度的效果。

Key words: similarity coefficient, diversity, firefly fauna.

關鍵詞: 相似係數、歧異度、螢火蟲相

Full Text: [PDF\(0.03 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

南仁山長期生態研究區螢火蟲調查 - 並論生態區之相似性比較

張念台* 陳仁昭 許文綺 國立屏東科技大學植保系 屏東縣內埔鄉學府路1號

摘要

本報告登錄了墾丁國家公園內南仁山長期生態研究區內之調查結果，計採得螢科昆蟲 3 亞科 6 屬 10 種，其中紅胸黑翅螢 (*Luciola kagiana* Matsumura) 與赤腹櫛角螢 (*Vesta impressicollis* Fairmaire) 兩種為墾丁國家公園新記錄。依據 Jeng *et al.* (1999) 的報告，我們修正了該報告中國家公園螢火蟲種類之相似係數估算值的誤植處，同時合併南仁山調查所得，重新估算墾丁與其他國家公園間的相似係數，其結果應可避免高估各國家公園間螢火蟲相之歧異度的效果。

關鍵詞：相似係數、歧異度、螢火蟲相。

民國八十六年五月至八十七年四月間，我們進行了墾丁國家公園內南仁山長期生態研究區內螢火蟲之調查，調查區域包括該生態區裡的南仁湖、古湖及南仁山步道 0.5 k 至 3.4 k 之間的範圍；調查期間每隔二星期前往上述調查區，於夜間以掃網或徒手捕捉發光之螢火蟲成蟲與幼蟲，對於無法當場辨識者則攜回鑑定。結果共記錄螢科昆蟲 3 亞科 6 屬 10 種(表一)，佔臺灣目前螢科昆蟲 44 種之 22.7% (Lai *et al.*, 1998)。依據 Jeng *et al.* (1999) 的文獻與標本之整理，墾丁國家公園及周圍的螢火蟲種類共計 20 種，其中 2 種記錄尚存疑。比較此記錄，我們調查所得的螢火蟲種類中屬於墾丁國家公園新記錄者，則

有紅胸黑翅螢 (*Luciola kagiana* Matsumura) 與赤腹櫛角螢 (*Vesta impressicollis* Fairmaire) 兩種。而十種登錄之螢火蟲中以端黑螢 (*Luciola gorhami* Ritsema)、大端黑螢 (*Luciola anceyi* Olivier) 與台灣山窗螢 (*Lychnuris praetexta* (Olivier)) 三種發生數量相對較多，前二者成蟲發生時期相當一致，均於一月至四、五月間，而台灣山窗螢成蟲則於七月至十二月間出現(表一)。

生態棲所與環境是決定生態區內生物相對物種豐度的重要因素，不同地區物種豐度的歧異性探討，正是瞭解與評估(assessment) 各生態區域特性的有效方法 (Johns, 1997)。實際上，在生態研究裡從群落 (community)

*論文聯繫人
e-mail: ntchang@mail.npust.edu.tw

的角度，要對不同地點或不同時間調查所得之生物樣本物種(或個體數)加以比較時，我們就面臨了類似作用(resemblance function)的探討。其包括可從「物種」的角度，以生態區位(niche)重疊、物種間聯繫(association)、物種間相關(correlation)或積變(covariation)關係等來探討物種關係；另一方面，類似作用也包括了從「樣本單位」的角度，估算相似係數(similarity coefficient)或距離係數(distance coefficient)來看樣本單位間的相似程度(Ludwig and Reynolds, 1988)。

Jeng *et al.* (1999) 即利用幾種相似係數裡的 Jaccard index 來探討臺灣各國家公園間螢火蟲的相似性。這是本省生物多樣性研究推行以來，針對不同生態區域螢火蟲時空分布的首次分析比較。茲就該報告以及我們在南仁山的調查結果，關於相似性的探討與估算，補充說明如下：

一、Jaccard 相似係數之估算與更正

Jaccard 相似性係數的估算是以物種的有-無 (presence-absence)為基礎，比較成對樣本單位物種組成的相似程度(即共通物種佔所有出現物種的比值)。因此該係數值若為 0 表示二成對樣本單位內之物種完全不同，若值為 1 表示二者完全相同。以 Jeng *et al.* (1999) 的報告表一中陽明山(YM)與雪霸(SP)國家公園的螢火蟲記錄而言，依照螢火蟲種類之有無數目可整理如下方陣，

		YM		
		Presence	Absence	Total
SP	Presence	a= 7	b= 9	16
	Absence	c= 10	d= 19	
	Total	17		

其中 a=二樣本單位的共通物種數，b=僅 SP 出現的物種數，c=僅 YM 出現的物種數，d=二樣本單位均未出現的物種數，計算 Jaccard 相似性係數 $Jaccard\ index = a/(a+b+c) = 7/(7+9+10) = 0.269$

此估算與原報告所述，Jaccard index = 共通種數/(二者種數和-共通種數)，的意思一樣，亦即 $7/(16+17-7)=0.269$ ，顯然該報告表八之估算所得(0.222)有誤，另外陽明山與太魯閣國家公園間的相似係數亦非原報告表八的 0.240，而應為 $7/(31-7) = 0.292$ (包含有疑問記錄種)，由於此值的更正使得陽明山與太魯閣國家公園間螢火蟲的相似性大於陽明山與墾丁國家公園者(0.276)，這應對該報告後段螢火蟲全島水平分布的解釋有所影響。

另外，該報告表一最後的總計應為 41(+3) 而非 42(+3)，原因是赤腹鋸角螢 (*Lucidina roseonotata* Pic) 雖於該表中列出但並未有任何記錄。

二、可疑記錄之處理

計算各國家公園間相似係數時，Jeng *et al.* (1999) 是將太魯閣與墾丁二處有疑問的三筆記錄包括在內，是否保留未確定記錄固然見仁見智，但所得相似係數卻大有不同，我們若移除此三筆資料，重新計算兩兩國家公園間的 Jaccard 相似係數，所得則如表二所示。

由於這三種存疑螢火蟲(墾丁的黃帶熠螢與卵翅櫛角螢，太魯閣的中華熠螢)在其他國家公園內均未同時發現，因此去除後計算之各相似係數均提高，尤其墾丁與太魯閣的 0.348 幾乎和玉山與太魯閣的 0.357 相近(表二)。比較 Jeng *et al.*, (1999) 報告中的表八，明顯可見合併不確定資料計算結果，有低估相似係數之現象，換言之可能會有高估生態

表一 墾丁國家公園內南仁山長期生態研究區螢火蟲調查記錄

Table 1. List of fireflies collected in the Nanjenshan ecological research site of Kenting National Park

Subfamily	Species		Specimen collecting periods													
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Lampyrinae	1. <i>Lychnuris praetexta</i> (Olivier)	larvae	*	*	*	*										*
	<i>L. praetexta</i>	adults								*	*	*	*	*	*	*
	2. <i>Lychnuris formosana</i> (Olivier)	larvae													*	
	<i>L. formosana</i>	adults														*
	3. <i>Diaphanes formosus</i> Olivier	larvae	*	*	*	*									*	*
4. <i>Lamprigera yunnana</i> (Fairmaire)	larvae								*	*	*	*	*	*		
	<i>L. yunnana</i>	adults													*	
5. <i>Vesta impressicollis</i> Fairmaire	adults			*	*											
Luciolinae	6. <i>Luciola gorhami</i> Ritsema	adults	*	*	*	*	*	*						*		
	7. <i>Luciola anceyi</i> Olivier	larvae			*	*										
	<i>L. anceyi</i>	adults	*	*	*	*	*						*			
	8. <i>Luciola filiformis</i> Olivier	adults		*	*											
	9. <i>Luciola kagiana</i> Matsumura	adults		*	*	*	*									
Ototretinae	10. <i>Stenocladus bicoloripes</i> Pic	larvae												*		

表二 添加南仁山調查及除去 Jeng *et al.*, (1999)報告中之疑問記錄後墾丁國家公園與其他四個國家公園螢火蟲豐度與相似係數

Table 2. Richness and similarity coefficients of fireflies among Kenting and four other national parks in Taiwan with the addition of the Nanjenshan records and exclusion of doubtful data in the paper of Jeng *et al.* (1999)

	Yangmingshan	Sheipa	Taroko	Yushan	Kenting+Nanjenshan
Elevation (m)	200~1000	1500~2300	100~2500	300~2800	0~400
Richness	(17)*	(16)	13 (13+1)	(25)	20 (18+2)
Number of unique species	3 (3)	1 (1)	1 (2)	4 (4)	7 (7)
Number of species in common with	9 (8)	6 (6)	10 (8)	10 (9)	-
<u>Kenting+Nanjenshan</u>					
Similarity (Jaccard Index)					
Sheipa	0.269 (0.222)	-	-	-	-
Taroko	0.304 (0.240)	0.208 (0.200)	-	-	-
Yushan	0.355 (0.354)	0.464 (0.464)	0.357 (0.345)	-	-
Kenting	0.296 (0.276)	0.214 (0.200)	0.348 (0.308)	0.265 (0.250)	-
Kenting+Nanjenshan	0.321	0.2	0.435	0.268	-

* Data in parentheses are from Jeng *et al.*, 1999.

區域間歧異度的可能。去除可疑資料，相似係數之提高，固然影響了物種於不同地理區域分布的分析，但亦有助於二生態區內物種歧異度之持平推論。

影響不同生態區域間物種相似係數值高低的原因，除物種特性與環境諸因子造成物種豐度不同外，是否完成全面調查與完整登錄發生種類，亦相當重要，這也是為何自然生態研究需長期進行的原因。因此我們願將墾丁國家公園中南仁山生態保護區的調查結果併入考量，以充實墾丁國家公園中螢火蟲的發生資料。

三、添加南仁山調查資料後的相似係數估算

Jeng *et al.* (1999)原報告表一中，對於墾丁國家公園之螢火蟲名錄，由實際田野調查登錄者僅有 4 種，來自各館藏標本檢查所得有 12 種，而來自文獻記錄則有 10 種。今加入我們調查結果後，較原報告增加 7 種田野調查種類，除了上述紅胸黑翅螢與赤腹槲角螢為墾丁國家公園新記錄外，其餘 5 種則印證了該報告所列之過去記錄或標本(請比較表一與 Jeng *et al.* 1999 報告表一)。添加南仁山調查資料後，墾丁與其他國家公園螢火蟲種類的相似係數則示如表二。

螢火蟲種類豐度最高者為玉山國家公園(25 種)，此似與調查涵蓋垂直範圍較廣有關；而獨有種則以墾丁國家公園最多(7 種)，雪霸與太魯閣均僅 1 獨有種；各國家公園與墾丁共有種數則以雪霸為最少(6 種)，因此估算墾丁與其他國家公園之相似係數以雪霸與墾丁為最低(0.2)。

添加南仁山調查資料後估算所得之相似係數(表二)，我們發現除雪霸-太魯閣及雪霸-墾丁外，各國家公園間之螢火蟲種類相似係數約在 0.27-0.46 之間。我們較有興趣的是為何低海拔的墾丁國家公園會有最多的獨有種？是因其他地區調查頻率與調查時間尚不

足？或因墾丁國家公園為本省目前海拔 500 公尺以下僅存的低地熱帶雨林，環境適宜所致？或者其他生物地理分布的差異因素？這些都值得更進一步的探討。

四、螢火蟲種數之估算

對於來自文獻或前人採樣標本所得，生態學上有許多方法可對該生態區域裡的物種豐度加以估測 (Colwell and Coddington, 1995)。由於 Jeng *et al.* (1999)報告中所列各國家公園螢火蟲的資料屬於有-無數據，我們可視之為獨立樣本，並利用 Colwell and Coddington (1995) 所稱的“Chao 2”公式，以無母數(non-parameter)方法，對本省螢火蟲物種豐度進行推估： $s_e = s_o + (L^2 / 2M)$ 其中 s_e = 估測物種數， s_o = 觀測物種數， L = 只出現於一個樣本的物種數， M = 出現於兩個樣本的物種數。由 Jeng *et al.*, (1999)整理所獲本省國家公園之螢火蟲計 41 種，可得 $s_o=41$ ；不包括金門的其它國家公園獨有種 $L=16$ (表二)，出現於兩個樣本的種數 $M=11$ (合併表一與 Jeng *et al.*, (1999) 表一)；因此我們可估測本省國家公園螢火蟲種數為： $s_e = 41 + (16^2 / 2 \times 11) = 53$

當然，這樣的估算要比目前本省所知之 44 種螢火蟲(Lai *et al.*, 1998)幾乎多出 20.5%，更多的調查與足夠的樣本或許會降低此估算值，但至少我們相信台灣應還有更多的螢火蟲種類有待發現。

誌 謝

感謝行政院國科會八十六年度計畫(NSC-86-2621-B-020-004-A07)經費支援。

引用文獻

- Colwell, R. K., and J. A. Coddington.** 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. pp. 101-118. *In*: D. L. Hawksworth, ed. Biodiversity Measurement and Estimation. Chapman & Hall, London.
- Jeng, M. L., J. Lai, and P. S. Yang.** 1999. A synopsis of the firefly fauna at six national parks in Taiwan. *Chinese J. Entomol.* 19(1): 65-91 (in Chinese).
- Johns, A. G.** 1997. Timber Production and Biodiversity Conservation in Tropical Rain Forests. Cambridge Univ. Press, UK.
- Lai, J., M. Satô, and P. S. Yang.** 1998. Checklist of Lampyridae of Taiwan--: Coleoptera Polyphaga: Lampyridae. *Chinese J. Entomol.* 18(3): 207-215.
- Ludwig, J. A., and J. F. Reynolds.** 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing.* J. Wiley, NY.
- 收件日期：1999年6月10日
接受日期：1999年11月22日

List of Lampyridae in the Nanjenshan Ecological Research Site of Kenting National Park -- Comments on Comparisons of Similarity

Niann-Tai Chang, Zen-Chau Chen and Wen-Chi Hsu Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

A survey of fireflies in Nanjenshan of Kenting National Park was conducted during May 1997 and April 1998. Ten species of fireflies were collected, of which *Luciola kagiana* Matsumura and *Vesta impressicollis* Fairmaire are two new records for this national park. Typographical and estimating errors of similarity coefficients in the report of Jeng *et al.* (1999) are revised, and the similarity coefficients of fireflies among Kenting combined with the new Nanjenshan records and four other national parks in Taiwan are re-estimated. Through the higher similarity coefficients obtained, the probability of overestimating the diversity of firefly fauna among these national parks was reduced.

Key words: similarity coefficient, diversity, firefly fauna.