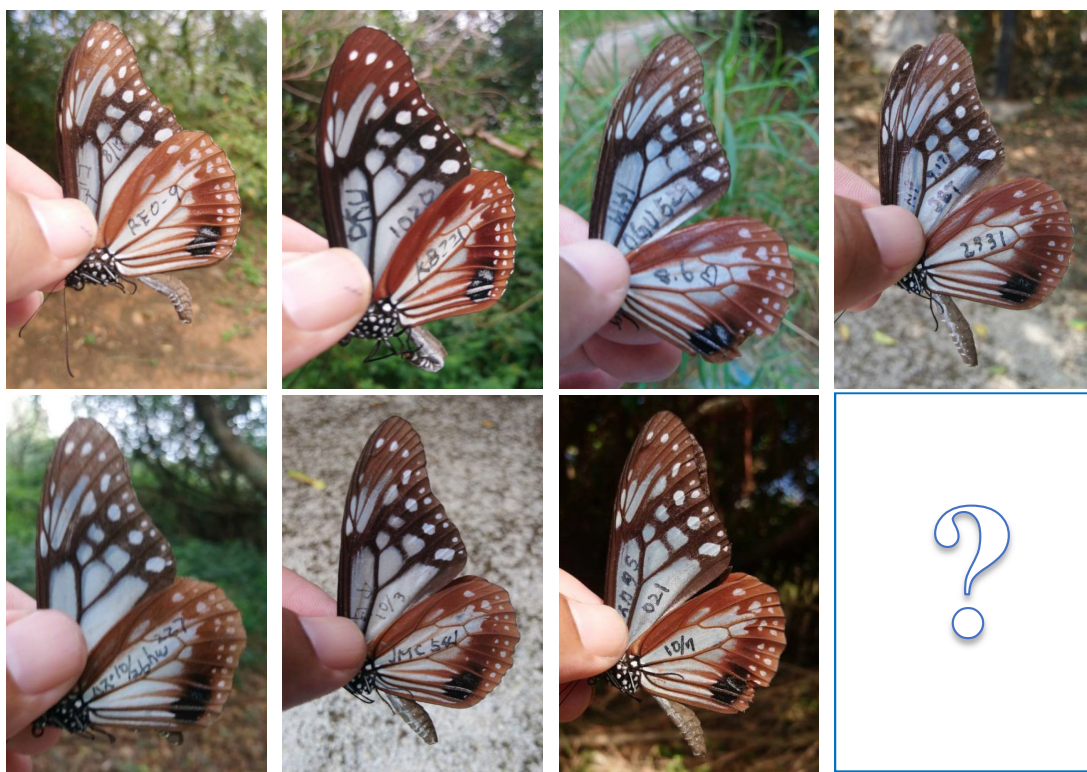


2018 澎湖西嶼西堡壘青斑蝶標放研習

《飄揚過海來看我—探索日本越洋青斑蝶的生態密碼》

研習手冊



指導單位：教育部、教育部國民及學前教育署
澎湖縣政府、澎湖縣政府教育處
臺北市立大學地球環境暨生物資源學系
主辦單位：澎湖縣湖西鄉隘門國民小學
合辦單位：澎湖縣野鳥學會、澎湖縣自然學友學會
活動地點：室內—澎湖青年活動中心 401 會議室
戶外—澎湖西嶼西堡壘
活動日期：2018 年 11 月 9~11 日(星期五~日)

2018 澎湖西嶼西堡壘青斑蝶標放研習計畫

《飄揚過海來看我—探索日本越洋青斑蝶的生態密碼》

一、依據：

1. 教育部國民及學前教育署補助實施戶外教育要點
2. 教育部國民及學前教育署 107 年 4 月 12 日臺教國署國字第 1070040922 號函辦理。
3. 澎湖縣政府 107 年 4 月 30 日府教學字第 1070022357 號函辦理。

二、目的：

1. 為推廣教師與一般民眾認識青斑蝶生態與棲地環境保育的重要性。
2. 為推廣青斑蝶標放工作並實際參與青斑蝶的標放。
3. 為提升參與澎湖地區青斑蝶標放之學生的專題能力，並從實際標放工作增長實務能力。

三、指導單位：教育部、教育部國民及學前教育署、澎湖縣政府、澎湖縣政府教育處 臺北市立大學地球環境暨生物資源學系

四、辦理單位：澎湖縣湖西鄉隘門國民小學

五、合辦單位：澎湖縣野鳥學會、澎湖縣自然學友學會

六、活動日期：2018 年 11 月 9~11 日(星期五~日)

七、活動地點：室內—澎湖青年活動中心 401 會議室；戶外—澎湖西嶼西堡壘

八、課程內容：

日期	時間	課程	講師(負責人)/單位
11/9	19:00~19:10	報到：澎湖青年活動中心會議室	隘門國小
	19:10~21:00	亞洲東岸島弧青斑蝶的標放	陳建志／臺北市立大學
	21:00	賦歸	
11/10	08:40~09:00	報到：澎湖青年活動中心入口	隘門國小
	09:40~11:30	青斑蝶標識再捕法(MRR) 青斑蝶標放實務操作(一)	陳建志／臺北市立大學 助教：邱思叡
	11:30~13:00	午餐	隘門國小
	13:30~16:30	青斑蝶標放實務操作(二)	陳建志／臺北市立大學 助教：邱思叡
	16:30	賦歸	
11/11	08:40~09:00	報到：澎湖青年活動中心入口	隘門國小
	09:00~11:30	澎湖西嶼西堡壘青斑蝶棲地管理 青斑蝶標放實務操作(三)	陳建志／臺北市立大學 助教：邱思叡
	11:30~13:00	午餐	隘門國小
	13:30~16:30	青斑蝶標放實務操作(四) 綜合研討	陳建志／臺北市立大學 助教：邱思叡
	16:30	賦歸	

九、報名：

1. 對象：教師、一般民眾、隘門國小高年級學生
 2. 人數：40 人(含講師、工作人員)，額滿為止
 3. 日期：即日起至 107 年 11 月 7 日（星期三）下午 5 時止
 4. 方式：填寫報名表後，隘門國小現場報名，或傳真、e-mail 皆可
- 地點：澎湖縣湖西鄉隘門國民小學 許自由老師
電話：9212692 傳真：9213470 Email：freedom.hsu@gmail.com

十、經費來源：

本計畫經費由澎湖縣野鳥學會補助 1 萬 7400 元、澎湖縣自然學友學會補助 1 萬 8000 元，其餘由教育部國民及學前教育署補助本校辦理「實施戶外教育計畫—學校辦理推展優質戶外教育路線」支付。

十一、注意事項：

1. 本活動以戶外踏查、實作為主，學員請穿著輕便服裝、球鞋、禦寒、環保餐具、雨具、防曬與防蟲用品、筆記本、相機等。
2. 為響應愛地球活動，本系列活動不提供瓶裝水，請參加活動的伙伴自行攜帶**飲用水**！
3. 台灣報名參加的伙伴請自行負責台灣澎湖往返交通、住宿費用，活動不代訂機票、住宿，僅提供活動過程中交通及午餐費用。

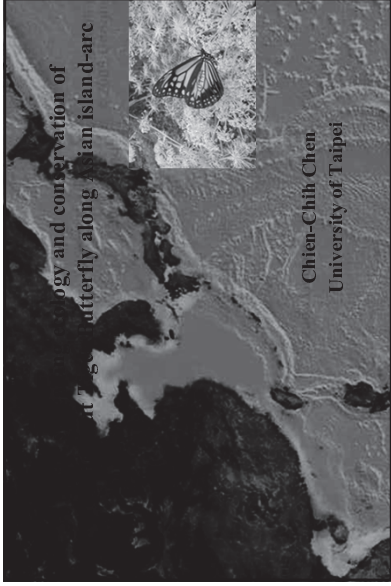
2018 澎湖西嶼西堡壘青斑蝶標放研習
學員報名表

（個人資料僅供活動保險用，不做其他用途。）

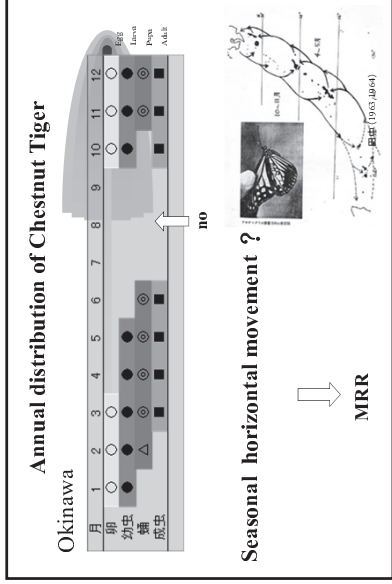
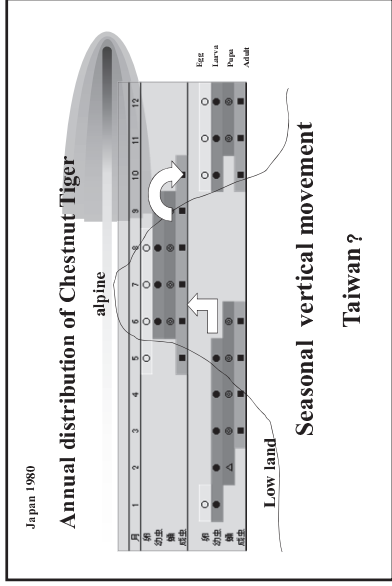
姓 名	身份證字號	生 日	聯絡電話

研習學員名單

編號	單位	姓名	編號	單位	姓名
1	臺北市立大學	陳建志	23	澎湖縣隘門國小	王國榮
2	臺北市立大學	邱思歡	24	澎湖縣隘門國小	劉家瑞
3	臺北市立大學	陳彥甫	25	澎湖縣隘門國小	許自由
4	臺北市立大學	路家文	26	澎湖縣隘門國小	林昕誼
5	臺北市立大學	路子晴	27	澎湖縣隘門國小	李宜臻
6	臺北市立大學	郭孟蓁	28	澎湖縣隘門國小	鄭子堯
7	臺北市立大學	王維毅	29	澎湖縣隘門國小	李嘉誠
8	臺北市立大學	彭 立	30	澎湖縣隘門國小	邱鉅尹
9	臺北市立大學	彭 晨	31	澎湖縣隘門國小	許閔棟
10	臺北市立大學	楊佳璇	32	一般民眾	李琿玲
11	臺北市立動物園	李沛縈	33	一般民眾	王子培
12	臺北市立動物園	鄧亦涵	34	立榮航空	洪惠娟
13	臺北市立動物園	郭聰美	35	澎湖縣馬公國中	邱霈尹
14	臺北市立動物園	陸美滿	36	澎湖縣野鳥學會	高白錦
15	臺北市成淵高中	張鈴蘭	37	澎湖縣自然學友學會	楊石明
16	新北市板橋國中	許斐涵	38	澎湖海洋生物研究中心	呂逸林
17	臺北市士東國小	吳玟萱	39	澎湖縣馬公國小	呂思磊
18	臺北市士東國小	池惠琳	40	澎湖縣馬公國小	呂卓謙
19	臺北市士東國小	鍾蕙優	41		
20	新北市裕民國小	廖勛凱	42		
21	澎湖縣隘門國小	陳光安	43		
22	澎湖縣隘門國小	許玉河	44		



> Migration - Animal behavior 週期性、重複性
 > The movement away from subsequent return to the same location on an annual basis.
 > Migration - Entomology
 > Dispersal ⇔ Migration 混淆不清
 > One-way movements, but monarch butterfly partial return flights. 通常單向
 > Winds and air masses 風或氣流
 > Carrying capacity pressure 承載量的壓力
 > Habitat selection - fitness 棲地選擇-適存值



Mark-Release-Recapture of Chestnut Tiger in Yangmingshan

陽明山國家公園的青斑蝶標放

- Mark-Release-Recapture 標幟再捕法

Oil Marking Pen

Marking Code ?

Marker No.

Place Date

A black and white photograph of a butterfly wing. The wing has a dark, mottled pattern. In the center, the text "Amc 66" is handwritten in a light-colored ink. The letters are slightly stylized, with the 'A' being particularly prominent. The background of the wing shows various dark spots and lines, typical of butterfly wing patterns.

[illegible]

種島・西之表市
4月26日 辛 5月31日 辛

3重鎮四日市
5月23日 辛

7月16日 辛
種島・西之表市

種子島・西之表市
4月26日 辛 5月31日 辛

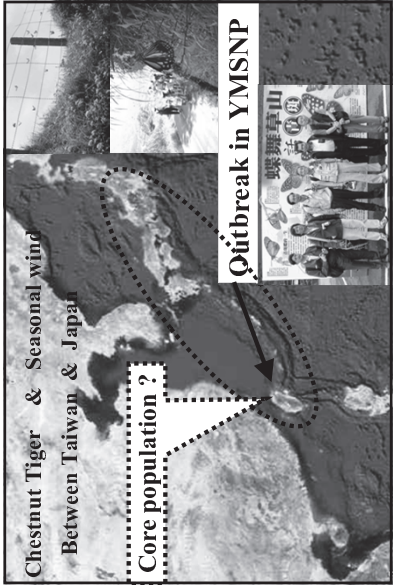
3重鎮四日市
5月23日 辛

7月16日 辛
種島・西之表市

Figure 1: Number of people participating in the 'Shikoku Shikoku' (四国志国) project. The chart shows a steady increase in participation from 1980 to 1990, with a peak of 15,000 people in 1990. The Y-axis is labeled 'No. of marking' and ranges from 0 to 15,000. The X-axis is labeled 'Year' and ranges from 1980 to 1990.

Figure 2: Number of people participating in the 'Shikoku Shikoku' (四国志国) project. The chart shows a significant increase in participation from 1980 to 1990, with a peak of 100,000 people in 1990. The Y-axis is labeled 'No. of recapture' and ranges from 0 to 100,000. The X-axis is labeled 'Year' and ranges from 1980 to 1990.

▲ 1997~2015
▲ Taiwan → Japan 5 recaptured
▲ Japan → Taiwan 47 recaptured
▲ Japan → Panhoo 7(2013)
▲ Japan → Panhoo 22/27(2015)



The outbreak of Chestnut Tiger in YangMingShan National Park ?

X The outbreak population came from other place? old & decrepit wing / new & fresh scales

• The outbreak population bred in YMS 100,000 adult → larvae? More than 200,000 ? Where are larvae? Pupae? hostplant?

• Mapping hostplant → potential breeding habitat

• Hostplant – *Masdenia formosana* 台灣牛蒡菜

• breeding habitat

• life table

Materials and Methods

Since 1999 Jan.

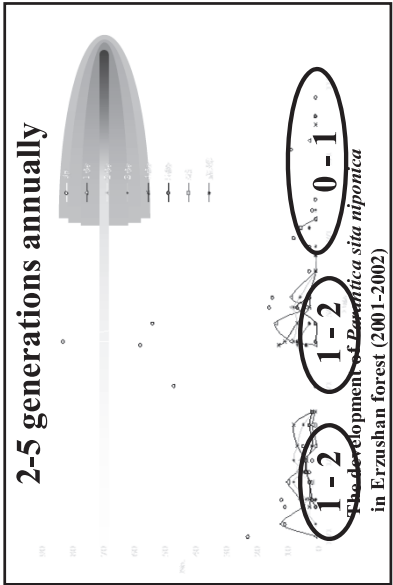
Erzushan Forest (750m) about 1 ha. (N25°10'52.9" , E 121°29 '59.0 ")

Twice / month

Monitoring the young stage of Chestnut Tiger on *Masdenia formosana*

The life table of *Paranitica sita niponica* in Erzushan (2001-2002)

	Egg	1L	2L	3L	4L	5L	P	A
Low temp.								
No.	74	58	40	36	26	13	3	3
Survival rate %		78	69	90	72	50	23	
Disappearance	15	18	4	10	12	10		
Parasitoid	1				1			
High temp.								
No.	298	130	82	67	44	12	0	0
Survival rate %		44	63	82	60	30	0	
Disappearance	167	46	14	24	21	8		
Parasitoid	1	2	1	3	7	4		



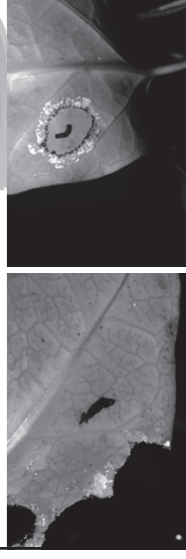
The development of *Parantica sita niponica* in Erzushan forest (2001-2002)



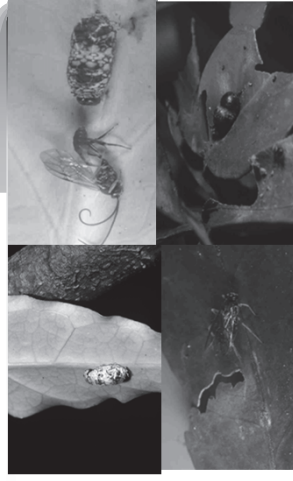
Gregarious population more than 90% are male Most adults in breed habitat are female



Raining caused the mortality of winter population



Most population in summer was parasitized by parasitoid-wasp.(一種姬蜂)



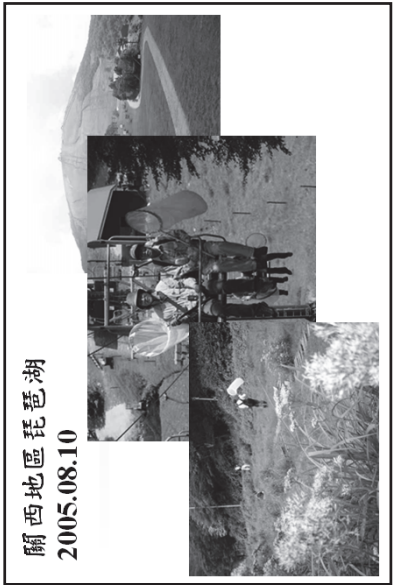
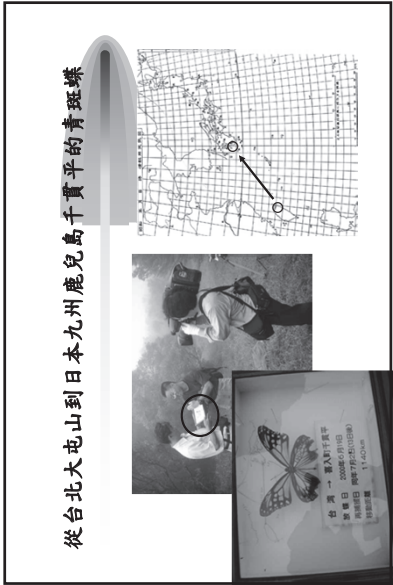
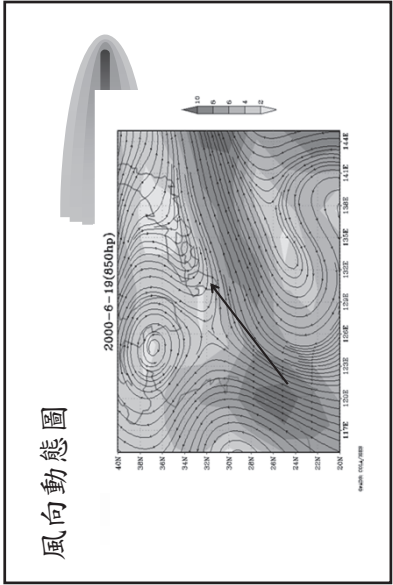
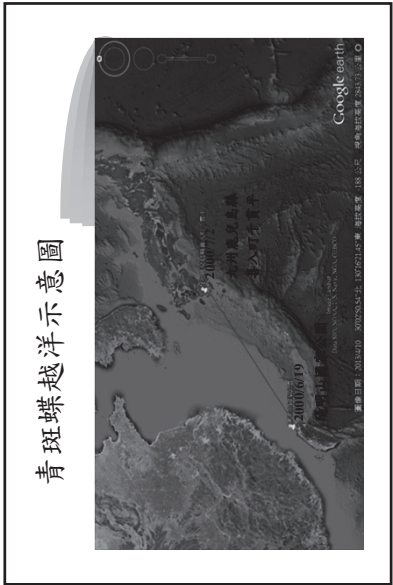
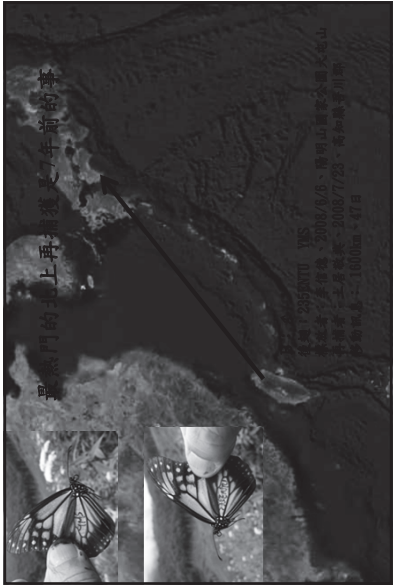
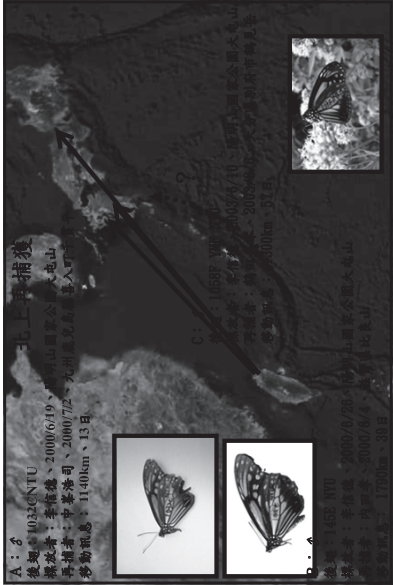
Japan to Taiwan

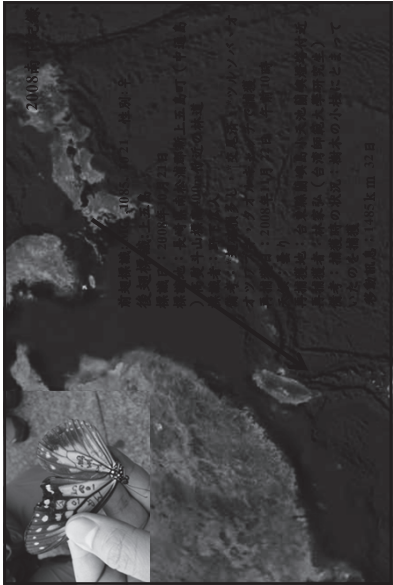
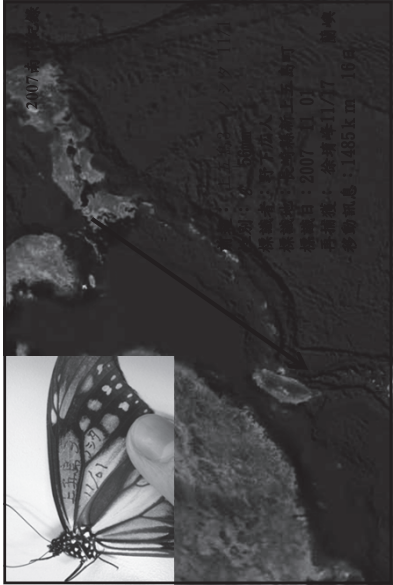
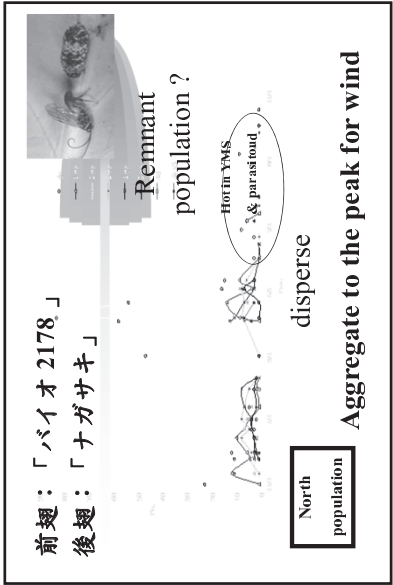
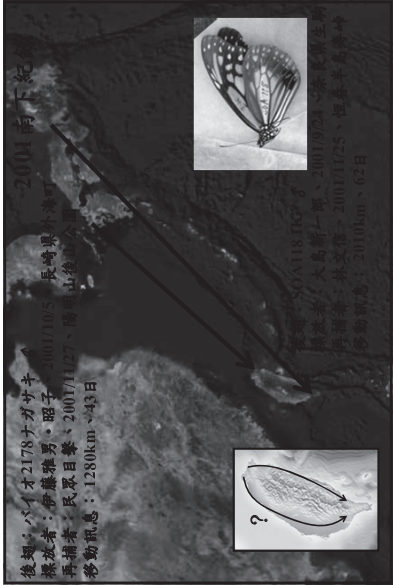
Why ?

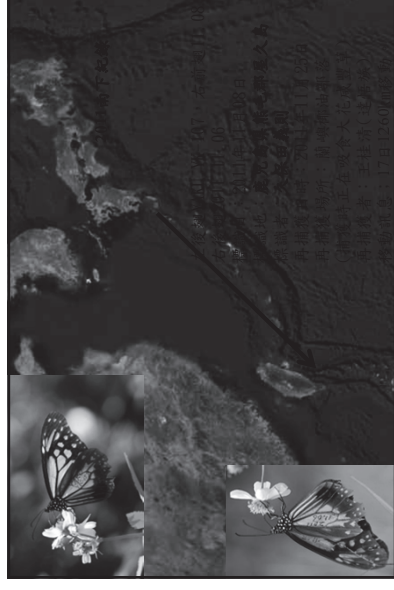
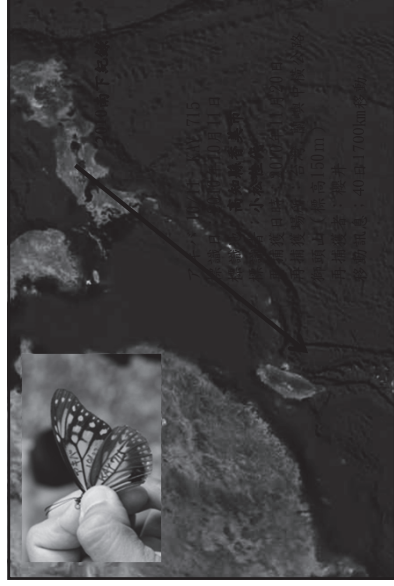
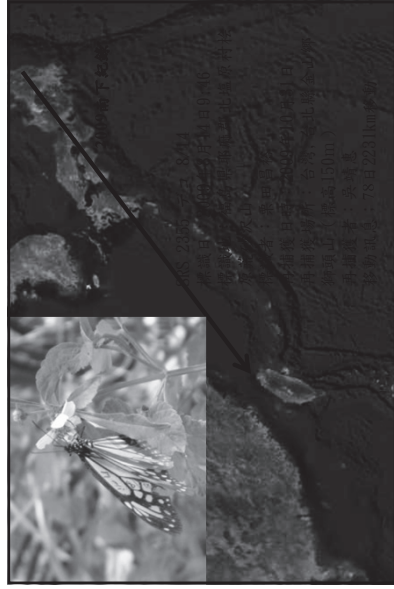


Cooperation among Taiwan, Japan and Korea







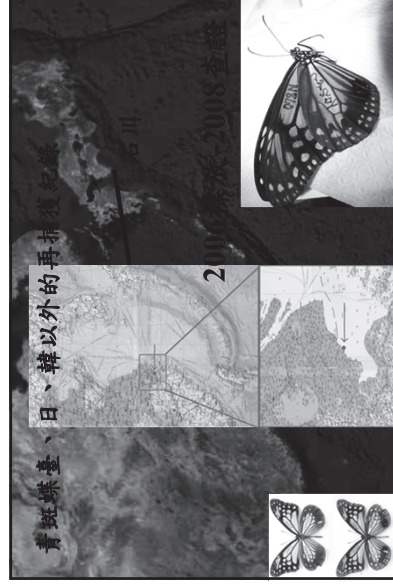


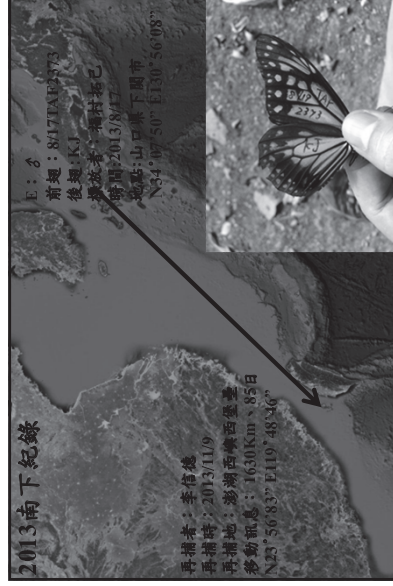
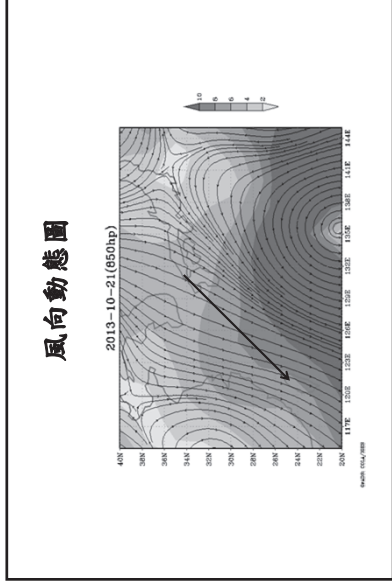
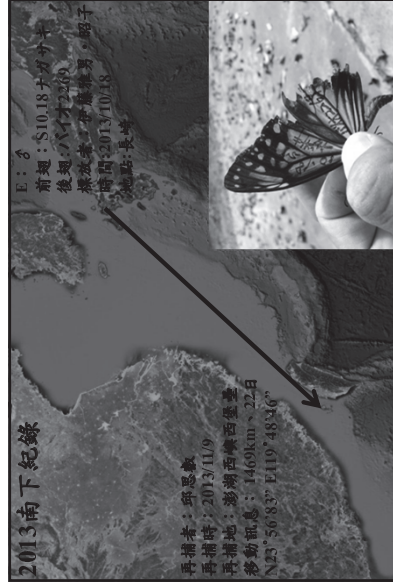
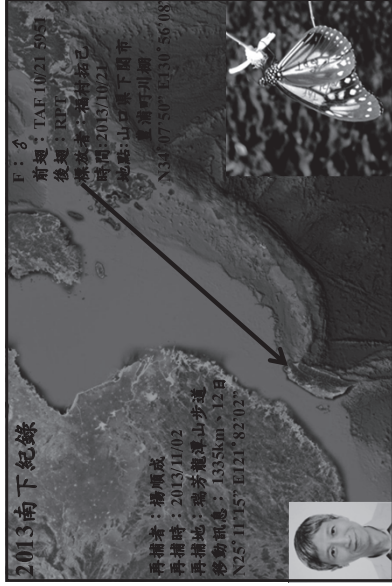
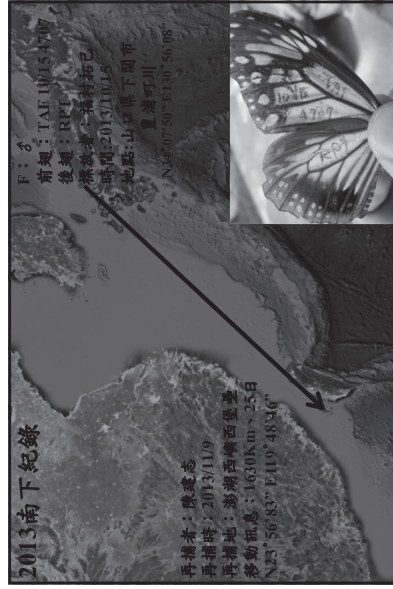
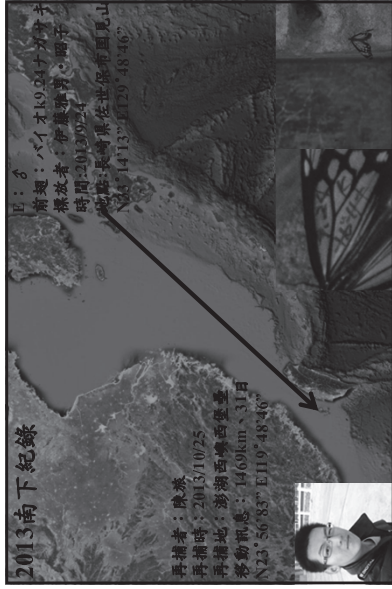
昆蟲的研究旅行 (research travelling)

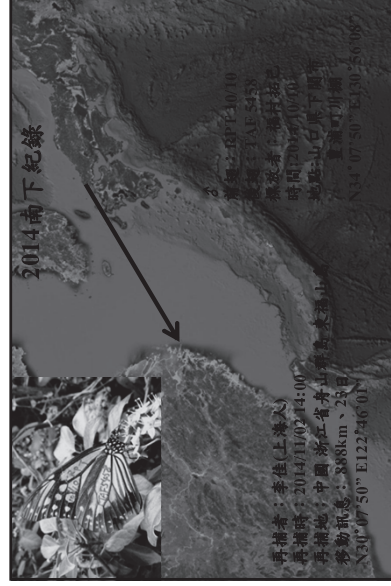
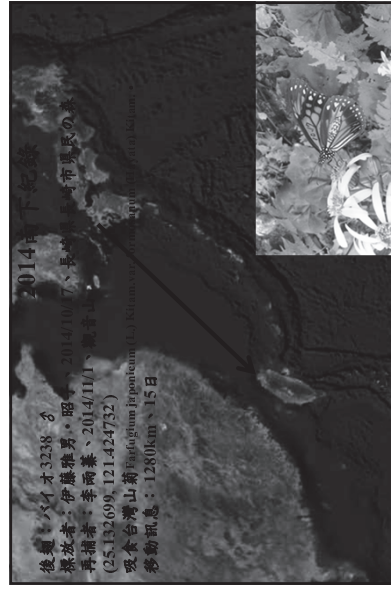
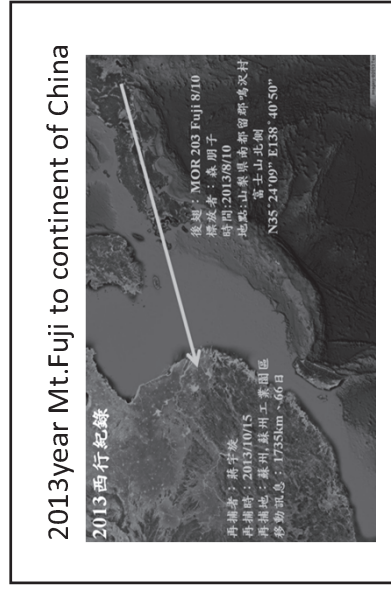
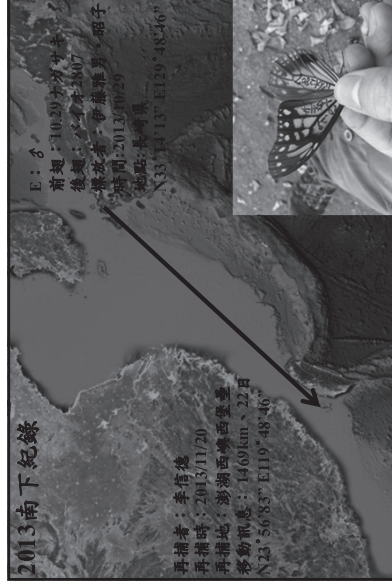
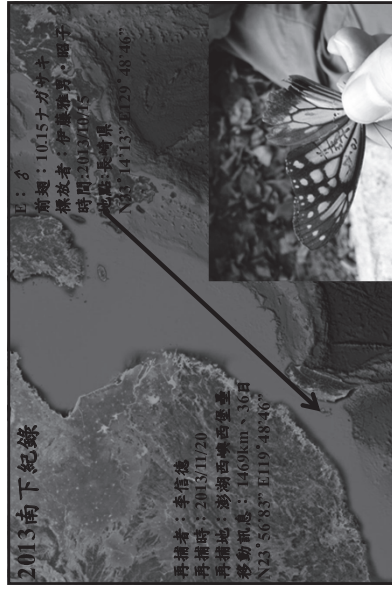
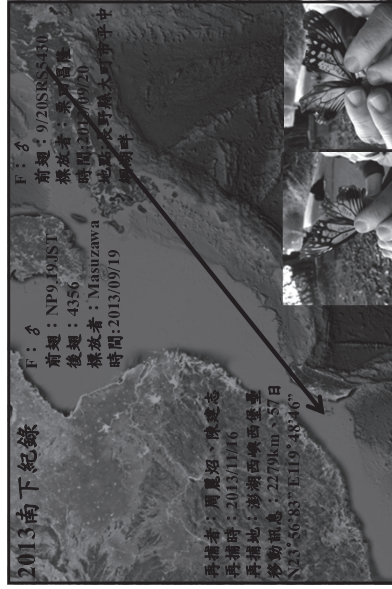
- 青斑蝶的標放旅行 (research travelling)
- 日本琵琶湖標放旅行
- 夏天的陽明山
- 冬天的蘭嶼
 - 2008/11/22
 - 2009/11/20-24
 - 2010/11/18-20
 - 2011/11/18-26

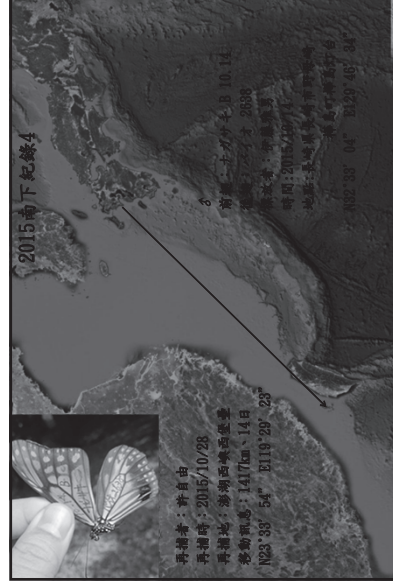
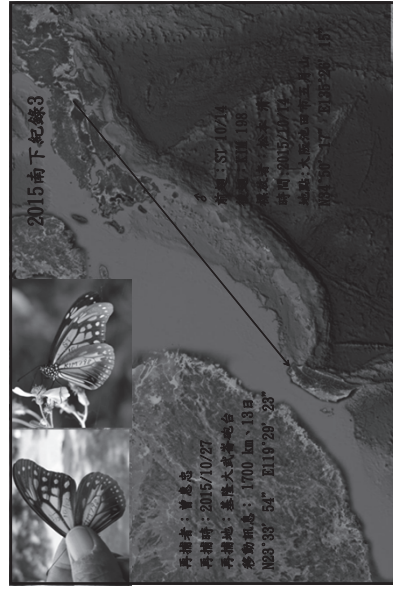
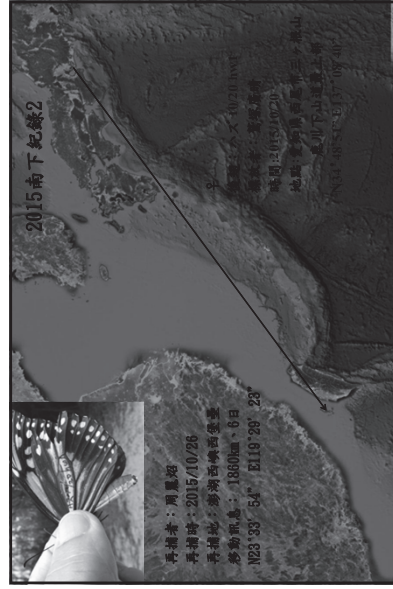
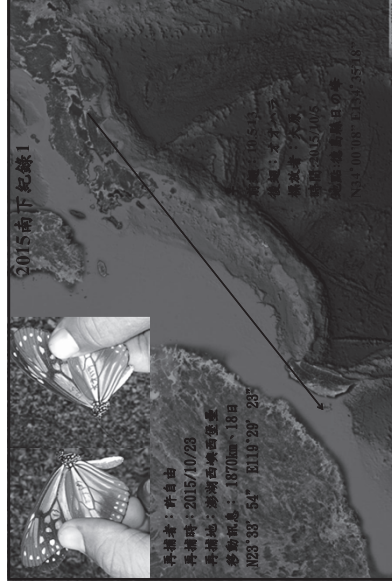
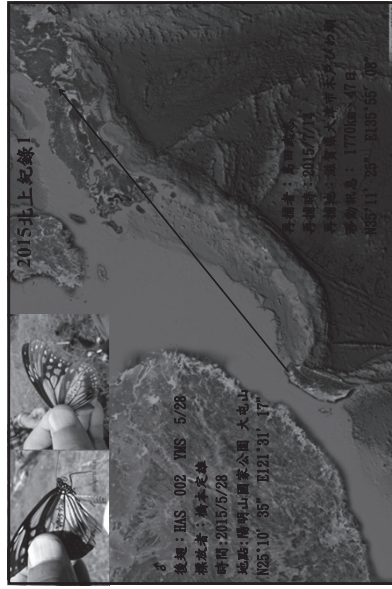
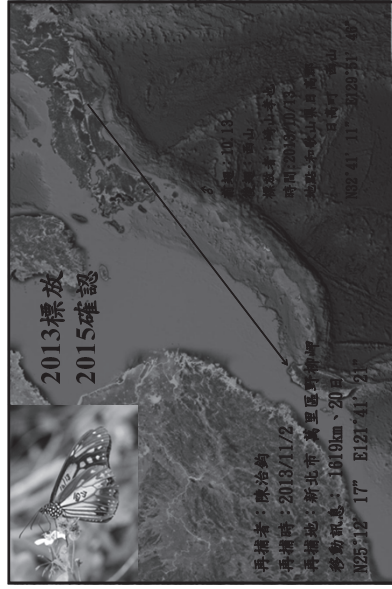


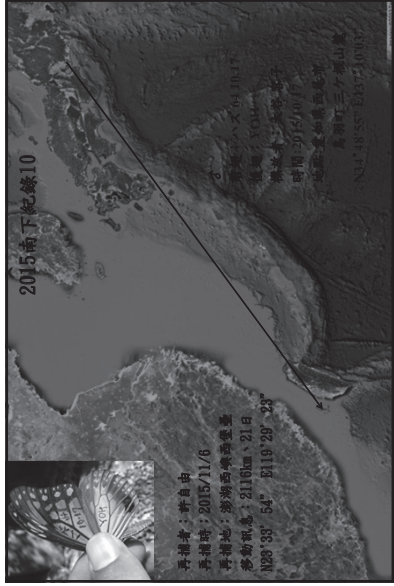
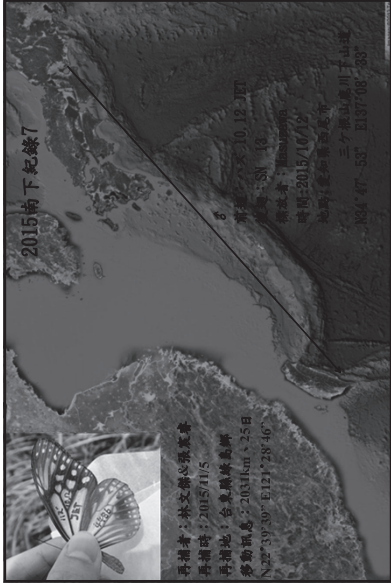
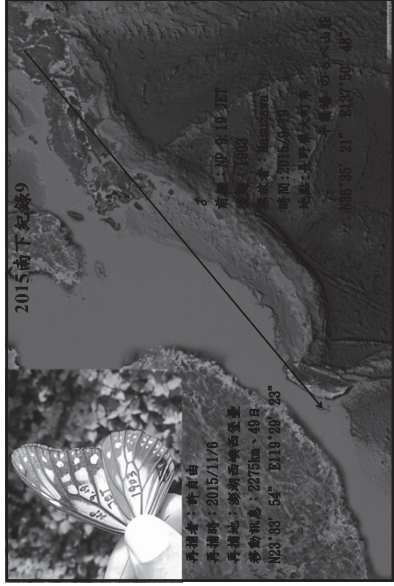
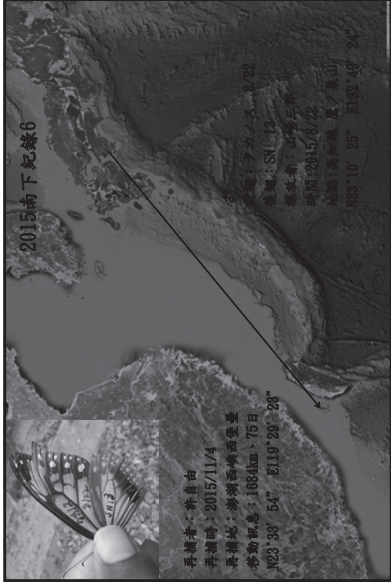
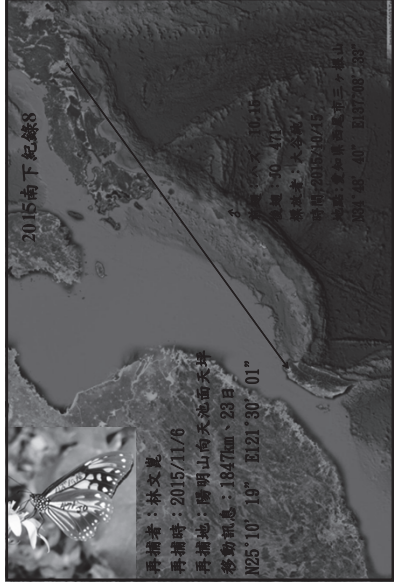
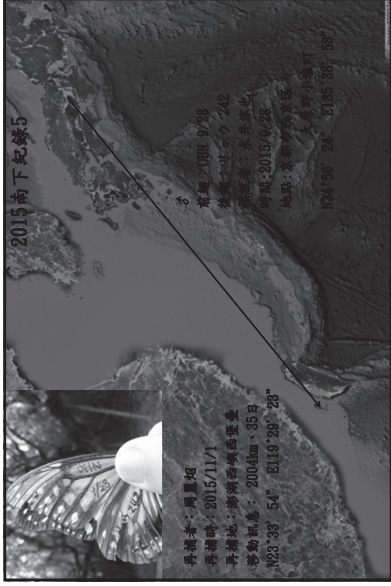
➢ 同時體驗當地的風俗民情

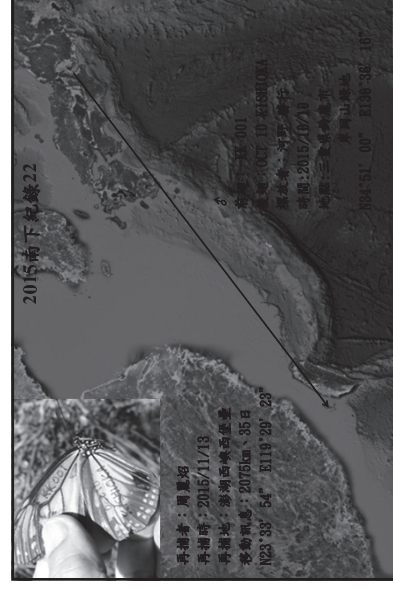
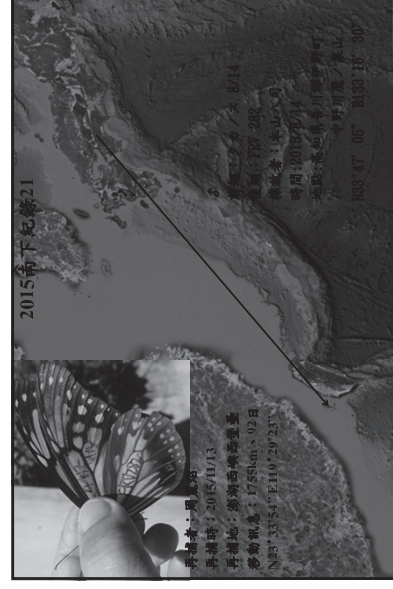
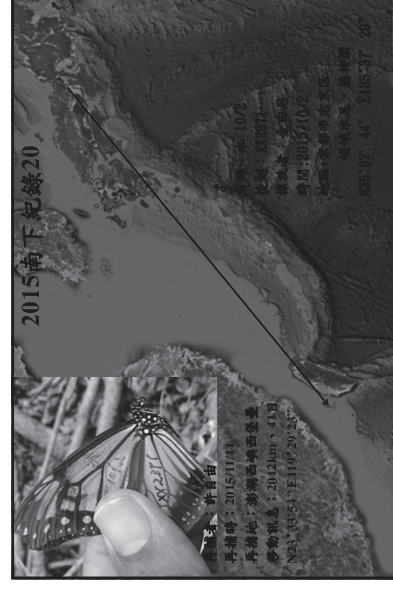
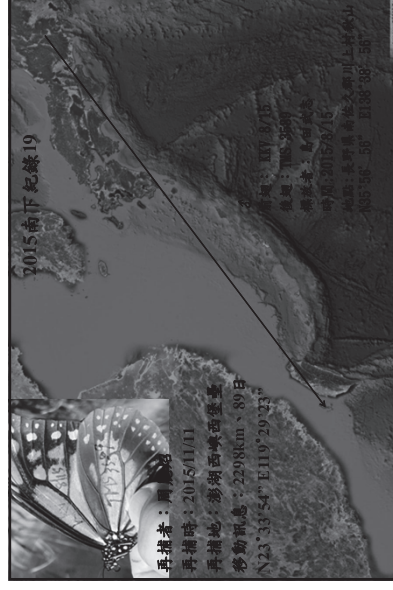
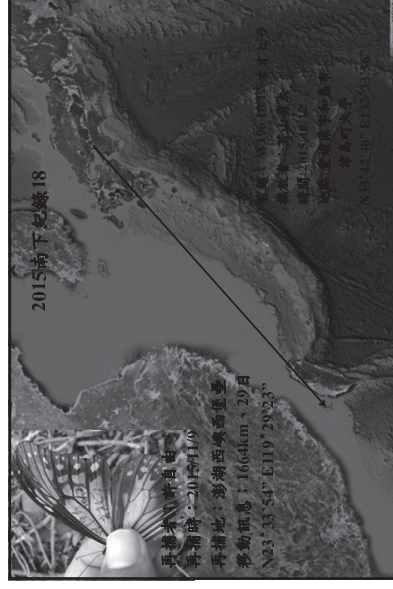
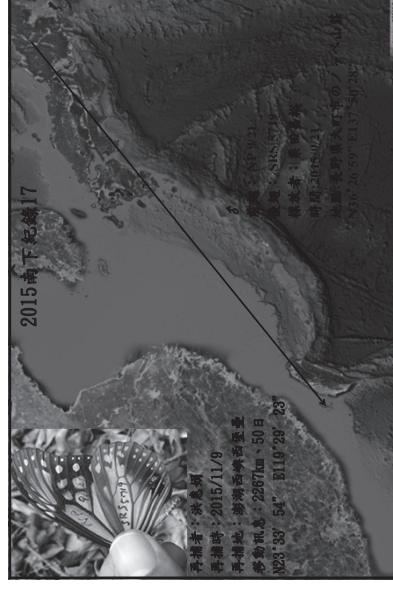


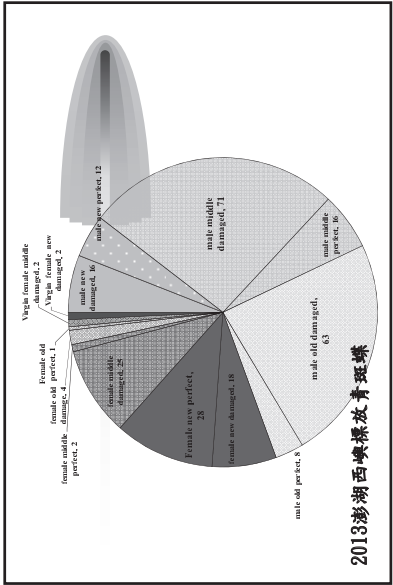
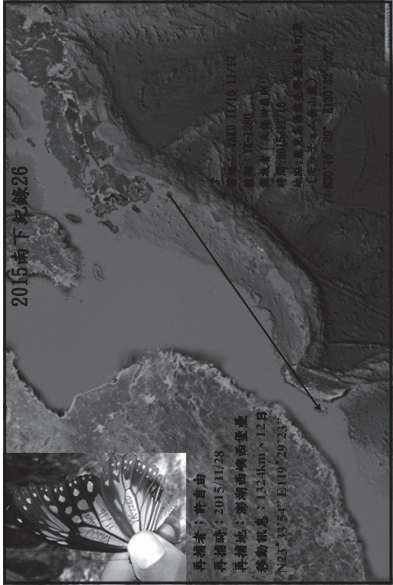
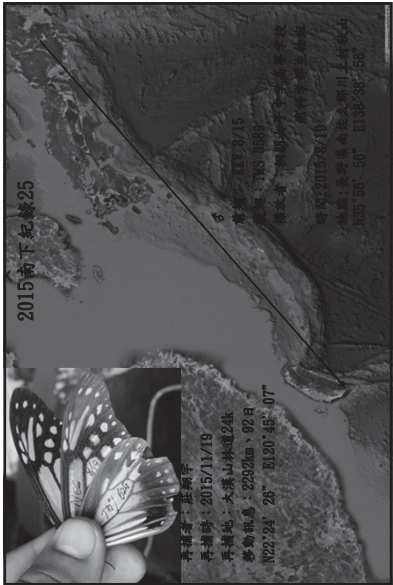
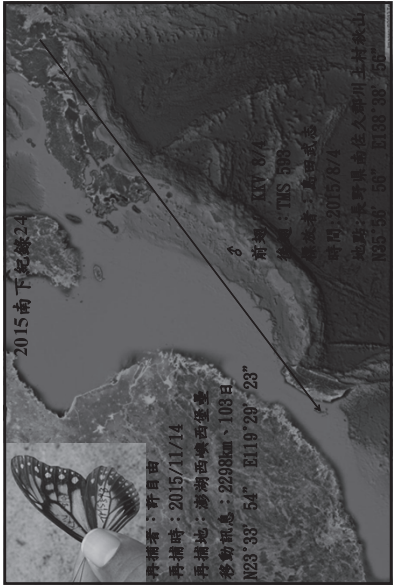
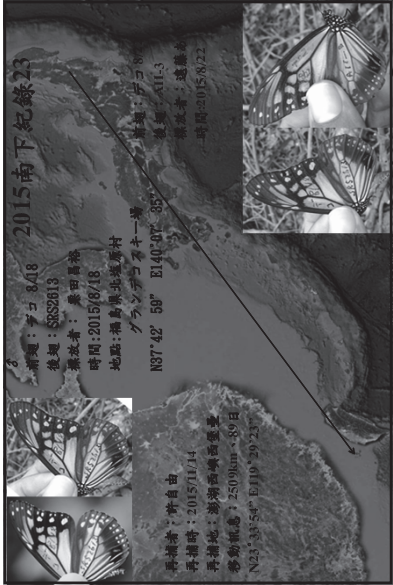


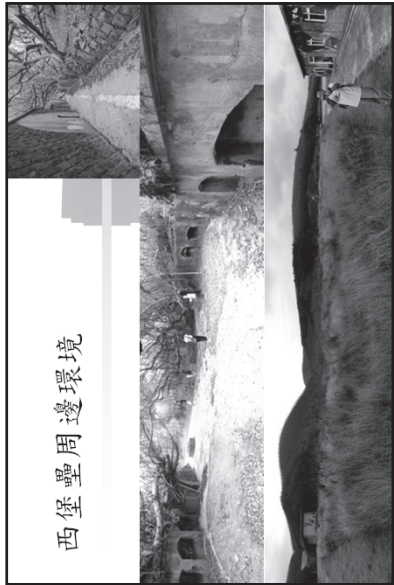
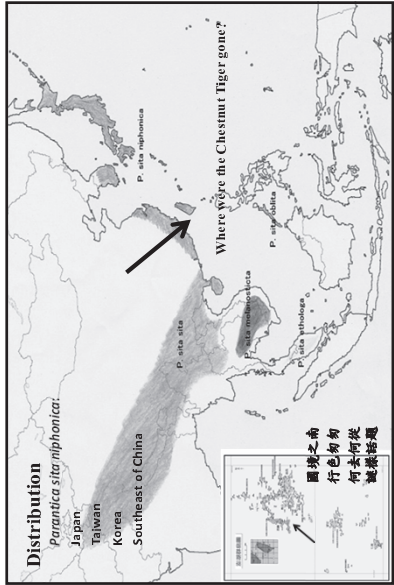
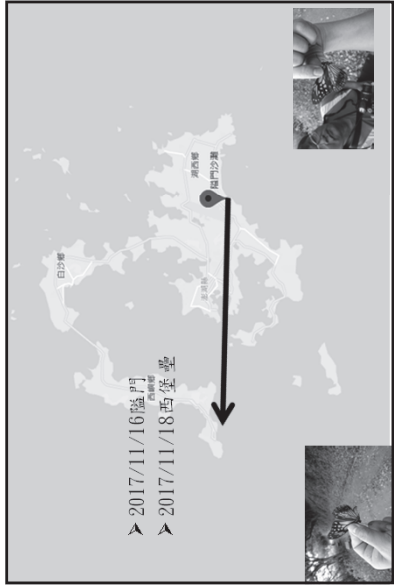
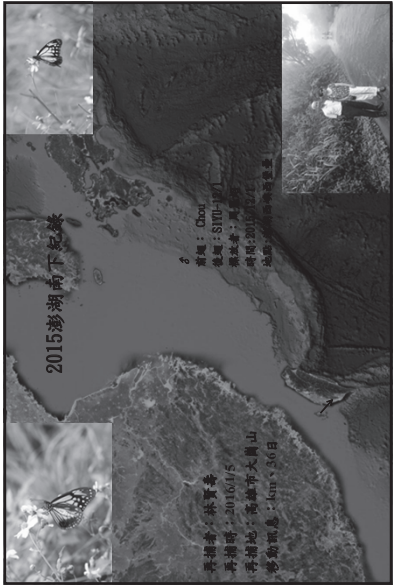












In Taiwan:

Multiply adaptation for Overwinter.

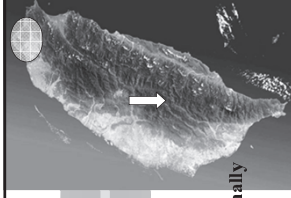
Reproductive dormancy in Summer?

Outbreak of Chestnut Tiger in Alpine?

Along Asian island-are

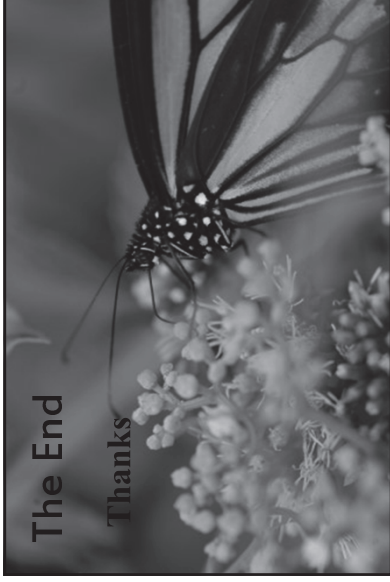
Recapture the Chestnut Tiger are occasionally

R-selection dispersal ?



The End

Thanks



謎樣的越冬飛行

澎湖西嶼鄉西堡壘青斑蝶棲地探查

文・圖／陳建志

台北市立大學地球環境暨生物資源學系



西堡壘的土堤、營房以及週邊茂密的榕樹林，成為青斑蝶的隱庇棲地。



東北季風是飛行的助手

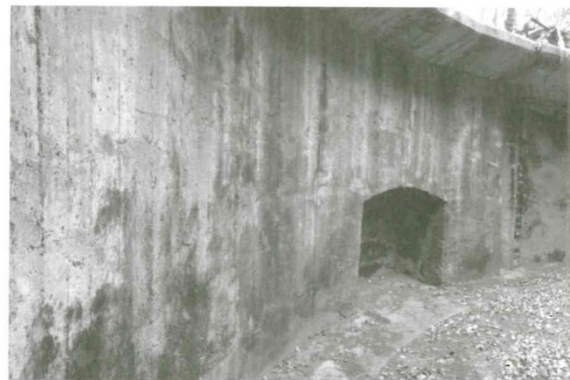
青斑蝶 (*Parantica sita niponica*) 主要分布於台灣與日本之間，偶爾也在亞洲大陸東岸有採集紀錄。1980年之前日本就發現青斑蝶在低溫期活動於低海拔地區，高溫期活動於高海拔地區的垂直移動現象。同時也發現日本青斑蝶在每年4~6月隨西南季風朝北移動，7~8月間新生世代在高緯度或高海拔地區發生，並在9~11月間利用東北季風往南移動，雌蝶在日本南方產卵，通常利用幼蟲越冬，成蟲在翌年春天羽化後再往北方散布。

為了證實青斑蝶的移動行為，日本在蝶類專家福田晴夫領導下進行青斑蝶標放，在陸續捕獲的青斑蝶中發現具有南北移動現象。因此推論青斑蝶在秋季以後會隨著東北季風往南移動，到琉球群島或台灣等地越冬並繁殖，到翌年春天後代再隨著西南氣流往北移動。

跨國合作的標放工作

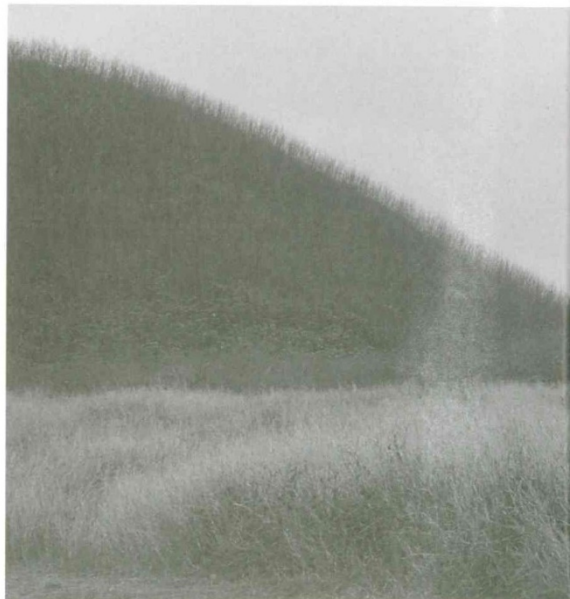
1997年起台灣學者便與日本鱗翅學會進行青斑蝶標放合作，雖然標放再捕獲機會不高，截至2012年止，台灣與日本間標放青斑蝶再捕獲紀錄北上共有4例，均為雄蝶且都由李信德於陽明山國家公園大屯山所標放，其再捕獲地區分別是日本九州鹿兒島、滋賀縣比良山、大分縣別府市及高知縣吾川郡。

從日本南下台灣再捕獲者計有10例，7例為雄蝶、3例為雌蝶，其中有4例在台灣本島、1例在龜山島、5例在蘭嶼再捕獲，依野外經驗判斷應該是台灣本島面積較為遼闊，青斑蝶分布各地不易發現，離島面積較小，較容易發現棲息其間的青斑蝶。目前為止，國內青斑蝶標放再捕獲距離較遠的紀錄，包括從陽明山國家公園大屯山到宜蘭縣太平山及新北市二格山2例，及一例在新北市瑞芳區龍洞標放於大屯山再捕獲。從台灣地區的青斑蝶大發生和移動



西堡壘砲台內部正好提供青斑蝶遮風避雨之處

澎湖西嶼的鞍部地形，恰形成引導移動性蝴蝶經過的通道。





正前方深色樹林為西堡壘，週邊空曠地引導青斑蝶往南飛。



現象推估，在台灣與日本間的青斑蝶移動與交流應該只是單純的族群擴散所造成。

有史以來最多隻數的一年

2013年是台灣與日本青斑蝶標放工作非常戲劇化的一年，理論上說來是拜東北季風之賜，在台灣地區一共再捕獲8隻由日本標幟的青斑蝶，相關資料如附表。其中有7隻是在澎湖西嶼西堡壘再捕獲，另一隻則是由蝶友楊順成於11月2日拍攝於瑞芳龍潭山步道。因為大量日本標放青斑蝶在日本以外國家被再捕獲，因此日本鱗翅學會青斑蝶標放小組正發起以台灣及日本合作為基礎的國際性組織。





西堡壘老榕樹形成隱蔽棲地，提供青斑蝶棲息。



10.15ナガサキ20131120，由日本長崎的伊藤雅男標放。
(李信德攝)



10.29ナガサキバイオ2807，來自日本長崎標放的個體。
(李信德攝)

澎湖西嶼的地理環境特色

在澎湖西嶼西堡壘捕獲的青斑蝶，最先是由澎湖居民陳旅10月25日拍到一張有標記的青斑蝶圖片公佈於網路上引起大家的注意，本人獲得資訊後即刻與日本聯繫確定再捕獲紀錄。

透過網路連絡陳旅，他爽快的提供更多照片與西堡壘地圖給我，他的照片中有不少青斑蝶在榕樹林與營區中活動，並吸食馬櫻丹，引起我的好奇，因此連絡澎湖自然學友協會的林長興、周麗炤及許自由老師協助，才能在同一營區中再捕獲6隻標幟青斑蝶，證明澎湖西嶼是亞洲東岸青斑蝶族群冬季往南擴散的重要據點。這同時也是澎湖在冬季發展生態旅遊非常重要的資源。

西堡壘位於澎湖西嶼鄉南邊的東昌營區，具有相當歷史價值的砲兵陣地，地下化的大炮基座與周邊的土堤、枝藤交錯的榕樹林與銀合歡林與營房，構成隱庇避風的棲地提供青斑蝶棲息。11月3日現場估計約有300隻青斑蝶棲息於此，其他只有偶見的琉球紫蛺蝶與姬紅蛺蝶。青斑蝶個體雌雄相當、新舊混雜，更特別的是西堡壘內的青斑蝶不停的有求偶及交尾行為，本人在一天內看到的交尾紀錄比過去15年在台灣各地累積觀察紀錄還多。同時，棲息於西堡壘內的青斑蝶在晴朗無風時，吸食的主要蜜源植物是馬櫻丹、大花咸豐草與珊瑚珠，都是外來種植物。這些交尾與訪花行為都是未來推動生態旅遊的重要賣點。

本年度在台灣再捕獲的8隻雄蝶中，有4隻是由工作於長崎生物園的伊藤雅男所標放，他的標幟中都有バイオ與ナガサキ，代表生物園與長崎。另有3隻是由日本山口縣山陽小野田市的福村拓己博士標放，TAF是福村使用的辨別標幟。因日本山口縣朝日電視台製作福村拓己在日本公園種植澤蘭，吸引青斑蝶標放的特別節目，播出後又再發現在台灣再捕獲3隻的紀錄，因此特別



TAF1015,4707RPT，TAF即代表福村拓己博士的辨別標幟。



TAF8.19.2373KJ由福村拓己博士標放的青斑蝶



前來台灣進行後續節目製作，而因起國內媒體一陣騷動。

另一隻由周麗炤老師與我同時發現的青斑蝶，左翅標 NP9.19JST、4356，右翅標 9/20SRS5430的蝴蝶，則是 Masuzawa 於9月19日在長野縣大町市所標放，9月20日又由栗田昌隆在原地再補右翅標幟，共飛了2,279公里。栗田昌隆多年來共標放13萬隻青斑蝶，透過標放收集來的珍貴資料剛出版了青斑蝶標放書籍，相信勢必造成轟動。這幾位長期標放青斑蝶日本友人的精神與投入，深值我們敬佩。



原先由 Masuzawa 標放的個體，再次被栗田昌隆標放，在右翅標記 920SRS5430。



陳建志教授與周麗炤老師同時發現，原先是由 Masuzawa 在日本長野縣標放的(左翅標 NP9.19JST)。



西堡壘砲台內部吸食馬纓丹的青斑蝶



2013年台灣再捕獲日本標放青斑蝶資料

marker	release	recapture	speed	note
バイオk9.24 ナガサキ	伊藤雅男、9/24、 長崎県佐世保市	陳旅、10/25、 澎湖西嶼西堡壘。	1469km/31日	
TAF 10/21 5951、RPT	福村拓己、10/21、 山口県下関市	楊順成、11/02、 瑞芳龍潭山步道	1335km/12日	
TAF 10/15 4707、RPT	福村拓己、10/15、 山口県下関市	陳建志、11/9、 澎湖西嶼西堡壘	1630Km/25日	
S10.18ナガサキ バイオ2269	伊藤雅男、 10/18、長崎	邱思叡、11/9、 澎湖西嶼西堡壘	1469km/22日	
8/17TAF2373KJ	福村拓己、8/17、 山口県下関市	李信德、11/9、 澎湖西嶼西堡壘	1630Km/85日	
NP9.19JST、4356 9/20SR5430	Masuzawa、9/19 栗田昌隆、9/20、 長野縣大町市	周麗炤、陳建志、 11/16、澎湖西嶼 西堡壘	2279km/57日	標放兩次
10.15ナガサキ	伊藤雅男、10/15、 長崎県	李信德、11/20、 澎湖西嶼西堡壘	1469km/36日	
10.29ナガサキ バイオ2807	伊藤雅男、10/29、 長崎県	李信德、11/21、 澎湖西嶼西堡壘	1469km/22日	



日本長崎標放的個體
バイオk9.24ナガサキ，
在澎湖西嶼被發現。
(陳旅攝)

東堡壘砲台基地也有少數青斑蝶棲息



朝日電視台採訪澎湖縣長





西堡壘營區全景



福村拓己博士與朝日電視台訪台拍攝青斑蝶的節目後繼續追蹤，引發國內媒體一陣騷動。



開啟學術研究的另一扇門

2013年11月份每週末我們都由台北前往澎湖西堡壘監測及標放青斑蝶，目前西堡壘棲地內的青斑蝶已散去，究竟西堡壘營區在亞洲東岸島嶼間青斑蝶的棲地選擇上，扮演何種時空地位是值得進一步探究。目前澎湖群島的植物名錄中並無青斑蝶主要寄主植物台灣牛蒡菜（*Masdenia formosana*），而西堡壘已是青斑蝶（*Parantica sita niponica*）這個亞種分布的西南限界。究竟西堡壘是青斑蝶往南擴張的終點？還是繼續往中國東南沿岸繼續擴散的中續站？都應該持續追蹤才能找出後續經營管理的理論基礎。

生態觀察的未來展望

很明顯地，西堡壘的青斑蝶棲地是未來澎湖地區冬季推動生態旅遊的重要資源，也是澎湖推動國際交流與能見度的重要契機。在此建議澎湖縣政府、交通部觀光局澎湖國家風景區管理處及中央主管機關，未來能支持在西堡壘進行1~2年期的例行性監測，以瞭解西堡壘的青斑蝶週年族群消長。同時，也在澎湖群島全面調查是否有相似條件的棲息環境，並透過研習營或工作坊的舉辦，結合澎湖各級學校教師及各社區人力，共同建構澎湖群島的青斑蝶基礎資料。更重要的，在基礎資料尚未建立前，能維持西堡壘現況不要干擾破壞。



陳建志教授與福村拓己博士一同拜訪澎湖管國家風景管理處長，討論青斑蝶作為澎湖日後發展生態旅遊行程的可能。

昆蟲的防禦機制

李信德／亞洲東岸島弧青斑蝶標放研究室

昆蟲在生態系中多屬於較低階的層級，常成為其他動物的食物來源，因此在自然環境中會遭遇到無法計數的天敵及危險。而各種昆蟲由幼期乃至成蟲，體表都具有各樣式的花紋或色彩，在人眼中可能覺得美麗或醜陋的不同觀感，但是對昆蟲本身來說，這些顏色與花紋往往負擔了重要的保命責任。

〔保護色〕

許多昆蟲體色和周遭環境極為相近，稱為「保護色」。昆蟲無法像變色龍一樣，隨不同環境而改變顏色，但是牠們會在與自己體色相近的環境活動。比如綠色的蝗蟲在綠葉或草叢中活動；蛇目蝶體色常為灰褐色調，因此多在樹林底層，或是落葉堆環境活動，藉由身體與環境的顏色融為一體，達到保護自己的目的。經過長時間演化後，一些昆蟲外表甚至變化成與其他動植物相似的外形。通常為天敵生物不取食的物體，比如枯葉蝶翅膀擬態成枯葉狀，竹節蟲、尺蠖蛾幼蟲身體擬態成樹枝，部分鳳蝶幼蟲體色類似鳥糞等。

〔警戒色〕

和保護色的昆蟲隱藏自己的方法不同，具警戒色的昆蟲體色多半鮮豔明顯，或是由黑、黃、紅、白等對比強烈的顏色所組成，在自然環境中容易一眼就看出來。此類昆蟲體表或具有毒毛，或是可分泌毒液，或是取食有毒植物而將其毒性物質累積於體內。取食此類昆蟲的動物，會因毒性物質的作用，而使其有紅腫刺痛或嘔吐等不同反應，導致該動物之後再見到此類昆蟲時會因記憶影響而不敢捕食的。

〔擬態〕

外型與天敵不敢侵犯的生物極為相似，如食蚜蠅、透翅蛾擬態成蜂類；蝴蝶幼蟲背部有狀似眼睛，偽裝成蛇眼的斑紋等。甚至有毒生物之間亦會互相模仿顏色斑紋，此舉有助於其他捕食生物，方便其記憶此種斑紋為不可捕食的模式。



左：尺蠖蛾幼蟲／右：枯葉蝶

斑蝶簡介與台灣斑蝶成員

斑蝶屬於鱗翅目蛱蝶科的斑蝶亞科，廣泛分布於全世界。而台灣的斑蝶家族目前共有 13 位成員。

青斑蝶——*Parantica sita nipponica*

小青斑蝶——*Parantica swinhoei*

姬小紋青斑蝶—*Parantica aglea maghaba*

琉球青斑蝶——*Ideopsis similis*

淡小紋青斑蝶—*Tirumala limniace*

小紋青斑蝶——*Tirumala septentrionis*

圓翅紫斑蝶——*Euploea Eunice hobsoni*

端紫斑蝶——*Euploea mulciber barsine*

斯氏紫斑蝶——*Euploea sylvester swinhoei*

小紫斑蝶——*Euploea tulliolus koxinga*

樺斑蝶——*Danaus chrysippus*

黑脈樺斑蝶——*Danaus genutia*

大白斑蝶——*Idea leuconoe clara*

這 13 種蝴蝶在台灣各地均有分佈，屬於常見的蝴蝶。稱為斑蝶並非因為翅膀的斑塊花紋，而是在成蝶胸部表面散佈著白色的點狀斑紋，因此得名。加上蛱蝶科前足退化萎縮，外觀看起來只有四隻腳的模樣，這兩個特徵可以和被模仿的其他種類作簡易區分。

斑蝶幼蟲與成蟲的特別之處

一般蝴蝶的幼蟲，即俗稱的「毛毛蟲」，身體柔軟，大半無防衛能力，因此在自我保護上多採取將自己偽裝成環境一部份，不引起天敵或捕食者注意的策略，比如具有保護色，或是外表狀似鳥糞、葉片等。

而斑蝶類因幼蟲取食的寄主植物多具有強弱不等的毒性，這些有毒物質經取食之後，除了不會對幼蟲本身造成太大影響外，尚能累積在幼蟲體內，當捕食者不小心捕食之後往往導致中毒，雖未必會致命，但亦足以使牠下次看到同樣或類似長相的幼蟲時，心生忌避而不敢捕食，從而達到保護自己的目的。因此，斑蝶類無論幼蟲、蛹乃至成蝶的型態，少有偽裝成環境中的一部分，反而是演變成體表具有鮮明搶眼的顏色，能輕易的辨認出來，這正是告訴其他動物不要妄加捕食的警告。

斑蝶幼蟲身體頭尾長有兩～四對的肉刺突起，肉突數量因種類而異。身體多半呈現黃／黑／紅／白交雜，對比明顯的斑紋。在台灣，斑蝶幼蟲的寄主植物主要為夾竹桃科（含蘿藦科）／桑科榕屬等，這些植物多數是具有毒性或是味道不佳，若誤食多半有嘔吐的中毒現象，嚴重者也可能會致命。斑蝶幼蟲不僅適應了植物的毒性，並且更進一步的將有毒成份累積在體內，讓捕食牠們的天敵產生前述的中毒徵兆，以避免之後再遭到捕食，是在生物學上提到「警戒色」時常用的範例。



左：青斑蝶幼蟲／右：琉球青斑蝶幼蟲

在幼蟲時期由寄主植物所獲得的毒性，即使羽化之後依舊保留了部分在體內，因此成蝶依舊是許多動物敬謝不敏的對象。斑蝶成蝶的外表仍然是對比鮮明的警戒色，而牠們的外型也是許多無毒種類的模仿對象，比如雌紅紫蛺蝶的雌蝶模仿樺斑蝶的外型，斑鳳蝶、黃星鳳蝶模仿青斑蝶類的外型等，像這類由無毒種類模仿成有毒種類的外表，稱之為「貝氏擬態」。



左：青斑蝶／右：擬態青斑蝶的斑鳳蝶

而自然界中不僅只有「貝氏擬態」，有毒種類亦會相互模仿，比如六種青斑蝶，顏色與翅膀上的斑紋均極為相似，對初學者來說常常會分辨不出種類，這種情況稱為「穆氏擬態」。外表彼此相似的情況有利於捕食生物不必耗費太多資源去記憶每一種有毒的形式，進而使有毒的種類能較輕易達到避敵的效果。



台灣地區的六種青斑蝶

以上是對斑蝶亞科大致的描述，青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 是屬於此亞科中的一員。青斑蝶屬於亞洲地區的蝶種，分布涵蓋東亞地區、中南半島、喜馬拉雅及印度北方；在台灣本島內，從平地到數千公尺的高山地區都可見到，北部地區主要出現在夏季前後，而南部則是秋末、冬季一直到隔年初春較易發現。

一年有二到三代，卵期約三天、幼蟲期約十三天、蛹期約八天，約三至四星期可完成一世代。幼蟲取食蘿藦科(現已併入夾竹桃科)的台灣牛躑躅或是牛皮消、鷓鴣菜等藤蔓植物，身體具有兩對細長肉突，體表有黃、白色斑交雜；化蛹時為晶瑩的透明綠色，蛹殼表面具有金色小斑；成蝶翅上具有青白色大型斑塊，並對菊科 (Composite) 的蜜源植物極為偏好。

雖然說青斑蝶於全島均有分布，但是每年五月開始，在陽明山國家公園園區內，數以萬計的青斑蝶大發生，卻不是他處可輕易見到的。大發生的原因可能與環境、氣候或是蜜源植物的生長有關，詳細原因至今仍不清楚，但成群的青斑蝶聚集飛行或是訪花的現象，確實是難得一見的奇景。

動物的遷移

動物會離開原棲地，主要因為環境不佳的緣故。環境因子包含層面很廣，可能因為季節變換導致溫度下降、食物資源減少；也有可能是因為繁殖或大發生季節，使空間與食物資源的競爭加劇。因為環境因子的變動或棲地品質下降，動物必須離開原有棲地去尋覓更適合的場所，而這些變動多半與季節變化有關，久而久之，這種行為便有了固定的季節性與方向性，成為所稱的「遷移」。

遷移行為通常是成群進行的，因此在很短的時間內，整個族群便可能消失無蹤，而遷移的終點則會在短時間內出現大量的個體聚集，便是因為這種極端的數量變化，引起各個學者的興趣而進行研究。

在脊椎動物的遷移裡，記憶與學習是很重要的一點。如鳥類遷移，往往是族群中老成者為首，帶領族群中年輕個體長途飛行至越冬或是繁殖地區，年輕個體在遷移過程中累積經驗而逐漸交替。但在昆蟲當中，記憶多半僅屬於短時間而非長期性，而其短暫的壽命，更難有年長個體教導年輕個體的學習行為，因此昆蟲的遷移究竟出於何種本能反應以及基因控制？至今仍是個有趣的問題。

而動物在遷移的過程中是怎麼判斷方向的？目前只知的幾種方式，如以太陽位置為定向，或是像鴿子的頭部有某些磁性物質，據研究結果，這些物質能感應地磁，如同指南針一樣，讓鴿子可以判斷方位。此外，一般飛行的動物在高空中亦能以陸地與水域環境的顏色差異作為小範圍內的簡單判斷根據。

昆蟲之中，有遷移行為的種類不少，如蝗蟲、飛蟲與多種鱗翅目的蛾與蝶；蝶類中比較為人所知的是北美洲地區大樺斑蝶 (*Danaus plexippus*)，每年秋末飛行數千公里至墨西哥中部山區越冬，並於隔年春天北返的例子。在昆蟲裡，追蹤其飛行路線與方向除了直接觀察外，亦經常使用標識再捕法，在蟲體上做某些無傷害性的特殊標記後釋放，藉由於其他地區再捕獲到標識個體後，用以判斷昆蟲的飛行路線或是遷移的季節規律性等資料。

青斑蝶的研究

青斑蝶分布於東亞，從韓國、日本，南向延伸至中南半島及印尼，而關於青斑蝶的研究從日本最早開始。因為青斑蝶族群數量的季節性消長，引起眾多學者的注意，加上與大樺斑蝶同為斑蝶亞科的成員之一，更令人懷疑青斑蝶是否也有遷移的行為？

對於青斑蝶遷移的研究，亞洲地區首先由日本方面的學者在 1980 年時開始進行此項研究調查，除了專業研究人員外，亦號招了各方業餘愛好人士、學生、甚至家庭主婦共同進行標識研究，成為全民性的活動。經過二十年來的資料累積，已得知青斑蝶日本亞種在日本的各島嶼間有季節性、南北方向長距離移動的情形。

而台灣地區被日方認為是青斑蝶越冬的可能地點。1990 年台灣大學楊平世老師與其指導的學生曾對台灣北部地區的青斑蝶進行標識再捕工作，當時並未紀錄到長距離移動的事件。2000 年楊平世教授的學生再次針對陽明山區的青斑蝶族群進行標識再捕研究，而其中有兩隻青斑蝶分別在日本九州南部以及關西地區被發現。隔年秋季末期，在台灣島內的陽明山國家公園與南迴公路的壽卡分別記錄到來自日本的標記青斑蝶。這幾筆重要的紀錄不僅證實青斑蝶具有跨海長途飛行的能力，也表示台灣的青斑蝶族群應該也具有相同的季節性移動行為，可作為台灣地區青斑蝶與日本地區族群交流的初步證據。

至 2016 年底為止，台日之間累積的青斑蝶在捕或紀錄已經有 53 筆，其中 2013 起在澎湖西嶼西堡壘附近，秋末～冬季發現的青斑蝶群聚與大量來自日本地區的標記青斑蝶，為青斑蝶族群的冬季動向追蹤打開了一扇新窗戶，可說是近年青斑蝶研究中極為重要的發現。

在證實青斑蝶的長距離移動行為之後，更多的問題接踵而來。

青斑蝶的長途飛行是否屬於遷移行為？缺乏島內再捕獲的紀錄證明，島內青斑蝶族群的季節動向又是為何？青斑蝶南向飛行的目的是否為了越冬？越冬方式與確切地點環境又可能為何？這些問題，多數仍然是非常不明瞭的狀態，因此，也需要更多的人一起加入研究追蹤的行列，以早日揭開謎底。



青斑蝶研究二三事

文・圖 / 李信德 (台灣昆蟲館講師)

作者在台大昆蟲研究所碩、博士班求學期間，因研究論文關係，自2000年開始在楊平世老師和陳建志老師指導下，定期於陽明山地區進行青斑蝶標放，最初目的只是為了評估該地區青斑蝶的族群變化，由於2000年6月19日所標放的青斑蝶於7月2日在日本的鹿兒島被捕獲，直線移動距離1200公里，此一發現揭露了青斑蝶可能會在台灣及日本兩地長距離移動的面紗，作者於是進一步將青斑蝶的生態列為研究主題之一。更不可思議的是，緊接著隔年的11月25日，一位屏科大的學生在南迴公路的壽發現一隻日本標記的青斑蝶，這隻青斑蝶是2001年9月24日在大阪及奈良交界的山區標放的，直線移動距離2300公里。這一來一往的驚奇大發現，從此開啟台、日兩國青斑蝶的交流研究。作者研究所學業結束後，緣於對蝴蝶的興趣及所學，目前仍跟隨陳建志老師進行青斑蝶標放研究。

*本文所述及的「青斑蝶」，皆指單一種類*Parantica sita nipponica*。

陽明山的青斑蝶到底有多少？

台灣北部的陽明山國家公園在五～六月時，以青斑蝶為主的斑蝶類大發生盛

況，是相當有特色且著名的生態景觀。我們常用「數以萬計」來形容所見的數量之多，在這裡套用於青斑蝶上剛好適合。不過，我想不少人在看著滿天蝶影時，除了著迷，或許也會冒出這個念頭：「陽明山的青斑蝶到底有多少隻？」

在我之前已有許多老師、前輩、學長姐進行過蝴蝶的標記研究。而我從2000年開始在青斑蝶的翅膀上標記編號，今年已經是第15年，事實上起初的原意與前述相仿，想藉由「標記一再捕獲」所得的資料來推估一下陽明山的青斑蝶族群數量，並與以往的紀錄相較，看看是否增加或是減少？



▲停在澤蘭上的青斑蝶群，有時候也可以發現標記的個體。



▲在手背上有吸食行為的青斑蝶，可能是手沾染到花或是青斑蝶的氣味。



▲大屯山車道來往的車輛，若車速過快往往會造成青斑蝶的死傷。

除了族群數量之外，長久以來，包括台灣大學的楊平世老師、台北市立教育大學的陳建志老師等許多人也想找出「這些青斑蝶究竟從何處孕育而來？」的疑問，究竟是來自陽明山或其他地方？儘管青斑蝶幼蟲的寄主植物分布相當廣泛，但在眾多學者的調查研究中，卻從未發現足以支撐陽明山青斑蝶成蝶大發生數量的幼蟲棲地（蝴蝶的生活史裡，卵、幼蟲、蛹、成蟲，每一階段都可能因為各種未知因素導致其死亡或遭捕食，因此反推回去，卵、幼蟲的量會是所看到成蝶數量的數倍乃至十數倍以上）。多年來，當青斑蝶的飛行路徑與活動季節已漸漸為人明晰之際，這或許是下一個極待解題的項目。

令人欣喜的小發現

根據估算結果，青斑蝶的估算數量從數千隻到十數萬隻，每一年都差異頗大。也就是說，陽明山地區的青斑蝶並不是一個固定的族群量，甚至若把每年的族群估算做成連續變化來看，可以發現青斑蝶族群數量的變動約略以三至四年為一週期，彷彿有規律的增減變化。然而排除掉環境、氣候的等自然因子的影響，標記青斑蝶的「再捕獲／再發現」比例實在太低，也是造成每年估計的數量差距如此之大的主要原因之一。過低的再捕獲率，除了顯示族群數量過於龐大，人力不足標記到足夠數量；也還有另外一種推論：大部分的蝴蝶可能離開了原來環境，飛到另外其他的地方。

第二個可能性，在青斑蝶研究中是一個令人欣喜的小發現。

日本對青斑蝶進行的標放與研究在1980年便已開始，而且也很早就發現到青斑蝶具有季節性、長距離的飛行能力。而根據日本本島、沖繩、台灣等地的地理位



▲2000年第一隻日本捕獲的台灣青斑蝶（中峰浩司拍攝）。



▲2001年第一隻在台灣捕獲的日本青斑蝶。

置來看，他們認為台灣本島應該也在這條「航線」上，只是一直沒有實際的證據。而2000第一與第二隻在台灣標記，在日本被捕獲的青斑蝶；以及2001年兩隻於日本標記，在台灣被發現的青斑蝶，算是確切證實了這條雙向路線的存在。

隨著台日之間標記青斑蝶陸續的被發現，看似在青斑蝶標識追蹤的研究中打開了一扇新門，但實際上，門後面卻可能是更分歧的岔路。

青斑蝶要飛往哪裡？

由日本往南飛至台灣的青斑蝶，會從哪個方向進入本島呢？從台日間島嶼的分布位置，青斑蝶從宜蘭、花蓮一帶進入台灣本島，再順著中央山脈或海岸山脈南下飛行，似乎是可能性最高的一條路線，而初期的數筆再捕獲紀錄也確實傾向這個可能的推測。

但就如同2013年底陳建志老師的文章所說「2013是台灣日本間標放戲劇化的一年」，在澎湖的西嶼總共發現了7隻日本標記的青斑蝶，遠遠超過以往一年僅一兩

筆的零星紀錄量，這當然顯示出澎湖是青斑蝶冬季南飛路徑上的重要據點，但這與之前預估的路徑方向似乎有了分歧。(編注：有關澎湖發現大量青斑蝶的詳情，可參考《蝶刊》2013年冬季號)

青斑蝶的飛行路線可能不是天真樂觀的只有一條路徑，可能是兩條、三條或是更多？日本到台灣之間，哪個地方才是路線的分歧點？青斑蝶的長距離飛行依靠的是季風，是無法控制的任風吹送，或是青斑蝶能夠有「意識」的決定牠要前進的方向？隨著在中國沿海與香港等地陸續發現標記的青斑蝶蹤跡後，青斑蝶長途的飛行最終的落腳地又會是哪裡？



▲2013年澎湖西嶼西堡壘捕獲的青斑蝶，為該年最後發現的一隻。

期待解謎的一天

一個新的發現，可以導引出新穎的構思與更多的問題，這是在青斑蝶研究中，讓人覺得既傷腦筋，卻又興致盎然的追尋動力。在標記裝置、追蹤器材的進步，與越來越多的關心參與之下，期待這些都有徹底被解謎的一天。



澎湖樂遊趣 好禮大放送

旅遊世界就從澎湖開始



11/5

起 總計有50,000份,送完活動即止。

冬季限定
澎湖專屬

恁來就歡喜 澎湖送好禮

活動期間,凡年滿18歲以上(非澎湖籍)遊客
只要持登機(船)證+身分證明(正本)

即可在下列地點兌領菊島珍饌伴手禮一份

兌領地點:

- 澎湖機場入境兌領櫃台
- 典醬家中正門市兌領櫃台
- 望安(全家超商)兌領櫃台

- 地質公園中心兌領櫃台
- 七美旅客服務中心兌領櫃台



©以實際產品為主

備註:有關本活動兌領注意事項(含兌領表件)請洽活動官網查詢
或洽詢06-921-0001或06-926-8545



世界最美麗海灣
澎湖觀光遊客伴手禮
活動官網



澎湖追追遊
官方網站

澎湖縣政府廣告

「2018 世界最美麗海灣澎湖觀光遊客伴手禮」兌領及發放注意事項

對象資格：凡入境澎湖之遊客(限非澎湖籍)，且年滿 18 歲，每人即可領取觀光遊客伴手禮乙份，總計 50,000 份。

註：18 歲之遊客指以身分證明文件上之日期，兌領日前(含當日)確實年滿 18 歲者。

活動時間：自 107 年 11 月 5 日(一)起(以入境日期為準)至 108 年 4 月 30 日(二)止，兌領完活動即止。

活動地點：公告指定之各兌領地點。

兌領方式：限當次離境前領取，離境後未領取者視同放棄。

個人兌領：遊客抵澎後持下列文件辦理領取

當次交通憑證：機票(登機證)或船票(登船證)票根正本擇一，或出示其他運輸工具入境證明正本。(前述憑證由執行單位收回核銷備查。遊客如需核銷由執行單位影印或拍照留存及蓋上兌領章並打洞後發還遊客留存)。

身分證明文件：身分證正本(本國籍者)或護照(外籍人士)或戶口名簿正本、戶籍謄本正本(申請當日)(前述證明文件之資料均需與登機證、登船證或入境證明相符)。

註：健保卡及駕駛執照等因無法判斷戶籍所在地之證件，不可為替代證明文件。

委託兌領：

可由旅行社、旅宿業者或親友，攜帶遊客登機證或登船證票根正本及身分證明文件正本等相關證件委託領取，並需檢附委託同意書如◀附件 1▶且受委託人亦需備妥與委託書上所填受委託人資料相符之身分證明文件。

團體兌領：遊客抵澎後由旅行社持下列文件辦理領取

當次交通憑證：機票(登機證)、船票(登船證)票根正本擇一，或出示其他運輸工具證明正本。(前述憑證由執行單位收回核銷備查。遊客如需核銷由執行單位影印或拍照留存及蓋上兌領章並打洞後發還遊客留存)。

身分證明文件：身分證正本(本國籍者)或護照(外籍人士)或戶口名簿正本、戶籍謄本正本(申請當日)(前述證明文件之資料均需與登機證、登船證或入境證明相符)。

註：健保卡及駕駛執照等因無法判斷戶籍所在地之證件，不可為替代證明文件。

團員名冊(需有名字、身分證字號、出生日期，名冊格式、切結書)

註：上述兌領方式所提供之證明文件皆需清楚、完整，內容不可模糊或毀損以致執行單位無法辨識，另機票、船票等不可以購票證明取代。

兌領地點：

個人兌領地點▶澎湖機場入境兌領櫃台、典醬家中正門市(中正路 75 號)、望安(全家超商)兌領櫃台、七美旅客服務中心兌領櫃台。

團體兌領地點▶澎湖海洋地質公園中心兌領櫃台、典醬家中正門市(中正路 75 號)。

兌領時間：▶澎湖機場、海洋地質公園中心每日 8 時至 18 時止。

▶典醬家中正門市為 12 時 30 分至 21 時止。

▶七美、望安為 8 時 30 分至 16 時 30 分止。

活動官網：<https://penghu.aity.in/>