

臺灣鳥類生產力與存活率監測(MAPS Taiwan)

2015年度報告

2015 REPORT OF THE MONITORING AVIAN PRODUCTIVITY AND SURVIVORSHIP PROGRAM IN TAIWAN

蘇美如、陳嘉宏、陳士訓、胡登雄、許惠吟、吳麗蘭

蔡佑澤、吳世鴻、林佩蓉、賴佳郎、林瑞興

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

2015年12月1日

出版資訊

作者 蘇美如 行政院農業委員會特有生物研究保育中心
陳嘉宏 湖本生態合作社
陳士訓 雲林縣野鳥學會
胡登雄 臺灣野鳥保育協會
許惠吟 臺灣野鳥保育協會
吳麗蘭 嘉義市野鳥學會
蔡佑澤
吳世鴻 高雄市野鳥學會
林佩蓉 台北市立動物園
賴佳郎 行政院農業委員會特有生物研究保育中心
林瑞興 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

出版 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

地址 南投縣集集鎮民生東路1號

電話 (049)2761331

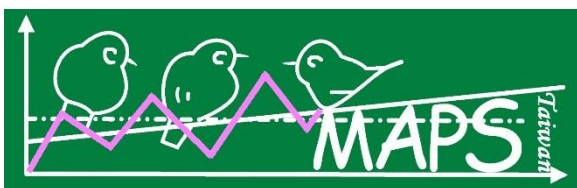
建議引用方式

蘇美如、陳嘉宏、陳士訓、許惠吟、胡登雄、吳麗蘭、蔡佑澤、吳世鴻、林佩蓉、賴佳郎、林瑞興。2015。臺灣鳥類生產力與存活率監測(MAPS Taiwan) - 2015年度報告。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投。

更多詳細資訊請至

MAPS Taiwan 網站

<https://sites.google.com/a/birds-tesri.twbbs.org/maps-taiwan/>



目 錄

謝 誌.....	3
摘 要.....	4
前 言.....	5
方 法.....	6
結果與討論.....	7
基礎統計.....	7
低、中、高海拔生產力的年間變化.....	7
低海拔繫放站生產力的比較.....	8
中海拔繫放站生產力比較.....	8
指標鳥種生產力的年間變化.....	9
結 語.....	10
參考文獻.....	10
圖 1. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔繫放站整體之成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化.....	12
圖 2. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔運作兩年以上繫放站生產力指標年間變化.....	12
圖 3. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔指標鳥種成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化.....	13
圖 4. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化.....	14
圖 5. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中高海拔運作兩年以上繫放站生產力指標年間變化.....	14
圖 6. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔指標鳥種成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化.....	15
圖 7. 2012 - 2015 年 MAPS Taiwan 高海拔合歡山繫放站成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率及繁殖指數變化.....	16
表 1. 2015 年 MAPS Taiwan 各繫放站基本資料與繫放時數。.....	17
表 2. 2015 年 MAPS Taiwan 所有繫放站(n=8)所繫放到的鳥類種類與數量.....	18
表 3. 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔繫放站(n=5)繫放數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI)。.....	20
表 4. 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔 5 處繫放站之成鳥、幼鳥捕獲量(840 網-時)及繁殖指數。.....	21
表 5. 2015 年中海拔繫放站(n=2)繫放數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI).....	23
表 6. 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔 2 處繫放站之成鳥、幼鳥捕獲量(840 網-時)及繁殖指數。.....	24
表 7. 2015 年高海拔合歡山站繫放個體數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI)。.....	25
表 8. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 指標鳥種幼鳥第一次捕獲月份。.....	26

附錄. 2009 - 2015 年鳥種繫放隻次統計27

謝 誌

MAPS Taiwan (臺灣鳥類生產力與存活率監測, The Monitoring Avian Productivity and Survivorship program, Taiwan)是一個透過政府機關、非政府組織、專業科學家及公民共同合作與參與的公民科學(Citizen Science)活動。本報告作者群感謝所有曾經參與 2015 年各繫放站運作之志工與朋友：

1. 特別感謝：志工梅允文歷年來為 MAPS 繫放資料撰寫查核程式並協助檢核與資料庫管理，這是相當耗費心力的工作。志工林佩蓉、胡登雄、許惠吟、陳嘉宏、陳士訓、吳麗蘭、蔡佑澤、吳世鴻擔任各繫放站站長及副站長認真負責讓各繫放站可以順利完成每一季的繫放工作。蘇美如及林瑞興利用 2009~2014 年 MAPS 所蒐集的繫放資料，完成「白尾鴿的年齡與性別判斷」論文一篇，已刊載於「特有生物研究」期刊，讓 MAPS 所收集的繫放資料有更高的應用價值。
2. 正式志工及見習志工：王清豐、王麗菊、吳世鴻、吳麗蘭、林佩蓉、林忠明、柯佳雯、洪貫捷、胡登雄、孫永貞、徐紫欽、涂芳瑜、高婉瑄、張秉元、梅允文、許惠吟、陳士訓、陳秋美、陳淑琴、陳嘉宏、陳懿文、黃翠玲、楊淑絹、蔡佑澤、蔡知剛、鄭翠鳳、簡安祿、方紫珣、吳孟昕、呂沛靜、汪采葳、林幸愉、林雅雯、林曉佳、邱承慶、洪孝宇、張靖、許景堯、郭姿蒨、陳彥匡、陳喬璿、楊昌諺、葉玲瑤、鄧彥齡、賴怡蒨。
3. MAPS 之友：方國銘、王雅貞、何建進、吳俊毅、宋心怡、宋正蒲、李益鑫、沈妤蓮、沈芳仔、林心怡、林瑞興、洪素秋、師旭、國銘、張智偉、張裕勇、許庭瑜、郭雪芳、陳正虔、陳奕羽、陳星允、陳曉瑩、曾彥誠、黃昱嘉、黃晨安、楊雅文、廖晟宏、蔡亞軒、鄭傑方、賴佳郎、謝金隆、謝英俊、蘇美如。

MAPS Taiwan 繫放站的運作，除了許多熱心志工參與之外，尚有賴於許多單位合作，包括水利署中區水資源局、特有生物研究保育中心低海拔試驗站、特有生物研究保育中心高海拔試驗站、林務局南投林區管理處、林務局南投林區管理處埔里工作站、嘉義大學社口林場、台灣自來水公司第七區管理處(鳳山水庫)、臺北翡翠水庫管理局等單位，提供繫放站場地及支援，林務局、太魯閣國家公園、南投林區管理處及各繫放站所在縣市政府同意繫放研究，在此一並致謝。2015 年度保育類野生鳥類繫放許可文號：農授林務字第 1041700356 號函。

摘要

MAPS Taiwan 以陸域雀形目(Passeriformes)鳥類為主要研究對象，於 2009 年開始監測其族群結構的基礎數值，瞭解在不同空間、海拔及棲地特性下，鳥類族群生產力及存活率的年間變異。2015 年開設 8 處繫放站，包括高海拔的合歡山、中海拔的瑞岩以及低海拔的翡翠水庫、烏石坑、湖山、社口及鳳山水庫等站。於 3-9 月繁殖季期間，以系統化的方式架設霧網，由受過專業訓練的志工，執行標準化的繫放流程。2015 年有 78 人參與繫放，累計總共 3,175 人時的繫放活動。捕獲 58 種 1,143 隻次的鳥類，整體繁殖指數(幼鳥個體數/成鳥個體數)為 0.40(2014 為 0.44)。2015 年低海拔繫放站整體繁殖指數(0.20)與 2014 年(0.22)相仿，但成鳥及幼鳥捕獲率均較 2014 年要為減少，分別減少 13.2% 及 22.3%。低海拔各繫放站繁殖指數互有增減，湖山及社口林場繁殖指數分別增加 120.0% 及 115.4%，在連續三年下降之後呈現反彈的情況；烏石坑及鳳山水庫繁殖指數在 2014 年的大幅增加之後，今年則出現下降的情況，分別減少了 65.1% 及 47.1%；2014 開始運作的翡翠水庫繫放站，今年的繁殖指數為 0.07，為各站最低。低海拔 5 種指標鳥種，除了小彎嘴繁殖指數明顯下降至 0 以外，其餘都是略微上升或下降，變化程度不明顯。中海拔繫放站繁殖指數為 0.43 較 2014 年(0.64)下降許多，瑞岩 A 站(-51.1%)及 B 站(22.1%)皆同時下降，且 5 種指標鳥種繁殖指數除了山紅頭呈現大幅增加、黃胸藪眉持平之外，其它三種指標鳥種皆呈現大幅減少。高海拔繫放站繁殖指數 0.68 較 2014 年的 0.63 略為增加，再創新高；4 種指標鳥種繁殖指數互有增減，白眉林鴿、褐頭花翼持續三年呈現上升的趨勢，黃羽鸚嘴略為下降，深山鶯則大幅減少。總括來說，2015 年的生產力僅於中海拔出現較大的波動，較 2014 年下降 32.8%，而在低海拔及高海拔則分別為小幅度的下降與上升。然各海拔繫放站間及指標鳥種間的生產力變化趨勢則不盡相同。2014 年因侵台的颱風數量大幅減少而使當年部分低海拔繫放站及中高海拔生產力皆大幅上升，而今年排除了颱風因素的效應，影響各地繫放站及指標鳥種生產力的因子則回歸至當地環境、氣候與鳥類族群本身的各項因子上。

關鍵字：生物多樣性指標、公民科學、族群結構

Abstract

The MAPS Taiwan program aims on monitoring the productivity and survivorship of common resident birds in Taiwan starts from 2009. Eight constant-effort banding stations have been operated in 2015, including one in high elevation, two in middle elevation and other five in low elevation. For low elevation, the reproductive index in 2015 (0.20) was lower than 2014 (0.22). Both the capture rate of adults and Juveniles were lower than 2013, decreased 13.2% and 22.3%, respectively. Except one of five indicator species, Taiwan scimitar babbler, undergo a dramatically decrease in reproductive index, drop to zero, other species showed slightly increase or decrease in reproductive index. Two of four stations which have operated over two years showed an increase in reproductive index. For middle elevation, the reproductive index in 2015

(0.43) was lower than 2014 (0.64). And capture rate of adults and juveniles of most indicator species was decreased. Three of five indicator species in middle elevation showed an decrease in reproductive index. For high elevation, the reproductive index in 2015 (0.68) was slightly higher than 2014 (0.63), reproductive index in two indicator species showed an increase. The unusual effects of the typhoon in 2014 was excluded in 2015, the local environment, weather and avian population factors play the main influence on bird productivity in 2015. Fluctuating of reproductive index may be influenced by weather, habitat and individual competition within population. To clarify the key factors, continuously monitoring is required.

Keywords: biodiversity monitoring index, citizen science, population structure

前 言

鳥類是敏感的生態指標，可以反映出棲地品質的優劣，因此鳥類調查被廣泛應用在生態系的評估與監測中(Morrison 1986; Bart 2005)。但一般的物種或數量調查，無法顧及鳥類生活史的每個層面，或立即反映近期的棲地變化。有時一個地區的鳥類密度增加，並非因為棲地有所改善，而可能是鄰近棲地遭受破壞或鳥類無法察覺潛在的危機，迫使其族群遷移到棲地品質較差的地區，劣質棲地會使鳥類的繁殖力下降，最終使得族群減少或滅亡(Schlaepfer et al. 2002; Battin 2004; Delibes et al. 2001)。有別於物種或數量的調查，監測族群結構能緊扣不同的生活史環節，反應生態系改變對於族群生產力的影響，預測族群數量的未來發展，提供更即時且深入的資訊(Van Horne 1983)。

欲取得族群結構的數據，需長期執行標準化的繫放調查。設於美國加州的鳥類族群研究所(Institute for Bird Populations)自 1989 年開始，執行鳥類生產力與存活率監測(MAPS)計畫，2011 年於美加地區運作的繫放站合計有 365 個，而北美累計的繫放站更超過 500 個以上，其成果對探討不同尺度的環境變遷對鳥類族群的影響有顯著的貢獻(Nott et al. 2002; Nott et al. 2006; Saracco et al. 2007; <http://www.birdpop.org>)。臺灣目前仍缺乏鳥類族群結構相關的基礎資料及監測活動，而臺灣鳥類生產力與存活率監測 (The Monitoring Avian Productivity and Survivorship program, Taiwan) 計畫是一個希望透過政府機關、非政府組織、專業科學家及公民共同參與，以臺灣陸域雀形目(Passeriformes)鳥類為主要研究對象，監測其族群結構，瞭解在不同地理空間、海拔高度及棲地特性之下，鳥類族群生產力及存活率的年間變異。如能建立長期監測系統，對鳥類的族群監測、生態研究與經營保育上將有許多應用價值：

- 族群監測方面，由繫放的總數量，可以作為成鳥族群數量及生產力的指標；由繫放回收的數量，可推估成鳥數量、存活率及棲地忠誠性。
- 生態研究方面，瞭解在不同時空下，鳥類族群生產力及存活率的變異。
- 經營保育方面。監測族群變化，必要時啟動公部門或非政府組織的保育行動；判定族

群變動的原因；對數量下降的物種提出保育建議；評估已經實行的保育行動的成效。

MAPS Taiwan 於 2009 年起實行，執行標準化的繫放流程(林與陳 2009)。藉由統計各站之基礎繫放數據、幼鳥比例、成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率、繁殖指數(生產力)等，進行區域性比較及整合性分析。

方 法

MAPS Taiwan 自 2009 年開始運行，首年設立湖本、湖山、烏石坑等 3 處繫放站，2011 年新增四崁水、社口、瑞岩等繫放站，2012 年有 7 處繫放站，包括合歡山、瑞岩、烏石坑、湖本、湖山、社口及龍崎等，2013 年運行 8 處繫放站，包括合歡山、瑞岩 A、瑞岩 B、烏石坑、湖本、湖山、社口及鳳山水庫等站，2014~2015 年運作的 8 處繫放站包括高海拔(3,000m)的合歡山、中海拔(2,200m)的瑞岩 A 及瑞岩 B 以及低海拔(<1,000m)的烏石坑、湖山、社口、鳳山水庫及翡翠水庫等站(表 1)。2009 - 2011 年執行期間，於 3 - 9 月繁殖季期間，每 2 週進行 1 次繫放；2012 年起將頻率調整為低海拔 3 - 8 月、中高海拔 4 - 9 月運作，各站進行 7 次繫放，每 3 - 4 週繫放 1 次，兩次繫放間隔至少 14 日。於繫放工作站周邊，每 50 - 80m 架設 1 張霧網，架網地點固定。霧網材質為雙股聚酯纖維(polyester)，規格為長 12m、高 2.6m 之 4 層網，孔徑為 16mm × 16mm。每次的繫放調查，於中央氣象局公告之日出時間前後 30 分鐘內開始張網，在操作 6 小時之後闔網，但會視天候調整操作的時數與日期，並詳細記錄開網與闔網的時間。努力量以當日操作之網數乘以時數計算。所有的繫放操作依照標準作業程序進行(林 2012)。

繫放所捕捉的個體皆會繫上有特定編號的金屬環。第一次被捕捉者，記錄為「新上環」，重複被捕捉者為「回收」。僅少許例外狀況下，鳥不會被繫上金屬環，如跗蹠有腫脹傷病、沒有適當大小的金屬環或鳥在上環之前逃逸，都會被歸為「未上環」。若遇到虛弱傷病的鳥，則不會上環及測量，立即將之釋放。完成上環之後，會以固定形式的表格，進行形質測量與性別、年齡判定(Pyle 1997; 林 2012)。紀錄事項如下：捕捉代碼(N-新上環、R-回收、U-未上環)、環號、種名、年齡與判斷依據、性別與判斷依據、頭骨氣室化程度、成鳥生殖特徵(泄殖腔突起程度及孵卵斑)、基本形質(自然翼長、最大翼長、尾長、體重、嘴長、全頭長、跗蹠長、虹膜色)、飛羽與體羽的換羽有無及程度、飛羽磨損程度、脂肪量、捕捉日期與時間、繫放站與網號、操作測量的繫放員、特殊留置狀況(死亡、受傷)、其他值得記錄之事項(色環、抽血、禽痘等)。

完成野外調查之後，繫放資料的輸入、編輯與查核也依照一定的程序處理，接著進行一系列的檢視過程：

1. 確認所有欄位的代號及總形質範圍沒有異常。
2. 比對「繫放地點、日期、鳥網數目」是否與「努力量及鳥類繁殖狀態」的數據吻合。
3. 比對「鳥種名稱、性別、年齡」是否與「頭骨鈣化、生殖特徵(泄殖腔與孵卵斑)、幼鳥羽色、體換羽與飛羽換羽狀況、初級飛羽磨損程度以及換羽限制及羽毛外觀」等吻合。

4. 篩選出環號重複、環號異常及金屬環大小異常的資料進行查證。
5. 回收個體要比對歷年的資料中，對於這隻個體的種類、性別、年齡的判別是否有矛盾。

所有繫放資料經過仔細審視之後，才進行統計與分析。若對年齡或性別資料存疑者，將在相關分析中剔除，接著以下分析：1. 新上環、回收、未上環的數量；2. 當年第一次上網的成鳥及幼鳥個體數量，進行標準捕獲率計算，以 840 網-時(10 張網*6 小時*14 次)為標準單位；3. 以幼鳥個體數除以成鳥個體數，計算繁殖指數(Peach et al. 1996)。鳥種中文名及學名依據臺灣鳥類名錄 2014 年版(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會 2014)。

結果與討論

基礎統計

2015 年 8 處 MAPS Taiwan 繫放站運作從 3 月 15 日起至 9 月 20 日止，共操作了 3888.8 網時(表 1)。計有 58 次的繫放活動，78 位志工參與，共計 3,175 人時的繫放活動。本年度共捕獲 29 科 58 種 1,143 隻次的鳥類，以棲息在森林底層的畫眉科(Timaliidae)、鶉科(Muscicapidae)、噪眉科(Leiothrichidae)、鸚嘴科(Paradoxornithidae)、繡眼科(Zosteropidae)鳥類最多，占總繫放隻次近 60%(表 2)。我們選取歷年捕獲數量較多且捕獲數量穩定的 14 種鳥類，作為各海拔的指標物種(表 2)。

去除度冬、遷徙候鳥及繁殖後降遷留鳥，低海拔五個繫放站共執行 2377.8 網時，捕獲鳥類 26 種 423 隻次，新上環 305 隻、回收 98 隻次、未上環 20 隻，其中 10 隻為外來種白腰鵲(表 3)。中海拔兩繫放站共執行 991 網時，捕獲鳥類 21 種 359 隻次，新上環 278 隻、回收 69 隻次、未上環 12 隻，其中包括歷年來首抓的繁殖虎鶉 2 隻及紫嘯鶉 1 隻(表 5)。高海拔繫放站共執行 520 網時，捕獲鳥類 15 種 337 隻次，新上環 226 隻、回收 105 隻次、未上環 6 隻(表 7)。自 2009 年以來，本計畫共累計捕獲 89 種 6,211 隻次(附錄)。

低、中、高海拔生產力的年間變化

2015 年全台繫放站整體繁殖指數 0.40，僅略低於 2014 年(0.44)。低海拔(五站)成鳥捕獲率為 115.9，幼鳥捕獲率為 23.3，整體繁殖指數為 0.20(表 3)，不管是成鳥、幼鳥捕獲率或整體繁殖指數皆較 2014 要低，分別減少 13.2%、22.3%及 9.1% (圖 1)，不過降幅並不大。成鳥捕獲率除了烏石坑為大幅增加(138.9%)，其餘各站均為下降，其中以鳳山水庫的降幅最大(35.4%)。但幼鳥捕獲率則呈現較大幅度的上升或下降(圖 2)。幼鳥捕獲率下降的繫放站有烏石坑(-15.5%)及鳳山水庫(-66.7%)，而湖山及社口則分別大幅增加 52.0%及 80.4%。若綜合 2014 年的結果來看，2014 年繁殖指數大幅增加的繫放站(烏石坑、鳳山水庫)今年反而呈現下降的情況，而 2014 年繁殖指數降低的湖山、社口繫放站則在今年呈現低點後的反彈。中海拔成鳥、幼鳥捕獲率分別為 200.0 及 86.5，繁殖指數 0.43(表 5)，較 2014 年的高繁殖指數降了 32.8%；整體成鳥捕獲率較 2014 年略為上升(20.8%)，而幼鳥捕獲率則略為減少 18.9%(圖 4)。中海拔兩繫放站繁殖指數雙雙下降，分別為 0.23(-51.1%)與 0.67(-22.1%)；

成鳥捕獲率兩站皆上升(13.1% 與 30.4%)；幼鳥捕獲率瑞岩 B 站微幅增加 1.3%，但是瑞岩 A 站則大幅降低了 44.0%，使得 A 站繁殖指數回到歷年的一般水準(圖 5)。高海拔合歡山站成鳥捕獲率 305.31，幼鳥捕獲率 208.38，繁殖指數 0.68(表 6)，不管是成鳥、幼鳥捕獲率或繁殖指數均較 2014 年為高，分別增加 11.3%、21.5% 及 7.9%。合歡山運作四年以來，繁殖指數呈現逐年攀高的情況，2015 年增加幅度則較為趨緩。

檢視低、中、高海拔歷年的整體繁殖指數，不同海拔繁殖指數變動呈現不同的趨勢(圖 1、4、7)，低海拔從 2009 年開始至 2015 年繁殖指數為年間規律地反覆升降，但是在 2013 年後年間變動幅度縮小。而中海拔在 2011 年開站後，於 2013 年出現最低點，但在 2014 年大幅彈升，2015 年則又下降。高海拔 2012 年開站至 2015 年，繁殖指數則是連續 4 年往上攀升。相較於 2014 年，2015 年三個海拔的繁殖指數變動以中海拔的幅度較大(-32.8%)，而高海拔與低海拔則僅有小幅度的變化(分別為+7.9%與-9.1%)。在 2014 年無颱風侵襲的好年裡，生產力呈現大幅上升的繫放站，在 2015 年皆出現下降的情況，而在去年生產力沒有因無颱風而受益的繫放站如湖山、社口，在今年反倒出現較大幅度的增加(圖 2、5)。

低海拔繫放站生產力的比較

2015 低海拔各站的繁殖指數最高為湖山(0.34)，其次為社口(0.28)、烏石坑(0.22)，鳳山水庫(0.09)及翡翠水庫(0.07)最低(表 4)。僅看完整運行兩年以上、至 2015 年仍持續運作的 4 處繫放站(湖山、社口、烏石坑、鳳山水庫)之成、幼鳥捕獲率及繁殖指數(圖 2)，2015 年成鳥捕獲率增加的僅有烏石坑站，且是大漲 138.9%；降最多的是鳳山水庫站 35.4%，其次是湖山站(29.3%)及社口站(16.7%)。幼鳥捕獲率在 2014 年大漲的烏石坑站及鳳山水庫站，在今年則是呈現下滑的情況，鳳山水庫下降了 66.7%，烏石坑下降了 15.5%；而呈現連續 3 年下滑的湖山站及社口站則在今年提高了幼鳥捕獲率，分別增加了 52.0% 及 80.4%。觀察各繫放站歷年繁殖指數的變化可以發現，繁殖指數呈現年間規律的漲跌交錯且各站相當一致，而 2014 年來到了生產力應該上揚的好年，不過湖山站及社口站卻在這一年不升反跌，而在今年終於回彈，繁殖指數分別增加了 120.0% 及 115.4%；去年正常回升的烏石坑站及鳳山水庫站則在今年也正常的下降，分別較 2014 減少了 65.1% 及 47.1%。因此，2015 年在低海拔繫放站的生產力是漲跌互見。

中海拔繫放站生產力比較

2015 年中海拔兩繫放站繁殖指數瑞岩 B 站為 0.67，瑞岩 A 站為 0.23(表 6)。瑞岩 A 站於 2011 年開始運作，至今年已經運作第五年；而瑞岩 B 站由 2013 年開始設站運作，兩站同位於瑞岩溪林道，相距僅一公里。然於 2013 年繁殖季末期，在瑞岩 B 站不幸發生鳥類盜獵事件，從該次盜獵網子上解下的死亡鳥類有 40 幾隻，其中套上 MAPS 繫放腳環的約 20 隻。因為此事件，我們將瑞岩 B 站 2013 年的資料排除，從有完整資料的 2014 年開始進行統計分析。由 2014 至 2015 年，瑞岩 A、B 兩站在成鳥捕獲率及繁殖指數的變動趨勢相當一致(圖 5)，成鳥捕獲率皆為上升(分別增加 13.1%、30.4%)，而繁殖指數皆為下降(分別減

少 51.1%、22.1%)。然在幼鳥捕獲率上兩站的情況則相當不同，瑞岩 A 站大幅減少 44.0%，而瑞岩 B 站則小幅增加 1.3%。繁殖指數雖然兩站都呈現下降的趨勢，但是 A 站的下降幅度要比 B 站來得多。從圖 5 可以看見，瑞岩 B 的成鳥捕獲率要較 A 站為低，但是幼鳥捕獲率卻較 A 站高出許多，因此其繁殖指數要比 A 站高出近 3 倍。兩站僅差 1km 的距離，何以瑞岩 B 站有如此高的幼鳥捕獲率？與 2013 年的盜獵是否有關？今年 8 月我們曾在瑞岩 B 站發現有不肖獵人誘捕黃胸青鵪，這一帶盜獵事件似乎曾出不窮，相較於 A 站，或許 B 站的低成鳥捕獲率與高幼鳥捕獲率，盜獵事件為部分影響因素之一。

指標鳥種生產力的年間變化

低海拔 5 種指標鳥種除了小彎嘴(*Pomatorhinus ruficollis*)的繁殖指數下降至 0(意即沒有捕獲到幼鳥)，其他四種指標鳥種則呈現微幅的上升或下降(圖 3)。繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)小降 5.0%，頭烏線(*Schoeniparus brunnea*)、山紅頭(*Stachyridopsis ruficeps*)、黑枕藍鵪(*Hypothymis azurea*)皆些微上揚(4.3~18.8%)。成鳥捕獲率與幼鳥捕獲率皆增加的有繡眼畫眉及山紅頭，繡眼畫眉增加的幅度最大(分別增加了 88.3%及 82.6%)，山紅頭成、幼鳥捕獲率分別增加 9.7%與 13.2%。小彎嘴的成鳥捕獲率雖然增加了 37.9%，不過幼鳥卻一隻都沒有捕獲。頭烏線及黑枕藍鵪則是成、幼鳥捕獲率皆下降，且下降幅度相仿。頭烏線成、幼鳥捕獲率減少分別減少 40.3%、38.1%；黑枕藍鵪則分別減少 47.0%、37.0%。總括來看，2015 年低海拔各指標鳥種的繁殖指數與前一年相較變化不大，不過成、幼鳥捕獲率增加或減少在不同鳥種間具有明顯的差異。中海拔 5 種指標鳥種的繁殖指數除了山紅頭(0.92)大幅增加了 55.9%，其他四種指標鳥種為持平或下降的情況(圖 6)。黃胸藍鵪(*Liocichla steerii*)維持與 2014 年相同的高繁殖指數(1)，而白尾鵪(*Cinclidium leucurum*)、冠羽畫眉(*Yuhina brunneiceps*)及黃胸青鵪(*Ficedula hyperythra*)則大幅下降了近 1/2(41.3%~68.8%)。黃胸藍鵪成、幼鳥捕獲率皆下降且下降幅度一致，其他鳥種除了山紅頭為成鳥捕獲率下降(-24.1%)、幼鳥捕獲率增加(20.0%)外，皆為成鳥捕獲率增加(11.7%~108.4%)、幼鳥捕獲率降低(-1.1%~53.5%)。整體來說，2015 年中海拔的生產力較 2014 年大幅下降；成鳥捕獲率普遍增加，而幼鳥捕獲率是下降的。高海拔 4 種指標鳥種的繁殖指數互有漲跌(圖 8)，白眉林鵪(*Tarsiger indicus*)(1.07)及褐頭花翼(*Fulvetta formosana*)(0.78)繁殖指數分別較 2014 年增加了 10.3%及 41.8%，兩鳥種皆從 2013 年以來繁殖指數不斷攀升。黃羽鸚嘴(*Paradoxornis verreauxi*)(0.71)及深山鶯(*Cettia acanthizoides*)(0.19)則是下降的情況，黃羽鸚嘴略降 5.3%，而深山鶯則大幅減少了 67.2%。成、幼鳥捕獲率皆增加的為白眉林鵪及黃羽鸚嘴；褐頭花翼成鳥捕獲率下降，但幼鳥捕獲率增加，使其繁殖指數較其他鳥種漲幅要大。深山鶯的成鳥捕獲率提高，但幼鳥捕獲率卻大幅降低，因此其繁殖指數為各指標鳥種最低，僅 0.19。整體來說，高海拔的生產力與前一年比較起來略為增長，而自從 2012 年設站以來，高海拔繫放站繁殖指數已經連續 3 年呈現增加的趨勢。

2009~2015 年各海拔主要指標鳥種的幼鳥捕獲月份整理如表 8。往年低海拔幼鳥離巢高峰集中在 4-5 月份，2013 年則出現延遲的現象，2014、2015 兩年幼鳥離巢月份與 2013

年差異不大，繡眼畫眉 5 月、山紅頭 6 月、頭烏線連續三年 7 月才捕獲離巢的幼鳥。小彎嘴及黑枕藍鶺鴒的幼鳥捕獲時間則歷年多維持在 7 月，不過 2015 年小彎嘴的幼鳥捕獲率為 0。中海拔指標鳥種幼鳥出現的月份不同於去年以提早較多，今年較多幼鳥捕獲時間延後，白尾鷓、山紅頭 7 月、白耳畫眉 8 月捕獲，皆較去年延後一個月；冠羽畫眉、黃胸青鶺鴒則分別在 7 月及 6 月捕獲，同去年一致；僅黃胸藪眉提早一個月，在 7 月捕獲。高海拔 4 種指標鳥種皆在 6 月份捕獲，除了白眉林鷓為持同一月份 6 月，褐頭花翼、黃羽鸚嘴、深山鶺鴒皆提早一個月。整體而言，2015 年幼鳥捕獲率增或減在各海拔的狀況不盡相同，低海拔及中海拔為微幅下降，但是高海拔則延續前兩年增長的趨勢續往上攀升。

結 語

MAPS Taiwan 計畫實行已邁入第七年，已能展現不同指標鳥種及地點的生產力變化。而指標鳥種的存活率則已經運用 2009-2013 年烏石坑、湖山與湖本 3 個繫放站的資料來估算繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭及小彎嘴等 4 種常見留鳥成鳥的年存活率與再捕捉率，並檢測存活率是否有不同年間、性別與樣站間的變化，結果請參考中興大學生命科學系楊昌諺碩士論文(2014)，並希望能盡一步運用此估算模式計算中海高海指標鳥種的存活率。今年我們進一步 2009~2014 年 MAPS 所蒐集的繫放資料，完成「白尾鷓的年齡與性別判斷」論文一篇，已刊載於「特有生物研究」期刊，讓 MAPS 所收集的繫放資料有更高的應用價值。在累積更長期的資料後，即能進行更多棲地、氣候、族群生態因子的探討。MAPS Taiwan 是以公民科學理念為基礎，希望透過政府機關、非政府組織、專業科學家及志工共同合作，建立具有應用價值之生物多樣性監測指標。2015 年 MAPS Taiwan 志工及繫放站的數量穩定，除了有賴志工熱心參與之外，尚需要許多單位的共同合作。現階段 MAPS Taiwan 尚須擴展其繫放站數量，以涵蓋不同海拔及地理空間之監測，未來 MAPS Taiwan 將持續推廣理念，邀請更多有興趣的機關單位及志工，共同參與各種層面工作之運行。

參考文獻

- 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2014。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，台北。
- 林瑞興。2012。臺灣鳥類生產力與存活率監測網先驅計畫 2012 工作手冊-固定努力量繫放站的建立與運作說明。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投。
- 楊昌諺。2014。以標記再捕捉法估算繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭與小彎嘴之存活率。中興大學生命科學系所學位論文。
- Bart, J. 2005. Monitoring the abundance of bird populations. *Auk* 122: 15-25.
- Battin, J. 2004. When good animals love bad habitats: Ecological traps and the conservation of animal populations. *Conservation Biology* 18: 1482-1491.

- Delibes, M., P. Ferreras and P. Gaona. 2001. Attractive sinks, or how individual behavioural decisions determine source-sink dynamics. *Ecological Letters* 4: 401-403.
- Morrison, M. J. 1986. Bird populations as indicators of environmental change. *Current Ornithology* 3: 429-451.
- Nott, M. P., DeSante, D. F., Siegel, R. B. and P. Pyle. 2002. Influences of the El Niño/Southern Oscillation and the North Atlantic Oscillation on avian productivity in forests of the Pacific Northwest of North America. *Global Ecology and Biogeography* 11: 333-342.
- Nott, P., P. Pyle and D. Kaschube. 2006. The 2006 report of the Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS) Program on Fort Leonard Wood. The Institute for Bird Populations, Point Reyes Station, CA.
- Saracco, J. F., D. R. Kaschube and D. F. DeSante. 2007. 2006 report of the Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS) Program in Dillingham, Nome and Umiat, Alaska. The Institute for Bird Populations, Point Reyes Station, CA.
- Peach, W. J., S. T. Buckland and S. R. Baillie. 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Study* 43: 142-156.
- Pyle, P. 1997. Identification guide to North American birds. Part I. Slate Creek Press, Bolinas, CA.
- Schlaepfer, M. A., M. C. Runge and P. W. Sherman. 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 474-480.
- Van Horne, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. *Journal of Wildlife Management* 47: 893-901

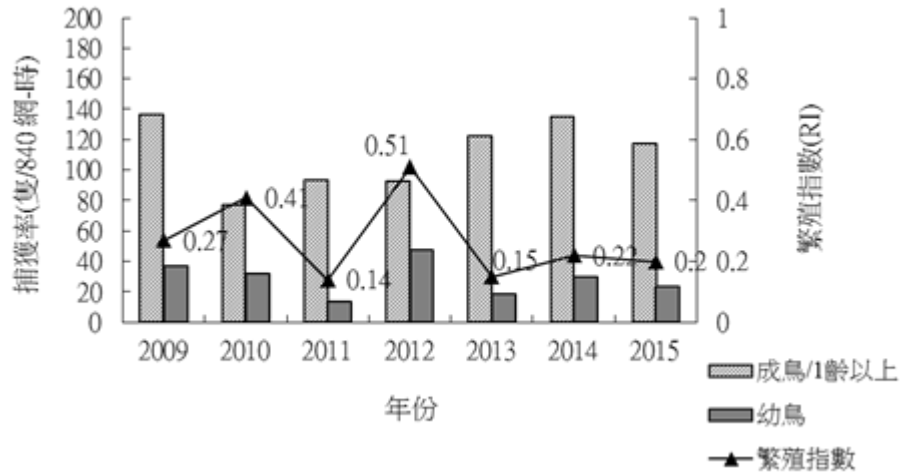
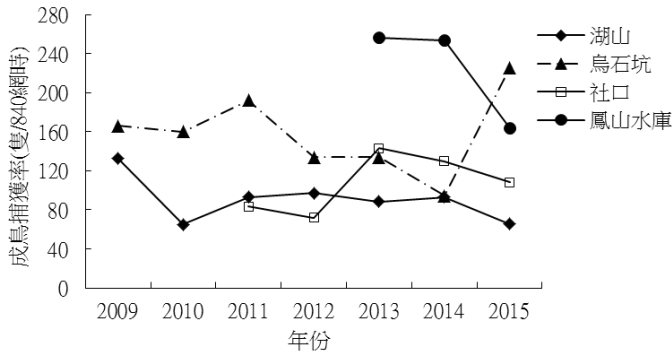
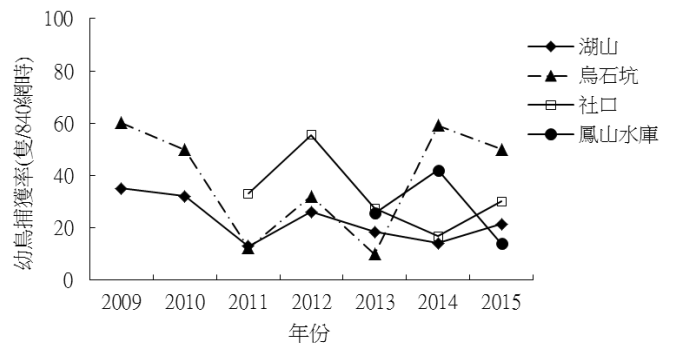


圖 1. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔繫放站整體之成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化(2009 年及 2010 年 n=3; 2011 年、2012 年、2013 年 n=5; 2014 年 n=4; 2015 年 n=5)。

a. 成鳥捕獲率



b. 幼鳥捕獲率



c. 繁殖指數

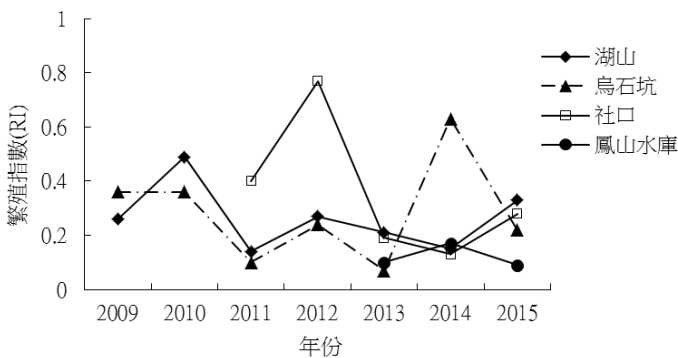
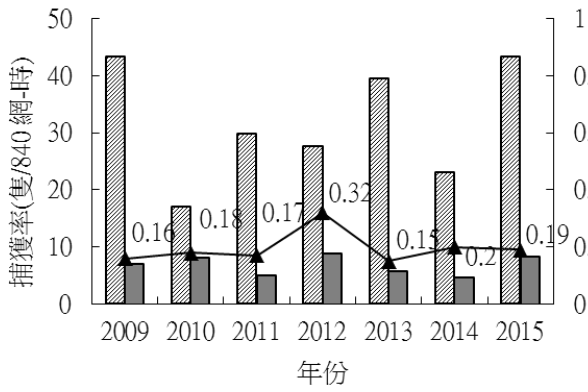
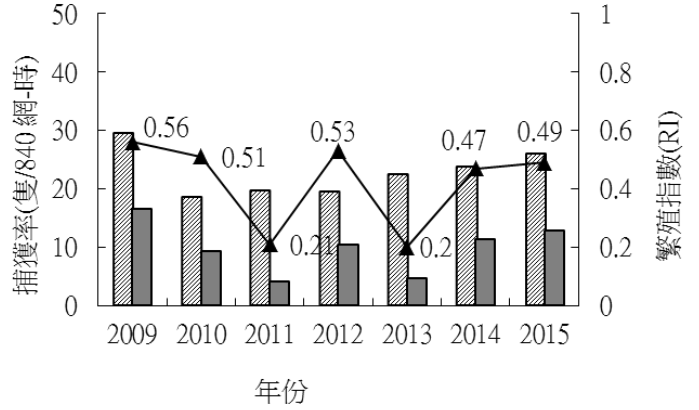


圖 2. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔運作兩年以上繫放站生產力指標年間變化：
a. 成鳥捕獲率、b. 幼鳥捕獲率與 c. 繁殖指數。

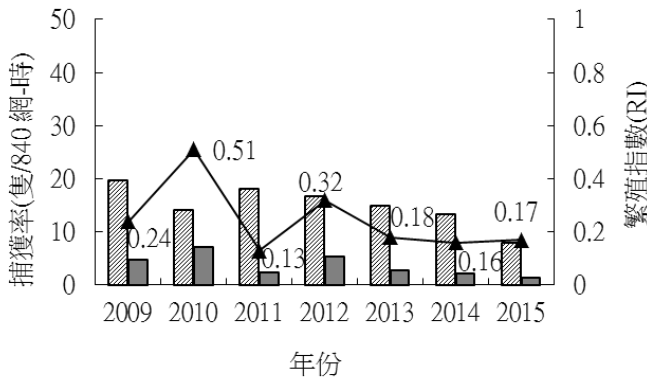
a. 繡眼畫眉



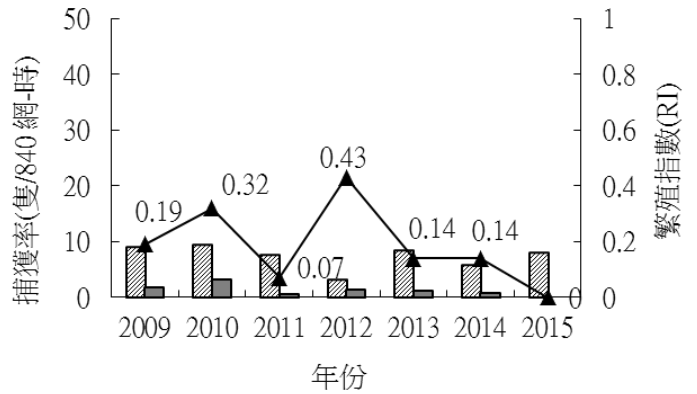
b. 山紅頭(低海拔)



c. 頭烏線



d. 小彎嘴



e. 黑枕藍鶇

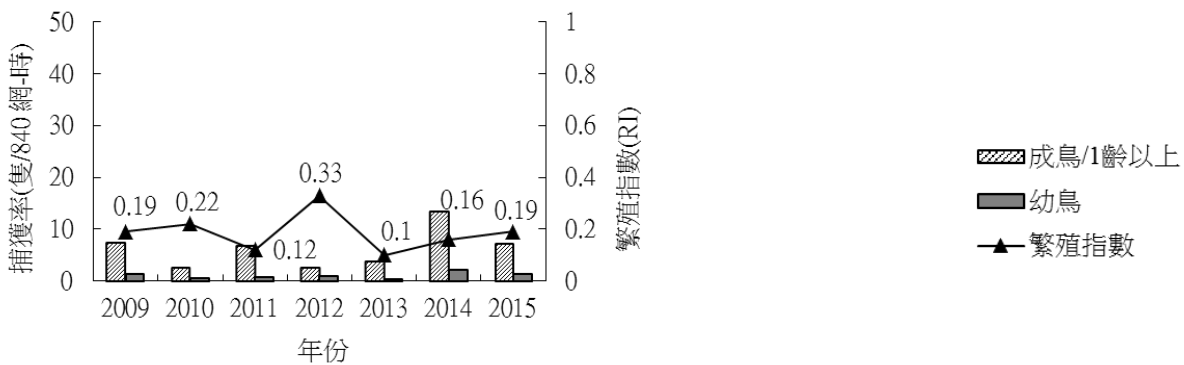


圖 3. 2009 - 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔指標鳥種成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化。a. 繡眼畫眉；b. 山紅頭；c. 頭烏線；d. 小彎嘴；e. 黑枕藍鶇。僅取運作兩年以上的繫放站樣本進行統計(2009 年及 2010 年 n=3；2011-2015 年 n=4)。

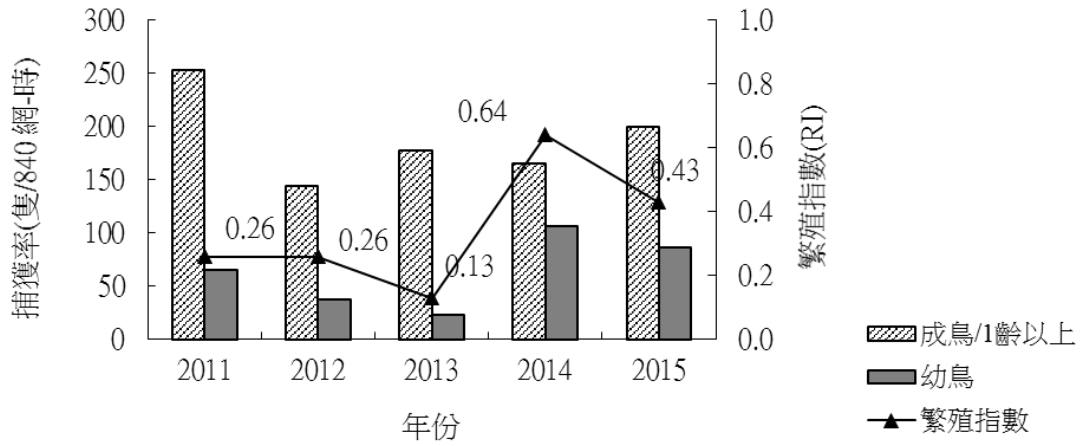
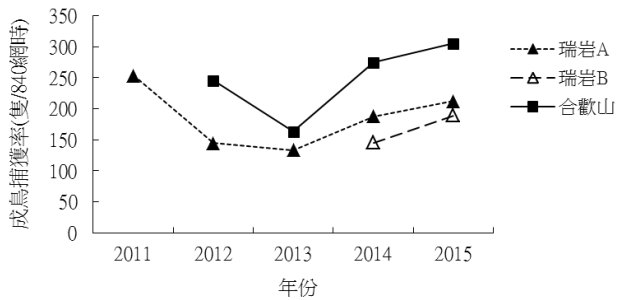
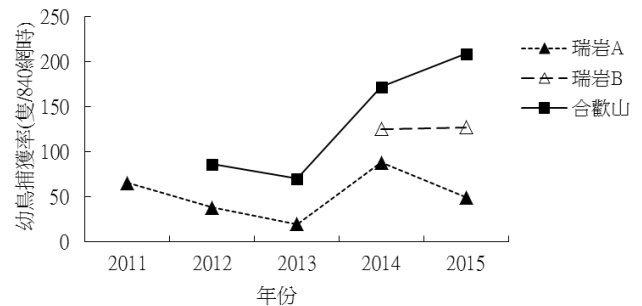


圖 4. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化 (2011- 2013 年 n=1；2014-2015 年 n=2)。

a. 成鳥捕獲率



b. 幼鳥捕獲率



c. 繁殖指數

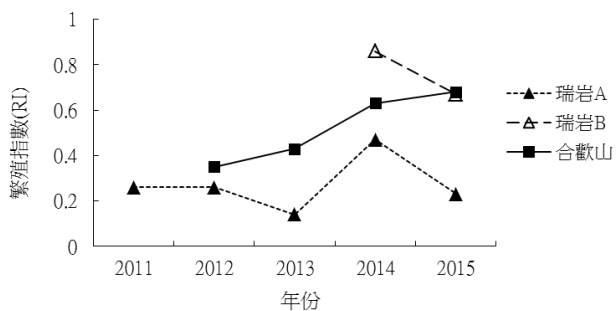
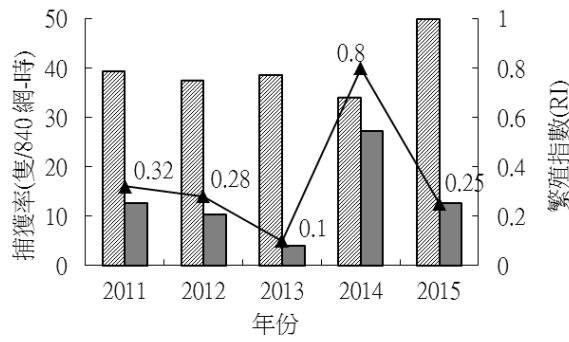
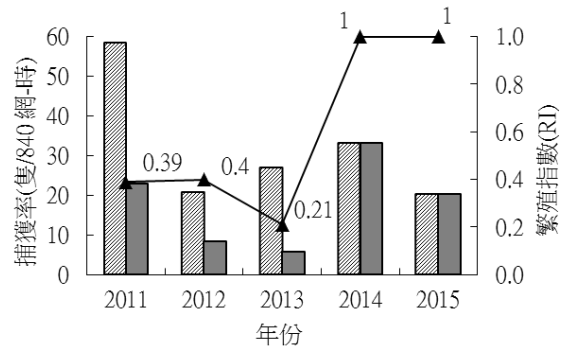


圖 5. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中高海拔運作兩年以上繫放站生產力指標年間變化。
a. 成鳥捕獲率、b. 幼鳥捕獲率與 c. 繁殖指數。

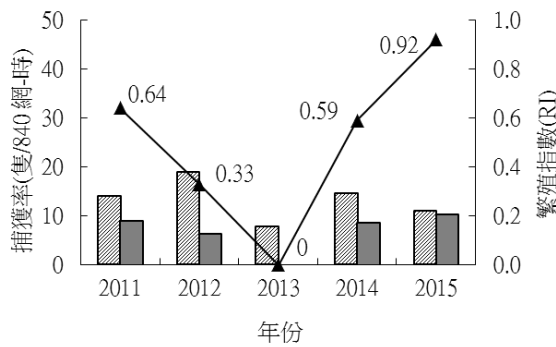
a. 白尾鷓



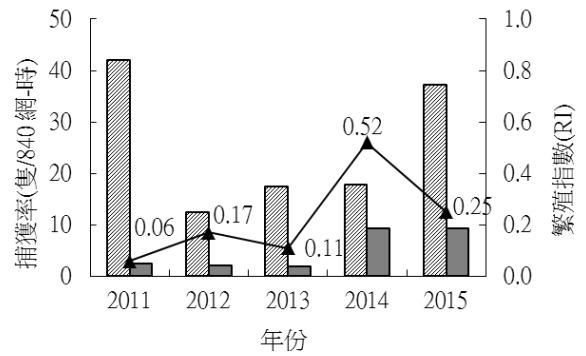
b. 黃胸數眉



c. 山紅頭



d. 冠羽畫眉



e. 黃胸青鷓

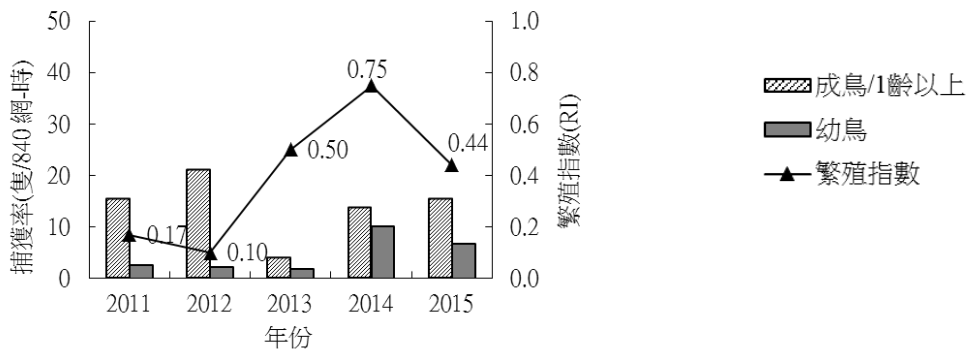


圖 6. 2011 - 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔指標鳥種成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化。a. 白尾鷓；b. 冠羽畫眉；c. 黃胸數眉；d. 黃胸青鷓；e. 山紅頭。

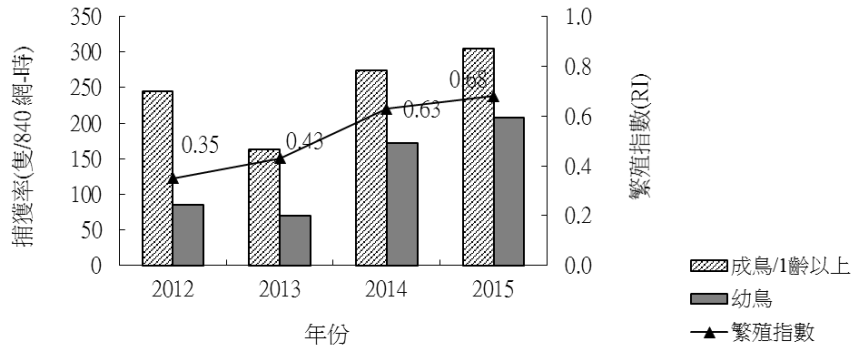
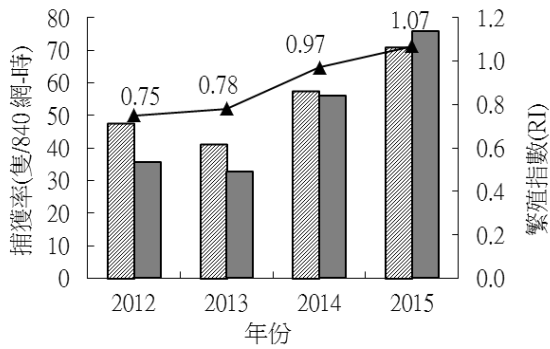
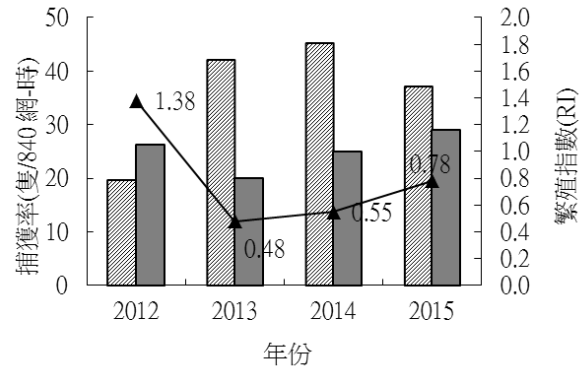


圖 7. 2012 - 2015 年 MAPS Taiwan 高海拔合歡山繫放站成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率及繁殖指數變化。

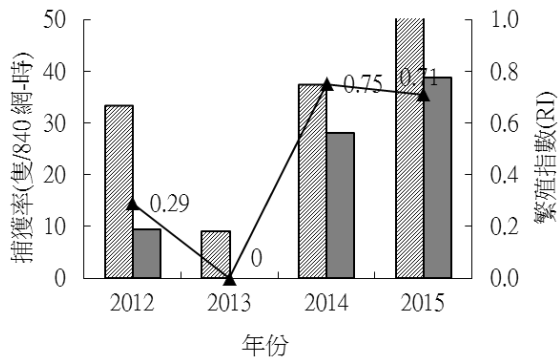
a. 白眉林鴿



b. 褐頭花翼



c. 黃羽鸚嘴



d. 深山鶯

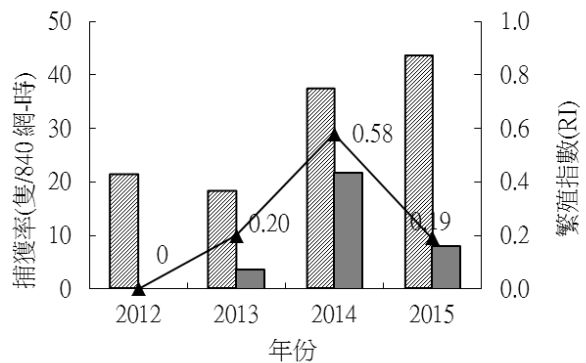


圖 8. 2012 - 2015 年 MAPS Taiwan 高海拔合歡山繫放站指標鳥種成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化：a. 白眉林鴿；b. 褐頭花翼；c. 黃羽鸚嘴；d. 深山鶯。

表 1. 2015 年 MAPS Taiwan 各繫放站基本資料與繫放時數。

繫放站		棲地型態	海拔(m)	2015 年努力量		
名稱	縣市			總網-時	次	日期
烏石坑	台中市	特有生物研究保育中心 低海拔試驗站，周邊為天然闊葉林及人工針葉林。	1,000	420	7	3/22-8/15
湖山	雲林縣	位於湖山水庫旁，竹闊混合林，森林復育試驗進行中。	250	588	7	3/22-8/23
社口	嘉義縣	嘉義大學設口林場。老熟的闊葉林造林地，僅有少許人為管理。	300	474	7	3/15-8/16
鳳山水庫	高雄市	位於鳳山水庫管制區範圍內的南側山麓，林相屬次生竹闊混合林。	70	420	7	3/22-8/16
翡翠水庫	新北市	位於翡翠水庫管制區範圍內北勢溪南岸山坡，林相主要為竹闊混合次生林。	120	475.8	6	4/4-9/6
瑞岩 A	南投縣	瑞岩溪野生動物重要棲息環境，屬中海拔天然闊葉林。	2,200	480	8	4/18-9/19
瑞岩 B	南投縣	瑞岩溪野生動物重要棲息環境，屬中海拔天然闊葉林。與瑞岩 A 相距 3 公里。	2,300	511	8	4/18-9/19
合歡山	南投縣	特有生物研究保育中心 高海拔試驗站，周邊為針葉林及箭竹草原。	3,000	520	8	4/19-9/20
總計				3888.8	58	3/15-9/20

表 2. 2015 年 MAPS Taiwan 所有繫放站(n=8)所繫放到的 29 科 58 種鳥類數量(隻次)，N 表新上環、R 表示回收、U 表示未上環。

科別	鳥種	學名	N	R	U	小計	指標鳥種
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	116	39	3	158	低海拔
畫眉科	山紅頭	<i>Stachyridopsis ruficeps</i>	88	34	3	125	中、低海拔
鶉科	白眉林鶉	<i>Tarsiger indicus</i>	58	36		94	高海拔
鶉科	白尾鶉	<i>Cinclidium leucurum</i>	47	44		91	中海拔
鸚嘴科	黃羽鸚嘴	<i>Paradoxornis verreauxi</i>	55	12	3	70	高海拔
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	49	7	3	59	中海拔
噪眉科	黃胸薺眉	<i>Liocichla steerii</i>	53	8		61	中海拔
鸚嘴科	褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>	22	21		43	高海拔
鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	30	4	1	35	
樹鶯科	深山鶯	<i>Cettia acanthizoides</i>	20	13		33	高海拔
樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	22	7	2	31	
畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	19	8	2	29	低海拔
鶉科	栗背林鶉	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	22	6		28	
鶉科	黃胸青鶉	<i>Ficedula hyperythra</i>	22	4	2	28	中海拔
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunnea</i>	17	8		25	低海拔
戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	22		1	23	
噪眉科	台灣噪眉	<i>Garrulax morrisonianus</i>	12	11		23	
王鶉科	黑枕藍鶉	<i>Hypothymis azurea</i>	19	3		22	低海拔
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	13		2	15	
噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	13	1		14	
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	12			12	
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	11			11	
鶉科	白腰鶉	<i>Copsychus malabaricus</i>			10	10	
鷓鴣科	鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	2	1	9	
鶉科	紅尾鶉	<i>Muscicapa ferruginea</i>	8			8	
雀科	台灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>	4	3		7	
綠鶇科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	7			7	
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	6			6	
鶉科	紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	6			6	
鶉科	白腹鶉	<i>Turdus pallidus</i>	5			5	
鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	4	1		5	
畫眉科	大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	3	1		4	
鶉科	小翼鶉	<i>Brachypteryx montana</i>	3	1		4	
鷓鴣科	台灣鷓鴣	<i>Pnoepyga formosana</i>	3		1	4	
山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	4			4	
鬚鶯科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	3			3	
鳩鶉科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	2	1		3	

(續)表 2. 2015 年 MAPS Taiwan 所有繫放站(n=8)所繫放到的 29 科 58 種鳥類數量(隻次), N 表新上環、R 表示回收、U 表示未上環。

	鳥種	學名	N	R	U	小計	指標鳥種
雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	3			3	
鶉科	虎鶉	<i>Zoothera dauma</i>	2			2	
雀科	灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>	1		1	2	
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	2			2	
山雀科	黃山雀	<i>Parus holsti</i>	2			2	
鴉科	樹鴉	<i>Dendrocitta formosae</i>	2			2	
八色鳥科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>	1			1	
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	1			1	
鶉科	台灣紫嘯鶉	<i>Myophonus insularis</i>			1	1	
鶉科	白眉鶉	<i>Turdus obscurus</i>	1			1	
鵲鴝科	白背鵲	<i>Pechora Pipit</i>	1			1	
鶉科	白環鵲嘴	<i>Spizixos semitorques</i>	1			1	
黃鶉科	朱鶉	<i>Oriolus traillii</i>	1			1	
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	1			1	
噪眉科	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	1			1	
雉科	竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>			1	1	
樹鶯科	短尾鶯	<i>Urosphena squameiceps</i>	1			1	
鶉科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	1			1	
鴉科	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>			1	1	
鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>			1	1	
鴉科	檀鳥	<i>Garrulus glandarius</i>	1			1	
總計/隻次			829	275	39	1143	

表 3. 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔繫放站(n=5)繫放數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI)。N 表新上環、R 表示回收、U 表示未上環。捕獲率與繁殖指數之計算不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥種	繫放數量(隻次)			捕獲率(隻/840 網-時)		
	N	R	U	成鳥	幼鳥	RI
繡眼畫眉	95	36	3	38.2	6.7	0.18
山紅頭	66	30	2	21.5	11.0	0.51
白頭翁	30	4	1	11.3	0.4	0.03
小彎嘴	19	8	2	9.5	0.0	0.00
頭烏線	17	8		7.1	1.1	0.15
黑枕藍鶺鴒	19	3		6.4	1.1	0.17
綠繡眼	12			3.2	1.1	0.33
黃胸藪眉	7	4		3.5	0.0	0.00
白腰鵲鴝			10	1.1	0.7	0.67
棕面鶯	6	2		2.8	0.0	0.00
綠畫眉	7			2.5	0.0	0.00
紅嘴黑鶺鴒	6			1.1	1.1	1.00
粉紅鸚嘴	4	1		1.8	0.0	0.00
大彎嘴	3	1		1.1	0.0	0.00
五色鳥	3			1.1	0.0	0.00
翠翼鳩	2	1		1.1	0.0	0.00
樹鵲	2			0.7	0.0	0.00
冠羽畫眉	1			0.0	0.4	
黃山雀	1			0.4	0.0	0.00
小卷尾	1			0.4	0.0	0.00
白環鸚嘴鶺鴒	1			0.4	0.0	0.00
朱鷗	1			0.4	0.0	0.00
灰喉山椒	1			0.4	0.0	0.00
竹鳥	1			0.4	0.0	0.00
黃嘴角鶺鴒			1	0.0	0.0	
鳳頭蒼鷹			1	0.0	0.0	
小計	305	98	20	115.9	23.3	0.20
總隻次	423					
鳥種數	26					

表 4. 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔 5 處繫放站之成鳥、幼鳥捕獲量(840 網-時)及繁殖指數。計算時不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥種	社口			烏石坑			湖山			鳳山水庫			翡翠水庫		
	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數
	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI
繡眼畫眉	56.7	12.4	0.22	84.0	22.0	0.26	21.4	0.0	0.00	18.0	2.0	0.11	17.7	0.0	0.00
山紅頭	15.9	8.9	0.56	66.0	26.0	0.39	21.4	15.7	0.73	4.0	0.0	0.00	3.5	3.5	1.00
白頭翁										64.0	2.0	0.03			
小彎嘴	8.9			10.0	0.0	0.00	5.7	0.0	0.00	8.0	0.0	0.00	15.9	0.0	0.00
黑枕藍鶺鴒	1.8	1.8	1.00	2.0	0.0	0.00	0.0	1.4		28.0	2.0	0.07	3.5	0.0	0.00
頭烏線	1.8	0.0	0.00	20.0	0.0	0.00	10.0	4.3	0.43				3.5	0.0	
綠繡眼										18.0	6.0	0.33			
黃胸薺眉				20.0	0.0	0.00									
棕面鶯				16.0	0.0	0.00									
綠畫眉	3.5	0.0	0.00				4.3	0.0	0.00				3.5	0.0	0.00
紅嘴黑鶺鴒	3.5	5.3	1.50	2.0	0.0	0.00									
粉紅鸚嘴										10.0	0.0	0.00			
白腰鵲鴿	3.5	1.8	0.50							2.0	2.0	1.00			
翠翼鳩										6.0	0.0	0.00			
大彎嘴	3.5	0.0	0.00										1.8	0.0	0.00
五色鳥	1.8	0.0	0.00										3.5	0.0	0.00
樹鵲	1.8	0.0	0.00							2.0	0.0	0.00			
冠羽畫眉				0.0	2.0										
黃山雀				2.0	0.0	0.00									

(續)表 4. 2015 年 MAPS Taiwan 低海拔 5 處繫放站之成鳥、幼鳥捕獲量(840 網-時)及繁殖指數(RI)。計算時不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥種	社口			烏石坑			湖山			鳳山水庫			翡翠水庫		
	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數
	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI	成	幼	RI
白環鸚嘴鶇										2.0	0.0	0.00			
竹鳥				2.0	0.0	0.00									
小卷尾	1.8	0.0	0.00												
朱鷗	1.8	0.0	0.00												
灰喉山椒	1.8	0.0	0.00												
竹雞													0.0	0.0	
黃嘴角鴉													0.0	0.0	
鳳頭蒼鷹										0.0	0.0				
總計	108.1	30.1	0.28	224.0	50.0	0.22	62.9	21.4	0.34	162.0	14.0	0.09	53.0	3.5	0.07

表 5. 2015 年中海拔繫放站(n=2)繫放數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI)。N 表新上環、R 表示回收、U 表示未上環。捕獲率與繁殖指數之計算不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥種	繫放數量(隻次)			捕獲率(隻/840 網-時)		繁殖指數
	N	R	U	成	幼	
繡眼畫眉	21	3		11.9	7.6	0.64
山紅頭	22	3	1	11.0	10.2	0.92
白尾鵲	41	42		50.0	12.7	0.25
黃羽鸚嘴	5			4.2	0.0	0.00
冠羽畫眉	48	7	3	37.3	9.3	0.25
黃胸薺眉	44	4		20.3	20.3	1.00
棕面鶯	16	5	2	16.1	1.7	0.11
黃胸青鵲	22	4	2	15.3	6.8	0.44
紅頭山雀	11		2	9.3	0.0	0.00
紋翼畫眉	13	1		7.6	4.2	0.56
白耳畫眉	11			5.9	3.4	0.57
紅尾鵲	6			0.0	5.1	
青背山雀	6			0.8	4.2	5.00
小翼鶇	1			0.8	0.0	0.00
台灣鷓眉	3		1	2.5	0.0	0.00
褐鶯	3			2.5	0.0	0.00
小虎鶇	2			1.7	0.0	0.00
黃山雀	1			0.8	0.0	0.00
台灣紫嘯鶇			1	0.8	0.0	0.00
黃腹琉璃	1			0.0	0.8	
檀鳥	1			0.8	0.0	0.00
小計/隻次	278	69	12	200.0	86.5	0.43
總隻次	359					
鳥種數	21					

表 6. 2015 年 MAPS Taiwan 中海拔 2 處繫放站之成鳥、幼鳥捕獲量(840 網-時)及繁殖指數。計算時不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥 種	瑞岩 A			瑞岩 B		
	捕獲量		繁殖指數	捕獲量		繁殖指數
	成	幼	RI	成	幼	RI
繡眼畫眉	8.8	3.5	0.40	14.8	11.5	0.78
山紅頭	14.0	1.8	0.13	8.2	18.1	2.20
白尾鷓	59.5	14.0	0.24	41.1	11.5	0.28
黃羽鸚嘴	8.8	0.0	0.00			
冠羽畫眉	38.5	7.0	0.18	36.2	11.5	0.32
黃胸藪眉	21.0	7.0	0.33	19.7	32.9	1.67
棕面鶯	17.5	0.0	0.00	14.8	3.3	0.22
黃胸青鵪	19.3	5.3	0.27	11.5	8.2	0.71
栗背林鵪				0.0	4.9	
紅頭山雀	5.3	0.0	0.00	13.2	0.0	0.00
紋翼畫眉	5.3	5.3	1.00	9.9	3.3	0.33
白耳畫眉	8.8	1.8	0.20	3.3	4.9	1.50
紅尾鵪				0.0	9.9	
青背山雀	0.0	3.5		1.6	4.9	3.00
小翼鸛				1.6	0.0	0.00
台灣鷓眉	1.8	0.0	0.00	3.3	0.0	0.00
褐鶯				4.9	0.0	0.00
小虎鸛	1.8	0.0	0.00	1.6	0.0	0.00
黃山雀				1.6	0.0	0.00
台灣紫嘯鸛	1.8	0.0	0.00			
黃腹琉璃				0.0	1.6	
檣鳥				1.6	0.0	0.00
總計	211.8	49.0	0.23	189.0	126.6	0.67

表 7. 2015 年高海拔合歡山站繫放個體數量總和、成鳥與幼鳥之標準化捕獲率(隻/840 網-時)與繁殖指數(RI)。N 表新上環、R 表示回收、U 表示未上環。捕獲率與繁殖指數之計算不包含無法鑑別年齡之個體，亦不包含過境鳥、冬候鳥、降遷等非樣區繁殖鳥類。

鳥種	繫放數量(隻次)			捕獲率(隻/840 網-時)		繁殖指數 RI
	N	R	U	成	幼	
白眉林鴿	58	37		72.7	75.9	1.04
黃羽鸚嘴	50	12	3	54.9	38.8	0.71
褐頭花翼	22	21		37.2	29.1	0.78
深山鶯	20	13		43.6	8.1	0.19
栗背林鴿	19	5		22.6	16.2	0.71
火冠戴菊鳥	22		1	9.7	25.8	2.67
台灣噪眉	12	11		29.1	3.2	0.11
紅頭山雀	2			3.2	0.0	0.00
鷓鴣	6	2	1	9.7	3.2	0.33
紅尾鶇	2			3.2	0.0	0.00
台灣朱雀	4	3		11.3	0.0	0.00
小翼鶇	2	1		3.2	1.6	0.50
煤山雀	4			3.2	3.2	1.00
黃胸藪眉	2			0.0	3.2	
灰鶯	1		1	1.6	0.0	0.00
小計/隻次	226	105	6	305.31	208.38	0.68
總隻次	337					
鳥種數	15					

表 8. 2009 – 2015 年 MAPS Taiwan 指標鳥種幼鳥第一次捕獲月份。

海拔區段	指標鳥種	年份						
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
低海拔	繡眼畫眉	5	4	4	4	6	5	5
	山紅頭	4	4	5	4	5	5	6
	頭烏線	5	3	5	5	7	7	7
	小彎嘴	7	7	7	4	7	7	-
	黑枕藍鶺鴒	6	7	7	7	7	7	7
中海拔	白尾鶺鴒			7	5	7	6	7
	黃胸藪眉			8	9	7	8	7
	山紅頭			7	7	7	6	7
	冠羽畫眉			8	8	9	7	7
	白耳畫眉			8	7	7	7	8
	黃胸青鶺鴒						6	6
高海拔	白眉林鶺鴒				6	6	6	6
	褐頭花翼				5	7	7	6
	黃羽鸚嘴						7	6
	深山鶺鴒						7	6

附錄. 2009 - 2015 年鳥種繫放隻次統計 (包括新上還、回收、未上還、死亡或腳環損壞)

鳥種	學名	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	總計
台灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>					1			1
竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>		1				2	1	3
藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>				1	1			2
黑冠麻鷲	<i>Gorsachius melanolophus</i>		1	2			1		4
鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>					1		1	1
松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	1							1
翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	9	5	9	8	18	10	3	59
番鵒	<i>Centropus bengalensis</i>				1				1
黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>	2	2	1				1	5
領角鴉	<i>Otus lettia</i>			2					2
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	3			1				4
赤翡翠	<i>Halcyon coromanda</i>						1		1
五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	1		3	7	3	2	3	16
小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	1		1					2
綠啄木	<i>Picus canus</i>					1			1
八色鳥	<i>Pitta nympha</i>	2	1	1	1	1		1	6
灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	1				2		1	3
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	8	1	2	3	8	13	2	35
綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	9	11	10	6	4	4	7	44
朱鸕	<i>Oriolus traillii</i>					1		1	1
小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	7	4	1	1	2	1	1	16
黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	34	13	31	11	36	37	22	162
紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	2		2			1		5
台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>			1					1
樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	1		1		1	2	2	5
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			1					1
煤山雀	<i>Periparus ater</i>				2	1	5	4	8
青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	2		2		2	6	6	12
黃山雀	<i>Macholophus holsti</i>			1	3			2	4
紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			4	2		2	15	8
茶腹鵝	<i>Sitta europaea</i>			1	1				2
鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>				2	3	7	9	12
白環鸚嘴鵲	<i>Spizixos semitorques</i>	9	2	3	1			1	15
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	9	3	8	45	38	47	35	150
紅嘴黑鵲	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	13	6	6	8	6	4	6	43
火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>				12	2	3	23	17
台灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>			5	1	1	4	4	11

鳥種	學名	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	總計
短尾鶯	<i>Urosphena aquameiceps</i>								1
棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	10	11	40	7	12	23	31	103
深山鶯	<i>Cettia acanthizoides</i>			2	17	19	42	33	80
遠東樹鶯	<i>Cettia canturians</i>						1		1
極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>						2		2
斑紋鷓鶯	<i>Prinia crinigera</i>				4				4
灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>				7		2		9
褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>				3				3
褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>				25	34	48	43	107
粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>		1		4	14	25	5	44
黃羽鸚嘴	<i>Paradoxornis verreauxi</i>				19	5	46	70	70
冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	4		43	7	35	34	59	123
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	3		2		11	12	12	28
繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	215	117	224	105	143	119	158	923
頭烏線	<i>Schoeniparus brunnea</i>	116	106	107	63	57	41	25	490
棕噪眉	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	2		1	1			1	4
台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	1			1				2
台灣噪眉	<i>Garrulax morrisonianus</i>			1	18	15	19	23	53
台灣白喉噪眉	<i>Garrulax ruficeps</i>						1		1
白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>		1	6	7	23	7	11	44
黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	13	12	98	23	49	89	61	284
紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>			11	3	7	11	14	32
山紅頭	<i>Stachyridopsis ruficeps</i>	213	154	148	121	122	125	125	883
大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	6	4	3	4	4	3	4	24
小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	46	54	52	45	32	22	29	251
紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>			3	2	4	7	8	16
黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	4	1	1		2	2	1	10
小翼鶇	<i>Brachypteryx montana</i>			8		6	8	4	22
臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>								1
小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>					1			1
野鶇	<i>Calliope calliope</i>				1				1
白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	20	14	81	50	68	79	91	312
藍尾鶇	<i>Tarsiger cyanurus</i>		1						1
白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>				51	56	78	94	185
栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>				14	12	27	28	53
黃尾鶇	<i>Phoenicurus auroreus</i>						1		1
白眉鶇	<i>Ficedula zanthopygia</i>			1					1
黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>			16	12	16	28	28	72

鳥種	學名	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	總計
虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>		1					2	1
白頭鶇	<i>Turdus poliocephalus</i>						11		11
白眉鶇	<i>Ficedula zanthopygia</i>								1
紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectum</i>					1			1
綠啄花	<i>Dicrurus aeneus</i>						1	7	1
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>					1			1
白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	1							1
白背鸚	<i>Anthus gustavi</i>								1
褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>			3		4	2	3	9
灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>				4	3	6	2	13
台灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>				18	22	6	7	46
黃雀	<i>Spinus spinus</i>			3					3
白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	19	6	3	2	1	1		32
白腰鵲鴿	<i>Copsychus malabaricus</i>	1	3	7	6	7	12	10	36
數量小計		789	538	964	761	920	1096	1143	6211
鳥種數		35	28	48	50	53	56	58	89