

出國報告（出國類別：其他）

臺灣環頸雉與外來亞種雜交偵測計畫

服務機關：農業部生物多樣性研究所

姓名職稱：姚正得 研究員兼主任

派赴國家：日本

出國期間：113 年 10 月 20 日至 10 月 26 日

報告日期：114 年 1 月 20 日

摘要

台灣原生的環頸雉 (*Phasianus colchicus formosanus*) 是特有亞種，同時也是珍貴且罕見的保育類野生動物。國內曾引進非台灣亞種的環頸雉 (俗稱高麗雉)，逸出後與野外族群雜交。然而，有關台灣原生環頸雉族群與外來亞種的雜交和基因滲漏問題，至今已近20年未進行任何遺傳監測。因此，本計畫為了取得純種台灣環頸雉的形質數據資料，特地赴日本東京山階博物館，測量並及拍攝紀錄採集於1950年以前的台灣環頸雉標本。這些樣本是在台灣尚未引進高麗雉以前所採集，因此能夠作為 “純種” 台灣環頸雉的型態參考依據。此外，我們也回頭檢視在前項遺傳分析結果鑑定出的雜交個體，在形態上有哪些雜交的特徵。同時，利用全基因組重定序，並結合外部形態的測量與比對，檢測目前臺灣主要幾個環頸雉分布的地區 (包括臺灣中部、南部及花東地區) 的野生環頸雉族群結構、與外來亞種的雜交現況、族群受外來基因汙染的程度。我們完成了47隻個體全基因組重定序，包括41隻台灣環頸雉及6隻作為比對用的高麗雉。根據基因組分析結果顯示，環頸雉形成了台灣中部、南部及東部三個遺傳簇，每群都具有獨特的遺傳特徵且缺乏基因流。大多數環頸雉個體仍保有純的在地族群特性，僅有2隻回交 (backcross) 個體及1隻F1雜交個體。總體而言，在目前分析個體中，台灣環頸雉族群中九成以上的個體仍保持在地族群特性，雜交與回交個體僅3隻，比例並不高(9.8%)。另外，我們發現有2隻在粒線體基因屬於外來亞種的基因型，但是在體基因組遺傳組成是近乎純的在地族群。根據目前結果，我們認為台灣中、南及東部的環頸雉族群應被視為三個經營管理單元，分別進行管理。此外，遺傳分析結果支持只要能防止有新的外來亞種個體逸出，外來的遺傳因子應能透過與本土族群的回交而逐漸淡化。

目次

一、目的-----	4
二、過程-----	5
三、心得-----	6
四、建議事項-----	8

一、目的

人為引入的外來種與原生種發生雜交，可能導致原生種的遺傳獨特性消失並走向滅絕。臺灣原生的環頸雉為臺灣特有亞種 (*Phasianus colchicus formosanus*)，僅分佈於本島，隨著臺灣半世紀以來的環境劇烈變遷，如今野外族群已經大幅減少，目前屬於臺灣珍貴稀有的保育類野生動物。過去臺灣為了發展經濟自國外引進非臺灣亞種的個體，其逸出造成臺灣野外的原生環頸雉族群與外來亞種雜交的問題。雜交對於原生種族群的負面影響，可能會隨著時間加劇或衰減。然而，有關臺灣原生環頸雉族群與外來亞種的雜交和基因汙染的問題，自2004年陳美惠博士研究後，已將近20年都未曾再進行任何後續的遺傳監測。因此，為了能夠擬定適當的環頸雉保育措施，了解臺灣的環頸雉族群的雜交現況及評估其受外來遺傳漸滲汙染的程度，成為當前保育這個物種最重要的工作項目之一。本研究為了取得純種台灣環頸雉的形質數據資料，特地赴日本東京山階博物館，測量並及拍攝紀錄採集於1950年以前的台灣環頸雉標本。這些樣本是在台灣尚未引進高麗雉以前所採集，因此能夠作為 “純種” 台灣環頸雉的型態參考依據。此外，我們也回頭檢視在前項遺傳分析結果鑑定出的雜交個體，在形態上有哪些雜交的特徵。

二、 過程

日期	行程地點	工作內容
113 年 10 月 20 日	桃園、日本東京	去程、東京地區鳥類觀察
113 年 10 月 21 日	東京	國立自然科學博物館雉類標本觀察
113 年 10 月 22 日	東京	環頸雉標本測量及觀察
113 年 10 月 23 日	東京	山階鳥類研究所環頸雉標本測量
113 年 10 月 24 日	東京	山階鳥類研究所環頸雉標本測量
113 年 10 月 25 日	東京	山階鳥類研究所環頸雉標本測量
113 年 10 月 26 日	東京、桃園	環頸雉標本測量、返程

三、心得

(一)日本東京山階博物館的台灣環頸雉樣本的形態測量

我們總共測量並拍照記錄了 11 隻保存於日本東京山階博物館的台灣環頸雉標本的形質數據(如表 1)，這些樣本採集自 1897 年至於 1940 年間，目前可確定至少包含了南部與東部的樣本。這是首筆有關於最早的台灣環頸雉原生樣本的形態測量記錄，能作為台灣環頸雉原始型態證明，對於釐清目前許多對於台灣環頸雉現生族群的形質或羽色變異，提供重要參考。

表 1、日本東京山階博物館蒐藏的 11 隻純種台灣環頸雉標本的形質測量。

	博物館	NO.	採集日期	性別	採集地	嘴長	全頭長	翼長	尾長	跗蹠長	全長
1	YIO	17609	1935.1.25	公	台南曾文郡下營	35	83.5	225/225	390	58.5	710
2	YIO	17614	1940.1.28	公	台南州林內	36	80	220	390	59	695
3	YIO	17613	1908.4.3	公	台南州嘉義	29.5	72.5	235	405	65	710
4	YIO	17612	1897.10.26	公	花蓮瑞穗	32	77	222	410	65	680
5	YIO	17610	1935.1.26	公	台南曾文郡下營	32	79	225	430	60	675
6	YIO	17607	1933.5.2	公	台南 Hokko	33	73	220	365	63	640
7	YIO	17611	1935.1.26	公	台南曾文郡下營	32.5	68	225	390	63	625
8	YIO	17606	1932.7.12	公	台灣 Rilau Daito	35	73	225	X	65	X
9	YIO	17608	1933.1.5	母	台南 Hokko	26	63	210	260	63	515
10	YIO	17605	1932.7.5	母	台灣 Rilau Daito	28	61	195/190	185	61	405
11	YIO	17615	1940.11.21	母	台南州斗六	29	72	200	225	61	475

(二)發展國際合作網絡

本所先前應用已建構之鳥類野生動物遺傳物質樣本庫，透過與美國自然史博物館、瑞典物種訊息中心、中國科學院動物研究所等單位之合作，共同探討台灣鳥類與東亞鳥類的親緣地理。本計畫拓展與日本山階鳥類研究所合作，依據目前結果，我們發現台灣的環頸雉族群在東部和西部族群有明顯分化，後續應合併形態與生活史等各種特徵，進一步檢視是否為不同亞種。此外，基於目前的結果，在區域族群並沒有發生因小族群而導致近交衰退的情況下，我們建議將台灣中、南及東部的環頸雉族群視為三個獨立的經營管理單元，分別進行適當的保育管理，以利於最大化的保存物種內的遺傳多樣性。根據 11 隻保存於日本山階鳥類研究所的台灣環頸雉標本的形質數據，這些樣本採集自

1897 年至於 1940 年間，目前可確定至少包含了南部與東部的樣本。這是首筆有關於最早的台灣環頸雉原生樣本的形態測量記錄，能作為台灣環頸雉原始型態證明。進一步利用全基因組重定序，並結合外部形態的測量與比對，檢測目前臺灣主要幾個環頸雉分布的地區（包括臺灣中部、南部及花東地區）的野生環頸雉族群結構、與外來亞種的雜交現況、族群受外來基因汙染的程度。我們完成了 47 隻個體全基因組重定序，包括 41 隻台灣環頸雉及 6 隻作為比對用的高麗雉。根據基因組分析結果顯示，環頸雉形成了台灣中部、南部及東部三個遺傳簇，每群都具有獨特的遺傳特徵且缺乏基因流。大多數環頸雉個體仍保有純的在地族群特性，僅有 2 隻回交（backcross）個體及 1 隻 F1 雜交個體。總體而言，在目前分析個體中，台灣環頸雉族群中九成以上的個體仍保持在地族群特性，雜交與回交個體僅 3 隻，比例並不高(9.8%)。另外，我們發現有 2 隻在粒線體基因屬於外來亞種的基因型，但是在體基因組遺傳組成是近乎純的在地族群。根據目前結果，我們認為台灣中、南及東部的環頸雉族群應被視為三個經營管理單元，分別進行管理。此外，遺傳分析結果支持只要能防止有新的外來亞種個體逸出，外來的遺傳因子應能透過與本土族群的回交而逐漸淡化。

四、建議事項

- (一)依據目前結果，我們發現台灣的環頸雉族群在東部和西部族群有明顯分化，後續應合併形態與生活史等各種特徵，進一步檢視是否為不同亞種。此外，基於目前的結果，在區域族群並沒有發生因小族群而導致近交衰退的情況下，我們建議將台灣中、南及東部的環頸雉族群視為三個獨立的經營管理單元，分別進行適當的保育管理，以利於最大化的保存物種內的遺傳多樣性。
- (二)根據目前對臺灣環頸雉的遺傳分析結果顯示，外來亞種基因的滲透主要體現在粒線體基因層次，但在整體基因組水平上影響相對較小。建議防止新的外來亞種個體逸出，既有的雜交與回交個體與本土族群不斷回交，能逐漸淡化外來基因的影響。
- (三)本研究結果將對於台灣環頸雉保育策略擬定，提供非常重要的參考依據，並強調長期的基因監測和研究，對於制定更有效保育策略的價值。