

日本上野動物園指猴照養學習及 洽談動物運送事宜

服務機關： 臺北市立動物園

姓名職稱： 謝欣怡 助理研究員

鄭陳崇 專案技工

派赴國家： 日本

出國期間： 108 年 3 月 17 日至 3 月 24 日

報告日期： 108 年 5 月 7 日

內容摘要：

臺北市立動物園多年來致力於野生動物保育工作，積極參與國際間的野生動物保育事務而備受肯定，因此馬達加斯加動植物保護群與日本動物園暨水族館協會邀請本園共同參與指猴的保育合作計畫，與東京上野動物園合作，將自該園引入 IUCN 列為瀕危物種之指猴，成為亞洲地區第二個指猴保育機構。指猴是目前世界上最大的夜行性靈長目，亦為本園首次引入照養之物種，其食性與環境之需求較不同於其他靈長類，為掌握照養管理、環境佈置等細節，今 (2019) 年 3 月指派保育研究中心的謝欣怡助理研究員、鄭陳崇專案技工先行前往學習食物調配、繁殖配對、保定技術、展場佈置、行為豐富化等相關飼養操作技術，並與引入個體建立親近互動關係，同時，針對動物檢疫和運送等細節進行當面討論，以利動物入園後能儘速適應環境與管理模式。

除於上野動物園學習指猴照養外，亦前往拜訪同樣位於東京的多摩動物園，以及鄰近的橫濱動物園，觀摩借鏡其展場設計、營養繁殖、解說教育等，汲取該園欄舍設計與照養管理之優點，可應用於改善現有飼養管理模式，提升動物福利，並分享保育成果與照養經驗，維持雙方友好情誼，以及洽談鳥類保育合作計畫。

目次

壹、	計畫緣起	-----	1
貳、	出國目標	-----	2
參、	過程	-----	2
肆、	出國人員心得	-----	3
一、	上野動物園 Ueno Zoological Gardens	-----	3
	(一) 指猴日常照養	-----	3
	(二) 指猴環境佈置	-----	7
	(三) 指猴運送	-----	11
	(四) 其他動物參訪	-----	13
二、	鄰近動物園參訪	-----	17
	(一) 多摩動物園 Tama Zoological Park	-----	17
	(二) 橫濱動物園 Zoorasia	-----	22
伍、	建議事項	-----	27

壹、計畫緣起

臺北市立動物園多年來致力於野生動物保育工作，積極參與國際間的野生動物保育事務而備受肯定，現今已是世界動物園暨水族館協會(World Association of Zoos and Aquariums, WAZA)、歐洲動物園暨水族館協會(European Association of Zoos and Aquariums, EAZA)等國際重要動物保育組織在亞洲地區的重要夥伴，以及東南亞動物園暨水族館協會(Southeast Asian Association of Zoos and Aquariums, SEAZA)與馬達加斯加動植物保護群(Madagascar Fauna and Flora Group, MFG)的核心成員，目前亦為非洲野驢、金剛猩猩、紅毛猩猩、棕蜘蛛猴等多個跨國物種保育計畫的執行成員。本園藉由各界保育資源共享及全球性思維，與野生動物保育機構攜手合作，透過 One Plan Approach 的保育方式，整合全球性的相關資源與計畫，共同保育野外瀕危的野生動物。

基於本園的動物保育成效及國際合作經驗，馬達加斯加動植物保護群(MFG)與日本動物園暨水族館協會(Japanese Association of Zoos and Aquariums, JAZA)邀請本園共同參與指猴的保育合作計畫，與東京上野動物園合作，將自該園引入指猴至園內飼養，成為亞洲地區第二個指猴保育機構。目前指猴野外族群量稀少，僅分布於馬達加斯加島，因棲地破碎化及人為獵捕的生存威脅而列入 IUCN 紅色名錄瀕危(EN)的級別，且屬於瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約(華盛頓公約)附錄一之嚴格禁止交易動物名單內。全球動物園保育機構共圈養 57 隻指猴，此次個體調度即為拓展指猴的人工圈養族群規模，確保其物種存續。

本園的新展館-熱帶雨林館係以熱帶雨林物種作為展示主軸，指猴也將是展示的標的物種之一，指猴是目前世界上最大的夜行性靈長目，亦為本園首次引入照養之物種，期能透過指猴的展示與介紹，讓遊客認識其特殊的食性和覓食方式，以指猴的棲地環境及生活習性為主軸，連結動物照養與管理經驗、動物棲息環境營造，傳達域外保育和域內保育的重要性，讓民眾更了解動物園在保育工作中扮演的角色。更進一步能帶給民眾全球熱帶雨林生態環境現況的重要資訊，宣揚野生動物在野外受到的危機，教育來訪的民眾關於雨林動物面臨的生存困境，提升國人的保育意識，強化全民環境保護教育。

貳、出國目標

指猴為本園首次引入之物種，其食性與環境之需求較不同於其他靈長類，為掌握照養管理、環境布置等細節，今 (2019) 年 3 月指派保育研究中心的謝欣怡助理研究員、鄭陳崇保育員先行前往學習食物調配、繁殖配對、保定技術、展場佈置、行為豐富化等相關飼養操作技術，並與引入個體建立親近互動關係，同時，針對動物檢疫和運送等細節進行當面討論，以利動物入園後能儘速適應環境與管理模式。未來可在既有的圈養經驗上再度引入其他個體，建立成功繁殖族群，擴大該物種保障族群的規模，協助整體圈養繁殖族群的運作，為全球指猴域外保育族群盡一分心力，並與日本、歐洲、美洲等動物保育先進機構保持合作聯繫，共同合作維護指猴域外族群的永續發展及基因多樣性。

除於上野動物園學習指猴照養外，亦前往拜訪同樣位於東京的多摩動物園，以及鄰近的橫濱動物園，觀摩借鏡其展場設計、營養繁殖、解說教育等，汲取該園欄舍設計與照養管理之優點，可應用於改善現有飼養管理模式，提升動物福利，並分享保育成果與照養經驗，維持雙方友好情誼，以及洽談鳥類保育合作計畫。

參、過程

日期	地點	行程重點
3/17	臺北-東京	航程
3/18	東京	指猴照養學習
3/19	東京	指猴照養學習
3/20	東京	引入個體親近、洽談動物運送細節
3/21	東京	參訪上野動物園
3/22	橫濱	參訪橫濱動物園
3/23	東京	參訪多摩動物園
3/24	東京-臺北	航程

肆、出國人員心得

一、上野動物園

(一)指猴日常照養

1. 圈養現況

2 位保育員 Masato Nakamura 和 Yousuke Tanaka 負責狐猴和指猴的照養，指猴目前共 11 隻，3 隻為 founder，其中 1 對為與馬達加斯加合作引入之野外個體，分別為 28 歲的 Mamyroa(公) 和 21 歲的 Soa(母)；另 1 公 Hitchcock 自美國聖地牙哥動物園引入，並和 Soa 及其子代配對繁殖成功。指猴全年均可繁殖，懷孕期約 5 個月，因此會選擇夏季時生產，再回推配對時間，平日公母分開，直到雌性發情表徵最大期後 3-4 天，個體發出高頻叫聲時，才將雌性個體(通常較強勢)移入雄性欄舍配對，發情配對期約有 10 天，生產前 1 個月將公母分開。幼仔約 1 個月離巢，如為母的可跟著媽媽到 4 歲，公的則是 2.5 歲。

2. 照養流程

每日餵食 2 次主餐(11:00 和 15:30)，生產初期為降低干擾只餵食 1 次，每日提供新鮮水盆，但沒觀察到有使用過。早上打掃完欄舍，在主餐前提供餵食豐富化(2-3 次/週)，如：蜂蜜滴在沉木上；麵包蟲和打洞的樹幹放一起 30 分鐘，待蟲鑽進洞後放入展場；紙質水果墊沾花生醬後捲起，並用紙膠帶固定(指猴食道很窄，遇到異物不會吞入)、整顆椰子或鑽洞放蟲等方式。下午每隔 3-4 天將巢箱內的巢材清空，並於主餐餵食後提供新的巢材供指猴利用(1-2 次/週)，如：枇杷葉、橡樹葉、竹葉、柳樹葉等常綠樹種，避免較脆弱的落葉樹種。

放置食餌的竹筒規格分成 2 種尺寸，大竹筒內徑約為 10cm，用於放置堅果類食物，固定方式為電鑽打 2 個孔後，使用鐵絲固定於適合的棲木位置上。小竹筒內徑約為 5cm，用於放置麵包蟲及指猴飼料泥，竹筒基部鑽孔讓指猴能夠使用中指將食物挖出，竹筒上方鑽孔使用單芯銅質電線勾住，方便竹筒取下清洗。展示場的飼料泥則是填裝於透明壓克力管，勾掛在遊客展示面的玻璃後，可讓遊客

能夠清楚的看見指猴中指取食的特殊行為。

每月利用竹筒秤台秤重 1 次(餵食前), 每天確認 4 次動物在巢箱內或外狀況, 如在外活動表示個體健康有活力; 每天手餵蜂蜜水或荔枝時會以手電筒確認陰部狀況, 並拍照比較陰部變化, 以掌握配對時程。和指猴共處一室時, 應避免突然的動作和過大的聲響, 指猴非常討厭塑膠袋和雨衣發出的聲音, 應避免帶入欄舍內, 指猴一旦覺得緊張會開始踱步、繞圈, 或發出類似 Beatbox 節奏的短音。

	
<p>指猴保育員 Yousuke Tanaka(右 2)和 Masato Nakamura(右 3)與本園同仁合影</p>	<p>近距離觀察指猴</p>
	
<p>餵食豐富化設施--麵包蟲藏於樹幹內(左)、花生醬紙糰(右)</p>	

	
<p>豐富化用植栽</p>	<p>竹筒的固定方式</p>
	
<p>於竹筒內放置麵包蟲吸引指猴上秤 臺，以完成體重追蹤</p>	<p>利用荔枝吸引個體靠近，以便近距離檢 視個體狀況</p>

3. 食譜調配

上午餵食以生鮮蔬果為主，3-4 種水果加 1-2 種蔬菜，蔬菜量佔 30%。每日固定提供小黃瓜 1 條(切半)和荔枝 2 顆，其他可提供季節性柑橘類 1/2 顆、奇異果 1/2 顆、哈密瓜切片的 1/4(每 3 天更換為鳳梨片)、蕃茄 1/2 顆、煮過的紅蘿蔔 50 g(每 3 天提供 1 次)，其餘蔬果可依季節替換(蘋果 1/4 顆、水梨 1/4 顆、木瓜 1/8 顆、芒果 1/3 顆、李子 1/2 顆、柿子 1/4 顆，以上擇一每日提供)，切面朝上並分散插在棲架上。另提供麵包蟲 6 g 放於小竹筒內、蜂蜜水 10 g(1:1)放在小鐵盤上、帶殼堅果類如：夏威夷豆 5-15 顆、核桃 1-3 顆、花生 1 顆，放於大竹筒內，前一天未吃完散落於展場內的可回收放置。

下午餵食以食葉猴料為主，食葉猴料 6 g 泡水 40 分鐘後瀝乾，加少許麥片、蜂蜜，攪拌均勻後裝至打洞的竹筒或透明 PVC 管內，

再加入冷藏過的麵包蟲 6 g、蠟蟲 2 隻，以及少許鈣粉，如有在育幼的雌性個體則提供大麥蟲 2 隻。竹筒每日以熱水清洗，4-5 天更換新的，透明 PVC 管用於展示玻璃前，讓遊客可以清楚看到指猴如何用中指戳取食物。

上午和下午的食物可依本園操作流程調整順序，食物的喜好順序為蜂蜜水→麵包蟲→荔枝。個體如需餵藥，可將蜂蜜水改為純蜂蜜混和藥粉，幼仔不提供蜂蜜，改為無花果果醬(糖度 35，約 0.2 g 糖/20 g 果醬)。水果部分，未來可嘗試香瓜，但西瓜水分過多不易取食，酪梨以前曾經餵食過，個體接受度高，但因種子和果肉有毒性，且 Duke Lemur Center 有 4 隻個體因食用後死亡，國際照養手冊已明訂不再餵食酪梨給指猴。

	
<p>指猴上午的蔬果量(1 隻)</p>	<p>指猴下午的主餐(1 隻)</p>
	
<p>食葉猴料泡水及分裝容器</p>	<p>帶殼夏威夷豆(右)質地最硬，適合指猴磨牙</p>

4. 保定醫療

保定捕捉方式為 2 人 1 組，持鋁製、方框的手抄網，通常於日燈還亮時進入展場，此時動物仍在巢箱內休息，但若有受傷的突發

狀況，不在巢箱內亦會捕捉(難度較高)。1 人用網蓋住巢箱口，1 人從上方掀開屋頂，移除部分巢材後用手抄網抵住巢箱邊緣撈出，移入運輸籠內並秤重。若同欄舍內有 2 隻個體，僅單一個體醫療時，另一隻仍要抓出來隔離於運輸籠內；待醫療個體麻醉清醒後，先放回弱勢個體，再放強勢。

實習期間正好有 1 隻年老個體需磨牙，獸醫將運輸籠包於塑膠袋內進行氣麻，體溫約 37.3°C，心跳初期每分鐘 132 下較高，穩定後降為每分鐘 115 下。指猴上下門齒各 2 顆，上門齒長約 2-2.4 cm，下門齒長約 0.8-1 cm，此次醫療個體上牙左短右長，下牙僅有一顆短，為過度使用單邊牙齒所致，推測因與年輕個體同欄，大多提供夏威夷豆，過硬不適合年老個體，將會調整食物給予較軟的花生。近距離檢視可看到前肢中指因常摩擦取食，皮老色淡屬正常情況。





(二)、指猴環境佈置

1. 硬體設備

上野動物園指猴的展示場共 5 間，包含 3 間大展示場及 2 間小展示場，大展示場的長寬高為 6.3m*5.4m*3.2m，小展示場的面積約為大展示場面積的一半，5 間展示場均有空調系統，每個展示場有 2 個風管通風口，一通風口為進氣，另一通風口為排氣。其中有一間展示場因母指猴正在哺育幼體，為降低外界干擾進行減音減光措施，將遊客面玻璃貼黑色紙板遮蔽，並在工作走道側於門上安裝吸音棉。非展示面欄舍位於二樓，共有 3 間，每間的面積為 6.3 平方公尺，欄舍高度為 2.4m。此空間內部無空調系統，在工作走道安裝一台分離

式冷暖氣機調控溫度。

展示場或欄舍若有網籠設置需求，建議將菱形編織網目邊框周邊的利用鋼棒穿過網目作固定，減少縫隙產生，降低指猴中指被縫隙夾住造成骨折的機率。雙重門外側工作門的門門採裡外同步控制，不須藉由本園普遍運用的鳥嘴扣達到進到雙重門後的鎖扣目的；進入欄舍的工作門則採無門把設計，利用較平貼的圓環鎖減少動物啃咬破壞的區域。監視系統架設於展場外，由遊客面往內監控動物狀況，避免動物破壞器材與管線，巢箱內則未特別架設。

	
<p>育幼欄舍於門片上設置減音棉，降低外界聲音對母子的干擾</p>	<p>網目邊框使用鋼棒收邊阻隔小縫隙，可避免指猴手指骨折的發生</p>
	
<p>為降低個體緊迫，於網籠隔間處加設木板阻隔視線</p>	<p>廣泛使用於工作門的門門設計</p>

2. 溫濕度

室內溫度夏季約 28-30°C、冬季 20-23°C，日本的濕度受氣候影響大，夏季 60-80%、冬季 25-40%，濕度 40% 左右對動物較佳，每日早晚在無木屑的地面灑水 2 次以提升濕度，濕度過低時，動物會出現掉毛和頻繁抓癢的行為；季節變換時，食慾和活動力都會降低。

3. 巢箱

指猴個性敏感謹慎，提供適當的巢箱供其躲藏是非常重要的，白天時均會待在巢箱內休息睡覺。上野動物園目前使用的巢箱為 72cm(L)*45cm(W)*52cm(H)，洞口尺寸為 25 cm *27 cm，設置高度為 165 cm，建議在方便人員操作及安全限高下越高越好，下方放置 72 cm *82 cm 合板作為支撐固定，巢箱架設完成後，洞口前活動平台為 72 cm *37 cm 的。固定方式為使用 2 組 L 型金屬架固定於水泥牆面及巢箱，下方中央再以樹幹垂直支撐。板材則使用實心板，厚 2.3-2.5cm，二年須更換一次，未來可以嘗試用較薄的 1.5cm 板材，巢箱整體較輕、較易搬運架設，但汰換頻率可能會提高。

巢箱每月清潔 1 次，將巢材清出，以刷子濕洗底部和平台，並以乾布擦拭。巢箱屋頂易被破壞，須檢查是否有釘子脫落，並以消毒水噴灑靜置 10 分鐘後以清水沖洗，並日曬 1-2 小時晾乾後裝回巢箱屋頂即完成清潔程序。

	
指猴巢箱的構造	保育員示範巢箱定期清潔，並說明須注意事項

4. 燈光

為讓遊客易於觀察指猴活動行為，採日夜顛倒方式，8:30-20:30 為動物的黑夜，可配合館內清潔打掃作業時間調整，並隨季節微調黑夜的長度，如：夏季 8:30-19:30、冬季 8:30-21:30。展場燈光採白光日光燈，白天周期配置為 5 組 4 尺雙燈管日光燈組，夜晚周期配置為 1 組 4 尺雙燈管日光燈組，並在燈座保護透明殼內放置黑色蘭花網或於燈罩塗顏料作減光，讓夜晚周期的光照不會過於明亮。非

展示面欄舍則於作業通道上以紅燈照明，可利用植物燈管或紅色玻璃紙包覆一般燈管。關於鈣質吸收，照養過程成體皆未特別提供 UV 燈或添加維生素 D3，僅新生兒初期會提供 D3，目前所有個體並未出現骨質異常問題。

	
<p>白天周期的燈光</p>	<p>夜晚周期的燈光</p>
	
<p>夜間模式使用蘭花網減低燈光亮度</p>	<p>使用紅色塑膠膜包覆燈管產生紅光</p>

5. 棲木搭設

指猴為夜行樹棲性的靈長類，所以展示場須搭設大量的棲木提供指猴攀爬活動，通常會挑選直徑約為 4-10cm 的樹幹做為棲木材料，樹幹與樹幹使用螺絲釘或鐵線固定，形成穩固密集的棲木活動場。指猴常會啃咬鐵線或螺絲造成棲木結構鬆脫，所以定期檢查及重新固定鬆脫的樹幹是非常重要的。建議不要使用螺絲釘固定樹幹，指猴會啃咬破壞螺絲釘，造成的尖銳處可能會使動物受傷，使用鐵線被咬斷後較易移除再重新固定。

展示場牆面是光滑的水泥牆面，防止動物攀爬，天花板是使用 6mm 厚的矽酸鈣板，展場高 320 cm，棲木至天花板至少相距 110cm，棲木至側燈 80 cm，最高棲架 225 cm，棲木距離天花板如果太靠近，

指猴能夠輕易地挖開矽酸鈣板進而破壞電線及空調管路，建議棲木高度至少須離天花板 1m 以上，讓指猴無法碰觸、進而破壞天花板。



6. 墊料

地面鋪木屑，每日清除表面沾有糞便、食渣的木屑，每月添加 1 次木屑，每年整間以稀釋的 Sodium Hypochlorite Solution 清潔消毒 1 次，並更換所有木屑。

(三)、指猴運送

1. 引入個體

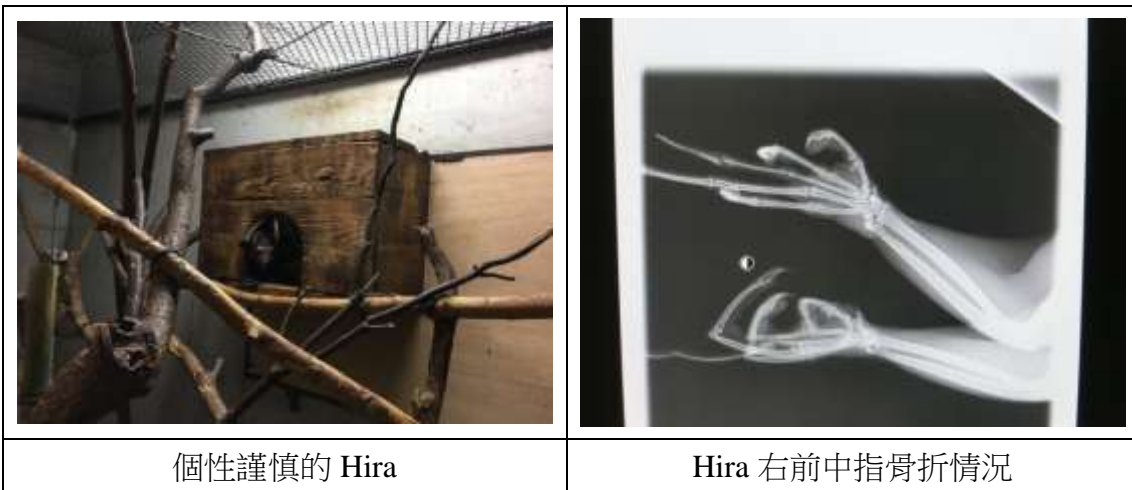
預計引入之雌性個體為「Hira」(為歌曲之意)，2008 年 12 月 24 日於上野動物園出生，親代為馬達加斯加繁殖對，約 2.8 kg (一般平均 2.5-2.6 kg)，個性較為敏感、易受驚嚇，喜歡待在棲架上和巢箱內，陌生的聲音或人出現時會跳到巢箱上，緊迫時會出現抓癢行為和短促音，在聲音的管控上須特別注意，建議使用吸音棉降低外界聲音。Hira 不偏食，喜歡把食物放在巢箱上(須加強清潔)，不喜歡上磅秤，需 2 個月才會主動靠近新的保育員。

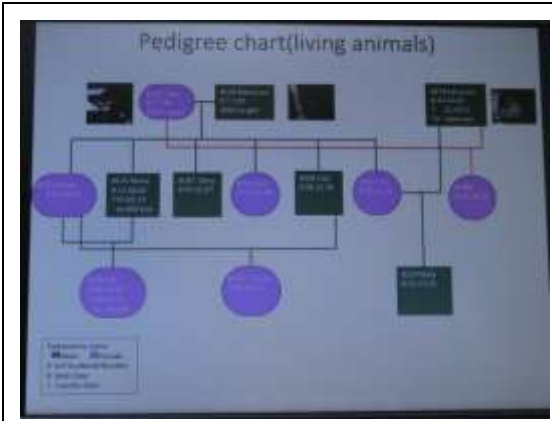
以往在展場時曾有踱步、轉圈等刻板行為發生，後來移至後場藉由豐富化設施有明顯改善。Hira 右前中指同一處曾骨折 2 次，於 2013 年和 2016 年分別被巢箱屋頂和菱形網目邊縫夾傷，手指嚴重腫脹，因固定板一直被啃壞，後續只有提供抗生素進行醫療，3 個月後康復。Hira 曾配對 2 次，產出 1 隻，但未帶大。

2. 運送細節

CITES 輸出入許可因過期，雙方均已重新申請，日方表示俟拿到本園之輸入許可後即可申請入檢疫，部分檢疫條件仍待雙方主管機關確認，因登革熱之檢測需 1 個月，預估若 4 月中檢疫欄舍布置完畢後，最快可於 5 月底運送抵臺，本園並提出希望日方之保育員隨動物來臺 1 週，協助個體適應新環境，並確認展場布置安全無虞。然而出差人員回國後接獲日方通知，2 位指猴保育員於 4 月 1 日起輪調至其他館區，新接手的保育員分別為原先飼養貓熊的 Atsushi Hirota 和岩雷鳥的 Natsumi Uno，前者曾有飼養指猴的經驗，雖然本園表達希望以原保育員來臺為優先，但最後人選仍須尊重日方決定。

日方檢疫期間為防止個體緊迫，將調整時差讓日夜恢復正常，降低外界干擾，同時因白天較不活躍，較利於 TB 檢測的觀察。但因時差調整為每次 2 小時且持續 2 週，抵臺後又要再調回日夜顛倒，怕短期內大幅調整時差會讓動物更難適應新環境，已向日方建議維持日夜顛倒狀態，但讓白天時段延長，方便醫療操作。4 月中接獲日方確認檢疫期間的夜間周期為 6:00-18:00，因此來臺後只須再調整 2 次即可符合本園展示模式。





日本指猴的親緣圖(Hira 於正中間紫圈)



和上野同仁討論動物運送細節

(四)、其他動物參訪

1. 金剛猩猩

上野動物園的金剛猩猩共有兩個展示場，以群體照養的方式展示，透過多個玻璃參觀面，以及提供內欄舍的即時影像，讓遊客能充分觀察動物行為，並展示有等身的金剛猩猩模型，讓遊客雖然無法實際觸摸，仍能感受到其演化出不同於人類的身形比例，有趣的是，該園還呈現曾被金剛猩猩敲擊破裂的玻璃，更能展現大型靈長類強勁的力氣。

進到作業區後，即可見內欄舍分佈在工作走道的兩側，以空中走道與展示場相接，各欄舍區間的空中走道皆設有金屬板隔門，避免少數個體滯留，造成其他個體無法調度的情形發生。特別的是，該園於休息平臺下規劃僅能讓幼年個體進出的小隔間，讓幼體既能和成體有視覺及肢體接觸，但又能有特定空間進行醫療或特別照護。若須定期秤重、追蹤個體健康狀況，僅須利用油壓設備將保定籠上升到空中通道的高度，再將動物引導入籠即可，若有須進一步移出個體作醫療或交換搬運，則可利用移動式壓縮籠處理，一連串的特製化設計，讓金剛猩猩的醫療保定更易操作且安全。

	
<p>等比例的金剛猩猩模型</p>	<p>被金剛猩猩破壞之玻璃展示</p>
	
<p>欄舍內放置可供金剛猩猩攀爬及抓握的消防水帶、塑膠筒等豐富化設施</p>	<p>油壓式抬升秤重籠及壓縮籠設計</p>
	
<p>動物空中廊道設計</p>	<p>內欄舍幼年個體隔間，可讓保育員隔離成體進行操作</p>

2. 鳥類孵化室

該園的鳥類人工孵化育雛室位於繁殖中心二樓，孵蛋器主要使用日本商業品牌 **SHOWA FURANKI** 的系列產品，具不同尺寸，和本園孵化鸚鵡等大型鳥類的蛋所使用的大型孵蛋箱類似，皆具有內部

可擺放多層架以及可調整溫度、濕度及機器翻蛋角度的功能，以底部水盆作為濕度供應來源，藉由內部感應器偵測溫濕度再行電腦調控。其中最新型的一款可針對孵化物種之蛋型大小作更客製化的調整，若在同一孵化條件下，更換支架位置即可符合不同人工孵化種類的蛋型需求，使用上更為彈性。在管理便利性上，為進行利於胚胎發育及均勻受熱所作的一天多次人工翻蛋或灑水降溫等操作，皆將孵蛋器以桌子或是支架架高；供電系統也統一由孵蛋器正上方的可調式軌道插座維持供電，減少電源線交纏或接延長線的不便與用電風險。

	
<p>種類多樣的孵蛋箱</p>	<p>垂直立體的空間讓操作亦能配合物種進行多樣化的操作</p>
	
<p>可調整間距之機器翻蛋構造</p>	<p>與孵化室保育員了解該園人工孵化的操作模式</p>

3. 可調升之帳篷式網籠

在大紅鶴、黑腳企鵝、鯨頭鶴等不會攀爬網目且破壞能力不強之物種，該園將頂網設計為可因應清潔及維管需求進行升降的帳篷狀網籠，網目由細鋼纜交織而成，不僅強度能兼顧防止動物脫逃及大型野生動物侵入功能，大孔目、細網徑和黑色基底的挑選更利於

遊客觀察動物行為。雖然此設計可觀察到麻雀及椋鳥科等小型野生鳥類進入共享紅鶴的食物，或許有疾病傳播風險，但在未來規劃上軟網籠式的展示空間不失為可納入考量的選項，以比此更小孔目的網目取代較為硬質的龜甲網，不僅在修補颱風造成網籠破損時，可有效減少高空作業的危險性，亦可在欄舍整體造型設計上能更有彈性。另外，在參訪的過程中有觀察到該園此類型的展示空間提供給動物活動的範圍較小，加上圓形獨立式網籠可能對動物產生壓迫，但其利用 1/3 的參觀面利用植栽或人造巢洞作為遮蔽物，在呈現給遊客多面向視角的同時，也保留了動物躲藏空間，降低緊迫程度。

4. 動物習性展現的展示設計

上野動物園在動物習性上的展現多有巧思設計，希望儘可能讓遊客觀察到教科書上描述的豐富行為，以草原犬鼠的展示設計為例，本園溫帶區草原犬鼠的遊客參觀面提供的視角多為平視及俯視，雖然在展示場有堆土坡營造其挖掘洞穴習性的空間，但上野動物園更利用動物通道把原本平面的展場串連到垂直玻璃櫃，以真實呈現其複雜的地道生活，搭配解說教育牌，讓遊客能一窺地底下的熱鬧世界。



帳篷式展示場



頂網構造

	
<p>升降頂網之轉軸</p>	<p>黑色細鋼纜，非塑膠或尼龍繩</p>
	
<p>玻璃窗地道展示</p>	<p>動物通道防逃設施</p>

二、鄰近動物園參訪

(一)、多摩動物園

1. 黑面琵鷺

多摩動物園是全球第一個照養與成功繁殖黑面琵鷺的動物園，累積了許多專業技術與經驗，本園於 2010 年透過跨國保育合作，將救傷入園、因無法飛行不適合野放的黑面琵鷺「Happy」送往多摩動物園，參與復育繁殖計畫，為了讓 Happy 能順利配對繁殖，每年依族群管理挑出的雌性個體會進行剪羽以利交配，並在後場繁殖區設置較低矮的巢位，至今已與該園 3 隻不同個體配對過，且在 2013 年及 2015 年成功繁殖出 6 隻幼雛，不僅增加了圈養族群的基因多樣性，亦使臺灣在黑面琵鷺的域外國際保育合作上有所貢獻。

此行特別參訪了鳥類人工孵化與育雛室，為將來黑面琵鷺的繁殖預做準備。黑面琵鷺為一夫一妻制，一窩產 2-4 顆蛋，公母輪流孵蛋，孵化期約 28 天，較緊張的個體會以假蛋換出真蛋進行人工孵化，

孵蛋器參數為溫度 37.2°C、濕度 55-60%，每日人工灑水 2 次，除了機器自動翻蛋外，每日手動轉蛋 2 次，破殼後幼雛在 10 日齡內還回親鳥皆可被接受。人工育幼部分，育雛箱溫度 37°C、濕度 50-55%，有時會將 2 隻幼雛放在同一盒內刺激進食；成鳥平均體重約 1500 g(公)和 1400 g(母)，亞成鳥平均體重約 1300 g(公)和 1200 g(母)。

保育員並示範人工育幼的食譜，內容包含泥鰍 50 g 煮 1 分鐘後撈起去除表面黏液(以利維生素 B1 保存) + 老犬料 50 g + 貓熊用奶粉 100 g + 消化酵素 + 電解質輸液 50 g + 小松菜少許，以上食材用果汁機混和，過濾後冷凍保存，並於 2 週內使用完畢，儘量以隔水加熱方式解凍餵食，微波解凍雖然速度快，但易使營養成分被破壞，電解質輸液不可使用過多，不然幼雛會有叉嘴的現象。10 日齡前每日餵食 4 次，前 3 日需以細網目過篩並加熱水 1.5 倍稀釋；11-25 日齡每日餵食 3 次，並逐步加入煮過的泥鰍和香魚；26 日齡開始每日餵食 2 次，只提供煮過的泥鰍和香魚，40 日齡左右可自行進食。自 2000 年開始嘗試利用人工孵蛋+育幼 1 週後還回親鳥的方式，有效提高整體族群量，亦大幅節省人工育幼的人力。

	
<p>後場繁殖區</p>	<p>展示面與埃及聖環、雁鴨科混養</p>
	
<p>本年度嘗試之新巢臺</p>	<p>每日上午餵食之魚種</p>

	
<p>育雛箱最多能一次照養 4 隻</p>	<p>動物組組長 Yasumasa Tomita(左 1)與保育員(左 2)示範黑面琵鷺人工育幼食譜調配</p>

2. 馬來貘

多摩動物園在馬來貘的保育繁殖有不錯成果，所以也是此行觀摩的重點物種之一。針對展示場、後場欄舍設計及配對繁殖等細節均有詳細討論。多摩動物園現有的馬來貘個體數共有 5 隻，1 對的繁殖配對，至目前為止已成功繁殖了 5 隻個體，藉此機會也跟馬來貘的保育員 Mariko Saito 討論了配對過程的時機點以及應注意的操作細節。

在展示場的部分，有 3 個大型戶外展示場相連，最大的展示場有 3 間室內欄舍，較小的 2 個展示場各有對應 2 間室內欄舍，室內欄舍的地面均鋪設軟質地墊，可防滑及有效預防腳底磨傷。同一個展示場的室內欄舍使用金屬欄杆隔間，欄舍間有橫拉門相通。不同展示場的室內欄舍是使用水泥牆面隔間，也設有拉門可作調度，但不使用網目門或欄杆門，而是使用金屬板面門，可阻隔動物的視覺及味道接觸。2 隻成年公貘無法隔網當鄰居，一定要有能阻隔視線的牆面。成年的公母個體或母母個體隔網生活是沒有問題的。另外保育員也提出現有場地最須改善的部分是室內欄舍拉門上方的金屬橫桿，在馬來貘交配過程中，公貘在駕騎時，母貘在欄舍間移動會讓公貘撞到頭部，導致交配中斷。除此缺點外，展示場及室內欄舍的設計對馬來貘日常生活及調度是非常安全有效率的，馬來貘常見背部擦傷及腳底磨傷破皮的狀況也能降到最低。

馬來貘的懷孕期約 400 天，通常會讓預產期在春天，會避開冬

季，所以交配時間會控制在 3-4 月份，隔年的 4-5 月份出生，溫暖的氣候對幼體是比較有利的。母獾發情陰部變化不是很明顯，主要是看公獾的行為來判斷母獾是否發情，公獾的食慾降低、勃起的頻度增加及跟母獾隔網的互動及叫聲增加，這 3 種行為可作為判斷母獾是否有無發情的重要判斷。繁殖對的公母平常是分開但可隔網互動，以公獾對母獾的行為來掌握配對時間點，再將母獾調度到公獾的場地，通常母獾較強勢，在相對陌生的環境可降低對公獾的傷害。通常白天一起在展示場活動，晚上隔開，但仍可看到對方。在室內欄舍及展示場都有觀察到交配行為，生產前一個月再將公獾分開。

	
<p>馬來獾戶外展示場</p>	<p>馬來獾室內欄舍</p>
	
<p>拉門上方金屬橫桿曾使公獾在交配駕 騎行為時撞到頭部，讓交配中斷</p>	<p>內欄舍地板均鋪設軟質地墊</p>

3. 紅毛猩猩

目前多摩動物園紅毛猩猩圈養個體共有 10 隻，包含成年個體 2 公 4 母以及亞成體 3 公 1 母。共有 3 個展示場，輪流使用 2 個戶外展示場及 1 個室內展示場。戶外展示場內設置有鋼構高塔及較低的木棲架連接繩索提供人猿攀爬，也提供了人造蜂巢的行豐設施，蜂

巢內可放蜂蜜讓人猿使用樹枝取食。室內展示場則設置了吊床、攀爬金屬台及消防水帶等行為豐富化設施。室內欄舍比較有趣的設計是動物通道在作業區走道下方，動物通道上方的欄杆是作業區走道，母人猿及幼體的手指可伸出地面欄杆。室內欄舍共有 19 間，包含日曬房、產房及醫療房。

該園最讓遊客慕名前來的為一條非常有巧思的紅毛猩猩天空步道，步道總長共 148.6m，包含 9 座高塔，2 座高塔間使用 2 條橡膠包覆的鋁質纜繩及 1 條輔助繩總共 3 條繩索串連，個體可從室內欄舍使用天空步道移動至天然森林的戶外場(Tobichi Zone)，為由橡樹、榆樹、櫻桃樹、榕樹、草地組成的次森林，面積為 2092 平方公尺，個體可以自由選擇是否使用，大部分約 1 小時後會自行返回。保育員特別說明其中在設計上需要注意的眉角，剛開始啟用時只架設 2 條繩索供其攀爬移動，但年老個體一直抗拒使用，後來增加了 1 條輔助繩後，才順利讓每位個體願意使用；高塔下方設置 4m 高、直徑 2.5m，尺寸的精準設計，讓中途休憩用之圓柱體兼具防止紅毛猩猩由高塔下至地面的功能。表定每日的 11:30 會讓紅毛猩猩使用，但可惜參訪當天氣候不佳，為避免雨天濕滑危險而並未開放，讓我們無緣見到經典的吊掛場景。

食譜方面，比較特別的是冬季會提供金桔薑汁給人猿禦寒。除常見的蔬果外，還會提供豆腐渣、果汁加水稀釋（1:1）200ml 及脫脂牛奶 200ml，另外每日會添加鹽磚粉末及餵食 2-3 隻的小魚乾補充電解質。

	
<p>戶外展示場地攀爬遊戲設施，右側為人 造蜂巢</p>	<p>人猿天空步道，遊客可從正下方觀看 人猿移動，纜繩下為金屬防逃圓柱體</p>

	
<p>室內展示場的吊床及消防水帶</p>	<p>作業區走道下方為動物通道</p>
	
<p>補充電解質的小魚乾，每日給 2-3 條</p>	<p>冬季提供的禦寒薑汁</p>

(二)、橫濱動物園

1. 動物交換

關於與橫濱動物園洽談動物交換事宜，該園欲提供冠青鸞 1 對和巴里島白椋鳥 2 對，希望與本園交換馬來獼 1 隻(不限性別)，或小貓熊 1 隻(母優先)，或紅毛猩猩 1 母。冠青鸞現有 13 隻，欲交換之冠青鸞約 4 歲，為園內繁殖個體，具相同祖父親緣，照養管理模式和本園的青鸞近似，一夫一妻配對繁殖，並提供開放式巢臺供其產蛋。巴里島白椋鳥族群約 33 公、44 母，主要在動物園旁的保育研究中心(Preservation and Research Center, PRC)繁殖(隸屬橫濱市環境創造局)，圈養繁殖個體主要送回印尼巴里島的復育中心，做為野放再引入之族群；繁殖對須於獨立欄舍照養，一旦混群(和不同物種亦然)會干擾繁殖。日方建議於 9-10 月進行鳥類運輸，最慢 11 月前，避免易熱緊迫和禽流感好發時期。



與兩位區長 Eiji Kawaguchi(左 1)和 Akemi Suda(左 2)洽談動物交換事宜



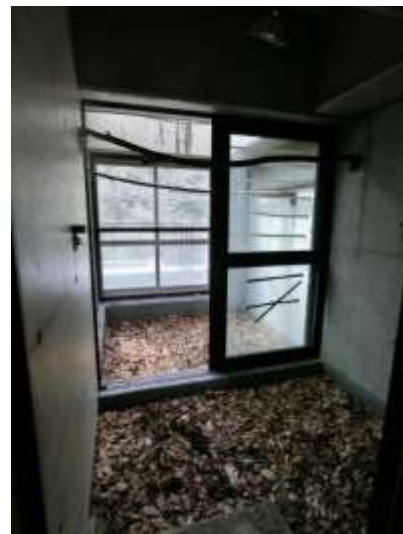
欲提供給本園之冠青鸞



冠青鸞展場，右上方為巢臺



保育研究中心所長 Noriyoshi Ichikawa 介紹
巴里島白棕鳥欄舍



巴里島白棕鳥繁殖欄舍佈置，

2. 北方胭脂蜂虎

有鑒於本園近年有成功人工孵化育雛來自金門栗喉蜂虎的棄蛋，為後續長遠照養，此行特別參訪該園飼養北方胭脂蜂虎(*Merops nubicus*)的展示場，目前有 36 隻共兩群，曾經自然產出 3 窩共 6 隻幼雛，與紫胸佛法僧(*Coracias caudata*)混群飼養。其展示場以大片玻璃面的室內展示呈現，是仿照自然營巢地於垂直土坡上挖掘營巢洞，再輔以麻繩及細枯枝條供其棲息，在人工圈養下同樣有無法穩定維持空中飛蟲等食物來源的困擾，故一樣提供淺盤適時補充餌料，但特別的是有設計蜂虎科鳥類短腿易抓握的平臺，方便其取食。在工作人員進出口的部分，在門上加裝冷凍櫃用透明遮風塑膠布以達到冬季保暖及防逃功能。教育解說方式採互動模式，可藉由簡單的操作了解其飛行、取食、繁殖等特殊樣貌。

	
仿營巢地之展示方式	特製利於抓握取食之平臺
	
互動式動物繁殖教育解說設施	與紫胸佛法僧混種展示

3. 馬來獾

該園有 1 公 1 母馬來獾，與其比鄰的保育研究中心尚有 2 隻馬

來獾及 1 隻中美獾，欄舍空間充足，希望能引進新血緣並作整體動物調度。欄舍設計上配合馬來獾的習性，內欄舍的餵食槽利用易彎曲的扁鐵做開闔緩衝設計，降低劇烈聲響造成個體緊迫；工作通道燈管有金屬網目保護，避免其利用後肢站立時破壞；地板亦有鋪軟地墊，減輕足部壓力。展示場的部分，設置大小兩個水池，並提供兩處可遮雨且地上有鋪乾草的加溫區塊，讓個體可依需求自行選擇；為維持樹木存活達到遮蔭及棲地營造的功能，特別將樹幹包覆黑色塑膠細網目(園藝用)至動物可接觸高度，減低對樹木的破壞。

在教育解說上，於遊客面列出易觀察到個體活動時間，讓遊客在短暫的參觀時間觀察到動物各種行為反應。特別的是，與園內後場個體緊張敏感的個性不同，當天參訪時，在沒有食物誘引的情況下，該展示個體會主動接近保育員，並能讓生人親近觸摸，穩定性高。

	
<p>降低噪音的彎曲扁鐵設計</p>	<p>同為馬來獾的保育員分享照養經驗</p>

4. 展示設計

(1)動物混種及借景展示

橫濱動物園最有名的展示設計為仿非洲大草原的棲地營造，利用借景和混種展示的技巧，設計多面向展示窗口，同時保留動物可躲藏的屏障，遊客面的整體規劃上大量運用自然分岔及樹皮剝落痕跡之仿樹來修飾，而動物欄舍區隔面則使用細網目分隔肉食動物及草食動物，在犀牛此類破壞力強大的展示場，則利用巨石圍繞防止樹木被推倒以及深壕作為不同物種場地的劃分，向遊客完整呈現莽原食物鏈及地景，彷彿深入其境。

	
<p>遊客面盡量使用玻璃面及仿樹仿岩</p>	<p>頂部使用木頭等自然材質遮陽及降低玻璃反光。</p>
	
<p>獅子展示場後方即是長頸鹿、斑馬等展場。</p>	<p>犀牛展場使用巨石防止動物衝撞，與遊客面及其他欄舍為安全需求，則使用壕溝屏障。</p>

(2)不鏽鋼繩網的運用

在橫濱動物園網籠的建構是少見的，因占地面積廣大且以達到視覺無隔閡感為目的的展示設計，多能利用壕溝或高低落差來防止動物脫逃，若因場地限制而須建置網籠時，除了較少使用本園普遍運用的焊接工法，在骨架與網目固定上，改以扁鐵包夾網目和螺絲鎖固定方式組成，方便日後拆裝修繕，此外，亦有觀察到的特點是利用本園尚未使用過的不鏽鋼繩網，此材料已廣泛使用在人類介面的建築中，像是樓梯防墜網、圍籬及裝置藝術，若圈養種類並非破壞性強大的物種，可觀察到橫濱動物園會利用不鏽鋼繩網作垂直網面、頂網及動物通道，在參訪的過程中，有觀察到節點處有特殊鎖扣及單純交纏兩種型式，

其優點為具備一定的安全強度，且較能適應不規則介面的銜接，可搭設出非方正死硬的展示空間，是未來園內在欄舍設計上可多方考慮的材料。

	
<p>狐猴科網籠運用不鏽鋼繩網包覆</p>	<p>單純交纏作為節點之不鏽鋼繩網形式</p>

伍、建議事項

- 一、持續編列經費派員出國觀摩學習：本園保育員與日方保育員直接進行現場操作交流，分享彼此動物照養面臨的問題和解決方式，這對於在第一線工作的保育員而言是十分難得的機會，不僅能擴大自身視野，回國後對於動物照養管理有不一樣的思考，遇到問題時也有管道可直接詢問其他動物園的保育員，建議有機會仍應編列經費選派表現優良之保育員出國觀摩學習，培養其主動發現與解決問題的能力，相信對於本園之動物管理會有正面的效益。
- 二、積極準備指猴入園：由於指猴食性和習性特殊，部分國內不易取得之食材須評估替代方案，如蜂蛹取代蠟蟲之可行性，以及 Hira 能否接受本園使用之食葉猴料。在欄舍布置方面，日方檢疫空間約 355(長) x 220(寬) x 270(高) cm，本園檢疫期間預計提供 176(長) x 130(寬) x 220(高) cm 的欄舍 2 間(可連通)，於指猴抵臺前須完成棲架佈置、巢箱製作、定時燈控、紅燈和 UV 燈設置、豐富化餵食器具等，同時亦持續與日方保持密切連繫確認指猴檢疫和運送時程，並安排隨行保育員在臺行程。
- 三、啟動動物交換新模式：近年來透過推動保育研究計畫、動物交換、舉辦國際研討會或工作坊等，本園與日本動物園組織(JAZA)、泰國皇家動物園協會(Zoological Park Organization, ZPO)、新加坡(Wildlife Reserve

Singapore, WRS)等重要地區型野生動物保育機構均維持密切的夥伴情誼。而去年本園與新加坡同時成功加入歐洲動物園暨水族館協會(EAZA)，成為亞洲地區唯二的會員，會員義務之一即所有列入EEP(EAZA Ex-situ Program)的物種，如：馬來貘、小貓熊、紅毛猩猩等的族群管理和個體調度均須經過 EEP 委員會討論決定，而日本並非 EAZA 會員，是否會列為優先移動機構仍未知，未來如何進行亞洲區域內之動物交換恐須與 EAZA 再溝通協調。