

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

碩士學位論文

台灣圈養亞洲黑熊之行為模式與經營管理現況

The Behavioral Pattern and Management of Captive Asiatic  
Black Bears (*Ursus thibetanus*) in Taiwan

指導教授：黃美秀 博士

研究生：林靜芬

中華民國104年1月17日

## 摘要

學號：M10017017

論文題目：台灣圈養亞洲黑熊之經營管理與行為模式

總頁數：101 頁

學校名稱：國立屏東科技大學 系 ( 所 ) 別：野生動物保育研究所

畢業時間及摘要別：103 學年度第 1 學期碩士學位論文摘要

研究生：林靜芬

指導教授：黃美秀 博士

論文摘要內容：

在對受威脅物種的保育和動物福利的重視之興起風潮之下，如何適當地管理圈養熊科動物，並發揮其保育成效已成為近年來域外保育的重要議題。然而，有關本土台灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)所屬的亞洲黑熊的圈養行為表現，以及圈養管理資訊相當缺乏。為間接助益提升國內對於台灣黑熊及其他亞洲黑熊個體在圈養環境下的保育效能，本研究旨在於整合國內各圈養單位的熊隻和經營管理狀況，包括個體資料、環境設備及管理程序。同時利用文獻回顧的方式，參考及彙整國外相關熊類的照養手冊，並進一步設計量表，以評估各單位圈養環境條件及照養現況。為了解圈養黑熊的表現，本研究也透過行為觀察，並分析行為模式與環境設備及管理程序之關係，以期提供圈養黑熊之經營管理建議。

所觀察的 27 隻圈養亞洲黑熊白日行為模式百分比以休息最高(37.4%±19.8%)、其次為刻板(29.6%±24.9%)、進食(9.1%±5.3%)、位移(8%±4.5%)、探索(3.2%±2.5%)、遊戲(2.4%±3.7%)、築巢(1.1%±3.3%)，以及其他(9.2%±4.9%)。行為模式與性別和年齡有關，其中母熊的休息行為(45.9%)明顯高於公熊(23.1%)，而且老年熊的休息程度(55%)顯著

高於青年熊(24%)。

五個觀察單位包括台北市立動物園、高雄市壽山動物園、六福村主題遊樂園、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心，總計有 14 個圈養場域。就環境設備的 8 個評估項目而論，活動場面積和地基僅 21%個場域符合建議標準，而各單位大多於 50-75%的項目達參考標準，唯六福村遊樂園僅為 25%。管理程序則包括清潔、餵食次數、外放活動場頻度、豐富化、健檢及巢材提供，在 12 個評估項目中，最多半數項目達參考標準，但卻僅有台北動物園和特生中心，其他單位符合參考標準的項目比例僅為 8-25%，凸顯在管理程序上需特別著重與改善之處。

圈養黑熊的行為模式除了有個體差異之外，也與圈養環境和照養程序有關。在天然性地基的活動場，黑熊明顯地發生較少的刻板行為，以及較多的自然行為，如探索、休息。在大的活動場地，以及混養的情況下，刻板行為也相對地較低。

本研究結果顯示影響圈養亞洲黑熊的行為模式原因十分複雜，圈養黑熊應針對其性別、年齡及個體差異給予適當足夠活動空間和時間，以及提供符合動物福利參考建議的管理方式，以提高國內圈養熊類的照養品質，有效發揮域外保育的價值和功效。

關鍵詞：亞洲黑熊、經營管理、行為模式、黑熊照養、動物園評估

## Abstract

Student ID:M10017017

Title of Thesis: The Behavioral Pattern and Management of Captive Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*) in Taiwan

Total Page:101

Name of Institute: Institute of Wild Conservation, National Pingtung University of Science and Technology

Graduate Date:January 2015 Degree Conferred: Master

Name of Student: Ching-Fen Ling Adviser: Dr. Mei-Hsiu Hwang

The contents of Abstract in This Thesis:

Under the trends of vulnerable species conservation and animal welfare, the proper care of captive Ursidae animal and how to put conservation into place has been an important topic in ex situ conservation. However, there's not much research about the management information and behaviour of captive Asiatic black bears and Formosan black bears in Taiwan. In order to improve conservation efficacy of captive Formosan black bear and other Asiatic black bear, this research aimed to integrating individual data, equipment and management procedures from each institute and designed behavior rating scale by reviewing various literatures, keeper's guide from other countries to evaluate the condition in each institute. We also compared the impact of different environmental condition and management process on bear behaviour through observation, in order to provide suggestions on black bear management.

The highest percentage daily behaviour of 27 captive black bears

through observation is resting ( $37.4\% \pm 19.8\%$ ), followed by stereotypic ( $29.6\% \pm 24.9\%$ ), foraging ( $9.1\% \pm 5.3\%$ ), locomotion ( $8\% \pm 4.5\%$ ), explore ( $3.2\% \pm 2.5\%$ ), play ( $2.4\% \pm 3.7\%$ ), nesting ( $1.1\% \pm 3.3\%$ ) and others ( $9.2\% \pm 4.9\%$ ). Behaviour pattern was correlated with gender and age, which resting behaviour is significantly higher in female bears (45.9%) than male bears (23.1%), also significantly higher in old bears (55%) than young bears (24%).

Five institutes included Taipei zoo, Shou Shan zoo, Lefoo Village theme park, Taiwan Endemic Species Research Institute and Pingtung Rescue Center for Endangered Wild Animals with total 14 captive facilities. Among 8 evaluated categories, only 21% (2 in 11 enclosures) reached the management suggestions of outdoor enclosures and ground material. About 50-75% subjects reached the management suggestions in every captive institute, except Lefoo Village theme park were 25%. Management procedures were divided into cleaning, feeding frequency, number of times outdoor enclosure is available, environmental enrichment, nesting material and health examination. Among 12 evaluated subjects just Taipei zoo and Taiwan Endemic Species Research Institute reached half management suggestions. Other 3 institutes only have 8-25% subjects reached the management suggestions, suggested there were need to focus and improve in management procedures.

Except for individual difference, the behaviour pattern of captive black bears also correlated with environment and management process. Bears present more nature behaviour like explore and resting, less stereotypic behaviour in natural ground material activity enclosure. Moreover, stereotypic behaviour is lower in bigger enclosure and captive in group model.

Our results showed that reasons influenced the behaviour of captive black bears were very complicated. We should provide them with

appropriate living space and management according to each bear's gender, age, and individual differences in order to increase the captive living quality of black bears, also made ex situ conservation more effective and valuable.

Key words: *Ursus thibetanus*, management, behaviour pattern, black bear care, zoo evaluate

## 謝誌

終於來到寫謝誌這個部分了，還是覺得有點像在作夢，撰寫論文的過程中嚐到了所謂的痛苦及硬碟壞光的畢業魔咒，不管如何，我做到了。

在野保所的三年半中，感謝這一路上遇到的人，讓我的人生經歷更加豐富，感謝黃美秀老師引領我進入熊窟，一路給予我專業上的指導，能力不足的我常給老師帶來困擾，也非常感謝老師的包容，感謝學長郭彥仁與學姊蔡幸倩帶我做第一次的重裝調查，感謝潘怡如學姊常做東西給我吃，還帶我去種田，減緩我的壓力，感恩謝明穎小姐在英文上給我的指導及幫助，也增加我對動物的熱愛。

本研究之可以順利完成尤須感謝提供觀察的單位，包括台北市立動物園、高公市壽山動物園動物園、六福村遊樂園主題遊樂園、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心，研究過程中慷慨地提供各項行政協助，並不吝分享和提供各項相關資料和建議。其中特別感謝五個單位的工作人員，台北動物園的石芝菁組長、陳慧倫小姐及台灣區吳松霖區長、溫帶區詹雅婷小姐及保育區馮戎慈先生；壽山動物園的游南哲獸醫師、邱石柱大哥、張永興大哥；六福村遊樂園的呂學博課長；特生中心的黃柏諭大哥；屏科大野動收容中心的葉俊宏先生、林靜宜小姐在資料收集過程中給予我的幫助。

同時，感謝社團法人台灣黑熊保育協會提供「紀念蔡榮燦台灣黑熊保育獎助金」，以利研究進行。感謝宏遠興業股份有限公司-幸福台灣給予我的資料收集時的服裝贊助。此外，也感謝特生林育秀、學姐林容安在資料收集過程中給我的建議與陪伴，給我很大精神鼓勵，謝謝你們。感謝張碩軒學長在統計上的建議與指導，尤其跟你討論其他問題時受益良多。也感謝熊窟的李婉玲、林宛青、李亭蓉學弟妹，蔡蕙雯及李彩玉同學在實驗室的陪伴。

最後感謝家人我的母親林黃霞女士及姐姐林靜宜小姐給予的支持，讓  
我做我想做的事，還有我的父親林義明先生，雖然您等不到我拿證書  
的這一天就離開上天堂去了，我感謝您對我的關愛及保護，我很想您，  
在天上跟伊莉和酷哥在一起了吧，應該很開心喔。感謝我的摯友曾欣  
怡小姐給予我的支持與關懷，還時不時幫我做很多雜事。謝謝虎米、  
小虎、花妹、林卑鄙、黑仔的無私陪伴。



## 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	III
謝誌.....	VI
目錄.....	VIII
圖表目錄.....	XI
壹、前言.....	1
貳、文獻回顧.....	4
一、亞洲黑熊介紹.....	4
二、保育現況.....	7
三、熊類圈養環境.....	7
四、台灣亞洲黑熊圈養現況及研究.....	19
參、研究方法.....	21
一、研究地點.....	21
二、研究對象.....	22
三、動物行為資料收集及分析.....	22
四、評估圈養水準.....	24
五、資料分析.....	25
六、提供圈養亞洲黑熊照養之建議.....	27

肆、結果.....	28
一、行為模式.....	28
二、黑熊圈養環境條件現況與評估.....	33
伍、討論.....	41
一、行為模式.....	41
二、圈養經營管理.....	46
三、研究限制.....	51
陸、結論與建議.....	52
參考文獻.....	54
附錄 1. 台北市立動物園圈養亞洲黑熊之展場.....	88
附錄 2. 高雄市壽山動物園圈養亞洲黑熊之展場.....	91
附錄 3. 六福村主題遊樂園圈養亞洲黑熊之展場.....	92
附錄 4. 台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站圈養亞洲黑熊之展場.....	93
附錄 5. 國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心圈養亞洲黑熊之展場.....	95
附錄 6. 台北市立動物園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況.....	96
附錄 7. 高雄市壽山動物園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況....	97
附錄 8. 六福村主題樂園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況.....	98

附錄 9. 台灣特有生物研究保育中心圈養亞洲黑熊之個體資料及管理 況.....	99
附錄 10. 國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心圈養亞洲黑熊之 個體資料及管理狀況.....	100
作者簡介.....	101

## 圖表目錄

圖 1、建立經營管理建議之流程圖.....	62
圖 2、台灣圈養亞洲黑熊不同性別之白天 8 種行為表現.....	63
圖 3、台灣五個單位不同性別之圈養亞洲黑熊於白天 8 種行為表現...	64
圖 4、台灣圈養亞洲黑熊不同年齡分組於白天之 8 種行為表現.....	65
圖 5、台灣五個單位不同年齡之圈養亞洲黑熊於白天 8 種行為表現....	66
圖 6、圈養亞洲黑熊在不同天然性地基之白天刻板、探索、位移、築巢、休息行為表現.....	68
圖 7、圈養亞洲黑熊在不同場域大小之白天刻板、探索、位移行為表現.....	69
圖 8、圈養亞洲黑熊在每日不同餵食次數時之白天刻板與探索行為表現.....	70
圖 9、圈養亞洲黑熊於單獨與多隻飼養時之白天刻板、探索行為表現.....	71
圖 10、圈養亞洲黑熊個體餵食前一小時與白天其他時間之刻板行為比較.....	72
表 1、台灣五個圈養亞洲黑熊單位所飼養的個體及相關資料.....	73
表 2、圈養黑熊圈養條件之自我評量表.....	74
表 3、台灣圈養黑熊之刻板行為類型.....	77
表 4、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊內籠環境的現況及評估級分.....	78

表 5、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊活動場環境的現況及評估級分...	80
表 6、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊管理程序的現況及評估級分.....	83
表 7、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊之環境設備及管理程序評估總級分.....	87
附表 1、熊類飼養手冊名稱、出版單位、標準適用所在地及相關資料...	9
附表 2、圈養亞洲黑熊常見的刻板行為.....	16

## 壹、前言

熊科一直以來都是動物園裡很受歡迎的明星物種，因為外型“巨大且具有魅力”，因此在動物園裡的能見度很高，也是最能引起公眾關注並具有保育教育的重要作用（Michael and Aislinn, 2006）。

世界上共有八種熊，除了美洲地區的棕熊（*Ursus arctos*）與黑熊（*Ursus americanus*）數量維持穩定外，其餘的六種熊都因為棲地破壞、人為捕抓等諸多因素而面臨族群生存的威脅。目前這些受到威脅的熊，除了眼鏡熊（*Tremarctos ornatus*）之外，五種熊都分布於亞洲地區，尤其是與我們有地緣上緊密關係的亞洲黑熊（*Ursus thibetanus*）。台灣陸地最大型的哺乳動物之一，也是台灣唯一原生的熊類即台灣黑熊（*Ursus thibetanus formosanus*），屬亞洲黑熊七個亞種的台灣特有亞種（Garshelis, 2009）。

亞洲黑熊遍佈於亞洲 18 個國家，所以自古亞洲就非常喜愛使用及食用熊類製品，熊膽、熊掌、毛皮及寵物交易等需求讓亞洲黑熊備受巨大的盜獵壓力（Garshelis and Steinmetz, 2008）。另外，經濟開發的因素，如合法及非法的砍伐森林來從事農耕，人與動物爭地的結果，導致有些地區（如日本、中國、印度）熊衝突事件越來越多，往往讓黑熊被視為危害農作物的害獸而成為狩獵對象。道路開發及建設城市等，更讓亞洲黑熊面臨棲地消失、棲地破碎化等嚴重威脅（Oi, 2009; Howe *et al.*, 2010）。目前亞洲黑熊的數量僅有極少數國家有粗略的計算，但由於許多亞洲黑熊分布的地區大多屬於開發較為落後的國家，森林及動物的保育意識薄弱，推估有很多地區的亞洲黑熊其族群數量正在快速地減少當中，並處於受威脅或瀕危（IUCN, 2008）。

在台灣，根據全島黑熊分佈調查，粗估黑熊數量大約在 200-600 隻，距離可永續繁衍的族群數量 2000 隻還有一大差距，顯示黑熊在台灣所面臨的生存危機（黃美秀等，2008）。除了野外族群的保護之外，圈養的個體對於台灣熊的保種，以及其他相關保育事務的推展則扮演重要的角色。

近年來，國際保育思潮及台灣的動物保育意識漸趨頭，動物園對於動物福利及圈養環境的品質也越來越重視。台灣動保團體於持續要求動物園改善其圈養環境及動物福利之餘，也出版動物福利評鑑手冊（陳玉敏，2007），鼓勵民眾至動物園評鑑其圈養環境是否有符合動物福利。在這些評鑑的過程中，熊科動物經常是最常被評鑑的動物之一。

為了提升圈養動物品質，改善圈養環境上的限制，圈養單位最常使用的方法稱為“環境豐富化”，但很多圈養單位的“環境豐富化”通常都缺乏效益，甚至會造成動物更緊迫，因此有人認為動物園的管理程序或許是造成熊科動物圈養行為類型（如刻板及社會行為）的一個重要因素（Montaudouina and Papea, 2005）。

對於圈養動物，善待動物組織（People for the Ethical Treatment of Animals, PATE, 2010）提出，最常見圈養問題就是“空間的不足”。在圈養環境中，若無法讓動物滿足適當的行為需求，而產生了巨大的緊迫壓力，便會產生刻板行為，嚴重者甚至自殘，熊科動物便是圈養環境中最容易因為緊迫壓力而產生刻板行為的物種之一（Vickery and Mason, 2004）。一般熊類在野外具有相當廣大的活動範圍，且行為模式複雜（Garshelis, 2009）。然人為圈養環境往往比不上自然棲地，不僅可提供的範圍極為有限，也無法創造出如自然環境中的多樣性，因此無法讓活動範圍廣泛的熊做長距離的移動，以及展現複雜的行為模式（Vickery, 2003）。因此，因為動物園提供給熊的展場通常都很小或是缺乏豐富化設施，對於熊這類有複雜的行為需求的動物，圈養環境遍容易產生緊迫現象，而使個體產生一系列的生理與心理的問題，造成圈養管理上的困難（周小平等，2005）。

目前台灣對於熊科圈養管理的研究相當缺乏，黑熊的研究大多侷限於野外的棲地、食性及分佈現況（王穎等，1990；黃美秀等，2010）。透過圈養個體的相關研究，研究者收集野外黑熊可能難以觀察和收集的相關生物學資訊。目前台灣圈養黑熊的研究內容多針對繁殖周期及荷爾蒙分析（楊吉宗等，2005、2006），或是食性（邱昌弘，2007）、消化率（楊吉宗等，2001；鍾雨岑，2008；葉炯章，2010），繁殖和親子行為（林

依蓉，2007)。不僅國內關於熊科飼養管理的研究與文獻相對缺乏，各國的圈養管理研究也大多集中在美洲棕熊或北極熊，對於亞洲黑熊鮮少著墨。

在 1992 年「農場動物福利 (Farm Animal Welfare) 會議」提出動物福利五大自由：免於饑渴、免於不舒適、免於痛苦傷害疾病、免於恐懼與緊迫、表現常行為。因此，國外對於動物園的圈養管理都訂有建議標準，要求對於動物在圈養環境能有良好的生活品質。本研究將在第二章節裡，以文獻回顧方式，整理出亞洲黑熊的生態資訊，並以各國飼養熊類的手冊及其他相關研究，整合出照養亞洲黑熊的建議標準。



## 貳、文獻回顧

### 一、亞洲黑熊

#### (一) 地理分佈

亞洲黑熊主要分布於亞洲各國，從阿富汗、孟加拉、不丹、柬埔寨、中國的中部、南部和東北部、印度北部、伊朗、日本的本州和四國、北韓、少數族群存在於南韓、寮國、緬甸、尼泊爾、巴基斯坦、俄羅斯東南部、台灣（亞洲黑熊特有亞種）、泰國、越南(IUCN, 2008)。

亞洲黑熊目前有七個亞種 (Wozencraft, 2005)，常見名稱、學名和地理分佈如下 (Garshelis, 2008)：

1. 西藏黑熊 *U. t. thibetanus* Cuvier, 1823：尼泊爾東北部、印度、不丹、孟加拉國、緬甸、寮國、泰國、柬埔寨、越南。
2. 台灣黑熊 *U. t. formosanus* Swinhoe, 1864：台灣。
3. 巴基斯坦黑熊 *U. t. gedrosianus* Blanford, 1877：伊朗東南部，巴基斯坦中南部。
4. 日本黑熊 *U. t. japonicus* Schlegel, 1857：日本本州及九州。
5. 長毛黑熊 *U. t. laniger* Pocock, 1932：喜馬拉雅山脈，從阿富汗到印度北部(查謨和克什米爾，喜馬偕爾邦和烏塔拉卡漢德)。
6. 西南黑熊 *U. t. mupinensis* Heude, 1901：中國西南及中南部。
7. 東北黑熊 *U. t. ussuricus* Heude, 1901：俄羅斯遠東地區，中國東北，朝鮮。

#### (二) 型態

亞洲黑熊大多毛色為深黑色，包括台灣黑熊，但在喜馬拉雅山區也罕見的發現有棕色毛的亞洲黑熊，最新被發現的毛色還有金黃色和金、

黑混色，這些稀有的顏色都在東南亞的亞洲黑熊上發現（Garshelis, 2009）。胸前有一明顯的黃白色月牙或 V 字型斑紋（Shrestha *et al.*, 1997），故有「月熊」之稱，其頸部和肩部周圍的毛髮較長，呈毛叢狀。下巴有一小塊白色色斑，個體有差異，有些個體色斑部明顯或是沒有；就體型上來說，海島（如台灣、日本）的體型大部分都小於大陸的體型（Garshelis, 2009）。

體長約 120-190 公分，成年公體重約 60-225 公斤（最重 400 公斤），成年母性 40-150 公斤（最重 180 公斤）（Garshelis, 2008）。台灣玉山國家公園捕抓繫放的 15 隻的台灣黑熊資料顯示，成年公熊（ $n=10$ ）體長（吻端至尾端長度）約 160-174 公分，體重約 70-110 公斤（最重 200 公斤）；成年母性（ $n=2$ ）約 148、149 公分，體重約 65-77 公斤（Hwang, 2003）。

頭部寬大，頭圍約 29-35 公分，頭上有一對深色的小眼睛及圓形的耳朵，與其他熊類相比，其耳朵的比例較大，吻部像狗，又稱為「狗熊」。腳掌上的前後肉墊沒有毛髮分開，前腕墊由裸露的皮膚連接腳掌墊，這與其他種類的熊有所不同。行走時四肢著地，腳掌完全貼在地面，稱為蹠行（plantigrade），前後掌上的爪都有五根，爪長約 5 公分，前爪比後爪稍長，可彎曲，不能伸縮，尾長不超過 12 公分（Hwang, 2003; Garshelis, 2008）。

### （三）生活史

#### 1. 棲息地

在台灣，黑熊早期廣布於各海拔，近年來因為棲息環境遭到人為過度開發和其他活動的影響，目前活動範圍多局限於地形險峻難行及人為干擾較少的山區。根據台灣黑熊族群相對豐富度及分布預測模式的研究顯示，黑熊目前主要分布位於中央山脈的保護區，東部的海岸山脈僅剩極小的分佈（蔡幸倩，2010）。

亞洲黑熊主要棲息於 1,000-3,000 公尺的森林，其中又以 1,000-2,500

公尺最常見，海拔低於 500 公尺與高於 3,500 公尺也都有被發現 ( Hwang, 2010 )。主要棲息在山地闊林、針闊葉混合林、針葉林及人工樹林，但也會出現在灌叢及草地、裸露地及碎石坡，唯偏好度較低。在台灣，黑熊四季所活動的海拔高度不同，春季 70% 主要集中在 500-2,000 公尺，夏季 70% 主要集中在 500-2,500 公尺，秋季 63% 及冬季 77% 活動於高於 1,000 公尺的中海拔，活動分布應該是與人為干擾和食物資源有關 ( Hwang *et al.*, 2010 )。

## 2. 活動及食性

亞洲黑熊在北方高緯度的溫帶地區冬季會進行冬眠 ( Garshelis, 2008 )，而位於亞熱帶地區台灣黑熊則一年四季皆可活動，沒有冬眠的行為 ( 黃美秀等, 2010 )。台灣黑熊日夜皆會活動，但以白天為主，活動狀態佔一天時間的 54-57%。野外黑熊的活動受季節及食物豐富度影響，春、夏季以白天活動為主，秋、冬季活動則日夜比例較為一致，因為秋冬季的殼斗科植物產量豐富時，會導致黑熊夜間的活動量增加 ( Hwang, 2003 )。台灣黑熊活動範圍廣泛，為 27-202 平方公里，年平均活動範圍為 100 平方公里以上 ( Hwang and Garshelis, 2007 )。

黑熊雖然有著龐大的身軀，但卻善於爬樹跟游泳，且奔跑起來時速可高達 30-40 公里 ( Brown, 1993 )。台灣黑熊在野外會花相當多的時間去尋找食物，在尋找的過程中，牠們會挖掘土壤、扒開有昆蟲的樹幹，也會攀爬大樹，在樹上折出一個休息平台，還會主要利用芒草或其他灌木樹枝，壓折成類似鳥巢的型狀，其大小約 80-150 公分、深度約 30 公分不等 ( Hwang *et al.*, 2002 )。

台灣黑熊屬雜食性動物，以植物為主食(>80%)，且有季節性的變化，如春夏的嫩芽、葉、根莖、漿果、堅果等；亦會食用腐肉與昆蟲等動物性蛋白來源，在秋冬植物性食物缺乏的季節，會增加捕獵草食獸的機率，以補充身體的能量，這部分台灣黑熊比其他地區的亞洲黑熊相比略高 ( Hwang *et al.*, 2002 )。

## 3. 繁殖及壽命

亞洲黑熊首次生殖的年紀均為 4-5 歲，繁殖交配期通常在 5-7 月，但 3-8 月與 3-12 月都有被記錄過，甚至全年均可繁殖，發情期也有多次和單次發情 (Garshelis, 2009)。

野外的亞洲黑熊壽命大約為 35 歲 (Garshelis, 2009)。圈養的台灣黑熊目前最老的年紀已有 30 歲以上 (台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站，元元，雌性)。由於圈養環境可提供固定且豐富的食物及較多的醫療資源，因此圈養動物的壽命通常會大於野外動物的壽命。

## 5. 生態角色

黑熊在森林的保育上扮演著重要的生態角色。黑熊雖為雜食性動物，牠們位於食物鏈的最上層，為頂級的掠食者，黑熊會隨機捕食草食獸、其他動物幼獸或食用腐肉 (Hwang et al., 2002)。另外，在台灣黑熊的野外調查中發現黑熊排遺裡經常有大量且完整的種子，「台灣黑熊取食果實對於種子萌芽之影響」論文研究中指出，種子經過黑熊的消化後，其萌芽率有提高或促進提早萌芽，加上黑熊長距離活動的習性，能達到廣大範圍的種子播遷作用，對於維護森林多樣性是非常重要的種子傳播角色 (鍾雨岑，2007)。

## 二、保育現況

國際自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) 的紅皮書將亞洲黑熊 (包括台灣黑熊) 列入受威脅物種 (threatened species) 中的「易危」物種 (vulnerable)，表示此物種在野外面臨了高度的瀕危風險 (IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2011)。瀕臨絕滅野生動植物國際貿易公約組織 (CITES, Convention on International Trade in Endangered Species)，又稱華盛頓公約組織，也將所有熊類都列入附錄 I，在國際間是禁止熊類動物的任何商業貿易行為。台灣也在 1989 年實施野生動物保育法時，已將台灣黑熊列入 I 級 (瀕臨絕種) 保育類動物名錄。

在亞洲各地的黑熊，都面臨的食用、寵物交易、人熊衝突的狩獵壓

力、棲地喪失、棲地破碎等嚴重危機 ( Garshelis and Steinmetz, 2008; Oi, 2009; Howe *et al*, 2010 )。在台灣，黑熊野外調查由於礙於人力、經費的不足與台灣山區的險峻一直是一項難以執行的研究。因此，目前野外的族群數量仍不明確 ( 黃美秀，2012 )。然野外痕跡調查結果顯示，台灣黑熊痕跡密度為每公頃 0.7/個，與國外研究相比，台灣黑熊目前族群數量處於偏低的狀況 ( 蔡幸蒨，2011 )。根據台灣黑熊族群存續力分析 ( population viability analysis, PVA ) 的調查報告指出，一般認為欲維持一個族群可以永續的存活，其族群量至少要有 2,000 隻個體，但是族群存續分析結果顯示，當野外的初始族群量只有 100-600 隻的範圍時，每年死亡隻數最多不能超過 10 隻，否則族群狀況在往後的 100 年內恐有快速滅絕的風險 ( 林容安，2012 )。

### 三、熊類圈養環境

熊科動物在野外的活動範圍廣大，生性好奇、聰明且行為複雜。圈養的黑熊也需要像其野外的同種動物一樣，需要展現出不同類型的行為。例如黑熊在野外需要長時間的覓食、探索環境、標誌領域等，在有限制的圈養空間裡，會剝奪或縮短其行為表現。如何在有限制的圈養環境滿足其複雜的需求，使圈養的黑熊能有好的健康及繁殖能力，展現自然行為的環境是非常重要的。圈養住所應要考慮符合熊的行為、社會及精神的需求 ( Van De Helm, 1995 )。

根據國外熊類飼養的調查報告，熊科的圈養環境大多是建議以自然棲地模式來營造 ( Pickard, 1997; Lorenzo, 2009 )。由於許多養熊的國家地域面積廣大，圈養的環境也可提供較大的場域給所飼養的熊。為了解國外對於圈養熊類的相關管理辦法，本研究參考國外相關的飼養手冊，如附表 1，並彙整相關資料作為國內經營管理之參考。

附表 1、熊類飼養手冊名稱、出版單位、標準適用所在地及相關資料。

手冊名稱	出版單位 (正式名稱)	適用所在地	相關資料 (作者, 年代國家)
American Zoo and Aquarium Association minimum husbandry guidelines for mammals: Bears.	American Zoo and Aquarium Association	美國動物園暨水族館協會之會員	Johnson, L. A. (1997) AZA Mammal Standards Task Force. USA.
The australasian husbandry manual for the Malayan Sun Bear ( <i>Helarctos malayanus malayanus</i> ).	Wellington Zoo	澳洲、紐西蘭	Pickard, J. G. (1997) Wellington, New Zealand.
EAZA ursid husbandry guidelines 2nd.	European Association of Zoos and Aquaria	歐洲動物園暨水族館協會之會員	Kolter, L. (2007) Zoologische Garten Köln, Germany.
Husbandry manual for the brown bear <i>Ursus arctos</i> .	Richmond college-TAFE NSW	澳洲	Lorenzo, S. (2009) Australia.
Behavioural study for the conservation breeding of Asiatic black bear ( <i>Ursus thibetanus</i> ) in Pnhz Park, Darjeeling Padmaja Naidu Himalayan Zoological Park.	Padmaja Naidu Himalayan Zoological Park	印度	Jha, A. K. (2010) West Bengal, India.

### (一) 籠舍設計

大多籠舍設計與建造很少有考量到動物生物學和行為的需求，提供複雜、可變的環境對於刺激動物的生理和心理是非常重要的 (Hazard, 2000)。根據 PATE (People for the Ethical Treatment of Animals, 2010) 所提出的常見籠舍問題如下：簡單、不適當的籠舍設計、空間不足、水泥或砂礫的硬質地、遮蔽所不足、沒有隱私空間、沒有觸覺的、感覺的及認知的豐富化、設置在不適當的參觀位置、不受控制的民眾餵養。因此，除了要考量符合動物的生理、心理需求外，籠舍設計還需與參觀民眾保持適當的距離，避免不當的接觸與餵食。

根據上述附表 1 中的各國熊類飼養手冊 (以下統稱建議標準)，飼

養亞洲黑熊的各類環境設備考量通常涵蓋以下項目。

### 1. 內籠空間大小

空間須讓動物自由的活動及照養員舒適的操作空間。每隻黑熊最小的內籠空間有三種規格：(1) 為  $2 \times$  (每隻熊頭體長) 的平方，區域中最短的距離也要  $1 \times$  (頭體長)。(2) 為最小面積 8 平方公尺，高度至少 3 公尺。(3) 為 3 公尺 $\times$ 3 公尺 $\times$ 3 公尺。

### 2. 內籠網目及欄杆

籠舍的網目及欄杆規格建議如下：最大網格尺寸為 5 公分 $\times$ 10 公分，欄杆間距要小於 5 公分，讓熊掌不易伸出。

### 3. 平台

平台大小為體長 $\times$ 肩高，大約是 2 公尺 $\times$ 1 公尺。高度建議如下：(1) 年輕個體：離地 1.5-3 公尺。(2) 老年個體：約 1 公尺，或可加上斜坡，以利攀爬。

### 4. 活動場空間大小

野外黑熊的活動範圍廣大，約 27-202 平方公里 (Hwang, 2003)，成年公的活動範圍又比成年母性大 2-5 倍 (Garshelis, 2009)，圈養的環境空間越大越能滿足黑熊的活動需求，為了讓野外活動範圍廣大的黑熊，適應長時間的圈養環境。因此，根據建議標準，整理出黑熊最小戶外空間範圍在 100-300 平方公尺，但大部分建議最小的戶外空間至少為 300 平方公尺，每增加 1 隻熊，其活動場面積需增加 50%。

### 5. 活動場圍欄

熊有超強的挖掘及攀爬能力，因此圍籬必須特別加強。圍欄可配合場地或觀賞需求進行設計，種類有以下四種：(1) 水泥牆面，總高度要達 3.8-4 公尺，其中的 0.5 公尺要包含光滑材質或電網。(2) 安全玻璃，厚度 5 公分以上。(3) 護城河，寬 3.7 公尺、深 3.7 公尺。(4) 欄杆式柵欄：在較堅

硬的地質，須用金屬棒打入土裡 10 公分；軟質土地需灌入水泥 1-2 公尺深，網目埋入約 30 公分，以防止熊挖掘破壞。

## (二) 籠舍需求

良好的籠舍設計對於長期圈養的熊科動物非常相當重要，應該要可以提供熊遮風蔽雨、具有視覺障礙的效果以及完整的植被覆蓋、土堆、樹、灌木叢、岩石、水池及平台等增加熊攀爬、覓食、躲避、製作巢穴、戲水的機會，增加熊的活動量，也可降低併群時的社會壓力，降低衝突。

### 1. 底土層/基底

基底材質的選用，應由獸醫、照養員及策劃人員按照單位及黑熊個體的需求，共同討論適用的基底材質，以防止基底材質不適用的情況 (Meyerson, 2007)。不同材質的底土層，可以提供熊挖掘、睡覺、築巢、覓食、打滾等機會 (Kolter and Smith 1998)。以下就基底材質種類敘述說明：(1) 水泥地面，無法模仿自然環境或鼓勵表現自然行為，目前建議標準規範中建議是最好不要使用。(2) 天然植被覆蓋，可提供熊挖掘的機會，是最好的基底材質。(3) 其他基底材質—水泥地上可鋪上沙土、乾草、香草、落葉、樹皮或土壤，空間如果夠大可將其材料分為一到多個區域，要注意在清理時是否會有堵塞排水孔的問題。木屑則不建議使用，易對眼睛或皮膚造成刺激 (Partridge, 1992)。

### 2. 天然植物

不同種類的天然植物可製造出不同的微氣候，並具有美觀及遮蔽、遮蔭的效果，也可提供黑熊攀爬、覓食、探索、折枝、挖掘及毀壞等的自然行為，例如樹、灌木、大型草本植物等，有些植物熊會食用 ( 葉子、果實、花蕊等 )。另要注意種植的植物種類，是否具有毒性；也要注意樹種植的位置，以防熊逃脫。

### 3. 巢穴及巢材

巢穴製作可用大型涵管模擬野外的洞穴，上面覆蓋厚層土，再以天



然植被覆蓋，可提供熊不同的棲息空間，提高隱蔽性。巢穴在夏天可做為遮蔭的場所，冬天可躲避風寒。土層上種植天然植被，有調節溫度的作用，併群飼養時，有視覺障礙的效果、降低社會壓力，提供弱勢個體躲藏空間 (Nadja, 2000)。另外，提供樹枝、乾草做為黑熊築巢的材料，亦可用來藏食物，增加餵食豐富化 (Law and Reid, 2010)。

#### 4. 水池

水池對於熊科動物是具有相當的重要性，有文獻研究指出水池的大小會影響熊的行為 ( Vickery and Mason, 2004; Montaudouin and Pape, 2005)。水池的大小要可提供黑熊足夠浸泡、洗澡及玩水，每個籠舍跟戶外區都應該要有一個或一個以上的水池，端看熊隻數量決定，如併群體，可提供超過一個以上的水池，以防資源競爭。

池子裡可在底部鋪上泥土、砂礫等、周圍也可排放大型岩石；池子的一邊最好是平緩的斜坡，方便熊進入池子，也可在上面設計瀑布或灑水設備，增加豐富度，提高熊的使用意願。

#### 5. 其他設備

岩石可提供熊攀爬、休息及遮蔽的場所，岩石堆也可以有輕度的視覺障礙的效果，減少全體間所產生的社會壓力 ( Kromhout, 1978; Partridge, 1992)。大型的樹幹或木頭具遮蔭及視覺障礙效果，可提供熊攀爬及磨爪子的機會，避免爪子過長。亦可做為餵食豐富化的設備，可在樹幹上挖洞或是利用分枝藏食物，當樹幹或木頭腐爛時，可滋養昆蟲，昆蟲也可成為黑熊額外的蛋白質補充來源。另外消防水帶、水管、輪胎、大型塑膠桶等增加空間的複雜性，提高攀爬活動，還可以藏匿食物，延長覓食時間。室內籠舍可加裝通風循環設備，以降低濕氣，飲水設備是必要設施。

#### (三) 清潔

內籠的清潔在各飼養手冊中皆建議每日清洗一次，平台及設施上的污穢物要移除，將糞便、尿液及食物殘渣清除乾淨，避免產生蚊蟲及細

病菌發生；室內地基材質若是加乾草，則應定期更換。飲水槽每日應清洗一次並注意要時常加水。另亦須消毒，則建議定期消毒，定期消毒無說明時間長短需消毒一次，主要視其籠舍的大小和飼養的隻數及密度決定。

活動場則不需要每日清洗，但要移除糞便及大量的食物殘渣。此外，也需要定期消毒，尤其是併群的籠舍，以免土壤裡滋生寄生蟲 (Partridge, 1992)，但活動場域如有陽光曝曬，可減少消毒次數。水池應每日清洗一次及每周消毒一次。其他清潔如食物容器，每餐食用完畢應清洗及消毒 (Lorenzo, 2009)。

#### (四) 餵食及食物需求

在野外，熊科動物每日要花相當長的時間覓食來滿足牠們的生理及心理需求，然圈養的熊科動物因為環境限制的因素，覓食食物的時間變得非常短暫，長期下來不能滿足生理及心理的需求而導致不正常的行為產生，對於這樣的問題，很多國外的養熊單位提出了針對熊科動物餵食的應對方法。但是，每個養熊的單位都有不同的餵食次數、時間及食物種類上的差異，端看飼養單位的經營管理方式，建議標準指出最好的餵食次數至少每日應餵食兩次以上，延長攝食時間，能有效的降低刻板行為的發生率 (Montaudouin and Pape, 2005)。另提供的食物內容，必須注意給予完整的營養，並注意年紀、性別、個體狀態、大小和種類 (Hazard, 2000)。

#### (五) 健康

##### 1. 常見疾病

綜合上述文獻資料整理出在圈養的熊科動物身上容易發生的疾病包括：(1) 病毒性：犬瘟熱 (Canine distemper)、細小病毒 (Parvo virus)、偽狂犬病 (Pseudorabies)。(2) 細菌性：鉤端螺旋體病 (Leptospirosis)、沙門桿菌 (Salmonellosis)、膿瘡 (Abscesses)。(3) 真菌性：錢癬 (Ring worm)，是一種黴菌性皮膚病，常見於動物身上。(4) 寄生

蟲：胃腸腺蟲、鈎蟲、蛔蟲、跳蚤、旋毛蟲、疥癬、蹠。(5) 關節炎和骨骼問題：圈養熊科動物因長期活動量不足，在年老或體重過重的黑熊常常容易發生這類問題。另外，缺乏維生素 D 也會造成熊科動物有骨折問題。(6) 肝臟和膽管腫瘤：熊科動物患病的原因目前還不清楚，可能與遺傳性和圈養的飲食有關。(7) 牙齒問題：蛀牙、牙齦炎、牙周病、膿腫、犬齒斷裂、脫落。在圈養環境的熊科動物普遍都有嚴重的牙齒問題，包含有飲食不當所引起的問題，食用過多甜份高的水果、軟性食物、未提供適當的潔牙工具、重複咬籠子造成的過度磨損、打鬥引起的牙齒斷裂等。

## 2. 健康檢查與檢疫

健康檢查每日至少檢查動物外觀二次，可利用餵食時間觀察或架設監視器觀察：(1) 有無外傷：臉部、吻部、腳掌及身軀每個部分。(2) 外型有無明顯改變：變瘦或變胖、皮膚狀況。(3) 食慾及飲水是否正常。(4) 活動力強弱：有無異常行為，如暴躁、嘔吐。(5) 排泄是否正常；檢查糞便、尿液的數量及外觀，是否有寄生蟲成體。此外，每月建議檢查牙齒狀況及測量體重是否有明顯改變。

每年另須例行性健康檢查，包含詳細的身體檢查、糞便及心絲蟲、血液、體內外寄生蟲檢查，並定期驅蟲。血液和血清檢查是否有感染傳染病或是否具有抗體、X光骨骼、呼吸系統、母性子宮、卵巢生殖系統檢查。另外，熊科動物易患狂犬病 (Rabies)、細小病毒 (parvovirus)、犬瘟熱 (Canine Distemper) 等食肉目易得的傳染性疾病，所以每年應接種綜合疫苗及狂犬病疫苗，預防感染 (Philippa, 2006)。

檢疫則有助於防止傳染病在圈養場所擴散。除了新進動物要隔離至少 30 天之外，個體若來自於傳染病疫區，視其何種傳染病，則須增加其隔離天數，如狂犬病疫區，至少需隔離 6 個月 (Woodford, 2001)。

### (六) 刻板行為

圈養動物最常見的異常行為就是刻板行為，它是一種重複、沒有變

化、無功能性且明顯目的的異常行為 (Mason, 1991a)。刻板行為的產生通常是因為動物處在一個非自然環境下，其外部環境因素無法提供動物相對於自然環境下可達到的必要刺激，如覓食、挖掘、築巢、攀爬等自然行為。

在一項針對 33 種食肉目動物的研究中，與貓科、犬科相較，在圈養環境下，熊科似乎更容易患有及產生高度頻率刻板行為 (stereotypies) (Clubb, 2003)。圈養的熊科動物因長時間限制在狹小的活動空間，無法滿足其複雜的行為需求，因此可能發展出異常的圈養行為。在野外熊科動物每日都花相當多的時間在尋找各類食物及探索環境，例如美洲黑熊 18 小時/日、歐洲的棕熊 45-60%/日、北美的棕熊在活動時間有 94% 在覓食 (Carlstead *et al.*, 1991)；台灣黑熊也全日高達 54-57% 的活動瀕度 (Hwang and Garshelis, 2007)。但在人工餵食下，不需花長時間尋找食物與探索環境，長期下來，熊便會因為無法得到“滿足”，而表現出刻板行為。其他研究也顯示，圈養時間越久的黑熊，其刻板行為頻度越高 (Vickery *et al.*, 2003)。

熊科的刻板行為非常多樣化，每種熊科所表現出來的刻板行為類型大致相同，但不同熊科所表現的刻板行為類型頻度會有所不同。棕熊最常出現的刻板行為是乞食 (Lorenzo, 2009)；亞洲黑熊與馬來熊則是來回走動，而口部刻板則較常出現在馬來熊上 (Vickery and Mason, 2003)。其他因素如繁殖季節 (Carlstead *et al.*, 1991)、等待餵食等 (Spendrup and Larsson, 1998)，也都會影響刻板行為的頻度。

根據 Vickery (2003) 等人在泰國沒有對外開放的收容中心所圈養的 18 隻亞洲黑熊與 11 隻馬來熊的刻板行為譜做為參考，本研究將亞洲黑熊較常發生的刻板行為種類匯整如附表 2。

附表 2、 圈養亞洲黑熊常見的刻板行為 ( 參考資料來源：Vickery *et al.*, 2003 )。

類 型	行 為 描 述
踱步 Pace	移動的長度跟籠子長度一樣，身體跟欄杆或牆呈一直線，頭在中央。
延長型來回踱步 Extended Pace	與“踱步”一樣，但步伐超過一邊籠子長度。
搖晃前進 Standard Weave	身體與欄杆或牆成垂直的移動，前腳站住 2 個或更多的位置，後腳可能舉起或放回或拖著後腳走。
繞圈 Loop	圓形或橢圓形路線運動。
仰頭 Head Throw	抬頭到後面或是在肩膀上方。
踏步 Steps	走 1 或 2 步，並結合頭部的搖擺。
水池上來回走動 Water Bath Usage	水池上來回走動或坐在水池上來回走動的地方。
抬起上身來回走動 Body Rear	抬起前腳，頭和上身往後來回走動。
頭部搖擺 Head Sway	身體姿勢是 '搖晃前進'，但頭部運動主要像鐘擺，但眼睛看向地板，前腳掌接觸地面，在一個確定的位置。
跳 Hopping	身體與欄杆或牆成垂直的移動，但是前腳重量之間的轉移，左右腳會互換踏步。
頭部旋轉 Head Circle	頭部用圓形的方式旋轉。

### ( 七 ) 行為豐富化

野外環境是複雜且變化多端的，但圈養環境通常缺乏複雜性及不容易改變，故動物的刻板行為一旦發生便很難消失。多年來，各國的動物園已普遍的使用「環境豐富化」的方式來減少刻板行為的發生。根據許多研究顯示，豐富化 (enrichment) 的確可以有效地降低刻板行為發生的頻率。因此，為了讓動物有更多、更複雜的行為表現，來滿足其生理及

心理需求，一般建議飼養黑熊前，應該要根據黑熊野外的生活習性，來設計其籠舍環境及飼養方法。

在野外，熊覓食的時間甚長且方式多變，包括使用鼻子的嗅聞；使用前掌挖土、耙草、撕開樹幹、折壓樹枝、舉起或翻滾石頭、木頭、捕食等。為了讓圈養的熊科動物在有限的圈養空間中獲得生理及心理的滿足來減少刻板行為，「環境豐富化」是目前被視為最具效果的方法，這主要是依據熊科動物在野外所展現的自然行為來設計不同的飼養方法，使熊可以跟環境產生相互作用，延長覓食時間，增加探索環境及活動量，並且有機會展現在野外的所有自然行為。本研究綜合各方文獻，將豐富化的方法歸納為食用性豐富化及非食用性豐富化兩大類（Carlstead *et al.*, 1991; Law *et al.*, 1992; Field, 1998; Altman, 1999; Ames, 1999; Law and Kitchener, 2002; Jha *et al.*, 2009; Lorenzo, 2009; Law *et al.*, 2010）。

## 1. 食用性豐富化

食用性豐富化係指將可食用的食物，裝入各種器具中或以其他方式，引發動物取食動機，進而延長其覓食時間。其中最常見的作法為分散食物。這是將食物切成大小不一的型狀，散布在環境四周，引導黑熊四處嗅聞，尋找食物或將食物切成非常小塊，灑落在草地上及四周環境。將小塊的食物、乾糧放入水中冰凍成塊，亦可將西瓜、鳳梨等大型水果冷凍，在夏天提供熊使用，可延長覓食時間及消暑。可將熊愛吃的水果，如蘋果或柳丁等果實丟入池中，漂浮於水，讓熊撈取，增加熊掌使用機率。在國外，有些會使用自動食物投射機，會在一定時間將食物投射出，延長覓食時間，且自動化食物投射，可減少人力成本。

食物豐富化亦可以透過採集野外食物，此可依季節採集可食用的野外植物的嫩葉、果實及花等，增加食物多樣化或放置腐木吸引昆蟲或白蟻，讓熊去挖，增加額外的食物來源。

或可將食物埋水管在地底，其水管長度大約熊的前腳長度再深一點，太長或太短都不適合，水管口直徑約比熊掌大一點，其水管口徑與地面齊高，將食物放入，讓熊伸長爪子，可讓熊展現刺、撈的行為。將

大小適中的活魚放入水池裡，刺激熊捕獵的行為，訓練反應能力，增加活動量。在木頭上鑽洞—可填入蜂蜜或將小塊的食物置入，讓熊去嗅聞、挖掘及啃咬，並使用舌頭去舔食。

有的則在有彈性的柱子最上方，放置容器，容器內可放置食物，柱子直徑需粗大，表面光滑，以免熊攀爬破壞，熊必須透過搖晃柱子取得食物。

Carlstead ( 1991 ) 等人發現，懶熊與美洲黑取食熊裝填在木頭裡蜂蜜，會隨著給予木頭的次數，越來越熟練取食蜂蜜的技巧，而縮短取食蜂蜜的時間，因此建議給與熊有關於餵食豐富化的玩具，要有不同類型輪流使用，最好可每天使用不同的豐富化玩具，保持熊的新鮮感，增加豐富化的效用。

## 2. 非食用性豐富化

非食用性的豐富化主要是提供給熊一個可操弄的對象，給予熊一個新奇、刺激及增加遊戲行為的機會。豐富化項目應定期更換（每星期），以保持熊對豐富化對象的興趣。這包括提供樹枝或木頭堆，可刺激築巢行為，亦可藏匿食物。或可將草食動物的尿液、辛香料（蒜、辣椒、八角、花椒等刺激性植物）、血球、氣味劑放在容器中或噴灑、塗抹在環境四周，刺激黑熊探索環境。

此外，環境豐富化也可設置人工樹、懸掛的輪胎、大型球類或吊掛的繩索，增加攀爬機會，將食物或放置氣味劑放在最頂端，促使黑熊攀爬，增加活動量。在水池中可以放入會漂浮的容器或玩具，可塗上一些氣味，增加熊戲水的機會。另外，提供皮革或電話簿、紙箱等，讓熊撕毀、破壞。

### （八）併群

在野外，所有的熊科動物除了繁殖季、育幼期的暫時性群居外，還有食物盛產期的短暫群聚，例如鮭魚盛產期，棕熊群聚捕魚，皆為獨居生活，個體間鮮少會直接接觸。但圈養環境的空間限制及管理的考量下，

圈養單位會將獨居的熊科動物併群飼養。若要合併成一群的個體必須要謹慎的挑選，參考馬來西亞馬來熊保育中心（Bornean Sun Bear Conservation Centre，簡稱BSBCC）的馬來熊及國外併群方式，通常併群有以下幾種方式：（1）成對飼養，通常一公一母的併群是最常見的，尤其是繁殖季的併群最容易。（2）單一母性混群，兩隻或兩隻以上的母熊。（3）幼熊群—兩隻以上，年齡一歲以下的幼熊。

併群最好的效果是兩隻，包含一公一母，或兩隻母熊，比兩隻以上的併群在個體之間的有更多的互動（Jha *et al.* 2009; Lorenzo, 2009）。另外，併群要注意：（1）併群體不能同時併入兩隻成年的公熊，可能因資源競爭的關係（交配、食物），容易產生嚴重的衝突。（2）併群時要選擇年齡相仿的個體，避免同一群體裡年齡差距過大，年輕個體可能會挑釁或攻擊年老個體。（3）母熊帶仔熊不可與成年公熊併群，成年公熊極有可能會攻擊仔熊。

#### 四、台灣亞洲黑熊圈養現況及研究目的

目前台灣登錄圈養的亞洲黑熊數量應該不及 50 隻，其中 30 隻個體分別圈養在台北市立動物園、新竹六福村遊樂園、南投特有生物保育研究中心、高雄市立壽山動物園，以及屏東科技科大學保育類野生動物收容中心五個單位。在這 30 隻個體中，其中 5 隻身分已經證實的台灣黑熊，其餘則資料尚無法確認是否為原生台灣黑熊。這五個單位近年已共同組成「台灣黑熊復育計畫工作小組」了，每年定期召開圈養台灣黑熊跨單位工作會議，積極的推動台灣黑熊保種計劃及亞洲黑熊資訊交流平台。目前已建立圈養個體的血緣書，避免繁殖過程中有品種雜交及近親交配產生，目標為建立永續的台灣黑熊圈養族群，並維持遺傳多樣性。此外，為了建立國內健全的黑熊照養機制，增進圈養亞洲黑熊個體的福利，相關單位也持續進行交流討論，唯目前尚缺乏一致的黑熊照養流程和管理辦法。

本研究旨在瞭解目前台灣亞洲黑熊的圈養現況及個體行為表現，並透過國外圈養熊類相關的照養準則或建議，評估國內圈養黑熊之照養水準，



以期提供未來圈養亞洲黑熊照養的改善方向，提升圈養黑熊之動物福利，並充分發揮域外(*ex situ*)保育之效能。因此，本研究之目的包括以下三項。

1. 藉由文獻回顧的方式，本研究主要參考國外相關熊類圈相關照樣資料，包括美國動物園暨水族館協會（American Zoo and Aquarium Association，簡稱 AZAA）哺乳動物飼養手冊、紐西蘭惠靈頓動物園（Wellington Zoo）馬來熊（*Helarctos malayanus*）飼養手冊、歐洲動物園暨水族館協會（European Association of Zoos and Aquaria，簡稱 EAZA）熊類飼養手冊，以及印度 Padmaja Naidu 喜馬拉雅動物園的亞洲黑熊保育繁殖的行為研究的管理辦法，並配合其他相關研究蒐集得來的資料，系統性地整理出圈養黑熊的環境及照養管理的建議標準，作為國內圈養黑熊之經營管理參考。
2. 針對國內圈養的黑熊進行行為觀察，了解在不同圈養環境條件及管理程序下行為模式，並探討其差異。
3. 收集及彙整目前國內五個單位圈養亞洲黑熊的環境條件及管理程序資料，並利用上述整理的國際圈養熊類隻建議標準評估符合狀況，並提供相關的經營管理建議。

## 參、研究方法

### 一、 研究地點

本研究針對台灣圈養亞洲黑熊的公、民營單位，進行圈養環境及管理程序調查，以及黑熊個體之行為觀察。這些單位包括台北市立動物園、高雄市壽山動物園、六福村主題遊樂園、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心。

台北市立動物園（以下簡稱台北動物園）是目前全台灣佔地最大的公立動物園，佔地 182 公頃，月遊客量約有 27 萬人（資料來源：台北市立動物園），月均溫 17.3°C、平均月降水量 116.3 公釐。

高雄市壽山動物園（以下簡稱壽山動物園），屬高雄市觀光局，位於高雄市壽山動物園東南方，月遊客量約 6.4 萬人（資料來源：高雄市政府觀光局），佔地 12.89 公頃，海拔 25-125 公尺，月均溫 20.7°C、平均月降水量 5.5 公釐。

六福村主題遊樂園（以下簡稱六福村遊樂園）位於新竹縣關西鎮，園區佔地有七十三公頃，屬私人企業放養型野生動物公園，月遊客量約 6.9 萬人（資料來源：六福村遊樂園），月均溫 16.2°C、平均月降水量 94.5 公釐。

台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站（以下簡稱特生中心），海拔高度 1000 公尺，位於台中縣和平鄉自由村烏石坑地區，平日不開放參觀，月均溫 13.2°C（資料來源：特生中心烏石坑氣象）、平均月降水量 65.5 公釐。

國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心（以下簡稱屏科大野動收容中心），位於屏東縣屏科大校園內西北角，開放參觀但必須經過申請，每日遊客不得超過 200 人，月遊客量約 787 人（資料來源：屏科大野動收容中心），占地約 2.5 公頃，月均溫 21.3°C、平均月降水量 12.1 公釐（資料來源：中央氣象局）。

## 二、 研究對象

五個單位目前共飼養 30 隻黑熊個體（表 1）。然本研究只挑選 27 隻個體（12 公 15 母）作為觀察對象，包括台北動物園 9 隻、六福村遊樂園 2 隻、壽山動物園 4 隻、特生中心 8 隻、屏科大野動收容中心 4 隻。因為其他三隻台北動物園個體分別有嚴重自殘行為（公）並進行投藥治療、癱瘓（母），以及在冬天時會有活動量降低的狀況（母）。

這些單位的黑熊圈養方式有單獨飼養或混養二種，其中特生中心皆採單獨飼養，單獨飼養共計 17 隻（8 公、9 母），混養群則有 4 隻的 1 群（1 公 3 母，台北動物園），以及 2 隻的 3 群（2 公，六福村遊樂園、2 母，壽山動物園、1 公 1 母，屏科大野動收容中心）。

觀察對象於圈養出生的有 8 隻，另有 19 隻則因非法飼養查緝沒入或民間棄養，其中包括 5 隻為自台灣野外捕獲（即確認為台灣黑熊），以及其他 14 隻出生來源則未知，技術上無法確認是否屬台灣黑熊。因此，本研究對這些個體遂以「亞洲黑熊」通稱之。

圈養個體的展示方式於各單位之狀況不一，圈養展示區開放給民眾參觀的有台北動物園台灣區 5 隻、溫帶區 2 隻；六福村遊樂園 2 隻；壽山動物園 4 隻。限制性開放展示（即民眾須申請）的有台北動物園保育區 2 隻、屏科大野動收容中心觀察區 2 隻。不開放展示的有特生中心全區 8 隻、屏科大野動收容中心 L 籠 2 隻。

## 三、 動物行為資料收集及分析

### （一） 行為紀錄前測

為了確定及建立行為資料收集時所使用的行為譜（ethogram）、取樣法及取樣時間間距，本研究先以屏科大野動收容中心的 4 隻亞洲黑熊（1 公 3 母）作為前測對象。圈養方式分別為 2 隻單獨飼養，以及 1 公 1 母混養群。前測期於 2013 年 11 月中旬至 2013 年 12 月 9 日。觀察時間為開園上午 8:30-9:00 到關園下午 4:30-5:00。

為了明確的定義行為及確定所要觀察的行為類型，研究者在前測時採用焦點動物取樣法（Focal Sampling）並使用連續紀錄（Continuous recording），以及行為取樣法（Behavior Sampling），針對刻板、探索、遊戲、位移四種行為，詳細的紀錄行為發生的過程、參與個體及行為持續時間。

## （二）行為觀察紀錄

研究者以現場觀察紀錄來收集圈養黑熊的行為資料。為了避免觀察會干擾熊的原有行為，在進行觀察前先場勘，挑選適當的觀察點後，確定熊不會受影響後再進行觀察。台北動物園與壽山動物園觀察點在遊客觀賞區，距離展場約 3 公尺處進行觀察；六福村遊樂園與屏科大野動收容中心觀察區選在內籠屋頂，活動場上方 4 公尺處進行觀察；特生中心則在活動場前約 3 公尺處進行觀察。

研究者以 10×25 雙筒望遠鏡及 SONY HDR-XR550 數位攝影機輔助記錄觀察。屏科大野動收容中心 L 籠則因場地限制，無法長時間進入實地觀察，因此使用 SONY HDR-XR550 數位攝影機記錄觀察。所有觀察紀錄皆由研究者一人執行，確保對行為定義的統一性。

Montaudouin and Pape (2005) 針對收集圈養熊類行為資料所需的天數指出，在相同環境及管理程序下，熊的行為不會有太大變化，所以建議定量行為只需收集一天資料即可。本研究為了增加其行為資料數據的代表性，故每隻單獨飼養的熊（17 隻）或每一群（4 群）各收集 2 天的行為資料，共取樣 42 天。

黑熊行為觀察時期為在 2014 年 1 月 20 日至 2014 年 3 月 2 日，且兩天不進行觀察。觀察時間為上午 8 點 30 分-9 點開園，到下午 4 點 30 分-5 點閉園為止，共計 8 小時。觀察區域只選在外放的活動場，不觀察內籠，因此無內籠的行為資料。

國內圈養熊的飼養分成單獨個體飼養與混養飼養，遂以不同方式觀察紀錄。單獨個體採用焦點個體取樣法（Focal Sampling），並配合瞬間紀錄法

(Instantaneous sampling)，以每 1 分鐘為時間間隔，紀錄個體當下的行為。混養群分別有 2 隻的一群、4 隻的一群，採用掃描取樣法 (Scan sampling)，並配合瞬間取樣，以 1 分鐘的時間間隔，記錄每一個體當下的行為。根據前測所確定的 8 種行為，分別為刻板、探索、遊戲、休息、位移、築巢、進食、其他。同時參考台灣黑熊相關的行為研究 (黃美秀、王穎，1993；林依蓉，2007)。這些行為定義如下：

1. 探索 (Exploring)：嗅聞、撥弄超過 3 秒、啃咬的行為。
2. 遊戲 (Playing)：分為單獨遊戲、個體之間的遊戲。單獨遊戲指個體自身操弄、撥、扒、抓、啃咬木頭、石頭或物品之行為；奔跑、拍打水面、四腳朝天晃動、咬玩腳掌，個體間的遊戲，指個體間較小力道的啃咬、追打、摔角、推、拉，且無聲音的發出。
3. 築巢 (Nesting)：使用照養員所提供的巢材，或自行取得及利用圈養場內的材料，進行製成巢窩的過程，並且在巢上有坐或趴臥的行為。
4. 進食(Foraging)：咀嚼食物，並有嚥下之動作。
5. 休息 (Resting)：坐或趴，眼睛有或沒有睜開。
6. 位移 (Locomotion)：不規則移動，無重複同樣路徑。
7. 刻板 (Stereotypic behavior)：重複出現，無明顯功能及目的之行為。
8. 其他 (Others)：上述行為以外的行為，包含站立、喝水、抓癢、威嚇。

#### 四、評估圈養水準

本研究所使用的評估表是以各國熊科照養手冊 (Johnson, 1997; Pickard, 1997; Kolter, 2007; Lorenzo, 2009; Jha, 2010) 為參考基礎而設計，用以評估國內圈養單位的環境設備及管理程序是否有符合建議的標準規範。每個分項給予 2 個等級，選項 A 為有達到建議標準、選項 B 為未達到建議標準，並附註建議標準及來源出處 (表 2)。

評估項目包含環境設備與管理程序二大部分。(1) 環境設備包括內籠(空間大小、平台、網目)以及活動場(面積大小、地基材質、圍欄材質、圍欄高度、水池大小),共8個項目。(2) 管理程序則包括清潔內籠、清潔內籠飲水、清潔活動場、清潔水池、餵食方式、餵食次數、蔬菜水果比例、外放活動場頻度、食用及非食用豐富化、每月體重檢查、每年例行檢查、巢材提供,共12個項目。全部共20個項目。

圈養單位的相關環境和管理資料乃是透過訪談方式收集。訪談對象為各單位組長以上的人員及主要照養員。訪談資料包含個體詳細資料、環境設備及管理程序三大項。

個體資料包含個體名、種別、性別、年齡、體重、出生日期、出生地、來源方式、配對經驗、場域所在地、飼養方式、有無展示、外放活動場頻度、餵食(次數、時間)、其他說明等。

環境設備包含內籠的空間(形狀、大小、地基材質)、網目(材質、形狀、大小)、水池(形狀、材質、大小、用途)、平台(材質、數量、體積)以及活動場(空間大小、地基材質、圍欄種類及高度、水池大小)等。

管理程序包含清潔(內籠、飲水、活動場、水池)、餵食(方式、次數、種類比例)、外放活動場頻度、豐富化(食用、非食用)、健檢(每月、每年)、巢材提供等。

## 五、資料分析

### (一) 資料處理

為了瞭解每一隻熊的8種行為類型的頻度,使用Excel計算出每隻熊每種行為類型出現的頻度,即二個觀察日內某項行為類型出現的次數/總行為類型發生次數,並進一步分析各行為頻度於個體、環境及管理程序因素的差異。

#### 1. 個體因素

性別分為 2 組：公熊與母熊。年齡分組參考 Montaudouin and Pape ( 2005 ) 對 28 個飼養棕熊的動物園研究中將年齡分為 3 組：11 歲以下為青年、12-24 歲為中年、25 歲以上為老年。

## 2. 環境因素

地基天然性定義為活動場中底基植被所佔的面積大小及植物種類(喬木、灌木及草本植物)多樣性程度，天然性分為低、中、高，分類如下：(1) 植被面積低於活動場面積 1/2 以下，(2) 植被面積占活動場面積 1/2-2/3 為中，(3) 植被面積占活動場 2/3 以上。依照建議標準，活動場面積至少要 300 平方公尺，本研究將場域面積分為 2 組：(1) 小於 299 平方公尺為小，(2) 大於 300 平方公尺為大。

## 3. 管理程序

每日餵食次數分為 3 組：餵食 1 次、餵食 2 次，以及餵食 3 次以上(最多 4 次)。圈養方式分為單獨飼養和混養群。

### (二) 統計分析

本研究使用無母數檢定方法 ( non-parametric tests ) 的 Kruskal-Wallis one way analysis of variance 進行：年齡 ( 青年、中年、老年 ) 在刻板、探索、遊戲、休息、位移、築巢行為的差異。地基天然性 ( 低至高 )、在刻板、探索、位移、築巢、休息、遊戲行為的差異。餵食次數 ( 1 至 3 次以上 ) 在刻板、探索行為的差異。Mann-Whitney U test ( 以下簡稱 M-U test ) 比較性別 ( 公、母 ) 在刻板、探索、遊戲、休息、位移、築巢行為的差異。場域大小 ( 小、大 ) 在刻板、探索、位移行為的差異。圈養方式 ( 混養和單獨飼養 ) 在刻板、遊戲的行為差異。

利用成對樣本 T 檢定 ( Paired-Samples T -test ) 進行同一個體於不同條件下的行為差異，包括(1) 餵食前一個小時與其他時間刻板差異。(2) 個體間遊戲與個體單獨遊戲之間的差異。另外，為瞭解管理程序上的定時餵食所造成熊隻期待餵食的刻板行為程度，分析餵食前一小時的刻板與其他時間刻板之間是否有顯著差異。由於每隻熊的早上第一次餵食多在內籠，

且未到開園時間前無法進入內籠進行觀察，故第一餐的餵食前行為觀察不列入考量，而只收活動場行為資料。因此每隻熊有不同次數的飯前一小時行為，其飯前一小時刻板行為頻度計算為飯前一小時刻板行為出現次數/飯前一小時總行為出現次數；平時的刻板行為頻度計算為總刻板行為出現次數－飯前一小時刻板行為出現次數/總行為出現次數－飯前一小時總行為出現次數。

## 六、提供圈養亞洲黑熊照養之建議

本研究最後以國外照養手冊及研究文獻為基礎，依據行為資料分析和圈養環境的現場觀察和評量結果，提出適當的討論，以及提供照養環境與管理建議。



## 肆、結果

### 一、行為模式

#### (一) 個體差異

本研究觀察國內圈養亞洲黑熊五個單位的黑熊白日行為模式，發現行為百分比以休息最高（ $37.4\% \pm 19.8\%$ ）、其次為刻板（ $29.6\% \pm 24.9\%$ ）、其他（ $9.2\% \pm 4.9\%$ ）、進食（ $9.1\% \pm 5.3\%$ ）、位移（ $8\% \pm 4.5\%$ ）、探索（ $3.2\% \pm 2.5\%$ ）、遊戲（ $2.4\% \pm 3.7\%$ ）、築巢（ $1.1\% \pm 3.3\%$ ）。

公熊行為之刻板  $36.9\%$ （ $\pm 25.9\%$ ）、探索  $3\%$ （ $\pm 2.6\%$ ）、遊戲  $3.7\%$ （ $\pm 4.6\%$ ）、位移  $8.9\%$ （ $\pm 4.3\%$ ）。母熊的刻板  $23.8\%$ （ $\pm 23.1\%$ ）、探索  $3\%$ （ $\pm 2.4\%$ ）、遊戲  $1.4\%$ （ $\pm 2.6\%$ ）、位移  $7.4\%$ （ $\pm 4.6\%$ ）、築巢  $1.8\%$ （ $\pm 4.3\%$ ）。公母除了在休息行為有顯著差異（Mann-Whitney U test,  $U=39.0$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{公}=13$ ,  $n_{母}=15$ ）之外，即母熊  $45.9\%$ （ $\pm 18.8\%$ ）高於公熊  $23.1\%$ （ $\pm 14\%$ ），其他上述各項行為皆無顯著差異（刻板  $U=58.0$ ,  $p=0.118$ ，探索  $U=82.0$ ,  $p=0.696$ ，遊戲  $U=64.5$ ,  $p=0.193$ ，位移  $U=66.5$ ,  $p=0.251$ ，築巢  $U=71.0$ ,  $p=0.229$ ,  $n_{公}=13$ ,  $n_{母}=15$ ）（圖 2）。

就各圈養單位來看，公熊的刻板行為除於壽山動物園和屏科大野動收容中心偏低（ $16.4\%$ 、 $14.4\%$ ）之外，其他三個單位都高達  $35.7\%$ - $53.7\%$ （圖 3），於壽山動物園和特生中心之遊戲行為偏低，也普遍缺乏築巢行為。相對地，母熊在屏科大野動收容中心則有較高刻板行為（ $50.4\%$ ），並且在壽山動物園和特生中心出現較頻繁的築巢行為。

不同年齡組的黑熊的各項行為表現百分比稍有差異。休息在青年熊  $24\%$ （ $\pm 7\%$ ）、中年熊  $36\%$ （ $\pm 21\%$ ）與老年熊  $55\%$ （ $\pm 12\%$ ），呈現顯著差異（Kruskal-Wallis one way analysis of variance,  $\chi^2=7.864$ ,  $p=0.020$ ,  $n_{青}=6$ ,  $n_{中}=15$ ,  $n_{老}=6$ ），休息行為似乎隨年齡而增加，其中老年熊的休息程度顯著高於青年熊（圖 4）。青年熊的刻板  $36\%$ （ $\pm 18\%$ ）、探索  $4\%$ （ $\pm 4\%$ ）、遊戲  $6\%$ （ $\pm 5\%$ ）、位移  $8\%$ （ $\pm 4\%$ ）、築巢  $0\%$ （ $\pm 0\%$ ），中年熊的刻板  $34\%$

( $\pm 29\%$ )、探索 3% ( $\pm 2\%$ )、遊戲 1% ( $\pm 2\%$ )、位移 9% ( $\pm 5\%$ )、築巢 1% ( $\pm 4\%$ ) 及老年熊的刻板 13% ( $\pm 12\%$ )、探索 3% ( $\pm 1\%$ )、遊戲 2% ( $\pm 2\%$ )、位移 6% ( $\pm 1\%$ )、築巢 2% ( $\pm 4\%$ ) 皆無顯著差異 (刻板  $\chi^2=4.062$ ,  $p=0.131$ , 探索  $\chi^2=1.057$ ,  $p=0.590$ , 遊戲  $\chi^2=5.250$ ,  $p=0.072$ , 位移  $\chi^2=0.875$ ,  $p=0.646$ , 築巢  $\chi^2=3.213$ ,  $p=0.201$ ,  $n_{青}=6$ ,  $n_{中}=15$ ,  $n_{老}=6$ )。

就各圈養單位來看，青年熊的各項行為一般較為多樣，唯獨未出現築巢行為，其中刻板行為屏科大野動收容中心特別高 (68.8%，Bingo)，與台北動物園的公熊但年齡相近的個體之遊戲行為高達不同 (13.2%，黑糖) (圖 5)。探索行為普遍出現於各單位不同年齡組的個體上，然遊戲行為為於特生中心僅出現於青年個體，而未於中年和老年個體上記錄到，與築巢行為相反。年老個體的行動力及靈活性一般較中年及青年熊低，除了刻板行為之外，休息為觀察中最常出現的行為，其中台北動物園黑莓蓓 (老，母，27 歲) 其休息高達 73%。

現場行為觀察也發現，青年熊對於周遭狀況容易產生好奇心，會出現較多的嗅聞 (物體及空氣)、挖扒的動作，而中年熊及老年熊則多在尋找食物時出現較多的探索行為。青年熊對於操弄物品也有較高的興趣，包含照養員給予的非食用性豐富化、木頭等體積較大的物體，例如台北動物園台灣區黑糖 (公，13%) 及特生中心貝兒 (母，6%)，中年及老年則偏向體積小、輕巧的物體，如小木頭、樹枝、草，如台北動物園大熊熊 (中、母，1%)，以及特生中心的元元和壽山動物園寶貝 (老、母，皆 1%)。

現場觀察發現有 7 隻個體出現築巢行為 (25.9%)，年齡皆為 13 歲以上 (及中、老年)，包括 3 公 4 母，而且其中三隻皆有野外活動經驗。熊築巢行為呈現明顯的圈養場域差異，其中特生中心 (0.8-14.5%) 和壽山動物 (0.5-1.0%) 半數個體皆有此行為，而台北動物園則僅一體 (小熊) 有紀錄 (11.1%)，唯頻度僅 0.4%。特生中心黑熊個體出現築巢行為的頻度是各單位最高的，尤其是其中二隻年齡偏長的母熊 (元元及大黑妞，9.5% 及 14.5%)。在圈養環境出生且無繁殖經驗的年輕母熊，如特生中心貝兒，則無觀察到築巢行為，特生中心公熊黑皮則僅有扒扒草的動作，

而未有壓製成巢狀。

## (二) 熊行為模式與環境設備和管理程序之關係

圈養黑熊在不同天然性地基之行為模式有所差異。刻板行為在低、中、高天然性的環境分別為 57% (±21%)、20% (±21%)、以及 14% (±14%)，達顯著差異 (Kruskal-Wallis one way analysis of variance,  $\chi^2=14.526$ ,  $df=2$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )。其中低天然性環境顯著高於高天然性的環境 ( $p=0.001$ ，無母數 Dunn 事後檢定)，而中天然性與高、低天然性環境則無差異 ( $p=1.000$ 、 $p=0.108$ )。

探索行為在高、中及低天然性環境分別為 3% (±2%)、5% (±2%)、1% (±1%)，有顯著差異 ( $\chi^2=12.523$ ,  $df=2$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )。其中在中天然性又顯著高於低天然性有所差異 ( $p=0.014$ )。現場觀察發現，在天然性越高的場域，其植物種類越複雜，熊隻屬於自然行為的探索頻度越高，其中最常見的探索行為包含嗅聞，挖掘、扒抓、土壤、枯木及草，而且熊也經常增加進食天然食物，如嫩葉、草的機率。但在天然性低的場域中，熊隻最常見的探索行為僅為嗅聞空氣而已。

休息在高天然性 49% (±16%)、中天然性 40% (±13%) 與低天然性 20% (±16%)，呈顯著差異 ( $\chi^2=11.269$ ,  $df=2$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )。其中高天然性的休息比例與低天然性有差異 ( $p=0.004$ )，然中天然性則與高、低天然性則無顯著差異 ( $p=1.000$ 、 $p=0.173$ )。在天然性較高的場域中，通常母熊較長時間的休息常在築完巢後，然公熊則多於人餵食進食或覓食天然植物之後發生。

築巢行為在高、中及低天然性環境分別 2% (±5%)、0.2% (±0.4%) 及 0% (±0%)，無顯著差異 ( $\chi^2=4.701$ ,  $df=2$ ,  $p=4.701$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )。特生中心及壽山動物園的中、老年母熊在天然性較高的場域，在進食或探索後，會在有草密度較高的地點，以凹折、啃咬或扒抓的方式將草製作成一漩渦狀的巢窩，並在巢窩上或坐或臥。公熊則只用扒抓的方式將草隨意集中且扒抓時間短，沒有明顯的巢窩形狀。

黑熊的位移在高、中及低天然性環境分別 8% (±4%)、12% (±5%) 與 5% (±3%) 無顯著差異 ( $\chi^2=4.843$ ,  $df=2$ ,  $p=0.089$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )，其中差異在 (圖 6)。黑熊的遊戲行為在高、中及低天然性環境分別 3% (±3%)、3% (±5%)、2% (±4%)，無顯著差異 ( $\chi^2=0.174$ ,  $df=2$ ,  $p=0.917$ ,  $n_{低}=9$ ,  $n_{中}=6$ ,  $n_{高}=12$ )。

熊隻的行為模式在圈養不同場域大小也有所差異，其中刻板行為在小場域為 40.4% (±28%)、大場域為 20% (±17%)，二者有顯著差異 (Mann-Whitney U test,  $U=47.5$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{大}=13$ ,  $n_{小}=14$ )。然探索行為及位移在大場域和小場域則皆無顯著差異 (探索:4% ±3% 和 2.8%±2%，U test,  $U=67.5$ ,  $p=0.254$ ,  $n_{公}=13$ ,  $n_{母}=15$ ; 位移 10%±5% 和 6% ±2.8%;  $U=54.5$ ,  $p=0.076$ ,  $n_{公}=13$ ,  $n_{母}=15$ ) (圖 7)。

不同單位每日餵食熊的次數 1 至 4 次不等。每日餵食 3 次以上的熊的刻板行為為 22% (±21%)，較餵食 2 次 34% (±23%) 或 1 次者 35% (±31%) 低 (Kruskal-Wallis one way analysis of variance,  $\chi^2=1.514$ ,  $p=0.469$ ) (圖 8)。刻板行為於餵食 3 次以上、2 次、1 次者，探索行為的差異較小，分別為 4% (±3%)、索 3% (±2%)、3% (±3%) ( $\chi^2=0.429$ ,  $p=0.807$ ,  $df=2$ ,  $n_{3次以上}=10$ ,  $n_{2次}=9$ ,  $n_{1次}=8$ )。

在單獨飼養情況下，黑熊的刻板行為為 38% (±27%)，但在混養情況下刻板僅為 16% (±14%)，兩者有顯著差異 (Mann-Whitney U test,  $U=42.5$ ,  $p<0.05$ ,  $n_{單}=17$ ,  $n_{混}=10$ )。遊戲行為在混養時達 4% (±4%)、單獨飼養 1% (±3%)，無顯著差異 ( $U=55.0$ ,  $p=0.115$ ,  $n_{單}=17$ ,  $n_{混}=10$ ) (圖 9)。混養的黑熊發生遊戲行為時，多為個體之間的互動 (69.8%， $n=6$ )，少數各自玩弄物體 (30.2%， $n=7$ )，與單獨飼養的情況不同。

混養群有 1 群 4 隻混養群 (1 公 3 母) 與 3 群 2 隻混養群 (2 公、2 母、1 公 1 母)，在 4 隻混養群中只有 1 公 1 母 (台北動物園，小熊和寶貝) 較常有互動，且遊戲也只跟對方，尤其是公熊對於不互動的其中一隻母熊常有威嚇行為出現。於混養群中，個體發生遊戲行為無關性別，但似乎與年齡有關，現場觀察中發現，年齡低的熊隻的遊戲頻度較多，且較為劇烈，反之，年齡高的熊隻其遊戲行為頻度較低，且動作溫和。

為了解餵食活動對於熊隻的影響，分析餵食前一小時與其他時間的行為差異。黑熊個體於餵食前一小時的刻板為 51.8% ( $\pm 31.3\%$ )，其他時間之刻板為 25.7% ( $\pm 25.1\%$ )，二者呈顯著差異( Paired-Samples T -test,  $t=6.50$ ,  $df=26$ ,  $p<0.001$ ,  $n=27$ )，顯示個體在餵食前一小時有較高的刻板行為(圖 10)。公熊與母熊之間在餵食前一小時與其他時間之刻板行為分別為 56.3%、48.4%和 32.6%、20%，無顯著差異( Mann-Whitney U test, 餵食前一小時  $U=77.0$ ,  $p=0.525$ ，其他時間  $U=61.5$ ,  $p=0.163$ ,  $n_{公}=12$ ,  $n_{母}=15$ )。

現場觀察也發現，當餵食時間固定時(五個單位皆是)，熊隻在餵食前都有期待餵食的行為出現。黑熊期待餵食的步驟通常為在提供食物的籠門前先注視照養員會出現的方向，伴隨嗅聞，隨後開始走動或站立注視、嗅聞，而且越接近餵食時間，開始出現越來越劇烈的刻板行為。

#### 刻板行為

本研究觀察圈養黑熊個體出現刻板行為高達 95.5%，7 種刻板行為模式，觀察個體出現的百分比例依次如下。(1) 踏步 (Steps) (12 隻，44.4%)，動物前腳左右踏步或交叉走 1-2 部，結合頭部搖擺。(2) 繞圈 (Loop) (8 隻，29.6%)，動物圓形或橢圓形路線運動。(3) 來回踱步 (Standard Pace) (7 隻，25.9%)，身體沿著欄杆或牆面呈一直線，在籠舍同一定點，相等距離的來回走動。(4) 重覆抬頭 (Head Scoop) (6 隻，22.2%)，類似點頭，並伴隨左右搖動。(5) 水池上走動 (Water Bath Usage) (4 隻，14.8%)，在水池上來回走動。(6) 延長踱步 (Extended Pace) (2 隻，7.4%)，來回踱步超過一個籠子的長度。(7) 頭部轉圈 (Head Circle) (1 隻，3.7%)，頭部圓形旋轉(表 3)。

在這些黑熊刻板行為模式中，觀察來回踱步與水池來回走動的地點多為全水泥或環境貧脊的小場域。有 2 隻成年公熊(台北動物園黑糖、黑皮)會進行長距離移動的刻板行為，1 隻母熊(壽山動物園乖乖，23 歲)進行長距離螺旋移動，其活動場域都為大型混合活動場域，發生的位置大都在水泥地面上。特別的是，乖乖的長距離螺旋移動刻板行為，在其他文獻上未有紀錄此種刻板行為，也是本研究觀察中唯一有此刻板行為的個體。唯一一隻在觀察期間沒有紀錄到刻板行為者，則為台北動

物園台灣區混養的母熊（寶貝，23歲）。

紀錄到出現刻板行為的熊都至少會有一種以上的行為類型，最多的有4種（台北動物園保育區，大熊熊，母，26歲）。黑熊表現刻板行為頻度不一，其中低刻板行為者，即佔個體活動總時間的20%以下，有9隻（總體的33.3%）。中刻板行為者，即佔個體總時間的21%~45%，有11隻（總體的40.7%）。高刻板，即佔個體時間的45%以上，6隻（總體的25.9%）。刻板頻度高於50%以上的個體年齡大多落在8-13歲（台北動物園阿里65%、特生中心阿里92%、小黑妞66%、屏科大野動收容中心小妞59%、bingo 69%），僅台北動物園嘉男（65%，24歲）年齡較大，而且所處環境都為全水泥或水泥較多的場域，顯示個體年齡與圈養環境可能影響刻板行為之情況。

### 遊戲行為

圈養亞洲黑熊55.6%的個體出現遊戲行為，涵蓋各年齡層和性別。就混養的個體之間遊戲行為及單獨個體的遊戲行為而論，在4群的混養中（台北動物園台灣區1公3母、壽山動物園2母、六福村遊樂園2公、屏科大野動收容中心1公1母），同群個體發生遊戲互動的情況不一。例如，壽山動物園的2隻母熊無遊戲互動，台北動物園台灣區4隻混養，只有公熊小熊與母熊寶貝有遊戲互動，其餘兩隻（黑莓蓓、小敏）則與其他個體皆無遊戲互動。

混養中個體之間的遊戲互動包括以下類型，並似乎有個體差異。（1）追逐：個體一前一後緊跟著對方（33.3%，n=2）。（2）環抱：類似摔角動作，一個體將前掌環抱住另一個體的腰，並伴隨啃咬、拉扯及推、壓的動作（100%，n=6）。（3）站立揮掌：抬起前腳，以人立的方式，張口但無發出聲音，並伴隨揮舞前掌移動（33.3%，n=2）。六福村遊樂園的二隻兄弟熊（即五百與八百，10% vs. 6%，7歲）最常出現的遊戲模式為站立揮掌及追逐，然台北動物園小熊與寶貝（6%，25歲與8%，23歲）及屏科大野動收容中心的國王與皇后（5%與4%，23歲），最常出現的遊戲模式為環抱。

單獨個體有 8 隻有遊戲行為，包含台北動物園嘉男（1%，公，24 歲）、大熊熊（1%，母，26 歲）、黑皮（1%，公，12 歲）、黑糖（13%，公，5 歲）、壽山動物園波比（0.4%，公，10 歲）寶貝（1%，母，28 歲以上）、特生中心元元（1%，母，30 歲以上）、貝兒（6%，母，6 歲）。遊戲主要是熊以口啃咬、掌撥弄豐富化的玩具或其他物品，而遊戲對象操弄有兩類。（1）豐富化物品，為飼養單位定期或不定期所提供的人工玩具，例如輪胎、水管、塑膠球等（12.5%，n=1）。（2）自然素材：在環境中黑熊自行取得的自然素材，例如乾草、樹枝、石塊等非人為提供之品項（87.5%，n=7）。黑熊遊戲的對象常與環境有關，例如台北動物園黑熊的遊戲類型多為操弄豐富化物品，其中園方針對個體黑糖約一星期便給予豐富化玩具 2-3 次，因此該熊具有最高的遊戲行為頻度（13.2%），特生中心黑熊遊戲對象則為場地內的自然素材（貝兒，6.5%）。

現場觀察也發現發現，公熊較常出現的遊戲行為，包含奔跑、四肢朝天晃動、啃咬木頭等行為，母熊則較常操弄草及木頭。另有三隻公熊會進行長距離不規則的移動。

## 二、黑熊圈養環境條件現況與評估

### （一）環境設備

#### 1. 內籠

##### （1）空間大小

各單位圈養黑熊的展場或籠舍面積為 6.9~47.3 平方公尺不等，其中達到建議標準(>8 平方公尺)，即等級為 A，包括台北動物園溫帶區及保育區、特生中心全區、壽山動物園、屏科大野動收容中心 L 籠。未達建議標準，即等級為 B 者有台北動物園台灣區、六福村遊樂園及屏科大野動收容中心觀察區面積 (<8 平方公尺)。

籠舍高度為 2.3~4.1 公尺之間，達到建議標準 (>3 公尺) 的有台北動物園台灣區、壽山動物園、特生中心全區、屏科大野動收容中心全區；未達建議標準 (<3 公尺) 的有台北動物園溫帶區及保育區、六福村遊樂

園 ( 表 4 )。

## (2) 平台

籠舍具平台者，達到建議標準 ( 至少 1 個平台，高度  $\geq 1$  公尺 ) 的有特生中心全區、屏科大野動收容中心 L 籠；未達到建議標準 ( 至少 1 個平台，高度  $< 1$  公尺或無平台 ) 的有台北動物園全區、六福村遊樂園、屏科大野動收容中心觀察區，有平台但高度  $< 1$  公尺，唯壽山動物園無平台 ( 表 4 )，尤以六福村遊樂園僅 1 個水泥平台，為兩隻公熊共用，二者只能緊靠而坐。

## (3) 網目

各單位內籠網目達建議標準 (  $< 5$  公分  $\times$   $10$  公分或欄杆間距  $< 5$  公分 ) 的有台北動物園全區、壽山動物園、六福村遊樂園、屏科大野動收容中心。唯特生中心是欄杆式設計 (  $> 5$  公分 )，熊掌可伸出欄外，未達建議標準 ( 表 4 )。

## 2. 活動場

### (1) 面積大小

活動場面積達建議標準 (  $\geq 300$  平方公尺，每增加 1 隻熊其面積需增加 50% ) 的有台北動物園溫帶區展示場、壽山動物園、屏科大野動收容中心觀察區，面積為 595 ~ 876 平方公尺不等。未達建議標準 (  $< 300$  平方公尺 ) 的有台北動物園台灣區單養區、保育區及溫帶區小活動場，面積為 210 ~ 250 平方公尺。另更小者，特生中心全區面積為 162 平方公尺、屏科大野動收容中心 L 籠面積在 69 平方公尺。台北動物園台灣區 4 隻混養區現有面積為 540 平方公尺與六福村遊樂園 2 隻混養現有面積為 301 平方公尺，未達建議標準中的每增加 1 隻熊其活動場面積需增加 50%，其面積若要合乎建議標準應為 1013 平方公尺 ( 4 隻 ) 與 450 平方公尺 ( 2 隻 ) ( 表 5 )。

### (2) 地基材質



活動場地基材質達建議標準（全天然植被覆蓋地）的有特生中心棟 1、棟 2 及屏科大野動收容中心觀察區；未達建議標準的有台北動物園全區、六福村遊樂園、壽山動物園為非全天然地（草地、水泥混合），特生中心棟 3、棟 4、屏科大野動收容中心 L 籠則為全水泥地（表 5）。

### （3）圍欄

活動場圍欄材質達建議標準（水泥牆、點焊網（+電網）、護城河或壕溝寬，高度 $\geq 3$ 公尺）的有台北動物園全區（壕溝）、壽山動物園（水泥牆+電網）、特生中心全區（欄杆）、屏科大野動收容中心（水泥牆），唯有六福村遊樂園是以 PVC 鐵網圍製而成，未達建議標準。活動場圍欄高度則都 $> 3m$ ，皆達建議標準（表 5）。

### （4）水池大小

活動場內建議標準為建議活水池應可供熊浸泡全身、玩水及游泳。達建議標準的有台北動物園台灣區混養場、大小溫帶區，皆可泡全身及游泳，而台北動物園台灣區單養場、保育區、六福村遊樂園、壽山動物園、特生中心棟 2、屏科大野動收容中心 L 籠與觀察區，則可容熊半身泡水。但特生中心棟 1（有池無水）、棟 3、棟 4 則無水池，但有水槽，僅可喝水，未達建議標準（表 5）。

## （二）管理程序

### 1. 籠舍及活動場清潔

#### （1）內籠及飲水

圈養黑熊的內籠清洗依建議標準為每日至少清洗並定期消毒，目前台北動物園、壽山動物園、六福村遊樂園、特生中心及屏科大野動收容中心皆僅於每日進行一次清洗，但消毒工作則只有於台北動物園溫帶區每月定期消毒 1 次。台北動物園台灣區、保育區則不定期消毒，而壽山動物園、六福村、特生中心及屏科大野動收容中心則不消毒，未達建議標準（表 6）。

飲用水的提供達到建議標準（每日至少清洗 1 次，並多次補充水）的只有特生中心的流動水；但未完全達建議標準的台北動物園全區、六福村遊樂園、壽山動物園、屏科大野動收容中心全區，每日清洗 1 次，並補水 1 次（表 6）。

## （2）活動場及水池

活動場清潔建議標準雖不需每日清潔，但要清除糞便、食物殘渣及豐富化品項，且定期消毒。五個單位中的台北動物園、壽山動物園、六福村遊樂園、屏科大野動收容中心皆為每日清除 1 次糞便，但不消毒。特生中心則為不定期清除糞便，不消毒，五個單位皆未完全達建議標準（表 6）。

活動場水池清潔在建議標準為每日清洗 1 次，且定期消毒一次。僅台北動物園台灣區及溫帶區為流動水，達建議標。壽山動物園、六福村遊樂園每日換水 1 次，但不消毒，台北動物園保育區、特生中心及屏科大野動收容中心則視水混濁情況不定期換水，不消毒，未完全達建議標準（表 6）。

### 1. 餵食

餵食次數依建議標準乃為每日餵食至少兩次。台北動物園台灣區餵食次數最多，每日 4 次；台北動物園溫帶區、六福村遊樂園，每日 3 次；壽山動物園、屏科大野動收容中心，每日 2 次，皆有達到建議標準。然特生中心每日 1 次，未達到建議標準（表 6）。

餵食方式的建議標準建議為將食物切成小塊分散各處，僅台北動物園台灣區、台北動物園溫帶區達建議標準。台北動物園保育區、屏科大野動收容中心 L 籠皆為不切分散，未完全達建議標準。壽山動物園、六福村遊樂園、特生中心及屏科大野動收容中心觀察區皆為集中食物，未達建議標準（表 6）。

餵食食物組成的建議標準為多量多樣性葉菜類、適量根莖類、少量水果及足夠蛋白質。達此建議標準的有台北動物園台灣區、溫帶區及保

育區，每日種類包含大量的葉菜類及根莖類（40%以上）、少量水果（20%）及各種動物性食物。在六福村遊樂園、特生中心，餵食食物種類包含根莖類（40%以上）、水果（30%以上）、飼料及吐司、饅頭，而壽山動物園與屏科大野動收容中心則每日餵食水果50%以上、少量根莖類及少量蛋白質，皆未達建議標準（表6）。

### 3. 外放活動場頻度

外放活動場頻度的建議標準為讓熊每日都需到活動場，達此標準的有台北動物園台灣區、台北動物園保育區、六福村遊樂園、屏科大野動收容中心觀察區，每日1次外放，特生中心第3、4棟則不收籠。特生中心第2棟、屏科大野動收容中心L籠每2日1次外放，台北動物園溫帶區每3日1次外放未達建議標準（表6）。

### 4. 豐富化

豐富化品項分為食用及非食用（輪胎、樹枝、麻布袋等不可食之物品）豐富化，建議標準為每日提供豐富化品項1種以上，且每個星期更換不同豐富化品項。達建議標準的有A台北動物園台灣區、台北動物園溫帶區、特生中心每日1。台北動物園保育區、六福村遊樂園每周1次，屏科大野動收容中心不定期提供，壽山動物園則無提供，皆未達建議標準（表6）。

### 5. 健檢

圈養熊的健檢建議標準為每月1次牙齒檢查及體重測量，每年1次血液及血清、糞便、X光、呼吸系統檢查定，並定期驅蟲。但五個單位皆無每月牙齒檢查及測量體重，皆未達建議標準。每年檢查並定期驅蟲的有六福村遊樂園，達到標準；特生中心、屏科大野動收容中心每2年1次檢查、台北動物園全區每2-3年1次，壽山動物園則無檢查，皆未達建議標準（表6）。

### 6. 巢材提供

巢材（乾草、落葉、樹枝等）建議標準為隨時提供給熊使用。但在目前飼養單位中，僅有特生中心有不定期在小活動或內籠提供黑熊使用，達建議標準。台北動物園、壽山動物園、六福村遊樂園、屏科大野動收容中心則皆無提供巢材，皆未達建議標準（表 6）。

### （三）整體環境及管理評估

圈養黑熊的內籠環境等級評估結果顯示，就符合及未達標準的 A、B 級分來看，累計級分表現由高至低分別為特生中心棟 3、棟 4、屏科大野動收容中心 L 籠為 3A；特生中心棟 1、棟 2 及壽山動物園為 2A1B；台北動物園全區、六福村遊樂園及屏科大野動收容中心觀察區為 1A2B（表 4）。由於特生中心及屏科大野動收容中心的內籠空間較其他單位內籠廣大，其平台設計較其他單位多，應該是目前內籠環境最為理想的場域。

活動場環境評估等級累計結果顯示沒有完全符合者，然累計級分由高至低依次為台北動物園溫帶區展示場、特生中心棟 2、屏科大野動收容中心觀察區為 4A1B；台北動物園台灣區混養場、台北動物園溫帶區小活動場、壽山動物園、特生中心棟 1 為 3A2B；台北動物園台灣區單養場、保育區、特生中心棟 3、棟 4、屏科大野動收容中心 L 籠為 2A3B、六福村遊樂園 1A4B（表 5）。單就空間來看，對熊而言，場域愈大愈好，其中屏科大野動收容中心觀察區（876 平方公尺）為最理想空間，但該單位之 L 籠（69 平方公尺）同時也是最不理想空間。就地基材質來看，特生中心棟 1、棟 2 為多樣性天然植被地基是最理想的地基材質，但相對地，該單位棟 3、棟 4，以及屏科大野動收容中心 L 籠，全水泥地則為最不理想地基材質。

管理程序評估等級累計結果顯示沒有完全符合者，然累計級分由高至低依次為台北動物園台灣區 6A6B，台北動物園溫帶區 6A6B，特生中心 5A7B，六福村遊樂園 3A9B，台北動物園保育區、屏科大野動收容中心觀察區 3A9B、屏科大野動收容中心 L 籠 2A10B、壽山動物園 1A11B（表 6）。就上述結果而言，五個單位中管理程序較為理想的為台北動物園、最不理想的為壽山動物園。

因此，就環境設備和管理程序的整體圈養條件來看，評估等級總累計由高至低依次台北動物園之溫帶區為 11A9B、台灣區為 10A10B、特生中心之棟 2 為 10A10B、棟 3 和棟 4 為 9A11B、棟 1 為 8A12B、屏科大野動收容中心觀察區為 7A13B、台北動物園保育區為 6A14B、壽山動物園為 6A14B、六福村遊樂園為 5A15B (表 7)。由此可見，於 5 個觀察單位中，在評估的 20 個項目中有半數達建議標準者只有台北動物園溫帶區、台灣區，以及特生中心之棟 2，而壽山動物園與六福村遊樂園整體狀況未達到建議標準項目者最多，皆達 70%。

## 伍、討論

### 一、行為模式

圈養黑熊雌雄個體之行為模式不一，公熊最常出現的是刻板行為，其次是休息行為，然母熊最常出現的則是休息行為，其次是刻板行為。本研究發現公熊的刻板行為明顯高於母熊(36.9% vs. 23.8%)，與國外研究圈養棕熊的結果相似(35% vs. 20%)(Montaudouin and Pape, 2004)；而休息行為則是母熊(45.9%)高於公熊(23.1%)，與圈養大熊貓母熊休息(33%)亦高於公熊(13%)的結果相同(劉定震等, 2002)。

熊類性別兩行性明顯，公熊一般體型較大，成年公活動範圍為母性的2-5倍(Garshelis, 2009)。野外台灣黑熊的公母活動頻度分別為59%及52%(Hwang and Garshelis, 2007)，差異不大，但受限於該資料樣本有限，故恐難由動物活動程度解釋圈養行為的差異。在圈養大貓熊研究發現，公貓熊活動頻度(跑步、踱步)比母貓熊高(劉定震等, 2002)。因此，雄性的活動力大於母性或許可以部分解釋圈養環境下公母的此行為差異。

圈養黑熊的行為表現除了與性別有關之外，亦有年齡上的差異。本研究的發現隨著年紀增加，個體休息程度明顯提高(青年24% vs. 老年55%)，然刻板行為則有減少的趨勢(青年36% vs. 老年13%)。這與在歐洲圈養棕熊的研究指出，休息佔總體行為的30% - 70%，隨著年齡增加其休息時間隨之增加(Montaudouin and Pape, 2004)。然而，部分研究則提出不同看法，刻板行為會隨著圈養年限增加而表現出越高頻度有所不同(Sophie and Georgia, 2003; Montaudouin and Pape, 2005)。本研究推估有以下可能的原因：(1) 黑熊可能隨著圈養年限增加，進而更適應其圈養環境所導致此結果；(2) 年輕個體活動力強，有限的及較單調的圈養空間可能更容易促使個體產生刻板行為；(3) 由於本研究觀察時期為冬天，受氣溫與年齡體況的影響，年紀愈大的個體其活動力隨之下降。

雖然遊戲行為在熊隻的性別或年齡沒有顯著差異，這可能與本研究的觀察個體差異大和小樣本數，以及圈養環境有關。犬科和家鼠的遊戲

行為研究所發現，年輕個體有較高的遊戲行為是一樣的（Bekoff, 1974）。圈養大貓熊的遊戲和探索行為亦屬青年個體頻度最高（劉定震等，2002）。本研究現場觀察發現公熊高於母熊（3.7% vs. 1.4%），青年（6.2%）明顯高於中年（0.1%）及老年（2.1%）。其中單獨飼養個體的台北動物園公熊黑糖（13%，5歲）在27隻個體中有最高的遊戲頻度，混養中六福村遊樂園的2隻公熊（五百 vs. 八百，7歲）亦是4群混養中遊戲頻度最高者。這3隻公熊在27隻黑熊是屬於年輕個體。本研究中的遊戲頻度，公熊高於母熊，是因為在27隻黑熊中5隻年輕個體，就有4隻是公熊。但與預期不一的是，不是所有的年輕熊隻都有遊戲行為，收容中心的一隻名為Bingo的母熊（8歲），於觀察期間未曾紀錄遊戲行為推測應該與圈養環境有關，其活動場為單調的全水泥地基材質。

本研究的黑熊遊戲行為在混養及單獨飼養情況皆有發現，黑熊個體上其遊戲表現方式相似，但遊戲類型及頻度在兩種飼養方式和年齡上有所不同。相較於單獨圈養的個體，黑熊混養時有偏高的遊戲行為（1.2% vs. 5.4%，圖9），且多數是與其他個體嬉鬧（69%）。個體間較激烈的追逐及站立揮掌互動，則只出現在六福村遊樂園混養的兩隻年輕公熊（五百、八百，皆7歲）。在圈養的美洲黑熊，年輕個體最常出現的遊戲方式就是打鬥遊戲，且幼熊間的打鬥遊戲頻度（82%）高於個體的單獨遊戲頻度（14%）（Henry and Herrero, 1974）。

野外台灣黑熊有獨特的築巢行為（Hwang et al., 2002）。此亦於本研究圈養的個體中記錄到。雖然僅紀錄到7隻個體有築巢的動作，但最後建構出完整巢形者僅有5隻，而且皆為雌性中年或老年。其他兩隻公熊僅有類似築巢的扒草短暫動作而已，而未完成一個具體的巢。築巢的母熊，皆為較年長（20歲以上），其中3隻並已有繁殖經驗。母熊的築巢行為多發生在上午餵食之後，一般可持續1至2小時（0.4%-14.5%）。野外的美洲黑熊在進入冬天時，母熊和公熊都會在倒木、岩石下或樹洞製作巢窩，而進入繁殖季後，母熊則會在巢穴裡鋪滿乾草、落葉、樹枝做為底部鋪料（Jonke and Cowan, 1971）。野外台灣黑熊雖無冬眠行為（Hwang and Garshelis 2007），熊窩實際功用仍不明確，故根據本研究發現築巢行為的性別差異，推測可能與母性繁殖行為的築巢需求有關。

黑熊的築巢行為除了可能與性別有關之外，也與環境中巢材的可得程度密切有關。圈養雌性黑熊在活動場域進行築巢活動的僅見於特生中心棟 1 的活動場，以及壽山動物園的活動場（附錄 2 及 4）。其中特生中心的母熊有最高的築巢頻度 5.2% ( $\pm 6.5\%$ ,  $n=3$ )，其次是壽山動物園 0.5% ( $\pm 0.5\%$ ,  $n=2$ )。二者相同之處為活動場中都具有較高密度且多量的植被植物提供黑熊築巢所需的材料，其中特生中心活動場的草種及密度更高於壽山動物園，熊會花更多的時間進行扒抓及挖掘。因此，環境中複雜度或巢材可得性或許可以解釋特生中心母熊築巢頻度較高的原因。

上述紀錄到完整築巢行為者，皆發生於壽山動物園和特生中心棟 1 有提供巢材的情況，包括環境複雜多樣的展場，其他單位或圈養場則無觀察到熊隻築巢行為，而這些圈養場大多為泥土、少量植被或水泥材質，無多樣性天然植被覆蓋有關。另以屏科大的 Bingo (8 歲母熊) 為例，牠曾是特生中心擬野放計畫的目標個體，在半野外的森林裡，曾記錄到地面及樹上築巢的複雜行為（黃美秀 私人聯繫）。但 2012 年轉移至屏科大收容中心，目前移置 L 籠，環境缺乏複雜度，刻板行為為觀察紀錄最高者之一 (68.8%)。因此，圈養環境若天然性高，對於動物有很重要的影響，除了可以滿足有較複雜行為需求的動物，讓其保持較多樣的自然行為，如覓食行為，吃草、探索行為、築巢行為外，對於提高繁殖行為也有很大的幫助 (Mcphee and Carlstead, 2010)。

圈養環境的天然性是影響動物行為表現的重要因素，例如亞成年和成年的母熊貓在傳統圈養環境（水泥地基）下，比在半自然圈養環境下表現出更高頻度的刻板行為 (Liu *et. al.*, 2003)。棕熊於擁有豐富多樣性植物的活動場中，也會花很多時間吃草 (Montaudouin and Pape, 2004)，此於大貓也有類似的情況 (田紅等, 2004)。一般認為單調的圈養環境，會扼殺動物探索環境或其他自然的行為 (Wood-Gush and Vestergaard, 1989)。本研究結果符合上述的研究發現。天然性地基場域高的環境，黑熊的刻板行為不僅大幅下降約至三分之一，並且明顯有較高頻度的休息和探索行為 (圖 6)。例如，在特生中心，黑熊常常在探索後，有一長時間的休息時段。



本研究觀察的圈養場域僅有二處為全天然性地基，即特生中心的活動場（附錄4）與屏科大野動收容中心觀察區活動場（附錄5），但二者的底層植被狀況有所差異。特生中心活動場其底層植被茂密且種類眾多，包括芒草，各種蕨類、咬人貓、狗尾草、昭和草、台灣馬桑等台灣低海拔植物。相對地，屏科大野動收容中心觀察區雖有樹木植種栽，但未曾紀錄該區兩隻混養黑熊爬樹，底層植被稀疏，多一般草皮植物。特生中心活動場的母熊（ $n=4$ ）取食場內天然性食物，以及探索的程度，高於屏科大野動收容中心觀察區的母熊（ $4.6\% \pm 3.3\%$  vs.  $1\% \pm 0.5\%$ ）。因此，本研究建議當圈養環境達到相當程度的複雜度，將有助於降低異常的刻板行為頻度，而由探索、覓食、休息或其他行為取代之。此外，場域地基的天然性尚須考量動物在自然情況下可能利用的物體，有助於激發黑熊的探索行為。故本研究認為除了刻板行為及遊戲行為之外，黑熊對於環境的探索行為也可以做為評估圈養環境豐富化的另一行為指標。

然而，熊的探索行為除了可能與圈養環境複雜度有關之外，卻也可能受非管理安排的其他因素所左右。例如，在五個觀察單位中，熊的探索行為雖以壽山動物園公熊（ $9.8\%$ ）與母熊（ $4.4\%$ ）（圖3）最高，但現場觀察卻發現，此區黑熊的探索行為大多是發生於觀察區與遊客較近距離的位置。觀察期間二日皆可見遊客於此點將食用完後的垃圾丟入圍欄內，遂引起附近熊隻靠近並嗅聞，甚至熊將塑膠袋吃入的情況。因此，管理單位除了在硬體上設法提升動物福利之外，如何加強參訪遊客的遊憩水準，也是需要正視的議題。

在一針對23種食肉動物的研究中發現，物種在野外的活動範圍與在圈養環境的活動頻率呈現正相關，熊特別容易有刻板行為的發展，推測應該與動物於野外有廣大的活動範圍有關（Clubb and Mason, 2007）。本研究發現黑熊於小場域有偏高的刻板行為頻度更為大場域的二倍（圖7）。此結果與歐洲動物園的研究發現，北極熊、棕熊、眼鏡熊、美洲黑熊在大面積籠舍的非刻板行為的活動頻度高於小面積籠舍，顯示飼養黑熊的場域面積大小會影響熊的活動表現（Spendrup and Larsson, 1998; Keulen-Kromhout, 1978）。這也是為何一般大型食肉目動物如熊的現有圈養場域大小，向來廣被質疑，並要求盡可能滿足動物所需的原因。但雖

知圈養場域常有硬體上的限制，幾乎無法提供像野外動物活動所需，然管理單位於動物福利的考量下，除了仍須設法突破空間大小上的限制之餘，同時更應在其他可以減少刻板行為的管理措施上改善。

本研究使用 Vickery and Mason (2003) 針對圈養熊類所定義的刻板行為模式，記錄到 7 種刻板行為，比該研究紀錄到亞洲黑熊有 11 種刻板行為類型少。本研究發現絕大部分圈養黑熊皆有刻板行為 (96.3%, n=27 隻)，最常見的刻板行為為踏步，其次為來回踱步和繞圈，且每一隻熊都至少有二種刻板行為。此與其他熊科動物刻板行為的研究結果類似，踏步與來回踱步為熊科動物最常見的刻板行為 (Vickery and Mason, 2003)。

動物表現出刻板行為的原因十分複雜，至今尚無法完全釐清真正的原因，有學者推測此與動物在自然界演化的各類複雜行為有相關，也就是說，當無法滿足動物類似在野外自然行為的需求時，便會產生刻板行為 (Carlstead and Seidensticker, 1991)。例如，有蹄目的動物最常出現的為口部咀嚼的刻板行為，有蹄動物以草為主食，在野外會進行長時間的進食，且食物種類多樣化，故當人工提供的加工品食物無法滿足其對食物的需求時，便發展出口部咀嚼的刻板行為，以滿足類似野外可長時間進食的行為 (Bergeron *et al.*, 2006)。靈長類在嬰猴時期若失去母親的照護，在成長之後也常會有翻跟斗或自殘行為 (Novak *et al.*, 2006)。於熊科動物，有學者認為來回踱步的刻板行為可能源於滿足熊的活動範圍廣泛，且長時間覓食，而發展出來的 (Clubb and Vickery, 2006)。本研究出現來回踱步的公熊有 5 隻，母熊有 2 隻，分別佔觀測個體的 41.7% 和 13.3%，顯示圈養公熊個體出現此行為的比例為母熊的三倍。若根據上述推論，本觀測值則符合此說，因為公熊在野外的活動範圍一般較母熊大，圈養公熊於運動相關的刻板行為預期會比母熊明顯。唯研究亦指出，熊的刻板行為種類眾多且有季節性的變化，每種刻板行為所代表的哪一種自然行為無法被滿足則還需要更多的研究來釐清 (Clubb and Vickery, 2006)。

## 二、 圈養經營管理

目前觀察的五個圈養黑熊單位的場域在內籠空間大小及設置都不盡相同。內籠完全符合參考標準的僅有屏科大野動收容中心 L 籠，以及特生中心之棟 3 和棟 4 ( 表 7 )。這些上述籠舍擁有較大的內籠空間，且設置多個平台供熊使用，網目小，尤其以 L 籠的平台設計不同高度最佳，可以增加黑熊攀爬及移動的空間。在內籠大小及內部平台設計上，台北動物園、六福村遊樂園及屏科大野動收容中心觀察區皆未完全達參考標準，空間大小及設置較為偏小且單調，仍待相關單位努力。

五個觀察的圈養單位的黑熊活動場皆符合參考標準的僅有高度而已，其他於面積、地基、柵欄、水池之設置則情況不一，但沒有一個場域是完全符合參考標準的 ( 表 7 )。對於黑熊來說，大面積的活動場是比較符合其活動需求。依照參考標準的每隻個體需要至少 300 平方公尺來看，目前五個圈養單位僅有台北動物園溫帶區 ( 595 平方公尺 )、壽山動物園 ( 729 平方公尺 ) 與屏科大野動收容中心觀察區 ( 876 平方公尺 ) 是理想的場域面積大小，現場觀察也發現在這些場域中的公熊一般多有較高的位移頻度。

活動場地基材質對於黑熊的行為模式有相當程度的影響，然本研究發現多數的圈養場域並未達此標準 ( 78.6%, n=14 個 )，僅屏科大野動收容中心觀察區，以及特生中心之棟 1 和棟 4 符合 ( 表 7 )。在特生中心天然場域 ( 棟 1 及棟 2 ) 中，其內覆蓋多樣性的底層植物，種類超過 10 種以上，雖然沒有大型的木本植物，但發現 6 隻黑熊在這樣的環境下，除一隻 ( 黑皮 ) 外，多數皆有較高比例的探索行為 ( 2.9%-9.0% )，挖掘及覓食自然食物，如嫩葉、草及昆蟲的機率提高，且其中 3 隻母熊有築巢行為。同樣的，在同一個管理程序下，唯活動場域地基為水泥地，特生中心棟 3、棟 4 的兩隻熊的刻板頻度為 66% 和 91.9%，明顯高於棟 1 和棟 4 的個體 ( 0-43.4%，n=6 )。類似的情況亦可見於屏科大野動收容中心面積偏小且地基為水泥地的 L 籠，其內二熊的刻板頻度為 59% 和 68.8%，明顯高於觀察區的個體 ( 14.4%、23.3% )。有研究指出，圈養動物在空間小且豐富度低的環境中，不能滿足其行為所需，活動空間大且豐富的環

境，動物能夠發展出比較多的行為類型（Gonyou, 1994；Swaisgood *et al.*, 2001）。

圈養黑熊籠舍或活動場的清潔各單位的作業不一，但四項評估包括內籠、飲水、活動場、水池，僅有台北動物園和特生中心部分符合參考標準，其他三個單位皆未達標準。其中活動場的清潔在所有單位皆未符合每日清除動物排泄物及其他食物殘渣的建議（表 7）。沒有任何觀察單位針對活動場進行消毒。台灣地處亞熱帶，氣候炎熱且潮濕，容易孳生病媒，且國內黑熊在單位間有相互調度的情形。因此，起碼在內籠，建議定期消毒，或至少每個月一次消毒；活動場若是露天且長時間曝曬在陽光下，雖可減少消毒頻度，但仍需要注意土壤裡寄生蟲的孳生。因此，本研究仍是建議活動場須定期消毒，並搭配動物糞便檢查及驅蟲，以避免傳染性疾病及寄生蟲卵孳生，降低傳染病機率，對於維持動物的健康及減少人畜共通傳染病有所幫助。目前市售的消毒水種類眾多，且對抗細菌或病菌的功用也有所不同，故在內籠舍裡可以考慮輪流使用，使用時也要注意動物是否有過敏反應或身體不適，以及廠商建議的劑量及用法，以免造成動物健康及環境污染的危害。對於內有植栽的活動場域，消毒水的選擇也必須謹慎，可挑選對於動物及環境衝擊性低的消毒水，但其價格可能相對要高。

本研究觀察的各圈養單位對於提供熊隻的食物種類、重量及次數不盡相同，甚至同一單位（如台北動物園）對於不同圈養場也有不一的情況。其中完全符合參考標準者僅有台北動物園的台灣區和溫帶區，然特生中心於餵食管理程序上則皆未達標準。除了台北動物園之外，其他四個圈養單位於餵食種類比和方式上皆未建議標準。符合將食物切小塊，且分散放置的

野外台灣黑熊有超過 80% 的食物是來自於多樣化的植物，其他包括昆蟲（螞蟻、蜜蜂等）、腐肉及其他有蹄類等動物性食物（Hwang *et al.*, 2002）。野外黑熊食性會隨著季節而有所不同，春季會以新鮮的嫩葉及嫩芽為主食，夏季以果實、漿果類為主，秋、冬則以脂肪豐富的堅果類為主，會捕食有蹄類也會食用腐肉、螞蟻及蜜蜂等高蛋白質的昆蟲（Hwang

*et al.*, 2002)。由於野外所食用的植物大多含有豐富的粗纖維，故建議圈養的食物可提供較多的葉菜類及根莖類食物，以及少量的水果，較符合黑熊於野外的食物形式，並可考量配合四季的變化。除了植物性食物外，黑熊也需要動物性食物來均衡營養，而肉類的種類則要慎選，因為很多的寄生蟲等疾病感染是由生肉所引起，尤其是豬肉，便會引起旋毛蟲病 (Leptospirosis) 和偽狂犬病 (Pseudorabies)。提供黑熊肉類食物的單位目前有台北動物園、六福村遊樂區、屏科大野動收容中心，皆為生肉或小動物活體。在國外，也有使用鹿肉、兔肉、馬肉、魚肉，而且會給予完整的屍體，包含其肉臟等之情況 (Lorenzo, 2009; Jha *et al.*, 2009)。因此建議生肉選擇有合格的電宰的牛、羊、豬肉，並且使用熟食肉類餵食，以確保食物來源的安全。

五個單位間的行為只有進食 ( $p=0.023$ ) 有顯著差異，差異在台北動物園有 3 次以上的餵食次數，而特生中心則每日餵食 1 次，因此造成這樣的結果。餵食 1 次與餵食 2 次的統計分析結果無顯著差異，但與餵食 3 次以上有顯著差異。因此，建議圈養熊科的餵食次數，至少每日 3 次以上。野外的熊處在複雜又多樣的自然環境中，每天覓食的時間甚至可高達 12 小時以上 (Hwang and Garshelis, 2007)，野外棕熊花很多時間找東西吃，所以他們並不適應單一多量的餐點，熊也許比較喜歡找東西吃的快感 (Carlstead *et al.*, 1991)。因此，本研究建議提供多次的飲食會比餵食一次吃飽來的更符合熊的自然行為。

餵食方法僅台北動物園各區符合分散餵食的方式，壽山動物園、特生中心、屏科大野動收容中心、六福村遊樂園則採用在固定地點集中食物餵食。國外研究指出，分散餵食比集中餵食更能延長動物的覓食時間，並可增加探索行為 (Law and Reid, 2010)。本研究觀察也發現，台北動物園台灣區、溫帶區將食物切小塊分散四處，黑熊進食行為為  $14.6\pm 4.4\%$  ( $n=7$ )，於不僅高該單位保育區集中餵食時僅  $9.6\pm 0.1\%$  ( $n=2$ )，也是所有籠舍中黑熊平均進食頻度最高的，顯示食物分散餵食似乎有延長黑熊覓食時間的作用。此外，黑熊在移動過程中，時常會不經意的發現食物，而增加探索行為。

早期國外有動物園讓遊客在展示區餵食動物，並認為這是一個降低刻板行為不錯的方法，旨在讓動物在尋找食物的過程保持有事情可做，這些動物園認為這樣的作法類似野外的自然覓食行為，但動物卻發展出乞食行為 (Keulen-Kromhout, 1978)。於本研究中僅有壽山動物園黑熊波比會在遊客區進行動物餵食表演，該熊進食行為為 13.9%，雖較總體平均值 (9.1%) 高，但該熊卻有乞食行為，也就是當看見照養員經過或遊客拿食物引誘食時，熊會跟隨照養員或遊客方向靠近，並以後肢站立，試圖取得食物。因此，本研究建議避免利用展示餵食的方法，避免讓熊養成乞食行為，而建議透過豐富化的作法，如在活動場中設置可藏覓食物的設置，如地下水管、枯木堆等。

定時餵食的時間表經常會造成熊有期待餵食的表現，甚至在等待食物出現的壓力下，造成更嚴重的刻板行為表現。本研究發現餵食前一小時刻板行為頻度是平時的二倍，且熊在越接近餵食時間其刻板行為頻度越高。此與其他圈養熊科動物的相關研究結果一致，其刻板行在越接近餵食時間時，會越激烈，例如北極熊則會以輕彈舌頭與刻板行走，並看向照養員或遊客的路徑，表現期待餵食的行為 (Wechsler, 1991)。

圈養黑熊單位在豐富化上，僅有台北動物園和特生中心符合參考標準，每日提供相關豐富化項目。國內圈養熊單位大部分提供食用性的豐富化。研究指出動物對於食用性的豐富化，也產生較多的反應，而改變食物形狀或藏匿食物皆可以延長熊覓食時間的方法 (McGowan *et al.*, 2010)。圈養動物的高度進食和尋找食物的行為，與管理單位可提供多少豐富化資源有關連 (Montaudouin and Pape, 2005)。同時，本研究也建議，或許可以提供圈養黑熊一些類似野外的食物，例如板栗取代青剛櫟。例如，給予圈養亞洲黑熊適量的板栗，不僅可以延長黑熊的覓食時間，且有效的降低刻板行為頻度 (陳亞萱, 2009)。

豐富化除了食物之外，國外諸多研究已指出非食用性的豐富化對於圈養熊類自然行為的重要性，例如提供非食用性的塑膠物體、枯樹枝等時，大貓熊的刻板行為會顯著的減少 (Swaisgood *et al.*, 2001)；棕熊提供食物冰，可延其長覓食時間，或提供岩石，以增加隱蔽空間

(Altman,1999)。然而，對於非食用性豐富化品項的提供，本研究也發現五個觀察單位採用的非常有限。其中僅有台北動物園台灣區的單獨飼養一隻年輕公熊(台北動物園台灣區，黑糖，6歲)大約每周 1-2 次給予非食用性豐富化玩具操弄，包括大型木頭、塑膠球、麻繩、輪胎等。每次提供豐富化玩具時，該熊會反覆操弄，操弄時間大約 3 分鐘到 30 分鐘不等。其他黑熊圈養場地(台北動物園溫帶區、保育區、壽山動物園、六福村遊樂園、特生中心、屏科大野動收容中心)則極少或不提供非食用性豐富化玩具。

熊類非食用豐富化的方式不一，如懶熊則可提供巢材，馬來熊可增加隱蔽空間，皆可以有效的達到降低刻板行為的發生的成效(Tan *et al.*, 2013)。其他物種，如圈養在裸露環境的美洲豹貓(*Prionailurus bengalensis*)，因為非食用豐富化物體，如圓木、箱子、灌木及平台，增加隱蔽場所後，其踱步刻板行為頻度隨之下降(Carlstead,1998)。本研究者在自行進行的馬來熊遊戲行為的觀測中發現，不同個體的馬來熊對於非食用性的玩具種類有不同程度的喜好，有些個體愛好麻布袋，有些則偏好直徑大約 5-10 公分的長條木頭或粗繩索，大部分的操弄方式為咬、拋、轉、撕裂等，可提供台灣黑熊做為參考。因此，建議非食用的豐富化也可考量個體的差異性。

野外的黑熊大多為單獨活動，僅在交配季節與其他公熊互動或育幼有短暫的群居(Garshelis 2009)。但在圈養環境下，在空間不足的限制下，混養便是常見的解決方式。在人為干擾下，單獨活動的動物也可能因此改變其社會行為，成為群居動物。本研究中觀察 2-4 隻混養的情況，其中互動最好的為兩隻的混養群，並觀察到超過兩隻的混養群，其威嚇行為與餵食衝突頻度較高。國外圈養棕熊的研究中也表明，當混養超過 2 隻以上時，個體間的威嚇及衝突行為會比 2 隻混養來的頻繁(Montaudouin and Pape, 2005)。在單獨飼養時，本研究也觀察到在相同的圈養空間中若有兩隻以上的公熊籠舍相鄰，會有個體間挑釁的衝突事件發生。因此，國外飼養棕熊與馬來熊的研究也建議，公熊應分開在不同的場域飼養，避免衝突事件發生(Lorenzo, 2009; Pickard,1999)。在國內，觀察的單位也曾發生過混養黑熊發生衝突，導致個體傷亡的情況。

因此，若管理單位實在有併群的需要時，則建議需注意成年公熊恐因資源競爭的天性，而不易與其他成年公熊合併，以及保持適度的個體行為行為監測，定期地追蹤個體之間的互動狀況，並及時調整適當的管理對策。

熊隻的健康檢查除六福村遊樂場有進行每年健檢之外，所有單位於每月和每年應進行的健檢皆未達建議標準（表 7）。國外一般建議每個月牙齒檢查及體重測量一次，但國內各圈養單位皆沒有實行，這主要因為牙齒檢測需麻醉個體，密集麻醉對於動物健康管理也不是一件值得鼓勵的事。但在國外，這主要做是透過動物訓練來達到每個月健檢的目標。這應該是國內熊圈養單位可以嘗試的，利用增加動物訓練的部分來以減低動物在進行簡單的檢查時，所造成的緊迫，對於動物健康管理有相當大的益處。

提供圈養熊隻乾草僅限於特生中心，在冬季時會放置在內籠舍，給與黑熊做為巢材，其他單位則皆無此作法。熊科動物最好提供人工巢穴及築巢的材料，滿足其築巢行為的需求（Ames, 1999）。

### 三、研究限制

本研究觀察個體共 27 隻，個體樣本數在圈養熊類研究上已屬不易，但由於觀察的五個單位下亦有不同的圈養場或不異的管理方式，因此無法進行深入的統計分析，以有效地解釋行為的變異。另在觀察期間，行為模式皆由同一研究者進行，避免人為觀察的誤差，但也在人力的限制下，加上相關現場管理的考量，而無法紀錄熊隻全日 24 小時行為。因此，本研究的熊行為模式僅限於白天於活動場的行為頻度，而無內籠的行為資料。由於觀察時期為冬季進行，沒有一整年的行為資料，因此無法了解是否有季節性的行為差異。



## 陸、結論與建議

本研究為國內目前第一個針對圈養亞洲黑熊進行為和圈養場域進行跨單位的比較研究。研究結果顯示圈養黑熊的行為模式除了有個體差異之外，同時與圈養環境和照養程序密切有關。針對觀察的五個單位包括台北市立動物園、高雄市壽山動物園、六福村主題遊樂園、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心，20 項關於環境設備和管理程序的評估結果顯示，整體而言，符合參考國際標準的程度為 25%-55%。顯示目前台灣各圈養單位的環境條件尚有極大的改善空間。其中在環境設備上，各單位大多於 8 個評估項目上半數達參考標準，僅六福村遊樂園為 25%；在管理程序上，12 個評估項目中半數達參考標準者卻僅有台北動物園和特生中心，其他單位符合參考標準的比例僅為 8-25%，凸顯在管理程序上需特別著重與改善之處。

雖說動物圈養場域的設計有諸多現實上限制和考量，但在動物福利及保育意識高漲的今日，管理單位仍透過各種方法達到上述經營管理的目標。本研究發現國內大部分的黑熊圈養環境多為混合或水泥環境，通常活動空間缺乏多樣性底層植物覆蓋的，黑熊的自然行為表現，如探索行為、食用天然性食物行為及築巢行為，較多樣性天然植被地基環境低，故建議可在活動場中播灑不同草本植物的種子或種植不同的植被、灌木等，提高環境複雜度。

由於大部分的飼養黑熊的活動場空間大小和地基皆未符合建議標準，考量野外公熊活動範圍較母熊廣大，若無法立即提升活動場面積，則可於管理規劃上考量個體的性別和年齡等狀況，提供公熊和年輕的個體較大且複雜的活動空間，以滿足其活動需求。

在管理程序上，根據圈養黑熊的行為表現，本研究發現於餵食 3 次的刻板行為比例較餵食 1 次或 2 次者低。同時考量國外相關文獻記錄，因此建議餵食次數可增加至 3 次或以上。餵食方法應該採切成小塊並分散四周，除可延長進食時間外並刺激其覓食行為外，也可增加探索環境的機率。另由於餵食時間固定，熊則會有期待餵食的行為出現，故建議可採用不定時餵食，以降低期待餵食的行為頻度。

目前國內各圈養單位於豐富化項目提供明顯不足。豐富化項目提供應考量個體狀況（年齡及健康狀況）做適度的調整，青年及活動力較好的熊應每日提供豐富化品項，包含食用及非食用性的，國外飼養手冊建議豐富化項目提供應定期更換且應有週期表明確寫出每日提供的豐富化品項，並經常更換項目，以確保黑熊保持新鮮感。

單獨飼養合乎野外的生存模式。但若因空間不足上或管理因素上須考量混養，則建議隻數以 2 隻的行為互動最為良好，而且須提供定期性的行為監測，追蹤個體的互動狀況，以適時調整相關的經營管理。此外，不論何種性別的混養，建議不要將已成年的公熊進行混養。

綜合以上的圈養黑熊行為觀察，以及經營管理調查結果可知，影響黑熊在圈養環境的行為模式原因十分複雜，圈養黑熊應針對其性別、年齡及個體差異給予適當活動空間及管理方式，才能有效的提高照養品質。本研究透過圈養黑熊的行為觀察及整合各單位環境、管理方式來分析黑熊在圈養環境的活動模式，除可了解亞洲黑熊在國內圈養環境中的行為表現外，也期盼提供改善黑熊圈養管理及增加動物福利一個明確的資訊和方向。

## 參考文獻

- 王穎、王冠邦 (1990) 台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(I)。行政院農委會 79 年生態研究第 010 號。17 頁。
- 王穎、陳輝勝、黃美秀、高美芳 (1991) 台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(III)。17-19 頁。
- 田紅、魏榮平、張貴權、孫儒泳、劉定震 (2004) 傳統圈養和半自然散放環境亞成年大熊貓的行為差異。動物學研究 25(2):137-140。
- 林依蓉 (2007) 圈養台灣黑熊幼獸行為發展及親子關係。碩士論文，國立屏東科技大學。117 頁。
- 邱昌宏 (2007) 圈養台灣黑熊之食物選擇。碩士論文，國立屏東科技大學。44 頁。
- 陳亞萱 (2009) 亞洲黑熊之表面消化率及校正係數。碩士論文，國立屏東科技大學。75 頁。
- 黃美秀、王穎、劉曼儀 (2008) 台灣黑熊於南台灣之分布及棲地利用調查。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 96-00-8-02 號。59 頁。
- 黃美秀、潘怡如、蔡幸蒨、郭彥仁、林冠甫 (2010) 台灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(1)。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 98-23 號。127 頁。
- 黃美秀、潘怡如、林容安 (2012) 台灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立 (二)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 100-14 號。225 頁。
- 楊吉宗、廖光正、許富公 (2001) 圈飼台灣黑熊嗜食性初探。特有生物研究 3:73-79。

- 楊吉宗、詹文輝、許富公 (2005) 圈養台灣黑熊動情周期之行為模式。特有生物研究 7(1)：1-11。
- 楊吉宗、毛嘉洪、張耿瑞、何東輯、詹芳澤 (2006) 利用糞類固醇激素監測圈養台灣黑熊的繁殖狀態。特有生物研究 8(1)：1-11。
- 葉炯章 (2010) 利用穩定同位素分析台灣黑熊食性。碩士論文，國立屏東科技大學。54 頁。
- 劉定震、張貴權、魏榮平、張和民、房繼明、孫儒泳 (2002)。性別與年齡對圈養大熊貓行為的影響。動物學報 48 (5) :585-590。
- 鍾雨岑 (2008) 台灣黑熊取食果實對於種子萌芽之影響。碩士論文，國立屏東科技大學。90 頁。
- 蔡幸蒨 (2011) 台灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)族群相對豐富度及分布預測模式。碩士論文，國立屏東科技大學。115 頁。
- Altman, J. D. (1999) Effects of Inedible, manipulable objects on captive bears. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2:123-132.
- Ames, A. (1999) Enclosure modification and design for captive polar bears. *Proceedings of the Fourth International Conference on Environmental Enrichment* 4:183-193.
- Bergeron, R., A. J. Badnell-Waters, and S. Lambton (2006) Stereotypic oral behavior in captive ungulates: foraging, diet and gastrointestinal function. p.19-25. In: Mason, G., and J. Rushen (eds.) *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare*. Cambridge, USA.
- Brown, G. (1993) *The Great Bear Almanac*. The Lyons Press, New York.
- Carlstaed, K. (1998) Determining the causes of stereotypic behaviors in

zoo carnivores. Second Nature-environmental Enrichment for Captive Animals. Washington: Smithsonian Institution Press. p.172-183.

Carlstead, K., J. Carlstead, R. Seidensticker, and Baldwin (1991) Environmental enrichment for zoo bears. *Zoo Biology* 10:3-16.

Carlstead, K., and J. Seidensticker (1991) Seasonal variation in stereotypic pacing in an American black bear (*Ursus americanus*). *Behavioural Processes* 25:155-161.

Clubb, R., and G. J. Mason (2003) Animal welfare: captivity effects on wide-ranging carnivores. *Nature* 425:473-474.

Clubb, R., and G. J. Mason (2007) Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied Animal Behaviour Science* 102:303-328.

Clubb, R., and S. Vickery (2006) Locomotory stereotypies in carnivores: does pacing stem from hunting, ranging, or frustrated escape. p.58-59. In: Mason, G., and J. Rushen (eds.) *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. CABI. Cambridge, USA.

Field, D. A. (1998) *Guidelines for environmental enrichment-association of British wild animal keepers*, West Sussex, U.K.

Garshelis, D. L., and Steinmetz, R. (2008) *Ursus thibetanus*. In IUCN red list of threatened species. version 2010. 4. From <http://www.iucnredlist.org>.

Garshelis, D. L. (2009) Family Ursidae (bears). p.448-497. In: Wilson, D.E. and R. A. Mittermeier (eds.) *Handbook of the mammals of the world, Vol 1, Carnivores*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

- Gonyou, H. W. (1994) Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. *Journal of Animal Science* 72:2171-2177.
- Hazard, N. L. (2000) American black bear: a comparison of husbandry and housing practices. World Society for the Protection of Animals Ontario Zoo Working Group, Canada. 43pp.
- Howe, E. J., M. E. Obbard, R. Black, and L. L. Wall (2010) Do public complaints reflect trends in human–bear conflict? *Ursus* 21:131–142.
- Hwang, M. H., D. L. Garshelis, and Y. Wang (2002) Diet of Formosan black bears with methodological and graphical comparison. *Ursus* 13:153-167.
- Hwang, M. H. (2003) Ecology of Asiatic black bears and people-bear interactions in Yushan National Park, Taiwan. University of Minnesota, Twin Cities, USA. 181pp.
- Hwang, M. H., and D. L., Garshelis (2007) Activity patterns of Asiatic black bears in the Central Mountains of Taiwan. *Journal of Zoology* 271:203–209.
- Hwang, M. H., D. L., Garshelis, Y. H. Wu, and Y. Wang (2010) Home ranges of Asiatic black bears in the Central Mountains of Taiwan: Gauging whether a reserve is big enough. *Ursus* 21(1):81–96.
- IUCN/SSC (2008) Strategic planning for species conservation: A handbook. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.
- Jha, A. K. (2010) Behavioural study for the conservation breeding of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in Pnhz Park, Darjeeling Padmaja Naidu Himalayan Zoological Park. West Bengal, India. 152pp.

- Johnson, L. A. (1997) American Zoo and Aquarium Association Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Bears. AZA Mammal Standards Task Force. USA.
- Jonkel, C. J. (1971) The black bear in the spruce-fir forest. Wildlife Monographs 3-57.
- Keulen-Kromhout, G. V. (1978) Zoo enclosures for bears (*Ursidae*) : their influence on captive behaviour and reproduction. International Zoo Yearbook 18, 177-186.
- Koike, S. (2009) Fruiting phenology and its effect on fruit feeding behavior of Asiatic black bears. Mammal Study 34(1):47-52.
- Kolter, L. (2007) EAZA Ursid Husbandry Guidelines. 2nd edition. European Association of Zoos and Aquaria. Zoologische Garten Köln, Germany.
- Law, G., H. Boyle, A. Macdonald, and A. Reid (1992) The Asiatic black bear (*Selenarctos thibetanus*). p.67-86. In: Partridge J. (eds.) Management guidelines for bears and raccoons. The Association of British Wild Animal Keepers. Malton, North Yorkshire. United Kingdom.
- Law, G., and A. Kitchener (2002) Simple enrichment techniques for bears, bats and elephants – untried and untested. International Zoo News 49: 4–12.
- Law, G., and A. Reid (2010) Enriching the lives of bears in zoos. International Zoo Yearbook 44:65-74.
- Lorenzo, S. (2009) Husbandry Manual for the Brown Bear *Ursus arctos*. Richmond College- TAFE NSW, Australia. 116pp.

- Liu, D., Z. Wang, H. Tian, C. Yu, G. Zhang, R. Wei, and H. Zhang (2003) Behavior of giant pandas (*Ailuropoda melanoleuca*) in captive conditions: Gender differences and enclosure effects. *Zoo Biology* 22:77-82.
- Philippa, J. (2006) Vaccination of non-domestic carnivores: A review. *Transmissible diseases handbook*. 3rd edition. Infectious Diseases Working Group, European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians.
- Pickard, J. G. (1997) The australasian husbandry manual for the Malayan Sun Bear (*Helarctos malayanus malayanus*). Wellington Zoo. Wellington, New Zealand.
- Partridge, J. (1992) Management guidelines for bears and raccoons. The Association of British Wild Animal Keepers, Bristol, UK. 174pp.
- Mason, G. J. (1991) Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41 : 1015-1037.
- McGowan, R. T. S., C. T. Robbins, J. R. Alldredge, and R. C. Newberry (2010) Contrafreeloading in grizzly bears: implications for captive foraging enrichment. *Zoo Biology* 29 : 484–502.
- McPhee, M. E., and K. Carlstead (2010) The importance of maintaining natural behaviors in captive mammals. p.303-313. In: D. G. Kleiman, K. V. Thompson, and C. K. Baer, (eds.) *Wild mammals in captivity: principles and techniques for zoo management*. 2nd edition. University of Chicago Press, Chicago.
- Meyerson, R. (2007) *Standardized Animal Care Guidelines for Polar Bears (Ursus maritimus)*. American Zoo and Aquarium Association. USA. 78pp.



- Montaudouin, S., and G. L. Pape (2004) Comparison of the behaviour of European brown bears (*Ursus arctos arctos*) in six different parks, with particular attention to stereotypies. *Behavioural Processes* 67: 235–244.
- Montaudouin, S., and G. L. Pape (2005) Comparison between 28 zoological parks: stereotypic and social behaviours of captive brown bears (*Ursus arctos*). *Applied Animal Behaviour Science* 92: 129-141.
- Oi, T. (2009) Anthropogenic mortality of Asiatic black bears in two populations in northern Honshu, Japan. *Ursus* 20: 22-29.
- Spendrup, S., and H. O. Larsson (1998) A comparative study of brown bears (*Ursus arctos*) in five different enclosure types and sizes. p.44. In: *Proceedings of Proceedings of the 2nd International Symposium on Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals*, Berlin, Germany.
- Swaisgood, R. R., A. M. White, X. Zhou, H. Zhang, G. Zhang, R. Wei, V. J. Hare, E. M. Tepper, and D. G. Lindburg (2001) A quantitative assessment of the efficacy of an environmental enrichment programme for giant pandas. *Animal Behaviour* 61:447-457.
- Tan, H. M., S. M. Ong, G. Langat, A. R. Bahaman, R. S. K. Sharma, and S. Sumita (2013) The influence of enclosure design on diurnal activity and stereotypic behavior in captive Malayan sun bears (*Helarctos malayanus*). *Research in Veterinary Science* 94:228-239.
- Takahashi, L. K., and R. K. Lore (1983) Play fighting and the development of agonistic behavior in male and female rats. *Aggressive Behavior* 9: 217-227.
- Vickery, S. S., and G. J. Mason (2003) Behavioral persistence in captive

bears: implications for reintroduction. *Ursus* 14:35-43.

Vickery, S., and G. Mason (2004) Stereotypic behavior in Asiatic black and Malayan sun bears. *Zoo Biology* 23:409-430.

Wechsler, B. (1991) Stereotypies in polar bears. *Zoo Biology* 10:177–188.

Woodford, M. H. (2001) Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocation and release in to the wild- Office International des Epizooties, Veterinary Specialist Group/Species Survival Commission of the World Conservation Union (IUCN), Care for the Wild International, and the European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians.

Wozencraft, W. C. (2005) Order Carnivora. p.532-628. In: Wilson, D. E., and D. M. Reeder (eds.) *Mammal species of the world : a taxonomic and a geographic reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

van de Helm, F. (1995) Introduction to large bear enclosures. p.5-9 In: P. Koene (eds.) *Large bear enclosures-An international workshop on captive bear management*. International Bear Foundation.

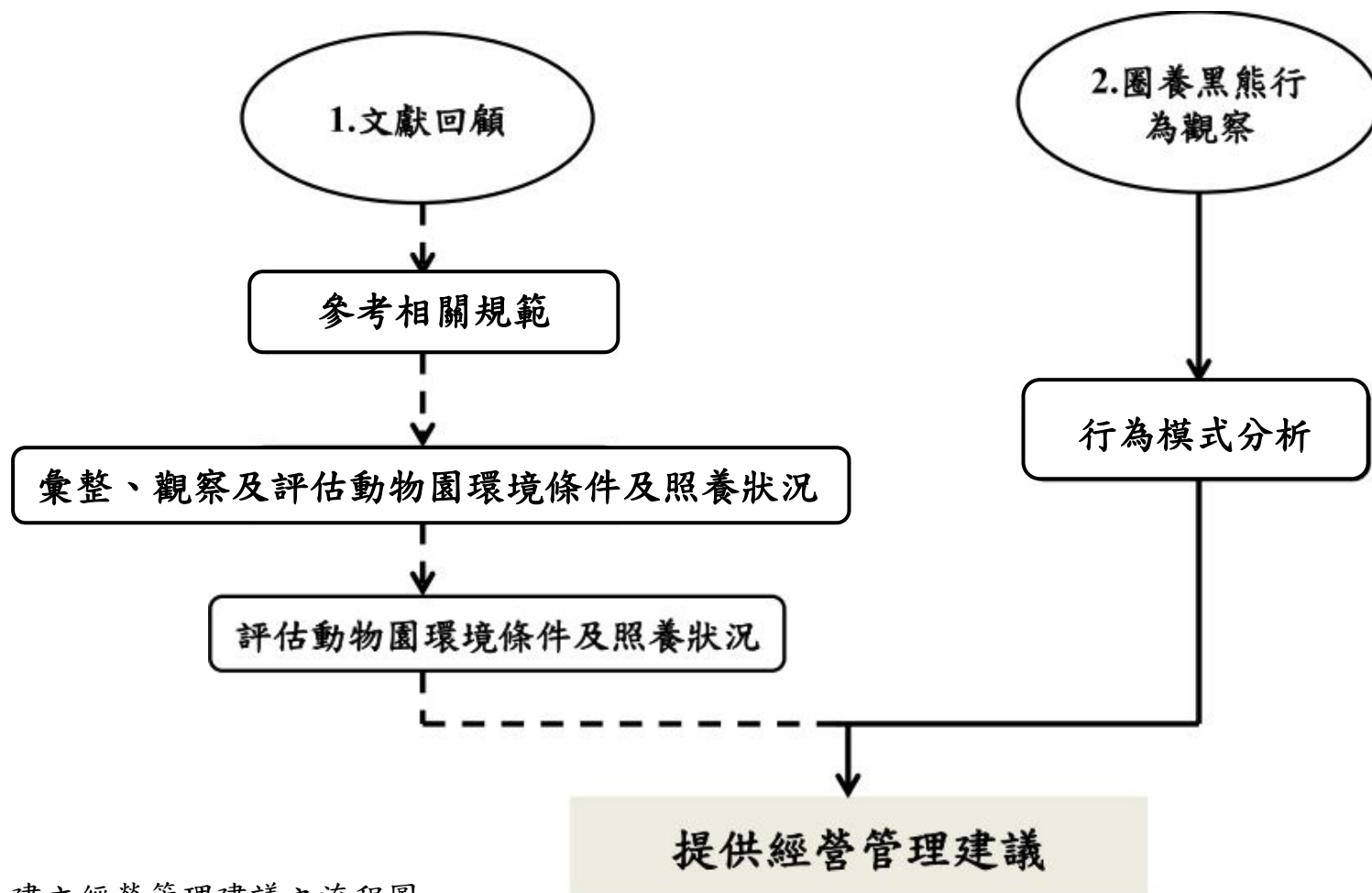


圖 1、 建立經營管理建議之流程圖。

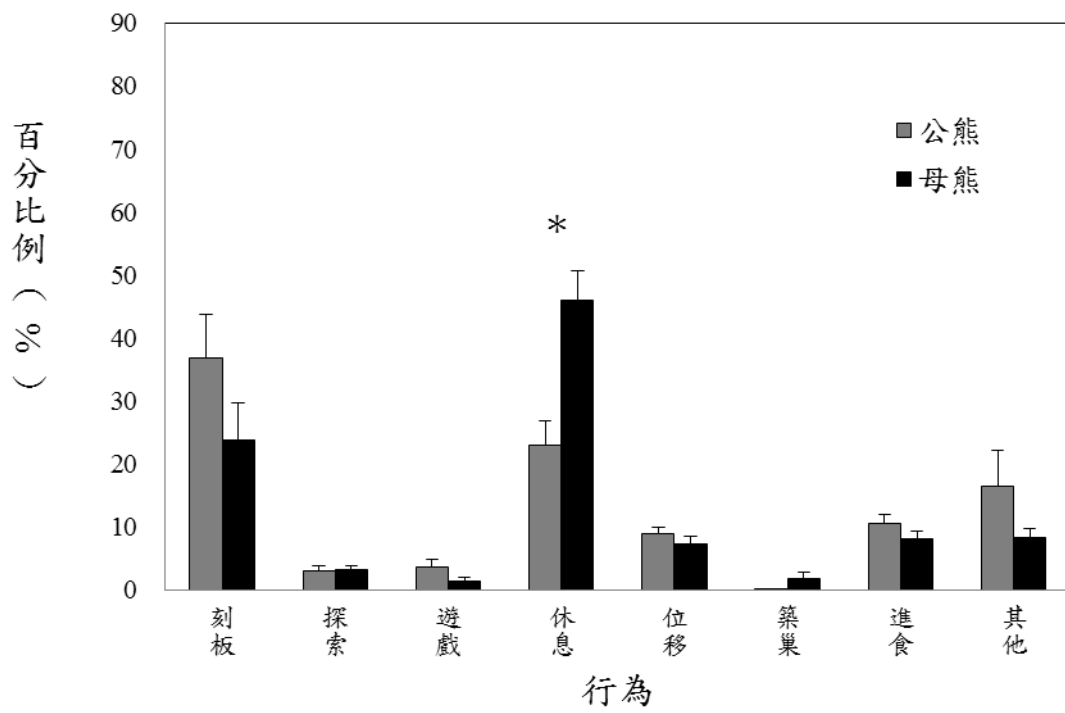
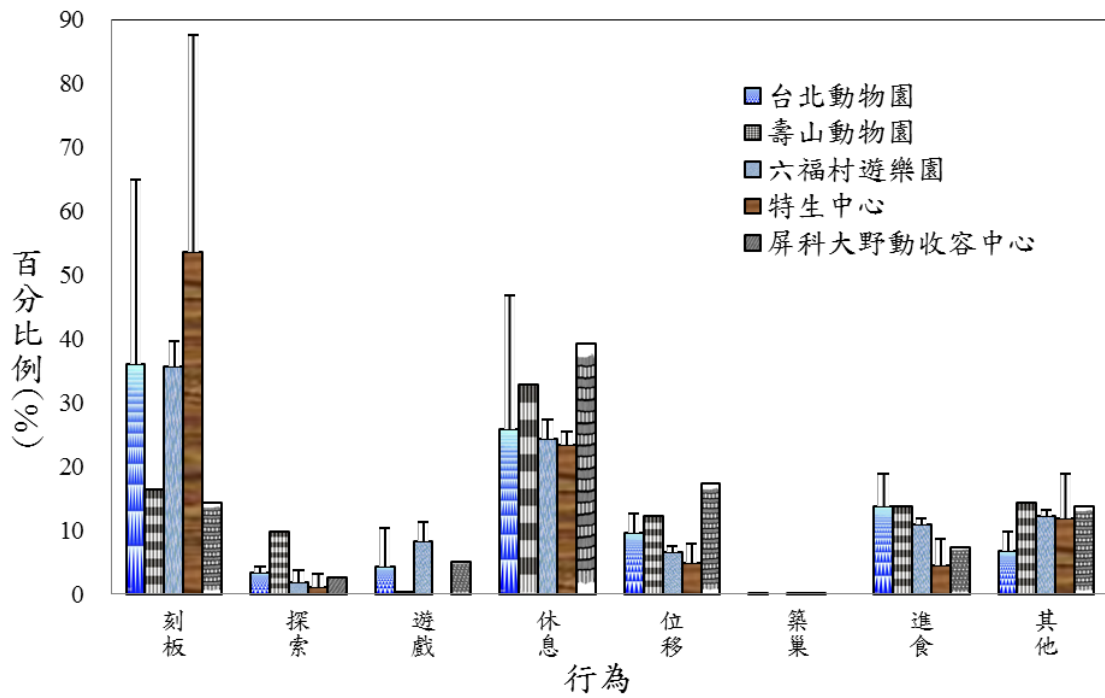


圖 2、台灣圈養亞洲黑熊不同性別之白天 8 種行為表現 (Mann-Whitney U test, \* $p < 0.05$ )。

### A. 公熊



### B. 母熊

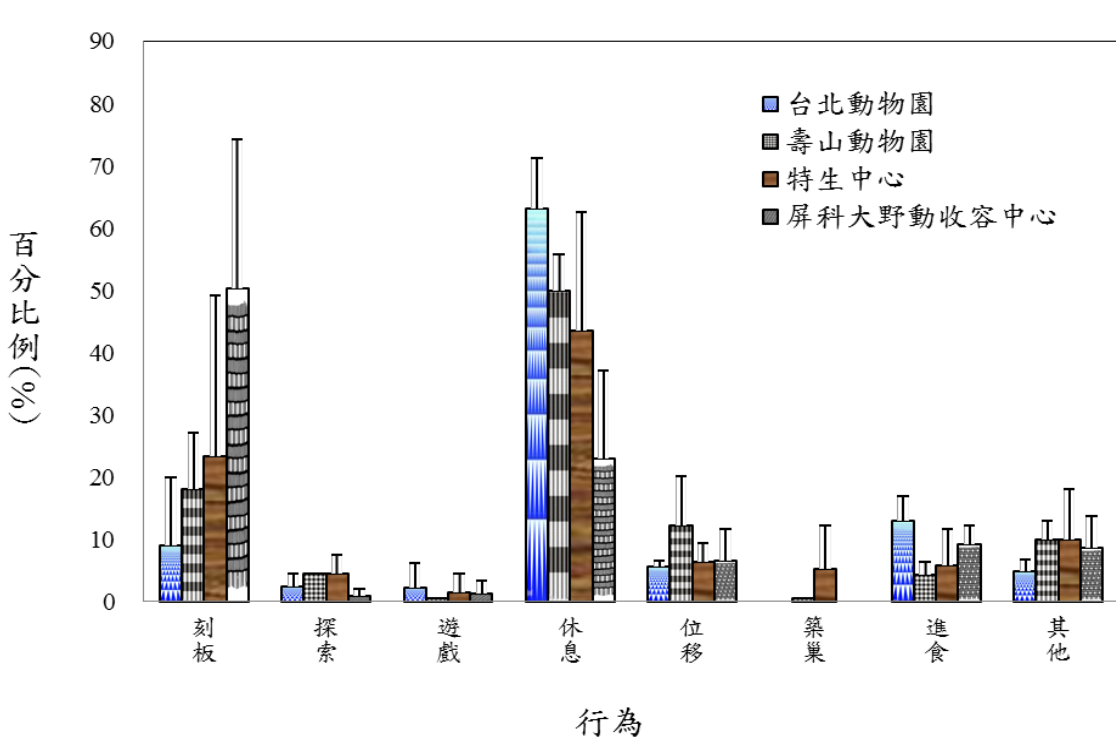


圖 3、台灣五個單位不同性別之圈養亞洲黑熊於白天 8 種行為表現，其中 A 圖為公熊，B 圖為母熊。

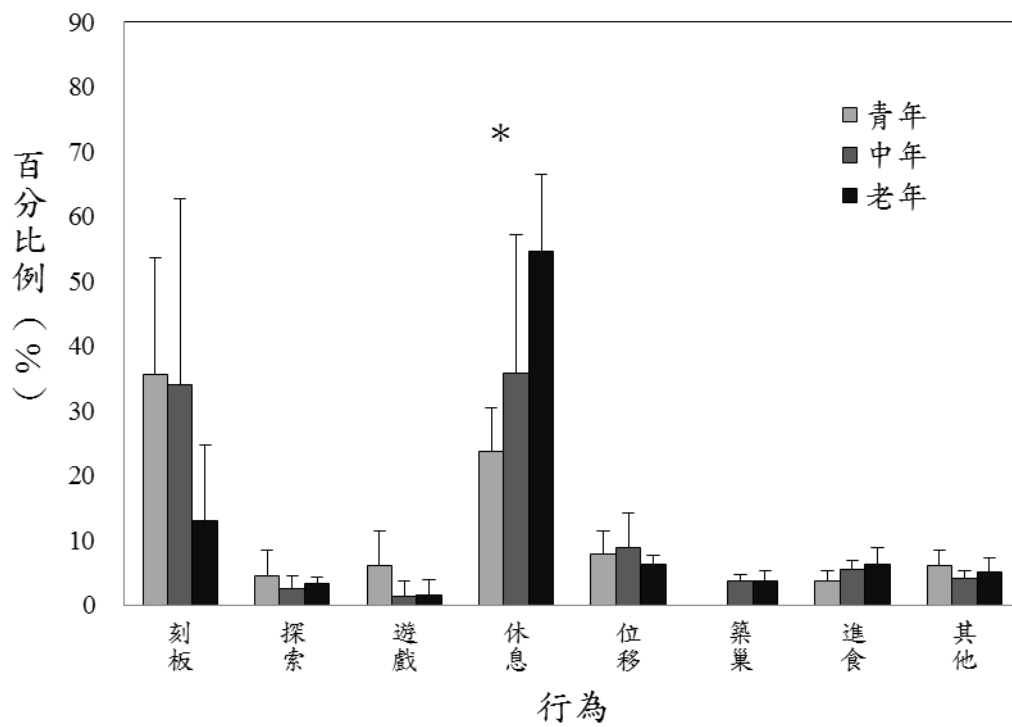
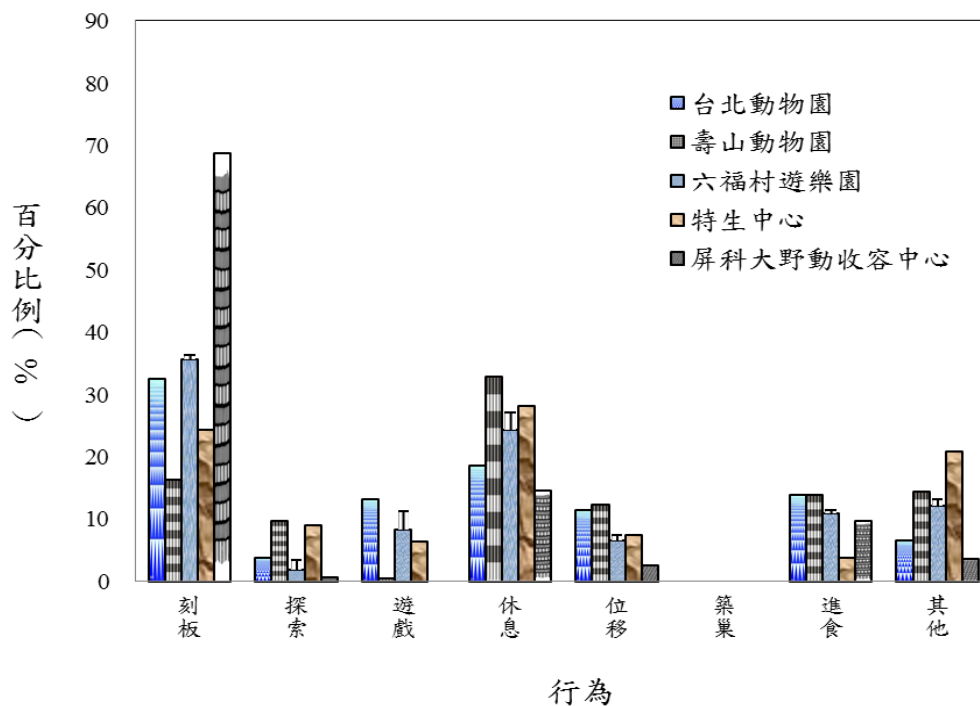


圖 4、台灣圈養亞洲黑熊不同年齡分組（青年:11 歲以下，中年:12-24 歲，老年:25 歲以上）於白天之 8 種行為表現（Kruskal-Wallis one way analysis of variance, \* $p < 0.05$ ）。

### A. 青年



### B. 中年

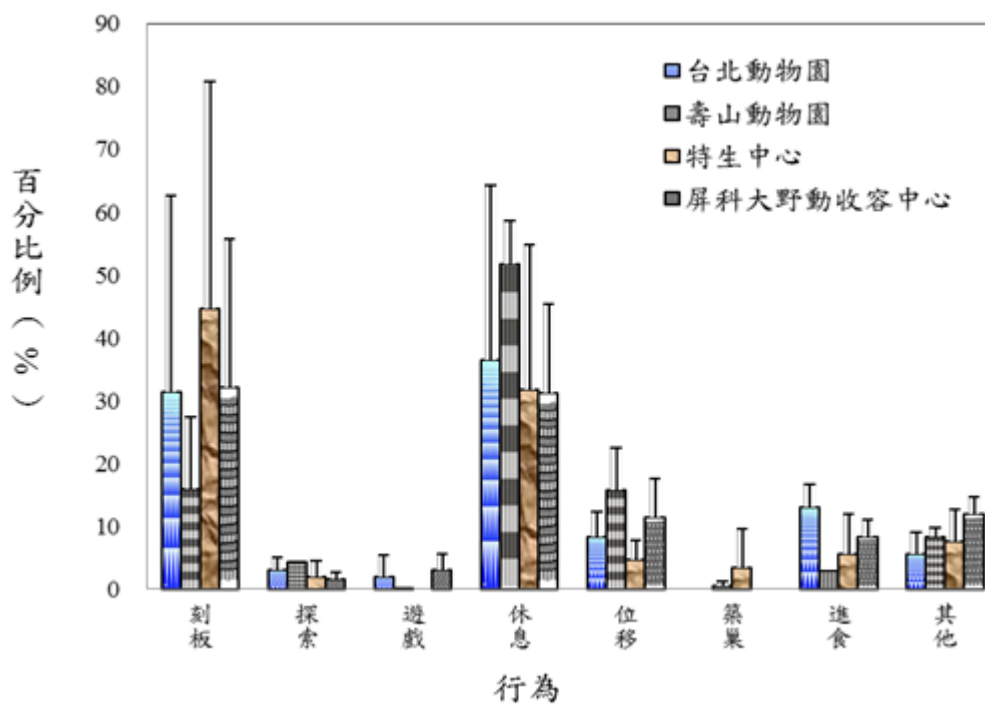


圖 5、台灣五個單位不同年齡之圈養亞洲黑熊於白天 8 種行為表現，其中 A 圖為青年（11 歲以下），B 圖為中年（12-24 歲），C 圖為老年（25 歲以上）。

C. 老年

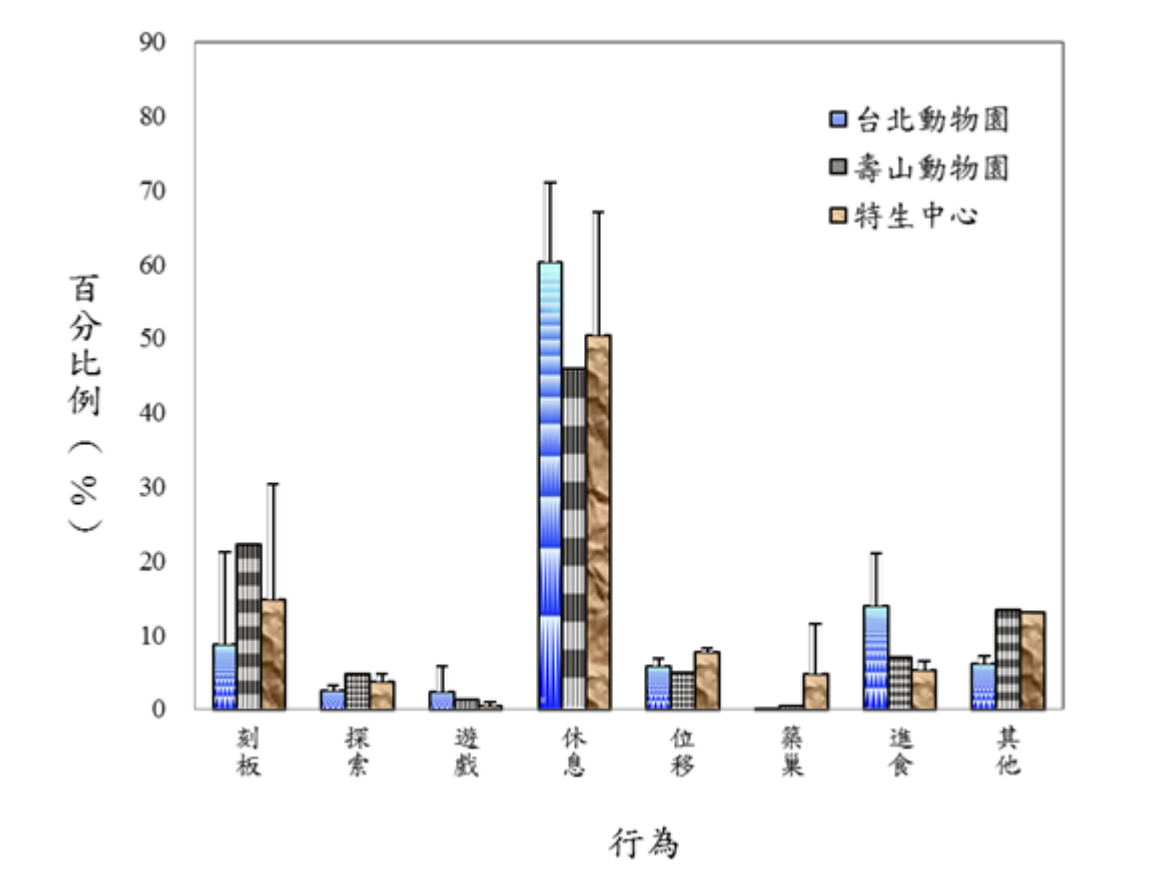


圖 5 ( 續 )、台灣五個單位不同年齡之圈養亞洲黑熊於白天 8 種行為表現，其中 A 圖為青年 ( 11 歲以下 )，B 圖為中年 ( 12-24 歲 )，C 圖為老年 ( 25 歲以上 )。



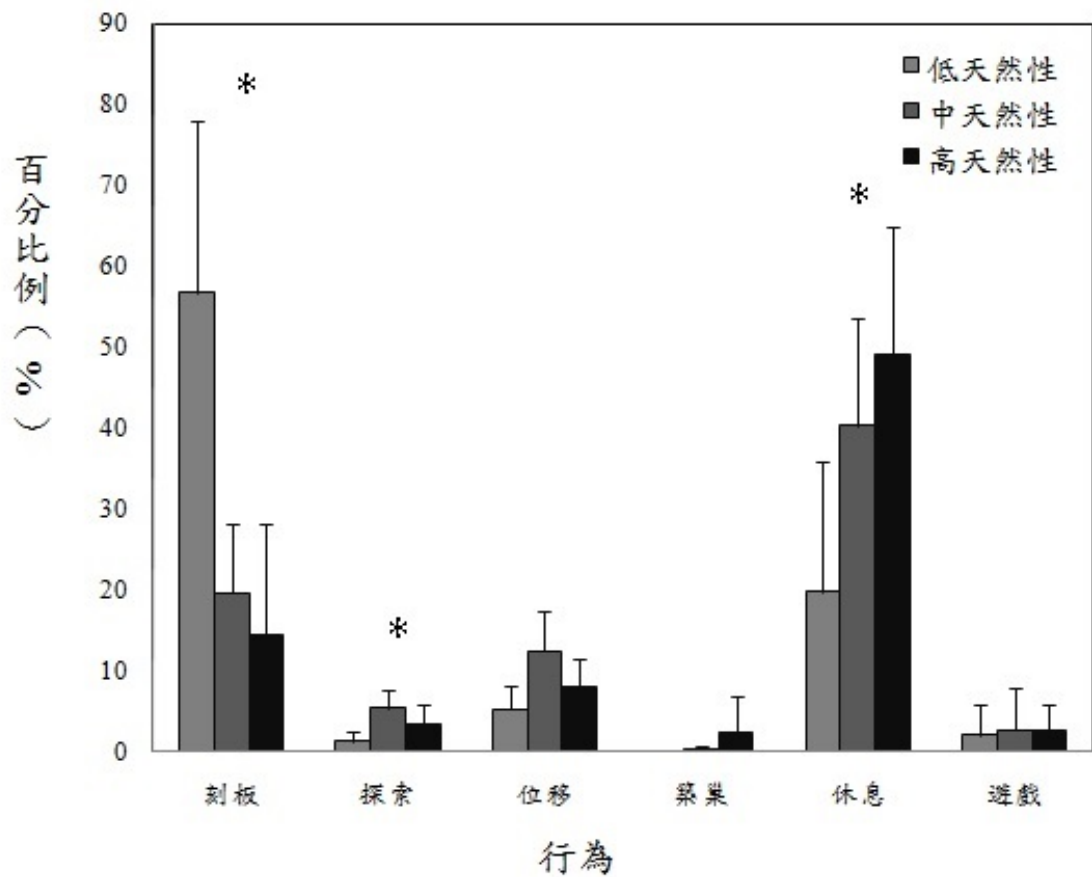


圖 6、圈養亞洲黑熊在不同天然性地基之白天刻板、探索、位移、築巢、休息行為表現，其中植被面積低於活動場面積 1/2 以下為低，植被面積占活動場面積 1/2-2/3 為中，植被面積占活動場 2/3 以上為高 (Kruskal-Wallis one way analysis of variance, \* $p < 0.05$ )。

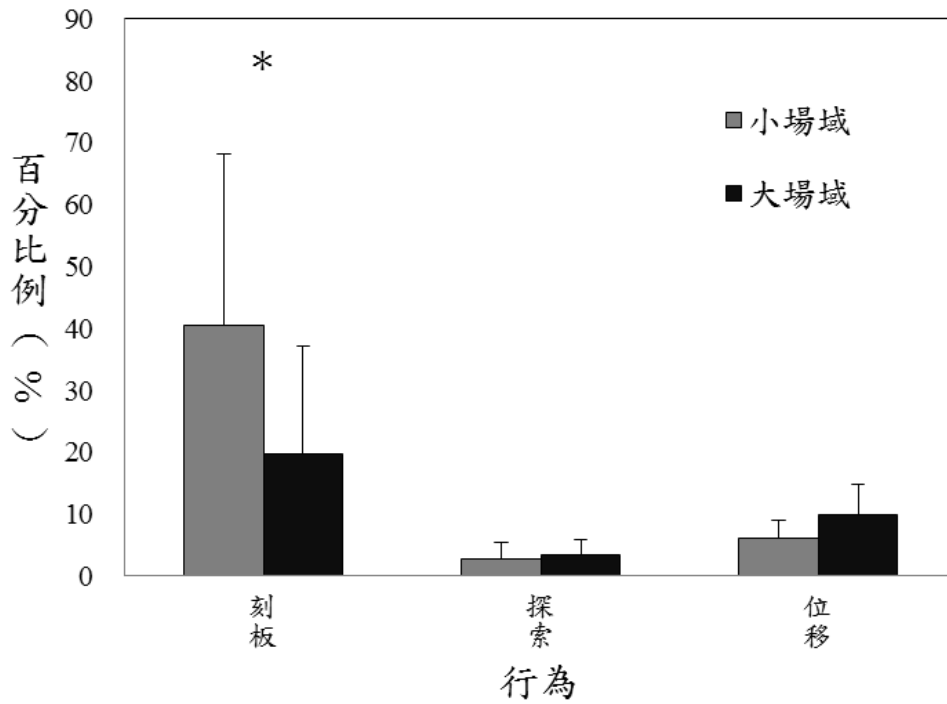


圖 7、圈養亞洲黑熊在不同場域大小之白天刻板、探索、位移行為表現，其中小場域為 299 平方公尺以下，大場域為 300 平方公尺以上 (Mann-Whitney U test,  $*p < 0.05$ )。

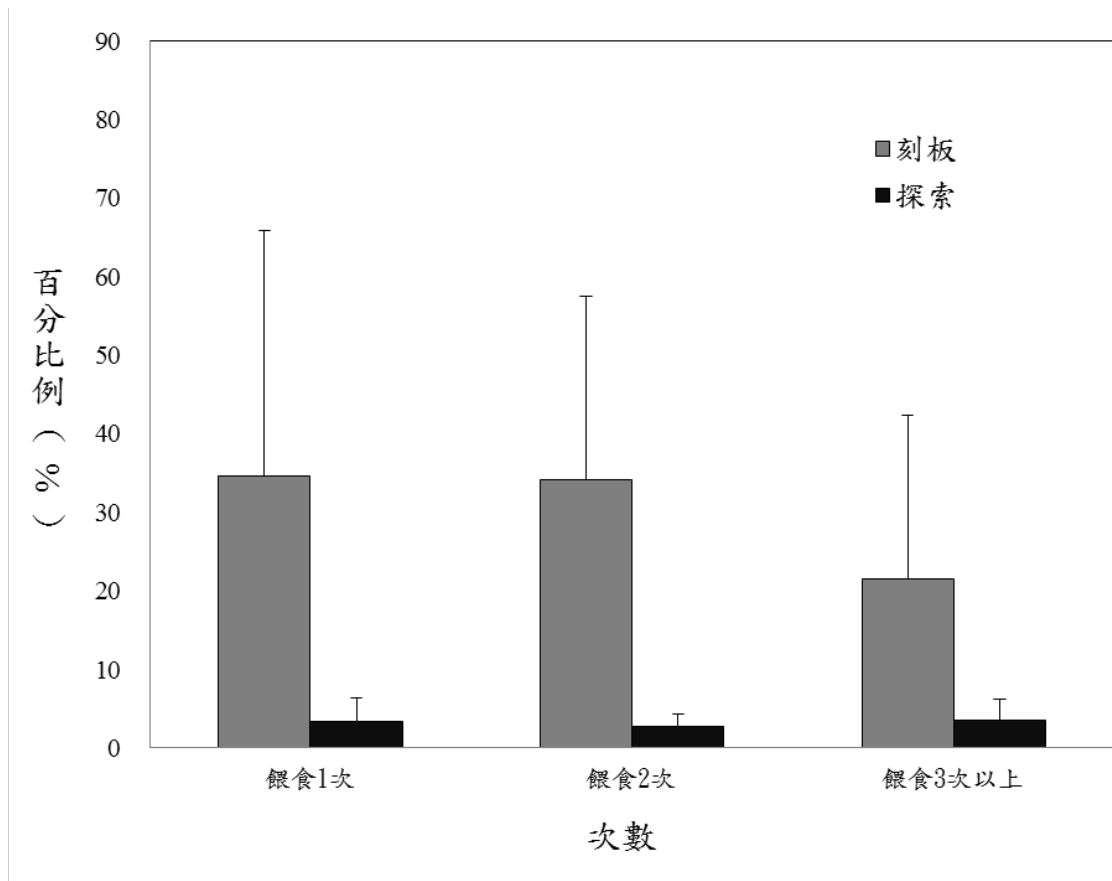


圖 8、圈養亞洲黑熊在每日不同餵食次數時之白天刻板與探索行為表現。

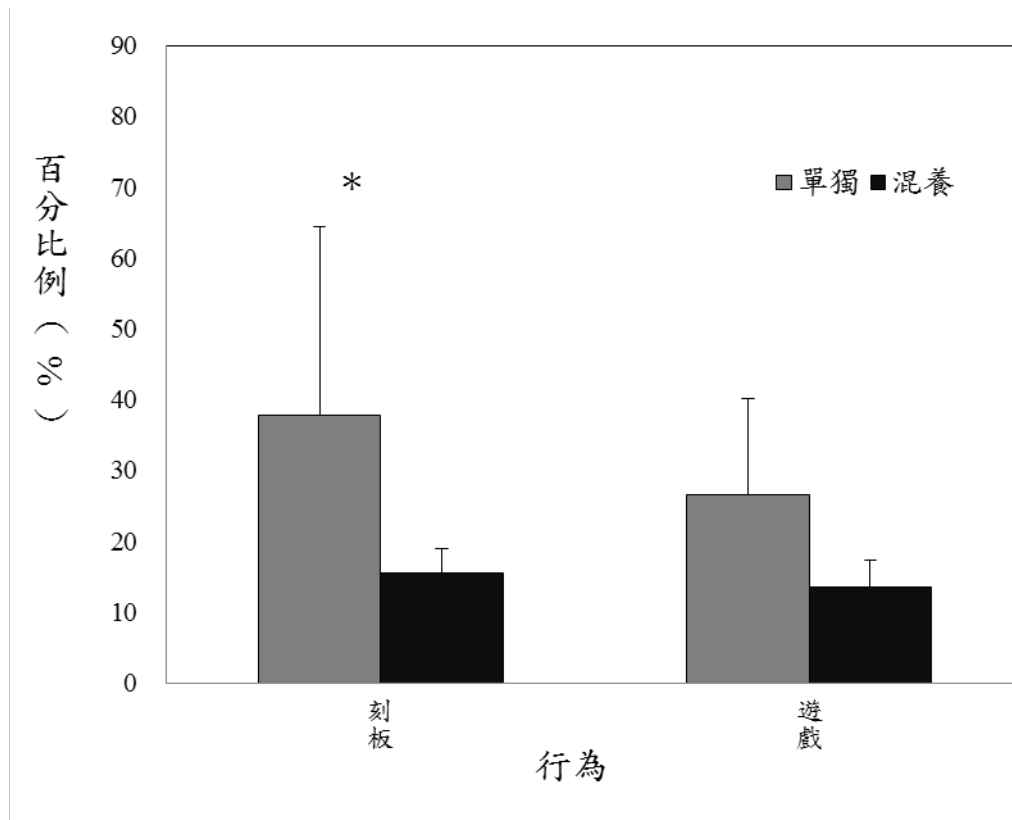


圖 9、圈養亞洲黑熊於單獨 (n=17) 與多隻飼養 (n=10) 時之白天刻板、探索行為表現 (Mann-Whitney U test, \* $p < 0.05$ )。

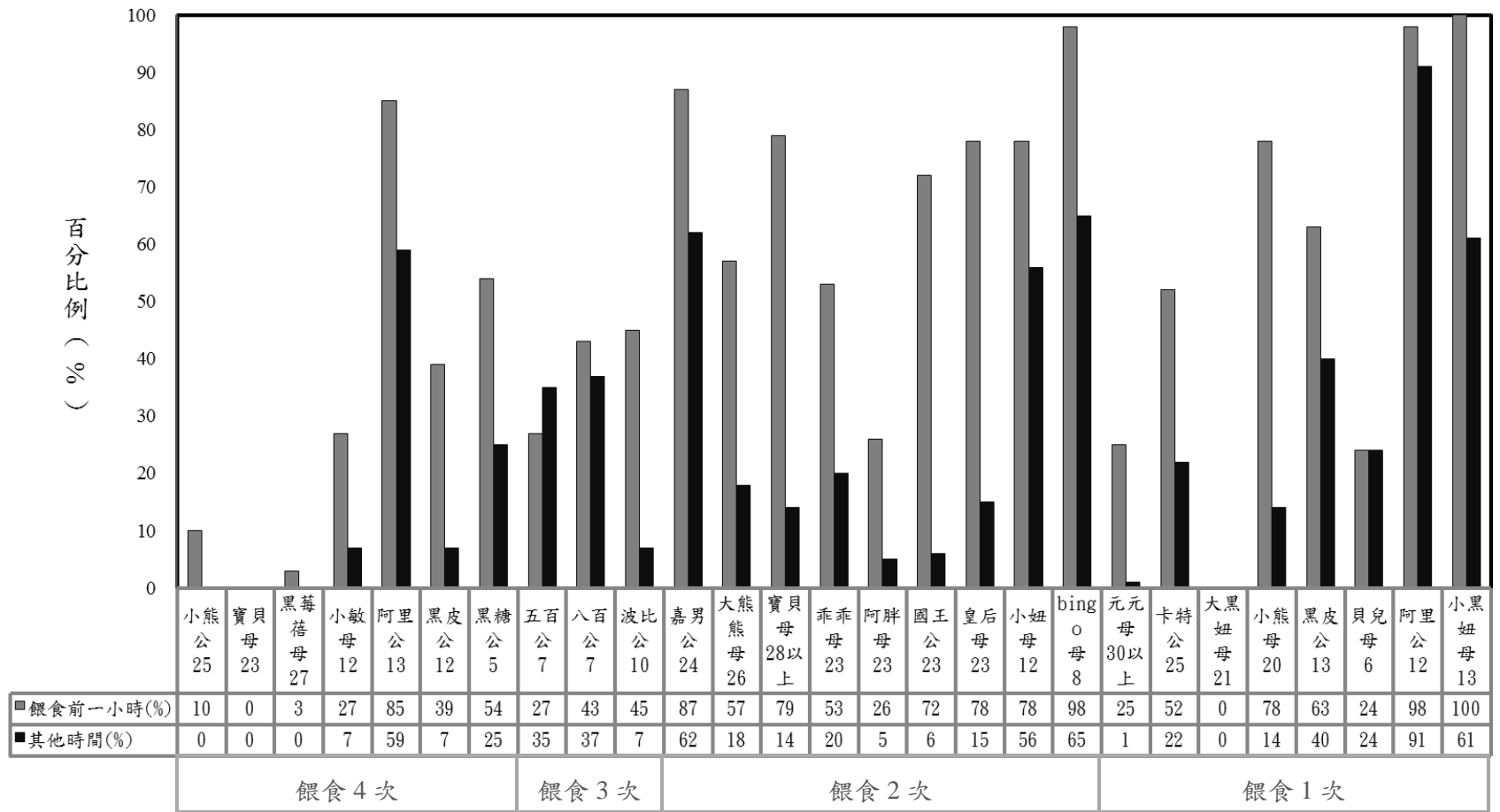


圖 10、圈養亞洲黑熊個體餵食前一小時與白天其他時間之刻板行為比較。

表 1、台灣五個圈養亞洲黑熊單位所飼養的個體及相關資料。

單位名稱	隻數	性別		年齡 <sup>c</sup>			確實為 台灣黑熊 <sup>d</sup>	飼養方式	
		公	母	青年	中年	老年		混養	單養
台北市立動物園 <sup>a</sup>	9	5	4	1	6	2	0	1	5
高雄市壽山動物園	4	1	3	1	2	1	1	1	2
六福村主題樂園 <sup>b</sup>	2	2	0	2	0	0	0	1	0
台灣特有生物研究保育中心低海拔 試驗站	8	3	5	1	5	2	4	0	8
國立屏東科技大學保育類野生動物 收容中心	4	2	2	1	3	0	0	1	2
小計	27	12	15	6	16	5	5	4	23

\*另有三隻個體分別因癱瘓、自殘服藥、冬天活動力下降而不進行觀察。

<sup>b</sup>飼養個體來源乃 2012 年 12 月 24 日由台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站轉移。

<sup>c</sup>年齡分類：青年為 11 歲以下，中年為 12-24 歲，老年為 25 歲以上。

<sup>d</sup>根據個體來源得以證實為台灣原生者，其他則尚無法證實屬於台灣黑熊。

表 2、圈養黑熊圈養條件之自我評量表。

圈養單位：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

場區名稱：\_\_\_\_\_ 紀錄者：\_\_\_\_\_

飼養情形： 單獨  混養\_\_\_\_\_ (隻數)

### 一、說明

本評估表主要是為了提升亞洲黑熊的圈養環境，並做為圈養環境評估的重要指引，每一個項目有不同標準級別，可讓飼養黑熊的單位定期評估圈養環境及管理程序是否有達到動物福利及健康標準，以下為參考建議標準法及其他文獻，整理出以下的評估項目，包含設備—內籠(空間大小、平台、網目)、活動場(面積大小、地基材質、圍欄材質、圍欄高度、水池大小)與管理(清潔、餵食方式、餵食次數、蔬菜水果比例、外放活動場頻度、食用豐富化、不可食豐富化、每月檢查、每年檢查、巢材提供)二大部分，共 20 個分項，每個分項給予 2 個等級，選項 A 為有達建議標準規範、選項 B 為未達國際規範標準，並附註建議標準規範及來源出處。

表 2 (續)、圈養黑熊圈養條件之自我評量表。

二、圈養亞洲黑熊之環境設備及管理程序評估表

(1)設備	分項	選項	建議標準規範	文獻來源	
內籠 (1 隻)	空間大小	<input type="checkbox"/> A. $\geq 8$ 平方公尺，高度 3 公尺。 <input type="checkbox"/> B. $< 8$ 平方公尺，高度 3 公尺。	最小面積為 8 公尺，高度 $> 3$ 公尺。	Pickard, J. G. ( 1997 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )	
	設備	平台或金屬平台	<input type="checkbox"/> A. 1 個以上，離地 $\geq 1$ 公尺。 <input type="checkbox"/> B. 無或離地 $< 1$ 公尺。	至少 1 個平台或金屬巢窩，大小應符合體長 $\times$ 肩高，高度約 1.5 公尺以上，老熊則應加裝斜坡或高度約 1 公尺。	Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
		網目或欄杆	<input type="checkbox"/> A. 欄杆間距 $< 5\text{cm}$ 或 網格尺寸 $< 5\text{cm} \times 10\text{cm}$ 。 <input type="checkbox"/> B. 欄杆間距 $> 5\text{cm}$ 或 網格尺寸 $> 5\text{cm} \times 10\text{cm}$ 。	網格尺寸最大為 5 公分 $\times$ 10 公分或欄杆間距 $< 5$ 公分。	Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
活動場 (1 隻)	面積大小	<input type="checkbox"/> A. $\geq 300$ 平方公尺以上。 <input type="checkbox"/> B. $< 300$ 平方公尺 以下。	每隻熊至少 300 平方公尺，每增加 1 隻熊則其活動場面積須增加 50%。	Jha, A. K. ( 2010 )	
	地基材質(天然性高低)		<input type="checkbox"/> A. 全植被覆蓋。 <input type="checkbox"/> B. 混合(含水泥、草地或泥地)或全水泥地。	多樣性植物的天然全植被覆蓋地基。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	圍欄	材質	<input type="checkbox"/> A. 點焊網(+電網)、水泥牆(+電網)或壕溝。 <input type="checkbox"/> B. 鐵網 (非點焊+電網)。	1.水泥牆面(+電網):總高度 3.8-4 公尺。 2. 點焊網(+電網)。 3.護城河或壕溝:寬 3.7 公尺，深 3.7 公尺。	Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
		高度	<input type="checkbox"/> A. $\geq 3$ 公尺。 <input type="checkbox"/> B. $< 3$ 公尺。		Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	水池大小		<input type="checkbox"/> A. 可泡全身、洗澡及玩水。 <input type="checkbox"/> B. 可泡半身以下。	水池大小應可要讓熊可在水中移動，最小限度也應足夠浸泡、洗澡及玩水。	Kolter, L.(2007) Lorenzo, S.(2009) Jha, A. K. (2010)



表 2 (續)、圈養黑熊圈養條件之自我評量表。

(2)管理	分項	選項	國際規範	文獻來源
清潔	內籠	<input type="checkbox"/> A. 每日 1 次，清除所有排泄物、食物殘渣及豐富化材料，定期或至少每月一次消毒。 <input type="checkbox"/> B. 每日 1 次，不消毒。	水泥地每日清洗及定期消毒(視圈養密度)，將糞便、尿液及食物殘渣清除乾淨。	Johnson, L. A. ( 1997 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	內籠飲水	<input type="checkbox"/> A. 每日數次更換補充或流動水。 <input type="checkbox"/> B. 每日僅 1 次更換補充。	每日至少清洗 1 次並多次補充水。	Johnson, L. A. ( 1997 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	活動場	<input type="checkbox"/> A. 每日 1 次清除所有的排泄物、食物殘渣及豐富化材料並定期消毒。 <input type="checkbox"/> B. 非每日，視髒亂情況清除。	不需每日清潔但要移除糞便及大量的食物殘渣、定期消毒。	Johnson, L. A. ( 1997 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	活動場水池	<input type="checkbox"/> A. 每日清洗及定期消毒一次。 <input type="checkbox"/> B. 不定期換水不消毒。	每日清洗一次及定期消毒一次。	Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
餵食	次數	<input type="checkbox"/> A. 每日 2 次以上。 <input type="checkbox"/> B. 每日 1 次。	每日應餵食數次至少 2 次。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	方式	<input type="checkbox"/> A. 切成小塊分散。 <input type="checkbox"/> B. 不切分散或集中。	切成小塊分散四周。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	飲食比例	<input type="checkbox"/> A. 多量蔬菜( 葉菜及根莖 ) 50% 以上、少量水果及足夠蛋白質。 <input type="checkbox"/> B. 無葉菜、少量根莖、水果 50% 以上、少量或無蛋白質。	多量多樣性葉菜類、適量根莖類、少量水果及足夠蛋白質。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
外放活動場	頻度	<input type="checkbox"/> A. 每日 1 次。 <input type="checkbox"/> B. 每 2 日以上或無。	每日都需到活動場。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
豐富化	食用及非食用	<input type="checkbox"/> A. 每日 1 次。 <input type="checkbox"/> B. 不定期或無。	每日提供豐富化品項至少 1 種以上，每星期更換不同豐富化項目。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
健檢	每月	牙齒檢查、體重測量--- <input type="checkbox"/> A. 每 1 個月。 <input type="checkbox"/> B. 無。	每月 1 次牙齒檢查及體重測量。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
	每年	驅蟲、抽血、×光、施打疫苗及各項重要檢查-- <input type="checkbox"/> A. 每年 1 次。 <input type="checkbox"/> B. 每 2 年以上 1 次或無。	每年 1 次血液及血清、糞便、×光檢查、呼吸系統檢查並定期驅蟲。	Kolter, L. ( 2007 ) Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )
巢材提供	<input type="checkbox"/> A. 每天或不定期( 特定時間 )。 <input type="checkbox"/> B. 無。		隨時提供樹枝、落葉等巢材，以刺激築巢行為。	Lorenzo, S. ( 2009 ) Jha, A. K. ( 2010 )

表 3、台灣圈養黑熊(n=27)之刻板行為類型。

類型名稱	動作	個體數(隻)	個體組成		個體出現百分比(%)
			性別	年齡	
踏步 Steps	動物前腳左右踏步或交叉走 1-2 部，結合頭部搖擺。	12	公 4 母 8	青 3 中 6 老 3	44.4
來回踱步 pace	身體沿著欄杆或牆面呈一直線，與籠舍長度相同，來回走動。	7	公 5 母 2	青 3 中 4	25.9
繞圈 Loop	沿著圓形或橢圓形路線運動。	7	公 5 母 3	青 2 中 4 老 1	25.9
抬頭 Head throw	類似點頭，並伴隨左右搖動。	6	公 3 母 3	青 1 中 2 老 3	22.2
水池上走動 Water bath Usage	在水池上來回走動。	4	公 1 母 3	青 2 中 1 老 1	14.8
延長型來回踱步 Extended pace	超過一個籠子的長度，來回走動。	2	公 1 母 1	青 1 中 1	7.4
頭部轉圈 Head circle	頭部圓形旋轉。	1	母 1	中 1	3.7

表 4、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊內籠環境的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 6。

		台北動物園						六福村遊樂園		壽山動物園				
		台灣區	等級	溫帶區	等級	保育區	等級	現況	等級	籠 1	等級	籠 2	等級	
		現況		現況		現況				現況		現況		現況
空間	面積大小 (高度:公尺)	3.1×2.2 =6.8 (高=3)	B	5.1×2.8 =14.3 (高=2.3)	B	2.9×2.9 =8.41 (高=2.4)	B	2.5×2.9 =7.2 (高=2.3)	B	4.9×4.1 =20 (高=3)	A	6×4.1 =24.6 (高=2.3)	A	
	設備	平台	材質	木頭	B	木床	B	木床	B	水泥床	B	----	B	----
數量			1		1		1		1		1		1	
長×寬 ×高 (公分)			135×95×65		104×95×82		180×90×18		87×90×92		----		----	
網目		材質	白鐵	A	白鐵	A	白鐵	A	鐵	A	水泥牆 +菱形 網	A	水泥牆+菱 形網	A
		形狀	菱形		正方形		長方形		正方形		菱形		菱形	
		大小 (公分)	6×7		5×5		5×6		3×3		4.5×5		4.5×5	
小計		1A2B		1A2B		1A2B		1A2B		2A1B		2A1B		
級分		4		4		4		4		5		5		

表 4 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊內籠環境的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 6。

		特生中心									屏科大野動收容中心						
		棟 1		等 級	棟 2		等 級	棟 3	等 級	棟 4	等 級	L 籠	等 級	觀察區	等 級		
		現況			現況			現況		現況		現況		現況		現況	
空間	面積 (高度：公尺)	3×4.5 =13.5 (高=3)	7.5×4.5 =33.7 (高=3)	A	2.8×4.5 =12.6 (高=3)	7.2×4.5 =32.4 (高=3)	A	5×2 =10 (高=3.2)	A	6×3.5 =21 (高=3.7)	A	5.8×3 =17.4 (高=4.1)	A	3×2.3 =6.9 (高=3.2)	B		
	平台	材質	木頭	水泥	A	木頭	水泥	A	水泥	A	水泥	A	水泥	A	木頭	B	
設備		數量	1	1		1	1	1		1		2(1 隻 1 個)		1			
		長 × 寬 × 高(公分)	200 ×200 ×125	155 ×160 ×110		200×200 ×120	185×122 ×105		200×200 ×120		185×122 ×105		195×144×210 195×144×300		193 ×125 ×85		
	網目	材質	欄杆		B	欄杆		B	水泥牆	A	水泥牆	A	點焊網	A	白鐵	A	
		形狀	長方形			長方形			---		---		---		正方形		菱形
		大小 (公分)	11×5			11×5			---		---		5×5		6×7		
小計		2A1B			2A1B			3A		3A		3A		1A2B			
級分		5			5			6		6		6		6			

表 5、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊活動場環境的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 10。

		台北動物園											
		台灣區				溫帶區				保育區			
		單養 現況	等 級	混養 現況	等 級	展示區 現況	等 級	小活動場 現況	等 級	公熊區 現況	等 級	母熊區 現況	等 級
空間	面積 (平方公尺)	210	B	540* (4 隻)	B	595 (大)	A	250 (小)	B	240	B	250	B
	地基材質	水泥多 草地少	B	草地水泥 混合	B	水泥多 草地少	B	泥土、水泥 混合	B	水泥多 草地少	B	水泥多 草地少	B
設備	圍欄種類	水泥牆	A	水泥牆	A	水泥牆	A	水泥牆	A	水泥牆	A	水泥牆	A
	高度(公尺)	3	A	3	A	>3	A	>3	A	3	A	3	A
	水池大小 (平方公尺)	23.29	B	87.09	A	>87.09	A	52.78	A	12.04	B	11.76	B
小計		2A3B		3A2B		4A1B		3A2B		3A2B		3A2B	
級分		7		8		9		8		8		8	

\*建議標準建議每隻熊至少 300 平方公尺，若每增加 1 隻熊則其活動場面積須增加 50%，因此 4 隻熊應有 1013 平方公尺的面積。

表 5 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊活動場環境的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 10。

		六福村遊樂園		壽山動物園	
		現況	等級	現況	等級
空間	面積 (平方公尺)	301* (2 隻)	B	729	A
	地基材質	沙、草地水泥混合	B	水泥草地混合	B
設備	圍欄種類	PVC 菱形網+電網	B	水泥柱+電網(3 面) 水泥牆(1 面)	A
	高度(公尺)	3	A	3	A
	水池大小(平方公尺)	2.94	B	5.05	B
小計		1A4B		3A2B	
		6		8	

\*建議標準建議每隻熊至少 300 平方公尺，若每增加 1 隻熊則其活動場面積須增加 50%，因此 2 隻熊應有 450 平方公尺的面積。

表 5 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊活動場環境的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 10。

		特生中心								屏科大野動收容中心			
		棟 1	等	棟 2	等	棟 3	等	棟 4	等	L 籠	等	觀察區	等
		現況	級	現況	級	現況	級	現況	級	現況	級	現況	級
空間	面積 (平方公尺)	162	B	139	B	50×2 間 100	B	51×2 間 共 102	B	69	B	876	A
	地基材質	自然草地	A	自然草地	A	水泥地少許 草地	B	水泥地少許 草地	B	水泥	B	自然草地	A
設備	圍欄種類	點焊網	A	點焊網	A	不鏽鋼條	A	不鏽鋼條	A	點焊網	A	水泥牆	A
	高度(公尺)	>3	A	>3	A	>3	A	>3	A	>3	A	>3	A
	水池大小 (平方公尺)	無水	B	41.25 (最深 70 公分)	A	0.4335 (深 16 公分)	B	0.3312 (深 17 公分)	B	14.95	B	12.55 (深 50)	B
小計		3A2B		4A1B		2A3B		2A3B		2A3B		4A1B	
級分		8		9		7		7		7		9	

表 6、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊管理程序的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不合建議考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 24。

		台北動物園					
		台灣區	等級	溫帶區	等級	保育區	等級
		現況		現況		現況	
清潔	內籠	1 次/日，1 次/2-3 月	B	1 次/日，1 次/月	A	1 次/日，不定期	B
	飲水	1 次/日	B	1 次/日	B	1 次/日	B
	活動場	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	水池	流動水	A	流動水	A	1 次/日，不消毒	B
餵食	次數	4 次/日	A	3 次/日	A	2 次/日	A
	方式	小塊分散	A	小塊分散	A	不切分散	B
	種類比例	蔬菜水果、根莖、熊飼料	A	蔬菜水果、熊飼料、狗飼料、熟蛋	A	蔬菜水果、熊飼料、狗飼料、全麥吐司、猴米糕	A
外放活動場頻度		1 次/日	A	A	B	A	A
豐富化	食用	豬肋骨、豬大骨、雞肉、牛肉或儒鼠每日輪替。	A	豬大骨、豬肋骨、甘蔗、椰子、飼料、水果每日輪替。	A	蛋、椰子、葡萄柚、蜂蛹每周 1 次輪替。	B
	非食用	台灣區單養區會給輪胎、麻布袋、塑膠球，2 次/每周		無*		無	
健檢	每月	無	B	無	B	無	B
	每年	1 次/2-3 年	B	1 次/2-3 年	B	1 次/2-3 年	B
巢材提供		無	B	B	B	B	B
小計		6A6B		6A6B		3A9B	
級分		18		18		15	

\*於 2014 年 6 月已開始給予非食用性豐富化項目。



表 6 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊管理程序的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不合建議考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 24。

		六福村遊樂園		壽山動物園	
		現況	等級	現況	等級
清潔	內籠	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	飲水	1 次/日	B	1 次/日	B
	活動場	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	水池	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
餵食	次數	3 次/日	A	2 次/日	A
	方式	集中	B	集中	B
	種類比例	水果、根莖、狗飼料(300 公克)、吐司半條	B	水果、根莖、4 片土司	B
外放活動場頻度		1 次/日	A	2 日/周	B
豐富化	食用	吳郭魚、犬用肉條、豬肋骨、葉菜類 1 次/周	B	無	B
	非食用	無		無	
健檢	每月	無	B	無	B
	每年	1 次/1 年；1 次/3 個月驅蟲	A	無	B
巢材提供		無	B	無	B
小計		3A9B		1 A11B	
級分		15		13	

表 6 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊管理程序的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及符合建議考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 24。

		特生中心							
		棟 1	等級	棟 2	等級	棟 3	等級	棟 4	等級
		現況		現況		現況		現況	
清潔	內籠	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	飲水	流動水	A	流動水	A	流動水	A	流動水	A
	活動場	不定期、不消毒	B	不定期、不消毒	B	無水池	B	無水池	B
	水池	無水	B	不定期(渾濁度)	B	----	B	----	B
餵食	次數	1 次	B	1 次	B	1 次	B	1 次	B
	方式	集中	B	集中	B	集中	B	集中	B
	種類比例	水果、根莖、飼料、饅頭	A	水果、根莖、飼料、饅頭	A	水果、根莖、飼料、饅頭	A	水果、根莖、飼料、饅頭	A
外放活動場頻度		2 日/周	B	3 日/周	B	不收籠	A	不收籠	A
豐富化	食用	蛋(3 顆)1 次/周、麥片、玉米粒 3 次/周、潔牙骨不定時	A	蛋(3 顆)1 次/周、麥片、玉米粒 3 次/周、潔牙骨不定時	A	蛋(3 顆)1 次/周、麥片、玉米粒 3 次/周、潔牙骨不定時	A	蛋(3 顆)1 次/周、麥片、玉米粒 3 次/周、潔牙骨不定時	A
	非食用	無		無		無		無	
健檢	每月	無	B	無	B	無	B	無	B
	每年	1 次/2 年	B	1 次/2 年	B	1 次/2 年	B	1 次/2 年	B
巢材提供		有；定期	A	有；定期	A	有；定期	A	有；定期	A
小計		4A8B		4A8B		5A7B		5A7B	
級分		16		16		17		17	

表 6 (續)、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊管理程序的現況及評估級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 24。

		屏科大野動收容中心			
		L 籠	等 級	觀察區	等 級
		現況		現況	
清潔	內籠	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	飲水	1 次/日	B	1 次/日	B
	活動場	1 次/日，不消毒	B	1 次/日，不消毒	B
	水池	1 次/2-3 周，不消毒	B	1 次/2-3 周，不消毒	B
餵食	次數	2 次/日	A	2 次/日	A
	方式	不切分散	B	集中	B
	種類比例	水果、根莖蛋及乾糧 3 次/周	A	水果、根莖蛋及乾糧 3 次/周	A
外放活動場頻度		1 次/2 日	B	1 次/日	A
豐富化	食用	鶴鶉、水果冰、竹筒、潔牙骨不定期	B	鶴鶉、水果冰、竹筒、潔牙骨不定期	B
	非食用	無		無	
健檢	每月	無	B	無	B
	每年	1 次/2 年	B	1 次/2 年	B
巢材提供		無	B	無	B
小計		2A10B		3A9B	
級分		14		15	

表 7、台灣五個單位之圈養亞洲黑熊之環境設備及管理程序評估總級分。級分 A、B 分別為根據表 2 之評量結果，表示符合及不符合建議參考標準，並分別以 2、1 計數，加總計算得分越高者表示該單位之整體環境狀況越符合建議標準，反之亦然，滿分者為 40。

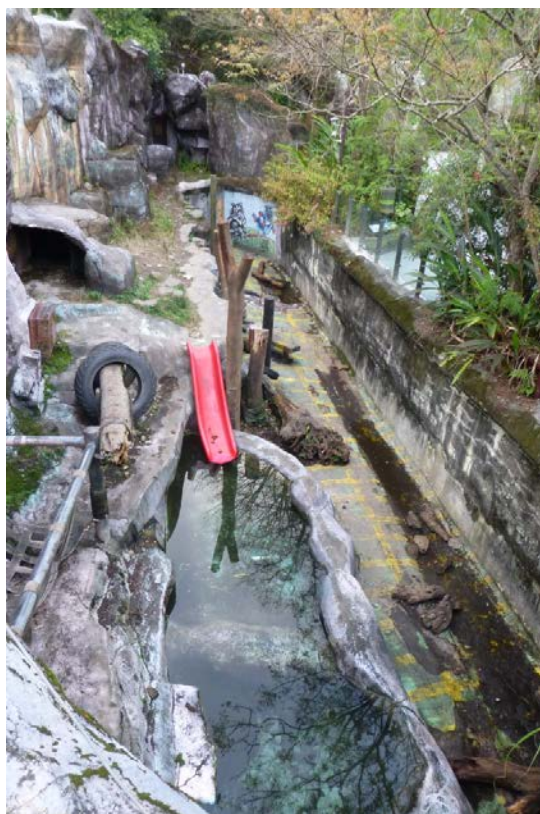
			北動						六福村	壽山	特生				屏科大		符合參 考標準 百分比 (%)
			台灣區		溫帶區		保育區				棟 1	棟 2	棟 3	棟 4	L 籠	觀察區	
			混養	單養	展示場	小活動場	公	母									
環境設備	內籠	大小	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	B	43	
		平台	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	B	36
		網目	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	85
	活動場	面積	B	B	A	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	A	21
		地基	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	B	A	21
		柵欄	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	93
		高度	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	100
		水池	A	A	A	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	36
符合(A)之%			50	50	63	50	38	38	25	63	63	75	63	63	63		
管理程序	清潔	內籠	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	14	
		飲水	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	B	29
		活動場	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0
		水池	A	A	A	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	36
	餵食	次數	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	A	A	71
		方式	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	29
		種類比	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	43
	外放	頻度	A	A	B	B	A	A	A	A	B	B	A	A	B	A	57
		豐富化	A	A	A	A	B	B	B	B	A	A	A	A	B	B	57
	健檢	每月	每月	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0
			每年	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	7
		巢材提供	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	B	29
符合(A)之%			50	50	50	50	25	25	25	8	25	33	33	33	8	17	
總累計			10A10B		11A9B	10A10B	6A14B		5A15B	6A14B	8A12B	10A10B	9A11B	6A14B	7A13B		
符合參考標準百分比(%)			50		55	50	30		25	30	40	50	45	30	35		
總級分			30		31	30	26		26	26	28	30	29	26	27		

附錄 1、台北市立動物園圈養亞洲黑熊之展場。

A. 台灣區混養區



B. 台灣區單養區





附錄 1 (續)、台北市立動物園圈養亞洲黑熊之展場。

A. 溫帶區展示區



B. 溫帶區小活動場





附錄 1 (續)、台北市立動物園圈養亞洲黑熊之展場。

A. 公熊保育區



B. 母熊保育區



附錄 2、高雄市壽山動物園圈養亞洲黑熊之展場。





附錄 3、六福村主題遊樂園圈養亞洲黑熊之展場。





附錄 4、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站圈養亞洲黑熊之展場。

A. 棟 1



B. 棟 2





附錄 4 (續)、台灣特有生物研究保育中心低海拔試驗站圈養亞洲黑熊之展場。

C. 棟 3



D. 棟 4





附錄 5、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心圈養亞洲黑熊之展場。

### A. L 籠



### B. 觀察區



附錄 6、台北市立動物園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況。

個體名	小熊	寶貝	黑莓蓓	小敏	黑糖	嘉男	大熊熊	嘉女 <sup>a</sup>	阿里	黑皮	小黑 <sup>b</sup>	日月 <sup>c</sup>
種別	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊
性別	雄	雌	雌	雌	雄	雄	雌	雌	雄	雄	雄	雌
年齡(歲)	25	23	28	12	6	23	26	26	13	12	34	13
青中老	老	中	老	中	青	中	老	中	中	中	老	中
體重(公斤)	147	102	81	125	126	132	129.8	---	178	230	188	145
出生日期	1989*	1911*	1986*	2002*	2008/12/30	1990*	1988*	1988*	2001*	2002/03/13	1980*	2001*
出生地	未知	未知	未知	未知	私人圈養	未知	未知	未知	未知	壽山動物園	未知	未知
配對經驗	有	有	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無
活動場	台灣區					保育區			溫帶區			
飼養方式	混養				單獨	單獨			單獨			
有無展示	有				有	無			有	有	無 <sup>d</sup>	無 <sup>e</sup>
外放頻度	1次/日				1次/日	1次/日	無	1次/2日				---
餵食頻度	4次/日					2次/日	---	3次/日				2次/日
餵食時間	上午 9:00、下午 1:30、下午 3:30、下午 5:00					上午 9:00、下午 4:30			上午 8:30、下午 4:30			
其他說明	5 隻內間在同一建築，相鄰飼養。					外放區為相鄰，內間在不同建築。			1.輪流使用展示區及小活動場。 2.小活動場無展示。			

<sup>a</sup>、<sup>b</sup>、<sup>c</sup> 為不觀察之個體。<sup>d</sup> 只在小活動場。<sup>e</sup> 資料收集期間只在內籠。

\* 出生年為估計值。

附錄 7、高雄市壽山動物園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況。

個體名	波比	寶貝	乖乖	阿胖
種別	亞洲黑熊	台灣黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊
性別	雄	雌	雌	雌
年齡(歲)	10	28↑	23	23
青中老	少	老	中	中
體重(公斤)	150 以上	100	100	100 以上
出生日期	2004/03/05	1991*	1981*	1989*
出生地	壽山動物園	野外	未知	未知
配對經驗	無	有	有	有
所在區域	台灣原生動物區			
飼養方式	單獨	單獨	混養	
有無展示	有			
外放頻度	1 次/3 日			
餵食次數	3 次/日	2 次/日		
餵食時間	上午 9 點、下午 2 點、下午 5 點	上午 9 點、下午 5 點		
其他說明	外放時會在下午 2 點進行餵食表演。	1. 早上餵食在活動場，下午在內籠。		

\* 出生年為估計值。

附錄 8、六福村主題樂園圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況。

個體名	五百	八百
種別	亞洲黑熊	亞洲黑熊
性別	雄	雄
年齡(歲)	7	7
青中老	青	青
體重(公斤)	64.4	70.1
出生日期	2007/11	2007/11
出生地	特生中心	
配對經驗	無	無
所在區域	猛獸區	
飼養方式	混養(2 隻)	
有無展示	有	有
外放頻度	1 次/日	
餵食次數	3 次/日	3 次/日
餵食時間	上午 9 點、下午 2 點、下午 4 點之後	
其他說明	遊客搭大型遊覽車遊園觀看	

附錄 9、台灣特有生物研究保育中心圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況。

個體名	元元	卡特	小熊	大黑妞	黑皮	貝兒	阿里	小黑妞
種別	亞洲黑熊	亞洲黑熊	台灣黑熊	亞洲黑熊	台灣黑熊	亞洲黑熊	台灣黑熊	台灣黑熊
性別	雌	雄	雌	雌	雄	雌	雄	雌
年齡(歲)	30↑*	25	20	21	13	6	12	13
青中老	老	老	中	中	中	青	中	中
體重(公斤)	81	89.3	116.3	83.8	94	138.6	82	100
出生日期	未知	1989*	1995/12*	1993*	2001	2008/03/12	2002/12*	2001
出生地	未知	未知	野外	未知	野外	壽山 動物園	野外	野外
配對經驗	無	有	有	有	有	無	有	有
所在區域	棟 1				棟 2		棟 3	棟 4
飼養方式	單獨	單獨	單獨	單獨	單獨	單獨	單獨	單獨
有無展示	無	無	無	無	無	無	無	無
外放頻度	1 次/4 日				1 次/2 日		無	無
餵食次數	1 次/日							
餵食時間	不固定(大部分在下午 5 點後)							
其他說明						無活動場		

\*出生年為估計值。



附錄 10、國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心圈養亞洲黑熊之個體資料及管理狀況。

個體名	國王	皇后	小妞	bingo
種別	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊	亞洲黑熊
性別	雄	雌	雌	雌
年齡(歲)	23	23	12	8
青中老	中	中	中	青
體重(公斤)	118.9	81.25	100.4	92.8
出生日期	1991*	1991*	2000/11	2005/11
出生地	未知	未知	特生中心	特生中心
配對經驗	無	無	有	無
所在區域	觀察區 A 區		L 籠內活動場	
飼養方式	混養		單獨	單獨
有無展示	有		無	無
外放頻度	1 次/日		1 次/2 日	
餵食次數	2 次/日		2 次/日	
餵食時間	上午 8 點 30 分、下午 4 點 30 分		上午 8 點 30 分、下午 4 點 30 分	
其他說明	1. 餵食都在內籠舍。2. 須申請參觀。		1. 早上餵食在活動場，下午餵食在內籠。2. 不開放參觀。	

\*出生年為估計值。

作者簡介

作者姓名：林靜芬

出生年月日：1976.12.07

學經歷：國立屏東科技大學農業企業管理學系

國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心研究教育組

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

電子信箱：[jemmyfen@gmail.com](mailto:jemmyfen@gmail.com)

