

台北市政府員工平時自行研究報告

豹紋守宮的繁殖管理

人 請 申	姓 名
機 服 務	邱若君 楊鏘嵐
關 務	台北市立動物園

內，共獲得11枚卵，經篩選後，得5枚有授精且外型完整的卵，進行人工孵化。成功孵出22隻幼體，孵化率為88.5%。孵化溫度愈高，孵化期愈短，反之則愈長。平均孵化天數為42.5±5.8天。

此外，孵化溫度亦會影響動物孵出時的性別。27.3°C時全為雌性，28.1-30.3°C雌、雄皆有，30.6-31.5°C則全為雄性。孵化過程中，卵的長度、寬度、重量都會逐漸增加，增加的比率為重量>長度>寬度。所有的幼體，孵出時的重量，幾乎都約等於卵剛產下時的中重量。幼體身體各部的測量值均為雄>雌，但以增長的比率而言，除體重外則均為雌>雄。

等各個不同階段的卵，可以觀察到孵化中，卵成長變大的過程。此外幼體破殼的時間，亦可以由溫控的設定，準確的預估。因此豹紋守宮極具條件設計出一套包括從發情、交配、產卵、孵化破殼、幼體成長、長成、再回到發情的完整生活史之特展內容，供民眾參觀，或學校、社團教學研習運用。

註：一、建議參採機關欄，請研究者就每一建議事項填註參採機關。

台北市政府八十九年度自行研究報告提要表

填表人：邱若君 楊鏘嵐

填表日期：90年12月24日

<p>研究項目 豹紋守宮(<i>Eublepharis macularis</i>) 的繁殖管理</p>	
<p>研究單位及人員 台北市立動物園 邱若君 楊鏘嵐</p>	<p>研究期間 88年02月至88年07月</p>
<p>報告內容摘要 豹紋守宮(<i>Eublepharis macularis</i>)原產於伊朗東部、阿富汗東南、巴基斯坦及印度西北等地。多半棲息於乾燥、具岩石、無樹的草原。垂直分布廣，從海平面到海拔2100m都有其蹤跡。成體體長約25cm是世界上最大的守宮之一</p> <p>本園爬蟲館豹紋守宮的原始族群為一雄三雌，於88年2月6日起進行配對的繁殖管理。結果於5個月的時間</p>	<p>建議 一、圈養下的豹紋守宮，繁殖期可長達10個月，因此舉凡飼養時光照及溫度的控制，配對的方式配對的時機，營養，產卵環境，孵化技術，卵及幼體的成長等各方面，均可快速累積豐富的試驗資料，故極適合做為爬蟲動物繁殖研究的先驅物種，除可穩定該物種繁殖管理的專業技術外，亦可將穩定後之技術，應用在其他相關物種的繁殖管理上。</p> <p>二、試驗期間，雌豹紋守宮的平均產卵數為13.7 ± 3.1枚，平均窩數為6.0 ± 1.7窩，顯見該物種的產卵力極強。因此透過設計，吾人可以於繁殖期的某一個時間內，同時擁有孵化初期、中期以及末期</p> <p>項建議 一、台北市立動物園爬蟲館、兩棲爬蟲收容中心，國內、外其他動物園爬蟲館。 二、台北市立動物園教育推廣組、各級學校課外教學活動組、自然保育相關社團。</p>

豹紋守宮的繁殖管理

邱若君* 楊鏘嵐*

摘要：爬蟲館於88年2月6日起，首次嘗試豹紋守宮 *Leopard geckos* (*Eublepharis macularis*) 的配對繁殖。筆者將館內僅有的1雄3雌，視為創始族群，進行配對飼養。結果3隻雌守宮經交配後，在大約5個月的期間內(88.2.6至88.7.5)，分別產下41枚卵。經篩選後，得25枚有授精且外形完整之卵，進行人工孵化。成功孵化出22隻幼體，孵化率為88.5%。孵化箱的溫度控制在30°C，但箱內溫度仍因季節的變化而有略有改變。孵化溫度愈高孵化期愈短，反之則愈長。孵化期38-57天，平均孵化天數則為42.5 ± 5.8天(n=22)。又孵化溫度的高低，亦會影響孵出之性別。孵化溫度27.3°C時，孵出之幼體全為雌性，28.1°C~30.3°C雌、雄皆有，30.6~31.5°C則全為雄性。此外亦隨機挑選出10枚守宮卵，從產卵日起，至孵出後第9週，每週定期測量卵及幼守宮身體各部(體重、體長、尾長、尾寬)的成長。卵剛產下時的平均長度為2.63 ± 0.17 cm、平均寬度為1.49 ± 0.06 cm、平均重量為3.28 ± 0.51g(n=10)。在孵化的過程中，卵的長度、寬度及重量都會逐漸增長，其增長的比率為卵重>卵長>卵寬。所有的幼體孵出時的重量，幾乎都等於卵剛產下時之重。幼守宮身體各部的測量值，均為雄>雌，但以增長的比率而言，除體重外則為雌>雄。

關鍵字：豹紋守宮、繁殖、管理

前言

豹紋守宮 *Leopard geckos* (*Eublepharis macularis*) 為分佈於伊郎東部、阿富汗東南、巴基斯坦及印度西北等地的夜行性爬蟲動物。牠們多半棲息於乾燥、具岩石、無樹的草原地，從海平面到海拔2100m都能發現其蹤跡。成體的平均體長約25cm，最大可達30cm，平均體重超過50g，最重可達100g，是世上最大型的守宮之一。當其體重成長至30-35g(大約是15-18個月大的時候)，便能進行交配生殖(Coote 1993)。本園爬蟲館，以往從未有繁殖該物種的經驗，且原飼養的4隻豹紋守宮(1♂、3♀)，不論在年齡上或體型上，均已達可交配繁殖的標準。因此筆者於88年2月6日起，首次將這4隻守宮混養，其目的主要是：1. 將已知的繁殖知識，運用在實際的操作上，以累積該物種繁殖的實務

經驗。2. 於試驗期間，記錄各項有關繁殖管理、產卵狀況、孵化條件、卵及幼體的生長量等資料，期能為穩定該物種的繁殖技術，建立基礎。

材料

1. 飼養箱：空間87 cm × 40 cm × 46 cm，底部為壓克力，正面為可左右開啓的玻璃，其餘各面均為細沙網。
2. 墊料：爬蟲專用核桃屑(顆粒尺寸約0.5立方公分)，鋪約4 cm厚。
3. 飼料：蟋蟀、麵包虫。
4. 卵窩：以直徑約20 cm之塑膠花盆，縱切後覆蓋在鋪有水苔之墊料上為之，水苔的溼度保持在40-45%，供雌守宮進入產卵。
5. 照明：三波長2呎之日光燈管。
6. 卵盒：為35 cm × 10 cm × 8 cm的透明塑

* 台北市立動物園

膠盒，內鋪蛭石約 3 cm 厚，蛭石的溼度保持在 45-60 %，為人工孵化時之置卵容器。

7. 孵化器：120V、290W、50/60HZ，50 cm × 50 cm × 30 cm 之美製 LYON 爬蟲專用孵化箱。
8. 測量器：電子秤（最小秤值 0.01g），游標尺（最小刻度 0.05 mm），米達尺（最小刻度 1 mm），水銀溫度計（°C），溫、溼度計（°C / °F）。

方法

1. 光 照：以手動的方式控制飼養環境的光照，光照間為 AM 9：00-PM 5：00。
2. 營 養：平時於食餌上添加綜合維生素及鈣粉，每週 1-2 次。懷孕期的雌守宮，鈣粉的補充提高為 2 天 1 次。
3. 採 卵：觀察雌守宮開始有耙土行為，且腹部明顯縮小後，即可開始檢查卵窩。如果是剛產下的卵，因卵質柔軟且易沾粘，待放 4 個小時後再取。
取卵前先將朝上的卵面以簽字筆做上記號，取出過程避免翻動。
4. 置 卵：將卵盒內的蛭石撥開約 1 公分深，置入卵並使記號朝上，隨後再將蛭石往卵的位置填補，掩埋至卵的一半即可。卵與卵之間的掩埋距離約 1-2 公分，卵置妥後標示產卵日期於厚紙片，置於卵的上方。並於卵盒的正中間置放一個小型溫、溼度計，以記錄孵化溫度。
5. 孵 化：孵化箱內另外再放置一支水銀溫度計及一個爬蟲專用溫溼度計，來比對正確度數。並使用孵化箱上的加熱微調和降溫微調，將溫度維持在 30 °C，孵化箱下層的儲水槽水位維持在 8 分滿。
6. 測 量：試驗期間於每日上午 09：00 及下午 02：00，記錄孵化盒內之溫溼度各 1 次。並於孵化日起，每週測量蛋體 1 次（長、寬、重）。蛋體長度及寬度以游標

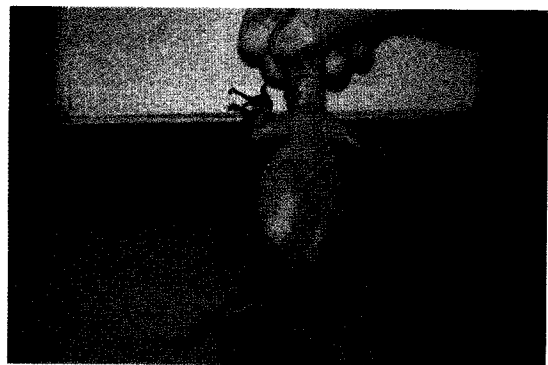
尺量取，單位為 cm，量至小數第 2 位。重量以電子秤秤取，單位為 g，量至小數第 2 位。另於孵出日起，每週測量幼體 1 次。幼體的體長、尾長、尾寬以米達尺量取，單位為 cm，量至小數第 2 位。體重以電子秤秤取，單位為 g，量至小數第 2 位。體長由吻部量至尾基，尾長由尾基量至尾尖，尾寬則取尾部中間最寬處量取。

7. 測量值：本文中各測量值均以 $X \pm a$ 表示，其中 X 表平均值，a 表標準偏差 SD。

結果

一、產卵徵候及行為：

交配後約 3 週，雌守宮開始陸續產卵。於產卵的前 1 週，其腹部會明顯膨大，肉眼即可見卵的形狀（圖 1）。產卵的前 2 日，更會出現耙土的行為。在飼養箱內，牠們通常於夜間進入我們所提供的人造卵窩內產卵。產卵時雌守宮先將舖於上層的水苔挖開，再將卵產於下層的核桃屑中。每一隻雌守宮每次幾乎都可產下 2 枚卵，產畢後立即進行掩卵，掩卵的位置常呈上下或左右對稱的方式排列。結束後不會立刻離去，並且有護卵的行為（圖 2）。掩卵的過程中，有時會踢破或抓破自己的卵，此外螞蟻的侵襲，也是造成卵損失的另一項因素。



圖一、雌守宮產前一週，可明顯看見腹中的卵



圖二、守宮產卵當天出現護卵行為

二、卵的外觀及型態：

卵的形狀為橢圓形，顏色大致呈乳白色，質地軟且富彈性，因此暴露於空氣中極易失水而呈現乾扁，故需經常維持水苔的濕度（40-45%）。在此保濕條件下，卵置放2日再取亦不會脫水。產下之兩枚卵通常是分開的，其距離不會超過3cm，但偶有雙卵靠在一起而相互沾粘住的現象（圖3）。沾粘程度較輕者，至孵化後期會因膨脹而自行分開。

三、窩數、產卵數、每窩產卵天數、窩距：如表1所示，在4個月左右的時間內，3隻雌守宮的總產卵數為41枚（含未受精及損壞之卵），平均產卵數為 13.7 ± 3.1 枚/隻（11-17枚）。平均窩數為



圖三、豹紋守宮的卵常出現雙卵沾粘的現象

6.0 ± 1.7 窩/隻（5-8窩），每窩產卵數為1-3枚，平均 2.4 ± 0.6 枚/窩（ $n=18$ ）。每窩產卵天數1-3天，平均為 1.3 ± 0.6 天（ $n=18$ ），然大部份都於一天內產完（83%）。窩與窩之距為8-42天，平均每窩距離則為 20.4 ± 8.7 天（ $n=15$ ）。

四、卵的大小及其成長：

針對隨機取樣所得之10枚卵，進行各部測量。如表2所示，卵剛產下時的平均長度為 2.63 ± 0.17 cm，平均寬度為 1.49 ± 0.06 cm，平均重量為 3.28 ± 0.51 g（ $n=10$ ）。若於10枚卵中，隨機取出任2枚卵，分別比較其長度、寬度及重量之差，則各可得45個觀測值；若以 X_n 、 Y_n 、 Z_n 分別表示任2枚卵的長度、寬度、及重量之差異的 n 個觀測值，則以重量差的 n 個觀測值變化最大 $0.00\text{g} \leq Z_n \leq 1.40\text{g}$ ，長度差的變化次之 $0.00\text{cm} \leq X_n \leq 0.54\text{cm}$ ，而寬度差的變化最小 $0.00\text{cm} \leq Y_n \leq 0.20\text{cm}$ （圖4）。若以各觀測值的平均值來表示，則差異的程度仍為重量（ $0.61 \pm 0.38\text{g}$ ）>長度（ $0.18 \pm 0.14\text{cm}$ ）>寬度（ $0.07 \pm 0.05\text{cm}$ ），由此可知：不同的卵外觀上長、寬雖然接近，但重量卻有較大的差異。此外、卵在孵化的過程中亦會逐漸增重（圖5），其增重的比率和時間成正相關，孵化的第1-4週，卵每週平均增重約9%，第5週（孵化前1週）更高達達22%，累積增重則約為42%。而剛孵出之幼守宮，其重量則幾乎等於剛產下之卵重。

五、孵化率

從2月28日第一批卵產下時，到7月5日的最後一批卵，3隻雌守宮在129天內，共產下41枚卵，其中有10枚為受損之蛋（5枚乾扁、3枚螞蟻咬、2枚

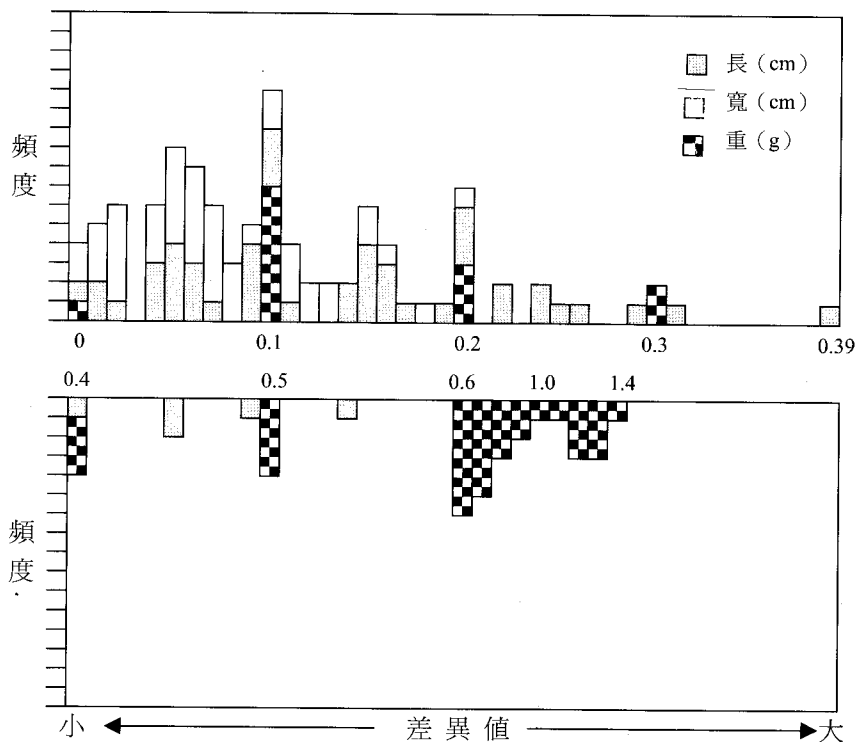
表 1. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 繁殖期間的產卵狀況 (88.02.28-88.07.05)

編號	總產卵數	窩數	每窩卵數	每窩產卵期(天)	窩距(天)
A	17	8	1-3(n=8)	1-3 (n=8)	12-29(n=7)
B	13	5	1-3(n=5)	1-3 (n=5)	21-30(n=4)
C	11	5	2-3(n=5)	1 (n=5)	8-42(n=4)
平均	13.7 ± 3.1(n=3)	6.0 ± 1.7(n=3)	2.4 ± 0.6(n=18)	1.3 ± 0.6(n=18)	20.4 ± 8.7(n=15)

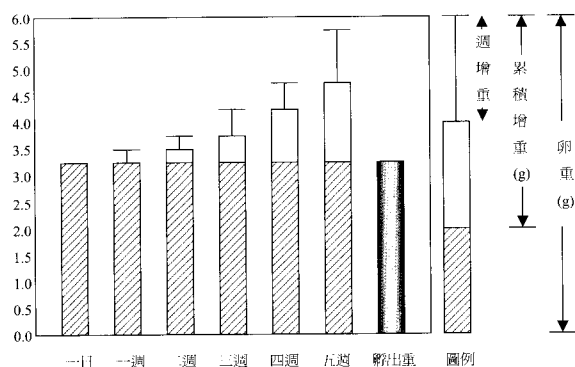
【說明】：A、B、C表3隻雌豹紋守宮的編號

表 2. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 卵的測量值

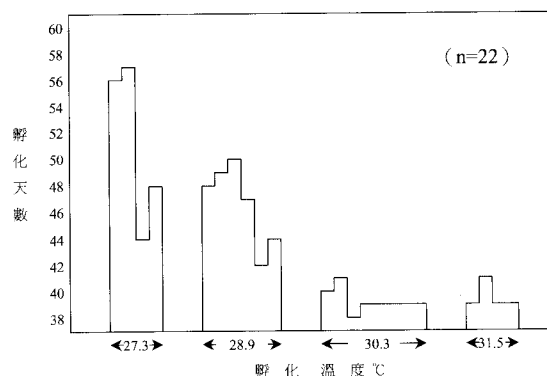
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
長度 (cm)	2.25	2.48	2.50	2.64	2.70	2.70	2.54	2.65	2.79	2.74	2.64 ± 0.17
寬度 (cm)	1.44	1.40	1.48	1.48	1.55	1.60	1.42	1.49	1.55	1.50	1.49 ± 0.06
重量 (g)	2.50	2.60	3.10	3.30	3.80	3.70	2.90	3.20	3.90	3.80	3.28 ± 0.51



圖四、10枚剛產下之豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 卵，分別測其長、寬、重，可各得10個測量值。若隨機任取其中兩枚，分別比較其長、寬、重之差，則可各得45個差異值。由圖可知，任兩枚卵，其重量差異值的變化範圍最大 (0.00-1.40 g)，長度差異值的變化範圍次之 (0.00-0.31 cm)，而寬度差異值的變化範圍最小 (0.00-0.20 cm)。(圖中橫軸表隨機取得的任兩枚卵長、寬、高的各45個差異值；縱軸表長、寬、高各差異值的頻度)。



圖五、豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 孵化期間卵重的成長 (n=10)



圖六、豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 卵，孵化天數與孵化溫度之關係。

表 3. 相同飼養條件下不同個體的雌豹紋守宮 (*Female Eublepharis macularis*) 繁殖力之比較

編號	產卵期(天)	產卵數	損壞數	無授精	孵化數	後期死亡	孵出數
A	129	17	3#、1*	2	11	1	10
B	100	13	1#、3*	2	7	0	7
C	79	11	1#、1*	2	7	2	5
總計		41	10	6	25	3	22

【說明】：損壞中之代號 # 表蛋有破洞或遭螞蟻破壞，* 表蛋脫水乾扁。

表 4. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 孵化溫度與孵出性別之關係

溫度(°C)	27.3	28.1 ~ 30.3	30.6 ~ 31.5
性別	6 ♀	3 ♂、1 ♀	4 ♂

有破洞)，佔總產卵數的 24.4%，6 枚為未授精卵佔總產卵數的 14.6%，餘 25 枚外型良好且有授精之卵進行孵化，除 3 枚孵化至後期胚胎死於卵中外，共成功孵出 22 隻幼體，孵化率達 88.5% (表 3)。

六、孵化溫度與孵化天數之關係：

所有的卵都在自動孵化箱內進行孵化，由於孵化室內沒有空調設備，雖然孵化箱都控制在一定的溫度下 (30°C)，但在孵化期間內，孵化溫度仍會受外界氣溫的影響而有所變化。由 2 月 28 日至 7 月 5 日，不同月份所獲得的卵，其平均孵化溫度都不相同。平均孵化溫度

最低為 27.3°C、最高為 31.5°C。孵化溫度愈高，孵化天數愈短；反之則愈長。孵化天數最長為 57 天、最短為 38 天，平均則為 42.5 ± 5.8 天 (n=22)。(圖 6)

七、孵化溫度與孵出性別的關係：

孵化溫度除可影響孵化天數外，亦會影響孵出個體之性別。如表 4 所示，孵化溫度在 27.3°C 時，孵出之幼體全部為雌性，28.1°C ~ 30.3°C 雌、雄都有，30.6°C ~ 31.5°C 則全部為雄性。

八、幼體的成長體：

豹紋守宮孵出時的平均體重為 3.28 ± 0.47g (n=10)，平均體長為 5.11 ±

表 5. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 幼體各部的成長測量

	體重 (g)	體長 (cm)	尾長 (cm)	尾寬 (cm)
孵出日 (n=10)	3.28 ± 0.47	5.11 ± 0.35	3.63 ± 0.36	0.52 ± 0.08(n=5)
第 9 週 (n=10)	22.93 ± 3.60	9.28 ± 0.54	7.01 ± 0.60	1.60 ± 0.10(n=5)
成長率 (倍)	6.97 ± 1.03	1.82 ± 0.13	1.93 ± 0.14	3.12 ± 0.38(n=5)

0.35 cm (n=10)，平均尾長為 3.63 ± 0.36 cm (n=10)，平均尾寬則為 0.52 ± 0.08 (n=5)，由孵出日至第九週，各部成長的比率為：體重 (6.97 ± 1.03 倍) > 尾寬 (3.12 ± 0.38 倍) > 尾長 (1.93 ± 0.14 倍) > 體長 (1.82 ± 0.13 倍) (表 5)。由此可知豹紋守宮成長初期 (9 週齡之前)，尾部較身體快。至於雌、雄幼體身體各部成長的比較，則如圖 7-a、7-b、7-c、7-d 所示，孵出時雄體的平均體重、體長、尾長、尾寬 (n=4)，均大於雌體 (n=6)；長至第九週齡時仍為雄 > 雌，然以增長率而言除體重為雄 > 雌外，其餘如體長、尾長、尾寬則均為雌 > 雄。

討論

一、配對的前置作業：

豹紋守宮對季節的改變有某種程度的敏感度，既使在圈養的狀況下也是如此。縮短日照時間 (日照減至 6 小時) 及降溫處理 (降低 5°C) 約 2 個月的時間，雄守宮與雌守宮配對後，會很快興奮並顯出極高的交配慾望 (Hunziker, 1994)。此外 Coote (1999) 亦指出，一段時期 (1-2 個月) 的降溫休眠 (降溫 < 10°C，且溫度控制在：白天 22°C、夜晚 18°C)，是啟動次年繁殖的板機。筆者所飼養的豹紋守宮，於繁殖前並未刻意縮短光照及降低溫度，白天始終維持 8 小時的光照時間 (09:00-17:00)，飼育箱溫度則穩定的維持在

23.4-29.8 °C，然於配對後仍立刻交配，雌守宮並於 3 週後開始產卵。此結果和上述之縮短光照和降低溫度處理，顯然無關。推測其成功的關鍵應為：擁有適當條件的繁殖者、適當的配對比率、充分的營養及正確的繁殖管理所致。關於繁殖前是否採取縮短日照以及降溫的前置作業？Vosjoli and Mailloux (1993) 曾指出，有許多繁殖者並未採取任何前置作業，但若成果不佳時，可以採取縮短日照 (白天日照時間低於 12 小時)，及降低溫度 (白天 22-24 °C，夜晚 18 °C) 等處理，約 4-8 週以獲得改善。

二、配對時機

在 197 筆的調查資料中顯示，西巴基斯坦的豹紋守宮，於 2 月中旬開始活動，並於 12 月中停止活動並進入冬眠 (Szczerbak & Golubev, 1996)。可知豹紋守宮在自然的環境下，一年當中大約只有 2 個月的休眠期。圈養下的豹紋守宮，其繁殖期通常為每年的 1-10 月。1 月開始繁殖產卵的個體，多於 9 月停產；而 3 月才開始者，常延至 10 月末才停產。雖然繁殖期在人為的控制下，可調節至全年皆適，但豹紋守宮仍會顯出 3-4 個月的繁殖滯待期 (reproductive refractory period) (Coote, 1993)。筆者所飼養的守宮，在飼育箱內的條件下，雖然沒有冬眠現象，但冬季 (12-2 月) 活動力仍較低，寒流來時更甚。因此選擇於 2 月初進行配對飼

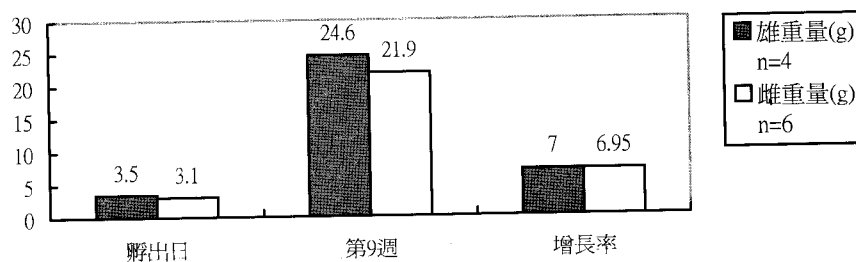


圖 7-a. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 雌、雄幼體，孵出日及第 9 週齡，其體重及體重增長率之比較。

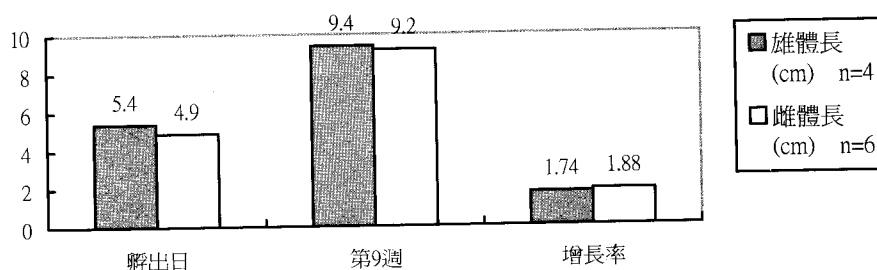


圖 7-b. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 雌、雄幼體，孵出日及第 9 週齡，其體長及體長增長率之比較。

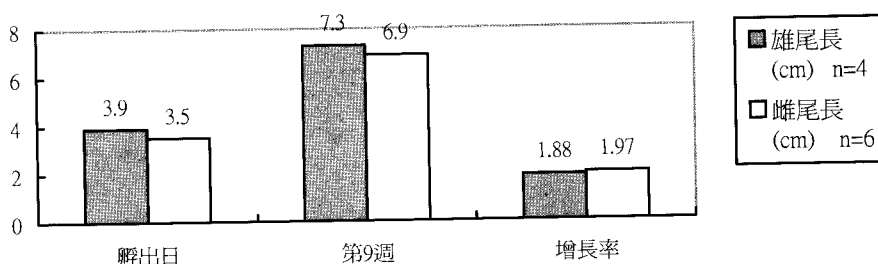


圖 7-c. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 雌、雄幼體，孵出日及第 9 週齡，其尾長及尾長增長率之比較。

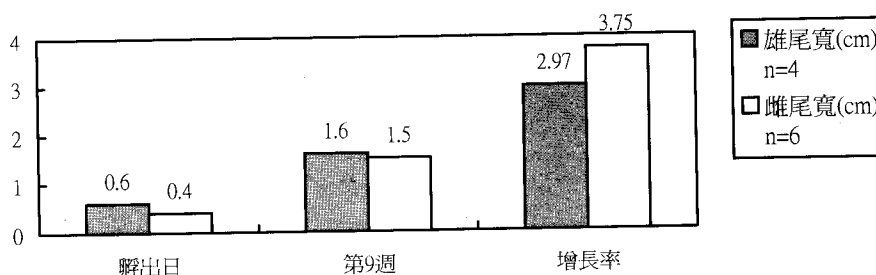


圖 7-d. 豹紋守宮 (*Eublepharis macularis*) 雌、雄幼體，孵出日及第 9 週齡，其尾寬及尾寬增長率之比較。

養，其主要考慮之因素，亦是配合守宮進入較穩定的活動週期為之。

三、雌守宮的體型與年齡

光週期、溫度以及雌守宮是否擁有良好的體型，為繁殖前所需考慮的 3 項最重要之要素。（Bartlett and Bartlett, 1999）。此外 Coote (1993) 亦曾指出雌守宮性成熟的判定依據，身體成熟度（尺寸）的考量乃先決於年齡上之成熟，30-35g 重的雌守宮（約 15-18 個月）雖已可交配產卵，但體型仍太小，產卵時卵常因無法承受生理性的外傷，致使其存活的狀況不佳。體重達 45g 的個體，則較為理想。此次配對的 3 隻雌守宮體重皆 > 50g，若根據 Coote 的說法，在體型的成熟度上應為極適合配對的選擇對象。至於在年齡上的考量一般建議 15-18 個月（Coote, 1993），未滿 12 個月齡之守宮，雖可進行交配，但牠們大部份不是無法產蛋就是產出不良蛋（Hunziker, 1944）。而筆者所繁殖之第二代守宮，在自然混養的狀態下，有 5 隻雌守宮分別於 9-11 個月齡（體重皆 > 40g），即自行交配產卵，並成功孵出第三代幼體，則與 Hunziker 的說法有不同之結果。

四、配對方式



圖八、繁殖期間，雄性豹紋守宮時常出現打鬥行為

可大致分為一對一或群養繁殖兩種方式來進行配對，兩種方式各有其優缺點。筆者在本試驗中，採取了群養的方式進行配對繁殖。由於雄守宮彼此間攻擊性很強，尤其是繁殖期間打鬥嘶咬更是頻繁、激烈（圖 8）。因此所謂群養繁殖，僅考慮 1 ♂ 配多 ♀ 的組合來進行。此次混養的比率為 1 ♂ 配 3 ♀，和 Vosjoli and Mailloux (1993) 所提之 1 ♂ 配 3-6 ♀ 之小群混養較為接近。但有些繁殖者則主張可擴大混養群至 1 ♂ 配 12-15 ♀，以獲得更高的產量。然究竟混養的比率為何？方可獲得最佳之有效產量，目前尚無相關之研究探討。本試驗之結果，3 隻雌守宮於繁殖季（1-10 月）尚未結束之前（2-7 月），即已分別產下 5-8 窩的卵，雖然仍有交配的意願，但考慮飼養的品質，仍將它們分開以控制數量。就窩數而言，此結果應有機會較 Hunziker (1994) 之 1 年 2-3 次、單獨引入配對的方式（♀ 引入 ♂ 處，交配後移回），可獲得每年平均 6 窩次的卵為高。此外 7 月結束混養後，筆者將雄守宮移出，雌守宮即未再產卵。一般雌守宮有存放雄守宮精子約 1 年的能力（Hunziker 1994），又根據本試驗之結果所示，繁殖期間雌守宮各窩次之平均間距為 20.4 ± 6.3 天（8-42 天）來看，自 7 月 5 日與雄守宮結束混養後，雌守宮至少已超過 100 天以上未再產卵，推測其可能的原因有二：（1）雌守宮體內已無儲存之精子。（2）雌守宮體內仍有儲存之精子，但刺激其排卵的誘因中斷。關於第一點仍須待試驗才能證明，因為我們需要藉由單獨配對的繁殖方式，及更長時間的觀察，才能較確切地掌握於該試驗環境下，雌守宮的有效儲存精子之能力。至於誘因中斷則是鑑於：將雌守宮引入優

良「種公」的圈養領域後，有助於其排卵（由其下腹部可見到日益成長的卵），而此舉則能激發雄守宮的交配慾望之說法（Vpsjoli and Mailloux 1933）來加以推測。換句話說雌、雄互為刺激之來源消失後，產卵機制即降低或終止，因此即使雌守宮體內仍有儲存之精子，但沒有排卵亦無法受孕。

五、繁殖力的比較

豹紋守宮繁殖力的高低，依筆者之見內在條件取決於是否有：（1）優良強勢的種公（2）體型佳的雌守宮（3）適產的年齡；外在條件則為（1）前置作業之導入與否（2）配對方式（3）營養。本試驗中，在上述各種條件均等的狀況下，3隻雌守宮A、B、C，仍舊展現出其不同繁殖力的個別差異。如表3所示，不同個體其繁殖力的高低，可由下列幾個要素來探討：以產卵期而言為A > B > C（A的產卵期最長），以總產卵數的多寡而言仍為A > B > C，以產下瑕疵卵（有破洞遭螞蟻咬或脫水乾扁）的比例而言為B > A > C，以產下無受精卵的比例而言為C > B > A，以孵化至後期胚胎死於卵內的比例而言為C > A > B，以孵化率而言為B > A > C，綜合上述之比較，3隻雌守宮實際繁殖出的幼體則分別為A（10隻）> B（7隻）> C（5隻）。此外雌守宮於繁殖初期產下無授精卵的機會較大（B、C均在第1窩出現，A在第3、4窩出現），其原因為何？仍有待觀察。至於每次產卵的數量，是否會因產卵間距的長短而有所增減？由目前資料尚無法得知。然第二代4隻不滿一年之雌守宮，其平均產卵間距為 36.8 ± 13.8 天（n=5），則較親代之平均產卵間距之 20.4 ± 6.3 天（n=15），明顯多出許多。

六、蛋的增重

試驗中10枚豹紋守宮的蛋，於孵化過程中都會逐漸增大變重，肉眼即可分辨，且增重的比率大於增長及增寬的比率。根據每週實際秤取蛋重的結果，亦顯出孵化至第5週之10枚守宮蛋，其平均增重之比率為40%。至第5週以後，幼體即相繼孵出，且剛孵出之幼體，其體重幾乎相當於蛋產下時之重量。有關孵化中蛋的成長，在帝王眼鏡蛇 King Cobra (*Ophiophagus hannah*) 亦有相同之情形，蛇蛋孵化至第10週時，平均增重66%、增寬26%、增長8%（Schmidt 1989）。蛋之所以增重的原因，或可推測探討如下：爬蟲類之卵為羊膜卵（楊，1982），牠們不像兩生類那樣，將卵產於水中。這是動物邁向陸生的一大發展（林，1980）。卵中的胚，藉由臍帶吸收卵黃囊內之營養發育成長。當胚發育至原腸期時，先形成絨毛膜及羊膜以保護幼胚，繼之由後食道發育出尿膜，用以儲存尿酸、氨及其他廢料，以及行氣體之交換。因此胚胎在發育成長的過程中，除胚胎本身逐漸發育成型會增重外，絨毛膜、羊膜及羊水的形成亦會增重、儲存廢料的尿膜囊也會逐漸變大增重，相對的卵黃囊則為胚胎吸收而逐漸縮小，增重因子大於減重因子，因此蛋體乃逐日增重。此外、又因豹紋守宮的蛋為軟殼質地，故在胚胎成長增重的過程中，蛋在外觀上便會隨之膨脹而變大。

由圖5所示，豹紋守宮的蛋，於孵化期間呈現出穩定增重的現象來看（第1-4週，每週均增重9%，孵出之前1週則加倍增重），這是因為蛋體是在穩定的溫、濕條件下進行孵化所致。Schmidt 1989亦曾指出在孵化過程中，溫度降低或環境過乾都會使胚停止發育，蛋的尺

寸就不會再增加。

七、孵化溫度與孵化率之關係

孵化溫度太低胚胎不發育，溫度太高胚胎死亡。普通王蛇 Common Kingsnake (*Lampropeltis getyla*) 於 30.1 °C 時孵出之幼體平均體長為 28.1 cm，體重為 10.6g。於 32.8 °C 時孵出之個體較小，平均體長為 26.3 cm，體重為 9.6g，且超過半數尾部形狀不規則。於 34.8 °C 時孵至第 21 天，胚胎全死於卵中 (Schmidt 1989)。孵化溫度究竟為何比較恰當，需視種類而定。Coborn 1987 曾指出大部分爬蟲類的卵，在 25 ~ 30 °C 的條件下孵化，都能有良好的發育。在此範圍內，溫度變化對成長中的胚胎不致有不良的影響，此一說法或可視為通則。在本試驗中於 2 ~ 7 月間，共得 25 枚守宮卵進行孵化，孵化溫度在 27.3 ~ 31.5 °C，其中僅有 3 枚卵於孵化後期死於蛋中，其餘皆成功孵出，孵化率達 88.5%，故此溫度範圍，應為豹紋守宮理想的孵化溫度。然此僅單就孵化率而言，若繁殖者愈獲得較平均之雌、雄比，則其理想的孵化溫度應為 28.9 ~ 30.6 °C (Bartlett and Bartlett 1999)。至於未能成功孵化之 3 枚卵 (2 枚產於 4 月，1 枚產於 7 月)，應和孵化溫度無關，因同時期在相同的孵化條件下，尚有 5 枚及 4 枚卵成功孵出。推測未能孵出之因，可能是蛋體受到污染或細菌感染致。

八、孵化溫度與孵出性別之關係

爬蟲類的胚胎發育為雌性或雄性，與孵化溫度有密切的關係。雖然蛇類的性別決定於來自母親染色體上的遺傳基因，而非孵化溫度 (Schmidt 1989)，但對部分的龜類、守宮、及所有的鱷魚而言，孵化溫度是可以決定其孵出性別 (Leberre 1995)。以豹紋守宮而言，

溫度較低時孵出之幼體為雌性，溫度較高時孵出之幼體為雄性，溫度適中時則雌、雄均有。Coote 1993 的論述指出豹紋守宮的卵，於 27 °C 的條件下孵出之幼體全為雌性，30 °C 時雌、雄各半，33 °C 時則全為雄性。且孵化溫度愈接近 27 °C 時孵出雌性的機會愈高，愈接近 33 °C 時孵出雄性的機會愈高。此與 Bartlett 1999 所指孵化溫度低於 28.9 °C 時大部分為雌體，28.9 ~ 30.6 °C 時雌、雄均有，31.3 ~ 32.2 °C 時多為雄體，且高於 32.3 °C 時胚胎多數會死亡，或是未死但發展成為「高溫雌體」的說法略異。而本試驗中於 27.3 °C 時孵出之幼體均為雌性 (n=6)，28.1 ~ 30.3 °C 時雌、雄均有 (n=4)，30.6 ~ 31.5 °C 時全為雄性 (n=4)，此結果則與 Bartlett and Bartlett (1999) 的研究較為接近。此外於低溫下孵出之雄體，會有性別缺陷。牠們擁有雌性的腦和雄性的身體，對雌守宮無交配的意願，對雄守宮的威脅則毫無反應。同樣地於高溫下孵出之雌體，其行為及反應都像雄守宮。不但攻擊性強，且對正常的雌體會做出交配的行為 (Coote 1993)。上述兩者低溫雄體及高溫雌體 (Dud male & Hot female)，均不適合用來繁殖 (Vosjoli and Mailloux 1993)，在繁殖管理上應避免較為理想。本試驗中，有 2 隻雄性幼體分別於 28.1 °C 及 28.6 °C 時孵出，牠們是否屬於低溫雄體，則有待日後觀察才能得知。

致謝

本報告承蒙爬蟲館館長陳憶民先生的支持，館區工作同仁的協助，以及義工陳厚均先生的幫忙，才得以順利完成，特此致謝。

參考文獻

- 林其桑 (譯) 1982。爬行動物。紐約：時代公司。
- 楊安峰 1990。脊椎動物學上。台北：淑馨出版社。
- Bartlett, R.D. and P. Bartleet 1999. Leopard and Fat-Tailed Geckos, Facts & advice on care and breeding, P36, P39. New York : Barron's Educational Series, Inc.
- Coote, J. 1993. Lepoard Geckos, Their captive husbandry & reproduction, P2, P38-40, P46-47. U.S.A : T-REX Products Inc.
- Coborn, J. 1987. Snake & Lizards, P95. U.S.A : Tetra Press Hunziker, R. 1994. Lepoard Geckos identification, care & breeding, P25-26, P30. U.S.A : T.F.H Publication, Inc.
- Leberre, F. 1995. The new Chameleon handbook, P39-40. New York : Barron's Educational Series, Inc.
- Schmudt, D. 1989. Breeding and keeping snakes, P81, P83-84. U.S.A : T.S.H Publication, Inc.
- Szczerbak, N. N. And M. L. Golubev. 1996. Geckos fauna of the USSR and contiguous regions, P28. New York : Ithaca.
- Vesjoli, P. and R. Mailloux. 1993. The General care and maintenance of Bearded Dragons, P21-23, P27. U.S.A : Advanced Vivarium Systems, Inc.

THE REPRODUCTION MANAGEMENT OF LEOPARD GECKOS

Chiu Jo-Chun* and Yang Chiang-Lan*

Abstract

It's the first time to try to breed leopard geckos (*Eublepharis macularis*) at the reptile house in Taipei zoo on February 6 1999. There were only four geckos, 1 male and 3 female in reptile house from the beginning. The author keep them together from February to July, and the three female geckos lay 41 eggs continually after mating during that period. The author pick and choose 25 insemination eggs and hatched them. There were 22 babies geckos came out, the success rate of incubation was 88.5%. The incubation duration varies with temperature from 38-57 days, the higher temperature the fewer days to incubation. And the average was 42.5 ± 4.3 days ($n=22$). The sex of leopard geckos is determined by the incubation temperature. In this study when the incubation temperature was 27.3°C all the babies were girls. When the temperature was $28.1-30.3^{\circ}\text{C}$ both sexes were produced, and when it was $30.6-31.5^{\circ}\text{C}$ all the babies were boys. 10 eggs had been measured separately from the first day to the young 9 weeks old. The eggs were growth up and become large more and more during incubation. The growth rate of the eggs was egg weight > egg length > egg wide. The body weight of the young geckos when they born were all almost equal to the eggs weight when they lay. Boys were large than girls in every side. Except body weight, the growth rate of body length and tail length in the beginning period, female seemed fast than male.

Key words: Leopard geckos, reproduction, management.

*Taipei Zoo, Taipei, Taiwan, R.O.C.