

家兔的性週期及生殖行為

Duration of Estrous Cycle & Sexual Behavior of Conies

鍾 郡 祥*

Chun-Hsiang Chung

一、緒 言

生殖生理，在我國一向視為不可告人之事，學者都不敢公開討論，更少作科學研究，故在我國文獻很少。民國二十年繆端生教授發表生殖生理學一書（繆1931）為其嚆矢，該書專論哺乳動物的卵及精子之壽命，排卵及生殖腺之發育等。光復以來，繆教授及王大熙博士發表吳郭魚之生殖生理（繆1961，王1956），對於吳郭魚之生殖機制多所發明，梁永三碩士（梁1966）提取蝗蟬之油溶性物質，試驗蓖麻蠶之反應，臺大彭明聰教授及賴義隆碩士（彭、賴1968）研究臺灣猴之性週期，臺北醫學院楊文勳教授及林隆禮講師（楊、林1967—1968）亦曾發表有關哺乳類生殖生理論文多篇，為這一方面研究最力之學者。作者研究家兔發情週期及其陰道內容物之變化，並觀察兔之生殖行為，藉以促進我國生殖科學之研究。

二、材料及方法

(一)發情週期歷時之觀察和統計

作者於民國五十七年夏開始，選擇年齡在六個月至八個月的雌家兔（日本白兔 Japanese White）飼養之，於夏季（5月至7月）和冬季（11月至翌年1月）觀察牠們發情週期所需時間，並詳細記錄和統計之。在觀察期中，禁止牠們與雄兔接觸。每一兔在夏、冬兩季各記錄兩次連續發情週期。每次發情週期所需日數自開始發情時計起至第二次開始發情時為止。

(二)發情週期內陰道內容物的變化之檢查

在夏季的發情週期歷時觀察完畢後，作者再於所飼養之兔中選擇發情週期為6至8天者10隻，自發情之日起，每日進行陰道內容物的檢查，每一兔連

續檢查20天，以探討在發情週期內陰道內容物之變化。

(三)標片塗抹和染色

1. 使用潤以生理鹽水之脫脂棉棒，插入兔陰道內約2吋，輕輕轉動一週，然後抽出之，以採吸陰道之內容物。

2. 以抽出之棉棒在潔淨的玻璃片上塗抹一次，使玻璃片上留下均勻的陰道內容物薄膜，製成標片。

3. 在薄膜快乾狀態下，將標片放入乙醚酒精液（乙醚和80%酒精等量混合而成）中固定10分鐘。

4. 用 Papanicolaou 氏方法染色。

(四)檢查和計數

所製妥之標片，用40倍接物鏡和10倍接目鏡檢查和計數；接目鏡內裝有方形顯微計數器（Square micrometer）。每一標片自左而右任選三處，每處計算顯微計數器全部方格內（即一平方毫米面積內）的白血球，有核上皮細胞和角化（無核）上皮細胞，然後將三處所得各種細胞數分別平均之；嗣後再將10隻兔經相同天數的數值平均之。

三、結 果

甲、發情週期及其陰道內容物之變化

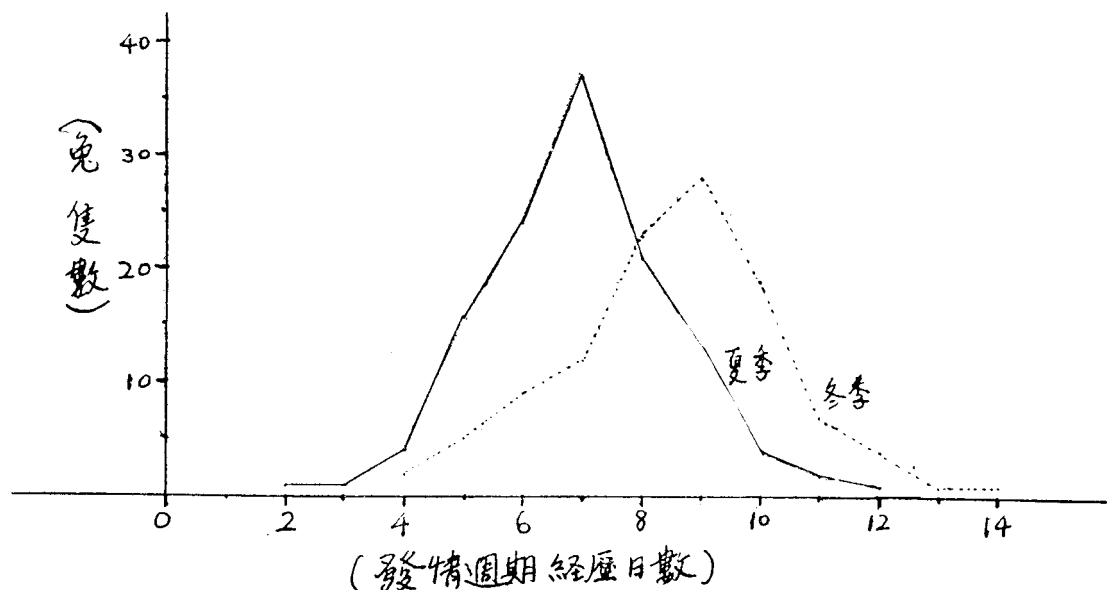
作者觀察所得，家兔每一發情週期所需時間不特隨季節變化而異，而且也隨個體而有不同。在夏季多數家兔的發情週期為5至8日，平均為6.96日；冬季多數為7至10日，平均為8.55日。如表一和圖一所示。

至於陰道內容物中的細胞變化，角化上皮細胞數目以第一天、第八天和第十五天最多；有核上皮細胞和白血球的出現和增多則在角化上皮細胞之後，見表二和圖二。

*本校理學士，現任大仁藥學專科學校講師。

表一、發情週期經歷日數之變化

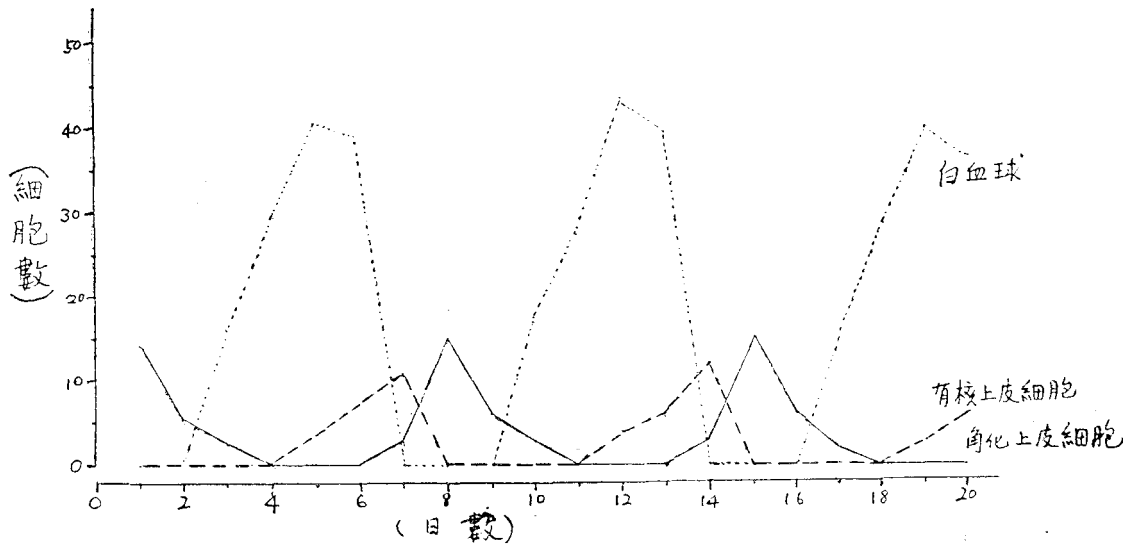
發情週期日數 (D)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	平均數
夏季兔隻數 (N)	1	1	4	16	24	37	21	13	4	2	1			$\frac{\sum DN}{\sum N} = 6.96$
冬季兔隻數 (M)			2	5	9	12	23	28	19	7	4	1	1	$\frac{\sum DM}{\sum M} = 8.55$



圖一、發情週期經歷日數之變化

表二、發情週期與陰道內細胞數目之關係

發情後 日數	每平方耗面積內的平均細胞數		
	角化上皮細胞	有核上皮細胞	白血球
第1天(發情 2開始)	14.1		
3	5.6		
4	2.4		16.0
5			29.3
6		3.6	40.5
7		7.2	38.8
8	2.8	10.7	
9	14.5		
10	6.0		
11	2.7		17.6
12			27.7
13		4.0	43.2
14		5.7	39.2
15	3.0	12.1	
16	15.1		
17	6.3		
18	1.9		15.3
19			28.6
20		2.8	39.8
		5.6	36.2



圖二、發情週期與陰道內細胞數目之關係

乙、生殖行為

家兔在性週期發展過程中，陰道內容物固隨之變化，而性行為 (Sexual behavior) 亦跟著顯著起來。兔平時安靜，僅在回巢時或聞異聲時，會跑來跑去，顯出警戒之狀。到了發情期就不安定，時時舐弄體毛，張開足趾，或聳背伸腰，或眯着兩眼，注視下腹部。舐着的時候，或豎起兩耳，或煽動鼻子，也顯出生氣勃勃的樣子。雌兔在發情期，陰部紫紅，還會放出一種有氣味的分泌液，這氣味對於雄兔有誘力。

兔是動物界的弱小動物，平時不會鬪爭，可是在發情期，如兩雄相處，就會鬪爭而決定「位次」(Peck order)。假使兩雄的實力有強弱之分時，則強者單用兩眼威視，就可馴服弱者而決定位次，無須真正動武。若兩雄的實力相伯仲時，就要用實力鬪爭來決定其位次，此時互相追逐，咬對方的皮毛。位次決定由於勝敗，咬者占優位，被咬者占劣位。占優位的雄兔就接近雌兔而交尾，交尾完了時。雌兔會橫臥地上，發出連續單音的叫聲，並頻頻踢動後肢。

雌兔妊娠後，就會收集草葉作巢，到了生產期來臨之前，其胸毛特別發達，利用脫落的長毛做成產褥，用以保護新生的幼兔。新生的幼兔，不可用人手去捉摸，假使經人手捉摸，母兔往往會吃掉自己的幼兔。如捉摸的時候，幼兔已經開眼，則不會

被吃掉。

四、討 論

家兔在野外，遇天氣寒冷，食物缺乏，就沒有發情週期，故生殖季節限於春、夏、秋之間，在這期間其發情週期可反復多次。如人工飼養，因食物充足，溫度適宜，則生殖不受季節限制，全年可發情多次，惟發情週期的持續日數仍隨季節而有變化，作者之試驗在夏季平均為 6.96 日，而在冬季則延緩為 8.55 日。此因性週期是一套代謝過程，可分為 Proestrus、Oestrus、Metoestrus 及 Dioestrus 數階段，各階段之過程速度隨溫度之升降而有變化，與家兔相近之鼠類，除溫度外，尚受異性的影響而有變化 (Borst 等 1931)，Hammond 及 Marshall (1930) 報告雌兔如無雄兔同居，則 Oestrus 會延長。家兔性週期中各階段的時間，尚無精確研究，但鼠的方面 *Mus musculus* 的性週期平均為 9 天，其中 Proestrus 占 1/2 日，Oestrus 占 2 1/2 日，Metoestrus 占 1/2 日，Dioestrus 占 5 1/2 日。Oestrus 是最重要的階段，時間愈長，則受孕的機會愈多。家兔在 Oestrus 如不受胎，則會引起偽性妊娠 (Pseudo-Pregnancy)，此時其生殖器官及生殖行為會引起和受孕家兔相同的變化，但約十餘日後這些變化就會消失 (Marshall、Hammond 等 1930)。

生殖行爲方面，家兔可與野兔作一比較。家兔全年有性活動，野兔則在冬季因饑寒交迫，有一段時間沒有性活動。家兔在發情期，雄兔之間須決定「位次」(Peck order)，其手段相當激烈，但比之野兔仍較溫和，野兔先互相追逐，咬對方的皮毛，被咬之兔發出咕咕警聲，這是第一回合，此時雙方停止行動，喘氣呼吸，口邊痙攣，呈興奮緊張之狀，靜止三十秒後，如有一方動作，則立刻引起第二回合的鬭爭，俟一方屈服而後止，其情況與西洋拳鬭很相像。位次決定之後，不再鬭爭，占優位的雄兔可從容向雌兔求愛，其求愛行動是用後足交互蹴動，臀部聳動。決定位次的原動力是 Testosterone，繆端生教授的報告(繆1965)公認決定位次時，如失敗而占劣位，倘人工注入 Testosterone，則該失敗公認會再行鬭爭而占優位。從位次鬭爭的程度看來，家兔的 Testosterone 似較野兔為少。在發情期內，雌性生殖器的分泌液，野兔也較強烈，呈鮮明的橙色，其氣味可刺激數百米外的雄兔，使牠興奮(Takahashi 1958)。

營巢習性，家兔與野兔也有不同。家兔的巢窩比野兔精緻，野兔則很粗陋(Takahashi 1958)，此或與幼兔的情況有關，家兔的初生兔閉眼無毛，要精緻的巢窩用來保護，野兔的初生兔則開眼有毛，不需要過分的保護，也就不需要太好的巢了。此造巢行爲與雌兔的 Hormone 有關，美國普渡大學的教授及盧桂雄碩士認為與 Hypothalamus 和 Pituitary gland 的活動有關，此係盧碩士的報告，尚未正式發表。作者認為母兔胸毛的特別發達及適時脫毛，以及產後吃掉子兔，亦可能與內分泌作用有關。

五、結 論

1. 家兔的發情週期持續時間，隨季節而異，在夏季平均為6.96日，冬季須8.55日。
2. 溫度及雄兔皆可影響發情期的持續時間。
3. 在發情期陰道內角化上皮細胞會劇增，此因陰道上皮之加速增厚和角化所引起。
4. 在發情期後，陰道上皮復退化變薄，上皮之結構也變得較為脆弱，故除有多量的有核皮膜細胞脫落外，同時也有多量白血球透出上皮，進入陰道內，是以此二種細胞隨之急增。

5. 生殖行爲方面，Peck order 的決定，家兔比野兔溫和，而造巢則家兔比野兔精緻。

六、參考文獻

- 繆端生：
生殖生理學。上海新亞書店，1931
- 王大熙：
吳郭魚之生殖。博物學會會刊 No. 7:4, 1956
- 繆端生：
吳郭魚之生殖機構。臺灣水產試驗所報告 No. 7:1, 1961
- 梁永三：
蓖麻蠶對於性荷爾蒙的反應。博物學會會刊 No. 9:21, 1936
- 彭明聰、賴義隆：
臺灣猴的性週期。師大生物學報No. III, 1968
- Yang, W. H. (楊文勳)：
Induction of Pseudopregnancy in rats by Vaginal tampon, Endocrinology 82:423, 1967
- Yang, W. H. (楊文勳)：
Interruption of Pregnancy in the rat and hamster by administration of PMS or HCG, Endocrinology 83:217, 1968
- Yang, W.H. & Lin, L.L. (楊文勳、林隆禮)：
Interruption of Pregnancy in the rat by administration of ACTH, 1968
- Yang, W.H., Hsu, C. T., Lin, L.L. (楊文勳等)
Interruption of Pregnancy in mouse & rabbit by administration of PMS. or HCG. J. of Formosa med. Assoc. 69, 11:579. 1970
- Borst, M. Münch med, Wochenschr. 1:572, 1931
- Hammond, J & Marshall, F. H. A.
Proc. Roy. Soc. 105:607, 1930
- Marshall, F. H. A.
Physiology of Reproduction P. 617, 1922
- Takahashi, S. P.
Ecology of the Japanese hare. Hoshi University Press. 1958
- 繆端生：
動物生態學。師大生物系講義，1965

七、英文摘要

Duration of Estrous Cycle & Sexual Behavior of Conies Chun-Hsiang Chung

The experiment has indicated that the duration of the estrous cycle of conies is varied not only with the changes of the season but with the individual differences. In summer, the duration of the estrous cycle of the most conies

is 5 to 8 days, averages 6.96 days; in winter, the duration turns out to be 7 to 10 days, with 8.55 days in average.

The variety of the cells in vaginal contents is then the following: The cornified cell shows the greatest amount in the first, the eight and the fifteen days, while the nucleated epithelial cell and the leucocyte follow to make their appearances and increase their quantity. The determination of peck order by cony is milder than that of hare and the nest of cony is finer than that of hare.