

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

佳作

081551

台灣欒樹下的紅杉軍

學校名稱：臺東縣臺東市東海國民小學

作者： 小五 王庭慈 小五 李佳瑩	指導老師： 吳秀雲 陳玉齡
-----------------------------	-------------------------

關鍵詞：紅姬綠椿象(*Leptocoris augur*)、群聚、生活史

摘要

本研究是針對紅姬緣椿象(*Leptocoris angur*)的生活習性及牠們的群聚現象，做生態調查及成長週期的探究。經過七個月的觀察，在群聚現象方面，我們發現，紅姬緣椿象會因為溫度降低，聚集的數量增加，因台灣欒樹開花結果的季節而改變出現的時間，且聚集在一起的紅姬緣椿象多半是 1-4 齡蟲，棲息環境會選擇在有雜草落葉的石頭底下。在生命週期的觀察，發現牠們的生命週期(卵-成蟲)約七週，單獨一隻飼養死亡率偏高，尤其是在 1-3 齡階段。在交配產卵研究結果發現，野外的紅姬緣椿象交尾時，如果受到打擾並不會終止他們交配的行為，但如果捕捉野外的雌、雄蟲放置一起也不一定會交配，交尾後會選擇在隱避或易取食的地點產卵，室內和野外的卵的變化不太一樣，室內的卵是從古銅色-橘-金黃才孵出；野外的卵則是從金黃-橘-古銅色孵出，本研究更發現，紅姬緣椿象也會孤雌生殖。

台灣欒樹下的紅衫軍



壹、研究動機

在學校健康中心旁的台灣欒樹 (*Koelreuteria formosana*) 從繁花到盛果。這時樹下及附近草堆中就會出現了一群群紅色的小蟲疊在一起，牠們究竟是誰？在做什麼呢？經過查對圖鑑，原來牠們就是紅姬緣椿象 (*Leptocoris augur*) 是一種半翅目的昆蟲，紅姬緣椿象數量非常多，牠們疊在一起好像在堆積木，但牠又為什麼會有這種舉動？紅姬緣椿象除了會圍繞於台灣欒樹外，還會在枯葉、石牆、石縫、陰暗處、雜草堆中出現，由於牠們都出現於蒴果植物附近，所以我們特別挑選台灣欒樹種子、倒地鈴、葉下珠當成牠們的食物，想知道牠會吃不同的食物嗎？

根據資料顯示紅姬緣椿象大多於夏天大量的出現，但是學校的紅姬緣椿象卻在十一月開始便大量出現，這是為什麼呢？大量出現和牠們產卵的孵化率是否有關？而在一堆紅姬緣椿象中顏色有的很鮮紅，有的卻偏暗紅，是否與蛻皮有關？以及牠們的生命成長過程，和我們曾經飼養的蠶寶寶是否相同？牠們在氣溫不同的情況下，會選擇住在哪裡？

在自然與生活科技第六冊第三單元「動物的生活」提到動物的繁殖、避敵還有覓食促使我們研究學校這個季節最常出現的動物—紅姬緣椿象。

貳、研究目的

- 一、探討紅姬緣椿象的生活習性及牠們都群聚在哪裡？與天氣還是光線有關？為何會大量在同時間出現？
- 二、紅姬緣椿象的成長過程從卵至成蟲需多少時間？研究討論並改進最佳的飼養方法。
- 三、紅姬緣椿象產卵數量及孵化率。

參、文獻探討

紅姬緣椿象為半翅目的昆蟲，分類地位動物界(Animal)、節肢動物門(Arthropod)、昆蟲綱(Insecta)、半翅目(Hemiptera)、姬緣椿象科、學名是 *Leptocoris augur*，紅姬緣椿象生活史經過了卵、若蟲、成蟲等三階段，是一種不完全變態的昆蟲。一隻成熟的紅姬緣椿象壽命平均約 54 天左右，上翅革質部分中央有一個 V 字形的深褐色斑，膜質部分為黑色，生活於平地至低海拔山區。牠在昆蟲界贏得「臭屁專家」的稱號，因此有人稱牠為臭腥龜，也有人叫牠臭屁蟲。

配合著大地時令，紅姬緣椿象最常吸食的食物是台灣欒樹的汁液、種子、牆上或地下的水氣等，而欒樹從秋天開花後到冬天結成種子，春天時樹上的種子大量落下，這些時間都在紅姬緣椿象的掌握中有了豐富的食物，紅姬緣椿象便可無後顧之憂的大量繁殖，因此紅姬緣椿象此時大量出生與食物的多寡有密切的重要性，且紅姬緣椿象有時還會吸食死亡同伴或其他昆蟲的屍體，所以紅姬緣椿象是一種葷、素不拘的昆蟲。

相疊的紅姬緣椿象，為了達到相互取暖的目的，利用每一隻紅姬緣椿象所發出的微弱體熱來維持生命，此重疊行為持續到太陽出來一段時間後，溫度回升，椿象們才慢慢散去，各自覓食去。

有報導提到紅姬緣椿象以成蟲型態來度過寒冷的冬天，在夏天才大量繁殖，若提前在三四月出現繁殖現象，也許是因為暖冬高溫的因素，讓紅姬緣椿象亂了時序。(科學研習月刊 2006)

有研究指出牠們必須單獨飼養避免互相攻擊(46 屆中小學科展)。

肆、研究設備及器材

一、數位相機、養蟲箱（17*17*27）cm，環境平面圖、尺

二、交尾產卵數實驗養殖杯佈置



三、孵化率

材料：玻璃培養皿 20 個（直徑約 8 cm，高度為 1.5 cm）、紅姬緣椿象卵 199 顆、溫度計、棉球、3%蜜水



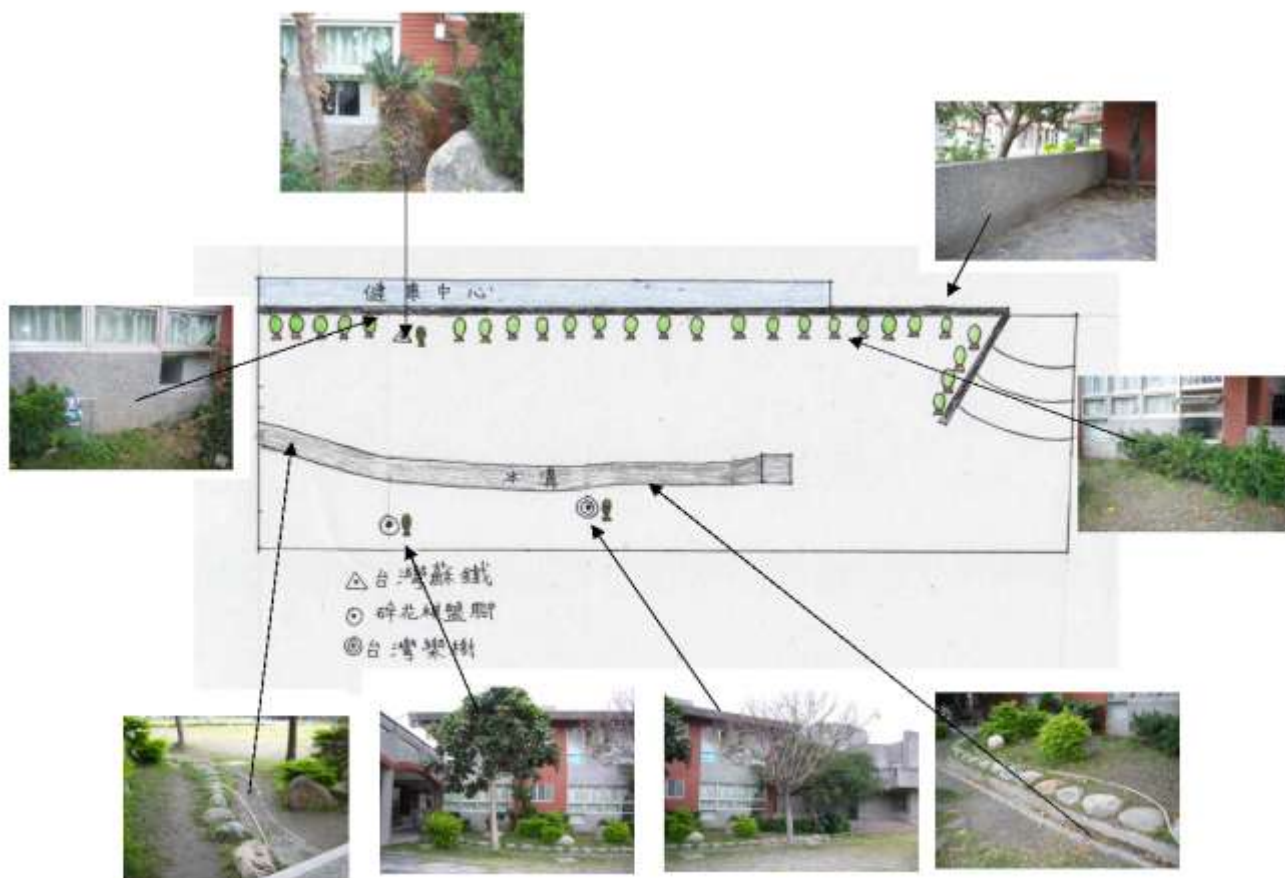
伍、研究方法

一、生態的觀察紀錄方法

(一) 觀察點之環境敘述



地點(捕捉地)環境敘述:這是一個位於健康中心後的小花園(長6.27m, 寬7m), 靠近健康中心石牆的植物都是一些小樹叢(金露花), 小樹叢裡還種了一棵台灣蘇鐵。小花園中有一條平常無水的溝道, 幾乎橫貫整個花園, 這條溝道雖然平常沒水, 但是只要下雨, 水就會從旁邊的排水系統流到這兒。溝道旁種了兩棵學校唯一的樹種, 有一棵是台灣欒樹, 一棵是穗花棋盤腳, 兩棵數相差5.71m。小花園的右側是學校的戶外階梯劇場, 劇場旁的石牆與健康中心的石牆連結, 呈現60度角的外牆形狀。



(二) 無定點觀察的方法

在每天早上 7:40-8:00 和中午 12:40 及下午 15:10 到健康中心後面的小花圃觀察，每次紀錄當天的日期與溫度、紅姬緣椿象會聚集的地點、椿象群聚的數量、每一群聚的椿象的數量。

(三) 依椿象聚集地分三個定點觀察

1、定點環境敘述 (表一):

表一：定點環境敘述

定點 環境敘述	台灣欒樹(全長 180cm)	台灣蘇鐵(全長 120cm)	石牆(全長 1700 cm)
A	主幹為 121cm 至 180cm。以樹冠為中心，往下為葉片、葉柄，往上為開花、結果實處。	此部份為 81~120cm,是台灣蘇鐵長出嫩葉的地方,且是整棵台灣蘇鐵的最高處。	該牆是由許多小石子組成，小石子和小石子之間的距離很密集，所以紅姬緣椿象喜歡在上面交尾、產卵，因為把卵產在上面較不會掉落，也比較不容易遭到破壞。
B	以主幹高 61cm 至 120cm 處，包括主幹、支幹、側枝等，包括台灣欒樹莖的部份，樹皮粗糙，容易脫落。	此部份為 41~80cm，是台灣蘇鐵的莖，這個部份會長出很多針狀的葉子。	
C	從主幹地際部往上高 60cm 包括台灣欒樹接近根的部分,旁邊有一顆大石頭，還有一些禾本科植物。	此部份為 40cm，是台灣蘇鐵的底部(沒有到根)，也有長出針狀的葉子，但數量較少。	

2、定點觀察的方法

定點觀測點分三個區域(石牆、台灣蘇鐵、台灣欒樹)，每個區域又分成三個部份(如表一)觀察紀錄，一週觀察五天，每天觀察三次(星期三只觀察二次)(9:40, 12:40 和 15:10)，每次紀錄當天的日期與溫度、椿象群聚的數量、每一群聚的椿象的數量以及群聚的齡期。

二、生活史紀錄觀察方法：

1、飼養環境：

室溫 24°C，光照 9 小時。

2、方法

將 9 隻一齡蟲放在 9 個培養皿中，用保鮮膜封住，並用大頭針在上面戳洞，然後用欖樹種子、蜂蜜水作為牠的食物，但是 1 隻單獨飼養存活率幾乎是 0，經過 3 次的飼養失敗，所以我們決定改用 3 隻一組，再加上蒴果的葉片讓牠有藏身處，並每天紀錄外觀變化、脫皮時間、交配時間、產卵時間。

三、紅姬緣椿象產卵數量及孵化率。

（一）產卵數紀錄觀察方法：

將九對紅姬緣椿象(一雌一雄)分放入 9 個杯子裡(一對一個)，先紀錄捕捉日期，並等待牠產卵，並紀錄產卵日期，和產卵數量及產卵期。

（二）孵化數觀察紀錄方法：

每個培養皿中放入 10 顆卵，
並標示產卵日，每天觀察並紀錄孵化數
及卵孵化過程外觀變化情形。



陸、研究結果

一、生態觀察：

(一) 生活習性之探討

1、群聚



圖一：紅姬緣椿象在台灣欒樹的樹幹靠近根的部份聚集。



圖二：草堆上也發現群聚的紅姬緣椿象正吸食屍體和黏液。



圖三：紅姬緣椿象也會在石頭上聚集，大約為 2-5 齡蟲居多。

2、覓食



圖四：1-2 齡紅姬緣椿象會到台灣欒樹的葉子上吸食種子汁液。



圖五：約 1-5 齡的紅姬緣椿象會在台灣欒樹的莖上，吸取樹汁。



圖六：少部分的椿象會在倒地鈴上吸食種子的汁液。



圖七：會躲在鐵樹的落葉堆裡吸食白輪盾介殼蟲的屍體。



圖八：產卵中的雌蟲會成為牠們食物的來源，但是罕見，在整個觀察過程中只見過一次。



圖九：當溫度升高，齡期較大的紅姬緣椿象會爬上蘇鐵的頂端覓食。

3、交配



圖十：紅姬緣椿象大部分會在粗糙的牆面上交配，是因為小石子和
小石子之間的距離較密，卵才不會遭到破壞或掉落。

圖十一：赤星椿象也會在這兒交
配，數量約 4、5 隻。

4、產卵



圖十二：產卵在小石子牆面上，
數量約 5~20 之間都有。

圖十三：原本在牆上的卵已經
孵化。

圖十四：也會將卵產在台灣蘇鐵
的葉面上，因牠們也會
在此進行交配。



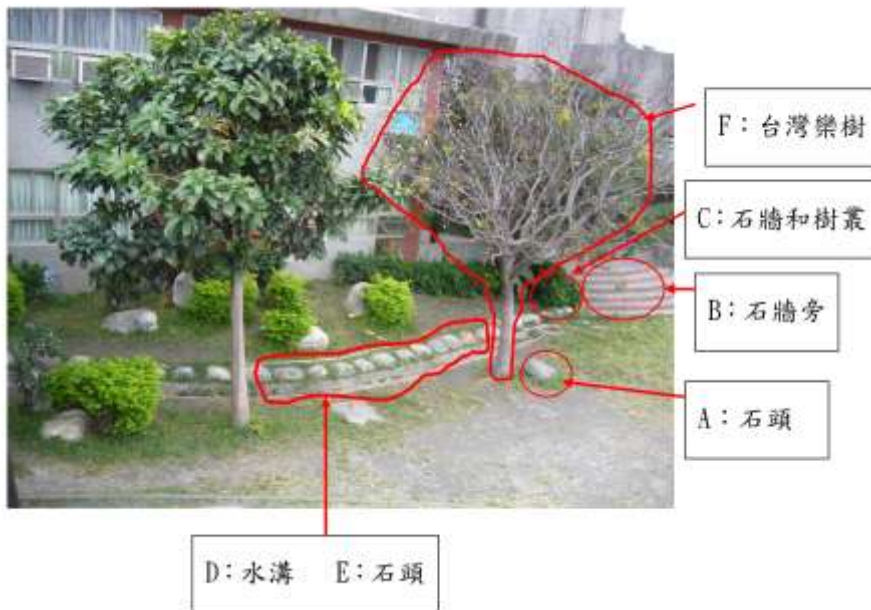
圖十五：穗花棋盤腳的枯葉上，
也是牠們產卵的地方。

圖十六：產在欒樹種子旁也是牠
們的選擇之一。

圖十七：紅磚牆上也會找到牠
們卵的蹤跡。

(二) 群聚觀察

1、將無定點觀察紀錄整理後，椿象聚集點分成六個區域（如下圖）



2、無定點觀察紀錄

表二：無定點觀察紀錄表

2007.11/27-2008.1/16												
數量	20-40			41-60			61-80			81-100		
時間 地區	08:10	12:40	15:00	08:10	12:40	15:00	08:10	12:40	15:00	08:10	12:40	15:00
A	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		
B	v		v			v	v	v	v	v	v	
C		v	v	v	v	v	v					
D	v											
E		v			v	v						
F		v	v		v			v				

- (1) 一、二齡的若蟲大都會群聚於落果、樹葉下、牆腳下或禾本科植物的莖上圍繞。
- (2) 早上群聚的數量可達 61-80 隻；中午約為 20-60 隻；黃昏 20-60 隻。
- (3) 紅姬緣椿象最常出現的溫度為 22-24℃
- (4) 溫度升高時，紅姬緣椿象各自覓食，但是四、五齡及成蟲較長分開取食，一、二、三齡的紅姬緣椿象還是喜歡群聚取食。

2、定點觀察紀錄

表三：台灣欒樹定點觀察紀錄（晴天）

數量 溫度 次數 位置	1~15							16~30							31~45							總和
	28	27	26	25	24	23	20	28	27	26	25	24	23	20	28	27	26	25	24	23	20	
A	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
B	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C	3	4	4	3	1	4	2	2	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	29

表四：台灣蘇鐵定點觀察紀錄（晴天）

數量 溫度 次數 位置	1~15							16~30							31~45							總和
	28	27	26	25	24	23	20	28	27	26	25	24	23	20	28	27	26	25	24	23	20	
A	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
B	3	4	5	2	1	3	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

(1) 紅姬緣椿象會在台灣欒樹的樹幹上分散的爬行，也會爬到未掉落的台灣欒樹種子裡覓食，還會到台灣欒樹的莖部與根部的交界聚集。

(2) 紅姬緣椿象會群聚在台灣蘇鐵新芽捲曲的尾端，在落葉堆裡覓食（吃介殼蟲的屍體）。

表五：台灣欒樹定點觀察紀錄（陰天）1~15 隻

溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27
A	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C	0	1	1	1	3	2	4	2	1	1	3	1

(1) 有一兩隻紅姬緣椿象會在台灣欒樹的樹幹上爬行，但是大部分的紅姬緣椿象都會在接近台灣欒樹根部的地方休息、爬行或覓食。

(2) 在接近台灣欒樹根部的紅姬緣椿象聚集的數量幾乎都是 20-30 隻之間，而且大約都是 4-5 齡的紅姬緣椿象。

表六：台灣欒樹定點觀察紀錄（陰天）16~30 隻

溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27
A	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表七：台灣欒樹定點觀察紀錄（陰天）31~45 隻

溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27	總和
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25

表八：台灣蘇鐵定點觀察紀錄（陰天）1~15 隻

溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
B	2	3	2	1	1	0	1	1	0	1	2	1
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

- (1) 雖然出現次數多，但數量幾乎不會超過 30 隻。
- (2) 在 20 和 21°C 可出現多達 30 隻的紅姬緣椿象（次數也多）。
- (3) 在 25°C 以上，紅姬緣椿象的數量不會太多。

表九：台灣蘇鐵定點觀察紀錄（陰天）16~30 隻




溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	2	4	4	1	1	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表十：台灣蘇鐵定點觀察紀錄（陰天）31~45 隻

溫度 次數 位置	13	14	15	16	19	20	21	22	23	25	26	27	總和
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

二、生活史調查？

（一）室溫養殖各齡期的特徵

	各齡期圖片	特徵
卵 egg	  	<p>每次約產卵 10-20 顆也有些只會產 1-3 顆，剛產出的卵金黃色，有些是米黃色，外皮光亮(圖十八)，漸漸轉為暗紅色(圖十九)，直至孵出前為深古銅色，有明顯的一個小凹洞身長約為 0.1 cm。</p> <p>但室內孵化的並未全部如此，有時顏色並沒有明顯變化便孵出(圖二十)。</p>
	圖	特徵



一齡 1st-instar nymph			剛孵出的一齡若蟲群身為鮮紅色(圖二十一), 孵化時由頭部先孵出, 身長約為 0.2 cm (圖二十二)。
	圖二十一	圖二十二	


	圖	特徵
二齡 2nd-instar nymph		剛蛻皮的二齡蟲呈鮮紅色, 身長約為 0.4 cm 腹部比一齡時大 (圖二十三)。
	圖二十三	

	圖	特徵	
三齡 3rd-instar nymph	 	身長 0.9 cm (圖二十五), 體背上出現小翅芽, 很明顯, 尾端圓圓的 (圖二十四)。	
	圖二十四	圖二十五	




	圖	特徵
四齡 4th-instar nymph		身長約 1 cm, 剛脫皮完的體色為鮮紅, 翅芽也較 3 齡長 (圖二十六), 也更明顯。
	圖二十六	

	圖	特徵
五齡 5th-instar nymph		身長約 1.2 cm, 身體更圓潤, 翅芽顏色又更深 (咖啡紅)、也較大 (圖二十七)。
	圖二十七	
	圖	特徵

成蟲 adult	 <p>圖二十八</p>	 <p>圖二十九</p>	<p>剛羽化的成蟲鮮紅色，待一段時間後顏色會變深（圖二十八、圖三十二）。上翅革質部分中央有一個 V 字形的深褐色斑，身長約 1.4 cm，尾部顏色黑，腹部有明顯黑白條紋，容易由外型分出雌雄（圖二十九、圖三十三）。</p>
-------------	---	---	--

(二) 各齡期的殼

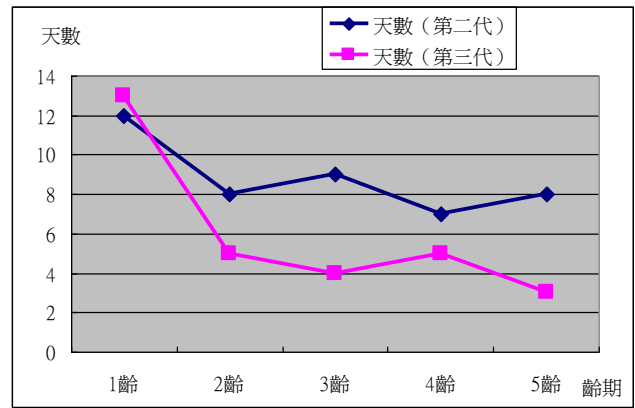


雌生殖器產卵管 雄交尾器

(三) 各齡期成長生命表

表十一：各齡期成長生命表

齡期	天數 (第二代)	天數 (第三代)
卵-1	12	13
1-2	8	5
2-3	9	4
3-4	7	5
4-5	8	3
5-蟲	6	6
成蟲-交尾 (取多數)	2-4	
交尾-產卵 (取多數)	1-4	



三、紅姬緣椿象產卵數量及孵化率

(一) 產卵數統計表

表十二：產卵數統計表

日期	溫度	編號	交尾日	產卵日	總產卵數	其他
12/6	23°C	1	12/6	2007/12/6、12/7	39	喜歡產在紗布上
12/6		2	12/6	12/6	60	
12/6		3	12/6	12/7	18	
12/6		4	12/6	12/7	15	
12/6		5	12/6	12/7	2	
12/6		6	12/6	12/6、12/7	4	
12/6		7	0	0	0	
12/7		8	12/7	12/8	48	
12/7		9	12/12	12/13	8	
12/7		10	1/0	0	0	
12/7		11	12/7	12/8	23	
12/7		12	12/10	12/11	13	
12/7					20.91	

(二) 孵化數統計表

表十三：孵化紀錄---以野外取成蟲至透明杯中產卵

樣本室溫約 24°C

編號	產卵日	卵數	孵出數							總孵出數		
			12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24		12/25	
1	2007/12/6	10	3	2	5						10	
2	2007/12/6	10	10								10	
3	2007/12/6	10	2	2	6						10	
4	2007/12/6	10			10						10	
5	2007/12/6	10		2	4	4					10	
6	2007/12/6	10	4	5							9	
7	2007/12/6	10		8	2						10	
8	2007/12/6	10	1	4	5						10	
9	2007/12/6	9	1	8							9	
10	2007/12/7	10		5	1						6	
11	2007/12/7	10			3	2					5	
12	2007/12/7	10	1	1	3	3					8	
13	2007/12/7	10				6			1		7	
14	2007/12/7	10			2	4					6	
15	2007/12/7	10		3		2					5	
16	2007/12/7	10		4		2					6	
17	2007/12/7	10		9	1						10	
18	2007/12/8	10		6	1	3					10	
19	2007/12/8	10				3	3				6	
20	2007/12/8	10				1	3				4	
										總數	161	
										平均	8.05	80.50%

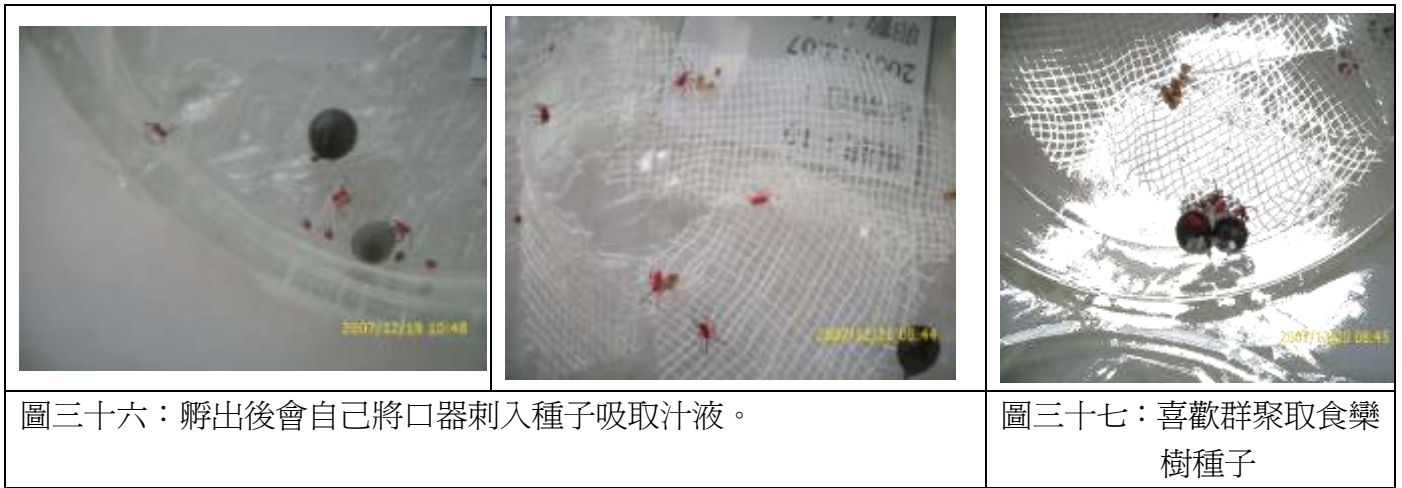
*有些卵從紗布取下時，有可能刮下時受損，無法孵出。



圖三十四：經過 12 天孵化，剛孵化的紅姬緣椿象全身呈鮮紅色剛孵出時身長約 0.2 cm。



圖三十五：從卵中孵出的紅姬緣椿象，但其卵的顏色尚未變色。



圖三十六：孵出後會自己將口器刺入種子吸取汁液。

圖三十七：喜歡群聚取食欖樹種子

(三) 孤雌生殖孵化數統計表

編號	產卵日	卵數	孵出數							總孵出數
			4/3	4/7	4/10					
1	2008/3/25	16	1	0	6					7
2	2008/3/25	5	5							5
									總數	12
									平均	57%

柒、討論

一、生活型態及行爲模式

- (一)紅姬緣椿象是屬於群聚性的昆蟲，但是成蟲並不會照顧後代，在野外喜歡將卵產在粗糙牆面、鐵樹葉片上及欒樹蒴果內。並不完全會將卵產在食物旁。
- (二)紅姬緣椿象會隨著溫度的上升而各自散開，因此早上時群聚數量最多，而且會互相疊在一起。
- (三)棲息環境選擇陰暗有雜草落葉堆或石頭底下。
- (四)食物以欒樹種子爲主，但有時也會吸食樹枝或正在產卵、蛻皮的紅姬緣椿象，但這種情形很少見。餵食倒地鈴、飛揚草、葉下珠也會取食。
- (五)野外交尾時若遇打擾並不會終止其行爲，喜歡在牆上或鐵樹上離開地面進行交尾。至野外取正在交尾的成蟲回來養殖會繼續交尾，若是捕捉成蟲回來則不一定會交尾產卵。
- (六)在同樣地點會出現不同種（赤星椿象）的椿象，但不會與紅姬緣椿象交尾。
- (七)晴天時紅姬緣椿象的聚集頻率比陰天、雨天高。
- (八)他人研究中指出一年四季都可以見到紅姬緣椿象的蹤跡，但是研究區域在 2 月 12 日左右，溫度 13°C 之後幾乎就不見蹤影（這時學校的欒樹蒴果幾乎也掉光了）。

二、生命表：

- (一)具有頭胸腹是典型的昆蟲（如圖），牠的生長過程爲卵—若蟲—成蟲是屬於不完全變態昆蟲。
- (二)卵 $\xrightarrow{12\text{天}}$ 一齡 $\xrightarrow{8\text{天}}$ 二齡 $\xrightarrow{9\text{天}}$ 三齡 $\xrightarrow{7\text{天}}$ 四齡 $\xrightarrow{8\text{天}}$ 五齡 $\xrightarrow{6\text{天}}$ 成蟲，總天數約 48 天。
- (三)第三代養殖的椿象每一齡期的時間都比第二代短。
- (四)四到五齡至成蟲蛻皮的天數差異大，大部分都是 8~9 天，但是四到五齡最少是 4 天，最多 23 天，五齡到成蟲最少 3 天最多 16 天。
- (五)交配到產卵最少 1 天，最多 12 天，也可以孤雌生殖。
- (六)孤雌生殖的產卵數量 21 顆，孵化率 57%，七隻可長到成蟲(雌性四隻；雄性三隻)。
- (七)交配時間有的長達 11 天。
- (八)單獨飼養死亡率偏高（1-3 齡死亡率偏高），一直到每個培養皿養 3 隻之後，加上將整個果實都放入才提高存率。

三、紅姬緣椿象產卵數量及孵化率。

- (一) 室溫約 24°C，卵 199 共孵出 161 顆，孵化率為 80.5%，整個孵化過程約 10 分鐘。
- (二) 野外觀察時（11 月~2 月）只發現兩個世代，兩個世代後室溫飼養的成蟲交配產卵數銳減（第一次養殖產卵數最多 60 顆，最少 4 顆，第二次養殖最多 8~9 顆，最少 2 顆）。
- (三) 野外的卵必定會等顏色成為古銅色時才孵出，但室溫卵孵出有些並未變色便孵出。
- (四) 卵孵出前呈古銅色，有明顯的凹點。
- (五) 交尾時間的長短與產卵數並無相關性。
- (六) 一齡的椿象已出現群聚現象。

捌、結論

- 一、紅姬緣椿象的交配會受到環境因子的影響。
- 二、溫度越低椿象出現在各觀察點的數量越少，反之則越大，且數量會大幅增加。
- 三、觀察點的紅姬緣椿象，其出現時間會受到季節性及台灣欒樹蒴果出現時間的影響。
- 四、紅姬緣椿象的卵顏色不一，孵出時卵的顏色變化也不太一樣。
- 五、紅姬緣椿象的群聚種類多以齡期較小的椿象為主，齡期越高的椿象（成蟲）較不會出現在每一群聚中。
- 六、紅姬緣椿象的養殖（從卵開始）以三隻以上為佳，存活率也比較高。
- 七、不同種類的椿象會進行交配，且會產卵、孵化。
- 八、椿象產卵會選擇隱避或易取食的地點。
- 九、紅姬緣椿象可以孤雌生殖，產卵數量比一雌一雄交配產卵數低，但是孵化率是 57%。

玖、參考資料

李季篤 2006 台灣昆蟲手札 184-191

張永仁 1998 昆蟲入門楊世平陳建志 1991 校園常見的昆蟲 138-139

洪瓊君.陳國芳 2005 自然觀察入門 138-139

朱耀沂吳文哲 2000 應用昆蟲學-質基於基礎昆蟲學的研究 1-36

朱耀沂歐陽盛芝 2000 熱帶昆蟲學

朱耀沂 2003 黑道昆蟲記下 146

朱耀沂 2003 午茶昆蟲學 215

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會鍾毓庭等.紅色小妖姬~紅姬緣椿象

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會國王的新衣-小紅姬緣椿象的研究

嘉義縣政季刊 95 年最佳之邑 13 期-帶著劍的紅武士

<http://scholar.google.com.tw>

<http://gaga.jes.mlc.edu.tw/>

<http://freebsd.tspes.tpc.edu.tw/>

<http://www.nkps.tp.edu.tw/00075/nature/insects/elephone.htm>

http://w2.flps.tp.edu.tw/teacher_web/red/index.html

<http://www.wses.tyc.edu.tw/lifetype/index.php>

http://gallery.csnp.org.tw/professional_photographer/people/N00665/index.htm

<http://www.ntsec.gov.tw/activity/race-1/46/junior/0317/031710.pdf>

<http://www2.yunlin.gov.tw/Agriculture/window/>

【評語】 081551

觀察得十分詳細，也明顯看得出參與的同學很有興趣也很用心做研究。數據整理宜加強。研究有新發現，宜針對新發現深入研究，甚至可以當作未來研究主題，應當可以更有成績。