

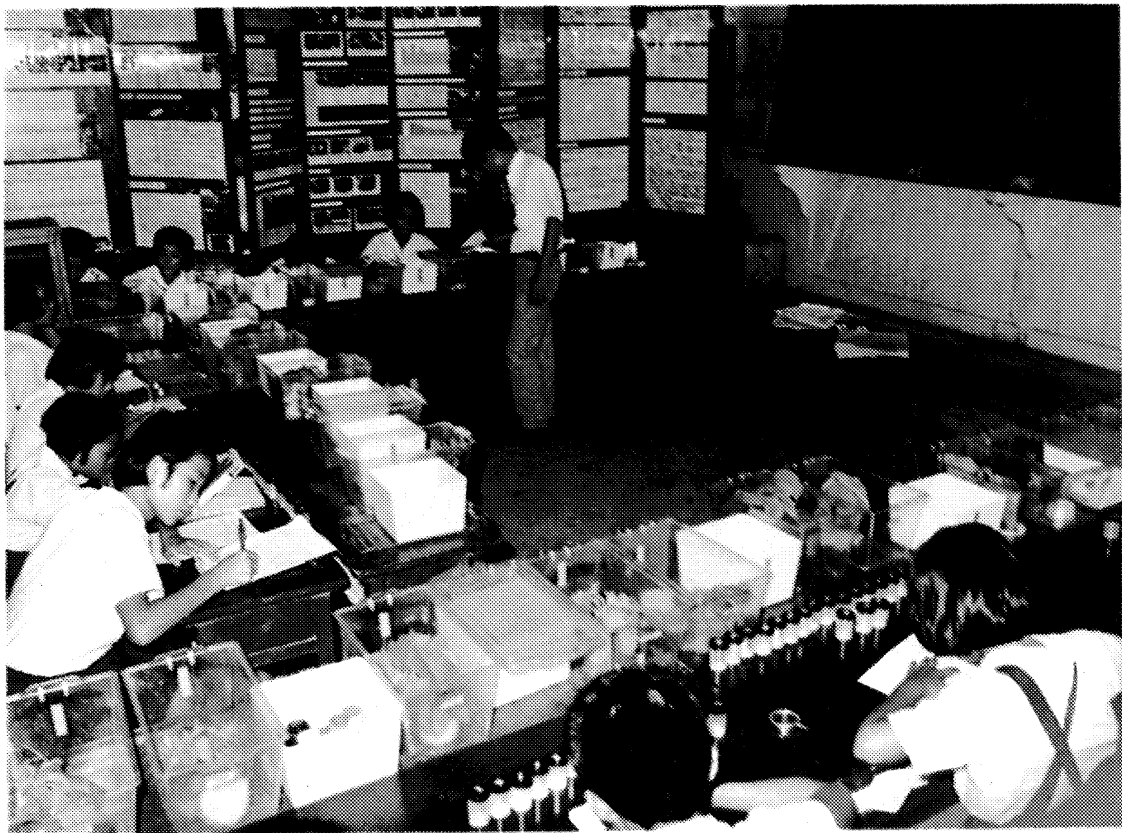
偽裝能手—竹節蟲

高小組生物第三名

彰化縣舊館國民小學

作者：吳瑞真等 116名

指導老師：賴愼一、邱川井



一、研習動機：

前年的九月一日，我們跟老師到風景優美的溪頭採集昆蟲。當天，風和日麗，到處擠滿了遊覽的人群。我們避開了那些人群，沿着崎嶇小徑，展開活動。

不一會兒工夫，我們採集到蝗蟲、螳螂、螽蟴、螢火蟲、瓢蟲、椿象、蛇蛉、虎甲蟲、天牛……。大家正很起勁地在長滿糯米團的草叢裡採集時，忽然有人喊叫「咦！奇怪！這是甚麼蟲？

」「小竹枝怎麼會爬動？」「那不是螳螂嗎？」「螳螂不會長得那麼細長呀！……大家熱烈地展開討論。後來，老師告訴我們：「那是竹節蟲。」

我們對這會爬動的小竹枝，感到驚奇又有趣，於是很賣力地尋找竹節蟲，想帶回去飼養。但令人失望，那天收穫不好，只捉到兩隻竹節蟲。

在回去的路上，我們發現兩隻竹節蟲在交尾。太巧了，我們捉到的竹節蟲，正好是一隻雄的，一隻雌的。「到底怎樣辨別雌、雄呢？」「交尾後，要多久才會產卵呢？」「卵長得怎樣？」「牠會產多少粒卵呢？」「卵要多久才會孵化？」……我們對竹節蟲有很多疑問。因此，在老師鼓勵下，決定從事竹節蟲的飼養，觀察活動。

二、設備器材：

(一) 研習場所：自然科教室、溪頭台大實驗林區。

(二) 研習用具：廣口瓶、舊絲襪、水族箱、噴霧器、採集箱、軟片盒、飼養箱、冰箱、放大鏡、顯微鏡、照像機。

三、研習過程：

(一) 研習期間：民國 68 年 9 月～民國 70 年 3 月。

(二) 研習人數：116 人。

(三) 採集地點：溪頭。

(四) 採集次數：6 次。

(五) 採集蟲數：852 隻。

(六) 研習方式：

1. 個別研習～共 116 人，每天從事飼養觀察並寫飼養記錄。

2. 小組研習～17 小組，每星期三下午。

3. 集體研習～每星期六下午或星期日、寒暑假。

(七) 研習方法：

1. 採集 2. 飼養 3. 觀察 4. 測量 5. 調查 6. 討論 7. 推測

8. 實驗 9. 統計 10. 請教專家。

四、研習內容：

〔研習一〕竹節蟲長得怎樣？

1. 竹節蟲的身體細長、有節，看起來像小竹枝。體色呈綠色或褐色，跟所棲息的植物相似。
2. 頭部圓而略扁，兩側有一對突出的複眼。兩眼之間，有一對細長而分節的觸角。
3. 頭部和胸部相連接。口器在頭部下端，長得像鉗子。口器兩邊各有兩對短短的口鬚。
4. 胸部分為前胸、中胸、後胸三節。每一節都長一對腳。前腳最長，後腳次之，中腳最短。
5. 腹部分為七個環節，每一環節的兩側有氣孔。尾端有肛門和生殖器。

〔研習二〕雌、雄成蟲有甚麼不同？

雌 竹 節 蟲		雄 竹 節 蟲
肥大	體 形	細小
綠色或褐色（斑點）	體 色	褐色（條紋）
長（7.8～10公分）	體 長	短（6.2～7.1公分）
寬扁	胸 部	細圓
較短	腳	較長
肥胖	腹 部	瘦長
下端沒有突起	尾 端	下端有突起
產卵管	生殖器	交尾器

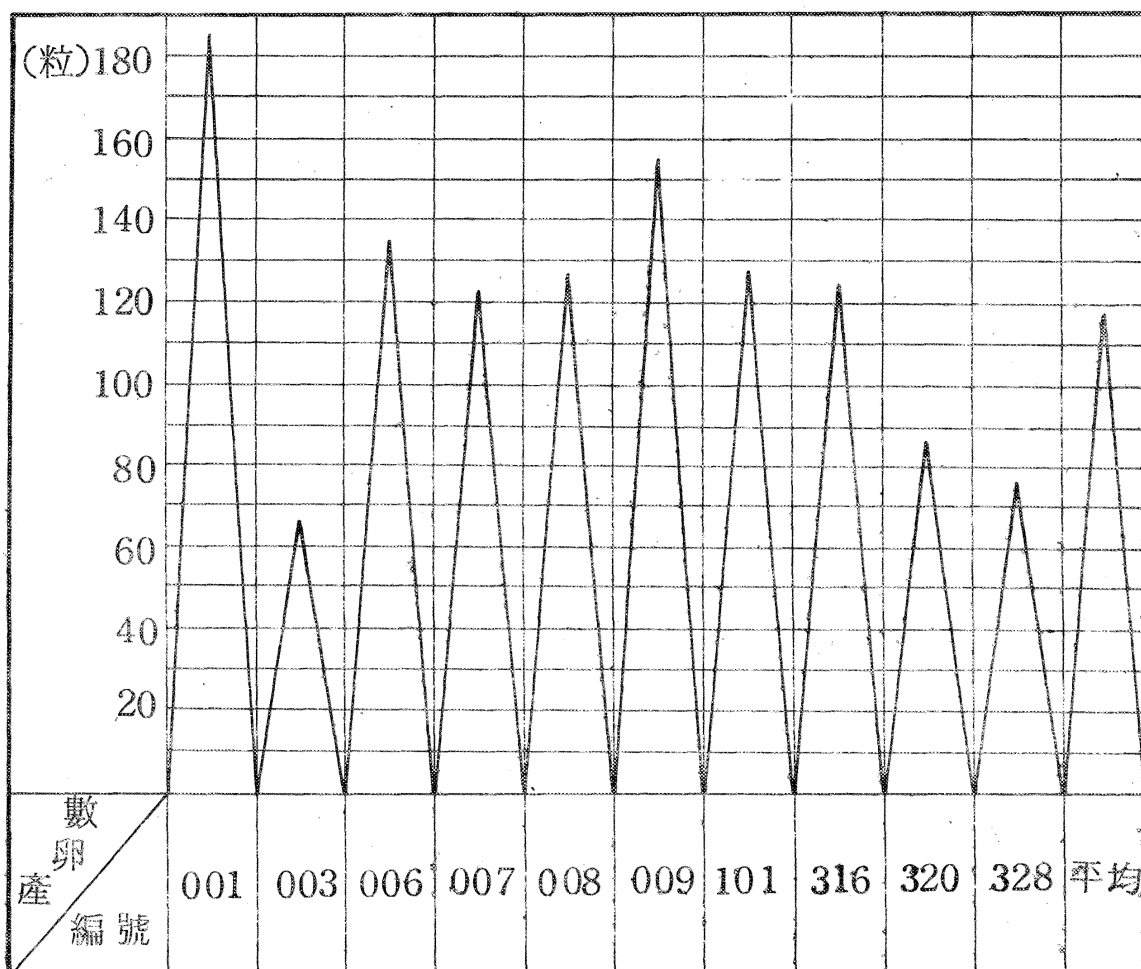
〔研習三〕竹節蟲交尾的情形怎樣？

1. 雄蟲爬到雌蟲的背部，並用尾端夾住牠的腹部。
2. 雄蟲用尾端夾住雌蟲的腹部，使它往上彎曲。
3. 雄蟲把身體往後移動，直到尾端使生殖器接觸。
4. 竹節蟲交尾時，雌雄的身體交叉，像“8”字。
5. 交尾進行時，可看到雄竹節蟲青綠色的交尾器。



〔研習四〕竹節蟲的卵是怎樣的？

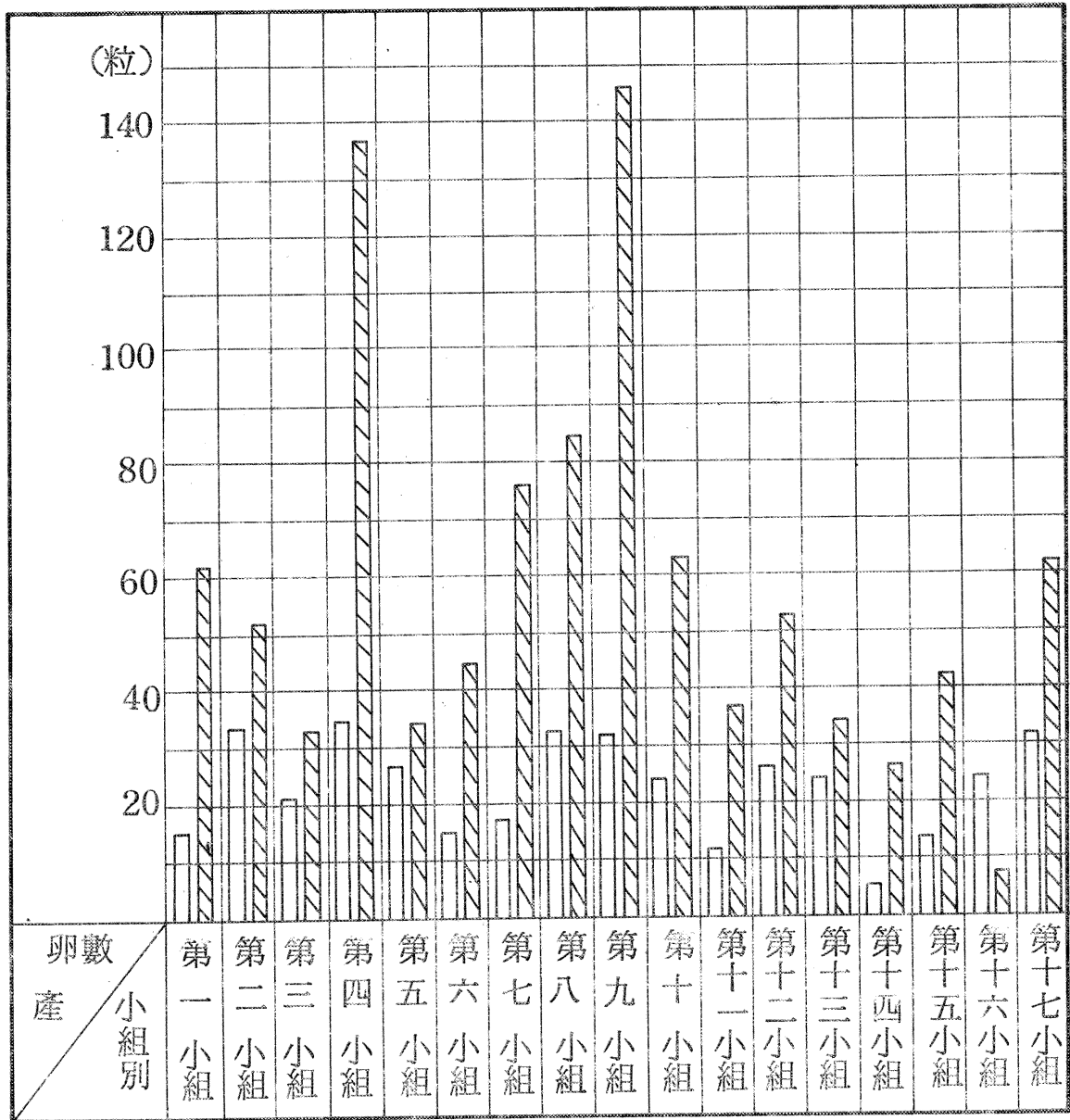
1. 竹節蟲的卵，長得跟植物的種子一模一樣。
2. 卵的顏色以褐色的最多，也有黑褐色、灰色的。
3. 用放大鏡看它，可看到卵的一端有像蓋子樣的東西。
4. 卵的長度有2.5~3公釐，寬度有1.5~2公釐。
5. 它是另一種竹節蟲產下的卵。它長得好怪呀！

〔研習五〕一隻雌蟲會生多少粒卵？一天生多少粒卵？



(粒)																	
4				○				○				○	○				○
3		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○				○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平均產 卵數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
小組別																	
																	平均

[研習六] 白天產的卵多或是晚間的多? 圖例: 白天  晚間 



[研習七] 幼蟲怎樣孵化？

1. 雌竹節蟲在夏，秋兩季所生的卵，要越冬到春天才會孵化。
2. 幼蟲孵化時，推開卵的尖端像蓋子樣的東西，由頭部鑽出來。
3. 接着胸部、腹部也都鑽出卵殼。最後，腳部才慢慢地脫離卵殼。
4. 剛孵化的幼蟲，體色呈褐色，細長的腳上有黑色的斑紋。
5. 孵化不順利，如：身體鑽出一半或腳被卵殼夾住而死的也不少。

[研習八] 幼蟲怎樣長大？

編號 (005) 雄蟲

紀錄 (吳瑞真)

年月日	溫度	體長 (公分)	體色	齡期	觀察摘要
69. 3. 3.	22 °C	1.2	黑褐色	1	孵化
69. 3. 6.	23 °C	1.3	褐色	1	右中腳斷了，不知會不會再生？
69. 3. 13.	20 °C	1.7	綠色	1	觸角有 1 公分長
69. 3. 18.	23 °C	2.3	"	2	第一次蛻皮 (晚間) 斷的腳長 0.2 公分
69. 4. 3.	22 °C	3.2	"	3	第二次蛻皮 (晚間) 再生腳 0.6 公分像鈎子
69. 4. 10.	25 °C	3.6	"	3	前腳和觸角併在一起向前伸，像樹枝。
69. 4. 16.	23 °C	4.1	深綠色	4	第三次蛻皮 (12 : 40 ~ 13 : 20) 再生腳 1.2 公分
69. 5. 1.	23 °C	5	綠色	5	第四次蛻皮 (8 : 05 ~ 8 : 50) 再生腳 1.8 公分
69. 5. 13.	24 °C	5.9	褐綠	5	不吃東西，體色變褐色
69. 5. 14.	24 °C	6.2	咖啡色	成蟲	第五次蛻皮 (9 : 30 ~ 10 : 20) 長成雄成蟲
69. 5. 15.	21 °C	6.2	"	"	再生腳長 3.1 公分，跟正常腳幾乎一樣長。

編號 (001) 雌蟲

紀錄 (許素惠)

年月日	溫度	體長 (公分)	體色	齡期	觀察摘要
69.3.3.	22℃	1.2	黑褐色	1	小竹節蟲孵化了
69.3.4.	23℃	1.3	"	1	今天開始吃莧菜葉子 (7 平方公釐)
69.3.9.	28℃	2.2	綠色	2	第一次脫皮 (8 : 30 ~ 9 : 00)
69.3.19.	23℃	2.9	綠色	3	第二次脫皮 (晚間)
69.3.20.	2	2.9	綠色	3	食量增加 (90 平方公釐)
69.3.29.	24℃	3.5	綠色	4	第三次脫皮 (15 : 00 ~ 15 : 30)
69.3.30.	23℃	3.5	綠色	4	體色非常鮮艷。
69.4.10.	24℃	4.6	綠色	5	第四次脫皮 (8 : 50 ~ 9 : 30)
69.4.28.	25℃	5.6	綠色	6	第五次脫皮 (15 : 20 ~ 15 : 50)
69.5.18.	28℃	5.7	綠色	6	體色白白的，皮鬆鬆的可能要脫皮。
69.5.19.	27℃	6.5	綠色	成蟲	第六次脫皮 (晚間) 長成雌成蟲

[研習九] 竹節蟲喜歡吃甚麼？食量怎樣？

我們採集了各種植物的葉子餵牠們，其結果如下：

植物名稱	糯米團	莧菜	老來嬌	櫻桃	朱槿	空心菜	杜鵑	大冷水麻	圓瓣冷水麻	短角冷水麻	草莓	白菜
	吃的情況	○	○	△	△	△	×	○	○	○	○	○

植物名稱	玫瑰	鳳仙花	蕃石榴	爆竹紅	鐵莧	甘薯	黃金榕	劍菜	枇杷
吃的情況	△	×	△	×	×	△	×	×	×

食量									
(單位：平方公釐)	11.53	31.48	70.27	105.85	128.30	152.72	176.39	201.50	
齡期	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡	第六齡	雄成蟲	雌成蟲	

〔研習十〕幼蟲怎樣脫皮？一生脫皮幾次？

下面是 231 號竹節蟲第五次脫皮的情形。

時間	觀察紀錄
14:30	靜靜地停在葉片腹面，頭部往胸部彎曲。
14:33	體色漸漸變成乳白色，外皮有些鬆的樣子。
14:35	胸背部裂開，頭部由舊皮中鑽出，不斷蠕動着身體。
14:38	胸的上半部，鑽出舊皮，前腳還跟身體黏在一起。
14:41	前腳和中腳慢慢地脫離舊皮。
14:45	接着後腳也脫離舊皮。
14:47	腹部也很快地鑽出一大半。
14:48	暫時停止蠕動，腹部尾端還沒鑽出來。
14:55	猛然用力蠕動一下，整個身體脫離了舊皮。

編號	雌雄別	孵化日期	脫皮日期					
			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
001	雌	3月3日	3月9日	3月19日	3月29日	4月10日	4月28日	5月19日
003	雌	3月3日	3月8日	3月20日	3月30日	4月14日	4月29日	5月13日
005	雄	3月3日	3月18日	4月3日	4月16日	5月1日	5月14日	
007	雌	3月3日	3月12日	3月26日	4月8日	4月21日	5月3日	5月17日
008	雌	3月3日	3月12日	3月27日	4月9日	4月18日	4月30日	5月14日
009	雌	3月4日	3月17日	4月1日	4月14日	4月28日	5月9日	5月20日
010	雄	3月8日	3月21日	4月4日	4月16日	4月29日	5月14日	

[研習十一] 竹節蟲的腳斷落了，會再生嗎？

我們把各齡期幼蟲的腳，用刀片切斷，觀察其再生腳的生長情形，其結果如下：

編號	切斷腳的齡期	腳 別	幼 蟲 的 腳 長 (公 分)						成 蟲 的 腳 長	正 常 腳 與 再 生 腳 的 差
			第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡	第六齡		
007	第一齡	左後腳	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.5	4.2公分	0.4公分
		右後腳	0	0.2	0.6	1.4	2	2.9	3.8公分	
009	第二齡	左中腳		1.2	1.6	2	2.3	2.9	3.5公分	0.8公分
		右中腳		0	0.3	0.8	1.5	2.1	2.7公分	
003	第三齡	左前腳			2	2.5	2.9	3.6	4.3公分	1.3公分
		右前腳			0	0.4	1.4	2.1	3 公分	
229	第四齡	左前腳				2.3	2.7	3.5	4.7公分	1.7公分
		右前腳				0	0.5	1.9	3 公分	
205	第五齡	右後腳					2.9	3.8	4.4公分	2.5公分
		左後腳					0	0.5	1.7公分	
316	第六齡	右中腳						2.9	3.5公分	2.9公分
		左中腳						0	0.6公分	

[研習十二] 竹節蟲怎樣保護自己？

1. 竹節蟲是擬態的專家，牠的體形細長，像小竹枝，體色和所棲息的植物相似，不容易被發現。
2. 牠由高處掉下來或用力捉牠時，就像中了催眠術一樣，一點兒也不動，並可維持 4～5 分鐘。
3. 竹節蟲被敵人捉住腳時，腳部會脫落而逃脫。這樣，牠就可保住生命啦！（斷落的腳會再生。）
4. 竹節蟲時常把前腳和觸角合併而往前伸直，頭部藏在兩腳間，模仿成小樹枝。這樣，可躲避敵人的侵害。
5. 小竹節蟲遇到敵害，就把腹部往背部舉起，捲起尾部逃跑。這可能使身體重心傾向前，跑得快。
6. 竹節蟲遇到風吹或敵害靠近牠，就把身體左右擺動，這可能是一種威嚇敵人的方法。
7. 幼蟲喜歡停留在葉子的腹面倒掛着身體。只要碰到其棲息的枝葉，牠就立即掉下來，並裝死。

五、研至結果：

- (一) 竹節蟲的身體細細長長的，形狀像小樹枝又像竹子。體色呈綠色或褐色，棲息在長滿糯米團、冷水麻等草叢中，不容易被發現。
- (二) 雄成蟲體形細小，腳長得比雌成蟲長。體色呈褐色，有黑褐色的條紋。體長 6.2～7.1 公分。
- (三) 雌成蟲體形肥大，腹部較為飽滿，體色呈綠色或褐色。褐色的有斑紋。體長 7.8～10 公分。
- (四) 竹節蟲交尾時，雄蟲爬到雌蟲背部，而牠們的身體交叉而成“8”字的形狀。
- (五) 雌成蟲在最後一次脫皮後，經十多天就開始產卵。將產卵時，牠把腹部的末端往背後舉起，接着又往腹下彎曲，再舉起的一瞬間產卵。
- (六) 我們在溪頭採集到的竹節蟲有兩種。牠們產下的卵不一樣。一種是橢圓形的，另一種是長筒形的。橢圓形的卵，長度 0.25

~ 0.3公分，寬 0.15~0.2公分。長筒形的卵，長度 0.4~0.45公分，寬 0.1~0.15公分。

- (七)雌蟲在 6~9 月間產卵，產卵期大約一個月。一隻會生 65~108 粒卵。平均一天生 3 粒卵。
- (八)雌蟲在白天和晚間都會產卵。但我們調查的結果：晚間產下的卵比白天的多。
- (九)雌蟲在夏、秋兩季產下的卵，要越冬，到溫暖的春天才會孵化。
- (十)幼蟲孵化時，由孵的一端像蓋子的地方鑽出來。剛孵化的幼蟲只有蚊子一般大，腳長得特別長，體色呈褐色。
- (十一)幼蟲孵化後，第二天才開始嚼吃葉子。三~四天後，體色就逐漸變成綠色。
- (十二)剛孵化的幼蟲體長只有 1.2~1.5 公分。但經數次脫皮逐漸長大而變為成蟲。雄成蟲體長 6.2~7.1 公分，雌成蟲體長 7.8~10 公分。
- (十三)竹節蟲脫皮前，不但不吃東西也不喜歡活動。將脫皮時，牠的外皮略變白色呈寬鬆狀。
- (十四)竹節蟲脫皮時，把腳鉤住樹枝或葉子，頭部往胸部彎曲，使胸背部舊皮裂開，頭部最先由舊皮鑽出，接着胸部、腳部而腹部的順序脫離舊皮。脫皮後，身體一下子長大好多。
- (十五)脫皮所費時間，大約 20 分鐘。但也有耗費好幾個鐘頭的，更有脫皮不順利而斷了腳的，甚至有的因而死亡。
- (十六)竹節蟲的幼蟲孵化後，每隔十多天脫皮一次。雄蟲要脫皮五次，雌蟲要脫皮六次而變為成蟲。
- (十七)我們飼養調查結果：竹節蟲會吃糯米團、冷水麻等 14 種植物的葉子。但每隻竹節蟲的嗜好不大一樣。
- (十八)竹節蟲吃葉子時，從葉緣由上而下的嚼吃。小竹節蟲只吃嫩葉，葉脈也不吃。但長大後，連葉脈、葉莖都會吃。
- (十九)竹節蟲的食量隨着生長而增多。據我們調查：一齡幼蟲平均一天只吃 12 平方公釐左右的葉子，但雌成蟲一天平均就會吃 200 平方公釐左右的葉子。

(甲)我們實驗的結果：竹節蟲的腳，無論由腳的那一部分切斷，大都從轉節與腿節之間斷落。

(乙)幼蟲期斷落的腳，要到斷落後第一次脫皮或第二次脫皮時，才會長出新腳來。

(丙)腳斷落後，第一次脫皮時只長出細小不像腳的東西。第二次脫皮時，長出彎彎的像鉤子樣的腳來。到第三次脫皮時，才長成像是正常的腳，但跟正常腳比較起來，細又短小。

(丁)竹節蟲的再生腳，愈是在小的時候斷落的，長得愈好。如：在一齡期斷落而再生的腳，在成蟲時，比正常的腳只短0.3公分而已。

(戊)終齡期後期的幼蟲和成蟲，如果牠的腳斷落了，就不會再長出新腳來。

(己)竹節蟲對偽裝自己的工作做得太好了，是偽裝欺敵的能手。牠用擬態、保護色、裝死、自割、威嚇等方法來保護自己。

六、繼續研習的問題：

(一)產卵的先後與孵化的順序會一樣嗎？

(二)沒有交尾的雌蟲所生的卵會孵化嗎？

(三)低溫處理後的卵會影響孵化嗎？

(四)濕度會影響孵化嗎？

專家的回信：

1. 台灣科學教育館陳石貝館長的信件。
2. 台灣大學植物病蟲害學研究所朱耀沂教授的信件。
3. 台灣大學農學院柳重勝教授的信件。(鑑定植物名稱)
4. 彰化教育學院科學教育組陳望吉老師的信件。
5. 東海大學張吉清老師的信件。
6. 台中師範專科學校林炎光教授的信件。
7. 新竹師範專科學校郭方端教授的信件。

評語：①本作品對竹節蟲的食性，行爲及再生等作詳盡的觀察和實驗。

②在探討竹節蟲的食量以及不同齡期再生能力方面，其實驗設計頗有創見。

③有關竹節蟲的擬態方面，應可繼續作較具體及週詳的探討。