

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

第三名

081556

網路高手---長疣馬蛛

學校名稱： 高雄市楠梓區援中國民小學

作者： 小四 劉維哲 小四 朱玲萱 小四 李珮瑜	指導老師： 吳錦松、 周幸儀
---	-----------------------

關 鍵 詞：長疣馬蛛、絲疣、漏斗網

網路高手---長疣馬蛛

摘要

本研究在校園中進行觀察、採集，並飼養在人為環境中，藉著親身體驗探究長疣馬蛛的生態。得到以下結論：

- 一、長疣馬蛛屬於節肢動物門、蛛形綱、蜘蛛目、狼蛛科、豹蛛屬，為狼蛛科成員中唯一具有結網能力者。
- 二、長疣馬蛛為游走狩獵型與結網型的過渡物種。牠的織絲器官少了游走狩獵型蜘蛛的步腳毛束卻會游走狩獵；牠沒有結網型蜘蛛的中爪和節狀像手指頭的絲疣卻會結網。
- 三、長疣馬蛛在自然環境中會因草的長度、體型大小而有不同結網面積的差異；在人為環境下若沒有任何物質則不會結網。
- 四、不管獵物的體型大小，蛛網連續被振動會引發長疣馬蛛捕食的行為；長疣馬蛛也會因獵物的種類而有不同的偏好，尤其喜食同翅目的葉蟬。
- 五、長疣馬蛛的蛛絲沒有黏性，藉著綿密的網絲糾纏住獵物；網絲因不同的功能，在張力強度上有所差異。

壹、研究動機

最近我們在校園中，晨間活動時經常看到草地白茫茫一片好像發霉似的，靠近一看原來是蜘蛛為了求生存織了一絲絲的網，對照學校圖書館的蜘蛛圖鑑後得知原來是長疣馬蛛，一不小心我弄散了那辛苦編織的網，隔天再看，居然又新織了一個網口，真是太神奇了！我滿懷疑問：那交織著恆心和毅力的網，到底是如何編織而成的呢？日前新聞報導某道路旁的灌木叢被蜘蛛絲封死的景象，令人毛骨悚然，可見蜘蛛絲的威力多強大！

動物必須取得食物維持個體生命，而動物的形態與運動方式和覓食行為息息相關（康軒版第六冊）。蜘蛛運用身體上的構造勤奮織網，只為了一頓溫飽，但誰會是牠的囊中物呢？其又如何運用蜘蛛絲的糾纏性和張力強度進行獵物？我們決定一探究竟。

貳、研究目的

- 一、觀察長疣馬蛛的形態構造
- 二、探討長疣馬蛛介於游走狩獵型與結網型過渡物種之構造
- 三、探討長疣馬蛛在不同環境下的結網行為
- 四、探討長疣馬蛛的食性
- 五、測量長疣馬蛛蛛絲的糾纏性及張力強度

參、研究設備及器材

數位相機 解剖顯微鏡 放大鏡 微量天平 直尺 廣口瓶 軟鑷子 飼養箱 捕蟲網
細砂網 水族箱 游標尺

肆、研究過程與結果

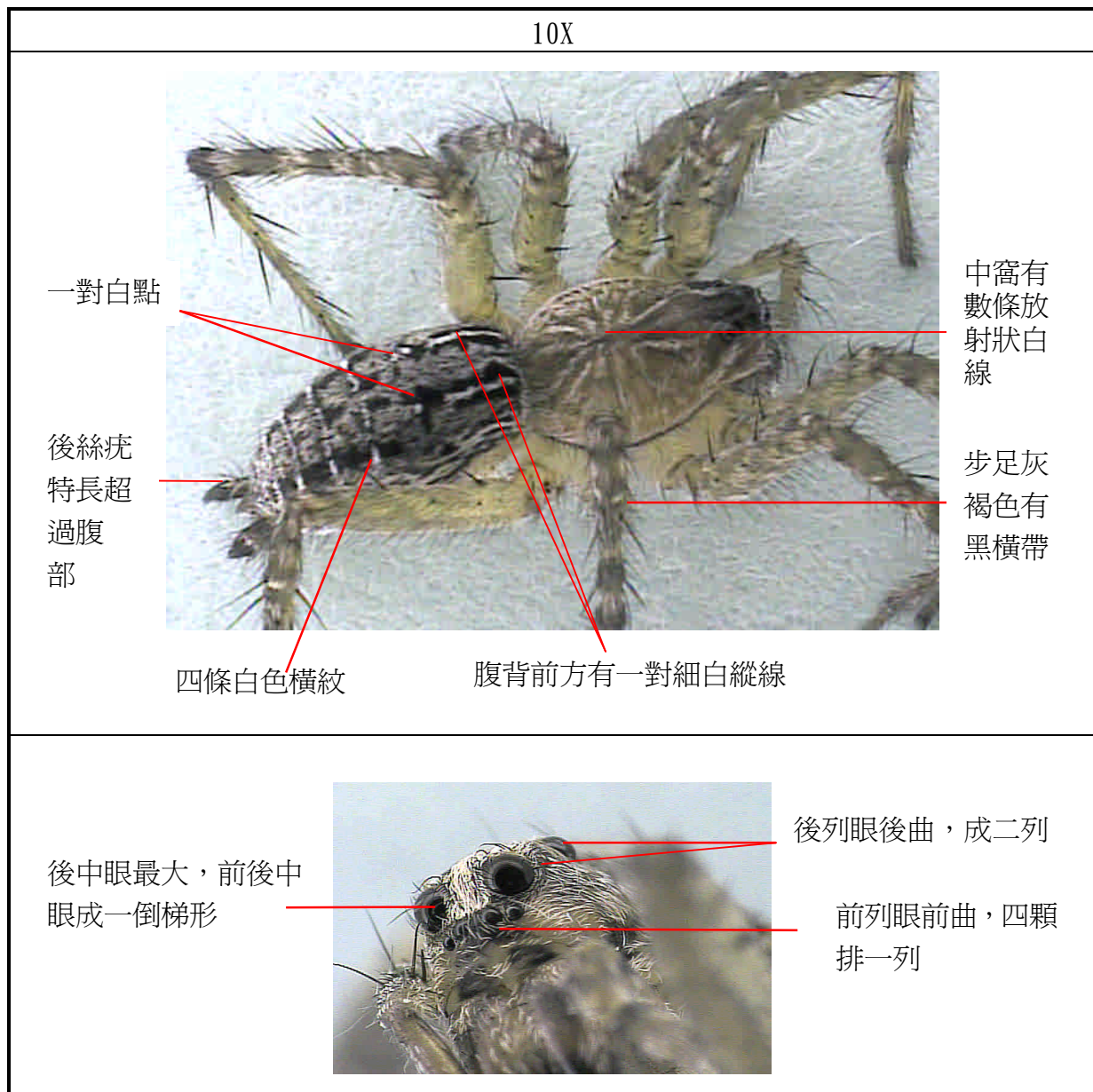
探究問題一：觀察長疣馬蛛的形態構造

(一)研究方法：

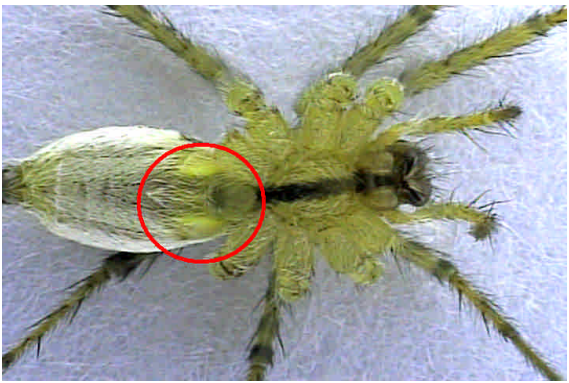
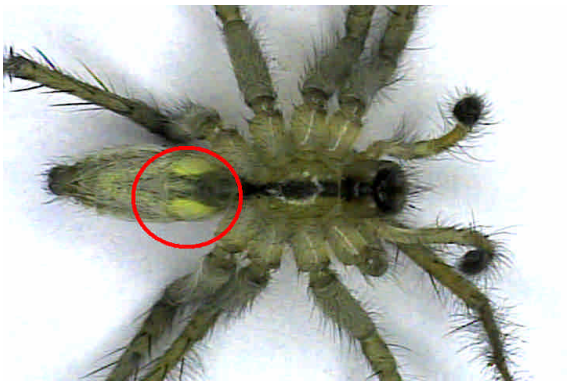
- 1.在校園中採集並以解剖顯微鏡觀察蜘蛛各部位形態構造
- 2.採集雌、雄成蛛並以解剖顯微鏡觀察兩者之間的差異
- 3.在校園中觀察卵囊及若蛛

(二)研究結果：

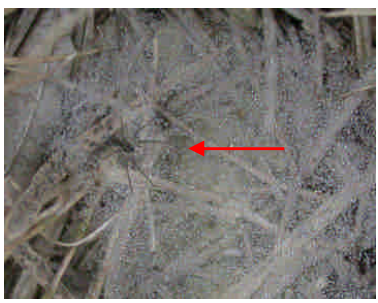
1.形態構造



2.雌雄成蛛比較

外形實測	♀						♂					
	體長	第 I 步足	II	III	IV	腹寬	體長	第 I 步足	II	III	IV	腹寬
	9mm	10mm	10mm	10mm	15mm	2mm	8mm	10mm	10mm	10mm	13mm	1.5mm
觸肢												
腹部												

3.卵囊、若蛛的觀察

	卵囊	若蛛爬上母蛛背上	若蛛結網
圖片			

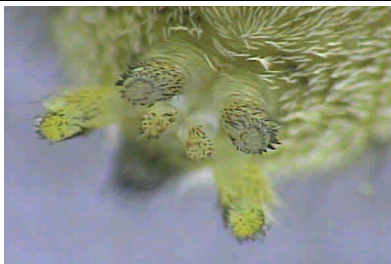
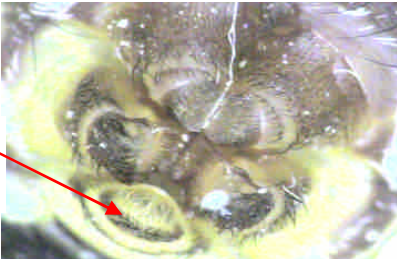
探究問題二：觀察並比較狼蛛科豹蛛屬的蜘蛛、蠅虎科和金蛛科蜘蛛跗節末端及絲疣的構造

(一)研究方法：

在校園中採集星豹蛛、溝渠豹蛛（狼蛛科豹蛛屬的蜘蛛）、安德遜蠅虎（游走狩獵型蜘蛛代表）和長圓金蛛（結網型蜘蛛代表），在解剖顯微鏡底下觀察比較跗節末端及絲疣的構造

(二)研究結果：

1.長疣馬蛛與其他種蜘蛛跗節末端與絲疣的構造

	跗節末端	絲 疣
長 疣 馬 蛛	 只有二隻爪，沒有步腳毛束，爪旁有鋸狀毛	 一對後絲疣特別長，超過腹部，肉眼就可看到
星 豹 蛛	 只有二隻爪，沒有步腳毛束，爪旁有鋸狀毛	 一對前絲疣與後絲疣呈圓柱狀、黃色，較粗大且長，一對中絲疣呈黃色較細短
溝 渠 豹 蛛	 只有二隻爪，沒有步腳毛束，爪旁有鋸狀毛	 三對絲疣呈黃色很小很不顯眼，皆呈圓柱狀，其中前絲疣與後絲疣較粗長，中絲疣較細短
安 德 遜 蠅 虎	 有二隻稍彎的爪，爪中間有一叢步腳毛束	 三對呈圓柱狀且基節非常接近的絲疣
長 圓 金 蛛	 有三隻像釣魚鈎的爪，沒有步腳毛束	 有二對呈節狀像人的手指頭的圓錐狀絲疣，另外一對變成一個篩疣

2.長疣馬蛛與其他種蜘蛛跗節末端與絲疣的比較

項目	相同處	相異處
1.長疣馬蛛與狼蛛科豹蛛屬比較	1.兩者的跗節末端均有二隻爪，都沒有步腳毛束，爪旁都有鋸狀毛 2.均有三對絲疣	星豹蛛及溝渠豹蛛之絲疣呈圓柱狀、黃色，中絲疣較細短；長疣馬蛛之後絲疣特別長，超過腹部
2. 長疣馬蛛與安德遜蠅虎（游走狩獵型）比較	1.均有二隻爪 2.均有三對絲疣	1.長疣馬蛛沒有步腳毛束；安德遜蠅虎的爪中間有一叢步腳毛束。 2. 長疣馬蛛後絲疣特別長；安德遜蠅虎有三對呈圓柱狀絲疣，且基節非常接近。
3. 長疣馬蛛與長圓金蛛（結網型）比較	兩者均沒有步腳毛束	1.長疣馬蛛有二隻爪；長圓金蛛有三隻爪 2.長疣馬蛛後絲疣特別長；長圓金蛛有二對圓錐狀像手指頭的絲疣，另一對成篩疣



借大學實驗室的解剖顯微鏡觀察



學生觀察並做記錄

探究問題三：探討不同環境下長疣馬蛛成蛛及若蛛體長大小的結網行為

(一)研究方法：

在自然環境下（校園中）觀察

- (1).蛛網的構造。
- (2).網位的選擇。
- (3).在校園中隨機選擇不同草長，觀察片網面積、高度和管狀網口徑。
- (4).不同體長的若蛛其片網面積、高度和管狀網口徑。
- (5).下雨前後蜘蛛有無收網及適應行為。
- (6).在人為環境下，取飼養箱 A、B、C，在飼養箱 A、B 中鋪上一層泥土，A 箱中不挖洞，B 箱中間挖一個洞，飼養箱 C 中不鋪上泥土，均放入採集好的蜘蛛，觀察其結網情形。

(二)研究結果：

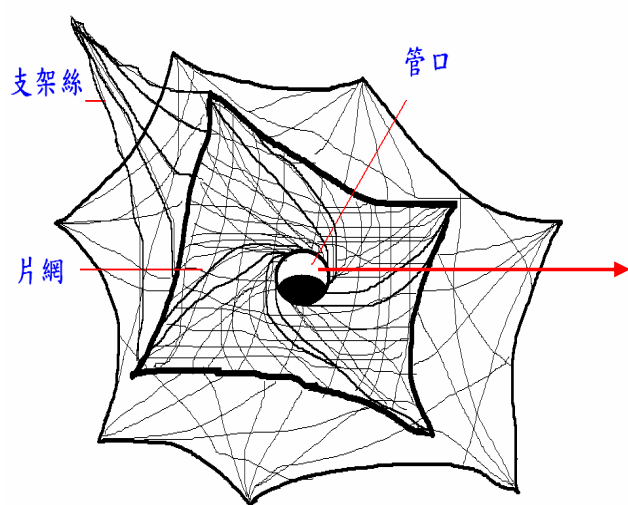
1.漏斗網結構圖



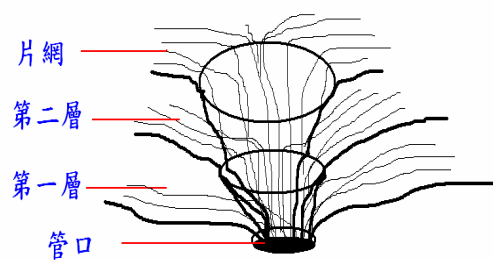
漏斗網俯視圖



漏斗網側視圖



漏斗網圖



管狀網放大圖

2.自然環境下蜘蛛的網位選擇



1.草葉上



2.較高的草花上



3.草叢旁草花上



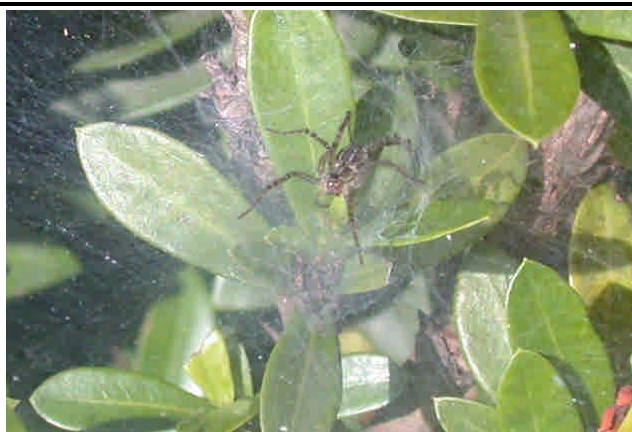
4.地面的裂隙



5.低窪的洞穴



6.枯葉下



7.灌木叢上



8.枯葉堆上

3.校園中隨機觀察不同草皮高度，長疣馬蛛結網的情形

學校每隔一段時間就會整理草坪，我們觀察到網的面積不同的情形，討論後決定一探究竟，所以就到校園新校地的草坪去觀察。觀察之後發現即使是一樣高的草，網的面積還是不太一樣，因此我們就找了 10 面網來求出平均值。

(1)草長 4cm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	3×3.8	3.5×3	3.2× 3.6	3.4× 3.8	3.5× 3.2	3.6 ×3.8	3.3× 3.5	3.5× 3.8	3×3.2	3.6× 3.8	
網面積(cm ²)	5.7	5.25	5.78	6.46	5.6	6.84	5.78	6.65	4.8	6.84	5.97
網位高(cm)	2.8	3.5	3.2	3	3	2.9	3	3.1	3.5	3.5	3.15
管口方位	西北	西南	北	東北	東	東北	北	東	東北	東	
管口直徑	網絲非常凌亂，沒有發現管狀網										

(2)草長 7cm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	12×10	12.5× 13	11×12	13×12	10×11	10.5× 11.5	12×13	12× 13.5	14×12	12× 11.5	
網面積(cm ²)	60	81.25	66	78	55	60.38	78	81	84	69	71.263
網位高 (cm)	3.5	3.5	3.2	3	3	3.5	3	3.1	3.5	3.5	3.28
管口方位	西北	西南	北	東北	東	東北	北	東	東北	東	
管口直徑(cm)	1	1	1.1	1.1	1.2	1	1	1	1.1	1.1	1.1

(3)草長 15cm

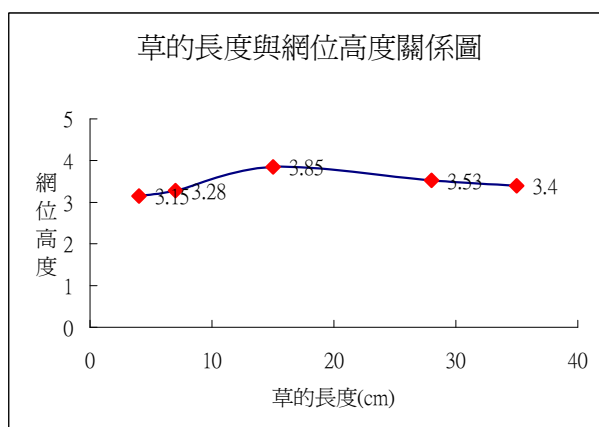
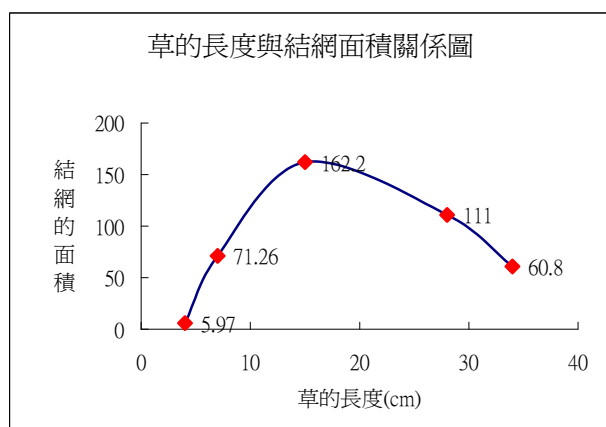
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	19×20	15.5× 12.5	14.5× 13.5	10.5× 20	15×19	25×24	18× 21.5	17×16	18×20	16× 22.5	
網面積(cm ²)	190	96.87	97.87	105	142.5	300	193.5	136	180	180	162.2
網位高(cm)	5.1	6	2.5	2.8	2.8	2.9	3.5	4.6	4.1	4.2	3.85
管口方位	西	西南	北	北	東	西南	北	東北	西北	東	
管口直徑(cm)	1	0.9	1.1	0.8	0.8	1	1.1	1	1	1.2	1.01

(4)草長 28cm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	15×14	15.5× 12	15× 13.5	12.5× 16	15×14	13.5× 14	18×15	17×16	15×16	16×15	
網面積(cm ²)	105	93	101.3	100	105	94.5	135	136	120	120	111
網位高(cm)	3.5	3.8	3.5	3	3.5	3.6	3.5	3.6	4.1	3.2	3.53
管口方位	西	南	北	西北	東北	西南	北	東北	西北	東北	
管口直徑(cm)	1	1	1.1	1	1	1	1.1	1	1	1	1.02

(5)草長 34 cm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	12×10	11×12	10.5× 13	11×13	12.5× 12	12×14	12×11	10× 11.5	12.5× 10	11.5× 10	
網面積 (cm ²)	60	66	68.25	71.5	75	84	66	57.5	62.5	57.5	60.8
網位高(cm)	3.5	3.2	3.1	3	3.2	3.6	3.8	3.5	3.6	3.5	3.4
管口方位	東	北	東北	東北	西	東	東	西	西北	北	
管口直徑(cm)	1	1.1	1.2	1	1	1	1.1	1	1	1	1



長疣馬蛛結的漏斗網分布在草原上的情形

4. 校園中不同體長的若蛛，結網的調查

若蛛長得非常像小螞蟻，而且結的網面積比較小、管口也小，遇到我們去採集時，逃跑的技巧很生澀，不懂得躲到洞裡，只從片網逃走，所以一下子就被我們採集到了。也因為網的面積較小，我們決定找出體長和網面積的關係來做探究。

(1)若蛛體長 2.5mm

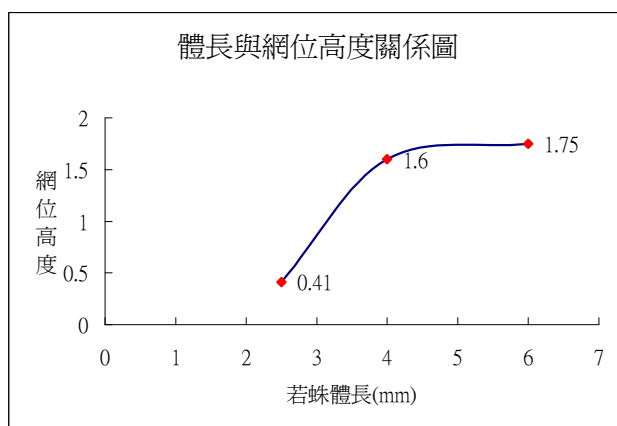
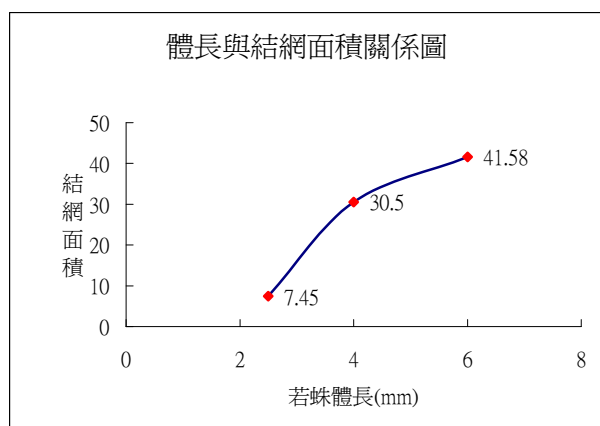
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	3.2× 3.5	3.5×4	4.5×4	4×4.5	3.2×4	4×3.5	3.8×4	3.9×4	4.2× 3.5	4.3× 3.6	
網面積 (cm ²)	5.6	7	9	9	6.4	7	7.6	7.8	7.35	7.74	7.45
網位高 (cm)	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.41
管口方位	東	西	東	西北	東	東北	東北	西南	西北	東北	
管口直徑(cm)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.2	0.2	0.15	0.15	0.19

(2)若蛛體長 4mm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	9×8	5×7	7×7	7×8	8×9.5	7×8.5	7×8	9×7.5	8×9	9×7.5	
網面積 (cm ²)	36	17.5	24.5	28	38	29.75	28	33.75	36	33.75	30.5
網位高 (cm)	1.5	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
管口方位	東	西	東	西北	東	東北	東北	西南	西北	東北	
管口直徑(cm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

(3)若蛛體長 6mm

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
二對角線	11×8	8×9	9×11	7×8	8×10	9×8.5	9×8	9×10	11×9	9×11	
網面積 (cm ²)	44	36	49.5	28	40	38.25	36	45	49.5	49.5	41.58
網位高 (cm)	2	2	1.5	1.5	2	1.5	1.5	2	2	1.5	1.75
管口方位	東	西	東	西	東	東北	北	南	北	東北	
管口直徑(cm)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.78





管口直徑測量



網做標記

5. 下雨前後蜘蛛有無收網及其適應行為

下雨時，長疣馬蛛不會收網，而是等待網破後再補破網



下雨時不收網讓雨淋



淹水後在水面上結網



攜帶卵囊的母蛛結管狀網



駐在片網上



躲在洞內



逃生口

管口

6. 人為環境下長疣馬蛛的結網行為

編號	A (鋪泥土沒有挖洞)	B (鋪泥土並挖一個洞)	C (沒有泥土)
圖片			

探究問題四：探討長疣馬蛛的食性

(一) 研究方法：

每隔三天以稻蝗、螽斯、蟋蟀、椿象、瓢蟲、火蟻、蜜蜂、葉蟬、蛾類、食蚜蠅、小灰蝶和星豹蛛等活、死體放進蛛網中，前後共做三次，觀察蜘蛛的捕食反應。

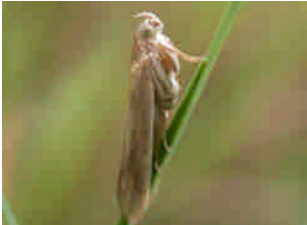
(二) 研究結果：

1. 捕食獵物食性差異表 (長疣馬蛛雄蛛 8mm)

	名稱	體長	身體比例 (長疣：獵物)	捕食次數	捕食反應
活體餌食	稻蝗	18mm	1 : 2.25	0	衝出來 2、3 次後，抱住稻蝗，可是拖不回洞裡
	螽斯	6mm	1 : 0.75	2	以不到 1 秒的速度把螽斯抓回洞裡
	蟋蟀	12mm	1 : 1.5	1	馬上衝出來抓，而不是抓進洞裡
	椿象	9mm	1 : 1.125	0	出來看一下就回到洞裡了
	瓢蟲	5mm	1 : 0.625	0	衝出來 1 次抓一下瓢蟲又放掉
	火蟻	5mm	1 : 0.625	0	衝出來 3、4 次後注射毒液，就不管火蟻了
	蜜蜂	12mm	1 : 1.5	0	衝出來一下就沒有反應了
	葉蟬	4mm	1 : 0.5	3	很快的衝出來抓回洞裡
	蛾類	7mm	1 : 0.875	3	很快的衝出來抓回洞裡
	食蚜蠅	12mm	1 : 1.5	3	衝出來利用第一對步腳抓回洞裡
	小灰蝶	9mm	1 : 1.125	0	蝴蝶翅膀被絆住掙扎了一下就飛走了
	星豹蛛	6mm	1 : 0.75	0	以第一對步腳攻擊二、三次，星豹蛛就跑掉了

	名稱	體長	身體比例 (長疣：獵物)	捕食次數	捕食反應
死 體 餌 食	稻蝗	19mm	1：2.375	0	衝出來一次就再也沒有反應
	螽斯	18mm	1：2.25	0	
	蟋蟀	12mm	1：1.5	0	
	椿象	12mm	1：1.5	0	
	瓢蟲	7mm	1：0.875	0	
	火蟻	7mm	1：0.875	0	
	蜜蜂	12mm	1：1.5	0	
	葉蟬	4mm	1：0.5	0	
	蛾類	7mm	1：0.875	0	
	食蚜蠅	12mm	1：1.5	0	
	小灰蝶	9mm	1：1.125	0	
	星豹蛛	6mm	1：0.75	0	

2.長疣馬蛛主要食物表

			
1.螽斯	2.褐翅葉蟬(2mm)	3.綠翅葉蟬(4mm)	4.白翅葉蟬(8mm)
			
5.尺蛾	6.蛾類	7.蟋蟀	8.食蚜蠅

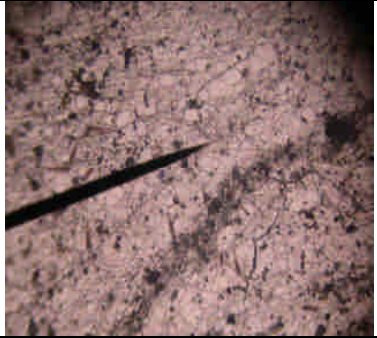
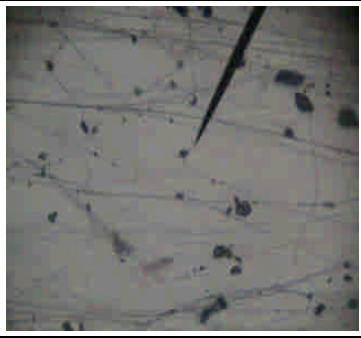
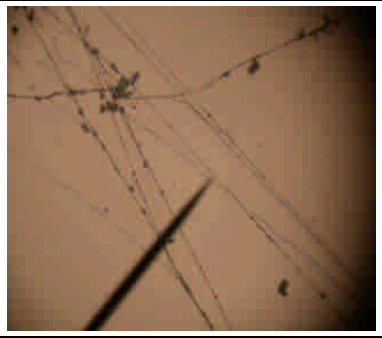
探究問題五：探討長疣馬蛛的片網、支架絲和絆絲之糾纏性與蛛絲的張力強度

(一)研究方法：

- 1.以葉子、昆蟲的翅膀…等測試片網、支架絲及絆絲之糾纏性。
- 2.以花片一次放一片在蛛網上，觀察記錄不同蛛網承受的最大重量(每平方公分能承受的重量)。
- 3.以方格紙一次放一格在蛛網上，觀察並記錄支架絲及絆絲承受的最大重量。
〈註：以微量天平稱得花片一個為 0.55g，方格紙一格為 0.0125g〉

(二)研究結果：

1.網的顯微鏡觀察

	管狀網	片網	支架絲
黏球	×	×	×
圖片			

2.片網、支架絲及絆絲之糾纏性

蛛絲的種類 附著物	片網	支架絲	絆絲
葉片	✓	✓	✓
昆蟲翅膀	✓	✓	✓
草葉	✓	✓	✓
花瓣	✓	✓	✓
昆蟲的腳	✓	✓	✓
紙	✓	✓	✓
✓：會被絲糾纏住			



花瓣測試網的糾纏性



以蝗蟲的腳測試糾纏性

3.片網張力強度

片網編號	A	B	C	D	E	F
二對角線	9×7	12×14	6×9.5	10×8	12×13	13×15
網面積(cm ²)	31.5	84	28.5	40	78	97.5
花片數	5	11	4	6	11	12
重量(g)	2.75	6.05	2.2	3.3	6.05	6.6
張力(g/cm ²)	0.087	0.072	0.077	0.0825	0.078	0.068
平均張力(g/cm ²)	0.0774					

4.支架絲張力強度

支架絲編號	A	B	C	D	E	F
方格紙格數	7	7	8	7	7	8
承受重量(g)	0.0875	0.0875	0.1	0.0875	0.0875	0.1
平均承重(g)	0.092					

5.絆絲張力強度

絆絲編號	A	B	C	D	E	F
方格紙格數	1	1	1	1	1	1
承受重量(g)	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125
平均承重(g)	0.0125					



以花片測試網的承受重量



以方格紙測試絲的張力



測量蝴蝶的體長



支架絲

伍、討論

一、長疣馬蛛的形態構造

- (一) 蜘蛛的身體呈現像土壤的黃褐色，如此與環境相類似的保護色，讓牠不容易被天敵發現而被獵殺，也不容易被獵物察覺，可增加捕獲的機率。
- (二) 採集時發現，當我們接近時，蜘蛛會轉身(腹部朝外)迅速躲進洞裡，很難捕捉，後來我們也因為牠這個習性想到一個辦法，如果牠在洞裡就先振動網讓牠離開洞裡，再拿竹筷子以迅雷不及掩耳的速度插入洞口，蜘蛛看到洞已被塞住只好往片網逃跑，趁牠還沒「飛」下片網躲在草莖裡時，趕緊以廣口瓶捕捉。
- (三) 剛開始觀察到雌蛛腹部末端絲疣搖搖晃晃的掛著一個卵囊時，就好像是一個縮小版的乒乓球，在一次採集時一不小心把卵囊碰掉了，雌蛛並沒有馬上把卵囊又掛回去，而是選擇獨自逃命。

二、長疣馬蛛介於游走狩獵型與結網型過渡物種之構造

- (一) 豹蛛屬蜘蛛的絲疣較短，但長疣馬蛛(亦為豹蛛屬)之後絲疣特別長，超過腹部。
- (二) 游走狩獵型的蠅虎第四對步足的跗節末端只有二隻爪，沒有壓絲的中爪，取而代之的是二爪間有一叢茂密的步腳毛束，適合在各種地形行走。而結平面網的長圓金蛛跗節末端有三隻爪，絲疣呈節狀像人的手指頭，而且有一個能織出細微絨毛絲的篩疣，就像做棉花糖的機器一樣。長疣馬蛛適合在各種地形行走，卻沒有步腳毛束，牠也會結漏斗網但跗節末端只有二爪。

三、長疣馬蛛在不同環境的結網行為

- (一) 因為結網是一個消耗體內極大熱量的活動，所以蜘蛛並沒有在下雨前溼度很高時收網隔天再結網，牠們寧願補破網，除非是網被大雨淋壞了或遇到淹水的情況，才會重新結網。
- (二) 蜘蛛會利用飼養箱壁做一個絲墊，然後結漏斗網，但是比自然環境下的網還稀疏。片網和管狀網不明顯，可能是獵物不多，要節省體力。沒有孔洞的地方蜘蛛不會結漏斗狀的網，只有非常稀疏的一層絲網。
- (三) 餵以昆蟲活體後發現結的網比較緻密，漏斗狀較成型。

四、長疣馬蛛的食性

- (一) 蜘蛛的頭胸部會朝前，而且都以第一對步腳放在最前面去感覺絲的振動，遇到獵物送上門時會向前以毒牙刺入獵物體內注射毒液，然後以第一、二對步腳抱

住獵物，帶回洞裡享用。

- (二) 實驗者如果站立在管口的方向會被蜘蛛看到，會讓蜘蛛不敢接近撲抓獵物，所以要看好管狀網的開口，站在開口的反方向，才能降低人為的誤差。
- (三) 草原上數量不少的直翅目昆蟲，因為體型碩大，蜘蛛的毒性不足以麻痺且也無法拖回洞裡享用，通常都是力氣用盡就放棄了。

五、長疣馬蛛蛛絲的糾纏性及張力強度

- (一) 雖然蛛絲沒有黏性，但是因為蛛網是屬於較為複雜的立體網，只要透過蜘蛛絲本身的靜電力、獵物體毛與繡絲糾纏住獵物，即可進行捕食。
- (二) 如果草間有一株特別高的草莖，蜘蛛會拉一束絲與片網連接，即為支架絲。片網有三層，三層都向下連接管狀網。片網上空有交錯縱橫的絆絲。管狀網通常以乾草葉、乾草莖、枯葉和絲織成，開口朝向的方位都不太一樣。

陸、結論

一、長疣馬蛛的形態構造

- (一) 在分類地位上長疣馬蛛(*Hippasa holmerae*)是屬於節肢動物門、蛛形綱、蜘蛛目、狼蛛科、豹蛛屬。廣泛分布台灣各地低海拔山區和平地的草叢間結網捕食，為狼蛛科成員中唯一具有結網能力者。
- (二) 雄蛛體長約 8mm，雌蛛體長約 9mm，雌雄成蛛的斑紋大致相同，而雄蛛觸肢末端膨大為觸肢器，可將精子暫存於此作為傳送精子的工具，雌蛛觸肢末端沒有膨大；雌蛛腹面書肺間具硬骨化且構造複雜的外雌器，而雄蛛生殖孔外無硬骨化構造。
- (三) 卵囊球狀呈白色，直徑約 0.3cm，雌蛛把卵囊掛在腹部末端的絲疣上；若蛛咬破卵囊由母蛛的腳爬上腹背，大約 30~40 隻；若蛛會找較隱密的長草間或靠圍牆邊結網。

二、長疣馬蛛介於游走狩獵型及結網型過渡物種之構造

- (一) 長疣馬蛛和同屬豹蛛屬的蜘蛛都有三對絲疣，而長疣馬蛛的絲疣呈狼牙棒狀而且較大型，其他豹蛛屬的蜘蛛絲疣都較短小且呈圓柱狀。
- (二) 長疣馬蛛與同屬豹蛛屬蜘蛛第四對步足的跗節末端都有二隻爪且沒有步腳毛束，卻會游走狩獵；長疣馬蛛缺少了結網型蜘蛛特有可以壓絲的中爪和節狀像手指頭的絲疣卻會結網。

三、長疣馬蛛在不同環境下的結網行為

- (一) 蜘蛛平時躲在洞裡，一方面避免陽光直接照射，一方面可以躲避天敵的捕殺，可謂一舉兩得。一旦到了繁殖季節時，雌雄成蛛會共用一個漏斗網，蜘蛛在地面孔隙織的漏斗網會結二個管口，除了管狀網的管口，另外一個較小的開口是逃生口。
- (二) 草的長度愈長，網面積愈大；草愈短，網面積愈小。但是草的長度超過 15cm 時，網的面積反而變小了。
- (三) 不管哪種高度的草，管口直徑大約 1cm，而若蛛的漏斗網管口直徑比體長小了一點。成蛛片網的高度大約在 3~4cm 之間，但若蛛片網的高度大約都在 3cm 以

下。

(四) 若蛛體長尺寸愈大，結的網面積愈大；體長尺寸愈小，結的網面積愈小。

(五) 下雨前空氣中溼度很高時，蜘蛛也沒有收網吃掉舊網的情形。下雨過後淹水時，蜘蛛會在水面上結網。

(六) 蜘蛛在飼養箱中，有洞的地方會結漏斗網，有土而沒有洞的地方只會結一層絲網，沒有泥土的地方不會結網，而且三、四天就死亡。亦即在人為環境下若沒有任何物質（如土或草）則不會結網。

四、長疣馬蛛的食性

(一) 蛛網連續被振動才會引發蜘蛛捕食反應，進而把獵物抓回洞裡享用，長疣馬蛛卻不捕食昆蟲死體。

(二) 蜜蜂和火蟻本身會分泌蟻酸，而椿象會排放臭味，瓢蟲身上有甲殼保護，讓蜘蛛倒足胃口而不捕食。

(三) 各種葉蟬是長疣馬蛛的主食，而葉蟬會危害農作物，因此長疣馬蛛算是一種替植物除害的益蟲。西涼雜記云：「如集蜘蛛，百事成喜」，後世人視蜘蛛為喜兆，建議大家平時看到蜘蛛時應好好保護牠，別再隨意傷害牠。

五、長疣馬蛛蛛絲的糾纏性及張力強度

(一) 片網的蜘蛛絲看似公路地圖縱橫交錯，絲上有很多灰塵和花粉粘黏，沒有黏球，也就是沒有黏性。

(二) 葉片、昆蟲翅膀、腳、草葉、花瓣、紙，都會被絲糾纏住。

(三) 片網的平均張力約 0.0774 g/cm^2 ，一條支架絲平均承受重量約 0.092g ，一條絆絲平均承受重量約 0.0125g 。



捕食蟋蟀



捕食蝗蟲

柒、研究與展望

一、我們觀察到寒流來時，漏斗網的數目明顯減少的現象，對於溫度高低影響收網的行為，我們都很感興趣，希望學校能增購可以控制溫度的儀器，讓我們做深入的探討。

二、在所有的蜘蛛種類中只有狼蛛科的長疣馬蛛與草蛛科的草蛛結漏斗網，但是長疣馬蛛網位大部分是選擇在較低矮的草坪上，某些會結在灌木叢上，而草蛛則是選擇在稍高的灌木叢中，兩者的生態區位有重複，會互相競爭食物。如果還有機會做深入的實驗，

希望探究二種同樣結漏斗網蜘蛛織絲構造的差異。

- 三、長疣馬蛛是狼蛛科中唯一會織網的蜘蛛，其他與牠同在草原上捕食的豹蛛屬蜘蛛卻都不會結網，觀察絲疣（織絲的器官）的構造和排列方式及腳端的爪數（中爪可壓絲）發現，豹蛛屬蜘蛛牠們都有三對絲疣，也都沒有中爪，應該像長疣馬蛛一樣有結網的能力，那卻為何不結網呢？值得進一步的探究。
- 四、身為游走狩獵型及結網型蜘蛛的過渡物種，長疣馬蛛的織絲器官少了游走狩獵型蜘蛛的步腳毛束，也沒有結網型蜘蛛的中爪與節狀像手指頭的絲疣，是否這是長疣馬蛛還沒演化到結平面圓網的原因？需要進一步探究。
- 五、在有關蛛網張力的探討中，片網的角度是否會影響張力的大小？可做進一步的研究。

捌、參考資料及其他

- 一、朱耀沂(民 92)。蜘蛛博物學。台北市：大樹。
- 二、陳世煌(民 92)。台灣常見蜘蛛圖鑑。台北市：行政院農業委員會。
- 三、傅燕鈴(民 91)。自然觀察圖鑑 1—蜘蛛。台北市：親親文化事業有限公司。
- 四、陳仁杰(民 91)。台灣蜘蛛觀察入門。高雄市：串門文化。
- 五、林巧評、林奕維。第四十五屆高雄市科學展覽國小組自然科。狩蛛待物。
- 六、自然與生活科技五下。康軒出版有限公司。

評	語
---	---

081556 網路高手---長疣馬蛛

1. 表達生動，團隊合作默契佳。
2. 實驗設計有重覆，測量紀錄完整，具科學研究方法。
3. 圖文說明有誤(p13 是蟋蟀不是蝨蜥)。