

中華民國第 55 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生物科

第二名

080312

潮間帶的過客—海兔之觀察與研究

學校名稱：基隆市中正區八斗國民小學

作者：	指導老師：
小六 蔡宗霖	陳昇祿
小六 古承運	林育任
小五 林晉宇	
小五 吳孟恆	

關鍵詞：海兔、雌雄同體、潮間帶

摘要

海兔是種軟體動物，我們共發現六種海兔，分別為大海兔、眼斑海兔、染斑海兔、端邊海兔、條紋柱唇海兔、長尾柱唇海兔。

每種海兔出現的季節不盡相同，眼斑和染斑海兔會在 7 月時消失，直到 12 月時才會出現在潮間帶。大海兔、端邊海兔和長尾柱唇海兔數量不多但到 12 月後偶爾會看見牠們的蹤跡。書上說條紋柱唇海兔會遷移，因此每年不一定會出現在潮間帶。

圖鑑寫海兔會連鎖交配，但在我們觀察中只有明顯季節性的染斑和眼斑海兔才有連鎖交配的行為，至於條紋柱唇沒有連鎖交配的行為，可能與牠纏繞式的交配姿勢有關。

潮間帶環境千變萬化，即使海兔有強韌的生命力能在這樣的環境下刻苦生存，但還是需要我們共同的愛護，讓牠們有更好的環境。

壹、研究動機

老師帶我們去潮間帶，在潮間帶裡我們看到了許多不同的生物，其中最吸引我們注意的就是眼斑海兔，因為眼斑海兔軟軟的，身體是黃色的，仔細看後發現身上還有許多像眼睛的斑點，長得很可愛，於是大家就對這種生物展開觀察與研究。

貳、研究目的

- 一、想知道海兔的外觀和特徵
- 二、想知道這個潮間帶有多少種海兔
- 三、想知道在哪種環境比較容易發現海兔
- 四、想知道海兔出現有沒有季節性
- 五、想知道海兔在潮間帶的分布狀況
- 六、想知道海兔的成長狀況
- 七、想知道海兔的生殖狀況
- 八、想知道海兔如何保護自己

參、研究設備及器材

- 一、水族箱實驗組（30 公分水族箱數組、加熱棒、大水箱等）
- 二、攝影實驗組（攝影機、相機、腳架）
- 三、重量實驗組(電子秤)
- 四、放大工具組(顯微鏡、放大鏡…)

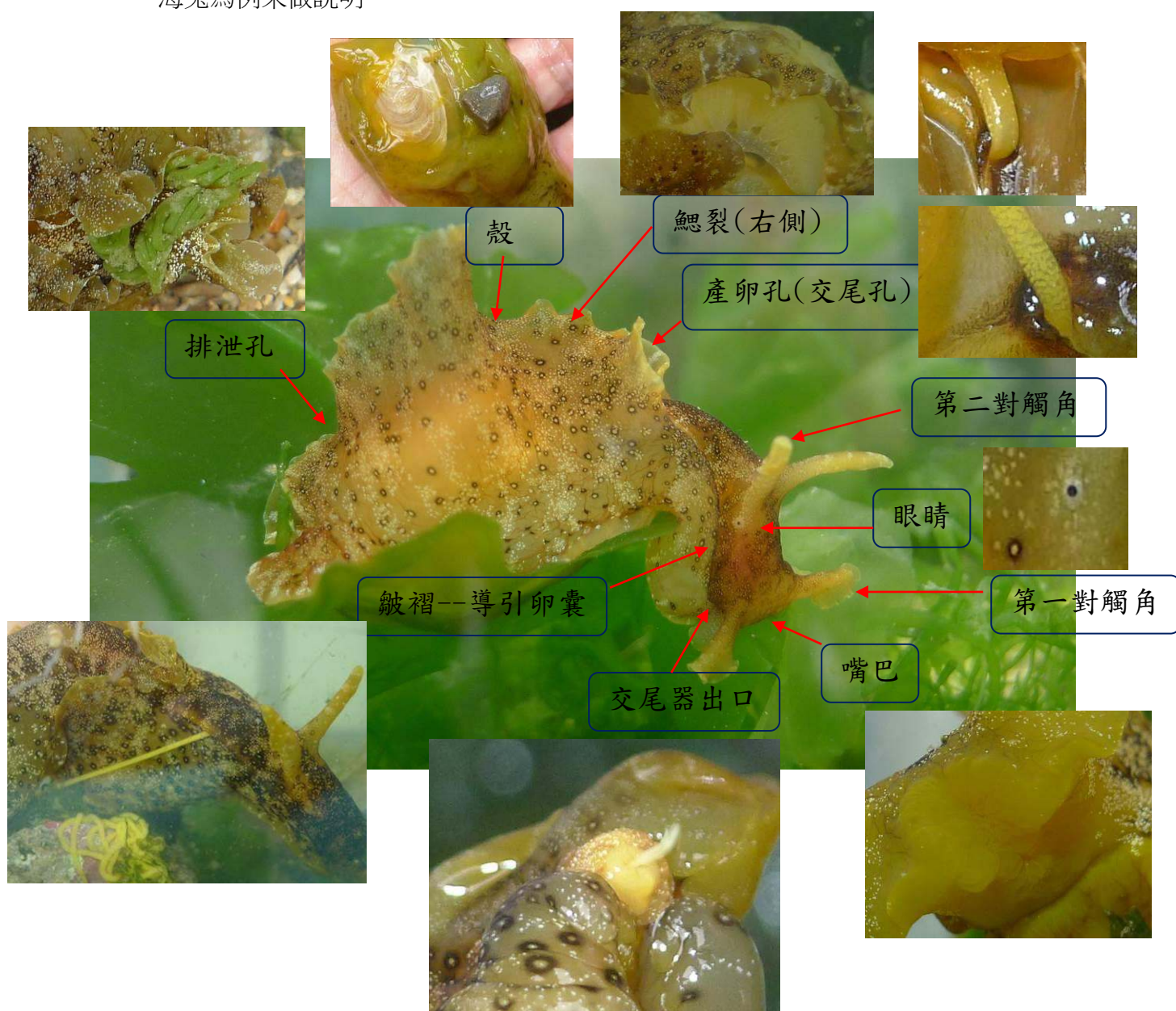
肆、研究過程、方法、研究結果及討論

研究一、想知道海兔的基本外觀與特徵

(一) 方法：先參考相關圖鑑、資料(海岸生物二、一個潮池的秘密)，利用飼養、野外觀察，長期觀察相關外觀特徵。

(二) 結果：

1. 潮間帶雖有不同的種類，外表也有特自特徵，不過基本構造是相同的，以中型的眼斑海兔為例來做說明。



(三) 發現與討論：

1. 海兔看似簡單，但其實有些構造並不是像我們所想的一樣，例如牠們的交尾器竟然藏在頭的右側小孔內，產卵孔(交尾孔)在背部，而且產卵孔和交尾在同個位置，另外還有可以引導卵囊到頭部的皺褶。

研究二、這些海兔有甚麼不一樣？

(一) 方法：

1. 參考相關圖鑑、資料(海岸生物二、一個潮池的秘密)，利用長期魚缸飼養，觀察不同種類的外觀特徵。
2. 增加野外觀察次數，記錄發現的海兔特徵，再進行相互比對驗證。

(二) 結果：表一 各類海兔的外觀比較

品種項目	眼斑海兔 (<i>Aplysia oculifera</i>)	染斑海兔 (<i>Aplysia Juliana</i>)	大海兔 (<i>Aplysia Kurodai</i>)	條紋柱唇海兔 (<i>Stylocheilus Striatus</i>)	長尾柱唇海兔 (<i>Stylocheilus Longicauda</i>)	端邊海兔 (<i>Aplysia parvula</i>)	疑似端邊海兔
外觀	 6cm	 8cm	 12cm	 1cm	 1cm	 2cm	 0.5cm
重量 g (最大)	30	150	650	1.3	0.4	7.5	0.18
斑點/斑紋	像眼睛的斑點	黑斑/白斑/雲斑/無斑	白色塊、黑色小點	灰色條紋、藍色和黑色斑點	藍色斑點	白色斑點/黑色邊	無明顯斑點/黑色邊
身體顏色	黃色	多變	紅褐色/黑色	土灰色	黃色	紅褐色/有黑邊	深褐色/有黑邊
貝殼	有	有	有	沒有	沒有	有	有
吸盤形態	沒有	尾部圓形	沒有	沒有	沒有	不規則	不規則
外套膜後端	打開	封閉	打開	打開	打開	封閉	封閉
背部開口	緊縮	緊縮	緊縮	不易觀察	不易觀察	圓形、大	圓形、大

(四) 疑問：在怎樣的環境可以找到海兔？

研究三、在什麼環境有可能可以發現海兔？

(一) 方法：先參考相關圖鑑、資料(海岸生物二、一個潮池的秘密)，並選擇退潮而且天氣狀況良好的時間，到潮間帶進行觀察與記錄，尋找石塊上的洞穴，翻翻小石塊，也到海蝕平台及低潮帶搜尋看看。

(二) 結果：經過長期觀察與野外探索，發現潮間帶的海兔分別有不同棲息環境，且有些還會隨季節而有變化。

表二：各類海兔的棲息環境

種類	棲息環境	
染斑海兔		
	有綠藻的潮池，石塊下方	海蝕平台有綠藻的潮池石縫

眼斑海兔		
	平台區有綠藻的水灘	繁殖期聚在石縫內交尾、產卵
條紋柱唇海兔		
	中潮帶附近平台區的小水灘	攝食完後會聚集在石縫間
大海兔		
	較幼小的大海兔會在平台區的潮池內出現，但數量不多	到了春天體型較大的大海兔要在亞潮帶的大池內，才能發現

以下種類數量少，曾發現的環境如下：

長尾柱唇海兔		
不是常態出現在潮間帶平台區的種類，出現在綠藻堆中。		

端邊海兔		
潮池中有可能發現，但數量有限。		
與端邊相似的种类		
體型小，數量少，一樣有黑邊，但身體是黑褐色，且比端邊小很多，只在平台區的潮池中發現。		

(三) 發現與討論：

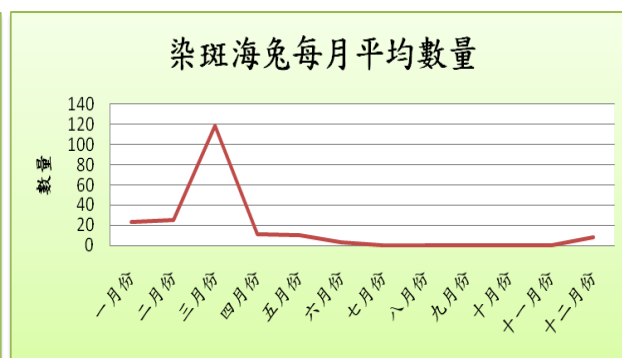
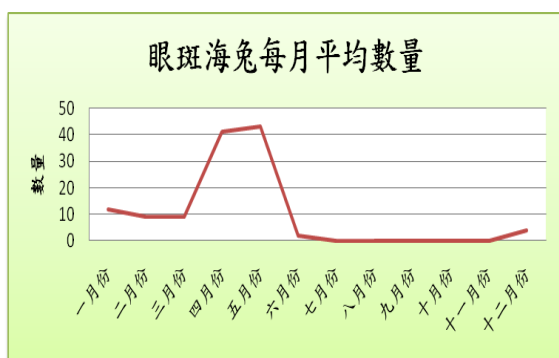
1. 每種海兔都有不同棲息環境，而且大多數種類都不是一輩子住在潮間帶內，某些階段可能在外海、躲在藻類堆中或在海底的石塊下。
2. 大部分種類棲息區域都要有海水、有藻類，不過有些種類，可能在退潮或繁殖期會脫離水面。
3. 有些體型較小的海兔，會躲在茂密的綠藻或石縫裡，有些體型較大的海兔，會躲在石頭底下產卵或覓食。
4. 一、二月染斑出現的地方幾乎不變，大部分都在固定潮池生活，應該是海水比較不強的位置，且藻類也充足。

(四) 疑問：海兔的出現會有季節性嗎？

研究四、想知道在潮間帶出現的海兔是否有季節性？

(一) 方法：設定固定範圍，每個月不定期的到潮間帶進行調查，清查出現的各種海兔數量，以及他們出現的大略位置。

(二) 結果：(當月發現海兔的數量總和除以當月去的次數總和)



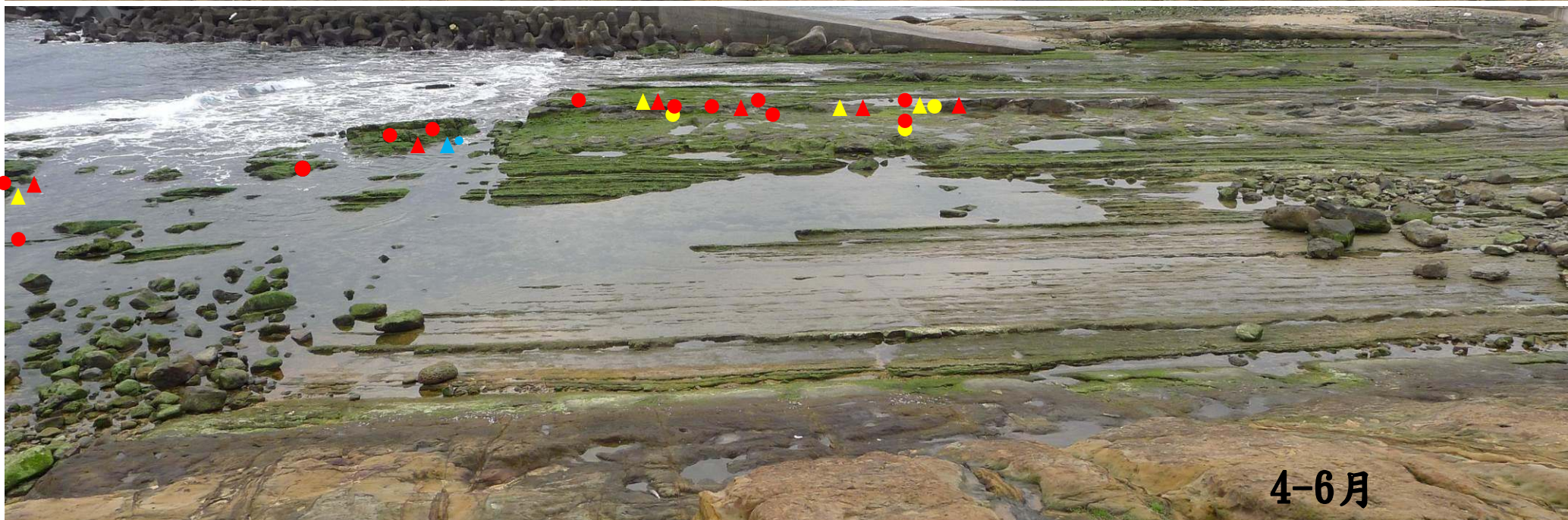
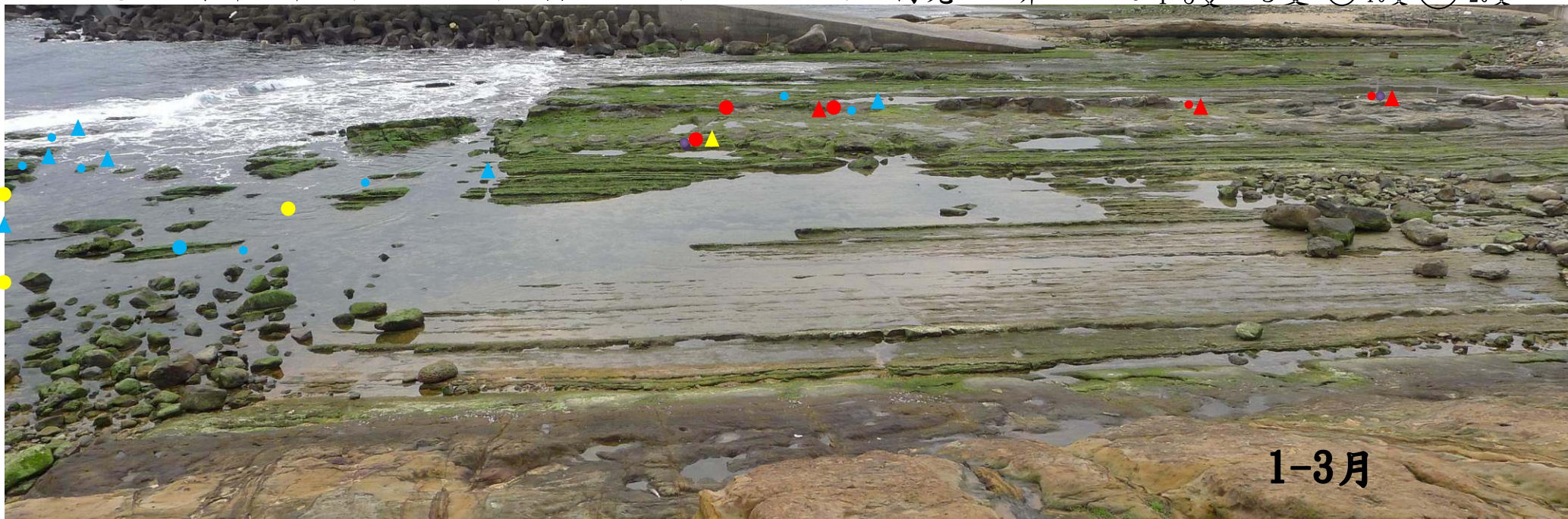


1. 有些海兔會有出現的高峰期，有些則是零星短暫出現。眼斑海兔在四、五月是出現的高峰期，不過從十二月到三月也會有一定的數量。
 2. 染斑海兔明顯在三月份大量出現，數量驚人。
 3. 條紋柱唇海兔在十月份左右出現極大的數量，這些海兔在平台區的幾個潮池待了將近一個月，逐日減少。
 4. 大海兔數量不多，出現在一、二月。
 5. 端邊海兔只在十二月發現一隻，一月去 14 次共發現 11 隻
 6. 長尾柱唇數量很少只在一月發現兩隻。
- (三) 發現與討論：
1. 眼斑海兔在四、五月時數量忽然增加，推測應該是靠近低潮帶平台區的綠藻數量還很多，而眼斑海兔幾乎都成熟了，因此爬到平台區或綠藻多的石塊上，一方面食物充足，一方面更有機會找到配偶。不過其實一、二月就已經有成熟個體，也有產卵的現象了。
 2. 染斑海兔一、二月發現的數量也不少，不過體型都還屬中等大小，但三月時幾乎都很大隻，出現的區域都是比較多水的潮池，數隻一起躲在石塊下，且幾乎都有產卵，很明顯跟繁殖有很大的關係。
 3. 條紋柱唇海兔是否每年都如此，還是剛好整群遷移到有綠藻的潮間帶(國外報導：條紋柱唇海兔會為了食物進行族群遷移)，則需要再做觀察。
 4. 大海兔在潮間帶出現的數量並不多，二月時出現大且成熟的個體，不過數量不多。
 5. 端邊海兔只在十二月跟一月平台區的小潮池內發現一些，被海水帶上來的機率很高。
- (四) 疑問：
1. 這些海兔在潮間帶的位置是否會隨季節改變？

研究五、想知道這些海兔在潮間帶的分布狀況？

- (一) 方法：每月不定期清查海兔數量的同時，也記錄容易發現海兔的潮池，及牠們出現的大略位置。
- (二) 結果：
 1. 如圖

眼斑海兔出現季節分布圖(紅：1、4月，黃：2、5月，藍：3、6) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



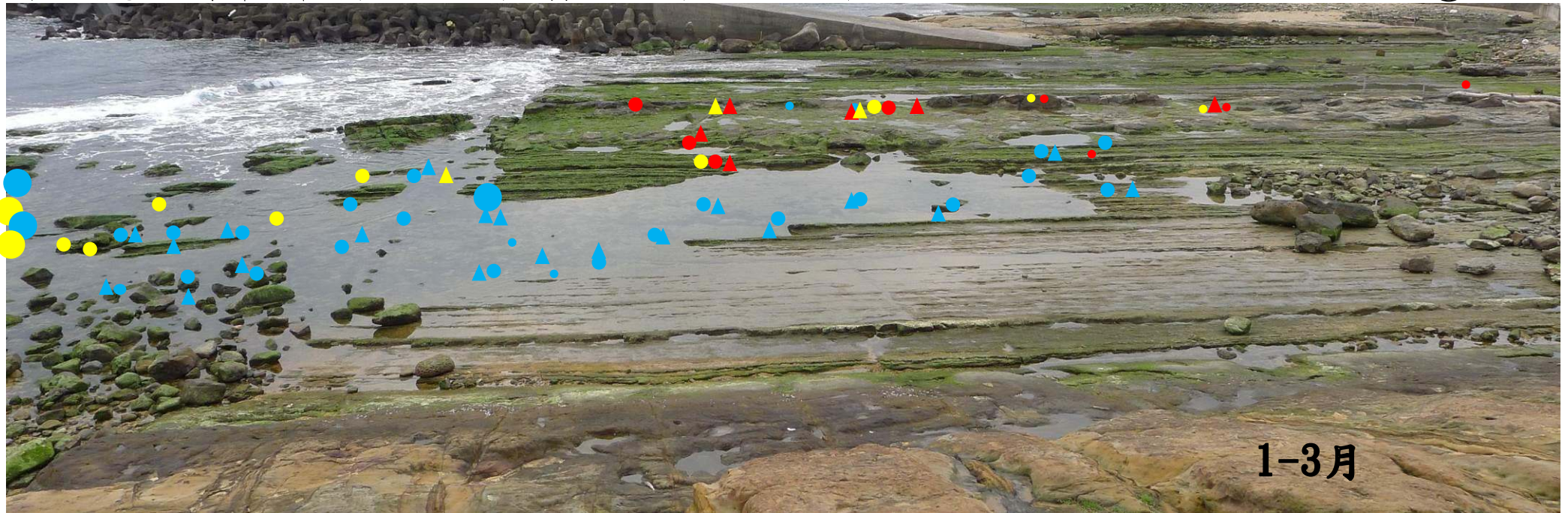
眼斑海兔出現季節分布圖(104年4月) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



眼斑海兔出現季節分布圖(103年4月) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



染斑海兔出現季節分布圖(紅：1、4月，黃：2、5月，藍：3、6) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



染斑海兔出現季節分布圖(紅：10月，黃：11月，藍：12) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



眼斑海兔出現季節分布圖(紅：10月，黃：11月 10 藍：12)

條紋柱唇海兔出現季節分布圖(紅：10月，黃：11月，藍：12) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻



大海兔出現季節分布圖(紅：1月，黃：2月，藍¹¹：3) 海兔：○ 卵：△ ○ 1-3隻 ○ 5隻 ○ 10隻 ○ 20隻

(三) 發現與討論：

1. 眼斑海兔在潮間帶不同季節的分布，有明顯的不同，從 12 月~1 月開始穩定出現，在平台區離海稍遠的位置也可以發現，應該是此時陽光不強，平台區海藻充足，小海兔被海水帶上來後，在平台區棲息下來了。到了 3~5 月，牠們出現的點會靠近低潮帶，應該是平台區藻類很多都被曬死了，幾天的好天氣，讓高潮帶的眼斑比較生活不下去而死亡。
2. 除了剛發現的小眼斑之外，1~5 月發現的成熟眼斑大多伴隨著卵囊的出現，可見這也是牠們交配產卵的區域。
3. 7~11 月很難發現眼斑的蹤跡，或許都還躲在海裡的石縫內吧！
4. 染斑海兔分布區域和眼斑有時重疊，有時又有些差異，在 12 月時也是在平台區離海稍遠的位置，體型都不大，零散分布，大量進食，1~2 月開始便有了卵的出現，此時多在潮池內，有綠藻又有海水，也可以在低潮帶的大水池內發現牠們。
5. 3 月應該是染斑數量最多的時候，大水池內的石塊下，幾乎都可以發現牠們，且大量產卵，石塊下總可以發現數隻染斑聚在一起，甚至也有十幾隻的聚集，且幾乎都有卵在旁邊。
6. 染斑開始大量產卵後，由於容易被發現，或許壽命也到了，4~5 月的染斑數量開始減少，但仍以大潮池的石塊下為主要棲息區域。
7. 條紋柱唇海兔的發現是蠻意外的，沒有預期會發現牠，去年 9 月都找不到任何海兔，但 9 月底就在平台區淺水區域發現牠們，經過仔細計算，有時竟然高達數百隻以上，而且就在這長條狀的平台區，靠近岸邊不會有，靠近海面的也沒有，推測應該是海水進到平台區中段時漸漸緩和，使隨海水進來的條紋柱唇海兔沉降下來，牠們在這些區域待了一個多月，牠們在這海藻幼苗豐富、海流平緩的區域進食、交配、產卵。
8. 但到了 1 月，就只剩很零星的幾隻，是壽命到了？還是又集體隨海水漂流出去？這需要再進一步觀察，實驗室飼養的條紋柱唇海兔(無天敵情況下)，也是在 1 月陸續死亡。
9. 大海兔可以長得非常大(超過 600 公克)，我們在 12 月平台區的潮池內發現幼小的大海兔(顏色偏橘)，2 月在低潮帶大潮池發現大型的大海兔，且有產卵，成熟後的大海兔需要很大的空間，因此大部分都偏亞潮帶附近。
10. 平台區春夏非常的熱，海水溫度也很高，對大海兔應該不是很舒適，且龐大的身軀也不適合在淺水的平台區居住。
11. 端邊海兔與長尾海兔數量都非常少，端邊出現在平台區的潮池內，長尾柱唇則在平台區的綠藻堆中，應該都是被海水帶上來，尋找食物。
12. 大多數海兔七八月幾乎都消失了，是和溫度或食物(藻類)的分布有關嗎？我們大約記錄了每個月潮間帶的綠藻分布，希望可以得到些蛛絲馬跡。
13. 去年四月眼斑海兔出現最多的地方是在平台區，但今年是在低潮帶大潮池內，平台區並沒有。原以為會比較晚進到平台區，但到六月都沒見到，或許每年聚集的區域不見得一樣吧！

		
一月：綠藻豐富	二月：平台區的綠藻減少	三月：綠藻集中在靠海的石塊上，平台少綠藻
		
四月：綠藻少很多	五月：淡淡的綠藻層	六月：綠藻沒有覆蓋平台了
		
七月：綠藻被曬死了很大的量	八月：即便有水時，綠藻也很少	九月：開始有幼小的綠藻覆蓋
		
十月：幼小綠藻覆蓋	十一月：綠藻比較大了	十二月：大量綠藻覆蓋

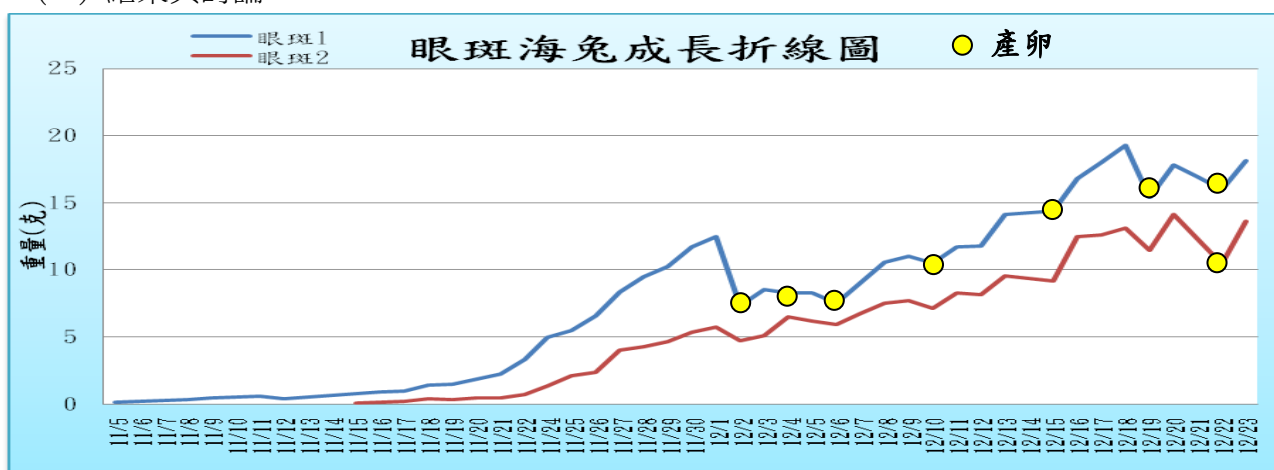
14. 六~八月潮間帶的綠藻被烈日曬死，少了食物，加上水溫高，這使得大部分海兔都無法在潮間帶生存。

(四) 疑問：這些海兔成長的狀況是如何呢？

研究六、想知道這些海兔的成長狀況？

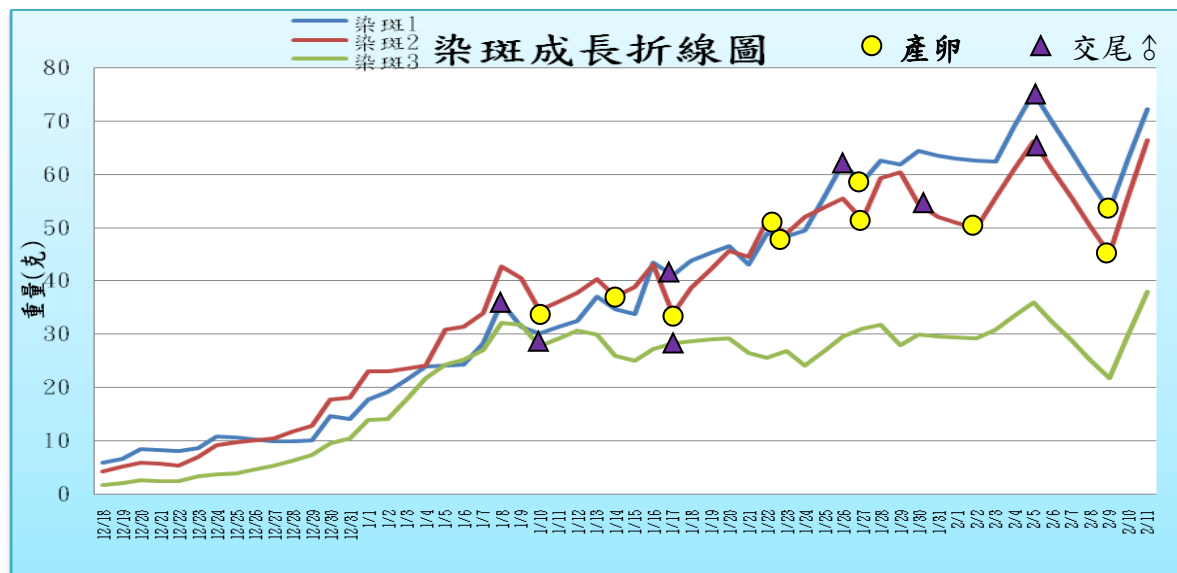
(一) 方法：在潮間帶採集各類型的海兔(幼小階段)，架設魚缸飼養，利用精密電子秤，儘可能的每天測量重量，並觀察記錄每天發生的重要行為。

(二) 結果與討論：



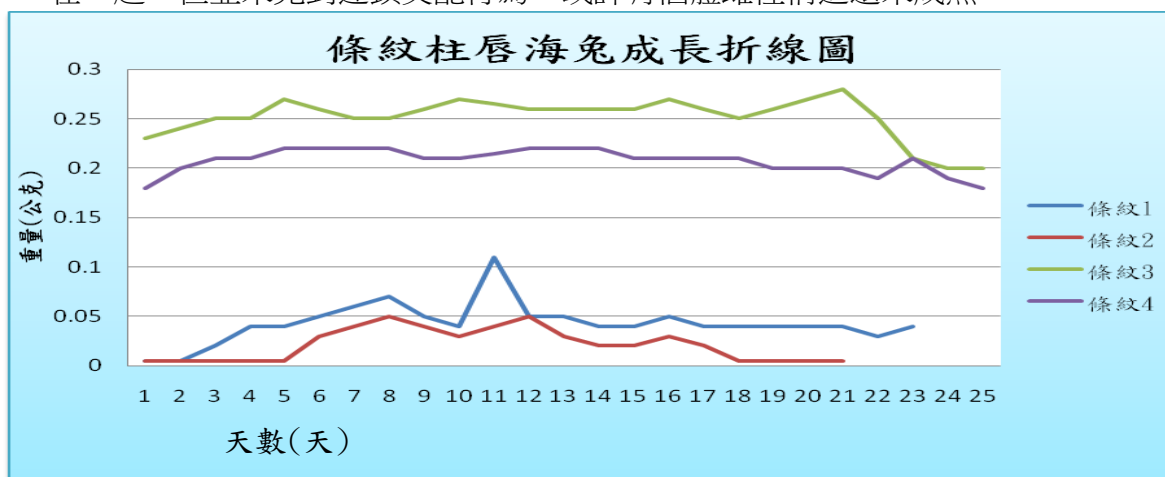
1. 性成熟(♂：5.8g、♀：12.5g)前，眼斑海兔的體重呈現穩定增加，性成熟後，體重呈現起伏狀態增加，約可長到 20 公克上下。

討論：海兔是雌雄同體的生物，眼斑海兔雄性生殖構造比雌性構造成熟早，因此常見到小隻的趴在大隻的後面交配，一旦成熟後，成長便受到影響，交尾產卵都會讓體重下降，而這些行為在成熟後也會重複的出現，使得牠們的成長變緩。



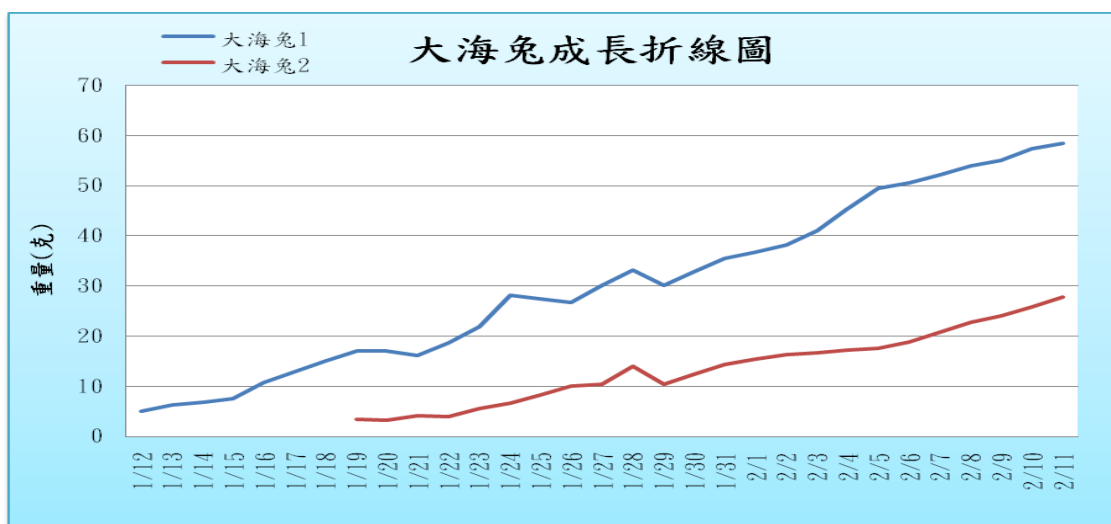
2. 染斑海兔在性成熟前(約♂：30g、♀：40g)，成長曲線是穩定增加的，一旦到達性成熟，有了交尾與產卵行為後，成長曲線便開始有起伏，體重仍會繼續增加，野外可秤到 100 公克，甚至 150 公克。

討論：染斑海兔達性成熟後，成長比較不穩定，交尾、產卵也會讓體重下降雖然三隻養在一起，但並未見到連鎖交配行為，或許有個體雌性構造還未成熟。

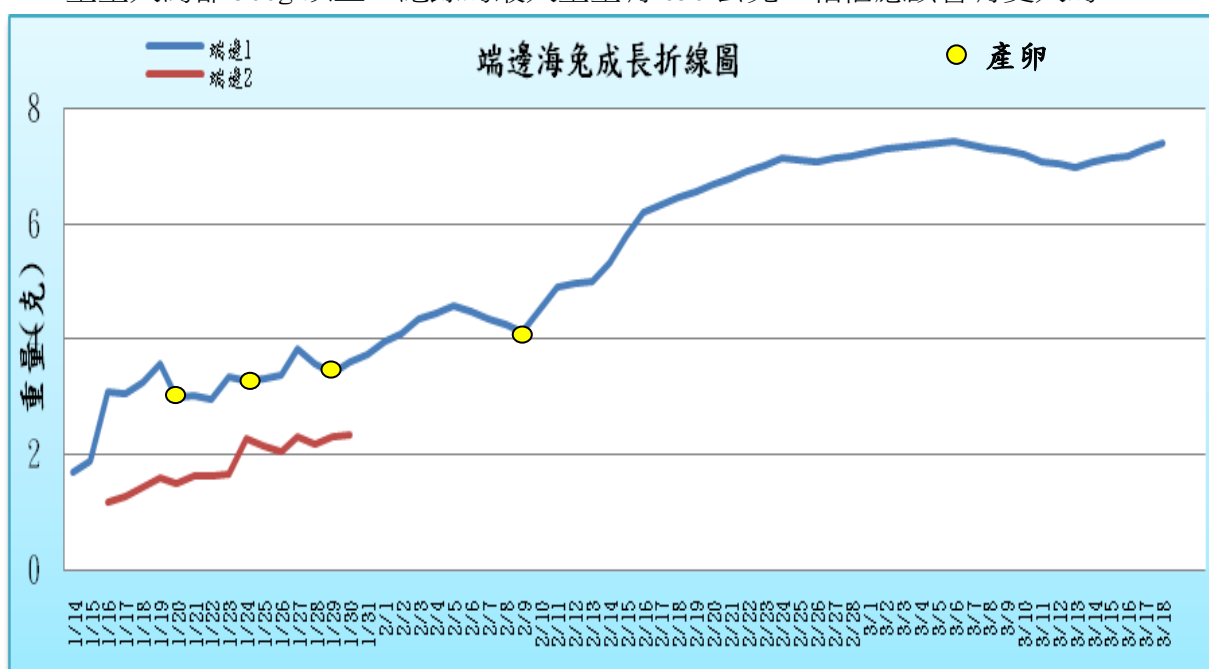


3. 分兩組飼養的條紋柱唇海兔，第一組的重量並沒有太大起伏(0.2g 左右)，沒幾天就有產卵現象，應該是已經達性成熟了，因此飼養一個月左右，重量並沒有太大改變。另一組選擇體型更小的個體飼養，呈現些微起伏成長，一樣有產卵現象，但卻無法長到另一組的大小。

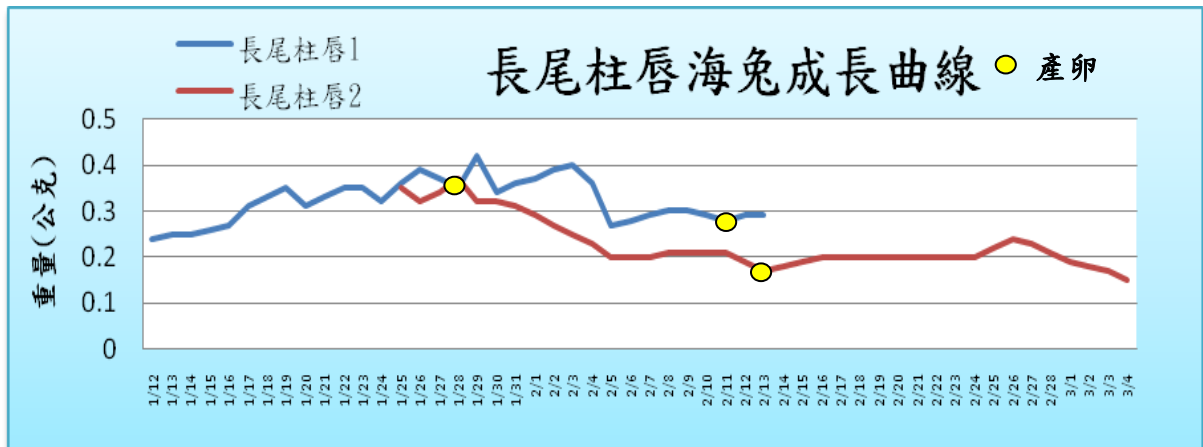
討論：實驗室的魚缸環境似乎無法讓條紋柱唇海兔生長得很好，因為即便養了兩個多月，體重仍未超過 0.3 公克，但 12 月時，卻可以在野外發現零星的條紋柱唇海兔，牠們的重量竟高達 1 公克。



4. 兩隻大海兔從 5g 開始飼養，體重大致上是穩定增加，沒有發現任何交尾、產卵的行為，但由於體型過大，食量也驚人，無法用實驗室魚缸飼養，因此只能放回潮間帶。討論：60 公克前大海兔沒有任何交尾現象，應該還未達性成熟，野外發現產卵的大海兔，重量大約都 500g 以上，紀錄的最大重量有 650 公克，相信應該會有更大的。



5. 採集到的端邊海兔約 1 公克左右，飼養幾天後，發現體重有增加，並在一週後交尾、產卵(約 ♂：1.6g、♀：3.5g)，接下來每隔幾天就產卵，最大重量可達 7.5 公克。討論：端邊海兔在很小的時候便達性成熟，如果不產卵，會繼續穩定成長，有產卵時，成長曲線會比較有起伏。應該是交尾和產卵會消耗不少能量，也影響了牠們的攝食，第二隻端邊還沒產卵就意外死亡，剩端邊 1 持續長大。7 公克左右便不再有明顯成長，應該是接近體重極限了。



6. 長尾柱唇採樣回來似乎就已達性成熟，因此兩隻飼養的重量起伏不大。

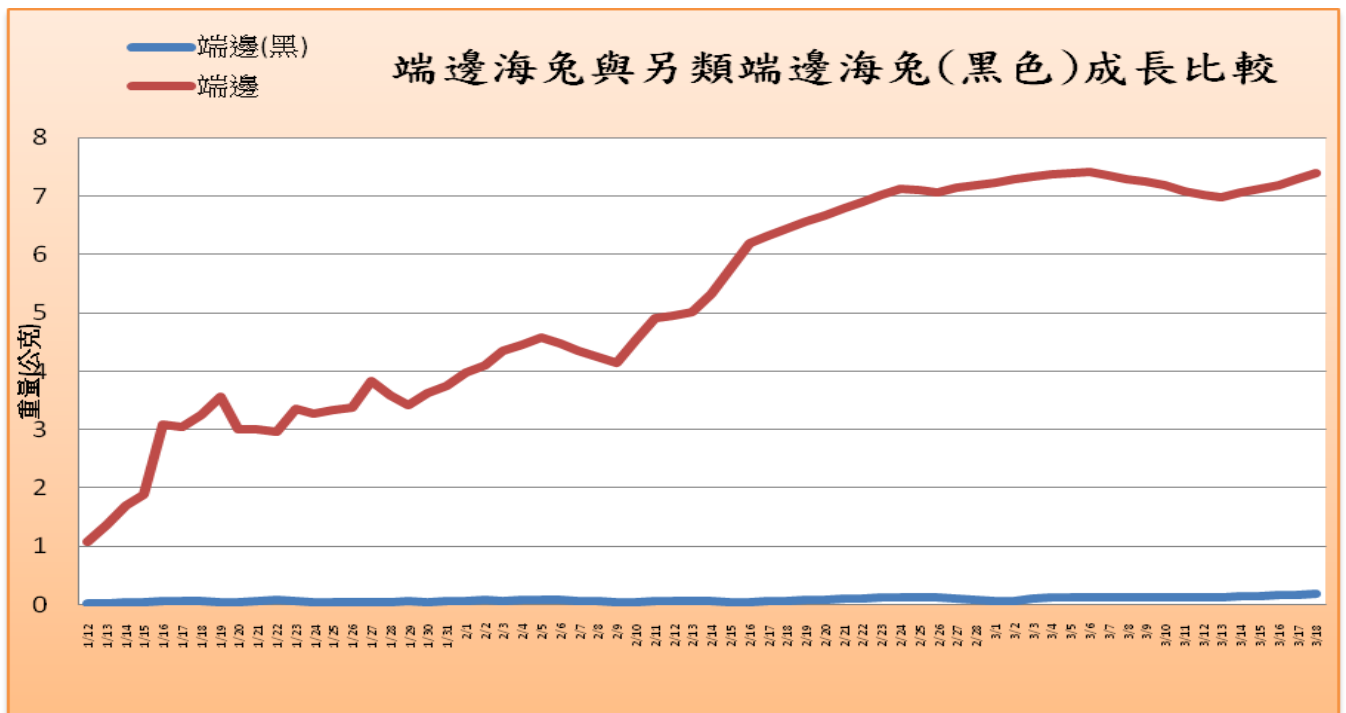
討論：長尾柱唇在潮間帶的數量非常少，沒有明顯的高峰期，牠們腹足的尾端很長，在漂浮的時候可以幫助黏著，也可以黏著黏液一起漂浮。

(三) 發現與討論：

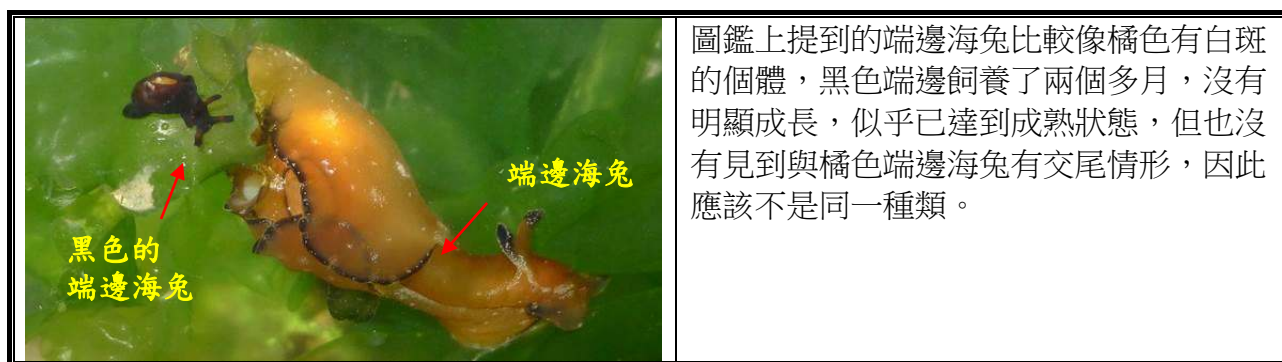
1. 端邊海兔種類上有些難確認，資料上的圖片也不盡相同，外觀上有些特徵相同，有些不同，從外觀似乎不容易確認是否為同種。

	體色	斑點	黑邊	貝殼	眼睛	吸盤	背部開口
端邊	紅褐	白	有	有	白色圈	腹足	有
黑端邊	黑褐	無	有	有	白色圈	腹足	有

2. 利用成長記錄折線圖來做說明



黑色端邊飼養兩個月，從 0.03~0.18 公克，而端邊則由 1~7.39 公克，很明顯不一樣，因此我們認為應是不同種類，至於是哪一個種類，須再進一步研究確認。



(四) 疑問：這些海兔是怎麼進行交尾的？

研究七、想知道這些海兔的生殖狀況？

(一) 方法：利用攝影器材進行長期記錄，從影片觀察產卵的細部過程。

2. 觀察到海兔產卵時，輕輕撥開海兔，觀察產卵狀況。

3. 每日記錄卵的變化，並觀察孵化情形。

(二) 結果 1.交尾過程：海兔的產卵孔在背部外套膜下(有些在殼下面)，數十個卵形成卵塊，卵塊跟卵塊之間呈現不規則排列在一透明膜包成的細管內，由產卵孔排出時，會被外套膜包覆，挪動到頭部右邊的皺摺內，順著皺摺到頭部下方，利用頭部來回擺動，將卵囊集中堆疊。

交尾：交尾器伸入交尾孔內	隔天背部外套膜內產卵孔產出卵
卵在右邊皺摺下往頭部送	利用頭部下方軟組織，將卵固定在適當位置
頭部左右擺動，將卵壓黏在一起	卵囊沒有固定形狀，像一團麵線

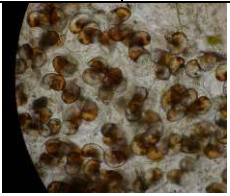
2.交尾姿勢及卵囊顏色大小

	交尾姿勢	卵囊
眼斑海兔		
	前後上下交尾(3 隻連鎖交配)	鮮黃色的卵囊(直徑 3-5cm)
染斑海兔		
	前後上下堆疊(連鎖交配)	多彩的卵囊(每團約 5-8cm)(不同隻產下的卵)
端邊海兔		
	前後上下	鮮黃色卵囊(直徑約 3cm)
大海兔		
	尚未觀察到	橘色(粗，直徑約 10cm)(白色為染斑卵)

條紋柱唇海兔		
	纏繞式交尾	淡黃色卵囊(直徑約 1-2cm)
長尾柱唇海兔		
	纏繞式交尾	黃綠色卵囊(直徑不到 1cm)

3. 卵的孵化過程

剛產出的卵是鮮黃色的，到第五天顏色會慢慢變深，一週後顏色就會轉成褐色，一直到 12 天後牠就會開始慢慢孵化，由外層開始孵化，一直到第三周之後卵大概就會孵化完畢。

				
12/4(第 1 天)	12/5(第 2 天)	12/8(第 5 天)	12/9(第 6 天)	12/10(第 7 天)
				
12/11(第 8 天)	12/12(第 9 天)	12/13(第 10 天)	12/15(第 12 天)	12/16(第 13 天)
				
12/17(第 14 天)	12/18(第 15 天)	12/19(第 16 天)	12/20(第 17 天)	12/23(第 20 天)
			在玻璃缸上的小眼斑海兔	
眼斑海兔卵囊散開的卵粒		12/25(第 22 天)	在玻璃缸上的小眼斑海兔	

(三) 發現與討論：

1. 看到海兔在產卵時，會讓人誤以為卵好像從嘴巴吐出來，這應該是為了方便固定卵囊，不至於由背部產出時被海水沖走，產一堆卵常需要幾個鐘頭時間(隨種類、大小而異)，因此牠們的卵常都在石縫、或石塊下，方便隱藏自己，而在潮間帶的好處是某些時段沒有海水，一些魚、蝦、螃蟹等就比較不容易吃到。
2. 卵孵化後，成千上萬的浮游生物在海水裡，但真正能存活的其實不多，一來很容易被吃掉，二來應該也比較脆弱吧！
3. 雖然都是海兔，但交尾方式不見得都一樣，也不是每種都會進行連鎖交配，眼斑、染斑有明顯的季節性，聚集交尾產卵，因此容易產生連鎖交配，但大海兔、端邊海兔、長尾柱唇海兔數量很少，也沒有發現聚集的現象，因此並未觀察到有連鎖交配的情形。至於條紋柱唇海兔雖然在 10 月份大量出現在潮間帶平台區，也在魚缸中同時飼養十幾隻，但從沒發現過有連鎖交尾，我們一度懷疑難道牠們不是雌雄同體？於是我們針對這議題進行了以下實驗：

方法：

1. 將兩隻正在交配的條紋柱唇海兔分開，並辨別哪一隻在交尾時是扮演雄性角色，之後將扮演雄性角色的條紋柱唇海兔移到別的魚缸，之後觀察他是否會產卵，會產卵代表曾扮演過雌性角色(是雌雄同體)
2. 若沒產卵，再以同樣方式，在同一個魚缸放入另一隻條紋柱唇海兔(觀察是否有交配及產卵行為)

結果：

日期	實驗事項	結果
11/4	放入一隻條紋柱唇海兔	一直到 11/11 都沒發現卵囊
11/12	再放入一隻條紋柱唇海兔	發現卵囊
11/14	放入第三隻條紋柱唇海兔	
11/17	放入第四隻條紋柱唇海兔	發現第二堆卵

如此可知，即便沒有觀察到連鎖交配，條紋柱唇海兔仍是雌雄同體，至於為什麼這麼多，又這麼靠近，竟沒有連鎖交配，推測跟交尾姿勢應該有很大關係，纏繞式的交尾不容易進行連鎖交配。

(四) 疑問：這些海兔有甚麼策略保護自己呢？

研究八、想知道海兔的防禦策略？

- (一) 方法：1. 到潮間帶觀察海兔，並模擬當牠受到危險時的情況，牠會有甚麼動作。
- (二) 結果：1. 多數海兔都有一定的保護色。
2. 海兔會分泌黏液，使身體滑膩。
3. 受刺激時，會分泌有顏色的汁液，一般生物似乎不是很喜歡。

種類	受到驚嚇時的行為	種類	受到驚嚇時的行為	種類	受到驚嚇時的行為
眼斑海兔		大海兔		條紋柱唇海兔	
染斑海兔		端邊海兔		長尾柱唇海兔	因數量稀少尚未觀察到 但應該是紫色的

2.保護色

種類	保護色	種類	保護色
眼斑海兔		大海兔	
染斑海兔		端邊海兔	
條紋柱唇海兔		長尾柱唇海兔	

(三) 發現與討論：

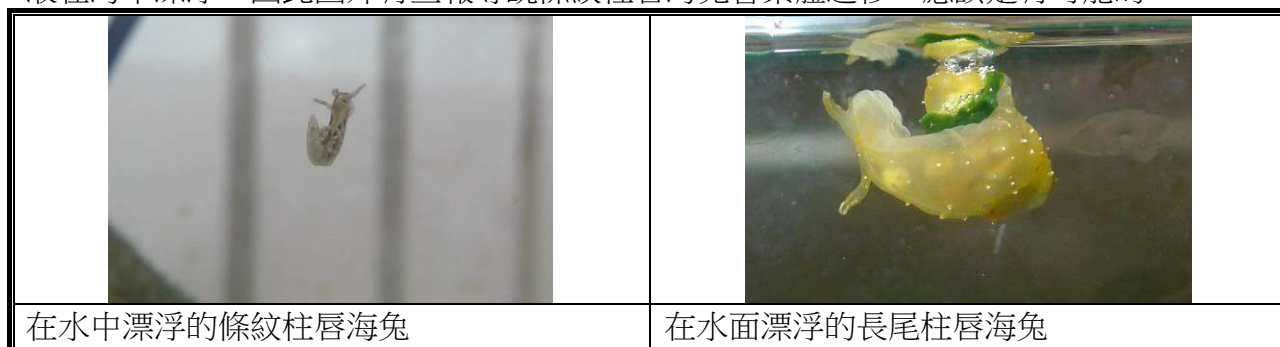
1. 海兔的汁液會降低天敵的捕食慾望，讓其他生物覺得海兔不好吃。
2. 每一種海兔會分泌出的汁液都不大一樣，大部分的海兔都分泌出紫色的汁液，但染斑海兔分泌出的汁液卻是白色的(證實海岸生物(二)台灣潮間帶生物 700 種中提到染斑海兔會分泌紫色汁液有誤)。

3. 每一種品種的海兔外觀顏色都不一樣，因此他們會居住的地方也不一樣，像是染斑海兔因為牠的顏色比較深，所以他會躲在和自己顏色相近的石頭沙粒附近。而有些像眼斑海兔一樣顏色較鮮黃的海兔就會躲在石縫中或綠藻堆中，讓自己不容易被發現。

研究九、海兔其它有趣的行為

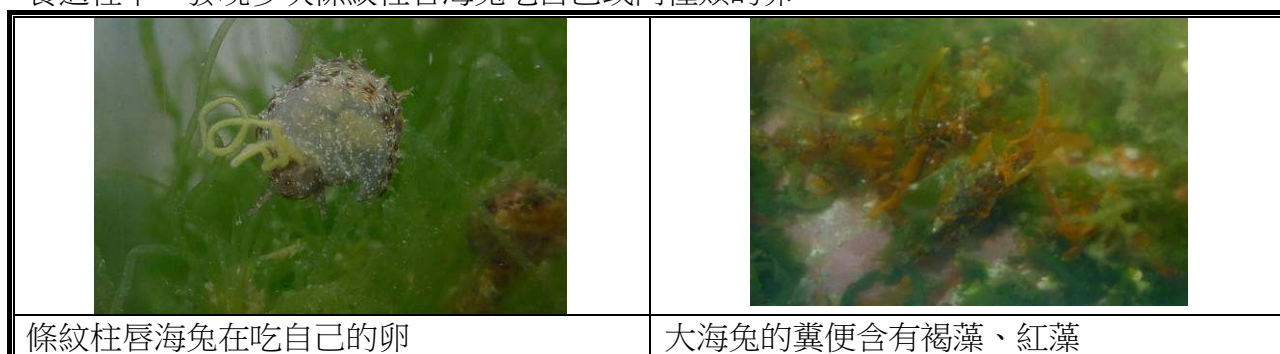
(一) 海兔會游泳嗎？

討論：在我們觀察過程中，條紋柱唇海兔與長尾柱唇海兔體型小，分泌黏液多，常利用黏液在海中漂浮，因此國外有些報導說條紋柱唇海兔會集體遷移，應該是有可能的。

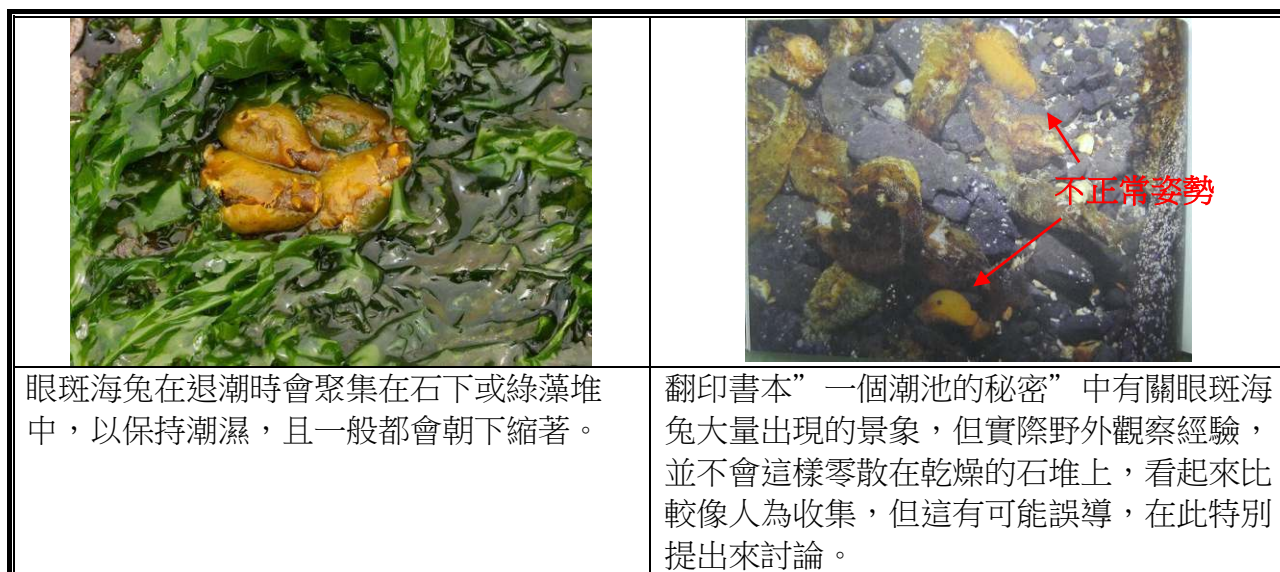


(二) 海兔只吃綠藻嗎？

討論：不見得，有些種類會吃紅藻，例如大海兔，有些甚至會吃卵，像條紋柱唇海兔，飼養過程中，發現多次條紋柱唇海兔吃自己或同種類的卵。



(三) 退潮時，海兔怎麼辦？



(四) 平台區的綠藻在冬天也會消失，是海兔吃光了嗎？

	
才三月，原本滿滿的綠藻卻都消失了，海兔也不見了。	數以萬計的糟糠螺，幾乎將平台區的綠藻吃光光，像蝗蟲過境。

(五) 怪異的姿勢

	
大海兔特別柔軟，長尾柱唇海兔喜歡捲起來	染斑海兔受刺激會捲成球狀
	
端邊海兔可以立起來	深褐色端邊偽裝成藻類
	
條紋柱唇海兔交尾時，遇到刺激會扭轉	眼斑海兔產卵與交尾同時進行

(六) 眼斑海兔每年都到平台區交尾、產卵嗎？



許多當地的居民、解說員及圖鑑上的資料都一致認為剛孵化的眼斑海兔和染斑海兔會居住在亞潮帶，直到春天才會爬到潮間帶來進行交尾和產卵，但經過我們長期觀察與分析後，我們對這種現象有不同看法，我們認為牠們從卵孵化後應該就已經居住在潮間帶附近了，會這樣認為是因為：

1. 有發現許多小隻的眼斑海兔在冬季出現，且接下來幾個月也都在一定的範圍內活動(請參考眼斑海兔地圖 p8、p11)，可見牠們已經居住在附近了。
2. 在春季時也都沒有看見平台區海兔的數量有增加。所以說應該沒有其他的海兔進到這個平台區來進行交尾及產卵，牠們在 A 區長大，也就聚集在 A 區交尾、產卵。
3. 卵孵化時可能會附著在潮間帶的石頭或綠藻上，因為我們在六月時發現許多小隻的染斑海兔出現在石頭下。
4. 成熟的海兔如果要從亞潮帶爬上來很困難，距離太遠了，浪也很大。

伍、結論

- 一、海兔柔軟，具有兩對觸角，有些背部有殼。
- 二、共發現有七種海兔，其中一種尚待確認。
- 三、每種潮間帶的海兔棲息環境不完全相同，但都需要水分與藻類。
- 四、眼斑、染斑海兔具有明顯的季節性，成熟的個體會集體出現在潮間帶。
- 五、即便是同一種海兔，牠們的分布位置也會隨季節而有不同。
- 六、海兔會不斷進食來成長，一旦達性成熟，則會進食、交尾、產卵交錯進行，此時成長會比較不穩定。
- 七、海兔是雌雄同體，雄性構造先成熟，雌性構造較晚，交尾後，隔天便會產卵。
- 八、海兔的卵會有透明膜包著，黏著在藻類或石塊上，隨著時間，顏色一般會越來越深，一、兩週後會陸續孵化出來。
- 九、海兔都有很好的保護色，也有能暫時保護自己的汁液，但一定要有乾淨、無污染的環境，這需要大家共同維護。

陸、參考資料及其他

- 一、南一書局自然與生活科技第三冊第二單元水中生物。
- 二、陳育賢。海岸生物(二)－台灣潮間帶生物 700 種(二)(2001)。渡假出版社有限公司。
- 三、陳楊文。一個潮池的秘密(2011)。行人文化實驗室。
- 四、趙世民。台灣礁岩海岸地圖(2003)。晨星出版社。
- 五、交通部觀光局澎湖國家風景區管理處。澎湖潮間帶生物圖鑑(2003)。交通部觀光局澎湖國家風景區管理處出版。
- 六、相關網站：

https://www.youtube.com/watch?v=9bmCa0_7AvM(在游泳的海兔)

<https://www.youtube.com/watch?v=2vDY9KI8KEI>(海兔的遷移)

https://www.youtube.com/watch?v=vRvJt9unk_I(海兔的覓食)

<https://www.youtube.com/watch?v=Ghlmbia16k>(海兔避敵方式)

<https://www.youtube.com/watch?v=HOSsttZVato>(海兔的交配)

附件一：勘誤

一、書中錯誤

(一) 書名：海岸生物(二)-潮間帶生物 700 種(二) (作者:陳育賢)

1. 第 85 頁，編號 476-染斑海兔。內容中提到染斑海兔身長約 **6-20 公分**，但在我們觀察的上百隻染斑海兔中，最大只有到 **15 公分**，可能是作者將體型較大的大海兔認為成染斑海兔。
2. 第 85 頁，編號 476-染斑海兔。內容中提到**染斑海兔遇到危險時吐出的是紫色汁液**，但事實上是白色汁液。
3. 第 86 頁，編號 477-眼斑海兔。內容中提到**眼斑海兔體長約 5-15 公分**，但在我們觀察中眼斑海兔體長很少超過 **10 公分**。

(二) 書名：一個潮池的秘密 (作者:陳楊文)

1. 第 53 頁，內容提到**由於有人會刮取腸石髮(一種綠藻)製成食物或釣餌的關係導致海兔沒有食物，所以數量就減少**。但在我們觀察的潮間帶中，其實多數是以石蓴為主要食物來源。
2. 第 53-54 頁，內容說體型龐大的石蓴(一種藻類)是染斑海兔的最愛，石蓴不如腸石髮細嫩，適合大型海兔食用，**體型較大的染斑海兔吃大型的石蓴，而體型較小的眼斑海兔吃腸石髮，各有所需彼此不衝突，所以兩大類海兔可以混著相處**。但在我們的觀察中，其實眼斑海兔反而必較不喜歡吃腸石髮，大部分都是吃石蓴，而且他們混居的情況不明顯，棲息環境不盡相同。
4. 第 60 頁，裡面提到在冬季時會有**許多**的長尾柱唇海兔出現在潮池邊，但我們在冬季將近三十次的野外觀察中，僅僅發現過兩隻，數量非常稀少。



眼斑海兔吃石蓴

二、網站錯誤

(一) 海邊的兔子????海兔!!!!!!!!!!

http://blog.xuite.net/raetung_tw/twblog/310340982-%E6%B5%B7%E9%82%8A%E7%9A%84%E5%85%94%E5%AD%90%3F%3F%3F%E6%B5%B7%E5%85%94!!!!!!!!!!

1.我們看到的是"染斑海兔"，**全身**的顏色是**黑綠色花紋**。雖然染斑體色和斑紋變異很大但我們從沒看過有綠色的個體。

2.染斑海兔排出白色物質，後來還看到有的會釋放紫色物質。只會分泌白色汁液。

(二) 行政院農業委員會-潮間帶主題館

<http://kmweb.coa.gov.tw/subject/ct.asp?xItem=907480&ctNode=8818&mp=363&kpi=0&hashid=>

1. 染斑海兔-體長約為 **2 到 4.5 公分**。但觀察到的成熟個體約在 **10-15 公分**，他可能是記錄到未成熟個體。

(三) WeShare

<http://www.weshare.hk/SimFish/articles/958018>

1. 海兔身形很長(眼斑海兔)，約有 **15cm**。大小約 **5-10 公分**。

(四) 百科全書/海兔

<http://tw.18dao.net/%E7%99%BE%E7%A7%91%E5%85%A8%E6%9B%B8/%E6%B5%B7%E5%85%94>

1. 海兔吃什麼顏色的海藻身體就變成什麼顏色。我們飼養的海兔，給他的是綠藻，但身體也沒有變綠色，也就是他們的體色不會隨著食物而有改變。

(五) 染斑海兔@烈嶼觀察筆記::痞客邦 PIXNET::

<http://taconet.pixnet.net/blog/post/30842534-%E6%9F%93%E6%96%91%E6%B5%B7%E5%85%94>

1. 染斑海兔**生殖季在冬天**。我們發現的繁殖期是在春天，冬天雖有染斑會進行交尾，但數量不多。

2. 染斑海兔受刺激時會吐出紫紅色汁液。只會分泌白色汁液。

(六) 海兔_百度百科

<http://baike.baidu.com/view/73947.htm>

為了保護自己，它身著變化的「迷彩服」，爬到什麼環境裡都能隨機應變。在綠藻叢中體成綠色，在紅藻叢中變成紅色，在褐藻叢中又變成褐色，在五顏六色的珊瑚礁環境裡，又與珊瑚混為一體，其保護色幾乎達到亂真的程度。其實海兔不會像變色龍一樣會改變身體的顏色，為了怕會誤導讀者，所以特別提出來討論。

附件二：活動照片

	
◎ 在平台上找條紋柱唇海兔	◎ 清點條紋柱唇海兔海兔數量
	
◎ 觀察地形	◎ 在平靜的水中找海兔(條紋柱唇海兔)
	
◎ 在有綠藻的小海溝找海兔(眼斑、染斑)	◎ 清點眼斑、染斑數量
	
◎ 找條紋柱唇海兔	◎ 潮池內有較大隻的條紋柱唇海兔



◎ 測量海兔體重



◎ 測量海兔體重



◎ 用放大鏡觀察卵



◎ 用放大鏡觀察正在孵化的卵



◎ 填寫紀錄表，練習介紹海兔給其他老師聽



◎ 量條紋柱唇海兔的體長



◎ 發表練習--介紹各種海兔外觀差異



◎ 用顯微鏡看條紋柱唇海兔幼生期

【評語】 080312

1. 野外觀察紀錄詳實，資料分析用心。
2. 題目可凸顯此次針對海兔觀察與研究的成果及主要發現。
3. 每月平均數量應說明調查次數，每次調查最大數量及最低數量，
並標示在圖上，以了解變異情況。
4. 可探討溫度與天候因素對海兔數量之影響。