

# 會變色的海蟑螂

## 國中組生物科第三名

台北市立萬華國民中學

作者：魏景新

指導教師：董晉豐·紀光美

### 一、實驗動機

(一)生物上册“形形色色的生物”一節提及比目魚的體色，可以隨背景顏色而改變，藉以得到保護，引起我們的興趣。因媽媽每次從市場買回來的死比目魚，不能滿足我們的求知慾，而讓我們想起是否能以其他的動物來取代從事實驗。

(二)暑假中老師帶我們“北海一週”採集，在和平島和野柳的岩石上爬滿了海蟑螂，這該是實驗的好對象，既多又易見，可惜太難捉了。

### 二、實驗目的

為瞭解海蟑螂的體色會不會隨著環境顏色的不同而變綠、變黃、或變白。

### 三、實驗器材

小水槽或燒杯、黑紙、白紙；紅色、黃色、綠色和藍色玻璃紙，油漆。

### 四、實驗步驟

(一)將黑紙、白紙及紅色、綠色、黃色、藍色玻璃紙圍在小水槽或燒杯外面及底部。

(二)另設置一對照組透明的燒杯置於水泥板上，類似自然環境的岩石顏色。

- (三)每一燒杯各放入海蟑螂十隻(須預先選妥大小和體色相近者)。
- (四)將上述七個燒杯置於日光不能直射之處觀察。
- (五)利用不同溫度觀察海蟑螂體色改變。
  - 1.在溫暖時( 25 °C — 30 °C )實驗
    - (1)暑假時做的實驗記錄
    - (2)冬天時以電熱器控制室內溫度
  - 2.在寒冷時( 13 °C — 17 °C )實驗
- (六)每隔廿分分別將各燒杯連同海蟑螂取出(不帶色紙)共置於大張白紙上比較觀察體色之變化，並記錄。
- (七)再以油漆塗海蟑螂雙眼。
  - 1.將上述七個燒杯中，各放入十隻大小及體色相近的海蟑螂，其中五隻以紅油漆塗其雙眼，與未塗油漆者共置燒杯中觀察。
  - 2.如上述方法觀察並記錄。

## 五、實驗結果

- (一)在包白紙及黃色玻璃紙燒杯中的海蟑螂體色變淺。
- (二)在包黑色紙及紅色、綠色、藍色玻璃紙燒杯中的海蟑螂，體色變得較黑。
- (三)體色變得較淺者，以其觸角，身體兩側及尾部突出的尾腳顏色變淺最為顯著。
- (四)體色的改變，僅有變為較黑及較淺(近白色且透明或淺黃)兩種
- (五)在溫度較高情況下，體色變得較快，一般在二小時內可以全部改變，惟部份海蟑螂因個別差異之故在半小時內即可改變其體色如附表。(表一、二、三、四、五、六左邊兩欄)
- (六)以油漆塗雙眼之海蟑螂其體色在任何顏色的燒杯中均變黑色，實驗記錄如附表(一、二、三、四、五、六右邊兩欄)

## 六、結 論

- (一)變黑色海蟑螂在顯微鏡下觀察，發現其觸角，身體兩側及尾部突起的尾腳，其黑色素在細胞中擴散，分布廣泛故為黑色。

- (二)變淺色的海蟑螂在顯微鏡下觀察，發現其觸角，身體兩側及尾部突起的尾腳，其黑色素在細胞中縮成小點，故為淺色。
- (三)實驗證明體色黑或淺色是由黑色素之擴散程度來決定。
- (四)海蟑螂含大量黑色素細胞及少量黃色素細胞。
- (五)由雙眼塗油漆的海蟑螂在任何顏色的環境下體色均變較黑，可見其雙眼對體色的改變影響極大。
- (六)海蟑螂較比目魚易得，體色變化又快，故可將課文所舉之比目魚，改為海蟑螂或增列一個“動物保護色”之實驗。
- (七)鼓勵學生多利用日常生活中所經常接觸之動物作為觀察，實驗材料，如熱帶魚、蟑螂等。

〔環境〕：藍色玻璃紙

表 一

	25℃ — 30℃	13℃ — 17℃	14℃ 雙眼不塗油漆	14℃ 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 20 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 40 分			三隻變黑	二隻變黑
10 時 0 分	三隻變黑		五隻變黑	四隻變黑
10 時 20 分	六隻變黑	三隻變黑		五隻變黑
10 時 40 分		四隻變黑		
11 時 0 分	九隻變黑	六隻變黑		
11 時 20 分	十隻變黑	十隻變黑		
11 時 40 分				

環境：紅色玻璃紙

表 二

	25°C — 30°C	13°C — 17°C	14°C 雙眼不塗油漆	14°C 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 0 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 20 分	二隻變黑		二隻變黑	四隻變黑
9 時 40 分			三隻變黑	
10 時 0 分	六隻變黑	二隻變黑	五隻變黑	
10 時 20 分	八隻變黑	五隻變黑		
10 時 40 分	十隻變黑			五隻變黑
11 時 0 分		七隻變黑		
11 時 20 分		十隻變黑		

環境：黃色玻璃紙

表 三

	25°C — 30°C	13°C — 17°C	14°C 雙眼不塗油漆	14°C 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 0 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 20 分	二隻變淺		三隻變淺	
9 時 40 分	五隻變淺	二隻變淺	四隻變淺	
10 時 0 分	七隻變淺		五隻變淺	
10 時 20 分	十隻變淺	三隻變淺		
10 時 40 分		四隻變淺		三隻變黑
11 時 0 分		七隻變淺		四隻變黑
11 時 20 分		十隻變淺		五隻變黑

環境：白色玻璃紙

表 四

	25 °C — 30 °C	13 °C — 17 °C	14 °C 雙眼不塗油漆	14 °C 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 0 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 20 分	三隻變淺		四隻變淺	二隻變黑
9 時 40 分	五隻變淺	三隻變淺	五隻變淺	四隻變黑
10 時 0 分				五隻變黑
10 時 20 分	八隻變淺	七隻變淺		
10 時 40 分	十隻變淺			
11 時 0 分		十隻變淺		
11 時 20 分				

環境：綠色玻璃紙

表 五

	25 °C — 30 °C	13 °C — 17 °C	14 °C 雙眼不塗油漆	14 °C 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 0 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 20 分	三隻變黑			
9 時 40 分	五隻變黑			
10 時 0 分	八隻變黑			
10 時 20 分	十隻變黑	二隻變黑	五隻變黑	五隻變黑
10 時 40 分		四隻變黑		
11 時 0 分				
11 時 20 分		十隻變黑		

環境：黑色色紙

表 六

	25 °C — 30 °C	13 °C — 17 °C	14 °C 雙眼不塗油漆	14 °C 雙眼塗油漆
時 間	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數	體色改變蟲數
9 時 0 分	放入十隻觀察	放入十隻觀察	放入五隻觀察	放入五隻觀察
9 時 20 分	二隻變黑		一隻變黑	二隻變黑
9 時 40 分	五隻變黑	三隻變黑	三隻變黑	三隻變黑
10 時 0 分	八隻變黑		五隻變黑	五隻變黑
10 時 20 分	十隻變黑	四隻變黑		
10 時 40 分		八隻變黑		
11 時 0 分		十隻變黑		
11 時 20 分				

## 評 語

本著作主要觀察海蟑螂的體色，隨環境顏色之改變，而由黑變黃。並用顯微鏡觀察其黑色素細胞，觀察詳細其結果可供教學參考。