

考生編號\_\_\_\_\_ 分數\_\_\_\_\_

## 2020 年中華民國生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

### 第 1 試場 實作 A

#### 動物學實驗

##### 豐年蝦對不同環境行為改變之探討與型態紀錄

實驗器材：

器材	數量	器材及藥品	數量
1. 解剖顯微鏡	1 台	1. 正常豐年蝦溶液	60ml
2. 平板電腦	1 台	2. 15ml 離心管(當量筒)	2 個
3. 5cm 培養皿(A)	1 個	3. 饑餓中豐年蝦溶液	15ml
4. 5cm 培養皿黑蓋	1 個	4. 汞處理豐年蝦溶液	15ml
5. 2 分隔 9 公分培養皿(B) (方孔黑盤)	1 個	5. 標籤貼紙(考號-甲~丁實驗 -實驗第 1~3 重複次數)	1 張
6. 9 公分培養皿黑蓋	1 個		
7. 滴管(剪大開口)	1 支		
8. 汞專用滴管(剪大開口)	1 支		
9. 4 色玻璃紙(藍紅黃綠)	1 張		
10. 黑色紙	1 張		
11. 透明紙	1 張		
12. 汞處理豐年蝦廢液杯	1 個		
13. 非汞處理豐年蝦廢液杯	1 個		
14. 手套	1 雙		
15. 計時器	1 個		
16. 計算機	1 台		

※ 請注意：

1. 桌上的材料及器材用完後將不再補充。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 5 頁於交卷時全部繳回。
3. 本試場合實作 A 及實作 B 作答時間共為 90 分鐘。
4. 本卷請於答案卷上作答，試題答案可寫在答案卷背面但請註明並標上題號。

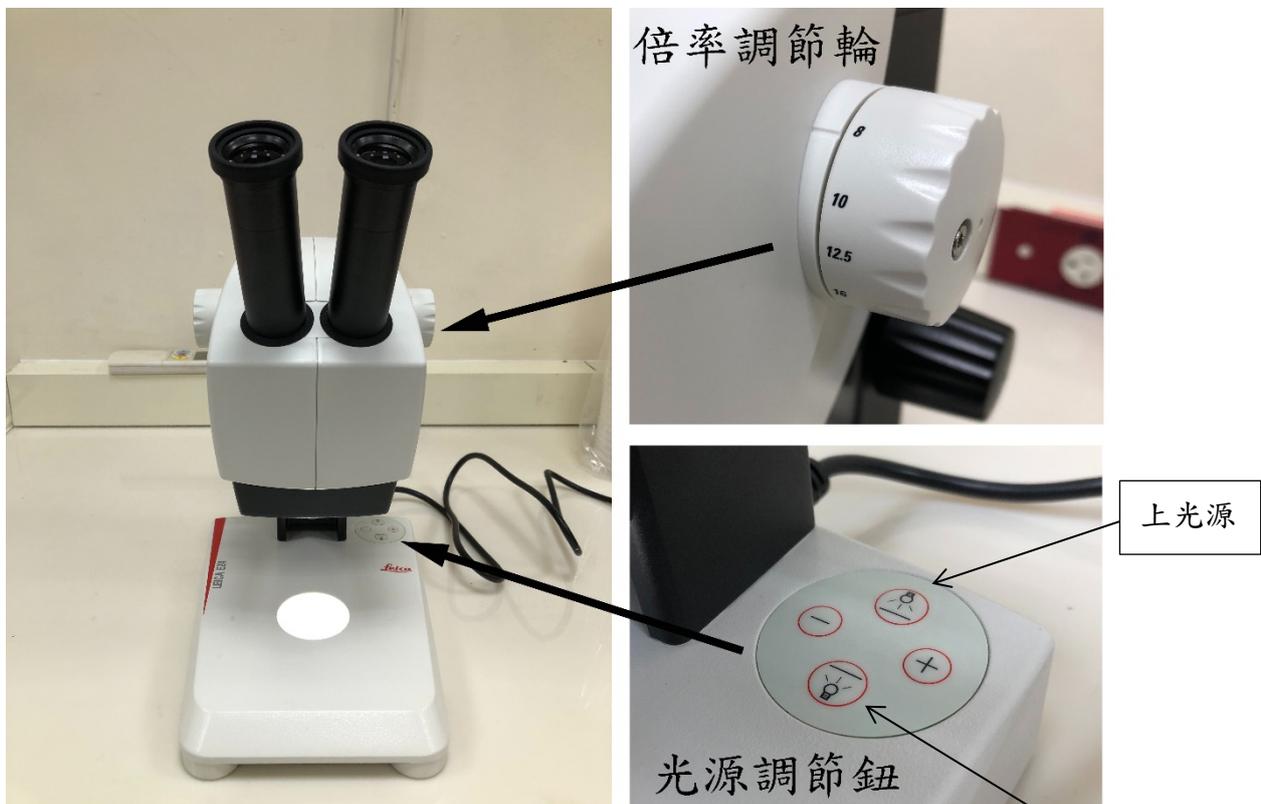
# 豐年蝦對不同環境行為改變之探討與型態紀錄

## 一、前言

生態學(Ecology)為研究生物與環境互動的一門學科其中環境泛指特定生物所遭遇到的非生物因素(溫度、溼度、酸鹼度、重金屬汙染物質等)及生物因素(攝食者、食物、競爭者等)；本實驗以豐年蝦(*Artemia sp.*)為材料，探討其應對環境因素的行為改變。在海洋的環境中光合作用綠色藻類是豐年蝦主要食物之一，市面上常將豐年蝦當作魚類的飼料，豐年蝦容易大量飼養與繁殖的特性所以常用於一些生態環境的相關研究中。

## 二、實驗儀器

### 1. 解剖顯微鏡介紹

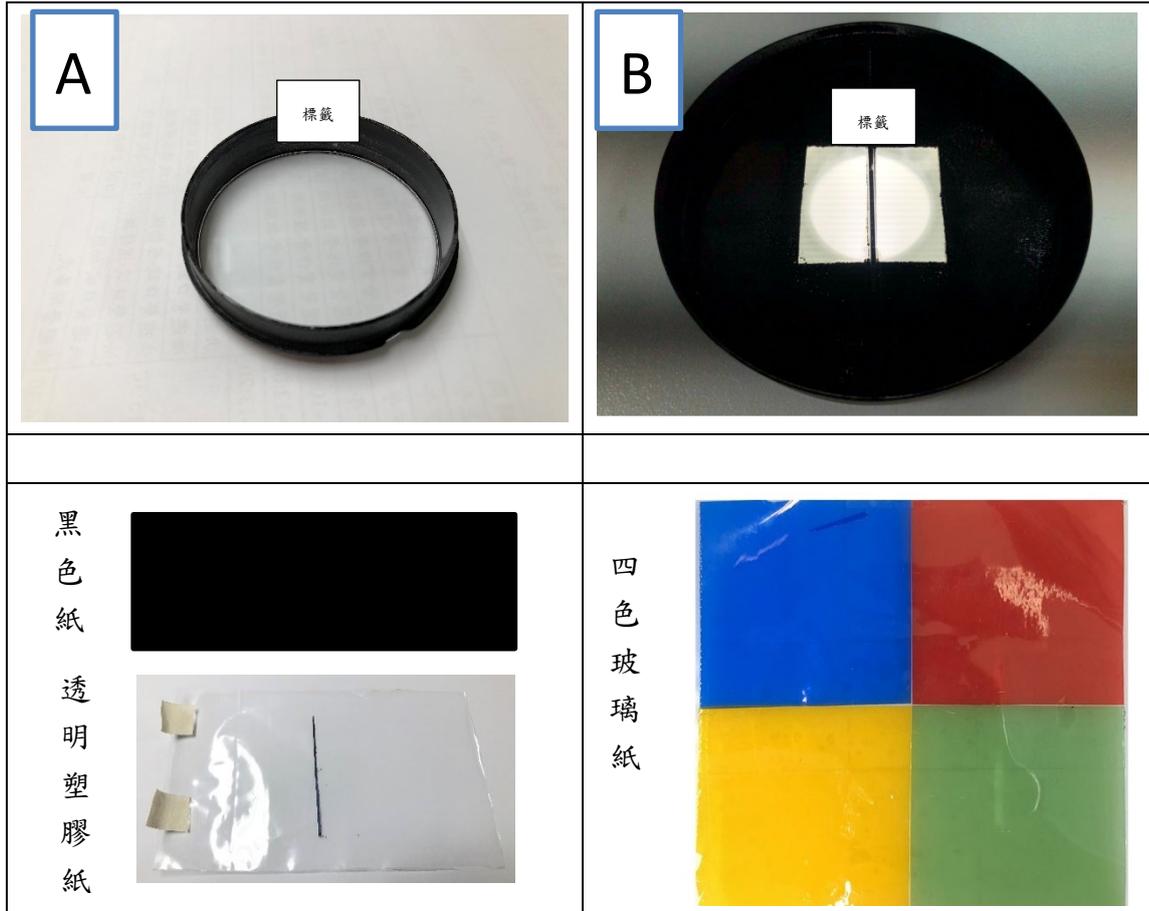


#調整適當倍率調節輪以觀察豐年蝦型態

#光源調節鈕: 調整光源由下往上照射，進行實驗甲~丁時亮度調整至最亮

#觀察培養皿中豐年蝦時請將培養皿置於光源正中位置，以利觀察對比實驗組別時兩側計算面積相等

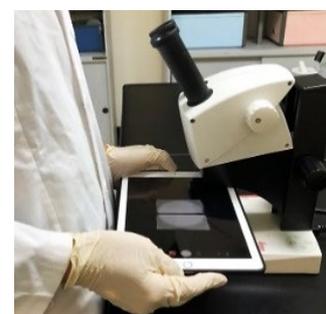
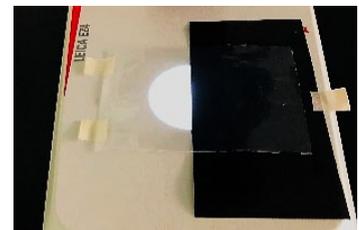
## 2. 培養皿編號及紙片



## 三、實驗項目及步驟:

### 實驗甲、對光線的喜好與否(是否具有趨光性)。配分 6 分

1. 將透明塑膠紙分隔線對齊顯微鏡下光源正中間位置後固定。
2. 將**黑色紙**置於**透明塑膠紙**下方，佔下光源右方一半的區域。
3. 將培養皿 A 置於透明紙上方光源正中間，使光暗區域各半。
4. 用滴管取正常豐年蝦液體 5 ml 加入培養皿 A 中並蓋上黑色蓋子讓豐年蝦適應環境
5. 等待 10 秒之後開啟顯微鏡下方光源，經照射 30 秒之後，打開蓋子，上方貼上標籤(考號-甲-實驗重複次數)，**請舉手請助教協助將黑色紙迅速抽掉**，然後以平板拍照馬上按下快門(請在助教抽掉前先對焦好)。
6. 拍照完之後，輕搖培養皿使豐年蝦分佈均勻。
7. 重複以上步驟，**不用重複取豐年蝦**，直到收集三次數據(三重複)為止，請務必記住每次實驗都要**重新貼標籤拍照**，依標籤上的實驗重複次數更換標籤，最後倒入非汞處理豐年蝦廢液杯。
8. 利用平板軟體「塗鴉」統計照片中統計豐年蝦在黑暗/明亮區域(光源所覆蓋的圓形區域)的數量，並填入答案卷上的表格。
9. 實驗結束，請接續下個實驗。



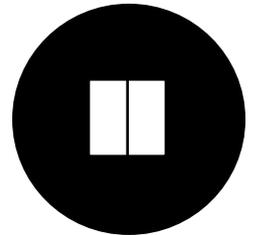
注意拍照方式：  
鏡頭置於  
培養皿正上方  
與培養皿平行  
勿歪斜



### 實驗乙、豐年蝦對不同光線波長的喜好程度。配分 6 分

1. 將 4 色玻璃紙置於光源正中央，確保四區所佔光源面積一致。
2. 將 A 培養皿放置於有色玻璃紙之上，確保四區所佔光源面積一致。
3. 用滴管取正常豐年蝦液體 5 ml 加入培養皿 A 中並蓋上黑色蓋子讓豐年蝦適應環境
4. 等待 10 秒之後開啟顯微鏡下方光源，經照射 50 秒之後，打開蓋子貼上標籤(考號-乙-實驗重複次數)，以平板拍照。
5. 拍照完之後，輕搖培養皿使豐年蝦分佈均勻。
6. 重複以上步驟，**不用重複取豐年蝦**，直到收集三次數據(三重複)為止，請務必記住每次實驗都要**重新貼標籤拍照**，依標籤上的實驗重複次數更換標籤，最後倒入非汞處理豐年蝦廢液杯。
7. 利用平版軟體「塗鴉」統計照片中豐年蝦分別在藍/紅/綠/黃各區域的數量，並填入答案卷上的表格。
8. 實驗結束，請接續下個實驗。

飢餓組 正常組



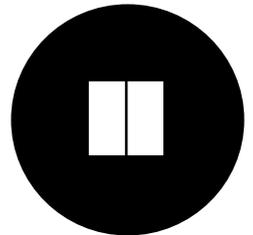
### 實驗丙、豐年蝦飢餓與否對光線的喜好程度。配分 6 分

1. 取 B 培養皿置於光源正中間位置，確保兩側照光面積一致。
2. 用滴管分別取飢餓及正常豐年蝦液體各 5 ml 加入 B 培養皿中的兩側，**左方為飢餓組，右方正常豐年蝦為控制組**，並蓋上黑色蓋子讓豐年蝦適應環境。
3. 等待 10 秒之後開啟顯微鏡下方光源，經照射 30 秒之後，打開蓋子上方貼上標籤(考號-丙-實驗重複次數)，以平板拍照。
4. 拍照完之後，輕搖培養皿使豐年蝦分佈均勻。
5. 重複以上步驟，**不用重複取豐年蝦**，直到收集三次數據(三重複)為止，請務必記住每次實驗都要**重新貼標籤拍照**，依標籤上的實驗重複次數更換標籤，最後倒入非汞處理豐年蝦廢液杯。
5. 利用平版軟體「塗鴉」統計照片中分別統計飢餓/正常兩側豐年蝦在光線存在情況之下分布於各別區域的數量，並填入答案卷上的表格。
6. 實驗結束，請接續下個實驗。

汞處理 正常組

### 實驗丁、重金屬汞離子是否影響豐年蝦對光線的喜好程度。配分 10 分

1. 請確認是否帶手套。
2. 取 B 培養皿置於光源正中間位置，確保兩側照光面積一致。
3. 分別取汞處理(請用汞專用滴管)及正常豐年蝦液體各 5 ml 加入 B 培養皿中兩側，**左方為汞處理，右方正常豐年蝦為控制組**，並蓋上黑色蓋子讓豐年蝦適應環境。
4. 等待 10 秒之後開啟顯微鏡下方光源，經照射 30 秒之後，打開蓋子上方貼上標籤(考號-丁-實驗重複次數)，以平板拍照。



5. 拍照完之後，輕搖培養皿使豐年蝦分佈均勻。
6. 重複以上步驟，**不用重複取豐年蝦**，直到收集三次數據(三重複)為止，請務必記住每次實驗都要**重新貼標籤拍照**，依標籤上的實驗重複次數更換標籤，最後倒入汞處理豐年蝦廢液杯。**(任意棄置未按規定回收者此題扣 5 分)**。
7. 利用平版軟體「塗鴉」統計照片中分別統計含汞/正常兩側豐年蝦在光線存在情況之下分布於各別區域的數量，並填入答案卷上的表格。

討論一、請依序實驗甲~丁，以豐年蝦與環境中的關係，各給出結論。(12分)

討論二、請綜合上述實驗，以豐年蝦與環境中尋找食物及掠奪者之間食物鏈的關係，提出假說。(10分)

以上討論請填寫於答案卷。

考生編號\_\_\_\_\_ 分數\_\_\_\_\_

2020 年中華民國生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

第 1 試場 實作 B

動物學實驗

蚯蚓的構造觀察

器材一(換場請留於桌面)		器材二(每人一套不重複使用)	
名稱	數量	名稱	數量
解剖顯微鏡	1 台	橡膠手套	1 雙
尖頭小鑷子	2 支	昆蟲針(裝在閃爍計數瓶中)	8 根
尖頭小剪刀	1 把	八種顏色之大頭針(插於科技海綿上)	10 根
紙巾	1 包	科技海綿(當解剖盤用)	1 個
		蚯蚓(裝於 15 mL 離心管內)	1 隻
		水(裝於 15mL 離心管內)	1 管
		滴管(3mL)	2 根

※ 請注意：

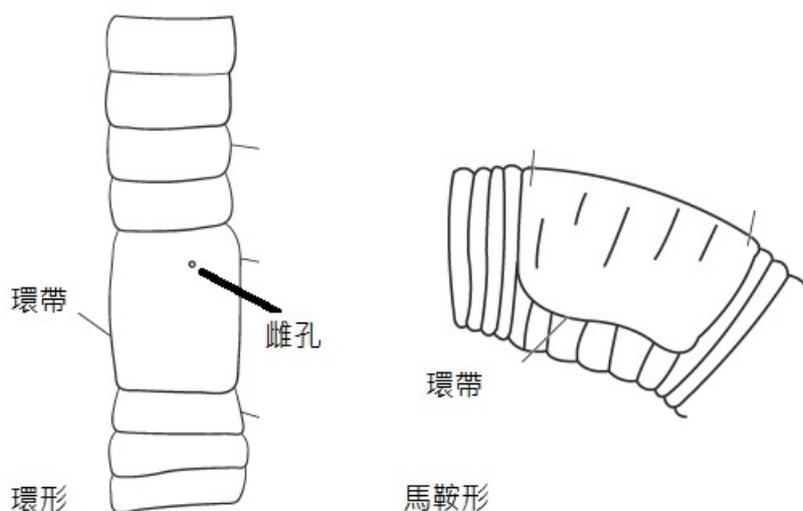
1. 桌上的材料及器材用完後將不再補充。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 11 頁於交卷時全部繳回。
3. 本試場含實作 A 及實作 B 作答時間共為 90 分鐘
4. 請於答案卷上作答。試題答案可寫在答案卷背面但請註明並標上題號。

蚯蚓為環節動物門環帶綱寡毛亞綱的大型陸生種類的通稱，目前已知種類約 6000 多種，台灣已知已超過百種。蚯蚓的身體由許多體節組成，在成熟的蚯蚓個體身上，可見特定數個體節的表皮增厚膨大、甚至可能癒合至無法區分個別體節，此一構造稱為環帶，肩負產生卵繭之重要生殖功能。環帶的位置和型態是鑑定蚯蚓類群的重要特徵之一。

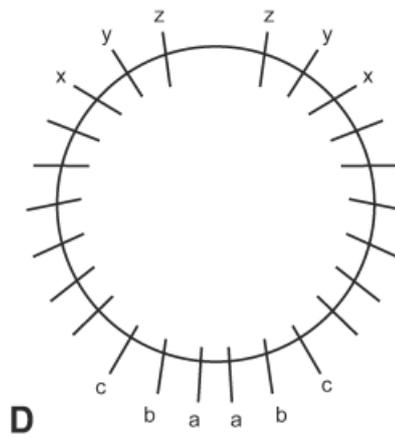
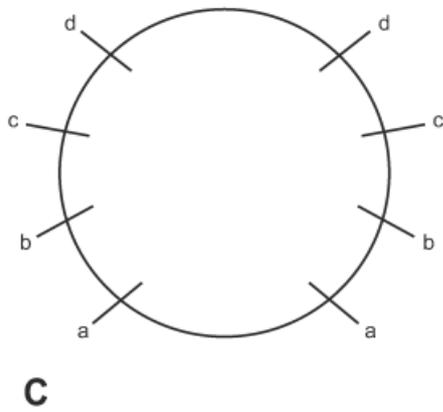
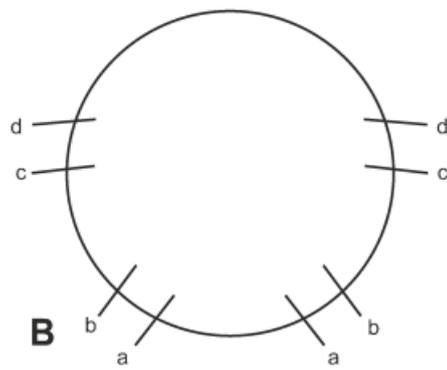
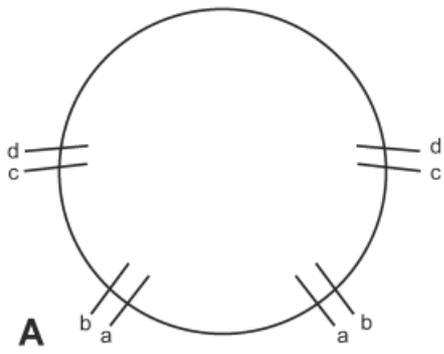
在一般人眼中，蚯蚓的外部型態與內部構造大同小異，但不同類群的蚯蚓依然可在諸多特徵上有明顯的差別，因此蚯蚓的外部型態與內部構造示意圖僅可作為參考，無法保證型態構造的位置、數量、尺寸、外觀和結構全然一致。

請利用桌上所提供的器材和蚯蚓，細心觀察並回答相關問題

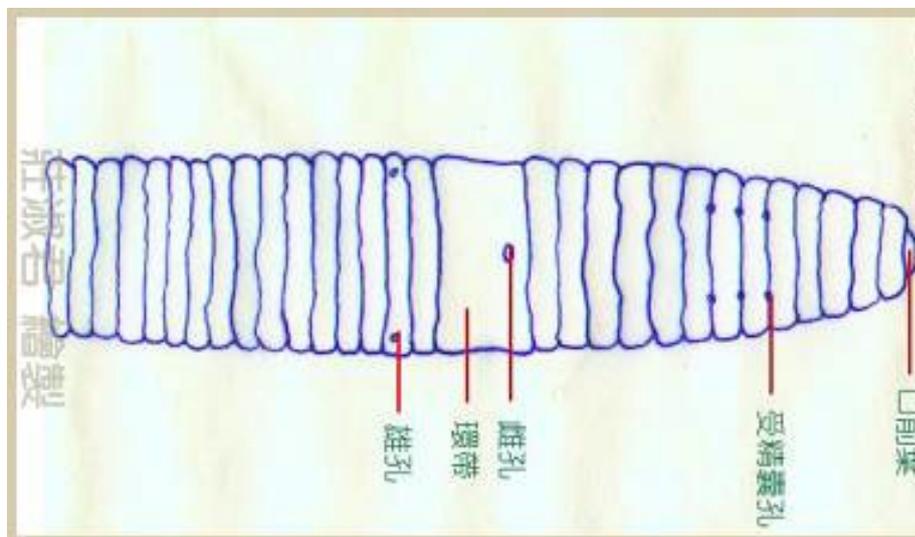
- 環帶位置從第\_\_\_\_\_節到第\_\_\_\_\_節（各 1 分）
- 請圈選出正確的環帶型態：環形／馬鞍形（1 分），癒合不分節／分節不癒合（1 分）



● 此種蚯蚓的剛毛型態屬於以下何種類型：\_\_\_\_\_ (1分)

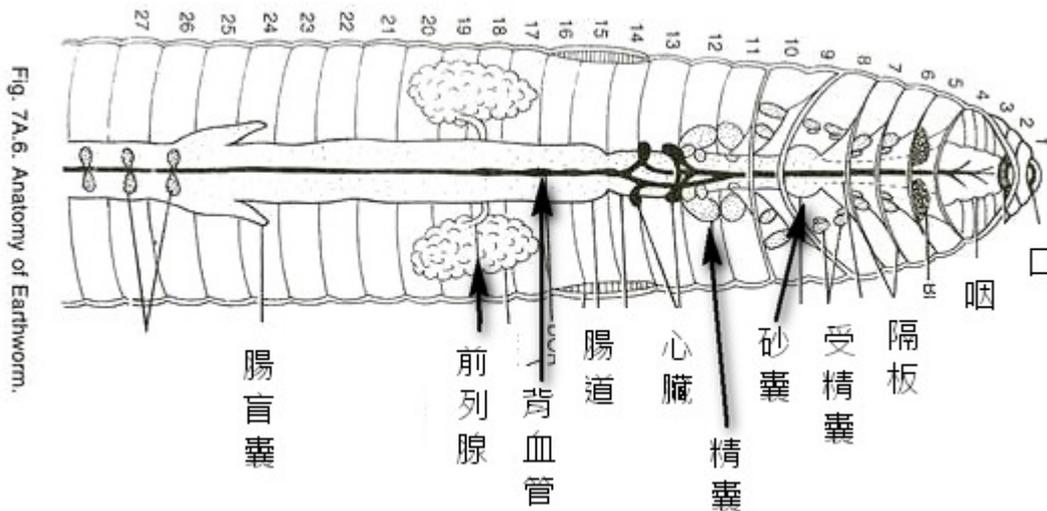


蚯蚓為雌雄同體、異體受精的動物，從身體前端開始於腹面依序可見受精囊孔、雌孔、雄孔三群生殖孔，儘管各生殖孔的數量、位置、型態在各種和各類蚯蚓之間有所差異，但其排列順序是不變的。在交配時，雙方的雄孔均排出精子給對方，受精囊則接收對方的精子，是故蚯蚓在交配時採取反向平行的姿勢使雙方的雄孔和受精囊孔相對，以利傳遞精子。至於雌孔則是在生殖時產卵，於交配時並無用處。



請仔細參考蚯蚓生殖孔示意圖和觀察此種蚯蚓的交配近照，並回答下列問題

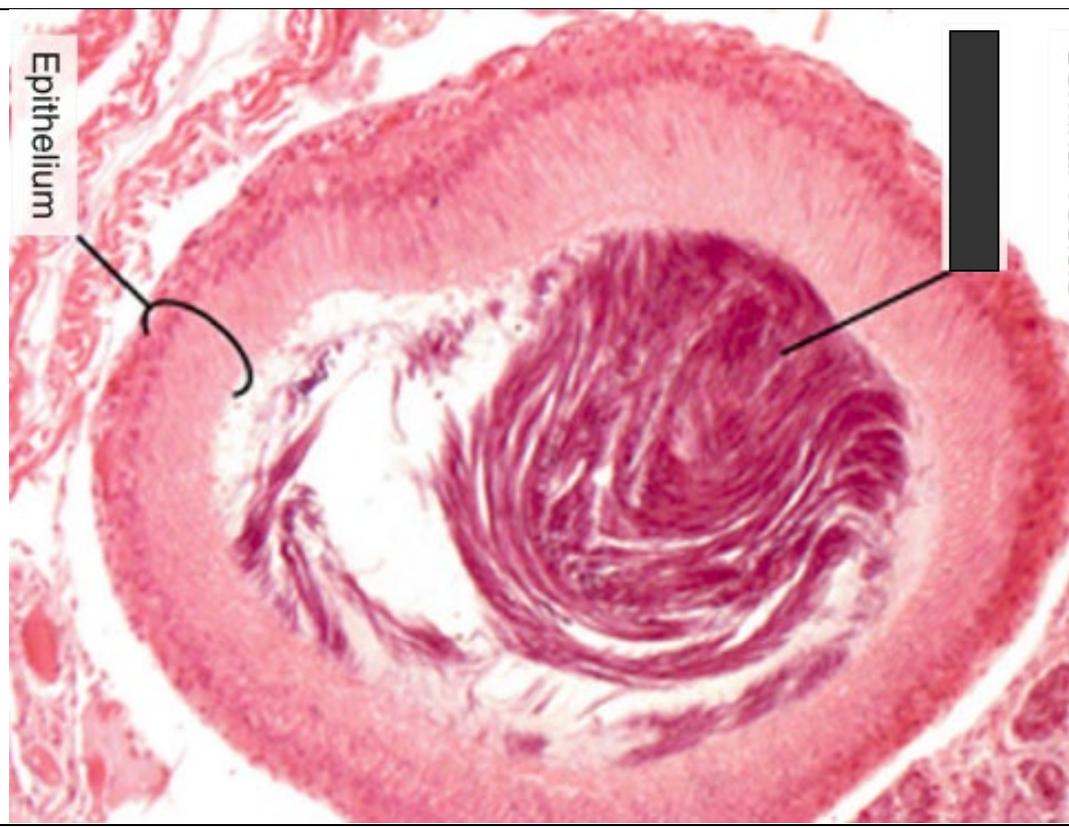
- 受精囊孔位於第\_\_\_\_\_節（4分）
- 雌孔位於\_\_\_\_\_節（4分）
- 雄孔位於第\_\_\_\_\_節（2分）



請於解剖顯微鏡下操作，參考上圖的蚯蚓背面觀內部構造示意圖，並找到此種蚯蚓的下列器官，再以有色大頭針分別標記位置，最後將所標示的蚯蚓器官與後列之組織切片照片相對應。請特別注意備註說明之要求，若未完成備註要求則該項僅得一半分數

器官或構造	大頭針顏色	組織玻片照片代號	備註
砂囊	紅 (1分)	(1分)	
精囊	黃 (2分)	(3分)	
前列腺	綠 (1分)	(3分)	
受精囊	藍 (3分)	(3分)	
背血管	桃紅 (2分)	(3分)	以兩支大頭針標示第 30-35 節
腹神經索	白 (2分)	(3分)	以兩支大頭針標示任 5 節
腸道壁	紫 (1分)	(3分)	請注意大頭針插入的方式須為切片觀看視角
環帶體壁	銀 (1分)	(3分)	請注意大頭針插入的方式須為切片觀看視角

A

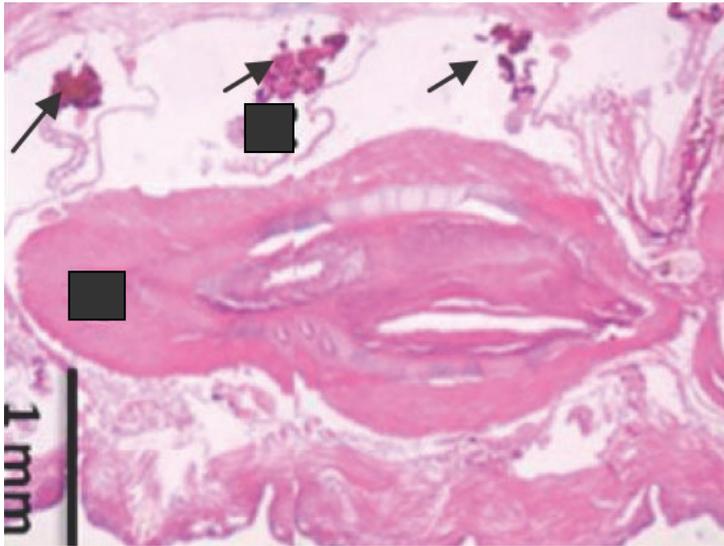


B

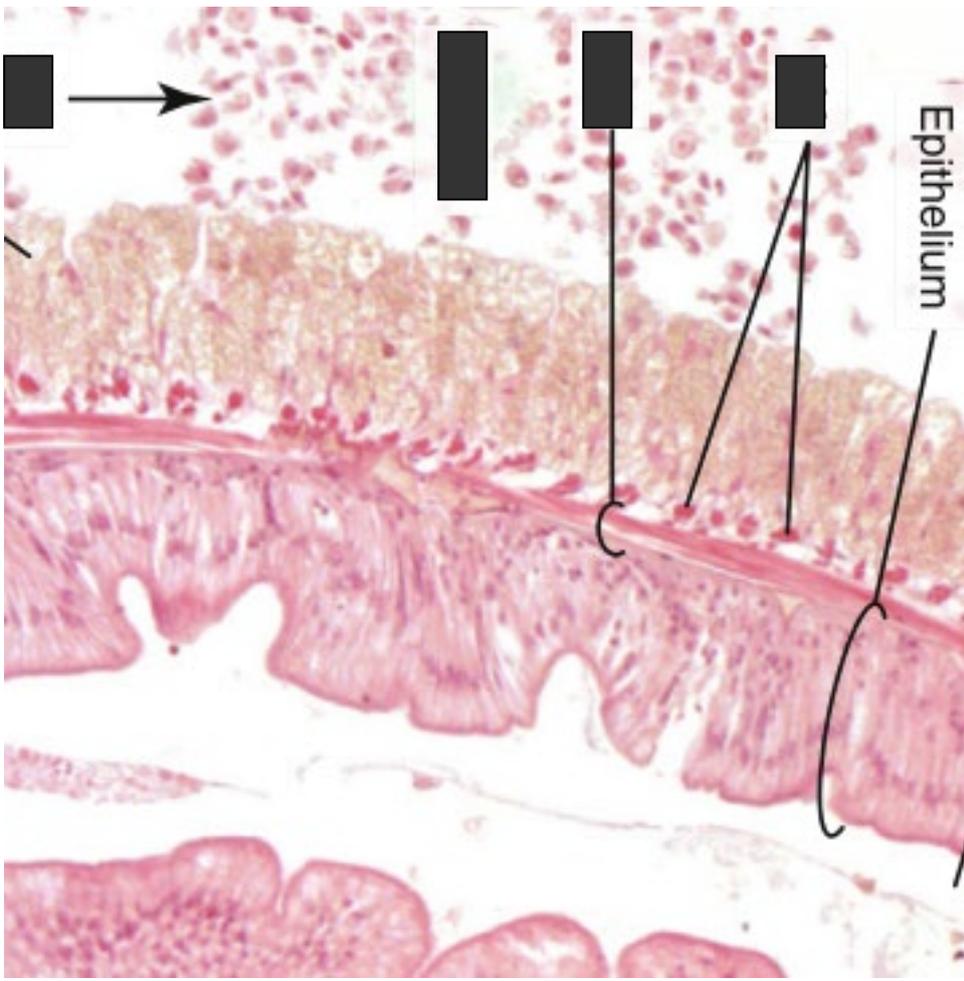


Epithelium : 上皮

C



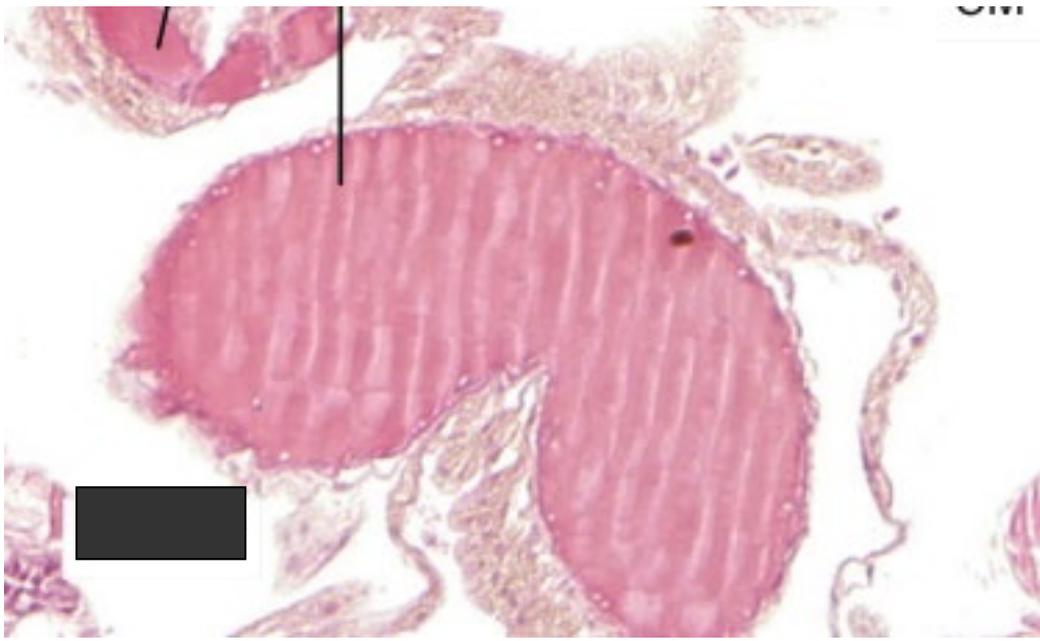
D



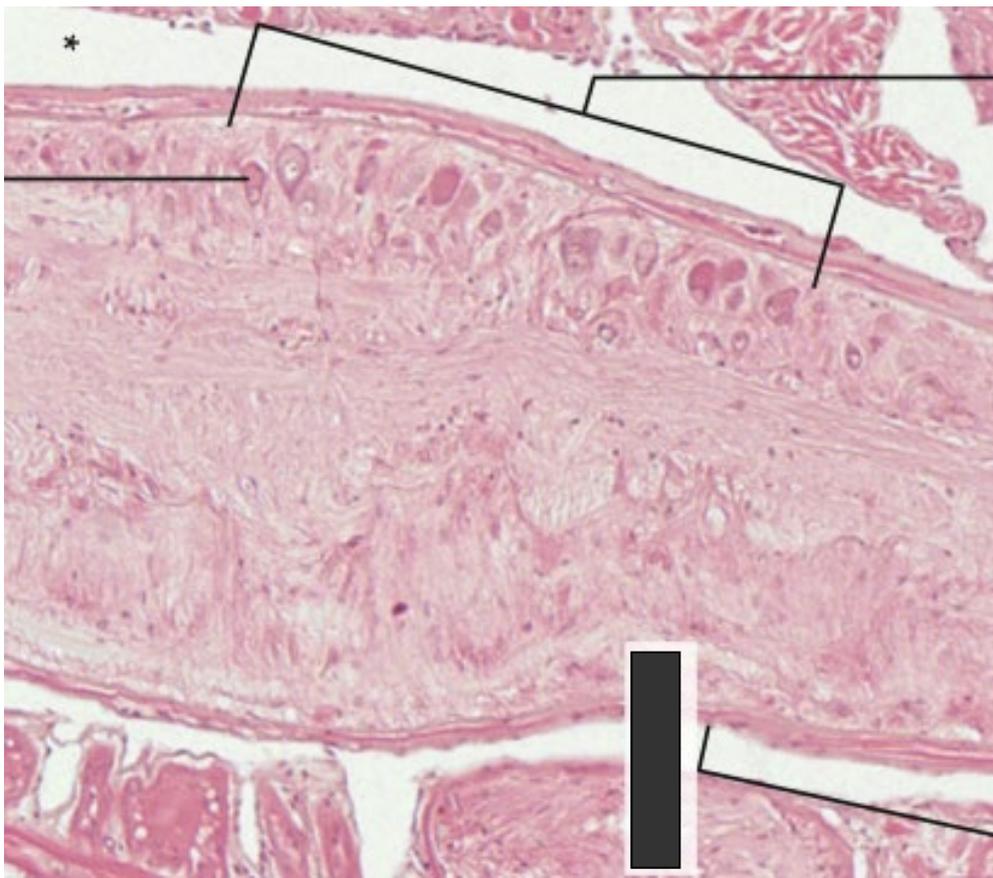
Epithelium : 上皮



G



H



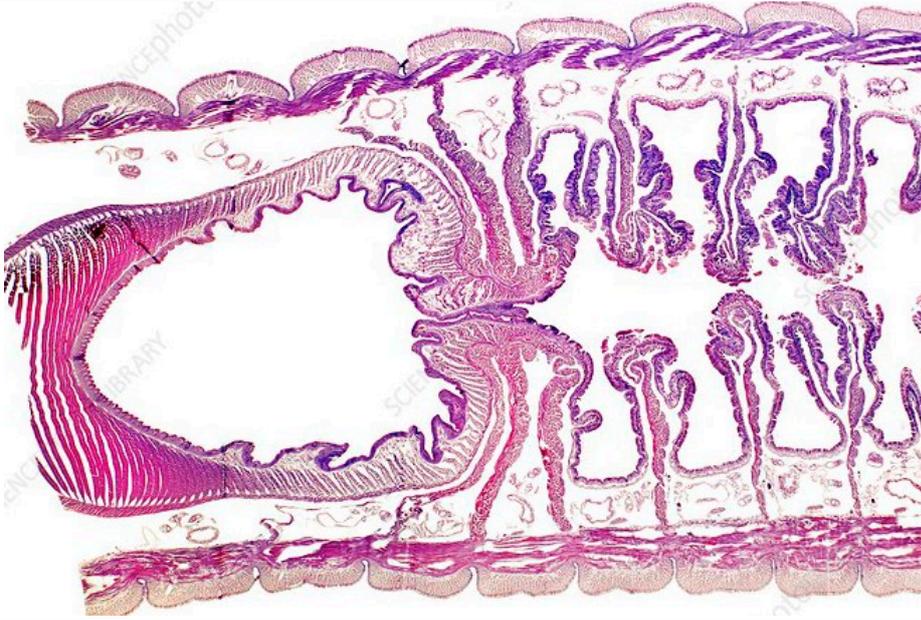
I



J



K



L

