

# 第五章 生物的協調作用

當生物面臨外界及內在的各種刺激時，生物體內負責協調生理及動作等的兩大系統：

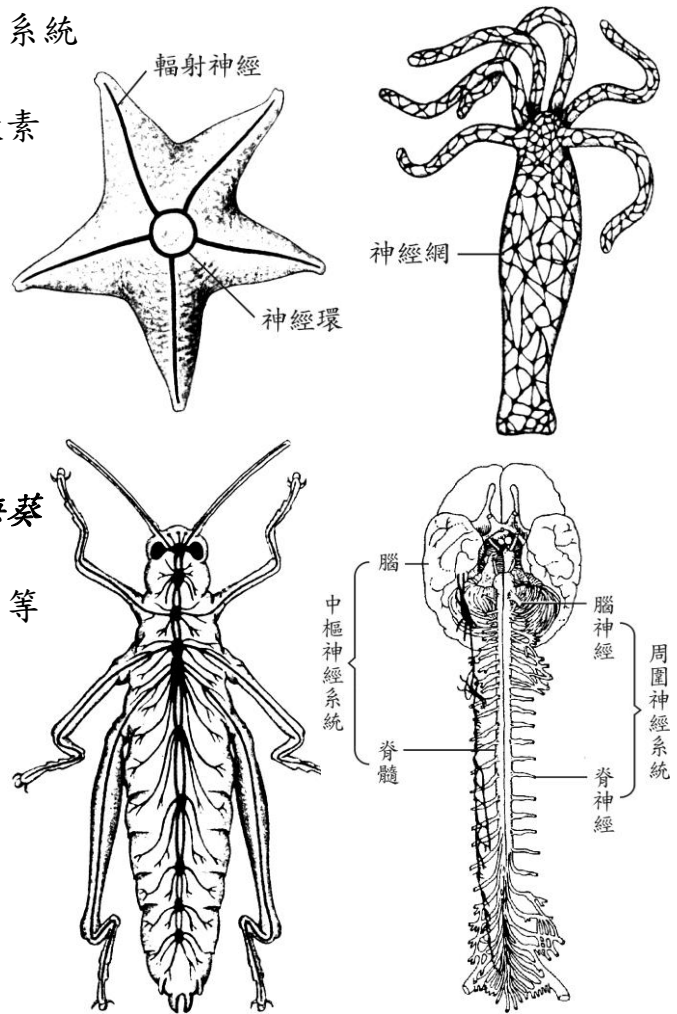
\_\_\_\_\_ 系統及 \_\_\_\_\_ 系統

※ 植物無神經及內分泌系統，但可分泌激素

## 5-1 神經系統

### 一、神經系統之比較

- 無：\_\_\_\_\_ 動物
- 有 {
  - 簡單 \_\_\_\_\_，如水螅、海葵
  - 複雜有系統，如 \_\_\_\_\_、昆蟲等



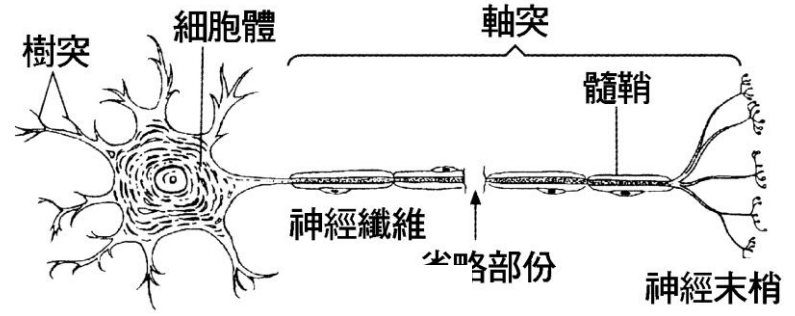
### 二、人的神經系統

- \_\_\_\_\_ 神經：
  1. \_\_\_\_\_：
    - (1) \_\_\_\_\_：主管有意識的行為，如感覺、運動、思考等；交叉管理
    - (2) \_\_\_\_\_：協調全身肌肉、維持 \_\_\_\_\_
    - (3) \_\_\_\_\_：\_\_\_\_\_，控制呼吸、心跳、體溫、血壓 恆定等，亦是頸部以上反射中樞(噴嚏、咳、口水、哈欠、眨眼、吐)
  2. \_\_\_\_\_：\_\_\_\_\_
    - (1) 將 \_\_\_\_\_ 以下之訊息傳回腦
    - (2) 將 \_\_\_\_\_ 之訊息傳出
    - (3) \_\_\_\_\_：應付緊急狀況 → 不經過 \_\_\_\_\_ → 頸部以下反射中樞

- \_\_\_\_\_神經：(大多由 \_\_\_\_\_ 組成)
1. \_\_\_\_\_：由**腦**所發出之神經纖維，\_\_\_\_\_對
  2. \_\_\_\_\_：由**脊髓**所發出的神經纖維，\_\_\_\_\_對
  3. 功能：傳遞**感覺**與**運動**訊息

三、神經元構造

1. 又稱 \_\_\_\_\_
2. 為構成神經系統的基本單位
3. 神經元構造



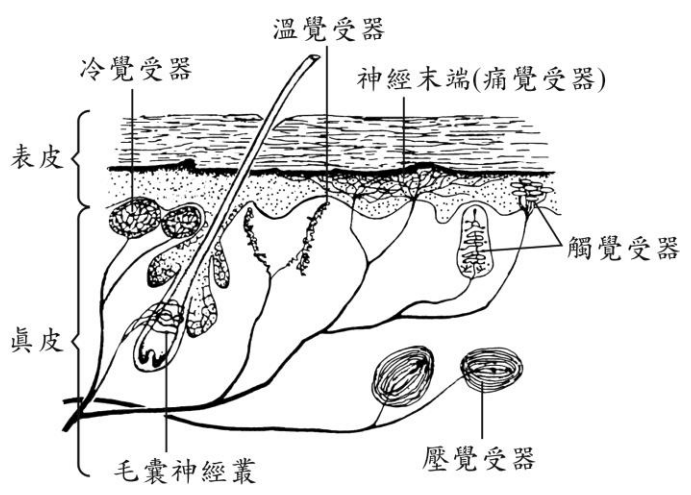
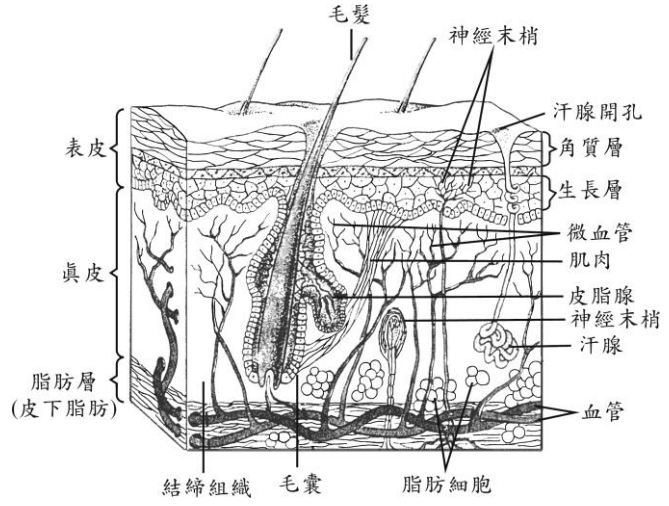
- \_\_\_\_\_：神經元主體(訊息整合)，含有**細胞核**
- \_\_\_\_\_：接收及傳出訊息

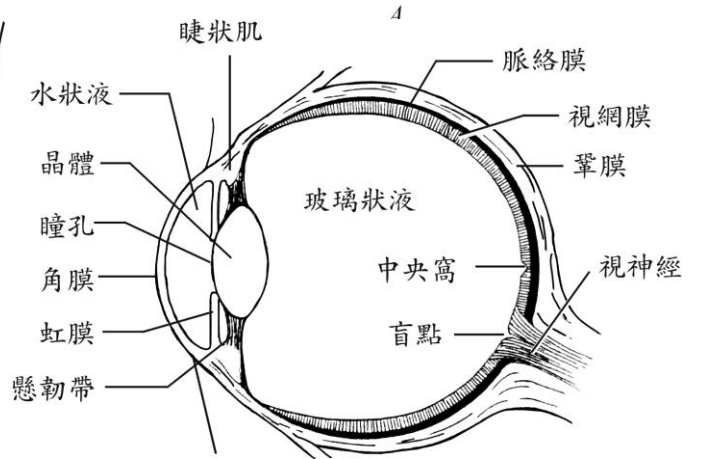
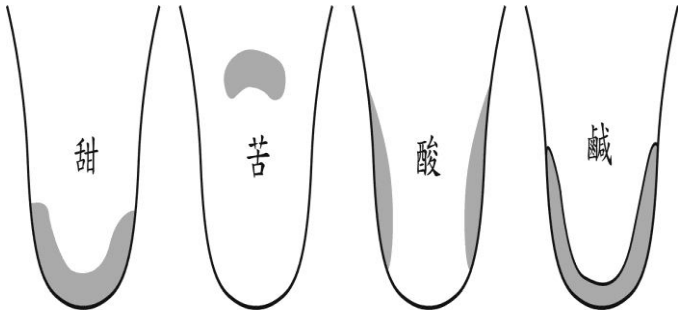
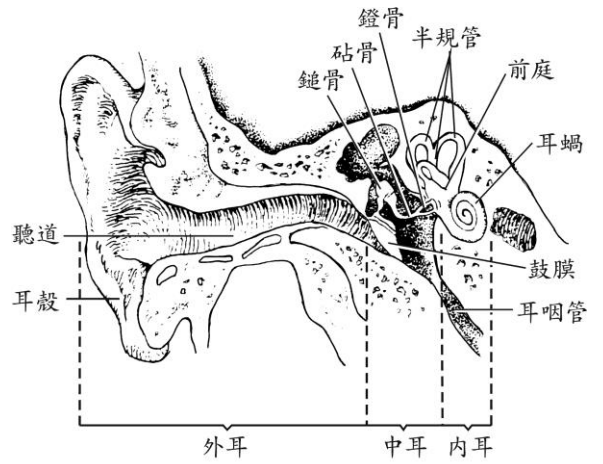
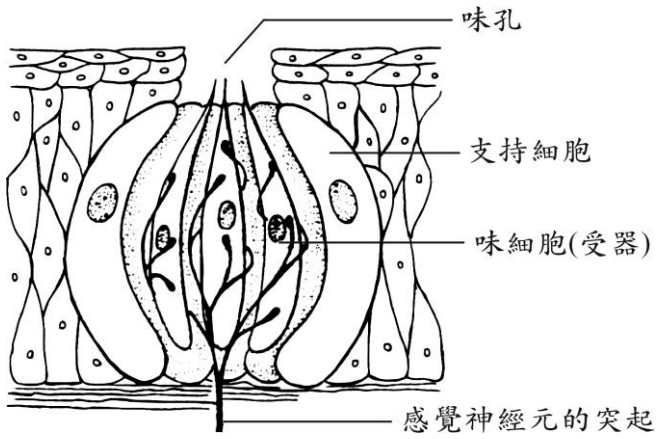
4. 神經元依其功能可分成：

- \_\_\_\_\_神經元：**接收**訊息，傳入 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_神經元：**輸出**訊息，由 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_ 發出

四、神經訊息傳遞過程

1. \_\_\_\_\_：具有能接受刺激之構造的器官，如**眼、耳、鼻、舌、皮膚**
2. \_\_\_\_\_：能接受訊息並表現反應，如**肌肉、腺體**等





※3. 傳遞過程：(共通)

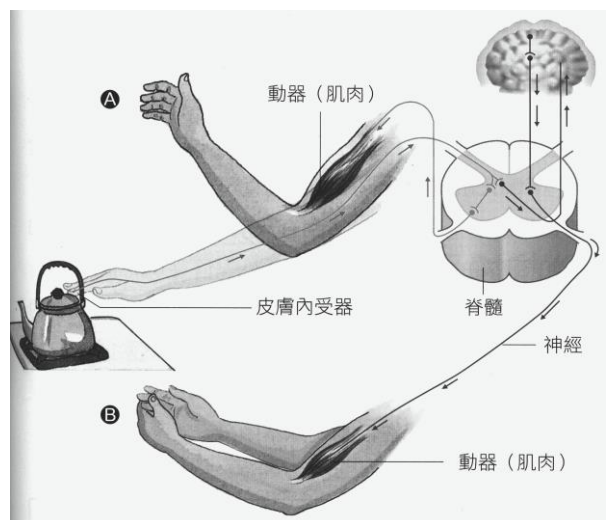
刺激 → 受器 → 感覺神經 → (脊髓) → 大腦 → (脊髓) → 運動神經 → 動器 → 反應

五、反射

1. 功能：應付 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_
2. 反射中樞：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_
3. 特色：反應時間 \_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_ 大腦思考
4. 例子：心跳、呼吸、血壓、遇熱縮手等

※5. 反射過程：

刺激 → 受器 → 感覺神經 → 脊髓 或 腦幹 → 運動神經 → 動器 → 反應



## 5-2 內分泌系統

### 一、內分泌系統

1. 定義：可分泌 \_\_\_\_\_ 的許多腺體總稱

ps. 激素又稱 \_\_\_\_\_ (\*費洛蒙)

ps. 生物體內能分泌物質的構造稱為 \_\_\_\_\_ ，如 **消化腺**、**汗腺**、**內分泌腺**

2. 功能：調控**生理機能**，使體內環境維持在一 \_\_\_\_\_ 狀態

3. 特色：

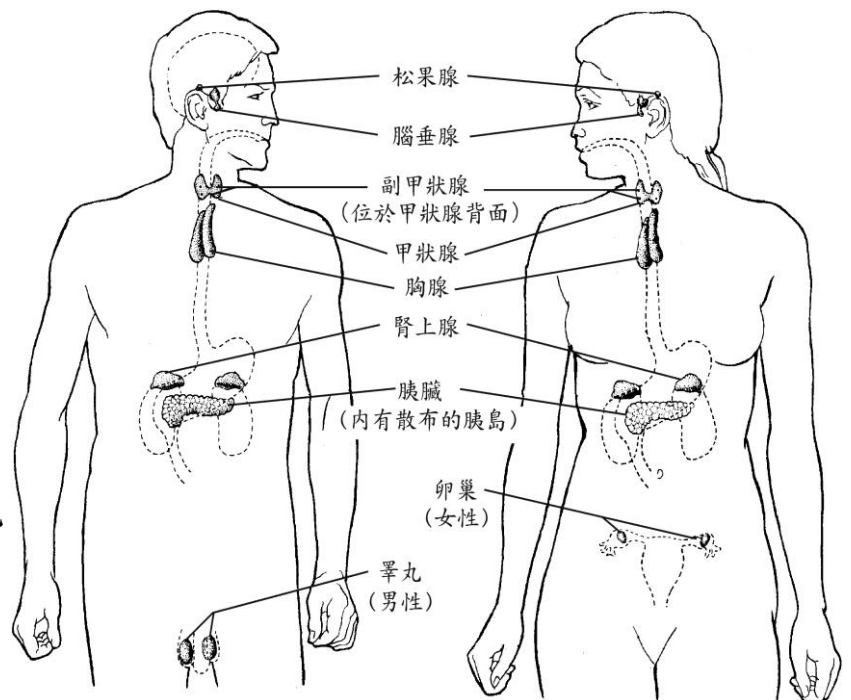
(1) 分泌量 \_\_\_\_\_

(2) 作用速度 \_\_\_\_\_

(3) 作用時間 \_\_\_\_\_

(4) 藉 \_\_\_\_\_

運輸至作用部位的細胞



### 二、各腺體介紹

1. 腦垂腺

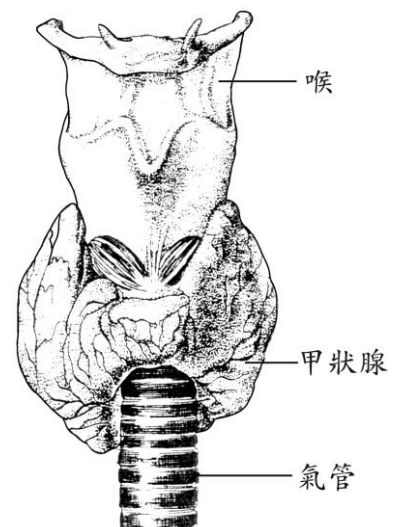
(1) 分泌 \_\_\_\_\_ → 控制 \_\_\_\_\_

(2) 分泌過 \_\_\_\_\_ → **巨人症**

(3) 分泌過 \_\_\_\_\_ → **侏儒症**

(4) 尚可分泌其他激素以控制影響其他內分泌

腺體 → 被稱作人體內分泌系統的**主腺**



2. 甲狀腺

(1) 分布於**喉部氣管兩側**

(2) 分泌 \_\_\_\_\_ → 控制 \_\_\_\_\_

(3) 分泌過 \_\_\_\_\_ → 甲狀腺亢進 → 細胞代謝 \_\_\_\_\_ → 消瘦、易緊張、煩躁

(4) 分泌過 \_\_\_\_\_ → 細胞代謝 \_\_\_\_\_ → 幼年個體生長遲緩、影響**智力**發展  
→ \_\_\_\_\_

(5) 缺**碘**：缺碘性甲狀腺腫 → 粗脖子 → 改善：補充食鹽

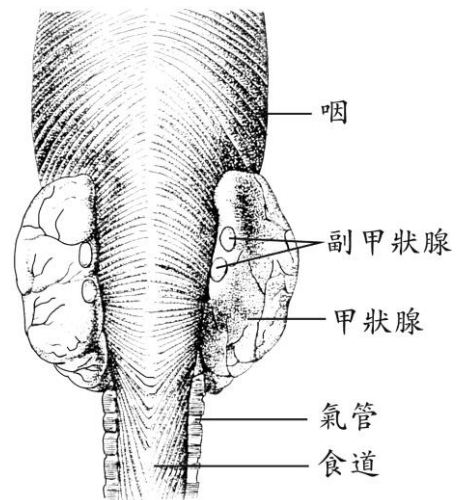
### 3. 副甲狀腺

(1) 分布於 \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ 顆

(2) 分泌 \_\_\_\_\_ → 調節血液中 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ → 影響  
\_\_\_\_\_ 生長及 \_\_\_\_\_ 收縮

(3) 分泌過多 → 骨質脆弱、腎結石

(4) 分泌過少 → 神經痙攣、肌肉痙攣



### 4. 胰島

(1) 位於 \_\_\_\_\_ 內

(2) 分泌 \_\_\_\_\_ 與 \_\_\_\_\_ → 調整 \_\_\_\_\_ 高低

ps. 血糖：血液中的 \_\_\_\_\_，可供細胞利用

(3) 胰島素：

① 使細胞加速 \_\_\_\_\_ 血糖或使血糖被 \_\_\_\_\_ 及 \_\_\_\_\_

轉變成 \_\_\_\_\_ 儲存 → 血糖 \_\_\_\_\_

② 分泌過 \_\_\_\_\_ → 血糖不足

③ 分泌 \_\_\_\_\_ → **糖尿病**

(4) 升糖素：使 \_\_\_\_\_ 轉變成**葡萄糖**並釋出 → 血糖 \_\_\_\_\_

## (5) 血糖恆定

### ① 血糖降低時

血糖降低 → 胰島分泌**升糖素** → 肝糖轉換成**葡萄糖**並釋放 → 血糖上升

### ② 血糖上升時

血糖上升 → 胰島分泌**胰島素** → 細胞利用**葡萄糖**、肝臟及肌肉細胞轉換葡萄糖成**肝糖**並儲存 → 血糖降低

## 5. 腎上腺

(1) 位於腎臟 \_\_\_\_\_

(2) 分泌 \_\_\_\_\_ → 運動、**緊急狀況**、面對壓力時

(3) 作用：

① 造成心跳 \_\_\_\_\_、血壓 \_\_\_\_\_、呼吸 \_\_\_\_\_ → 提供細胞更多**養分**、**氧氣**

② 促使 \_\_\_\_\_ 分解釋出 → \_\_\_\_\_ 上升

(4) 醫學上應用：強心針 → 應用於失血過多、急救延後死亡時間等

## 6. 性腺

(1) 又稱 \_\_\_\_\_

(2) 含男性 \_\_\_\_\_ 及女性 \_\_\_\_\_

(3) 除製造精子、卵之外，還可分泌激素：

① 睪丸：\_\_\_\_\_ → 促進男性第二性徵

② 卵巢：\_\_\_\_\_ → 促進女性第二性徵

## 三、神經系統與內分泌系統比較

|       | 訊 息 傳 遞    | 作 用 時 效              | 作 用 範 圍 |
|-------|------------|----------------------|---------|
| 神經系統  | _____      | 1. _____<br>2. _____ | _____   |
| 內分泌系統 | 激素藉由 _____ | 1. _____<br>2. _____ | _____   |
|       | 傳 導        |                      |         |
|       | 運 送        |                      |         |

#### 四、胰臟綜合比較

1. 胰臟同時具有 \_\_\_\_\_ 與 \_\_\_\_\_ 功能
2. 胰島素由胰臟中的**胰島**所分泌
3. { 消化：分泌 \_\_\_\_\_ → 分解 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_
   
 { 內分泌：分泌 { \_\_\_\_\_ → 促使血糖 \_\_\_\_\_
   
 { \_\_\_\_\_ → 促使血糖 \_\_\_\_\_

五、能使血糖上升：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；能使血糖下降：\_\_\_\_\_

#### 5-3 動物行為

##### 一、行為：

1. 動物對於 \_\_\_\_\_ 環境或 \_\_\_\_\_ 環境之刺激所引發的反應
2. 通常涉及 \_\_\_\_\_ 之表現，
3. 受 \_\_\_\_\_ 及 \_\_\_\_\_ 系統的控制調節
4. 行為本身亦可能帶有**訊息**
5. 如肌肉之收縮舒張、血糖高低控制、遷徙、蜜蜂跳舞、鳥類求偶舞等

##### 二、行為類型

1. 本能行為：**固定、簡單、\_\_\_\_\_ 遺傳**

2. 學習行為：\_\_\_\_\_ 固定、複雜、\_\_\_\_\_ 遺傳

### 三、本能行為

1. 較簡單

2. 接受相同刺激會有相同的反應

3. 不需學習

4. 可遺傳

5. \_\_\_\_\_ 大腦之意識作用

6. \_\_\_\_\_：眨眼、螃蟹眼柄的收縮、交配、人類嬰兒的手遇物就抓……等

7. \_\_\_\_\_：對於光、溫度、地心引力等刺激產生 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_

的反應

{ 趨光性：如夜間昆蟲之趨光行為  
背光性(負趨光性)：如蚯蚓

8. 較複雜之本能行為：涉及較多調控過程，如動物遷徙、魚之迴游、蜘蛛結網

### 四、學習行為

1. 需經由 \_\_\_\_\_ 始能表現的行為

2. 有個體差異 → 個體間會有所不同

3. 同一個體在不同時間表現的行為也會有所差異

4. 針對相同的刺激，個體的反應程度會越來越小；若同一刺激持續多次，可能無法再引起反應

5. 通常神經系統越 \_\_\_\_\_，則學習速度就越 \_\_\_\_\_，且能夠更複雜，如位於迷宮內之老鼠尋找食物、說話、寫字、學會使用工具等



6. 人因大腦容量大，故有更複雜、高層次之行為，如思考、表達、感情等

## 五、課外補充

### 1. 內分泌與行為

(1) 雄性激素通常會使雄性個體具有攻擊性

(2) 如生殖行為、求偶行為、動物遷徙等

(3) 內分泌亦與生理恆定有關，如口渴與喝水、饑餓感與覓食等



### 2. 神經與行為

(1) 涉及**受器**、**神經元**、**動器**

(2) 如簡單反射、學習、記憶、語言、感情、使用工具等

## 5-4 植物對環境的感應

一、何謂感應：植物能感受到環境的變化，如 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等，而做出反應

### 二、植物的向性

1. 何謂向性：植物受到環境刺激後，會發生 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_ 刺  
激方向生長的反應，稱為 \_\_\_\_\_

#### 2. 向性有哪些？

(1) 向 \_\_\_\_\_ 性：向 \_\_\_\_\_ 方向生長，如向日葵。

(2) 向 \_\_\_\_\_ 性：因 \_\_\_\_\_ 作用而向地下生長，如 \_\_\_\_\_；  
另外，\_\_\_\_\_ 會背離地面生長，稱為 \_\_\_\_\_

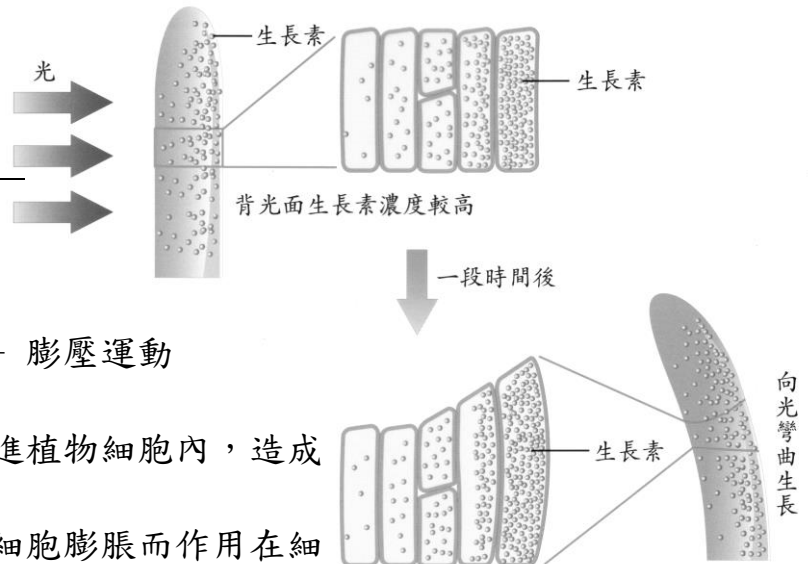
(3) 向 \_\_\_\_\_ 性：因碰到障礙物而纏繞物體生長，如 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

\* (4) 向濕性：向潮濕的地方生長，如根

3. 向性成因：\_\_\_\_\_ 分布不均。(如下圖)

4. 特性：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

5. 植物不同部位對於生長激素的反應會不一樣，如 \_\_\_\_\_ 及 \_\_\_\_\_



### 三、植物較快速而明顯的感應 --- 膨壓運動

1. 何謂膨壓：當外界水分滲透進植物細胞內，造成細胞膨脹，則此時細胞膨脹而作用在細胞壁上的力量，即稱為膨壓

2. 膨壓運動：植物受刺激後，因膨壓改變而使植物立即或短時間內產生較快速而明顯的感應

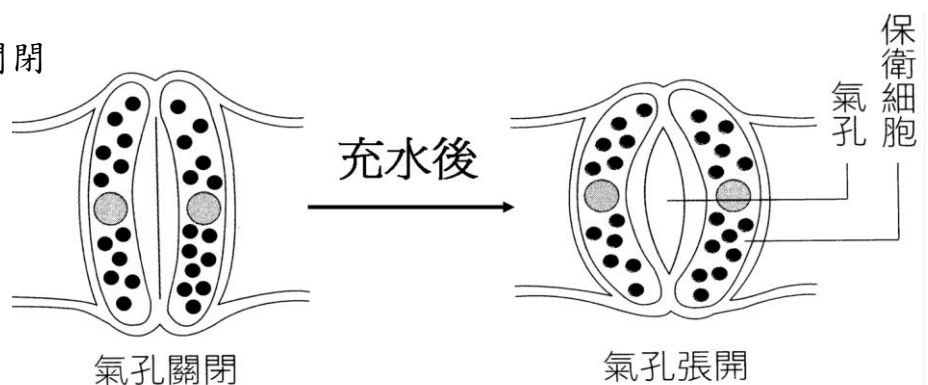
3. 膨壓運動有哪些？

(1) \_\_\_\_\_ 運動：如 含羞草。

(2) \_\_\_\_\_ 運動：如 捕蠅草、毛氈苔。

(3) \_\_\_\_\_ 運動：如 酢漿草。

(4) \_\_\_\_\_ 開閉



4. 膨壓運動成因：\_\_\_\_\_ 進出細胞或在兩側分布不均所造成

5. 特性：快速、可逆

#### 四、植物對季節變化的感應

1. 植物能感應季節變化所帶來的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等因素  
改變，而發生 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等生理現象

\*2. 開花

依 光週期 可將植物分成 {  
 長日照 植物，如菠菜、櫻花  
 短日照 植物，如菊花、草莓、聖誕紅  
 中性植物：如水稻、蕃茄、向日葵

\*3. 發芽

有些植物可藉由低溫處理使之能在隔年春天發芽開花，如風信子、百合、梅花

#### 五、比較

|          | 原因                | 特性                                |
|----------|-------------------|-----------------------------------|
| 向性       | _____ 在<br>兩側分布不均 | 1. 涉及 _____ 改變<br>2. _____、_____  |
| 膨壓<br>運動 | _____ 在兩側<br>分布不均 | 1. 不涉及 _____ 改變<br>2. _____、_____ |

#### ※ 趨性和向性比較

|    | 發生於       | 可逆性        | 功能      | 造成原因            |
|----|-----------|------------|---------|-----------------|
| 趨性 | <u>動物</u> | <u>可逆</u>  | 趨向或遠離刺激 | <b>本能行為</b>     |
| 向性 | <u>植物</u> | <u>不可逆</u> | 趨向或遠離刺激 | <b>生長激素分布不均</b> |