

5 生物的恆定性

5.1 恆定性與體溫的恆定

5.2 呼吸與氣體的恆定

實驗5.2 呼吸作用的觀察

5.3 血糖的恆定

5.4 排泄作用與水分的恆定

學習地圖

科普閱讀

紀錄簿習題

素養學習單



5.1 恆定性與體溫的恆定



1. 恆定性

2. 體溫的恆定

├ 內溫動物
└ 外溫動物





自然暖身操

5分鐘後

咦？現在的心跳沒有剛剛那麼快了，也沒有那麼喘了，這是為什麼呢？



線，
！

阿康你太強了！

第一名，
要請客喔！

破紀錄耶！
怎麼辦到的？



等一等……先、
先讓我喘一喘……

- 維持體內養分、水分、鹽類、廢物和氣體等的穩定，這種現象稱為恆定性。

受器

偵測體內生理狀況和體外環境的變化

器官系統

協調合作，以維持體內養分、水分、鹽類、廢物和氣體等的穩定

例如：
動物體內水分不足時，
會感到口渴



產生喝水的行為，以維持體內水分恆定

恆定性是指生物體內的生理狀況：(請勾選)

維持固定不變

維持在某特定範圍內的穩定狀態

人體的恆定性

- 人可經由神經和內分泌兩器官系統，協調全身的消化、循環、呼吸和泌尿等其他器官系統共同作用，以維持人體的恆定性。

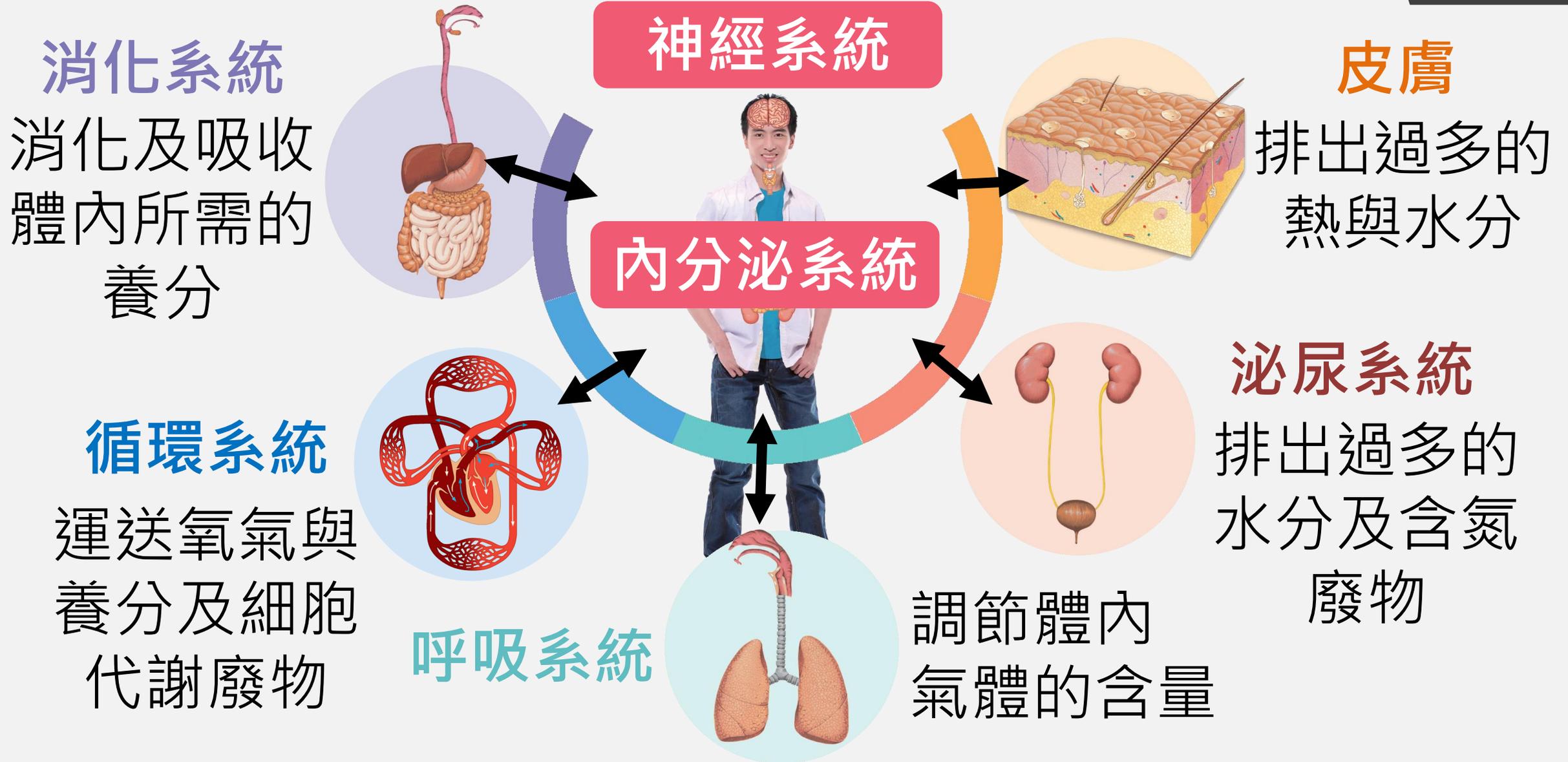
神經系統



內分泌系統



人體的恆定性



恆定性舉例



課本P.161

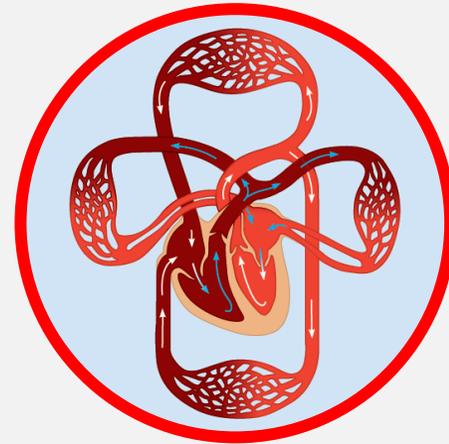
- 劇烈運動時：體內需要的氧氣量增加，並需要排除運動產生的二氧化碳 → 血液循環變快、血壓上升，加速氣體輸送

神經系統

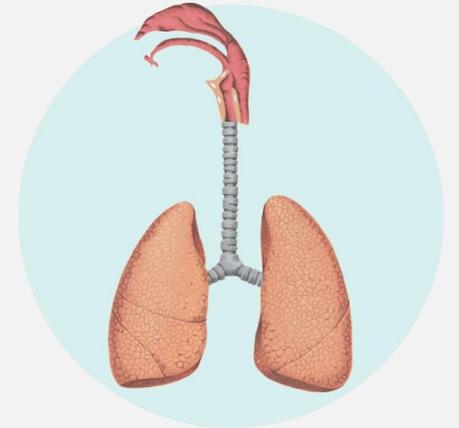
內分泌系統



協調



循環系統



呼吸系統

恆定性舉例

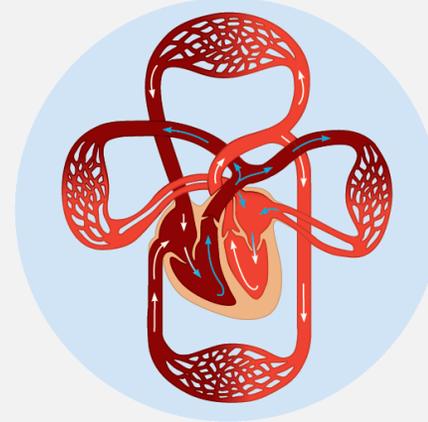
- 劇烈運動時：體內需要的氧氣量增加，並需要排除運動產生的二氧化碳 → 呼吸和脈搏次數加快，提升氣體交換的效率

神經系統

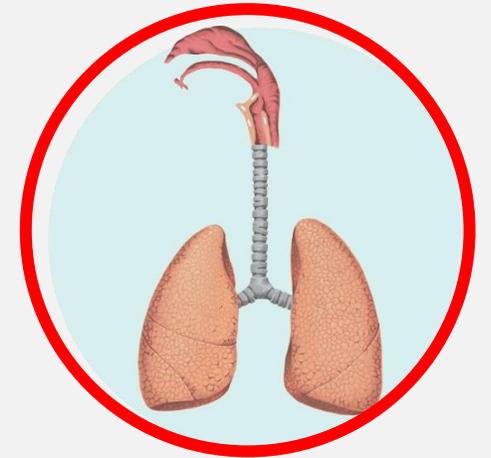
內分泌系統



協調
→



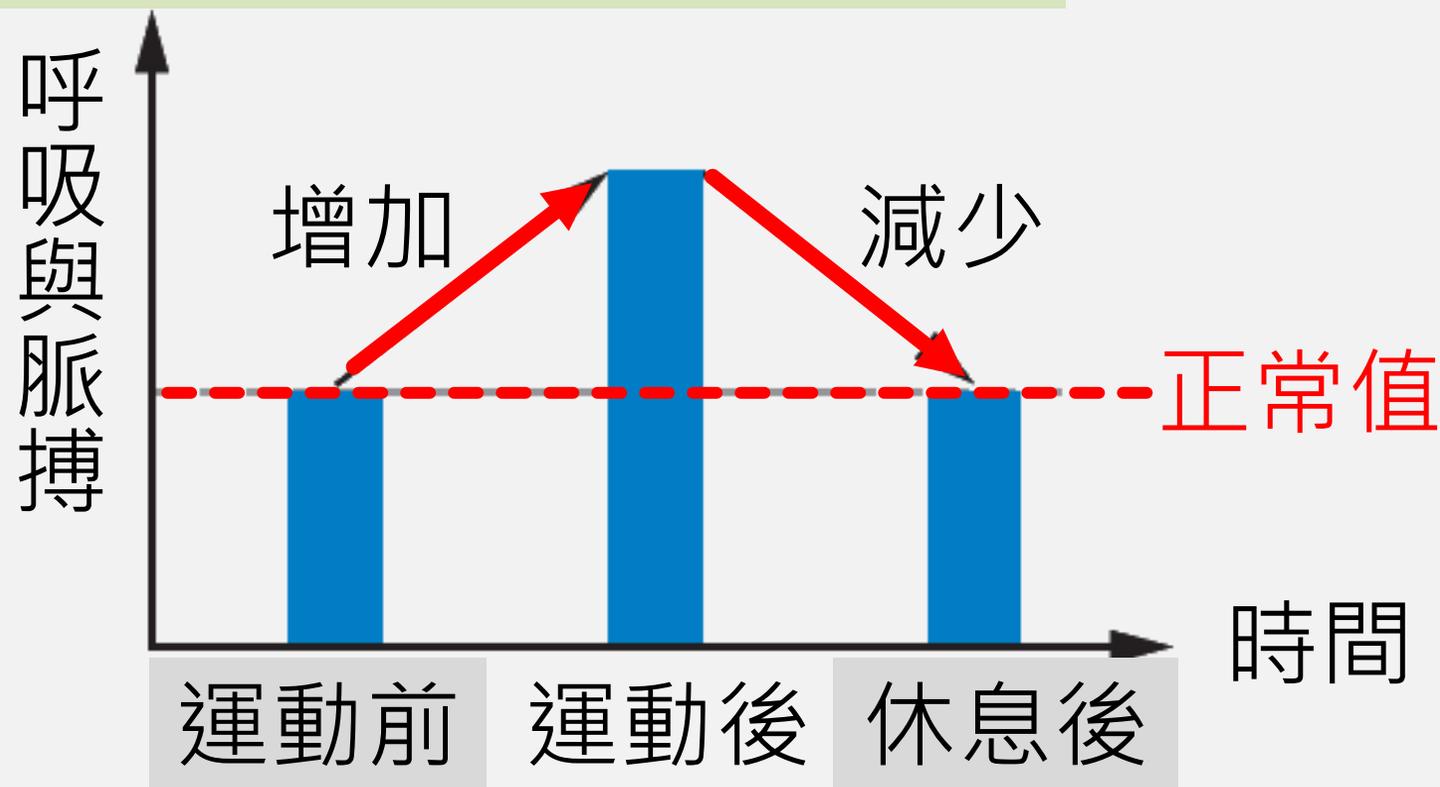
循環系統



呼吸系統

恆定性舉例

- 休息一段時間後：呼吸、脈搏次數和血壓恢復恆定值 → 氧氣需求量和二氧化碳產生量都恢復正常



2. 體溫的恆定

- 有些動物會調節體溫，以維持體內生理機能正常。
- 例如人體的體溫通常維持在 37°C 左右，如果人體的體溫恆定失調，則可能會出現熱衰竭、中暑或失溫等現象。



人體長時間處在高溫環境中，會造成體溫升高，若因為要調節體溫，而導致體內水分和鹽類大量流失，致使循環功能受到影響，將造成「熱衰竭」，患者因大量流汗，使皮膚溼冷蒼白。

若是體溫調節機制失衡，則會造成「中暑」，患者無法流汗，皮膚熱乾潮紅。

動物體溫的恆定



課本P.162

- 動物依維持體溫的方式，可分成**內溫動物**和**外溫動物**。

內溫動物

體溫維持在一定的範圍

舉例

鳥類、
哺乳類

外溫動物

體溫會隨著環境變化而改變

舉例

兩生類、
爬蟲類、
大部分魚類

- 鳥類和哺乳類都屬於內溫動物，會利用本身代謝作用所產生的熱量來維持體溫，還可分別運用體表的羽毛、毛髮及皮下脂肪來防止熱量散失。
- 體溫維持一定範圍，不會隨環境變化而改變。



翠鳥（鳥類）



斑馬（哺乳類）



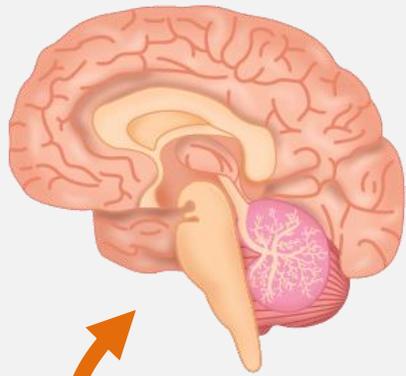
北極熊具有可保暖的**毛髮**及**皮下脂肪**，以維持體溫。



海豹具有大量的**皮下脂肪**，可防止熱量散失。

人體體溫調節

- 天氣炎熱或體溫升高時：



刺激腦內的體溫控制中樞，
開啟散熱機制

體溫上升



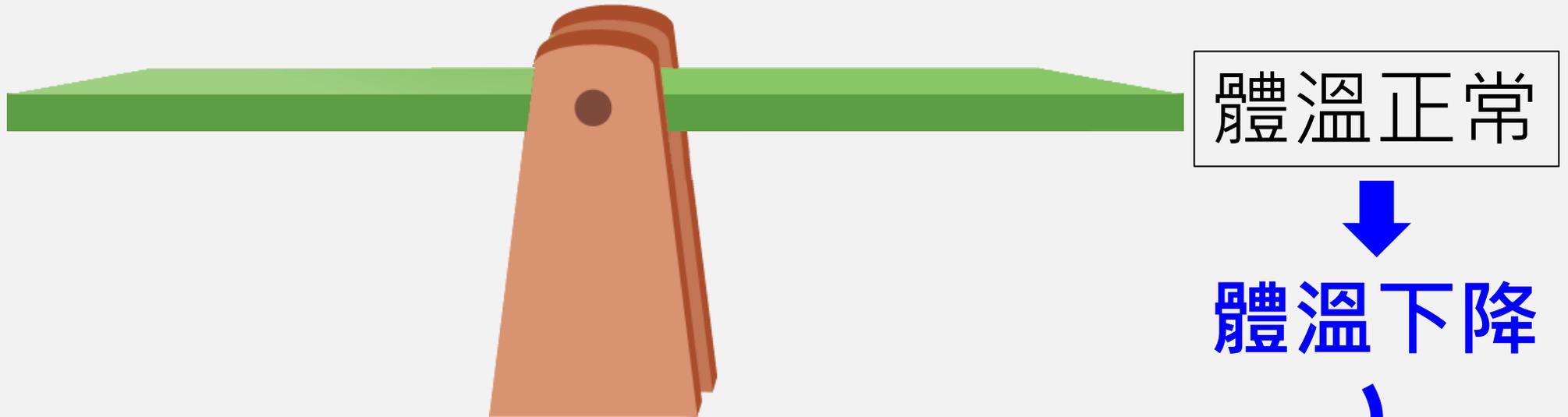
體溫正常



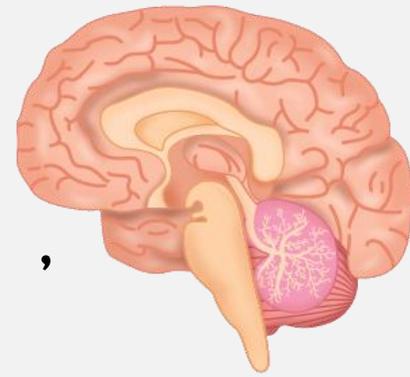
人體體溫調節



- 天氣寒冷或體溫降低時：

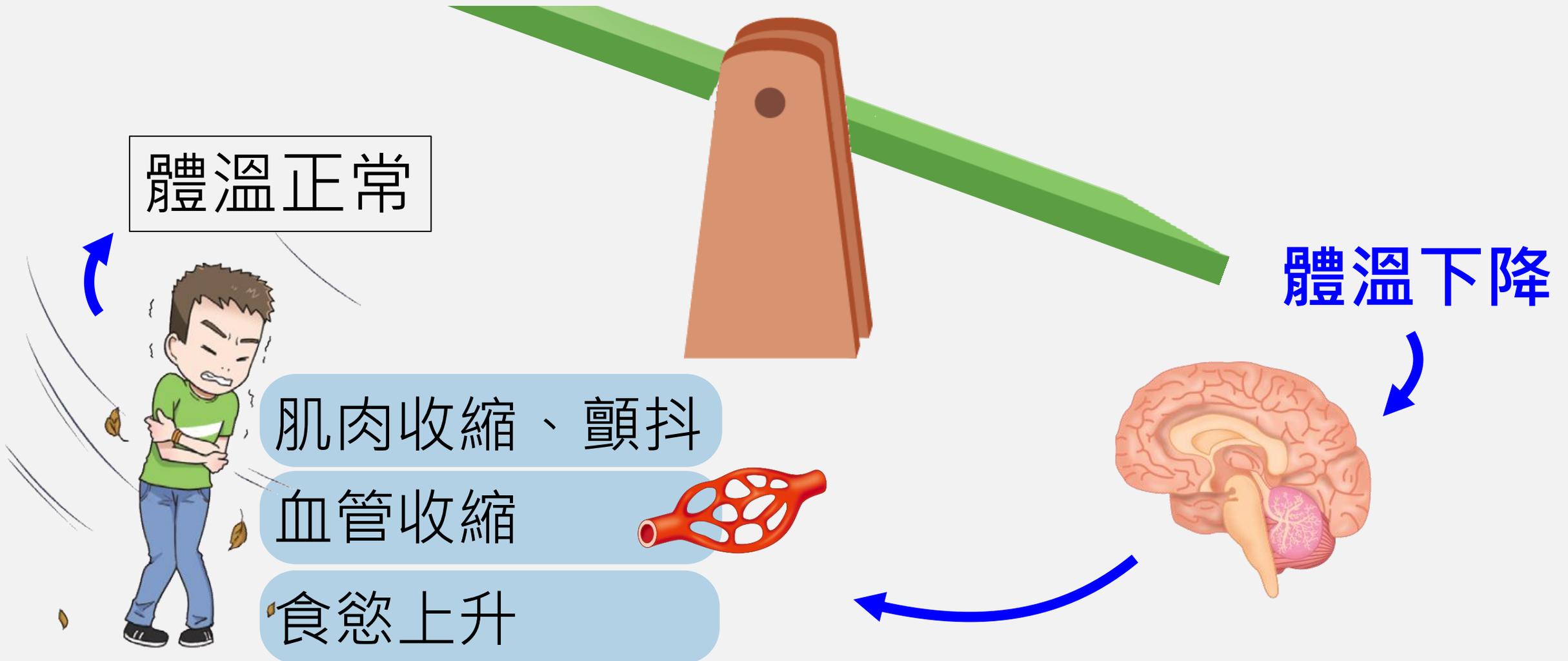


刺激腦內的體溫控制中樞，
開啟產熱及減少散熱機制



人體體溫調節

- 天氣寒冷或體溫降低時：





進一步探索 打哆嚟



課本P.163

在排尿過程中，是否也會有熱量隨著排出？回想看看，特別是在冬天時，身體常會藉由何種方式補充排尿當下所散失的熱量？

排尿時，人體內的熱量會隨著尿液排出。冬天排尿時，由於熱量隨尿液排出，人體會以顫抖（肌肉收縮）的方式來產生熱量，來補充散失的熱量。

2.外溫動物

動物體溫的恆定

- 動物依維持體溫的方式，可分成**內溫動物**和**外溫動物**。

內溫動物

體溫維持在一定的範圍

舉例

鳥類、
哺乳類

外溫動物

體溫會隨著環境變化而改變

舉例

兩生類、
爬蟲類、
大部分魚類

- 兩生類（例如蛙、蟾蜍和山椒魚）、爬蟲類（例如蛇、蜥蜴和鱷）和大部分的魚類屬於外溫動物。
- 從外界環境中吸收熱量來維持體溫，所以體溫會隨著環境變化而改變。



外溫動物調節體溫的例子

日出時，蜥蜴、龜趴會在石頭上晒太陽，藉由吸收外界的熱量來增加體溫。



麗紋石龍子



紅耳龜

外溫動物調節體溫的例子



課本P.164



當外界環境的溫度過高時，蛙類會躲在石頭下，以避免體溫過高。



進一步探索 動物分布



課本P.164

在極區（南北緯 66.5° 以上），比較容易見到哺乳類，但卻不容易看到兩生類和爬蟲類，你認為可能的原因是什麼？

極區的天氣寒冷，內溫動物可藉著生理作用以維持體溫的恆定；而外溫動物則無法辦到，所以在極區的陸地上較易看到哺乳類等內溫動物，而不易見到兩生類和爬蟲類等外溫動物。

內溫動物與外溫動物比較

評量

體溫的恆定

項目 \ 種類	內溫動物	外溫動物
熱量來源	食物代謝 所產生的熱量	從外界環境中 吸收熱量
體溫變化	維持在穩定範圍	隨著環境而改變
調節中樞	有	無

內溫動物與外溫動物比較

評量

體溫的恆定

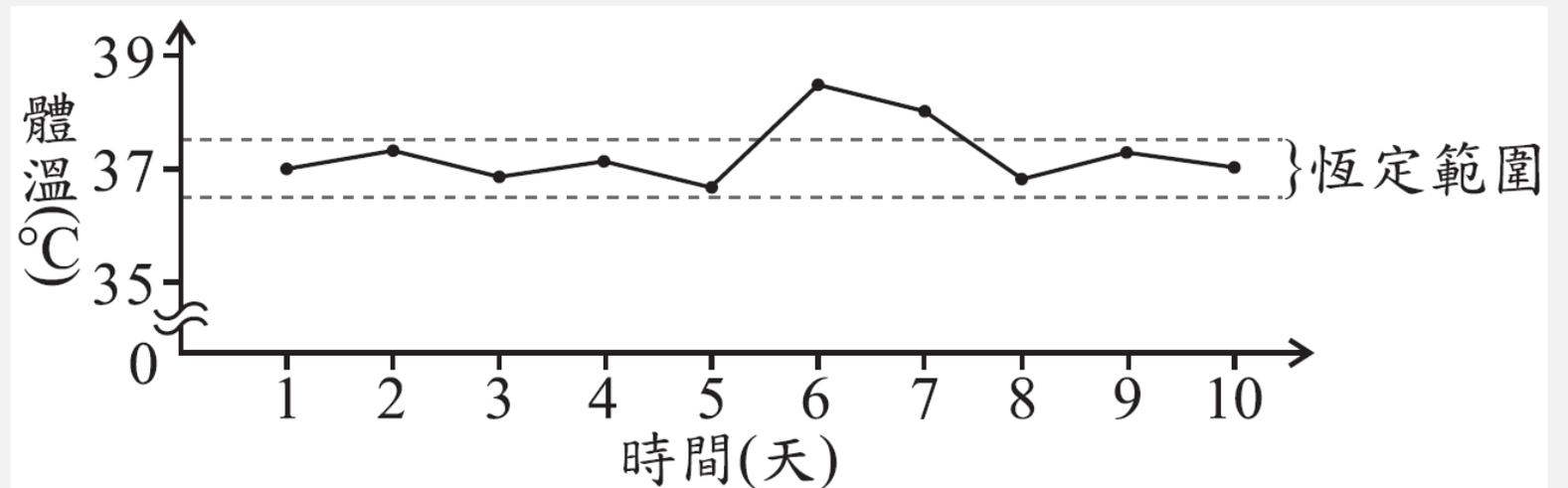
項目 \ 種類	內溫動物	外溫動物
調節機制	產熱和散熱	從外界吸熱和 躲到陰暗處
分布限制	較無	寒冷地區 較少分布
例子	鳥類、哺乳類	兩生類、爬蟲類、 大部分魚類

【112會考】



人體感染微生物到發病前所經過的時間稱為「潛伏期」。附圖為小杉體溫恆定範圍及近十天每天早上的體溫紀錄，已知此段時間小杉感染了微生物X，其潛伏期為1~3天，發病時的症狀之一為體溫無法維持在恆定範圍內，則下列哪一天最可能為小杉初次感染此微生物的時間？

- (A)第1天 (B)第3天 (C)第6天 (D)第8天。

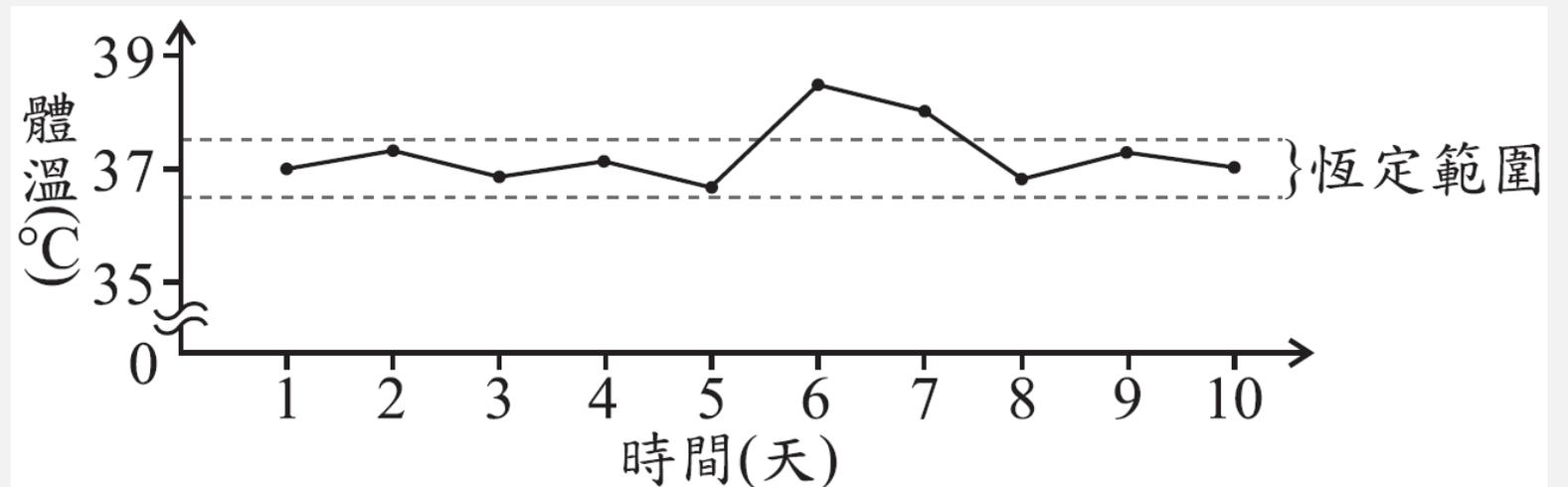


【112會考】



解 (B)。

小杉第5~7天的體溫無法維持在恆定範圍內，可知應為第5天開始發病，又感染微生物X的潛伏期為1~3天，由第5天往前推算，初次感染此微生物的時間應為第2~4天。



【110會考】



阿華分別進入甲和乙兩種環境，在甲環境中肌肉出現顫抖的現象，而在乙環境中皮膚表面的血管擴張、血液量增加。若僅以調節體溫恆定的正常反應判斷，則下列有關甲、乙環境溫度及阿華體溫的比較，何者可能成立？

- (A) 甲環境溫度 > 乙環境溫度 > 體溫
- (B) 甲環境溫度 > 體溫 > 乙環境溫度
- (C) 乙環境溫度 > 甲環境溫度 > 體溫
- (D) 乙環境溫度 > 體溫 > 甲環境溫度。

【110會考】



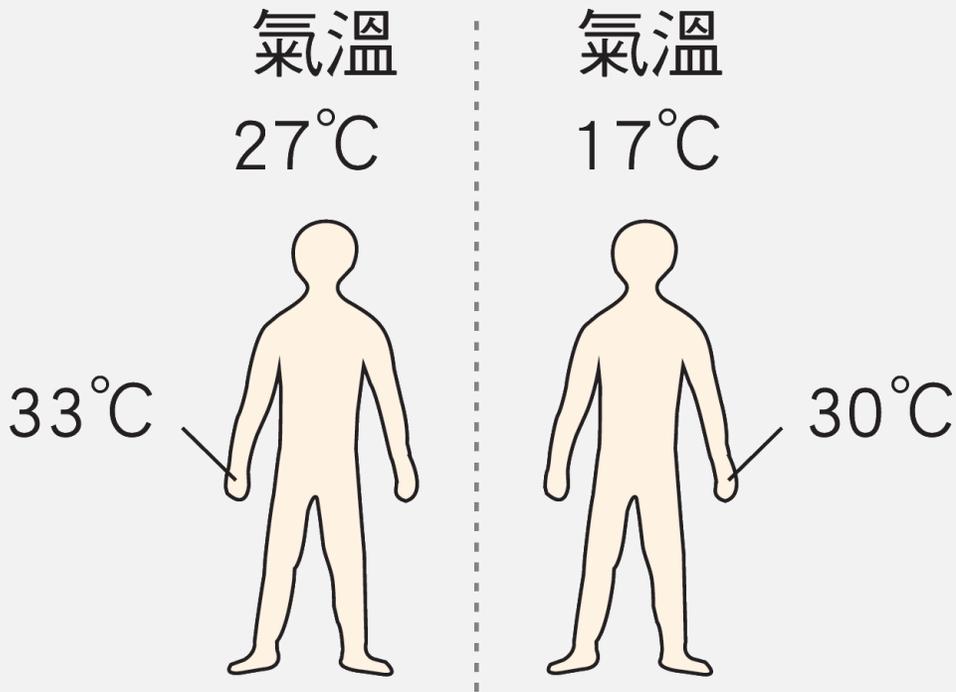
解 (D)。

在甲環境中，肌肉出現顫抖的現象是為了產生熱量，此時體溫 $>$ 甲環境溫度；在乙環境中，皮膚表面的血管擴張、血液量增加，是為了加速體內熱量的散失，此時體溫 $<$ 乙環境溫度，因此溫度比較為：乙環境溫度 $>$ 體溫 $>$ 甲環境溫度。

【109會考】



小樺在氣溫 27°C 及 17°C 時的手部皮膚溫度分別如附圖所示。附表是四種不同品牌零食開始熔化的溫度。正常體溫的情況下，若小樺希望「在 27°C 及 17°C 兩種氣溫下，零食拿在手上都不會熔化，但放入口中卻都會熔化」，則下列哪一品牌最符合他的期待？



品牌	開始熔化的溫度
甲	27°C
乙	31°C
丙	35°C
丁	39°C

【109會考】



解 (C)。

手部皮膚溫度在氣溫 27°C 時為 33°C ，若零食拿在手上卻不會融化，則丙、丁符合；人體體溫約為 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$ 左右，將零食放入口中會融化，則甲、乙、丙符合，綜合以上兩點，僅丙符合小樺的期待，故選(C)。

【107會考】

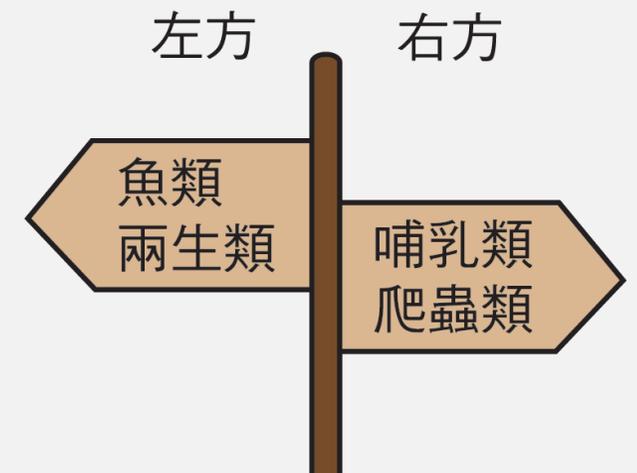


附圖為某園區內的標示牌。根據此圖，若管理員想將此組標示牌再加上「外溫動物區」及「內溫動物區」，關於此想法是否適當及其原因，下列說明何者最合理？

- (A)適當，左方全為外溫動物，右方全為內溫動物
- (B)適當，左方全為內溫動物，右方全為外溫動物
- (C)不適當，左方全為外溫動物，但右方不全為內溫動物
- (D)不適當，左方全為內溫動物，但右方不全為外溫動物。

解 (C)。

圖中魚類、兩生類與爬蟲類為外溫動物，哺乳類為內溫動物。



【105會考】

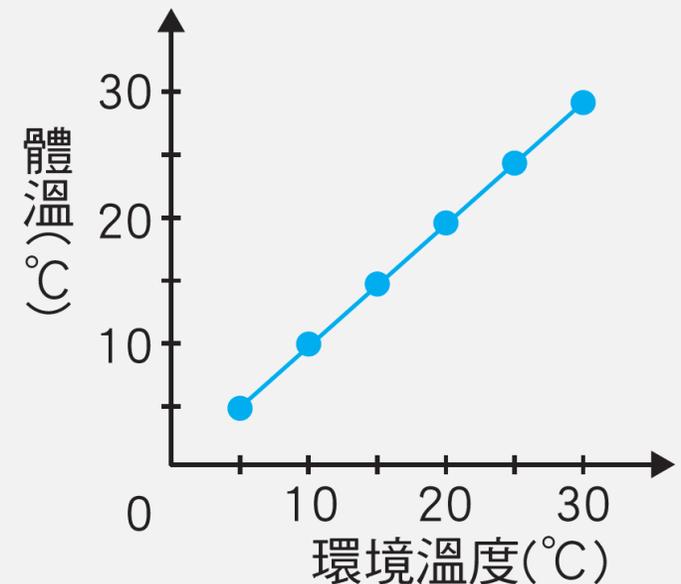


某動物在不同環境溫度下的體溫變化，如附圖所示。則此動物維持體溫方式的相關敘述，下列何者正確？

- (A) 外溫動物，主要藉由代謝產生的熱量維持體溫
- (B) 外溫動物，主要從外界環境吸收熱量維持體溫
- (C) 內溫動物，主要藉由代謝產生的熱量維持體溫
- (D) 內溫動物，主要從外界環境吸收熱量維持體溫。

解 (B)。

當環境溫度上升時，體溫隨著大幅上升，可知為外溫動物，而外溫動物主要從外界環境吸收熱量以維持體溫。





自然暖身操



課本P.164

5分鐘後

咦？現在的心跳沒有剛剛那麼快了，也沒有那麼喘了，這是為什麼呢？



解答

人可經由神經系統和內分泌兩器官系統維持人體的恆定性。劇烈運動時人的脈搏與呼吸會加快，而休息一段時間後，呼吸、脈搏又恢復恆定值。

5.1 恆定性與體溫的恆定

結束