

## 2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱:翱翔的遠行者:候鳥的生命之旅

### 一、摘要

本研究旨在探討候鳥遷徙的原因、方式及其與環境之間的關係。透過對候鳥行為的觀察與訪談荒野協會的專家,我們得知了關於候鳥的一些知識:

1. 遷徙與否的原因與氣候、食物資源與棲息地條件有關。有些鳥類因氣候寒冷或缺乏食物而選擇遷徙,而亞熱帶地區的鳥類因環境穩定,多數不需遷徙。
2. 候鳥在遷徙中會調整體內構造以減輕體重,有些鳥能利用「半腦休息」邊飛邊睡,不一定停留休息。
3. 候鳥具備天生的導航能力,能辨識地磁場與方位,但在極端天氣或人為破壞下仍可能迷路,甚至改變遷徙路線。
4. 氣候變遷與環境破壞會影響候鳥的遷徙習慣,包括遷徙時間、停留地點及數量。結論指出,候鳥遷徙不僅反映自然規律,也是氣候變遷的重要指標,並與生態旅遊、國際保育合作等生活面向密切相關,對我們認識自然環境與保育意識具有重要價值。

### 二、探究題目與動機

當我走在路上,總能在不經意間看到許多振翅而飛的身影。春夏秋冬,四季流轉,季節的變換,除了植物以外,在動物身上也能夠看到,我們發現每個時期會出現的鳥的種類都不太一樣,讓我不禁好奇不同種類的鳥有什麼差異,查了一些資料才發現:鳥類是地球上最具多樣性的動物之一,無論是在形態、行為或是棲息地的選擇上,都顯示出極為豐富的變化。

然而,隨著人類活動的影響,許多鳥類正面臨著棲息地消失、氣候變遷、污染等嚴重的威脅。這些變化不僅影響了鳥類的生存,也對生態系統的功能與多樣性造成了深遠的影響。所以我們想藉由這次的地理探究更深入了解鳥類,像是鳥類的行為、遷徙等,從這些層面再去進一步思考該如何在發展和保育鳥類之間達到平衡。

### 三、探究目的與假設

1.為什麼某些鳥類會遷徙,有些不會?我們常常在路上看到不同的鳥類,時間久了卻發現牠們不見了,但過了一段時間卻又有可能在路上看到牠們,但為什麼又有一些鳥類,我們卻可以在一年四季都發現牠們的蹤影?

□假設:我們推測不同品種的鳥類會因為不同的原因而離開原先棲息地,過了一陣子之後等到原棲息地的環境重新到達適合牠們居住的程度後會再返回原生地,而有些鳥類則會長時間留在自己出身的土地上,不會有遷徙的行為發生。

2.候鳥在遷徙過程中該如何休息和補充體力?當候鳥在遷徙的時候,經常要不眠不休的飛行好幾天,在飛行過程中牠們是靠什麼方式來補充體力呢?

□假設:我們猜測候鳥在遷徙前會先飽食一頓,吃飽之後才開始進行遷徙,但因為飛行時間較長,中間疲憊的時候可能會在合適的地方進行休息的動作,當休息完成之後才會繼續飛行的旅程。我們也推測在空中的時候,鳥類會有特別的方式來休息,考慮到抵達的時間,一直降落地面所消耗的時間太長,可能會導致無法在合適的氣候或正確的時間下度過冬天,所以我們覺得鳥類有別於人類,除了靠吃東西和休息來回復體力,應該還有專屬於鳥類的休息方式。

3.候鳥會不會迷路?如果迷路了怎麼辦?候鳥在遷徙的過程中,會跨越數百、甚至數千公里到達適合過冬的棲地,但我們不清楚鳥類在遷徙過程中是否有可能會迷失方向。

□假設:因為我們有觀察到候鳥出現的時間大多固定,而且出現的地方不會有太大的改變,所以我們覺得候鳥可能天生就有辨別方向和方位的能力。但近年來受到全球暖化的影響和人為的過度開發,全球的極端天氣(強風、暴雨)和環境變化(城市擴張、棲地破壞)等現象在近年來有加劇的趨勢,我們也好奇這些因素是否會影響到候鳥的遷徙,使候鳥的方向感受到影響。

4.候鳥如何知道何時遷徙?氣候變遷和人為因素又會如何影響候鳥的遷徙?候鳥是否會因為環境變化而改變遷徙習慣?

□假設:鳥類會因為氣溫變化、食物減少等不同的因素從而得知牠們該何時遷徙,而我們也推測氣候變遷(如氣溫的變化、日照時間長短的改變)和人為因素(如過度開墾鳥類棲息地、城市範圍的擴張)會影響到候鳥選擇遷徙的時間,我們也覺得居住地的環境變化對鳥類進行遷徙的行為會有很大的影響。

#### 四、探究方法與驗證步驟

因為有關候鳥的相關實驗過於複雜,除了查閱網路資料、網路報導和相關書籍之外,我們也決定尋找一位擁有觀賞鳥類的經驗和擁有大量關於鳥類知識的老師進行採訪,在地理老師的幫助下,我們採訪了荒野協會的亞成老師,並針對上述幾項問題進行提問。

訪談重點與回覆摘要:

Q1:為什麼有些鳥類會遷徙,有些則不會?

答:會有遷徙行為的鳥類通常是因為當地的氣候條件或食物來源不足而進行遷徙,亞成老師舉例:有些生活在西伯利亞的鳥類在進入冬天後會因為當地的氣溫太低和食物來源減少而遷徙到溫帶或赤道附近度過冬天。

而有些鳥類不會有遷徙行為的發生則是因為當地的氣溫適合長時間棲息且食物來源足以一直提供給當地生活的鳥類,在環境負載力沒有到達最大值的情況下,那些鳥類可以不遷徙就一直待在原棲息地,因為這些原因,這些鳥類沒有必要浪費體力去進行遷徙,例如生活在熱帶和亞熱帶的鳥類就是其中的例子,臺灣的鳥類就是其中的例子。

不過台灣的鳥類也有例外,某些鳥類因為原棲息地在高山上,冬天降溫時山上氣溫下降而降遷。

例如:臺灣的本土特有種鳥類(猛禽大冠鷲)就生活在高海拔的森林中,在冬季會因為氣溫下降而遷徙到新竹南寮(靠海)一帶,。

Q2:問:候鳥在遷徙途中如何休息和補充體力?

答:在遷徙時,因為回到繁殖地馬上就要進行配對,所以候鳥們途中可能會停留好幾站。

例如:有一些在九月中旬南下渡冬的鳥類可以在遷徙時不吃不喝,而從繁殖地準備南下渡冬前,牠們會先想辦法減輕自己身體的重量,而鳥的羽毛及骨骼其實很輕,但內臟中的水分會增加重量,所以牠們會壓縮自己的內臟,和脫水相似,會萎縮;而大腦負責控制方向,所以候鳥某些腦的部分會增大,但是身體的其他器官會變比較小,這樣就可以減輕重量。

另外,在空中的時候,鳥類可以一邊飛行一邊休息。因為不是所有的地方都適合作為休息的中繼站,所以鳥類在遷徙時有辦法做到半腦休息,一半邊的腦休息;而另外一邊則保持清醒的狀態,所以有時候鳥類不會停留在陸地上,而是透過左右腦輪流休息直到飛到度冬地。

Q3:候鳥會不會迷路?如果迷路了會怎麼辦?

答:候鳥會迷路。有研究顯示某些鳥類有些基因可以使牠們能夠看到地球的磁力線,讓牠們可以藉由磁場辨認方位。此外,有些鳥類的嘴上有著特殊的神經,像是羅盤一樣,能夠幫助候鳥辨認方位,如果神經遭到阻斷則會迷失方向,我們在網路上有看到一個實驗是在候鳥完成遷徙時,將同一隻鳥的鳥嘴內神經阻斷,候鳥便無法找到遷徙的路,無法辨認方向,由此可知,候鳥會迷路。

倘若候鳥迷路,有些候鳥便會尋找距離自己最近、可以渡冬的棲地作為替代,如果當地環境可作為棲地的替代,牠們會選擇在該地做為過冬的選擇。

亞成老師有提到:在幾年前,曾有一隻斑頭雁,因為偏離了牠的遷徙路線,結果誤打誤撞飛越了喜馬拉雅山脈來到臺灣,而剛好臺灣的氣候和整體環境適合牠的生存,結果牠就在臺灣停

留了一個多月才離開，因為臺灣並不在斑頭雁的遷徙路線上，當時吸引了許多喜愛賞鳥的人士前往。

Q4:氣候變遷和人為因素會如何影響候鳥的遷徙？候鳥是否會因環境變化改變遷徙習慣？

答:氣候變遷主要是會對棲息地的食物產生影響。例如:紅領瓣足鷸從南美洲回原生地時，經過美洲某塊灘地，當地水域裡原本有一些浮游生物，但氣候變遷影響到了此水域的溫度，也影響到浮游生物繁殖，進而影響此種候鳥的食物來源。假設此種候鳥第一年大量遷徙至此處，發現食物不像往年充足，第二年就會減少遷來的數量，只有第一年的一部分過來，另一部分則去尋找其他適合生存的地方，第三年可能就無法在此地見到此種候鳥，牠們可能會改變遷移的路線，前往其他食物充足的棲地。此外，氣候變遷還會影響到候鳥遷徙的時間，當氣候變暖，因為原棲息地變暖的關係，候鳥就不必浪費體力和時間遷徙到別處過冬，牠們便可以留在原本的棲地生活。

除了氣候變遷帶來的影響，人為汙染也是不可忽視的問題之一，除了破壞候鳥生存的環境外，也可能會汙染候鳥的食物，甚至讓候鳥吃到人為的垃圾，這些都會對候鳥造成嚴重的傷害，種種因素皆可能導致候鳥數量的減少。

## 五、結論與生活應用

關於候鳥遷徙對於生活中的應用：

### 1. 氣候變遷的指標

候鳥對氣候變化極為敏感，牠們遷徙的時間、路線和棲息地的改變，常被用來作為氣候變遷的「生物指標」。研究這些變化，有助於科學家了解氣候對生態系的影響。

### 2.生態旅遊與經濟發展

候鳥棲息地成為重要的生態旅遊景點，吸引賞鳥者和自然愛好者前往，進而帶動當地經濟發展。若候鳥的數量減少，可能會造成某些生態景點觀光人數的減少，也可能會衝擊到當地經濟。

### 3.跨國保育合作與政策

候鳥遷徙橫跨多國，需要各國共同合作保護其遷徙路線及棲息地。這推動了國際間的生態保育合作與法律政策制定。

## 參考資料

1. 採訪對象:亞成老師
2. <https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&cat=6839&p=1&lid=16252&print=1#:~:text=臺灣網路科教館-候鳥遷徙>

3. <https://min.news/animal/8526b3065f494f3ca3ecac49d984ad00.html/2> 不吃不喝持續飛行11天
4. <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3410811> 斑頭雁飛過臺灣
5. <https://read01.com/zh-tw/G6DzOL.html> 候鳥怎麼找方向
6. <https://playing.ltn.com.tw/article/22400> 鳥類神經疾病

註：

1. 報告總頁數以6頁為上限。
2. 除摘要外, 其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿, 將不予審查。
4. 建議格式如下:
  - 中文字型: 微軟正黑體; 英文、阿拉伯數字字型: Times New Roman
  - 字體: 12pt為原則, 若有需要, 圖、表及附錄內的文字、數字得略小於12pt, 不得低於10pt
  - 字體行距, 以固定行高20點為原則
  - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖