

十二生肖中的生物學—馬：神奇的斑馬條紋

高二乙班 21 號 陳翊晟

一、摘要：

Plos One 雜誌發表了一篇新研究，試圖解開一個從達爾文時代起便困擾著科學家們的謎題：斑馬究竟為什麼長著條紋？

在過去的 100 多年裡，有關斑馬條紋背後意義的假說有將近二十個。最普遍的說法是，條紋在自然界中起到了偽裝色的作用；也有生物學者說牠們身上的條紋能造成對流，能夠幫助斑馬在炎熱的環境中散熱、降溫；還有的說這獨特的紋理有社交功能，能讓斑馬在野外辨認出同伴。但有趣的是，其實有另外一些動物學家發現了條紋偽裝對於獅子來說不太起作用，因為事實上獅子視力極差，在遠距離時主要是靠聽覺和嗅覺來尋找及捕獲獵物。至於降溫，科學家在對斑馬和其他野生動物進行熱成像測量後發現，斑馬並不比身邊的其他動物體溫更低。至於有關社交的理論呢？反之，純色馬可以透過臉部特徵和聲音的音色不同來辨識彼此，並不需要依賴條紋。而且當族群中出現沒有條紋的斑馬時，其他斑馬並不會排斥這些無條紋的斑馬。

為了證明最後一種假說：「條紋用來驅趕蚊蟲」，加州大學大衛斯分校的生物學家蒂姆·卡羅 (Tim Caro) 和同事們決定前往英國薩默賽特的一家馬場近距離地觀察純色馬和斑馬，以及嗡嗡飛的馬蠅。數蟲子其實並非一件容易的事。兩個研究員一左一右，站在距離馬兩公尺內的位置，用肉眼觀察，並用攝像機記錄下了馬和馬蠅的一舉一動，然後透過放慢錄影片段進行分析比較。他和同事們發現，純色馬和斑馬吸引到的蒼蠅數量差不多，但是真正停留在斑馬身上的蒼蠅卻遠少於純色馬。以棕馬為例，周圍的馬蠅會在馬的軀體旁盤旋、轉圈、逐漸減速，然後穩穩地降落在馬身上，最少會停留 10 秒，最長則會停留到 20 分鐘。至於斑馬旁的蒼蠅幾乎沒有減速，直接朝斑馬身體撞上去，頂多停留一秒鐘即離開，但研究員們還不敢斷定結論，因為影響馬蠅飛行軌跡的因素還有很多，比如說氣味、溫度、風速等。為了控制這些可能影響實驗結果的變動因素，研究員們又設計了另一套實驗。他們給同一匹馬分別穿上白色、黑色以及條紋三種不同的外套，看看在同樣的實驗室間及過程之下，究竟哪一種外套的驅蟲效果最好。而實驗的結果也正如科學家們所猜想的，條紋又一次驅趕了蚊蟲，停留在條紋外套上的馬蠅數量，遠少於白色或黑色外套上的數量，但外套只遮住了身體，頭部還是沒有被覆蓋的，因此，一隻穿著條紋外套的棕色馬還是會吸引馬蠅，只是這些馬蠅在靠近宗馬身體的時候選擇調轉方向，停在光裸的馬頭上。

此次的實驗結果讓研究員們得出一個結論：馬蠅在遠處並不能分辨斑馬和純色馬的不同，只有在靠近到一定距離時，黑白條紋才會開始發揮作用，致使蚊蟲被驅離。至於為甚麼會產生驅趕的效果，科學家們則推測黑白條紋會產生一種

視覺上的錯覺，在馬蠅逼近條紋時擾亂它們的運動模式，使馬蠅無法正常停在斑馬的體表。還有一種更有趣的推論是認為蒼蠅們在遠處時看不清楚斑馬的身影，因此誤把斑馬當成了一堆黑色的物體，就像一片樹林般，而牠們則試圖從樹之間的縫隙穿越過去，而只有在靠近斑馬時，馬蠅們才會意識到那是一個實實在在的物體，所以來不及剎車就撞了上去。

二、心得與感思：

看完這一份有趣的條紋研究之後，我除了知道了這個有關斑馬條紋的有趣知識之外，更重要的是我了解到了科學家們如何小題大作，把數百年來一直解不開的謎底逐一揭露。我認為進行這個實驗的科學家們也完美地示範了何謂探究與實作，以及實驗操作背後的精神所在，這豈不是處在 108 課綱講究探究精神下的我應該要向他們學習的嗎？我認為我自己首先應該要擁有的是創意發想的能力，不僅僅是在平凡的日常生活中找出值得探討的主題，更應該在找到主題之後，深入且全方位地思考各種可能造成此現象的原因，就像操作這個實驗的科學家一樣，不一定要透過一己之力，亦可透過分析前人及其他學者的推測，再稍作修飾後形成可能性更高的自我推測。再者，我認為實驗的設計以及進行亦是我值得效法的，想要精進自己的這項能力，首先必須做的就是充實自己的背景知識以及科學（實驗操作）能力，有了一定的能力才能和文中的科學家們一樣設計出一個個絕妙的實驗。文中科學家進行推論的求證以及實驗的設計過程令我都印象極為深刻，因為實在太有創意了，他們居然能想到透過給棕色馬穿上不同顏色的外套來確保控制變因的恆定不變，真的是別出心裁。而科學家們細膩的分析以及小心求證的態度則完美體現了科學實驗所需必備的精神，我還記得文中為了講求精確所以不敢妄下定論的科學家們，由於考量了可能影響實驗的不同因素，所以又進行了另外的實驗，而不是急於求得結論而魯莽地取消之後的確認實驗。最後，我相信一個好的實驗將有一個好的結論，而好的結論則將造福全體人類社會，如同文中的實驗在研究出蚊蟲比較不易靠近斑馬後，養馬業者和職業騎馬選手即可透過穿著條紋的服裝，好讓自己免於受到蚊蟲的侵擾，我也期許自己在往後的實驗過程中能像這個實驗中的專業科學家一樣，秉持著這幾個原則，我相信在不久的將來，我也絕對能設計出一套完美的實驗、一套將能造福全世界的實驗。

三、參考資料：

1. Associated Press. (2019). Why do zebras have stripes? The age-old question may finally have an answer. The Washington Post.
2. Caro, T., Argueta, Y., Briolat, E. S., Bruggink, J., Kasprosky, M., Lake, J., Mitchell, M. J., Richardson, S. and How, M., 2019.

Benefits of zebra stripes: Behaviour of tabanid flies around zebras and horses. PloS one, 14(2), p.e0210831.

3. How, M., & Caro, T. (2019). Zebra' s stripes are a no fly zone for flies.
4. <https://pansci.asia/archives/158576>