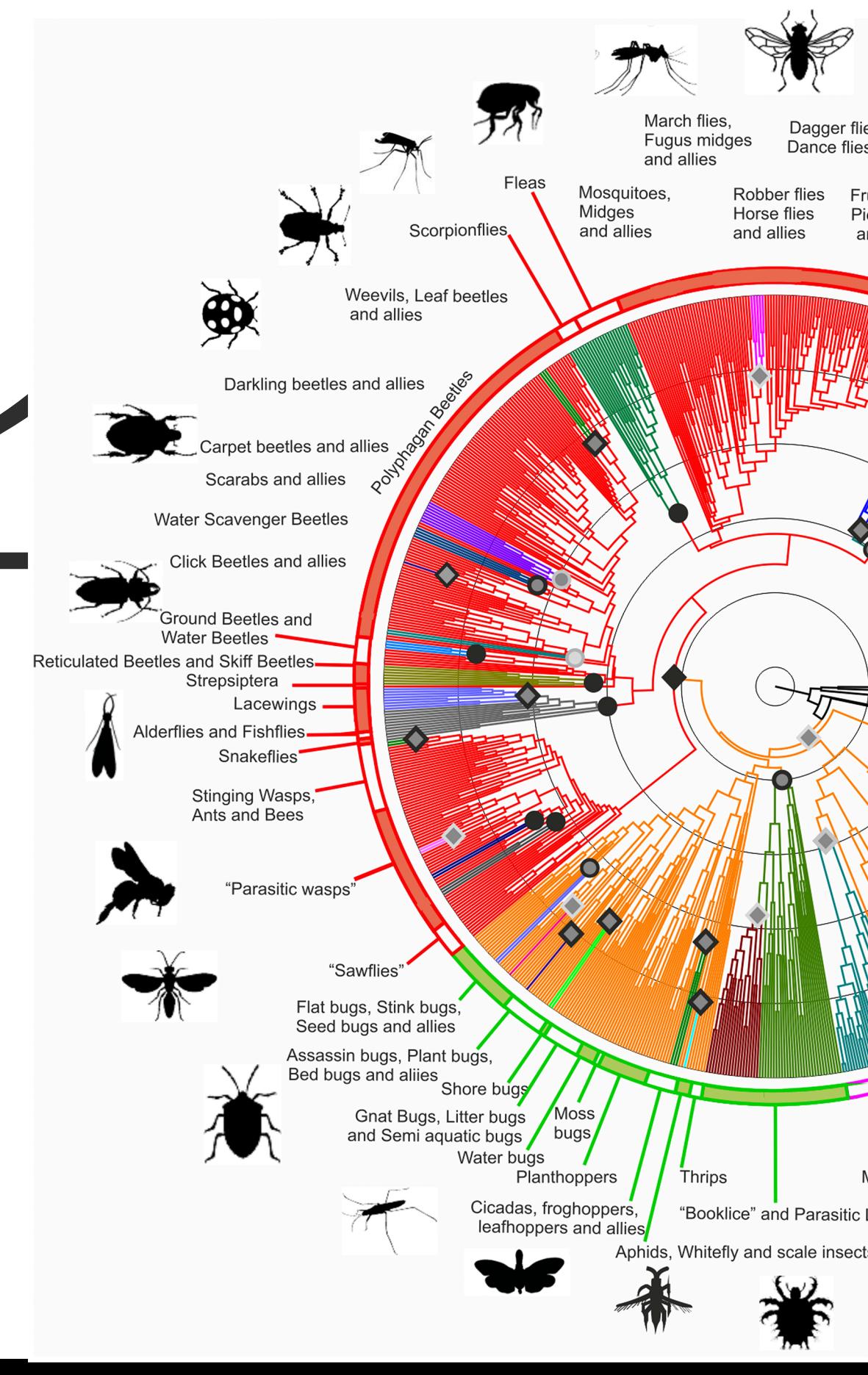
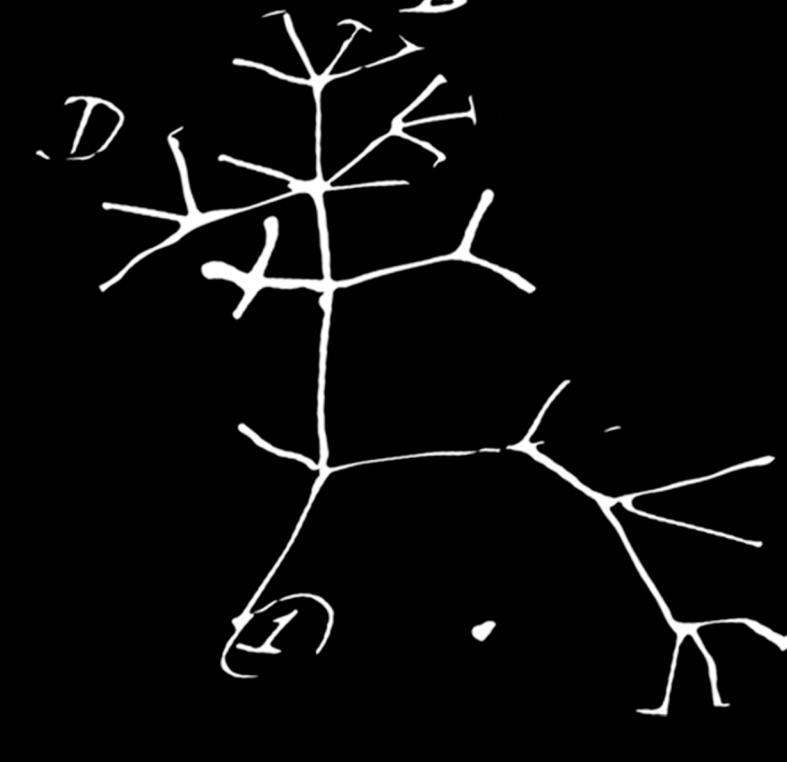


物种和种化

地球上大約有九百萬種生物。這些多樣而獨特的生物全都源自大約四十四億年前的共同祖先。生命演變的過程就是相近的物种透過共同祖先而相互連結，如同從同一點衍生出的分支，有一些物种持續存在，而某些物种則滅絕。种化，也就是新物种的形成，是這一過程的核心。但是什麼是物种？新的物种又是如何產生的呢？研究蝴蝶可以幫助我們回答這個問題。

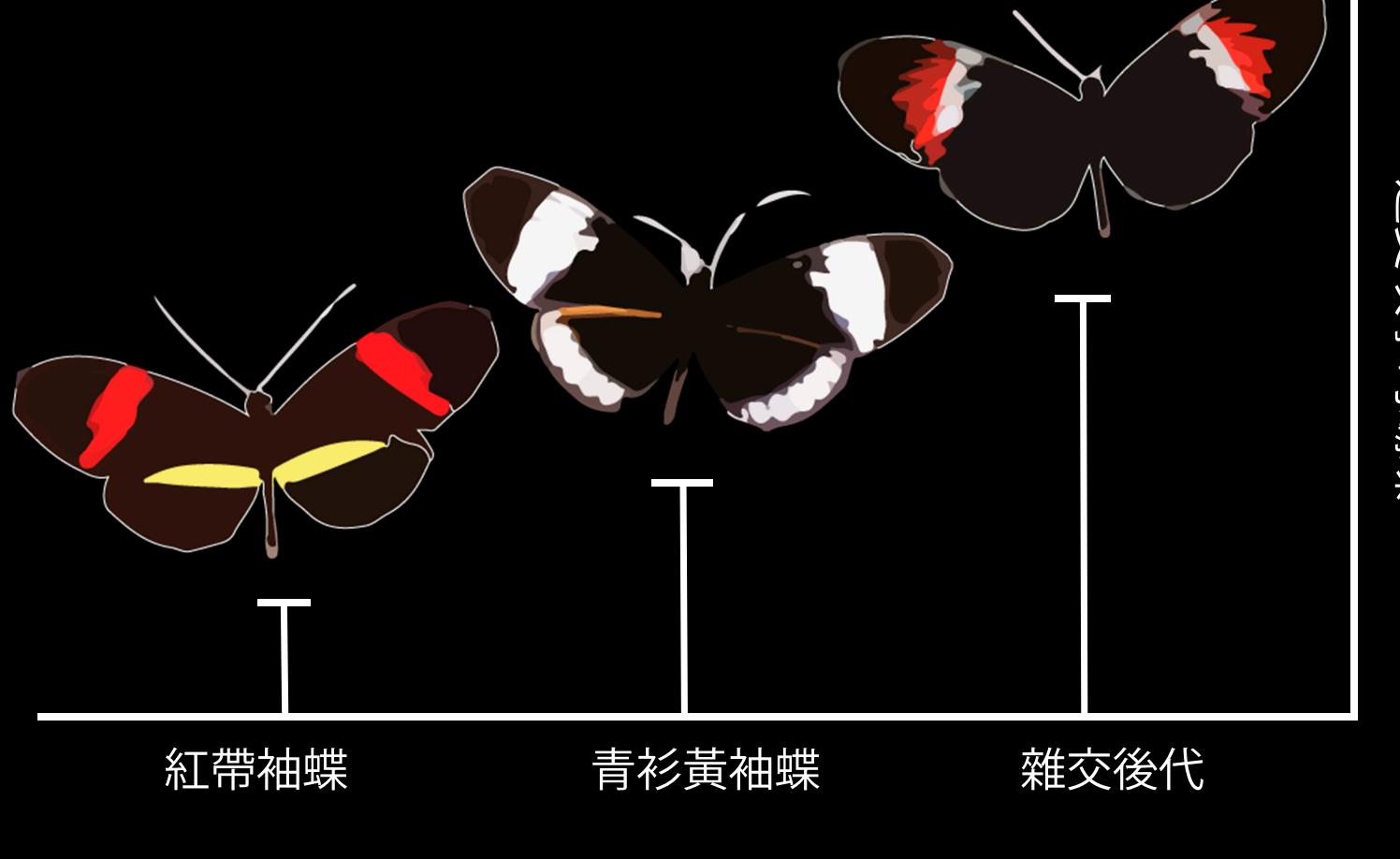


霉耳的“生物物种”。著名的進化生物學家奧爾默·霉耳(Ernst Mayr)將物种定義為“一群實際或可能互相交配的個體”。儘管學界還有其他的定義方式，但這種“生物物种概念”已被廣泛接受。然而，在野外非常不同且看來互不接觸的物种實際上可能偶爾會雜交，在圈養環境下也可能會互相交配。



打兒蚊的生命樹
在1837年，擦耳屎·打兒蚊(Charles Darwin)畫了這個草圖來表示一個概念：經由共同祖先的種化過程。一百五十多年後，科學家繼承了打兒蚊的概念，利用遺傳學資料來描述六足綱、昆蟲及其六足親屬之間的演化關係(右上圖)。

掠食實驗
紅帶袖蝶和青衫黃袖蝶可以交配產生雜交種後代。科學家在野外放置了紙製的蝴蝶模型，以計算鳥類襲擊的多寡。雜交種蝴蝶的模型比純種蝴蝶模型遭受更多攻擊。

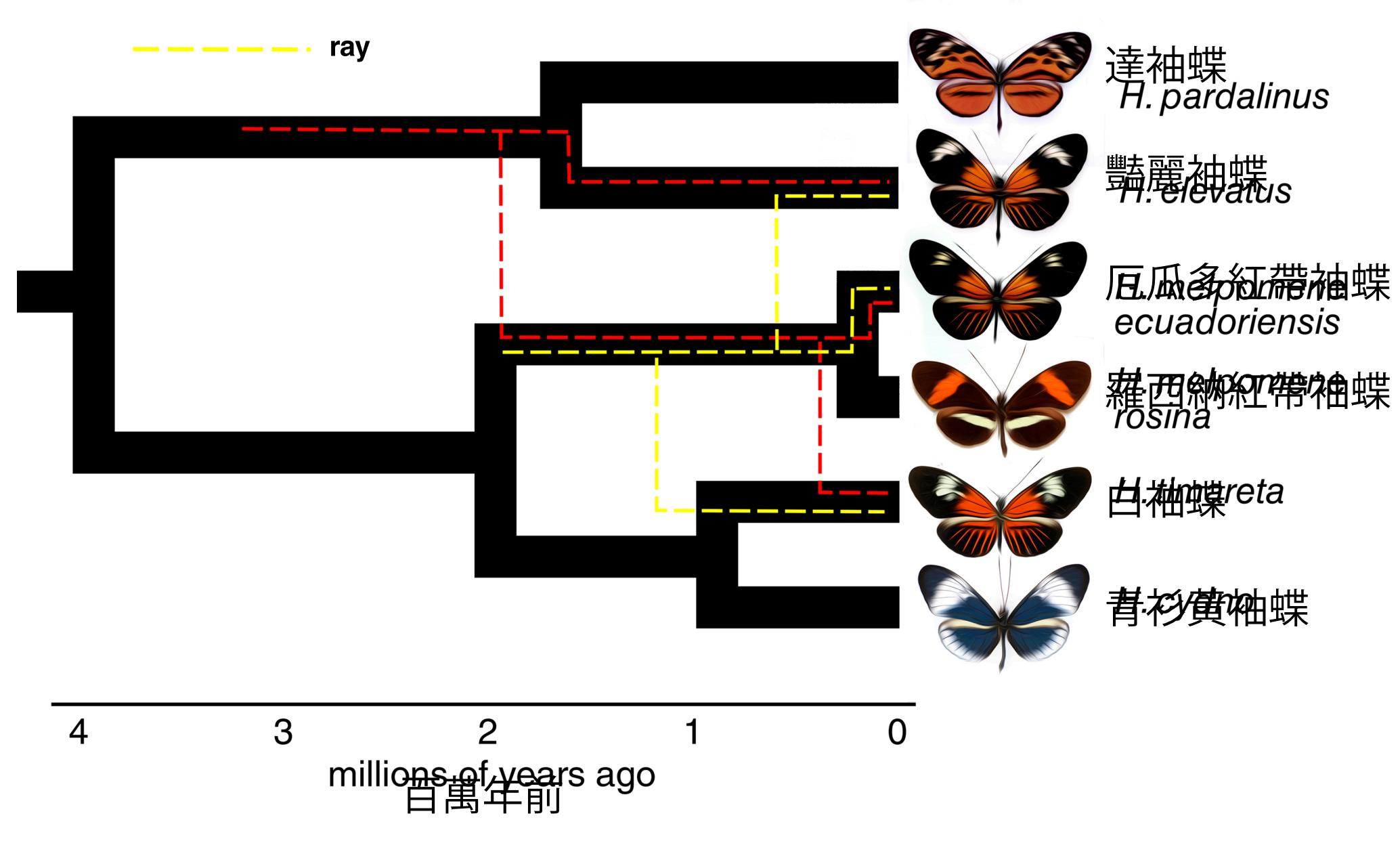


這幾支筆的蝴蝶

雜交種的問題。霉耳會強調生殖隔離是因為雜交種的適應性通常較低。它們有時完全無法發育或發育異常，因此不具生育力。它們也可能不適合生存於所在的環境。在其他情況下，雜交種可能會表現降低其存活率的行為。

種化。許多生物學家認為地理隔離是造成種化的關鍵力量。如果族群分開夠久，它們將不可避免地分化並成為新物种。蝴蝶的研究顯示，地理隔離並不是必要條件。有時新物种的演化是因為族群在生態上產生了分化；例如宿主植物或棲地偏好的改變。如果沒有地理隔離，對配偶偏好的強大選汰壓力對於物种形成就會相當重要。

獐鯨鱗和蝶的起源
在豔麗袖蝶、紅帶袖蝶和白袖蝶演化成不同物种後的某個時間，雜交的發生讓產生獐鯨鱗和燐翅紋的基因得以在種間轉遞。這些被傳遞的基因變成了基因體的一部分，造成了今天這些物种間翅紋的相似性。



立奇物种。袖蝶的研究點出了以下幾點事實：許多物种在演化的過程都有與他种雜交的證據。在某些情況下，這些罕見的跨物种雜交使得有益的基因得以從一個演化支系傳遞到另一個支系。這表示物种間的界線其實可能是“立奇”的。