

當月亮披上紅衣—月全食

在浩瀚時空中，日食與月食向來是最受矚目的天文劇場。不同於白天的日食以短暫而耀眼的遮掩吸引眼球，夜晚的月全食則以緩慢、安靜、而神秘的步調獨樹一幟，將觀測者一步步帶入地球與月球之間的光影舞台。今年的9月8日，我們將迎來睽違7年的完整月全食，而臺北天文館的展示場正好也陳列著日、地、月的互動模型，和過去捕捉的紅色月亮照片，讓你在天象發生前，就能先睹為快，知其所以然。

文／許晉翹



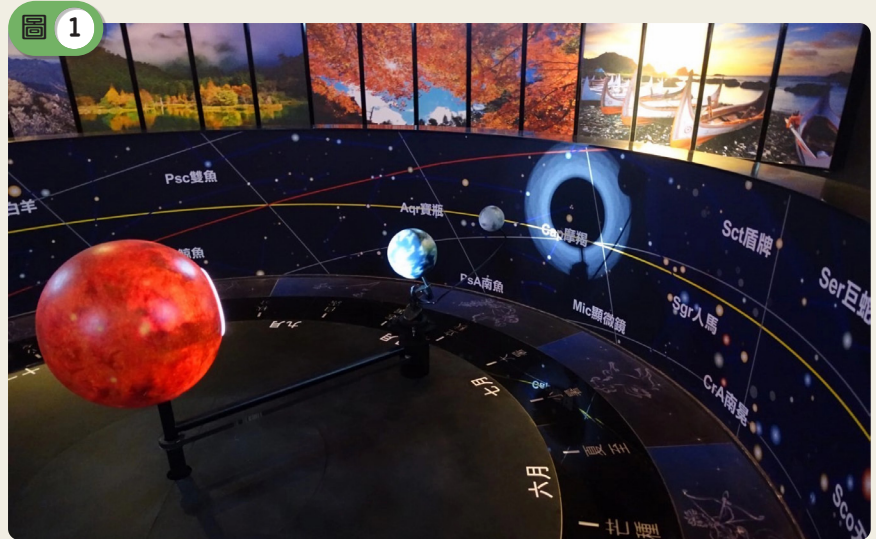
月食過程間隔攝影
攝影/歐震

上次臺灣可見完整過程的月全食，發生於7年前的2018年1月31日。圖片來源：歐震 攝影

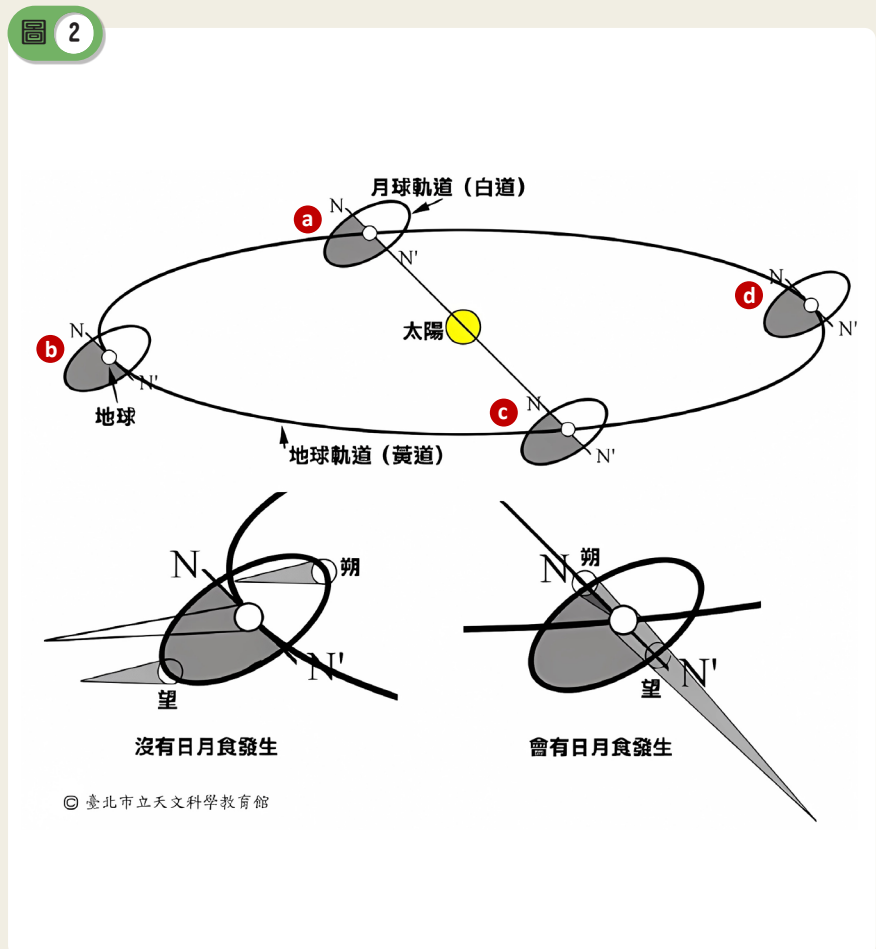
日、地、月的 三重編舞

走進2樓的展示場，有一個醒目的小房間區，便是那組以示意方式呈現相對位置的日、地、月軌道模型，如圖1，是理解日、月食的關鍵。月球繞地球公轉的同時，地球也繞著太陽公轉，當三者排成一直線，且地球位於太陽與月球之間時，地球的影子便投向太空，而月球若剛好通過地球的影子區域一便會上演月食現象；相對的，如果是月球恰巧遮擋在日地之間，就會產生日食現象。但是日、月食並非每個月都發生，原因在於月球的軌道面與地球公轉軌道面之間存在大約5度的夾角，大部分時間月球會從地球影子上方或下方掠過，只有當月球接近軌道節點並恰逢滿月，才有機會讓我們在夜空中見證這場月食奇觀，如圖2。

由於月球軌道與地球軌道面有約5度夾角，因此只有當月球在軌道節點附近，如 **a** 與 **c** 處，月球才有機會進入地球的影子中而發生月食。



日、地、月軌道模型展品的實景影像。



© 臺北市立天文科學教育館

在官網上的天文出版品中，你可以點擊《天文年鑑》找到日月食表，其中記載了今年月全食的預估路徑及影子範圍，從進入半影到離開半影，歷時超過五個鐘頭，即使只算月全食的部分，全食階段也長達1小時22分鐘，對觀測者而言時間相當充裕，唯一遺憾的是，我們必須熬夜觀賞。

為什麼月亮不會消失只會變「紅」？

很多人第一次看月全食時會疑惑：為什麼月亮不會在影子中「消失」，反而變成紅銅色？這是因為地球大氣層扮演了巨型透鏡的角色，將繞過地球邊緣的紅光折射進本影中。短波長的藍光和綠光在穿越大氣時大量散射，只剩波長較長的紅光抵達月球表

面，並再次反射回地球而被我們所見如圖3、圖4。

另一種月亮的變色則跟大氣條件有關，並不需要等到月全食。若地球大氣中含有大量塵埃或煙霧（例如火山爆發後），月亮的表面也可能呈現暗紅甚至近乎黑色；而在乾淨透明的空氣下，低仰角的月亮則可能出現明亮的橘色，如圖5。

月全食的色澤則與上述現象不同，如果你還沒看過，就讓我們一起於月全食當晚親眼見證。

月全食發生時，月亮呈現紅色的成因示意圖。



圖 4



2018年1月31日拍攝的月全食影像，可見月球進出地球本影時的顏色與明暗變化，以及地球本影的範圍。圖片來源：王嘉輝 攝影

如何觀測月食？

觀察月全食不需要任何儀器，只需挑選看得到月亮的地方，就可以用肉眼欣賞，如圖6，在本期《臺北星空127期》的專題〈9/8月全食—如何觀察月全食天象〉中有詳細解說。而且今年的月全食發生於午夜，本影食階段仰角，由初虧的57度逐漸降

低至復圓的23度。若能使用腳架固定手機或相機，更可以輕鬆記錄這個美麗的天象，是所有壯觀天象中最容易觀察的！詳細的攝影方式及秘訣，請見上一期《臺北星空126期》與本期《臺北星空127期》的〈EASY拍星空〉系列喔。

許晉翊：臺北市立天文科學教育館

圖 5



在大氣環境條件與仰角不同的情況下，月全食時的月面所呈現顏色和明暗程度會有明顯變化。圖片來源：NASA/JPL

圖 6



今年9月8日月全食發生時的模擬示意圖。