

Q : 我們還有多久的時間就看不到日全食?

A : 在6月21日臺灣的日環食過後，有些好奇的小伙伴曾經問過我這個問題，既然月亮正在遠離地球，那麼會不會有一天就再也看不到日全食了？那是多久以後？當然我也想過這個問題，但卻沒有實際計算過，這次就來好好計算看看。

日月食的成因相當簡單，單純就只不過是日地月的影子互掩而形成的景觀，而日食之所以會有日全食跟日環食的差別，就在於太陽與月亮的相對大小，當月亮看起來比太陽大時，完全遮擋且位置適當的話，就會形成日全食，而日環食則正好是太陽比月亮大所形成的結果。會有這樣的差異，最主要原因在於月球的大小差值。

各別比較一下兩者的資料，月球的平均直徑約為3474公里，距離在36萬3100公里至40萬5700公里之間，太陽的平均直徑約為139萬2000公里，距離約在1億4710萬公里至1億5210萬公里之間，兩者的視直徑經過稍稍簡單的運算後可以得出月球的大小約在29.44'~32.89'之間，而太陽在天空的大小變動在31.46'~32.53'之間。

不發生日全食的唯一條件便是，「從地球上看起來，太陽比月球大」，所以只有兩種可能，一種是太陽變大，另一種則是月球變小。事實上，太陽雖然在主序星時期不太會改變其大小，此時太陽內部所產生的輻射壓及重力可以相互抵消，但是微幅的體積膨脹還是有的，當氫逐步被消耗後，核反應的活躍程度會降低，此時重力成了勝方壓縮太陽核心，而此時的壓縮會導致核心區的核反應再次加強，重新恢復內外力平衡，這種動態平衡在最外圍所體現出來的就是體積增加，表面溫度提升、亮度增加，整體而言不會有非常大的差異，除非時間尺度拉得夠長，故我們先忽略這部分的差別。

接下來就只剩「月球變小」的選項了，當月球持續遠離地球，在天空中的大小小於太陽的最小值時，此時就再也不會發生日全食了，而目前的數據是，每年月球遠離地球3.8公分，如果要將月球的大小小於太陽的最小值，亦即月球必須看起來小於31.46'，則月球的最近距離就必須大於37萬9600公里，減去目前的最近距離，即月球需遠離地球1萬6500公里。再假設月球每年均遠離地球3.8公分，大約需要花費4億3400萬年的時間，看似簡單的計算，但我們其實還忽略了一些小問題，月球遠離的程度不會永遠相同、太陽也會變大，所以美國太空總署估計的時間，實為6億年。

看不見日全食這件事，不是人的一一生中可以體會的，如果以10億年為尺度，未來會消失的東西還有很多，例如：土星環、火星衛星、完整的獵戶座等等，只能說，我們活在現在，還有機會看到這些有趣的天文現象，真的很幸運。

許晉翊：臺北市立天文科學教育館

YouTube相關影片：



我們會錯過什麼

<https://www.youtube.com/watch?v=7uiv6tKtoKg>