

遇見歐若菀

追極光科學指南

Aurora - Miracle Light of Science

特展

您看過極光嗎？傳說極光會給人們帶來幸福，它美妙的身影是連接凡間與眾神世界的橋樑。那極光去哪看？長什麼樣子？它和太陽活動有何關聯？…通通可以在天文館推出的「遇見歐若菀—追極光科學指南」特展中找到答案。讓我們跟著「歐若菀」，一起來追極光、得幸福吧！

文／王心怡

圖片來源：臺北天文館
極光特展意象圖

緣起

小女孩問媽媽：「為什麼我的名字叫做歐若菀 (Aurora) 呢？」

媽媽回答說：「歐若菀 (Aurora) 的意思是極光，它是一種美麗的現象，也是幸福的象徵，媽媽希望你永遠幸福快樂，所以才給你取這個名字啊！」

「那我可以看到極光嗎？」

「當然呀！不過，大多要去高緯度的地方才能看得到，而且會不會出現，要看太陽的心情喔！...」

歐若菀開始對跟她同名的極光產生興趣，蒐集了很多極光的相關資訊，並積極地存下旅遊基金，準備長大後去看真正的極光。終於，歐若菀達成心願，她永遠忘不掉第一次看到極光時的感動。這些舞動的精靈千變萬化，看著它們，心中充滿了幸福感。

為了延續心中的感動，歐若菀決定成為一位領隊，組團去不同的地方追極光。她會很用心地向成員介紹極光的分類與故事傳說、極光產生與太陽的關係等。更重要的是，帶大家把美麗的極光拍下來作為旅途的回憶。現在就讓我們跟隨歐若菀的腳步，進入特展，如圖1，來一趟夢幻的極光之旅吧！

圖 1



從特展入口開始，您即將前往登機口搭乘飛往北國的航班，進行一趟精彩有趣的極光旅程。

初遇歐若菀

適逢太陽活躍極大期，中高緯度地區不時爆發精彩的極光秀，想趁機來一趟今年最夯的極光旅遊嗎？天文館讓您免出國，在臺北就能追極光！為了營造搭機追極光的氛圍，參觀入口設計為由登機門進入特展，並由親切專業的「歐若菀」領隊一路導覽，如圖2。

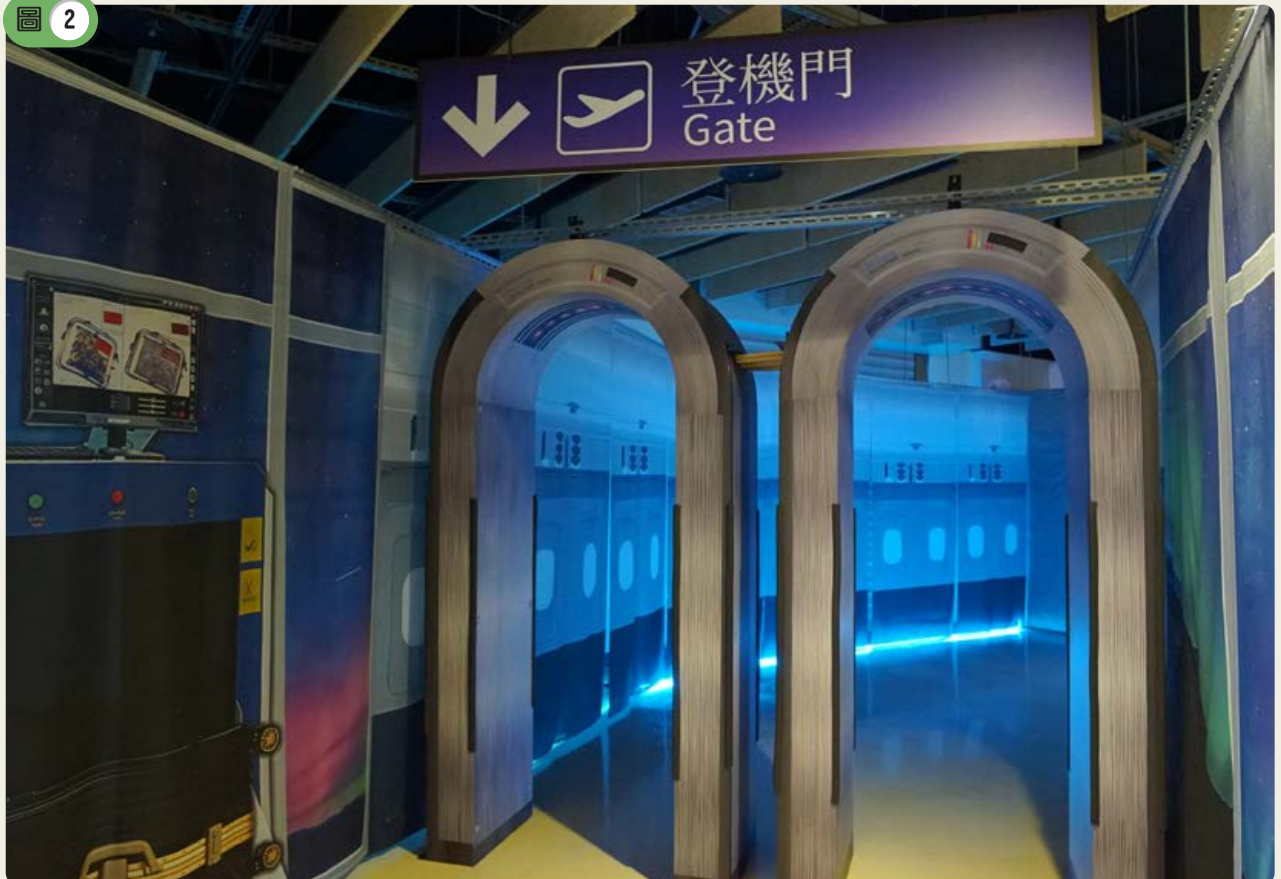
當飛機還在高空，從舷窗中就能看到極光，如圖3。下飛機後踏入北國的冰雪世界，住進有溫暖壁爐的小木屋，欣賞窗外極光搖曳的舞姿，而屋內也有極光美照迎接各個旅客。

圖 3



雖然班機尚未落地，但是已經能從飛機的窗口欣賞美麗的極光。

圖 2



通過登機門，這趟夢幻的極光之旅就此展開！

極光的分類及故事

極光的姿態千變萬化，若從外觀分辨則大約可分成以下6類：

- ①**弧狀極光**：具有如同平滑拱橋般的亮帶外觀，常見於天際地平線附近。
- ②**帶狀極光**：類似弧狀極光，但底端亮帶呈現摺疊或扭曲狀。
- ③**冠冕狀極光**：因極光出現在觀測者頭頂位置，所以呈現放射光線狀往四周散去的樣子。
- ④**片狀極光**：片狀或像雲的極光，有些安靜，有些卻會呈現閃光或脈衝放電般的亮光。
- ⑤**簾幕狀極光**：像一根根的細光柱，從上往下垂

掛，整面就像隨風吹拂擺動的薄簾幕。

- ⑥**面紗狀極光**：整片天空就像用極光所做的面紗蓋住一般，佈滿極光。

您可以透過腳踏地面的標示，與「探索極光的分類」展品感應互動，來認識以上6種不同型態的極光，如圖4。

而關於極光的傳說故事有很多，像北歐的薩米人認為極光是「狐狸之火」，當北極狐奔跑越過白雪時，牠蓬鬆的尾巴擦出火光，因而點亮天空，如圖5。而古老的中國則把極光視為名叫「燭陰」的神仙，祂看起來像一條具有人臉的巨大紅龍，掌管著晝夜與四季。此外，還設計了相關的平板小遊戲，您可以操控北極狐跳過障礙，完成極光之路；或者操控「燭陰」龍頭，選擇連接黑球與白球，藉以平衡晝夜與四季，趕快來挑戰吧！

圖 4



原來極光有這麼多樣的形態，趕快來看看吧！

圖 5



北歐薩米人認為極光是奔跑狐狸的尾巴和白雪摩擦後，產生火光照亮天空。

想看極光往哪去？

極光是當太陽風暴來襲與地球磁場產生交互作用，大量帶電粒子順著地球磁場，在兩極附近與大氣碰撞，釋放能量而發光。因此追光最佳地點會在環繞著地磁北極和地磁南極的兩個橢圓形的區域，稱為極光橢圓區（Auroral Oval），在這些區域內極光活動最為頻繁。極光橢圓區的形狀和位置會隨著太陽風的變化而有所改變，但大致上位於磁緯度60度到75度之間，如圖6。

因此欣賞北極光的熱門國家或城市包括芬蘭、瑞典、挪威、冰島、格陵蘭、加拿大和美國阿拉斯加等地。雖然不能保證去了這些地區就一定能看到極光，但追光成功的機率大多了。除了欣賞極光，也可以體驗北國的風土人情，例如特有的移動方式—狗拉雪橇。只要坐在本特展的雪橇上，腳踏踏板調整狗狗奔跑的速度，觀賞前方的模擬動態影像，彷彿穿梭在雪景中欣賞極光，別有一番風味，如圖7。

或者也可以到小冰屋中稍作休息，等待極光出現，時不時會出現北國特有的動物與您打招呼（浮空投影），還有歐若拉唱歌給您聽呢！如圖8。

圖 6



極光橢圓區會隨著太陽風而變化，在示意圖中，北極的極光強度比南極強，北極的極光橢圓區緯度也比南極低。圖片來源：NASA

圖 7



坐上狗狗拉的雪橇，馳騁在雪地中看極光，太讚啦！

圖 8

冰屋中欣賞歐若拉在極光背景中唱歌。



拍極光，好幸福

這趟極光之旅最大的亮點來了！沒想到在臺北也能看極光，在挑空區運用高科技投影技術模擬出極光，如圖9，讓您在大型造景的冰雪世界中與壯闊的極光共舞，並可藉由踩踏旁邊的「太陽之舞」互動模型來改變極光的顏色，如圖10。眼睛欣賞完後，趕快拿出手機或相機，拍下您被極光包圍的情影作紀念。

為什麼會有不同顏色的極光呢？由於極光來自於大氣中的氣體原子或分子被高能電子激發後再釋出特定波長的光。當不同氣體在不同高度與帶電粒子交互作用，會產生不同顏色的極光。例如最常見綠色極光就是高空（約120~400公里）的氧原子被激發而造成，但若更高層（300公里以上）的氧原子被激發，則會形成紅色極光。太陽風暴強烈時，較低空（約120~200公里）游離化的氮分子有機會發出藍色與紫色的極光。而不同顏色的光混合時，則可能呈現較少見的黃色、粉紅色或接近白色的極光。

圖 10



來自太陽的帶電粒子，與不同高度的氧原子或氮分子交互作用，會產生不同顏色的極光喔！

圖 9



天文館限定，在臺北看極光，當然一定要拍照留念啦！

極光美不美，看太陽心情

接著變換場景，沿著地上的行星貼圖前進，想像徜徉在太陽系中，原來不只是地球上極光，其他行星上也有各自獨特的極光，它們的樣貌和成因，趕快來本區了解一下。

地球上的極光可說是太陽活動、地球磁場及大氣層三者交互作用的結果，您可以在這裡閱讀圖文、觀賞影片，好好探索它們之間的關係，及了解太陽風暴與極光出現的關聯性，如圖11。亦或者操作「太陽暴怒氣」互動桌，和家人、朋友來一場太陽v.s.地球的爭霸賽。只要按壓太陽圖案，燈條會發光代表太陽放出帶電粒子衝向地球，此時另一個人趕快按壓地球圖案，模擬地球磁場的防護，如圖12。瞬間，神奇的事發生了，原本黑暗的牆面，顯示出璀璨的極光。

圖 12



圖11後方即為「太陽暴怒氣」互動桌。

圖 11



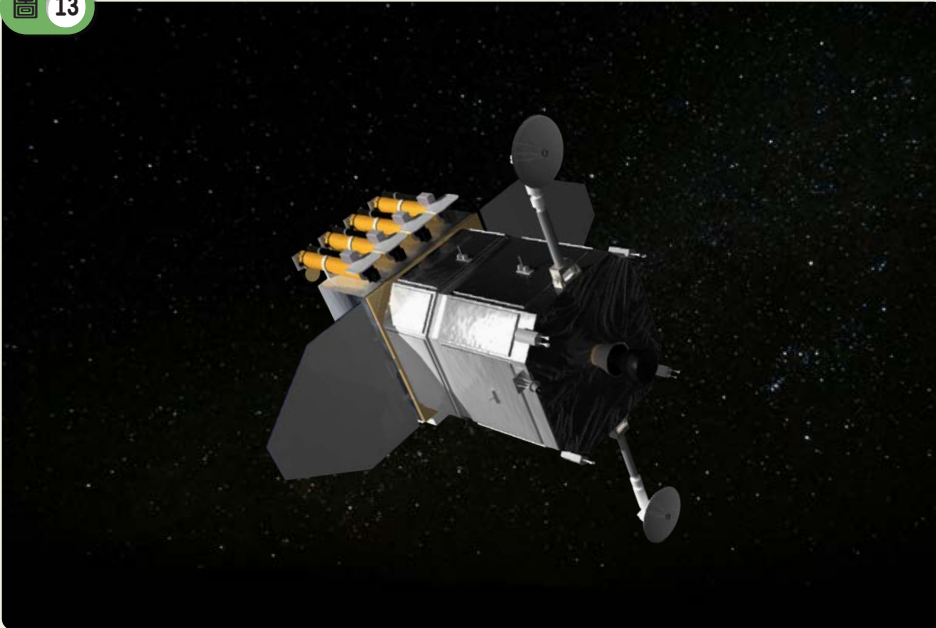
太陽系中，幾乎每個行星都有其獨特的發光現象，但是否能稱之為極光呢？

太陽生氣了，地球怎知道？

太陽風暴來襲時，雖然有美麗的極光可以看，但也可能對太空站中的太空人和電子設備，以及地球上的電力、通訊系統…等帶來危害，必須使用衛星來時時監測太陽的動態，如SDO、SOHO…等衛

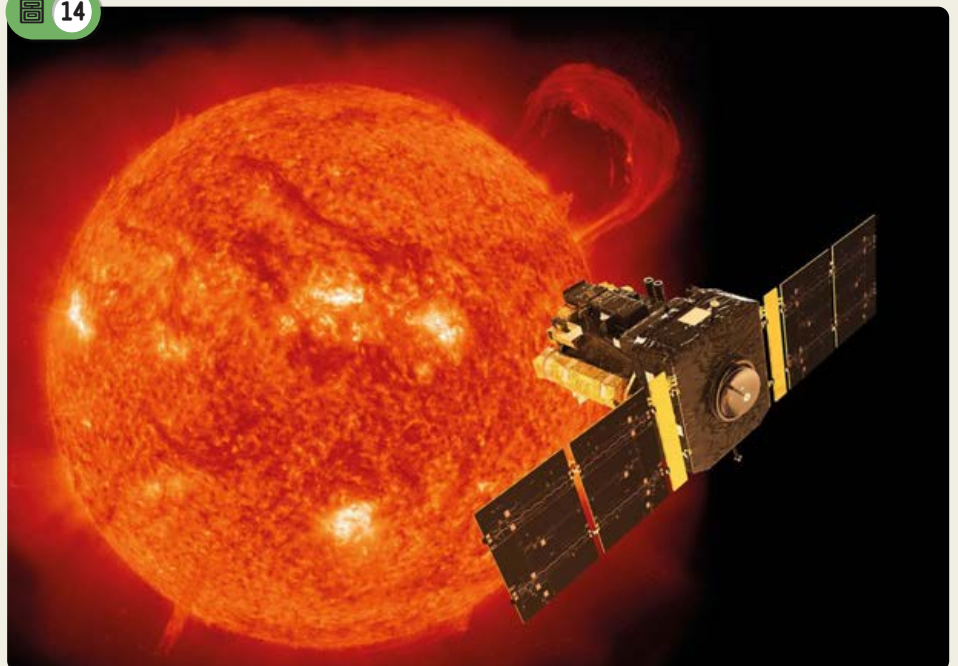
星，如圖13、圖14。您可以進入這些監測衛星的相關網站，了解每日太陽或太空天氣的變化，亦或者下載歷史資料。這裡提供電腦連結了中央氣象署太空天氣作業辦公室的網站，可查詢相關監測數據，也能看到太陽黑子的觀測資料。

圖 13



SDO太陽動力學觀測衛星，是美國太空總署（NASA）的LSW（Living With a Star）計畫中首架發射執行任務的衛星，研究目標為探究太陽變化的成因及其對地球環境的影響。此任務透過多波段的輻射，跨越長時間與空間尺度下同步觀測太陽大氣，進而深入理解太陽如何影響地球及近地太空環境的天氣。圖片來源：NASA/SDO

圖 14



SOHO衛星是歐洲太空總署（ESA）與美國太空總署（NASA）合作推動的國際性衛星探測計畫，主要研究由太陽核心至日冕層，太陽風等，全面研究太陽與太空天氣之間的相關性。圖片來源：NASA/SOHO



中央氣象署太空天氣作業辦公室網站QR code連結

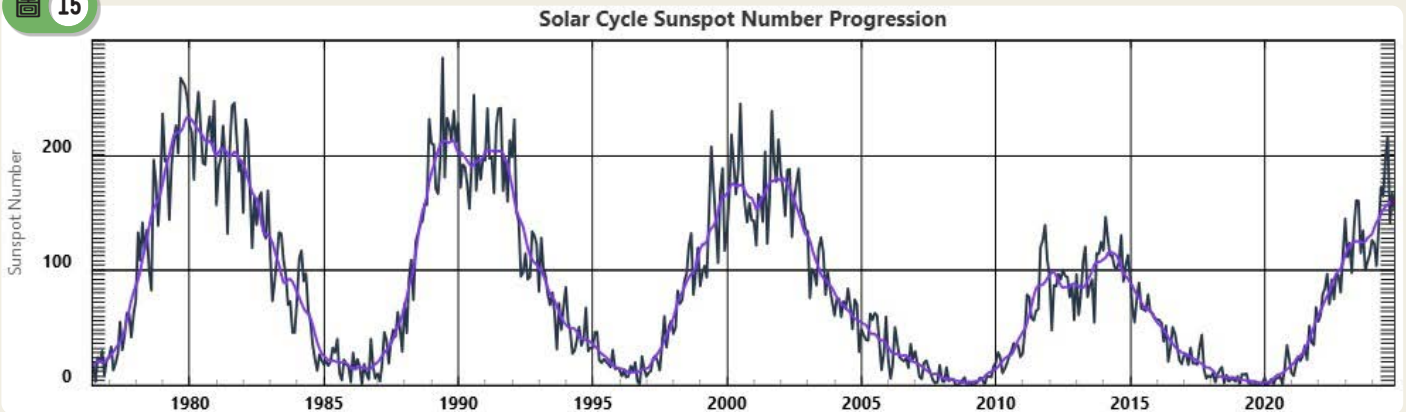
太陽的心情，有週期性變化

太陽週期主要根據太陽黑子數量的上升和下降來推斷。德國業餘天文學家史瓦貝持續觀察與統計了17年太陽盤面上黑子變化的平均數量後，指出黑子數量變化有週期性。而魯道夫·沃夫追溯自17世紀以來的太陽活動歷史，推導出太陽週期的平均值為11.1年，但曾觀測到最短只有9年，而最長可達14年。

現行的太陽活動週期自1755年開始（1755～1766年為第一週期），目前我們身處第25太陽活動週期，起始於2019年12月。而上次太陽活動極大期

發生在2014年，故科學家原先預期將在2025年7月達到極大期。但自2021年中開始，太陽黑子的實際觀測數量就已經超越了預測，而且觀測值一直保持在預測值之上，因此美國海洋暨大氣總署（NOAA）太空天氣預測中心（SWPC）修正了第25太陽週期的極大期時間為2024年4月至2025年2月，不僅較先前預測提早了大約半年，各種太陽活動也預期會比前一個週期更為活躍，但仍需實際觀測數據來驗證推論是否正確。換句話說要等到太陽黑子數量呈現下降趨勢時才能確定本次太陽極大期的時間，所以目前我們無法確定極大期過了嗎？但可以肯定的是這一兩年太陽非常活躍，是觀賞地球極光的好時機，如圖15、圖16。

圖 15



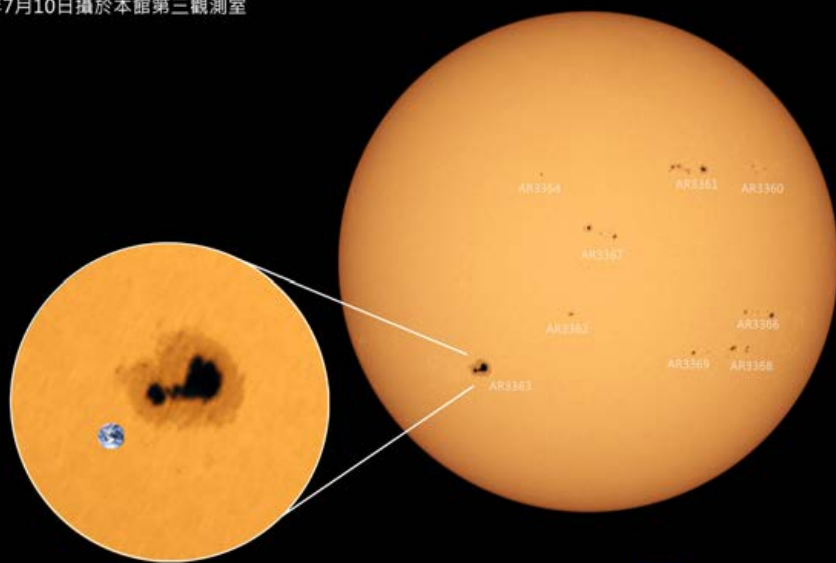
由美國海洋暨大氣總署的太空天氣預測中心所記錄，從1975年至2025年的太陽黑子數量與變化圖。圖片來源：NOAA/SWPC

圖 16

大型太陽活動區域AR3363

2023年7月10日攝於本館第三觀測室

臺灣時間2023年7月10日，臺北天文館拍攝到太陽表面出現超大型黑子，照片中可看出接近極大期時，太陽表面多處出現黑子與黑子群。



太陽活動區域AR3363與地球大小比較

臺北市立天文科學教育館
TAIPEI ASTRONOMICAL MUSEUM

認識小山久子

日本女性天文學家—小山久子，雖然沒有提出過高深的天文理論，但她數十年來兢兢業業、詳實手繪的太陽黑子紀錄，奠定了近代太陽研究的基礎，如圖17。瞭解了小山久子的事蹟後，學著她在平板上紀錄下太陽黑子吧！

「遇見歐若菀—追極光科學指南」特展免費參觀，展期至10月12日為止，開放時間為開館日的上午9時30分至下午16時，內容精彩有趣，透過虛擬、實境整合、生動的互動展示和趣味遊戲，讓大、小朋友都能在這場融合視覺與天文知識的特展中滿載而歸，歡迎闔家蒞臨，一同感受極光的壯麗與奧秘！

如果還想知道更多本特展的資訊，請掃描QR code進入網站搜尋，還有北國生態AR濾鏡可以玩喔！

王心怡：臺北市立天文科學教育館



天文學家—小山久子影片QR code連結



遇見歐若菀—追極光科學指南官方網站QR code連結

圖 17



來本區認識日本女性天文學家—小山久子。