

# 極光 天際舞動的精靈

徐勝一、張緯倫、蕭倩慧

## 壹、緒論

### 一、研究動機

在偶然的機會裡，在報上看到有關極光之旅的報導，其中所附的極光照片，深深吸引著我們。報導的內容裡，有一段敘述及介紹：北極光又叫做北方的黎明，它是自然界最奧妙的光之秀。當猶如帷幕般的耀眼綠光、藍光、紅光在遊客頭上舞動的時候，包準所有遊客彷彿置身迷離幻境之中。(中國時報，87.1.2)

那時候我們就好奇的問自己，極光到底是什麼？為什麼會產生這樣的光？是最近世紀才有？還是在遙遠的古代就一直存在著？它們是人類造成的？或者是大自然的奧妙？是上帝的贈禮？

每逢晴朗無風的夜空裡，極光優雅而動人的身影，將緩緩地由天際垂降而下，交織出夢幻瑰麗的光和影，似帷幕般的搖擺舞動著，像在訴說著宇宙中最神秘的故事！這大概就是極光媚力之所在吧！基於對極光這股的好奇及嚮往，於是想藉由這次歷史氣候的報告的研究，解開我們心中那神秘的極光之謎！

### 二、研究方法

我們除了參考相關書籍外，也嘗試在電腦網路、報章雜誌(如牛頓、大地期刊等)，尋找有關極光的資料。另外，我們也去拜訪一些旅行社，因為他們曾經辦過極光之旅，親眼體驗極光之美！，這些都是難能可貴的經驗之談，是書本中找不到、體會不到的真實故事！我們不但可以從中了解、看到極光當時的感受與心情；同時也可以多知道一些極光的資訊。

## 貳、極光概述

### 一、前言

北極光是太陽輻射出來的帶電微粒，由於受到地球磁場的影響，其運行軌道偏向地球北極，在高層大氣中形成一些光束或光弧的現象。中國地處北半球，所以《中國極光表》都是北極光。據統計，在加拿大哈得孫灣，每年可以看到二百四十次北極光，最高的北極光離地面一千公里，最低的離地面七十三公里。在英國奧克尼克平均每年可以看到九十次北極光；在蘇格蘭愛丁堡可以看到二十五次；在倫敦可以看到七次；每十年在義大利可以看到一次。西元 1909 年 9 月 25 日，北緯 1.4 度的新加坡曾看到北極光，這是世界上有記錄可考的出現北極光最南的地方。(陳遵為，1987)

古代中國的極光記錄也是非常豐富多采，且有史料記載，就更增加真實可靠。從西元前二、三千年的傳說時代到西元一七四七年止，共計有 294 次。中國古代大量的可靠記載，主要是以各種顏色的氣的形式描述，如赤氣、紫氣一類。到了西漢時候，把極光看成是一種神光或神氣，是一種吉兆。在西漢以後，把極光和戰鬥流血或其他各種天災人禍相聯繫的情況日益增多。除了大量的文字記載外，中國古代還對北極光進行圖繪。由這些種種看來，我們不難而知，極光在古代就已是相當引人注意的！

當然，在東方社會極度迷信的民族裏，極光產生的現象不免一定會被冠上濃厚的神秘色彩。所以我們相信，極光在東方傳統社會裡，一定相對於人事。有的認為是祥瑞而敬仰或進而探索者，有的認為是兇兆而避諱者。不管怎麼樣，這種歷史環境觀念史也是頗饒興味的！

## 二、極光的簡介

### (一)極光的形成

所謂的極光，是出現在北極或南極上空，大氣中瑰麗發光的現象，過去常被誤認為是極區冰雪反射的太陽光或像虹那樣的折射光。但是讓我們更進一步深入的探討研究發現，事實上極光是由一部份快速運動的粒子電子或質子撞擊稀薄高層中的大氣層所造成的。極光並不是無時無刻都會出現的，不過大致上極光的出現通常會在晴朗的夜空，且以午夜十二點至凌晨四點左右出現次數為多。

極光剛出現的時候並不是一下子就萬紫千紅。起初，它會先在天空中的角落慢慢出現一片朦朧像雲一樣的光亮之後，然後接著它會慢慢搖擺變大，最後變為雪白、藍色、綠色的光芒，有時也會出現極少見的紅色光芒。

就如我們上述所說的，極光其實只是從太陽出發的高能粒子，特別是日蝕爆發後產生。來到地球大氣的上空，磁層和空氣發生撞擊，使得分子激動過後，放出光子而形成的。這麼高層的大氣空氣分子，多半是以離子形態出現，帶有正負電荷。大家都知道電荷和磁場是會有相互作用，而地球的磁場在南北極是最強，因此粒子也多半集中在此，所以發光的現象都是比較接近兩極，因此稱為極光。但極光也不會正好發生在極點上空，只是沿著一圈很接近極地的區域。

它們的發生和太陽活動有很密切的關係，太陽活動愈強愈可能有美麗的極光現象。也就是說，極光發生的地區愈偏離兩極區，像中國這種中緯度的地區，如果也看得到的話，那一定是代表太陽活動相當強的情況下。因此之故，中國古史記載中的極光可以用來標誌古代的太陽活動較強的年份，這也就是為什麼我們也要探討太陽活動的原因了！

### (二)太陽活動與極光的關係

#### ( 2 . 1 ) 極大年和極小年

就如我們上述所說的太陽的活動與極光的發生現象有很大的關係。大家一致公認的是，太陽活動的黑子數和極光頻數之間有極好的正相關性，因此，我們可以把圖一的極光頻數圖當作是太陽黑子的曲線。圖一是中低緯度地區的極光頻數圖，整個曲線的物理意義就在於它反映的是比較強的太陽活動的圖象。所以，用圖一來確定太陽活動的極大年，是比較可信的確定極大年的具體辦法。如：

- <1> 中低緯度的極光頻數正比於太陽活動的強度，這是我們決定極大年的主要依據即極光頻數最多的年份，應是太陽活動的極大年。
- <2> 相鄰兩個極大年之間的時間不少於五年，不大於十八年。
- <3> 當鄰近幾年極光頻數相同時，則依據文字記錄的情況，包括地理緯度的高低、極光類型、明亮度、壯觀情形等，取其中一個最佳年份作為極大年。
- <4> 對一些明顯的因缺乏極光記錄而較難定出極大年的少數年段，我們則參考古代肉眼見黑子的記錄，如在 329-358 年和 379-395 年的空白年中，342 年和 388 年分別為肉眼見黑子年（〈宋書〉卷 34：晉咸康八年，正月壬申，西元 342.3.7，日中有黑子，丙子 3.11 乃滅；〈文獻通考〉卷 284：晉太元十三年二月更子，西元 388.4.2，日中有黑子二，大如李。）因此，分別定 342 年和 388 年為極大年。若無黑子記錄可參考，則取該空白年段中，最接近的兩次極光記錄年份的平均中點為極大年。

確定極小年的方法：

- <1> 首先判定兩緊鄰的極大年之間極光記錄的空白年距最大者為極小年段。然後，取其平均中點為極小年份。
- <2> 有幾個年距相等的空白年段，或相鄰的兩個極大年之間又無一定規則的極光

記錄時，則依據極光記錄的實際情形（頻數、緯度和亮度等）確定其發展的趨勢，然後依趨勢定出極小年。

由於極光記錄不多因此極小年的可靠性很差。

### （2.2）強度和周期

極光頻數的高低和極光記錄的各個要素，如緯度、類型、明亮度等，是太陽活動強度的標誌，綜合分析這些因素，是我們確定極大年強度的主要根據。

至於有關太陽活動的短周期方面，據我們的瞭解，太陽活動的波浪起伏基本上是持續不斷的。由於極大年的確定相對於極小年要準確的多，所以我們在討論太陽活動的短周期長度時，定相鄰兩個極大年之間的長度為一個太陽活動周期的時間。由此，我們得到太陽活動短周期的長度變化從 6 至 18 不等，其平均周期長為 11.4 年，這一結果和現在所測知的約 11 年的周期長度相近。

### 2-3 奇數和偶數世紀的太陽活動

Schove 在一九五五年指出，偶數世紀的太陽活動比奇數世紀強。但是這個結論是否確實無誤，或永久不變？它的物理意義又為何？這是我們所關心的問題之一。

各世紀太陽活動的強度，大體上可以由圖二曲線所包含的面積大小來衡量。由此可知，從西元前二世紀到西元二十世紀中，即在達十一對奇偶數世紀中有八個偶數世紀的太陽活動，的確比它前面那個奇數世紀為強。但其中十、十四和十八世紀太陽活動的強度，都分別小於 9、13 和 17 世紀，這說明 Schove 的結論在二十世紀中，基本上是正確的，但並不完全有效的。

### 2-4 與氣候變遷的關係及太陽活動預測

一九七二年，Lamb 給出了一三四 0 年以來英國東南部地區西南風頻數圈。他認為這條曲線，可以反映出全球環流能量變化的情形。用圖二的太陽活動強度曲線與之比較時，我們發現這兩條曲線有十分相似的地方，見圖三。兩條曲線的峰與谷幾乎都可以找到相應的關係，它們之間或許只存在著一定或者滯後的相位差，一般不大於四十年。

上述一致性或相似性，說明了太陽活動與氣候變遷之間的密切關係。太陽活動的各種周期在總體上，影響著氣溫、環流能量等的變化。它們之間，在時間上存在超前或滯後的相位差。同時，也已經不同程度地在氣候或氣象學以及物理學上得到驗證與解釋。

一九七三年，竺可禎依據我國近五千年的物候等資料，探討了我國近五千年氣候變遷的問題，取得了極重要的成果。其中作出了近一千七百年來我國溫度變化曲線將這條曲線與太陽活動強度曲線作比較可以看到西元十二世紀以來氣溫的升降與太陽活動強弱變化之間的相似性，見圖四。特別是從西元一四 00 年以來的近五百年中，氣候變冷的三個年段，西元 1470-1520 年；西元 1620-1720 年；西元 1840-1890 年。同太陽活動的三個極小期，西元 1417-1508 年；西元 1640-1720 年；西元 1878-1913 年，大致上是可以相呼應的。

依據太陽活動的群峰相似性，我們可以對未來的太陽活動作一點推測。圖二中的 V 年段，一九七五年是 fir 年後 77 年將有第二個強年 sec 出現，可預計在約二 0 三三年前後的極大年的平均黑子相對數應很大，不小於 150 或 200 左右。

在氣候方面，一九四五年，特別是一九六三年以後開始變冷的現象。學者們認為，從這一現象中並不能引出氣候將會持久『惡化』的結論，而只是氣候短期波動表現罷了！如圖二，太陽活動的強度曲線所示，這種變冷現象可能與在第

一強年以後太陽活動強度下降有關。依強度曲線所示，過不久氣溫將回升。在今後的半個世紀可能出現比較溫暖的氣候，而大約在二十二世紀初期太陽活動的一個極小期前後，則可能再出現時間持續較長的寒冷期。在這個寒冷期裏，竺可楨研究的 1620-1720 年的寒冷現象，有可能在出現。

## 參、歷史上的極光

### 一、西方古極光的名稱

極光是一種幻麗多采的高空物理現象，從遙遠的古代就引起人們的注意。但是，無論是東方或西方，都不是有始以來就有極光這一名詞的存在，在古代西方，亞那克西門尼斯巴達(Anaximenes，西元前第六世紀中期或後期)，亞那克薩哥拉(Anaxagoras，約出生於西元前五百年)和亞里士多德(Aristotle，西元前 384-322)都曾經敘述過可以認為是極光現象。他們把極光稱為稀有的景色、天上的裂縫。有的甚至把極光稱之為流星或者是閃爍的星。直到十七世紀，伽桑狄(Gassendi，1592-1655)才把極光命名為北方的曙光(northern dawn)。以後又曾把出現在觀察者天頂以北的極光稱之為北方的曙光或北極光；出現在觀察者南方的極光稱之為南方的曙光或南極光。但是這段期間和十六世紀一樣，西方的極光紀錄還經常跟慧星相混。直到十八世紀以後，像現在這種北極光和南極光的觀念才逐漸明確起來。

### 二、中國古代極光的描述方式

中國古代關於極光的名稱和描述方式，有一個不斷演變的過程，其形式主要有三種，下面分別敘述。

- 1 用妖星、瑞星等星名記錄極光現象在我國古代，對夜間天空異常的發光現象，包括新星、流星、慧星和極光等都是極大的重視。從當時的認識水平程度出發，人們曾將這些現象給予不同的名稱和不同的描述方式。

由於極光、慧星以及大流星都是具有多種多樣的色彩、形態和動用，當時人們並不知道它們的區分，只是一方面籠統地就稱它們為妖星、瑞星等等；另一方面，又在這些全部的名目下，再根據它們出現的方位、形態、顏色、運動變化以及它們的發光下限、地面的視高度等特徵，分別給出名目繁多的星名。

在《史記 天官書》中這類星名有十六種；再《晉書 天文志》中達二十一種；到唐代《開元占經》中增至五十三種。這類星名不斷增加，是人們長期觀察和不斷累積的結果。雖然嚴格區分這類星名的確切含意有部分的困難，但是根據史籍記載中的主要特點和現今的科學知識，我們還可以把極光同其他天文的現象區分出來。根據專家們的初步研究，這類星名中被認為是極光現象的在《史記 天官書》中近十種，在《晉書 天文志》中增至十五種左右，而《開元占經》又增至二十多種。從這些現象來看，我們不難可以清楚的發現人們對極光現象的描述和認識水平，都有不斷提升進步。

用星名形式記錄極光現象是我國古代描述極光的一種形式，但它並不是主要的形式，並且用作記錄的也較少。因此我們不對歷史上出現的極光星名作論證或批評，只是把與年表有關的星名作些簡要的說明。

枉矢“狀類大流星，蛇行而蒼黑，望之如毛羽然”《史記 天官書》，《晉書 天文志》還加一句：“長數匹著天”。史籍中凡提及枉矢的，均未說它有聲音，

也絕非偶然。枉屈曲之意，矢即箭矢。羽毛是極光中平行短射線光束的形象說明，加上蛇行、蒼黑、長數匹等描述，為我們勾畫出蒼黑色的、褶曲式的射線光帶型的極光圖象。

**尤旗** “類慧星而後，象旗”（《史記 天官書》p.291-361）在古代，它可能是一種慧星的別稱。但是它又可能是極光的一個名稱。據有關記載，古代人曾經在祭祀蚩尤墓的清晨，見到“有赤氣出，天如虹，謂之蚩尤旗”，或“有赤氣出如降帛，因名蚩尤旗”。（《開元占經》卷 85）由此，它可能是一種光弧或是光幕。但在具體認證時，必須注意分析各種可供判斷的線索，譬如，若是蚩尤旗連續見幾天至十數天，當為慧星的記錄。含譽星“光耀似慧，喜則含譽射”（《晉書 天文志》）似慧有尾而不長。《宋史 天文志》把它列入“景星”一顆，並說：“奇星，古無所考，見於仁宗、英宗之時，故附於景星之末”。據明代初年的《天元玉曆祥異賦》和清代的《管窺輯要》所引《梁書》異星如火。奇與異通稱。奇星與異星應為同一類的東西。它們可能都是面積較小的極光光面。還有長更、天沖、歸邪、蒙星、機星、刀星等，多在具體的極光記錄中有所說明。

### (2)用直觀形象詞彙來描述極光的現象

我們知道，極光往往呈現大面積、五顏六色的和極不規則的發光現象，所以它往往不可能用星、慧一類的東西來加以形容或概括，也可能因為這個原因，使人對於極光是不同於星慧一類的認知。於是人們在用妖星一類的名稱來描述極光現象，在這個同時也顯示出人類很早就開始用直觀、形象的詞彙來描述極光現象，這是古代描述極光重要的另一種方式。如赤光、火光、火柱、火塊、野火、天赤、赤雲、黃雲等等描述夜晚發光現象的名詞，這些詞彙只有看成是極光現象才容易被理解。又如慶雲、天裂、天開、天開眼等，當為對極光現象的直觀描述。**慶雲** 又稱卿雲，若煙非煙，若雲非雲，郁郁紛紛，蕭索輪迴，是謂卿雲（《史記 天官書》）。《晉書 天文志》及其以後的文獻稱之為慶雲。它可能是一種彌散光面型的極光。有關慶雲的記載，在地方志中是大量的，而在正史中記載反而比較少見。天開眼、天開、天裂它們可能是天空中出現的較小面積的，並帶有細長光條的光塊，或者是長而狹的光弧或帶狀光條，它比周圍的天空要來得明亮的多，看上去好像天開了一個洞眼，或者天開裂成兩半似的。它們可能是光冕型或光弧、光帶型的極光。有些天開或天裂的記錄中，有聲如雷的記載，這可能是雷電現象必須加以鑒別。

### (3)用氣來描述極光現象（〈宋書史天文志〉.795-1139）

在三國古代極光記錄中，『氣』是描述極光現象的第三種而且是最重要的一種形式。在編纂的年表中，有百分之八十左右的極光記錄使用了赤氣、紫氣、黃氣等稱謂。

『氣』是有別於雲的，而且較好地表達極光的種種特徵。極光是高空大氣受荷電粒子激發而產生的光，而赤氣就是發紅光的氣、紫氣就是發紫光的氣等等。所以就從現在的觀點來看，這種稱謂也是有一定的科學道理的。關於『氣』的概念，早在春秋戰國時期，已在天文學、醫學等領域中廣受應用，至遲是在西漢時

期已被用來描述極光現象。如漢景帝三年七月(西元前一百五十四年八月)天北有赤者如席，長十餘丈，或約赤氣；或約天裂(《開元占經》卷三；《太平御覽》卷一)。其後隨著時間的推移，這種形式越來越大量的被應用。

### 三、中國古代以氣描述極光的文字或圖畫

在極光表中，雖然有大量的歷史記錄可以使人一眼就看出它的形態，但有一部份僅以赤氣見等出現在記載裡又顯得過於簡略。除了很容易抓住它的顏色特徵外，形態方面的記述就似乎少了些。然而有許多典籍彌補了這方面的不足。隨著氣越來越多的被使用在來描述極光現象，與之相應的是我國古代相繼出現了一系列有關氣的論述的著作。這些著大多以封建迷信的占卜形式出現，它們把氣的出現與變化看成是一種超自然的警告，看成是關係到封建統治者的安危、國家興衰、戰爭勝負的徵兆。但是如果我們剔除其占卜迷信的附會之說，我們可以發現其中有不少是關於極光現象的精彩生動的描述。從這個意義上，有學者認為《晉書 天文志》所錄東漢末年劉歆編纂的荊州占中的“雜氣”部分，可以算是和以關於極光描述的代表作，而唐代的《開元占經 雜氣雲占》中更收錄了豐富的材料，成了漢唐之間帶有總結性的描述極光現象的著作。

《開元占經》用了三卷的篇幅討論所謂“雲氣占候的問題。在其卷 97 “雜氣雲占”中引范增的話說：

范增曰：吾使人望沛公，其氣衝天，五色相膠，皆為龍虎。(“帝王氣”條)在這篇關於氣的大量描述中，有

氣如煙火，或如山林竹林，或白色而赤色統之；或紫氣如門樓；或上黑下赤如旌旗；或如張弓弩；或如塵埃，本大而高，首銳而卑，……或白如粉絮；或如夜火光照人。(將軍氣條)

氣，上與天連，或如火光；或如山堤，上有林木；或如塵埃；粉沸其色；黃白如旌旗，無風而揚，揮勢指敵；或白氣粉沸如縷，緣以赤氣；或如人持斧向敵；或如旌旗，如鋒刃向人；或如布帛；或如覆船……。(兵氣條勝兵氣)

在只用文字記述其觀察報告的許多極光觀察的文件中，常常出現一些一致的描寫。在現代極光的知識裡，的確可以找到和上述一一應對的極光形態，能在現在分類法將它分類。如：氣如山堤，上有山林，可視為帶有射線的光弧，如圖 5、6；如塵埃、粉沸其色，可視為瀰散光面或脈動光面，如圖 7、8；如門樓、如張弓、如覆舟等，視為光弧；如人持斧向敵、如蛇舉頭向敵、如龍虎，可視為褶曲光帶；如布帛等，可視為光幕等等。

在該書中，把脈動描寫成乍見乍沒、乍聚乍散，如霧如氣(兵氣條衰兵之氣；把光幕還描寫為赤氣如光火從天上流下來(兵氣條軍亂將死之氣)；把火焰型極光描寫為氣如火光照人者，如圖 11(兵氣條軍士散亂之氣)

值得提出的是，該書卷 96 中，把透過極光還可以看到各種星宿做了描寫，這表明古代人對極光的亮度要比恆星微弱，這一現象作了客觀的觀察記述。

除了《開元占經》以外，明代的《觀象玩占》第 37-39 卷、第 41 卷中，也大量地用氣來描述極光的現象。以『氣』的千變萬化來描述極光的形態，至少可

以追溯到漢代。

<史記天官書>中已經出現了這類的描述，而<晉書天文志>的有關文字，大部份引自東漢的<薊州占>也是一個證明。

古代人對極光現象作了精彩的文字描述，但由於文字仍有一定的局限性，於是用繪圖的形式，特別是以彩色繪圖，更形象直觀地描繪出極光現象。我們現在所能看到的是十五世紀明代初期的這類彩色圖畫。在一本編撰於洪熙元年 1425 年的不知撰者姓名的書<天元玉曆異賦>中，對天空中許多現象給出了有趣的彩色繪圖。在其中描述各種所謂『氣』的現象中，學者發現了一些甚至可以和現代的彩色極光照片比擬的繪圖。同樣，只要除去其中占卜迷信的部份，它可以看成是古代極光的彩色圖集。這同時也是世界科學史上罕見的彩色極光圖面。但是該書的編撰者或更是主要的是它的傳抄者，不可能見到所有各種類型的極光，再加上當時科學水平及知識上的局限，所以今天所看到的圖有的就會比較生硬或近似於附會，這是不足為怪的。

當然很難有一次從顏色到型態古今完全一樣的極光。古代人的繪圖和現在人的攝影也有差別。但或許我們可以從這些對比中，發現它們之間的相似性。另外，有些學家利用有關古代極光的描述，用現代極光攝影作驗證的工作。圖版伍 陸，都是現代極光攝影圖，圖下的文字說明是引用古代有關記載中對極光的描述以作比較，這樣大家是不是比較能感受到古今極光的真實性，而且也能更加認識極光之風情萬種。

#### 四、極光的記錄

##### 1、古代東方的北極光記錄

古代東方關於北極光的記錄豐富，從西元二、三千的傳說時代到西元 1747 年止計有 929 次記錄，其數量大大超過了同期西方古代的記錄，就記錄次數而言，朝鮮最多，有 558 次，中國次之，294 次，但是中國的記錄幾乎是世代相承的，至於日本則有 50 次記錄。就記錄的內容而言，三國有很大的相似性。中國古代大量的可靠記載主要以各種顏色的“氣”的形式來描述，如“赤氣”、“紫氣”一類，西漢時把極光看成是一種“神光”或“神氣”，是一種吉兆，但在西漢以後，人們把極光與戰鬥以及各種天災人禍相連繫的情況日漸增多。除了大量的文字記載外，中國古代還對北極光進行繪畫，在《天元玉曆祥異賦》(明初洪熙元年，西元 1425 年)中，有許多可以被認為是極光的各種“氣”的彩色繪畫。

##### 2、古代北極光頻數圖

通常緯度愈高，極光可見頻數就愈大。因此在某一歷史時期和某一特定的緯度區域內，極光的可見頻數是太陽活動強度的一個標誌，它們之間的關係是呈正比的。就統計資料上來看，古代東方的北極光觀察地點絕大部分是在北緯 40° 以下，只有少數幾次是在 40° 稍多些。

##### 3、極光最早的記錄

中國古代人對北極光現象的觀察可以追溯到十分久遠的年代。其中最早又確實的北極光記錄約在西元前 950 年，其內容是以某種顏色的光來描述的。《竹書

記年》、《太平御覽》卷 874 和《古今圖書集成曆象匯編庶徵典》卷 102 等史籍記載道：「周昭王末年，夜清，五色光貫紫微。其年，王南巡不返。」（“夜清”即夜深人靜之時，指光亮出現的具體時刻；“紫微”是指光亮在天空出現的方位，雖然這裡的星座紫微名稱是後人添加的，但它不失為世界上最早較可靠的北極光記錄。）顯然，五種顏色的光貫穿紫微桓天區的壯觀現象，引起了人們的極大注意。湊巧的是，這次光亮出現後不久，據記載：周昭王南巡卒於江上，於是人們便把他的死和這次光亮的出現聯繫在一起，並把它寫在竹簡上，得以保存下來。從這簡短的文字所記錄的時刻、方位和顏色等情況判斷，這次的光亮應該是北極光，而且很可能是射線型的。而在古希臘的亞里士多德（約西元前 340-322 年）也曾記下了可以認為是極光的文字，那麼由此推算起來，中國的這條記錄要比亞里士多德早五百年左右。它是世界上最早確實的北極光記錄。

在中國浩瀚的史籍中，還有更早的可以認為是描述極光的文字，其中甚至可以上溯中國上古時候的傳說時代，如在堯時有“赤光起”（《古微書》卷五），黃帝時見到過“大電繞北斗樞全星”（《史記正義》卷一）。把紅色為主的極光記述為“赤光”，是很樸實直觀的；一種藍色的極光光弧在北斗天區出現時，即使是現代人也會把它誤以為大電光。而從這些記錄來看，我們可以認為它們是極光現象。不過因為中國古代的年代尚難確切考證，因商紂、夏桀末年的年代都還不能確定，至於堯和黃帝更是傳說時代的人物，他們的時代更難於斷定了。

#### 4、極光記錄的要素

綜觀中國、朝鮮或者是日本古代眾多的北極光記錄，可以發現大多數的記錄都具有現今觀察站所要求的記錄要素，如時間、出現方位、走向、顏色、形態、運動變化和明亮度等等。

##### (1)時間

極光出現的時間與太陽活動的規律其實是很密切的關係，而針對古代的統計資料中可以發現：大多數都有記載極光出現的具體日期，有些甚至詳細地記錄形態發生變化或許是極光出現、結束的具體時刻。另外，東方中國、朝鮮、日本這三國古代所見的北極光，一年之中以三月份看到的機率最大。

東方三國歷史上極光記錄數統計表

國名 世紀	中國	朝鮮	日本	合計 (次數)
4 以前	6			6
3	3			3
2	13			13
1	11			12
1	3	1		4
2	3	1		4
3	8	1		8



4	8			8
5	12	1		13
6	13			13
7	6	1	1	8
8	15			15
9	8		2	10
10	11	1	2	14
11	42	15	3	60
12	42	58	13	13
13	14	20	11	45
14	18	35	6	59
15	12	19	6	37
16	13	299	6	318
17	31	110		141
1747 年	2	26		28
合計	294	588	50	932 *

\* 由於中國和朝鮮同時見到 192 號、256 號極光；中國和日本則同時見到 368 號極光。因此整個東方世界的實際極光紀錄數只有 929 次。

## (2) 出現方位和走向

古代對於極光出現的不同方位和走向大體上採取了兩種表示方。第一種是用具體來描述極光在恒星間的位置和走向；第二種則是用八卦的八個方位或羅盤的二十四個方位來表示的，這是一種比較簡便可靠的方法。

一般說來，在中國、朝鮮和日本各國所看到的極光多數出現在北方、西北方或東北方向。這是因為太陽激烈活動時所噴發射出來的大量荷電粒子流，受地磁力線的引導，大多落在地磁南北極附近的高緯地區的上空。但是某些大的太陽活動，如大耀斑出現時，將干擾地球磁場甚至使之發生急遽的變化，如此一來，太陽噴射出來的荷電粒子流受到無規則變形的地磁力線的引導，將進入低緯度區域的上空。這就使得地面的觀察者可能在東、西、南或其他各個方位上看到極光，有時甚至出現在觀察者所在地的全部天空。

## (3) 顏色

極光的顏色是由高空氣體成份所決定的。一般說來，肉眼所能見到的極光顏色，大部分是綠色或藍色光，並跟粉紅色和白色的斑紋和邊緣相結合。

《晉書·天文志》中提到“白而赤氣繞之”的情形與此一致，有時也看到這些顏色的混合，形成黑紅色或帶有紅白色和紫綠色。從統計記錄來看，古代中國、朝鮮、日本的極光出現記錄中，包括有紅、黃、紫、綠、藍、蒼黑、蒼白等各種顏色（陳遵為）。其中紅色約占 80% 左右，又有 10% 左右的記錄包含

有兩種或兩種以上的顏色。有些記載還提到了不同顏色的相繼出現或顏色發生變化的情景。這些都說明了古代對極光顏色觀察的精密程度。其實極光出現的高度愈高，紅光亮度就愈強，而極光的平均高度是會隨著緯度的降低而增高的，因此造就了在中低緯度出現的極光顏色以紅色成份較多的現象。故古籍中記載極光的顏色以紅色為主是有道理的。

#### (4)形態與運動變化

由於極光的形態與在空間上的變化分布是很複雜的，因此古人常用十分生動的語言來描述極光的各種形態，而這也就成了我們用現代關於極光的知識來對古代記錄進行分類的主要依據之一。就極光的形態而言：如“如弓”、“如虹”指的是光弧；“如龍似蛇”指的是光帶；“乍明乍暗”指的是脈動光面；“船檣”、“戈戟”、“如耕墾竹林之狀”指的是射線狀極光。而就運動變化而言，古代歷史記載也表明，有的顯得很迅速和激烈，其中包括它的方位、走向、顏色、大小和明亮度；有的則顯得很平靜。對於較規則的極光，人們往往用具體的長度、寬度、走向來描述它，如用“匹線”、“匹布等來形容”。憑藉著現代的科學知識，我們知道極光的形態、運動變化是和地磁擾動和磁暴有關，因此這些歷史上的記載可以作為往後了解古代磁暴情況的參考資料。

#### (5)明亮度

雖然極光的變化、形態、運動和鮮艷的色彩會給人很深刻的印象，但其絕對光強並不會大。一般人類通常把極光的亮度分為四等，分別為：微弱、中等、光亮、十分光亮。而微弱就如同銀河；中等則如同月照的卷雲；光亮就如同月照的積雲一般。若根據古代對於極光光亮度的記載來看，由弱到強的大致次序是：「微明」、「如火影」、「如火氣」、「如煙火」、「如月將出」、「如上弦月」、「如滿月」、「如火光」、「如朝日出」、「似大火」、「如炬火」、「如猛火」、「火光燭天」、「光明照地」、「光明如晝」等等。依此，我們大概可以判斷極光出現的明亮度與太陽活動的激烈程度是有關的。

#### (6)地點

能夠觀察到極光的地點，尤其是它南方的緯度限，不僅與太陽的活動強度有關，而且還為地磁的長期變化提供了證據。在中國古代的極光記錄中大部分都並未註明觀察極光的具體地點，但是我們可以推知，以往能夠對極光從事觀察和記錄的多半是由最高統治者直接管轄的司天台或司天監進行的，而這些司天台或司天監的所在地一般就是那個朝代的京城所在地。因此只要清楚極光史料的出處，實際上也就得知了極光觀察的地點。

#### (7)聲音

極光是否有聲音？這個問題至今還是人類必須加以探索的問題。不過從古代有關極光的資料中，的確有幾次記錄提到「隱隱有聲」、「砰隱有聲」、「拆裂有聲」、「冰拆有聲」、「隱隱有戈戟聲」，這些史料是值得十分注意的，因為這些可以作為有聲音伴隨極光現象的歷史旁證，不過若從統計數目來看，這種現象是十分罕見的。

#### 四、古代對於極光的思想觀念問題

關於極光的古代思想觀念問題，是有一個歷史演變過程。以中國為例，在西漢以前，特別是在武帝的時候，幾乎都把極光看成是一種美的或好的象徵，是國泰民安的祥兆，他們常稱呼極光為「美光」、「神光」、「神氣」，甚至只要看見一次壯觀的極光，黃帝就會下詔大赦天下。約在西元前後，即王莽時期開始，我國的極光記載就日益與天然和政治的災變相聯，尤其是把極光看成是一種戰鬥流血的徵兆。例如，在隋文帝仁壽元年(西元 601 年)，大將長孫晟曾有一次看守見沙漠以北方向出現了壯觀的極光光幕，他便認為“其下之國，必將滅亡”(《隋書長孫晟傳》)。於是它請求隋文帝楊堅起兵攻打匈奴民族。所以類似這種的思想觀念曾長期滲入到東方各國的極光記錄中。

#### 五、關於古代極光記錄問題和真實性的探討

從極光年表中可以發現：從西元前三世紀到西元 1747 年的近兩千年中，極光記錄基本上是連續的，其間有些年段相距一、二十年都沒有極光的記錄，這可能與太陽活動處於較弱的時期有關，而關於西元 708-757 年間整整半個世紀都出現了極光記錄完全空缺的現象，由史書上的記載可得知是因為政治的因素。據《新唐書 玄宗本紀》載：「開元十三年九月丙戌，罷奏祥瑞」，這說明唐玄宗出於某種政治考慮，對於極光一類現象的觀測與記錄是採取絕禁態度所以從極光歷史記錄中作研究時，必須注意到這一類由於政治原因造成的特殊情形。至於資料記載的真實性方面，有一些記述會夾雜著占卜迷信或者是牽強附會之說，這主要是因為極光本身的運動和形態變化容易使人產生種種聯想，再加上當時科學知識並不發達，所以把極光牽扯到迷信中是很正常的。如曾有一記載是：“空中紅羊”，指的是一片像羊的紅色光塊，在夜晚的天空中出現，並由南而北緩緩移動，這種現象依據當時陰陽家的看法，是認為會有火災。此外我們還可以從當時人們形容極光的用詞中，發現有很多是動物的名稱，這除了是因為極光的外形真的酷似某種動物外，另一方面也可能與當時以農業生產為主的社會有關。又如有些記載以“天開門”、“人馬百萬，自下而入”來形容極光的出現，乍看下雖然有些誇張，不過若從科學理論上來推測，或是由真正見過極光的人來說，都會肯定它是一種生動的比喻。而相較於西方世界，中世紀的歐洲正好也處於戰爭和征服的動亂時期中，所以他們也把極光現象描述為如軍隊列陣，似戰馬奔馳，刀林立的樣子。因此不管是東方或許是西方，關於類似的極光記錄，都反映了當時人們的科學認識水平。

## 參、極光與旅遊

### 一、加拿大黃刀鎮簡介

黃刀鎮(Yellowknife)，是加拿大西北地方的首府，幅員遼闊，整個西北地方的面積約占了全加拿大國土的三分之一，西自卑詩省，東至紐芬蘭省，北與北極海交界，總人口數為 6 萬 6 千人，而其中的三分之一居民，約 1 萬 8 千人住在黃刀鎮，而多半是北美洲的原住民。黃刀鎮是加拿大最北方的城市，濱臨北美洲地區的第四大湖—大史烈弗之湖，北美洲的第二大河—麥肯茲河(The Mackenzie River)則源於史烈弗湖，漫漫往北注入北極海中。

黃刀鎮的發跡早在 1930 年代的採金業，至今，金礦業仍是這裡的經濟命脈，兩個礦區就市區內。這裡到了冬天就會有超過 400,000 萬隻的馴鹿由北方移居到城鎮的附近。

由於黃刀鎮位在地球上正處於北極圈上的獨特位置，在寒冷的冬夜裡，因為萬里

無雲，群星歷歷可以一覽無遺，這也就成了極光最佳的表演舞台。因此最佳的地理位置以及最潔淨的上空，這兩個條件使得黃刀鎮成為世界上觀賞極光的最好地方。

## 二、訪談內容

對於極光，人類自古以來就一直為了探討造成這種奇特天文現象的原因。到了現在，人們已能了解到它的成因，然後進而能夠把這種天文現象結合旅遊，這對於低緯度地區的人來說，更是一種難得的經驗之旅！

於是，我們決定前往旅行社進行訪問，以期能更加的了解。看到極光的當時情形為何？感想為何？我們讓曾經身歷其境的張惠文小姐現身說法。被訪者：張惠文小姐，目前為良友旅行社的個人旅遊部經理。

張惠文經理這次是偕同台灣幾家報社的記者，和數名旅行業者於 12 月 21 日出發到加拿大的黃刀鎮，為即將在今年寒假推出的極光之旅做先前的探路工作。黃刀鎮的位置是在北緯 62 27，東經 114 22，為西北地方的首府，人口並不多，此地主要以採金業發跡，而居民一般以漁獵或畜牧為生。黃刀鎮平常沒有什麼觀光客，只有在每年的 10 月-4 月能夠欣賞極光的季節，才會有較多的觀光客到此。就亞洲地區的觀光客而言，一般仍以日本人為主，之前到過此地的台灣人並不多。通常旅行社安排欣賞極光的活動大約從晚上的 9 點開始，不過必須要先驅車前往離黃刀鎮 30 公里外的森林中，在那裡視野遼闊，完全沒有光害，天空繁星點點。

張經理表示，當天晚上看到星星的數量是她一輩子都沒有看過的多。以往黃刀鎮在 11 月下旬的時候，晚上屋外的氣溫約為零下 20 度左右，不過今年可能因為聖嬰現象的緣故，氣溫有些回暖。晚上屋外溫度約為零下 10 左右，通常要欣賞到極光的條件是氣溫要低、氣候要乾燥。而今年由於氣溫上的一些改變，間接影響到欣賞極光的機率。關於能夠看到極光的機率，當地曾做了一項統計，一般只要待各三天，看到極光的機率就可達 99%。若能待到四天，看到極光的機率就為 100%了，而張經理一行人則準備待到三天。

頭一天晚上，她們約要等到晚上 12 點才看到極光。據張經理表示，當天她所看到的極光，出現的位置和外型一直在變，顏色則以藍白色和綠色為主，而她們一行人中有人表示曾有聽到聲音，不過張經理本身則沒有聽到。至於當時看到的心境，張經理表示她非常感動，因為這些漂浮不定的幻麗光彩，讓她體會出大自然的神秘和奧妙。據說，當時同行的一群日本人感動到痛哭流涕，因為在日本人的觀念裡，極光是一種吉兆，他們甚至認為新婚夫妻只要能夠看到極光，回去後妻子就能懷孕，至於事實是如何，就不得而知了！

至於加拿大人對於極光則沒有什麼特殊的意思。我們推測起來，認為可能是因為極光對他們太平常了。換句話說，極光可以說是他們生活中的一部份，並不足為奇了！所以也就不具有某種象徵意義。第一天的極光約在凌晨 2 點就結束了，而當張經理一群人第 2、3 天要再去欣賞極光時就沒有這個機會了，因為之後的兩天極光就沒有再出現了。不過我們從張經理買回來的名片發現，其中一張手繪的明信片，當地人把極光的外型畫成一隻在黑夜中的白狼，眼睛閃閃發光，甚為恐怖。因此，我相信極光在當地原住民的神話傳說中，一定具有一定的地位和象徵，只不過是因為這些傳說都缺乏文字的記載，故不能給我們做更進一

步的探討。

## 肆、結論

在高緯度的夜空，經常可以看到從地平面升上來的神秘光幕，在以往科學不發達的年代，人們總是會給這種發光現象鋪上一層神秘的色彩，之後隨著人類科學知識、技術的進步，慢慢了解到原來這種發光現象是指超高層稀薄大氣中放電現象的產物，而擔任放電大任的就是太陽系中的太陽。而每當地球磁場中的磁力線受到太陽風的擠壓而產生，且太陽風自太陽最上層噴出來吹向地球時，其所組的帶電粒子與地球外圍的兩個磁力輻射帶相撞擊，在地磁圈的尾部，就會有不穩定的放電現象，而這種放電現象最後以光的形式釋放出來，即為極光出現的時候。

若從世界古代的文獻資料中可以發現：中國關於極光的記載資料甚為豐富，而且每個朝代對於極光的名稱和描述方式都不一樣，其中又可分為 1、用星名形式記錄 2、用直觀、形象的詞彙來描述，3、用“氣”來描述極光現象等三種方式，而其中又以第三種為最主要的一種。至於極光活動對於環境觀念的影響，從歷史資料上我們可以知道，在西漢前，極光的出現被認為是一種祥兆，之後就漸漸的與天災人禍或災異畫上等號。不過現今的科學知識已經能夠為極光揭開它那神秘、恐怖的面紗。相反地，對現代人而言(尤其是生活在低緯度地區的人)，能夠前往高緯度地區觀賞極光是一種高品質、高享受的旅遊方式。

因此若以時間作為橫軸，我們可以發現：人類對於極光這種不能控制的大自然現象，從最初的存有幻想到現代科學上的研究，我們都可以從許多歷史資料上獲得證據。不過我們必須從這一歷史的演變過程中，了解到人與自然之間的互動關係因為，人和自然之間誰都不是絕對的控制者，唯有和平共存才是最好的方式，而這正是我們做這一篇有關極光報告中最大的收穫。

## 伍、參考書目：

- 1、中國天文學史新探，劉君燦編，明文書局，民 77 年，pp.344-371
- 2、中國天文學史，陳遵為，明文書局，民 76 年，pp.
- 3、加拿大航空自主遊行程表
- 4、Aurora Home Page <file:///A/aurpra-homepage.htm>
- 5、天與地，牛頓雜誌出版社，頁 266-268。
- 6、中華天文學發展史（民 74 年），劉昭民，臺灣商務，p.278-304。
- 7、中國天文歷法系編（一）楊家駱主編，鼎文書局印。
- 8、世界天文學簡史，明文（民 76）p.61-63。
- 9、中國天文學史〈緒論篇〉，p.173-p.237。
- 10、史記天官書，p.3-67，p.291-361。