

# 中国における来年の日食(2)

前号に引き続き、中国天文学会および北京天文館が発行している「天文愛好者」1996-5号(1996年9月20日発行)からの転載です。再び西山峰雄さんに提供していただきました。

## 勿失明年日全食观测良机

· 张元东 ·

### 引言

明年3月9日将发生一次日全食。中心食带经过我国黑龙江省北部地区,在边城漠河附近将可见到日全食。这是本世纪内我国境内可见的最后一次日全食。下一次要看见日全食要到公元2008年8月1日,距今尚有12年之久。

日全食是观测研究太阳及探究“日地关系”的好机会。因为在月球完全遮住日面时,阳光大为减弱,太阳表层的色球层、日珥、日冕等现象就容易观测到了。(在平常日子要观测这些都需用专门的望远镜)而当月球逐渐接近太阳时,安全逐渐挡住太阳周边的射电波(米波,从日冕射出),因此,日全食亦是研究太阳射电的好机会。日全食的瞬间,天空昏暗,在太阳附近若有新的行星与彗星,就易于观测到。所以日全食又为寻找此类天体提供了好机会。

日全食时,地面上会相应地产生许多现象,如气温下降,刮风,地磁、地电变化,地震发生,等等,这些现象的产生,是由于日全食时,日、月对地球的引潮力的合力最大,并且还由于月球挡住了不少太阳辐射能与粒子流,因而影响到地球物理场的状态。一个有趣的例子是1970年云南通海7.7级大地震,发生在日心、月心、地心、震中大体排成直线的时刻。这也表明,天象可能触发地震。

因此,每当有日全食发生,科学家就不远万里,带着仪器奔赴日食中心带,进行多学科观测、研究。近年来,我国的日全食观测队,曾经到过巴布亚新几内亚(1990.7.22)、墨西哥(1991.7.11)与泰国(1995.10.24),观测都取得丰硕的成果。

### 日全食观测内容与与方法

日全食观测与研究的内容可分为两大部分,一为太阳物理的研究,二为“日地关系”研究。首先讲第一部分:1. 观测日冕 对无望远镜者,可在观测前做些准备工作。在白纸上画一个半径为2~3厘米的圆,表示太阳光球的圆面。接着在这个圆半径的2倍、3倍、4倍为半径作同心圆,并以圆心为原点作直角坐

标轴,将所有同心圆分成4个象限。这样,便于将日冕在各个方位的形状准确地画下来。图纸要钉在便于携带的平板上。并准备大红、桔红、玫瑰红、姜黄、蜡黄等几支色笔,以便将日冕的颜色记录下来。

观测时,在日食发生时刻之前十几秒钟,就要注意日面的西边缘,因为日冕往往在西边缘首先出现。一旦出现日冕,立即记下出现的时刻(最好有助手记时),并把它形状、大小和结构画下来。然后注意日面的东边缘,同样记下日冕在东边缘出现的时刻和形状。要注意日冕中的射线。

日冕延伸到多远,可以用太阳的半径相比较。由于图纸中有同心圆,可以方便地画上日冕的延伸范围。日冕有多亮,需作个估计。可以在观测当天黄昏后,比较日冕的亮度相当于日落后多少分钟的天色。

带有望远镜的观测者,应当进行照相观测与光谱观测(镜子的口径不必太大,一般在8~20厘米左右)日全食时,太阳的总亮度相当于满月的亮度,这在拍摄时一定要注意。通常是从初亏开始就不断地(经过若干分钟)拍摄太阳。露光时间由千分之一秒(或更短些)开始随时间逐渐增大,全食时,露光时间最长(1/10秒左右)。在生光后露光时间又逐渐缩小,至复圆为止。在日全食比较长(约3~5分钟)的条件下,建议用不同的曝光时间多拍几张。这样做,有可能拍到倍利珠。

全食时,色球层与日冕的光谱观测是很重要的项目。它可以了解太阳物质的成分与运动情况。所以,有小光谱仪者都应在事前做好观测演习,争取获得资料。

2. 观测倍利珠 月面上有许多高山与峡谷,所以实际的月轮边缘很不整齐。在食既到来的瞬间,或者生光即到的瞬间,太阳光通过月轮边缘的山谷射来,形成一些特别明亮的光斑或光点,好像在太阳的周围镶嵌着一串珍珠似的,这就是倍利珠。它是以法国天文学家倍利的名字来命名的。

观测倍利珠并没有特殊的科学价值。但这是一种很有趣的现象。当发现月轮边上有倍利珠时,目视观测者要画下它的方位,形状和珠的数量,照相观测

者,应立即拍下来。曝光时间为 $1/100$ 秒左右。

3. 观测日珥 色球层上的日珥有相对宁静的与活跃的两类,形状万千。有的像浮云,有的似拱桥,有的似喷泉,似火舌。活动日珥随太阳活动性而有强弱、大小之分。一般说,在太阳活动高潮时,日珥特别多,而宁静太阳的日珥比较少。在日全食时,无望远镜的人,要尽快地数一下有几个日珥,并把它们的位置、形状、大小记录下来。一般说,日珥是火红色的,但也曾发现日珥有别的颜色,所以观测时对颜色也要仔细判别。

4. 寻找彗星和其他天体 日视观测者可在日全食时画下太阳附近的天体,然后核对当时星图,看看有没有不熟悉的星星。有些离太阳很近的彗星就是这样发现的。

一般说来,日全食时,水星总是可以见到的(水星距太阳最远为 $28^\circ$ 左右),还有没有别的未知的行星,仍需细心去寻找。

作为“日地关系”的研究,需要观察日全食时在大气层与地面发生的若干现象。大致有下列几个项目:

(1) 气象观测 在日全食前几天与后几天都用同一仪器观测记录当地的气温、气压、湿度,风向风速等天气要素(按气象常规观测纲要记录)。在日食开始至结束中,要加密观测,如每隔5分钟测量一次这些天气要素,在全食的几分钟中要2分钟测量一次。

如果当时天空有云,云彩的变化也要记录下来。日全食过程中,不同高度的云彩往往有不同的颜色。

以前几次日全食时,都观测到天气突然变冷(有的降温达 $10^\circ\text{C}$ ),风速加大的现象。

(2) 观察动物异常状态 日全食时,天空突然变暗,白天成为晚上。因此,飞禽走兽及家禽家畜都有种种反应。比如突然鸣叫,鼓噪不安,惊慌奔跑,回巢安息,等等,最好准备一架照相机,把这些现象拍摄下来(如果能抓拍到的话)。

(3) 地磁、地电的观测 应当在日全食之前5天左右开始观测记录,一直连续至日全食后的5天左右。只有这样,才有可能发现日全食时的地磁场的突然变化。此类观测仪器的校准是重要的。应在事前跟主台站仪器作比对。

科研部门在日全食前后,还作了太阳辐射热的观测、电离层的观测,等等。

#### 日全食观测的组织

每当国内有可见的日全食发生时,中国科学院都组织了大规模的、综合性的日食观测队伍。有计划、有步骤地预先作好各项观测的准备工作。包括项目



图1 1995年10月24日日全食照片(陈栋华摄于泰国,露光时间 $1/8$ 秒)

选定、观测仪器研制,人员培训、临场演习,等等。只要天气好,就能取得预期的成果。

对于工作人员的要求,则是临阵要专心致志,小心谨慎。有一次云南日全食观测,由于日全食的景色太迷人了,有一位专家高兴得忘了将望远镜的镜盖打开,以致拍了不少照片,底片却全部漆黑,一无所得!他痛哭流涕,几年的辛劳准备化为泡影,个人与国家都受到损失。这个教训一定不可忘记。故在观测时,切勿分心。

笔者获悉,为了配合明年黑龙江省漠河地区日全食观测,中国科学院、中国天文学会、中国科学院北京大型科学讨论会,即“太阳与人类环境”科学讨论会,由于与会者在会议期间可欣赏大自然的壮观——日全食,国内外不少学者将出席这次盛会。中国科学院院士、北京天文台研究员艾国祥先生将担任会议科学委员会主席。会议将围绕以下几个主题进行探讨:

1. 日食观测和研究
2. 太阳活动现象研究
3. 太阳对地球外层空间的影响,
4. 太阳和人类生存环境的关系。

广大天文爱好者的观测,通常由中国天文学会普及委员会(设在北京天文馆)组织。只要有条件的省市都可以组织小分队,奔赴日全食地点进行观测。“中国天文学会普委会”还负责观测人员的培训工作。

明年漠河地区的观测,机会实在难得,希望广大的天文爱好者踊跃参加,勿失良机!

※ ※ ※ ※