

不变,例如C IV  $\lambda$  1,550Å的FWHM $\sim$ 40Å。相反,当NGC4151核处于中态或高态时, $L_1$ 和 $L_2$ 线与增强的C IV  $\lambda$  1,550Å线翼相混淆且难以区分开来。三年内NGC4151核,有好几次由中态或高态进入低态, $L_1$ 、 $L_2$ 的强度在几天内有4倍的变化,然而允许谱线的强度例如N IV  $\lambda$  1,486Å和He I  $\lambda$  1,640Å几乎无变化; $L_1$ 、 $L_2$ 之间变化并非完全同时,可相差10天时间。这期间 $L_1$ 、 $L_2$ 的波长也略有变化,平均静止波长分别为1,518.5Å和1,594.4Å。Ulrich等人仔细地分析观测资料后得出, $L_1$ 、 $L_2$ 不是由仪器效应引起的。因为在IUE卫星同时拍摄的标准星光谱中,以及在其他天体中,例如行星状星云3C273及蝎虎座BL型天体里均无这两条窄线,由此认为 $L_1$ 、 $L_2$ 是属于NGC4151所特有的。

Ulrich等人论证, $L_1$ 、 $L_2$ 这两条窄线不可能是C IV  $\lambda$  1,550Å的多普勒位移谱线(视向速度分别为-6,100和+8,500公里/秒)。如果真是这样,并假设 $L_1$ 、 $L_2$ 两条窄线是两块被中心源光电离的“自由飞行”云产生的,在中心大质量天体的引力场作用下,或作自由下落,或绕中心天体作轨道运动,或飞出引力场。那么这两块云在三年的观测期间,将远离或靠近产生宽允许谱线的宽线区( $>10^{17}$ 厘米),都会使 $L_1$ 、 $L_2$ 因远离或靠近中心电离源而产生谱线强度的较大变化;也会因两块云的相互远离(或靠近), $L_1$ 、 $L_2$ 强度变化有一个很大的延迟效应。然而三年期间观测证实 $L_1$ 、 $L_2$ 强度变化很小,并

且它们的强度几乎同时变化(间隔小于10天)。因而否定“自由飞行”云这三种可能性。

从 $L_1$ 、 $L_2$ 本身很窄以及上述观测到的性质,判断它们不是来自宽线区域,不是由中心连续源光电离引起的,而是与局部区域的气体被某种机制电离和激发有关。早两年已在NGC4151核附近观测到一对200秒差距的射电喷源,Ulrich等人推测,发射 $L_1$ 、 $L_2$ 的区域可能与SS433相似的两侧喷流的发射区密切相关。如果是这样,我们就是第一次直接观测到河外星系喷流物质产生的谱线,并可估算喷流速度约为0.1c。

我们知道,类星体及活动星系核的中心能源性质仍悬而未决,其中心核周围的物理条件只能从光学和紫外光谱的分析中得到。观测到河外天体存在喷流,这喷流的能源可能与中心能源有密切关系。而今在邻近的Seyfert星系NGC4151的核的紫外光谱中,发现两条可能产生于喷流里面区域的窄线 $L_1$ 、 $L_2$ ,将有助于揭开中心能源之谜。还有必要进一步对 $L_1$ 、 $L_2$ 两条窄线作观测,以及对邻近的活动星系核去发现新的类似的谱线。

刘汝良 据*Nature*, 313 (1985), 741—751.

### Narrow and Variable Lines in the Ultraviolet Spectrum of the Seyfert Galaxy NGC 4151

(Liu Luliang)

## 星系形成的新途径

经典的恒星形成理论正受到有力的挑战。加州伯克利的天文学家们宣称已发现了一种异常的机制,这个机制形成了整个星系中的恒星——从即将消亡的星系的黑洞中喷出的巨大气体流(称为射电喷流),撞入几光年外的宇宙星云中,使其受到压缩,直到触发热核反应而形成新的恒星。

但在伯克利研究同一现象的另一个研究小组认为,下这一大胆的定论还为时过早,因为虽然确实观测到了一些奇异事件,但其他机制也可能解释这一现象。他们认为,在紫外区域观测这一现象能最

终检验是否有大量新恒星正在形成。

上述两种不同观点的争论起因于加州大学的Van Breugel等人近年来的一些工作。他们在过去四年内一直在搜寻射电喷流,以更好地了解它们的起源、组成及速度。他们认为,喷流是由于一个正在消亡的星系中心的黑洞吸引恒星和气体云而引起,由某种尚未被认识的机制,某些被吸引的物质转变成热辐射流,向垂直于星系盘面的方向喷出。喷流的能量得到某种方式的补充,因此可以连续几百万年不断地从星系喷出。

Van Breugal 等人还注意到另一天体——冈可夫斯基天体附近的射电喷流。这一天体距地球约 2 亿 4 千万光年,大小与星系相似,发射强烈的蓝光。他们认为,这一天体实际上是由几十万颗星组成,许多都是年轻恒星,质量比太阳大一百多倍,整个天体的质量可达太阳质量的 1 千万倍,这非常令人吃惊。

当喷流与这一包含氢、氮、碳和其他元素的气体云相撞时,明显有恒星形成。高能物质喷流压缩了气体云,使其坍缩,最终点燃约占 60% 的氢燃料。这一现象发生在约 2 万光年的区域上,与喷流的直径相同。他们相信,这一喷流起源于 6 万光年以外的一个正在消亡的星系,它呈椭圆形,尺度为银河系的四倍。

以前都是将射电喷流与恒星相联系,而认为从一个星系核中喷出的喷流可以穿过遥远的气体云而引起一个新的星系的形成,这还是第一次。如果这

一机制被证实,将会完善最近提出的一种称为“星暴”(starbursts)的恒星形成机制,这一机制涉及两个或多个相邻的星系与星际气体的相互作用。

由 C. Sturat Bowyer 为首的另一个伯克利天文小组对同一现象有不同的看法。他们认为,亮度可由射电喷流本身或由喷流包围着的物质产生,其他模型也能解释这一现象,仅从可见光观测来判断是不可靠的。他们希望研究这一现象的紫外光谱。如果亮度确实来自热星,正如 Van Breugal 认为的那样,则在远紫外区,辐射将随波长的减小而下降;可是如果亮度来自喷流本身,则辐射不会随波长的减小而下降。

李纲据 *New Scientist*, 10 January, 1985.

### A New Way to Make Galaxies

(Li Gang)

## 新 型 射 电 源

1984 年,几个国家的天文小组用美国国立天文台的甚大阵(VLA)观测了最新的几个射电源表中含有的 145 个超新星遗迹(SNR),观测波长为 20cm 和 6cm。P. A. Shaver 领导的小组发现其中的 G357.7—0.1 与 SNR 的形状和性质有很大不同, R. H. Becker 和 D. J. Helfand 领导的小组也发现 G357.7—0.1 和 G5.3—1.0 非同寻常的特性。这两个源都位于银道面附近,是非热的延展射电源,它们的表面亮度分布与以往发现的 SNR 不同。从射电照片上都可以看到,在两者的弥散型结构上叠加有亮的纤维,其中 G357.7—0.1 的表面形状呈“龙卷风”状。G5.3—1.0 的形状象巨大的 V 字,其视直径与月亮相同。这两个射电源都具有以下几个共同特征:(1)轴对称性,而不是 SNR 所具有的圆对称性;(2)在对称轴的一端都有一个致密的射电源;(3)射电辐射强度沿对称轴从致密源向另一端衰减的梯度很大,一些明亮的纤维叠加在源的表面上,这两个射电源的射电谱指数介于两类典型的 SNR 之间(0.5—0.2 之间);(4)偏振性。以往发现的任何一种射电

源都不全部具备上述特征,所以有理由认为它们实际上不是 SNR,而是属于一种新型的银河系射电源,或者说是另一种电磁现象。

R. H. Becker 和 D. J. Helfand 进一步研究了这两个源的物理特性。它们都有较大的角直径,又都在银道面附近,说明它们很可能是银河系内的天体,它们离太阳约 30,000 光年。它们的能源很可能来自于对称轴一端的射电致密源。这个致密源放射出电子,当此源在空间运动时,就会照亮周围的银河系磁场,并在其尾部留下一条纤维形的辐射尾。在银河系中有若干可以产生高能电子的天体,其中最可能的是伴星为中子星或黑洞的高速运动的双星,这种双星有吸积现象,从其中一颗正常星发出的气体落到另一致密的中子星上,被释放的引力势能能把电子和其他粒子加速。高能粒子的能源还可能是 SS433, Velax-1 和 Hercules X-1。这些源都是强 X 射线源,所以 G357.7—0.1 和 G5.3—1.0 可能也是强 X 射线源。

在 Becker 和 Helfand 的结果发表后仅三个月,