

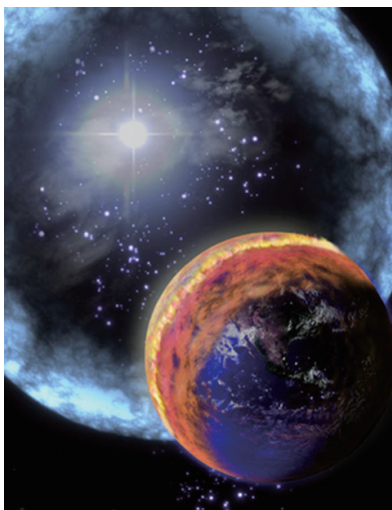
伽玛射线暴决定宇宙中出现生命的可能位置

(北京大学 徐仁新 编译自 Michael Schirber. *Physics*, 2014, 7: 124)

在五十年以前，强烈的恒星爆发可导致地球生物大灭绝，并且也会抑制其他行星上产生生命。这样，生命只能于此后再在星系的边际诞生。

伽玛射线暴是恒星死亡时产生的强烈辐射，它可能伤害甚至消灭数光年外行星上的生命。两位天体物理学家分析了最新天文数据，重新估计了伽玛暴影响地球生命的可能性。他们发现，在过去十亿年内一颗伽玛暴导致生物灭绝的可能性达60%。望眼地球以外，他们还发现生命更趋向于在星系的边际出现，因为那里伽玛暴不常见。五十亿年以前，频繁的伽玛暴不利于宇宙中生命的形成。

一颗伽玛暴在几秒钟内所释放的能量跟太阳一生辐射的总能量相当。多数伽玛暴属于持续时间较长的一类，它们起源于超新星爆发时猛烈喷出的物质和辐射流。如果地球距某颗伽玛暴足够近，强烈的伽



终结之时。蓝色表示来自一颗伽玛射线暴的伽玛辐射层。当它扫过地球时将破坏臭氧层，使得生物受到太阳紫外辐射的致命伤害

玛射线将电离高层大气、破坏臭氧层，导致数月内地球大气不能屏蔽紫外线，使得几乎所有地表生命死亡。一些科学家已经研究了伽玛暴引起生物灭绝的可能性。

不过有些天体物理学家认为，银河系相对高的金属丰度可降低伽玛暴的威胁。这是因为，持续时间较长的伽玛暴往往出现于低金属丰度星系，那里含有少量的重元素。理论上讲，低金属丰度星系中可形成更多快速旋转的大质量恒星，而这类恒星在超新星爆发时会伴随伽玛暴。

然而过去十年来的观测使得天文学家更好地认识了伽玛暴的统计特征。研究表明，伽玛暴也能出现在像银河系这样的高金属丰度星系中，只是概率略低而已。利用伽玛暴及其寄主星系金属丰度的最近数据，耶路撒冷希伯来大学的Tsvi Piran和西班牙巴塞罗那大学的Raul Jimenez重新估计了银河系内伽玛暴的形成率，只有宇宙中平均形成率的十分之一左右。考虑了伽玛暴的爆发能量分布之后，他们发现银河系约每十亿年要经历一次强的伽玛暴(其能量大于 10^{45} J)，而较弱的爆发会发生得更频繁些。

Tsvi Piran和Raul Jimenez估计，强的伽玛暴能导致周围五千万年内的生物灭绝，而较弱的伽玛暴则需近得多才能产生同样效果。研究发现，过去十亿年地球有60%的几率被伽玛暴击中，如果是五十亿年的话则是90%的几率——这与此

前的估计一致。那么，有可能一颗邻近伽玛暴诱发的生物大灭绝就已被化石记录了。事实上，发生在约四亿四千万年前奥陶纪生物大灭绝的某些特征或跟伽玛暴有关；比如，与生活在深部的物种相比，海洋表面生物的灭绝率更高。

Tsvi Piran和Raul Jimenez也考虑了伽玛暴对于其他行星生命的危险性。他们认为，银河系靠内的区域恒星密度高，那里发生伽玛暴的几率大，所以银河系内的生命也许仅能存在于距银心一万光年以外(银河系半径约五万光年)的地方。Tsvi Piran认为，这或许可以解释为什么我们地球处于银河系的边缘，离银心约两万七千光年远。Tsvi Piran和Raul Jimenez说，早期的星系较小，即使在星系边际产生的生命也不能免于伽玛暴的伤害。考虑到这一点，且早期伽玛暴的诞生率也高，他们推测宇宙中的生命在五十年前是难以产生的。

美国堪萨斯大学的Adrian Melott说，这些新的估计有一定的合理性，此工作也开辟了一个新的研究方向来探讨宇宙中出现生命的位置。但他还指出，这个有关宇宙生命的观点也有局限性。Adrian Melott说：“土卫二Enceladus或木卫二Europa(它们分别是土星和木星的卫星)的冰层以下可能有海洋，那里可以避免受到伽玛暴的影响”。更多内容详见：Tsvi Piran et al. *Phys. Rev. Lett.*, 2014, 113: 231102.