

# 太阳黑子活动周期与世界性流感流行关系的初探

吕厚东 李荣华

(济宁医学院, 山东)

吕厚远

(国家海洋局第一研究所, 青岛)

**摘要** 研究认为甲型流感病毒各亚型的抗原变异和流行年代与太阳黑子活动周期的极大年和极小年有着密切的关系。并对甲型流感病毒各亚型抗原的变异机制及流行年代的预测进行了探讨。

**关键词** 太阳黑子; 活动周期; 甲型流感病毒; 世界性流感

自 Smith 于 1933 年首先分离出流感病毒以来, 人们发现甲型流感病毒不断引起流行, 主要是由于其抗原性容易发生变异所致。流感病毒的抗原性变异, 是一个由量变到质变的过程。量变称为抗原性漂流, 只形成新的变种, 造成较小的流行; 质变称为抗原性转变, 形成新的亚型, 于是则引起较大规模的流行, 甚至暴发世界性大流行。一个新亚型出现后的头 3—4 年, 病毒抗原性变异很小, 处于“相对稳定阶段”, 以后 5—8 年则进入到“明显变异阶段”, 在最后 1 年左右的时间内, 变异加速, 进入“剧烈变异阶段”。因此, 一般经过 10—15 年的时间, 由于量变的积累而发展到质变, 最终导致一个新亚型的出现<sup>[1,2]</sup>。关于新亚型的起源, 目前主要有以下三种学说<sup>[3]</sup>: (1)、动物源学说: 认为人与动物的流感病毒株可能发生重组而形成新的流行株; 或动物的流感病毒直接传递给人; 或潜伏于动物的流感病毒被激活又传递给人。(2)、重组学说: 流感病毒之间可以发生重组。(3)、潜伏学说: 人们推测病毒或病毒基因可潜伏于某种动物或人体内, 经某种激活因素而使之再现。以上学说虽然在一定程度上可以解释甲型流感病毒新亚型的起源, 但对其抗原性的变异规律, 即由量变到质变的过程, 每 10—15 年导致一新亚型的出现, 难以作出满意的解答。影响甲型流感病毒各亚型抗原性变异的因素可能是多方面的。本文主要根据天、地、生之间的相互关系, 对甲型流感病毒各亚型的抗原变异和流行年代与太阳黑子活动周期之间的关系进行一些

初步探讨。

## (一) 影响甲型流感病毒亚型变异的可能物理因素

现代分子生物学研究表明, 流感病毒抗原性(主要是指血凝素和神经氨酸酶)的改变是由于病毒核苷酸变化所致。最终扰乱 DNA 核苷酸顺序的物理效应是能量的变化。在自然界中能影响分子、原子水平的直接能量因素是各类射线及电磁效应等。地磁场是生物的一种环境因素, 与生命活动有直接的关系。在地质时期中每一次磁性倒转, 都会导致某些生物种属的灭绝, 以及一些新物种及变种的诞生<sup>[3]</sup>。

电磁场的生物学效应近年来有了长足的进展<sup>[4,5]</sup>。大量实验证明, 不同的磁场(恒定或变化、强或弱、均匀或不均匀等)对于生物的不同种类、不同层次(分子、细胞、组织、器官、活体)显示不同的影响。电磁场影响遗传基因 DNA 的畸变表现为高能键的稳定性和低能键(氢键)的变异性。不同强度的电磁场与不同的生物分子结构层次相对应。强磁场生物效应 ( $H > 10^2$  G) 可抑制小白鼠肿瘤生长(15 天停止生长, 22 天缩小, 27 天消失); 极弱磁场生物效应 ( $H < 10^{-2}$  G), 72 小时可抑制白色葡萄球菌生长<sup>[5]</sup>。

另外, 磁场的类型效应、磁致滞后效应、磁致积累效应、磁致放大效应、磁致代谢效应等物理作用都能从不同的方面影响基因变异。显然, 电磁效应对最原始的生命病毒的影响也是存在的。

当然, 能够影响 DNA 变异的物理因素是

多方面的,在自然界中由太阳耀斑爆发时发出的强紫外辐射和微粒辐射,太阳射电强度的变化,太阳伦琴射线强度变化,太阳微粒流的变化以及由于这些太阳活动所引起的地球电、磁、电离层及温度、气候(气象)环境的变化,都有可能成为影响 DNA 变异的直接或间接因素。有关不同学科的研究已证实,上述太阳活动中的众多因素,与太阳黑子的变化是同步发生的。人们利用太阳黑子活动周期作为太阳活动周期来研究天、地、生之间的相互关系,已取得了许多重要成果<sup>[6-9]</sup>。

**(二) 太阳黑子活动周期**

人们注意到太阳活动已有悠久的历史,太阳黑子是最早被发现的一种。早在 2000 多年前,我国史书《汉书·五行志》中就有记载,17 世纪初发明了望远镜,伽利略才在 1611 年用望远镜看见了太阳黑子。1749 年以后开始有连续的器测太阳黑子的记录,至今已积累了 200 多年的历史。

太阳黑子由较亮的边框(半影)围绕暗核(本影)组成,其直径为 1000—200000 公里不等,太阳黑子的温度约为 4500°K,比光球低 1000°K,太阳黑子与光球亮度之比约为 0.2—0.5,所以,在光球背影上,太阳黑子相对变成了暗黑色。

太阳黑子经常成群出现,称为黑子群,黑子群总是先在日面南北纬 40°—30° 附近出现,以后则向太阳赤道移动,黑子数目逐渐增大,在移动到赤纬 ± 20°—10° 带内数目增至极大,以后

在向赤道移动的过程中黑子数目逐渐减少,最后移到 ± 5° 纬度附近时,黑子全部消失。然而,此时新的黑子群又在赤纬 40°—30° 附近出现,这标志着一个旧的太阳黑子活动周期的结束,另一新的太阳黑子活动周期的开始。

每个太阳黑子活动周期是不相等的,而且按两个极大值确定的周期长度和按两个极小值确定的周期长度是有差别的。按相邻极大值确定的周期最短为 7.3 年,最长可达 17 年;按相邻极小值确定的周期最短为 9 年,最长可达 15 年。通常所说的太阳黑子 11.1 年周期,只是统计学平均意义上的周期,并非严格的物理周期。

大气物理学中规定太阳黑子周期是由极小年开始。自 1745 年开始的 11 年周期定为 0 周期以来,我们现在正处于第 22 周期。

太阳黑子最突出的特点是存在强大的磁场,最低磁场强度在 100 Gs 以上,随着太阳黑子面积的增加,最高磁场强度可达 3600 Gs。太阳本身的磁场强度平均只有 1—2 Gs。太阳黑子巨大的磁能是从哪里来的? 目前尚不清楚。然而,100 多年来,各国科学家对太阳黑子与天气、气候、地磁强度等大量统计研究表明,大多数相关关系都达到了统计上的显著性要求。例如,太阳黑子周期与大气参数的关系(表 1)和太阳黑子周期对地磁扰乱的关系(图 1)<sup>[10]</sup>。

**(三) 太阳黑子活动周期与甲型流感病毒各亚型的抗原变异及流行年代的对应关系(表 2, 3, 图 2)**

甲型流感病毒各亚型的抗原变异和流行年

表 1 太阳黑子周期与大气电参的关系

大气电参数	电位数		+
	电导率		-
	电离率		-
	雷暴频率	中高纬	
赤道			- / 0

“+”显著正相关,“-”显著非相关,“0”不相关

表2 甲型流感病毒各亚型的抗原变异和流行年代<sup>[12-14]</sup>

病毒亚型	甲 <sub>0</sub> (A <sub>0</sub> )	甲 <sub>1</sub> (A <sub>1</sub> )	甲 <sub>2</sub> (A <sub>2</sub> )	甲 <sub>3</sub> (A <sub>3</sub> )	新甲 <sub>1</sub> (A <sub>1</sub> )
代表株	A/PR/8/34	A/FM/1/47	A/Japan/305/57	A/HongKong/1/68	A/USSR/90/77
抗原结构	H <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	H <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>
流行年代	1933—1946	1946—1957	1957—1968	1968—	1977—

表3 1887年以来太阳黑子相对数<sup>[15]</sup>

年代	黑子相对数	流感发生年	年代	黑子相对数	流感发生年	年代	黑子相对数	流感发生年	年代	黑子相对数	流感发生年	年代	黑子相对数	流感发生年
1887	13.1		1912	3.6		1937	114.4	?	1961	53.9		1981	154.2	
1888	6.9		1913	1.4	?	1938	109.6		1962	37.5		1982	133.8	
1889	6.3	✓	1914	9.6		1939	88.8		1963	27.9		1986	极小年	
1890	7.1		1915	47.4		1940	67.8		1964	10.2	?	1990	极大年	
1891	35.6		1916	57.1		1941	47.5		1965	15.1		1997	极小年	
1892	73.0		1917	103.9		1942	30.6		1966	47.0		2001	极大年	
1893	84.9	?	1918	80.6	✓	1943	16.3		1967	93.8		2008	极小年	
1894	78.0		1919	63.6		1944	9.6	?	1968	105.9	✓	2012	极大年	
1895	64.0		1920	37.6		1945	33.2		1969	105.5				
1896	41.8		1921	26.1		1946	92.6		1970	104.5				
1897	26.2		1922	14.2		1947	151.6	?	1971	66.6				
1898	26.7		1923	5.8	?	1948	136.2		1972	68.9				
1899	12.1		1924	16.7		1949	135.1		1973	38.1				
1900	9.5		1925	44.3		1950	83.9		1974	34.5				
1901	2.7	?	1926	63.9		1951	69.4		1975	15.5				
1902	5.0		1927	69.0		1952	31.4		1976	12.6				
1903	24.4		1928	77.8	?	1953	13.8		1977	27.4	✓			
1904	42.0		1929	65.0		1954	4.4	?	1978	92.5				
1905	63.5		1930	35.7		1955	38.8		1979	146.6				
1906	53.8		1931	21.2		1956	141.7		1980	146.2				
1907	62.0	?	1932	11.1		1957	189.9	✓						
1908	48.5		1933	5.7	?	1958	184.8							
1909	43.9		1934	8.7		1959	159.0							
1910	18.6		1935	36.1		1960	112.3							
1911	5.7		1936	79.7										

“✓”世界性流感流行年；“?”可能发生世界性流感流行年；“|←→|”甲型流感病毒某亚型抗原变异与流行年代，1990年以后为预测的极值年

代发生于1933—1946年、1946—1957年、1957—1968年、1968年—现在、1977年—现在<sup>[11]</sup>。从表2、3和图2可以看出，甲型流感病毒每一亚型的流行年代都与太阳黑子活动极大年周期相对应；流感世界性大流行的年代发生在1889年、1918年、1957年、1968年、1977年。其中1889年和1977年两次世界性流感流行发生在

太阳黑子的极小年或退后一年。根据抗原性变异分析，流感病毒真正的世界性大流行为1918年、1957年和1968年三次<sup>[1]</sup>。而这三世界性大流行则发生在太阳黑子的极大年或退后一年（其中1957—1958年是300年来太阳黑子活动的最高潮），并且在太阳黑子极大年发生的三次流感流行最广，危害亦最大。

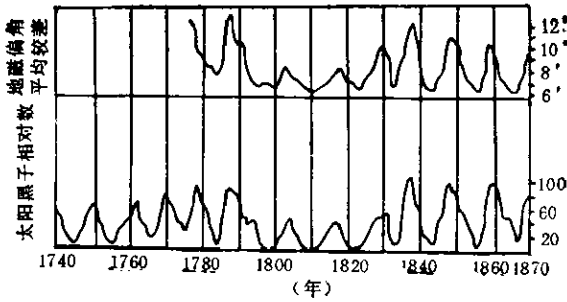


图1 太阳黑子相对数与地球磁偏角平均较差的对应关系 (据荒木俊马 1971年)<sup>[10]</sup>

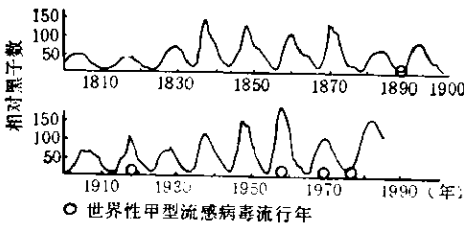


图2 1800年以来太阳平均相对黑子数与甲型病毒流行年的对应关系

总之，所有流感流行年都发生在太阳黑子的极值年或退后一年，但不是所有极值年都发生全球性流感流行。那么，在未发生世界性流感流行的太阳黑子的极值年，世界各地是否有区域性流感流行，有待于进一步调查。

综上所述，在太阳黑子活动幅度较大周期的极值年(极大年或极小年)，如果极大年与极小年的间距不是太小，在这些极值年或退后一年很有可能发生世界性流感流行。天体物理学研究已能较准确地预测今后几十年太阳黑子活动周期<sup>[16]</sup>。这对于我们预测甲型流感病毒各亚型的抗原变异提供了极好的参照系统。今后太阳黑子的极大年将发生在1900年、2001年、2012年左右。极小年将发生在1997年、2008年左右。据美国政府科学家最近估计，1990年2月将是太阳黑子活动的峰期，并且这次峰期所

释放的能量可能是有记载以来最大的一次。值得警惕和注意的是甲型流感病毒甲<sub>1</sub>亚型和新甲<sub>1</sub>亚型有可能在1990年结束，并随之出现甲型流感病毒的新亚型，而引起流感世界性大流行。该推测是否符合，还有待于今后的实践来证明。

流感病毒抗原性的变异给流感的防治工作带来了许多困难。因此，研究流感病毒抗原性变异的规律，密切注视流感病毒在自然界中变异的动态，将有助于预测其流行趋向，指导疫苗毒种的选育，对于流感的预防和控制有着重要的意义。

参 考 文 献

1. 向近敏主编: 医学病毒学, 第一版, 上海, 上海科学技术出版社, 289—294 页, 1986。
2. 刘家驹主编: 医学微生物学, 第二版, 北京, 人民卫生出版社, 193—196 页, 1988。
3. 小泉裕著, 王开发译: 硅藻, 地质出版社, 77—91 页, 1984。
4. 李国栋: 中华生物磁学期刊, 2(1): 1, 1988。
5. 李国栋: 中华生物磁学期刊, 1(1): 1, 1987。
6. 吴贤报, 张元东: 天文气象学术讨论文集, 气象出版社, 51—59 页, 1986。
7. 徐振韬等: 天文气象学术讨论文集, 气象出版社, 3—15 页, 1986。
8. 庄共春: 天文气象学术讨论文集, 气象出版社, 15—24 页, 1986。
9. 章基嘉, 葛玲: 中长期天气预报基础, 气象出版社, 326—333 页, 1983。
10. 荒木俊马: 现代天文学事典, 恒星出版社, 399 页, 1971。
11. Wesley A, et al.: Essentials of medical microbiology. 3rd, ed. London: J. B. Lippincott, 719—720, 1986。
12. 时常仁主编: 医学微生物学, 辽宁科学技术出版社, 212—213 页, 1988。
13. Abraham I, et al.: Infectious disease and medical microbiology. 2nd, ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 509—514, 1986。
14. Braude, Abraham I: Microbiology: basic science and medical applications. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 574—576, 1982。
15. 张家诚主编: 地学基本数据手册, 海洋出版社, 1280—1285 页, 1986。
16. 赵爱娣: 紫金山天文台台刊, 17(4): 310, 1988。