

对“基本粒子演化假说”的一些探讨

谭 涛

读《复旦学报》1973年第3期唐孝威同志《基本粒子演化假说和河外星系红移解释》(以下简称《质量演化红移》)一文,感到作者企图用新的观念来说明河外星系红移,并对宇宙学中的唯心观点开展批判,这种精神是好的。但文章在学术上和哲学上均有一些问题需要讨论,遵照毛主席“百花齐放,百家争鸣”的教导,谈一点自己的看法。

一、质量演化的检验问题

可否作假说?当然可以。“只要自然科学在思维着,它的发展形式就是假说。”(《自然辩证法》,第218页)但任何假说总要以相当的实践来作检验。

认为基本物理量或基本常数不是一成不变的,而是演化的,这一点在原则上完全可以接受。但是,以什么方式演化,变化的数量多大,不能主观臆断。

1.《质量演化红移》一文认为,电子静质量演化假说“并不违反现在已知的基本物理定律”,特别是质量能量守恒定律。“静质量的变化必须由其他运动形式的物质转化而来”。现在,我们就来考察这种能量转移的可能的效应。

首先考虑电子静质量增加所需的能量是由原子系统外面流入的。可以证明,如果某物体的分子具有 n 个电子,则对克分子物体而言,由质量演化所要求的能量转移率为 $W_0 \approx n$ 尔格/秒,这是相当大的数值,实验上完全可以作直接检验。如果计及地质年代的时效,对这种能量的迁移也可推出其间接效应。

其次考虑能量转移只在原子体系内进行。这样,自由电子将无法演化,显然与作者原意不符。原子体系内的电子演化,必然导致其它粒子(如核子)的静质量的变化,从而使核衰变常数发生显著的改变,从地质与矿物的研究,不难排除这种可能性。

最后的可能是电子从自身范围的真空或以太中取得能量,那末,电子静质量的增加必然导致其对立物的相应的演化。按作者原意,“对立物”的演化是更为基本的,从而也更容易在实践中得到反映。但没有事实支持这种说法。

2.实验上已观测到多种不同波段的谱线红移,例如氢原子巴尔麦线系 H_α 和核磁矩超精细结构引起的21厘米辐射的红移(分别用 Z_{H_α} 和 $Z_{21\text{cm}}$ 记这两个红移量)。如果电子静质量按《质量演化红移》一文式(1)演化,那末可以证明,上述两红移量应满足关系:

$$Z_{21\text{cm}} = 2Z_{H_\alpha} + Z_{H_\alpha}^2$$

即两者有很大差别。但实验上已经证实,在很精确的范围内,许多不同红移量的星系的

$Z_{H\alpha}$ 和 Z_{21cm} 是相等的(可参阅 *Comm. Astrophys. Space Phys.*, 3(1971), 173)。

摆脱这一困难的办法是进一步假设核子静质量也按同样规律而演化。这就直接导致一切物体质量随时间的增加。同时,核子静质量的演化必然引起核衰变常数的变化,从而与一系列现象发生矛盾。

二、质量演化的宇宙学问题

质量演化假说涉及的不仅是河外星系红移的解释,而且与宇宙学问题有关。

1. 河外星系红移这一事实有二种根本不同的看法,一种认为是宇宙学的,即由统一的一种机制而造成;一种认为是局域的,由各别的特定的机制所控制。基于哈勃定律的河外星系红移长期以来被认为是宇宙学的。然而近年来,随着天文观测资料的丰富,显示星系红移有复杂的性质,它们不能用宇宙学红移简单地说明,这就表示必须研究星系红移的局域机制。只有充分揭露河外天体红移的各种差异,特别是质的差异才能认识红移,而不是从它的简单的一致性去推论它的本质。

基于哈勃定律的静质量演化假说,对红移的观点属于宇宙学一类。这种演化与其说是基本粒子的,不如说是宇宙的。事实上,这种演化过程独立于电子的产生、运动变化与消亡之外。换言之,质量演化假说所用的时标不是电子的,而是“宇宙的”绝对时标。但是这种时标与大爆炸宇宙时标没有本质的差别。

2. 我们认为用宇宙演化代替宇宙膨胀来说明哈勃关系,从根本观点来看是大同而小异,它们都难以摆脱宇宙学的固有困难。宇宙的均匀各向同性的退行得出宇宙膨胀,而宇宙的均匀各向同性的静质量增加得出宇宙演化。前者是单调膨胀,后者是单调“演化”。我们认为物质的矛盾运动是对立的统一,矛盾着的双方,依据一定的条件,各向着其相反的方面转化。正如我们现在已经了解电子有生有死一样,在其演化过程中,电子静质量随矛盾的转化,也必然有增有减。否认这点,就不能非难星系红移的多普勒假设。

此外,文章就质量演化假说只说明了唯一的一个现象,没有预言任何其他现象的出现,这对假说的有效性带来根本的困难。只看见局部,不看见全体,只看见树木,不看见森林。这样,是不能找出解决矛盾的方法的。仅仅说明一个现象的假说,就可有很多,如果不在其他现象上判别其优劣,这些假说都同样有效。我们知道,仅仅为了说明哈勃定律,除了用电子静质量演化假说之外,还可以用电子电荷演化假说,普朗克常数演化假说,精细结构常数演化假说,这些假说完全有同等的地位,而无法在它们之间作出抉择。

至于“宇宙是无限的”这一辩证唯物主义的观点是人类长期实践认识的总结,不能由某一具体学术假设来论证。严格说来,天体退行运动不会导致宇宙必然有限,而演化假说也得出宇宙必然无限。文章所述按宇宙膨胀假说,观测范围不能超过 $2 \cdot 10^{10}$ 光年,这是狭义相对论的结果,广义相对论没有这种限制。