

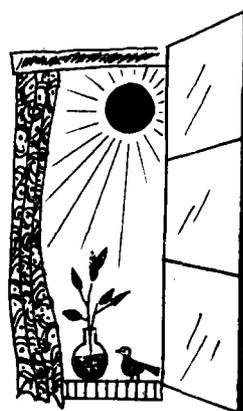
光与生物的相互作用

童正印

(巢湖地委党校 安徽 238000)

罗平

(巢湖师专物理系 安徽 238000)



地球上的生物沐浴在阳光之中,受到可见光和其他各种电磁辐射的作用.光和生物的相互作用无论在生命的起源、生命的维持还是生命的演化过程中都产生了重要影响.

一、生命起源于无机物的光化合作用

地球上生命的起源过程是大气和海洋中的简单无机物通过光化合成为生物分子的过程.地球上第一次出现生命大约是距今 3.5×10^9 年.在那以前,大气中的主要成分是氢、氨、水蒸汽和甲烷.由于太阳和这些气体以及海洋中无机盐的相互作用,开始有了生命. H. 尤利和 S. 密勒在 1953 年所做的实验证实. 他们把氢、氨、水蒸汽和甲烷等物质暴露在紫外辐射下或放电过程中,各种各样的有机物就被合成了.其中包括氨基酸、氰化物、尿素、乙醛、醋酸和乳酸.这些实验为生命产生过程提供了第一次验证.此后,嘧啶、嘌呤、简单糖类和其他许多生物学上重要的化合物,都已通过光化过程和电化过程被制造出来了.可见生命的起源离不开光的作用.

二、生命的维持有赖于光合作用

地球上绝大多数生物(包括人类)都直接或间接地依靠光和绿色植物的光合作用所提供的有机物质和能量而生存.光合作用对生物而言是至关重要的.在光合作用中绿色植物从太阳辐射中吸收可见光,从而把二氧化碳(CO_2)和水转化成氧和简单的碳水化合物 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.光合作用的基本过程就是辐射能的吸收.在绿色植物中含有对光合作用有效的色素叶绿素 a 和叶绿素 b,在它们的分子吸收光谱中,存在着吸收带,由于这些吸收带的存在,使得一些植物呈现绿色.

在一个生化反应中,被激发的叶绿素分子释放其过剩的能量,而使二磷酸腺苷(ADP)分子转化成为三磷酸腺苷(ATP)分子.在 ATP 分子中包含了一个因叶绿素分子的部分去激发而形成的特殊的磷酸键.叶绿素分子从太阳光中吸收的能量以一种通用的形式储存于该键中,这种能量可用于细胞的所有新陈代谢过程.一个叶绿素分子的去激发,可引起数量级为十的这种键的形成.当细胞需要能量以进行生化反应时,通过一个磷酸基团的去除,和这键中所储藏的微小能量的释放,ATP 分子就转变为 ADP 分子.这个循环过程在植物的整个生命阶段一直继续着.

光合作用过程是地球上利用日光能量最重要的过程,是规模最大的由二氧化碳和水等无机物质作用的过程.粮食、煤炭中所含的能量,都是通过光合作用贮藏起来的,大气中的氧也是来源于光合作用.因此,生命的维持有赖于光合作用.

三、生命的演化离不开致电离辐射效应

现代生物学研究发现:生物体是由细胞构成的,细胞由细胞膜、细胞质和细胞核等组成,在细胞核中有一种物质叫做染色体,它由一些叫做脱氧核糖核酸(DNA)的物质组成. DNA 带有生命的密码——即遗传信息.它由 2 条很长的以螺旋形式相互结合的“链”构成,“链”上带有密码. DNA 携带的遗传信息被传送给核糖核酸(RNA)分子,这些核糖核酸分子就作为复制细胞的蛋白质样板. RNA 分子在细胞核内合成,然后很多 RNA 分子向细胞质移动,而绝大部分蛋白质就在细胞质内进行合成,核酸载着遗传信息并使细胞复制过程开始进行.

谈谈牛顿力学思想体系的科学美

聂承昌

(华南师范大学研究生处 广州 510631)

牛顿是近代自然科学的开山鼻祖,他对自然科学的巨大贡献是多方面的,但最伟大的贡献主要是在力学领域.他在1687年出版了传世杰作《自然哲学的数学原理》(以下简称《原理》),建立起有史以来第一个科学的力学体系,为人类建构出一个完美的“牛顿宇宙”模式.我国著名科学家周培源称“《原理》一书是人类的自然科学的奠基性巨著,是自然科学史上最重要的著作之一.”《原理》充分体现出牛顿的科学美思想.本文拟从《原理》的逻辑结构和外部证实两个方面谈谈牛顿的科学美思想的特征.

自然界是多种多样、千变万化的,即使是对机械运动而言也是错综复杂的,不过,物质的运动又呈现出惊人的秩序与和谐.当自然界作为一个整体而成为我们的审美对象时,应当如何去整理我们的审美体验呢?爱因斯坦说:“人们

实验表明,细胞的复制率非常高,而且还能够修复DNA可能受到的损伤.细胞的这种精确复制和自我修复的特异性,在生物演化过程中无疑是很重要的.在有突变的外界环境中,修复机制可以使物质保持其遗传的稳定性.然而生物的突变(即遗传材料的变异)对生物的演化也是十分必要的,具有重要意义,它允许物质中的各单元发生变异.在缓慢和不断的生命演化过程中,突变离不开致电离辐射.如紫外辐射等.由于辐射的作用,在DNA分子的螺旋线上产生嘧啶碱基,在三种可能形成的嘧啶二聚体中,胸腺嘧啶-胸腺嘧啶二聚体形成得最快.这种胸腺嘧啶二聚体的存在将阻碍DNA的正常复制.只要些微有这种缺陷的细胞,就不能分裂和形成集群,就往往引起突变.因此紫外辐射等致电离辐射效应正是导致生命演化过程中物质变异的原因.

总想以最适当的方式来画出一幅简化的和易于领悟的世界图象,于是,他就试图用他的这种世界体系来代替经验的世界,并来征服它,这就是画家、诗人、思辩哲学家和自然科学家所做的,他们都按照自己的方式去做.”作为一个自然科学家,牛顿凭藉他的天赋和独特的个性,用一条简明而富有成效的思维链条把对自然界的审美经验贯穿起来,这就是:自然界的实在性用“质点”统一起来,并把质点置于空间和时间之中——质点的相互作用用“力”统一起来——质点的运动用三条运动定律和万有引力定律统一起来——一切运动规律及因果关系用数学方程表达出来,从而建构起一个完整、严密、优美的逻辑体系.这是历史上第一座无比宏伟壮丽的科学大厦,让我们稍为跨进这座大厦的门槛,粗略探视一下,它内部的优美结构.

1. 面对着纷纭复杂的自然界,当研究以位

推究地球大气臭氧层在生物演化过程中的作用亦可以说明此点.人们提出这样一种假说:在地球生存初期,臭氧层尚未形成,由于太阳的辐射不受阻碍,致电离辐射效应强,突变率非常高,精确复制的几率小.这就导致了广泛的变异,而且由于那时营养物极为丰富,没有竞争.随着绿色植物的出现,氧气被释放到大气中去,由于紫外辐射对氧的作用而产生臭氧,臭氧层的形成使突变率大为减小,这就标志着精确复制的开始.在这时进化的竞争开始了,获得成功的是那些能够发展利用可见光系统的生物体.可见,大气臭氧层在生物演化过程中所起的作用也与致电离辐射有关.

考虑致电离辐射效应对生物变异所产生的影响,具有重要的现实意义,在培养优良品种等方面有广泛的借鉴作用.