

赫尔曼·约瑟夫·穆勒

任本命

(西安文理学院生物系, 西安 710061)

(Department of Biology, Xi'an College of Arts and Science, Xi'an 710061, China)

赫尔曼·约瑟夫·穆勒(Hermann Joseph Muller)于1890年12月21日出生在美国纽约,祖籍德国,祖父于1848年革命后来到美国。父亲虽受过法律教育,但一直从事家传的青铜工艺制作。母亲是法国人,典型的贤妻良母。穆勒从小喜欢收集昆虫和小动物,常随父亲野外郊游和到自然历史博物馆参观,对生物进化和自然科学产生浓厚兴趣。不幸的是,他9岁时父亲就去世了。小学毕业后,穆勒进了莫里斯中学,曾组织纽约市第一个中学生科学俱乐部,1907年以优异成绩毕业。同年,他考入哥伦比亚大学并获得奖学金。大学二年级时,由于读了洛克(H. R. Lock)的《遗传、变异和进化》一书,从此对遗传学产生了浓厚兴趣,遂选定遗传学作为自己的主攻专业。在校期间,他组织了大学生生物俱乐部。在听了威尔森(E. B. Wilson)的细胞学和染色体遗传理论之后,穆勒学会了用遗传学观点思考生物学问题。1910年,穆勒大学毕业,获学士学位,随后到康乃尔大学医学院,一边当生理学助教,一边继续深造。1912年因研究神经冲动的传导作用而获得硕士学位。同年,他被摩尔根招收为研究生,从而进入“蝇室”从事果蝇遗传学的研究。1914年,他发现了果蝇的弯曲翅突变体,进而确定该基因在摩尔根预言其存在但尚未发现的果蝇第IV连锁群。由于他的天才和勤奋,深受摩尔根的喜爱。他与布里吉斯、斯特蒂文特成为摩尔根的最得力的助手。穆勒具有丰富的想象力、严密的推理和巧妙的实验设计能力,在基因交换、基因在染色体上的直线排列、染色体和基因连锁图的绘制等方面,他都有着重要贡献。特别是他提出的以杂交后代群体中重组型配子数与亲本总配子数的比值即交换值作为连锁基因在染色体上的距离的想法深受摩尔根的赞赏。1915年出版的《孟德尔遗传机制》一书,便是由摩尔根主编,斯特蒂文特、穆勒、布里吉斯共同参与完成的遗传学经典名著。1916年,穆勒在果蝇中又发现了交叉干涉现象。由于在染色体交换方面的经典研究,同年他获得博士学位。随后,他应朱利安·赫胥黎(Julian Huxley)之邀,到得克萨斯州休斯敦水稻研究所讲学,在那里他开始研究基因突变,研究基因与性状之间的复杂关系,分离和绘制控制遗传特性数量表达的修饰基因。1918年,他发现提高温度会增加突变率的证据。1920年他回到哥伦比亚大学继续进行遗传突变理论研究。1921年出版了《由单个基因的改变而引起的变异》。1921~1931年,穆勒在得克萨

斯大学任教,1925年成为教授。1926年他发现X射线可以诱发突变。他研究了果蝇的突变率并设计了检测致死突变的C1B法。1927年他写的一篇题为《基因的人工诱变》(Artificial Transmutation of the Gene)的经典文章发表在《科学》杂志上,这使他成为国际知名的科学家。



穆勒(Hermann Joseph Muller, 1890~1967)

1932年,穆勒到达柏林,在古根海默研究基金的资助下,进入奥斯卡·沃格特大脑研究所工作。在那里,他与蒂莫菲耶夫-莱索夫斯基(Timofeev-Ressovsky)一起研究突变,提出物理模型(包括“靶子学说”),探索基因结构。希特勒上台后,他作为一个社会主义的支持者曾遭逮捕,后经营救获释,随即离开德国,应尼古拉·瓦维洛夫的邀请,他来到位于列宁格勒的苏联科学院工作。穆勒相信,在一个共产主义国家,他可以发展自己的社会主义思想,并把他的研究用于改进人类的生存条件,他认为苏联会支持遗传学。从1933年到1937年,穆勒先后在列宁格勒和莫斯科科学院从事辐射遗传、细胞遗传和基因结构研究,取得不少成果。然而,李森科伪科学的出现彻底摧毁了苏联遗传学。穆勒与李森科进行了针锋相对的斗争。他在李森科伪科学刚刚起来作祟时就曾愤起反击,把科学遗传学与李森科伪科学的斗争比喻为医学与巫术、天文学与占星术、化学与炼丹术的对抗。但是李森科由于有斯大林的支持,很快飞黄腾达,穆勒只得离开

苏联,志愿去为西班牙内战服务。他参加了西班牙志愿军,在一个加拿大营队里为反对法西斯、保卫马德里而战斗。

1938年,穆勒到英国爱丁堡大学动物遗传所工作,研究因辐射损伤而死亡的胚胎染色体的变异。在那里,他遇见了一位来英国避难的有一半犹太血统的德国女子D·凯托诺维兹(Dorothea Kantorowicz),二人一见钟情,次年结为夫妇。1940年,他们回到美国。从1942年到1945年,穆勒先是在马萨诸塞州阿默斯特学院任教并继续研究遗传学。1945年,穆勒到印第安纳大学任动物学教授,直至1967年4月5日病逝于印第安纳波利斯。

穆勒是20世纪最有影响的遗传学家之一,一生共发表372篇论文,其中最重要的论文是《基因的人工诱变》(1927年)。他生前是美国国家科学院院士,英国皇家学会会员,华盛顿特区第四科学分公司遗传生物学部主任。他曾担任过几个遗传学会和代表大会的主席,还获得过印第安纳大学优秀教授的荣誉称号。1946年因辐射遗传学研究方面的重大贡献而获得诺贝尔生理学 and 医学奖,他是继摩尔根(1933年)之后获得诺贝尔奖的第二位遗传学家。

穆勒在科学和学术上的贡献主要是在辐射遗传学和进化论等方面,特别是他对辐射遗传学的研究,为实验遗传学开辟了新的领域。

穆勒是辐射遗传学的创始人。1912年他进入“蝇室”就对果蝇的自然突变体进行研究并取得不少进展。但是,穆勒认为,在自然条件下果蝇的突变频率是很低的。为了提高基因的突变频率,穆勒决定采用强有力的、由放射源产生的短波电磁辐射这样的“利器”来干预基因。从1921年开始,整整10年穆勒在得克萨斯大学的一间地下室里,不知疲倦地探索用射线诱发基因突变以及检测这些突变的方法。他采用X射线照射果蝇,发现X射线能大大提高基因的突变频率,在一定范围内突变率与辐射剂量成正比。在《基因的人工诱变》一文中,他写道:“已十分肯定地发现,用较高剂量的X射线处理精子,能诱发受处理的生殖细胞发生高比例真正的‘基因突变’。……高剂量处理的突变率要比未受处理的生殖细胞高出约15000%。”穆勒同时还指出:X射线既可引起基因突变,也可引起染色体畸变;用X射线诱发的可见突变中,绝大多数为隐性突变,但也有少量的显性突变;无论是显性突变还是隐性突变,往往出现致死效应。

穆勒对辐射诱变的研究,导致他在遗传理论方面提出“微粒基因”的观点。因为基因的变化可以在它受到粒子打击时引起,所以完全有理由认为基因本身也是一种粒子。如果基因是真实存在的,人们就可用像自由电子这样的“子弹”去攻击它,并对基因的大小进行估算。“微粒基因”的概念主要是穆勒在果蝇的研究中形成的,后来在齐默(K. G. Zimmer)的“轰击理论”中进一步得到发挥,这一理论也被称为“靶子学说”。

不过,在穆勒的辐射诱变探索过程中最为人称道的还是他设计出的一系列检测突变,特别是隐性致死突变的方法。穆勒认为,设计出的检测方法必须是:要有一种通过标记基因

鉴别一个特定染色体的可靠手段;要防止这个染色体从同源染色体那里通过交换得到一个新的基因;然后还要让这条染色体进入这样一种组合,在那里它能表现出突变变化。在检测果蝇X染色体和常染色体基因突变中,穆勒创造的很多方法都是按上述要求设计的。例如他创造的C1B法和Muller-5技术可用于检测X染色体上的隐性突变或致死突变;他创造的平衡致死系统可用于保存和检测常染色体上的突变基因。穆勒的这些方法和技术,后来都被编入大学遗传学教科书。

与研究辐射遗传相联系,穆勒在生物进化方面也作出了重要贡献。

在《基因的人工诱变》一文中,穆勒已经指出:“由X射线产生的变异,至少其中有许多同那些不加这些处理所得到的‘基因突变’完全是同一种,只是后者得到的机会要稀罕得多,而我们相信它是进化过程中的一砖一瓦。”这里,穆勒已经十分明确地指出,无论是以X射线引起的基因突变还是自然界的突变,其本质上是一样的,都是进化过程中的“一砖一瓦”,也即:突变为生物进化提供基本的材料。穆勒正是通过自然界提供的事实和他的实验证据告诉人们一种信念:正是突变过程造成了我们所研究的进化,而进化过程又是可以进行人工干预而加快的。不过,穆勒在实验中也清醒地看到,虽然用X射线, α 、 β 、 γ 射线等物理因素及其他化学因素均可以引起生物基因突变,大大提高突变率,但突变多数是有害的,甚至是致死的,自然界的自发突变亦然。生物群体中由于有害基因的存在,从而造成生物群体对生存环境条件适应度的降低,穆勒把这一现象叫做“遗传负荷”,这一科学概念他在1950年正式提出,对进化遗传学和群体遗传学产生了重大影响。

穆勒对遗传学作出了重要的理论贡献。他把基因看作是生命的源泉,因为只有基因能自我复制。他相信一切选择和进化都是在基因的水平上起作用。他充分认识到人类染色体的损伤来自电离辐射,强调要保护人类的种质不受辐射污染,主张开展运动反对在医学上滥用X射线,反对不负责任地应用核燃料和试验原子弹。1955年他参加了以著名物理学家A.爱因斯坦为首的7位科学家呼吁禁止核武器的活动。

毫无疑问,穆勒是上世纪一位思想进步、对人类充满同情、富于正义感的科学大师,值得人们永远尊敬和怀念。

参 考 文 献 (References):

- [1] Muller H J. Artificial transmutation of the gene. *Science*, 1927, 66, 84~87.
- [2] 王伟济. 马勒. 见:世界著名科学家传记. 北京:科学出版社, 1990, 198~203.
- [3] 高翼之. 摩尔根与染色体遗传学说的建立. *遗传*, 2002, 24(4): 459~462.
- [4] 任本命, 王虹. 遗传学简史. 西安:西安地图出版社, 1999, 140~144.
- [5] J·丹第斯S·米歇尔E·吐梯尔(刘劲生, 张益农等译). 科学家传记百科全书. 成都:四川辞书出版社, 1992.