

·科学顿悟·
文/章梅芳

玉米田里的孤独先知 ——充满传奇色彩的女遗传学家麦克林托克



章梅芳 北京科技大学技术与文明研究中心,副教授。

栏目主持人 潜伟,北京科技大学科学技术与文明研究中心教授,兼任中国科学技术史学会金属史专业委员会秘书长、中国科学学与科技政策研究会理事、《科学学研究》副主编。电子信箱:williamq@263.net。

芭芭拉·麦克林托克 (Barbara McClintock, 1902–1992) 是科学史上最富传奇色彩的女科学家之一。她算得上是 20 世纪前半叶最伟大的遗传学家,有关玉米染色体遗传变异的许多重大发现都与她有关。通过玉米遗传学的研究,她推动和促进了细胞遗传学的建立和发展,但她最伟大的贡献还在于对“可移动基因”即“转座基因”的研究,她因此而获得了 1983 年的诺贝尔生理学或医学奖。她充满传奇色彩的职业生涯、科研风格及学术成就,能为后学提供诸多的启示。

1902 年 6 月 16 日,麦克林托克出生在美国康涅狄格州哈特福德市的一个普通家庭。她天性桀骜不驯,爱思考和解决疑难问题,求学时代就深深地迷上了自然科学。1919 年,她进入康奈尔大学农学院学习,主攻植物学。1923 年,麦克林托克大学毕业,随后考取了康奈尔大学植物遗传专业的研究生,1927 年获得植物遗传学博士学位。

当时的康奈尔大学是玉米遗传学研究的中心,那段时期也可谓玉米遗传学的黄金时期。正是在这里,麦克林托克借助细胞学家贝林 (John Belling, 1866–1933) 发明的一套细胞染色技巧,分辨出染色体的长度、形状及排列方式,据此成功指认并证明玉米细胞里的每一个染色体。由此,她便将育种实验的结果和染色体的研究结合起来^[1]。在这几年中,麦克

林托克发表了一系列高质量的遗传学论文,其成就可与当时快速发展的果蝇遗传学媲美,这奠定了她在美国细胞遗传学领域的领袖地位。

在随后的整个 20 世纪 30 年代,麦克林托克分别在康奈尔大学、加州理工学院和密苏里大学继续进行实验和发表论文,使得细胞学与遗传学之间更加互相渗透,互相补充。1939 年,她当选为美国遗传学会副主席,1944 年当选美国国家科学院院士,1945 年荣膺遗传学会主席之职。

1941 年,麦克林托克进入美国纽约长岛的冷泉港实验室,并开始着手进行一系列的实验计划。1951 年,她发表了关于“转座基因”的新发现,虽然现如今很多人都知道这是她最重要的科学贡献,但在当时,她的激进思想并不能为遗传学界所理解和接受。因为“直到 20 世纪 60 年代末,基因都被看作是简单的单位,以一条固定的直线顺序排列,从而控制着生物的发展。如果有人设想遗传因子能够自动地从一个位点移到另一位点,甚至从一条染色体移到另一条染色体,那似乎是不合情理的;而麦克林托克曾断言:(基因)重新排列在遗传机制和控制方面有可能起关键性的作用,则似乎更不合情理了”^[2]。



麦克林托克像

由于与传统的遗传学观念背道而驰,更与遗传学领域新的发展方向不相契合,她陷入了孤立无援的境地。学界同仁用怀疑、惊讶甚至嘲弄的眼光看待她,就像她本人所说的“我受到了奚落。他们告诉我真的疯了”;“我不能和任何人谈我的想法,也没有人请我参加学术讨论”^[2]。之后,这位美国遗传学界曾经叱咤风云的人物经受了近 20 年的孤独和苦闷,过着离群索居的生活,甚至被戏称为“冷泉港里闲置多年的一只旧手提包”^[2]。1953 年,沃森 (James Dewey Watson, 1928–) 和克里克 (Francis Harry Compton Crick, 1916–2004) 发现了遗传物质 DNA 的双

螺旋结构,遗传学从微生物遗传学进入到分子遗传学的新阶段。可以说,分子生物学在 20 世纪 50 年代已横扫整个生物学界,它用一套完全不同的科学模式带领生物学进入一个新的探索世界。在这个新世界里,麦克林托克的研究工作显得越来越怪异和晦涩难懂。1961 年,法国科学家雅各布 (Francois Jacob, 1920–) 和莫诺 (Jacques Lucien Monod, 1910–1976) 提出了乳糖操纵子模型,揭示了生物体内基因调控的机制,这让麦克林托克感到十分惊喜,因为她的思想终于在 10 年后有了一个回声。于是她立即写了一篇题为“玉米和细菌基因控制体系的比较”的论文寄给《美国自然科学家》。1965 年雅各布和莫诺获得了诺贝尔奖,而麦克林托克的基因转座研究却依然被忽视。情况直到 20 世纪 70 年代中后期才发生转机,那是因为随着分子生物学的发展,基因转座现象从低等生物乃至较高级的生物中越来越多地被发现,基因组稳定性的传统观念开始遭遇普遍质疑,麦克林托克从玉米籽粒中发现的现象及其解释,才开始被其他人理解并重视。1976 年,在冷泉港“DNA 插入因子、质粒和游离基因”专题讨论会上,明确承认使用麦克林托克的术语“转座因子”来说明所有“能够插入基因组的 DNA 片段”^[3]。随后,各种荣誉接踵而至。最终于 1983 年,她独自摘取了科学界的最高桂冠——诺贝尔生理学或医学奖,此时她已 81 岁高龄。

麦克林托克一生未婚,不爱打扮。她的故事告诉我们实验和观察相结合的重要性,直觉思维在科学研究中的重要价值;同时启发我们,在探索事物奥秘时应采取一种怎样的看待事物的方法,以及应该与之保持一种什么样的关系。

参考文献

- [1] 凯勒. 玉米田里的先知: 另类遗传学家麦克林托克[M]. 唐嘉慧,译. 台北: 天下远见出版股份有限公司, 1995.
- [2] 伊夫林·凯勒. 情有独钟[M]. 赵台安, 赵振尧,译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1987.
- [3] 任本命. 芭芭拉·麦克林托克 [J]. 遗传, 2003(4): ix-x.

(责任编辑 王芷)