



琳·马古利斯 和内共生假说

吴德赛

有人说,凭着早期的研究对科学界的贡献,她获个诺贝尔奖不算什么。然而,随着她的去世,诺贝尔奖的大门也永远向她关闭了。她就是琳·马古利斯(Lynn Margulis)。



2011年10月17日,琳·马古利斯在马萨诸塞大学教师系列讲座上发表演讲



佩戴国家科学奖章的琳·马古利斯

说到琳·马古利斯,学过生物学的人一定不会陌生。她在真核生物起源的理论上做出了巨大的贡献,作为现今生物学所普遍接受的内共生学说的主要建构者,她的名字写在了每一本生物学教科书上。

与人类相同,我们今天所能看到的大部分生物,不论是动物还是植物,都是由无数的细胞构成的,有人推测人类成年个体的身体大约含有50—75万亿个细胞。细胞是生命活动的基本单位,这一观念已深入人心一百多年。根据结构的不同,细胞划分为两大类:原核细胞和真核细胞。与原核细胞相比,真核细胞要复杂的多,

含有很多结构和功能不同的细胞器,可以说每一个真核细胞都是一个复杂的世界。这种复杂的细胞是如何形成的,长期困扰着生物学界,而琳·马古利斯的出现大大增进了人类对真核细胞起源的认识。

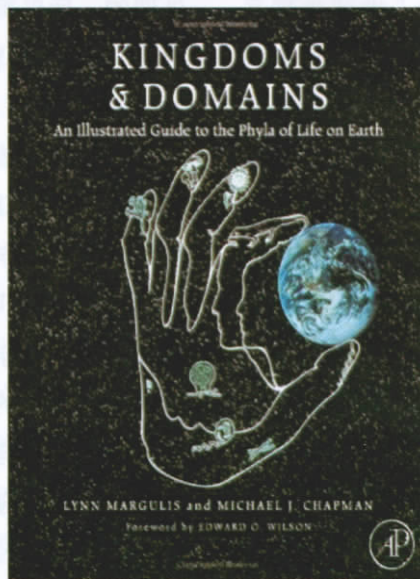
1938年的3月5日,芝加哥南区的一个律师兼商人生了一个女儿,取名琳·亚历山大(Lynn Alexander)。也许是因为当时的芝加哥治安不好,在如此险恶的环境里长大的琳异常早熟。毫无疑问琳非常聪明,年仅14岁就进入芝加哥大学,18岁从生物系毕业。就在毕业那年,她偶遇同校的天文系研究生卡尔·萨根(Carl

Sagan), 两人很快坠入情网,并于第二年结婚。婚后他们共有两子,多利恩(Dorion)和杰里米(Jeremy)。琳的丈夫萨根不但在天文学研究领域取得了很高的成就,而且一生写过很多非常有名的科普著作,被公认为是美国历史上最好的科普作家之一,他可能也是在中国知名度最高的科普作家之一。结婚后,琳自然随夫姓,发表文章也随之署名琳·萨根(Lynn Sagan)了。

大学毕业后,琳前往威斯康星大学学习,于1960年获得遗传学与动物学硕士学位。1965年,琳又从加州大学伯克利分校获得遗传学博士学位。这时她与萨根的结合也走到了尽头。后来,她又嫁给了晶体学家托马斯·马古利斯(Thomas Margulis),于是她再次改变姓氏,成了我们今天所熟知的琳·马古利斯。婚后他们育有一子一女,扎克瑞(Zachary)和詹妮弗(Jennifer)。然而,这段婚姻最终还是在1980年代以结束而告终。

博士毕业后,琳·马古利斯去了波士顿大学,在那儿呆了22年,后又去了马萨诸塞大学,直到生命的终点。

1967年,29岁的琳·马古利斯在《理论生



上图:年轻时的琳·马古利斯
下图:琳·马古利斯的名著之一,与查普(Michael J. Chapman)合著

物学期刊》(The Journal of Theoretical Biology)上发表了一篇长达50页的文章,标题为“有丝分裂真核细胞的起源”(The Origin of Mitosing Eukaryotic Cells),详细论述了真核细胞起源的内共生理论。根据马古利斯的回忆,这篇文章一共遭受过15家科学期刊的退稿。

其实,内共生理论并非琳·马古利斯的首创,早在1902年,俄国自然主义者彼得·克鲁泡特金(Prince Peter Kropotkin)就已经提出了类似的观点。后来苏联生物学家在1920年对其进行了进一步发展,认为合作与竞争一样都是进化改变的重要特征。但琳·马古利斯的理论,是第一个直接根据微生物学研究所作的推论。

由于当时的生物学主流并不接受内共生的思想,因此她的理论很快地遭受驳斥。在多年的批评声浪中,琳·马古利斯也逐渐因对内共生学说的坚持而名声鹊

起。在1970年出版的《真核细胞的起源》(Origin of Eukaryotic Cells)一书中,她进一步阐述了有关细胞器起源的理论。到了1980年代,随着在粒线体和叶绿体内发现了属于它们自己的DNA,且与细胞核内的DNA并不相同,才使得内共生学说获得了足够的支持。如今,主流

生物学界已经普遍接受了内共生学说。

英国著名进化生物学家理查德·道金斯曾经如此评论内共生学说：“我认为关于真核细胞是早期原核细胞共生起源的理论，是20世纪进化生物学上最伟大的成就之一。”

琳·马古利斯对科学界的另外一个贡献，是将所有生物之间存在着共生与合作的观点与盖亚假说联系在一起。盖亚假说(Gaia hypothesis)是由英国大气学家洛夫洛克在20世纪60年代末提出的，认为地球上有机生命和无机的自然环境(大气圈、水圈、岩石圈)是紧密相关联的一个系统，甚至就是一个“地球生理系统”，它们相互作用、调节和共同进化。后来经过他和琳·马古利斯的共同推进，逐渐受到西方科学界的重视，并成为了西方环境保护运动和绿党行动的一个重要的理论基础。可惜的是，这个理论更像是一种哲学思想而非结构严密的科学理论，并未得到主流科学界的普遍接受。

毫无疑问，思路独特是马古利斯获得成功的基础之一，内共生假说从最初的异类最后成为经典，修成了正果。然而，事情往往具有两面性，从另一面看，马古利斯的思想堪称偏激，一些异类观点和做法为她带了很多非议。例如，她曾提出真核细胞的鞭毛源自于自由运动的螺旋菌，但这种观点现在支持者已经寥寥。此外，她还提出艾滋病是由长期生活的螺旋菌引起的，这种观点支持者更少。

曾经在马萨诸塞大学与琳·马古利斯共事过三年的孟津教授，在纪念文章中讲过有关琳·马古利斯的另外一个故事。2009年8月，美国科学院院报中发表了威廉姆森(D. I. Williamson)写的一篇文章。文章反对达尔文学说中关于某些昆虫的幼虫和成体都是源自一个共同祖先的观点，而是认为毛毛虫幼虫和蝴蝶

成虫分别来自不同的祖先物种，毛毛虫可能的祖先属于一个叫天鹅绒蠕虫(velvet worms)的类群，通过某种杂交过程而融合成一个具有幼年个体阶段的昆虫物种。在幼虫阶段，毛毛虫表达的是来自天鹅绒蠕虫的基因，而成年个体表达的是蝴蝶祖先的基因。从幼年到成年的变态过程，就是两种基因表达的转换过程。这篇文章一出来，马上就引起巨大争议。当时的美国科学院院报具有一种通讯投稿的方式，即一篇稿子需要经由美国科学院院士来投和做评审处理，而威廉姆森的争议文章，就是琳·马古利斯经手处理的。后来美国科学院院报的主编专门写信给她，要求她解释稿件处理的全过程，搞得有点紧张。同年九月，美国科学院院报就宣布在来年将废止通讯投稿的方式。

琳·马古利斯的贡献远超出了科学界，在推进公众认识科学方面做了大量杰出工作。她极具演讲才华，能吸引不同层次的听众。她曾数次帮助爱丁堡科学节设计学生能够在科学节的临时实验室操作的实验。她撰写了很多通俗读物，其中有些是与儿子多利恩·萨根(Dorion Sagan)合写的，这些书对读者产生了广泛的影响，很多年轻人从中获得了很多快乐，吸引他们走向科学道路。

因为自己杰出的工作，琳·马古利斯获得过无数荣誉，1983年获选美国国家科学院院士，1999年获颁美国国家科学奖章，2008年获得林奈学会的达尔文—华莱士奖章，此外她还被选为俄罗斯科学院院士。

2011年11月22日，琳·马古利斯在美国马萨诸塞州阿姆斯特家中因出血性中风去世，享年73岁。无论如何，她都是一个值得我们永远记得的人。