

漫话 生命复制

“多莉”羊，冷冻人，代理孕母，

DNA刑事鉴定等热门话题似乎预示着生物科技

世纪的到来，可是我们有足够的知识来参与对话吗？

想想看，如果从你的一个皮肤细胞

就可以复制出另一个“你”，你的感觉怎么样？

想不想去了解其中的奥秘？

其实，生物科技并不神秘，科学家在改造生命时

做的工作只是对基因的

“剪”，“黏”，“载”，“住”。

吴

著

生活·读书·新知 三联书店

漫话

生命复制

生命复制

明日工作室 吴宗正 何文荣 著

生活·讀書·新知 三联书店

图书在版编目(CIP)数据

漫话生命复制/吴宗正,何文荣著. - 北京:生活·读书·新知三联书店,1998.11 (1999.5重印)
ISBN 7-108-01238-3

I. 漫… II. ①吴… ②何… III. 遗传工程-普及读物
IV. Q78-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29817 号

责任编辑 薛松奎
封面设计 罗 洪
版式设计 赵学兰 姜仕侬



出版发行 生活·读书·新知 三联书店
(北京市东城区美术馆东街 22 号)

邮 编 100010

经 销 新华书店

排 版 北京新知电脑印制事务所

印 刷 北京市宏文印刷厂



1998 年 11 月北京第 1 版 1999 年 5 月北京第 2 次印刷
850×1168 毫米 1/32 印张 4.625 字数 70 千字
印数 10,001-18,100 册
ISBN 7-108-01238-3/C·52 定价 8.50 元

【序】 打开另一扇窗

牟宗灿

自从复制羊“多莉”诞生以来，“生命复制”或“复制生命”这个原本只属于科学家实验室领域的话题，突然之间成为举世瞩目的焦点。大家的好奇不外两点：生命如何复制？复制生命的技术对人类的未来又有怎样的影响？

到现在为止，我个人相信，一般人，包括还未看过本书的读者在内，可能都认为“生命复制”这么艰辛、玄奥的科学和我们没有什么关系，社会上关于生命复制的讨论虽然多，但也大都集中在“可不可以复制人类的生命”这种道德层面的议题上。

吴宗正博士的这本《漫话生命复制》为我们打开了一道窗口，让所有的读者都可以轻易地了解生命复制是怎么回事，包括生命的原理、生命复制的方法，以及可能大家都没有想到的，从生命复制这个技术所发展的科学，如何在不久的将来，对于人类的生活产生极为剧烈而根



本的影响。

“生命”的本质，一直是千百年来人类最想要解开的谜题，生命本身，可以说是所有宗教、哲学和医学最终极的关怀，然而，限于科技的不足，以往我们对生命的了解，都只能从形而上的领域去体会，究竟什么是生命，生命来自何处，生命如何生、如何死，从来都不曾有过确实的答案。

《漫话生命复制》这本书，则在探讨复制生命的技术的发展历史与相关课题中，一并从科学的、可实证的观点，为我们解答了生命的本质问题。更重要的是，生命复制这项技术，并不局限于复制一只羊、一头牛或一个人这样的能力上，对全人类来说，复制生命发展出来的，是了解生命密码（基因）运作的奥秘（人类基因解读计划），进而控制基因，克服人类千百年来许多无法克服的疾病与生理极限。而这样的事情，不是“即将发生”，而是“已经”发生。

人类生命“生老病死”的循环也许依然存在，但随着生命复制技术的发展，它必然会有不同的面貌。宗教家说，创造生命是上帝的权利，人类不可以僭越或狂妄地以为自己可以创造生命。从吴宗正博士的《漫话生命复制》这本书中，我们可以了解，许多生命被创造的时候都是有



缺陷的，当人类被疾病所折磨的时候，当目前的医学在许多遗传性疾病上束手无策的时候，人类却可以借由生命复制所发展出来的基因工程、基因复制、基因改造等技术，使每一个生命更健康、强壮和美好。对于人类这样的努力，我想，上帝应该是不会生气的。

吴宗正博士的学问非常扎实，教学生动活泼有趣，他本身也是一位杰出的研究发明人才，生物科技是他研究的老本行，是东华大学非常受学生爱戴的老师。他以多年的研究和教学经验为基础写这本书，对读者来说，相信一定有所帮助。

（作者系台湾东华大学校长）



自序

吴宗正

对所有生物有机体而言,生命只有一次机会。而“复制”是以人为的力量,刻意地运用现代科学技术来“拷贝”成另一份携带相同遗传信息的生命。最近生物学的发展与新工具不断地推陈出新,使得生物学家希望能借此找出科学上“生命的证据”。生物学对“生命现象”的解释为:凡是具营养、代谢、生长、生殖、运动、感应、体制者就是生命现象,但这终究只是描述外在生命表象而已。

今年四月初,我曾经以“举例说明‘生命力’与‘生命现象’的不同在哪里?”为题,口试推荐申请生命科学系的考生。结果发现几十位考生中,居然只有少数几位勉强作答,令我深感讶异,更加强了我写这一本书的动机,希望能从转化知识为智慧的目标出发,从各种不同角度来探究问题,洞悉涵义,并提出有意义的解决之道。

近一年来,有关“生命”方面的信息,持续不断地汇入



我们的思维与生活中，先是发生在英国的疯牛病，其次是发生在台湾岛内的口蹄疫，再来是复制羊“多莉”的诞生，这种“无性生殖”的成功，让人立刻联想到复制人的可行性，甚至已不是可能不可能的问题，而是已经面临做不做的抉择了。而其引发的后续有关的道德伦理与法律规范问题，更是如波涛汹涌般，激起大家的警觉。另外，冷冻人的问题，代理孕母的问题，加上重大刑案、华航空难所牵涉的 DNA 鉴定问题，这一连串事件接踵发生，媒体的推波助澜，仿佛接下来就是生物科技的世纪，也就是说“基因的世纪”就在我们跟前。然而我们扪心自问，我们对基因、对生命，究竟了解多少？我们有足够的共同语言 and 知识来参与对话吗？

在这千禧年世纪之交，我们都将面对第三波生物科技革命，我们逐渐感受到一些片段的、生疏的生物科技资讯，不断地在我们眼前闪过，甚或无影无踪地涉入我们的生活。

然而，我们的科学教育并未普及，大多数人仍然对充满玄机的生命科学的有关知识一知半解。生物科技似乎还只是停留在专家学者的学术语言，它离我们的知识背景还是那么的遥远。其中症结就是没有人或机构，尝试把它有系统地转变成大家都能理解与参与沟通对话的普通



常识。

本书将以轻松愉快、简单易懂的方式，逐步引导读者认识“生命”，尤其是 95% 以上未受过生命科学洗礼的普通读者，更需要补充这方面的知识。由此，我们才能在即将来临、且肯定会涉入我们未来生活、甚或如影随形地影响我们一生的“基因世纪”，具备与生命科学家互通的共同语言，进一步参与对话及讨论，并拥有足够的知识来做正确的价值判断。



目 录

序 打开另一扇窗 牟宗灿 1

自 序 1

第一章 跟着多莉走,生命有看头 1

都是多莉惹的祸? 4

复制羊“多莉”是如何诞生的? 5

可以复制羊,能不能复制人? 7

《圣经》上的复制人故事 9

可能的问题 11

生命科学开创无限可能 15

第二章 细胞核里机关重重 17

细胞内的《惊异大奇航》 18

请把细胞想像成一颗蛋 19

细胞就像个城堡在运作 20



第三章	三十亿位元的生命密码	29
	追踪染色体,找到螺旋梯	30
	A、T、G、C可以玩出什么把戏?	35
	碱基和数字电脑“0与1”的比较	37
	复制生命信息的难度	39
	复制出错时谁来解救?	40
第四章	基因上的生命指令	45
	极端复杂的细胞工作	47
	神奇的“蛋白质”	48
	蛋白质的构造影响其功能	49
	最受瞩目的蛋白质——酶	50
第五章	基因是导演,蛋白质来演戏	51
	侦查、商量、决策——基因的生产管制功能	53
	发布制造命令——录制信号	54



开始制造蛋白质 55

万一密码错误会发生什么状况? 56

第六章 打造生命体的千千万万个细胞 59

 基因与蛋白质提供细胞分化的所需 60

 细胞如何分化成个体 61

 为何分化后的细胞不逆转? 63

第七章 神奇的基因改造 65

 “四招功夫”就能改组基因 67

 科学家的大挪移神功 71

第八章 科学家已经改变了哪些基因 77

 基因工程改造传统农业 78

 改造细菌来制药——转殖基因细菌 80

 改造植物——转殖基因植物 82

 改造动物体——转殖基因动物 83

 能做复制羊,能不能改造人? 85



第九章	生命科学的应用——DNA 比对与鉴定	87
	“微物”证据	88
	独一无二的生命密码	90
	PCR 的威力与电泳技术	92
	电泳技术	94
	DNA 指纹与染色体比对	95
第十章	人类基因组解读计划	99
	何谓基因组?	100
	沃森和克里克的伟大功业	101
	生命密码有多大?	104
	人类生命密码将在 2005 年被解读完成	106
	下一步,还有什么事可以做?	107
第十一章	生命复制的意义与无限商机	109
	活体制药工厂	110
	提高农产品品质	112
	医疗诊断与检验	113



器官复制与器官再生	118
第十二章 问题与终极挑战	121
丧失隐私权	123
生命“唯物化”	124
过度狂妄的优生政策	125
是否该建立“分子检查制度”?	127
不可预期的后遗症	127
灭种的潜在危险	128
终极关怀:心智的复制	129
人机界面是否可连通?	132
智慧丸、经验丸、游戏丸、幽默丸、创造力丸 . . .	132



第一章

跟着多莉走，生命有看头



复制羊的技术原理说来简单，就是细胞核的置换而已，然而，置换了细胞核后，会发生什么事？为什么多莉的生命会从那个被置换过的细胞核里成长？科学家们一定知道了一些道理，掌握了一些方法后，才敢这么复制羊。那么，科学家到底知道什么东西呢？或者说，我们是不是也应该知道科学家知道的那些东西呢？

跟着多莉走,生命有看头

距离现在大约三百年前的 17 世纪末,在法国巴黎的一个死囚监狱中,住着一位戴着手铐脚链、头部还被特制的铁面具封起来的囚犯。没有人知道他长得如何,只看得到他的眼睛在面罩后头骨碌碌地转动;也没有人知道他是谁,只知道他叫铁面人。

铁面人所以被囚禁在地牢里,是因为他有一副和法皇路易十四一模一样的脸孔和身材。

铁面人的故事后来在 20 世纪出了名,因为被拍成电影搬上银幕,而且是由英俊小生李奥纳多演出。

电影《铁面人》的故事,其实是根据野史上的传说拍摄而成的,可是电影吸引人的除了故事情节外,李奥纳多分饰两角更是重点所在——他要演出路易十四和铁面人,因为路易十四和铁面人是双胞胎。



电影里的路易十四非常坏,把自己的双胞胎弟弟用面具罩起来、关到地牢也就罢了,还要把相

关知情者通通杀掉，因为他怕——怕和自己长得一模一样、而且还流着同样血液的铁面人，谋夺自己的皇位。

法皇路易十四大概永远也想不透：为什么有人和他长得一样，还有同样的血统呢？其实答案很简单：因为路易十四和铁面人是由同一个受精卵分裂而成的双胞胎。

1997年2月，差不多是发生铁面人故事的三百年后，英国苏格兰地区一群基因工程专家，以一只成羊的乳腺细胞，制造出人类有史以来第一只复制羊“多莉”，震惊了全世界。

如果，路易十四多活三百年，看到他的对门敌人——英国，搞出了复制羊多莉，他会有怎样的感觉呢？

“完了！如果他们也能复制人，那我岂不是皇位不保！随随便便就可以搞出个跟我一样的路易十四，那我要准备多少铁面具才够用呢？”

或是，他会这样想：“太好了，我路易十四可以当个万年皇帝了，要复制多少个路易十四都没问题，一个去战场指挥、一个管财政、一个管内政、一个专门陪……而且，这些复制人可以一再生产，永远永远不会消失……感谢生命科技！阿门！”

我们当然没办法知道路易十四看到多莉的感

