

法学苑

郝静 / 著

# 生命伦理问题的 国际法规制研究

法学苑



法律出版社 | LAW PRESS

法学苑

郝静 / 著

# 生命伦理问题的 国际法规制研究



法律出版社 | LAW PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

生命伦理问题的国际法规制研究 / 郝静著. -- 北京: 法律出版社, 2021

ISBN 978-7-5197-5398-6

I. ①生… II. ①郝… III. ①国际法—生命伦理学—研究 IV. ①D99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 041825 号

生命伦理问题的国际法规制研究  
SHENGMING LUNLI WENTI DE GUOJIFA  
GUIZHI YANJIU

郝 静 著

责任编辑 周丽君  
装帧设计 汪奇峰

出版 法律出版社  
总发行 中国法律图书有限公司  
经销 新华书店  
印刷 北京虎彩文化传播有限公司  
责任校对 王晓萍  
责任印制 吕亚莉

编辑统筹 法律应用出版分社  
开本 A5  
印张 6.25  
字数 200 千  
版本 2021 年 5 月第 1 版  
印次 2021 年 5 月第 1 次印刷

---

法律出版社/北京市丰台区莲花池西里 7 号(100073)

网址/ [www.lawpress.com.cn](http://www.lawpress.com.cn)

投稿邮箱/ [info@lawpress.com.cn](mailto:info@lawpress.com.cn)

举报维权邮箱/ [jbwq@lawpress.com.cn](mailto:jbwq@lawpress.com.cn)

销售热线/400-660-8393

咨询电话/010-63939796

中国法律图书有限公司/北京市丰台区莲花池西里 7 号(100073)

全国各地中法图分、子公司销售电话:

统一销售客服/400-660-8393/6393

第一法律书店/010-83938432/8433 西安分公司/029-85330678 重庆分公司/023-67453036

上海分公司/021-62071639/1636 深圳分公司/0755-83072995

---

书号:ISBN 978-7-5197-5398-6

定价:39.00 元

(如有缺页或倒装,中国法律图书有限公司负责退换)

# 目 录

引 言	001
第一章 生命伦理问题全球化的挑战	008
第一节 生命科技时代的生命伦理问题	008
一、生命科技大发展的时代	008
二、生命伦理问题的伦理规制	015
三、生命伦理问题的法律规制	031
第二节 生命伦理问题的全球化及其挑战	036
一、生命伦理问题的全球化	036
二、生命伦理问题全球化的挑战	038
第二章 国际生命法的产生	040
第一节 国际生命法的形成和发展	040
一、国际生命法的形成	040
二、国际生命法的发展	047
第二节 国际生命法的渊源和效力	049
一、国际生命法的渊源	049
二、国际生命法的效力	051
第三节 国际生命法的宗旨和基本原则	053
一、国际生命法的宗旨	053
二、国际生命法的基本原则	057

<b>第三章 国际生命法的体系和特点</b> .....	068
<b>第一节 国际生命法的体系</b> .....	068
一、生命伦理领域的国际软法 .....	068
二、生命伦理领域的国际硬法 .....	081
<b>第二节 国际生命法的特点</b> .....	083
一、以尊重人的尊严为核心价值 .....	083
二、以底线生命伦理准则为核心内容 .....	086
三、以国际人权法为基本形式 .....	090
<b>第四章 国际生命法的内容</b> .....	100
<b>第一节 联合国教科文组织制定的国际宣言</b> .....	100
一、概述 .....	100
二、《世界人类基因组与人权宣言》 .....	103
三、《国际人类基因数据宣言》 .....	104
四、《世界生物伦理与人权宣言》 .....	105
<b>第二节 联合国大会制定的国际宣言</b> .....	107
一、概述 .....	107
二、主要内容 .....	109
<b>第三节 欧洲委员会制定的国际公约</b> .....	111
一、《奥维多公约》 .....	111
二、《奥维多公约》附加议定书 .....	117
<b>第五章 国际生命法的实施</b> .....	127
<b>第一节 规制生命伦理问题国际软法的实施</b> .....	127
一、实施模式和路径 .....	127
二、实施主体和内容 .....	130
<b>第二节 规制生命伦理问题国际硬法的实施</b> .....	135
一、实施主体与内容 .....	135

二、欧洲人权法院的贡献 .....	136
第三节 违反规制生命伦理问题国际法的国际责任 .....	139
一、生命伦理领域国家责任的承担 .....	139
二、生命伦理领域的其他国际责任形式 .....	145
第六章 国际生命法的未来展望 .....	147
第一节 国际生命法的成就和影响 .....	147
一、国际生命法的已有成就 .....	147
二、国际生命法的积极影响 .....	153
第二节 国际生命法的发展展望 .....	158
一、生命伦理问题国际规制模式更迭 .....	158
二、努力建构国际法上的底线生命伦理规范 .....	168
结 语 .....	175
参考文献 .....	178

## 引 言

科学乃是无目的性之真理。科学自它首次存在时,已对纯科学领域外的事物发生了重大影响。<sup>①</sup>近代科学的先驱弗朗西斯·培根和雷内·笛卡尔都曾强调,如果获得的科学认识能使人类具有干预大自然和与疾病、死亡、饥饿、贫穷、无知和依赖作斗争的能力的话,那么作为科学认识根基的研究就要负担起关怀责任和道德义务。

生命伦理<sup>②</sup>即产生于人文学科对生命科技(biotechnology)发展的反思与回应。

21世纪因生命科学技术的巨大发展而被命名为生命科技世纪,带给人类无限期许。干细胞研究、遗传检测、克隆等生命科学取得的进步为人类改善自身健康状况和控制生命的发展过程提供了新的动力。尤以基因技术的研究与应用为例,英国剑桥大学教授霍金就曾经对最新的基因增强技术有如下的描述:“世界上最复杂的系统莫过于我们的身体,我们的基因在过去一万年没有什么大变化,但不久我们就可以增加基因的复杂度,不用再等缓慢进化。不再受自然摆布,人类或许终有一天成为自己的上帝。”

生命科学技术发展使医学研究和临床实践产生了巨大变革,使人类的种种不可能成为可能。然而,科技从来都是一把“双刃剑”,生命科学技术带给人类的不仅仅是美好的期许,还有可怕的威胁以及难以

---

① [英]罗素:《人类的知识:其范围与限度》,张金言译,商务印书馆1983年版,第47页。

② 中文的“生命伦理”是个外来词,译自英文“bioethics”。从词源学上讲,“bioethics”源于希腊语 *bios*(生命)和 *ethike*(伦理),意指伦理。参见 R. Gillion, “Bioethics, Overview”, in: R. Chadwick, ed., *The Concise Encyclopedia of the Ethics of the New Technologies*, 2001, 2, 2, p. 107。中文将 bioethics 译作生命伦理或生命伦理学,生命主要指人类生命,但有时也涉及动物生命和植物生命以至生态。伦理学是对人类行动的规范性研究。

掌控的权力和力量,引发了人类对自身命运的史无前例的担心。

只是,所有的担心终究还是阻挡不了生命科学技术对人类的无穷诱惑和人类一探究竟的野心。既然挡不住人类前行的脚步,设定相应的道德规范和法律规范就显得尤为重要。

在道德领域,人们创造了一个新词:生命伦理,以体现生命科技时代人类对社会、文化、法律和伦理问题的关切,反思社会变化,甚至反省科学技术进步对全球的影响,从伦理、科学和自由三者关系的角度讨论生命伦理问题的应对和解决。生命伦理学作为一个关注并试图解决生命伦理问题的新兴研究领域和手段由此产生,其主要任务在于描述、解释生命伦理现象并影响人们的伦理抉择,知情同意、有利、不伤害等生命伦理准则就是随之相继确立的。

另外,法律规范是特殊的社会规范,也是底线的伦理道德。在法律领域,人们也认识到生命伦理问题的解决和人类社会诸多问题的解决一样,最终还是需要法律的拘束力和强制力,以促成生命伦理领域底线伦理道德的遵守。生命伦理法律化已是大势所向,世界各国纷纷制定了自己的生命伦理领域法律规范。

然而,随着全球风险社会的来临,全球化以及科学无国界的现实使生命伦理问题层出不穷,生命伦理难题早已由个人层面上升至社会层面,集体伦理决策之难令社会发展的负面效应与潜在的生命伦理风险不断积聚,<sup>①</sup>并极有可能演变为人类无法控制、无力化解的生命伦理危机。当代生命科技对人类社会的影响亦早已超越了国家边界,并日益渗透到全球经济、社会、健康、环境等领域,成为不容忽视的全球性公共事务。仅仅依赖伦理和法律,仅仅局限于生命科技领域或一国内部都难以解决所有的生命伦理问题,必须借助政策、公共管理、政府和国际组织的力量对生命伦理问题展开全球治理。因此,需要各国采取共同治理行动,即生命伦理问题全球化挑战的国际法回应。

有学者认为,生命伦理领域国际共识的达成和国际规则的创立是

---

<sup>①</sup> 李玲:《生命伦理管理:基本内涵界定、现状与展望》,载《哲学论丛》2014年第3期。

当前国际法发展中的新问题。<sup>①</sup> 诚然,回顾国际法的演进,我们能够找到许多反映科学技术对国际法规则的产生和发展有影响的例证。例如,国际人权法、国际环境法、国际海洋法的产生和发展等。科学技术本身当然不能为自己制定规则,人类同样也不能成为科学技术的奴隶,唯一的选择是随着科学技术的进步不断制定新的国际法规范以适应国际社会的需要。<sup>②</sup>

述评生命伦理问题国际法规制的内容与现状,剖析以国际法规制生命伦理问题的影响,探究国际(软)法是否对全球化时代生命伦理问题国际法规制有所作为本书的问题意识,也是本命题的切入点。

任何问题的提出都有它所依存的时代背景。生命科技时代就是本命题所依存的时代背景。

当代生命科学技术<sup>③</sup>既是伟大的力量,又是迄今为止人类所掌控的最具威胁性的力量。一方面,正如中国科学院院长路甬祥在一次报告中所言,21世纪是生命科技的时代,人类将从自然进化的历史过程转向人工安排生命的历史进程。典型的例证就是2007年7月,美国内华达大学赞贾尼教授成功创造了一只含有15%人类细胞的绵羊。另一方面,人们也意识到生命科技发展,尤其是前述如此跨越物种界限的前沿科技,使人类尊严遭遇前所未有的挑战。对比20世纪物理学为人类文明与科学进步贡献最为突出的时代,人们也曾经以为物理学力量超越一切。对物质原子结构的认识使物理学研究到达了历史的新高度,原子弹的爆炸更使物理学登峰造极。然而,原子弹的破坏力空前却并不绝后。2001年,美国人发现利用细胞中脱氧核糖核酸的生物催化作用可以把一种病毒的DNA分离出来,与另一种病毒的DNA结合就

---

① 杨泽伟:《晚近国际法发展的新特点及其影响因素》,载《中国法学》2000年第6期。张爱宁:《从生物生命学发展对人权的影响看当前国际法面临的挑战》,载《人权》2010年第7期。

② 杨泽伟:《宏观国际法史》,武汉大学出版社2001年版,第198~399页。

③ 生命科学是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律,以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学。生命科学技术则指的是以生命科学为基础,利用生物的特性和功能,设计、构建具有与其性能的新物质或新品系,以及与工程原理相结合,加工生产产品或提供服务的综合性技术。

拼接成一种剧毒的“热霉素”基因毒剂,其威力比原子弹大几十倍,只需 20 克就可以使世界上几十亿人口失去生命,彰显出生命科学技术的力量远比物理科学还要强大。

迅猛发展的以基因科技为代表的生命科学技术,不仅是一种难以掌控的空前强大的力量,也不断扩展人类的行为能力。传统伦理和现代人权因此面临前所未有的挑战和冲击。法律作为普遍有效的社会规制手段越来越多地参与到对生命伦理问题的规制工作中,充分考虑伦理道德及其他基本价值的要求,实现生命科技的全面发展及应用于人之本身时的趋利避害。

同时,生命伦理问题的法律规制不仅仅是一个国内法问题,也是一个国际法领域的新问题。奥本海早已提出,通过道德的法律化,道德原则可能成为大部分国际法的基础。<sup>①</sup>

1953 年,遗传物质 DNA 的双螺旋结构<sup>②</sup>为美国科学家詹姆斯·杜威·沃森(James Dewey Watson)和英国科学家弗朗西斯·哈利·康普顿·克里克(Francis Harry Compton Crick)所揭示,人类迎来了分子生物学新时代。1971 年,限制性核酸内切酶被发现,紧接着,美国斯坦福大学的保罗·伯格(Paul Berg)教授在实验室中构筑了第一个重组的 DNA 分子,这意味着生物体的遗传性状可以被人为地改造。面对基因重组技术取得的巨大成功,伯格教授睿智地洞察到重组出威胁人类生存的“超级生命”的可能性。因为从技术上来讲,这是完全有可能的。作为一名有着强烈责任感的著名科学家,保罗·伯格教授意识到了其中的巨大风险,建议召开一次国际会议讨论基因重组实验的规范问题。继而,在 1972 年和 1975 年举行的两次阿西洛马会议上,保罗·伯格呼吁学术界应该加强自律,以确保基因技术的发展不会造成类似核武器带来的毁灭性的后果,并制定了 DNA 研究的规范。这是生命科学家首次公开主动暂停极有前景的科学实验,首次通过国际协作主动约束

---

① [英]奥本海:《奥本海国际法》,[英]詹宁斯、[英]瓦茨修订,王铁崖等译,中国大百科全书出版社 1995 年版,第 114 页。

② DNA 双螺旋结构发现是 20 世纪最为重大的科学发现之一,和相对论、量子力学一起被誉为 20 世纪最重要的三大科学发现。

自己的前沿研究,表明生命科学发展到分子阶段,更需要伦理规范。伯格的这一贡献已载入史册,堪与其在基因重组上的科学贡献相媲美。

以此为开端,国际社会展开了一系列的协作。1995年,各国议会联盟(Inter-Parliamentary Union)召开第九十三届大会,会议的三个主题之一就是“关于生命伦理学及其在全球范围内的应用与保护人权的关系”,生命伦理问题的国际法规制由此起源。与会代表指出,医学的发展既会使人类有所收益,也引发了诸多伦理问题,应为国际社会所关注。具体问题涉及人体医学试验、器官和细胞移植、选择性别的人工流产、安乐死、基因工程等。承认各国传统、文化、伦理道德和价值观的多样性是生命伦理问题国际法规制的内在要求与前提。

联合国大会及联合国教科文组织、欧洲委员会<sup>①</sup>近年来在应对生命科技发展、创制国际法律标准方面作出了诸多努力,创制了涉及人类基因、研究伦理和人体克隆等方面内容的《世界人类基因组与人权宣言》(1997年)、《国际人类基因数据宣言》(2003年)、《关于人的克隆宣言》(2005年)、《世界生物伦理与人权宣言》(2005年)和欧洲《在生物学和医学应用中保护人权和人类尊严公约》(2007年)。与此同时,欧洲人权委员会和欧洲人权法院等国际机构多年来亦处理了大量涉及生命伦理问题的案件,形成了很多具有国际准司法意义的实践经验 and 理论。

囿于能力和篇幅所限,本书所探讨的范围仅限于对与人类医疗健康有关的生命科学技术(以人类为直接研究对象和技术直接应用于人类的生命科学技术)的伦理反思及其国际法规制,即生命伦理问题的国际法规制。

随着生命科学技术的进步,国内法学界1997年就有人关注勃然兴起的生命法学,提出用法律规范指导生命科学研究,关注如何建立生命

---

<sup>①</sup> 欧洲委员会于1949年5月5日,由爱尔兰、比利时、丹麦、法国、荷兰、卢森堡、挪威、瑞典、意大利和英国通过在伦敦签订《欧洲委员会法规》而成立,总部设在法国斯特拉斯堡。该组织具有国际法地位,是有着联合国观察员身份的国际组织,也是欧洲整合进程中最早成立的机构,其宗旨是创造全欧洲之统一民主与法治环境,以尊重和保护欧洲人权、民主和法治。到目前为止,欧洲委员会的成员国已经发展到47个,覆盖了整个欧洲大陆。

伦理学普适规范,研究生命伦理的法律化现象,探讨器官移植、辅助生殖、人体试验、基因技术、干细胞研究的法律规制。2002年,第180次香山科学会议则提出应在国际社会公认的准则框架下,深入探讨我国生命科学研究中的伦理和法律问题,以促进我国生命科学健康发展。近年来,国内学者注意到了生命科技发展对国际法、国际人权法的挑战,提出要规范生命科学和生物医学的研究和应用;亦有学者提出科技发展需保障人权。

一些立项课题,如分别获得国家社科基金2012年、2013年立项支持的“生命科技发展与人格权法制度创新研究”(中南民族大学周平主持)、“人体基因检测的法律规制研究”(天津大学田野主持)体现了以国内法及比较法对生命科技发展法律应对和生命伦理法律化的关注。

一些期刊,如我国台湾地区“清华大学”生物伦理与法律研究中心为促进法律与生命科学研究社群的发展,出版了《法律与生命科学》。该刊物针对国际间相关法律政策动态与学术研究讯息进行广泛、深入地报道,并且以自由开放的方式呈现研究社群内的新近研究成果。

相较而言,国外学者对生命伦理学的国际法律化问题关注更多,研究兴趣涉及国际法与生命科技的关系、国际人权法与生命科技的关系、联合国对生命科技发展的国际法规制的贡献、欧盟有关生命科技的立法、国际法中的生命伦理学问题。

国外一些研究机构也对国际法视域下的生命伦理法律化问题显示出了研究兴趣,研究内容不仅涉及国际公法视角,也涉及了国际私法视角。如美国国会法律图书馆曾在2012年发布了一份《一些国家生命伦理立法研究报告》,报告第一部分对涉及生命伦理立法的国际文件进行了梳理。英国纳菲尔德基金会(the Nuffield Foundation)设有专门研究生命伦理学问题的机构,并于2010年7月斥资11.2万英镑,支持阿伯丁大学的欧洲与国际私法教授保罗·博蒙特(Paul Beaumont)展开一项针对国际代孕合同中国际私法问题的研究。该研究系与海牙国际私法会议合作,其研究目的旨在寻求适合于国际代孕合同的国际法规制模式,并草拟出相关的国际公约文本以供将来进一步讨论。

近年来,国外有学者提出国际生命法(international biolaw)的概念

(Nikola Biller-Andorno, 2007; Daniel García San José, 2010)。有共同兴趣的研究者们还成立了专门的国际生命法研究小组。西班牙塞维利亚大学即在西班牙安达路西亚地区政府的支持下成立了一个国际生命法兴趣组。这个兴趣组以该校国际法教授丹尼尔(Daniel García San José)为主要研究者,其设立目的旨在以多学科、综合性和国际间横向的研究视角和方法对欧洲范围内涉及生命科学的司法问题展开研究,其研究内容着重于西班牙在欧盟和欧洲委员会下有关生命科技的国家义务。另外,2003年,在丹尼尔教授的倡导下,欧洲国际法学会国际生命法兴趣组亦在研究者们对国际法这一新兴领域的共同兴趣引导下得以成立。

应当认为,当下有关国际法视域下的生命伦理法律化研究方兴未艾。对于促进我国生命科技健康全面发展,使生命科技真正服务于全人类的根本福祉,该领域的研究无疑具有重要现实意义,而我国国际法研究者到目前为止显然对此并没有做出足够的努力。本书注意到现有的研究成果虽跨越不同研究领域,运用多种研究方法并触及不同侧面,但在以国际化的视角深入分析研究生命伦理领域现有国际法律规范的形成、特点、内容及趋势方面仍有显著不足,尤其是国内学者鲜有从国际法视角系统探讨生命伦理的法律化问题。因此,有深入探究的必要。

# 第一章 生命伦理问题全球化的挑战

## 第一节 生命科技时代的生命伦理问题

### 一、生命科技大发展的时代

#### (一) 生命科技的含义

生命科学技术(biotechnology),简称生命科技,是一个复合词,由前缀 bio-和 technology 构成,bio-指的是 biology。1919 年匈牙利科学家卡尔·艾瑞克(Karl Ereky)首先发明了这个词。

从其产生之日起,生命科技一词就一直有不同含义。

牛津英语字典将生命科技定义为“以工业或其他目的的生物开发过程,尤其是以抗生素、激素生产为目的的对微生物的基因操控等”。

经济合作与发展组织始终关注生命科技的定义问题。

1982 年,经济合作与发展组织依赖一个专家团队的建议为其成员国提供了一个统一的关于生命科技的定义,即将科学和设计原则应用于使用生物制剂的提供产品和服务的材料加工过程。这个定义至今广为引用,颇受认同。

2005 年,经济合作与发展组织的生命科技统计专门小组又给出了一种单一的、清单式的关于生命科技的定义,即通过对生命体及其组成部分、产品和制造的科学和技术应用,以知识、产品和服务的生产为目的,改变生命或非生命材料。具体包括:DNA/RNA、蛋白质和其他分子、细胞和组织培养和设计、生命科技过程技术、基因和 RNA 向量、生物信息学和纳米生物技术等。这个新定义范围非常广泛,涵盖了所有的现代生命科学技术以及诸多传统行为和临界行为,涉及了宇宙间的全部生命,即植物、动物、人类。例如,以基因工程为例,其范围包括了

植物基因工程(转基因工程问题)、动物基因工程(生物多样性问题)和人类基因工程;《生物多样性公约》及其《卡塔赫纳生物安全议定书》就是针对动物和植物的国际公约。

生命科技的起源离不开生命科学的发展。必须承认,生命科技的起源是生命科学进步和技术的进步互相促进的结果。

生命科学(Bioscience)即生物学(Biology),是研究生命活动规律、生命的本质、生命发育规律,以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学;是自然科学六大基础学科之一,是医学的基础,可应用至医疗、制药、卫生等领域,最终能够达到治疗诊断遗传病、改善人类生活、保护环境等目的。

一方面,技术的进步促进了生命科学的发展。例如,显微镜的出现使人们对生物的探索由表及里,形成了融合理论知识和实验技术的新学科——生命科学。1665年,英国人罗伯特·虎克(Robert Hooke)用显微镜观察出植物组织,为细胞命名;17世纪,德国植物学家施莱登(Matthias Jakob Schleiden)和动物学家施旺(Theodor Schwann)在用显微镜观察植物组织之外,还用显微镜观察了动物组织,确立了生物体的基本结构,建立了细胞学说;19世纪,孟德尔完成了豌豆实验,发现了生物遗传规律,提出了分离定律和自由组合定律两大重要论断,这为后来的基因研究和基因工程等现代生物技术的兴起和发展奠定了重要的基础;20世纪初期,英国细菌学家格里菲斯(Frederick Griffith)的肺炎双球菌转化实验以及美国细菌学家和遗传学家赫尔斯(A. D. Hershey)和蔡司(M. Chase)的噬菌体侵染实验证明了DNA是主要的遗传物质。

另一方面,生命科学的发展在不断实现理论进步的同时,也逐渐与技术相结合,实现了生命科学技术突破性进步。詹姆斯·沃森(J. Watson)和弗朗西斯·克里克(F. Crick)发表DNA双螺旋结构,美国人科恩(S. Cohen)和博耶(H. Boyer)建立体外重组DNA技术,这两个科学事件在21世纪生命科学技术发展历程中是两个最伟大的里程碑。继而,在基因工程领域,人们已经可以用限制性核酸内切酶将所需基因从一种生物中提取出来,经体外改造后,用噬菌体或病毒等载体导入受体细胞,让目的基因随着受体细胞的繁殖进行扩增,最后检测目的

基因判断它是否按照预期完成了表达。例如,1996年克隆羊多莉的成功诞生标志着基因工程技术迈入了新时代。科学家从一只母羊中提取出已经分化的成熟体细胞,又从另一只母羊中取出未受精的受精卵并去掉细胞核,将体细胞和无核卵细胞融合形成胚胎细胞,并将胚胎细胞放入第三只母羊子宫内,最终顺利产出克隆羊多莉。多莉的诞生打破了物种间遗传信息的隔离,实现了人们体外移植育种的愿望,是生命科学技术领域的重大突破。<sup>①</sup>

自此,生命科学在医药健康领域、环境治理领域和农业领域广泛应用,展现出特有的优势和卓越的作用。

## (二) 生命科技的发展

借由生命科学与技术进步的良性互动,生命科学技术得到了巨大的发展,推动着历史的滚滚车轮,将人类载入生命科技大发展的时代。

回顾20世纪下半叶生命科学的发展和重大突破,既可以展望21世纪生命科学作为先导学科的前景,又可以印证生命科学与医学和人类健康息息相关。

1953年4月,《自然》(*Nature*)杂志发表了美国生物学家沃森和英国物理学家克里克共同研究的成果——DNA分子的双螺旋结构模型。此模型的建立,是分子生物学诞生的标志,打开了“生命之谜”的大门,改变了生物学的地位,同时还给技术科学和社会科学带来了巨大的影响和冲击,因此,被称为“生物学的革命”。

1965年9月15日,我国首次用人工方法合成具有生物活性的牛胰岛素获得成功。这是在探索生命起源过程中的一次突破。它突破了一般有机物分子与生物大分子的界限,带来了人工合成生命的曙光;它更有力地打破了生命神秘论,揭示了生命与非生命物质的统一性。

20世纪70年代初,随着限制性内切酶的发展和DNA分子杂交技术的建立,分子生物学进入了技术化时代,基因工种学也有所发展,出现了基因重组技术,从而开创了基因工程这一生物技术的新领域。在这个基础上,现代生物技术逐渐兴起,特别是近十多年来发展很快,越

---

<sup>①</sup> 吴翊平:《生命科学及其社会应用》,载《临床医药文献电子杂志》2018年第5期。

来越受到世界各国的重视。80年代PCR技术发明,美国加州Cetus生物技术公司的史密斯发现克隆过程中,不用细菌来复制经筛选的DNA,而用DNA多聚酶来进行复制,因为细菌本身也用它来复制DNA。他发明的这种方法叫多聚酶链式反应,简称PCR。用这种方法可以扩增试管中的任何特异性DNA序列。20世纪90年代克隆动物掀起热潮。在胚胎学上,克隆是指通过无性繁殖的手段从一个细胞获得遗传上相同的细胞群或个体群,这些细胞叫克隆细胞,个体群称为克隆动物。直到20世纪末,人们才有足够的知识和科学实验结果,能把某一成年动物的个体细胞移入一个去除遗传物质的成熟卵母细胞,然后移入另一只成年动物体内,让它生长发育,最终产生具有与体细胞相同的基因的幼体——克隆动物。

1997年2月24日,英国罗斯林研究所与PPL生物技术公司宣布,他们利用一只6岁母羊的体细胞于1996年7月成功地繁殖出了一只小母羊多莉。当即被誉为20世纪最重大,同时也最有争议性的科技突破之一。许多国家都将其评为1997年最突出、最重大的科技成就,如德国《焦点》新闻周刊与美国《科学》(*Science*)周刊评出的1997年10大科技成就,多莉均榜上有名。美国《大众科学》评出100项科技成就中,多莉名列榜首。1997年3月2日,美国宣布利用不同的胚胎细胞成功地复制出了两只基因各异的猴子。继而,罗斯林研究所又发布消息,他们正利用死牛的细胞进行无性繁殖试验。这是世界上首次利用已死亡动物进行克隆试验。如果这项试验获得成功,克隆死去的人也许将成为可能。7月24日,他们又宣布繁殖出世界上第一批无性繁殖的转基因羊。其中7月9日出生的小母羊波莉已被确认含有植入的人类基因,标志着向大规模为人类服务阶段迈了一步。8月6日,美国威斯康星州一家生物技术公司宣布于6个月之前克隆出一只毛色黑白相间、名为“基因”的小公牛,可用来大批复制繁殖出多奶、多产肉的优质牛。10月中旬,英国巴斯理工大学宣布培育出无头青蛙胚胎。这种技术改良后,有可能利用人体组织培养出人体无头胚胎,待其发育成熟后,从中取下相应器官进行人体器官移植,解决了全球移植供体短缺问题。日本、法国、巴西、韩国等国也纷纷开始动物无性繁殖技术研究。