

上海科普创作出版专项资金资助

基因宝库丛书

谈家桢 主编

上海市农业生物基因中心 编

生命与克隆杂谈

潘重光 >>> 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

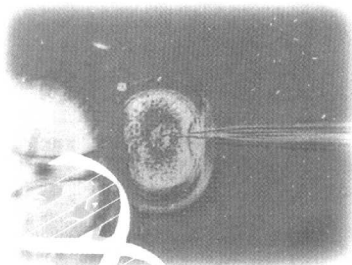
基因宝库丛书

shengmingyukelongzatan

生命与克隆杂谈

上海农业生物基因中心 编

编 著：潘重光



上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

生命与克隆杂谈 / 潘重光编著. —上海: 上海教育出版社, 2005. 12

(基因宝库丛书 / 谈家桢主编)

ISBN 7-5444-0499-4

I. 生... II. 潘... III. ①基因—遗传工程—研究
②无性系—遗传工程—研究 IV. Q78

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第152877号

基因宝库丛书

生命与克隆杂谈

谈家桢 主编

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

(上海永福路 123 号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海新华印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张 5.25 字数 96,000

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

印数 1~3,000 本

ISBN 7-5444-0499-4/Q·0004 定价: 21.00 元

(如发生质量问题, 读者可向工厂调换)

主 编：谈家桢

副主编：吴爱忠 罗利军

编 委：沈大棱 林榕辉

袁正守 潘重光

（按姓氏笔划）

编辑策划：肖征波 吴延恺

序



年初,上海农科院吴爱忠教授和上海农业生物基因中心罗利军教授告诉我,上海市科委和科协将设专项基金资助科技工作者撰写科普书籍。他们打算组织长期从事教育和科技工作的专家编写基因科学丛书,定名为“基因宝库”。我认为科委和科协的决定及两位教授的打算很有意义。向公众传播科学知识,无疑能提高劳动者的科技素质,促进先进生产力的发展。

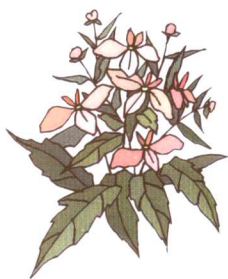
生命科学自上世纪50年代进入分子生物学时代以来,基因科学突飞猛进,新概念、新名词日新月异,与时俱增。基因也成为运用次数最多的字眼之一。但由于基因科学既包含遗传、变异、个体、群体,分子、细胞,基因、环境,核酸、蛋白质等诸多矛盾的统一,基因科学又与国计民生关系十分密切,丰衣足食、安居乐业、健康长寿、天下太平都离不开基因科学。因此要较全面地了解基因科学知识及基因科学在工业、农业、医学等诸多方面的应用价值,实非易事。组织专家编写普及基因科学的系列丛书,无疑又是先进文化发展的需要,我

是非常支持的。

自我国取得抗击 SARS 的初步胜利后，吴爱忠、罗利军两位教授委托上海交大潘重光教授转告我，市科委、科协已正式同意资助“基因宝库”的编写，我很高兴。我因年迈已不能亲自参加丛书的编写，但我很乐意做力所能及的事。我托潘重光同志转告吴、罗两位教授，编写“基因宝库”丛书是一件很有意义的事，希望在编写过程中，特别要重视科学性，在保证科学性的基础上，应该积极探索趣味性和可读性，努力把“基因宝库”编成公众喜欢阅读的丛书。

谈家桢

2003 年 10 月 9 日



目 录

引言	1
一、显微镜下的小生命	3
看门人的新发现	3
形形色色的小生命	5
寰宇都是家	7
小生命的功过	10
消灭害虫的“尖兵”	12
制造肥料的“劳动者”	13
开发矿源的“能手”	15
新能源的“开拓者”	18
忠于职守的“清道夫”	19
蛋白质的“生产者”	22
弗莱明的新发现	24
二、绿色生命的故事	27
最早的绿色生命	28
绿色生命的家族	29
植物的花	31
种树种草好处多	33
植物传播方式多	35
植物的自卫术	36

年轮之谜	37
“见血封喉”的箭毒木	39
落叶树和常青树	40
谁说独木难成林	41
无花果岂能无花就结果	42
植物间的“相亲”与“相克”	44
助人找矿的植物	46
会生小树的树	47
食肉植物	48
三、人类的近邻	50
脊椎动物知多少	51
首屈一指的昆虫大家族	53
药中精品	55
动物的再生本领	57
黄羊北走与大象南移	58
三峡猿声	60
保护大熊猫	62
拯救白鳍豚	63
金丝猴三兄弟	65
“东方宝石”	67
“四不象”回故乡	69

百兽之王处险境	71
保护森林的杜鹃	72
吐丝结茧的蚕	74
蜉蝣并非“短命鬼”	76
滚粪球的蜣螂	77
四、生命的基本单位	79
罗伯特·虎克看到的细胞	79
细胞的真面目	81
细胞王国的“国界”和“行政区”	83
细胞王国的“统帅部”	84
细胞王国的“海关”	85
细胞王国的“能量转换站”	87
细胞王国的“环保机构”	89
细胞王国的蛋白质“生产部”	91
细胞王国的“通讯部”	94
细胞的一分为二	96
五、生物的传宗接代	100
菌物的传宗接代	100
低等植物的传宗接代	102
高等植物的传宗接代	105
动物的生儿育女	111

六、克隆的奥秘	119
什么是克隆	119
动物也能克隆吗	121
与众不同的“多莉”羊	124
认识一下“多莉”羊之父	126
克隆与拷贝	129
克隆和单性生殖	131
世界各国克隆热	132
克隆人的第一次争论	138
克隆人再起风波	140
科学家质疑“世界克隆婴儿”	142
治疗性克隆	144
胚胎干细胞	146
进入细胞治疗时代	149
人的胚胎算不算人	151
克隆拯救了印度野牛	152
克隆催生“傻瓜稻”	153
克隆保证种苗生产工厂化	155
消灭避病靠克隆	157
克隆带给制药业的希望	158



生命，一个大家都知道的字眼。提到生命，在我们的脑海里就会浮现出具有新陈代谢、生长发育、遗传变异、传宗接代、知冷暖、懂温饱、分敌友等适应特征的一个个动物、植物和肉眼难见的微小生物的具体形象。从生物学角度解释，生命就是这些具有核酸、蛋白质等高分子物质组装而成的特殊物体的一种特有现象。

茫茫宇宙，只有地球才有生命的踪迹。现已被人类记载在册的动物有100多万种、植物有30多万种，此外还有10多万种生物分属菌物和微生物。

生物世界不仅种类繁多，形态和大小也各不相同，人类要想与五彩缤纷、婀娜多姿的生物和谐相处，就必须加深对各种各样生物的了解。

任何生物，只有在生儿育女的过程中才能延绵不断、推陈出新。生物的生儿育女俗称繁殖。自古至今，人们一直认为高等动物的生儿育女离不开父亲和母亲。而当历史发展到1996年时，英国人威尔穆特用一头绵羊的一个乳腺细胞核调换了绵羊受精卵的细胞核，结果换核

卵长成了一头绵羊，威尔穆特把换核卵长成的绵羊取名为“多莉”。

“多莉”没有直接的母亲和父亲，“多莉”细胞中的二个染色体组与提供乳腺细胞核的那头母绵羊完全相同，“多莉”实际上是提供乳腺细胞核的那头母羊身上掉下的“一块肉”，就像剪下的一段柳枝插入土中，不久长成了完整的柳树一样，新的个体与原来的个体具有完全相同的基因组。由原有个体的一个细胞、一块组织、一个器官所形成新个体的繁衍种族方式称为无性繁殖，也叫“克隆”。

高等动物的克隆，除神话小说中有过记载外，现实生活中从未出现过，而威尔穆特得到的“多莉”，改变了人类对高等动物繁衍后代的认识，一时间，“克隆”成了全世界媒体和各色人等关注最多的字眼，时至今日，“克隆”的含义，“克隆”的利弊依然余波未尽，普普通通的国民、各级政要和科技工作者依然对“克隆”兴趣盎然。

一、显微镜下的小生命

千百年来，人类被各种各样的传染病折磨着。来无影去无踪的“瘟疫”搅得人类心神不安，只能向上苍祷告、求祖宗保佑，到头来，“瘟神”照样吞噬着人类的生命。

“瘟神”究竟是什么？我们的先辈只能说是“邪气”、“瘴气”、“戾气”、“毒气”，始终无法画形图影，捉拿“瘟神”。

也难怪我们的祖先，因为，“科学是依赖于方法的进步程度为推动而前进的。”没有科学技术提供必要的方法和检测手段，就无法展示更广阔的视野，发现前所未有的对象。

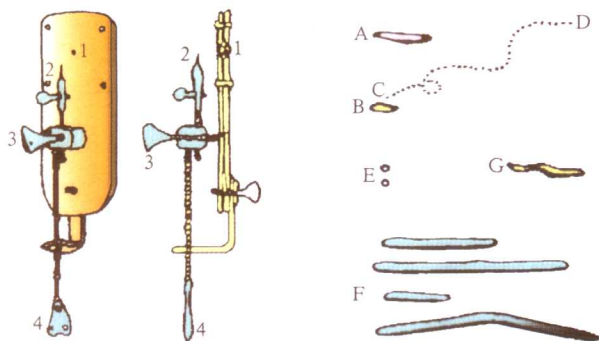
看门人的新发现

在1675年之前，人类只知道地球上有动物和植物，而到了1675年，肉眼看不见的“微小生物”即微生物开始露脸了。

发现微生物的是荷兰市政府的一位看门老人，名叫列文·虎克。这位贫穷的老人除了守门就是磨制玻璃镜片制作放大镜和显微镜。在1675年，他用自己制成的、能放大200倍的显微镜观察



列文·虎克



列文·虎克制作的显微镜模型及他所描绘的微生物

雨水、井水、污水、牙垢和腐尸烂叶。

真是不看不知道，一看吓一跳！在显微镜下，污水、牙垢、腐尸、烂叶中栖息着各式各样的生物体，有圆球状的、杆状的、螺旋状的、长毛的、拖尾巴的、时刻在变形的……

显微镜下的生物世界使列文·虎克惊异万分，这个前所未闻的生物世界引起了他的追根究底的兴趣。他先后制作了400多台显微镜，用显微镜对微小生物进行仔细观察并认真地做记录。他花了整整一年的时间才看到了“原生动”，即希腊文中的“最早动物”，这种动物只有一个细胞。同时，他也看到了引起人类生病的病原菌，即细菌。

列文·虎克的记录公布以后，引起了整个世界的轰动，世界各国许多人对这个“微小生物世界”产生了浓厚的兴趣。但是，粗糙而简陋的显微镜阻碍着人们积累

更多的资料。

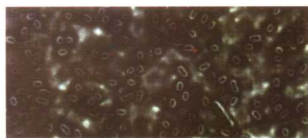
“工欲善其事，必先利其器”。要进一步揭开“微小生物世界”的奥秘，必须对显微镜作一番改造。可是，显微镜的改进速度实在太慢，大约经过一个半世纪，英国的眼镜制造商李斯特在1830年设计并制造了一种消色差显微镜。这种显微镜能消除使影像模糊的色环。到1878年，德国物理学家阿贝对显微镜又作了一系列行之有效的改进，终于制成了可称得上现代化的光学显微镜。

由于显微镜的改进，看清了各种“微小生物”的真面目，“微小生物”家族中的各个成员才逐渐拥有了自己的专用名。

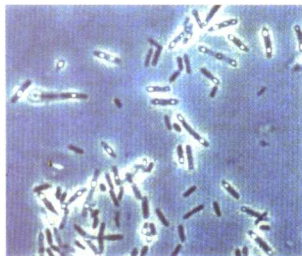
形形色色的小生命

微生物，形态繁多，习性各异。它们的结构虽然简单，可哪个是远祖、哪个是近亲，至今仍然难搞清楚。

同是微生物，有的叫细菌，有的叫真菌、放线菌、立克次体、螺旋体，还有支原体、类菌质体、衣原体，统统属于微生物。此外、蓝藻、病毒、类病毒也是微生物家族的成员。而朊病毒是新近发现的微生物家族中的新丁。



肺炎克雷伯菌荚膜光镜图
(白色边是荚膜)
放大 2200 倍



大肠杆菌光镜图
放大 3500 倍



杆菌扫描电镜图
放大 14000 倍



霍乱弧菌扫描电镜图
放大 10000 倍

细菌是单细胞微生物,一个细菌就是一个细胞。细菌的直径只有0.1微米到几微米($1\text{微米}=10^{-6}\text{米}$)。细菌长得怎么样呢?有的细菌像个球,有的细菌像棍棒、有的细菌弯腰驼背像个弧,因此就其形状把细菌分为球菌、杆菌和弧菌。

像一团乱七八糟的丝线的菌称放线菌。“丝线团”中的“丝线”称菌丝,每根菌丝又纵横分枝。放线菌以土为生,如果你闻到土中的一股泥腥气。那就是放线菌散发的气味。

螺旋菌,细长的身体盘曲像弹簧,东蹦西跳、南冲北撞,自由自

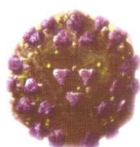
在到处逛。

立克次体、支原体、类菌质体、衣原体等是细菌和病毒之间的桥梁微生物,其体态结构像细菌,体积比细菌小却比病毒大,但都和病毒一样不会生产只会吃现成饭。

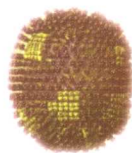
最微小的生物要数病毒了。一般的病毒只有一个核酸“芯”和一层蛋白质外壳。病毒的体积只有细菌的千分之一。最大的病毒直径也不会超过200~300纳米($1\text{纳米}=10^{-9}\text{米}$),小病毒的直径只有10~20纳米。有的病毒只有核酸“芯”,这叫类病毒。有的病毒只有蛋白质,这叫朊病毒。所有的病毒一旦离开细胞就失去了生命。



SARS 病毒



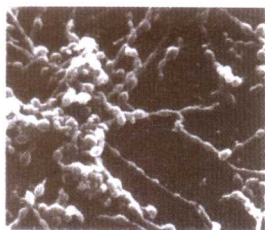
艾滋病病毒



流感病毒

寄生在动物细胞中的病毒叫动物病毒，寄生在植物细胞中的病毒称为植物病毒，寄生在细菌、放线菌体内的病毒就称为噬菌体。

真菌是大生物和微生物的过渡类型。像蘑菇、金针菇、灵芝等大型真菌，个体长达几十厘米。而真菌中被称为“发酵之母”的酵母菌和霉菌等却要借助显微镜才能看清其真容。酵母菌体态像细菌，体形比细菌大。霉菌又叫丝菌，因为这种菌能长出如丝的绒毛或蜘蛛网状的丝。



支原体扫描电镜图
放大 10000 倍

小小微生物，花头真不少。若要揭谜底，必须花力气。

寰宇都是家

微生物，肉眼虽难见，可活动范围之广令人类、植物和动物望尘莫及。在12000米的高空，在6000米下的深海，在2000米深的地层，在白雪皑皑的山顶，在千里冰封的地球两极，在寸草难长的沙漠，到处都有微生物的踪迹。整个寰宇都是微生物赖以生存的“家”。