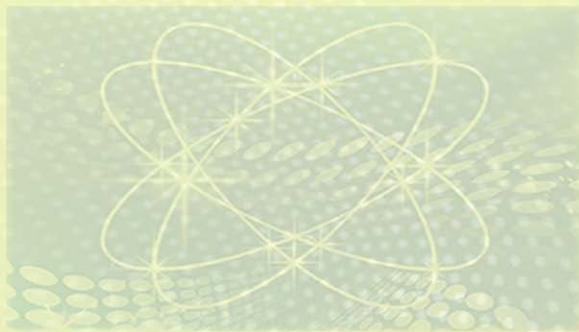


科学目击者

基因革命

北京未来新世纪教育科学发展中心 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

基因革命

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者. 基因革命/北京未来新世纪教育科学发展中心编写. —
修订本. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,
2007. 12

ISBN 978—7—5373—1406—0

I. 科… II. 北… III. ①自然科学—普及读物②基因—普及读物
IV. N49 Q343.1—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 186263 号

前 言

同仁们常议当年读书之难,奔波四处,往往求一书而不得,遂以为今日之憾。忆苦之余,遂萌发组编一套丛书之念,望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速,自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆,也是书籍林总,琳琅满目,所包甚广,一套小小的丛书置身其中,无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功,惟愿能成锦上添花之美,此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此,我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖,文字精彩,内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识,涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说,这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字,最缜密的思维,最精彩的图片,与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界,一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂,实非少数几人所能完成,所以我们在编稿之时,于众多专家学者的著作多有借鉴,在此深表谢意。由于时间仓促,纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便,敬请批评指正。

编 者

目 录

一	解构基因	1
	1. 什么是基因	3
	2. 染色体是基因的载体	8
	3. DNA 是基因的化学实体	14
	4. 基因概念的现代理解	21
二	基因与遗传	28
	1. 遗传密码	28
	2. 中心法则	30
	3. 基因的调控	36
三	克隆与基因工程	46
	1. 克隆的含义	46
	2. 维尔穆特博士的研究	47
	3. “多利”与克隆	49
	4. 克隆的方法	52
	5. 基因工程	56
四	人类的基因组计划	62
	1. 何为人类基因组	62

2. 人类基因组计划进程	66
3. 基因转化图	71
4. 基因组工业的前景	79
5. 基因大战	84
6. 中国的基因组测序任务	94
五 人类的基因突变	112
1. 什么是基因突变	112
2. 基因突变的特点	112
3. 癌症与基因突变	115
4. 基因突变造就“娃娃超人”	117
5. 神秘基因调控肌肉生长	119
6. 基因突变与改造生命	122
7. 基因超人的争论	124
六 问题与终极挑战	128
1. 丧失基因隐私权与基因歧视	128
2. 商业利益的争夺	131
3. 生命的唯物化	134
4. 意义的迷失	138
5. 环境与遗传污染	146
6. 优生学与种族歧视	149
7. 人类的种族安全面临潜在危险	151

一 解构基因

英国剧作家王尔德曾经对人类短暂的生命提出一个强而有力的比喻。他说：“生命就像是冬天里坐在餐桌前，等着和家人共享大餐。突然留意到一群小麻雀惊险地飞过大厅，从一个门飞过来，然后又很快地从另一个门飞出去。在它短暂停留在屋内的这段时光，丝毫没有受到寒风怒吼的影响，但是这段平静时光像马车一样，一瞬即逝，于是麻雀在冬天的寒风中飞来又飞回去，消失在你的视野外。人类的生命也像是这样，先是什么，之后又会是什么，我们都一无所知。”

这个比喻着重点在其宗教意义，但是生物学上有另一番解读。基因有它自己的记忆，解读基因可以为我们带来希望，能够看穿这个短暂、受到局限的生命厅堂，看到厅外的记忆，只通过人类生命出现过的点滴，基因能推测未来的情景。

1953年4月25日，900个字改变了世界，这些字是





由詹姆士·沃森和法朗西斯·克里克所撰写的简短报告书,它被刊登在名为《遗传》的著名科学杂志上。他们开始这么写着:“我们想提供有关 DNA(脱氧核糖核酸)结构。此结构有通俗的特色,具有许多生物趣味。”他们也谨慎地下了以下的结语:“我们注意到,我们主张的特定配对,有可能是基因要素的模仿机制。”

多年之后,1991 年,沃森在《重组体 DNA》第二版书内写着“没有任何物质像 DNA 般重要……如果我们希望在未来,同时生命的全部奥秘也能够纳入生物学家的掌控之中,那么加强探讨 DNA 的秘密,是有其必要性的。”

这是沃森还是个 25 岁的剑桥大学准博士班学生时所写的文章,《遗传》被视为有所保留的经典名作。

何以 DNA——一个纯粹分子的结构与作用,会认为与全部生命的奥秘有密切关联? 所有全部的细节,都留给了未来的生物学者。不过,沃森和克里克也分析过,令人惊异的、单纯和美妙对称的分子显示,有可贵的秘密存在生命的极中心——基因里。



1. 什么是基因

基因是 DNA 分子上含特定遗传信息的核苷酸序列的总称,是遗传物质的最小功能单位。基因一词是英语“gene”的音译,是“开始”、“生育”的意思。它源于印欧语系,后变为现代英语中 genus(种属)、genius(天才)、genial(生殖)等诸多词汇。1909 年,丹麦学者约翰逊提出基因这一名词,用它来指任何一种生物中控制任何遗传性状而其遗传规律又符合于孟德尔定律的遗传因子。

在孟德尔定律发现之前,人们对生物遗传曾提出了诸多的说法。如普遍流行的融合遗传论就认为双亲的遗传物质在子代中像血液一样混合,被稀释且不能分开。但孟德尔的实验结果则相反,现代隐性基因并不在杂交子一代中消失,它所决定的性状还能在于二代中出现。据此孟德尔提出了“遗传颗粒”学说。20 世纪初,孟德尔理论在许多动植物中得到了进一步的验证。最有代表性的是 1910 年美国科学家摩尔根发现果蝇的白眼性状的伴性遗传现象,即白眼性状始终在雄性果蝇中出现,第一次把一个特定的基因定位于一特定的染色体(决定性

基因革命





别的性染色体)上,使遗传学和细胞学终于殊途同归。

有人曾对此作了一个形象的比喻:若将孟德尔学说比作是从生物雄壮的交响乐中分解出七个音符,那么摩尔根的染色体遗传理论则不仅证实了六弦琴上六根琴弦的存在,而且证明了这七个音符就是从这只大弦琴上发出来的。



奥地利神父孟德尔

孟德尔学说和摩尔根基因论都把基因看作是一个界限分明的独立遗传单位,甚至到 20 世纪 50 年代初人们在对基因的化学本质(核酸)及 DNA 双螺旋结构有了明确认识后,仍然认为基因是不可分的基本遗传单位,如同当初人们认为分子是物质的基本粒子一样。

这种观念直到 1957 年才得到纠正。著名遗传学家



本泽尔在经过 10 年艰苦工作,取得了三大发现后提出了全新的基因概念,于是彻底冲破了经典基因不可分的观念。他认为:①作为基因的单位,可以精确到单核苷酸或碱基水平,称为突变子。②作为交换单位,同突变单位一样,仍以单核苷酸为基本单位,称为互换子。③作为功能单位,基因也是可分的。

本泽尔的功劳不仅在于提出了全新的基因概念,而且把“基因”作为一种概念引入到遗传学实验中来了。本泽尔把突变子成互换子像绘制染色体图一样排列在基因图谱上,这是遗传学上一次从宏观到微观的飞跃。

1969 年,夏皮罗等人从大肠杆菌中分离到乳糖操纵子并使它在离体条件下转录。证实了一个基因可离开染色体而独立发挥作用。1970 年,蒂明发现了仅以 RNA 作为遗传物质的逆转录病毒,提示遗传物质不仅仅是 DNA,也可以是 RNA,从而使中心法则内容得到扩展。

时隔 20 年后的 1977 年,人们又在猿猴病毒(SV40)和腺病毒(AdV)中发现某些基因中存在内部间隔区,间隔区的顺序与基因所决定的蛋白质序列没有任何关系——这使科学家们大吃一惊。随后,基因的这种可分割、不连续的现象在酵母 t-RNA 基因、果蝇的 DNA 基

—
—
—
—
基因革命
—
—
—





因、人的胶原蛋白基因中也得到了证实。这样基因的概念中又多了一项新内容——基因结构具有不连续性。因为这是生物界尤其是真核生物中普遍存在的现象,为便于称呼,人们把这种分裂基因中能实现遗传信息表达的部分称为“外显子”,而不表达部分称作“内含子”。

1980年法国科学家斯洛宁姆斯基在酵母线粒体DNA的研究中证实,一个基因的内含子可能是另一个基因的外显子,也就是说,内含子也可能是具有功能的,剪接酶并没有把它们带到死亡中去,生物界中DNA的所有成员可能没有废料。

与基因分裂或不连续性的概念相反的是基因的重叠性。1977年桑格等在噬菌体甲—174的DNA中和1978年菲尔斯等在SV40的DNA中均发现了几个基因共用同一段DNA序列的情况。

虽然这种现象在自然界并不普遍,但至少说明基因确实存在着阅读框架的重叠现象,这体现了生物的“节约”原则。

对经典的、近代的以至现代的基因概念的挑战还不止这些。比如,一个基因一个多肽假说,在相当长的时间被证明是正确的,可是近年来发现一些基因绝不产生任



何蛋白质或者多肽,而仅产生 RNA,各种 t-RNA、r-RNA 基因就是这样。因此人们只有加以补充:基因的功能在于决定蛋白质或核酸。但是这仍不能解释一些事实:DNA 中确实存在一些片段,它根本不产生任何物质而仅以位置或结构起作用。例如,操纵区和启动区,它仅起识别蛋白质(酶)的作用,由引来开放或关闭它“下属”的活动。而另一些基因,如假基因,眼下甚至还看不出有什么作用。这样就很难从产物上给基因下一个统一的定义。

20 世纪 70 年代末,在大肠杆菌中发现了一种奇特的现象,基因可以在染色体及染色体外的 DNA 之间往返“飞行”。其实这种基因的跳跃现象在 20 世纪 50 年代初就被一位女科学家麦克琳托克在研究玉米组织分化现象时发现,只不过她的发现当时并未引起人们的普遍关注而已。随后不久基因跳跃现象又在人的免疫球蛋白基因中得到了证实,这样人们才充分意识到基因的稳定性是相对的。医学家们还进一步设想或许基因的这种不稳定性可能与癌症和传染性疾病也有很大关系。麦克琳托克作为首次发现基因不稳定性的人,于 1983 年获得了诺贝尔生理学及医学奖。





2. 染色体是基因的载体

19 世纪后半叶,在细胞学说的启迪下,人们认识到研究细胞的结构和生理,是阐明生命现象(包括生殖和遗传在内)的捷径,此外,随着物理学和化学的发展,当时已有较好的显微镜、切片机和各种化学染料为细胞学的研究提供了十分有利的条件。于是,生物学家相继发现和描述了细胞的有丝分裂和生殖细胞在成熟过程中的减数分裂等,这些发现把人们的注意力集中到了染色体上。

早在 1882 年,德国细胞学家弗鲁门在研究细胞分裂时,发现核中有容易染色的部分,并把它称之为染色质。其后,1888 年,德国解剖学家沃德耶正式把弗鲁门发现的染色质称之为染色体。从此之后,有关染色体的研究报告层出不穷。人们发现同一物种所有个体的染色体对数是相同的、稳定的,并且在许多生物体同一个核内不同染色体对的大小、形态也有明显的区别,从而提出了染色体的个性和连续性的假设。

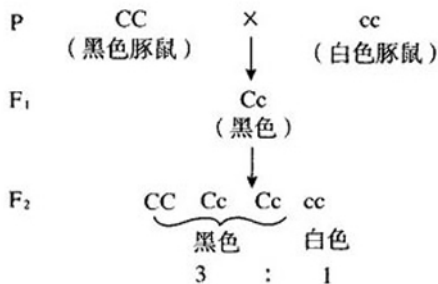
特别是染色体在细胞分裂过程中的行为更引人注目。它使人们联想到遗传基因的变化和高等动植物在有



基因革命



萨顿的概括在当时并没被多数人认同。持不同意见的人认为,基因和染色体那种相互关系最多不过是彼此同时发生而已,把孟德尔的基因同染色体相提并论显得有点似是而非。美国的生物学家摩尔根就持有这种看法。因此他试图用实验来解决这个问题。1910年,他选用果蝇作材料进行性别决定的遗传学实验。



遗传定律

一天,他偶然发现在培养瓶里有一只雄果蝇的身上出现了一个细小而明显的变异,即它与通常的红眼果蝇不同,而是具有白眼性状。接着,摩尔根把那只雄果蝇同它的红眼姊妹一起饲养,看看会有什么变化,结果他发现所有的杂种一代都是红眼的。如果将 F₁(杂种一代)近交(指亲缘关系极近的个体之间杂交),那么所产生的 F₂

