

性的遗传知识

XingDeYiChuanZhiShi

◎梁祖霞 / 编著

从细胞和染色体说起
人类的性别是怎样决定的？
激素对于性征的影响
有爱情基因吗？
为什么男女体型大小有别？
和性相联系的性状
.....



石油工业出版社

青少年生物大本营

性的遗传知识

梁祖霞◎编著



| Xing De Yi Chuan Zhi Shi

石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

性的遗传知识 / 梁祖霞编著.

北京: 石油工业出版社, 2003.6

(青少年生物大本营)

ISBN 7-5021-4096-4

I. 性... II. 梁... III. ①动物学: 遗传学—青少年读物 ②人类遗传学—青少年读物 IV. ① Q953-49 ② Q987.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 104121 号

青少年生物大本营 性的遗传知识

梁祖霞 编著

书籍设计 / 李栋设计工作室

出 版 / 石油工业出版社

地 址 / 北京安定门外安华里二区一号楼

邮 编 / 100011

网 址 / www.petropub.com.cn

电 话 / 010-64210392

发 行 / 新华书店北京发行所

印 刷 / 石油工业出版社印刷厂

开 本 / 889 × 1194 毫米 1/24 开

印 张 / 3.75 印张

字 数 / 65 千字

版 次 / 2003 年 6 月北京第 1 版

印 次 / 2003 年 6 月北京第 1 次印刷

印 数 / 1-8000 册

书 号 / ISBN 7-5021-4096-4/N·9

定 价 / 12.00 元

写在前面

这是一套介绍生物学基本知识的丛书，涉及到生命科学的很多方面，如其中《有趣的生物》、《生物知识谈趣》、《趣味昆虫世界》等是对各种动物、植物和昆虫等生活习性的直观描述；《鸟类世界》不但写了几种重要鸟类习性的形成和自然选择的关系，也写了鸟类进化的机理；《名花佳果》写的是我国几大名花和几种重要水果的来历及特点；《你认识自身吗》则是描写人体知识的书籍；《性的遗传知识》则是介绍性别形成的机理及有关性染色体的知识；《遗传趣谈》写的是有关遗传学发展的历史过程和最新进展。

在写作过程中，笔者十分注意以下几方面：

1. 知识的准确性和趣味性。在选择材料时，笔者尽量挑选有趣的题材，并选择比较权威的书刊作为参考，以免出现知识上的差错。
2. 在表达上竭力做到深入浅出、流利通畅、循序渐进。由于说理透彻、可读性强，所以即使一些相当深奥的理论，读起来也不会感到困难，能够激发起读者的兴趣。
3. 在本套丛书中，还适当引用了有关学科带头人的原话，读起来有原汁原味的感觉。
4. 插图较多，又较生动，能够帮助读者理解内容，阅读时比较轻松。
5. 整套丛书尽管内容是多方面的，但连贯它们的主线却是遗传学。因为在介绍生物及人体知识时，都涉及到该生物的本性，在内涵上较为深刻。





科普写作一直是我的兴趣所在。1963年，上海科技出版社出版了我的处女作《遗传浅说》，由于这是我国解放后出得最早的遗传学科普书籍之一，所以颇为畅销。粉碎“四人帮”后，出了第二版，并重印5次，发行量达4万多册。至今40年过去了，在这期间我又出了大量科普文章和积累了大量资料，近年来对手头的资料进行更新和整理，才形成了这套丛书。

除了传授知识外，还希望本套丛书能够激发起年青读者对生命科学的兴趣。如果有些读者真的因此而走上“向生命科学进军”的道路，那么我将感到分外荣幸。

在写作过程中，承蒙江小东、李维平、蔡顺福、陈信玉、洪志远等同志帮助和指导，借此机会，谨向他们表示深切的谢意！

梁祖霞



目 录

一个古老的谜 /1

从细胞和染色体说起 /4

人类性别是怎样决定的? /10

精子异型和卵子异型 /14

从性决定到性特征的形成 /17

激素对于性征的影响 /22

青春期性发育是怎样启动的? /25

有爱情基因吗? /28

“缘分”是什么? /31

男女在寿命、智慧上的差异 /33

为什么男女体型大小有别? /37

和性别相联系的性状 /41

性别是怎样出现和演进的? /45



出现两性使进化步伐加快 /49

谈谈性选择 /53

性别畸形是怎么一回事? /58

为什么要禁止近亲婚配? /62

能够人为控制性别吗? /66

环境能够影响性别吗? /70

大自然对于人类性别的安排 /75

有决定“性比值”的遗传因素吗? /79

人类也能无性繁殖吗? /81



一个古老的谜



在有关人类自身的性状中，没有一个会像性别问题那样吸引人的了。大家知道，男孩和女孩在生殖器官、体形结构、心理特点等方面，都存在着许许多多区别，男的就是男的，女的就是女的，泾渭分明。可是究竟什么缘故，同样一对夫妇，结婚之后有时生男孩，有时生女孩，其中奥秘谁也说不清楚。我们的祖先，对此就有过许多臆测。例如，古希腊的哲学家就相信，母体左侧卵巢排卵和父体左侧睾丸排精两者结合起来就能够得到女孩子；如果相反，是母体右侧卵巢排卵和父体右侧睾丸排精相结合，





那么将得到小男孩。后来有人试验，干脆把动物的一侧卵巢切掉，仍然产生了雌雄不同性别的后代，这就扎扎实实地推翻了上述天真想法。

另有人说，性别是由父母身体健康状况决定的。如果父亲

体强力壮，那么生出的孩子一定会是男的，性状也大部像父亲。如果情况反过来，就会产生出女孩子。当然，这个说法在事实面前也遇到了困难，因为同样一对夫妻，既可能生男孩，也可能生女孩，并不存在什么必然规律。

也有人提出，性别是由环境决定的。受精之初，既存在着发展成男孩的可能性，也存在着发展成女孩的可能性，究竟怎么演变，完全要看当时的营养条件了。如果营养丰富，那么十之八九会发育成女孩，相反则更可能发育成男孩。信不信由你，直到20世纪50年代，在苏联还有人一本正经地坚持这种理论呢！遗憾的是：他们怎么也解释不了，为什么经济营养条件差别十分悬殊的地区，所产婴儿的性比例，始终十分接近，都维持在1/1左右。我们只要对上述事实冷静思考一番，那么这个“营养决定论”就会不攻自破了。

还有的人则认为，是父母的年龄和受精时间决定了孩子的性别。不久前社



会上不是广泛流传着一张所谓清朝皇
宫中发现的生男育女对照表吗！不管
兜售者说得多么神秘，也不管它是否
真的出自皇宫，就表格本身来说，除了
浓厚的迷信色彩外，对于实践是毫无
意义的。因为两对同样年龄、同时怀孕
的夫妇，既可能出产男孩，也可能出产
女孩，他们生出什么，丝毫也不会受到
这些传奇式表格的约束。一句话不管杜撰者说得多么天花乱坠，瞎扯终究是替
代不了科学的。

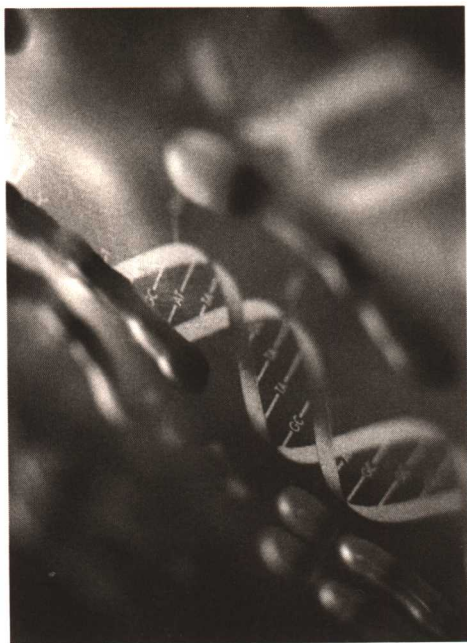


既然如此，那么性别又是怎么决定的呢？





从细胞和染色体说起



在性别问题上,有一点非常明显,就是不管在什么地方、什么时候出生的孩子,总的统计起来,男女的数目大体上相差不多。这个事实生动地告诉我们,自然界中一定有着一种巧妙的机制,使得生男育女的机会均等,不然的话,又怎么可能维持数量上的平衡呢?

那么这种机制又是怎么回事呢?要回答它,还得从细胞和染色体说起。

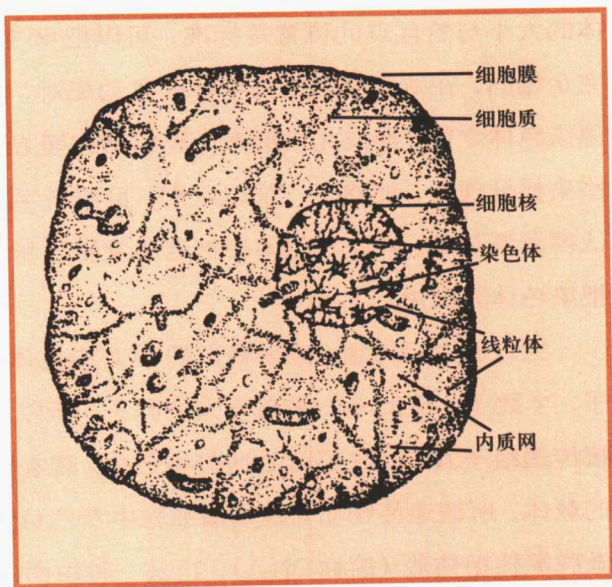
大家知道,我们每个人的生命,都是从一个受精卵开始的,而这个受精卵则是由母亲的一个卵子和父亲的一个精子



结合之后形成的。受精卵仅仅是一个细胞，其大小不过0.2毫米，其重量不过 1×10^{-6} 克。但它在母亲体内经过10个月的生长发育，就变成具有 1×10^{14} 个细胞、约六七斤重的婴儿；再经过近20年的成长，就变成一个100来斤重的青年，大约拥有 1.8×10^{15} 个细胞。这就是说，从一个受精卵到成年个体，在细胞数量上增加了 1.8×10^{15} 倍，重量则增大了约 5×10^{10} 倍。这些数字至少可以反映出“生命基本单位”是多么微小和多么繁多。

一个细胞虽然很小，但是它的结构却十分复杂，大体说来是由三部分组成，即细胞膜、细胞质和细胞核。粗略地加以比拟，细胞膜好像桃子外面的皮，位于细胞的最外层，细胞核位于中心，就像桃子中央的核；细胞质则位于核和膜之间，其中包含着一系列很小的细胞器。在这三个部分中，对于生命最重要也最有意义的要算是细胞核了。

细胞核内有一种物质很容易被碱性染料着色，人们称之为“染色质”。染色质平时分散而交织成网状，当细胞进入分裂期时，染色质变成一根根像油条一样的染色体。这些染色



电子显微镜下的细胞





体，在细胞中的存在状态及其行动都很特殊，因此早就引起学者们的注意，经仔细研究后，发现了一系列十分有趣的事实。

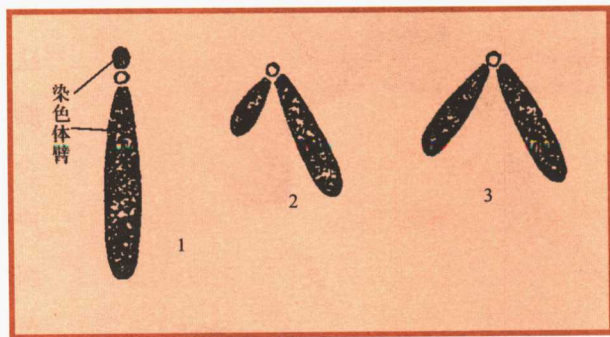
首先，每种生物都有自己一定数目的染色体。譬如拿人类来说，不管是中国人、外国人，男人或女人；也不管是身体哪一部分的细胞，其染色体数目都是46条，无一例外。

这46条染色体各有各的特点，就每一条染色体来说，一般包括两个染色单体，它们只在一个称为着丝点的地方连接在一起。每个染色体的着丝点位置都是恒定的，有的在中间，称为中间着丝点染色体；有的位于中间偏一侧的地方，叫近中着丝点染色体；有的则靠近一端，叫近端着丝点染色体。按照每个染色体的大小与着丝点的位置等标准，可以把46条染色体配成23对，它们的形状完全相同，在减数分裂过程中能够自动配对，因此叫做同源染色体。至于不同源染色体之间，则彼此在形态大小和结构等方面存在着一系列细微差异。用某些染料处理后，能够一一加以区别。目前科学家已经将它们依次排列编号，辨认得清清楚楚。就像我们不会把老朋友张三和李四弄错了那样，科学家也不会把染色体弄混淆。

经过研究后知道，原来我们的23对染色体其中半数（23条）来自父亲的精子，半数（也是23条）来自母亲的卵子。所以从遗传的角度说，父亲或母亲直接传递给子女的，主要就是这些染色体。现在已经很清楚，染色体是遗传物质的载体。所谓遗传物质，就是指细胞中专门负责遗传的物质，它的化学成分叫做脱氧核糖核酸（简称DNA），这是一种由两条很长的多核苷酸链相互盘绕而成的大分子，上面贮存着各种各样的遗传信息。



大家知道，作为遗传物质必须具备两种基本的职能：第一，能够准确自我复制，以维持遗传的稳定性。第二，能够支配性状的形成。



三种类型的染色体

1. 近端着丝点；2. 近中着丝点；3. 中间着丝点

对于第一点，我们自我复制来说，染色体的表现，的确颇为令人惊叹！譬如说，已经查明，细胞每次分裂，都是从染色体复制开始的，染色体能够准确地自我复制，然后一分为二，接着细胞也就一分为二了。正因为这样，所以分裂所得的两个子细胞，其染色体组成完全一样。基于同样的原理，同一颗受精卵分裂而来的生物体，其每个细胞的染色体组成，都一律相同，和最初受精卵的染色体组成也完全相同；说得再远一点，甚至和千百年前祖先的染色体组成也大致类似。正是这个特点，才使得“种瓜得瓜、种豆得豆”成为现实。

染色体就一直不起变化了吗？

不！变化还是有的。譬如说在产生性细胞过程中，就要经历一次减数分裂，使得染色体数量发生变化。那么什么叫做减数分裂呢？





减数分裂的实质是染色体复制一次,而细胞却分裂两次,因此产生的子细胞中,染色体数目减少了一半。譬如人类产生精子时,先由初级精母细胞(23对染色体),经过复制和第一次分裂,形成两个

次级精母细胞(它也含有23对染色体),再通过第二次分裂,产生4个精细胞,由于这一过程染色体并未复制,每个精细胞都只分到23条染色体,比起身体细胞中的染色体来,数量就少了一半,所以叫减数分裂。

形成卵子,同样也要经过减数分裂。

当精卵结合成为受精卵时,精子的23条染色体和卵子的23条染色体结合在一起,于是在受精卵中重新恢复为23对染色体。

就这样,在动物传代和个体发育过程中,染色体合了又分,分了又合,不断循环,维持着又变化、又稳定的运动状态。当然在减数分裂过程中,染色体还会重新搭配,重新组合,使遗传组成更加丰富多彩,成为生物变异的基本原因。

写了这么多染色体支配遗传的话,那么是不是说染色体就是遗传的最小单





位呢？现在知道，这个说法不够确切，因为染色体并不是遗传的基本单位。准确地说，遗传的基本单位叫做基因，它位于染色体上，而染色体只是基因的容器罢了。

精细分析后知道，原来每一对染色体上都排列着许多基因，哪一对染色体包含哪些基因，排列顺序怎样，都是相对固定的。既然基因是决定性状的因素，所以哪一对染色体支配哪些性状，也是相对固定的。打一个不很恰当的比方，就像国家的行政人员，有的管理外交，有的管理内务，各个基因也各有分工，有的管理眼睛，有的管理毛发色泽，有的管理耳朵大小等等。在发育过程中，它们各有所长，通力协作，不断演进，最终产生出了无比完美的生物个体。





人类性别是怎样决定的？



通过染色体的研究，科学家发现了一个非常有趣的事实，就是性别也是由



染色体决定的，这究竟是怎么一回事呢？

前面已经说过，人体细胞中的46条染色体，可以配成23对。但是如果把男人细胞和

