

图解科学入门

生命de 奥秘

生命的发生

人 体

生命起源和进化理论

遗传的发生机制

免疫系统是生命的屏障

生物技术的魔术

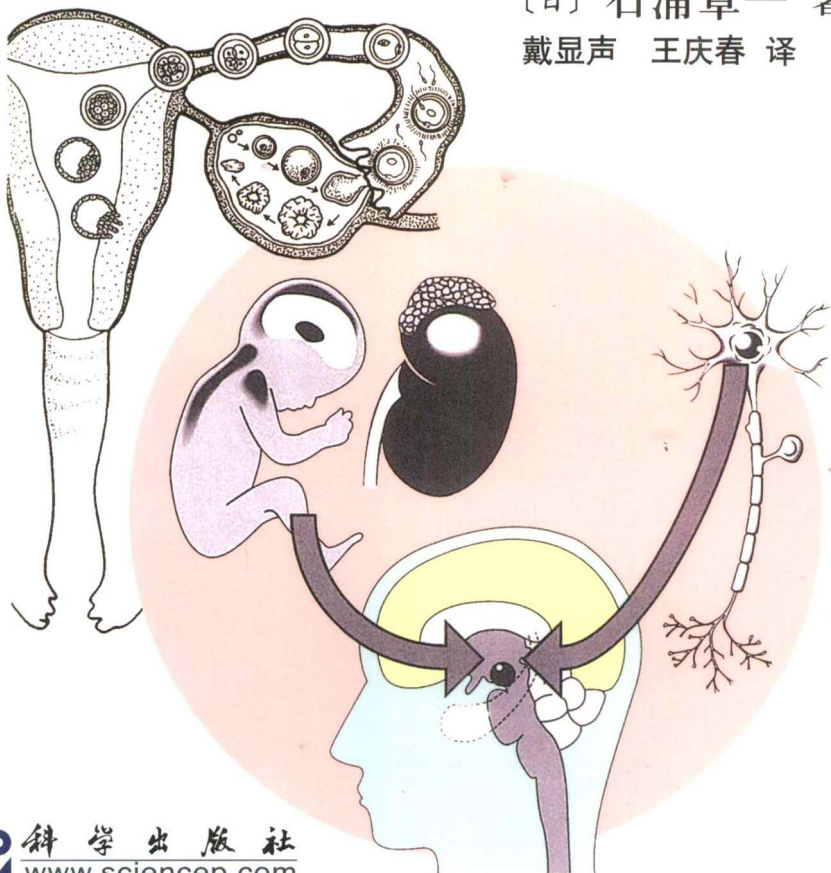
生命与精神现象

生命现象的阐明及在医疗
上的应用

身体周边因素引发的疾病

〔日〕石浦章一 著

戴显声 王庆春 译



图解科学入门

生命的奥秘

〔日〕 石浦章一 著

戴显声 王庆春 译

科 学 出 版 社

北 京

图字: 01 - 2001 - 1790 号

NYUMON VISUAL SCIENCE/SEIMEI NO SHIKUMI by Shoichi Ishiura

Copyright © 1993 by Shoichi Ishiura

Illustration © 1993 by Satoshi Tsunoda

All rights reserved

Original Japanese edition published by Nippon Jitsugyo Publishing Co., Ltd.

Chinese translation rights arranged with Shoichi Ishiura

through Japan Foreign-Rights Centre

图书在版编目(CIP)数据

生命的奥秘 / [日] 石浦章一著; 戴显声、王庆春译.

—北京: 科学出版社, 2003

(图解科学入门)

ISBN 7-03-009883-8

I. 生… II. ①石…②戴…③王… III. 生命科学—普及读物 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 077949 号

责任编辑: 马素卿 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencecp.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 1 月第 一 版 开本: A5(890 × 1240)

2003 年 1 月第一次印刷 印张: 5 1/4

印数: 1—6 000 字数: 160 000

定价: 12.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

这次应邀编写《图解科学入门》丛书之一的《生命的奥秘》时，我曾提出要把自己的兴趣和喜好表现出来，这个条件得到同意才承担下来。有的科学书和启蒙书确是把作者的见地 and 理解较多地反映到内容里来，但却遇到较多意见，认为深奥难懂而缺乏趣味性，所以本书在内容的取舍上费了不少时间。图解科学这个名字表示用眼一看就容易理解，在创制图版上下了很大功夫，这乃是本书的主要特征。

这本《生命的奥秘》把焦点放在人体结构和疾病的原因，试图讲明最新的生命科学进展的程度，问题是什么，哪些尚不了解。前面两章简单归纳了人体的胚胎发生以及对疾病问题加以介绍。本书的核心是第四章，介绍了基因的作用，第五章免疫和淋巴细胞的作用，加上接着的生物技术（第6章），以这些向读者介绍现代生命科学的方法和发展。有几章是试图说明现在科学界仍存在问题的进化学说（第3章）、精神与意识（第7章）。这两章里突出反映了作者的见解，很可能会引起读者的疑义，希望得到谅解。最后部分，作者试图说明的是现代医学的进步（第8章）和身体周边的生命现象（第9章）。读者在这部分一定会对预想不到的生命科学的进展感到吃惊。

在编写本书时是以一般大学生以上的人群作为读者对象，让

能看懂一般报刊科学栏目的人进一步增进理解，为此尽量少用艰深的用语，复杂的事物尽可能用图示说明，力求使讲述简明。倘若还有些不易理解的地方，则是由于作者力所不及，请见谅。

最后，向为了使图示简明又能说明问题尽了很大努力的日本实业出版社的平木くみ先生深表谢意。

石浦章一

1993年7月

1 章 生命的发生

- 精子和卵(2)
未与精子会合的卵死去 从而出现月经
- 人体胚胎发生(4)
初期为鱼形 逐渐发育成人的形态
- 性别决定(6)
生殖细胞行减数分裂 基因数目变为一半
- 遗传基因的交换(8)
成对染色体交叉 上面的基因发生互换
- 胚胎发生与基因控制(10)
DNA 的开启、关闭 调节胚胎发生
- 小论坛 生男生女(12)

2 章 人体

- 肝功能检查(14)
谷草转氨酶(GOT)和谷丙转氨酶(GPT)是主要指标
- 胰脏与肿瘤标志物(16)
对癌的早期发现有效
- 用尿液判断身体状况(18)
健康人尿液色淡黄而透明
- 肾脏的功能(20)
再吸收有用物质 浓缩后排出无用物质
- 肌肉疾病的血液诊断(22)
肌营养不良的检查指标——肌酸激酶(CK)
- 小论坛 长寿问题的现状和前景(24)



3 章 生命起源和进化理论

- 地球上生物种类的多样性 (26)
 号称 3000 万种 惊人的生物多样性
- 分类法与 DNA 变异 (28)
 从 DNA 碱基对的差异推定进化的程度
- 线粒体夏娃 (30)
 追踪线粒体 DNA 可找出人类共同祖先
- 新达尔文主义 (32)
 DNA 变异在基因中发生 对生存有利的性状得以保存
- 断续平衡学说 (34)
 不存在微小连续的进化 只有突然的形态改变
- 小论坛 臭氧层与生命 (36)

4 章 遗传的发生机制

- 基因与染色体 (38)
 人体有 44 条常染色体和一对性染色体
- 孟德尔定律 (40)
 孟德尔定律是遗传机制的主体
- 遗传密码 (42)
 所有生物的遗传密码都是共同的
- 中心法则与逆转录酶病毒 (44)
 DNA→RNA 的流向是绝对的吗?
- 内含子与外显子 (46)
 人类 DNA 的 95% 以上是无效 DNA
- 染色体异常与疾病 (48)
 DNA 碱基的变异引起蛋白质变异
- 伴性遗传与疾病 (50)
 因基因在 X 染色体上 症状主要表现在男性
- 人类基因组分析研究计划 (52)
 全部解读 DNA 遗传信息
- 蛋白质性感染粒子——朊病毒 (54)

不具有 DNA 和 RNA 的奇特的感染因子

小论坛 智商与遗传	(56)
-----------------	------

5 章 免疫系统是生命的屏障

● 血液成分与凝固	(58)
血小板与血液凝固因子作用引起连锁式凝固反应	
● 红细胞与贫血	(60)
诊断贫血的指标是红细胞数和血红蛋白量	
● 免疫与淋巴细胞	(62)
白细胞中的淋巴细胞控制着免疫机制	
● 脏器移植与排斥反应	(64)
T 淋巴细胞攻击异物形成排斥反应	
● 骨髓移植	(66)
寻找白细胞抗原(HLA)相同的配组很困难	
● 变态反应(过敏)	(68)
免疫球蛋白 E 是讨厌的变态反应的祸根	
● 流感病毒	(70)
靠千变万化生存下来的顽强病毒	
● 干扰素	(72)
视双链 RNA 为异物在体内生成的物质	
● 人免疫缺陷病毒与艾滋病	(74)
能破坏人体免疫功能的精明的病毒——HIV	
小论坛 艾滋病蔓延的现状	(76)



6 章 生物技术的魔术

- 基因的改变与克隆 (78)
提取特定基因的技术
- 限制性内切酶 (80)
可以识别 DNA 的碱基顺序并将其准确切断的酶
- 聚合酶链式反应 (PCR 技术) (82)
简单而快速地扩增基因数量的技术
- 转基因小鼠 (84)
把新基因导入下个世代
- 同源重组与反义技术 (86)
人工制成的基因缺陷动物
- 癌基因的真面目 (88)
原癌基因存在于人类细胞中
- 小论坛 美国脏器移植工作的现状 (90)

7 章 生命与精神现象

- 脑和心灵 (92)
精神现象与神经细胞间传导有什么关系
- 记忆的长期增强 (94)
神经突触的传递效率变化与记忆有关
- 意识是什么 (96)
意识并不是局部存在的 而是广泛分布在脑里
- 精神疾患与遗传 (98)
遗传因素是否存在有待今后继续研究
- 基因变异导致的精神迟钝 (100)
汉廷顿舞蹈病与基因重复结构
- 脑移植 (102)
用脑内移植疗法治疗精神疾患的可能性
- 有关脑死亡的一些话题 (104)
脑功能已丧失不能再次复苏的死亡
- 神经递质的新认识 (106)

一氧化氮也担当起突触间隙传递的作用

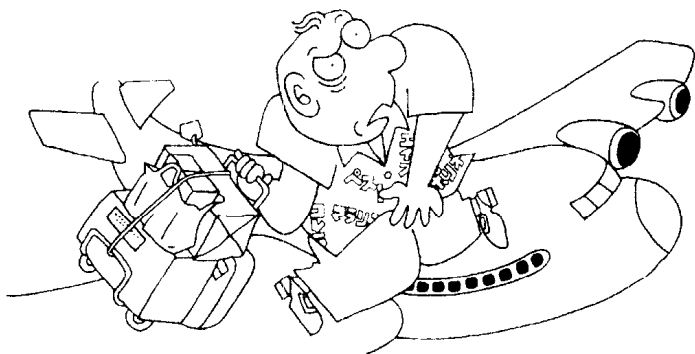
小论坛 信仰与科学 (108)

8 章 生命现象的阐明及其在医疗上的应用

● 早老性痴呆的原因已查明	(110)
淀粉样 β 蛋白质是其关键	
● 耐甲氧青霉素的金黄色葡萄球菌	(112)
具有强大耐药性的医院内感染的肇事祸首	
● 用组织培养的的皮肤治疗烧伤	(114)
不必担心排斥反应的发生	
● 基因治疗	(116)
用基因导入方法治疗难治疾病的尝试	
● 用羊水穿刺方法进行胎儿诊断	(118)
出生前进行的基因诊断	
● 不开刀进行的体内探查	(120)
超声波、CT 和磁共振	
● PET(正电子发射体层摄影术)	(122)
活动中的脑功能可用此法查明	
● 病毒性肝炎	(124)
预防内型肝炎的体制有希望建成	
● 基因组印记	(126)
DNA 上因性别而异的印记	
● 动脉硬化与心肌梗死	(128)
HDL 抑制动脉硬化 LDL 则促进之	
● 癌的转移和治疗	(130)
在阻止转移与浸润方面正着力研究	
● 癌的免疫疗法	(132)
将自身淋巴细胞增强后再回输体内	
小论坛 重大事件的善后	(134)

9 章 身体周边因素引发的疾病

- 花粉病 (136)
免疫球蛋白 E 抗体所致过敏反应
- 食物过敏 (138)
日常所用食品都可以成为重要的过敏原
- 蛋白质分解信号 (140)
蛋白质分解破坏并不是随机的
- 应激蛋白质 (142)
遇困难时做好准备而出场
- 骨质疏松症 (144)
骨质数量减少
- 饮食疗法的理论 (146)
改变饮食习惯是首要的饮食疗法
- 糖尿病的病因 (148)
血液中的糖量不能维持一定
- 痛风与尿酸 (150)
血中尿酸增多而出现结晶
- 运动对身体有害吗? (152)
过量运动确实对身体不利
- 输入感染症的增加 (154)
出国旅游的安全性问题

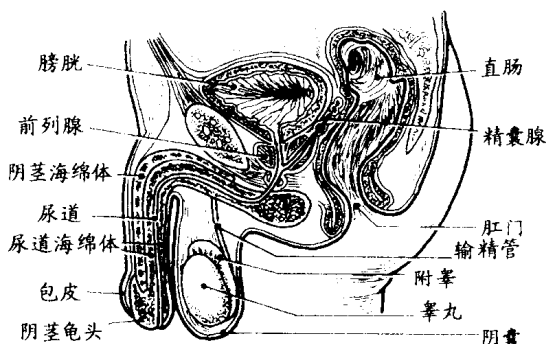


1章

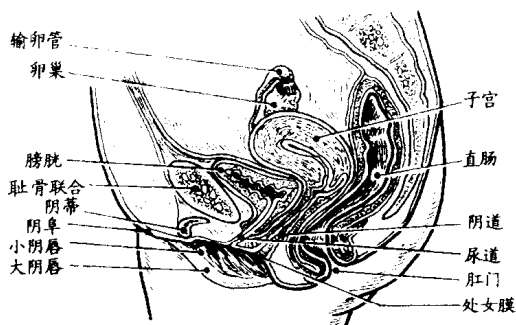
生命的发生

精子和卵子

死去从而出现月经
未与精子会合的卵



■图 1-1 男性生殖器官结构示意图



■图 1-2 女性生殖器官结构示意图

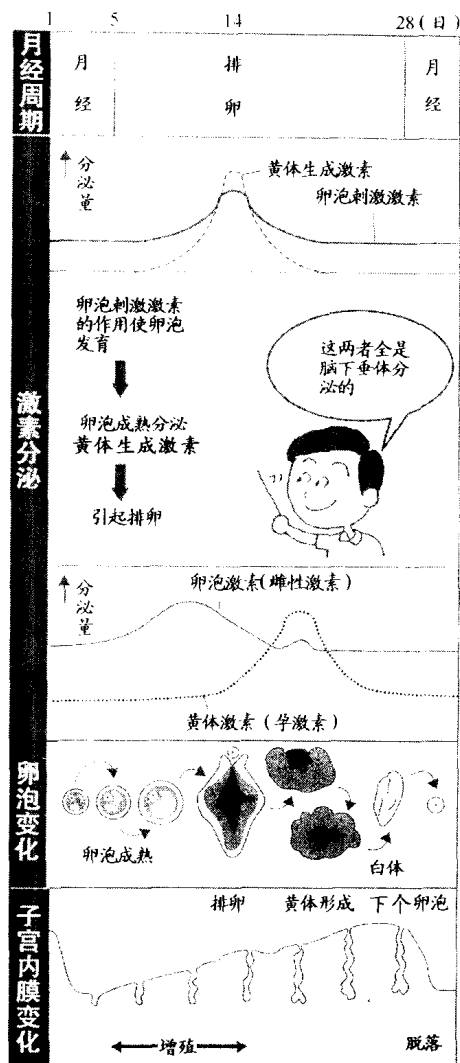
生殖器官从胚胎发生上讲与肾脏等泌尿器官是共同的。先看一下男性生殖器官(图 1-1)。精子是在阴囊中的睾丸(精巢)中生成的，在附睾中成熟。在遇到性刺激时精子经过输精管向尿道移动，随着肌肉群的不随意收缩从尿道喷射出来。由前列腺分泌能刺激子宫的物质，由精囊腺分泌含糖的碱性黏液，为精子提供能源，这些与精子合在一起成为精液(3~5 毫升)。

再看一下图 1-2 女性生殖器官。在子宫的两翼有一对卵巢，卵在其中的卵泡内发育，约一个月即有一枚卵成熟，从左或右侧排放入腹腔。这就是排卵。随后卵泡即变为黄体，开始分泌黄体激素(孕激素)。同时，排放出的卵进入约 10 厘米长的输卵管。卵借输卵管壁纤毛的运动向子宫方向移动。

卵于排卵后两日之内有受精能力，如这时已有精子到达输卵管上端则可以受精（即精卵结合）。精子的寿命长可达 5 日。子宫颈口分泌有黏液，妨碍精子向子宫深部移行，但仅在排卵时期黏液变稀，精子即可顺利通行，可谓奇妙。因此，可能妊娠的时间就在排卵前 5 日到排卵后 2 日之间这一周的时间。

受精卵在子宫内膜里着床后因黄体激素的作用子宫内膜逐渐肥厚，形成有利于胎儿发育的环境，也因此不能发生下一次的排卵。熟知的口服避孕药丸就是利用这一作用，其主要成分黄体激素可造成近似妊娠的状态。

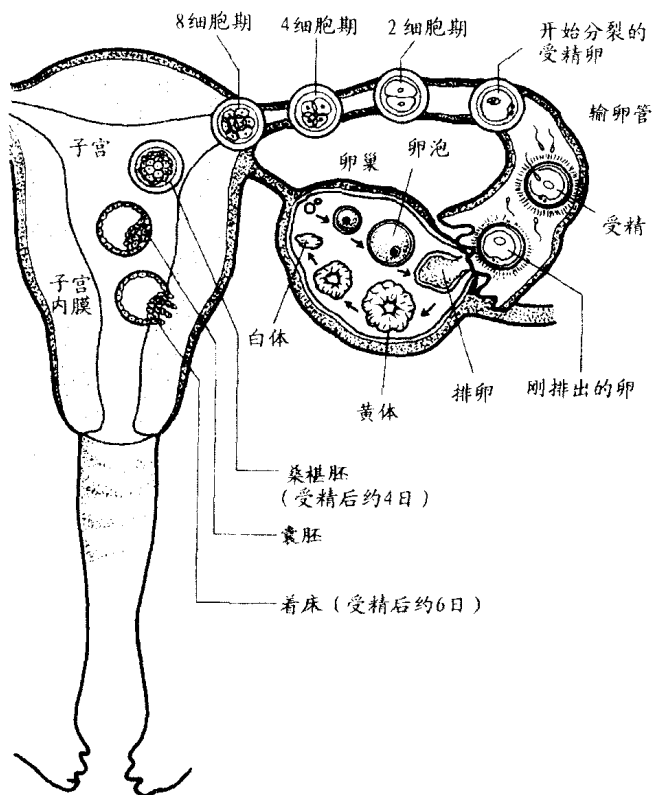
但如果卵不同精子会合就会崩解，黄体也萎缩，黄体激素作用也衰退，于是充血的子宫内膜即行脱落，形成月经。这个时期过后卵泡又重新分泌卵泡激素（雌激素），又有一个卵开始成熟，子宫壁又增厚，抑制其他卵泡成熟。又准备再次排卵，如此循环反复。一般从月经起始计算，约在第 14 日排卵，女性的性周期约在 28 日左右。



■ 图 1-3 女性的性周期

人体胚胎发生

初期为鱼形
逐渐发育成人的形态



■图 1-4 人卵的受精与着床

排卵以后精子与卵在输卵管中会合而成为受精卵，然而受精却是个很特殊的过程。一次射精时可以有约 3 亿个精子，但由于子宫颈管部黏膜及子宫内膜白细胞的作用，绝大部分精子死亡，能与卵结合的精子只有一个。受精卵在进行细胞分裂的同时在输卵管内移行，约在一周之后定植于子宫内膜，这就叫着床。跨越了很大障碍才得以受精的受精卵，又约有 $1/4$ 在着床时失败，只有实现着床才能进入妊娠。

刚刚受精的受精卵约有 0.2 毫米大小，受精后约 3 周（因排卵、受精的时间不能准确确定，下面就从末次月经的时间算起，把它改称为妊娠第 5 周）胚胎已可区分出头尾，妊娠六七周已可看出眼的结构。到这个时期验尿，

如见有一种肾脏排出的绒毛膜促性腺激素,它是由胎盘绒毛分泌的物质,即可以判定妊娠。如今又有一种接触尿液可以变色的试药,在市场销售了。

妊娠4~6周时,在背中线开始见到隆起的神经管,它将形成脊髓和脑。接着出现脊椎动物特有的体节结构,心脏呈点状,还会出现鱼鳃那样的鳃。最初简直就像鱼的样子,然后又像两栖类、爬行类和鸟类,最后才成为哺乳类。这样,黑格尔所说的“个体发生重演系统(种系)发生(人体发生追溯进化的踪迹)”就容易理解了。

进入妊娠第6周时,头、躯干、手足开始形成,而手的成长要比脚快。妊娠8周时长到1.5

厘米大小,已显出胎儿形态。13周时胎儿达到5厘米,已可分清手足的指(趾),肌肉出现活动。到19周(妊娠期的1/2)长到15厘米,可以感觉到胎儿的运动(胎动)。

一般认为怀孕以后的最初三四个月可能会有一成的孕妇发生流产,流产都有其原因,但多数都伴有染色体异常,我们除了感叹自然做了很好的调节,别无其他。

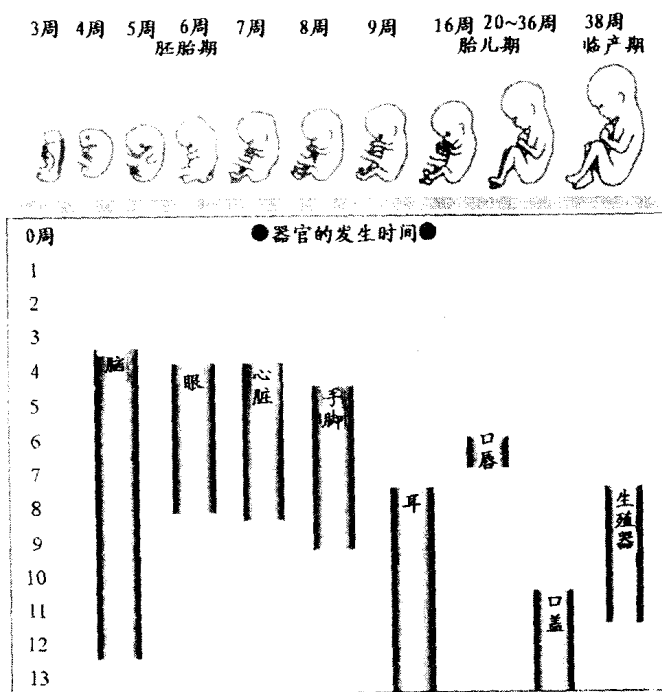


图 1-5 胎儿的成长与器官发生的时间

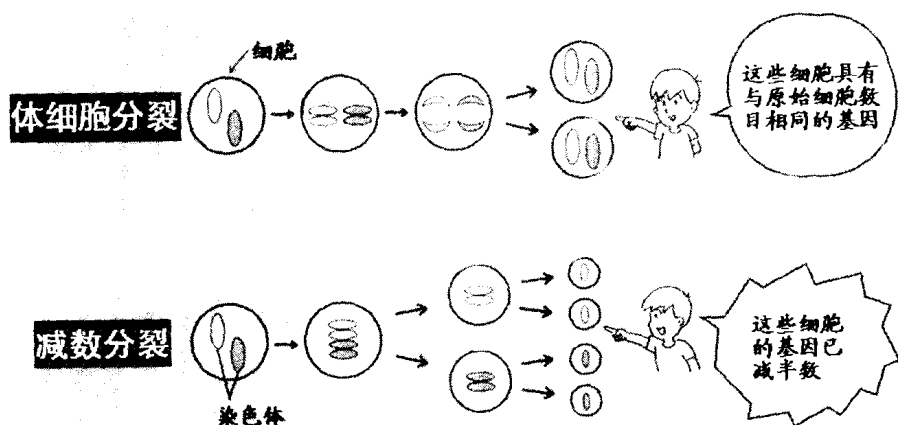
性别决定

生殖细胞行减数分裂 基因数目变为一半

我们体内所有细胞都是由一个受精卵分裂生成的，所以都含有相同的基因。其中有如神经细胞那样的生后仅分裂两次的，也有如骨髓干细胞那样不断地反复分裂而生成血细胞的，这些都属于体细胞分裂，生成的子细胞具有与原细胞相同的基因构成。

但在生殖细胞则是惟一的例外，它进行的不是体细胞分裂，而是进行减数分裂（图1-6）。体细胞分裂一次，结束时生成相同组成的子细胞，而减数分裂一次，结束时生成的却是4个半数体。

然而，男女的差别正是从这里产生的。图1-7显示卵和精子产生的方式。初级卵母细胞行不均等的减数分裂，形成一个卵和3个小形极体。这真是个把营养全集中到一个卵中的巧妙办法（称它为一种战略也许不合适）。此时称为性染色体的染色体得以分配，原本女性由XX的染色体组成，卵内则分得一个X，就是说所有卵内都只有一个X染色体。



■图 1-6 体细胞分裂与减数分裂