

# 生命之秘

The Whisper of Life

刘德英 唐 平 主编

生命的世界，奇妙而多彩。大千世界里，植物、动物、微生物等无数生物构成了如此生机勃勃的自然景象。

让我们一起揭开生命科学的神秘面纱……



科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS



# 生命之秘

刘德英 唐平 主编

科学普及出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

生命之秘 / 刘德英, 唐平主编. —北京: 科学普及出版社, 2013.12

ISBN 978-7-110-08373-4

I. ①生… II. ①刘… ②唐… III. ①生命科学—文集 IV. ①Q1-0

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第262561号

出 版 人 苏 青  
责任编辑 张敬一  
责任校对 王勤杰  
责任印制 王 沛

出版发行 科学普及出版社  
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号  
邮 编 100081  
发行电话 010-62173081  
传 真 010-62179148  
投稿电话 010-62103352  
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 889mm×1194mm 1/32  
字 数 300千字  
印 张 6.125  
版 次 2014年3月第1版  
印 次 2014年3月第1次印刷  
印 刷 北京蓝空印刷厂

书 号 ISBN 978-7-110-08373-4 / Q · 156  
定 价 30.00元

## 《生命之秘》编委会

主 编 刘德英 唐 平

执行主编 陶文琪

执行副主编 陈延哲 刘天舒

编委会成员 (按姓氏笔画排序)

马 明 王 锋 白安琪 冯治国 朱晓彤

刘天舒 刘佳峰 刘德英 阮小娟 李忻月

杨晓亮 连 环 肖清扬 张雨田 张潇云

陈 靖 陈延哲 陈振夏 郑 虹 胡家志

洪鑫宇 钱永军 高 远 郭靖涛 郭新阳

唐 平 陶文琪 黄渡海 蒋陈焜 程万里

插图绘制 杨 麓 陈俊竹 陈 蕾 商 瑾 李雅颂

沈 琳

# 序言

生命的世界，奇妙而多彩。大千世界里，植物、动物、微生物等无数生物构成了如此生机勃勃的自然景象。对生物的研究包罗万象、异彩纷呈，研究成果也越来越迅速的走进普通百姓的生活当中。当我们在享受大自然馈赠的美丽和生物研究带来的福利的同时，可曾对在我们身边发生的很多不可思议的现象表示好奇？为何校园里到春天会百花齐放？那些候鸟每年早春来到校园里的水面，它们是如何找到飞行的方向？果蝇的恋爱对象谁说了算？生物机体的能量从何而来？细胞凋亡的机制又是如何？……

正是生物这种多样性与未知的神秘感，让生命科学更有魅力，使得无数科学家为了探索生命的奥秘而不断努力。即使不以科学研究为专业的人们也会被生命的魅力所吸引，希望能够了解这份神秘的色彩。

当我一打开这本书的书稿，读完杨晓亮同学写的《生命礼赞》，我为他能用诗的语言来描绘大千世界的生命而折服，这分明是一首“生命是你，生命是我”。北京大学生命科学学院的同学通过自己的学习、观察、实验，深入浅出地介绍复杂有趣的生物学问题，满足大家对生命奥秘的好奇心，丰富了读者对自然知识的理解，同时也培养了青少年对自然科学的兴趣，提高了他们的科学素养。

本书所有篇章均选自近几年来北京大学生命科学学院举办的“Interesting征文大赛活动”。这项征文活动，吸引了非常多的具有生命科学背景的优秀本科生、硕博研究生将自己研究的、感兴趣的生物学问题用通俗易懂的形式表达出来。文章既有很强的科学严谨性，也兼具趣味性和可读性。细胞小镇中的组蛋白镇长、热激蛋白警官、DNA博士，哈哈！到后来热激蛋白晋升为副总督了，成为了泛素总督的副手。又出现了p53教授，小mRNA长大也成为了DNA博士的研讨生，又来了个AGO法师……我真佩服同学们的想象力！生命科学学院不少从事植物分子生物学研究的老师和同学在温室里精心种植了无数拟南芥，有人称它为植物界的“果蝇”。我很高兴可爱的同学们能从一颗小小的拟南芥，想到学会长大、学会满足、学会感恩，感悟人生。本书从征文获奖作品中优中择优，以大自然的神奇秀丽为着眼点，以生命科学的奥秘为主线，为读者揭开了生命科学的神秘面纱，我相信这本书一定能赢得广大读者朋友的喜爱。

许智宏

2013年12月于燕园

# 目 录

## CONTENTS

|                      |    |
|----------------------|----|
| 生命礼赞.....            | 2  |
| 生物信息学初窥 .....        | 8  |
| iPS细胞小史 .....        | 15 |
| 它是传奇——DNA小传 .....    | 23 |
| mRNA奇遇记 .....        | 30 |
| 死亡圣器（上） .....        | 40 |
| 死亡圣器（下） .....        | 44 |
| 神秘剑客.....            | 52 |
| 小Y退化记——性染色体的演化 ..... | 66 |
| 美丽神奇的小鱼——斑马鱼.....    | 71 |
| 酵母——最简单的真核模式生物 ..... | 78 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 癌症的导向药物疗法.....             | 84  |
| 果蝇Mr. D的烦恼.....            | 88  |
| 重生的爱.....                  | 94  |
| 从神创论到人造生命.....             | 100 |
| 甘氨酸的卑微爱情.....              | 106 |
| 鸟儿的罗盘.....                 | 113 |
| 消化道历险记.....                | 120 |
| 最新研发的健康又有效的减肥药! .....      | 126 |
| 《传染病》：蝙蝠和猪的相遇造就了新病毒? ..... | 131 |
| 拟南芥的自述.....                | 136 |
| 自由意志.....                  | 142 |
| ATP合酶——神奇的分子“发电机” .....    | 151 |
| 法医DNA知多少.....              | 158 |
| 疫苗：想说爱你不容易.....            | 163 |
| 生之不易，生之传奇.....             | 168 |
| 死亡的意义.....                 | 177 |
| 小小线粒体的恋爱与失恋.....           | 183 |





# 生命礼赞

杨晓亮

你看这世界五彩斑斓，  
我却说这世界极其平淡。

这天下的万物，  
都是基本粒子和能量黏成的弹丸。

电子、中子、质子，  
不同组合形成原子，  
原子和原子的连接，  
形成了分子的妙曼。

这妙曼、这斑斓，  
不是别的，  
是能量搭成的结构。  
若抽出均一的粒子，  
则只剩下信息的内涵。

分子都是好人家，  
但却有可恨的熵增。  
要把世界变成均一的黄沙，  
它消除小概率的不均，  
把分子携带的信息，  
全都抹杀！  
而当信息失去，  
分子就是骷髅一具。

太多的分子，  
选择逃避，  
不是依仗能障的孤傲，  
就是不断把信息抹掉，  
分子的王国，

陷入一片死寂。

怒吼！震天的怒吼！

有机大分子的部落，

发出了起义的召唤，

不在沉默中爆发，

就在沉默中灭亡。

高举的战刀，

发出耀眼的光芒！

笼罩其中的，

是三只坚实的臂膀。

历史不会忘记他们：

核酸、蛋白和磷脂！

这三人虽都不强壮，

却是桃园结义般的榜样。

核酸依附在蛋白身上，

使得自己更加稳定。

蛋白依靠核酸稳定精确地编码，

把自己的信息发扬光大。

蛋白能催化，

甚至能使得核酸把自己复制，编码。

蛋白依附着磷脂，

庞大的表面积使得催化更有效率，

而蛋白的催化合成则使得磷脂不断更新。

⋮

这样的义举数不胜数，

三类分子的协作，

让熵增陷入无尽的泥塘。

这坚强的大分子啊，

一步步完成了向熵增的攻坚战！

他们从外界吸收负熵，

通过协作把负熵转换成新的结构，

而新的结构更有能力，

拆解其他分子，

摄取负熵。

这是一个奇妙的循环，

正是这样的循环，

使得负熵的流入源源不断，

正是不断摄入负熵，  
这样的体系包含的信息才不断扩大。  
他们的队伍越来越大，  
他们的结构不断复杂，  
这种体系，被称作生命，  
而他们奋斗的历史和过程，  
被称作“生长”、“发育”和“演化”。

或许你会觉得，  
这体系是自私、贪婪、狡诈的！  
对于世界、环境，  
的确是一种践踏。  
看看没有生命的沙漠，  
看看太阳系没有生命的星球，  
都是均一、单调，  
都是信息的匮乏！  
因为这些地方，没有什么可以吸取负熵。  
因为没有负熵的摄入，只能顺着熵增，均一化。

再看看我们的地球，

享受着宇宙中少有的复杂，  
因为它的体系中含有生命，  
生命可以从太阳和地热中不断吸取负熵，  
而负熵使得信息扩大，  
变成我们今天的疯狂和爆炸。

没有树木花草，  
世界就会单一乏味地变成沙漠。  
没有生命中的杰作——人类，  
怎得现在的楼堂馆所金碧辉煌？

其实，我也在享受世界的多样，  
我把它看作平淡。

只是在感叹，  
我们的缤纷和斑斓，  
竟然源自于鸿蒙中，  
几个分子的倔强。

# 生物信息学初窥

白安琪

如今的生物学家可不再是那种躲在密林中偷窥鸟类，或置身于难以计数的植物标本中潜心钻研的形象了。两个身穿实验服的科学家被记录实验数据的纸堆围困的景象，出现在了一幅描述人类基因组计划的漫画中，这是当今生命科学研究需要处理海量数据这一事实的小小缩影。仅凭豌豆植株的高矮和花的位置，或9:3:3:1这一比例的暗示就得出遗传学原理的孟德尔时代已一去不复返。

造成这种局面的原因之一是由于生物大分子研究的逐

步深入。提起生物大分子，我们大都听说过它们中的几个，比如蛋白质、DNA、RNA。蛋白质组成我们身体的重要部分、调节着我们的生命活动。DNA、RNA则携带着我们的遗传信息。随着现代生物学特别是分子生物学的发展，我们积累了许多关于这些大分子的数据，比如科学家测出的组成某些蛋白质的氨基酸序列或组成DNA的脱氧核糖核苷酸序列、特定蛋白质的物理化学性质、序列抗原性等。通俗地说，这种状况有点像我们新发现了一种未知的语言，我们只知道这种语言所用的字母（20种氨基酸和A、G、C、T等）和某些词汇，却不知道语法。

生物信息学最初是为不同国家、不同研究组织间的数据信息交流服务的，就好像当书籍越来越多时，人类的学问中多了图书馆学这一门。但逐渐地，问题不再仅仅是存放信息或从已入库的信息中找到需要的，新的要求比如寻找数据的内在联系、基于已知的事实推测新的事实、构建模型帮助研究等层出不穷。生物信息学不再仅是数据处





理，而是向着用计算机科学解决生物学问题方向发展。

我们大约听说过这种说法：人类和黑猩猩的基因有97%以上是相同的（这个就是寻找人类和黑猩猩基因组的内在联系的一个体现）。这显然是比较了二者的基因后得出的结果。那么比较是怎么进行的呢？

比较序列1234和1235，它们有75%是相似的，相似的部分是“123”，而且相似部分可以很好地被定位。这谁都可以做到。那么，比较序列1234223413234422123和344214223222，分析它们的相似与不同（比如找出相同的部分），这个问题看上去已经不是人脑可以轻松完成的了。而人类基因组的碱基对约为30亿个，基因约4万个，就是说平均一个基因的序列约对应着75000个碱基对，黑猩猩基因组与人类的大小不会相差太多，比对这样的序列的难度不言而喻。如此超乎想象的计算量，我们只能向计算机求助。

将几个词组合就可以对生物信息学有个初步的感性认识了：大量数据、数据库、算法、搜索工具，还有“是否相似”和“规律”。生物信息学其实是一门计算科学，算法非常重要。算法是为了解决一个适当的公式化问题而必须执行的一系列指令，就是我们提供给计算机的固定行为