

面白くて眠れなくなる遺伝子



人体奥秘
生命规律

得趣有

让人睡不着的

[日] 竹内薰 著
丸山笃史

刘子璨 译

基因



山中伸弥
教授

AA

BB

OO

AB

AO

BO

图书在版编目 (CIP) 数据

有趣得让人睡不着的基因 / (日) 竹内薰, (日) 丸山笃史著; 刘子璨译. -- 北京: 北京时代华文书局, 2020.12

ISBN 978-7-5699-4006-0

I. ①有… II. ①竹… ②丸… ③刘… III. ①基因—通俗读物 IV. ① Q343.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 261272 号

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2019-7146

OMOSHIROKUTE NEMURENAKUNARU IDENSHI

Copyright © 2016 by Kaoru TAKEUCHI & Atsushi MARUYAMA

Illustrations by Yumiko UTAGAWA

All rights reserved.

First original Japanese edition published by PHP Institute, Inc., Japan.

Simplified Chinese translation rights arranged with PHP Institute, Inc. through
Bardon-Chinese Media Agency

有趣得让人睡不着的基因

YOUQU DE RANGREN SHUIBUZHAO DE JIYIN

著 者 | [日] 竹内薰 丸山笃史

译 者 | 刘子璨

出 版 人 | 陈 涛

选题策划 | 高 磊

责任编辑 | 邢 楠

责任校对 | 张彦翔

装帧设计 | 程 慧 郭媛媛 段文辉

责任印制 | 菅 敬

出版发行 | 北京时代华文书局 <http://www.bjsdsj.com.cn>

北京市东城区安定门外大街 138 号皇城国际大厦 A 座 8 楼

邮编: 100011 电话: 010-64267955 64267677

印 刷 | 凯德印刷 (天津) 有限公司 022-29644128

(如发现印装质量问题, 请与印刷厂联系调换)

开 本 | 880mm×1230mm 1/32 印 张 | 7.5 字 数 | 132 千字

版 次 | 2021 年 4 月第 1 版 印 次 | 2021 年 4 月第 1 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-4006-0

定 价 | 45.80 元

版权所有, 侵权必究

自序

虽然有些突然，不过还是想问一个问题：你能用嘴给樱桃梗打结吗？

你也许会想：“你到底在说什么？”接下来，我会进行一个简单的测试，请你尝试一下自己是否能做出以下几个动作：

- A.卷起舌尖（卷起舌尖，用舌尖触碰舌头中段）
- B.把舌头卷成管状（从正面看呈U形或V形）
- C.倾斜舌头（当然是从正面看呈倾斜状态）
- D.把舌头卷成W形（或者三叶草的形状）

怎么样？这四种动作全都能做到的人，我想应该不会太多。

尤其是在很多情况下，能做出A动作的人做不了B动作，反过来能做出B动作的人做不出A动作。而很多人能做出C这个动作或左或右的其中一个方向，但做反方向的

动作时却会感觉很别扭。能做出D动作的人可以称得上是相当灵活了。

根据戈登·埃德林的《人类遗传学》，有一种基因能够产生控制舌肌的蛋白质，但也有观点对此表示反对。因为针对上述的几个舌部动作，有时父母做不到而子女做得到，即便是同卵双胞胎，能做到的动作也不一定完全一致。而我最初提到的用嘴给樱桃梗打结的动作，如果加以练习就能够做到（但依旧存在个体差异）。

也就是说，即便是“遗传”，也不能决定100%的事情，例如运动，一定程度上是可以通过后天练习改变的。

各位读者朋友，你们是否对“遗传”这种生命的机制，抱以一种无所谓的态度呢？——“反正都是生下来已经决定好的能力。”然而，即便是活动舌头这种简单的动作，也能看出事情并没有那么绝对。当然了，也有一些遗传是通过练习和努力也无法改变的，例如“脚的大拇指和二指孰长孰短”。

现如今，分子生物学、生命科学以及生物技术等与遗传相关的研究领域正在飞速发展。2012年，日本京都大学的山中伸弥教授因发明“iPS细胞”（诱导性多能干细胞）而获得诺贝尔生理或医学奖。受此影响，与基因相关的最新研究成果被媒体加以报道也不再是什么稀奇

事了。

不过，说实话，应该有很多人会想“我实在是听不懂新闻里到底在讲些什么”吧。

因此，我决定在本书中，以简明易懂、风趣幽默的形式来向大家介绍从起源到最新研究的各种与遗传相关的趣话。

当然，我也会提到一些大家不好意思开口询问的入门级话题。读完本书，相信大家一定能够理解新闻中提到的：“这个研究到底在做什么？”“那个研究究竟哪里创新？哪里有意思？”

本书并不是什么艰深难懂的教科书。大家从自己感兴趣的内容开始读起就好。

那么，欢迎大家来到基因的世界！

竹内薰、丸山笃史

※本书中注释全部为译者注。

目录

Part 1

有趣得让人睡不着的基因

拥有有趣名字的基因们 003

真的存在长寿基因吗 014

猫与克隆动物 020

能够创造出奇美拉动物吗 034

DNA侦查可靠吗 041

癌症与基因 050



扣人心弦的基因科学

基因检测能够发现的事情 069

基因治疗的现状 080

病毒的故事 091

分析人类基因组 109

转基因的真相 123

性别决定与基因 140

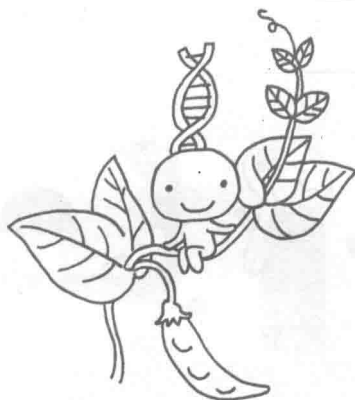
有趣得让人睡不着的基因

gene



关于遗传学与 DNA 的大冒险

遗传学的奠基人孟德尔	151
在“遗传定律”发现前	158
在基因与染色体之间	165
DNA与染色体	174
在发现DNA的作用前	181
DNA能够传递生物的性状	189



发现双螺旋结构 202

DNA密码与克里克的失败 219

神奇的RNA世界 222

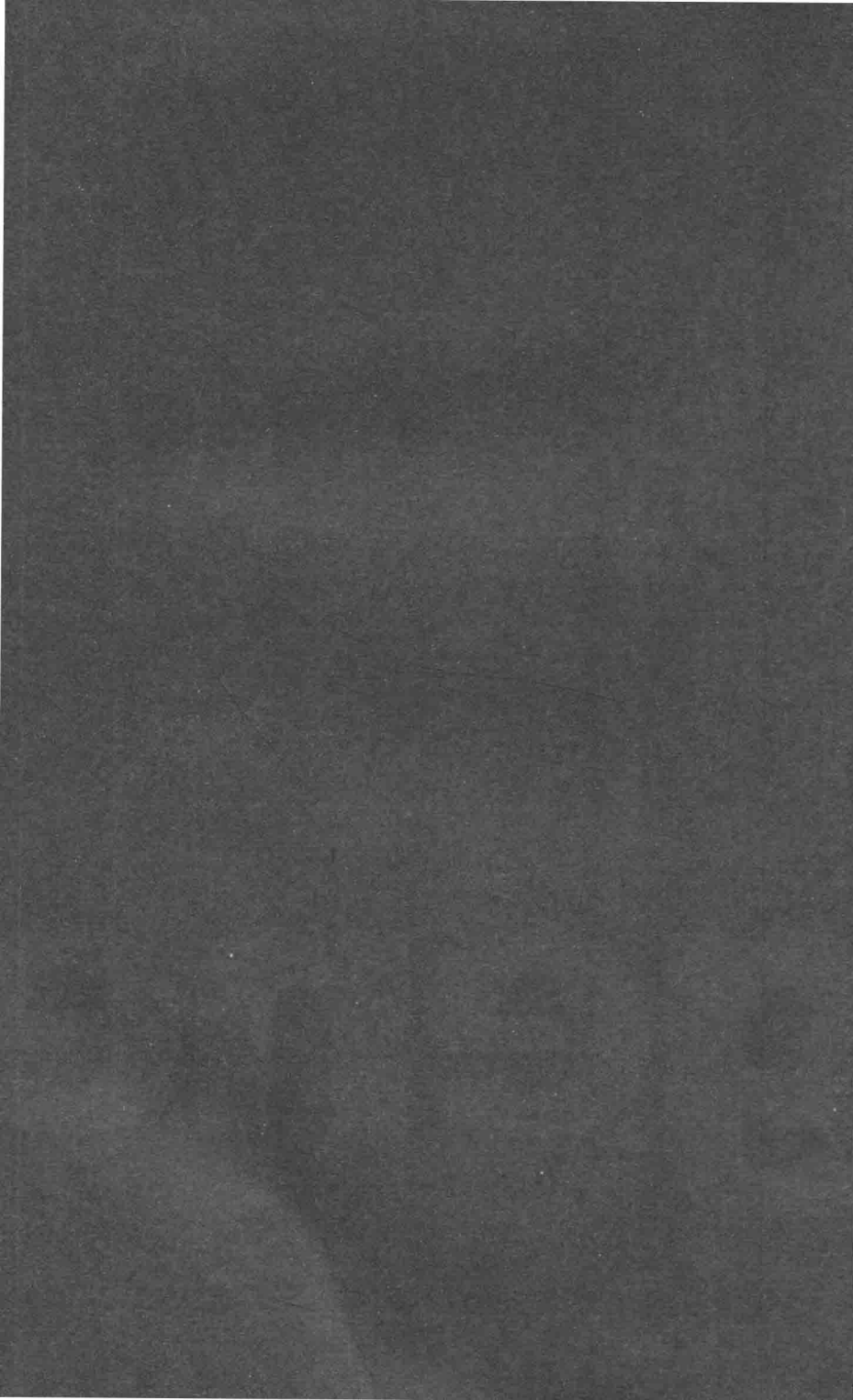
后记 226



Part 1

有趣得让人睡不着的基因

gene



拥有有趣名字的基因们

iPS细胞的语源

人们对研究人员多少有着过于严肃认真、开不起玩笑的印象。但其实大多数研究人员和普通人没什么两样。也可以说，其实有很多搞科研的人很喜欢开玩笑。

说白了，想要做出有创造性的研究，脑袋太死板是行不通的，而研究人员想要把研究成果幽默风趣地传达给人们的欲望，比常人更加旺盛（当然，内容都是很严谨的）。从这个角度看，近几年来最为成功的例子，当属日本京都大学山中伸弥教授发明的iPS细胞。山中教授在命名时模仿了苹果的产品“iPod”，特意将首字母小写的故事非常有名。

在本节，我将关注基因的名字。基因的命名权归发现

者所有，如何命名基本上也比较自由。但这并不意味着可以随意取名（例如，不得违反公共秩序和地方风俗），同时也有着基本规则（命名规则）。

最为共通的规则，应该就是需要使用数字和字母命名（但首字不得为数字）。同时，虽然一般鼓励命名越短越好，但也存在许多例外。

让我来举例说明一下。常用的命名方法有，使用说明功能的英语单词首字母缩写。在后文介绍的与乳腺癌相关的人类基因*BRCA1*，就是由“乳腺癌1号基因”（breast cancer susceptibility gene 1）得名的。

老鼠的基因则是首字母大写，其余字母小写，并以斜体书写，在研究同一个基因时，便以*Brca1*来记录。蛋白质的名称则与基因名相同，不过多是用大写字母直体书写。人类基因*BRCA1*和老鼠基因*Brca1*所呈现的蛋白质的名称都是*BRCA1*。

普通读者完全不需要记住这些，但严谨地说，每一种动物的命名规则在细节上都不相同。而与此同时又存在许多例外，因此只能一一加以确认。接下来，我将为大家介绍一些多少能从中感受到了命名者的好玩心的基因名称。随着最近基因研究的细化，如何将自己的研究内容更加直观、更加易于理解地传达给他人，对于研究

者而言也是很重要的。

各位读者当中应该会有喜欢看漫画或是电影的朋友。研究者们也是一样，在私下里会把工作抛到一旁，好好享受各种娱乐作品带来的快乐。那么，首先就让我从各位读者也耳熟能详的名称开始介绍吧。

撒奥瑟基因 (*Myo31DF^{souther}*)

人气漫画《北斗神拳》^[1]当中有一位名叫撒奥瑟的反派人物，是一位曾经击败主人公健次郎的、很少见的角色。撒奥瑟之所以能够获胜，是因为他的内脏呈镜面一般地左右相反（即内脏反位^[2]）。

健次郎的“北斗神拳”是利用人的身体结构来开展攻击的，因此对身体结构与常人不同的撒奥瑟无效，攻击也落了空（当然健次郎最终看穿了这一点）。

因此，撒奥瑟基因便是与内脏反位相关的基因（在果

[1] 武论尊与原哲夫共同创作的日本格斗类科幻漫画。讲述大规模核战争导致世界文明遭受毁灭性打击后的黑暗年代，北斗神拳的继承人健次郎与邪恶势力做斗争，并为人民带来生活希望的故事。

[2] 又称“内脏转位”，指内脏左右颠倒的现象，分为全内脏反位和部分内脏反位两种。

蝇的突变中发现了此基因)。现于日本大阪大学任教的松野健治教授在东京理科大学担任助理教授时发现了这种基因。更加准确地说,果蝇的肠呈“螺旋状”,而发现撒奥瑟基因的果蝇的螺旋方向与正常果蝇相反。

在成长过程中控制身体左右方向的基因不止这一个。

老鼠中的左撇子(*Lefty*)在受精后8.5天,会出现一种仅在其身体左侧出现的基因。斑马鱼也有着仅在身体左侧出现的左撇子基因。决定身体形态(结构位置)的前后、左右、上下的机制仍在研究过程中。

尤达基因(*YODA*)

漫画之后,让我们来介绍源自电影角色的基因名字吧。看到这个名字还反应不过来的人,可算不上是电影迷。没错,这个名字就取自世界闻名的科幻电影《星球大战》中的绝地大师尤达。

尤达基因是在植物拟南芥的突变体上发现的。拟南芥也是已经完成基因组分析的主要实验生物之一。尤达基因产生突变后,拟南芥就能够使用原力(一种超自然的神秘力量)……那当然是不可能的。

当然，它也无法挥舞光剑（光能之剑^[1]）。尤达身材矮小，是一个绿色皮肤的老爷爷。尤达基因的突变体相比于野生型（性状未突变的个体），体形极端矮小，叶片也不舒展，而是团在一起。这一命名是根据其外观得来的。

皮卡丘素（*Pikachurin*）

这个基因是由宝可梦的角色命名的。皮卡丘素当然并不是能够发动电击的蛋白质，而是眼睛的视网膜色素变性，在神经回路形成时发挥作用。皮卡丘素的突变会影响动态视力，使人眼无法正常捕获移动物体。

原来如此，能够高速移动的皮卡丘，是皮卡丘素（蛋白质）正在正常运转的证明。当然，前提是皮卡丘的眼睛和我们的结构是一样的。

刺猬因子（*Sonic hedgehog, shh*）

刺猬索尼克是电视游戏中出现的角色，是一只拟人

[1] 此处日语原文如此。但光剑其实并非激光剑，而是一团等离子体受到强磁场作用被束缚为剑状而成。

化的蓝色刺猬（hedgehog）。它的活动速度达到音速，是“索尼克”^[1]这个名字的由来。音猬因子是原本在果蝇突变体身上发现的被命名为“刺猬基因”^[2]的基因家族（相似的基因群）中的一种。

这个突变体在孵化而出时，全身布满倒刺（可谓像极了刺猬）。生物常常会出现超越物种而携带相似蛋白质（基因）的情况。刺猬基因也是这样的一种蛋白质，目前在哺乳动物身上已经发现了三种。同一基因家族的基因，其实可以直接按序号命名，但刺猬基因的研究者们为了有趣，而使用实际存在的物种为它们起了名字。

第一种是沙漠刺猬因子（住在沙漠）；第二种是印度刺猬因子（原产于印度）；第三种是被年轻的研究生发现的，使用当时沉迷的游戏中的刺猬索尼克来命名。

而在人类身上也已经发现了音猬因子。虽然它的功能目前尚未完全被发现，但一般认为它和人类的身体结构发育相关，也是多指症的成因。

[1] 索尼克英文名为“Sonic”，意为“音速的”。

[2] 也称“刺猬因子”。