

面白くて眠れなくなる数学者たち



神奇有趣
爱上数学

有趣得 让人睡不着的 数学

$$G_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$$

【日】樱井进 著

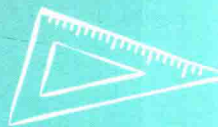
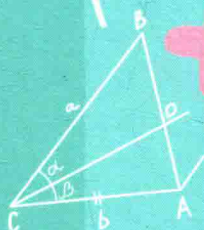
刘子璨 译



$$E = mc^2$$



$$H\psi = E\psi$$



北京时代华文书局

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

面白くて眠れなくなる数学者たち

有 趣 得
让 人 睡 不
着 的
数 学

【日】樱井进 著

刘子璨 译

图书在版编目 (CIP) 数据

有趣得让人睡不着的数学 / (日) 樱井进著 ; 刘子璨译. — 北京 : 北京时代
华文书局, 2019.6 (2019.9 重印)

ISBN 978-7-5699-3037-5

I. ①有… II. ①樱… ②刘… III. ①数学—青少年读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 086676 号

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2018-6095

OMOSHIROKUTE NEMURENAKUNARU SUUGAKUSHA-TACHI

Copyright © 2014 by Susumu SAKURAI

Illustrations by Yumiko UTAGAWA

First published in Japan in 2014 by PHP Institute, Inc.

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

有趣得让人睡不着的数学

YOUQUDERANGRENSHUIBUZHAODESHUXUE

著 者 | [日] 樱井进

译 者 | 刘子璨

出 版 人 | 王训海

选题策划 | 高 磊

责任编辑 | 邢 楠

装帧设计 | 程 慧 段文辉

责任印制 | 刘 银 范玉洁

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 电话: 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 | 6.5 字 数 | 104 千字

版 次 | 2019 年 7 月第 1 版 印 次 | 2019 年 9 月第 2 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-3037-5

定 价 | 39.80 元

版权所有, 侵权必究

自序

数学与人同在。

这是我所著的高中数学教科书《数学的应用》（启林馆出版）中的基本理念。在学校教科书中被省略的也即是“数学是故事”这一点。数学是历经2000多个春秋编织而成的壮丽诗篇。

我们生存在奔流不止的时间长河中，肉眼看不见的时间在我们的身体中，在整个自然中流逝着。时间是由我们的记忆与群星的流转构筑而成的。

人类在学会通过观察群星的运转来确认时间之前，经历了漫长的岁月。由此也创造出了“天文学”这门学问，并对研究空间与时间学系——物理学也产生了深远的影响。

数学是故事。但在教科书上，我们并没有把数学当作故事来讲。教科书中的所有内容都是很唐突的。在小学里学习的“算数”，到了中学突然就变成了“数学”。方

程、三角函数、指数、对数、微积分接连登场，这些知识就像是毫无预兆的狂风暴雨一般向我们袭来。我们在突如其来的暴风雨中饱受摧残，一波未平一波又起，数学带来的疾风骤雨，将会毫不停歇、接二连三地袭来。

我们无从知晓数学这场风暴会在何时结束。如果鼓起全部勇气问数学老师“数学是为了什么而存在的呢？”“为什么一定要学数学呢？”的话，恐怕老师又会就着“为了考试”而大说特说，不由分说地教训你一番。

而大家“讨厌数学”的根本原因，难道不是因为“讨厌老师教数学的方法”吗？

数学是人类倾注心血凝结而成的智慧结晶，是最宝贵的知识财富。数学有着辉煌过去，正在经历当下，并向未来进发。古希腊数学家欧几里得所著的《几何原本》，可以说是数学史诗的开端。

我在研究数学时，有时会突然这样想：这篇史诗，究竟有多少页呢？

假如想要将《几何原本》迄今两千多年所有的数学典籍、论文编辑成一套书，为了收藏这部书，我们又该建一个多么庞大的图书馆呢？

数学这篇壮丽的史诗中，记载着人类是如何通过知识的传承，将“无穷”“永远”这些某个人类绝对无法掌握的至宝悉数掌握的。如此有趣的故事，却被教科书讲述得

无聊至极，这实在是令人感到万分遗憾。

本书是关于我选出的数学家、物理学家们的故事。它其实更是一本对将我领入科普写作事业的全明星阵容的介绍。纳皮尔、爱因斯坦、仁科芳雄、拉马努金……他们的人生和伟绩，曾经深深地触动了我的心灵。

数学这个故事，在此时此刻也正在产生新的发现，正在被数学家们翻开新的一页。

数学，是一个“Never Ending Story（没有结尾的故事）”。

目录

自序 001

Part 1

纳皮尔：
拯救了无数人的性命——关于对数的史诗

001



Part 2

牛顿：
至今仍在影响世界的天才物理学家

039



Part 3

关孝和：
能够自如运用微积分的和算天才

061



Part 4

爱因斯坦：
预言了黑洞和宇宙大爆炸的公式

081



Part 5

玻尔、仁科芳雄：
为不可思议的量子力学做出杰出贡献

105



仁科芳雄



玻尔

Part 6

费马、谷山丰：
沉迷于完全证明超级难题的数学家们

139



费马



谷山丰

Part 7

拉马努金：
美妙公式与圆周率的故事

165



后记 186

参考文献 195

纳皮尔：拯救了无数人的性命
——关于对数的史诗

$$y = \log_{10} x$$

对数背后隐含的感人故事



约翰·纳皮尔（1550~1617）
发现了对数，发明了“纳皮尔的骨头（一种用于简化计算的工具有）”，也是如今人们使用的小数点记号的发明者。

纳皮尔：拯救了无数人的性命
——关于对数的史诗

Part 1

我上高二的时候，在课上学习了对数。课上，老师告诉我们“ $2^3=8$ ”可以变形为“ $3=\log_2 8$ ”，但我却并不明白这是为什么。我十分奇怪“这么麻烦的计算到底有什么意义啊？”

就是在那时，我从一本介绍数学家的书上认识了纳皮尔。书上记录的事实真相，不仅解开了我的困惑，更令我万分震惊。

“对数的发明，是为了让天文学的计算更加简便，同时也是为了帮助在航行中备受折磨的船员们。”

我记得书中是这样说的。数学，是一门能够拯救人的生命的学系……在那之后，纳皮尔就一直活在我的心中。

数学很容易被人误会成一门“没有人情味的、冰冷的，只存在于数字世界的学问”。但它实际上是一门动人心弦的、充满激情的学系。

数学并不仅仅追求实用性。数学家们与金钱、地位无缘，仅仅是为了追求真理而踏入数学的世界。而他们的追求，在结果上却造福了无数的世人。

比如说，法国数学家皮埃尔·德·费马提出的“费马大定理”，这是一个关于整数的著名定理。经过大约三百六十年的岁月，费马大定理终于在1994年被英国数学家安德鲁·怀尔斯（1953~）所证明。而在人们摸索证明的过程中诞生的数学发现，被应用于密码技术之中，而密码技术正是互联网技术不可或缺的一部分。如果没有密码技术，互联网想必不会如此发达。所有信息都暴露在光天化日之下的通讯方式，是派不上任何用场的。

就像这样，数学从结果上来讲能够为人类提供帮助，有时甚至还能拯救人的生命。对数，就是这样一个绝佳的例子。

对数长期以来在数学界应用率颇高。我们之所以能够受益于科技发展，建立起极为发达的文明社会，也是托了对数的福。如果没有对数，日本是无法建立起如此先进的

工业国家的。

很少有人知道，纳皮尔曾经冒着生命危险追求对数的真理。其实，有很多日本人一听到“对数”两个字就头皮发麻。光是看到“log”的符号，恐怕就会有人表示“我就是因为你才讨厌数学的”。

但是，对数可以说是一个爱的结晶。在对数被发现的背后，隐藏着一个男人的伟大史诗。在本章，我将要介绍一个伟男子，他为了拯救世人的生命，独自一人勇闯黑暗的数学世界。

故事，发生在16世纪的苏格兰。

约翰·纳皮尔于1550年诞生于这个世上，他生于苏格兰首都爱丁堡西南方的梅奇斯顿城内。他生来就是要成为梅奇斯顿城的第八代领主的人。

随着年龄的增长，纳皮尔开始展现出非凡的才华。他13岁时已经进入大学学习宗教学。身为城主之子，他还统领起当地的居民，用充满个人色彩的奇思妙想解决了各种各样的难题。

譬如，有农民希望“让土地增收”，纳皮尔就采用新型肥料，还发明了抽水机，在农业、土木工程的技术开发方面也有所建树。

有一次，纳皮尔听农民反映“有来路不明的怪物啃坏了农田”，就发明了一种大炮，能够将周长4英里（约为

6.4千米)的田地中体型超过1英尺的生物全部消灭。

在煤矿工作的矿工反映“矿里涌出了地下水，我们没法继续工作”，纳皮尔就发明了能够将矿坑内的积水排出，控制矿坑内水位高度的螺旋推进器。早在16世纪，他就发明了能在水中转动螺旋翼的技术！

用现在的话来说，纳皮尔算是一个发明家。不仅如此，他还是一名为了帮助他人而施展才华的优秀工程师。

纳皮尔还开发了包括潜水艇、战车在内的许多武器，这些想来也是为了让领地内的人民感到安全放心而发明的。

那时的欧洲，处于一个战乱的年代。苏格兰人民十分畏惧当时全欧洲最强的国家——西班牙，会从海上侵略自己。

向神秘莫测的计算世界进发

当时的欧洲正处于战乱年代，同时也正处于大航海时代的高潮。欧洲资源贫瘠，想要发展，只能前往新的大陆寻找资源。西班牙等列强利用当时最先进的技术，建造了大型船舰，竞相在世界各大洋中开辟新航路，争夺霸权。

各个大国想要寻找的是印度。当年，印度拥有许多欧洲人喜爱的产品作物。哥伦布受命于西班牙女王，出海远

行，最终能够发现美洲大陆，也是因为想要从西方开辟一条通往印度的航路。纳皮尔想必也经常听人提及航海的话题吧。

在当时的背景下，航海天文历和海难也是各个天文台最热门的话题。所谓“航海天文历”，指的是预测天体运行的历法。在当今社会每年也都会发行新版，但在过去那个没有计算器的年代，需要大量运算作支撑的航海天文历是很不精准的。

因为航海天文历准确性过低，出海远航的船员们往往会束手无策。他们需要观测出准确的时间及天体位置，并同航海天文历进行对照，从而得出自己当前所处的大概位置。如果航海天文历不准确，他们就会判断失误，驶向错误的方向。这在当时就意味着必将遇难，也就是死亡。

请你闭上眼睛，简单想象一下。

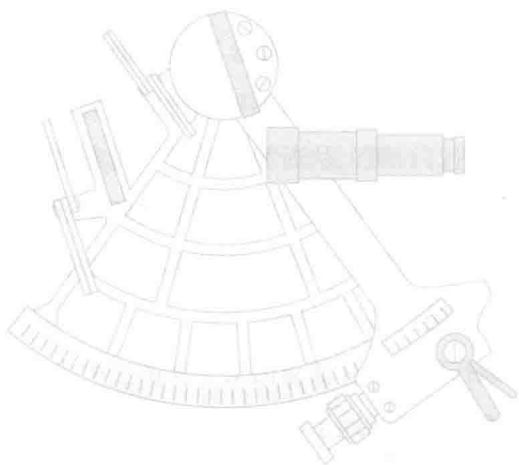
现在，你行驶在一片漆黑的太平洋的正中央，原本十天之前就应该抵达目的地了，然而一天又一天过去，你却一直看不到陆地的影子。

这天晚上，你幸运地看到了星星。

你拿出了六分仪（用来测量角度的仪器），把星星的位置翻来覆去地测量了好几遍，又看了看表，记录了现在的时间。没有问题。于是你把这些数据拿去和航海天文历一一对照，为了避免出错，你还多算了几次。

然而，尽管你是如此的谨慎细致，到了第二天早上，你还是没有看到本应早就抵达的陆地。你能看见的，只有远方无尽的海平面……就这样，你在漫无止头的汪洋中漂泊着，最终，船员们也一个接一个地葬身鱼腹。

◆ 六分仪



其形状呈扇形，角度为圆的六分之一，因此被称为“六分仪”。

在发明对数之前，纳皮尔一直在研究“球面三角学”。

在类似于地球这样的球体表面出现的三角形被称为

球面三角形。球面上连接两点的最短曲线被看作是直线。由这样的直线形成的三角形就是球面三角形。研究其“边长”“角度”关系的学系就是球面三角学。

在大航海时代想要远洋航海，就需要计算出发地和目的地之间的距离，也就是说需要计算所谓的球面弧长。

纳皮尔在研究过程中，建立了“纳皮尔比拟式”和“纳皮尔圆部法则”。

球面三角学的计算中，会出现天文学的相关计算。第10页的图片是一个题例，由地球上两地间的经纬度来计算两地间的距离。而大家都很熟悉正弦（sin）函数、余弦（cos）函数等的三角函数，它们彼此间的相乘运算是非常复杂的。

天文学家们需要准确的航海天文历。然而，编写天体运行历法的每一个过程，都需要计算。想要预测天体的运动，就必须计算真正意义上的“天文级数字”。而且每年都必须重新计算一次。

天文学家们纷纷哀号：“这是不可能完成的任务！”

当纳皮尔发现天文学家面对庞大的计算量袖手旁观时，肯定非常义愤填膺吧，他一定会觉得“难道真的没有办法了吗？”同时，他恐怕还想象过命丧汪洋的船员们的痛苦挣扎，因而感到万分焦虑吧。