

日本国家级「数学强劲私塾」

校长永野裕之力作！

「数学高手的七种思维方式」

「数学脑」训练经典之作！

归纳整理、顺序概念、
等价因果转换、抽象思考、具象思考、
逆向思考、数学美感

如何唤醒 数学脑

根っからの文系
のためのシン
ブル数学発想術

「巨」永野裕之 著

刘格安 译

ARCTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
北京时代华文书局

如何唤醒 数学脑

根っからの文系
のためのシン
プル数学発想術

巨 永野裕之 著

刘格安 译



时代出版传媒股份有限公司
北京时代华文书局

图书在版编目 (CIP) 数据

如何唤醒数学脑 / (日) 永野裕之著; 刘格安译.

-- 北京: 北京时代华文书局, 2016.7

ISBN 978-7-5699-0963-0

I. ①如… II. ①永… ②刘… III. ①思维方法—通

俗读物 IV. ①B804.49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 118093 号

北京版权保护中心外国图书合同登记号: 01-2015-7198

NEKKARA NO BUNKEI NO TAME NO SIMPLE SUUGAKU HASSOUJUTSU

by Nagano Hiroyuki

Copyright © 2013 Nagano Hiroyuki

All rights reserved.

Original Japanese edition published by Gijyutsu-Hyoron Co., Ltd., Tokyo

This Simplified Chinese language edition published by arrangement with Gijyutsu-Hyoron Co., Ltd., Tokyo in care of Tuttle-Mori Agency, Inc., Tokyo through Beijing GW Culture Communications, Co., Ltd., Beijing

本书译文由厦门墨客知识产权代理有限公司代理, 经城邦文化事业股份有限公司脸谱出版事业部授权使用。

如何唤醒数学脑

著 者 | [日] 永野裕之

译 者 | 刘格安

出 版 人 | 杨红卫

选题策划 | 阳光博客

责任编辑 | 陈丽杰 司愚安

特约编辑 | 杨宇希 夏明帅

装帧设计 | 阳光博客

责任印制 | 刘社涛

出版发行 | 时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>

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 136 号皇城国际大厦 A 座 8 楼

邮编: 100011 电话: 010-64267120 64267397

印 刷 | 三河市华成印务有限公司 电话: 0316-3521288

(如发现印装质量问题, 请与印厂联系调换)

开 本 | 710×930mm 1/16

印 张 | 13.25

字 数 | 140 千字

版 次 | 2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-0963-0

定 价 | 38.00 元

版权所有, 侵权必究

The background is a dark gray textured surface. It is scattered with various white hand-drawn mathematical symbols and geometric shapes. These include: several crosses and rectangles with diagonal hatching; a lightbulb with radiating lines; a triangle with internal lines and small circles at its base; a set of three overlapping circles; a coordinate system with a sine wave; two ovals labeled 'a' and 'b' with arrows between them; and various other rectangles and lines, some with hatching or diagonal lines.

前言

你自认数学不够好吗？

因为工作的关系，时常有学生来向我咨询未来的升学方向。但有一种现象始终让我耿耿于怀，就是很多学生会因为数学（理科）不好而选择文科，或因为语文（文科）不好而选择理科。而区分文、理科的目的是为了区分出个人有兴趣的领域，而不是为了把个人不擅长的特定领域强化为一项既定的事实。我在提供升学意见时，一定会问学生：

“你的梦想是什么？你喜欢什么科目？”

然后再根据学生的回答，一起思考哪一所大学、什么专业比较适合他，尽量不让文、理科干扰到他的升学方向。

你是如何选择的呢？

如果你是以将来的梦想或喜欢的科目为基准而选择文科，那么数学好不好基本上不会左右你的升学方向，又或者数学这个科目根本就难不倒你，至少你不会因为自己学文科，而在数学方面感到自卑。如果你是那种“名副其实”的文科生的话，那这本书恐怕对你没有太大帮助（话虽如此，若你愿意拨冗一读，我还是很高兴的）。

但是，如果你是因为想逃避数学才选择文科的话，就另当别论了。过去你在自称文科生的时候，是否会下意识地认为“因为我是学文科的，所以数学不好”？而现在你会愿意翻阅这本书，是不是因为觉得“如果能够以数学的逻辑来思考，或许会对工作或生活有所帮助”呢？

利用数学逻辑进行思考，确实能给生活带来方便，使我们更有创造力。如果你明明知道这个道理，却因为“反正我没那个天分”的想法而放弃，那就太可惜了。不过现在你可以放心，因为本书就是为了这样的你而存在的！

在这本书的一开始，我想先强调一件事：用数学逻辑进行思考并不需要任何天分。把数学思维活用于日常生活中，根本不需要什么特别的天分，除非你想成为全世界首屈一指的数学家。

接下来，读完这本书，你一定能学会如何以数学思维来思考。同时你也会明白，“因为我是学文科的，所以数学不好”这句话的“因为……所以……”之间毫无因果关系。从此以后，你不再是那个因为数学不好而选择文科的人，你可以大大方方地告诉别人：因为我对文科感兴趣，所以我选择文科。

学习数学的意义

我想所有对数学感到头痛的人，求学期间肯定都有过痛不欲生的经历：“为什么要逼我学数学？”

如果是语文或英语等科目，即使再怎么棘手，也很少有人会去怀疑

学习这些科目的目的,但对于数学来说,很多学生无法理解学习它的意义。在此,我想向各位分享一句我经常引用的爱因斯坦的名言:

“教育就是当一个人把在学校所学全部忘光之后剩下的东西。通过这股力量培养出能够独立思考、行动的人,并解决社会面临的各种问题。”

大部分人在步入社会以后,应该很少有机会去解一元二次方程、计算向量内积或是微分吧。如果学习数学只是为了熟悉这些计算技术,那么对大多数人来说的确没什么意义,只需针对那些工作上需要用到这些专业技术的人授课即可。可是几乎所有国家都把数学纳入义务教育的一环,这是为什么呢?

因为学习数学是一种培养逻辑思维能力的方 式。一元二次方程或向量都只是用来锻炼逻辑思维的工具而已。

“逻辑思维能力”是一种不分文理,所有人都应该具备的能力,这一点我想应该不会有人提出异议。在这个早已迈入国际化、信息化社会的时代,想要达到不说话就“心有灵犀一点通”的境界,几乎是一种幻想。当一群成长环境不同、想法不同的人聚在一起,试图解决各种以往未曾碰到过的问题时,自然必须具备理解他人想法、用自己的想法说服他人,以及任何情况下都能将问题抽丝剥茧、解疑释结的能力。逻辑思维能力就是实现这一切的基础能力,因此为了锻炼这种能力,所有人都必须学习数学。

语文能力才是数学能力的基础

在我的补习班中，所有数学不好却能在短期内提高成绩的学生，都有一个共同点，就是具备优异的语文能力，尤其是能够按照清楚的条理构建文章，或是能够将别人的话转换成自己的方式表达的人。由于他们在逻辑思维方面，本身已具备最基础的能力，因此能够迅速吸收我所传授的正确读书技巧，并且在短时间内提升数学能力。

反之，那些语文能力不佳的学生大多学习效果也不佳。不用说也知道，人类在思考事情时，使用的工具正是语言。如果缺乏一定程度的语文能力，自然无法建构出强而有力的逻辑思维。在此稍微岔开一下话题，我个人对于数学的早期教育或提前学习的必要性是充满怀疑的。就算比别人早一点儿学会微分，又有什么意义呢？如果不知道牛顿或莱布尼茨是在何种动力驱使下推导出微分的概念，以及这个概念又有怎样无人能及的贡献，那么学习微分是没有任何意义的。我个人强烈建议，与其盲目地让学龄前儿童提早学习算术或练习数学计算题，倒不如鼓励孩子多读书、积累丰富的经验，借此培养他们的好奇心，并提升整体的“语文能力”。能够用自己的语言进行完整的思考分析，不但对将来大有帮助，也是培养数学能力的基础。如果你将来想让自己的孩子考上东京大学，我希望你能将孩子培养成一个能够清楚向他人解释“为什么想进东大”“考上东大以后想做什么”的孩子，如此一来，他自然而然会具备相应的学习能力。

本书是特别为那些自认为数学不好的“标准文科生”所写的。因为我一直认为，擅长阅读或写作却不擅长数学是一件矛盾的事。不过我也深知那些讨厌数学的人，对于数学算式是多么地头疼，因此本书尽可能减少使用数学算式的频率，尽管不用数字或算式来传授数学思考的诀窍难度颇高，但为了证明扎实的语文能力是数学能力的基础，同时也为了让你了解学习数学的意义，我认为这是一件相当值得挑战的事情。

另外，通常不擅长数学的人，只要一听到“数学”二字，就会联想到复杂、困难，但数学其实是一门讲求简单与明了的学问。如果本书介绍的思维方式能让你觉得“其实数学挺简单的”，那么我的目的就达到了。

本书的使用方法

这是一本帮助觉得自己数学不行的人，唤醒与生俱来的数学力和逻辑思维能力的书。本书最大且唯一的目标，就是让你在读完本书时发现：“哇，原来我也有数学思维能力啊！”从而掌握运用数学来进行思考的方法。在本书中，我将“数学思考法”从七个方面进行了整理。

- ① 整理
- ② 顺序概念
- ③ 转换
- ④ 抽象化
- ⑤ 具体化
- ⑥ 逆向思维
- ⑦ 对数学的美感

怎么样？其中至少有几项会让你想到：“啊，这种思考方式好像平常就在使用了。”对吧？我想再强调一次，数学并非专属于那些“有天赋”的人。运用数学逻辑进行思考是任何人都做得到的事，甚至有许多人早已在无意识中就运用数学逻辑进行思考了。但是能不能“有意识地”运用数学逻辑进行思考，却是另外一码事。在无意识的情况下，我们如果不依赖“灵光一闪”和“直觉”等，就没有办法解决问题，也无法想出什么好主意，但如果能够了解如何运用数学逻辑进行思考，并且明确意识到这件事的话，不但能够顺利解决问题，而且必然能够开拓出他人眼中的崭新思维。同时，你说出口的话会格外具有说服力，让人想不侧耳倾听都难。在此我诚挚希望本书能够帮助你激发体内潜沉已久的数学力。

永野裕之

前言

第1章 唤醒你的数学力

数学式的阅读理解法 / 003

发现自己的数学力 / 023

第2章 什么是数学力?

算术与数学是两码事 / 026

任何人都具备的数学力 / 031

提升数学力的秘诀就是“停止背诵” / 033

让“灵光一闪”成为必然现象 / 043

第3章 数理性思维的七个方面

第①方面 整理 / 046

透过分类推理出隐藏性质 / 047

为什么血型占卜这么受欢迎? / 050



学习“图形的特性”的理由 / 050

在科学史上留下重要足迹的数学式分类 / 053

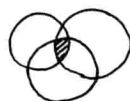
乘法式整理 / 056

次元增加，世界就会变宽广 / 060

意愿 - 能力 (Will-Skill) 矩阵 / 062

准备一份高效率的检查表 / 063

ECRS 检查表 (改善四原则) / 065



第②方面 顺序概念 / 066

选择时由大到小 / 067

必要条件和充分条件 / 070

合理选择的原则 / 072

关于“证明” / 073

正确的证明是由小到大 / 074

“风一吹，木桶店就会赚钱”是真命题吗？ / 079

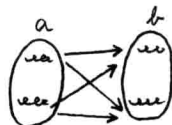
第③方面 转换 / 084

换句话说 / 086

活用等价变换 / 091

理解函数 / 093

函数才是真正的因果关系 / 098



① 设想的原因是否为自变量 / 099

② “原因”是否只对应一种结果 / 102

第④方面 抽象化 / 104

抽象化 = 推敲出本质 / 106

归纳出共同的性质 / 106

生活中随处可见的抽象化 / 110

抽象化的练习 / 111

模型化 / 113

图论 / 115

柯尼斯堡问题 / 117

图论的应用 / 120



第⑤方面 具体化 / 126

提出具体实例 / 127

“比喻”是具体实例的进化型 / 131

从名言当中学习如何运用贴切的比喻 / 132

往返于具体与抽象之间 / 135

演绎法和归纳法 / 138

演绎法和归纳法的缺点 / 140

什么情况适用演绎法和归纳法 / 143

第⑥方面 逆向思维 / 145

对偶和反证法 / 146

能平息怒火的 ABC 理论 / 149

逆、否、对偶命题 / 152

反证法 / 159

阿基米德与王冠 / 161

反证法的陷阱 / 163

第⑦方面 对数学的美感 / 165

指挥家的练习 / 166

古典音乐的特征 / 167

和弦与和弦记号 / 168

数学和音乐的共同点 / 171

讲求合理性 / 176

利用对称性 / 177

追求一致性 / 182

后记 / 186



第 1 章

唤醒你的数学力



请思考下面的问题（抱歉！一开始就出题考你）。

问题

请在下面的括号中，填入正确的答案。

甲、乙、丙三人正在接受面试，其中只有一人说的是真话，另外两人说的都是谎话。

甲说：“乙在说谎。”

从这句话可推知，（ ）肯定在说谎。

很像一道谜题吧？但这道经典的问题可是出自 2004 年庆应义塾大学环境情报学院的入学考试试题。而且值得一提的是，这是一道“数学”考题。这道题目的答案和解析过程如下：

答案

丙

解析

假设甲说的是真话，又因为说谎者有两人，即代表乙和丙在说谎；反之，假设甲在说谎，那么“乙在说谎”这句话即为谎话，故乙说的是真话。由于说谎者有两人，因此丙是另一位说谎者。根据以上两种情况可推知，不论是哪种情况，丙肯定是说谎者之一。

所谓的数学力，就是运用这种方式进行逻辑思考的能力。从数学力

的根本来看，计算速度快、懂得解方程或推导问题，都只是微不足道的能力而已。为了让你实际体会这一点，本章将以“数学式”的形式，示范如何解答阅读理解题目。接下来请舍弃先入为主的观念，跟着以下内容一起进入本章的重点。

数学式的阅读理解法

在阅读理解文章的时候，文科生恐怕很少能意识到自己正在运用数学式的方法进行解析。但是，只要阅读理解的内容是议论文、说明文而非抒发个人感情的文章，那么应该自然而然就会以数学逻辑思考的方式阅读理解文章。

接下来的内容是日本大考中心测试（2012年语文正式测试）的阅读测试题。此处最重要的一点，就是排除所有个人的感情或想法，依据本文所提供的线索，以逻辑式的思维来解决问题。只要能够做到这一点，任何人都能得到正确答案，不需要所谓的“直觉”或“灵光一闪”。“逻辑”最大的魅力，就在于不论有没有特殊天分都能得到相同的结论。

第一题 请阅读以下文章，并回答下列问题（问题1~问题5，共50分）。

包含人类在内的所有生物，在其与环境之间，一律保持最适当的距离来生存。为了繁衍后代而寻找配偶、为了躲避寒暑或风雨而兴建坚固