

告诉你学习统计学必须掌握的数学基础知识！

如何从部分数据中推算出整体情况

如何应对满是数字的资料和Excel中的函数

如何利用图表做出更精彩、更成功的演讲

如何利用箱形图进行公司绩效考核

如何从一组看似凌乱的数据中发现隐藏的规律

懂得统计学的人更容易看到数据背后的真相
全日本「最佳数学培训学校」校长
永野裕之 全新力作！

写给所有人的 极简统计学

統計学のための
数学教室

「日」永野裕之 著

李俊 译

北京时代华文书局

統計学のための数学教室

写给所有人的 极简统计学



巨 永野裕之
李俊 译
著

北京时代华文书局

图书在版编目 (CIP) 数据

写给所有人的极简统计学 / (日) 永野裕之著; 李

俊译. -- 北京: 北京时代华文书局, 2017.5

ISBN 978-7-5699-1438-2

I. ①写… II. ①永… ②李… III. ①统计学 IV.

① C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 040751 号

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2016-9561

TOKEIGAKU NO TAME NO SUGAKU KYOSHITSU by HIROYUKI NAGANO
and KENSUKE OKADA

Copyright © 2015 by Hiroyuki Nagano

Chinese (in simplified character only) translation copyright ©2017 by Sunnbook
Culture & Art Co., Ltd.

All rights reserved.

Original Japanese language edition published by Diamond, Inc.

Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with Diamond, Inc.
through BARDON-CHINESE MEDIA AGENCY

写给所有人的极简统计学

XIE GEI SUOYOU REN DE JIJIAN TONGJIXUE

著 者 | (日) 永野裕之

译 者 | 李 俊

出 版 人 | 王训海

选题策划 | 阳光博客

责任编辑 | 陈丽杰 袁思远

责任校对 | 陈丽杰 袁思远

装帧设计 | 阳光博客 + 李昆仑

责任印制 | 刘社涛

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 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, 请与印刷厂联系调换)

开 本 | 710×930mm 1/16 印 张 | 24.75 字 数 | 280 千字

版 次 | 2017 年 5 月第 1 版 印 次 | 2017 年 5 月第 1 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-1438-2

定 价 | 56.00 元

版权所有, 侵权必究

序 言

统计学能力的代沟

2015年1月份，日本被称作“非自主教育时代”的第一届高中生参加了全国统一大学入学考试。以下问题，是这些高中生们数学考试中的必答题（不必现在思考如何解析，可以快速阅览一遍，答案将在后面揭晓）。

一个有40人的高二班级，让每个学生分别扔出两次手球，之后统计每次手球飞出的距离。图2是以每个人第一次扔出的距离作横轴、第二次扔出的距离作纵轴绘制出的点位图。因一人缺席，现有39人的数据。

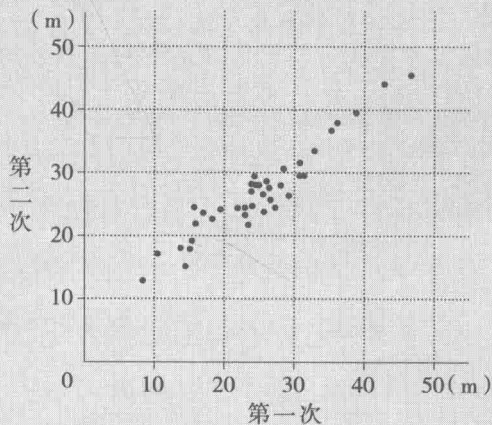


图 2



	平均值	中位数	方差	标准差
第一组数值	24.70	24.30	67.40	8.21
第二组数值	26.90	26.40	48.72	6.98
第一次与第二次两组数据的协方差				54.30

(协方差为第一组数值的偏差【指各数值与平均值的差】与第二组数值偏差的乘积的平均数)

(1) 从①~⑩中选出最恰当的选项。

与两组数值的相关系数最接近的值是_____。

①0.67 ②0.71 ③0.75 ④0.79 ⑤0.83

⑥0.87 ⑦0.91 ⑧0.95 ⑨0.99 ⑩1.03

(2) 从①~⑧中选出应填入空格中的不等式关系。

后来,也让之前缺席的那位学生做了相同的两次投掷,并记录了数据。第一次的数据为24.7m,第二次为26.9m。将此学生的数据加入之前全班的数据中重新计算。假设新的共同方差为 A ,之前的共同方差为 B ,新的相关系数为 C ,之前的相关系数为 D 。那么 A 与 B , C 与 D 的大小关系成立的是_____。

① $A > B, C > D$ ② $A > B, C = D$ ③ $A > B, C < D$

④ $A = B, C > D$ ⑤ $A = B, C = D$ ⑥ $A = B, C < D$

⑦ $A < B, C > D$ ⑧ $A < B, C = D$ ⑨ $A < B, C < D$



“非自主教育时代”的高中生，无论是文科还是理科，在被称作“数据分析”的数学必修课中，都被要求掌握柱状图、箱形图、方差、标准差、相关系数等统计学的基础。

我觉得1974年之前高中毕业的人，能将这个问题顺利解析出来的应该不多。因为，1974年之前，包括我自己在内，大部分读者读书时，统计学只是一门选修课（且大部分人不会选），在学校学习统计学的人少之又少。

而对于2015年3月份以后高中毕业的一代人来说，这个问题根本不是什么难题。作为刚毕业不久的社会新人，在“统计学知识（应用统计学的能力）”这个问题上，与我们这代人之间存在巨大的代沟。

西内启的畅销书《看穿一切数字的统计学》（钻石出版社）的出版，让大家开始关注统计学，其中有一节是这么写的：

“如今，有了计算机这个强有力的伙伴，各个领域，世界上的每一个角落，以及人生中的每一个瞬间，所有待解的难题，都能从统计学中找到答案。”

在信息过剩与价值观多样化的现代，能够理解并表达出通过统计学运算得出的结论，已经成为在社会上行走必须具备的一项能力。毋庸置疑的是，统计学知识已经成为现代人不可或缺的一项技能。

社会人士无法理解统计学的原因

我在一家名为“永野数学私塾”的数学教育机构，给社会人士做数学方面的培训。学员们重新学习数学的原因各不相同，最近听到比较多



的一个原因是“想学统计学”。我一开始觉得：“市面上都出了这么多统计学的书籍，还特地过来学习，一定是想了解统计学领域比较深奥的知识吧。”可是，讲了几节课之后，我发现难住很多学生的不是统计学知识，而是数学基础知识。由于不理解统计学书籍中出现的那些初、高中数学知识，因此连基础的统计学都看不懂。换句话说，只要学好数学，就可以参考各种介绍统计学知识的书籍自主学习了。

让人觉得不可思议的是，市面上介绍“用在统计学上的数学”的书寥寥无几。正因为如此，我才提笔写了这本书。读者朋友们即便在学校没有选修统计学，也可以轻松自学和统计学相关的数学基础知识。

本书的内容

本书精选了学习统计学所需的初、高中阶段的基础数学知识。从除法的意义与比值（第一章）这种小学水平的算术开始，到平方根、多项式的计算（第二章）、函数与表格（第三章）、概率、 Σ 记号（第四章）、极限、微积分（第五章）等，涵盖的内容相当广。每个章节都尽可能地以“易于理解”为第一主旨。北见龙子小姐的插画也帮了我很大的忙。同时，在篇幅允许的情况下，我列举了一些例题与练习题。这些题目，可以帮助大家确认是否掌握了书中介绍的知识点，请勿跳过，一定要试着做做看！

本书还介绍了相关数学知识在统计学中的应用范围与具体方法。这部分内容还特地邀请了心理统计学研究室的冈田谦介教授担任编辑顾问。冈田老师会在书中登场亮相，为大家解析哦！



本书将“非自主教育时代”的统计学必修内容归纳在前三章中，希望读者通过对第四章的学习，理解“离散型数据”（即零零散散的数据），通过第五章理解“连续型数据的概率密度函数”等相关内容。简单来说，此书将会为大家总结“对收集的数据加以分析”的统计方法，以及介绍“从部分数据中推算出整体情况”的推测统计的入门知识。

请
多
多
指
教



冈田谦介老师

统计学是社会人士必须掌握的数学能力

在写这本书的时候，我深深觉得，这本书中介绍的数学知识真的是社会人士必须要掌握的（虽然只是针对统计学选择的一小部分数学知识）。只要掌握了本书中的数学知识，即便是和数学能力很强的人交谈，也不用再胆怯、自卑了。除此之外，看到满是数字的资料和Excel中的函数，也能轻松应对了，甚至可以用图表做出更精彩、更成功的演讲。对思考能力的锻炼也更加不在话下！

写到这儿，也差不多该进入正题了。我将通过此书，带你通过最短的捷径抵达目标。所以，请相信我，一起来学习吧！



永野裕之

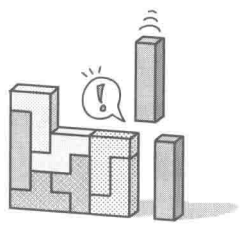
（开头数学问题的答案：(1)⑧ (2)⑧）

序 言	01
统计学能力的代沟	01
社会人士无法理解统计学的原因	03
本书的内容	04
统计学是社会人士必须掌握的数学能力	05



第 1 章

数据整理的基础知识



第1章 前 言	2
平均数	5
除法的两个意义	9
(A) 除法的意义(1)——将一个整体平分	10
(B) 除法的意义(2)——将整体分成数个等份	10
比例	13



相同单位的比例为包含除..... 14

不同单位的比例为等分除..... 14

图表 19

(1) 柱状图：表示大小 19

(2) 折线图：表示变化 20

(3) 饼图：表示比例 22

(4) 带状图：比较比例 23



在统计学中的应用 36

数据与变量 38

实质型数据..... 38

量化数据..... 39

频数分布表..... 40

观察频数分布表时的注意事项..... 44

矩形图 45

绘制矩形图时的注意事项..... 47

代表值 48

研究数据的离散性 52

最小值与最大值..... 52

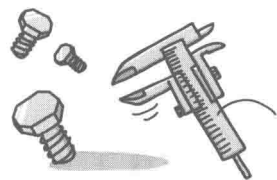
四分位数..... 53

箱形图 57



第 2 章

数据分析的基础知识

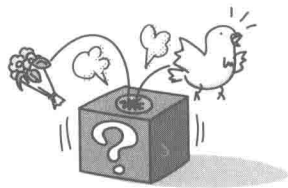


第2章 前 言	62
平方根	63
根号 ($\sqrt{\quad}$)	64
平方根的计算	68
简化平方根	69
代数式的规则	71
分配律	73
分配律在心算中的实际运用	75
多项式展开	76
乘法公式	77
多项式展开的练习	78
 在统计学中的应用	89
方差	91
标准差	95
偏差	100




第3章

用于研究关联性的数学



第3章 前言	104
函数	106
函数与图像的关系	108
函数与原因和结果的关系	108
一次函数	113
关于斜率的正负与图形	118
一次函数图像代数式的求法	119
二次函数的基础	123
图形的平移	126
配方法与二次函数的图像	130
配方法的要素	130
配方法	131
二次函数图像的画法	134
二次函数的最大值与最小值	136
二次函数与二次方程式	139
因式分解法	140
解的公式	141

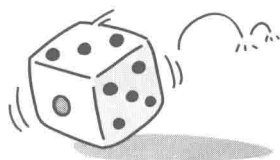


图形与判别式的关系	144
二次不等式	148
 在统计学中的应用	162
点位图	164
关于相关关系的注意点	168
相关系数	170
求导相关系数	170
相关系数	172
相关系数的理论背景	174
直观理解相关系数	182
相关系数取最大值与最小值	188




第 4 章

分析离散数据的数学



第4章 前 言	192
阶乘	194
排列	195
关于 $0!$	197



组合	199
关于 C_n^r 的注意点	201
二项系数	205
集合	208
概率	210
和事件与积事件	216
独立试验	222
重复试验	225
等差数列	230
数列	230
等差数列的和	231
等比数列	235
等比数列的和	236
Σ 记号	239
Σ 记号的意义	239
Σ 记号的基本性质	243
 Σ 记号在统计学中的应用	254
随机变数与概率分布	256
平均值	261
$aX+b$ 的平均值	265



随机变数的方差与标准差	266
$aX+b$ 的方差与标准差	272
随机变数的标准化	276
和的平均值	278
积的平均值	283
和的方差	285
二项分布	287



第 5 章

分析连续数据的数学



第 5 章 前 言	296
对于“无限”的理解	299
$0.999\cdots=1$ or $0.999\cdots\approx 1?$	300
什么是无限	302
极限	304
欧拉常数 e	311
积分	315
阿基米德的求积法	317
积分的符号与意义	319



在统计学中的应用 330

连续型随机变数与概率密度函数 332

概率密度函数的性质 335

连续型随机变数的平均值与方差 338

正态分布 343

标准正态分布 345

正态分布表 347

什么是推测统计 351

使用标准正态分布进行“推算” 351

使用标准正态分布进行“检验” 353

t 检验 355

练习题答案 357

第 1 章 357

第 2 章 359

第 3 章 363

第 4 章 367

第 5 章 373

结 语 376

第1章

数据整理的基础知识

