

中学数学知识丛书

[日] 横地 清 编

数学的发展



知识出版社

中学数学知识丛书

〔日〕横地 清 编

数 学 的 发 展

〔日〕大山正信 著

裴 锡 灿 译

知 识 出 版 社

内 容 提 要

本书是日本横地清教授为青少年数学爱好者编写的一套初等数学知识丛书，共35本。这套丛书的特点是通过日常生活中经常遇到的具体现象的分析来讲述初等数学提高青少年学习数学的兴趣。《数学的发展》是这套丛书的第一本。它告诉读者学习数学的必要性，数学是和生活密切相关的，并不是枯燥无味的。通过生活实例诸如计算利率、求百分比、求速度、面积等来说明与人们生活、生产的关系。本书供中学师生、广大工人阅读。

中学数学知识丛书

数 学 的 发 展

〔日〕大山正信 著

裴锡灿 译

知 识 出 版 社 出 版

(北京安定门内大街东大街1号)

新华书店北京发行所发行 煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.125 字数45千

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印数：1—9700

统一书号：13214·72 定价：0.60元

ISBN 7-5075-0108-4

前 言

无论怎么讨厌数学的人，也不会认为数学是没有用的。也没有人怀疑如果没有数学的发展，就不会有现代的文明社会。尽管如此，但还有人认为：目前在中学学习的数学，究竟有什么用处呢？在实际生活中，不出现解联立方程组、解二次方程这类事，却为什么一定要学呢，因为教科书是把数学作为系统的知识编的，它是数学但没有生活。

一般教科书都是这么编的。而在这本书中打算告诉大家：数学本来就在我们生活之中，人们为了生活需要数学，并且通过学习数学来丰富我们对事物的理解和思考。

作 者

目 录

前言

第一章 数学是没有用吗?	1
§ 1 不懂数学也能生活	1
最不喜欢数学了	1
数学真有用吗?	2
§ 2 学校学的数学	3
对数学为什么不感兴趣	3
在学校若不学数学的话	4
§ 3 古代人的生活	5
不需要数学的时代	5
为谋生的数学	6
§ 4 真不需要数学吗	7
第二章 为了能在现代社会里生活	9
§ 1 学懂百分比	9
击球冠军是谁	9
红茶的甜味	11
酱汤的味	12
§ 2 钱的价值	13
钱的价值	13
银行和邮局	14

§ 3	太阳和地球	16
	向阳的房间	16
	测太阳高度	17
§ 4	东京的正东是什么城市	19
	地球上的距离	19
	地球的背面	20
第三章	作为语言的数学	23
§ 1	正确理解数学语言	23
	小于 0 的数	23
	学习新的语言	25
§ 2	王选手的本垒打	27
	打球的速度	27
	瞬时速度	28
§ 3	下夹子棋	29
	棋盘上的位置	29
	平面上的点的位置	30
§ 4	关于变化的研究	32
	保温瓶里热水的温度	32
	函数关系	33
	热水温度的变化率	33
	从平均变化率到变化率	34
第四章	作为技术的数学	37
§ 1	数数的窍门	37
	“叠罗汉”用多少人	37
	曾吕利新左卫门的智慧	39
	住宅的分期付款	41
	兔子能追上乌龟吗	42

§ 2 速度和距离	44
纵贯九州的公路	44
急煞车	45
求面积	48
向变化率挑战	51
§ 3 自制纸盒	52
用一张纸板	52
曲线的方程	53

第一章

数学是没有用吗？

进入中学以后，讨厌数学的人会猛增。也许你就是其中的一个吧。字母的计算、一次函数、二次方程，等等，都是现实生活中用不着的。有些人仅仅为了升学才不得不学习。在生活中小学的算术也就够了。也有喜欢数学的人，但究竟兴趣在什么地方呢。为什么这样难懂的数学非学不可呢。你问老师，也不能得到很满意的回答。老师当中有没有不知道为什么要学数学的呢。

§ 1 不懂数学也能生活

最不喜欢
数学了

你们在小学一、二年级的时候，都很喜欢数学吧。而其中的一些人至今仍然喜欢数学。可是许多人不知从什么时间开始变得讨厌数学了。问一问你们的父母，在学校的时候讨厌数学的一定很多。

另外，也有喜欢数学的人。问问他们为什么喜欢数学，有的回答是每当全神灌注解出题时有说不出来的高兴。现在，

不论喜欢或不喜欢数学的人，为了取得好成绩，都在努力学习。但数学这门学问，不应当只是为了考试才学习的。

数 学 真 有 用 吗？

请向你们的母亲打听一下，在家庭生活中，过去学的数学有什么用处。也许说初中和高中学过的数学没有什么用处。若说有用于多不过是小学学过的算术。在妈妈的生活中，所谓数学，也不过是记家庭收支帐。为增加营养而准备饭菜的时候，也就用不着什么数学了。去市场买东西，有时也不必自己来算，因此，实际上连小学算术也不需要。

在你们家里，为将来盖房子的资金，或为你们上大学准备学费，正在做各种各样的储蓄。可是，由于物价年年上涨，货币年年贬值。这种情况下，不知人们是否考虑，哪种储蓄才最为有利。比如，1977年的10月，银行的定期存款的利率，一年定期的是5.25%，二年定期的是5.50%。另外邮政局的定额储蓄的利率，一年的是4.25%，二年的是5.3%，三年的是5.50%。不知哪种最有利。当需要比较出哪种方法最

有利的时候，当然就得用数学了。如果说“反正没有什么了不起的利息可得，用哪种方法都行”。那么数学的确没有什么用处。如果不是亲自来订计划和执行计划，而什么都委托别人去办的话，数学的确是没有什么用处了。

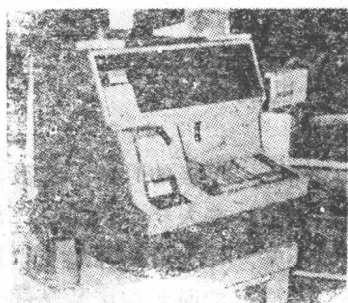


图 1-1

§2 学校学的数学

对数学为什么 不感兴趣

对数学虽然一点也不感兴趣，可是不学它就不能取得好分数。如果不能取得好分数，一方面挨老师说，另一方面也考不上好学校。因此勉强学习数学的人也不少。对鹿儿岛大学教育学院的学生作了书面调查。问问是从什么时候开始讨厌数学的。在这些将来打算成为老师的学生中，有一个不得不学习数学的人。这一学生写道：

“念小学的时候是喜欢过数学的。入初中，从学字母时候开始逐渐讨厌数学了。字母和字母之间的相加、相乘，不同于数和数之间的相加、相乘，究竟在干什么，丝毫也不懂。只能根据老师教的方法，死记硬背，虽然考试得了好分数。但这已经筋疲力尽了，也就从这个时候开始讨厌数学了”。

又有的学生写了如下的情况。

念小学时知道，所谓平行四边形就是对应边平行且相等。可是，读初中时被提问什么是平行四边形时，就必须回答：

“两组对应边是平行的四边形”。另外，如果回答对应边相等的话，老师就会说，那不是定义而是性质。现在，虽然懂得了这句话的意思，但那时并不清楚，什么是定义，什么是性质。于是就失去了对图形的兴趣，开始讨厌数学了。

不同的人，对学校所学数学不感兴趣的原因可能不同，但总有一定原因。有的还没有懂而老师就一直讲下去；

有的完全不懂老师讲的是什麼。如果开始不懂了，想用功也没有办法，于是越来越不懂。从而，对数学也没有兴趣了。比如说，虽然懂得了做法，但不清楚自己正在做的是干什么用的，而只是做些形式上的计算，这也是没有兴趣的。在不注意的情况下剥夺了你们对数学兴趣，使你们成为讨厌数学的人。

**在学校若不
学数学的话**

认为学校是快乐的地方，如果不学数学，那再没有比这儿再快乐的地方了。有这样想法的，不仅仅是讨厌数学的你们，也包括比你们年长的哥哥姐姐们。当他们高中或大学毕业时，认为从此能够与数学切断关系而感到轻松。如此被许多人讨厌的数学，为什么在学校里非学不可呢。不仅日本，世界各国，小学都要学算术，中学都要学数学。

大家知道为什么要在学校学数学吗？数学这一学问具有三千多年的历史，从19世纪后半期到20世纪有很大发展。现在还继续向前发展。现代的文明，如电视、电影、汽车、建筑，不论对哪个来说，如果没有数学，就没有今日的进步。可以说，我们托了前人学数学的福。因此，我们也应当把发展起来的数学作为文化遗产传给下一代。虽然同样是文化遗产，如绘画、雕刻等，只要好好保存起来就能够把它传给下一代。可是象数学这样的学问，只有学习它的内容才能传下去。因而有人说，在学校教育中要学习数学，是为了继承这类文化遗产。如果仅是为了这个，那么所有的初中生和高中生没必要都来学数学。仅仅让对数学持有兴趣的，或者喜欢数学的人学习就足够了。

有的时候也说：学习数学是为了锻炼思维能力。至今也有人说：学习数学是为了学习数学的思维方法。的确，学习负数

之后，可改变对数的世界的看法。学完字母数学之后，可改变观察各种事物的看法。学完函数之后，可改变观察事物之间的关系看法。你们的情况究竟如何呢。也许是记住了计算方法，全力以赴地去解题，再没有精力去想别的吗。如果真是那样，那也许是你们老师的责任，但学习数学最要紧的目的是提高你们本身。

§ 3 古代人的生活

不需要数 学的时代

你们之中也许有人会想，如果世界上没有数学，该多有意思。这样想的人，最好是生在两千多年以前。那时候的人们连现在小学的算术都不需要。连数数的必要性也许都没有。

至今在新几内亚地区的一些原始部落里，好象仅有相当于1和2的数词。多于2的数，不论有3个或4个，都用“很多”来处理。只有他们之中的有“学问”的人才把3说成是“2和1”，把4说成是“2和2”，可是，若超过这些数，仍然说是“很多”。从前日本好象也是这样的。

现在各种各样的东西，无论是吃的，还是穿的，都作为商品进行生产，只要有钱什么时候都可以弄到手。但是，并不是任何时代都曾是这样的。

曾经有过自己吃的鱼自己去捕，吃的蔬菜要靠自己来种，自己穿的衣服也要自己来做的时代。当社会稍微进步，开始出现了别人种的和自己捕来的进行交换的情形。海里捕来的鱼和在山上种的蔬菜进行交换，因而自己虽然不种蔬

菜，只要捕了鱼，也能生活。这样一来，就要考虑交换物的价值，这时候还不需要什么数学。

随时代的前进，开始用钱代替物与物的交换了。这个时候，人们逐渐知道需要数了，但还不需要数学。

日本的江户时代（公元1603~1867），是封建社会的鼎盛时期，但商业很盛兴，商人开始具有社会地位了。所谓商业，就是买别人做的东西，再以比原来更高的价格卖给需要它的人，以此来维持生活。商人为了谋生，必须会计算。

为谋生 的数学

商人为了谋生，必须会计算，至少要知道加、减、乘、除。但当时没有教这些东西的学校，所以人们只好在生活中学习它了。从小住在店里劳动当学徒，跟老板学打算盘。后来才出现收学费教算盘的私塾。当时的小孩，虽在学打算盘，并没有想过学习它到底有什么用。

因有许多人要学算盘，也就出版了教科书。其中比较有名的叫做《尘劫记》，它是1627年出版的。书中包括算盘的

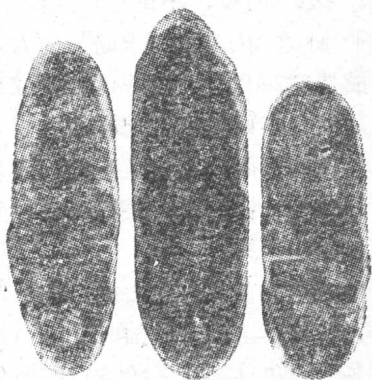


图 1-2 江户时代的银币

计算方法和日常生活中常见的各种计算。

比如，那个时候的货币有金币、银币、铜钱等。江户（今东京）主要用金币，京都、大阪等地主要用银币，零钱用铜钱。它们虽有交换比率，但不象现在的英镑、美元、日元那样，天天改变行情，但也是浮动的。因此，对当时的商业来说，金币、银币、铜钱之间的换算是非常重要的。在《尘劫记》上，有关这类的内容以“铜钱卖买的问题”、“银两兑换问题”、“金两兑换问题”等形式，叙述了切合实际的计算方法。

上面这个问题，不过是一个例子。除此以外，还具体地列举了那个时候的生活中必要的问题。因此，人们为了谋生，才学习了它。《尘劫记》不仅列举了生活上需要的数学，而且也列举了象人们引起兴趣的数学游戏等。

§ 4 真不需要数学吗

江户时代的商人，为了谋生要学会打算盘。那个时候，也有不用算盘的人，诸如武士阶级的人们。除了担负财政等特别任务的武士外，一般不需要算盘。那时甚至认为学打算盘是丢脸的事。

现今的社会，和江户时代大不一样，广泛使用数学。也可以说，如果没有数学，现代的文化就不成立。若仅仅考虑日常的家庭生活，也许是不需要什么数学。

想盖房子，若完全委托给建筑师，也不需要有什么数学。即使要拟定旅行计划，若完全委托给旅游业务人员，也

不用数学。

我们再看看社会生活。从事商业的人们，类似江户时代的商人，他们并不需要现在初中学的数学。可是在工厂里初中程度的数学是不够用的，需要程度更高的数学。为了学习高深的数学，需要把初中学习的数学作为基础，也许你们会想，将来做什么工作还不一定，为什么现在必须学数学呢。如将来需要，到时候再学不也行吗。可是对你们来说，应该事先学好，将来学习较高深的数学要有基础。另外，为了避免什么事情都依靠别人，就要靠自己订计划、去实现计划，为了谋生，也要学习必要的数学。

第 二 章

为了能在现代社会里生活

从人类历史来看,人们为了谋生,发展了数学。为了表示量的大小发明了数字,从土地丈量产生了几何学,为了解决各种问题,建立方程式并研究它的解法。有时候,认为数学和生活离得很远,是脱离现实生活而发展起来的,但它原本是从生活中产生的。可是现在初中学的数学,好象和实际生活完全无关似的。因而就出现“数学究竟有什么用”之类的疑问。学习数学,还是要在生活中学。

§ 1 学懂百分比

**击球冠
军是谁**

1977年的棒球赛,很快就见分晓,但击球冠军还在争夺。最佳击球手有巨人队的张本和V队的若松。根据报导9月20日张本的击中率是0.359,它是击中数147除以击球数410的值,即

$$147 \div 410 = 0.3585.$$

0.359是对小数第四位作四舍五入得的。若松的击中率等于

$$141 \div 395 = 0.3569$$

同样，小数第四位经四舍五入变成0.357。

	击 球	击 中	率
若 松	426	153	0.359
张 本	421	147	0.352

到9月29日，如左表所示，若松排在首位，张本比他只差0.007。从20日张本还排在首位的日子算起，张本是击球11次无一击中，而若松是击球31次击中12

次。从而张本的名次就下来了。

在下次的比赛中，假设张本轮到5次击球。问击中多少次才能赶过若松的0.359的击中率？在5次击球中，假设击中 x 次，则张本的击中率为

$$(147 + x) \div (421 + 5)$$

因而，下面的一次不等式成立

$$(147 + x) \div 426 > 0.359$$

解得

$$x > 5.934$$

因此，即使5次全部击中也还赶不上。

在下一次的比赛中，假设若松击球5次无一击中，那又如何呢。

此时若松的击中率等于

$$153 \div (426 + 5) = 0.355$$

因而

$$(x + 147) \div 426 > 0.355$$

解得

$$x > 4.23$$

为了赶上若松，5次都击中，才能变首位。