



数学文化在日本

——日本的数学文化类出版物介绍

陈
跃

笔者曾经在《数学文化》上写过一篇介绍邻国日本的数学出版物的文章¹，虽然在那篇文章中也列举了一些数学文化方面的读物，但是它的重点放在了日本书店中正在销售的各种现代数学的专著与教材。本文的目的是进一步补充介绍近年来日本出版的一部分数学文化类读物。

2019年11月份笔者再次来到东京，继续考察书店里销售的数学出版物，并且还参观了一家社区图书馆，收获满满。秋日的东京，气温宜人，大街上的人们行色匆匆，城市生活的一切都显得井井有条。各大书店里人气旺盛，密集的书架上陈列着各个学科数量极其丰富、印刷极其精美的高质量日语图书，让人眼花缭乱、目不暇接。

数学文化对于大学数学教育、对公众进行数学传播以及人类文明的建设有着极大的帮助作用。数学是我们人类文化遗产的一部分，同时它也是科学技术

¹ 陈跃，日本数学出版物略记，数学文化，2017/第8卷第2期。

的基础，现代数学的宝库中珍藏着无数琳琅满目的瑰宝，数学的真理长久不衰。然而数学又与其他学科知识不同，它极为特殊，表面看来十分抽象、艰深、刻板，甚至冷漠，令大多数的人们不得其门而入。数学文化传播与数学写作的任务是揭开数学神秘的面纱，尽可能地展示数学鲜为人知的一面，包括生动的灵感、无穷的想象力、深刻的思想和惊人的发现，特别是一种数学特有的震撼人心的美。

日本的数学家们除了写作大量的论文和数学专业书籍外，还用日语写了数量极多的数学阐释性文章和各种表现数学文化方面的书籍，尤其是数学各个方向的入门科普书。下面我们分数学研究生、数学本科生和一般读者这三个层次分别介绍目前书店里销售的各种数学文化类读物。

1. 以数学研究生为主要对象的杂志及入门读物

正如陈省身先生所说，“数学是一门活的学问”，它可以说每时每刻都在发展。因此就需要不断地及时整理已有的研究成果，并在此基础上写出综述文章，以指导后续的研究。研究生们作为新手数学家，在开始研究之前必须要了解相关领域的研究现状，这时就很需要阅读综述性文章。此外在现代数学日趋统一与交叉发展的今天，综述性文章对于数学家与研究生们了解不同专业方向的发展，也是十分重要的。

在日本，就有一本专门刊登现代数学各领域研究现状综述文章的日语杂志《数学》（图1），这是一份由日本数学会主编的每期只有一百多页的季刊。《数学》每期包含了四至五篇综述性文章、三本新出版的日语或英语数学专著的书评、以及日本数学界的一些新闻。所有的综述文章都由相关研究方向里最强的



图 1

日本数学家来撰写，并且在文章的后面还附有相关方向上几十篇最新或最基本的参考文献。

笔者在书店里看到的最新一期《数学》杂志（2019年第4期）里，就分别有关于纳维-斯托克斯方程的边界层、3维流形的上调不变量的计算、流体力学中的涡流以及表示论的分歧理论等四篇研究综述文章，还有《岩泽理论及其展望（上、下）》《伽罗瓦表示与 (Φ, Γ) 模》（英语）、《向后随机微分方程》（英语）这三部新专著的书评文章，以及几则数学会的新闻：包括日本数学会2019年度授予十几位日本数学家研究工作的三个奖项的介绍、最近一次数学史学术会议全部的交流论文题目、2018年度全日本召开的所有近两百个数学各专业学术会议的主题及主办人信息的详细列表等内容。

笔者还是第一次知道日本有这样的只登研究综述文章的杂志，这样的杂志能让日本的数学家和数学研究生们更加全面地了解现代数学的最新发展状况，有效避免“见树不见林”的问题，所以不能不佩服日本老一辈数学家在创刊这份杂志时的远见。《数学》杂志从1947年创刊至今，已经有了近三百期了，其中总共将近上千篇的综述文章不仅对日本数学的进步起了很大的推动作用，同时它们也成為了20世纪现代数学辉煌发展历史的忠实记录与珍贵的研究史料。由此我们不难理解为什么日本数学家们的数学研究方向能够紧贴主流前沿，并且研究的范围也比较全面。

笔者在书店里还看到几种反映现代数学最新研究动态综述文章的文集，从中可以了解日本数学家感兴趣的研究方向。例如在由数学家小川卓克、斋藤毅、中岛启编的文集《日本的现代数学——以新的发展为目标》（图2）中，12位日本数学家对自己擅长领域的现状和未来发展作了长篇综述。这些综述文章的

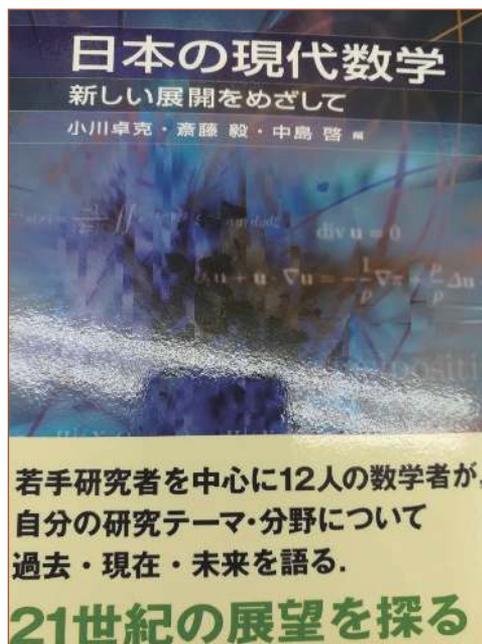


图2

题目及作者分别是：

从概率论视角看几何学（会田茂树），近十年算子代数理论的发展（植田好道），从代数分析学到李群的表示论（落合启之），纽结理论（川村友美），流体方程与自由边界问题（清水扇丈），微局部分析与调和分析（杉本充），几何测度论（利根川吉广），箭图（quiver）簇（中岛启），卡拉比—丘流形与复辛流形（并河良典），链环（link）的等价关系（叶广和夫），母函数与数论的未来（坂内健一），纽结与素数——数论的拓扑学（森下昌纪）。

书店里还有一套5卷的数学家文集《数学的最先端：面向21世纪的挑战》，它翻译自美国数学会出版社在2000年出版的一本数学家文集 *Mathematics: Frontiers and Perspectives*。“最先端”的意思是“最前沿”，该文集的主编是著名数学家阿诺德（Vladimir Arnold），他邀请了近30位最好的数学家来对世纪之交的相关数学领域的现状及未来发展给出综述。由于英文版内容十分充实，日语版又加上了对每位数学家生平与数学贡献的详细介绍，所以就增加了篇幅，日语版再按照不同的研究领域将英文原著拆分编成了5卷文集。下面列出这些文集中部分文章的标题及作者：

未来千年的数论、超越性及丢番图几何（A. Baker），非交换几何与黎曼 zeta 函数（A. Connes），多项式、消没闭链与弗洛尔同调（S. K. Donaldson），两种数学文化（W. T. Gowers），非线性偏微分方程中的一些难题（P.-L. Lions），作为职业与假期的数学（Yu. I. Manin），辛几何概观（D. McDuff），代数簇上的有理曲线（森重文），20世纪与21世纪的数学物理（R. Penrose），关于未来数学与物理之间的相互作用（C. Wafa），数论的二十年（A. Wiles），魔法、神秘与矩阵（E. Witten），关于几何与分析的述评（丘成桐）。

如果说上面的《数学》杂志主要服务于科研，那么另一本受到数学研究生青睐的日语杂志《数理科学》则基本上就是服务于研究生的数学教学。《数理科学》是一本每期只有100页的月刊，主要介绍现代数学与现代物理各主要分支的基本思想、内容及其发展趋势，其中数学与物理各占一半的份量。和《数学》杂志一样，《数理科学》也是一份只刊登阐释性文章的杂志，它每期都设立一个数学（或物理学）的主题（每年平均有6期讲数学，6期讲物理），然后邀请一位精通此主题的资深数学家（或物理学家）担任主编，由这位主编来向几位数学家（或物理学家）约稿写阐释性文章，主编审完了这些稿件后再写一篇相关的引言放在每一期的最前面。例如笔者在书店看到《数理科学》的最新一期（2019年第12期）的主题是“素数的探究：它的扩展与深化”（图3），该期的内容主要包含了以下八篇数论方面的阐释性文章：

素数与密码，关于孪生素数猜想的最近进展，多项式中的“素数”，离散动力系统的 zeta 函数，切博塔廖夫链环与伊代尔的类域论，算子代数理论与数论，深黎曼猜想，物理学中的素数。



图 3

20 世纪是数学发展的黄金时代，许多重大问题得到解决或取得了突破性的进展，同时也涌现了大量的新分支学科与研究方向。但是由此带来的问题是新一代的数学家要想在此基础上做出新的贡献，变得十分困难，此时就需要让研究生们充分了解在抽象与艰深的现代数学的外表背后隐藏的思想。阐释性文章的任务是从数学历史发展的角度出发，尽量通俗而又准确地介绍现代数学各个主要分支学科的基本内容、思想方法及应用，培养对现代数学各领域的广泛兴趣。这种介绍不是随意和零散孤立的，而应该是全面和有系统地进行，创刊半个多世纪的《数理科学》杂志就是在做这样的重要工作。

书店里不仅有最新一期的《数理科学》，还有最近十年来的近百本过期的《数理科学》杂志在出售。另一方面，《数理科学》杂志的编辑部在十多年前也出过几本增刊（也称为“临时别册”），将更早些年份里发表过的具有相似主题的精彩文章汇集在一起，以便于读者学习与参考。笔者这次在书店里看到了这些增刊在销售，他们分别是《代数学的魅力》、《现代几何学的进展》和《20 世纪的数学》。下面列出笔者从《数理科学》的这些过刊和增刊里摘录的部分与基础数学相关的文章的标题，并且按照现代数学的六个大的领域将这些文章重新整理在一起，其中在每个标题后面的括号“(年份后两位数：期数)”表示文章所在的位置。

● **代数学方面的文章** 现代代数学概观 (05:12)，矩阵与微分方程 (11:3)，什么是特征值问题 (08:6)，线性代数与泛函分析 (08:6)，线性代数与微分方程 (08:6)，什么是伽罗瓦理论 (11:3)，有限群论在 20 世纪的发展 (94:1)，外尔与群论 (16:12)，代数学中的分类 (13:10)，李群论 (94:9)，李群的表示及其几何