

◎乌云其其格 著

和算的发生

——东方学术的艺道化发展模式

和算与中算属于同源(汉字文化圈)数学系统,对于中算在宋元时代以后的衰退与和算在江户社会里的崛起这一共时现象,可以从以下角度解释:和算在当时日本社会采用艺道化发展模式自下而上地发生了综合建制化并成为了一项社会文化建制;而中算作为儒家六艺之一长期依附于儒家以经学为主的文化体制,未能实现较充分的建制化并转变为一项普遍的社会文化事业。

上海辞书出版社

◎乌云其其格 著

和算的发生

——东方学术的艺道化发展模式

上海辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

和算的发生:东方学术的艺道化发展模式/乌云其其格著. —上海:上海辞书出版社,2009.7
ISBN 978-7-5326-2831-5

I. 和... II. 乌... III. 数学史—研究—日本
IV. O113.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 060478 号

责任编辑 李 黎
装帧设计 杨钟玮

和算的发生
——东方学术的艺道化发展模式

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上 海 辞 书 出 版 社
(上海陕西北路 457 号 邮政编码 200040)
电话: 021—62472088

www.ewen.cc www.cishu.com.cn

上海展强印刷有限公司印刷

开本 890 × 1240 1/32 印张 7.25 插页 1 字数 195 000

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5326-2831-5/O·61

定价: 30.00 元

如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换

联系电话: 021—66511611

序

郭书春

和算是日本江户时代(1603—1868)的传统数学,是汉字文化圈古代数学的重要组成部分。它发端于中国的宋元数学。众所周知,自公元前二三世纪,古希腊数学开始衰微之时,以《九章算术》为代表的中国传统数学登上世界数学舞台,并取代地中海沿岸的古希腊成为世界数学研究的中心,标志着以研究数量关系为主、归纳逻辑与演绎逻辑相结合的算法倾向取代了以研究空间形式为主、演绎逻辑的公理化倾向,成为世界数学发展的主流。中国传统数学具有理论密切联系实际的风格,长于计算,而且算法具有构造性、机械化的特点。宋元时期达到了中国筹算数学的高潮,取得了超前其他文化传统二三百甚至七八百年的若干重大成就,有些成果是18世纪、19世纪的近代数学大师才得到的。然而元代中叶之后中国传统数学一落千丈,出现了汉唐宋元某些重要数学著作失传、宋元重大数学成果无人看懂的可悲局面。从此中国失去了数学大国和数学强国的地位。元明时期,《杨辉算法》(1274、1275年出版)、《算学启蒙》(1299年出版)等宋元数学著作传入日本,刺激了日本数学的发展,和算在江户初期自下而上地发生,并以艺道模式不断发展,取得了不仅远远超越同时代的中算,而且超过宋元数学,甚至接近了微积分的重大成就。

为什么在中国衰落的数学却在日本生根、发芽又超过它产生的母国?一百年来,和算研究者一直在探讨这个问题,三上义夫、小仓金之助等学者都作出了杰出的贡献。乌云其其格博士《和算的发生》一书,跳出了将和算史看作是数学成就史的巢臼,从科学-文明史的意义探讨和算的发生发展,将其理解成一项学术事业在日本实现

建制化的历程。乌云其其格的这项工作以和算为案例,揭示了东方学术在官学体制之外的制度化进程,表明了和算制度化进程得以在当时日本社会展开的社会-文化原因和机制。

作者认为,日本社会有着幕府与天皇双重权力结构,日本文化也有着皇家寺院文化与武家平民文化二元文化结构;权力更迭则为日本文化整合提供契机。在江户文化整合的大背景下,和算在当时日本社会通过确定家元-免許制度,采用艺道发展的模式自下而上地发生了综合建制化,形成了对传统中算研究领域的突破,更新了研究方法和术语,实现了知识的代际遗传和竞争机制。这项工作为探索和算的发生以及对中算的超越开辟了新的蹊径,对中国数学史研究也有启迪作用。

乌云其其格于1998年至2000年在中国科学院自然科学史研究所随我攻读博士学位,本书就是根据她的博士论文加工而成的。我十分高兴地向科学史工作者和日本文化史工作者、中日交流史工作者推荐本书,相信读者会从中得到有益的知识。

目 录

序	1
引论	1
1 何谓和算?	3
2 和算史研究的方法论问题回顾	8
3 如何理解和算的发生?	15
第一章 和算发生的社会-文化动因	24
1.1 在多元文明的交点上	25
1.1.1 大陆文明对日本传统社会-文化的影响	26
1.1.2 西方文艺复兴前期科学知识随天主教思想进入 日本	31
1.1.3 对于日本社会-文化织构的基本理解	37
1.1.4 战国末期至江户初期寺院文化与武家文化的 整合	46
1.2 日本民族数学观念的社会建构	54
1.2.1 中算的第一次输入	56
1.2.2 “算”在武家-平民文化中的含义及其历史变迁	58
1.3 桃山、江户时期文化整合: 和算何以以艺道模式发展?	70
第二章 和算的建制化(1): 对宋元数学纲领的接纳与重建	85
2.1 和算发生的认知基础	85

2.1.1	中算的第二次传入	86
2.1.2	战国至江户前期的日本实用数学	95
2.1.3	西算可能存在的影响	104
2.2	对宋元数学纲领的重建	110
2.2.1	学术语言及研究方法的更新: 傍书法与演段术	111
2.2.2	基本问题域的确立	118
2.3	和算与相邻学科之关系	139
2.3.1	和算与天文、历学	140
2.3.2	和算与町见术	145
第三章	和算的建制化(2): 学术互动机制与家元-免許制度	148
3.1	和算实现学术互动的主要方式	149
3.1.1	遗题承继	151
3.1.2	算额奉纳	158
3.2	家元-免許制度的确立与和算流派的形成	163
3.2.1	关流	170
3.2.2	宅间流	176
3.2.3	中西流	178
3.2.4	最上流的产生: 会田安明、藤田贞资之间的论战	182
3.3	关流数学免許制度	185
3.3.1	秘传与算学免許制度	186
3.3.2	关流算学免許制度的变迁	189
3.3.3	关流秘传的公开	204
结论		208
附录		213
后记		224

引 论

当我们检视中、日数学史,很容易看到以下两项基本事实:

(1) 宋元时代,由于天元术、四元术的建立,中国数学孕育出一种较为抽象的数学传统,使中国筹算数学发展达到了顶峰;然而,明代以降,宋元理论数学传统在中国逐渐趋于式微,天元术、四元术、高次方程的数值解法、招差法的发展均趋于停滞,有的甚至成为绝学。

(2) 正当宋元时代确立的理论数学传统于明代日趋衰微之时,和算却于同时期的日本江户时代崛起。而且,尽管我们并不排除西方数学体系可能对之发生过某种不容忽视的影响,但和算主要导源于宋元数学,是在吸纳宋元数学成就的情形下发展起来的。

对比事实(1)与(2),我们便会想到:何以当宋、元数学在明代趋于没落之际,在日本江户时代却出现了以宋元数学为基础建构起来的理论化、形式化程度更高的和算知识体系?何以和算能够在日本江户时代发生?又,和算是如何发生的?

该书将致力于和算的发生学探讨。

首先,我们所寻求的问题答案显然并不在于:日本人有着一一种特殊的、更胜于中国人的数学天分。有日本学者认为,日本虽然很少有完全独立的文化创造,但日本人有着一一种特殊的智慧,有着“卤水点豆腐”的才能,凭此往往能够化腐朽为神奇,和算的产生即是一例。在此,我们毫不怀疑日本民族的才智,这正如我们毫不怀疑其他任何民族的才智一样,然而,我们坚持认为,科学史的解释不能建立在任何形式的“才智论”或“天赋论”的基础之上。我们不能认为由于地中

海沿岸基督教民族的才智高于为现代科学提供了源头的古希腊人，所以他们完成了现代科学的建构。同样地，我们也不能以“日本人有更高的数学智慧”来解释和算取得的成就高于中算这一事实。事实上，在宋元数学于日本战国末期至江户初期传入日本之前，在隋唐时代，中国的天算系统也曾大规模传入日本，然而，当时在日本并没有产生某种独立的、日本式的天算系统。当时，日本未能很好地吸纳第一次传入日本的中国天算知识，以致《宣明历》被沿用 800 多年。

其次，我们也不能认为，和算只是中算在日本的自然延续。没有宋元数学系统的传入，便不可能有和算；但是，仅有宋元数学的传入，并不能保证和算的发生。宋、元数学的传入构成了和算发生、发展的必要的知识基础，但决不是充分条件。一些日本学者曾以“种子-土壤”说形象地表达中算与和算的关系并借此形容和算的产生，但是迄今为止学者们并没有据此见解对和算的发生与生长过程作出完整的描述。无疑，从宋元数学到和算，其间决不是一条平坦的道路。日本数学教育家、数学史家小仓金之助(1885—1962)曾说，“在日本学问中，和算是最好地发挥了日本人独创性的一个领域，如果无视这一点，日本的学问和文化是无从谈起的。”^①的确，和算的产生与发展是日本数学史乃至整个日本科学史上最为灿烂的一章，其中不但凝结着日本民族所特有的智慧，也深深地印刻着日本江户时代整体社会文化的印记。

此外，我们认为，和算史研究的意义绝不只是在于找出一串由一个个和算家的数学贡献串联而成的珍珠项链(科学知识史的研究形式)。在此，我们并不否认知识史形态的和算史研究的意义，但是，如果我们不能穿出科学知识史的狭窄框架，进入科学思想史与科学社会史的领域并将这两种编史进路结合起来，我们就不可能对和算的发生作出全面而适当的理解。

^① 小倉金之助，“日本の数学”，见于《小倉金之助著作集》第三卷：《中国・日本の数学》，劲草書房，1973年，p. 22.

本书中,我们将在今天的科学-文明史的意义上探讨和算的发生。今天的科学史研究正在走向一种科学-文明史研究,而今天意义上的科学-文明史,既是文明史意义上的科学史,同时也是科学史意义上的文明史;它同时有着以下两种研究指向:1)将科学置于复杂的历史文明背景中理解;2)通过理解科学的生长与运作来理解人类文明的更迭与人性的变迁。因此,科学史家在今天所面临的最具挑战性的课题,就是研究不同文明的交汇点上的科学-社会发展情形,科学在文明背景中的生长过程,尤其是在不同文明相互冲突、对撞或交融情形下的科学生长情形。正是在这种意义上,我们认为,和算的发生、发展正好构成了科学-文明史研究的一个重要案例。

在这篇引论里,我们将提出全书所要探讨的历史问题并说明作者的研究态度,之后,还将对和算概念、和算史研究的方法论问题作出重审。

1 何谓和算?

在日本,和算史研究至今已逾百余年。近几十年来,中国与西方数学史家也开始涉足和算史研究。但是,迄今为止,对于不同的研究者来说,“和算”一词的含义及使用仍不尽一致。事实上,除三上义夫(1875—1950)这样的和算史家兼史学理论家以外,一般的和算史家往往是在并未对“和算”一词给出明确定义或限定的情形下进入了具体的和算史研究。的确,对于一般的和算史家而言,他们的工作并不需要给“和算”一词下一个确切的定义,因为在多数学者看来,“和算”一词的用法本身已经决定了“和算”一词的含义。尽管如此,我们还是觉得有必要在此就“和算”一词的用法及含义作出某种检视,因为透过这种检视,我们可以了解不同和算史家赋予“和算”一词之不同用法背后的不同的学术价值取向。

在“和算”一词的使用问题上存在着一种与学者群(民族、地域)相关的现象。对于绝大多数日本学者而言,“和算”不仅不同于“西算”,也不同于“中算”,尽管它与中算有着极为密切的渊源关系。中国学者虽则也使用了“和算”一词,但一般较日本学者更为强调中算与和算之间的连续性。一些西方学者则从西方的学术价值观出发看待和算,将江户时代日本传统数学划分为两部分,其一有着“为数学而数学”的学术性质,是为“和算”;另一则为同时期的日本实用数学^①。

在日本“和算”一词始用于何时,没有明确记载。20世纪20年代,三上义夫提出:“和算”亦称“和术”或“倭术”^②,明治维新以后早期和算史家将“和算”作为“洋算”(指近代西方数学)的对应词使用,而在此之前则是相对于中算而言的^③。然而,至今仍十分流行的另一种看法是说,此词是由明治初期的和算史家提出并开始使用的,其主要用意是为了表明日本传统数学与西方数学之区别。

最近,在日本东北大学图书馆及学士院又发现了《和算解——一题十六品术》^④及《和算记》^⑤这两部18世纪的和算著作。前一部书的作者是关流四传藤田贞资(1734—1807),其内容为天元点窜术,大约成书于18世纪中后期。后一部书是中西流算书,作者为都山,其上注明出版时间为宝历十二年(1762年),其目录上列有勾股适等指南和歌、算学难教、勾股适等笔算指南、算学难教集术、经传数量考等内容,作者还于每节前均加有自序,其勾股适等指南和歌自序为“入

① Masayoshi Sugimoto and David L. Swain, *Science and Culture in Traditional Japan*, A. D. 600—1854, Cambridge, Massachusetts, and London: The MIT Press, 1978.

② “和术”一词在户板保佑“关算前传”角术研究中出现数次;和算家使用“倭术”一词表示二次方程的公式算法,而非开方。

③ 三上義夫,“和算の社会的、藝術的特性について”。见平山諦,大矢真一,下平和夫編,《文化史上より見たる日本の数学》,恒星社厚生閣,昭和五十九年(1985年),p. 87.

④ 藤田貞資,《和算解——一题十六品术》,现存于日本东北大学图书馆,狩野文库,标号20647。(日本前桥工业大学小林龙彦教授向本文作者提供了该书复印件,在此向他表示感谢。)

⑤ 都山,《和算记》,现存于日本学士院,标号2896,宝历十二年(1762年)。

门学算,先学规矩适等(即天元演段方法),如不掌握规矩适等,则无法学习其他内容。予昔作《适等图解》、《适等笔术指南抄》,囑门人弟子习之。尽管如此,恐还有人难以理解,现又作三十一字指南和歌以教之。”这两部书均属一般性质的教科书,内容由浅到深、由简及繁,主要阐述和算中的傍书法、点窜术及相关的知识,这表明当时日本算家已开始使用“和算”一词指称他们自己的数学工作;而且他们使用“和算”一词,无疑是相对于“中算”而言的。

关于和算的起始时间或时段的标定,也存在着多种不同看法。和算的终结时间,以明治五年(1871年)日本政府颁布数学教学大纲并明令废除和算为标志,对此,学者们没有任何异议。而关于和算之起点,一说认为,日本律令制时代起用仿唐制数学教育制度即为和算之始,在这种意义上,“和算”、“和算史”与通常意义上的“日本数学”、“日本数学史”十分接近。“和算”一词另有一些使用方式,则旨在凸显和算既不同于西算亦不同于中算的独立特征。持这种观点的学者认为,和算以关孝和(约1642—1708)的工作为始点,因为由于关孝和的出现,日本数学进入了独立研究阶段。还有部分学者认为,以吉田光由(1597—1672)《尘劫记》(1627年)的出版为标志,日本数学形成了独特的风格与体系,此前为中国数学的全盘接收和摄取时代,因此《尘劫记》的出版才是和算的起始年代。三上义夫则指出,18世纪和算家以“和算”指称他们的工作,是因为他们相信自算盘于日本战国时代传入日本以后,和算家开始用珠算替代筹算进行数学计算并由此取得了许多新的成就,所以,可以以战国时代算盘传入日本并成为日本算家进行理论计算工具作为和算之始^①。

抛开种种细微区别不论,我们可以看到,分析中算思想与和算思想之异同并找出日本文化对和算产生所起到的独特作用,对于理解和算的实质来说具有相当重要的意义。毋庸置疑,宋元数学

^① 三上義夫.“和算の社会的、藝術的特性について”.见平山諦,大矢真一,下平和夫编.《文化史上より見たる日本の数学》.恒星社厚生閣.昭和五十九年.p.87.

在日本得到了广泛的传播,并成为和算的基础。那么,和算何以堪当“和算”之名?换言之,如果说和算的确可说是一个不同于中算的、自成一系的算学系统,那么,我们究竟应在何种意义上判断其独立性?

由于日本传统数学与中算之间自古以来就有极为密切的亲缘关系,日、中两国数学史学者均对中、日数学关系史问题进行过颇有深度的探讨并企图以此理清两者之间的关系。最早将中算引入和算研究参照系统的是三上义夫,他曾说过,对于深入研究和算之发展,充分调查成为和算基础的外来数学及在和算发展过程中传来的外来数学内容,确定哪一部分是和算家的成果,哪一部分是外来内容是非常必要的。当然,欧洲特别是荷兰传入的数学书对日本的影响巨大,但与之相比,中国传来的数学却予日本传统数学以更大、更深层的影响。我确信,研究中国的数学进而确定哪些中算书传入我国并使和算家受惠是非常重要的。对此小仓金之助评价说:“这是三上在数学史方法论方面最早提出的真知灼见。”^①也正是基于以上观点,三上义夫从知识史角度对中、日两国数学之间的关系问题作过全面研究,讨论了中算对和算的影响,指出了关孝和工作的中算源头^②。也正是由于这篇论文,三上在去世的前一年获得了博士学位。

三上义夫之后,小仓金之助也曾就中、日数学文化特征作过探讨^③,藤原松三郎(1881—1946)则在他的系列论文中进一步探讨了和算中的一些成果与中算之间的逻辑关联^④。近年来,东京大学王青翔先生、伦敦大学城地茂先生又先后提交了关于此一课题的两

① 小倉金之助.“三上義夫博士とその業績”. 见于《小倉金之助著作集》第三卷:《中国・日本の数学》. 劲草書房. 1973年. p. 260.

② 三上義夫著.“関孝和の業績と京坂の算家並に支那の算法との關係及び比較”. 《東洋學報》. 第20,21,22卷. 1931—1934年.

③ 见于:小倉金之助.《小倉金之助著作集》第三卷:《中国・日本の数学》. 劲草書房. 1973年.

④ 散见于日本学士院編.《明治前日本数学史》.

篇博士论文^{①②}。在中国,李俨先生晚年对中、日数学关系史表现出了很大的热情并发表过一些文章^③。此外,沈康身先生、李迪先生也于这方面作过一些工作^④。最近几年,西北大学徐泽林在其博士论文中从数学发展的内在线索出发,通过数理分析、逻辑判断,对两国数学之异同进行比较,以说明两者之间的内在联系^⑤。西北大学冯立升在其博士论文中则从汉字文化圈的整体视角出发,对中、日两国数学关系史进行考察,以描述两国数学关系史的整体脉络^⑥。

考察以往中日数学关系史方面的学术工作,我认为,所有的工作都指向这样一个结论:和算知识与中算知识之间存在着逻辑性的承接。在此前提下,要形成和算独立于中算的结论只有一条通道,这就是:和算之为和算,首先并且主要是因为和算在其实际成就及研究方法上超越了中算。然而,这种成败论英雄的做法是不足取的。我们不能说,因为今天的科学中心在美国或者说因为美国科学的成就最大,所以美国科学知识相对于英国或者任何其他国家的科学知识而言具有独立性。譬如,和算史学者将和算之最高成就圆理视为东方微积分,并将日本算圣关孝和与微积分的创立者牛顿(I. Newton, 1642—1727)相提并论,但这并不能说明和算的独立性,甚至不能让西方人在他们自己的参照系里承认和算家的高明,因为以高度理论化、符号化的西方近代数学体系为参照,圆理毕竟不是微积分,关孝和也毕竟不是牛顿。

应该说,在相对意义上,和算是有其独立的智力特征与文化特征

① 王青翔.《江户时代和算对宋元数学的接受》.东京大学博士论文.

② 城地茂. The Influence of Chinese Mathematical Arts on Seki Kowa. 伦敦大学博士论文.

③ 李俨.“从中算家的割圆术看和算家的圆理与角术”.载于郭书春主编.《李俨、钱宝琮科学史全集》.第10卷.辽宁教育出版社.1998年.

④ 沈康身.“关孝和列解高次方程典型算例赏析”.载于李迪主编.《科学史研究文集》.第3期.内蒙古大学出版社.此外,沈康身先生还在《数学史研究》(日)上发表过几篇文章.

⑤ 徐泽林.《和算的中算基础及其与清代数学的比较》.西北大学博士论文.1998年.

⑥ 冯立升.《中、日数学交流史》.西北大学博士论文.1999年.

的,然而,单从知识史角度,或者说,单单应用现代数学知识对和算与中算成就进行逻辑解析,是无法找出和算独立的智力特征与文化特征的。

当我们切入和算思想史,切入从宋元数学到和算的动力学考察与发生学考察,而不只是单纯地截取同类型的中算与和算成就作静态的比较与分析,我想我们是有可能发现和算思维中独特的智力特征的;而当我们把思想史的考察与社会史分析结合起来,我们就可以在三上义夫、小仓金之助等前辈学者工作的基础上,以更适当的方式描述和算在整体日本社会文化氛围中发生的历程。三上义夫在对和算的艺道发展形式提出分析的同时,也时常将日本人对数学的兴趣说成是与生俱来的民族性格因素^①,却不知这位史学者是否想过,日本传统社会文化在浇注了和算发展艺道形式的同时,也浇注了日本民族对于算学的兴趣与观念——这种兴趣与观念并非与生俱来的。

何谓和算?学者们通常以“和算”一词特指日本江户时代发展起来的日本传统数学,尤其是指江户时代抽象的理论数学;而在本书当中,我将以之指称江户时代前后日本数学研究与教育事业、活动及其产品(和算知识成就)。我相信,当我们将和算事业与和算成就结合在一起进行综合的历史考察,我们就有可能对和算系统的独立性与整体文化特征作出较全面的理解。

2 和算史研究的方法论问题回顾

和算史研究是日本科学史研究的始端,而和算史学史本身亦是

^① 如,三上义夫在其《文化史上看和算》“日本人的数学兴趣”一篇中这样写道:“在和算还远远没有发展起来之前,日本数学中就已经出现了像继子立这样的内容,对于数学的兴趣是包含在日本人中的与生俱来的性格中的,继子立游戏就是一个最好的说明。”

一段值得我们反思的历史。一百多年前,日本政府启动“明治维新”这一促使日本社会结构发生全面转型的社会改革工程。作为这场社会改革的一个小小的侧面,日本政府于明治五年颁布《学制》,决定采用西式数学教育体制,并明令废止和算教育。当日本各地的一个个小型的、类似于手工作坊的和算塾被强制关闭,一些幕末和算家以及兼通和算与西方数学的学者却惊奇地发现:和算中有许多成就(如圆理)与西方数学是相通的。和算史研究正是在这种背景下开始的,其时,和算史研究对于进一步提升维新运动以来全面上扬的日本民族心态,具有一种特别的价值。

还是在明治初期,就出现了研究和算史的学者群,其中较为著名的人物既有幕末和算家,如关流七传福田理轩(1814—1889)、关流七传宗统川北朝邻(1841—1919),又有兼通和算与西算的远藤利贞(1842—1915),还有留学英伦、归国后担负建立日本现代数学体系之重任的菊池大麓(1855—1917)。这些人均参加了明治十年(1877年)成立的东京数学会社,并在该会会刊《东京数学杂志》上发表和算史论文。东京数学会社的基本宗旨是发展现代数学,但它对和算史研究十分关注,其会刊《东京数学杂志》每年均发表为数不少的和算史论文。

日本学士院对于和算史研究也给予了高度关注,专门拨出经费资助和算典籍的调查、搜集与整理工作,并委托远藤利贞负责此项任务。远藤利贞去世以后,当时的学士院院长菊池大麓又委托三上义夫接替他的工作。菊池大麓不但撰写了多篇和算史论文,还以极大的热情主持了帝国学士院和算典籍的搜集与整理工作。1909年,他以帝国学士院院长及日本文部大臣的名义呼吁全社会,特别是和算家,收集和算史籍寄赠学士院或各地图书馆。由于他的呼吁与推动,帝国学士院的和算藏书迅速增至2万册。菊池大麓去世后,他的继任者藤泽利喜太郎(1861—1933)也像他一样关注和算史研究,组织和算典籍调查并参与和算史研究。

早期和算史家主要从事和算史史料搜集、考证与内史性的解題、

释题研究,其主要目的是向西方国家介绍和算的独立成就,因此他们主要采取使用现代数学语言翻译、阐释和算内容的做法^①。远藤利贞历时16年撰写了《大日本数学史》(1896年初版),该书提供了一部较为详尽的和算编年史,对于日本上古时代至明治期间的和算发展情况及相应的天文历算工作,作了系统的描述。远藤利贞独自一人完成此一极具难度的工作,难免会出现错误及遗漏,因此,他本人在世时即与三上义夫一道对该书进行增补与修订,将之更名为《增修日本数学史》于1918年再版。1960年,平山谛(1904—1998)又重新加以修订再版^②。菊池大麓、远藤利贞、藤泽利喜太郎等人对在日本有“算圣”之称的关孝和给予了极高的评价,并将和算的许多重要成就均归之于关孝和^③。

远藤利贞之后主要活动于20世纪上半叶的一代和算史家,以林鹤一(1873—1935)、三上义夫、小仓金之助最为突出。林鹤一将菊池大麓所言的那种基于和算成果的现代数学解析展开的和算史研究发挥到一个极端,而三上义夫、小仓金之助则选择了另一条研究路径,将浓厚的历史文化意识引入和算史研究之中。

林鹤一最早提出关孝和“解伏题之法”与西洋行列式是一致的,他还认定,和算的最高成就圆理相当于西方的微积分,而圆理分析在关孝和那里就已经臻于完善。这样,他认为和算不但与西方数学是一致的,而且从整体上讲已发展到接近于西方同时代数学的水平。林鹤一去世以后,藤原松三郎、平山谛等人将他的工作进行了整理,出版了《林鹤一博士和算研究集录(上、下)》(1937年)。

① 关孝和200年祭论文集,1908年。

② 远藤利贞遗著,三上义夫编,平山谛补订,《增修日本数学史》,东京,恒星社厚生阁,1960年。

③ 藤泽利喜太郎为新修的关孝和墓写下了这样的碑文:“先生发现的诸术中,可称为最优秀的圆理术,它与现在的微积分的结果是一样的。西方有英国的牛顿、德国的莱布尼茨,东方有我国的关先生,在同一时代各自独立取得了相同的结果,这是世界数学发展史上的壮观。”载汤浅光朝著,《科学文化史年表解说》(张利华译),科学普及出版社,1984年, p. 176。