

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：34407

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25350388

研究課題名(和文) 新たに発見された秦漢期の算術書を基にした中国古代数学像の再構築

研究課題名(英文) Reconstruction of the ancient Chinese mathematics based on recently discovered mathematics books of Qin-Han period

研究代表者

張替 俊夫 (Harikae, Toshio)

大阪産業大学・全学教育機構・教授

研究者番号：50309176

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)： 岳麓書院蔵秦簡『数』の訳注を『岳麓書院蔵秦簡『数』訳注 - 秦漢出土古算書訳注叢書(2) -』として出版した。同書では『算数書』や『九章算術』の研究を通して得られた中国古代数学に対する知識の蓄積を生かし、岳麓書院の写真版公開時には解読できていなかった算題が幾つも解読できた。『数』算題の配列については、張家山漢簡『算数書』の算題の配列を元にして行った。『九章算術』の訳注作成は、ほぼ最後の句股章まで終えることが出来た。秦漢期の算術書(『算数書』『数』)と『九章算術』の算題の比較も合わせて行った。

研究成果の概要(英文)： The book “Shu” is one of the books of Qin bamboo slips purchased by the Yuelu Academy. We make translation and annotation of “Shu” in the same manner as our work on “Suanshu-shu,” that is, the very first procedure is to decipher the letters from photographs with the following investigation of the results from the mathematical and historical viewpoints. We also make translation and annotation of “Jiuzhang Suanshu(The Nine Chapters on the Mathematical Art)” by using the knowledge obtained from “Suanshu-shu” and “Shu.” Furthermore we compare problems in the books “Suanshu-shu,” “Shu” and “Jiuzhang Suanshu.”

研究分野：数学史

キーワード：中国数学 九章算術 科学史

1. 研究開始当初の背景

(1) 中国古算書研究会(以下、研究会)による共同研究は、張家山漢簡『算数書』(以下『算数書』)から始まって、『九章算術』、岳麓書院藏秦簡『数』(以下『数』)と進んでいた。その研究成果として、『算数書』については『漢簡『算数書』 - 中国最古の数学書 - 』(朋友書店、平成18年10月)を出版し、『九章算術』については当時、劉徽の序文と第五卷商功章まで完成させていた。

『数』については、その写真版・釈文・簡注が朱漢民、陳松長主編『岳麓書院藏秦簡(貳)』(上海辞書出版社、平成23年12月)として出版された。我々が同書を検討したところ、岳麓書院における『数』の研究担当者・蕭燦氏が数学史・数学いずれの専門家でもないことと、岳麓書院で基本的に共同研究を行っていないことなどから、不十分な点が多く見られた。

(2) 近年、秦漢期の算術書が続々と発見されている。『算数書』『数』に続いて、雲夢睡虎地漢簡『算術』(以下『算術』)の他、北京大学藏秦簡『算書』(以下『算書』)では算術関係の簡が最大の分量を占めている。『数』もそうであるが、『算書』は、一度盗掘されたものを市場から買い戻したものであり、その出土時の状況が全く明らかでなく、竹簡の配列の決定は困難を極めることとなる。これらの秦漢期の算術書の研究が世界的に盛んになる兆しを見せつつある。

(3) 従来、『九章算術』の成立については後漢以前とされてきた。三国魏の劉徽が整理と注を加えたテキストに、唐代の李淳風がさらに注をつけ、清代に復元され今に伝えられている。その数学的内容について、とくに中国の研究者の中に前漢以前、一部は先秦まで遡るとする期待があるようである。

しかし、研究会での議論はこの主張に対して懐疑的な立場である。『史記』李斯伝に、焚書坑儒で廃されたのは儒書・經典の類であり実用書は処分を免れたとあるので、税務や土木を扱う『九章算術』が廃されたとは考えにくい。さらに『後漢書』馬援伝には『九章算術』の名が見られるが、『漢書』芸文志にはその名が見られない。また、開平方について『数』『算数書』『算術』には近似法が記されているのみで、その計算は『九章算術』と質的に異なる点も挙げられる。

2. 研究の目的

(1) 『数』の写真版『岳麓書院藏秦簡(貳)』が公開・出版されたので、研究会はこの写真版を元に文字を起こして訳注稿を作成していた。さらにこの作業を継続し、これをまとめた訳注を本として出版する。研究会は『算数書』を始めとする秦漢期の算術書や後代の『九章算術』の研究を通して得た知見の蓄積があるので、これを生かした『数』の訳注を作成することが一つの目的である。

(2) (1)の研究と並行して、『数』の研究

を優先して中断していた『九章算術』の訳注を作成する作業を再開する。『算数書』に加えて、『数』の研究で得られた知見を生かせるので、これまで発表されている『九章算術』の日本語訳を越えるのみならず、世界的にみても最高水準と思われるような訳注を作成する。

(3) (1)(2)に合わせて、『算数書』『数』などの秦漢期算術書と『九章算術』の算題を比較し、『九章算術』に流入する中国古代数学の流れを把握する。『九章算術』の算題には『算数書』や『数』の算題との関連性が高いものが多数含まれている。また後半の章(方程章や句股章など)は秦漢期算術書とは関連性が見られない。そこで、両者の関係を深く解析し、中国古代数学の発展を考察するのがまた一つの目的である。

3. 研究の方法

月例の研究会では、数学、和算研究、中国古代史、中国古文字学など専門分野を異にする研究者が集まり、『算数書』の研究の時と同様にして『数』の訳注稿を作成する。すなわち、『数』の釈文・訓読・訳文作成者を定め、訓読担当者は数理から各算題の解説を受け、訓読案を作成する。数理担当者は訓読案を元に訳文の案を作成し、注は両者がつける。研究会での検証・討論を踏まえて、訳注稿として論文に発表する。これらを本にまとめる際には、各訳注稿の体裁の統一を図るため、集中的に研読会を行う。またこれと並行して、『数』の配列問題を研究会で討議する。研究会は『算数書』の解読で世界水準の成果を出しているので、『数』においても同様の結果が期待できる。

また、『数』の研究を優先させていたため中断していた『九章算術』の訳注についても研究会方式で訳注を作成する作業を行う。

4. 研究成果

(1) 『数』について、すでに発表していた訳注稿に合わせ、下記の雑誌論文の(21)、(22)、(23)、(24)の訳注稿を元にして、2015年に集中的に研読会を行って、『岳麓書院藏秦簡『数』訳注 - 秦漢出土古算書訳注叢書(2) - 』(朋友書店)として出版することができた。『数』の算題の解読で役立ったのは『算数書』や『九章算術』の研究ですすでに得られていた中国古代数学に対する知識の蓄積である。これを生かして岳麓書院の写真版公開時には解読できていなかった算題が幾つも解読できた。

また『数』を考える上で重要なのは『数』算題の配列問題である。『数』を構成する竹簡は岳麓書院が香港の市場から購入したものを中心にしているため、その原型をとどめていない。岳麓書院は後代の『九章算術』の章立てに従って『数』簡の配列を行っていた。研究会では、『数』とほぼ同時代の『算数書』の算題の配列を元にした『数』算題の新たな

配列案を提示し、その配列案に従って『数』の訳注を完成させた。

(2)『数』の訳注を作成する作業を優先させていたので、『九章算術』の研究は2014年に再開した。その研究再開後、『算数書』『数』の研究を織り込んだ訳注稿を連続的に作成し、科研費交付期間中にほぼ最後の句股章まで終わることが出来た。この訳注稿では、従来の『九章算術』が中国最古の算術書であるという立場からある種の思い込みで支配されていた点を、『算数書』『数』と比較することによる相対的な視点を導入している。特に、方程章についての研究をまとめて発表している。今後は『九章算術』の訳注も本にまとめて出版する予定にしている。

(3)『算数書』『数』以外の秦漢期算術書として北京大学蔵秦簡『算書』の一部が公開されたので、その里田術と径田術について、『算数書』『数』で得た研究成果を援用して考察を行った。また「魯久次問数於陳起」の写真版が公開されたので、大川が研究会を代表して発表を行った。『算術』については写真版の公開が遅れているため残念ながら研究には着手していない。

(4)『算数書』『数』といった秦漢期の算術書と『九章算術』の訳注を作成する作業を通して、両者の算題を比較検討する。まず手始めとして、立体図形の算題については『九章算術』商功章の算題と『算数書』『数』の算題との間の関係を調べ、研究発表を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計26件)

(1)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(30)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、32、2018、1-33

(2)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(29)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、31、2017、25-46

(3)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(28)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、31、2017、1-23

(4)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(27)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、30、2017、31-49

(5)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(26)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、30、2017、15-29

(6)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(25)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、29、2017、27-48

(7)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(24)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、28、2016、29-53

(8)大川俊隆、「陳起篇」中の「故夫學者必前其難而後其易、其智乃益」について、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、28、2016、1-28

(9)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(23)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、27、2016、1-15

(10)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(22)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、26、2016、19-35

(11)大川俊隆、岳麓書院蔵『数』における文字と用語、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、26、2016、1-17

(12)大川俊隆、岳麓書院蔵秦簡『数』における「物」字について、中国研究集刊、査読有、61、2015、1-19

(13)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(21)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、25、2015、21-35

(14)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(20)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、25、2015、1-20

(15)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(19)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、24、2015、85-105

(16)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村誠)『九章算術』訳注稿(18)、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、24、2015、55-84

(17)大川俊隆、田村誠、張替俊夫、北京大学『算書』の里田術と径田術について、大阪産業大学論集人文・社会科学編、査読有、23、2015、131-144

(18)張替俊夫 他7名(含む大川俊隆、田村

誠)『九章算術』訳注稿(17)、大阪産業大学
論集人文・社会科学編、査読有、23、2015、
101 - 130

(19)張替俊夫 他 7 名(含む大川俊隆、田村
誠)『九章算術』訳注稿(16)、大阪産業大学
論集人文・社会科学編、査読有、23、2015、
67 - 99

(20)張替俊夫 他 7 名(含む大川俊隆、田村
誠)『九章算術』訳注稿(15)、大阪産業大学
論集人文・社会科学編、査読有、22、2014、
1 - 30

(21)張替俊夫 他 7 名(含む大川俊隆、田村
誠) 岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿(6)、大阪
産業大学論集人文・社会科学編、査読有、21、
2014、1 - 16

(22)張替俊夫 他 8 名(含む大川俊隆、田村
誠) 岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿(5)、大阪
産業大学論集人文・社会科学編、査読有、20、
2014、1 - 30

(23)張替俊夫 他 8 名(含む大川俊隆、田村
誠) 岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿(4)、大阪
産業大学論集人文・社会科学編、査読有、19、
2013、47 - 70

(24)張替俊夫 他 8 名(含む大川俊隆、田村
誠) 岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿(3)、大阪
産業大学論集人文・社会科学編、査読有、18、
2013、61 - 89

(25)大川俊隆、初山明、張春龍、里耶秦簡中
の刻齒簡と『數』中の未解読簡、大阪産業大
学論集人文・社会科学編、査読有、18、2013、
15 - 60

(26)田村誠、張替俊夫、岳麓書院『数』衰分
類未解読算題二題の解読、大阪産業大学論集
人文・社会科学編、査読有、18、2013、1 -
14

〔学会発表〕(計 17 件)

(1)張替俊夫、『数』の斗食算題について、日
本数学会 2018 年度年会、2018 年 3 月 18 日、
東京大学

(2)張替俊夫、岳麓書院蔵秦簡『数』未解読
斗食算題の解読、日本数学史学会 第 24 回
数学史研究発表会、2017 年 11 月 5 日、同志
社大学

(3)田村誠、『九章算術』方程術の解釈を再考
する、第 28 回数学史シンポジウム、2017 年
10 月 14 日、津田塾大学

(4)田村誠、『九章算術』方程術における「算」
の解釈について、日本数学会 2017 年度秋季

総合分科会、2017 年 9 月 13 日、山形大学

(5)田村誠、岳麓書院蔵秦簡『数』算題の配
列について、日本数学会 2017 年度年会、2017
年 3 月 24 日、首都大学東京

(6)張替俊夫、岳麓書院蔵秦簡『数』の構成
と配列について、日本数学史学会 第 23 回
数学史研究発表会、2016 年 11 月 19 日、同志
社大学

(7)Makoto Tamura, On the "Shu" housed at
Yuelu Academy, International Symposium on
the History of Mathematics in East Asia
(11-6), 2016 年 11 月 12 日、けいはんなプ
ラザ

(8)田村誠、岳麓書院蔵秦簡『数』中の不定
方程式について、日本数学会 2016 年度秋季
総合分科会、2016 年 9 月 17 日、関西大学

(9)田村誠、秦漢期算書中の口訣について、
日本数学会 2016 年度年会、2016 年 3 月 16 日、
筑波大学

(10)張替俊夫、中国古算書における立体図形
について、日本数学会 2016 年度年会、2016
年 3 月 16 日、筑波大学

(11)張替俊夫、中国古算書における立体図形
について、日本数学史学会 第 21 回数学史
研究発表会、2014 年 11 月 16 日、同志社大学

(12)大川俊隆、田村誠、張替俊夫、關於北大
秦簡『算書』的里田術及径田術、北大秦簡『算
書』國際研読会、2014 年 9 月 19 日、北京大
学

(13)Makoto Tamura, On the problem "Litian"
of Bamboo Slips of the Qin Dynasty
Collected by Peking University - The way
to memorize conversion ratio in the Qin and
the Han mathematical books, Takebe
Conference 2014(Satellite Conference of
ICM 2014), 2014 年 8 月 28 日、お茶の水女子
大学

(14)張替俊夫、岳麓書院蔵秦簡『数』の算題
より、日本数学史学会 第 20 回数学史研究発
表会、2013 年 11 月 17 日、同志社大学

(15)田村誠、漢簡『算数書』から理解できる
秦簡『数』の算題について、第 24 回数学史
シンポジウム、2013 年 10 月 12 日、津田塾大
学

(16) Makoto Tamura, On the Shu in
comparison with Qin and Han slips, 24th
International Congress of History of
Science, Technology and Medicine, 2013 年

7月23日, The University of Manchester,
Manchester, UK

(17)張替俊夫、岳麓書院藏秦簡『数』について、中国出土資料学会 平成25年度第1回例会、2013年7月13日、東京学芸大学

〔図書〕(計3件)

(1)張替俊夫 他6名(含む大川俊隆、田村誠) 朋友書店、岳麓書院藏秦簡『数』訳注 - 秦漢出土古算書訳注叢書(2) -、2016、392

(2)富谷至 他16名(含む大川俊隆) 岩波書店、漢簡語彙考証、2015、486

(3)富谷至 他16名(含む大川俊隆) 岩波書店、漢簡語彙 中国古代木簡辞典、2015、610

〔その他〕

(1)ホームページ等(中国古算書研究会)
<http://pal.las.osaka-sandai.ac.jp/~suanshu/>

(2)張替俊夫、中国古算書研究会、中国研究集刊、61、2015、18 - 22

6. 研究組織

(1)研究代表者

張替 俊夫 (HARIKAE, Toshio)
大阪産業大学・全学教育機構高等教育センター・教授
研究者番号：50309176

(2)研究分担者

田村 誠 (TAMURA, Makoto)
大阪産業大学・全学教育機構高等教育センター・教授
研究者番号：40309175

大川 俊隆 (OHKAWA, Toshitaka)
大阪産業大学・名誉教授
研究者番号：00185208