

2022年, 関孝和314年祭に向けて II

Towards the year 2022, the memorial 314th year of SEKI Takakazu II

真島秀行 (お茶の水女子大学名誉教授)

MAJIMA, Hideyuki * (Ochanomizu University)

Abstract

To activate the study on the history of Mathematics in Japan, the author proposed to organize some memorial events for the year 2022, the 314th year after his death of SEKI Takakazu(?-1708), the 300th anniversary of TAKEBE Katahiro's "Tetsujutsu-Sankei", and so on. We propose to build a stone monument near his tomb in Jorinji Temple, because of his significant work concerning to Pi.

要旨

数学, 数学教育, 数学史の教育・研究の活性化のために2022年に関孝和314年祭開催等を(建部賢弘が「綴術算経」の序文を書いてから300年の記念の年でもあり)提唱している. 関先生の円周率の近似計算に関する世界的な業績を記念して石碑を墓のある浄輪寺に設置することを思いつき準備していることを報告する.

§ 1. はじめに

算聖関新助孝和先生が宝永5年10月24日(1708年12月5日)に没してから節目の年に記念事業が行われてきた[0]. 筆者は2007年から2008年に関孝和先生没後300年の記念事業に関わった. その後, 数学, 数学教育, 数学史の教育・研究の活性化のために2014年の建部賢弘生誕350年記念事業を提案するなどしてきたが, 現在は, 2022年に関孝和314年祭開催等を提唱している. 314(円周率3.14...の近似値の100倍)年目(315年忌)となるのが2022年12月5日であり, 2022年はいろいろな記念の年でもあることが数学史等を調べて分かったからである. 2019年第15回全国和算研究大会の打ち合わせ会では, 上記の趣旨で2022年第18回全国和算研究大会開催の世話人を受け, 日本数学史学会

Received November 1, 2021. Revised January 7, 2022.

2020 Mathematics Subject Classification(s): 01A27, 01A45

Key Words: History of Japanese Mathematics, Seki Takakazu, Pi.

*退職しお茶の水女子大学所属ではないが名誉教授の称号を受けており慣例で所属とした.

email: majima.hideyuki@ocha.ac.jp

研究発表会等でその意義を説明してきた。しかし、COVID-19 の感染拡大のため、第 16 回大会（長野）は中止、第 17 回大会（於秋田）は 2022 年に延期となり、筆者は 2022 年の全国和算研究大会をお世話する必要がなくなったので、別の提案を行うことを考えた。

§ 2. 2022 年関孝和 314 年祭円周率碑の設置の提案

関孝和先生の墓のある浄輪寺にはほぼ毎年 12 月 5 日頃に墓参に行くことにしていたが、ご住職とは関孝和 314 年祭の構想は建部賢弘生誕 350 年記念事業が終わった年くらいから話していた。関孝和 314 年祭は円周率に因むものであるから、円周率の石碑を設置するのはどうか、と相談したところ受け入れられ、東京都教育庁文化財担当部署にも相談したところ、東京都指定史跡である墓域内の設置は難しいかもしれないが、墓域の外であればよいであろう、との回答があった。そこで、関孝和 300 年祭記念のとき墓の外柵等の整備を担当した浄輪寺出入りの石材店に、石碑の設置について相談した。現地で測量の上、角柱の石碑を「東京都指定史跡 関孝和墓」の説明パネル（写真参照）の付近に置くことが可能だろうということで、石碑のデザインを確定しようとしているところである。

関孝和先生には、円周率の近似値計算について世界に先駆けた業績がある。『括要算法』巻貞（宝永 6 年冬の序文、跋文、正徳 2 年正月刊行）に掲載されているが、その主要な結果を刻んだものが相応しいだろうと考えた。

すなわち、『括要算法』巻貞の求圓周率術の圓率解にある図（環矩図）、方法の解説と結果として得られた主要な数値を各面に配するのである：

- 上面：環矩図
- 左面：圓率解の「第一」の方法（改頁して書かれている割書部分を改頁しないようにしたもの）と最終的に得た正 131, 072 角形の一つの辺を含む直角三角形の勾、股、弦、および周の長さ
- 正面：圓率解の「第二 求定周」の全文 8 行
- 右面：圓率解の「第三 求周徑率」の方法とここでの最終的に得た近似分数 $355/113$ を定率とするという言明

このように正面に世界に先駆けて使った数列の加速法とそれによって得た数値を配して、背面には、関新助孝和先生 314 年祭記念碑文を短めに書いておこうと考えた。

関孝和 314 年祭記念円周率碑

関孝和先生は円周率の近似値計算について世界に先駆け数列の加速法を用いた。その結果は、『括要算法』巻貞の求圓周率術の圓率解に収録されている。関先生の 314 年祭を祝し、ここにその主要な結果を刻し、円周率に因んだ記念碑として墓碑近くに建てることとした。

高弟建部賢弘が関先生の方法をさらに改良し 300 年前「綴術算経」に小数第 41 位迄正しい数値を記していることも付言しておく。

令和4年12月5日建立
関孝和314年祭記念事業実行委員会



写真：関孝和墓（於浄輪寺）

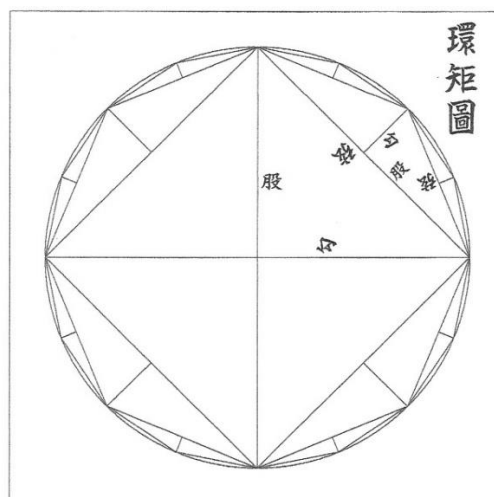


図 環矩図

§ 3. 『括要算法』巻貞の「求円周率術」について

関孝和の高弟建部賢弘著『研幾算法』（関孝和による跋文があり，天和3年秋刊行）では『数学乗除往来』で出題された問題に対する解答を与えているが，その第4問は円周率の近似分数をどうやって導くか，ということであり，凡例に師の関孝和の方法であるといい，「別書にこれを載す」と書くがこれが直ちに「出版される」とはならなかった．それは『括要算法』巻貞に書かれている方法と推察され次のようである（例えば [1] [2]）．

第一 （辺数等倍増加法）

（図（環矩図）のように）正四辺形から始めて，次々に辺数を倍増し正 2^n 角形（ $n = 2, \dots, 15, 16, 17$ ）の周の長さ L_n を計算，特に， $n = 15, 16, 17$ ，に対しては次の通り

- 3. 1415926487769 856708
- 3. 1415926523865 91357
- 3. 1415926532889 927759

第二 求定周

第一の数値から増約術を用いて次の計算を行い定周を定めた：

$$L = L_{16} + \frac{(L_{16}-L_{15})(L_{17}-L_{16})}{(L_{16}-L_{15})-(L_{17}-L_{16})} \quad (\doteq \underline{3. 1415926535897932476})$$

3. 14159265359 微弱を（ここでの）定周とした

第三 求円周径率

近似分数による円周率計算, $3/1$ から始めて上記の定周と比べて, 小さければ分母分子に $1, 4$ を, 大きければ分母分子に $1, 3$ を加えて, 次々に古来から知られる近似分数を見いだし, $355/113$ まで至り, これがかなりよい近似分数として採用できることを確認

高弟建部賢弘は関先生の方法をさらに改良し, 累辺増約術を開発し, 300 年前「綴術算経」(享保 7 年正月 7 日序) に小数第 41 位まで正しい数値

3. 14159265358979323846264338327950288419712 強

を定周として得た計算を記していることも付け加えておく.

謝辞

研究集会代表者, 編集者には発表の機会を与えて戴き, また, 査読者には不備な点等をいくつか指摘を受け改訂に役立たせることができ感謝する次第である.

参考文献

- [0] 真島秀行, 日本の数学関係の周年事業について, 数理解析研究所講究録別冊, B85, 京都大学, 2021, 183–186
- [1] 真島秀行, 関孝和の円周率の計算についての注意, 数理解析研究所講究録, 1625, 京都大学, 2009, 192–199
- [2] 真島秀行, 関孝和三百年祭に明らかになったこと, 数学史研究, 200, 日本数学学会, 2009, 5–15