

和算家 関孝和

学籍番号 27014663:前田 慧一朗

15/1/06



1 和算とは

和算というのは、江戸時代を中心に、西洋数学導入前の日本で独自の発展をみせた数学のことである。関孝和によって和算は大きな発展を見せる。和算の中でも円理とよばれる、解析学の分野である円周・曲線の長さや円の面積、球の体積といった円や弧に関する算法がかなり発展する。和算は西洋数学と比べても劣らないような高度な数学で、西洋数学とは異なるアプローチで、高度な関数の積分を求めたり、西洋数学よりも早く行列式概念を導入したりと、西洋数学よりも早く発展した部分があるともいえる。しかし、グラフの概念とともに微分概念がなかったり、具体的で詳細な記録がなかったりと、確実に西洋数学よりも優れていたと述べることはできない [1]。



和算の大きな特徴のひとつとして算額がある。

絵馬や額に自身が発見した解法や理論などを書き、神社や仏閣に奉納したもので、和算家にとって研究発表の場であった。さらに誰かの記した問題に、他の和算家が解答するということがあった。算額を通じて和算が発展していったのである [1]。

2 関孝和について

最も有名な和算家で、多くの功績を残すとともに、後の和算家に大きな影響を与えた関孝和の生涯は、いまだに多くが謎に包まれている。近世日本数学史の偉人であるにもかかわらず、このような状況になっている理由は、関に関する史料があまりにも少ないことにある。関家が断絶したことが理由の一つとなっている [2, p.23]。

関は、寛永 14 年 (1637 年)、同 16 年 (1639 年) もしくは同 19 年 (1642 年) に、上州藤岡または江戸で生まれたという説が提唱されている。関家は寛永 16 年に藤岡から江戸に上ったとされるため、生まれた年だけでなく生まれた場所もはっきりとしない [2, p.23]。

関孝和には数多くの功績があるが、生前に本として刊行されたのは延宝 2(1674 年) 年『発微算法』のみである。この本は、天元術をはじめ活用した澤口一之の遺題 15 問に解を与えている。しかし、解といっても、ただ単に術といって、答えの求め方を書いているだけで、そこに至る道筋が書かれていない。関は発微算法の中で、筆算的に代数の問題を解いていく点竄術を編み出している。これは和算が高等数学として認められるきっかけとなった [3, p.103]。

江戸時代使われていた宣明暦は中国で制定され、貞観 4 年 (882) 以来 800 年以上も使われていたため、多くの欠陥が現れるようになった。そこで日本人が作った暦法で日食月食も正確に予告できるものが要求されるようになった。そこで関は暦の研究をすすめていった。関はその研究の中で、円周率を 3,15926535 と 11 桁までの正しい値を導き出した [4, p.161]。

表 1 にこの節で述べた関孝和の業績を記した。

表 1 関孝和の業績

年	出来事
1637~1642 年	上州藤岡あるいは江戸で生まれる
1674 年	発微算法を記す
1681 年ごろ	円周率の近似値を算出
1708 年	病に倒れ死去

3 円周率

関は円に内接する多角形を考えることによって円周率の近似値を導き出した。

$$t_{15} = \frac{(s_{16} - s_{15})(s_{17} - s_{16})}{(s_{16} - s_{15}) - (s_{17} - s_{16})} \quad (1)$$

s_{15}, s_{16}, s_{17} はそれぞれ円に内接する $2^{15}, 2^{16}, 2^{17}$ 角形の周の長さのことである。この式により円周率として $\frac{355}{113}$ がとれ、関はそれを計算した結果、3,14159265359 微弱を採用した。この方法は、現在ではエイトケンの Δ^2 加速法と言われ式が収束していく値が少ない計算量で求めることができる方法である。関はこの方法を世界で初めて用いたとされているが、関の出自と同じように詳しい記録が残されておらず、一般的に認められたものではない [5]。

4 他の和算家への影響

関の存在は多くの和算家達に大きな影響を与えた。関を中心として誕生した関流には有名な和算家のほとんどが所属していた。それにより、関流は和算の中心勢力となった。関はその始祖として、算聖とあがめられるようになる。和算が西洋数学にとってかわられた後も、関孝和という存在は、研究対象として大きな意味を持っている。研究が進んでいく中で、関孝和は日本数学史上最高の英雄的人物と評されるようになった [5]。

5 おわりに

好きな数学者を調べるにあたって、昔の日本人に目を向けてみた。その中で和算や関孝和という存在を知った。和算が当時の数学と比べても遜色ないようなレベルであったということや、関孝和が世界初かもしれないという功績を数々残していることに大きな驚きを感じた。鎖国中であつたことが、和算が独自の発達を見せたきっかけだろう。海外とのかかわりをできるだけ少なくすることによって、他国の数学者の研究に左右されることなく、自らの和算研究を貫くことができ、和算の発展が急速となったのだと思う。しかし、関孝和という天才の存在がなければ、和算が当時の西洋数学と肩を並べることは決してなかつただろう。日本の数学のルーツといったものを知ることができてよかったと思う。

参考文献

- [1] <http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- [2] 関孝和三百年祭記念事業実行委員会監修,「関孝和の人と業績」,(研成社,2008) .
- [3] 竹之内脩,「関孝和の数学」,(共立出版,2008) .
- [4] 平山諦,「和算の誕生」,(恒星社,1993).
- [5] <http://ja.wikipedia.org/wiki/>