

# 和算のレベルはどれくらいだったのか？

—算額から読み解く—

## I 研究動機

家で見っていた歴史番組で和算について取り上げられていて、その中で「和算のレベルは皆さんが思っているよりも高かった」という話があった。それを聞いたとき“皆さんが思っているより高い”というのは具体的にどのくらいだったのかを明らかにしたいと考えた。

## II 研究方法

1. そもそも和算や算額がどのようなものなのか調べる。
2. 実物、本、教科書などから算額の問題を集める。
3. 2. で集めた問題を次の7段階に分類する。

- ・小学校低学年
- ・小学校中学年
- ・小学校高学年
- ・中学1年
- ・中学2年
- ・中学3年
- ・それ以上

※文部科学省の学習指導要領  
を参考にする

## III 研究内容

### (1) 和算とは

- ・明治新政府が導入した私達が現在学習している「西洋数学」と区別して新たに名づけられた、江戸時代の日本独自の数学文化の総称。日本は鎖国していたため、海外の影響をほとんど受けなかった。
- ・日常の計算を超えた数の遊びや形についての理論などが積み上げられて、ユニークな文化が花開き、和算書や算額という形で今に残っている。
- ・和算の代表的な学者である関孝和が和算発展の基礎を作った。

### ※関孝和

1642年頃～1708年（ニュートンやライプニッツと同じ頃）に生きた人物。「俳聖」松尾芭蕉、「茶聖」千利休と並んで「算聖」とたたえられている。算聖とは数学界での聖人という意味。聖人は人格・行いが優れていて、理想的な人物として崇拜される人のことを指す。

(2) 算額とは

- ・和算の問題やその解法を載せた絵馬のこと。
- ・難問が解けたことを神仏に感謝する意味をこめて神社、仏閣に奉納したのが始まり。
- ・自分で和算書を出版するのは手間も費用もかかって大変だが、算額なら手軽だということによって全国的に広まった。

(3) 算額の実物例

奈良県大和郡山市小泉町にある「庚申堂」の算額



↑実物



↑赤外線写真

※この算額は長い間雨風にさらされていたため、ほとんどの文字が肉眼では読むことが出来なくなっている。

(4) レベル調査

各レベルで習う内容は次のようになっている。

① 小学校低学年

- |              |           |
|--------------|-----------|
| ・数と数字        | ・足し算の交換法則 |
| ・足し算、引き算     | ・検算       |
| ・ゼロ          | ・かたち      |
| ・数の線         | ・かさ       |
| ・3つ以上の数の計算   | ・数の大きさ比べ  |
| ・くりあがり、くりさがり | ・掛け算、割り算  |
| ・お金、時刻、月日    | ・立方体と直方体  |
| ・大きな数の計算     | ・筆算       |

② 小学校中学年

- |          |           |
|----------|-----------|
| ・0をかける計算 | ・円と球      |
| ・割り算     | ・図形、立体    |
| ・計算の順番   | ・用語       |
| ・時刻と時間   | ・表とグラフ    |
| ・分数、概数   | ・以上、以下、未満 |
| ・植木算     | ・量と測定     |

③ 小学校高学年

- ・式と計算
- ・角柱、円柱、錐
- ・比
- ・線対称と点対称、合同、縮図と拡大図
- ・旅人算
- ・平均
- ・数量関係

④ 中学1年

- ・正の数、負の数
- ・文字の式
- ・比例と反比例
- ・資料の散らばりと代表値
- ・一次方程式
- ・平面図形、立体図形

⑤ 中学2年

- ・式の計算
- ・連立方程式
- ・一次関数
- ・確率
- ・図形の性質
- ・合同の証明

⑥ 中学3年

- ・式の計算
- ・平方根
- ・二次方程式
- ・三平方の定理
- ・標本調査
- ・円周角
- ・図形の性質
- ・2乗に比例する関数

⑦ それ以上

私は⑥が多くなり、①はほぼないと予想したうえで次の例のように50問を調査した。

[問題例]

甲は毎日10里歩き、乙は毎日15里歩く。甲が出発してから3日後に乙が追いかけた。甲に追いつくのはそれから何日後になるか？

(解法) 乙の歩いた日数を  $x$  とする。

$$10(3+x) = 15x$$

$$30+10x = 15x$$

$$30 = 5x$$

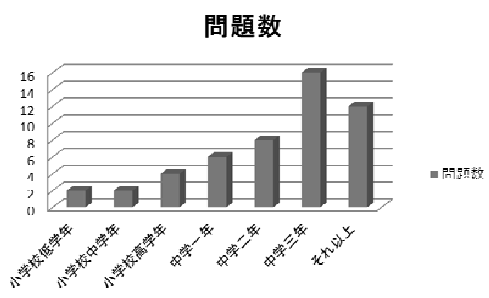
$$x = 6$$

(答) 6日後

これは一次方程式を使って解かれているため④と分類する。

〈結果〉

分類	問題数
小学校低学年	2
小学校中学年	2
小学校高学年	4
中学一年	6
中学二年	8
中学三年	16
それ以上	12



- ・ 中学3年やそれ以上が多い
- ・ 中学3年より下は小学校低学年から順に問題数が多くなっている

〈調べていくうちにわかったこと〉

① 算額の問題には図形を使った問題と使っていない問題があった。

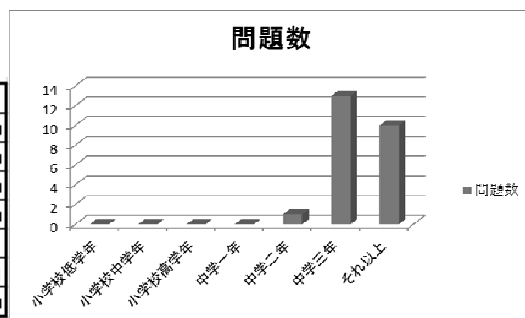
図形を使った問題 48%

図形を使っていない問題 52%

私は図形を使った問題と使っていない問題でレベルが違うかもしれないと思ったため、それについても調べてみた。

図形を使った問題（50問中24問）

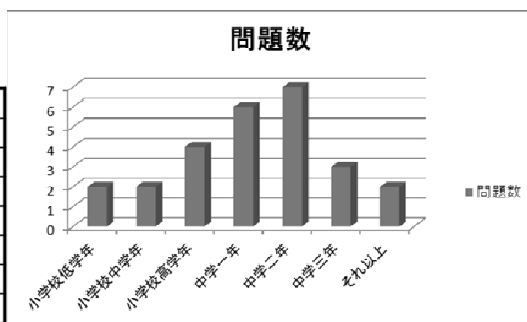
分類	問題数
小学校低学年	0
小学校中学年	0
小学校高学年	0
中学一年	0
中学二年	1
中学三年	13
それ以上	10



- ・ 小学校低学年～中学1年の問題は1つもなし
- ・ 中学3年が最も多く、次にそれ以上が多かった

図形を使っていない問題(50問中26問)

分類	問題数
小学校低学年	2
小学校中学年	2
小学校高学年	4
中学一年	6
中学二年	7
中学三年	3
それ以上	2



- ・ 中学2年が最も多く、次に中学1年が多かった
- ・ 今までの2つとは違い、中学3年とそれ以上が少ない

② 算額の問題の中には問題文や解答が間違っているものもあった

例) 井於神社 (大阪府茨木市) の算額

(5) まとめ

- ・ 全体的にみると中学3年以上が多い
- ・ 図形を使った問題 → 中学3年以上が多い
- ・ 図形を使っていない問題 → 中学1, 2年が多い

つまり図形を使った問題のほうがレベルが高い

(6) 予想と比べて

- ・ そこまで外れていなかった

(7) 自作問題

[問題 1]

真夜中に橋の下で泥棒たちが盗んできた反物を山分けしている。

「これだけあるのだから1人6反ずつでどうだろう?」「18反も余ったぞ」

「なら8反ずつに配りなおそう」「今度は8反足りないぞ」

さて泥棒は何人いるか。また反物は全部で何反あるか。

(解法) 泥棒… x 人とする

$$6x + 18 = 8x - 8$$

$$2x = 26$$

$$x = 13$$

$$\text{反物} = 6 \times 13 + 18 = 96 \quad (\text{答}) \text{泥棒13人、反物96反}$$

[問題 2]

下の図1のように長方形の中に大円を1個、小円を2個入れる。  
大円の半径が3 cm、小円の半径が2 cm、長方形の横の長が10cmだとすると、  
長方形の縦の長さは何cmか？

(解法) 下の図2のように a, b とする。

$$a = 3 + 2 = 5$$

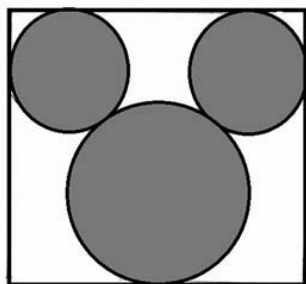
三平方の定理より

$$3^2 + b^2 = 5^2$$

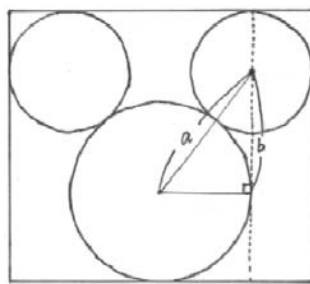
$$9 + b^2 = 25$$

$$b = 4$$

$$\text{よって } 4 + 2 + 3 = 9 \quad (\text{答}) 9 \text{ cm}$$



↑図1



↑図2

#### IV 感想・反省

- ・予想がだいたい当たっていたのはよかった。
- ・思っていたより高いレベルの問題が多く、江戸時代の庶民の数学のレベルに驚いた。
- ・問題を探すのに時間がかかり大変だったので、来年はもう少し計画的に研究を進めたい。  
(問題自体はたくさんあったが、ほとんどが古文で書かれていて、問題と当時の解答のどちらも現代文になっているものが少なかった。)

#### V 参考文献

1. 算額問題の教材化 和算 —安井金比羅宮奉納算額「算額四季詠」から—  
平成26年3月28日 著者：平野年光
2. 新しい数学2, 3 平成26年2月10日 東京書籍
3. 寺子屋シリーズ1 親子で楽しむ こども和算塾  
平成21年8月5日 著者：西田知己
4. 日本の幾何 —何題解けますか?—  
1991年11月30日 著者：深川英俊、ダン・ペドー
5. <http://wasan.info/wasan/>