

# 明治時代の数学の参考書について

2012SE133 栗林里奈

指導教員：小藤俊幸

## 1 はじめに

現在、私たちが学校で学習している数学は、明治時代に西洋から入ってきたものである。そのことにより、以前の日本では大した数学の歴史はなかったと考えていたが、実は江戸時代の日本に西洋にも劣らない日本独自の数学、和算が栄えていたことを知り、現代までの数学の歴史、そして昔の人々が解いていた数学について興味を持った。この研究は、その和算と洋算の混迷の時代であった明治時代の数学について検討することで、以下についてを自分なりに考察をすることを目的とする。

- ・和算と洋算との比較。
- ・どうして和算は過去のものとなってしまったのか。
- ・明治時代はどのような数学の問題を解いていたのか、また現代の数学の問題との比較。

## 2 数学三千五百題

この研究では、『数学三千五百題』という1888年（明治21年）に出版された、当時の中学受験用問題集を用いる。そして、この数学三千五百題の問題を自分で実際に解き、研究をしていく。

## 3 問題

現代の数学との違いを見つけるために、 $x$  や  $y$  といった代数を用いる問題には、代わりにその問題に合った漢字を用いて解くことにする。

（問題1）「大小二数あり 其和八千三百八十七にして其差八三百四十一なり 各何個なるや」[4][四則難題 (117)]

（解）大きい数を求めるとき： $(和 + 差) \div 2$

小さい数を求めるとき： $(和 - 差) \div 2$  で求めることができるので、

$$(1387 + 341) \div 2 = 864$$

$$(1387 - 341) \div 2 = 523$$

よって大八百六十四個、小五百二十三個。

（問題2）「父子あり 其年齢の和八六十歳尔して父の年齢八子の四倍なりと云う 父子各何歳なるや」[4][四則難題 (143)]

（解）父：子 =  $4:1$  となり、比は  $4+1=5$

2人合せて60歳なので比で割ると子の年齢が分かる。

$$60 \div 5 = 12(\text{歳})$$

父は子の年齢の4倍なので

$$12 \times 4 = 48(\text{歳}) \text{ よって父四十八歳、子十二歳。}$$

（問題3）「帽子四個の價八靴三足尔均し 帽子一個八靴

一足の價より八十錢少しと云ふ 各一個の價何程」[4][四則難題 (40)]

（解）問題文の前者を式にすると、 $4 \text{ 帽} = 3 \text{ 靴}$

後者を式にすると、 $1 \text{ 帽} = 1 \text{ 靴} - 80$

後者の式を前者の式に代入すると

$$4 \text{ 靴} - 320 = 3 \text{ 靴}$$

$\text{靴} = 320(\text{錢})$  これを後者の式に代入すると

$$\text{帽} = 240(\text{錢}) \text{ となる。}$$

1円は100錢なので、よって解は、帽子二円四十錢、靴三円二十錢。

（問題4）「大小二種の筆あり 大五本と小三本との代金合せて三十二錢五厘なり 又大小各三本づつ買ふとき八十二錢五厘なりと云ふ 各一本ノ價何程なるや」[4][四則難題 (155)]

（解） $1 \text{ 錢} = 10 \text{ 厘}$  である。

2種類の買い物の仕方の合計代金の差額は、

$$325(\text{厘}) - 225(\text{厘}) = 100(\text{厘})$$

両方の買い物でも小を同じ本数ずつ買っていることから、この差額は大の買い方の違いによるものである。

買った大の本数の違いは2本であるので、 $100(\text{厘}) \div 2 = 50(\text{厘})$  となり、大の値段が分かる。

前者の買い物の仕方を式に表すと、

$$250(\text{厘}) + 3 \text{ 小} = 325(\text{厘}) \text{ となり、}$$

$\text{小} = 25(\text{厘})$  から小の値段が分かる。よって大五錢、小二錢五厘。

しかし、問題集には大五錢、小二錢五厘と書いてあり、問題集の答えは間違いであると分かった。

（問題5）「牧夫の畜ふ羊の頭数を計るに其五分の一八第一牧場又其四分の一八第二牧場尔て畜ひ残り七十七頭は第三牧場尔て畜へりと問ふ 此人何頭の羊を持するや」[4][分数難題 (38)]

（解）もとの数 = 割合に相当する数  $\div (1 - \text{割合})$  で求めることができるので、

$$77 \div (1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{5}) = 140(\text{頭}) \text{ よって、百四十頭。}$$

（問題6）「河の兩岸尔櫻を栽ること三間尔一本とす 今此の割を以て長さ三百八十四間の堤尔栽るとき八櫻何本を要するや」[4][四則難題 (84)]

（解）木と木の間隔の数 = 全体の距離  $\div$  間隔の長さ で求めることができるので、 $384 \div 3 = 128(\text{個})$

木の数 = 間隔の数 + 1 で求めることができるので、 $128 + 1 = 129(\text{本})$  となる。

これが河の兩岸にあるということなので、 $129 \times 2 =$

258(本) によって、二百五十八本。しかし、問題集には二百五十六本と書いてあり、問題集の答えは間違いであると分かった。

(問題7) 「三種の酒あり 一升の價甲二十錢乙十九錢丙十三錢なり 甲丙同量を混和して一升の價十八錢なる酒を製せんとす 然るとき八各幾何を混ずべきや」[6][和較比例(26)]

$$(解) 20 \text{ 甲丙} + 19 \text{ 乙} + 13 \text{ 甲丙} = 18(2 \text{ 甲丙} + 1 \text{ 乙})$$

$$-3 \text{ 甲丙} + 1 \text{ 乙} = 0$$

1 乙 = 3 甲丙 よって乙は甲、丙の3倍となるので、甲1升、乙3升、丙1升。

(問題8) 「長方形あり 底十七寸高九寸なり 面積幾何」[6][求積法(15)]

(解) 長方形の面積 = 縦 × 横 なので  $17 \times 9 = 153$ (平方寸) によって、百五十三平方寸。

(問題9) 「体積一千四百四十立法寸高十六寸なる正錐あり 其底面積幾何なるや」[6][求積法(147)]

(解) 角錐の体積 = 底面積 × 高さ ×  $\frac{1}{3}$  で求めることができるので、式にあてはめてみると

$$1440 = \text{底} \times 16 \times \frac{1}{3}$$

$$\text{底} = 270(\text{平方寸}) \text{ によって、二百七十平方寸。}$$

## 4 まとめ

実際に解いてみた数学三千五百題の問題のそれぞれを、現代の数学の解法と照らし合わせてみる。

(問題1) は、異なる数の和と差から個々の数を求める問題なので、和差算。(問題2) は、父と子の年齢の和や倍数に基づいて二人の年齢を求める問題なので、分配算。(問題3) は、一方の式を他方の式の数にそろえ代入をすることで帽子と靴の値段を求める問題なので、代入算。(問題4) は、二種の筆の代金差額から買い物の仕方を考え一方の数量を消去して筆の値段を求める問題なので、消去算。(問題5) は、各牧場の羊の割合から全体の羊の頭数を求める問題なので、相当算。(問題6) は、植えた櫻の木の数を求める問題なので、植木算。(問題7) は、三種の酒を混ぜたときにそれぞれの酒の混ぜた量を求めるもので、これは現代の濃度算の元となった問題。(問題8)、(問題9) は、面積、体積を求める問題。

以上に挙げた解法は全て、現代の中学受験でも出題される問題である。このことから、この数学三千五百題が出版された当時の中学受験の問題と現代の中学受験の問題には繋がりがあることが分かった。また、和差算、前回の旅人算、流水算、鶴亀算といった文章問題は、和算の問題の中にもあったようである。そして、現代の中学受験用問題集と、この研究で用いた数学三千五百題の問題集は文章問題ばかりがあり、中高などで学ぶ数学よりも実用的で現実的な問題がはるかに多い。これは和算を解いていた江戸時代の人々

が、日常生活の中で数学の問題を楽しみ、遊び感覚で数学に取り組んでいたからではないかと考える。よってこれらのことから、和算は完全に過去のものとなってしまったのではなく、現代にも名残りがあることが分かった。

ではなぜ、和算の少しの名残りはあるものの、洋算が急激にもたらされたのかを自分なりに考えてみる。この理由には、江戸時代の鎖国で和算が工業などの技術の分野が発展しなかったことや、明治新政府のスローガンであった「富国強兵」で海軍も洋算を採用したことなどは勿論挙げられる。そして数学三千五百題を解いていて私が感じたことは、 $x$  や  $y$  といった記号の代わりに、問題に合った漢字を用いて問題を解くということが分かりにくいということだ。この研究では  $x$ 、 $y$  と記号でおきたいところを全て漢字で表してみたが、漢字には一字に付一つの意味しかないので、 $x$  や  $y$  といった記号を用いるよりも分かり難く、問題に幅広くは使えない。また、鶴亀算を例に挙げてみると、和算の考えである「全部を鶴と仮定すると」という仮定法よりも、 $x$  や  $y$  といった記号を用いる(なお、この研究ではあえて記号の部分は漢字を用いた) 連立方程式の解きの方がとても簡単と感じた。よって、漢字や文字を多く用いる和算よりも、共通の記号を用いる洋算の方が便利であるということも洋算が急激にもたらされた理由ではないかと考える。

しかし、現代の数学は西洋からきた洋算であるとはいえ、和算というものがなければ、鶴亀算などの 算といった現代の中学受験問題に頻出される独創的な解法の文章題は生まれなかったのではないかと。また、明治時代から洋算を導入するといっても、和算による複雑な数学の土台が無ければ洋算を取り入れることもできなかったのではないかと感じたので、和算あつての洋算であると、私は考える。

## 参考文献

- [1] 江戸の数学：  
<http://www.ndl.go.jp/math/>
- [2] 数学教育の歴史の変遷：  
<http://www2.kobe-u.ac.jp/~trex/hme/index.html>
- [3] 日本の数学【和算にチャレンジ】-津山瓦版-：  
<http://www.e-tsuyama.com/report/2012/02/6.html>
- [4] 国立国会図書館デジタルコレクション：  
児島栄太郎：『数学三千五百題・上』，岡本仙助等出版，大阪，1888  
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826396>
- [5] 国立国会図書館デジタルコレクション：  
児島栄太郎：『数学三千五百題・中』，岡本仙助等出版，大阪，1888  
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826397>
- [6] 近代デジタルライブラリー：  
児島栄太郎：『数学三千五百題・下』，岡本仙助等出版，大阪，1888  
<http://kindai.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826398>