

江戸時代と明治時代の数学について

2013SE241 山田 大輔

指導教員：小藤 俊幸

1 はじめに

現在、日本では理科数学離れという言葉がある。[1]その原因の一つとして、学校での数学教育が数学嫌いをつくっているという。そこで昔の日本の数学はどうだったのかという点に着目した。そうするとかつての日本は世界でも評価の高い、数学大国であったことが分かった。

本研究では、戦前の数学で普及していた問題や文献から、どのような内容を学んでいたのか、また現代の数学と比較し考察していく。

2 江戸時代の数学

日本の歴史上、最も数学が栄えていた時代である。もともと数学は中国から伝わり、それが国内ですさまじい発展を遂げ「和算」として日本に広く伝わった。

この時期には、『塵劫記』という参考書がベストセラーになった。

数学の面白さを知った江戸の人々は、身分や性別に関係なく、寺小屋などで高度な数学を学び、良質な難問に解答することができた時にはそれを記した絵馬をつくり、神社や寺に納めた。当時の人々は数学を娯楽として楽しむ習慣も見られた。[3][4]

3 和算

『塵劫記』からねずみ算と言われる数学の問題を解いてみる。

(問)「正月にねずみ、父母いでて、子を十二ひきうむ、親ともに十四ひきに成也。此ねずみ二月には子も又子を十二匹ずつうむゆえに、親ともに九十八ひきに成。かくのごとく、月に一度ずつ、親も子も、まごもひこも月々に十二ひきずつうむとき、十二月の間になにほどに成るや。」[3]

(解答)2匹のねずみに対し12匹のねずみが生まれていくため、ねずみの数を数列で表していくと

2 14 98 686 4802 33614 …
となり 初項 2, 交差 7 の等比数列となる。

12月のネズミの数はこの等比数列の第13項(初項は最初のつがいの2匹のみだから)を求めればよい。

n番目の項を求めるには $an = a \times r^{n-1}$ に当てはめていく。なお an が一般項, a が初項, r が公比, 求める n 番目の項とする。

これに当てはめると以下のようになる。

答 $2 \times 7^{13-1} = 2 \times 7^{12} = 27\,682\,574\,402$
よって答えは276億8257万4402匹となる。

4 明治時代の数学

明治時代には、西洋数学が輸入され、和算は日本の数学教育から姿を消すこととなる。これは当時欧米列強と肩を並べるべく、産業の発展のために数学に力を入れるようになったためである。西洋数学は数字だけにとどまらず砲術や造船術、築城術など軍事技術に核をなす数学となっている。

さらには当時、中学校が増えすぎていたため減らしていく反面、入学希望者は増加し、入試試験が極めて難しくなっていた。[2]

5 数学三千題

この研究では、『数学三千題』という1880年(明治13年)に出版された、中学校受験用問題集を用いる。入試試験が難しくなる時期にベストセラーを記録した問題集である。この数学三千五百題の問題を実際に解き、研究をしていく。[5][6][7]

6 問題

『数学三千題』から分野別で一問ずつ解いていくこととする。

(問1)「米二万三千四百五十六個七万八千九百十二個六万五千四百三十二個及と四万五千八百五十個あり総計幾何」[5] [加減乗除]

(解答) 加法であるので数字を足してゆく
 $23456 + 78412 + 65432 + 45850 = 213650$ よって
答二十一万三千六百五十個。

(問2)「長方体あり 長十尺平四尺高五尺なり 体積幾何」[7] [求積問題]

(解答) 直方体の体積は体積 = たて × 横 × 高さ
で求めることができる。
式 $10 \times 4 \times 5 = 200$ よって
答二百立方尺。

(問3)「米三十石の価金百四十五円 七十五石の価金幾何」[6] [単比例]

(解答) 比例の問題であり 式 $30:145 = 75:x$ で求めるこ

とができる。

計算すると $x=362.5$ になる。

よって答三百六十二円五十銭となる。

※1 銭は現在の 0.01 円に値する。

(問 4)「元金三百円 年一割二分利ふして 三年の利金幾何」[6] [利息問]

(解答)利息を求める問題である。

元金 300 円に対し利率 1.2 であるのでこれらを掛け合わせると1年の利息がでる。

求めるのは3年間の利息であるので

式 $300 \times 1.2 \times 3 = 108$ よって

答百八円。

(問 5)「六個の三乗幾何」[7][累乗方]

(解答)六の三乗を求める問題である。

式 $6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$ よって

答二百十六個。

(6)「金六十五円の八倍より百二十円を減らし十六を以て之を除き幾何」[5] [四則応用]

(解答) $(65 \times 8 - 120) \div 16 = 25$ よって

答二十五円。

(問 7)「級数あり初項三個にして二個を加し四項の末項及び総数幾何」[7] [数学級数]

(解答)等差数列の一般項(末項)と総和を求める問題である。

一般項は公式 $a_n = a + (n-1)d$,

総和は $S_n = n\{2a + (n-1)d\} / 2$ に当てはめて計算する。

なお初項 a , 公差 d , 項数 n , 一般項 a_n , 総和 S_n とする。

それぞれ当てはめ 式 $a_n = 3 + (4-1) \times 2 = 9$ よって

答末項九。

式 $S_n = 4\{2 \times 3 + (4-1) \times 2\} / 2 = 24$ よって

答総数二十四。

7 数学三千題と現代の数学の比較考察

実際に解いてみた数学三千題の問題を現代の数学と比較してみる。

(問 1)は現在で言う加法の計算。

(問 2)は立体の体積計算。

(問 3)は比例式計算。

(問 4)は簡単な利息の計算。

(問 5)は累乗の計算。

(問 6)は四則計算。

(問 7)は数列。

となっている。問 1~2 は現在の日本の小学校レベル。問 3~6 は中学校レベル。問 7 は高校レベルの問題であ

ると分かった。このことから、戦前の数学は勉強の範囲に違いはあるが、現代の数学と繋がりがあることが分かった。

さらには数学三千題の問題の内容が米や税金、土地、価格などを身近で実用的に扱えるものをテーマにしていることは現代の数学でも同じであることが分かった。

一方、解いていて感じた違いは数学三千題には文章題とその解答しか載っておらず、詳しい内容的説明が載っていない点である。これは内容的理解より問題を多く解き、答えさえ合えばよいという当時の受験戦争で生まれた求答主義の考え方からきていると考える。

8 おわりに

江戸時代の日本では、数学娯楽として楽しんでいたことが問題の性質から分かった。それは数学自体何かに必要なことからやるということや、何かに応用するという概念がまだなかったためであると考えられる。現代のパズルをするような感覚であると感じた。そこから明治時代に入り、江戸時代のように娯楽として楽しんだような記述はあまりなかった。それは数学の問題を解いていく意味が「受験に受かる為」に変わっていったためではないかと感じた。その教育が現代まで伝わっているのではないかと思った。問題なのは勉強の仕方が暗記中心だということであるところで、公式を覚えることが受験に最も必要だと思っている学生が明治時代以降多いことがわかる。このような学習の仕方が数学の学力低下に何らかの影響を与えているのではないかと思う。

参考文献

- [1] 『算数・数学における学力低下について』
<http://www.koshigaya.bunkyo.ac.jp/shiraish/sansuu0/04/honbun.htm>
- [2] 数学教育の歴史的変遷:
<http://www2.kobe-u.ac.jp/~trex/hme/index.html>
- [3] 特集:数のワンダーランドに遊ぶ:
<http://sciencewindow.jst.go.jp/html/sw17/sp-008>
- [4] 和算ナビ:
<http://wasan.info/challenge/quiz04/>
- [5] 国立国会図書館デジタルコレクション:
尾関正求:『数学三千題. 上』, 三浦源助出版, 1880
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/82639>
- [6] 国立国会図書館デジタルコレクション:
尾関正求:『数学三千題. 中』, 三浦源助出版, 1880
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826400>
- [7] 国立国会図書館デジタルコレクション:
尾関正求:『数学三千題. 下』, 三浦源助出版
<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/826401>