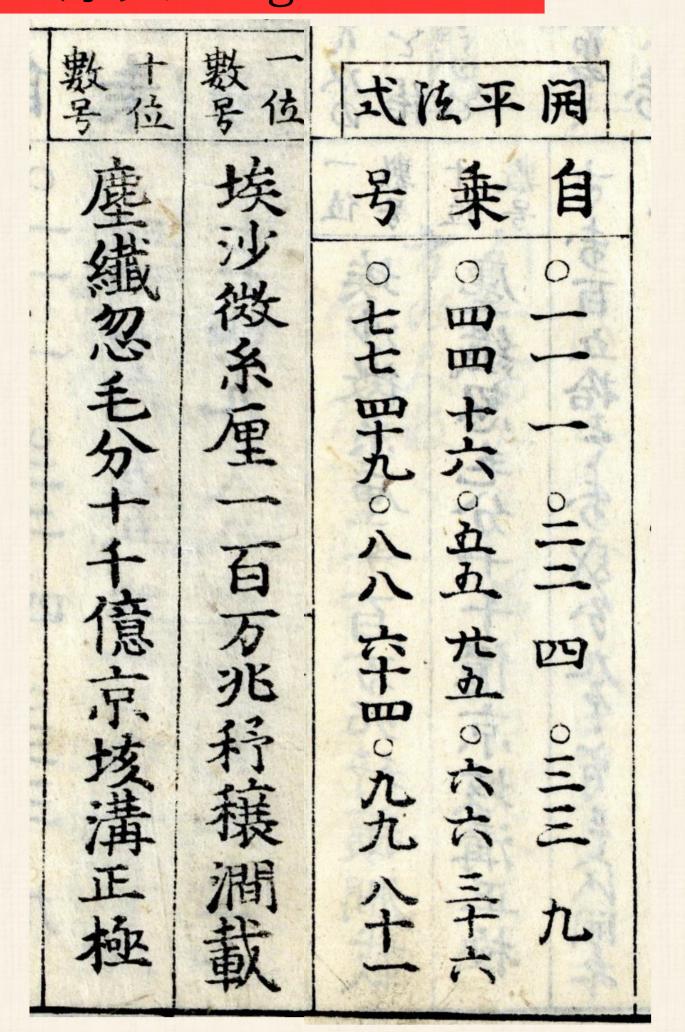
# 白幡探究I数学領域

# 和算における不可欠的要素 ~Essential elements in Wasan~

キーワード Keyword 開平法 Extraction of square root

## 原文 Original text



## 現代語訳 Modern Japanese translation

滞 正 極 十位数号 塵 繊 忽 毛 分 十 千 億 京 垓	穣 澗 載 沙 微 糸 厘 一 百 万 兆 秄	一 。 一 。 四十九 。 八八 六十四 。 九九 八十 。 四四 十六 。 五五 二十五 。 六六 三十六	四 ○ 三 三	開平方式
			係:丹、	永野

## 江戸文化 Edo culture

江戸文化

開平法

百川 治兵衛 江戸時代前期の和算家。

1580-1638

越中から佐渡にわたり,算術をおしえた。元和8年(1622)の奥書がある「諸勘分物」は和算書中現存最古の稿本。「亀井算」の著者百川忠兵衛と同一人ともみられている。 依然あった式にたどり着くには、微分化を使う必要があったが、近似値と誤差を使ってN法や、バビロニアの平方根と同じ式まで到達した。

算木

算木のメリットは、複数の数値の同時表示と再利用にある。 昔は筆記環境が、整っておらず数値を残しておける算木はそろば

昔は筆記環境が、整っておらず数値を残しておける算木はそろばんが登場しても重宝されることとなった。

係:丹、永 野

#### 英語訳 English translation

Edo culture

Square root method Jihei Momokawa

1580-1638 Computers of the early period of the Edo period.

From Etchu to Sado, I gave arithmetic. "Various intuition minute product" with a written deed of Genna 8 years (1622) is the oldest manuscript currently existing in the book. It is also seen as the same person as Mr. Chubei Momokawa, author of 'Kamei'. Although we needed to use differentiation to reach the expression that was still there, we reached the same formula as the N law and the squWith modal extraction of the square root. Ask a square root of some numbers and the algebra system. Extract the square root are root of Babylonia using a math.

The merit of the math is in the simultaneous display and reuse of multiple numerical values.

In the past, the writing environment was not in place, so it was decided that even if abacus appeared, arithmetic trees leaving values could be useful

Persons in charge: SHIRANO, SEKIGUCHI

# 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校

72回生 1年 E組 5班

○田宮光貴 白野嵐士 関ロ一路 丹遥香 永野沙耶
TAMIYA Kouki SHIRANO Arashi SEKIGUCHI Ichiru TAN Haruka NAGANO Saya

## 数学的内容 Mathematical content

開平法とは、

ある数や代数式の平方根を求めること。また、平方に開くこと。

例)√65468の場合

1.図のようにして、小数点を基準に2桁ずつ区切っていく。 V6 54 68  $2.65468 = 200 \times 200$  $65468 = (200+10\chi) ^2 =$  $40000+2\times200\times10\chi + (10\chi)^2$  $25468 = (200 + 200) \times 10 \chi + (10 \chi)^{2}$ 2 54  $= \{ (200+200) + 10 \chi \} \times 10 \chi$  $\{(200+200)+10\chi\} \times 10\chi$ の解が最も25468に近くなる  $0 \le \chi \le 9$ の正の整数  $\chi$  は5 29 68 505  $65468 = (200 + 50 + y)^2 = (200 + 50)^2 + 2(200 + 50) \times y + y^2$ 25 25 2968=(200+200+50+50)×y+y^2  $=\{(200+200+50+50)+y\}\times y$ 手順1 ⇒ 黒

{(200+200+50+50)+y}×yが2968に最も近くなる 0≤ χ ≤9の正の整数は5

√65468の近似値が255となる。 実際、255の二乗は65025となる。 手順2 ⇒ 赤 手順3 ⇒ 青 手順4 ⇒ 緑

一位数号の位(図の一位數号)を十倍すると、十位数号の位(図の十位數号)に対応する。 ただし、万→億、億→兆のように万以降から千倍すると、同様に対応する。

ただし、万→億、億→兆のように万以降から千倍すると、同様に対応する。 しかし、秄と垓の順番が現在の並びと異なっている。

係:丹、永野

## 英語訳 English translation

With modal extraction of the square root. Ask a square root of some numbers and the algebra system. Extract the square root.

The example  $)\sqrt{65468}$ 

1. It's being done as shown in the figure and a decimal point is being divided into the standard each 2 digits.

2. It's squared, and below the right left block (in this case, 6) and the biggest integer it'll be (this case 2) are asked. Two one points write its number on the left side on the right side. A calculation result (this case's 2=4) is written on the right side.

3. The one which attached N to an end of a left number (this case's 4)x one N took to the block next to the right side, the biggest integer which becomes one below (this case's 254) is asked. Two one points write its number on the left side on the right side. This case is 45 \* 5 = 225, and 5 is relevant. The calculation result (this case's 225) is written on the right side.

 $\sqrt{65468}$  will be 255. Indeed, a square of 255 will be 65025.

2	<b>V</b> 6 54 68
2	4
45	2 54
5	2 25
505	29 68
5	25 25

Procedure 1 ⇒ Black
Procedure 2 ⇒ Red
Procedure 3 ⇒ Blue
Procedure 4 ⇒ Green

#### Extraction of square root

When the place by several number (The number of 1 time on a figure) is done ten times first place, it corresponds to the place by several number (The number of 10 times on a figure) tenth place. However, a turn of 释 and 垓 is different from a current row.

Persons in charge: SHIRANO, TAMIYA

## まとめ・感想

#### まとめ Summary

私たちが調べたこの原文は、様々な問題を解くための基礎となる部分であることが分かった。和算をしていくのに必要な計算法や単位を示すことで、江戸時代の人々はいろいろな問題をつくって楽しむことができたのだと思う。

It turned out that this original sentence is part of basis to solve a variety of problems.

I think that people in the Edo period could enjoy making various problems by showing the calculation method and unit necessary for doing summation.

#### 感想 Impressions

他班とは違って、はっきりとした問題がなかったので求めたいものが見つかりにくく少し難しかったです。けれども、江戸の人々の文化に少しでも触れることができてよかったと思いました。さらに算木を初めて見たときは大きくて使いづらそうとしか思っていなかったけれど、利用する上での利点をたくさん知ることができたのでよかったです。

係:白野、関口、田宮

Unlike other groups we don't have clear question, so we couldn't seek the answer easily.

However, it was good that we exposed to the culture of Edo period. Furthermore, when I first saw the count, I thought that it was big and difficult to use, but I was glad that I could know a lot of advantages in using it.

Persons in charge: SHIRANO, SEKIGUCHI, TAMIYA

#### 今後の課題 Future tasks

-今後の課題-

原文の本意を読み解くのに、とても時間がかかってしまい、効率よく進めることができなかったので、普段から国語の読解力を高めて、古典の知識をつけることが数学にも大切だと思います。田宮

-Future tasks-

It took a lot of time to read and understand the original sentence, so I could not proceed efficiently, so I think that improving reading comprehension of the Japanese language and putting the knowledge of the classics is important for mathematics.

Persons in charge: SEKIGUCHI, TAMIYA

## 引用

算法勿憚改
Sanpoufututankai 寛文13年/延宝元年 A.D.1673 著作:村瀬 義益 Author:MURASE,Gieki

