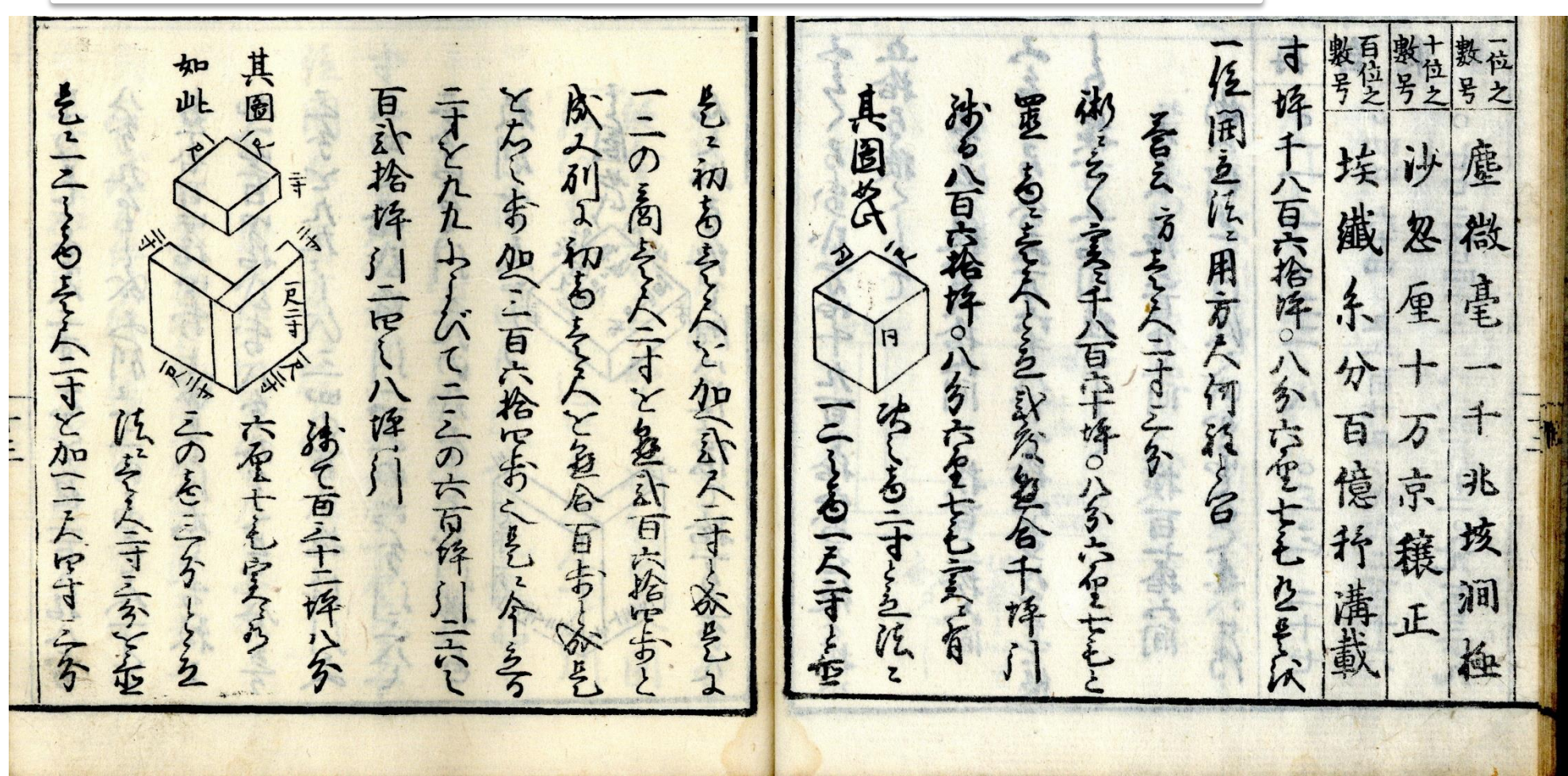


竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域

帯縦開立法について

原文 Original sentence



キーワード 図形の分解

Key word The resolution of the figure



参考引用文献

礪村吉徳(1659).算法闕疑抄.
文化元年(1804年)版
ISOMURA Yoshinori
Sanpoketsugisho in 1804

西田知己(2010).江戸初期和
算選書 第10巻1 算法闕疑
抄.研成社.
NISHIDA Tomomi
Edosyokiwasansensho 10-1
Sanpoketsugisyo in 2010

現代語訳 Modern sentence

問 二万二千四百六十四坪の体積がある。これを縦横の長さを等しくし、高さはそれに1尺5寸加える。それぞれの長さはいくつになるか。

答 縦横 2尺4寸
高さ 3尺9寸

解 まず、面積を二万二千四百六十四坪と置く。商に二尺とたて、二一の八千坪を引く。また、縦の手立ては今の商二尺をかけ、四百歩となる。これに縦の一尺五寸を九に、一四の四千坪を引き、四五の二千坪を引くと立て、最初の商を二尺四寸と置き、最初の商二尺を加え、四尺四寸と成りこれに最初の商に二尺四寸をかけ、四百歩となる。また、初めの商にかけ、四百歩となる。これを右の千五十六に加えて、千四百五十六歩となる。これに今立てた四寸を九に、一四の四千坪引く。四四の千六百坪引く。四五の二百坪引く。四六の二十四坪引く。また、縦の手立ては最初の商の二尺四寸に初めの商二尺を加え、四尺四寸となり、これに今立てる四寸をかけ百七十六歩となる。これに一尺五寸を九に、百の桁にて一千坪引く。一五の五百坪引く。七の桁にて一七の七百坪引く。五七の三百五十坪引く。六歩の桁にて一六の六坪引く。五六の三坪引き拂う。右の隙間坪の時は位によって二十四間に三九間共二百四十間に三百九十間とも心得し、これ外相應縦の術に近き道あり。詳しくは口で伝える。

係:根岸 NEGISHI 並松 NAMIMATSU

英語訳 English translation

I assume the volume 22464.
First, I assume one side of length 2 *shaku*, and I subtract 8000 *tsubo* from the volume.
I assume one side of height 1 *shaku* 5 *sun*, and I subtract 2000 *tsubo* from the volume. The left volume is 8464 *tsubo*.
I assume one side of length 4 *sun*, width 4 *shaku* 4 *sun* and height 2 *shaku* 4 *sun*. And I subtract 4224 *tsubo* from the volume. The left volume is 4240 *tsubo*.
I assume one side of length 4 *sun*, width 4 *shaku* 4 *sun* and height 1 *shaku* 5 *sun*. And I subtract 2640 *tsubo* from the volume. The left volume is 1600 *tsubo*.
I assume one side of length 2 *shaku*, width 2 *shaku* and height 4 *sun*. And I subtract 1600 *tsubo* from the volume.
Than the above the answer,
Length : 24 *sun*
Width : 24 *sun*
Height : 39 *sun*

係:根岸 NEGISHI 中山 NAKAYAMA

江戸文化 Edo period culture

江戸時代より前の日本には、今私達が使っているような公式はなく、その代わりに“算木”という物を使って計算していた。算木は3～14センチメートルほどの棒で、今で言う電卓のような物だ。13世紀にそろばんが使われるようになり、江戸時代には算木とそろばんを併用して計算を行っていた。

Before The Edo Period in Japan, there is no formulas that we use now but there is “*Sangi*” instead of formulas. *Sangi* is a stick whose length is 3 ~ 14, a thing such as an electronic calculator. An abacus comes to be used in the thirteenth century, and people used *Sangi* and abacus together and calculated.

係:楠城 NANJO 橋本 HASHIMOTO

まとめ・今後の課題・感想 Summary

まとめ

江戸時代の特徴的な計算方法が分かった。現代のやり方との差に、数学の発展を感じた。
I understood a characteristic calculation method of the Edo period.
To the difference with the modern way, I felt development of the mathematics.

今後の課題

現代語訳に苦戦し、あまり正しいものが作れなかった。もっと古典の知識を身に付けてから挑みたい。
I had a hard fight in translating it into living language and was not able to make a right thing. I want to challenge it after putting on classic knowledge in the body.

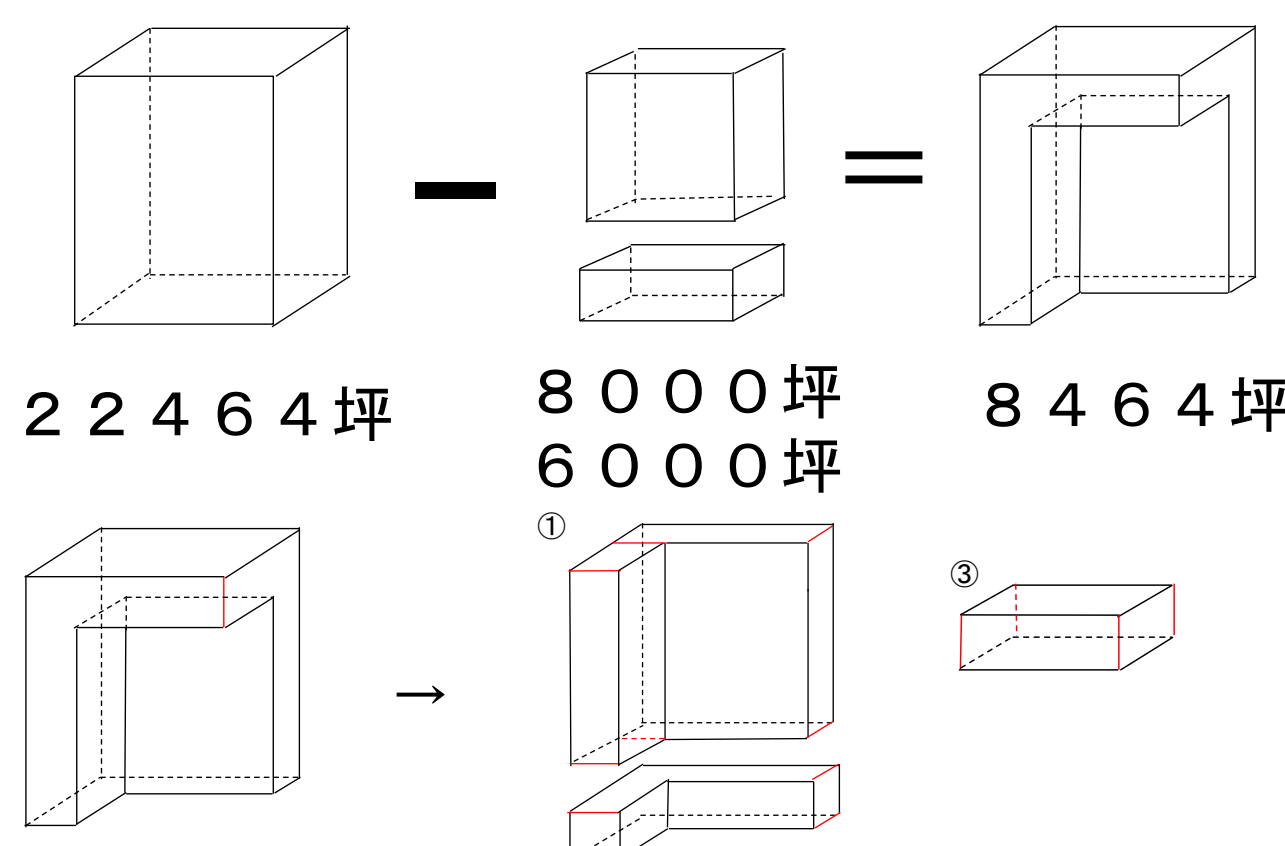
感想

現代語訳がとても難しく、理解するまで膨大な時間がかかったが、数学的内容は図形を交えてわかりやすく説明できたと感じている。とても面白い体験で、日本の伝統に触れることができて楽しかった。
It is very difficult to translate it into living language, and take enormous time until it is understood, but I feel that I was able to explain the mathematical contents with a figure clearly. In a very interesting experience, I could come in touch with a Japanese tradition and it was fun.

係:根岸 NEGISHI 並松 NAMIMATSU

数学的内容 mathematical contents

元の体積を22464坪と置く。そこから、予測で縦横高さを立てた図形を引いていくことで答えを導く。なお、長さの単位は寸に合わせて計算するものとする。
まず、一辺の長さを2尺とすると、 $20 \times 20 \times 20 = 8000$... ①
これに、高さに加える分の1尺5寸の体積を出す。
 $20 \times 20 \times 15 = 6000$... ②
①、②より、 $22464 - 8000 - 6000 = 8464$
よって、残りの体積は8464坪となる。



残った図形を右上のように分解する。赤い部分の長さを仮に4寸とおき、①を次のように展開する

よって、左の図形は、
縦...4寸 横...2尺+2尺+4寸 高さ...2尺+4寸
体積は、
 $4 \times 44 \times 24 = 4224$ (坪)

これを残った8464坪の体積から引くと、
 $8464 - 4224 = 4240$
次に、②を展開する。

よって、左の図形は、
縦...4寸 横...2尺+2尺+4寸 高さ...1尺5寸
体積は、 $4 \times 44 \times 15 = 2640$ (坪)

これを残った4240坪の体積から引くと、
 $4240 - 2640 = 1600$
次に、③の図形は

縦...2尺 横...2尺 高さ...4寸
体積は、 $20 \times 20 \times 4 = 1600$

これを残った1600坪の体積から引くと、
 $1600 - 1600 = 0$
以上より、回答は、
縦...2尺4寸
横...2尺4寸
高さ...3尺9寸

係:並松 NAMIMATSU 楠城 NANJO

英語訳 English translation

I assume the volume 22464. I take the cube which forecasted length, the side, height from there and find an answer. The unit should be calculated according to the *sun* (30.3cm.)
First, I assume one side of length 20 *sun*. $20 \times 20 \times 20 = 8000$. ----①
I find the volume of the cube of height 15*sun*. $20 \times 20 \times 15 = 6000$. ----②
From ① And ②, $22464 - 8000 - 6000 = 8464$
The left volume is 8464 *tsubo*.
I dismantle a left figure as above. I temporarily put the length of the red part with 4 *sun* and expand, ① as above. Thus, the figure mentioned above is
Length : 4 *sun*
Width : 20 *sun* + 20 *sun* + 4 *sun*
Height : 20 *sun* + 4 *sun*
Volume : $4 \times 44 \times 24 = 4224$ (*tsubo*)
I subtract this from the volume of 8464 *tsubo*. $8464 - 4224 = 4240$ (*tsubo*)
Next I develop ②. Thus, the figure mentioned above is
Length : 4 *sun*
Width : 20 *sun* + 20 *sun* + 4 *sun*
Height : 15 *sun*
Volume : $4 \times 44 \times 15 = 2640$ (*tsubo*)
I subtract this from the volume of 4240 *tsubo*. $4240 - 2640 = 1600$ (*tsubo*)
Next I develop ③. Thus, the figure mentioned above is
Length : 20 *sun*
Width : 20 *sun*
Height : 4 *sun*
Volume : $20 \times 20 \times 4 = 1600$ (*tsubo*)
I subtract this from the volume of 1600 *tsubo*. $1600 - 1600 = 0$
Than the above the answer,
Length : 24 *sun*
Width : 24 *sun*
Height : 39 *sun*

係:根岸 NEGISHI 中山 NAKAYAMA