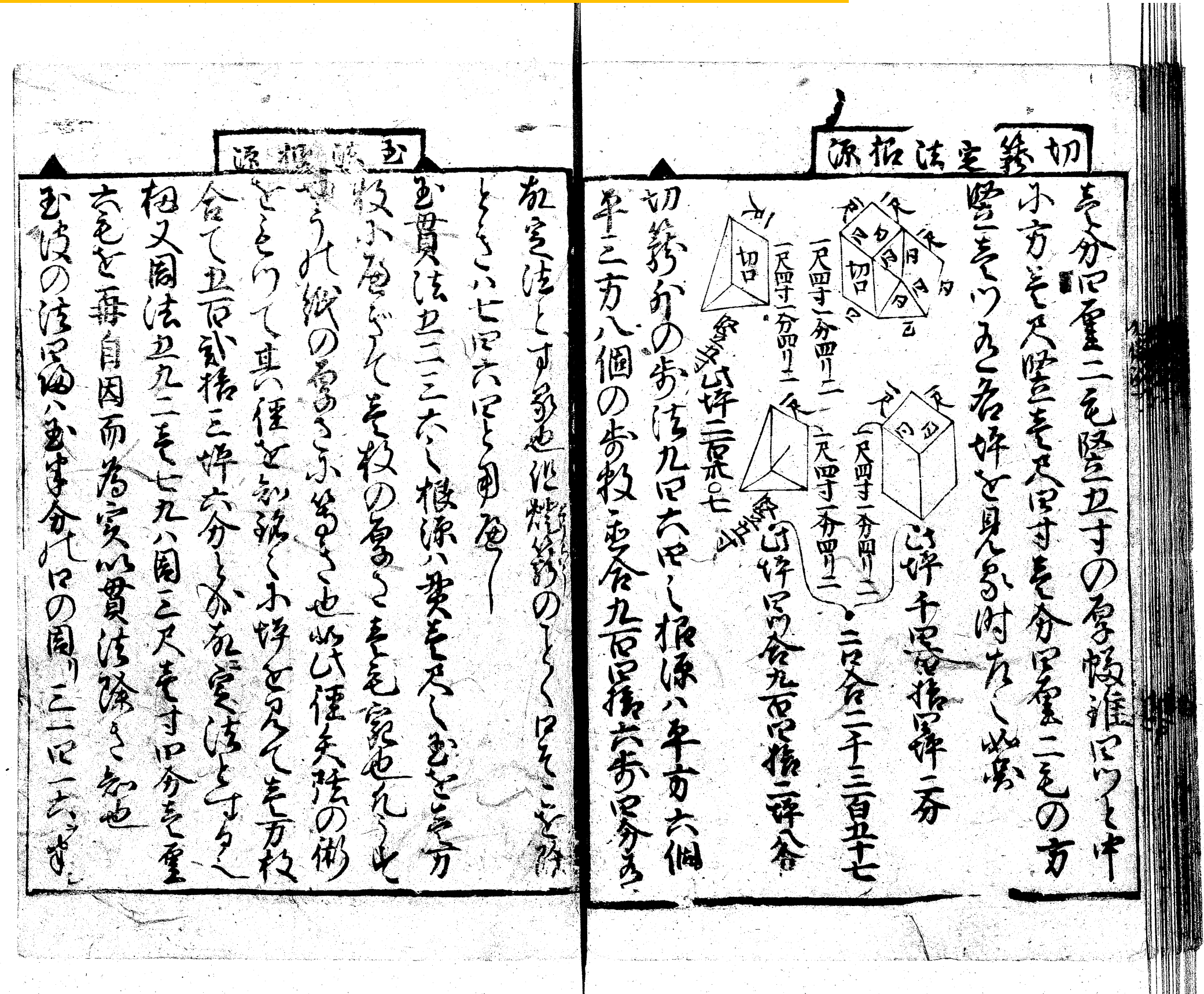


竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域

切籠と球 Kiriko&Globe

70th 1年 G組 癸班

原文 The original



キーワード Key word

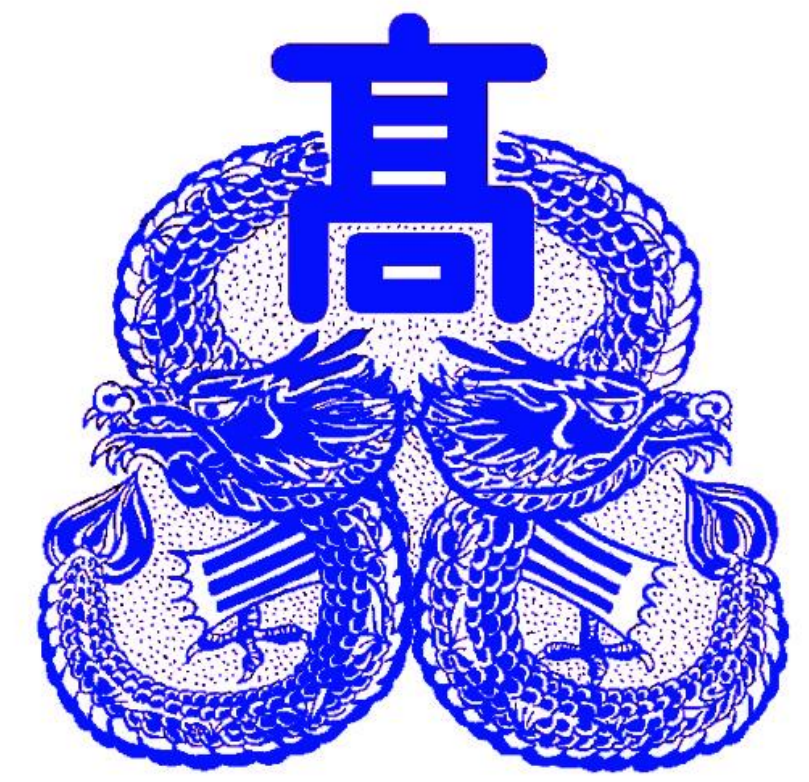
- ・根源 Reason
- ・切籠 Kiriko
- ・球 Ball

引用 Quote

算法勿憚改 Sanpoufutsutankai

延宝元年 A.D.1673

著者:村瀬 義益 Author:Murase yoshimasu



現代語訳 Modern translation

現代語訳

切籠二三五七になる理由は、一辺が一尺(三セ
ンチ)の切籠の
四力所の先端を切り落としてみると幅一尺四
寸五分四厘二毛、厚さ一尺高さ五寸の四角錐
四つと、中に縦がルート2、一辺が一尺の四角
柱ができる。それぞれの図形の面積を見ると、
四角柱の体積が千四百十四・二、四角錐の体積
四つ合わせると九百四十二・八になる。この二
つの体積を合わせると二千三百五十七になる。
切籠の表面積が九・四六四になる理由は、一辺
一尺の正方形六つと一辺一尺の正三角形八つ
の面積を合わせるとなる。
ただし、燈籠のように口底を除くときは、七・
四七四となる。

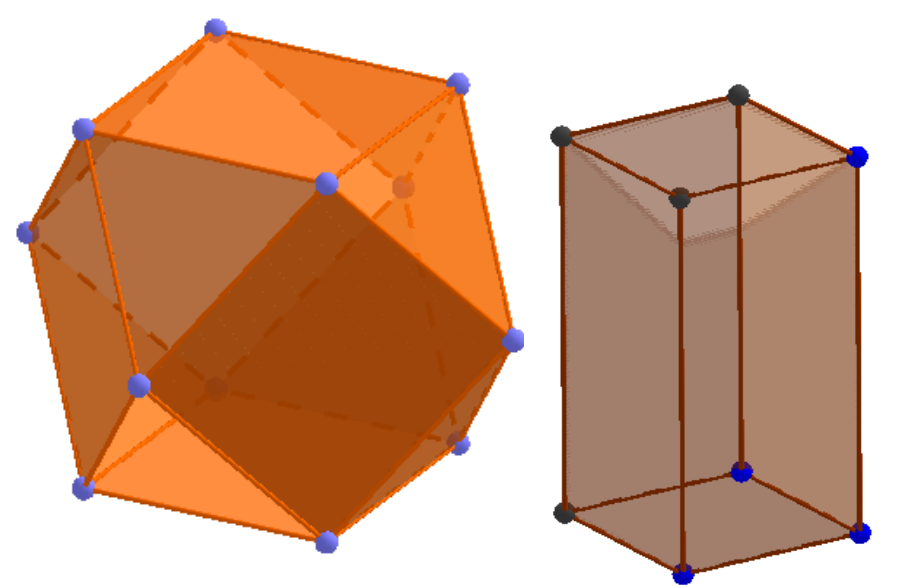
玉貫法五二三六の理由は、直径一尺の玉を一
万枚に薄切りにすると、一枚の紙の厚さにな
る。このように、径矢弦の定理によって直径を
求める。それぞれの面積を求めて、一万枚を合
わせて五二三六となる。

さて、周法五九二一七九は、円周三一四一六
を三乗して貫法でわる。すると、五九二一七九
になる。

数学的内容 Mathematical contents

1辺1尺の切籠の4ヶ所のかどを切り落とすと、
四角錐が4つと、中に直方体が1つできる。
それぞれの体積の和が切籠の体積となる。
四角錐の体積は5寸=0.5尺 なので
 $1\text{尺} \times 1414.2 \times 0.5\text{尺} \times 1/3 = 235.7$ これが4つあるので
 $235.7 \times 4 = 942.8$ 直方体の体積は
 $1\text{尺} \times 1\text{尺} \times 1414.2 = 1414.2$ これらを合わせると、 $942.8 + 1414.2 = 2357$
この切籠の表面積は正方形6つと正三角形8つの和で求められる。正方形の
面積は $1\text{尺} \times 1\text{尺} = 1$ これが6つあるので $1 \times 6 = 6$
正三角形の面積は 0.433 これが8つあるので $0.433 \times 8 = 3.464$ これらを合
わせると $6 + 3.464 = 9.464$ ただし、正方形の底面2つを除く場合は、
 $9.464 - 2 = 7.464$

球の体積は、昔、 $4/3\pi r^3$ ではなく $\pi/6R^3$ で求めていた。(r=半径、R=直径)
また、 $\pi/6 = 5.236$ よって、直径1尺の球の体積は $\pi/6 \times 1 \times 1 \times 1 = 5.236$
また、 $\pi^3 \div \pi/6 = 5.92179$



英語訳 English translation

- 1.The reason for the volume of the Kiriko becomes 2357.One side cut off the corner of the four locations of the Kiriko of 1 shaku. Width 1 shaku 4 sun 1 bu 4 rin 2mou ,thickness of 1 shaku, the height 5 sun of four pyramid can be four.Can vertical length $\sqrt{2}$,square columns of one side is 1 shaku in. We see each of the volume. Volume of square pillars 1414.2.Together the four of four pyramid of volume 942.8.To match the two and you get 2357.
- 2.The reason for the surface area of the Kiriko is 9.464.One side is six and one side is the square of 1 shaku to become together an equilateral triangle eight area of 1 shaku.However, when excluding the floor of the mouth as the lanterns, it is 7,474.
- 3.Reason to be 5236 of Gyokkanhou .It sliced the ball of 1 shaku in diameter to 10000 sheets. It is the thickness of one sheet of paper. Ask the diameter by Keiyagen no teiri. We ask the respective areas.It is in 5236 together with 10000 sheets of the area. The reason for Shuho is 592176.3.1416 of π to the third power to dividing by Kanhou. Therefore, it will be 592179.

英語訳 English translation

Cut off the corners of the four kiriko of 1^{syaku} per side so, and kiriko become the pyramid 4 in to one box. The sum of the volume of each becomes the box volume. The pyramid's volume is $5^{\text{sun}} = [0.5]^{\text{syaku}}$ so `1^{syaku} $\times 1414.2 \times [0.5]^{\text{syaku}} \times 1/3 = 235.7$ ` it has four. So $235.7 \times 4 = 942.8$. The box's volume is $1^{\text{syaku}} \times 1^{\text{syaku}} \times 1414.2 = 1414.2$. Together, $942.8 + 1414.2 = 2357$ This kiriko's surface area is asked by the sum of the 6 different square and 8 equilateral triangles. The square's area is `1^{syaku} $\times 1^{\text{syaku}} = 1$ ` it has six. So $1 \times 6 = 6$. The equilateral triangle's area is `0.433` it has eight. So $0.433 \times 8 = 3.464$. Together, $6 + 3.464 = 9.464$. However, if you except the bottom of the square two, $9.464 - 2 = 7.464$
The volume of the sphere, a long time ago, instead of $4/3 \pi r^3$, I had asked in the $\pi/6 R^3$. (r=radius, R=diameter) Therefore, the volume of a sphere of 1^{syaku}diameter.
 $\pi/6 \times 1 \times 1 \times 1 = 5.236$ $\pi^3 \div \pi/6 = 5.92179$

まとめ・今後の課題・感想

Summary・Future problem・Impression

まとめ

この和算書ではある公式があり、問題はその公式を証明するようになっている。切籠の問題は図形を分解する、また、球の問題は球を薄く切る、というように元の図形を分けて考えるものが多かった。

This Wasansho has some formulas. Its question prove the formulas. Question of kiriko was "separate the figure" Question of ball was "the ball thinly cutting". In this way, we thought that many pattern of separate original figures.

今後の課題

現代語訳をしていて分からなくて訳せない部分があったので、いろいろ調べていって、正確な訳ができるようにしたい。

Because there was a part to translate it into Japanese, and not to understand it, and not to be able to translate, I check it in various ways, and it wants to be possible for correct reason

感想

今回の算額を現代語訳し、それを解き、さらに英訳するということをしてみてわかったことは昔の人の考えと今私たちが授業で習っていることは共通している部分があるということだ。

グローバル化する社会の中で英語の重要さはわかっているつもりだったが英訳してみて改めて英語の難しさがわかった。

I thought that it's difficult for us to modern English translation sangaku and translate into English. In addition, the thoughts of people in the past and now have in common.

Was going to know the importance of English in a globalized society. But I found difficulty in English.

班長:若林