竜ヶ崎第一高等学校　白幡探究Ⅰ数学領域

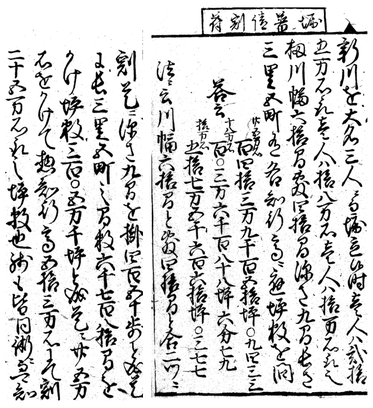
川を3人で分けよう　Let’s separate the river

71st1年　C組　5班

中里奨　杉山彩花　長町大気　仲真吾　鈴木葵

Nakasato Sho, Sugiyama Ayaka,Nagamachi Daiki, Naka Shingo,Suzuki Aoi,

原本・original



≪キーワード Key word≫

台形　Trapezoid

川の形　The shape of the river

江戸文化・Edo culture

仲　真吾

江戸時代に使われた測量器具

間縄：距離を測るための測量器具。現在の巻尺に相当する。
一間ごとに目盛りが付き、全長１００m程度あった。
ただし、水分による伸縮や、強風に弱いという欠点があった。

鉄鎖：距離を測るための測量器具。両端に輪を持った鉄線を鎖状に60本つないだもの。伊能忠敬が考案。
間縄とともに用いられることもあった。

見盤：作図を行うもの。
当時もコンパスや分度器、定規を用いて作図を行っていた。

水木：二地点間の高低差を測るために用いられた器具。

和算の問題を見てもわかるように江戸時代でも高度な測量技術を日常的に利用していたことがうかがえる。
また、それを支えていた測量器具もとても発展していた！！

SURVEYING INSTRUMENT USED IN THE EDOPERIOD

Kennawa: The survey equipment to measure distance. It is like a tape measure.
It has scales every 1kan. The total length of it is about 100 meters.
But it is weak water and strong wind.

Tessa: The survey equipment to measure distance. It is a thing that irons wire with the ring at the both ends are tied 60 of them like a chain. Tadataka Ino devised it. It was sometimes used with Kennawa.

Kenban: The survey equipment to describe a figure. People described it with a compass and a protractor and a ruler then.

Mizuki: The survey equipment to measure height difference between two places.

We found people in Edo period always used high measurement technique because of problems of thenative mathematics of japan.
Survey equipment developed very much!

現代語訳・Modern translation

問い

3人の大名が川の土地を分けたがっていた。

一人目の大名は25万石主張している。

二人目は十八万石、三人目は十万石欲しがっている。

川の幅は六十間、川底の幅を四十間、深さは九間、長さは三里五町ある

それぞれの大名がほしい坪数を求めよ。

解法

まず、一人目の主張する面積を求めよう

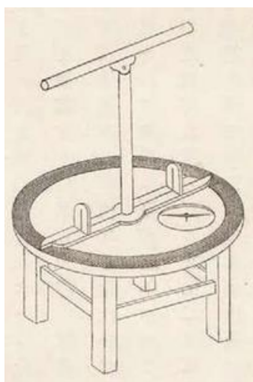
川幅六十間と敷四十間の和を1/2にする。

そしてここに深さである九間を掛ける

(60＋40)÷2×9＝450

式より面積は450(歩)となり、これに川の長さの三里五町(6780間)を掛ける

積は305万1000坪になるため、25万石を掛け、3人の分けたい石の53万石で割る



仲　真吾

英語訳・English version

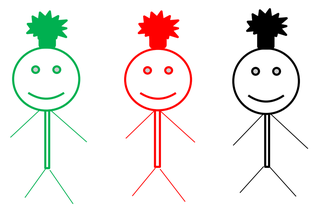
仲　真吾

Three *daimyos* want to divide land in the river which is called *"Shinkawa"*.

First *daimyo* wants 250,000koku.

Second wants 180,000koku.

Third wants 100,000koku.



The width of it is 60ken.

The bottom of it is 40ken.

The depth of it is 9ken.

The length of it is 3ri 5cyo.

You have to answer how many *tsubo* they can get.

The method is adding 60ken to 40ken and dividing into 2 pieces.

And, multiplying it by 9ken .Then it’s 450bu.

Next, multiplying this answer by 6180ken.

Then it’s 3051000tsubo.

Multiplying this by 250000koku and dividing 530000koku

they want the number of *tsubo*.

Then it is 250000tsubo.

Other two people do in the same way like before.

As a result

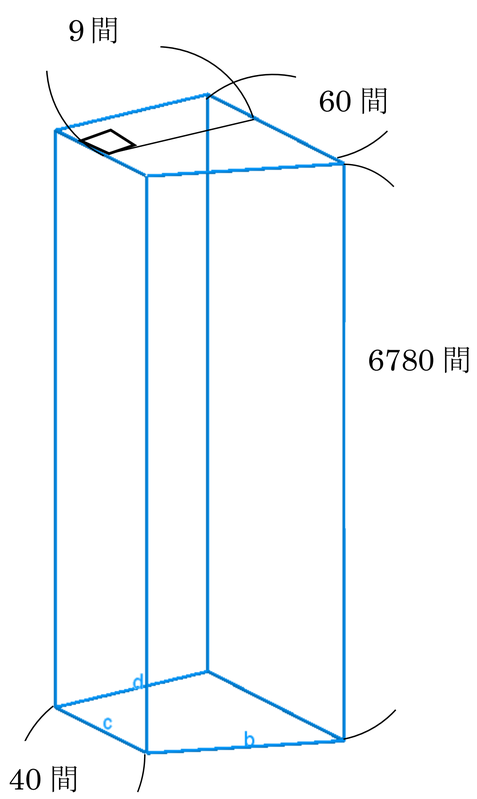
First *daimyo*　:1439150tsubo09433

Second *daimyo*　:1036188tsubo6bu79

Third *daimyo*　:57566tsubo0377

daimyo　a Japanese feudal lord
a *ken*　a *ken* is equivalent to 1.82 meters. A *ken* is equal to about 6 feet
a *ri*　a league·unit of distance equal to 4km
a *cyo*　a unit of length used in Japan called '*cyo*'
a *koku*　a Japanese unit of measurement of volume
a *tsubo*　a unit for measuring area　one *tsubo* is about 3.3 square meters
a *bu*　Originally 1bu unit of defined by the length of two steps,and1bu square was the 1bu of area.

数学的内容・Mathematical content



左の図において、川幅 60 間、川底の幅 40 間、深さ 9 間、長さ 6780 間の川がある。この川を立体と考えてそれぞれの面積を求める。

底面積＝450歩　　(川幅＋敷)÷2×深さ＝450歩

まず、川の体積を求める。
川の体積 ＝ 3051000坪　　底面積×川の長さ ＝ 3051000坪

求めた川の体積に一人の大名が取る分の石をかけて530, 000石で割る。
そして、大名が取る分の石を引く。

3051000坪×250000石÷530000石－250000石＝1439510坪09433

ほかの人も同様に行う。

In the above figure , there is the river 60ken widths, 40ken, widths of the bottom, 6780ken lengths.

We think this river is solid and answer each of area.

Base area＝450bu　　(width+*shiki*) ÷2×depth=450bu

First, we calculate the volume of river.
Volume of river=3051000tsubo　　(base area)×(length)=3051000tsubo

We do multiplication calculated volume of the river to daimyo’ s portion *koku* and divide 530000koku.

And , we draw a koku for Daimyo’s take

3051000tsubo×250000koku÷530000koku−250000koku=1439510tsubo09433

We do other people do as well

杉山　彩花・鈴木　葵・長町　大気

まとめ・今後の課題・感想

中里　奨

まとめ

現代語と異なる単位などが用いられているので難しく感じるが使われているのは台形の面積を求める公式と簡単な分数の応用だけだった。

算額を終えての感想

約４００年も前から、現代でも通じるレベルの数学の問題を日本人がやっていたことにとても驚いた。当時の彼らも、まさか４００年後の高校生が自分たちの問題を解いているなんて夢にも思わないだろう。時代の垣根を超えて人と交流できる「数学」のすごさを知る良い機会となった。

今後の課題

単位や用語などに、問題が作られた当時の言葉が用いられている問題を理解するのに時間がかかってしまった。そこから、公式などの単純な暗記による知識だけではなく現代文や古典の学習によって得られる「読解力」も必要になってくることが分かった。
今後は、それぞれの学習内容を理解しつつ、それぞれから得られる知識を結び付けることを意識していきたい。

Summary

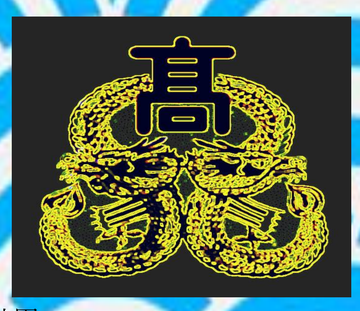
It seems difficult because units different from modern language are used, but the only used was the formula for finding the area of the trapezoid and the application of simple fractions.

Comment after finishing the Sangaku

About 400 years ago, I was surprised that the Japanese were doing mathematical problems at a level that is also familiar to modern times. At the time, they would not even dream of high school students 400 years later solving their problems. It was a good opportunity to learn about the excellence of "mathematics" that can interact with people beyond the boundaries of the times.

Future tasks

It took time to understand the problem that the words at the time the problem was gave, in units, terms, etc. From that, it turned out that not only knowledge by simple memorizing such as official, but also "reading ability" obtained by learning of modern sentences and classics becomes necessary.
In the future, I would like to be conscious of linking knowledge gained from each while understanding each learning content.



引用
算法勿憚改　*Sanpou Fututan Kai*
延宝　元年　１６７３年
著者：村瀬　義益
Author:Murase Yosimasa