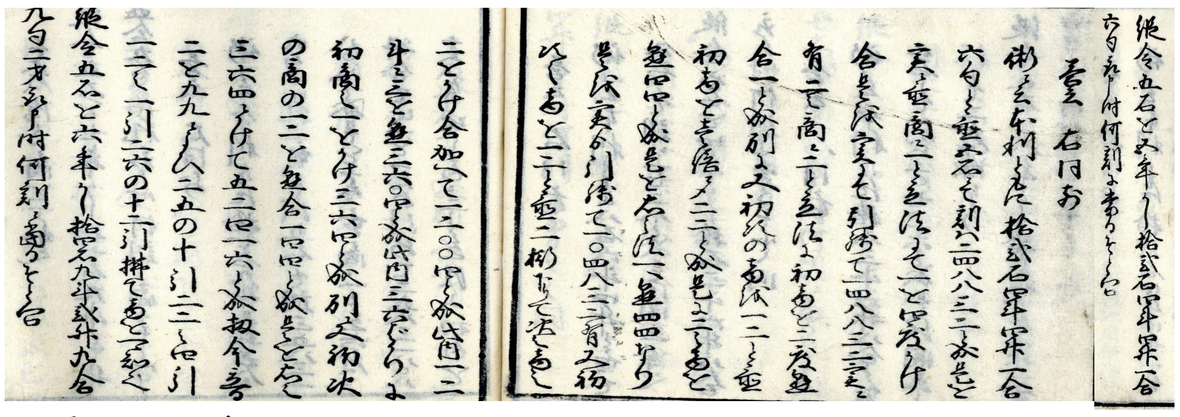
竜ヶ崎第一高等学校　白幡探究Ⅰ数学領域

算木と利子と五乗根　Sangi,Interest and Fifth power

７２回生　１年　G組　３班
◎鴻巣大地　片野尚基　小林浩大
大越まりん　勝又美緒
◎Konosu Daichi Katano Naoki Kobayashi kouta

原文 original



キーワード
実、本利、右同前

KEYWORD
Jitsu,interest,The right ditto

数学的内容 Mathematical content

五石を五年貸し、本利を12石4斗4升1合6勺取るとき、何割に当たるか？
一石を一年貸した利子をx倍とする。
よって、1年後=$5x$　　つまり、$5x^5=12.4416$
2年後=$5x^2$…　　$x^5=2.48832$
5年後=$5x^5$　　$x=1.2$
よって、利子は1.2倍である。

係：大越　鴻巣

現代語訳 modern translation

問　もし、五石を五年貸し、十二石四斗四升一合六勺を取り立てる時、何割になるか。

答　右同前

術　元金と利子とを共に、十二石四斗四升一合六勺として、五石で割ると、二四八八三二になる。商を一として、一を四回かけて、それを実から引いて一四八八三二が残る。二の商を二として、法に一を二回かけて、一となる。再び、初次の商を一二として、初商の一を二倍して二となる。二の一の位の二を二にかけて、四四となる。これを実からひいて、一〇四八三二になる。再び初次の商を一二として、二桁下って次の商の二をかけ合い加えて、一二〇〇四となる。このうち、一二に三をかけて、三六〇四となる。このうち、三六に初商の一をかけて、三六四となる。また、初次の商の一二をかけ合い、一四四となる。これを右の三六四にかけて、五二四一六となる。さて、今たてた二を、九九によって、二×五の十、二×二の四、一×二の二、二×六の十二を引き拂って、商となる。

係：小林　勝又

英語訳 English version

When I lend 5^{koku} for five years, when I take 12^{koku} 4to4^{sho} 1^{go} 6^{shaku}, what is it?
Let x be the interest that lent 1^{koku} for one year.
Thus, after 1 year = 5x, 2 years later = $5x^2$, ... 5 years later = $5x^5$
That is, 5 x^5= 12.4416
x^5= 2.48832
x= 1.2
Therefore, the interest is 1.2 times

Engagement:Katano,Katsumata

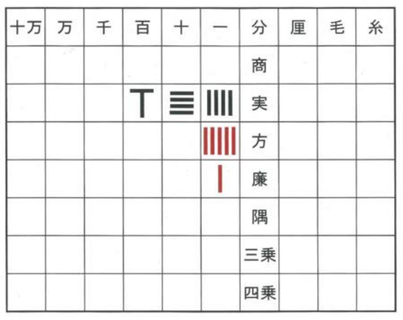
英語訳 English version

If you lend 5^{koku} for 5 years and collect 12^{koku} 4to4^{sho} 1^{go} 6^{shaku}, what percentage will you take?
Together with the principal and interest by 12^{koku} 4to4^{sho} 1^{go} 6^{shaku}, when dividing by the 5^{koku}, it becomes 248832. With a quotient as one, four times one, pull it from the Jitsu, and 144832 remains. With the second quotient as two, we take the law twice and become one. Again, with the first quotient as 12, it doubles one of the first quotient and becomes 22. It will be 44 over the 22's first two places. From this, I will become 10438 2. Again again with the first quotient as 12, we will add two more digits and then the next one of the quotient to add to 1244. Among them, multiplying three over two, it becomes 364. Among them, one of the initial barges is spoken to 36, and it becomes 364. Also, it will be multiplied by the first quotient of the quotient to become 144. It will be 524 in the right hand side, this. Well, I will withdraw the 2 which I have just made, by taking the 2 × 5=10, the 2 × 2=4, the 1 × 2=2, the 2 × 6=12, and the quotient.

Engagement:Katano,Katsumata

江戸文化 Edo culture

算木とは中国数学や和算で用いられた計算用具のこと。
赤い算木が負の数、黒い算木が正の数を表す。
江戸時代に、そろばんと並んで使用された。
そろばんとは異なり,高次の代数方程式や四則演算，開平・開立などの計算に用いられた。
また、算盤と呼ばれる格子が書かれた布の上で使用された。算盤の横軸に万、千、百、十、一、分、厘というような桁が書かれている。
縦軸に書かれている商の場所には答えを置き、実の場所には定数項を置く。方、廉、隅にはそれぞれ一次、二次、三次の項の係数を置く。



係：小林　鴻巣

英語訳 English version

Sangi is calculation tool which was used in Japan and China.
A red Sangi represents a negative number and a black Sangi represents a plus number.
It was used with Soroban in Edo period. Unlike Soroban, it was used in higher-order algebraic equations, four arithmetic operations, extraction of Cubic root and extraction of square root.
And it was used on a cloth called Sanban with lattices. On the abscissa of the Sanban has written digits such as 10,000,1,000,100,10,1.
And Syo, Jitsu, Ho, Ren and Sumi are written on the vertical axis. Write the answer in the place of “Syo” and write the constant term in the place of “Jitsu”.
Write the coefficients of the primary, secondary and tertiary terms in “Ho”, “Ren” and Sumi respectively.

Engagement:Katano,Katsumata

まとめ・今後の課題・感想

まとめ

算木の使い方を覚え、それを活用していき、問題を正確に解いていく適応力、数学に関わる能力のすべてをとわれるこの和算は私たちを大きく成長させてくれました。
I learned how to use ancient calculator and utilized it, and it was big, and this native mathematics of Japan to be asked all of the ability to affect adjustability, the mathematics that cleared up a problem exactly brought us up.

今後の課題

もっと早くから取り組み役割分担などをしてしっかり最後まで解きぬきたかった。
答えを導きだせる能力を身に付けてから再度臨みたい。
Efforts from earlier on I wanted to work hard to solve to the end by doing a role sharing etc.
I want to revisit once I have acquired the ability to guide answers.

感想

開平や開立がなく、算木の五乗を自分たちで導き出すしかなかったため大変だった。
みんなで解いていくことで協力することなど学べることがたくさんあった。
この後の私たちの人生の大きな手助けをしてくれると思います。
It was serious because there was no opening or opening, and we had to derive the fifth power of the trees by ourselves.
There were many things to learn such as cooperating by solving with everyone.
I think that I will do a great help for our life after this.

班長：鴻巣

参考引用文献

礒村吉徳(1659).算法闕疑抄．文化元年(1804年)版

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.

闕疑抄 の読み 「けつぎしょう」