

白幡探究 I 数学領域 三平方を用いて求める延びの長さ

~The length of the spread to find using Pythagorean theorem~

茨城県立竜ヶ崎第一高等学校

1年C組 甲班

数学的内容 ~Mathematical Contents~

右図において、AはACを1(寸)ずつのばした点であり、DはOAと円Oとの交点である。また、OC=10とする。
AD=x(これを勾配の延びという)としてxを求めるには、
三平方の定理より
 $AO^2 = OC^2 + AC^2$
ここで

$x = AO - 10$
これを用いてACが1ずつ延びるときのxの長さを求めると次のようになる。

$A_1C = 1$ (寸) のとき	$x = 0.0499$ (寸)
$A_2C = 2$	$x = 0.198$
$A_3C = 3$	$x = 0.4408$
$A_4C = 4$	$x = .7703$
$A_5C = 5$	$x = 1.1803$
$A_6C = 6$	$x = 1.162$
$A_7C = 7$	$x = .2065$
$A_8C = 8$	$x = 2.8062$
$A_9C = 9$	$x = .4536$
$A_{10}C = 10$	$x = .1421$

したがって、ACが10(寸)増えると約4割1分増える。 係 江寺

【図1】

英語訳 ~English Translation~

In a figure, A is the point that each 1^{sun} of AC was increased and D is OA and a point of intersection with circle O.

The length of AD when OC is 10^{sun} starts to be the bottom.

When $A_1C = 1$, $A_1D_1 = 0.0499$	$A_2C = 2$, $A_2D_2 = 0.198$
$A_3C = 3$, $A_3D_3 = 0.4408$	$A_4C = 4$, $A_4D_4 = 0.7703$
$A_5C = 5$, $A_5D_5 = 1.1803$	$A_6C = 6$, $A_6D_6 = 1.662$
$A_7C = 7$, $A_7D_7 = 2.2065$	$A_8C = 8$, $A_8D_8 = 2.8062$
$A_9C = 9$, $A_9D_9 = 3.4536$	$A_{10}C = 10$, $A_{10}D_{10} = 4.1421$

Almost when it increases 1^{shaku}, it increases for 4^{wari} 1^{bu}.

How to purchase AD is

OA - OC

At this point OA is desired from the bottom .

$OA^2 = OC^2 + CA^2$

Because $OC = 10^{\text{shaku}}$, $AD = OA - 10^{\text{shaku}}$.

A person in charge : Ichimura

まとめ・今後の課題・感想

~Summary / Future Problem / Impression~

まとめ ~Summary~

図1におけるADの長さの勾配の延びといい、ACを1ずつ延ばしたときの勾配の延びをこの『見立算法規矩分等集』に記された解法を用いて求めた。これには三平方の定理が使われている。

Called extends gradient length of AD in Figure 1, determined Mel using a solution marked to extend slope in the "Mitate Sanpou Kiku Buntousyu" when extended the AC 1^{sun}. There are used the three square theorem.

今後の課題 ~Future Problem~

問題を解くことは自分たちの力でできましたが、現代語訳や英語訳にてこずってしまったので語彙力を上げ、文法をさらに勉強する必要があると感じた。
また、自分たち以外の班の問題を解いてみることも必要かなと思いました。

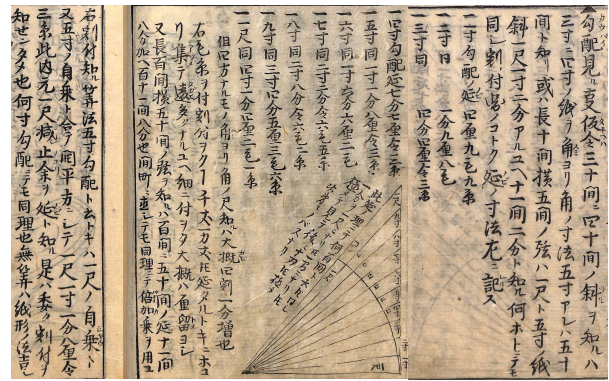
We could solve this problem by our efforts, but we have suffered from modern translation and English translation. So we felt that we have to raise our vocabulary and study grammar more. We also felt that we have to try to solve the problems of other groups.

感想 ~Impression~

今回、普段は調べる機会のない昔の数学について調べるという貴重な体験をすることができて得るものが多くとても充実した活動になりました。調べて行くにつれて昔の数学も今のものと大差なく昔の人は今に通じるような高い数学の知識を身につけていたことがわかりとても驚きました。 班長 伊藤

This time, usually to be able to valuable experience in that study the old mathematics is no opportunity to examine, what is obtained is large, it now has been very substantial activities . Examine old people without much different from those old days of mathematics also now as go was very surprised to see that I was wearing a knowledge of the high, such as reading to the now.

原本 ~The Original~



勾配
Gradient
延び
Spread

現代語訳 ~Living Language Reason~

傾斜を見ると例えば底辺と高さが三十間、四十間の時、紙を底辺と高さが三寸と四寸になるようにし、斜辺が五寸だったら大きいほうが五十間と分かる。もしくは長さが十間で横五間の弦は一尺と五寸の紙の斜辺が一尺二寸二分あるので十一間二分と分かる。なにかあっても同じ割り付けの図を拡大して左に記した。この理屈で何百間であっても同じように一分を一尺に置き換えても一間に変わっても同じ縮尺になる。右のように毛糸を付け、割分を千丈万丈十尺に延ばしてみるとほりを集めるように誤差が大きくなるので細かく記す。大概は厘でとめればよい。また、長さ百間横五十間の弦を知るには百間に五十間の延びは十一間八分となる。町という単位に直しても同じ原理で倍にしたり、加えたり、自乗を用いる。右の割付けを知る算法は勾配が五寸となるときは、一尺の自乗と五寸の自乗と合わせて開平方正の数の平方根の小數表示を求めていくアルゴリズムをし、一尺一寸一分八厘令三糸のうちの元の一尺を減らし、その残りが延びとわかる。これは、割り付けを知るためである。何寸の勾配でも、同じ理屈となる。数えきれないほど数が大きくても、紙形なら計算できる。

係 飯岡・石川

英語訳 ~English Translation~

If you look at the slope for example base and height is 30^{ken}, and you know it's time of 40^{ken}, when you arranged a 3^{sun} and 4^{sun} paper, who can hypotenuse is large you were 5^{sun} be seen as 50^{ken}. Or, beside 5^{ken} of string between the length dozen you found to 11^{ken} 2^{bu} because 1^{shaku} and hypotenuse of 5^{ken} of paper is 1^{shaku} 1^{sun} 2^{bu}. No matter what was noted in the left and also to expand the view of the same allocation there. The same as 1^{bu} 100^{ken} which the theory is also the same scale in place of 1^{ken} can be replaced with 1^{shaku}. Give the right yearn, when we extend the allocation to 10^{shaku}, I keep attached to when both increases. The most likely maybe rindome. Also, to know the chord between length 100^{ken} beside 50^{ken} extends 50^{ken} to 100^{ken} the 11^{ken} 8^{bu}. You can doubled even on the same principle fix the unit of Machi, or added, is used squares. I know the right of allocation. When the gradient is 5^{sun} in calculus, together with the square and 5^{ken} of the square of 1^{shaku} (The algorithm will seek a few display positive number square root.) Is 1^{shaku} 1^{ken} 1^{bu} 8^{rin}. To reduce the internal source of 1^{shaku} of the three thread, to know the rest and extend. This says, in order to know the allocation any number^{ken} gradient to the same reason. Having a large number are countless, can be calculated if the paper type.

A person in charge : Iioka, Ishikawa

引用
見立算法規矩分等集
Mitate Sanpou Kiku Buntousyu
享保 7 年 A.D.1730
著者：万尾 時春
Author : Mashio Tokiharu

