

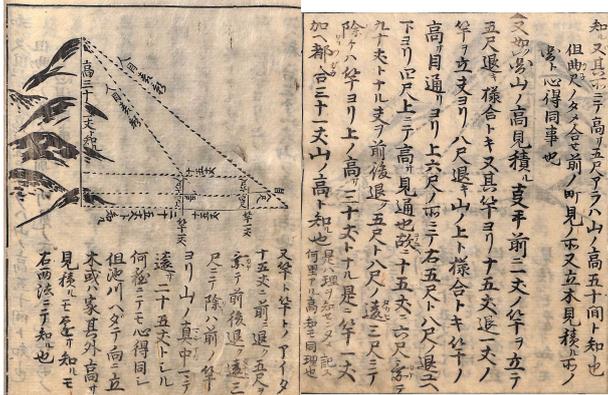
竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究 I 数学領域

山の高さを測る方法について

1年 B組 壬班

Method to measure the height of mountain

原本 The original



キーワード

KEY WORD 相似な三角形の線分比 平行線の線分比
Similarity ratio The segment of a line ratio of parallel lines

数学的内容 Mathematical contents

まず、文章に25丈を知るための計算で15丈に五尺をかけ三尺で割るとDFの長さが25丈となると書いてある。

その説明としてDF=EG=x尺とすると平行線の線分比より

$$EG : GL = AF : FL = x : 5$$

$$\text{また } AF : FL = AI : IM = x : 5$$

ここで△FGLをIJまで平行移動して△IJL'とする。M=8-5=3 [尺]

$$1 \text{ 丈} = 10 \text{ 尺とする。}$$

$$LJ = 150 - 5 = 145 \text{ [尺]}$$

$$JL' = JM - L'M = 8 - 3 = 5$$

$$LL' = LJ + JL' = 145 + 5 = 150 \text{ [尺]}$$

△IJL'は△FGLを平行移動したものであるため

$$FL \parallel AL' \parallel IL'$$

これと平行線の線分比より

$$AI : IM = LL' : L'M = x : 5 = 150 : 3$$

$$\text{これより } x = 250 \text{ [尺]} = 25 \text{ [丈]}$$

最後に山の高さを求める計算で

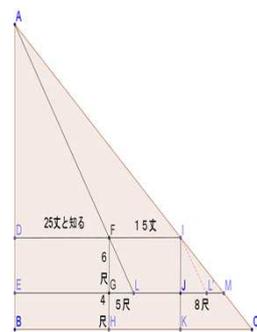
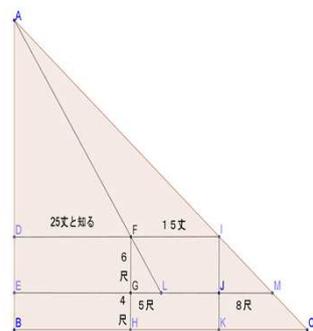
山の高さをhとする。EA=yとする。

△AELと△FGLは相似であるので相似な△の線分比より

$$LG : GF = LE : EA = 5 : 6 = 250 + 5 : y$$

$$y = 306 \text{ [尺]} \text{ よって } h = 306 + 4 = 310 = 31 \text{ [丈]}$$

係：谷本・中根



現代語訳 Living language reason

現代語訳
また、図のように山の高さを見積もる係：辻村
ること。手前に一丈の竿を立てて、自分分は五尺後退し竿の先と山の頂上を重ねあわせる。
同時にまたその竿から十五丈後退し、一丈の竿を立て八尺後退し、同時に山の頂点と重ね合わせる。竿の高さは、目の高さから上に六尺のところになり、右の方には五尺と八尺伸ばしたところになり、下は四尺で見通すことができる。だから十五丈に六尺をかけ算して九十丈になる。それを前と後ろの八尺と五尺の差三尺で割り算すると、竿から上の高さは三十丈となる。ここに竿の高さ一丈を足し算し、三十一丈で山の高さとなる。これが解法を皆に教えるために記述したものである。距離を求めたり高さを求める問題も同様に解ける。

英語訳 English translation

I estimate the height of the mountain as shown in the figure.
I make a pole of 1^{yo} in front, I fall behind 5^{shaku} and I put the arrow of the pole and the top of the mountain on top of one another.
I estimate the height of the mountain as shown in the figure.
I make a pole of 1^{yo} in front, I fall behind 5^{syaku} and I put the arrow of the pole and the top of the mountain on top of one another.
I multiply 15^{syaku} between the pole and the pole by 5^{syaku} that I moved.
And I divide it by 3^{syaku}, differences between 8^{syaku} and 5^{syaku}.
Then, I find that the differences from the pole to the middle of the mountain is 25^{yo}.

※This is a description which I show you a method.
You can solve the problem for distance and the height equally, too.
※This is a description which I show you a method. You can solve the problem for distance and the height equally, too.

係：山西・本橋

英語訳 English translation

At first, it is 25 length and method to know in a sentence, I divide 5 shaku by 3 credit shaku to 15 length, as a result, it is written that the length of the DF becomes 25 length.

When I assume it $DF=EG=x$ shaku as the explanation, from the segment of a line ratio of parallel lines, $EF : GL = AF : FL = x : 5$ and $AF : FL = AI : IM = x : 5$ When translation does $\triangle FGL$ to IJ here and assumes it $\triangle IJL'$

$$L'M = 8 - 5 = 3 \text{ shaku } | \text{ assume } 10 \text{ shaku} = 1 \text{ length}$$

$$LJ = FJ - GL = GJ - GL = 150 - 5 = 145 \text{ shaku}$$

$$JL' = JM - L'M = 8 - 3 = 5$$

$$LL' = LJ + JL' = 145 + 5 = 150 \text{ shaku}$$

Because $\triangle IJL'$ is the thing which translation made $\triangle FGL, FL \parallel AL' \parallel IL'$.

From the segment of a line ratio of this and parallel lines,

$$AI : IM = LL' : L'M = x : 5 = 150 : 3$$

$$\text{Then this } x = 250 \text{ shaku} = 25 \text{ length}$$

Finally I do the height of the mountain by a calculation for the height of the mountain with h. I assume it $EA = y$.

From the segment of a line ratio of \triangle which is the resemblance because $\triangle AEL$ and $\triangle FGL$ are the resemblance,

$$LG : GF = LE : EA = 5 : 6 = 250 + 5 : y$$

$$\text{Then } y = 306 \text{ shaku } \text{ Therefore } h = 306 + 4 = 310 = 31 \text{ length}$$

係：谷本・中根

まとめ・今後の課題・感想 Summary/Future problem/Impression

まとめ Summary

この問題では竿を用いて山の高さを求める問題でした。高度な三角比を当時の解法で求めており、和算では今の計算で用いている記号を使わないかわりに漢字を記号として計算していました。

It is a height of the mountain problem to demand using a pole by this problem. It demand high trigonometric ratio in elucidation at the time, Instead of not using the sign to use by The present calculation in the native mathematics of Japan, It calculated a kanji as a sign.

今後の課題 Future problem

できるだけ全ての作業においてもっとスピーディーに行いたいのです。

I want to translate it in all work more as much as possible.

感想

和算を現代語訳に直し、数学的な観点をういて途中式を書き、それらを英語に訳すのが難しかったです。また和算を学ぶにあたり、昔の日本人たちが高度な数学を用いて日常のできごとを考えていたことがわかりました。

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

