

# 竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域

## 正七角形の面積を求める

## find the area of the original heptagon

茨城県立竜ヶ崎第一高等学校

1年 E組 乙班

原文  
(The  
original)



### 現代語訳 (Living language reason)

一辺が5の小さい辺が9ある。一辺の長さが5尺の七角形があり、小さい辺が9尺ある。ただし、小数第一位を捨てる。  
矢の部分の長さが4寸3分3厘の辺が広がっていて、この9寸1里をとってつかみ辺の長さが1尺になる。それを一辺とする。その辺を左へひっくり返し七角ともこの3図で大小に伸び縮みさせて、このようなことを知る。細かいことは気にしない。ただし、五角形と同じ方法である。  
また、直径2尺3寸5里を7つに切つて回し、一辺が1尺の七角形になる。また、同じ1尺を7つに切る。弦の長さが3寸8分、矢の長さが3分8厘であつて、  
一辺の長さが3寸8分の七角形である。また、一辺が1丈の七角形に7つの点を入れると、6尺2寸8分3厘になる。また、一辺を2乗すると歩になる。36分34をかけて七角形の面積を求める。

係: 稲葉、上原

### 英語訳(English translation)

#### We find the area of the original heptagon

This is seven angles of aspect 5<sup>shaku</sup>. There is a small degree of learning 9<sup>shaku</sup>. But I round it off. This arrow 4<sup>sun</sup> 3<sup>bu</sup> 3<sup>ri</sup>. There is stability a side. I take out 9<sup>sun</sup> of 1<sup>ri</sup>. It is the area that there is the degree of learning 1<sup>shaku</sup>.

Return this again to the left, at the time of seven angles.

It slightly cuts it off I shrink to big things and small things, and to know these three figures of Japanese yen when there is much amount. But 5 angles of means is the same, In addition, I cut a diameter 2<sup>shaku</sup> 3<sup>sun</sup> 5<sup>ri</sup> to seven. In addition, it is under 1<sup>shaku</sup> to seven and I distribute it and separate it and take the arrow of the ri for 8 for 3<sup>sun</sup> of 8<sup>bu</sup> and 3<sup>bu</sup> of the string. In addition, it becomes<sup>ho</sup> when I square one side. I take 34 for 36<sup>bu</sup> and find an area.

係: 稲葉、上原

### まとめ・今後の課題・感想 (Summary, Future problem, impression)

#### まとめ

「和算」と「数学」は解き方も変わっているし、単位も違うので大変だった。

#### 今後の課題

今回、単語一つ一つを気にしすぎて現代語訳するのに多くの時間を費やしてしまい問題を解くのにとても苦労してしまつた。次回は一つの文を一つのかたまりとして考えていきたい。

#### 感想

昔の数学は今は違い、遊び感覚でこんな難しい問題を楽しんで作っていたと知って驚いた。だから、最初は、何を求めているのかさっぱり分からなかつたが先生のアドバイスや班の人の協力によってやっとのことと解読することができた。  
七角形という普段日常ではあまり見かけない図形を用いた問題だったのでとても手こずつた。  
ヒントを得るのに倍の時間がかかり大変だったが、班の人それぞれの得意分野を生かして専門的に探求できた。  
国語、英語、数学などさまざまな知識をフル活用して一生懸命取り組んだのでよい経験になった。

Summary  
Native mathematics of Japan and the mathematics different a solution and unit .Therefore it was serious.

Future problem  
This time mind one word too, we spend much time to translate living language and will not do it and we had a hard time to solve a problem.  
The next time we want to consider one sentence as one lump.

Impression  
The old mathematics unlike now, I knew it and was surprised at a play sense .Therefore I did not know what you demanded either, but was able to decode it by the cooperation of the person of advice and the group of the teacher at long last first . It is hand in having been the problem using the figure not to usually see by daily life very much of the heptagon very much. It took time of the double to get a hint and it was serious, but I kept expertise of person each of the group alive and was able to search it technically. Because I made the most of national language, English, various knowledge including the mathematics and wrestled hard, it was had a good experience.

班長: 大谷

### 面積 area 七角形 heptagon

#### 数学的内容(Mathematical contents)

➤ 七角形の1辺の長さが5尺の時、短い対角線の長さは9尺になる

$$\therefore a^2 = 5^2 + 5^2 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cos \frac{900}{7}$$

$$a^2 = 25 + 25 - 50 \quad (-0.623489801859)$$

$$a^2 = 50 + 31.17449009295$$

$$a^2 = 81.17449009295$$

$$a = \pm \sqrt{81.17449009295} \quad \text{ここに数式を入力します。}$$

$$a = \pm 9.009688679025$$

$$a \geq 0 \text{ より}$$

$$a = 9.009688679025 \approx 9.01$$

$$\therefore \text{仮定より } 0.01 \text{ は捨てるので } 9 \text{ 尺}$$

∴ 題目は示せた

➤ 相似より2つの相似な三角形ができるので

題目は示せた

➤ 1辺が1尺の七角形が内接する円の直径は2尺3寸5厘

∴ 余弦定理より

$$1 = x^2 + x^2 - 2 \cdot x \cdot x \cdot \cos \frac{360}{7}$$

$$\cos \frac{360}{7} = 0.623489801859 \text{ より}$$

$$1 = x^2 (2 - 2 \cdot 0.623489801859)$$

$$= x^2 (2 - 1.246979603718)$$

$$= 0.753020396282x^2$$

$$x^2 = \frac{1}{0.753020396282}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{1}{0.753020396282}}$$

$$= \pm 1.152382435482$$

$$x > 0 \text{ より}$$

$$x = 1.15238243548242$$

$$x \text{ は半径なので直径は } 2x$$

$$\therefore 2x = 2.304764870964$$

∴ 題目は示せた

➤ 弦3寸8分矢3分8厘とつて③図様にやると1面が3寸8分の七角形になる

$$\therefore \sin \frac{180}{7} \div 1 = \frac{x}{0.38+0.038}$$

$$\sin \frac{180}{7} = 0.433883739118$$

$$\therefore x = 0.433883739118 \times 0.418 = 0.1813634029511$$

一辺は2xより一辺は

$$0.1813634029511 \times 2 = 0.3627268059022 = 2x$$

$$2x \approx 0.38 \text{ より題目は示せた}$$

➤ 七角形の1辺の長さが1丈のときの長さは6尺2寸8分3厘になる

∴ 相似より

$$2.247 : 1.82 = 2.191 : a$$

$$a = \frac{1.82 \times 2.191}{2.247} = \frac{3.98762}{2.247} = 1.77464174458$$

$$b : c = 1.82 : 1 \text{ なので相似より}$$

$$d = 1.77464174458 \times \frac{1}{1.82+1} = 1.77464174458 \times \frac{1}{2.82}$$

$$= 0.629305583173$$

$$d \approx 0.6283$$

∴ 題目は示せた

➤ 七角形の1辺の長さがa尺のとき3.634a<sup>2</sup>が面積になる

$$\therefore 1.82a \times 0.433883739118a \times 3 \div 2 = 1.184376077922a^2$$

$$1.77464174458a \times (1.82+1)a \div 2 = 1.77464174458a \times 2.82a \div 2$$

$$= 2.502244859745a^2$$

$$\therefore 2.502244859745a^2 + 1.184376077922a^2$$

$$= 3.686620937667$$

$$3.686620937667 \approx 3.634$$

∴ 題目は示せた

➤ このときaの長さは4寸3分3厘になる

$$\therefore \frac{1}{\sin 90} = \frac{x}{\sin \frac{180}{7}}$$

$$\sin 90 = 1, \sin \frac{180}{7} = 0.433883739118 \text{ より}$$

$$\frac{1}{0.433883739118}$$

$$x = 0.433883739118$$

$$x \approx 0.433$$

∴ 題目は示せた

➤ この図形を7つあわせると七角形が出来る

∴ 余弦定理より

$$1^2 = a^2 + a^2 - 2 \cdot a \cdot a \cdot \cos \frac{360}{7}$$

$$\cos \frac{360}{7} = 0.623489801859$$

$$1 = a^2 (2 - 1.246979603718) = 0.753020396282a^2$$

$$a^2 = \frac{1}{0.753020396282}$$

$$a = \pm \sqrt{\frac{1}{0.753020396282}}$$

$$a > 0 \text{ より}$$

$$a = \sqrt{\frac{1}{0.753020396282}} = 1.152382435482$$

$$a \approx 1.154$$

$$\text{三平方の定理より}$$

$$1.154^2 = 0.5^2 + x^2$$

$$x^2 = 1.081716$$

$$x = \pm \sqrt{1.081716}$$

$$x > 0 \text{ より}$$

$$x = 1.040055767736$$

$$x \approx 1.04$$

∴ 題目は示せた

係: 大宮、柊

引用: 見立算法規矩分等集(Mitate Sanpou kiku bubtousyu)

著者(Author): 万尾時春(MABI, Tokiharu)

享保7年: A.D.1730

