

新刊算法起から見た「江戸時代の算法」の世界 第2回

「行基検地って何？」

はじめに

今回のテーマは、「行基検地」です。行基さんと聞くと、まず家原寺が思い出されそうです。この新刊算法起で取り上げている行基とは、その寺で生まれた行基さんのことです。

新刊算法起上巻の第10「行基御検地の起」をご覧ください。今回は、原典ではなく、

活字に直してあります。この方が抵抗が少ないと思って、こうしました。

まず読んでまいります。

(読んでください)
いかがですか。行基が家原寺で生まれたというのは分かりますが、白鳳8

第十 行基御検地の起
行基菩薩ハ泉州大鳥郡家原寺にて白鳳八年戊辰ニ御誕生被成十八ノ御としより御宣旨を受まひ日本ノ御検地をあそはし則御けさに六角八角丸物長よこノつきノ御けさにて田地のほりをさため家原寺門前より打はしめたまへり則上田中田下田とて三ヶ所是あり今に三ヶ寺へ一ヶ所宛寺領ニめされて其後日本諸神諸佛ノ開元に成万民ニかしよくをおしえ御検地さんをひろめさせたまひしことたちまちノ知恵文珠ノ御化身也百姓ハ不及申万民ノ祖師也算法二十二祖師ありといへとも商売ノ利をしれるハ此祖師也ゆへハ商実法起四ツノ法ハ銭に正利をたゝして五宝法ともほめさせられたりと也

年とか、18歳の歳に宣旨を受けて検地をおこなったなど、考えられません。またその時の服装も、六角、八角、丸物、長横のツギツギの袈裟を着て始めたというあたりは、検地についてこれから書いていこうとするには、あまりにも出来すぎている話です。

ただ、この次の「第11」に、色々な形の土地の面積を求める問題が出されていることから、その前提として「行基御検地の起こり」を持ってきていると考えられます。しかしなぜ行基何でしょうね。

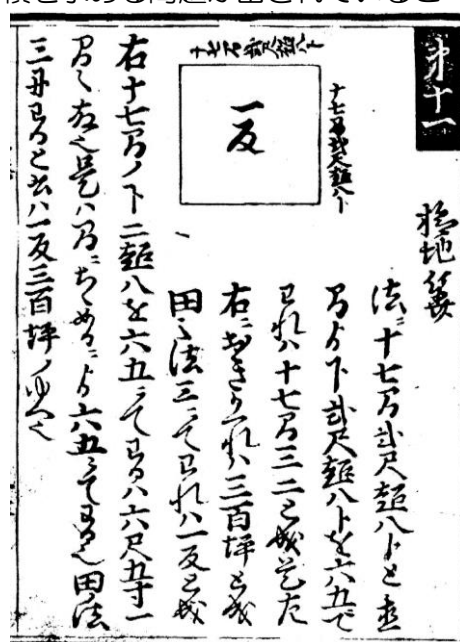
とにかく、第11の具体的な形の土地の検地をおこなってまいりましょうか。

1. 検地算

まずは、これ。どんな問題か、一度ゆっくり読んでいきます。

「検地算」

まず「法に十七間」とあります。「法に」というのは「計算方法に」とか「解き方に」とかいう意味です。今後、何度も出てくるので、この書き方を覚え



てください。続いて、「17」の次の「𠂔」これは「間」という字で、これも和算では常に出てまいりますので覚えておきましょう。

「𠂔尺」これは漢字の「𠂔」です。

「超八分」「𠂔」は「こえて」と読みます。意味ですが、その前にここの数字を算用数字で書きますと

17間2尺0寸8分

となりますので、「超」は、その位は「0」だという場合に使います。和算では「0」という概念は存在しません。これがこの四角形の縦と横の長さになります。同じですの、この四角形は正方形ですね。和算では「正〇形」といういい方はしません。「四角」といえば「正方形」のことになります。

「17間2尺0寸8分と置く」「𠂔」この文字は「置」という漢字です。

2行目の初めの文字は、先ほど出てきましたね。「間」です。そしてその次の文字「𠂔」は独特の文字で、古文書にはよく使われる文字で、「より」という2つの文字を1つにしたものです。読み方は「より」です。

「間より下」というのですから「2尺8分」のことです。そしてそれを

「65でわれば」の「𠂔」は、「王」という文字で「わ」と読みます。また「八」は他の文字よりも少し小さく書かれています。数字の「八」と紛らわしいので、小さく「八」とカタカナで書いて「は」つまりここでは「ば」と読み、「65で割れば」と読みます。「65」はここでは「6.5」のことです。なぜ「2尺8分」を「6.5」で割るかということ、初めの正方形の一边の長さが「17間2尺8分」と、単位として「間」と「尺」と2つの単位が使われてるので、このままでは計算ができないからです。単位を「間」にそろえる必要がありますね。当時の「1間」は6尺5寸でした。現在は1間＝6尺です。「尺」の単位を間の単位に直すために、2尺8分、つまり「2.08尺」を「6.5」で割るのです。ここまでいいですか。では割ってみますと、

$$2.08 \div 6.5 = 0.32$$

この単位は「間」です。はじめの「17間」と合わせると、

$$17 + 0.32 = 17.32 \text{ 間}$$

つまり「17間32」となりました。現代から見るととても面倒ですが、江戸時代には長さは「間」を使い、短い長さは尺以下の単位を使っていたために、こんな計算をしなければならませんでした。これで3行目までが、分かりました。

次の「𠂔」ですが、「是」という漢字です。「これ」と読みますね。その下の「た」は、ひらがなの「た」のように見えますね。ただ、次の行の初めの文字を見るとまさに「右」です。つまり下の文字と上の文字とで「左右」となります。この下の文字は「左」なんです。「エ」の部分がくるっとなっていて「た」ではないことが分かりますかね。

「右」のすぐ下の「二」はカタカナの「二」です。これも先ほどの「八」と同じで普通の大きさと書くと数字の「二」と間違いますので小さく「二」と書きます。当時の約束

事です。

次の6文字は難しいです。このまま丸暗記をしてください。「おきかくれば」と読みます。文字の解説をしますと、「おき」は分かりますね。次が「か」 possible の「可」です。「か」につながっている文字、それは「く」です。「れ」ときて最後は「ハ」、これも先に出了ました。「ば」と読みます。それでつなげると「かくれば」となります。別にかくれんぼうをしているのではなく、「かくる」という言葉、聞いたことはありませんか。「かける」という意味です。だからここは「かくれば」と読んで「かけると」という意味になります。

先の文とつなげると「17間32となる。これ左右に置きかくれば」と読んで「17. 32間を互いにかけて」となります。掛けてみましょう。

$17 \cdot 32 \times 17 \cdot 32 = 299.9824$ (間²)
となります。単位は面積ですから「間²」ですね。

1間×1間=1坪

でした。なので、 $299.9824 \div 300$

で、ほぼ300坪となります。本文と同じですね。この300坪というのが、この正方形の土地の面積です。答えが出たのでこれで終わりのはずですが、続きがあります。

5行目です。「田の法」と、また新しい言葉が出てきましたね。もう少し先まで読みましょう。「田の法三にてわれば、1反となる」「田の法3で割る」って何でしょうね。答の「1反」とは、土地の面積ですね。300坪が1反という事なので、

300坪=1反

ということなんですね。とすると「田の法3で割る」ということは「300」で割ることですね。この「300」が、坪の単位を反の単位にする定数という事ですか。この坪を反に直す計算法が「田の法」というわけです。

5行目から読んでいきましょう。

「右17間の下、2超えて8を65にて割るは、6尺5寸1間の故なり」
は「故」という漢字です。

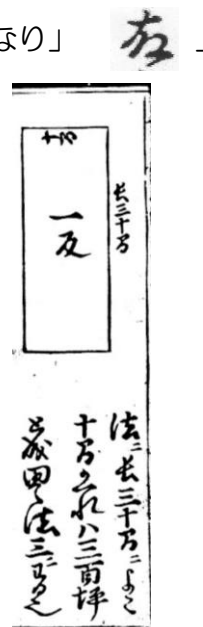
続きです。「是は、間にちぢめるにより、65にて割る也」「田の法3に割るといふは、1反300坪のゆえなり」この「」は「也」という漢字です。

では、これに挑戦していきましょう。

(実際に右の和算の本文の読みに挑戦！)

読めました？

「法に長さ30間、横10間かくれば300坪となる。田の法三に割る也」



これはほぼ読み切れましたね。さすがです。

次はこれを見てください。三角形ですね。どういう三角形かという。三角形の周りの文字を見ます。

右上には数字らしきものが書かれています。読んでみましょうか。

「**ホ**」は「廿」です。

「**弐**」は「弐」です。

「**ト**」は「分」です。

そうです。

26間2尺超8分7厘となり

ます。あとの2か所は、「同」という漢字ですので、先の一边の長さと同じだという事になります。つまりこの三角形は、一边の長さが「26間2尺超8分7厘」の正三角形ですね。すると面積は、

底辺×高さ÷2

で求められますが、高さは書いてありません。どうするのでしょうか。本文を読んでいきましょう。

「法に26間2超えて八七とおき、2超えて八七を六五に割れば、26間三二一と成る」

先の正方形の場合と同じですね。間より下の数を6.5で割る、つまり尺の単位を間の単位に直しているのですね。ここまでを計算すると、

$$2.087 \div 6.5 = 0.321076923$$

$$\div 0.321$$

$$26 + 0.321 = 26.321$$

$$= 26\text{間}3\text{尺}2\text{分}1\text{厘}$$

と出ました。これはまだ、一边の長さを間の単位に直ただけです。この後です。

「左右に置き、かくれば、6928となる」

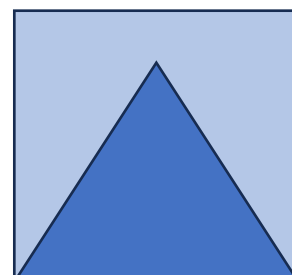
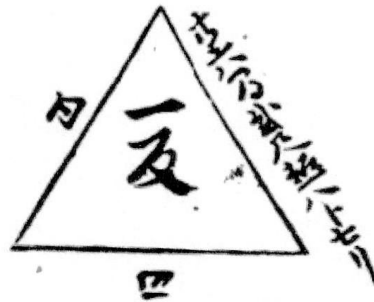
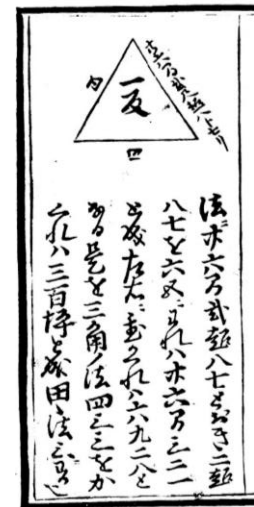
これも正方形のところで出ましたね。「左右におきかくれば」、つまり一边×一边の計算をしています。

$$26.321 \times 26.321 = 692.795041$$

$$\div 692.8$$

と出ました。2の後ろに小数点がきました。この数値は、三角形の一边の長さを一边とする正方形の面積です。図にするとこうです。さて次です。

「これを三角の法433をかくれば、300坪となる」
また新しい言葉が出ました。「三角の法433」



とにかくかけてみましょう。

$$692.8 \times 433 = 299982.4$$

433を0.433にしますと、

$$692.8 \times 0.433 = 299.9824 \\ \div 300$$

答が出ました。0.433でいいんですね。この0.433とは何でしょうか。

和算では、面積を求める時には、多角形の一辺の長さどうしをかけて、正方形の面積をまず求めます。その後で、この正方形の面積にある定数をかけて、求めたい多角形の面積を求めるのです。この定数の事を、正三角形の場合は「三角の法433」と読んでいるのです。「法」というのは計算法ということです。

正方形の面積を「1」とすると、正三角形の面積は「0.433」になっているということですね。

(休憩)

さて、ではこれはどうでしょうか。円ですね。
分かっているのは円の直径だけです。

何となく、計算方法は見えてきませんか。

そう、「直径×直径×定数」で求められそうですね。
実際にはどのように計算をしていたのでしょうか。
まず本文を読んでまいりましょう。

「▲一反という」これが円の面積でしょう。では
「法に19間3尺1寸5分3厘と置く。3尺153を
65にわれば、19間485となる」

やはり間の下を6.5で割っています。そして
直径が間の単位になりました。

「これ左右におき、かくれば、379665となる。

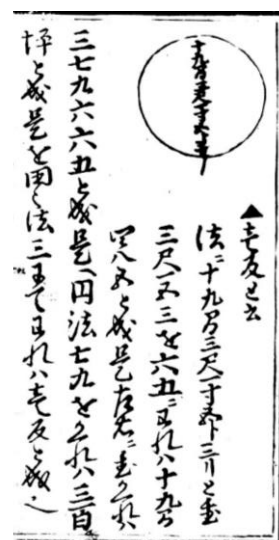
これへ、円法79をかくれば、300坪となる」

やはり直径×直径に円法79をかけています。

$$19.485 \times 19.485 = 379.665225 \\ \div 379.665$$

$$379.665 \times 0.79 = 299.93535 \dots \\ \div 300$$

と円の面積が求められました。



2. 町つもりのこと:寛永4年(1627)版

最後は、これです。図を見ると、2人の人が向かい合っています。

この向かい合った人同士
の距離を求めてもらい
ます。どうぞ。

といってもあまりにも
情報がなさすぎますね。

まずは、左側の人の上
に書かれている文から読
んでいきましょうか。



「むかいに人のたちてゐる

ところまでこれよりとをさ

なにほとあるそととふ時

○遠さ3町28間2尺1寸7分といふ」

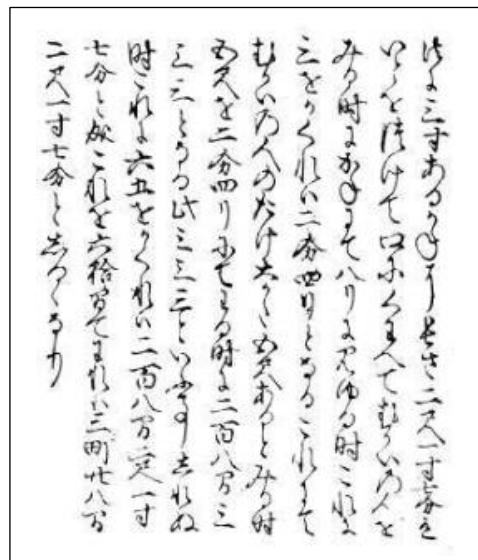
これからいくと、左の人が、右の人までの距離がいくらであるかを測っているという事が分かります。左の人は何かを持って左手を伸ばしています。

この解法については、次のように書いています。

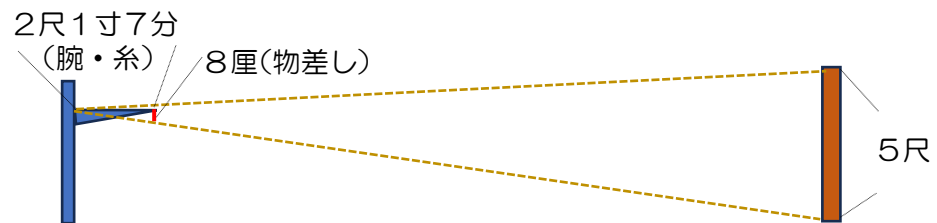
「法に、3寸あるかねに、長さ2尺1寸7分
有る糸をつけて口に咥えて、向かいの人を見
る時に、かねにて8厘に見ゆる時、これに3
をかくれば2分4厘となる。これにて向かい
の人の丈、大方5尺あるとみる時、5尺を、
2分4厘にて割る時に、208間333とな
る。この333という事知れぬ時、これに6
5をかくれば、208間2尺1寸7分となる。
これを60間で割れば、3町38間2尺1寸
7分と知るなり。」

ここでいう「かね」とは、曲尺、つまり
「かねしゃく」という物差しのことです。こ
の3寸の物差しを持って、2尺1寸7分の長さの糸を口にくわえて、向かいに立ってい
る人を見るというのです。

曲尺（物差し）で向かいの人を見ると身長は8厘で、これを3倍すると2分4厘にな
る。3倍するというのは、口から伸ばしている指までの長さを3倍するとほぼ1間にな



ることを前提としています。



図で描くと、このようになります。黄色の点線で囲った2つの三角形は、見事に相似形になります。すると、前回に木の高さを測った場合と同じですね。計算をしてみますと、

$$0.008 \times 3 = 0.024$$

$$5 \div 0.024 = 208.333 \dots$$

$$0.333 \times 6.5 = 2.1645 \text{ (尺)}$$

$$208 \text{ 間} + 2.1645 \text{ 尺} = 208 \text{ 間} 2 \text{ 尺} 1 \text{ 寸} 6 \text{ 分} 4 \text{ 厘} 5 \text{ 毛}$$

$$\div 208 \text{ 間} 2 \text{ 尺} 1 \text{ 寸} 7 \text{ 分} \text{ (にはなりません)}$$

これを60間で割りますと、

$$208.217 \div 60 = 3.47028333 \dots$$

$$\div 3 \text{ 町} 47 \text{ 間} 0.28333$$

$$0.28333 \text{ (間)} \times 6.5 = 1.841645 \text{ (尺)}$$

$$3 \text{ 町} 47 \text{ 間} + 1.841645 \text{ 尺} = 3 \text{ 町} 47 \text{ 間} 1 \text{ 尺} 8 \text{ 寸} 4 \text{ 分} 1 \text{ 厘} 6 \text{ 毛} 4 \text{ 勺} 5 \text{ 撮}$$

ちょっと答えが違うが、まいいか。

面積を求める定数として、次のようなものがあります。

正三角形：0.433

正方形：1

正六角形：2.598

正八角形：4.142

円：0.79

これら全て、一辺の長さの正方形の面積、あるいは直径を一辺とする正方形の面積にかけることで、その求めたい図の面積が求められます。