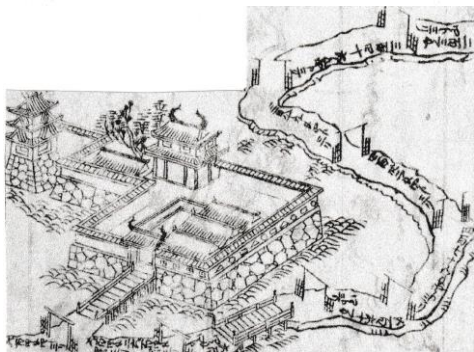
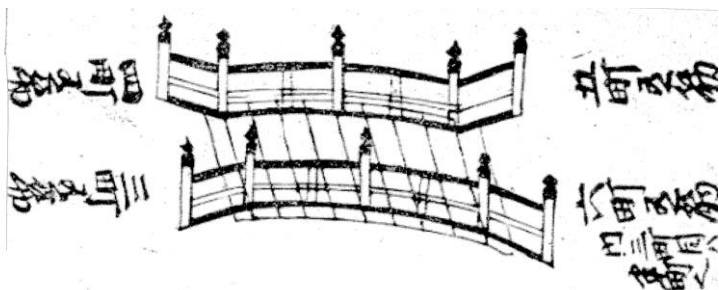


吉田光由「塵劫記」から見た

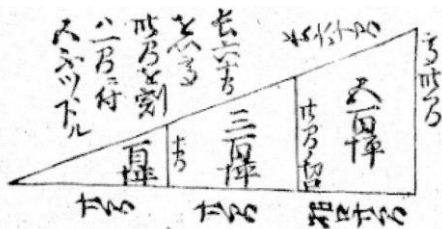
吉田光由「塵劫記」から見た

田原嘉明「新刊算法起」

田原嘉明「新刊算法起」



土肥俊夫



土肥俊夫

吉田光由「塵劫記」から見た

田原嘉明「新刊算法起」

はじめに

これまで、「堺の算学者 田原嘉明の世界」「田原嘉明『新刊算法起』に見る 江戸時代の算法」の2冊をまとめてきましたが、まとめながら田原嘉明自身が吉田光由の「塵劫記」を意識していることを感じていました。また、和算の研究者の論文等を見ても、田原嘉明の「塵劫記」は、他の和算家とは違って、より具体的な場面を取り上げて書いている旨が書かれていました。

そういうのを見ていると、私自身がまずは塵劫記を読んで、その上で新刊算法起を論じる必要性にかられてきました。まずは塵劫記の寛永4年発行の初版本（東北大学図書館・岡本刊）を読み、新刊算法起と比較する上で、吉田光由が最後に発行した寛永18年版の塵劫記（国立国会図書館）の一部も読み足して、比較をした次第です。

まだ和算と取り組み始めてから2年ほどの素人ですが、厚かましくも我が国の和算学者のお二人について論じる（？）という大胆なことをやろうということです。間違いも、研究の浅さも重々承知の上で書の形をとった次第です。

ぜひご一読の上、ご叱正・ご批判を頂ければ幸いです。

目次

はじめに

目次

1. 「新刊算法起」への田原嘉明の思い・・・・・・・・

1

2. 吉田光由「塵劫記」とは・・・・・・・・・・2

2. 塵劫記の特色・・・・・・・・・・3

1. 割り算の徹底・・・・・・・・・・3

2. 具体的な場面での基本的な計算方法の徹底・4

3. 検地について（面積）の計算方法の徹底・5

3. 塵劫記との違い・・・・・・・・・・7

1. 算盤による割算が扱われていない・・・・・・・・7

2. 各種算法の「起こり」を重視・・・・・・・・8

3. 具体的な場面での「起こり」・・・・・・・・1

2

4. 分割する際の計算方法の提示・・・・・・・・19

5. より具体的な場面での計算方法の提示・・23

- (1) 米にかかわって・・・・・・・・23

- (2) 町での生活にかかわって・・・・・・・・27

6. 定数の活用・・・・・・・・41

- (1) 基本図形の面積を求める際・・・・・・・・41

- (2) 容積を求める際・・・・・・・・42

7. それぞれの筆者の住まいする

地域の特色による違い・・・・・・・・45

4. 結論（「おわりに」にかえて）・・・・・・・・58

1. 「新刊算法起」への田原嘉明の思い

まず「新刊算法起」の序文を読むことから始めました。ここには、この書を世に出した田原嘉明の思いが書かれていると考えたからです。

その前半では、古代中国の神話に描かれた包犧の下で算術が生まれ、河から現れた龍馬の体の模様から八卦がつくられたなど、古来からの算術の元が誕生した言いつかえが書かれています。こういう書を世に出す時の一種の形式的なものなのかもしれません。

そして後半に至って、吉田光由の「塵劫記」の存在に触れ、世間に広まり活用されてきたが、古い考え方にとらわれて、道理を理解できない者のためにこの「新刊算法起」を表した旨が書かれています。つまりこの書は、塵劫記よりも算術の仕組みや計算方法などをより分かりやすく書いたというのです。

また、新刊算法起が発行されたのは、承応元年（1652）ですので、塵劫記が発行された寛永4年（1627）からすでに25年が経過しています。塵劫記は、当時のどの家庭にも1冊は置かれていたと言われるほどで、その後も次々と改訂版が出されたり、「〇〇塵劫記」と題して他の作者が出版したりということが行われていたほどの、大ベストセラーでした。

しかし、田原嘉明は、堺の町で生まれ育ったことから、商業や工業・農業の各世界が身近にあり、塵劫記だけでは物事が動きにくくなってきていたのを見てきたのかもしれない。

2. 吉田光由「塵劫記」とは

吉田光由は、先にも書きましたが寛永4年にこの「塵劫記」を出版しています。それまでの近代の和算については、安土桃山時代頃に行われていた勘合貿易や我が国にやってきた宣教師などによってもたらされました。その際に算盤も同時に入ってきたようです。

江戸時代に入り、1622年に毛利重能が中国の算術書をもとにして「割算書」を出版、主に算盤による計算書であったようです。この後、和算の研究者たちにより算術書がいくつも出版されました。が、その中で注目に値するのがここで取り上げる吉田光由の「塵劫記」です。出版は1627年ですので、毛利重能の「割算書」から5年後のことになります。

この書は、算盤によって割算を徹底してマスターできるように編集され、算盤の図で玉の置き方を明示するとともに、その検算ともなるかけ算の玉の置き方なども図示しています（3ページ図参照）。

この時代は、商業とともに貨幣経済が発展した時代でしたので、この算盤による計算の必要性は、商人や幕府の勘定方では大いに求められてきたところでしょう。そういう時代だからこそ、この「塵劫記」は大活躍をしたのだと思います。この書によって、我が国の人々の数学力は飛躍的に伸び、世界で一番ともいわれるほどの力を、識字率とともにこの数学力（計算力・活用力）をも身に着けてこられたのです。

3. 塵劫記の特色

1. 割算の徹底

塵劫記で真っ先に感じるのは、算盤による割算が徹底されているということです。全209ページ中34ページが算盤による割算及びその検算です。ちょっと原典を載せてみます。

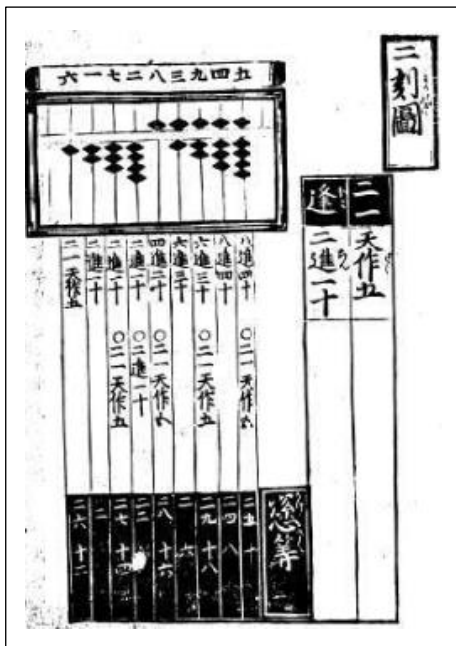
右のような図版がずっと続いています。

まず「二刻圖」と書かれています。「刻」というのは「割る」という意味ですので、このページは「二で割る割算の図」ということです。

その次に書かれているのが「二一天作五」という文

字です。つまり、「2で10を割れば5になる」ということを示しています（ $10 \div 2 = 5$ ）。

2桁で割る割算までずっと続いており、まずは、この計算を徹底することが商家などで働くためには求められるのでしょう。この塵劫記が寺子屋での教科書になるのはよく分かります。



2. 具体的な場面での基本的な計算方法の徹底

- 米の相場と石高・銀高など
- 金・銀の両替など
- 銭の相場と銭高
- 利息計算
- 衣の売買
- 米を運ぶ舟賃
- 各種枘の大きさと容積
- 様々な形の土地の検地
- 本米・口米・^{ふまい}夫米と石高
- ^{はく}薄の枚数
- 角材・丸木
- 川普請の堤・籠などの坪数
- 他の坪数
- 木の高さや、距離を測る

などの基本的な計算方法が書かれています。

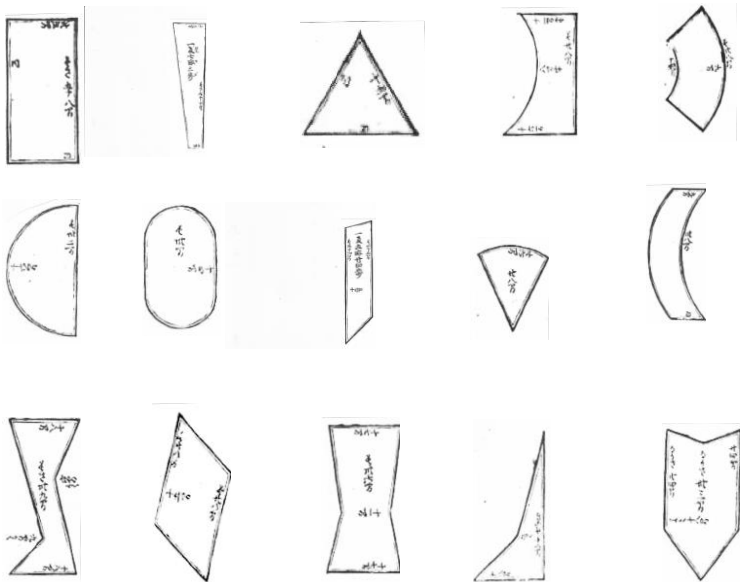
当時における各種サービスを提供する際に必要な計算方法が、具体例を通して項目ごとに理解しやすくなっています。

例えば、大雨により洪水がよく発生するところなら、川普請は頻繁に行われていたでしょうし、火事などで家屋が焼失することも多々あったかと思いますので、丸木から材木をどう切り出すかも大事な技の一つだったでしょう。

それらの事柄について触れられていたのですから、この書が庶民レベルでも必要だったことが分かります。

3. 検地について(面積)の計算方法の徹底

様々な形を想定して、その土地の面積の求め方を書いて
います。三角形の場合は「三角の法〇. 433」を用いて、
円の場合は「円き法〇. 79」を用いてその面積を求めて
います。しかし、他のいろいろな形の土地については、その
形をほぼ長方形とみなす方法が書かれ、その上で長方形の
面積の求め方(長さ×横)が書かれています。この塵劫記
にかかれた形以外の土地であっても、同様に長方形と見な
せるように形を修正しながら計算をするようにと、読者に
求めているようです。下に、塵劫記に提示されている土地
の図を例示しておきます。



このような図形が、球体も含めて計29個扱われていま

す。

やはり、土地と年貢とは切っても切り離せないものなので、庄屋としても、年貢を取り立てる役所としても必要な計算方法だったのでしょう。この書により、領内にあるどんな土地でも計測しようとすれば計測することができたものと思われます。

なお、前ページの図の面積の具体的な求め方については、巻末の原典編を参照してください。

以上のように、江戸時代の人たちが日常の生活をより便利に送るための技がまとめられていましたし、子どもたちも奉公に出る際に最低限必要だった算盤技能の習得には、この書がなくてはならなかっただろうと推測されます。

では、この塵劫記が世に出てから25年たった1652年に発行された「新刊算法起」は、世間に広まり活用されてきている「塵劫記」に対して、古い考え方にとらわれて、道理を理解できない者のために書いたとされていますが、実際にこの塵劫記とどう違うのでしょうか。次ページからみていきましょう。

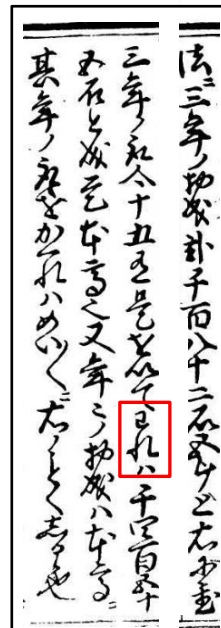
4. 塵劫記との違い

1. 算盤による割算が扱われていない

商売や普請事業などでは割算は必須の計算のように思われますが、この新刊算法起では全く触れられていません。おそらく田原嘉明は、割算は事業を展開している方々にとって周知のことだと思われていたのではないかと思います。

塵劫記が出版された頃に子どもだった人も、25年がたって30歳をこえています。もう各事業所では中堅の働き手であったろうと思われます。当然、子どもの頃から練習を積んできた割算は、仕事をこなしていくとともに自然と身につけてきていたのではないのでしょうか。そのことを前提として、この新刊算法起を書かれたのでしょうか。

ここで、新刊算法起の上巻第14「知行割」の一部を見てみましょう。右の2行目のやや下方の「千四百八十」のすぐ上に「われハ」(赤枠内)と書かれています。その一言で「ああ、割算をするんだな」と、読まれた人には分かってもらえるという自信があったのでしょうか。それだけ、読まれた方々には、通じていると認識をされていたに違いありません。



2. 各種算法の「起こり」を重視

新刊算法起では、第1の「九九のおこり」から始まっています。そこでは、

九九が天竺（現・インド）から始まったこと。皇子が7歳の時に左膝に小さい竹が1本生え、専門家に調べさせたが抜けないこと。皇子が20歳の正月に天から「田」という文字が落ちてきて、見ると「日」という文字のある竹が5本となったこと。その時に膝の竹が81本に割れて抜けたことが書かれています。そしてその時から「筭（算）」という字を、「竹冠に玉廿」と書くようになったとあり、天から落ちてきた竹ということから、1本を5本に分けて「九九」ということになった。

と書かれています。

読んでみるとまるで事実ではないことは明白ですが、古来、中国ではこのように九九の起こりを教えられてきたのでしょう。このような、中国からの伝承も含めた各種算法にかかわる起源を、この書では明らかにすることを大事にしています。続きをみましょう。

第2 八算の次第

唐の韓姓秀が、八つの徳義をほめた

1：分 2：施 3：得 4：多
5：治 6：賄 7：智 8：極

第3 見一の次第（かけ算と割算）

やはり、韓姓秀が言った。

1を見て、ならいなければ 九に作る 1なり

.....見一無頭作九の一

引かれぬときは、帰一倍一

第4 米・粟から、量の単位の**起こり**

粟から升までの米の量の単位を説明

1 粟^{そく}：粟1粒・・・枳は、口5寸四方、深さ2寸5分

1 圭^{けい}：粟10粒・・・・米1粒の6分

1 撮^{さつ}：粟100粒・・・・米6粒

1 抄^{しょう}：粟1000粒・・・・米60粒

1 勺^{しゃく}：粟1万粒・・・・米600粒

1 合^{ごう}：粟10万粒・・・・米6000粒

1 升^{しょう}：粟100万粒・・・・米60000粒

第5 黍から始まって、小さい数の単位の**起こり**

茫渺から匆までの小さい数の単位を説明

茫渺（びょうぼう）：海上で風邪が吹いた時の煙

抄埃（しゃあひ）：飛ぶ埃

微塵（みじん）：家内にたまる埃

忽（こつ）

絲（し）

毫（もう）

厘（りん）

分（ぶん）

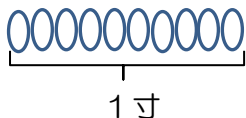
第6 大きい数の単位をいう
一十百千万億兆京垓杼穰溝澗正載極

第7 色々な物体から、重さ・嵩のきまりの**起こり**
金からはじまり、銀、鉛、錫・・・米、大豆までの
1寸立方の重さの説明

金：175匁	銀：140匁
鉛：88匁	錫：63匁
真鍮：69匁	銅：75匁
雁金：66匁	鉄：60匁
青石：30匁	桧：3匁5分

他に、土、砂、水、上米、中米、大豆も

第8 米一粒の長さから、長さの単位の**起こり**



米10粒を横並びした長さを1寸といい、そこから尺、
丈・・・と説明

1尺

6尺5寸=1間・・・人間の中指の長さが1寸
人間の背丈が6尺5寸

1丈=10間・・・60間を1町

10丈=100間・・・100間四方を田の1町

第9 田の広さの単位をいう

1町：60間四方 米より起る

1反^{たん}：昔は360坪、今は300坪

1畝^せ：30歩をいう 30歩とは30坪也

1歩^ふ：1坪をいう 300坪は6尺5寸四方

1分^{ぶん}：長さ6寸5分 横6分5分

1厘^り：6寸5分四方

1毛^{もう}：長さ6尺5寸 横6寸5厘

1糸^し：6分5厘四方

と、説明があり、「金銀の算用にけりんも違わぬ」というのは、「毛」を「け」と読むことから「毛厘も違わぬ」というなど、わずかな数を意味する時にも「毛厘」の文字を使うなどのことが書かれています。

このように、まず、かけ算・割算の起こりから、基本的な数量の単位についての「**起こり**」にまで説明をしています。

「新刊算法起」という書名を付けていることから、算法の起こりを説明して、読者に納得の上で計算をしてもらおうという田原嘉明の思いが感じられます。

また、単位にとどまらず、まだまだ「起こり」については触れています。次に、具体的に「起こり」について見ていきます。

3. 具体的な場面での「起こり」

①「第10 検地のおこり」では、行基菩薩による検地の起こりについて書かれています。

行基菩薩は、泉州大鳥郡家原寺にて、白鳳八年（668）戊辰にお生まれになり、18歳の時に、宣旨（太政官の命令文書）を受けられ、日本の検地をされました。袈裟に六角八角丸長四角のツギツギの袈裟で田地の堀を定めることを、家原寺門前から始められました。

上田、中田、下田の三か所ありましたが、三か寺へ一か所ずつを寺領としました。その後、日本のあちこちの神様仏様の開元をされ、全ての人々に仕事を教えて検地を広めさせたことは、まさに知恵文珠の化身です。百姓のみならず全ての人々の祖師です。

算法22の祖師がいるといいますが、商売の利を知ることができる祖師です。それは、商・実・法・起の四つの法は銭に正しい利をただして、五宝法とも褒められたとのこと。

そして第11から、「検地口伝の法」として、7種の違った形の土地の面積の測り方を示しています。その中で、「田の法3で割る」とこと、「間^{けん}」以下の数を「0.65」で割る理由についても書かれています。

例えば、一辺が17間2尺8分の正方形の面積を求めるのに、まず、2尺8分を0.65で割っています。



これで、尺の単位を間の単位になおしています。なぜ0.65で割るのかを、この後で説明しています。

塵劫記には、この「なぜ」というところの説明が書かれていません。計算の仕方のみを表記で終わっています。ただ書いたとおりに計算をすれば間違いはないんだという具合です。計算の仕方を丸暗記せよということですね。

それに対して田原嘉明は、計算をする側にもきちっとその理由を説明しているので、計算をする側としても納得の上で活用でき、理解しやすいという面があるでしょうね。

②下巻「第1 坪定めの次第」

ここでは、**古枅の法に16をかける起こり**が書かれています。古枅というのは、江戸時代初期に、それまで使われていた江戸枅と京枅の大きさを統一するまで使われていた枅です。

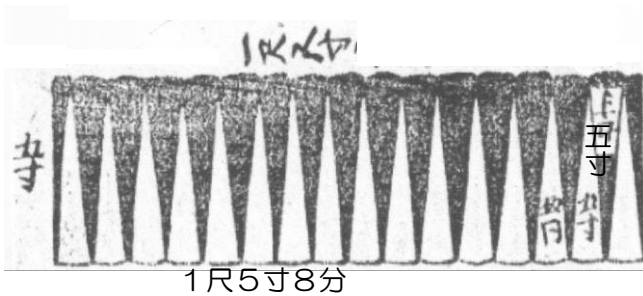
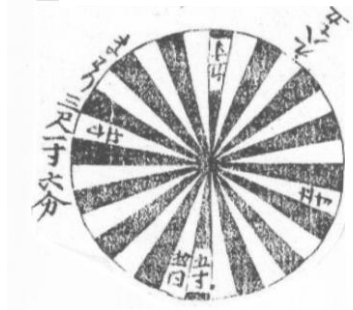
ここに、「古枅の法16をかける起こり」が書かれています。一辺が1尺の立方体に、古枅が16個入ることから、この古枅で何杯入るかを求める時に、この古枅の法16を使います。

また、ここでは、**今枅の法6.4827で割る起こり**も書かれています。今枅は1669年に統一された枅で、古枅よりも少し小さいのです。この枅は、1尺の立法体に64.827入ります。

さらに、今升の法15.54ということも書かれており、古枅よりもやや小さいことが分かりますね。

③下巻の「第5 円法79の
おこりの図」です。

表題でも「おこり」と書か
れているとおり、ここでは、
円き法0.79の起こりにつ
いてふれながら、円の面積の
求め方を説明しています。



まず円を32等分して内1つの扇形を2つに割り両端
に置くと、円が1つの長方形になります（上の図）。

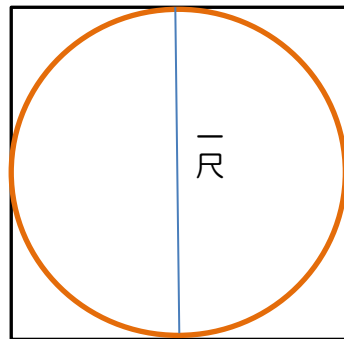
円の直径1尺を一辺とする
正方形の面積を求めると、

$$1 \times 1 = 1 \text{ (尺}^2\text{)}$$

円を長方形に直した時の面積
を求めると、

$$0.5 \times 1.58 \\ = 0.79 \text{ (尺}^2\text{)}$$

つまり、円の面積は、正方形
の面積の、0.79倍ということになり、これが「円き法
0.79」の起こりなんですね。

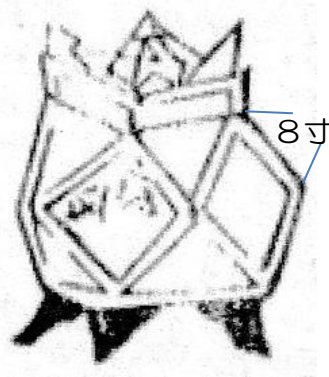


さらにこの後には、「円廻法3. 16」が出てきます。これは我々が「円周率」と呼んでいるものです。現在の3. 14とは微妙に違いますが、当時は、3. 16を使っていたものと思われます。吉田光由の「塵劫記」でも円廻法はこの3. 16が使われています。

田原嘉明は、**円廻法3. 16の起こり**についても、この場で触れています。ただ、「直径1尺の円に、円周は3尺1寸6分有るからだ」と書かれているだけです。これだけでは「起こり」とは言い難しですが、おそらく、直径1尺の円をいくつか描き、実際に円周を糸などを使って測り、「3. 16」という数を出したのではないかと考えます。

④「第9 切籠天地のまのけて」で四面八角の切籠登場

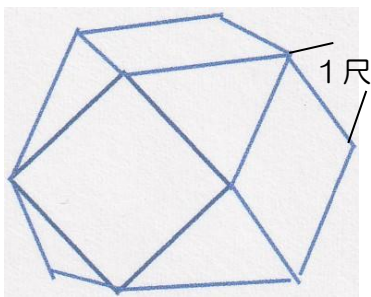
ここでは、「四面八角の法7. 464」というのが使われています。これは切籠の側面を形作っている「正方形が4面と正三角形が8面」が、1つの正方形のいくつかを表している定数です。そして、この定数である



「四面八角の法7. 464」を掛ける起こりが書かれています。

次のページの図の通り一辺が1尺で作られている切籠です。上面と底面は除いて考えます。

一辺が1尺の正方形には、
1寸のまは、100あるの
で、正方形が4面では
100×4=400 (ま)
一辺が1尺の正三角形には、
1寸のまは、



100×0, 433=43. 3 (ま)
正三角形が8面では

$$43. 3 \times 8 = 346. 4 \text{ (ま)}$$

切籠全体では

$$400 + 346. 4 = 746. 4 \text{ (ま)}$$

これは、1寸のまですので、もとの尺の**ま**に直さなければ
なりません。

$$746. 4 \div 100 = 7. 464$$

このように、1尺の**ま**が出ました。これが、「**四面八角の
法7. 464**」を掛ける起こりです。

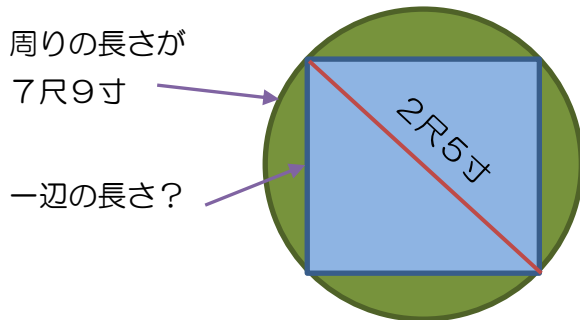
⑤「**第13 裏曲うらがねなおし**」では、**曲尺かねじゃく**を活用します。

曲尺というのは、大工さんが使っている金属の直角に曲
がった物差しのこと
です。

問題としては、「直
径2尺5寸の丸木を、
切口が正方形の角材
に削ると、その正方
形の一辺の長さはい



くらになるか」というものと、「丸木の周りは7尺9寸あるとき、角材にすると一辺の長さはいくらになるか」というものです。



この2つ目の問題で、円周の7尺9寸を、裏曲直しの法4. 469で割れば、角材の一辺は1尺7寸6分7厘7毛となる旨が書かれており、この裏曲直し4. 469の起こりが次に書かれているのです。

7尺9寸を円周率3. 16で割ると直径2尺5寸が出てきます。これを裏曲の法で1. 4142割れば、角材一辺の長さ1尺7寸6分7厘7毛が出ますが、これは、円周率と裏曲の法1. 4142とを掛けると約4. 469となることから、この裏曲直しを使う方が便利だと書かれているのです。

裏曲というのは、曲尺の裏面で、表面で目盛りが「2」を示しているとき、その間裏の目盛りは「 $\sqrt{2}$ 」つまり「1. 4142」が示されています。この曲尺を使うと、平方根が即座に測れるのです。この問題のように、丸木を角材にすると、また円から内接する正方形を測りだすときに大

いに活用されるのです。

このように、いきなり新たな数が登場してくると、その数は何なのか、なぜその数を使うのかが分かるように、その起こりについて説明を加えています。計算をする側としては、計算方法さえ分かればその方法を使うだけでいいはずですが、田原嘉明は、「何で、この数を使って計算をすれば求める答えがでるの？」という読者側の素朴な疑問に答える形で、この書を書き進めています。というか塵劫記には、こういった説明が書かれていませんでしたので、あえてこれを書くために、この書を世に出したのかもしれませんが。

田原嘉明の、納得をしてもらえないと次の理解には進まないのではないかという、几帳面さがうかがえる所かも知れません。

4. 分割する際の計算方法の提示

これは新刊算法起独特の場面かもしれません。

① 上巻「第 11 検地口伝の法」の 8 つ目に提示されている課題を見ましょう。

「帯割りの次第」と書かれていて、右の台形の縦 100 間の 4 千坪の田を、3 人の兄弟で次のように分けるとき、どこで分割すればよいかを求める課題です。

兄 : 1500 坪

二男 : 1300 坪

三男 : 1200 坪

解は、右図の通りです。まずはそれぞれの土地の面積の割合を求めます。

$$\begin{aligned} \text{兄} &: 1500 \div 4000 \\ &= 0.375 \end{aligned}$$

同様に、二男、三男の割合を求めると、

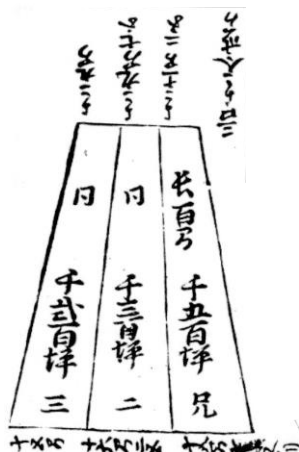
$$\text{二男} : 0.325$$

$$\text{三男} : 0.3$$

次に、兄の底辺の長さを求めます。

$$50 \times 0.375 = 18.75 \text{ (間)}$$

同様に、二男、三男の底辺の長さを求めます。



二男：16.25（間）

三男：15（間）

それぞれの上底も同様に求めると、

長男： $30 \times 0.375 = 11.25$ （間）

二男： $30 \times 0.325 = 9.75$ （間）

三男： $30 \times 0.3 = 9$ （間）

というように、3人の割合を出してからそれぞれの取り分の長さを求めており、具体的に計算方法が理解できるように書かれています。

② 第11の9つ目の課題では、同じ台形を横にして、3人で分割する方法も書かれています。

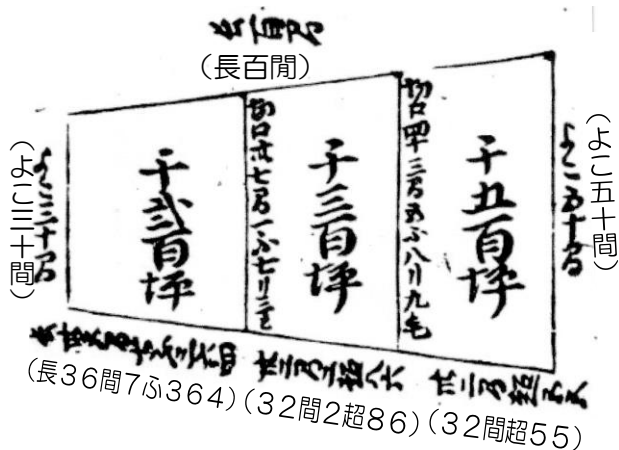
これは、図だけを提示しておきます。

これはなかなか手強いです。

このような切り分け方を

「四方^{せつ}截」と呼んでいます。

「四方」とは、「四角形」という意味です。



土地以外にも分割するものは様々です。

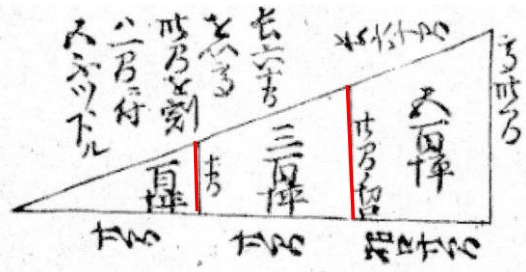
③ 「第 21 しょうむわけ」があります。これは、始めに銀400貫があり、これを兄弟5人で次の分け方で分けると、それぞれいくら受け取れるかという課題です。

- 兄の取り分の半分を、五男が取る
 - 二男から四男はそれ相応に分ける
- という分け方です。

④ 「第 19 切米算」では、まず銀33貫があります。番近頭、かち頭、ぬし頭の3人の頭にそれぞれ10人の部下がいるとき、3組それぞれの割代が決まっている場合、それぞれがいくら受け取れるかという問題です。

⑤ 下巻「第 17 平方截とものぼり坂とも云う」

では、長さ60間の坂道を3人で分割をする。それぞれの坪（五百、三百、百）に合わせて分割をした場合

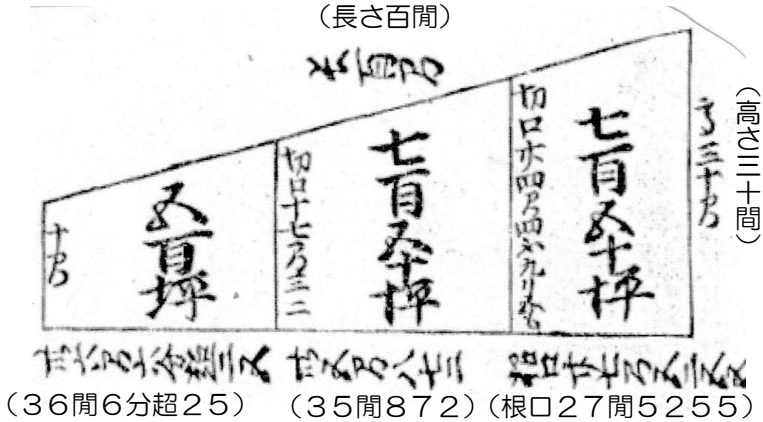


の、それぞれの高さ（赤線）はいくらになるかを問う問題です。ちなみに、坂道の上部の文字は右の通りです。読み下し文に直すと、「長さ60間をもって高さ30間を割れば、一間につき五分ずつ下る」

五	ハ	世	を	長
ふ	一	間	以	六
ツ	間	を	高	十
下	二	割		間
ル	付			

となります。

この後にも下の図のような坂道の石垣部を、3つの藩で知行に合わせて分割をして担当するとき、それぞれの坪数（面積）を求める問題が続きます。



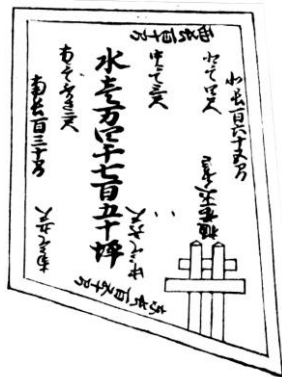
このように、さまざまな分割の場面を用意して、解を求める計算方法を提示しています。ある一定の物を分割する場面はいろいろあるでしょう。その作業をスムーズに進めるためにも、こういった計算方法があると、担当者としてはほんとに助かるでしょうね。

5. より具体的な場面での計算方法の提示

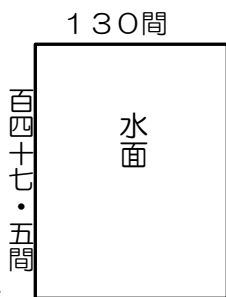
(1) 米にかかわって

①池の水の量を求める（上巻・第12）

池の各辺の寸法及び深さから水の量を求めること、池の堤の体積を求めること、この池から田に水を入れる場合にどれ程の田に水を引けるか、水の深さはどれだけか、など、池の水の量と田との関係についていくつかの角度からの計算方法をまとめています。

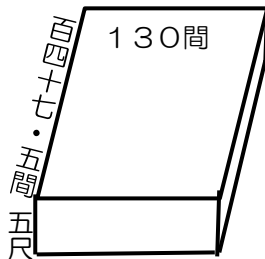


まず水の量ですが、池の東と西の幅を（上下）合わせて260間、1本では130間、南と北は合わせて295間、1本では147, 5間、この東西と南北との長さを掛けて、池の表面積を出します。



$$130 \times 147.5 = 19175$$

次に深さです。南側の3か所の深さは、それぞれ1丈、6尺、5尺で合わせて2丈1尺です。平均を出すと7尺となります。北側の3か所の深さは、それぞれ4尺、3尺、2尺でこの平



均を出すと3尺となります。北と南の深さの平均を出すと、

$$(7+3) \div 2 = 5 \text{ (尺)} = 0.5 \text{ 丈}$$

これを間の単位に直して、

$$0.5 \div 0.65 \doteq 0.7692 \text{ (間)}$$

これがこの池の平均の深さです。

池の水の体積は、

$$19175 \times 0.7692 = 14749.41 \\ \doteq 14750 \text{ (坪)}$$

池の形を、前ページの図のように直方体と見なして計算をしています。そして、この水を田に引き込むのです。

②年貢について（上巻・第14）

3年間の年貢高から、本高を求める。ただし、1年目は5.1割、2年目は4.5割、3年目は5.4割という割合の場合という条件下で。

3年の年貢が2182.5石とすると、3年間の年貢の割合の合計は15割（ $0.51 + 0.45 + 0.54 = 1.5$ ）なので、本高は

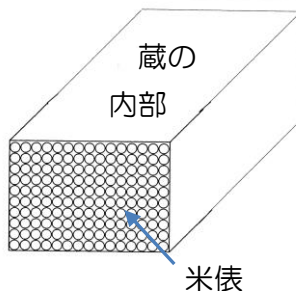
$$2182.5 \div 1.5 = 1455 \text{ (石)}$$

となります。これに各年の年貢の割合をかければ年貢高が出ます。

また、口米の割合も決まっている場合の、本高を求めるなど、細かい場面を想定して、それぞれの計算方法をまとめています。

③蔵に入れる米俵の量（上巻・第15）

縦・横・高さが決まっている蔵に、米俵がどれほど入るかを求めています。ただし、米俵は実際にはこのようには積むことはありませんのであくまで、計算上ということになりますね。この後、俵の大きさを覚えて、蔵に入るの量も求めています。



④3つの村から道の法に則って蔵の米を運び出す（上巻・第16）

各村から港までの道のりに合わせて、運び出す米の量の割合が決められているとき、各村の運ぶ米の量がいくらかを求めています。

各村の1石あたりの運ぶ米の量を求めます。

3里の村・・・ $1 \div 3 = 0.333333$ ・・・

4里の村・・・ $1 \div 4 = 0.25$

6里の村・・・ $1 \div 6 = 0.166666$ ・・・

3つの村の合計は、 0.75 となり、これで全体の米の量を割ると、基準となる米の量がでるので、これに各村の運ぶ米の割合をかければいいのです。

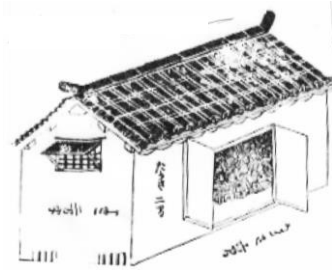
このように、米にかかわっていくつかの場面を想定しており、各村にとっての田と水とのかかわりや米の取れ高、年貢米の輸送、町での米の保管など必要な計算方法を、具体的に理解できるようにまとめています。

【塵劫記】（初版本）では

第9「米うりかいの事」で、米の売買における相場についての各種場面での計算方法は書かれています。例えば、「米1石につき銀26匁5分のとき、米123石の代銀はいくらか」などがそれです。

しかし、米を生産している農村の立場での想定場面は扱っていません。あくまで、町の中での米を扱っているだけです。

また、米俵を杉のように積み上げた時の米俵の総数を求めています。

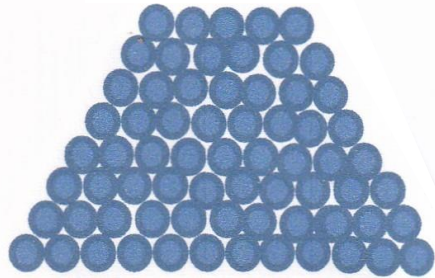


蔵に入る米の量も求めています。

この場合でも、1坪に米が36石収められるのが前提として、この後

も計算をしています。米俵の大きさも確定していません。

ただ、米俵の積み方は上の図を見る限りは、新刊算法起とは違って真上には積まずに、右の図のように俵と俵の間に積んでいるのが分かります。



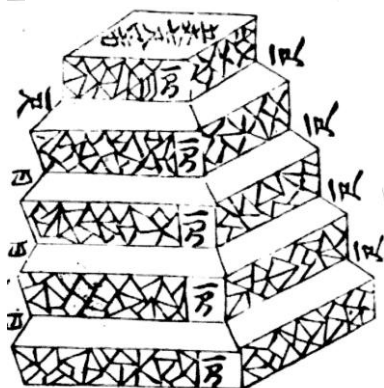
(2) 町での生活にかかわって

① 工事にかかわって (上巻・第13)

- 36町ある道を、土1坪 (1辺が1間の立法体の量) を1回3斗5升の土を袋に入れて1日7里を運ぶとき、人夫は何人必要かを問うています。

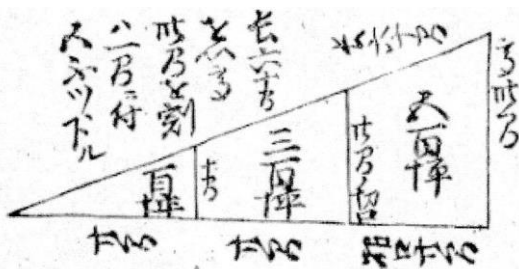
また、15坪の土で、求める一定の厚さ・高さの塀を造るとき、その塀の長さはいくらになるかを求めています。

さらに、栗石で底が10間四方、高さ1間ずつ5段に積み栗石台を造る。ただし各段に1尺の犬走りを設けるとき、その五段目の1辺の長さ、全体の体積を求めています。

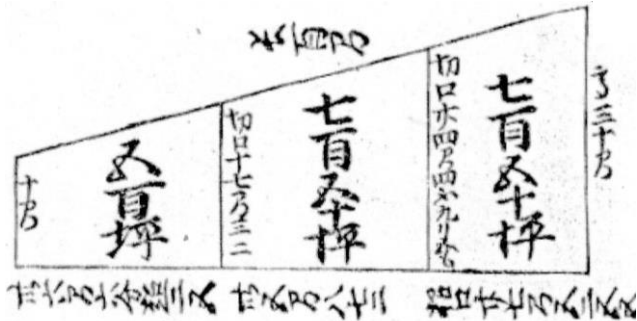


- 上り坂等の分担工事にかかわって (下巻・第17)

高さ30間、長さ60間の坂を、坪数に合わせて分けるときの、切口と根口の長さを求めています。



また、22ページでも触れましたが、次のような斜めの石垣を、3つの藩で分担して工事をする。その際に、各藩の知行に応じて石垣の広さを決めると、各藩の担当するところの切口（各藩ごとの石垣の高さ）と根口（各藩ごとの底辺の長さ）とを求めています。



このような実際の工事の場面を想定して、それに応じた計算方法を提示しています。

②物の売買にかかわって

・割引の算（上巻・第17）

内引き・外引きの計算の方法について書かれています。

・木綿の相場にかかわって（上巻・18）

河内木綿と大和郡山の木綿の相場とがあり、それに応じたそれぞれの売買についての各種計算方法を提示しています。

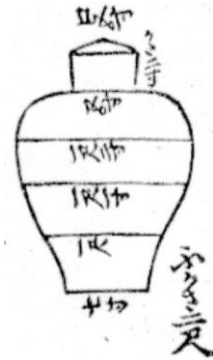
・3種の酒の購入にかかわって（上巻・第22）

銀300匁で上中下の酒を買う時、それぞれの酒がどれほど買うことができるか

③酒・油などの液体の入れ物にかかわって

- 壺の容積を求めて（下巻・第7）

この場合は、壺の肩の部分と、胴体部分とに分けて計算をするが、胴体を1つの円柱とみなせるように、胴体の平均の直径の長さを出して計算をしています。

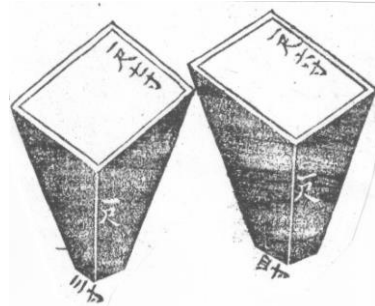


$$(0.5 + 1.2 + 1.1 + 1 + 0.7) \div 5 = 0.9 \text{ (寸)} \cdot \cdot \text{直径}$$

- 三角錐台を逆さにした杓の容積を求める

（下巻・第8）

9種類の傾きの違う三角錐台を例示して、直方体の体積にすみつ法で割る計算をする。



次に、三角錐を逆さにした杓の場合の計算方法を提示

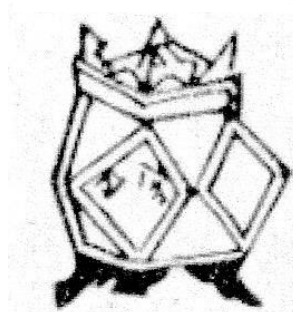
最後に、樽の容積を求めるときに、樽の形を三角錐台とみなして、すみつの法を活用して計算をしています。



これらのように、いろんな場面で酒や油など液体を販売する際の必要な計算だったかもしれません。見た目だけではよく分からなかったからこそ、そのおおよその量を見分ける計算が大切であったと思います。

④切籠の表面積にかかわって（下巻・第9）

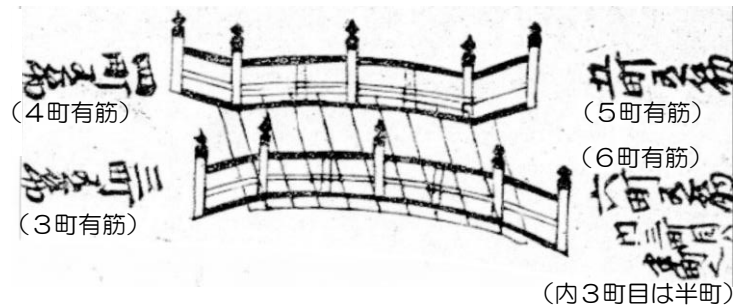
切籠のような立体物の表面積を求める方法をまとめていること及び、この切籠の表面に薄（箔）を貼っていくときの薄の必要量の計算方法をまとめています。



これは職人にとっては欠かせない課題でもあります。

注文を受けて作る際の、無駄のない材料の入手が求められていたでしょう。

⑤橋の管理にかかわって（下巻・第11）



上の図のように、橋の両側に合わせて4つの筋があり、

それぞれの筋に枝町がいくつかつあるときの、この橋の管理における各町の負担金を求める計算方法を提示しています。原文を掲載してみましよう。

町数合十七町半

右ノ入目銀三貫目頭町四丁有この分ハおなし銀にして残ノ至た町ハ次第二三十匁下り頭町四町ノ割銀一町二付 式百廿八匁ツ、

次第二三十匁下り

二町目四筋一町二付 百九十八匁ツ、
 三町目四筋一町二付 百六十八匁ツ、
 内八十四匁ハ半町ノ銀

三町有筋ノ銀合五百九十四匁
 四町目三筋一町二付 百三十八匁ツ、
 四町有筋銀合七百三十三匁
 百八匁

五町目二筋一町二付 百八匁
 五町有筋銀合八百四十匁
 六町目壹町 七十八匁
 六町有筋銀合八百卅四匁
 内半町とも

打銀合三貫目

右ノ法ハ頭町ハ何ものけて三町ノ法一五四町ノ法一二三 五町ノ法一二三四六町ノ法一二三四五 四口ノ法合三十三有

是ハ半町故一ツ二立也

左に置下り卅匁をかくれ八九百九十匁と成高銀三貫目二加へ三貫九百九十匁と成是を町高十七丁半二われハ式百廿八匁と成是四町ノ頭一町ノあたり銀也是より次八十匁下り次第二三十匁ツ、下ル也右ノ手立ノ通也大めや、など、色しなかはるとも法立おなし

読下し文に直しますと

町数合わせて十七町半

右の入目銀三貫目頭町四丁有り。この分は同じ銀にして残りのえだ町は次第に三十匁下り、頭町四町の割銀一町に付き、貳百二十八匁ずつ

次第に三十匁下り

二町目四筋、一町二付き 百九十八匁ずつ
三町目四筋、一町二付き 百六十八匁ずつ

内八十四匁は半町の銀

三町有る筋の銀合わせて五百九十四匁
四町目三筋、一町に付き 百三十八匁ずつ

四町有る筋銀合わせて七百三十二匁

五町目二筋、一町に付き 百八匁

五町有筋銀合八百四十匁

六町目一町 七十八匁

六町有る筋銀合わせて八百三十四匁

内半町とも

打銀合わせて三貫目

右の法は頭町は何れものけて三町の法
一・五、四町の法一・二・三、五町の
法一・二・三・四、六町の法一・二・三・
四・五、四口の法合わせて三十三有り。

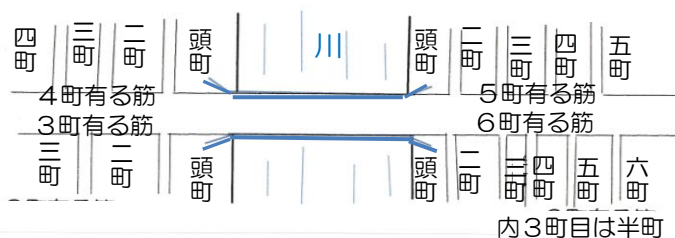
是は半町故一つに立てる也

左に置き、下り三十匁をかくれば九百九十匁と成る。高銀三貫目に加え三貫九百九十匁と成る。是を町高十七丁半にわれば二百二十八匁と成る。是四町の頭町一町のあたり銀也。是より次は三十匁下り次第に三十匁ずつ下る也。右の手立の通り也。大め、ややなどと色品かわるとも法立ておなじ。

となりました。

この中で、「頭町」「1町」「2町」「3町」「4町」「5町」「6町」とある町の関係及び、えだ町つまり「枝町」のかかわりを考えると、次のようになるのではないかと考えます。

橋に近い方から、頭町、2町、3町、4町・・・と呼び、これを具体的に示すと下図のような町の並びであったのではないのでしょうか。「枝町」とは、メインの「筋」から横に分かれている筋にある町と考えて、下の図のように考えました。



橋の改修に必要な費用などとして銀30貫が設定されており、頭町から順に分担金が30匁ずつ減っていくとすると、各町に分担金いくらになるかという問題です。頭町を除いて、ここに、

3町の法 $1 \cdot 5$

4町の法 $1 \cdot 2 \cdot 3$

5町の法 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$

6町の法 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$

というように各町ごとの分担金の割合決定のための

定数が規定されており、これにより各町の分担計算によってそれぞれの金額が決まります。

大坂や江戸の町では、多くの橋が掛けられており、その管理はそれぞれの町に一定任されていました。台風などで橋が流されることも度々であったことを考えると、これはなかなか切実な問題でもあります。

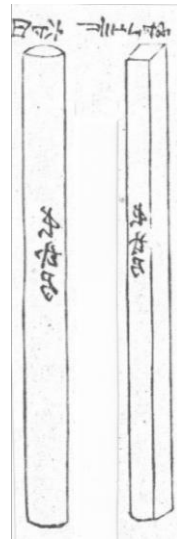
⑥材木・衣・瓦にかかわって

・材木なおし（下巻・第12）

丸太を角材にしたときの、一辺の長さを求めている。これには、円法直しの法1. 125で直径を割ると求められます。

また、逆に、角材を丸太にするには、やはり円法直しの法を一辺の長さにかけることで、丸太の直径が求められます。

ただ、この後の「材木細割の次第」では、角材の体積をかえずに丸太にしたときの、丸太の長さを求めています。これは、頭の中での計算であり、実際の場面では使えないものだと思います。このあたりは、仕事場を見る機会があったかもしれませんが実際に仕事には携わっていなかった田原嘉明の限界かもしれません。



- 衣割数を知る（下巻・14）
衣として、縮緬^{ちりめん}、沙綾^{さや}、綸子^{りんす}、羽二重^{はふたえ}、羅紗^{らしや}の5種類を提示しています。衣の合計数をもとにそれぞれの数の違いに合わせて各衣の数を求めています。

また、衣の代銀をもとに、衣の一定の長さを帯にする際の帯の代銀を求めるなど、衣にかかわる計算方法が提示されています。

- 各種の瓦の枚数にかかわって（下巻・第20）
屋根の形や大きさを基にして、その根根を葺くための様々な瓦の枚数を求めています。

この内容については、後に詳しく書いていますのでそちらを見てください。

⑦各種の物の体積・重さにかかわって（下巻・第15）

- 石火矢の重さ

石火矢とは、右の写真のような、大砲の一種だと思われま



す。石を弾丸としたようですが、ここで言われている石火矢がこれかどうかははっきりしません。

上の写真の穴の直径は3寸弱です。この問題の石火矢の穴の直径は3寸ですので、やや小ぶりなのかもしれません。石火矢自身の直径と長さから体積を求め、そこから穴の体積を引くという至って単純な方法で

求めています。この体積に鉄1寸の法目60匁をかけて、この石火矢の重さを求めています。

- 長さの測れない道具

1尺四方の紙を測りたい物に貼り、その枚数に測りたい物の厚さをかけて唐金（青銅）1寸の法目をかけて求めます。

- 錫鉢の重さ

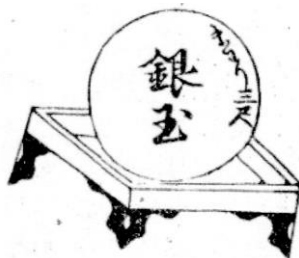
やはり紙を貼り、鉢の厚さをかけて、さらに錫の法目63匁をかけて求めます。

- 人間の体積

桶の中に人を入れ、ふたをしてから桶に水を入れます。中から「いかん」と言ったときに水を止め、中の水を量ります。まるでアルキメデスの原理です。というよりも、この頃には我が国に、この原理が入ってきていたのかもしれない。

- 球体の重さ（下巻・第16）

球体の周囲の長さを玉廻法3で割ると、この球体の直径が分かります。直径×直径×玉の法0.5625で1寸の坪を出し、その後、球体の質の法目を掛けると求められます。この質の法目は、銀の場合は140匁、銅の場合は75匁、鉛の場



合は88匁、唐金（青銅）の場合は66匁です。

なお、玉の法0.5625は、開立円法かいりゆうえんぽうから求められるとのことです。

【塵劫記】（初版本）では

- 第13：衣の売買
- 第14：外国品の買い物
- 第15：舟の運賃
- 第19：金箔の売買
- 第20：材木の計算
- 第21：河川の工事
- 第22：いろいろな工事
- 第23：木の高さを測る
- 第24：測量
- 第25：開平法
- 第26：開立法かいりゆう

という項立てで具体的な場面での計算方法について書かれています。

ただ全般にわたって基本的な計算方法に限られています。例をあげましょう。

第13・衣うりかひの事

- ・呉服尺を使うこと、木綿1反の代銀が5匁なら1尺あたりの代銀はいくらか
- ・8尺5寸の木綿があり、1反につき銀5匁ならば、この木綿の代銀はいくらか。

というような感じです。また、

第15・ふねのうんちんの事

- ・舟1艘に米を250石積んで運ぶとき、米100石につき7石が運賃である。運ぶ250石から払うとき、運賃はいくらか。
- ・銀11貫200目持っている。他に他の人から銀6貫800目預かっている。米の相場は米1石につき銀242匁で、運賃は米10石につき8匁だ。買う費用が18貫で、米を買って運賃を払って運ばれた米の量はいくらか。

などです。ただ、この舟の運賃についての問題は新刊算法起では扱っていない計算です。

このように、第13～19は、ほぼ物の売買に関する事柄ですが、他の題目でも第18同様の基本的な計算に限られています。

また第21、22は、工事に関する事柄です。工事についても見てみましょう。

第21・河普請の事

- ・堤の上と下の長さ及び高さ^と長さ^とが分かっているときの、この堤の体積を求めています。
- ・河に沈める蛇籠・角枠などの容積を求める。

第22・万^{よろず}ふしんわりの事

- ・3人の頭で工事を請ける場合、それぞれの頭のグループでどれだけの工事を行うか。
- ・堀の縦・横・深さが分かっている場合の容積を求め

る。また堀の長さや深さを求める。

- 長さ・広さ・深さの決まった堀を掘り、この土で、別の長さ・広さ・深さの違う堀を埋める時、どれだけの長さが埋まるか。
- 高さ・長さの決まった堀の面積を求める。
- 屋根の面積が決まっているとき、こけら葺きの板がどれほど必要か。ただし、棟近く、中ほど、棟での板の重ならない長さが決まっている。

など、各種工事にかかわっての計算方法が書かれています。

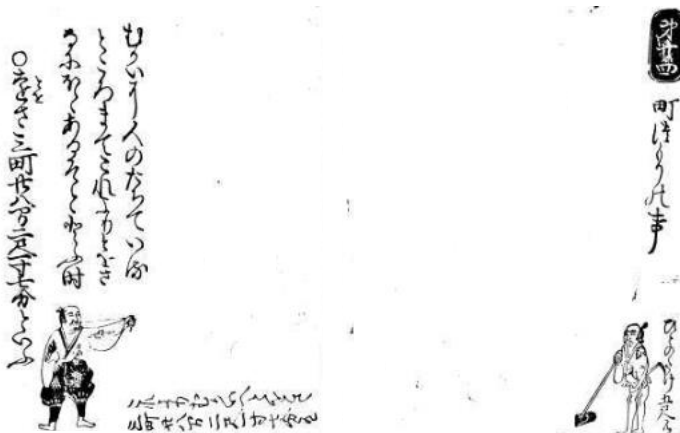
第23・木の高さをはなかみにてつもの事



鼻紙を2つに折って直角三角形を作り、下の角に小石を吊り下げて斜辺の2つの頂点を合わせて木の頂点を見ると、私の子ども時代に小学校の算数で習ったような問題も取り上げていました。



第24・町つもりの事

下の図のように、離れて立っている人までの距離を測ります。



塵劫記では、生活に直接かかわる内容についてはこのあたりで具体的に書かれており、当時の生活の一端がうかがわれるところです。

ちなみに、上の文字は下の通りです。

<p>う</p> <p>○遠さ三町二十八間 二尺一寸七分とい</p>	<p>むかひに人のたちてゐるところまでこれよりとおさなほどもあるごとくう時</p>	<p>第二十四 町つもりの事</p> <p>ひとのたけ五尺有</p>
	<p>川田中へ廻りて川田中へ廻りて</p>	

6. 定数の活用

この新刊算法起を読んでいて、真っ先に「面白い!」「すごい!」と感じたのは、この定数の存在です。ありとあらゆるところで活用されています。

ただ、この項目については、拙著「江戸時代の算法」で詳しく書きましたので、ここでは要点だけにとどめます。

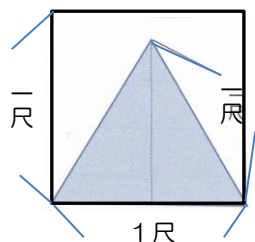
(1) 基本図形の面積を求める際

多角形の一辺の長さあるいは、円の直径の長さを一辺の長さとする正方形の面積を求めることから始まります。そして、この正方形の面積に、求めたい図形の面積の定数をかけます。

① 正三角形の面積を求める

正三角形の一辺の長さを一辺とする正方形の面積に**三角の法0.433**をかけます。これが正三角形を求める定数です。

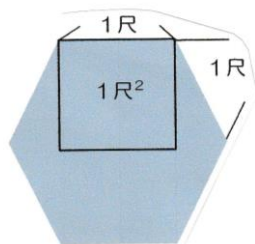
$$1 \times 1 \times 0.433$$



② 正六角形の面積を求める

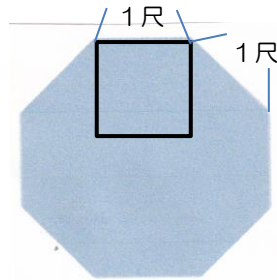
正六角形の一辺の長さを一辺とする正方形の面積に**六角の法2.598**をかけます。これが正六角形を求める定数です。

$$1 \times 1 \times 2.598$$



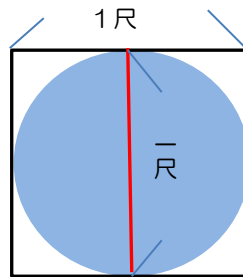
- ③ 正八角形の面積を求める
正八角形の一边の長さを
一边とする正方形の面積に
八角の法4. 142をかけ
ます。これが正八角形を
求める定数です。

$$1 \times 1 \times 4.142$$



- ④ 円の面積を求める
円の直径を一边とする
正方形の面積に、**円き
法0.79**をかけます。
これが、円の面積を求
める定数です。

$$1 \times 1 \times 0.79$$



(2) 容積を求める際

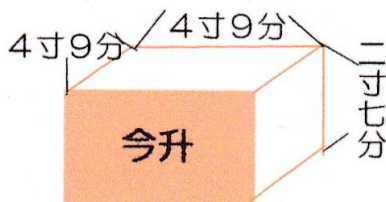
立体物は、江戸時代に実際に生活で使われていたようなものが対象です。いろいろな形がありましたが、その中でも基本的な計算方法を取り上げています。

この項目も、拙著「江戸時代の算法」で詳しく書きましたので、要点だけにとどめます。

- ① 升に入る液体の嵩を測る

次のページの図が今升です。古升もありましたが、新刊算法起が発行された頃には、今升到統一された

ようです。
 この升には、
 64.827寸^3
 $(4.9 \times 4.9 \times 2.7)$
 の液体が入ります。



これを液体の嵩に変換します。

$$\begin{aligned}
 64.827 \times 15.54 &= 1005.46677 \\
 &\div 1000 \\
 &= 1\text{合}
 \end{aligned}$$

このように、容積に**今升の法15.54**をかけると
 液体の嵩が出ます。ちなみに、この今升が1合升の
 ことです。

② 三角柱の升に入る液体の嵩を求める

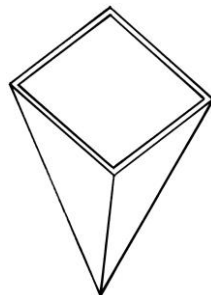
まず、三角柱の容積を求めます。

これに①のように**今升の法15.54**
 をかけると、この升に入る液体の嵩が
 出ます。



③ 四角錐を逆さまにした升の嵩を求める

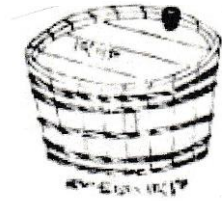
まず、四角柱の升の容積を求
 めます。これを、**すみつの法3**
 で割ります。この四角錐の升の
 容積が出ましたので、これに今
 升の法をかけると、この升に入
 る液体の嵩が出ます。



このように、容積をまず求め、それに今升の法15.54をかけることで、その液体の嵩が求められます。

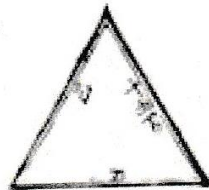
【塵劫記】（初版本）では

第16「ますの法の事」の中で、上の寸のさしわたし（口の直径）が1尺3寸、下の寸のさしわたし（底の直径）が1尺1寸、高さが7寸の桶の嵩を求める問題があります。ここでは容積を求める時に**円き法0.79**をかけています。求め方は新刊算法起と同じで、やはり、円き法0.79をかけています。しかもその後、**京枅の法6.4827**で割って1斗2升2合8勺とその嵩を求めています。ここでは上の2つの定数を使っています。ここで「京枅の法」というのは、新刊算法起では「今枅の法」といっているものと同じです。



また、第17「検地の事」では、まず田の坪数を求め、それを**田の法3**で割って、田の面積（反畝歩など）を求めています。

同じく「検地の事」の中で、正三角形の田の面積を出す時には、やはり新刊算法起と同じく正方形の面積に**三角の法0.433**をかけています。

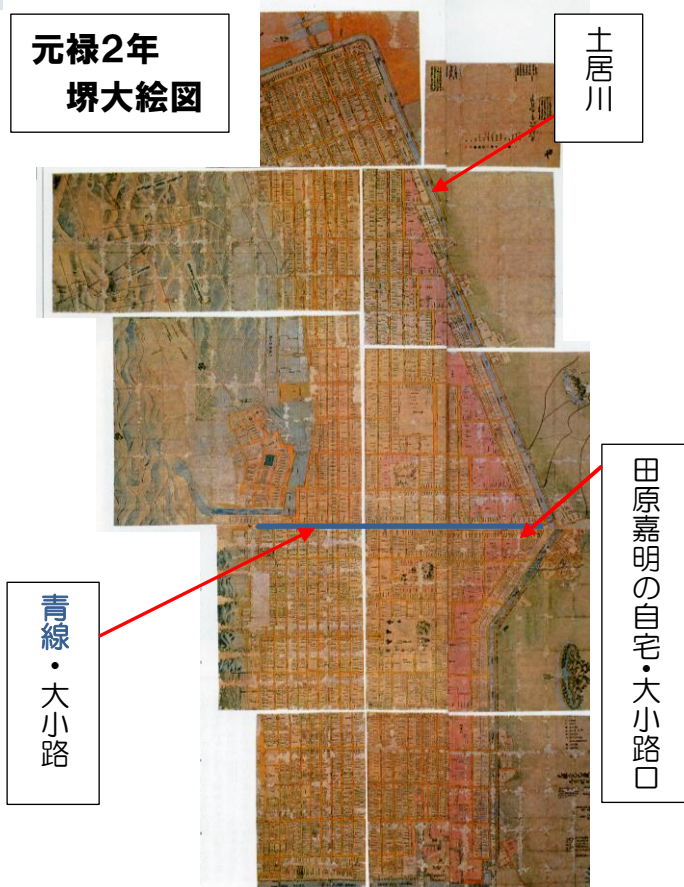


塵劫記では、これぐらいの定数を活用していますが、新刊算法起ほどの徹底した定数の活用までには至っていないようです。

7. それぞれの筆者の住まいする地域の特色による違い

「新刊算法起」を地域性から読み解きましょう。

田原嘉明は、その新刊算法起の奥付にも書かれているように、堺の大小路口に住んでいました。江戸時代初期ですので、堺といっても現在とは大きく違って、土居川に囲まれたごく狭い地域で、商業が営まれていた地域です。



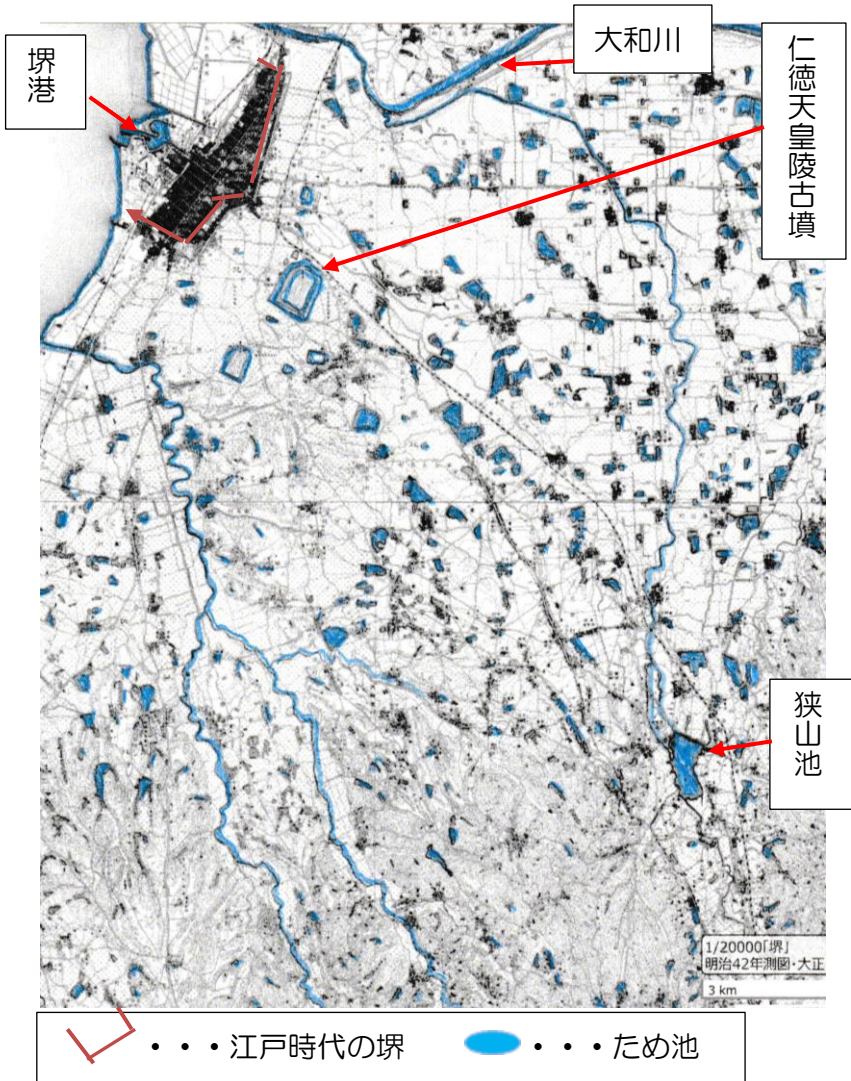
前ページの元禄2年（1689）の堺大絵図は、新刊算法起が発行されてから37年後の堺の姿が描かれています。時代としては田原氏の活躍されていた頃の地図と考えるのもいいと思います。

田原の家の前の道は大小路といって、当時は堺の町のメインストリートといってもいい中心の道でした。この道の北側を北^{きたのしょう}庄、南側を南^{みなみのしょう}庄と呼んでいました。この道の両側に豪商が並んでいたのです。田原嘉明の家は、まさにこの並びにありました。

さて、この堺の町の周辺には田などの農地が広がっていました。しかし、雨が少ない地域で、しかもこの農地には川がほとんどありません。そこで、昔からため池がたくさん造られて農業がさかんに行われてきました。そのため池の代表は、現在、大阪狭山市にある狭山池です。これは616年にできたもので、日本書紀にも表れるわが国最古のため池です。

次のページの地図は、明治42年（1909）測図の堺市及び周辺の地図です。青色部分がため池です。左上の赤線内が前ページの元禄2年の堺大絵図にあたる部分です。地図を見ていると、江戸時代の堺の町の周辺、特に東から南にかけてため池が多数広がっているのが分かります。このことが新刊算法起につながっている事実があります。

それは・・・上巻・12の「池の水積」です。



- ① 上巻・第12の「池の水^{つもり}積」
 22ページでも触れましたが、ここでは池を取り上げています。おそらくこの池はため池でしょう。泉州

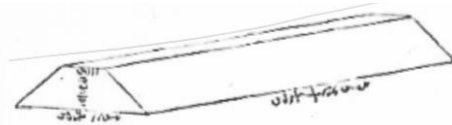
地域のため池をたくさん見てきている田原嘉明だからこそその視点だと思われます。池と田とのかかわりを色んな角度から追求してきていることから、ため池を相当意識されていたのでしょう。

また、P38の塵劫記記載の「舟の運賃」についても扱われていないのも頷けるところです。

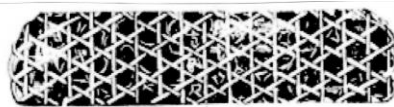
【塵劫記】（初版本）では

第21「河普請の事」として、池ではなく川を取り上げています。

右図のような堤の坪数を問う。



また、その下のような蛇籠の容積を問う。

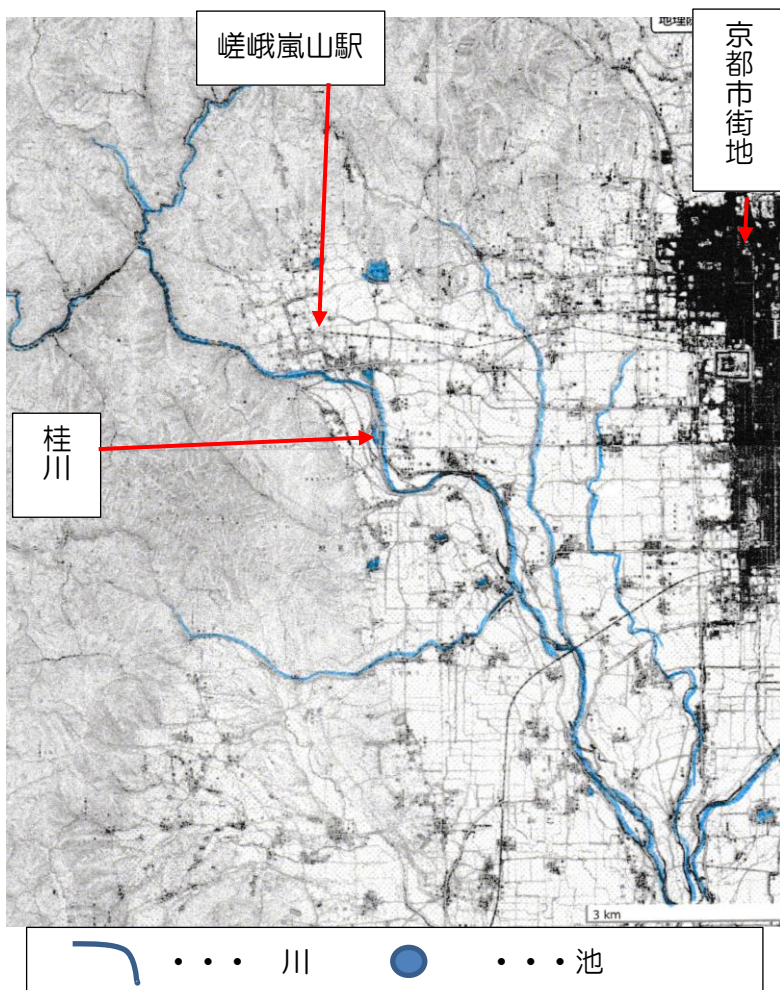


さらに、その下のような三角柱の形をした角枠の容積を問うなど、川にかかわる事柄を取り上げて、体積・容積を求めるための計算方法を提示しているだけで、田や農地とのかかわりには触れていません。



これは、塵劫記の著者・吉田光由が京都嵯峨野の生まれで、常に桂川とともに生活をされてきたことともかかわりがあるかも知れません。

下に、堺の地図と同縮尺の明治42年測図の京都市右京区嵯峨野付近の地図を掲載しています。堺周辺とは違って、ため池はほとんどといっていいほどありません。桂川を主体とする水系が広がっているだけです。



大雨や台風などでこの川の堤が壊されたり、洪水が起

こったりしたことも一度や二度ではないと思われます。洪水によって橋が壊された際の改修工事の必要性が常に求められていたことから、このような「河普請」というテーマが取り上げられたように思われます。

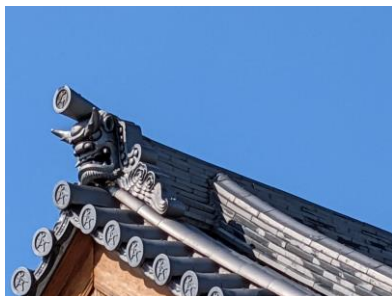
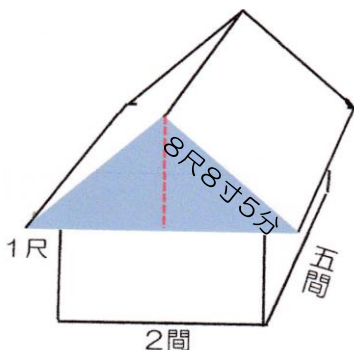
② 下巻・第20「瓦積算」

ここでは、屋根瓦を取り上げて、ある大きさの屋根にはどの種類の瓦がどれだけ必要かを求めています。

まず、建物と屋根との略図です。右の図のような大きさの建物と屋根を想定しています。1尺は、軒の深さです。

この屋根を葺く瓦は、下の写真のような立派なものです。通常の平瓦や丸瓦はもちろんのこと、のし瓦、鬼瓦、鳥衾までが乗っかっています。ほんとに立派な屋根を形づくっています。

こういう屋根は、やはり庶民の家というよりは豪商の屋敷と呼べるようなものの屋根といってもいいかも知れません。堺の町のメインストリートで



育ってきた田原嘉明だからこそその建物を見る目で作られたテーマだったとも言えますね。

また、この問題の場合、屋根の勾配も大切になってきます。そこで、この問題とともに、1つ前の第19では「こうばいのび」として取り上げています。詳細は省きますが、田原嘉明はこの項目中で、

こうはい細に塵劫記にありといへとも板ノ
あやまりか七寸八寸ノ所ちかひあるにより
今又下愚かあらため申也

と書いています。確かに7寸、8寸のところでは大きく数値に違いがあります。他の部分でも多少の違いがうかがえます。なお、「下愚（げぐ）」というのは、田原嘉明自身を指しています。

このことから、この新刊算法起を書くにあたって、塵劫記の間違いを正すということも意識をしていたことが分かります。

なお、「勾配の伸び」とは、前ページの略図の屋根で高さ（赤点線部）が変化することで、屋根の傾きや長さが増えることを指します。棟の長さは2間、片棟1間（＝6尺5寸）軒1尺を合わせて、7尺5寸これが片屋根の棟の長さです。この屋根の勾配の伸びは5寸ですので、この場合は、5寸勾配の法1寸3分八厘を7尺5寸にかけて、8尺3寸8分五厘となり、これが片屋根の勾配部分の長さになります。

【塵劫記】（初版本）では

同じく屋根を扱ったものとして、第22「万よろずふしんわりの事」の中の1項目として次のように書かれています。原文では、

入といふ	○三万三千八百枚	ほとそと問時に	にふき板の入積な	たにて右之三十六坪	はく三寸あるふき	五分つゝのあしなり	ろとりあわせて一寸	ねて二寸あり三とこ	寸中にて一寸五分む	時にのきにてあし一	板何ほと入そとう	けらふきにしてふき	や衾坪卅六坪有時こ
------	----------	---------	----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------

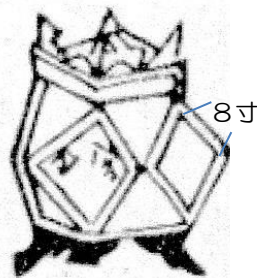
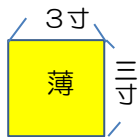
現代仮名遣いにすると、

いるといふ。	○三万三千八百枚	み何程ぞと問う時に、	坪に葺き板の入り積	き板にて右の三十六	なり。はく三寸ある葺	一寸五分ずつあし	ところ取り合わせて	分、棟で二寸あり。三	し一寸、中にて一寸五	と問う時に、軒にてあ	葺き板何ほどのぞ	時、一けら葺きにして	屋根坪三十六坪有る
--------	----------	------------	-----------	-----------	------------	----------	-----------	------------	------------	------------	----------	------------	-----------

この後に、この解法が書かれています。同じ屋根でも、こちらは葺き板を使っています。やはり京都でも住んでいるところでは、葺き板の屋根が一般的だったのでしょ。こんなところでも、それぞれの住んでいた地域の特性に合わせたものが使われていることが分かります。それが当時当たり前だった地域でのことから、それぞれの課題が生まれてきているのでしょ。

③ 下巻・第9「切籠天地のまのけて」

26 ページの「切籠の表面積にかかわって」でも取り上げましたが、右のような切籠に3寸薄（箔）を置くという問題を掲げています。この切籠の表面積を求めた後に、3寸薄のま



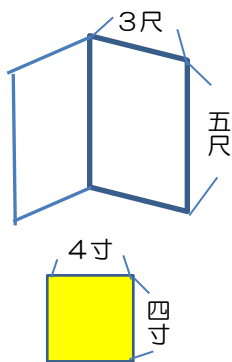
9で割って、薄の枚数を出しています。このような切籠を作ったり、薄（箔）を置いたりするような職人が、当時の堺の町には多数おられたのでしょう。そこで、このような問題の場面が生まれたものと思われます。

【塵劫記】（初版本）では

薄を扱ったものとして、第19「金銀はくのうりかい付積の事」があげられます。

ここでは2枚屏風を扱い、やはり新刊算法起同様に、金薄を貼るには何枚必要かを問うています。

もともと、こういう職人は京都で始まり、応仁の乱などの京都での戦乱で、堺などの他の町に職人たちが移って行



ったことで、京都の技術が広がっていったという経緯があります。

④ 石火矢の重さ

33 ページでも触れた石火矢です。天文12年(1543)にポルトガル船が種子島沖に漂着したことから火縄銃が我が国に伝わります。堺の商人・橋屋又三郎が種子島にわたり銃の製造技術を得て、堺の町は火縄銃の製造を始め、全国に堺の火縄銃が知れ渡りました。織田信長をはじめ多くの戦国武将たちは、堺に火縄銃を求めました。

戦が盛んになるとともに、銃の製造も工夫を重ねてさまざまな銃が堺で造られるようになります。その一環で、この石火矢も造られたものと思います。この石火矢の重さというテーマも、堺ならではのものだと思います。

江戸時代になっても、堺では銃の目的は違っても、鳥打銃など必要な銃の製造は継続されました。



旧鉄砲鍛冶屋敷

⑤ 橋の管理「橋割」(下巻・第11)

30ページで取り上げましたが、このテーマこそ堺の町らしさが出ているように思います。41ページの元禄2年堺大絵図では見にくいのですが、堺の町を取り囲むように土居川が流れています。この川には多くの橋が掛けられており、周辺の町や村及び、農地とのつながりがありました。



橋がよく分かる地図として文久3年(1862)の改正堺大絵図を前ページに掲げます。道が東西と南北

に通っていることが分かると思います。その内特に東側を見ると、たくさんの東西の道が東側の川をわたれるように橋がかけられているのが分かるでしょう。堺の町は橋で多くの田や町・村とつながっていました。

堺の町にとって、「橋」は重要な役割をはたしていました。だから橋の管理は堺の住民にとってとても大切な問題だったのです。そういう問題意識もあってかどうかは明確ではありませんが、常に見ていた橋の修復工事などから取り上げられたように思います。

【塵劫記】（初版本）では

ここでは橋の問題は見当たりません。ただし、寛永18年版新編塵劫記では、第3巻の二「橋のつもりの事」では、橋の管理についての負担金の配分の問題を取り上げています。下の図を見ると、城の下側に川が流れており、橋は2本あります。

橋と橋の間には4つの町があり、



南北にはそれぞれ7町と3町とがあって、町ごとに

いくらお金を出すかという問題です。30ページの新刊算法起の問題とは似てはいますが、新編塵劫記の方が条件は単純です。新刊算法起では、この問題をより堺の実態に合わせた問題を作成したのかも知れません。

なお、この新編塵劫記（寛永18年版）は、吉田光由による最後の塵劫記の出版となりました。この後に出版される塵劫記は、いずれも吉田以外の人物が真似をして書いたこととなります。それほど当時としては、塵劫記が求められていたということでしょう。

前ページの「橋のつもりの事」も、いつから掲載をするようになったかは分かりませんが、新刊算法起の田原嘉明もこの寛永18年版を見ていたかもしれません。これを見て堺の町の橋の管理について見つめ始めたことも考えられるところです。

5. 結論（「おわりに」にかえて）

以上見てきましたように、田原嘉明の「新刊算法起」は、吉田光由の「塵劫記」とは、かなり違いが明確になりました。まとめると次のようになるかと思われます。

1. 「起こり」を重視した「新刊算法起」

書名どおりに「起」を基本にして書き進められています。計算上「定数」を多用しており、計算の仕方さえ覚えれば理屈は抜きで答えが求められます。しかも、田原嘉明は、その定数がどのようにして生まれたのかその起源を明確にしようと努めていたことは確かです。

2. 塵劫記の基礎の上に成り立った、「新刊算法起」

算盤を使って割算の計算を確実にさせてきた塵劫記に対して、新刊算法起では割算の計算方法は全く扱わず、様々な場面での考え方や計算の仕方を説明しています。まるで塵劫記で学んだことを前提に読み進めるような編集の仕方をしているように思われます。

それだけ田原嘉明は、塵劫記を十分に読みこなし、その上で堺の人たちにとって今大事なことは何かをしっかりとまとめ上げたのかも知れません。

3. 読者の対象の違い

読者は、塵劫記の「一般庶民」あるいは寺子屋などに通う子どもたちに対して、新刊算法起の「商工業等の職業従事者・土木技術者」といった一定の専門業者というとらえ方ができるのではないかと思います。塵劫記が寺

子屋での教科書になったと言われていたことは納得しますし、各店には一冊は必ず置かれていたことも想像できますね。

このような違いが見えてきました。これは見る人によって、また専門的に研究をされている方にとっては、違ってくるかとも思います。しかし、新刊算法起と取り組み始めたばかりの私にとりまして、「塵劫記」の存在の大きさは認めざるを得ません。塵劫記があったればこそ、田原嘉明は新刊算法起を書こうと思ったのだと思います。

跋文の最後に、「嵯峨の吉田、佐渡の百川、この方々をさしおき、下愚過分の者として算法起と外題にうつ事は、誠におそれあり。然れども初心の順逆をほどこさん・・・」と書かれています。やはりこの2人の先学者に対する敬意を払わないわけにはいかないという強い意志を感じます。

拙著が十分な検討もできない、十分な理解もないままに、この歴史的な大書と取り組んだことこそ、下愚過分の者として先人に申し訳ない気持ちでいっぱいです。これを機会にさらに浅学を少しでも高められるように努力を続けていく所存です。

土肥 俊夫（どい としお）

昭和25（1950）年、堺市に生まれる。

昭和48（1973）年、小学校教諭として勤務

堺市立中百舌鳥小学校、堺市立浅香山小学校

昭和61（1986）年、堺市教育委員会勤務

学校指導課、総務課、教育研究所、教育政策課

平成10（1998）年、小学校教頭として勤務

堺市立市小学校、堺市立浜寺石津小学校

和泉市立緑ヶ丘小学校、堺市立竹城台東小学校

平成20（2008）年3月退職。

平成20（2008）年4月、堺・中・西・北区役所にて非常勤で

就学相談担当

平成21（2009）年4月、堺市教育センター専門指導員として

本市の初任者教員指導担当

平成27（2015）年3月、退職

吉田光由「塵劫記」から見た

田原嘉明「新刊算法起」

発行 令和4年9月

編集兼発行者 土肥 俊夫

（非売品）

※表紙・本文 新刊算法起：東北大学図書館より

塵劫記：国立国会図書館及び

東北大学図書館より

