

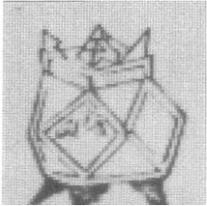
## 下巻・「第9 切籠天地のまのけて」

### はじめに

本題の「切籠」は「きりこ」と読み、「天地のま」とは、「切籠」の上下という意味でしょう。それを取り除いた、下の図の正方形と三角形の部分だけの立体を問題にしています。こういう立体の入れ物が、江戸時代にはあったのですね。何を入れたのかわかりません。しかし、正方形と三角形がガラスでできているのであれば、まるで金魚鉢のような感じですね。今までははっきりした入れ物の容積を求めてきましたが、これは結構複雑な形状をしています。このようなものでも容積を求められるのでしょうか。原文から入りましょう。

### 1. 「切籠天地のまのけて」とは

まず原文を提示しましょう。

<p>▲右ノまに三寸はく置時ハ三寸左右ニかくれハ一寸ノま九ツ有是代ニして七百四十六四をわれハ八十二枚九分三入りといふ</p> <p>四分有故に七四六四をかくる也</p> <p>▲右ノまに三寸はく置時ハ三寸左右ニかくれハ一寸ノま九ツ有是代ニして七百四十六四をわれハ八十二枚九分三入りといふ</p>		<p>切籠天地ノまのけて</p> <p>此八寸ノきりこのそとまわりニ一寸ノまなにほと有と問</p> <p>答日 四百七十七ま六分九り六毛と云</p> <p>法ニ八寸左右ニ置かくれハ六四と成是へ四面八角ノ法七四六四をかくれハ四百七十七ま六分九り六もと成也</p> <p>▲右天地ノけ四面八角ノ法ニ七四六四をかくるをこりハ一尺ノきりこ一まニ一寸ノま百有是へ四面故四かくれハ四百と成別ニ置八寸ミハ一尺ノ三角也一尺ノ三角ニハ一寸ノま四十三三有是へ八寸ミ故八かくれハ一寸ノま三百四十六四有右別ニ置四百を加へ七百四十六ま四分有故に七四六四をかくる也</p>
---	--	--

問は、

此八寸ノきりこのそとまわりニ一寸ノまなにほと有と問

とあります。現代文になおしますと、

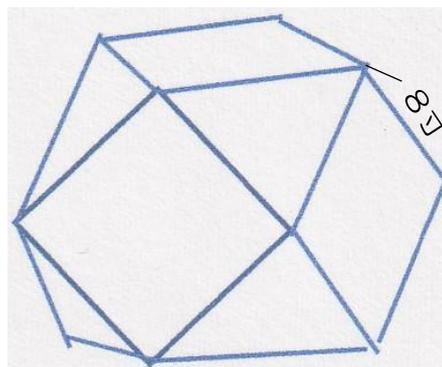
8寸角でできている切籠（きりこ）の周囲には、1寸のまはどれほどになりますか

でしょう。

ここの「切籠の周囲」ですが、本題にある「切籠天地のまのけて」とあることから、上の図の切籠の上部の飾り部分と、下の足になっている部分を除いた真ん中の部分の周ということでしょう。図に表しますと、次のページのごとくです。

右の図が、上部と下部とを取り除いた切籠の真ん中の部分です。この真ん中の部分の、上下部の正方形を除いた側面の正方形と正三角形の部分の「ま」つまり面積を求めよと、言っているのですね。

ここまで本文の状態が分かったところで、原文を読下し文に直します。



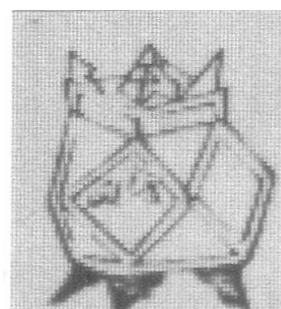
▲右のまに三寸はく置く時は、三寸左右にかくれば、一寸のま九つ有り。これ代にして七百四十六四をわれば、八十二枚九分三入りという。

▲右天地のけ四面八角の法に七四六四をかくるおこりは、一尺のきりこ一まに一寸ノま百有り。これへ四面故四かくれば、四百と成る。別に置く。八すみは一尺の三角也。一尺の三角には一寸のま四十三三有り。これへ八すみ故八かくれば、一寸のま三百四十六四有り、右別に置く。四百を加え七百四十六ま四分有る故に、七四六四をかくる也。

法に八寸左右に置きかくれば、六四と成る。これへ四面八角の法七四六四をかくれば、四百七十七ま六分九厘六毛と成る也。

答えて日く 四百七十七ま六分九厘六毛という。

この八寸のきりこの外まわりに、一寸のまなほほど有ると問う。



切籠天地のまのけて

## 2. 天地のまを除いた「切籠」の周囲の面積を求める

答として、次のように書かれています。

**477ま6分9厘6毛**

下巻の1「坪定め」で出てきた「ま」ですので、改めての「ま」の解釈は省きます。切籠の一辺の長さは「8寸」と書かれていますし、問でも「1寸のまがどれほどあるか」ですので、答えは「1寸のま」が求められる面積の単位になります。

では、ここからは、解法に入りましょう。

**8寸どうしをかけると64となります。これに四面八角の法7.464をかけると、477ま6分9厘6毛となります**

はじめの「8寸」とは、切籠の側面の正三角形と正方形の一辺の長さですね。これどうしをかけるので、1つの正方形の面積が求められます。

$$8 \times 8 = 64 \text{ (寸}^2 = 1 \text{寸のま)}$$

これに「四面八角の法7. 464をかける」とあります。この「四面八角の法」とは、正方形が4面と正三角形が8面あり、これ全体の面積を求めるための定数と考えられます。従来の正三角形、正六角形、正八角形などの面積を求める際に、まず正方形の面積を求め、それに「三角の法0. 433」「六角の法2. 598」「八角の法4. 142」という定数をそれぞれかけたことを思い出してください。それと同様に、この切籠では、正方形が4つと正三角形が8つあるので、「四面八角の法」という定数をかけて面積を求めるのです。この定数が「7. 464」なのです。

$$64 \times 7. 464 = 477. 696$$

つまり、477ま6分9厘6毛です。

### 3. 天地のまを除いた切籠の「四面八角の法7. 464」をかける起りは

次の課題は、「四角八角の法7. 464」がどこから出てきたのか、その起源を明らかにするというものです。では、現代文で見いきましょう。

**右の天地をのけて、四面八角の法7. 464をかけるおこりですが、1尺四方のきりこ一つに1寸のまは100あります。これに、四面なので4をかけると400となります。**

右の図で、赤斜線部は一辺の長さが1尺の正方形です。この正方形の面積は、

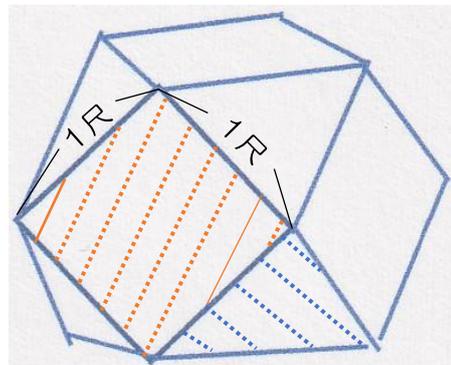
$$1 \times 1 = 1 \text{ (尺}^2 = 1 \text{尺のま数)}$$

なので、1寸のまは、

$$1 \text{尺のま数} 1 = 1 \text{寸のま数} 100$$

ですね。この正方形が、切籠全体では4面あるので、4倍します。

$$100 \times 4 = 400 \text{ (1寸のま数)}$$



**八つの三角形は、一辺が1尺の正三角形です。1尺の正三角形は一寸のまが43. 3あります。この正三角形が8つあるので、8をかけると1寸のまは346. 4となります。**

上の図の切籠の青斜線部は、一辺の長さが1尺の正三角形です。この面積は、同じ一辺の長さの正方形の面積の0. 433倍でした（上巻第11・三角の法0. 433）ので、この正三角形の面積は、

$$100 \times 0. 433 = 43. 3 \text{ (1寸のま数)}$$

となります。これが8こあるので、

43.  $3 \times 8 = 346.4$  (1寸のま)

**これに先の400を加えると746ま4分となるので、7.464をかけるのです。**

正方形部：400

正三角形部：346.4

これを合わせて、

$400 + 346.4 = 746.4$  (1寸のま数)

#### 4. 天地のまを除いた切籠の側面に、3寸箔をおくときは

この「3寸箔」とは、一辺が3寸の正方形の箔のことです。

**3寸を互いにかければ一寸のまは9つになります。これで746.4を割れば、箔が82枚9分3厘いることになります。**

3寸角の箔の面積は、

$3 \times 3 = 9$  (1寸のま数)

切籠の側面全体の面積を、この箔の面積で割ると、箔の必要枚数が求められますね。

$746.4 \div 9 = 82.9333 \dots$

$\approx 82.93$  (1寸のま数)

と、求められました。但し、小数第3位以下を切り捨てています。切り捨てると切籠の側面全体を箔で覆うことはできません。やはりここは箔の必要枚数を問題にしていますので、整数値がふさわしいと思います。

$82.9333 \dots \approx 83$  (1寸のま数)

こちらが正解ではないでしょうか。具体的な物を相手にしていますので、実際の生活場面で考えることが大事のように思います。単に計算だけを問題とするなら、田原嘉明の書かれたことでもいいとは思いますが。