

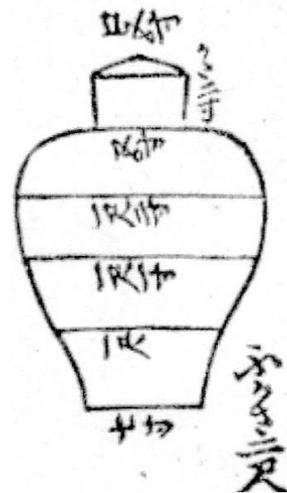
下巻・「第7 壺積」

はじめに

今回は壺の容積を求めます。「壺」といってもいろんな形が思い起こされますが、江戸時代においてはほぼその形状は似たり寄ったりだったのでしょう。下の図のような形をしたものが一般的で、ふくらみが大きいか小さいかはあったでしょうが、口近くのふくらみが大きくて下に行くほどすぼんでいるのですね。このすぼみ方も大小あったでしょうね。上から見た形状が円であれば、今回の求め方で大まかな容積は求められたものと思います。では、「壺積」です。

1. 「壺積」とは

まず原文を提示しましょう。

<p>くれハ二五と成かた二寸かくれハ五と成是へ円法七九 かくれハ三九五と成是升ノ法十五五四をかくれハ六合 一勺三八三入かたノ分也又つほノ寸五寸一尺二寸一 尺一寸一尺底七寸五口合テ四尺五寸有是五ツ二割九寸 と成左右二置かくれハ八一と成是へつほの法八をか くれハ六四八と成ふかさ二尺かくれハ一二九六と成升 ノ法十五五四をかくれハ貳斗七合五勺と成也</p>		<p>壺積</p> <p>かた分二六合一勺 つほ二貳斗一合四勺 メ貳斗七合五勺 法二口五寸左右二か</p>
---	---	---

今までと同様に、読下し文で示しましょう。

壺積り

かた二寸

ふかさ二尺

法に口五寸左右にかくれば

×て二斗七合五勺

かた分に六合一勺

つほに二斗一合四勺

口五寸

壺積り

ば、二五と成る。かた二寸かくれば、五と成る。これへ円法七
 九かくれば、三九五と成る。これ升ノ法十五五四をかくれば、
 六合一勺三八三入り、かたの分也。またつほの寸五寸、一尺二
 寸、一尺一寸、一尺、底七寸、五口合わせて四尺五寸有る。こ
 れ五つに割り九寸と成る。左右に置きかくれば、八一と成る。
 これへつほの法八をかくれば、六四八と成り、深さ二尺かくれ
 ば、一二九六と成る。升の法十五五四をかくれば二斗七合五
 勺と成る也。

1. 問題は

問がないので、現代文で表しますと、

図のような壺があります。この壺の容積はどれだけですか。

ですね。

次に壺の簡単な説明を加えます。

- 「口」とは、上の狭まった部分で、壺の中の液体などを注ぐときに、でてくる場所です。
- 「かた」は「肩」と書きます。本来は、壺の狭まったところから下に広がったところ、まさに人間の「肩」にあたる場所を指しますが、ここでは口の狭まった円柱の部分及びその高さを「かた」とよんでいるようです。

これで上の本文はほぼ読めるとおもいます。

次に答が書かれています。

肩の分として「6合1勺」、壺本体分として「2斗1合4勺」、合わせて「2斗7合5勺」です。

では、この問題を解いていきましょう。

2. 「壺積」を解くぞ！ 1

口の直径5寸を互いにかけて、25です。それに肩の高さの2寸をかけると50となります。これに円法0.79をかけると、39.5となります。これに升の法15.54をかけると、6合1勺383となり、これが肩の分の容積です。

まず、肩の部分の容積を求めます。

口の直径どうしをかけるので、口の直径を一辺とする正方形の面積が求められます。

$$5 \times 5 = 25 \text{ (寸}^2\text{)}$$

これに口の高さの2寸をかけます。

$$25 \times 2 = 50 \text{ (寸}^3\text{)}$$

これは肩の部分を立方体にした時の容積です。

そして、これに「円法0.79」をかけて、元の円柱

の容積を求めます。

$$50 \times 0.79 = 39.5 \text{ (寸}^3\text{)}$$

このままでいいのですが、江戸時代の容積は常に嵩にまでもっていきますので、さらに「升の法15.54」をかけて、この肩部の液体の嵩を求めます。

$$\begin{aligned} 39.5 \times 15.54 &= 613.83 \\ &= 6\text{合}1\text{勺}383 \end{aligned}$$



3. 「壺積」を解くぞ！ 2

今度は、いよいよ壺の本体の容積です。

壺のそれぞれの直径を上から順に5寸、1尺2寸、1尺1寸、1尺、底7寸なので、五口合わせると4尺5寸となり、これを五つに割って9寸で、互いにかけて、81となります。これにつぼの法0.8をかけると64.8で、さらに深さ2尺をかけると、1296となります。升の法15.54をかけると2斗7合5勺となりました。

まず、壺の五か所の直径を合わせてその平均を求めています。

$$(5 + 12 + 11 + 10 + 7) \div 5 = 9 \text{ (寸)}$$

これが、壺の形を円柱としたときの直径にあたります。これを互いにかけて、直径を一辺とする正方形の面積を求めています。

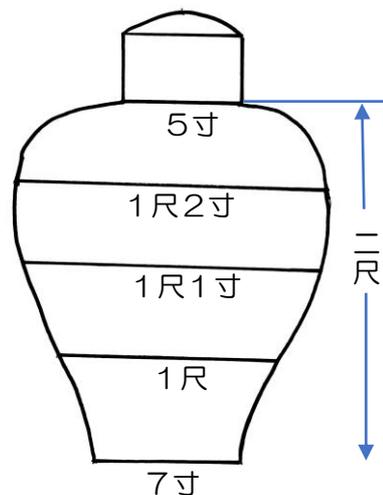
$$9 \times 9 = 81 \text{ (寸}^2\text{)}$$

これがその面積です。

これに「壺の法0.8」をかけます。

$$81 \times 0.8 = 64.8 \text{ (寸}^2\text{)}$$

円形ならば「円の法0.79」をかけるのですが、



壺の場合は「壺の法0.8」をかけるのですね。今回、初めてこのことを知りました。

これでようやく、壺の平面を正方形と見なした時の面積が求められました。いよいよ、壺の容積に迫りましょう。深さをかけますね。

$$64.8 \times 20 = 1296$$

最後、「肩」の場合と同様に、「壺の法15.54」をかけます。

$$1296 \times 15.54 = 20139.84$$

これに肩の分を加えます。

$$\begin{aligned} 20139.84 + 613.83 &= 20753.67 \\ &= 2斗7合5勺367 \\ &\div 2斗7合5勺 \end{aligned}$$

と求められました。ただし、本文では、この肩の容積と本体の容積とを合わせることが書かれていませんでした。