岳麓書院蔵秦簡『数』訳注†稿（5）

小　寺　　　裕
張　替　俊　夫

中国古算書研究会
大川　俊隆、小寺　裕、角谷　常子、武田　時昌、田村　三郎
田村　誠、馬場　理恵子、張替　俊夫、吉村　昌之

Translation and Annotation of “Shu” Housed at the Yuelu Academy, Vol. 5

KOTERA Hiroshi
HARIKAE Toshio

Abstract

The book “Shu” is one of the books of Qin bamboo slips purchased by the Yuelu Academy in December 2007, and consists of about 220 slips. We are going to make translation and annotation of “Shu” in the same manner as our work on “Suanshu-shu,” that is, the very first procedure is to decipher the letters from photographs with the following investigation of the results from the mathematical and historical viewpoints.

This is the fifth released article based on our research and results in which we studied the slips with the number 160 to 199, 139 and 142.

『数』は、2007年12月に岳麓書院によって購入された秦簡の中で、220枚ほどの竹簡から

† This work is supported by Grant-in-Aid for Scientific Research（C）（24501252）and（C）（25350388）.
平成25年10月31日　原稿受理

なる書籍簡である。我々は、我々の『算数書』研究の成果を踏まえ、写真図版より釈字を行い、それに数学・数学史的、歴史的な考察を加えた訳注を行う。

本論文はその第五号であり、整理番号（一六〇）～（一九九）および（一三九）、（一四二）の簡について発表する。

（一六〇）少廣[1][2]。下有半[3]、以爲二[4]、半爲一、同之三[5]、以爲法。赤＜亦＞[6]直（置）二百卌步、亦以一爲二、爲四百八十步[7]。除[8]、如法得一步。爲從（縱）百六十[9][10]。　0942

訓読：少広。下に半有れば、以て二と為し、半を一と為し、之を同（あわ）せて三、以て法と為す。亦た二百四十歩を置いて、亦た一を以て二と為し、四百八十歩と為す。除すること、法の如くして一歩を得。縦百六十となす。

訳：少広。（広の数を並べた）最下に半があるので、1を2とし、半を1とし、これらを併せた3を法とする。また240平方歩を置いて、これもまた1を2とし、480平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は160歩である。

注：(1)「少廣」の「廣」は長方形の横幅。「少廣」とは、長方形の面積が一定（1畝＝240平方歩）で、一辺の長さが短い方（広）を与えたとき、長い方（縦）を求める算題である。田の広を増すときに、それに対応して田の縦の長さを求める問題が以下に続く。『算数書』「少広」題（[2]）、『九章算術』少広章［一］～［一一］にも同様の算題が存在し、未発表ではあるが睡虎地漢簡『算術』にも存在する。

また、北京大学蔵秦簡中の算術簡に「少廣者筭之市也」との簡文があり、北京大学蔵秦簡にも「少広」と題する簡が発見されている（韓巍「北大秦簡中的数学文献」を参照。）

(2) ここで『数』と『算数書』『九章算術』における「少広」題を比較する。

『数』の「少広」題では『算数書』と同じく「下有十分」まで扱われていて、「下有十二分」まで扱われている『九章算術』よりやや少ない。また『数』においては「下有三分」「下有六分」「下有九分」が残存していない。

『数』においては、『算数書』『九章算術』に現れていた「少広術」の一般的原理を説くの部分が見えない。また、『算数書』『九章算術』で用いられた「積分（分を積む）」という表現が現れない。

また「得られた縦の長さに広を掛けて元の田の面積240平方歩を出す」という検算が、『数』と『算数書』においては「下有半」以外ではすべて行われている。こ

の検算は『九章算術』では行われていない。

「下有半」の表現は『算数書』においては見られないが、『算数書』では「下有三分」以下の表現が現れる。『数』と『九章算術』では「下有…」以下の表現が見られる。さらに「下有四分」、「下有七分」での答えの約分が『算数書』と同様に行われていない。

ここで、『数』『算数書』『九章算術』の比較をまとめると本論文末の別表のようになる。

(3) 以下の算題では、広は全て$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{n}$の形式であり、「下有半」とはその最下の項が半$\left(\frac{1}{2}\right)$であるということであり、同様に後題でも同様である。

(4) [1]では「以為二」は「以一為二」と補うべきとするが、「一」は省略されているのであろう。

(5)「同」とは、直ちに足せないものに様々な変化を加えてから足せる形にした後に足す、というくらいの意であろう。注 (2) で掲げたように『算数書』でも「同」が用いられている。[37]参照。

(6) [1]は「赤」は「亦」の誤りとする。今はこれに従う。

(7)『数』においては「亦以一爲二、爲四百八十歩」とあるように、田の面積240平方歩を２倍して得られる数480平方歩を記しているが、『算数書』『九章算術』ではその数は見られない。これは以下の算題でも同様である。

(8) 割り算を表す「除」は『数』では「少広」のすべての算題で現れるが、『算数書』では冒頭のみに現れ「下有三分」以下では省略されている。『九章算術』では全く現れない。

(9)（一六〇）簡では検算が行われていないが、（一六〇）簡が「縦百六十」が下まできており、次簡で検算が行われていた可能性がある。

(10) ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}\right)=\frac{240\times 2}{1\times 2+\frac{1}{2}\times 2}=\frac{480}{2+1}=\frac{480}{3}=160\text{歩}$$

(一六一) 下有四分[11]、以一爲十二、以半爲六 ▙、三分爲四＝、(四) 分爲三、同之廿五、以爲法。直 (置) 二百卌歩、亦以一爲十二、爲二千八百八十歩。　0949

(一六二) 除之、如法得一歩。爲從(縱)百一十五歩有(又)廿五分歩五。成一畝[12][13]。 0846

訓読：下に四分有れば、一を以て十二と為し、半を以て六と為し、三分を四と為し、四分を三と為し、之を同せて二十五、以て法と為す。二百四十歩を置いて、亦た一を以

て十二と為せば、二千八百八十歩と為す。之を除すること、法の如くして一歩を得。縦百一十五歩又二十五分歩五と為す。一畝を成す。

訳：（広の数を並べた）最下に４分の１があるので、１を12とし、半を６とし、$\frac{1}{3}$を４とし、$\frac{1}{4}$を３とし、これらを併せた25を法とする。240平方歩を置いて、また１を12とし、2880平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は$115\frac{5}{25}$歩である。（これに広を掛ければ面積は）１畝となる。

注：(11)「下有三分…」の算題は『数』には残存していない。

(12)「成一畝」は、得られた縦の長さに広を掛ければ元の田の面積１畝が得られるという検算を意味している。『算数書』「少広」の「乗之田一畝」や「乗之成田一畝」より、「乗之」が省略されていると考えられる。

(13) ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\right)=\frac{240\times12}{1\times12+\frac{1}{2}\times12+\frac{1}{3}\times12+\frac{1}{4}\times12}$$

$$=\frac{2880}{12+6+4+3}=\frac{2880}{25}=115\frac{5}{25}\text{歩}$$

ここでは答えは約分されていない。

（一六三）下有五分、以一爲六十、以半爲卅∟、三分爲廿∟、四分爲十五＝、（五）分爲十二、同之百卅七、以爲法。直（置）二百卌歩、亦以一爲六十、 0811
（一六四）爲萬四千四百。除之、如法得一步。爲從（縱）百五步有（又）百卅七分步十五。成一畝(14)。 0850

訓読：下に五分有れば、一を以て六十と為し、半を以て三十と為し、三分を二十と為し、四分を十五と為し、五分を十二と為し、之を同せて百三十七、以て法と為す。二百四十歩を置いて、亦た一を以て六十と為し、万四千四百と為す。之を除すること、法の如くして一歩を得。縦百五歩又百三十七分歩十五と為す。一畝を成す。

訳：（広の数を並べた）最下に５分の１があるので、１を60とし、半を30とし、$\frac{1}{3}$を20とし、$\frac{1}{4}$を15とし、$\frac{1}{5}$を12とし、これらを併せた137を法とする。240平方歩を置いて、また1を60とし、14400平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は$105\frac{15}{137}$歩である。（これに広を掛ければ面積は）１畝となる。

注：(14) ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}\right)=\frac{240\times60}{1\times60+\frac{1}{2}\times60+\frac{1}{3}\times60+\frac{1}{4}\times60+\frac{1}{5}\times60}$$

$$=\frac{14400}{60+30+20+15+12}=\frac{14400}{137}=105\frac{15}{137}\text{歩}$$

（一六五）下有七分[15]、以一爲四百廿、以半爲二百一十㇄、三分爲百卌㇄、四分爲【分爲】[16]百五⧄、（五）分爲八十四㇄、六分爲七十、七分爲六十、同之千 0948

⧄［八十九、以爲法。］[17]直（置）二百卌歩、亦以一爲四百廿、爲十萬$\boxed{\text{八百。除}}$［之、］[18]⧄ 2103

（一六六）⧄$\boxed{\text{如}}$法得一歩。爲從（縦）九十二歩有（又）千八十九分歩六百一十二。成田一畝[19]。 2160

訓読：下に七分有れば、一を以て四百二十と為し、半を以て二百一十と為し、三分を百四十と為し、四分を百五と為し、五分を八十四と為し、六分を七十と為し、七分を六十と為し、之を同せて千八十九、以て法と為す。二百四十歩を置き、亦た一を以て四百二十と為し、十万八百と為す。之を除すること、法の如くして一歩を得。縦九十二歩又千八十九分歩六百一十二と為す。田一畝を成す。

訳：（広の数を並べた）最下に７分の１があるので、１を420とし、半を210とし、$\frac{1}{3}$を140とし、$\frac{1}{4}$を105とし、$\frac{1}{5}$を84とし、$\frac{1}{6}$を70とし、$\frac{1}{7}$を60とし、これらを併せた1089を法とする。240平方歩を置き、また１を420とし、100800平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は$92\frac{612}{1089}$歩である。（これに広を掛ければ面積は）１畝となる。

注：（15）「下有六分…」の算題は『数』には残存していない。

（16）「分爲」は衍字。【 】は衍字を表す。

（17）2103簡の上部が断簡しているが、計算より「八十九以爲法」を補うことができる。

（18）2103簡の下部と2160簡の上部にも欠損があるが、計算より「八百除之」を補うことができる。なお、2160簡が2103簡に綴合することは「中国古算書研究会」の発見による。

（19）ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}\right)$$

$$=\frac{240\times420}{1\times420+\frac{1}{2}\times420+\frac{1}{3}\times420+\frac{1}{4}\times420+\frac{1}{5}\times420+\frac{1}{6}\times420+\frac{1}{7}\times420}$$

$$=\frac{100800}{420+210+140+105+84+70+60}=\frac{100800}{1089}=92\frac{612}{1089}\text{歩}$$

ここでの計算は約分されていない。

（一六七）下有八分、以一爲八百卌∟、以半爲四百廿∟、三分爲二百八十∟、四分爲二百一十∟、五分爲百六十八∟、六分爲百卌∟、七分爲 0821
（一六八）百廿∟、八分爲$\boxed{\text{百}}$[20]五、同之二千二百八十三、爲法。直（置）二百卌步、亦以一爲八百卌、爲廿萬一千$\boxed{\text{六百。除}}$[21]之、如法得一步。$\boxed{\text{爲從（縱）}}$[22][23] 0763

訓読： 下に八分有れば、一を以て八百四十と為し、半を以て四百二十と為し、三分を二百八十と為し、四分を二百一十と為し、五分を百六十八と為し、六分を百四十と為し、七分を百二十と為し、八分を百五と為し、之を同せて二千二百八十三、法と為す。二百四十歩を置いて、亦た一を以て八百四十と為せば、二十万一千六百と為す。之を除すること、法の如くして一歩を得。縦（八十八歩又二千二百八十三分歩六百九十六と為す。田一畝を成す。）

訳：（広の数を並べた）最下に８分の１があるので、１を840とし、半を420とし、$\frac{1}{3}$を280とし、$\frac{1}{4}$を210とし、$\frac{1}{5}$を168とし、$\frac{1}{6}$を140とし、$\frac{1}{7}$を120とし、$\frac{1}{8}$を105とし、これらを併せた2283を法とする。240平方歩を置いて、また1を840とし、201600平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は（$88\frac{696}{2283}$歩である。（これに広を掛ければ面積は）１畝となる。）

注：（20）判読しがたいが、計算より「百」を補う。

（21）判読しがたいが、計算より「六百除」を補う。

（22）0763簡の次簡は発見されていないが、『算数書』と同様に答えが約分されていないと考えると、計算より次簡は「八十八歩有（又）二千二百八十三分歩六百九十六。成田一畝」であろう。

（23）ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}\right)$$

$$=\frac{240\times840}{1\times840+\frac{1}{2}\times840+\frac{1}{3}\times840+\frac{1}{4}\times840+\frac{1}{5}\times840+\frac{1}{6}\times840+\frac{1}{7}\times840+\frac{1}{8}\times840}$$

$$=\frac{201600}{840+420+280+210+168+140+120+105}=\frac{201600}{2283}=88\frac{696}{2283}\text{歩}$$

（一六九）下有十分[24]、以[25]爲二千五百廿└、半爲千二百六十└、三分爲八百卌└、四分爲六百卅└、五分爲五百四└、六分爲四百廿└、七分爲三百六十└、八[26]分 0958

（一七〇）爲三百一十五└、九分爲二百八十└、十[27]爲二百五十二、同之七千三百八十一、以爲法。直（置）二百卌步、亦以一爲二千五百廿、凡六十萬四千八百。除 0789

（一七一）之、如法得一步。爲從（縱）八十一步有（又）七千三百八十一分步之六千九百卅九。成田一畝[28]。 0855

訓読： 下に十分有れば、以て二千五百二十と為し、半を千二百六十と為し、三分を八百四十と為し、四分を六百三十と為し、五分を五百四と為し、六分を四百二十と為し、七分を三百六十と為し、八分を三百一十五と為し、九分を二百八十と為し、十を二百五十二と為し、之を同せて七千三百八十一、以て法と為す。二百四十歩を置いて、亦た一を以て二千五百二十と為せば、凡そ六十万四千八百。之を除けば、法の如くして一歩を得る。縦八十一歩又七千三百八十一分歩之六千九百三十九と為す。田一畝を成す。

訳：（広の数を並べた）最下に10分の1があるので、1を2520とし、半を1260とし、$\frac{1}{3}$を840とし、$\frac{1}{4}$を630とし、$\frac{1}{5}$を504とし、$\frac{1}{6}$を420とし、$\frac{1}{7}$を360とし、$\frac{1}{8}$を315とし、$\frac{1}{9}$を280とし、$\frac{1}{10}$を252とし、これらを併せた7381を法とする。240平方歩を置いて、また1を2520とし、604800平方歩とする。これを法で割れば、歩を単位とする縦の長さを得る。縦は$81\frac{6939}{7381}$歩である。（これに広を掛ければ面積は）1畝となる。

注：(24)「下有九分…」の算題は『数』には残存していない。

(25)「一」は省略されているのであろう。

(26) 文脈より「八」を補う。計算とも合致する。

(27)「分」は省略されているのであろう。

(28) ここでの計算は以下の通り。

$$240\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}\right)$$

$$=(240\times2520)\div(1\times2520+\frac{1}{2}\times2520+\frac{1}{3}\times2520+\frac{1}{4}\times2520+\frac{1}{5}\times2520$$

$$+\frac{1}{6}\times2520+\frac{1}{7}\times2520+\frac{1}{8}\times2520+\frac{1}{9}\times2520+\frac{1}{10}\times2520)$$

$$=\frac{604800}{2520+1260+840+630+504+420+360+315+280+252}=\frac{604800}{7381}=81\frac{6939}{7381}歩$$

（一七二）述（術）曰、以少廣曰「下有三分、以一爲六」、凡成十一、以爲法[29]。
亦令材[30]一爲六。如法一人[31]。 0855

訓読：術に曰く。少広に曰く「下に三分有れば、一を以て六と為す」を以て凡そ十一と成し、以て法と為す。亦た材をして一を六と為さしむ。法の如くして一人。

訳：術にいう。少広に「最下に3分の1があるので、1を以て6とする」という公式から（6, 3, 2を）合計して11とし、以て法とする。また材をして1を6とする。（実を）法で割ると人を単位とする答となる。

注：(29) この算題は少広術を用いた応用問題であろう。

(30)「材」は不明。「如法一人」より、何らかの能力をもった人の集団を表し、$1:\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$に分配する配分問題と考えられる。

(31) ここでは、$x\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)$の計算を行うのだが、除数に$\frac{1}{3}$があるので、少広術を用いて除数・被除数それぞれを6倍する。これが、「下有三分、以一爲六」である。このとき、

$$x\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)=\frac{x\times6}{1\times6+\frac{1}{2}\times6+\frac{1}{3}\times6}=\frac{6x}{11}$$

となる。この11を法とするのが「凡成十一、以爲法」であり、また$6x$を実とするのが「亦令材一爲六（、以爲實）」である。

（一三九）一人斗食[32]、一人半食、一人參食、一人駟食、一人駣食、凡五人、有
米一石〼 1826
〼欲以食數分之。問各得幾可（何）。曰、斗食者得四斗四升 1842
（一四〇）九分升四 ㇗、半食者得一<二>[33]斗二升九分升二 ㇗、參食者一斗四升
廿七分升廿二、駟食者一斗一升九分升一 ㇗、駣食者七升［廿七分升十一。］[34][35]
0898

訓読：一人斗食、一人半食、一人参食、一人駟食、一人駣食、凡そ五人、米一石有り…
…食数を以て之を分けんと欲す。問う、各おの得ること幾ばくぞ。曰く、斗食なる者は四斗四升九分升四を得、半食なる者は二斗二升九分升二を得、参食なる者は一斗四升二十七分升十二、駟食なる者は一斗一升九分升一、駣食なる者は七升

二十七分升十一。

訳： １人が１日１斗の食、１人が１日$\frac{1}{2}$斗の食、１人が１日$\frac{1}{3}$斗の食、１人が１日$\frac{1}{4}$斗の食、１人が１日$\frac{1}{6}$斗の食である。全部で５人いて、米１石がある。

（１日に食べる）食糧の（比の）数に応じて米１石を分けようと思う。問う、各々いくらを得るか。曰く、1斗を食する者は４斗$4\frac{4}{9}$升を得、$\frac{1}{2}$斗を食する者は２斗$2\frac{2}{9}$升を得、$\frac{1}{3}$斗を食する者は１斗$4\frac{22}{27}$升であり、$\frac{1}{4}$斗を食する者は１斗$1\frac{1}{9}$升であり、$\frac{1}{6}$斗を食する者は$7\frac{11}{27}$升である。

注： (32)「斗食」とは１日１斗食べること。１日２食なので、１食あたり５升である。「半食」は斗食の半分で、１日$\frac{1}{2}$斗食べること。以下同様に、「參食」は１日$\frac{1}{3}$斗、「駟食」は１日$\frac{1}{4}$斗$=2\frac{1}{2}$升、「駟食」は１日$\frac{1}{6}$斗$=1\frac{2}{3}$升である。『墨子』雑守に「斗食、終歳三十六石。參食、終歳二十四石。四食、終歳十八石。五食、終歳十四石四斗。六食、終歳十二石。斗食、食五升、參食、食參升小半、四食、食二升半、五食、食二升、六食、食一升大半、日再食」とある。[1]も指摘するように、『墨子』には「半食」はみえないが、『数』にはない「五食」がある。『墨子』は城中の食糧が乏しくなった時の食糧支給の割合を述べているのに対して、『数』の算題では、人ごとに食糧の割合が異なっており、全く場面設定が違っている。

(33) 計算より「一」は「二」の誤り。

(34) 0898簡の下部が断簡しているが、下記の計算より「廿七分升十一」を補うことができる。

この算題では１日１斗食べる人、1日$\frac{1}{2}$斗食べる人、1日$\frac{1}{3}$斗食べる人、１日$\frac{1}{4}$斗食べる人、１日$\frac{1}{6}$斗食べる人の５人いて、この５人で１石（10斗）を１日に食べる食糧の比の数に応じて分ける。除数に$\frac{1}{6}$があるので、少広術の「下有六分、以一爲六十」を用いて、実と法をそれぞれ60倍する。従って少広術により計算すると

$$\text{斗食者}=\frac{1\times10}{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}=\frac{1\times10\times60}{60+30+20+15+10}$$

$$=\frac{600}{135}=\frac{40}{9}\text{斗}=4\text{斗}4\frac{4}{9}\text{升}$$

$$\text{半食者}=\frac{\frac{1}{2}\times10}{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}=\frac{\frac{1}{2}\times10\times60}{60+30+20+15+10}$$

$$=\frac{300}{135}=\frac{20}{9}\text{斗}=2\text{斗}2\frac{2}{9}\text{升}$$

$$三食者=\frac{\frac{1}{3}\times10}{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}=\frac{\frac{1}{3}\times10\times60}{60+30+20+15+10}$$

$$=\frac{200}{135}=\frac{40}{27}斗=1斗4\frac{22}{27}升$$

$$四食者=\frac{\frac{1}{4}\times10}{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}=\frac{\frac{1}{4}\times10\times60}{60+30+20+15+10}$$

$$=\frac{150}{135}=\frac{10}{9}斗=1斗1\frac{1}{9}升$$

$$六食者=\frac{\frac{1}{6}\times10}{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}=\frac{\frac{1}{6}\times10\times60}{60+30+20+15+10}$$

$$=\frac{100}{135}=\frac{20}{27}斗=7\frac{11}{27}升$$

となる。

(35) この算題は少広術の応用問題である。この算題は術文を欠いているので、その復元を（一七二）簡にならって行うと、以下のようになる。

術曰。以少廣曰、下有六分、以一爲六十、凡成百卅五、以爲法。

（一四二）☐分斗六┗、駟食者取一斗九分升<斗>(36)一(37)。　0979

訓読：…分斗六…。駟食なる者は、一斗九分斗の一を取る。

訳：（…食の者は、）$\frac{6}{\cdots}$斗（を取る）。六食の者は、$1\frac{1}{9}$斗を取る。

注：(36)「升」は「斗」の誤り。

(37) この算題は解答の一部しか残っていないが、（一三九＋一四〇）の類題と考えると設問、解答、術文の復元が可能となる。以下で復元案を検討する。

x食者が$y\frac{6}{z}$斗を取り、六食の者が$1\frac{1}{9}$斗を取るので、xは5以下である。また六食者は一日$\frac{1}{6}$斗食べるが、少広術によりこの$\frac{1}{6}$斗に60を掛けると10斗になる。これが$1\frac{1}{9}$斗になるので9で割っていることが分かる。同様に斗食者、半食者、三食者、四食者、五食者の斗数も60を掛けて9で割ると、それぞれ$\frac{60}{9}$、$\frac{30}{9}$、$\frac{20}{9}$、$\frac{15}{9}$、$\frac{12}{9}$となる。

ここで、それぞれの斗数をすべて合わせたものが自然数になる条件を加えると、有力な復元案として次の復元案A・Bが得られる。

復元案A

一人斗食、一人半食、一人参食、一人駟食、一人駟食、凡五人、有米十五斗。欲

以食數分之。問、各得幾何。曰、斗食者取六斗九分斗六、半食者取三斗九分斗三、参食者取二斗九分斗二、駟食者取一斗九分斗六、駟食者取一斗九分斗一。

$$斗食者＝（15斗\times 1）\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝6\frac{6}{9}斗$$

$$半食者＝\left(15斗\times\frac{1}{2}\right)\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝3\frac{3}{9}斗$$

$$三食者＝\left(15斗\times\frac{1}{3}\right)\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝2\frac{2}{9}斗$$

$$四食者＝\left(15斗\times\frac{1}{4}\right)\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝1\frac{6}{9}斗$$

$$六食者＝\left(15斗\times\frac{1}{6}\right)\div\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝1\frac{1}{9}斗$$

復元案B

一人参食、一人駟食、一人駟食、凡三人、有米五斗。欲以食數分之。問、各得幾何。曰、参食者取二斗九分斗二、駟食者取一斗九分斗六、駟食者取一斗九分斗一。

$$三食者＝\left(5斗\times\frac{1}{3}\right)\div\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝2\frac{2}{9}斗$$

$$四食者＝\left(5斗\times\frac{1}{4}\right)\div\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝1\frac{6}{9}斗$$

$$六食者＝\left(5斗\times\frac{1}{6}\right)\div\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\right)＝1\frac{1}{9}斗$$

（一七三）☐(38)田廣五分步四、啟（啓）從（縱）三百步(39)。成田一畝。以少廣求之(40)
1833

訓読：…田の広五分歩四、縦を啓くこと三百歩。田一畝を成す。少広を以て之を求むれば…

訳：…田の広が$\frac{4}{5}$歩、縦の長さを求めると300歩。（広と縦の長さを掛けると）田の面積は1畝となる。少広術を用いてこれを求めると…

注：(38) 1833簡の上部は断簡している。

(39) この算題では、田の広の長さと面積が分かっているときに田の縦の長さを求めている。田の広が$\frac{4}{5}$歩で面積が1畝（=240平方歩）のときに田の縦の長さは$240\div\frac{4}{5}$=300歩となる。

(40)「以少廣求之」とは、この算題を解くために少広術を用いることをいう。すなわち、除数に$\frac{1}{5}$があるので、少広術では（一六三、一六四）簡にあるように「下有五分、以一爲六十」を用いて、実と法をそれぞれ60倍する。従って少広術により計算すると

$$240 \div \frac{4}{5} = \frac{240 \times 60}{\frac{4}{5} \times 60} = \frac{14400}{48} = 300\text{歩}$$

となる。

（一七四）▨即以少廣曰「下有三分、以一爲［六］(41)」▨
▨□六、凡成百卌六、以爲法(42) J02

訓読：…即ち少広に曰く「下に三分有れば、一を以て六と為す」を以て……六、凡そ百三十六と成し、以て法と為す。

訳：…すなわち少広術の「最下に３分の１があれば、１を６とする」を用いて……６、これらを合わせて136とし、法とする。

注：(41)「以少廣曰」とは、この算題を解くために少広術を用いることをいう。すなわち、除数に$\frac{1}{3}$があるので、少広術の「下有三分、以一爲六」を用いて、実と法をそれぞれ６倍する。

(42) [1]によると、J02簡は前段と後段は別の算題に属すという。

（一七五）$\boxed{\text{倉廣}}$二丈五尺。問袤幾可（何）容禾萬石(43)。曰、袤卌丈。朮（術）曰、以廣乘高(44)法。即曰、禾石居十二尺(45)。萬石十二萬 0498
（一七六）尺爲實$\boxed{=}$。（實）如法得袤一尺。其以求高及廣皆如此(46)。 0645

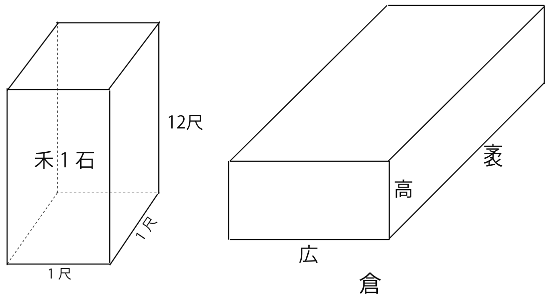
訓読：倉の廣二丈五尺。問う、袤幾何にして禾万石を容るるや。曰く、袤四十丈。術に曰く、広を以て高に乗じて法と為す。即ち曰く、禾の石は十二尺に居る。万石十二万尺を実と為す。実、法の如くして袤一尺を得。其れ以て高及び広を求むるも皆此の如くす。

訳：倉の広は２丈５尺。禾１万石を容れるには袤を幾らにすればよいか。答にいう、袤は40丈。術にいう、広に高を掛けて法とする。禾１石は12尺である。１万石すなわち12万尺を実とする。実を法で割ると尺を単位とする袤を得る。なお高や広を求めるときもこのようにする。

注：(43) この「石」は体積、すなわち禾１石=12立方尺。

(44) 高の長さが抜けているが、答から逆算すると高は１丈２尺となる。

(45)「石居十二尺」とは、禾１石を底面が１尺×１尺の直方体に容れたとき、高さが12尺になること。



(46) 上図のような直方体に入る禾の体積は広×高×袤。禾１石は12立方尺だから、禾１万石は12万立方尺となる。これより、今広が２丈５尺、すなわち25尺だから、

袤$=\dfrac{10000\times 12}{25\times 12}=400$尺$=40$丈

この算題の類題として、

　今有倉廣三丈、袤四丈五尺、容粟一萬斛。問高幾何。術曰置粟一萬斛積尺爲實。廣袤相乘爲法。實如法而一、得高尺。　　（『九章算術』商功章）

とある。

(一七七) 倉廣五丈、袤七丈、童高二丈[47]。今粟在中、盈與童平[48]。粟一石居二尺七寸[49]。問倉積尺及容粟各幾　0801

(一七八)可(何)。曰、積尺七萬尺。容粟二萬五千九百廿五石廿七分石廿五。朮(術)曰、廣袤相乘、有(又)以高乘之、即尺。以二尺[50]　0784

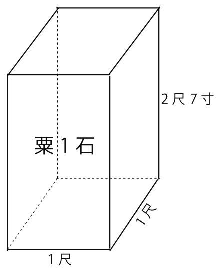
訓読：倉の広五丈、袤七丈、童の高二丈。今粟は中に在りて、盈ちて童と平らなり。粟一石は二尺七寸に居る。問う、倉の積尺及び容粟各おの幾何ぞ。曰く、積尺七万尺。粟二万五千九百二十五石二十七分石二十五を容る。術に曰く、広・袤相乗じ、又た高を以て之に乗ずれば、即ち尺なり。二尺を以て、…

訳：倉の広は５丈、袤は７丈、高さは２丈である。今粟が倉の中にあり、童の高さまで入っている。粟１石は２尺７寸である。倉の体積および粟の容積はいくらかを問う。答にいう、体積は７万立方尺で、粟の容積は$25925\dfrac{25}{27}$石である。術にいう、広と袤を掛けて、またこれに高さを掛ければ、（粟の）体積となる。２尺７寸…

注：(47)「童」は不明。ここでは何らかの高さを表す。

(48)「盈與童平」で倉の中で童の高さまで入っていることを表す。

(49) 粟１石は図のような体積になること。



(50) この「二尺」の後には「２尺７寸で割ると粟の容積が得られる」というような文章が続くと思われる。計算は以下のようになる。

倉の体積=50×70×20=70000立方尺

粟の容積=70000÷2.7=$25925\frac{25}{27}$石

(一七九) 城止 (址)[51] 深四尺、廣三丈三尺、袤二丈五尺。積尺三千三百。朮 (術) 曰、以廣乘袤、有 (又) 乘深即成 ᒪ[52]。唯筑 (築) 城止 (址) 與此等。 1747

訓読：城址の深四尺、広三丈三尺、袤二丈五尺。積尺三千三百。術に曰く、広を以て袤に乗じ、又た深に乗ずれば、即ち成る。唯れ城址に築くも此れと等し。

訳：城址の深さは４尺、広は３丈３尺、袤は２丈５尺である。体積は3300立方尺。術にいう、広に袤を掛けて、また深さを掛ければただちに答えになる。(これを埋めて) 城址に版築するときもこれと同じ体積になる。

注：(51)「城址」は城を築くための基礎を掘った直方体の空間 ((一八〇) 簡の注 (53) の図を参照)。

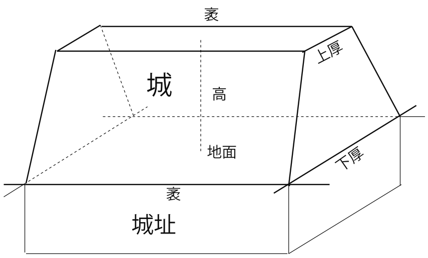
(52) 城址を直方体として、体積=深×広×袤=4×33×25=3300立方尺

(一八〇) 救 (求) 城[53] 之朮 (術) 曰、$\boxed{\text{幷}}$上下厚而半之、以袤乘之、即成尺[54]。 0767

訓読：城を求むるの術に曰く、上･下の厚を并わせて之を半にし、袤を以て之に乗ずれば、即ち尺と成る。

訳：城を求める術にいう、上下の厚を加えて半分にして、（高さと）袤をこれに掛ければ体積となる。

注：(53)「城」は城壁をさす。ここでは等脚台形柱のこと。「城址」との関係は下図のようになる。



(54) 台形柱の体積の求め方を述べているが、高さを掛けるという文字が抜けている。よって「高」の字を補って「以高袤乘之」とする。

体積$=\frac{1}{2}$（上厚+下厚）×高×袤

（一八一）城下后（厚）三丈、上后（厚）二丈、高三丈、袤丈。爲積尺七千五百尺(55)。 0996

訓読：城の下厚三丈、上厚二丈、高三丈、袤丈。積尺七千五百尺と為す。

訳：城の下厚が３丈、上厚が２丈、高が３丈、袤が１丈。体積は7500立方尺になる。

注：(55)（一八〇）簡の術により城の体積を求める算題である。

体積$=\frac{1}{2}$（上厚+下厚）×高×袤$=\frac{1}{2}$（30+20）×30×10=7500立方尺

（一九八）□城下后（厚）三丈□二☐ 1843

訓読：□城下厚三丈□二…

訳：城下厚は３丈□２…

（一八二）…尺。積尺萬五千六百∟。朮（術）曰、上后（厚）乘上袤、下后（厚）乘 1740

（一八三）下袤、幷之、有（又）幷上下［后（厚）］[一]袤相乘也(56)。同之二千六百。以高乘之、六成一(57)。 1746

校訂：[一]計算より「幷上下」の後に「后（厚）」を補う。

訓読：…尺。積尺万五千六百。術に曰く、上厚を上袤に乗じ、下厚を下袤に乗じ、これを并せ、又た上下の厚・袤を并せて相乗ずる也。之を同せて二千六百。高を以て之に乗じて、六にして一と成す。

訳：…尺。体積は15600立方尺。術にいう、上厚を上袤に掛けて、下厚を下袤に掛けて、これを加え、また上下の厚と上下の袤をそれぞれ加えて互いに掛ける。これらを合わせると2600となる。高さ（36尺）をこれに掛けて６で割る。

注：(56)「芻童」は四角錐台。ここでは芻童の体積の求め方が述べられている。しかし「有（又）幷上下袤相乗也」には「后（厚）」の字が欠けている。おそらく次のような式にしたかったのであろう。

$$\text{体積}=\frac{1}{6}\left\{\text{上袤}\times\text{上厚}+\text{下袤}\times\text{下厚}+(\text{上袤}+\text{下袤})(\text{上厚}+\text{下厚})\right\}\times\text{高}\cdots①$$

依って、后（厚）という一字を加えて「有（又）幷上下后（厚）袤相乗也」とすればよい。『九章算術』商功章の芻童の術文は以下のようである。

倍上袤、下袤從之、亦倍下袤、上袤從之、各以其廣乘之、幷、以高若深乘之、皆六而一。（『九章算術』商功章「芻童」）

すなわち

$$\text{体積}=\frac{1}{6}\left\{(2\cdot\text{上袤}+\text{下袤})\times\text{上広}+(2\cdot\text{下袤}+\text{上袤})\times\text{下広}\right\}\times\text{高}\cdots②$$

上広、下広は本題では上厚、下厚になっている。因に、『算数書』「芻」での術文は

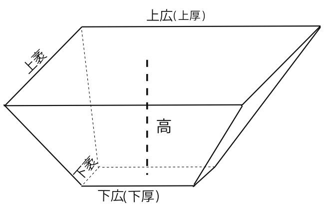
上廣袤、下廣袤各自乘、有(又)上袤從下袤以乘上廣、下袤從上袤以乘下廣。皆幷、乘之、六成一。（『算数書』「芻」）

すなわち

$$\text{体積}=\frac{1}{6}\left\{\text{上広}\times\text{上袤}+\text{下広}\times\text{下袤}+(\text{上袤}+\text{下袤})\times\text{上広}+(\text{上袤}+\text{下袤})\times\text{下広}\right\}\times\text{高}\cdots③$$

である。①②③は展開すると同じ式となる。

(57) 2600に高を掛けて６で割ると体積の15600立方尺になる。従って、2600×高÷６=15600より高=36尺とわかる。



芻童

（一八四）救（求）隄[58]廣袤不等者、同袤半之、亦同廣半之。乃各以其徐（餘）[59]
廣袤相乘、高乘即成[60] ∟。廣袤等者、徑令廣袤 0940
（一八五）相$\boxed{\text{乘}}$高即成[61]。 0845

訓読：隄の広・袤等しからざる者を求むるは、袤を同せ之を半にし、亦た広を同せ之を半にす。乃ち各おの其の余の広・袤を以て相乗じ、高もて乗ずれば即ち成る。広・袤等しき者は、径（ただ）ちに広・袤をして高に相乗ぜしむれば即ち成る。

訳：隄の広あるいは袤が等しくないものを求めるときは、上下の袤を加えて半分にする、あるいは上下の広を加えて半分にする。それぞれの他方の広、袤を掛け、高を掛ければただちに体積になる。広と袤が等しいものはただちに広と袤を掛けて高を掛ければただちに体積になる。

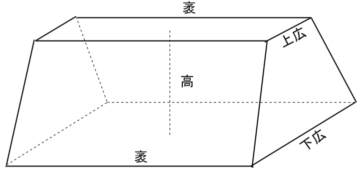
注：(58)「隄」は等脚台形柱で「城」と同じ形。後に「堤」となる字である。『九章算術』商功章にも「城、垣、隄、壍、渠、皆同術」とある。ここでは隄を下図のA、Bタイプにわけて体積を求める術を述べている。

(59)「徐」はここでは「餘」と考え、前文で用いられなかった方の広・袤を指す。

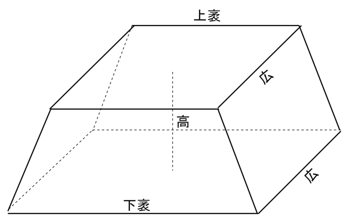
(60) ここで「廣袤不等者」は上広≠下広または上袤≠下袤のいずれかであると解釈したと考える。Aタイプは上広≠下広、Bタイプは上袤≠下袤で、Aタイプのときは$\frac{\text{上広}+\text{下広}}{2}$を求め、それに袤を掛け、高を掛けて体積になる。

即ち隄A=$\frac{\text{上広}+\text{下広}}{2}\times\text{袤}\times\text{高}$

Bタイプのときは$\frac{\text{上袤}+\text{下袤}}{2}$を求め、それに広を掛け、高を掛けて体積になる。



隄 A

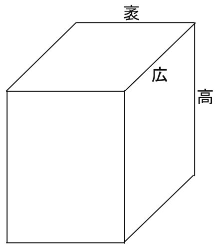


隄 B

即ち隄B=$\frac{\text{上袤}+\text{下袤}}{2}\times\text{広}\times\text{高}$

このことが「同袤半之、亦同廣半之、乃各以其徐廣袤相乘」の意味である。なお、『九章算術』の術文は「并上下廣而半之、以高若深乘之、又以袤乘之、即積尺。」即ち、隄=$\frac{\text{上広}+\text{下広}}{2}\times\text{高}\times\text{袤}$で隄Aと同じである。

(61) 袤と広が等しいときは直方体になるので広×袤×高で体積になる。



(一八六)方亭$\boxed{乘}$之[62]。上自乘、下自乘、下壹乘上。同之、以高乘之。令三而成一[63]。
0830

訓読：方亭は之を乗ず。上は自乗し、下は自乗し、下壹たび上に乗ず。之を同せ、高を以て之に乗ず。三にして一と成らしむ。

訳：方亭は方（辺）を掛ける。上方は自乗し、下方は自乗し、下方に上方を掛けて、これらを合わせ、高さをこれに掛ける。3で割る。

注：(62)「方亭」は正四角錐台のこと。「乘之」の「之」は方亭の方（辺）を指す。

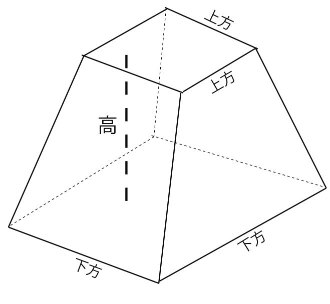
(63) 方亭の体積を求めるには

体積$=\frac{1}{3}$（上方^2+下方^2+上方×下方）×高

であることを述べている。『九章算術』商功章に

今有方亭、下方五丈、上方四丈、高五丈。問積幾何。術曰上下方相乘、又各自乘、幷之、以高乘之、三而一。

とあり、同じ術である。



方亭

(一八七)乘方亭朮(術)曰、上方耤[64]之下各自乘也。而幷之、令上方有(又)相乘也。以高乘之、六成一[65]。
0818

訓読：乗方亭の術に曰く、上方は之を下に耤り、各々自乗する也。而して之を并せ、上方をして又た相乗ずる也。高を以て之に乗じ、六にして一と成す。

訳：乗方亭の術にいう、上方、下方を借りると、それぞれ自乗する。これを加え併せ、上方をしてまた掛け合わす。これに高を掛けて 6 で割る。

注：(64) 呉朝陽は[39]で「耤」は「借」と解し、その意味は「借算」であるとし、次のように述べている。

「上方耤之下」の意味は、「上方」(上底辺の長さ)を「下方」(下底辺の長さ)に「借与」するということである。「借算」であるので、計算の中に一つの「借行」を増やすのである。その数値は「上底辺の長さ＋下底辺の長さ」に等しい。その次に、「各自乘也」の一句は「耤之下」を受けているので、故に「借算」の主体は「下方」である。よって「各自乘也」は、「借行」を自乗し、「下方」も自乗することを言う。故に、「而幷之」とは「借行の自乗」と「下方の自乗」を加えることを言っていることとなる。さらに、「令上方有（又）相乘也」の一句は多くを語ることもなかろう、意味は当然「上方の自乗」である。

すなわち、「上方耤之下各自乘也」の「各」が「借行」である「上方＋下方」と「下方」を指すとしているが、この解釈には疑問がある。ここでは、「耤」については意味不明としておく。

(65)本題は方亭の体積の求め方を述べているようである。方亭を芻童の特別な場合(袤=厚) とみなす。芻童の体積公式は（一八二＋一八三）簡により

体積$=\frac{1}{6}\left\{上袤\times上厚+下袤\times下厚+（上袤+下袤）（上厚+下厚）\right\}$高…①

であった。これで袤、厚をともに方に置き換えて

体積$=\frac{1}{6}\left\{上方\times上方+下方\times下方+（上方+下方）（上方+下方）\right\}$高…②

$=\frac{1}{6}\left\{上方^2+下方^2+（上方+下方）^2\right\}$高…③

これを「乗方亭術」とよんでいる。これは（一八六）簡の術

体積$=\frac{1}{3}（上方^2+下方^2+上方\times下方）\times$高…④

と見かけは違うが同じものである。

（一八八）☐亭、下方三丈、上方三<二>[一]丈、高三丈。爲積尺萬九千尺(66)。

0777

校訂：[一] 計算より「三」は「二」の誤り。

訓読：…亭、下方三丈、上方二丈、高三丈。積尺万九千尺と為す。

訳：…亭、下方は３丈、上方は２丈、高さは３丈である。体積は19000立方尺になる。

注：(66) 方亭の体積を求める問題である。(一八六) 簡の術を使うと、

体積$=\frac{1}{3}(30^2+20^2+30\times20)\times30=19000$立方尺

(一八九) 方亭、下方四丈、上三丈、高三丈、爲積尺三萬七千尺[(67)]。 0959

訓読：方亭、下方四丈、上三丈、高三丈。積尺三万七千尺と為す。

訳：方亭、下方は４丈、上方は３丈、高さは３丈である。体積は37000立方尺になる。

注：(67) 方亭の体積を求める問題である。(一八六) 簡の術を使うと、

体積$=\frac{1}{3}(40^2+30^2+40\times30)\times30=37000$立方尺

(一九〇) ▨上方五丈、下方三丈、深丈五尺、爲積尺二萬四千五百尺[(68)]。 1658

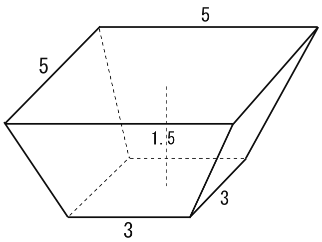
訓読：…上方五丈、下方三丈、深丈五尺。積尺二万四千五百尺と為す…

訳：…上方は５丈、下方は３丈、深さは１丈５尺である。体積は24500立方尺になる。

注：(68) 本題の形状は『九章算術』商功章の「盤池」(盤状の水池) のようなものであろう。

本題の計算は方亭と同じである。

体積$=\frac{1}{3}(50^2+30^2+50\times30)\times15=24500$立方尺

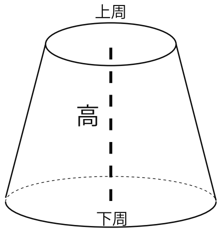


(一九一) 乘園 (圓) 亭之朮 (術) 曰[(69)]、下周耤之、上周耤之[(70)]各自乘也。以上周壹乘下周[(71)]、以高乘之、卅六而成一[(72)]。 0768＋0808

訓読：乗円亭の術に曰く、下周は之を耤き、上周は之を耤き、各おの自乗する也。上周を以て壹たび下周に乗じ、高を以て之に乗じ、三十六にして一と成す。

訳：乗円亭の術にいう、下周、上周をそれぞれ自乗し、上周を下周に１回掛ける。これに高さを掛けて36で割る。

注：(69)「円亭」は円錐台のこと。



円亭

(70) ここは断簡のように見えるが、写真を拡大して検証すると続いていることがわかる。

(71) 本題では円亭の体積の求め方が述べられているが、『算数書』「圜亭」によれば、「以高乗之」の前に「皆并」があり、「皆并」かあるいは「并之」という句を補う必要がある。

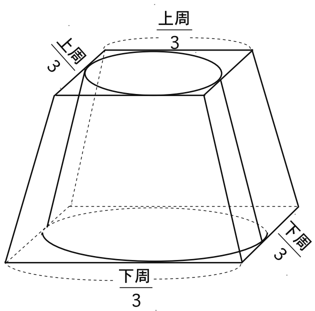
(72) ここで述べられている円亭の体積は以下のとおり。

体積$=\frac{1}{36}$（上周^2+下周^2+上周×下周）×高

これは方亭の体積の公式で上方、下方をそれぞれ上周、下周に、$\frac{1}{3}$を$\frac{1}{36}$に置き換えればよい。その理由は次のようである。円亭に外接する方亭を考えると、円周率を3とすれば、上方、下方は各々$\frac{\text{上周}}{3}$、$\frac{\text{下周}}{3}$となり、その体積は、

$$\frac{1}{3}\left\{\left(\frac{\text{上周}}{3}\right)^2+\left(\frac{\text{下周}}{3}\right)^2+\frac{\text{上周}}{3}\times\frac{\text{下周}}{3}\right\}\times\text{高}$$

これに$\frac{\pi}{4}$すなわち$\frac{3}{4}$をかけたものが円亭の体積である。詳しくは[2]p.30にある。



なお、円亭の体積について、『算数書』「圜亭」では「下周乗上周、周自乗、皆并、以高乗之、三十六成一」、『九章算術』商功章では「上、下周相乗、又各自乗、并之、

以高乘之、三十六而一」となっており、計算法はいずれも本題と同じである。

（一九二）員（圓）亭上周五丈、下[八][一][73]丈、高二丈。爲積尺七千一百六十六尺大半尺[74]。其朮（術）曰、耤上周各自下之后而各自益[75]　0766

校訂：［一］計算より「八」を補う。

訓読：円亭、上周五丈、下八丈、高二丈。積尺七千一百六十六尺大半尺と為す。其の術に曰く、…

訳：円亭、上周が５丈、下周が８丈、高さが２丈である。体積は$7166\frac{2}{3}$立方尺になる。その術にいう、…

注：(73) 本題の形状が円亭と仮定すると「八」を補う必要がある。

(74) 形状が円亭と仮定すると、（一九一）簡の術を使って、

体積$=\frac{1}{36}(50^2+80^2+50\times80)\times20=7166\frac{2}{3}$立方尺

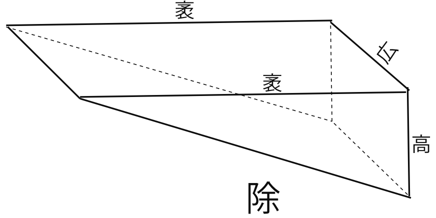
(75)「其朮曰」以下の12字は意味不明である。よって訓読、訳ともに行わない。

（一九三）救（求）除[76]之朮（術）曰、半其袤、以廣高乘之、即成尺數也。　0977

訓読：除を求むるの術に曰く、其の袤を半にし、広・高を以て之に乗ずれば、即ちに尺数を成す也。

訳：除を求める術にいう、その袤を半分にして、広、高さをこれに掛ければただちに立方尺を単位とする体積になる。

注：(76) ここでいう「除」は直角三角柱であり、本題ではその「除」の体積を求めている。

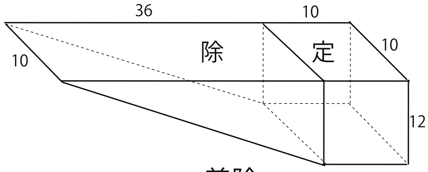


除

体積$=\frac{袤}{2}\times広\times高$

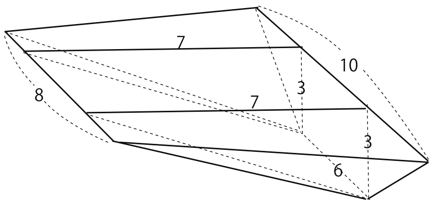
『算数書』「除」では「除。羨除、其定、方丈、高丈二尺。其除、廣丈、袤三丈六尺、其一旁毋高。積三千三百六十尺。」とあり、「羨除」は下図のような形である。

そこでの「羨除」は、直方体である「定」と直角三角柱である「除」から成っている。つまり『数』の「除」と『算数書』の「除」の形状が完全に一致する。



羨除

ちなみに『九章算術』商功章では「羨除」は「今有羨除、下廣六尺、上廣一丈、深三尺、末廣八尺、無深、袤七尺。問積幾何。術曰幷三廣、以深乘之、又以袤乘之、六而一。」とあり、下図のような形である。すなわち『算数書』の「羨除」とは異なる形である。



羨除

（一九六）☐$\boxed{廣}$袤相乘、高乘之、二成一尺[(77)]。 J13

訓読：…広・袤相乗じ、高もて之に乗じ、二にして一尺と成す。

訳：広と袤を掛けて、高さをこれに掛けて２で割ると立方尺を単位とする体積になる。

注：(77) 一九三簡と同じ術である。

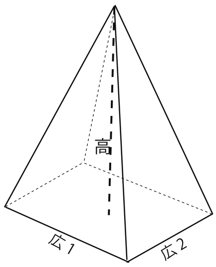
（一九四）積隹（錐）者、兩廣相乘也、高乘之、三成一尺[(78)]。 0997

訓読：錐を積するは、両広相乗ずる也、高を之に乗じ、三にして一尺と成す。

訳：錐の体積を求めるには両方の広を互いに掛け合わせ、高さをこれに掛けて、３で割ると立方尺を単位とする体積になる。

注：(78) 四角錐の体積の求め方である。

$$体積=\frac{広1\times広2\times高}{3}$$



（一九五）城上廣二丈、$\boxed{下廣五丈}$、上袤六丈六尺、下毋袤。高六丈四尺。積尺六萬三千三百六十尺[79] ∟。朮（術）曰、以上[80] 0456

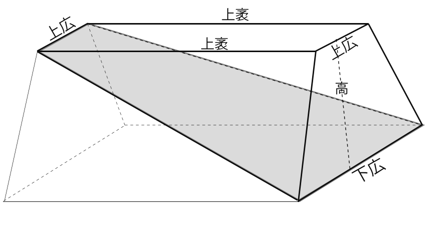
訓読：城、上広二丈、下広五丈、上袤六丈六尺、下に袤毋し。高六丈四尺。積尺六万三千三百六十尺。術に曰く、上…を以て

訳：城、上広が２丈、下広が５丈、上袤が６丈６尺で、下に袤はなく、高さは６丈４尺である。体積は63360立方尺である。術にいう、上…を以て

注：(79) 下図のように、(一八〇) 簡の「城」を半分にしたような立体の体積を求めている。これは『九章算術』商功章では「羨除」と呼ばれているものである。城の下部が既に築かれているところに、上部を築くものであろう。

(80)『九章算術』の「羨除」の計算法に従えば、術文には次のような公式が書かれていると思われる。

$$体積=\frac{1}{6}(2\times上広+下広)\times上袤\times高=\frac{1}{6}(2\times20+50)\times66\times64=63360立方尺$$



（一九七）有玉方八寸、欲以爲方半寸畁（棋）。問得幾可（何）。曰、四千九十六。述（術）、置八寸、有（又）耤置八寸、相乘爲六十四。有（又）耤置六［十四］[81] J25

訓読：玉有り、方八寸。以て方半寸の棋と為さんと欲す。問う、幾何を得るや。曰く、

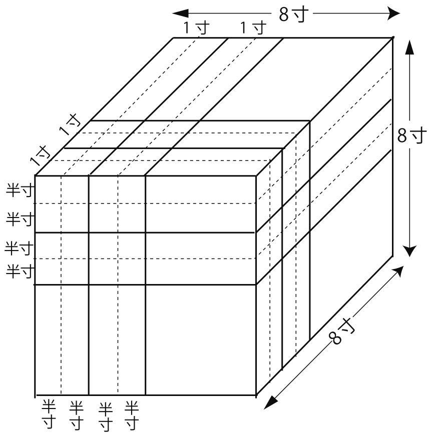
四千九十六。術に、八寸を置き、又た耤りて八寸を置き、相乗じて六十四と為す。又た耤りて六十四を置き、…

訳：一辺が８寸の玉がある。これを一辺が$\frac{1}{2}$寸の棋（立方体）にしたい。棋は何個できるかを問う。答にいう、4096個。術にいう、８寸を置き、また８寸を置き、互いに掛け合わせて64となる。また（64を置き、）…

注：(81) 一辺が８寸の立方体から一辺が$\frac{1}{2}$寸の立方体が何個出来るか、という問題。術文の計算は

$$8 \times 8 = 64,\ \ 64 \times 64 = 4096$$

である。一辺が１寸の立方体が8×8×8個できる。一辺が1寸の立方体内には、一辺が半寸の立方体が８個あるので、全部で8×8×8×8=64×64=4096個できる。



（一九九）丈、上袤四丈、高九尺、爲積尺八千六百卌尺。•大凡三萬五千九百卌尺(82)。
0980

訓読：…丈、上袤四丈、高九尺。積尺八千六百四十尺を為す。•大凡三万五千九百四十尺。

訳：…丈、上袤は４丈、高さは９尺。体積は8640立方尺となる。大凡35940立方尺。

注：(82)8640立方尺と35940立方尺の間の関係が不明であるので、本題の形状は不明である。

参考文献

［１］　朱漢民、陳松長主編『岳麓書院藏秦簡（貳）』上海辞書出版社（2011年12月）

［２］　張家山漢簡『算数書』研究会編『漢簡『算数書』－中国最古の数学書－』朋友書店（2006年10月）

［3］　馬彪「『算数書』之“益耎”“輿田”考」簡帛網（2006年11月22日）
（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝467）
［4］　田村誠、張替俊夫「新たに出現した二つの古算書―『数』と『算術』」大阪産業大学論集　人文・社会科学編 9 号（2010年 6 月）
［5］　陳松長「岳麓書院所藏秦簡綜述」、文物（2009年第 3 期）
［6］　肖燦、朱漢民「岳麓書院藏秦簡《數書》中的土地面積計算」湖南大學學報（社會科學版）（2009年第23巻第 2 期）
［7］　許道勝「提封詞源考」湖南大學學報（社會科學版）（2009年第23巻第 4 期）
［8］　肖燦、朱漢民「周秦時期穀物測算法及比重觀念――岳麓書院藏秦簡《數》的相關研究」自然科學史研究（2009年第28巻第 4 期）
［9］　肖燦、朱漢民「岳麓書院藏秦簡《數》的主要內容及歷史價值」中國史研究（2009年第 3 期）
［10］　朱漢民、肖燦「從岳麓書院藏秦簡《數》看周秦之際的幾何學成就」中國史研究（2009年第 3 期）
［11］　彭浩「岳麓書院藏秦簡《數》中的“救（求）”字」簡帛網（2009年11月30日）
（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1184）
［12］　陳偉「岳麓書院藏秦簡《數》書J9+J11中的“威”字」簡帛網（2010年 2 月 8 日）
（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1217）
「岳麓書院藏秦簡校讀」（第三則）武漢大學簡帛研究中心主辦『簡帛』第五輯　上海古籍出版社（2010年10月）に再録
［13］　陳松長「岳麓書院藏秦簡說略」經學今詮五編（中國哲學第26輯）遼寧教育出版社（2010年 5 月）
［14］　許道勝、李薇「從用語“術”字的多様表達看岳麓書院秦簡《數》書的性質」史學集刊（2010年第 4 期）
［15］　許道勝、李薇「岳麓書院秦簡《數》“營軍之述（術）”算題解」簡帛網（2010年 7 月 9 日）
（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1272）
自然科學史研究（2011年第30巻第 2 期）に再録
［16］　肖燦、朱漢民「勾股新證――岳麓書院藏秦簡《數》的相關研究」自然科學史研究（2010年第29巻第 3 期）
［17］　肖燦「從《數》的“輿（與）田”、“稅田”算題看秦田地租稅制度」湖南大學學報（社會科學版）（2010年第24巻第 4 期）
［18］　王勇、唐俐「“走馬”爲秦爵小考」湖南大學學報（社會科學版）（2010年24巻第 4 期）

[19] 鄒大海「從出土竹簡看中國早期委輸算題及其社會背景」湖南大學學報（社會科學版）（2010年第24巻第 4 期）
[20] 彭浩「談秦漢數書中的“輿田”及相關問題」、簡帛網（2010年 8 月 6 日）（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1281）
[21] 陳偉「秦漢算術書中的“輿”與“益耎”」簡帛網（2010年 9 月13日）（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1300）
[22] 許道勝、李薇「岳麓書院所藏秦簡《數》釋文校補」江漢考古（2010年第 4 期）
[23] 肖燦「秦簡《數》之“秏程”、“粟爲米”算題研究」湖南大學學報（社會科學版）（2011年第25巻第 2 期）
[24] 許道勝「岳麓書院藏秦簡《數》書疑難語詞集釋」簡帛網（2012年 2 月 2 日）（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id＝1629）
[25] 大川俊隆「岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿（1）」大阪産業大学論集人文・社会科学編16号（2012年10月）
[26] 田村誠「岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿（2）」大阪産業大学論集人文・社会科学編17号（2013年 2 月）
[27] 大川俊隆「秦漢における穀物換算率について」大阪産業大学論集人文・科学編116号（2005年 6 月）
[28] 馬場理恵子「『九章算術』訳注稿（5）」大阪産業大学論集人文･社会科学編 6 号（2009年 6 月）
[29] 馬場理恵子「『九章算術』訳注稿（6）」大阪産業大学論集人文･社会科学編 7 号（2009年10月）
[30] 大川俊隆、籾山明、張春龍「里耶秦簡中の刻歯簡と『數』中の未解読簡」大阪産業大学論集人文・社会科学編18号（2013年 6 月）
[31] 大川俊隆「『周禮』における齎字について」小南一郎編『中国古代禮制研究』京都大学人文科學研究所（1995年）
[32] 馬場理恵子、吉村昌之「岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿（3）」大阪産業大学論集人文･社会科学編18号（2013年 6 月）
[33] 田村誠、張替俊夫「岳麓書院『数』衰分類未解読算題二題の解読」大阪産業大学論集人文・社会科学編18 号（2013年 6 月）
[34] 吳朝陽「嶽麓秦簡《數》之“石”、穀物堆密度與出米率」簡帛網（2013年 1 月30日）（http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id=1826）

[35]　角谷常子、張替俊夫「『九章算術』訳注稿 (7)」大阪産業大学論集人文・社会科学編 8 号 (2010年 2 月)
[36]　角谷常子「岳麓書院蔵秦簡『数』訳注稿 (4)」大阪産業大学論集人文・社会科学編19号 (2013年10月)
[37]　大川俊隆「張家山漢簡『算数書』中の「従」字について」(『中国学の十字路―加地伸行博士古稀記念論集』研文出版、2006年 4 月) に収入
[38]　田村誠、吉村昌之「『九章算術』訳注稿 (9)」大阪産業大学論集人文・社会科学編10号 (2010年10月)
[39]　吳朝陽「嶽麓秦簡《數》之“乘方亭術”」簡帛網 (2013年 1 月30日)
(http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id=1825)
[40]　魯家亮「嶽麓書院藏秦簡『數』八四～一〇二號簡の配列問題について」 中國出土資料研究第17號 (2013年 3 月)

大阪産業大学教養部元教授であり、中国古算書研究会 (前身は張家山漢簡『算数書』研究会)の創立時よりのメンバーである田村三郎先生が平成25年12月29日ご逝去されました。ご冥福をお祈り致します。

田村三郎先生について

1970年代前半に順序代数系の部分構造論理としての定式化、量子論理より弱い体系の決定問題に関する研究を行い、それぞれの分野における先駆的な業績を上げている。主な著書には『なぜ数学を学ぶのか』(1994)、『論理と思考』(1996) などがある。また、講談社ブルーバックスを中心に数学および数理パズルに関する著書を多数執筆し、数学の啓蒙活動にも努めた。晩年は、ライフワークとして数学者人名データベースの作成に取り組むと共に、中国古算書研究会、近畿和算ゼミナール等において数学史に関する研究を行った。

田村三郎先生略歴

1927年 (昭和 2 年) 7 月13日	誕生 (大阪府)
1949年 (昭和24年) 3 月	官立山口高等学校 卒業
1953年 (昭和28年) 3 月	大阪大学理学部数学科 卒業

1953年（昭和28年）４月	大阪府公立学校 教諭
1962年（昭和37年）４月	大阪工業高等専門学校 教員
1966年（昭和41年）10月	宇部短期大学 教授
1969年（昭和44年）３月	山口大学教養部 助教授
1973年（昭和48年）６月	山口大学教養部 教授
1979年（昭和54年）10月	神戸大学教育学部 教授
1981年（昭和56年）４月	神戸大学大学院教育学研究科 担当
1983年（昭和58年）８月	神戸大学教育学部附属教育工学センター長 併任（平成元年７月31日まで）
1987年（昭和62年）６月	神戸大学評議員 併任（平成元年５月31日まで）
1991年（平成３年）３月	神戸大学 定年退職
1991年（平成３年）４月	大阪産業大学教養部 教授
1998年（平成10年）４月	大阪産業大学教養部 特任教授（平成12年３月31日まで）
2013年（平成25年）12月29日	永眠（享年86歳）

神戸大学名誉教授　理学博士　叙 従四位　授 瑞宝中綬章

	『数』				『算数書』				『九章算術』			
広	積分	積歩	法	縦	積分	積歩	法	縦	積分	積歩	法	縦
$1+\frac{1}{2}$	2	480	3	160	2	480	3	160	2	480	3	160
$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$					6	1440	11	$130\frac{10}{11}$	6	1440	11	$130\frac{10}{11}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{4}$	12	2880	25	$115\frac{5}{25}$	12	2880	25	$115\frac{5}{25}$	12	2880	25	$115\frac{1}{5}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{5}$	60	14400	137	$105\frac{15}{137}$	60	14400	137	$105\frac{15}{137}$	60	14400	137	$105\frac{15}{137}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{6}$					60	14400	147	$97\frac{141}{147}$	120	28800	294	$97\frac{47}{49}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{7}$	420	100800	1089	$92\frac{612}{1089}$	420	100800	1089	$92\frac{612}{1089}$	420	100800	1089	$92\frac{68}{121}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{8}$	840	201600	2283		840	201600	2283	$88\frac{696}{2283}$	840	201600	2283	$88\frac{232}{761}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{9}$					2520	604800	7129	$84\frac{5964}{7129}$	2520	604800	7129	$84\frac{5964}{7129}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{10}$	2520	604800	7381	$81\frac{6939}{7381}$	2520	604800	7381	$81\frac{xxxx}{7381}$	2520	604800	7381	$81\frac{6939}{7381}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{11}$									27720	6652800	83711	$79\frac{39631}{83711}$
$1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{12}$									83160	19958400	258063	$77\frac{29183}{86021}$

別表『数』『算数書』『九章算術』における少広術の比較