

張家山漢簡『算数書』訳注稿（8）

大 川 俊 隆

張家山漢簡『算数書』研究会

大川 俊隆, 岡山 茂彦, 小寺 裕, 角谷 常子
田村 三郎, 田村 誠, 張替 俊夫, 馬 彪, 吉村 昌之

Translation and Annotation of “The Book *Suanshu-shu* of
the Zhangjiashan Bamboo Slips of Han Dynasty”, Vol.8

OHKAWA Toshitaka

Abstract

The unearthed book “Suanshu-shu (算数書)” is the oldest book of mathematics in China. In order to report this book’s proper collation, translation, and annotation, the very first procedure was to decipher the letters from photographs with the following investigation of the results from the mathematical and historical viewpoints.

This is the eighth released article based on our research and results in which we studied 4 sections named “Fuzhi (婦織)”, “Yi (医)”, “Xuzhi (挈脂)”, “Huancai (圓材)”, and several slips which belong to no sections. The results of the latter follow these first 4 sections.

今回、本訳注稿において発表するのは、『九章算術』の算題とは直接的な関係が不明である算題のうち、「婦織」「医」「挈脂」「圓材」の4算題と、帰属を特定できない簡である。後者については、この4題の後につけておく。

㉑ 婦織

〔釈文〕

婦織。有婦三人、長者一日織五十尺、中者二日織五十尺、少者三日織五十尺。今織有攻(功)五十尺、問各受幾何尺。其得 54

回¹⁾、長者受廿(二十)五尺、中者受十六尺有(又)十八分寸之十二。少者受八尺有(又)十²⁾分寸之六。其術曰、直(置)一、直(置)二、直(置)三而各□□□³⁾ 55

以爲法、有(又)十而五之⁴⁾、以爲實、如法而一尺。不盈尺者、以法命分。●三爲長者實、二爲中者、一爲少者⁵⁾。 楊已讎 56

〔訓読〕

婦織。婦三人有り、長者一日に五十尺を織り、中者二日に五十尺を織り、少者三日に五十尺を織る。今織るに功五十尺有り、問う、各おの受くること幾何尺ぞ。それ得て曰く、長者は二十五尺を受け、中者は十六尺又十八分寸の十二を受け、少者は八尺又十八分寸の六を受く。その術に曰く、一を置き、二を置き、三を置きて各おの并せて以て法と為し、又之を十して五し、以て実と為し、法の如くして一尺とす。尺に盈たざるは、法を以て分に命ず。●三は長者の実たり、二は中者たり、一は少者たり。 楊已に讎す

〔和訳〕

婦織。婦人が3人おり、年長の者は1日で50尺を織り、年中の者は2日で50尺を織り、年少の者は3日で50尺を織る。今織り上げた50尺の布がある。問う、各々いくらず報酬を受け取るか。答に曰く、年長者は25尺、年中者は $16\frac{12}{18}$ 尺、年少者は $8\frac{6}{18}$ 尺を受け取る。術に曰く、1を置き、2を置き、3を置いて、各々の数をあわせて6とし、それを法とする。さらにそれぞれの数(1, 2, 3)を10倍し更に5倍して実とする。実を法で割る。1尺に満たないものは、法を分母として分数にする。●3は年長者の実、2は年中者の実、1は年少者の実である。

〔注〕

- 1) 「曰」の字ははっきりとは見えないが、「并租」「銅耗」「税田」等の算題に「得曰」とあり、これは、次に答えを示す常套語であるので、これと同様に、54簡末尾の「得」字の後ろの55簡冒頭に「曰」があって、「得曰」と続いていくのであろう。ここでも次に答えが示されている。
- 2) 「八」の字は見えないが、すぐ後の「術曰」の計算法に従って計算すると、少者の受

取分は、「八尺十八分の六」となり、ここは「八」の字があるべきであろう。

- 3) [6]の積文では「而各幾」としている。之に対し、彭浩[9]では「而各幾」では文意に合わない。「幾」は「并」の誤りとすべきである。題意によって本題は比例問題であることがわかるので、本句は「并以爲法」となるはずである」としている。そもそも、「幾」字が明確ではなく、しかも「幾」の下に2字分ほどのスペースがあって、その字は見えない。この文意は、彭浩氏の言うように、「上で置いた「一」「二」「三」を合わせて「六」とし、これを法とする」でよいが、積文をただちに「并以爲法」とするのは問題があろう。
- 4) 「有(又)十而五之」の箇所について、彭浩[9]では、「上文の「置一、置二、置三」と「三爲長隅實、二爲中隅、一爲少隅」から、「十而五之」は「以五十尺遍乘」の誤りであることがわかる。本句は「有(又)以五十尺遍乘之以爲實」となるはずである」としているが、「十而五之」とは、「10倍してさらに5倍すること、即ち50倍すること」で、彭浩氏のように、「以五十尺遍乘」の誤りとする必要はない。ただ、それぞれの数に50を掛ける計算で、10を掛けて5を掛けるというように、なぜ2段階の計算をしたのかという問題が残る。これは恐らく、当時算木を用いて計算していたことと関連があろう。その計算は、50を掛ける場合、まづ桁を上げて(10を掛けて)、それを5倍するという手順をとる。「十而五之」とは、この手順を述べたものであろう。この記述は、本題の計算が算木を用いて行われていたことの間接的証拠となるものである。
- 5) 「術曰」以下の計算法は、三人の織婦が織る布の量の比率が長者3、中者2、少者1であるとし、そこから解を求めている。即ち、 $3 + 2 + 1 = 6$ を除数とし、それぞれの数(3, 2, 1)を50尺に乗じて被除数とする、ということである。術に従って具体的に計算すると以下のようになる。

少者が受ける布の数量は

$$\frac{50尺 \times 1}{3 + 2 + 1} = 8\frac{1}{3} 尺 \quad (\text{簡文では, } 8\frac{6}{18} \text{尺と記す})$$

中者が受ける布の数量は

$$\frac{50尺 \times 2}{3 + 2 + 1} = 16\frac{2}{3} 尺 \quad (\text{簡文では, } 16\frac{12}{18} \text{尺と記す})$$

長者が受ける布の数量は

$$\frac{50尺 \times 3}{3 + 2 + 1} = 25尺$$

と考えられている。

ところが、この計算法は、根本から誤っている。織婦三人の織布の能力比は、長者は3日間で150尺、中者は3日間で75尺、少者は3日間で50尺であるので、150:75:50、即ち6:3:2となるのである。この比によって50尺の布は分けられなければならないのである。なぜこのような簡単な比例問題を間違えたのかは不明。

29 医

〔釈文〕

醫。程曰、醫治病者得六十筭(算)。□□□筭(算)□□程弗¹⁾…… 72
得六十²⁾而負幾何。曰、負十七筭(算)二百六十九分筭(算)十一。其朮(術)曰、以今
得筭(算)爲法、令六十乘負筭(算)爲實³⁾。 73

〔訓読〕

医。程に曰く、医の病を治する者は六十算を得。□□□算□□程弗……
……六十を得て而して負うこと幾何ぞ。曰く、十七算二百六十九分算の十一を負う。其の
術に曰く、今得る算を以て法と爲し、六十をして負算に乗ぜしめて実と爲す。

〔和訳〕

(72簡)「医」。程に「医が病を治した場合は60算を得る。……(以下、意味不詳)」
(73簡)……60を得て、如何程を負うことになるか。答えに云う、 $17\frac{11}{269}$ 算を負う。その術
にいう、今得た算を法とし、60に負算を乗じて実とする。

〔注〕

1) 彭浩[9]では、「六十筭(算)」の下、「□□廿筭□□程弗」と釈しているが、我々が肉眼で確認した限りでは、「廿」と「弗」の2字は見えなかった。([23]参照)。

そもそも、「出土示意図」によれば72簡と73簡は位置が近く接続する可能性はある。しかし、72簡の「弗」字以下の文字20字余りが全く見えない現状では、73簡の文を中心に、この算題の意を考えざるをえない。

郭書春[11]では、「醫治病者得二百一十一筭百九十一分筭九十九、六十筭二百六十九分筭廿、□□程□弗……(医の病を治する者は二百一十一算と百九十一分算の九十九を得、六十算二百六十九分算二十、□□程□弗……)」と釈しているが、73簡の文より意をもって補ったものであり、写真図版と全くあわない。

2) 以下の文よりみて、「六十」の下には、「筭」字が略されているのであろう。そして、この「六十算」は、72簡の「程曰、醫治病者得六十筭(算)」の「六十筭(算)」と同じものとなろう。

3) 73簡の「以今得筭(算)爲法、令六十乘負筭(算)爲實」という文より、ここでは、
 (負算×60) ÷ 今得算
 という計算を行っており、その答えが「曰、負十七筭(算)二百六十九分筭(算)十一」ということになる。この計算は、
 今得算：負算 = 60：答え (17 $\frac{11}{269}$)
 という比例を解く問題である。これを文にすると、

「今得た算の数」と「負算の数」と同一比で、病気を治した場合に得られる、「程」の60算に対し、「程」の負算を求める問題。

となろう。そして、「今得た算の数」を「医者が病気を実際治した時に得た治療ポイント」と、「負算」を「実際の治療にかかった薬のポイント」だと仮定すると、上の計算は、それらの比率を、程の上での規程の60算とそれに対する負算に換算するものである。即ち、実際の医療行為上で獲得したポイント数とかかった薬代の負のポイント数の比率は、そのまま程における獲得算数(60)対負算数(x)として記録されるのである。このように、実際の治療行為のポイントが、程上のポイントに換算されて記録されるのは、あるいは、その数字を勤務評定のために用いるものであったのかと推測される。

【漢簡に見える「負算」と「得算」について】

現在のところ、本算題の「今得算」や「負算数」とは直接関連付けることはできないが、漢簡の中に「負算」と「得算」という語が見える。参考資料として挙げておく。

永田英正氏は、「居延漢簡の集成一」（『居延漢簡の研究』頁119）の中で、「守御器簿」の書式の一例として、次の3簡を挙げている。

- | | | | |
|---------|--|---|---------------|
| 1. 甲渠候鄣 | 大黃力十石弩一右淵強一分負一算
八石具弩一右弭去負一算
六石具弩一空上蜚負一算
六石具弩一衣不足負一算 | 塢上望火頭三不見所望負三算
堦上望火頭二不見所望負二算
□□弦一脱負二算
凡負十一算 | (52・17+82・15) |
| 2. □ | 茲母巨負三算
辟一箭道不端改負五算 | | (265.1) |

3. 負二千二百廿卅五算
 所負卅六算奇十三算 (6.12)

これらの簡に記されている備品の各項の下に付せられる「負幾算」という文字について、
「この場合の負算は減点という意味で、たとえば負一算とは減点一のことと解される。
この種の簡は備品の整備状況を査閲した記録で、未整備の個所あるいは件数につきそれぞれ所定の規準にしたがって減点が記入されたものである。備品の整備はすべて管理者の責任であり、管理者の功勞の計算に影響した筈である」
と分析している。「負幾算」と未整備や不良の個所に対して、減点ポイントが記される漢簡は、上記の簡以外にも数多く見られる。これに対して、優良ポイントを獲得することを「得幾算」という。

万歳候長充 受官錢、定課四千 負四算算。 相除、定得三算。第一 (206.4)
母自言堂煌者 第一 得七算。

この簡は、万歳候長の充の功勞が、減点ポイント「四算」に対して、優良ポイントが「七算」あったことにより、 $7 - 4 = 3$ で、結果ポイント「三算」が得られたことをいう。このように、減点ポイントと優良ポイントのさしひきにより個人の功勞結果が求められたのは、これがなんらかの形で、その人の勤務評定の材料にもちいられるためではないかと推測される。

33 挈脂

〔釈文〕

挈脂¹⁾。有米三斗<升>²⁾。問、用脂・米<水>各幾何³⁾、爲挈〔脂〕幾何⁴⁾。曰、用脂六斤、水四升半升⁵⁾、爲挈脂十斤十二兩十九朱(銖)五分朱(銖)一。爲挈〔脂〕、米 79 一斗、水一斗半升<斗>⁶⁾、脂廿(二十)斤⁷⁾、爲挈脂卅(三十)六斤。今有⁸⁾脂五斤、問、用米水、爲挈〔脂〕各幾何。得曰、用米二斗<升>半升⁸⁾、水 80 三斗<升>四分升三⁹⁾、爲挈〔脂〕九斤。朮(術)曰、以廿(二十)爲法、直(置)水十五、米十、挈〔脂〕卅(三十)六、以五乘之爲實 = =、如法得水、米各一升、挈〔脂〕一斤。 81 不盈、以法命分。其以挈〔脂〕、米、脂〔脂〕亦一兩、得¹⁰⁾〔脂〕九分之五也¹⁰⁾。 82

〔訓読〕

挈脂。米三升有り。問う、脂・水を用いること各おの幾何くぞ、挈脂を爲ること幾何くぞ。曰く、脂六斤、水四升半升を用いて、挈脂十斤十二兩十九銖五分銖の一を爲る。挈脂を爲

るに、米一斗、水一斗半斗、脂二十斤にして、掣脂三十六斤を為る。今_𠄎脂五斤有り、問う、米、水を用いること、掣脂を為ること各おの幾何くぞ。得て曰く、米二升半升、水三升四分升の三を用い、掣脂九斤を為る。術に曰く、二十を以て法と為し、水十五、米十、掣脂三十六を置き、五を以てこれに乗じて実と為し、実、法の如くなれば、水・米各おの一升、掣脂一斤を得。盈たざれば、法を以て分に命ず。それ掣脂、米、脂もまた一兩を以てすれば、_𠄎脂九分の五を得るなり。

〔和訳〕

掣脂。米が3升ある。問う、必要な脂や米は各々いくらか、掣脂はいくらできるか。曰く、必要な脂は6斤、水は $4\frac{1}{2}$ 升、これで掣脂10斤12兩 $19\frac{1}{5}$ 銖ができる。掣脂を作るのに、米1斗、水 $1\frac{1}{2}$ 斗、脂20斤で、掣脂36斤ができる。今、_𠄎脂が5斤ある。問う、必要な米と水、そしてできる掣脂は各々いくらか。答に曰く、必要な米は $2\frac{1}{2}$ 升・水は $3\frac{3}{4}$ 升、できる掣脂は9斤である。術に曰く、20を法とし、水15、米10、掣脂36を置き、5をこれらに乗じて実として割り算をすれば、水・米の各々の答えが升の単位で、掣脂の答えが斤の単位で出る。実の値が法の値にみえない場合は、法を分母として分数とする。

掣脂、米、脂が1兩であれば、_𠄎脂は $\frac{5}{9}$ が得られる。

〔注〕

- 1) 彭浩氏は、「掣脂」は、米や脂などを用いて混ぜ合わせて作った膏のこととする。「掣」については、『楚辞』招魂に「稻粢穠麥，掣黄粱些」とあり、王逸註に「掣，糅也」とあり。「掣」は「まぜる」の意であるとする。

「脂」は油脂のこと。『睡虎地秦墓竹簡』秦律十八種司空律にも例がある。その「注釈」には、「脂は、車両の潤滑用の油脂を指す」とある。

官長及吏以公車牛稟其月食及公牛乘馬之稟，可毆（也）。官有金錢者自爲買脂膠，毋（無）金錢者乃月爲言脂膠，期踐。爲鐵攻（工），以攻公大車。司空一脂，攻問大車一輛（兩），用膠一兩，脂二鍾。攻問其扁解，以數分膠以之。爲車不勞稱議脂之。司空
(秦律十八種128—130)

- 2) 計算によると「斗」は「升」の誤りである。
- 3) 題意によると「米」は「水」の誤りである。
- 4) 「掣」の後に「脂」の字を脱している。簡文中において「掣脂」は「掣」に作ることもある。語義の混同を避けるため、ここでは「掣脂」と総称することとする。この算題中で「脂」字を欠く所は、すべて脱字として補入した。

- 5) 彭浩 [9] は「四」を「二」と積した上で、注において「計算によると、「二」は「四」の誤りである」とする。しかし、写真ではこの字は「四」と積することができる。
- 6) 「升」は「斗」の誤りである。
- 7) 彭浩注によると、「「膾」は或いは「𩚑」に作り、その字は不明。李学勤氏は「盾」の字で、「膾」の意味ではないかと疑う」と言う。「膾」は『説文』には、「牛羊曰肥，豕曰膾」（卷四下肉部）とある字で、「豚が肥える」の義であるが、ここでの義とあわない。恐らく別字であろう。「𩚑」は、恐らく「膾」の「旨」の部分が近音の「士」に置き換えられた結果できた略字であろう。因て、両字は同字であろう。義は不明。彭浩氏は更に「「爲挈 [脂]，……爲挈脂卅六斤」の部分は、本題の既知条件である」としている。これは従うべきであろう。
- 8) 原文は「米二斗八升」と書かれているが、計算によると「米二升半升」となる。
- 9) 原文は「水三斗四分升三」と書かれているが、計算によれば「三升四分升三」である。
- 10) 「其以挈 [脂]，米，膾 [脂] 亦一兩，得𩚑 [脂] 九分之五也」の意味は不明。彭浩注によると、膾・𩚑の後ろにそれぞれ「脂」を脱するとするが、それでも意味はよく分からない。一つの考え方として、以下のような解釈を提示しておく。「一兩」とは、「兩を単位とする」と云う義であるので、「得𩚑 [脂]」の後に、「挈脂」が略されていると考え、「挈脂，米，膾脂それぞれがまた兩を単位として計算されると、𩚑脂の答えは、挈脂の重さの $\frac{5}{9}$ となる」。

【本題の計算】

本題は、術によって計算すると以下の通り。

第一問：

米 水 膾脂 挈脂

10升：15升：20斤：36斤

3升：？ ：？ ：？

$$\frac{3 \times 15}{10} = 4 \frac{1}{2} \text{ (升)} \quad \dots\dots \text{水}$$

$$\frac{3 \times 20}{10} = 6 \text{ (斤)} \quad \dots\dots \text{膾脂}$$

$$\frac{3 \times 36}{10} = \frac{108}{10} = 10 \text{斤} 12 \text{兩} 19 \frac{1}{5} \text{ 銖} \dots\dots \text{挈脂}$$

第二問：

米 水 膾脂 挈脂

10升：15升：20斤：36斤

産脂

? : ? : 5斤 : ?

$$\frac{10 \times 5}{20} = \frac{50}{20} \text{ (升)} = 2 \frac{1}{2} \text{ 升} \cdots \cdots \text{米}$$

$$\frac{15 \times 75}{20} = \frac{75}{20} \text{ (升)} = 3 \frac{3}{4} \text{ 升} \cdots \cdots \text{水}$$

$$\frac{36 \times 5}{20} = \frac{180}{20} \text{ (斤)} = 9 \text{ 斤} \cdots \cdots \text{挈脂}$$

	米	水	脂	挈脂
	3 升	$4 \frac{1}{2}$ 升	6 斤 = 2304 銖	10 斤 12 兩 $19 \frac{1}{5}$ 銖 = 4147 $\frac{1}{5}$ 銖
	1 斗	$1 \frac{1}{2}$ 斗	20 斤	36 斤
	$2 \frac{1}{2}$ 升	$3 \frac{3}{4}$ 升	5 斤	9 斤
術	10	15	20	36

65 圓材

〔釈文〕

景(圓)材。有圓材一(?)斷之以□□而(?)□□□□□大幾何?曰、七(?)十(?)六(?)□□四寸半寸。述(術)曰、□自乘以^{注1} 156

〔訓読〕

圓材。圓材一有り。之を断じて、……大いさ幾何ぞ。七六□□四寸半。術に曰く、自ら乗じて以て、……

〔和訳〕(略)

注1. この算題は、文中の語彙から考えて、恐らく「以圓材方」や「以方材圓」と関連あるものであろうが、欠字が多く、ほとんど文意がとれない。なお、「斷之」以下の4字は、原簡で見えて補ったもの。

〔不明簡〕

以下に、どの算題に属すべきか明らかでない簡や断簡を列記しておく。

(訓読は便宜的に加えたものである)。

……得幾何。曰、粟□□□□卅□□□米…… 120

〔訓読〕

得ること幾何ぞ。曰く、粟……米……

……得幾何。得曰、米六升四分升之一。朮(術)曰、直(置)米五升 楊 121

〔訓読〕

得ること幾何ぞ。得て曰く、米六升四分升の一。術に曰く、米五升を置き、……

粟 = 五 = 升 = 爲米三升。并米五升者八以爲法。乃更直(置)五升而十之。令如法、粟米各一升 122

〔訓読〕

……粟五升。粟五升を米三升と爲す。米五升と并すれば八して、以て法と爲す。乃ち更に五升を置きて之を十す。法の如くせしめ、粟米各々一升。

……□□二斗五升。其朮(術)曰、直(置)米・粟^レ、五米三粟 楊 123

〔訓読〕

……□□二斗五升。其の術に曰く、米・粟を置き、米を五し、粟を三し、……

……并以爲法……并米粟各乘之、自爲實、 = 如法而成一…… 124

〔訓読〕

并せて以て法と為す。米・粟を并せて各々之に乗じて，自ら実となし，実，法の如くして一……と為す。

……石五十有…… 125

一即成。 157

入二寸，益之即大數已。 158

〔訓読〕

二寸に入る。之を益せば即ち大数のみ。

参考文献

- [1] 大川俊隆 「「張家山漢簡『算數書』研究会」の発足にあたって」(大阪産業大学論集 人文科学編107号, 2002年6月)
- [2] 大川俊隆 「「張家山漢簡『算數書』註釈」緒論(訳)(上)」(大阪産業大学論集 人文科学編107号, 2002年6月)
- [3] 大川俊隆 「「張家山漢簡『算數書』註釈」緒論(訳)(下)」(大阪産業大学論集 人文科学編108号, 2002年10月)
- [4] 城地茂 「『算數書』日本語訳」(和算研究所紀要No.4, 2001年3月25日)
- [5] 蘇意雯他 「『算數書』校勘」(HPM通説33-12, 2000年11月)
- [6] 張家山漢墓竹簡整理小組 「江陵張家山漢簡『算數書』積文」(文物 2000年9月)
- [7] 張家山漢墓竹簡整理小組 『張家山漢墓竹簡 [二四七号墓]』(2002年1月)
- [8] 白尚恕 『《九章算術》注釈』(北京科学出版社, 1983年)
- [9] 彭浩 『張家山漢簡《算數書》註釈』(科学出版社, 2001年7月)
- [10] 藪内清編 『科学の名著2, 中国天文学・数学集』(朝日出版社, 1980年11月)
- [11] 郭書春 「算數書校勘」(中国科学史料22卷3期, 2001年9月)
- [12] 郭世榮 「《算數書》勘誤」(内蒙古師大學報 自然科学(漢文)版 30卷(3), 2001年9月)
- [13] 田村誠 「張家山漢簡『算數書』訳注稿(1)」(大阪産業大学論集 人文科学編108号, 2002年10月)
- [14] 彭浩 「張家山漢簡《算數書》的“并租”与“啓從(縦)”」(考古 2002年第5期)
- [15] 大川俊隆・小寺裕 「張家山漢簡『算數書』訳注稿(2)」(大阪産業大学論集 人文科学編

109号, 2003年2月)

- [16] 田村誠「張家山漢簡『算数書』についてI, 『九章算術』方田章対応部分について」(数理解析研究所講究録1317, 2003年5月)
- [17] 岡山茂彦「張家山漢簡『算数書』訳注稿(3)」(大阪産業大学論集 人文科学編111号, 2003年10月)
- [18] 張替俊夫「張家山漢簡『算数書』訳注稿(4)」(大阪産業大学論集 人文科学編112号, 2004年2月)
- [19] 鄒大海「出土『算数書』校積一則」(インターネット版2004. 4. 14)
- [20] 田村三郎「張家山漢簡『算数書』訳注稿(5)」(大阪産業大学論集 人文科学編114号, 2004年10月)
- [21] 大川俊隆・田村誠「張家山漢簡『算数書』「飲漆」解」(大阪産業大学論集 人文科学編114号, 2004年10月)
- [22] 角谷常子「張家山漢簡『算数書』訳注稿(6)」(大阪産業大学論集 人文科学編115号, 2005年2月)
- [23] 大川俊隆・張替俊夫・田村誠「『算数書』研究会訪中報告記」(大阪産業大学論集 人文科学編115号, 2005年2月)
- [24] 吉村昌之「張家山漢簡『算数書』訳注稿(7)」(大阪産業大学論集 人文科学編116号, 2005年6月)
- [25] 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)