

張家山漢簡『算数書』訳注稿 (3)

岡山 茂彦

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

Translation and Annotation of "The Book *Suanshu-shu* of
Zhangjiashan Bamboo Slips of Han Dynasty", Vol. 3

Shigehiko OKAYAMA

今回、本訳注稿において発表するものは『九章算術』の衰分章の算題と直接に関連付けられる「共買材」「狐出関」「狐皮」「女織」「并租」「息錢」の算題と『九章算術』の少広章の算題と直接関連付けられる「少広」である。

『九章算術』と『算数書』の対比表

九章算術	術名または番号	算数書
3. 衰分章	1.	11. 共買材
	2.	12. 狐出関
	3.	13. 狐皮
	4.	15. 女織
	8. 9. 返衰	16. 并租
	20.	25. 息錢
4. 少広章	少広 1～9	66. 少広

㊦ 共買材¹⁾

〔釈文〕

共買材。三人共材²⁾。以買(價)一人出五錢、一人出三[錢]³⁾、一人出二錢。●今有贏(盈)四錢、欲以錢數衰分之⁴⁾。出五者得二錢、出三者得一錢五分錢一、出二者得五分錢四⁵⁾。朮(術)曰、并三人出錢數以爲法、即以四錢各乘所出錢數、如法得一錢⁶⁾。 32 33

〔訓読〕

共買材。三人共に材を〔買う〕に、価を以って、一人は五錢を出し、一人は三錢を出し、一人は二錢を出す。●今四錢を盈す有りて、錢数を以て之を衰分せんと欲す。五を出す者は二錢を得、三を出す者は一錢五分錢の一を得、二を出す者は五分錢の四を得。術に曰く、三人の出錢数を并せて以て法と爲し、即ち四錢を以て各々出す所の錢数に乘じ、法の如くして一錢を得。

〔和訳〕

共買材。3人が値をもって材木を買うときに、1人が5錢を出し、次の1人が3錢を出し、残りの1人が2錢を出した。今4錢が余っており出金数に応じて比例配分しようとする。5を出す者は2錢を得、3を出す者は $1\frac{1}{5}$ 錢を得、2を出す者は $\frac{4}{5}$ 錢を得る。術に曰く、3人が出した錢の数を合わせて法とする。そして余った4錢を各々の出した錢の比の数を掛けてこれを実として、実を法で割る。

〔注〕

- 1) 「材」は「木材」。『説文』(卷六上・木部)に「材は木挺なり」とある。㊦以圓材方、㊧以方材圓、㊨圓材にも見える。
- 2) 表題から類推すると「共」の後に「買」字を脱す。
- 3) 「三」の後に「錢」字を脱す。
- 4) 「衰」は「差」(わかち)。『国語』齊語の「地を相て衰征す」の注に「衰は差なり」とある。また『九章算術』衰分術は「各々列衰を置き、副ちて并すを法と爲し、分つ所を以て未だ并さざる所に乘じ、各々自ら実と爲し、実は法にして一なるが如くす」としている。現在はこれを比例配分と称している。
- 5) 彭浩注によれば5, 3, 2の後ろの「錢」は脱しているとしているが、省略されているのだろう。

6) 彭浩注によれば、句末に「以爲實」の三字を脱しているとしているが、ここは省略されている。「訳注稿(1)」の⑦約分の注11) 参照。

術によって計算すると、

$$\text{五を出した者が得る銭は、} \frac{4 \times 5}{5 + 3 + 2} = \frac{20}{10} = 2$$

$$\text{三を出した者が得る銭は、} \frac{4 \times 3}{5 + 3 + 2} = \frac{12}{10} = 1\frac{1}{5}$$

$$\text{二を出した者が得る銭は、} \frac{4 \times 2}{5 + 3 + 2} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

となる。

㊦ 狐出関¹⁾

〔釈文〕

狐出關。狐、狸、犬出關、租百一十一錢²⁾。犬謂狸、=(狸)謂狐、而(爾)皮倍我、出租當倍我(哉)³⁾。問出各幾何⁴⁾。得曰、犬出十五錢七分〔錢〕六、⁵⁾ 34

狸出卅(三十)一錢分〔錢〕五、狐出六十三錢分〔錢〕三。朮(術)曰、令各相倍也、并之七爲法、以租各乘之爲實、=(實)如法得一。⁶⁾ 35

〔訓読〕

狐出関。狐、狸、犬、関を出ずるに、租は百十一錢なり。犬は狸に言い、狸は狐に言えらく、爾が皮、我に倍す。租を出すに当に倍すべきかな、と。問う、出すこと各々幾何ぞ。得て曰く、犬は十五錢七分錢の六を出し、狸は三十一錢分錢の五を出し、狐は六十三錢分の三を出す。術に曰く、各々をして相い倍せしめ、之を并せて七を法と爲し、租を以て各々之に乗じて実と爲す。実、法の如くして一を得るがごとくす。

〔和訳〕

狐出関。狐の皮・狸の皮・犬の皮を持って関所を出るとき、税は111錢だった。犬の皮を持つ者が狸の皮を持つ者に、狸の皮を持つ者が狐の皮を持つ者に、「あなたの皮は私の皮の倍である。税を出すには皮と同じように倍にするべきだ」とそれぞれに言った。各々が出す税はいくらになるか。答は、犬の皮を持つ者は $15\frac{6}{7}$ 錢を出し、狸の皮を持つ者は $31\frac{5}{7}$ 錢を出し、狐の皮を持つ者は $63\frac{3}{7}$ 錢を出す。術に曰く、各々(の比の数)をお互いに倍していきこれを合わせた7(=1+2+4)を法とし、税を各々の比の数に掛けたものを実にし、実を法で割る。

〔注〕

- 1) 関は関所である。『算数書』とともに出土した「二年律令」の中に「津関令」があり、参照されたい。
- 2) 租は税。ここでは関所を通る時に収める税。
- 3) 以上二句の意味は、犬皮、狸皮、狐皮の数量が互いに倍数になる。
- 4) 彭浩注によれば、㊦「狐皮」の簡36に「各出」が見えることによって、本簡の「出各」は「各出」とすべきであるとしているが、原文通り読むのがよい。
- 5) 彭浩注によれば、「分」の後に「錢」を脱すとしているが、彭浩注の中で脱すとしているものの中には省略と思われるものが多く含まれるようである。以下おおむね指摘しない。
- 6) 同類の算題は『九章算術』衰分章にある「今牛・馬・羊、人の苗を食らう有り。苗主之に粟五斗を賣む。羊主曰く、我が羊の食、馬に半ばす、と。馬主曰く、我が馬の食、牛に半ばす、と。今衰もて之を償わんと欲す。問う、各々出すこと幾何ぞ。(中略)術に曰く、牛は四、馬は二、羊は一を置き、各々自らを列衰と為し、副に并すを法と為し、五斗を以て未だ并さざる者に乗じ、各々自らを實と為し、實は法の如くなれば一斗を得」の算題にも見え、解法も同じである。

本題は術によって計算すると、以下のようになる。「犬は狸に言い、狸は狐に言えらく、爾が皮、我に倍す」るのであるから、犬皮の比の数は1、狸皮の比の数は2、狐皮の比の数は4と設定する。これが即ち各自が出す税の比率である。つまり、

$$\text{犬皮の税は、} \frac{111 \times 1}{1 + 2 + 4} = \frac{111}{7} = 15 \frac{6}{7}$$

$$\text{狸皮の税は、} \frac{111 \times 2}{1 + 2 + 4} = \frac{222}{7} = 31 \frac{5}{7}$$

$$\text{狐皮の税は、} \frac{111 \times 4}{1 + 2 + 4} = \frac{444}{7} = 63 \frac{3}{7}$$

となる。

㊦ 狐皮

〔釈文〕

狐皮。狐皮卅(三十)五𠄎(裁)¹⁾、狸皮廿(二十)五𠄎(裁)、犬皮十二𠄎(裁)借出關、
= (關)并租²⁾ 廿(二十)五錢。問各出幾何。得曰、狐出十二[錢] 卅(七十)二分[錢]
十一、狸出八[錢] 卅(七十)二分[錢] 卅(四十) 36
九、犬出四[錢] 卅(七十)二分[錢] 十二。朮(術)[曰]、并買(價)爲法³⁾、以租各乘
買(價)爲實。 37

〔訓読〕

狐皮。狐皮三十五裁，狸皮二十五裁，犬皮十二裁，偕ともに関を出ずるに，関の并租二十五銭。問う，各々出すこと幾何ぞ。得て曰く，狐は十二銭七十二分銭の十一を出し，狸は八銭七十二分銭の四十九を出し，犬は四銭七十二分の十二を出す。術に曰く，価を并せて法と為し，租を以て各々価に乗じて実と為す。

〔和訳〕

狐皮。狐の皮を35枚，狸の皮を25枚，犬の皮を12枚持った人が一緒に関所を出るときに，関所の税の総額が25銭であった。それぞれの者が税をいくら出すか。答は，狐の皮を持つ者が $12\frac{11}{72}$ 銭を出し，狸の皮を持つ者が $8\frac{49}{72}$ 銭を出し，犬の皮を持つ者が $4\frac{12}{72}$ 銭を出す。術に曰く，価（枚数）を合せて法とし，税をそれぞれの価に掛けて実にする。

〔注〕

- 1) 「戔」は「裁」。ここでは皮を数える単位であるが、『新唐書』卷164婦崇敬伝に「婦崇敬…教授法。学生調師，費用脩一束，酒一壺，衫布一裁」と、布の単位としてみえる。
- 2) 彭浩注によると，并は合。并租とは，狐皮，狸皮，犬皮全部で納める関税をさす。并租は⑩にある。
- 3) 彭浩注によると，「賈」は「売」の意とするが，「賈」を「価」と解し枚数をさす。

本題の解法は，「共買材」と同じ術によって計算すると，

$$\text{狐皮を持つものが出すべき税は，} \frac{25 \times 35}{35 + 25 + 12} = \frac{875}{72} = 12\frac{11}{72}$$

$$\text{狸皮を持つものが出すべき税は，} \frac{25 \times 25}{35 + 25 + 12} = \frac{675}{72} = 8\frac{49}{72}$$

$$\text{犬皮を持つものが出すべき税は，} \frac{25 \times 12}{35 + 25 + 12} = \frac{300}{72} = 4\frac{12}{72}$$

となる。

⑩ 女織

〔釈文〕

女織。鄰里有女惡自喜¹⁾也。織日自再，五日織五尺。問、始織日及其次各幾何。曰、始織一寸六十二（三十）八 ㄣ次三寸六十 40

二分寸十四 ㄣ次六寸六十二分寸廿（二十）八、ㄣ次尺二寸六十二分寸五十六、ㄣ次二尺五寸六十二分寸五十。ㄣ朮（術）曰、直（置）二、ㄣ直（置）四 ㄣ直（置）八、ㄣ直（置）十六、ㄣ直（置） 41

卅(三十)二²⁾、并以爲法、以五尺偏(遍)乘之、各自爲實、二(實)如法得尺、不盈尺者十之、如法一寸。L³⁾不盈寸者、以法命分⁴⁾。

王已讎⁵⁾ 42

〔訓読〕

女織。鄰里に女の自喜を悪(にく)む有り。織ること日々自ら再して、五日にして五尺を織る。問う、始めて織る日及びその次は各々幾何ぞ。曰く、始めて織るは一寸六十二分寸三十八、次は三寸六十二分寸十四、次は六寸六十二分寸二十八、次は尺二寸六十二分寸五十六、次は二尺五寸六十二分寸五十。術に曰く、二を置き、四を置き、八を置き、十六を置き、三十二を置き、并せて以て法と爲し、五尺を以て遍く之に乘じ、各々自らを実と爲す。実は法の如くして尺を得、尺に盈たざる者は之を十し、法の如くなれば一寸とし、寸に盈たざる者は、法を以て分に命ず。

〔和訳〕

女織。隣の里に自己満足を嫌う女がいた。布を織ることを日毎に倍々して行って5日間で5尺を織った。織りはじめの日とそれ以降の日々にいくら織るか。答は、織りはじめは $1\frac{38}{62}$ 寸、次の日は $3\frac{14}{62}$ 寸、次の日は $6\frac{28}{62}$ 寸、次の日は $1尺2\frac{56}{62}$ 寸、次の日は $2尺5\frac{50}{62}$ 寸である。術に曰く、(比の数) 2と4と8と16と32において、それを合わせて法とする。5尺をそれぞれ(の比の数)に乗じて実とする。実を法で割って尺とする。1尺に満たないものはこれを10倍し、法で割って寸とする。1寸に満たないものは法を分母とする分数とする。

〔注〕

1) 本題は『九章算術』衰分章の「今有女子善織」題と、『孫子算経』巻中の「今有女子善織」題に見える。(以下に引用する)

『九章算術』

今有女子善織。日自倍、五日織五尺。問、日織幾何。

答曰、初日織一寸三十一分寸之十九。次日織三寸三十一分寸之七。次日織六寸三十一分寸之十四。次日織一尺二寸三十一分寸之二十八。次日織二尺五寸三十一分寸之二十五。

術曰、置一、二、四、八、十六為列衰、副并為法、以五尺乘、未并者、各自為実、実如法得一尺。

『孫子算経』

今有女子善織。日自倍、五日織五尺。問、日織幾何。

答曰。初日織一寸三十一分寸之一十九。次日織三寸三十一分寸之七。次日織六寸三十一

分寸之一十四。次日織一尺二寸三十一分寸之二十八。次日織二尺五寸三十一分寸之二十五。

術曰、各置、列衰、副并得三十一為法、以五尺乘、未并者、各自為實、如法而一即得。

倍ずつ織って5日間で5尺となったという設定は同じだが、算数書では分母が $2 + 4 + 8 + 16 + 32$ の為に既約分数になっていない。なお『算数書』と『九章算術』の関連についてこの項の後で考察する。またこの算題は比の数が2, 4, 8, 16, 32である事以外には問題の数値は『九章算術』と一致しており、この算題が『九章算術』のテキストの一つであったと考えられる。

- 2) 彭浩注によると、「直二～直卅二」は、本題が設定した比率で、等比数列である。この比率はいかなる数から成る等比数列でもよく、計算結果に影響はありえない。一般的な状況では、最小の数を用いて等比数列を設定すると、計算は簡単である。
- 3) 求めた数は尺を単位としている。だからその中の分数（即ち一尺に足りないもの）は、十倍して寸を単位にする、ということである。
- 4) 寸に満たないものは、法を分母として分数とする。命分は分数のことである。本題の答えは約分していない。

術によって計算すると、

一日目の織布数は

$$\frac{5 \times 2}{2 + 4 + 8 + 16 + 32} = \frac{10}{62}(\text{尺}) = \frac{10 \times 10}{62}(\text{寸}) = 1\frac{38}{62}(\text{寸}),$$

二日目の織布数は

$$\frac{5 \times 4}{2 + 4 + 8 + 16 + 32} = \frac{20}{62}(\text{尺}) = \frac{20 \times 10}{62}(\text{寸}) = 3\frac{14}{62}(\text{寸}),$$

三日目の織布数は

$$\frac{5 \times 8}{2 + 4 + 8 + 16 + 32} = \frac{40}{62}(\text{尺}) = \frac{40 \times 10}{62}(\text{寸}) = 6\frac{28}{62}(\text{寸}),$$

四日目の織布数は

$$\frac{5 \times 16}{2 + 4 + 8 + 16 + 32} = \frac{80}{62}(\text{尺}) = \frac{80 \times 10}{62}(\text{寸}) = 12\frac{56}{62}(\text{寸}) = 1(\text{尺}) 2\frac{56}{62}(\text{寸}),$$

五日目の織布数は

$$\frac{5 \times 32}{2 + 4 + 8 + 16 + 32} = \frac{160}{62}(\text{尺}) = \frac{160 \times 10}{62}(\text{寸}) = 25\frac{50}{62}(\text{寸}) = 2(\text{尺}) 5\frac{50}{62}(\text{寸}), \text{ となる。}$$

- 5) 「王」は校訂者の姓であり、「讎」は校訂の意である。「王已に讎す」と訓む。この字は下の編線の下に書かれていて、本文とは関りない。校訂終了の意である。

「自喜」の考察

郭春書は [11] で『九章算術』の算題の文章から「喜」を「善」の誤りとしその次に、「日」を「曰」と解釈し句読をその後にいれている。しかし写真版 [7] では「自」の後の字の形

は明らかに「喜」字である。「自喜」は「自己満足」「うぬばれ」の意で以下のような用例がある。

「為人美麗自喜」(『漢書』卷93「佞幸伝」董賢)

「桃侯免相，竇太后数言魏其侯。孝景帝曰，…魏其侯者，沾沾自喜耳，多易。難以為相，持重。」(『史記』卷107「竇嬰伝」)

これらの用例から見て、「自喜を悪む」と理解すれば「喜」を「善」に、「日」を「曰」に変え、句読を変える必要は無い。

何故日ごとに倍ずつ織るかの説明としては『九章算術』のように単に「善織」＝「織物が上手」だからとするより、自己満足せずにさらに努力するから、の方が理解しやすい。

以下算数書と九章算術の差異について述べておく。

①自再と自倍②始と初日③約分の有無④比の数の違い⑤尺と寸を換算する説明の有無

⑩ 并租

〔釈文〕

并租。禾三步一斗¹⁾、麥四步一斗、荅五步一斗²⁾、今并之租一石。ㄥ問、租幾何。得曰、禾租四斗卅(四十)七分[斗]十二ㄥ、麥租三斗[四十七]分[斗]九、
荅租二斗[四十七]分[斗]廿(二十)六。朮(術)曰、直(置)禾三步、麥四步、荅五步、
令禾乘麥爲荅實ㄥ、[麥乘荅爲禾實]³⁾、荅乘禾爲麥實、ㄥ各□
直(置)之⁴⁾、以一石各乘之。并禾麥荅實⁵⁾、卅(四十)七爲法、[実如法]而一斗。 43
44
45

〔訓読〕

并租。禾は三步ごとに一斗、麦は四歩ごとに一斗、荅は五歩ごとに一斗、今之を并わずに租一石なり。問う、租は幾何ぞ。得て曰く、禾租は四斗四十七分斗の十二、麦租は三斗四十七分斗の九、荅租は二斗四十七分斗の二十六。術に曰く、禾三步、麦四歩、荅五歩を置き、禾の麦に乗ずるをして荅の実と為さしめ、麦の荅に乗ずるをして禾の実と為さしめ、荅の禾に乗ずるをして麦の実と為さしめ、各々べつに之を直(置)き、一石を以て各々之に乗ず。
并禾麥荅實⁵⁾、卅(四十)七爲法、[実如法]而一斗。

〔和訳〕

并租。禾は3平方歩ごとに一斗、麦は四平方歩ごとに一斗、荅は五平方歩ごとに一斗の税がかかる。今これらの税を合わせると1石になった。このときそれぞれの税はいくらかを問う。答えは、禾の税は $4\frac{12}{47}$ 斗、麦の税は $3\frac{9}{47}$ 斗、荅の税は $2\frac{26}{47}$ 斗である。術に曰く、禾の3歩と麦

の4歩と荅の5歩を置き、禾と麦を掛けたものを荅の実とし、荅と禾を掛けたものを麦の実とし、麦と荅を掛けたものを禾の実とし、各々計算しておく。そして1石を以って各々これらに掛ける。禾麦荅の実を併せて、47を法として割り算をする。

[注]

- 1) 彭浩注によると、禾は脱穀していない粟。
- 2) 荅は小豆。『説文』（卷一下、艸部）に「小ホ也」とある。「訳注稿(2) ㊦程禾の注の12) 参照。
- 3) 彭浩注では、本句の後に「麥乘荅爲禾實」を脱すとしているが、この位置に入れたほうが理解しやすい。
- 4) 彭浩注では、「各」の後の一字は「異」字としている。ただし彭浩氏は[14]においてこの文字を「分」と改めているがやはり「異」であろう。また「各異置之」とは、禾、麥、荅の返衰（逆数の比）を求める為に別の行に並べることであるから、「各異置之」というのである。㊧「米出銭」題中にもまた「更異直（置）二、三」という用例がある。
- 5) 彭浩注によると、この五字を「禾、麥、荅、爲、實」とし、それは上文の「禾乘麥爲荅實、荅乘禾爲麥實、麥乘荅爲禾實」のことと述べている。また、「實」の後ろに「禾、麥、荅實并之」を脱すとしているが、ここは「并、禾、麥、荅、實」と読むべきである。このようにすると、彭浩注のいう脱文「禾、麥、荅實并之」は不要となる。又、写真版[7]の残字からもこれは裏付けられる。仮に彭浩注に従うと釈文は以下のとおり。

「令禾乘麥爲荅實，荅乘禾爲麥實，麥乘荅爲禾實，各異直之，以一石各乘之，禾，麥，荅，爲實，四十七爲法而一斗」

仮に、禾麦荅が禾実、麦実、荅実のことだとすると「一石を以って各々之を禾実、麦実、荅実に乗じて実となす」となる。禾実、麦実、荅実に一石をかけて実にするのだから「之」は一石をさしていなければならない。しかし、「以一石」の直後に「之」で一石を受けるのはきわめて奇異な文章であり、『算数書』の中にもそうした言い方は見えない。さらに、法の数値である「47」が突然現われることも不自然である。

ただ、我々の読みにも若干の疑問点は残る。たとえば「而一斗」のみで「実を法で割る」と表すことになる点である。しかし、㊨狐皮のように割り算すること自体が全く示されていない例すらあることから、実と法の説明があれば「而一斗」のみでも割り算をすることが理解されていたと考えておきたい。

本題の解法は

$\frac{1}{p}$, $\frac{1}{q}$, $\frac{1}{r}$ を禾, 麦, 荅の単位面積 (1平方歩) 当たりの税とする。

(p, q, rは禾, 麦, 荅各々の1斗の税を納めるための面積。)

$$\frac{1}{p} : \frac{1}{q} : \frac{1}{r} = \frac{qr}{pqr} : \frac{pr}{pqr} : \frac{pq}{pqr} \quad \text{この計算は通分が前出しているので可能。}$$

$$= qr : pr : pq \quad \text{このような連比についての基礎知識はあったと思われる。}$$

そこで $\frac{1}{p} : \frac{1}{q} : \frac{1}{r}$ に比例配分するということは $qr : pr : pq$ に比例配分することと同じになる。

比例配分の知識があり, 逆比に対しても計算が出来たと思われる。

術によって計算すれば,

禾の税は

$$\left[\frac{10 \times (4 \times 5)}{(4 \times 5) + 5 \times 3 + 3 \times 4} = \right] \frac{10 \times 20}{20 + 15 + 12} = \frac{200}{47} = 4\frac{12}{47}$$

麦の税は

$$\left[\frac{10 \times (5 \times 3)}{4 \times 5 + (5 \times 3) + 3 \times 4} = \right] \frac{10 \times 15}{20 + 15 + 12} = \frac{150}{47} = 3\frac{9}{47}$$

荅の税は

$$\left[\frac{10 \times (3 \times 4)}{4 \times 5 + 5 \times 3 + (3 \times 4)} = \right] \frac{10 \times 12}{20 + 15 + 12} = \frac{120}{47} = 2\frac{26}{47}$$

となる。

25 息錢

[釈文]

息錢。貸錢百、息月三。今貸六十錢、月未盈十六日歸、計息幾何。得日廿 (二十) 五分錢廿 (二十) 四。朮 (術) 曰、計百錢一月¹⁾、積

64

錢數以爲法、直 (置) 貸錢以一月百錢息乘之、有 (又) 以日數乘之爲實、= (實) 如 [法] 得息一錢。

65

[訓読]

息錢。錢百を貸すに、息は月に三。今六十錢を貸し、月未だ盈たずして十六日にして歸る。息を計ること幾何ぞ。得て曰く、二十五分錢の二十四。術に曰く、百錢を一月に計り、錢數を積して以て法と爲し、貸錢を置きて一月百錢の息を以て之に乘じ、又た日數を以て之に乘じて實と爲し、實、法の如くにして息一錢を得。

[和訳]

息錢。錢を100錢貸す時に、利息は月に3錢とする。今60錢を貸し、1ヶ月に満たないで16日で返済された。利息はいくらになるか。答えに曰く、 $\frac{24}{25}$ 錢になる。術に曰く、100錢を1

ヶ月(30日)貸すと考えて掛けて法にしておき、貸した錢と1ヶ月100錢あたりの利息(3錢)を掛けて、これにまたその日数を掛けたものを実にし、実を法で割ると利息が得られる。

[注]

1) これも衰分術の応用問題である。術文から考えると1日当たりの比率に統一して考えている。つまり、30日間100錢借りることは1日3000錢借りることと同じでありこれを法とする。そうすれば、60錢を借りたときの利息は、 60×3 となりこれを16日分借りるのだから $60 \times 3 \times 16$ を実にする。

その計算は術によると、

$$\frac{60 \times 3 \times 16}{100 \times 30} = \frac{2880}{3000} = \frac{960}{1000} = \frac{24}{25}$$

となる。

66 少広¹⁾

この少広の算題は長いので、計算箇所について〔釈文〕〔訓読〕〔和訳〕の対応する部分に①～⑨までの記号をつけ理解の助けとした。

[釈文]

少廣。救(求)少廣之術曰、先直(置)廣、即曰、下有若干步、以一爲若干、以半爲若干¹⁾、以三分爲若干、積分²⁾以盡所救(求)分同 164

之、以爲法。即藉(藉)直(置)田二百冊(四十)步、亦以一爲若干、以爲積步³⁾、除積步、如法得從(縱)步。不盈步者、以法命其分。⁴⁾有(又)曰、復 165

之、即以廣乘從(縱)、令復爲二百冊(四十)步田一畝。其從(縱)有不分者、直(置)如法增(増)不分復乘之。以爲小十。⁴⁾ 166

①少廣、=⁵⁾(廣)一步、半步、以一爲二⁶⁾、半爲一、同之三、以爲法。即直(置)二百冊(四十)步、亦以一爲二、除⁷⁾、如法得從(縱)一步。⁸⁾爲從(縱)百六十步。因以一步、半步乘⁸⁾。 167

②下有三分、以一爲六、半爲三、=(三)分爲二⁹⁾、同之十一。得從(縱)百冊(三十)步有(又)十一分步之十、乘之田一畝。 168

③下有四分、以一爲十二、半爲六、三分爲四、=(四)分爲三、同之廿(二十)五。得從(縱)百一十五步有(又)廿(二十)五分步之五、乘之田一畝。 169

④下有五分、以一爲六十¹⁾、半爲卅(三十)、三分爲廿(二十)¹⁾、四分爲十五、=(五)分爲十二、同之百冊(三十)七。得從(縱)百五步有(又)百冊(三十)七分步之十五、乘之田一畝。 170

- ⑤下有六分、以一爲六十¹⁰⁾ 𠂔、半爲卅(三十) 𠂔、三分爲廿(二十) 𠂔、四分爲十五、二(五)分爲十二 𠂔、六分爲十、同之百冊(四十) 七。得從(縱)九十七步有(又)百冊(四十)七分¹¹⁾。 171
 步之百冊(四十)一。乘之田一畝。¹²⁾ 173
- ⑥下有七分、以一爲四百廿(二十)、半爲二百一十 𠂔、三分爲百冊(四十) 𠂔、四分爲百五、二(五)分爲八十四 𠂔、六分爲卅(七十) 𠂔、七分爲六十、同之千八十九。得從(縱)九十二 172
 步有(又)千八十九分步之六百一十二。乘之田一畝。¹³⁾ 182
- ⑦下有八分、以一爲八百冊(四十)、半爲四百廿(二十)、三分爲二百八十 𠂔、四分爲二百一十 𠂔、五分爲百六十八 𠂔、六分爲百冊(四十) 𠂔、七分爲百廿(二十) 𠂔、八分爲百五、同之二千 174
 二百〇十三¹⁴⁾、以爲法。得從(縱)八十八步有(又)二千二百八十三分步之六百九十六。乘之田一畝。 175
- ⑧下有九分、以一爲二千五百廿(二十) 𠂔、半爲千二百六十 𠂔、三分爲八百冊(四十) 𠂔、四分爲六百卅(三十) 𠂔、五分爲五百四 𠂔、六分爲四百廿(二十) 𠂔、七分爲三百六十 𠂔、八分爲三百一十五、 176
 𠂔九分爲二百八十、同之七千一百廿(二十)九、以爲法……¹⁵⁾。得從(縱)八十四步有(又)七千一百廿(二十)九分步之 177
 五千九百六十四、乘之成田一畝。 178
- ⑨下有十分以一爲二千五百廿(二十) 𠂔、半爲千二百六十 𠂔、三分爲八百冊(四十) 𠂔、四分爲六百卅(三十) 𠂔、五分爲五百四 𠂔、六分爲四百廿(二十) 𠂔、七分爲三百六十 𠂔、八分爲三百一十五 𠂔、九分爲二百八十 𠂔、十分爲二百五十二、同之七千三百八十一、以爲法。 179
 得從(縱)八十一步有(又)七千三百八十一分步 180
 ……………¹⁶⁾。 181

〔訓読〕

少広。少広を求むるの術に曰く、先に広を置く。即ち曰く、下に若干歩有らば、一を以て若干と爲し、半を以て若干と爲し、三分を以て若干と爲し、積分して以て求むる所の分を盡して之に同じうし、以て法と爲す。即し藉りに田二百四十歩を置き、亦た1平方歩を以て若干と爲して、以て積歩と爲し、積歩より積分を除き、法の如くにして縦一步を得。歩に盈ざるは、法を以てその分に命ず。又曰く、之を復し、即ち広を以て縦に乘じ、復た二百四十歩田

一畝と為さしむ。其の縦に分せざる者有れば、置きて法の如くにして分ならざるを増す。復た之に乗ず。以て小を十と為す。

- ①少広。広一步、半歩ならば、一を以て二と為し、半を一と為し、之を^{あわ}同せて三とし、以て法と為す。即ち二百四十歩を置き、亦た一を以て二と為す。除して法の如くにして縦一步を得。縦百六十歩と為す。因りて一步、半歩を以て乗ず。
- ②下に三分有らば、一を以て六と為し、半を三と為し、三分を二と為して、之を^{あわ}同せて十一とす。縦百三十歩又十一分歩の十を得。之に乗ずれば田一畝なり。
- ③下に四分有らば、一を以て十二と為し、半を六と為し、三分を四と為し、四分を三と為し、之を^{あわ}同せて二十五とす。縦百一十五歩又二十五分歩の五を得、之に乗ずれば田一畝なり。
- ④下に五分有らば、一を以て六十と為し、半を三十と為し、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^{あわ}同せて百三十七とす。縦百五歩又百三十七分歩の十五を得、之に乗ずれば田一畝なり。
- ⑤下に六分有らば、一を以て六十と為し、半を三十と為し、三分を二十と為し、四分を十五と為し、五分を十二と為し、六分を十と為し、之を^{あわ}同せて縦九十七歩又百四十七分歩の百四十一を得、之に乗ずれば田一畝なり
- ⑥下に七分有らば、一を以て四百二十と為し、半を二百一十と為し、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^{あわ}同せて千八十九とす。縦九十二歩又千八十九歩之六百十二を得、之に乗ずれば田一畝なり。
- ⑦下に八分有らば、一を以て八百四十と為し、半を四百二十と為し、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^{あわ}同せて二千二百〇十三とし、以て法と為す。縦八十八歩又二千二百八十三分歩の六百九十六を得。之に乗ずれば田一畝なり。
- ⑧下に九分有らば、一を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、之を^{あわ}同せて七千一百二十九とし、以て法と為す。縦八十四歩又七千一百二十九分歩の五千九百六十四を得、之に乗ずれば田一畝と成す。
- ⑨下に十分有らば、一を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、十分を二百五十二と為し、之を^{あわ}同せて七千三百八十一となし、以て法と為す。縦八十一歩又七千三百八十一分

歩……………。

〔和訳〕

少広。少広を求める術に曰く、先に広を置く。即ち曰く、分母にある数があれば1をそれに見合った数にし、 $\frac{1}{2}$ をそれに見合った数とし、 $\frac{1}{3}$ をそれに見合った数とし、求めるところの分を積んでいって、これらをたして、これを法とする。もし仮に240歩の面積であれば、それを置いてここでもそれに見合った数をかけて、積歩とする。積歩を分を積んだもので割れば縦の歩を得る。1歩に満たないものは、法を分母として分数とする。また曰く、これを戻すには、横を縦にかけて240歩すなわち田一畝となさしめる。その縦に分数でないものがあればこれを置いて、法のようにそれに分母をかけて増す。分数の部分【 $\frac{10}{11}$ に11を掛けて、10を取り出し】これを小の10とする。

①少広。横が1歩と $\frac{1}{2}$ 歩であれば【分母に2があるので】1を2とし、 $\frac{1}{2}$ を1としてこれを加えると3となる。この3を法とする。そこで240歩を置き、同様に2倍して法【3】で割ると縦が得られる。縦は160歩となる。【これを戻す場合には】1歩と $\frac{1}{2}$ 歩【を併せて】掛ける【と田1畝になる。】

②分母に3があれば、1【に $2 \times 3 = 6$ をかけて】を6とし、 $\frac{1}{2}$ を3とし、 $\frac{1}{3}$ を2としてこれを加えると【法となる分子が $6 + 3 + 2 =$ 】11となる。縦は $130\frac{10}{11}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

③分母に4があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 = 12$ をかけて】を12とし、 $\frac{1}{2}$ を6とし、 $\frac{1}{3}$ を4とし、 $\frac{1}{4}$ を3としてこれを加えると【法となる分子が $12 + 6 + 4 + 3 =$ 】25となる。縦は $115\frac{5}{25}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

④分母に5があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 = 60$ をかけて】を60とし、 $\frac{1}{2}$ を30とし、 $\frac{1}{3}$ を20とし、 $\frac{1}{4}$ を15とし、 $\frac{1}{5}$ を12としてこれを加えると【法となる分子が $60 + 30 + 20 + 15 + 12 =$ 】137となる。縦は $105\frac{15}{137}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

⑤分母に6があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 = 60$ をかけて】を60とし、 $\frac{1}{2}$ 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、 $\frac{1}{6}$ を10としてこれを加えると【法となる分子が $60 + 30 + 20 + 15 + 12 + 10 =$ 】147となる。縦は $97\frac{141}{147}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

⑥分母に7があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 \times 7 = 420$ をかけて】を420とし、 $\frac{1}{2}$ 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としてこれを加えると【法となる分子が $420 + 210 + 140 + 105 + 84 + 70 + 60 =$ 】1089となる。縦は $92\frac{612}{1089}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

⑦分母に8があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 \times 7 \times 2 = 840$ をかけて】を840とし、 $\frac{1}{2}$ 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としてこれを加えると【法となる分子が $840+420+280+210+168+140+120+105=$ 】2283となる。縦は $88\frac{696}{2283}$ 歩となり、これに横を掛けると田1畝になる。

⑧分母に9があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 \times 7 \times 2 \times 3 = 2520$ をかけて】を2520とし、 $\frac{1}{2}$ 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としてこれを加えると【法となる分子が $2520+1260+840+630+504+420+360+315+280=$ 】7129となる。縦は $84\frac{5764}{7129}$ 歩とな、これに横を掛けると田1畝になる。

⑨分母に10があれば、1【に $2 \times 3 \times 2 \times 5 \times 7 \times 2 \times 3 = 2520$ をかけて】を2520とし、 $\frac{1}{2}$ 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としてこれを加えると【法となる分子が $2520+1260+840+630+504+420+360+315+280+252=$ 】7381となる。縦は81歩……。

[注]

- 1) 少広とは長方形の一辺の長さが短いほうを横とするものを言う。現在でも横断歩道は道を長方形と考えるとその短いほうを歩き、山岳縦断という道は長方形の長いほうを歩く習慣がある。『九章算術』にも少広章があり、面積だけでなく体積問題もある。『算数書』の少広には、面積と辺の長さの計算があるだけで、『九章算術』のようなすでに直方体の体積がわかっていて、辺の長さを求める問題は、全く含まれていない。
- 2) ここでは、「積分(分を積む)」とは通分した分子を足し合わせることもおよび足し合わせたものを言う。
- 3) 「積歩」とは、ここでは面積×横の分母のこと。例えば横が $\frac{11}{6}$ のとき、縦を求めるとき、面積÷横の計算 $240 \div \frac{11}{6} = 240 \times \frac{6}{11}$ でとなる時の 240×6 のことを言う。
- 4) ここでは、最初にある少広の計算方法のことが書いてある。つまり、

$$240 \div \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = 240 \times \frac{6}{11} = \frac{1440}{11} = 130\frac{10}{11}$$

となって縦は $130\frac{10}{11}$ となる。(後述)

そこで縦の分数でない部分と分数部分とに分けて前者に11を掛けて法のとときと同じように分母をけすと

$$130\frac{10}{11} = \frac{130 \times 11 + 10}{11} = \frac{1430 + 10}{11}$$

となって、不分(分数でない)の130は11を掛けるので増す。

「小十」というのは 130×11 に比べて小さいので「小十」というのだろう。〔9〕〔11〕では衍文としているが仮にあげておく。

⑩出金の「小五」も $\frac{27+5}{9}$ の5の意味であって単なる分子の5ではない。あえて言えば分子から「不分」を除いて小さくして得られた5というくらいの意味だろう。

- 5) この「少廣」は、簡頭になく、以下の各例題の総括のようなもので、題名ではない。
- 6) 彭浩注によると、「以一爲二」句の前に「求田一畝，問縦幾何。術曰」を脱すとしているが、省略と考えても理解できる。
- 7) 「除」は即ち「除積歩」の意であり、「積歩を割る」ということである。以下の各題も同じであるので、以後は注記しない。
- 8) 「乗」は、下の編繩の下に書かれている。
- 9) 彭浩注によると三分の後に一を脱すとしているが、分の後（分子）は全て「一」なので省略と考えられる。以下同様。
- 10) 『九章算術』少広章の此の句は「以一爲一百二十」となっている。『算数書』は分数を2倍し、3倍したときに、分母の6は整数になっているので、120ではない。
- 11) 12) 13) 我々は171, 173, 172, 182簡という順序に並べかえたこの簡の並べ替えは〔9〕では指摘されてないが、〔11〕には指摘されている。
- 14) 計算によれば、「二百」の後の一字は「八」を補うべきである。
- 15) 本句と次の句の間に数字分の空白がある。しかし、文としては以下の「得従…」の文に続く
- 16) ここは全く読めない。

以上の算題の計算式をまとめて記し、『九章算術』の答えと並べておいた。

	横の長さの計算式	ある数への変換公式	横の長さ	縦の計算	算数書の縦	九章の縦
①	$1+1/2$	$1 \rightarrow 2$ $1/2 \rightarrow 1$	$3/2$	$240 \times 2 \div 3$ =	160	160
②	$1+1/2+1/3$	$1 \rightarrow 6$ $1/2 \rightarrow 3$ $1/3 \rightarrow 2$	$11/6$	$240 \times 6 \div 12$ =	$130\frac{10}{11}$	$130\frac{10}{11}$
③	$1+1/2+1/3+1/4$	$1 \rightarrow 12$ $1/2 \rightarrow 6$ $1/3 \rightarrow 4$ $1/4 \rightarrow 3$	$25/12$	$240 \times 12 \div 25$ =	$115\frac{5}{25}$	$115\frac{1}{5}$
④	$1+1/2+1/3+1/4+1/5$	$1 \rightarrow 60$ $1/2 \rightarrow 30$ $1/3 \rightarrow 20$ $1/4 \rightarrow 15$ $1/5 \rightarrow 12$	$137/60$	$240 \times 60 \div 137$ =	$105\frac{15}{137}$	$105\frac{15}{137}$

⑤	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$	1→60 1/2→30 1/3→20 1/4→15 1/5→12	1/6→10	147/60	$240 \times 60 \div 147 =$	$97\frac{141}{147}$	$97\frac{47}{49}$
⑥	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	1→420 1/2→210 1/3→140 1/4→105 1/5→84	1/6→70 1/7→60	1089/420	$240 \times 1089 \div 420 =$	$92\frac{612}{1089}$	$92\frac{68}{121}$
⑦	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}$	1→840 1/2→420 1/3→280 1/4→210 1/5→168	1/6→140 1/7→120 1/8→105	2283/840	$240 \times 840 \div 2283 =$	$88\frac{696}{2283}$	$88\frac{232}{761}$
⑧	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}$	1→2520 1/2→1260 1/3→840 1/4→630 1/5→504	1/6→420 1/7→360 1/8→315 1/9→280	7129/2520	$240 \times 2520 \div 7129 =$	$84\frac{5964}{7129}$	$84\frac{5964}{7129}$
⑨	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10}$	1→2520 1/2→1260 1/3→840 1/4→630 1/5→504	1/6→420 1/7→360 1/8→315 1/9→280 1/10→252	7381/2520	$240 \times 2520 \div 7381 =$	$81\frac{xxxx}{7381}$	$81\frac{6939}{7381}$

〔訂正〕

前稿の「訳注稿(2)」の④2粟為米の釈文の最後の部分、「禾粟五為稻粟四」（禾粟五を稻粟四と為す）の「四」について、その後の検討の結果、『九章算術』粟米章冒頭にある穀物換算率において、「粟率五十、…稻六十」とあることにより、「四」は「六」の誤りであり、該文は「禾粟五為稻粟六」と改められねばならないという結論に達した。因て、該書の訓読・和訳とも、

（訓）禾粟五を稻粟六と為す。

（訳）禾粟五は稻粟六となる。

に改める。又、「禾粟五為稻粟四」に基いて作成された、「訳注稿(2)」の「算数書・九章算術・睡虎地秦簡・説文解字の粟米換算比率比較」の表は全く無効となる。以下のような表に改める。（この他の細部についても、改めた箇所がある）。

睡虎地秦簡	①	(粟)	糲米	粳米		毀米			
		50	30	27		24			
	②稻禾 → (一石)	粟			米		粳毀米	麥	籩
		60			30		20	45	13.5
算數書	①禾黍 → (一石)	(禾)粟	糲米*	粳米**		毀米			
		50	30	27		24			
	②稻禾 → (一石)	(稻)粟			米		毀粳米	麻・麥・荅	籩
		60			30		20	45	13.5
說文解字	①禾黍 → (一石)	粟	糲	粳		毀			
		50	30	27		24			
	②稻 → (重一石)	粟			毀		粳	麥	籩
		60			30		20	45	13.5
九章算術	①	粟	糲米	粳米		粳米	御米		
		50	30	27		24	21		
	②	稻						荅・麥・麻	小籩
		60						45	13.5

※「糲米」は算題中では「米」と呼ばれている。

※※「粳米」は算題中では「粳」と呼ばれている。

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107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3-12, 2000年11月)
- [6] 張家山漢簡竹簡整理小組「江陵張家山漢簡『算數書』釈文」(文物, 2000年9月)
- [7] 張家山漢簡竹簡整理小組「張家山漢墓竹簡[245号墓]」(2002年1月)
- [8] 白尚恕「『九章算術』註釈」(科学出版社, 1983年)
- [9] 彭浩「張家山漢簡《算數書》注釈」(科学出版社, 2001年7月)
- [10] 薊内清編「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] 郭世荣「《算数書》勘誤」(内蒙古師大学報自然科学(漢文)版, 30卷(3), 2001年9月)
- [13] 田村誠「張家山漢簡『算数書』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「考古2002年第5期「張家山漢簡《算数書》的“并租”与“啓徙(縦)”」
- [15] 大川俊隆・小寺裕等「張家山漢簡『算数書』訳注稿(2)」(大阪産業大学論集人文科学編109号, 2003年3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)
- (※ [13] [15] では出版年月を「2002年」としていましたが「2001年」の誤りでした。ここに訂正します。)