張家山漢簡『算数書』訳注稿（1）

田　村　　　誠

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 Banboon Slips of Han Dynasty" Vol. 1

Makoto TAMURA

『算数書』の竹簡は，1983年より84年初頭にかけて湖北省江陵県張家山247号墓より出土した。本稿はその訳注稿の一である。『算数書』についてはその出土後，2001年7月に至ってようやく，発掘と研究に携わった彭浩氏によって初めて総合的な注釈が加えられた『張家山漢簡《算数書》註釈』（[9]，また[2][3]も参照）が出版された。しかし，この注釈書は算題の配列方法が合理的に過ぎると思われる他，釈文や解釈に疑問の余地が残り，まだ完全な結果を得ていないと思われる（[1]）。すなわち，単に中国語で書かれたこの注釈書の日本語訳を作成するのでは不足であり，釈文から始め，数学・数学史的考察を交えた訳注が必要であると思われた。その後，2002年1月に『算数書』を含む写真版の張家山247号墓竹簡整小組編『張家山漢墓竹簡［247号墓］』（[7]）が発表されるに至り，我々は「張家山漢簡『算数書』の研究」を以下のようにして開始した。

（1）算題の配列は，これまでの数学・算数の書籍としては中国最古のものである『九章算術』（[8][10]）の順序で並べることと暫定的に定めた。この対応については別表に記す。
（2）釈文は張家山247号墓竹簡整小組編『張家山漢墓竹簡［247号墓］』の図版より起こし

平成14年6月29日　原稿受理
大阪産業大学　教養部講師

たものを用いた。
（3）訓読・日本語訳は，直読・直訳に近く，できるだけ原著の記述に忠実であることを心がけた。訳としての簡明さのために止むを得ず意訳した部分では，どうしてその意味になるのかを注記した。

今回，本訳注稿において発表するものは，『九章算術』の方田章の算題と直接的に関連付けられる算題9つである。今後，引き続いて訳注稿を発表する予定としている。なお，この訳注稿の作業が全て終了して後に，我々は『算数書』簡の出土状況を第一の資料とし，これに内容を考慮して最終的な簡の配列を定める予定である。今，暫定的に『九章算術』の順序に従って訳注を進めていることにより，「訳注稿」としたのである。

本研究を開始して後に，我々は『算数書』に関する2つの論稿を見ることができた（[5][4]）。[5]は『文物』2000年9期に発表された釈文（[6]）に，主に『九章算術』の中の類似の分との比較において簡単な注釈を施したもので，試作性の高いものである。[4]は[6]の釈文の，[5]の注釈に基づく日本語訳である。意訳や誤訳がまま見られる上，釈文・注釈における誤りをそのまま残しており，すでに[6]の釈文が改められている今となっては，紹介論稿としての性格の強いものだといえよう。我々はこの点に鑑み，常に図版と釈文と解釈を総合し，地道にして精確な考察をここに心がけるつもりである。

算題番号表（彭浩著『張家山漢簡《算数書》註釈』の配列に従った）

1．相乗	2．分乗	3．乗
4．増減分	5．分当半者	6．分半者
7．約分	8．合分	9．径分
10．出金	11．共買材	12．狐出関
13．狐皮	14．負米	15．女織
16．并租	17．金価	18．舂粟
19．銅耗	20．伝馬	21．婦織
22．羽矢	23．漆銭	24．繒幅
25．息銭	26．飲漆	27．税田
28．程竹	29．医	30．石率
31．賈塩	32．糸練	33．挐脂
34．取程	35．耗租	36．程禾

37. 取枲程	38. 誤券	39. 租誤券
40. 粺毀	41. 秏	42. 粟為米
43. 粟求米	44. 粟求米	45. 米求粟
46. 米粟并	47. 粟米并	48. 負炭
49. 籯篘	50. 羽矢	51. 行
52. 分銭	53. 米出銭	54. 除
55. 郪都	56. 芻	57. 施粟
58. 囷蓋	59. 圜亭	60. 井材
61. 以圜裁方	62. 以方裁圜	63. 圜材
64. 啓広	65. 啓縦	66. 少広
67. 大広	68. 方田	69. 里田

『九章算術』と『算数書』の対比表

（　）付きの算題は，直接ではないが関連があると考えられるもの。

九章算術	術名または番号	算数書		
一．方田章		(64. 啓広)	(65. 啓縦)	
	1．方田			
	2．里田	(69. 里田)		
	3．約分	7．約分		
	4．合分	8．合分		
	5．減分	10. 出金		
	6．課分			
	7．平分			
	8．経分	9．径分		
	9．乗分	1．相乗	2．分乗	3．乗
	10. 大広田	67. 大広		
	11. 圭田			
	12.〔邪田〕			
	13.〔箕田〕			
	14.〔円田〕			
	15.〔宛田〕			
	16.〔弧田〕			
	17.〔環田〕			
二．粟米章	粟米の法 (換算率)			
		42. 粟為米	43. 粟求米	44. 粟求米
		45. 米求粟	46. 米粟并	47. 粟米并
		53. 米出銭	41. 秏	(22. 羽矢)

		(23. 漆銭)	(24. 縑幅)	(27. 税田)
		(28. 程竹)	(31. 買塩)	(33. 挈脂)
		(34. 取程)	(36. 程禾)	(37. 取枲程)
		(38. 誤券)	(39. 租誤券)	(40. 粺毀)
	今有術	17. 金価		
	経率	30. 石率		
	其率			
	反其率			
三. 衰分章		(20. 伝馬)	(21. 婦織)	
	衰分	11. 共買材		
	(2)術	12. 狐出関		
	(3)術	13. 狐皮		
	(4)術	15. 女織		
	返衰	16. 并租		
	(16)ー(20)術	25. 息銭		
四. 少広章	**少広**	66. 少広		
	開方	(68. 方田)		
	開円			
	開立方			
	開立円			
五. 商功章				
	(9)術	(60. 井材)		
	(11)術	59. 圜亭		
	(14)術	55. 鄆都		
	(17)術	54. 除		
	(19)術	56. 芻		
	(21), (22)術	(48. 負炭)		
	委粟	57. 施粟	58. 囷蓋	
六. 均輸章	**均輸**			
	(10)術	32. 糸練		
	(11)術	(18. 舂粟)	(19. 銅耗)	
	(20)ー(26)術	48. 負炭	(49. 簏簃)	(50. 羽矢)
	(27), (28)術	14. 負米		
七. 盈不足章		52. 分銭	68. 方田	
	盈不足			
	両盈			
	両不足			
	盈適足			
	不足適足			
	(11)術	(68. 方田)		
	(9)ー(19)術	(53. 米出銭)		
八. 方程章	**方程**			
	正負術			
九. 句股章	**句股**			

不明		4．増減分	5．分当半者	6．分半者
		26. 飲漆	29. 医	35. 耗租
		51. 行	61. 以圜裁方	62. 以方裁圜
		63. 圜材		

凡例

1．本訳注稿は張家山漢簡『算数書』に対する訳注である。

2．訳注にあたっては，張家山247号墓竹簡整小組編『張家山漢墓竹簡［247号墓］』の図版を底本とし，原簡番号もこれに従った。

3．算題番号は便宜上，彭浩著『張家山漢簡《算数書》註釈』の配列に従い付けたものである（別表参照）。

4．本稿の算題の配列は，『九章算術』の算題の順序を参考に暫定的に定めた。

5．訳注は各算題ごとに，釈文，訓読，和訳，注釈で構成される。

6．釈文は，張家山247号墓竹簡整小組編『張家山漢墓竹簡［247号墓］』より起こしたものを用いた。釈文の表記においては可能な限り原文を忠実に写すことを心がけた。

6－2. 各竹簡の釈文の後には竹簡番号を付す。竹簡番号は『張家山漢墓竹簡［247号墓］』のものに従った。

6－3. 墨点“•”は，句読点としての他に，話題の転換を表すためにも用いられているが，原簡通りに表した。

6－4. 重文符号は“＝”で，断句符号は“└”で表し，句読点を適宜挿入した。

6－5. 異体字や仮借の釈文については，原字の後に（　）で通用字を記した。原文の誤字は＜　＞，脱字は［　］をもって示し，必要に応じて注をつけた。

6－6. 判読できない文字列で，推量により文字を入れることができるものは枠囲み文字“$\boxed{\text{正字}}$”で表した。

6－7. 判別できないが文字数が確定できるものは，一文字につき“□”で表した。

6－8. 判別できない文字列で，文字数も確定できないものは“・・・”で表した。

7．訓読と和訳は算題ごとでまとめ，竹簡番号・校訂者名は省いてある。

7－2. 異体字は現在の通用字で表した。

7－3. 重文符号，断句符号はそれを解釈して表記した。

7－4. 訓読・訳が確定できない部分は〔　〕付きで表記した。

8．注釈には1, 2, 3,…の番号を付けた。

8－2. 注釈には，必要に応じて彭浩著『張家山漢簡《算数書》註釈』の注を訳して付けた。

7 約分

〔釈文〕

約分[1]。約分術曰、以子除母、＝亦除子。＝母數交[2] 等者即約之矣。└有（又）[3] 曰、約分朮（術）曰、可半、＝之。可令若＝干＝一＝。• 其一朮（術）曰 17

以分子除母。少以母除子。＝母等、以爲法。子母各如法而成一。[4] 18

不足除者、可半。＝母、亦半子。[5] 19

二千一十六者之百六十二 • 約之百一十二分之九。 20

〔訓読〕

約分。約分の術に曰く，子を以って母より除き，母も亦た子より除く。子母の数交（とも）に等しき者は，即ち之を約す。又曰く，約分の術に曰く，半にすべきは之を半にす。若干ごとに一とせしむべきは，若干ごとに一とす[6]。• 其一術に曰く，分子を以って母より除き，少なきは母を以って子より除く。子母等しくなれば，以って「法」と為す。子母各々法の如くして一と成す。除くに足らざる者は，半にすべし。母を半にすればまた子を半にす。二千十六分の百六十二 • 之を約すれば百十二分の九。

〔和訳〕

約分。約分の術に曰く，分子を分母から（除ける限り）除き[7]，次に分母を分子から除く。分子・分母が等しくなったら[8]，すなわち（その等しい数で元の）分子・分母を約す。また，別の約分の術によると，分子・分母ともに半分にすることのできるものは半分にする。若干ごとで一とできるものは若干ごとで一とする[9]。他の術に曰く，分子をもって分母より除き，分母が小さくなったときは，分母をもって分子より除く[10]。分子・分母が等しくなればそれを法とする。分母・分子はそれぞれ法で割ったときのものとする[11]。除くことができないものは，半分にせよ[12]。分母を半分にすれば，また分子も半分にする。2016分の162，これを約分すると，112分の9[13] となる。

〔注〕

1）『算数書』では算題名は上段の編縄の上に記されている。

2）彭浩注によれば，「交」は「倶」。

3）「有」は「又」と同字。以下，逐一注記しないが，釈文では「又」の場合は「有（又）」とする。

4）ここで18簡は終わって，18字程度の空白がある。

5）ここで19簡は終わって，簡の7割程度の空白がある。

6）重文符号を解釈すると「可令若干一，若干一」となる。算題62．以方裁圜には「令五而成一」，算題34．取程には「令十一而一」，算題55．郪都には「六成一」とある。これらの用例から見て「可令若干一，若干一」は「可令若干（而成）一，若干（而成）一」の略形と考えることができる。もしそうであるとするならば，若干を1と見なして処理することができるということで，「若干ごとに一とせしむべきは，若干ごとに一とす」と訓むことができる。

7）彭浩注によれば，「除」は「去」で，ここでは減法を指す。

8）ここではいわゆるユークリッドの互除法によって，最大公約数（簡文では「等数」）を求める方法を説明している。

9）比較的小さい整数で約分するということ。

10）彭浩註では「如分子比分母小」と述べているが，分母と分子が逆になっている。

11）「子母各如法而一」は「法を1単位とすると分子・分母はいくつ（何単位）からなっているか」ということであるが，簡明のために以後このような表現は「分子・分母を法で割る」のように訳すものとする。本算題で互除法の説明をしていることからも，文字通り「割り」算をしていたとは考えにくく，実際には分子，分母それぞれから法を「除く（減法）」ことで計算していたと思われる。このような表現は，

算題8．合分「實如法成一」「實如法而一」

算題15．女織「如法一寸」

算題17．金価「實如法得一錢」

算題25．息銭「實如得一錢」

算題27．税田「令如法一步」

算題37．取枲程「實如法得十一步」

などがあり，これらについては，全ての算題の注釈が終わった後に検証することにしたい。

12）分母・分子が偶数ならば半分にして問題の簡略化を図れるということ。

13）分母・分子を半分にして，$\frac{81}{1008}$を得る。続いて互除法（注8参照）によって最小公倍数9を得る。この9を法として分母・分子を約すと得られる。彭浩注では「百二十六分の九」としており，計算を間違えている。

8 合分[1]

〔釈文〕

合分。合分術曰。母相類子相從。母不相類、可倍=、可三=、可四=、〔可〕五=、可六[2]=。七<子>[3]亦輒倍=。及三四五之如母。=相類 21

者、子相從。其不相類者、母相乘爲法、子互乘母并以爲實、=如法成一。今有五分二、六分三、 22

十一[4]分八、└十二分七、三分二。爲幾何。曰、二錢六十分錢五十七。└其術如右方。五人分七錢少半、=錢。人得一錢卅 23

分錢十七。術曰、下［有］[5]三分。以一爲六、即因而六└人以爲法、亦六錢以爲實[6]。└有（又）曰、母乘母爲法、└子羨乘母 24

爲實、=如法而一。└其一[7]曰。可十=、可九=、可八=、可七=、可六=、可五=、可四=、可三=、可倍=。母相類、止。母相類、子相從。 25

〔訓読〕

合分。合分の術に曰く，母相い類すれば子相い従（くわ）う[8]。母相い類せざれば，倍すべきは倍し，三すべきは三し，四すべきは四し，五すべきは五し，六すべきは六す。子も亦たすなわち（母を）倍するに（応じて）倍す。之を三し，四し，五するに及びては母の如くす。母相い類する者は，子相い従（くわ）う。其の[9]相い類せざる者は，母相い乗じて法と為し，子互いに母を乗じて并（あわ）せて以って実と為す。実，法を一と成すが如くす。今，五分の二，六分の三，十分の八，十二分の七，三分の二有り。幾何と為すや。曰く，二銭六十分銭の五十七。その術右方の如し。五人，七銭・少半・半銭を分く。人ごとに一銭三十分銭の十七を得たり。術に曰く，下に三分有り。一を以って六と為し[10]，即ち因って六す。人は以って法と為し，亦た銭を六して以って実と為す。又曰く，母を母に乗じて法と為し，子は羨（なな）め[11]に母に乗じて実と為し，実，法にして一とするが如くす。その一に曰く，十すべきは十し，九すべきは九し，八すべきは八し，七すべきは七し，六すべきは六し，五すべきは五し，四すべきは四し，三すべきは三し，倍すべきは倍し，母相い類すれば止む。母相い類すれば，子相い従う。

〔和訳〕

合分。合分の術に曰く，分母がともに同じ[12]ならば分子を互いに加えよ。分母が異なる場合，分母を2倍，3倍，4倍，5倍，6倍とし，分子もまた分母を倍するに応じて倍する。分子を3倍，4倍，5倍するのは，分母と同じようにする[13]。分母がともに同じであれば，分

子を互いに加えよ。分母が同じでない場合，分母を乗じたものを法とし，分子を互いに他の分母と乗じて加えたものを実とせよ。実を法で割ればよい[14)]。今，5分の2，6分の3，10分の8，12分の7，3分の2がある。これらを合わせればいくらとなるか。答は2銭60分の57銭である。その計算法は右に述べた合分術の通りである。5人が7銭，3分の1[15)]銭，2分の1銭を分ける。1人分は1銭と30分の17銭である。術によると，下[16)]に3分（および2分[17)]）があるので，（単位）1を6とみなす。そこで（5人を）6倍するのである。また（6倍した）人数をもって法とする。また，銭数を6倍（7銭，3分の1銭，2分の1銭の6倍，つまり42銭，2銭，3銭を合わせた47銭）して実とする。また曰く，分母と分母を乗じて法とする。分子は斜めに他の分母に乗じて加え実とし，実を法で割るのである[18)]。合分術の他の一術によると，（分母を）10倍すべきは10倍し，9倍すべきは9倍し，8倍すべきは8倍し，7倍すべきは7倍し，6倍すべきは6倍し，5倍すべきは5倍し，4倍すべきは4倍し，3倍すべきは3倍し，2倍すべきは2倍し，他の分母と同じになれば止め，分子同士を加えよ。

〔注〕

1）彭浩注に云うように，「合分」とは2つあるいは複数の分数を合わせて1つの分数とするもので，分数の加法のこと。

2）「相従。母不相類，可倍＝，可三＝，可四＝，[可]五＝，可六＝」の部分は，文字数はこの通りだが判読不能であり，釈文は彭浩注に従った。

3）彭浩注によれば，「七」は「子」の誤字。

4）彭浩注に従えば，「一」は衍字。

5）彭浩注によれば，「下」の後に「有」を脱す。

6）ここの問題は，「5人で$7+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}=\frac{47}{6}$銭を分けるとき，1人分はいくらとなるか。」というものであり，その解法は人数5を6倍した30で，金額を6倍した47を割るというものである。

写真版によれば「六」と「人」の間には断句符号「ㄴ」が見える。しかし，この断句符号を釈すると，「即因而六」において6倍するものが5（人）であり，「人以爲法」において5倍した人数を「人」と表していると理解できるかどうか，疑問は残る。

彭浩氏はここを，「即因而六人〔数〕以爲法、亦六錢〔数〕以爲實」のように「六」と「人」の間の断句符号を釈していない。その場合，後半部分に「六錢以爲實」とあるので，「六人以爲法」と対句をなしているとして，断句符号「ㄴ」は衍文であると考えることもできる。また，「人」，「銭」の後に「数」の字を脱すとしているが，こ

れについては「人を六して以って法と為し，銭を六して以って実と為す」と読めばよいので，「人」，「銭」の後には「数」字を補わなくても理解できる。

7）「術」の字を脱す。

8）彭浩注によれば，「従」は「合」の意。今，これに従う。

9）彭浩注には次の説明がある。「其」は上文をうけて分母を指す。これは前の二つの場合に属さない分数の加法の法則である。『算数書』の合分術は分数加法の三つの場合を挙げる。第一は分母が同じもの。第二は分母は異なるが，互いに倍数を成すもの。第三は分母が前の二つとは異なっているもの。このために又三種の通分の方法を挙げているのである。『九章算術』方田章の合分術には，『算数書』が挙げる第二の場合がない。第二の場合は，実際は一つの簡便な暗算でもやれる判断である。

10）１単位を６とするの意。

11）彭浩註によれば，「羨」は「邪」。「羨乗母」は他の分母に乗ずることをいう。

12）彭浩注によれば，「類」は「同」。

13）ここは同じ内容を繰り返し述べている。

14）算題７．約分の注11を参照のこと。

15）「少半」は３分の１の意。

16）文意から「下」とは分母を指す。張家山247号墓の副葬品の中には算籌と思われるものが出土しており，分母としてこれを下に置いて計算していた可能性が考えられる。

17）分母には３の他に２もある。

18）算題７．約分の注11を参照のこと。

$\boxed{10}$　出金[1)]

〔釈文〕

出金。有金三朱（銖）九分朱（銖）五。今欲出其七分朱（銖）六。問餘金幾何。曰、餘金二朱（銖）六十三分朱（銖）卌（四十）四。其術曰、母相乘　**28**

也爲法、子互乘母、各自爲實、以出除焉。餘即餘也。•以九分朱（銖）乘三朱（銖）、與小五相除＜加＞[2)]。　**29**

今有金七分朱（銖）之三。益之幾何而爲九分七。└曰、益之六十三分朱（銖）廿二。•術曰、母相乘爲法、子互乘母各自爲　**30**

實。以少除多、餘即益也。　**31**

〔訓読〕

出金。金三銖九分銖の五有り。今，其の七分銖の六を出さんと欲す。問う，余金は幾何ぞ。曰く，余金二銖六十三分銖の四十四。其の術に曰く，母相乗ずるや法と為し，子に互いに母を乗ずるを各自実と為し，出を以ってこれより除く。余りが即ち余（金）也。・九分銖を以って三銖に乗じ，小五[3] と相加う。今，金七分銖の三有り。之に幾何を益して九分（銖）の七と為るや。曰く，之に六十三分銖の二十二を益す。・術に曰く，母相乗ずるを法と為し，子互いに母に乗ずるを各自実と為す。少なきを以って多きより除けば余りが即ち益（金）也。

〔和訳〕

出金。金が3銖と9分の5銖ある。今，そのうちの7分の6銖を出そうとする。残金はいくらであるか。曰く，残金は2銖と63分の44銖である。その術に曰く，分母を互いに乗じたものを法とし，分子に他方の分母を乗じたものをそれぞれの実とし，出金を元金より除く[4]。その余りが残金である。・9分銖（の9を）を3銖（の3）に乗じて分子の5と加える。今，金が7分の3銖ある。これにいくらを益して9分の7銖となるか。曰く，これに63分の22銖を益す。・術に曰く，分母を相乗じたものを法とし，分子に他方の分母を乗じたものをそれぞれの実とする。少ない方を多い方より除けばその余りが益す金である。

〔注〕

1）彭浩注によると，「出」は支出。「金」はここでは黄金を指す。『算数書』中の算題に「銅耗」があり，銅を「金」と称していない。又「金価」があり，黄金の価格を指すようである。

2）彭浩注によれば，「除」は「加」の誤字。なお，ここから簡末まで7文字程度の空白がある。また，30簡の上段の編縄の上には文字が見えるようでもある。30簡以降は「益金」とでもいうべき算題で，29簡から30簡へ続くかは不明。彭浩注では「30簡は分数の減法であるので，29簡の後に置くべき」としているが疑問が残る。

3）彭浩注によれば，「小五」は分子の五の意。

4）「除」は減法の意である。

9 径分

〔釈文〕

徑分。徑分以一人命其實[1]。故曰、五人分三有（又）半少半。各受卅分之廿三。其朮（術）

曰、下有少半、以一爲六、以半爲一［三］[2]、以少半爲二。 26
幷之爲廿三、即値（置）[3] 人[4] 數、因而六之以命其實。 ᒪ有（又）曰、朮（術）曰、下有半、因而倍之。下有三分、因而三之。下有四分、因而四之。 27

〔訓読〕

径分[5]。径分は一人を以って其の実に命ず。故に曰く，五人もて三，および半，少半を分く。各々三十分の二十三を受く。其の術に曰く，下に少半有れば，一を以って六と為し，半を以って一（三）と為し，少半を以って二と為す。之を并せて二十三と為し，即ち人数を置きて，因って之を六して以って其の実に命ず。又曰く，術に曰く，下に半有れば因って之を倍にす。下に三分有れば，因って之を三し，下に四分有れば，因って之を四す。

〔和訳〕

径分。径分とは 1 人が得る数を求める術である。ゆえに曰く，5 人で 3 および 2 分の一と 3 分の一[6] を分ける。このとき各々は30分の23を受け取る。その術に曰く，下に[7] 3 分の 1（と半分）があるならば，1 にあたるものを 6 として，半分にあたるものは 3 として，3 分の 1 にあたるものは 2 とせよ。これを合わせて23とし，人数を置いてこれを 6 倍[8] してその実を割る。また曰く，術に曰く，下に半分があるならば人数を倍にする。下に 3 分があるならば人数を 3 倍し，下に 4 分があるならば人数を 4 倍する。[9]

〔注〕

1）「以一人命其實」とは一人あたり「其實」が割り当てられるということ。「実」は，彭浩注によると，元の意は財貨であるがここでは 1 人が得る数のこと。このような「命」の用法は他に次のようなものがある。

　算題15. 女織「不盈寸者，以法命分」(「分」とは分母のことである。)

　算題33. 挈脂「不盈，以法命分」

　算題67. 大広「不盈歩，以法命之」

これらに共通するのは，「法（分母）」＞「分子」という関係であり，そのような感覚を持って述べるときに「命」が用いられた可能性が考えられる。

2）彭浩注によれば，「一」は「三」の誤字。

3）「値」は「置」と同字。

4）彭浩注は「人」を「一」と誤釈している。ここは「一」ではなく「人」である。彭浩注は下文の「因而六之以命其實」の後に「以人数為法，実如法而一」という欠文があ

ると指摘するが，欠文は補わなくても意は十分に通じる。

5）「径」はただちにの意。

6）「少半」は3分の1の意。

7）「下」とは，何の「下」であるか不明。

8）彭浩注では，6が分母の最小公倍数であり，分母の積より最小公倍数で通分する方が計算は簡便であると述べている。しかし，ここでは2と3が互いに素なので，分母の積であってもたまたま最小公倍数になったに過ぎない。

9）ここでは通分の補足説明を加えている。彭浩注に「整数を仮分数にする方法」というが，そうではない。

1 相乗

〔釈文〕

相乗。寸而乗寸＝也。└乗尺十分尺一也。└乗十尺一尺也。└乗百尺十尺也。└乗千尺百尺也。└半分寸[1] 乗尺廿分尺一也。 •楊[2] 1

└三分寸乗尺卅（三十）分尺一也。└八分寸乗尺八十分尺一也。[3] 2

一半乗一半也。└乗半四分一也。└三分而乗一。└三分一也。└乗半六分一也。└乗三分九分一也。└四分而乗一也[4] 楊[5] 3

[6]四分一也。乗半卅（三十）分尺一也。└四分寸乗尺卌（四十）分尺一也。└五分寸乗尺五十分尺一也。六分寸乗尺六十分尺 4

一也。└七分［寸］乗尺廾（七十）八分一也。└乗三分十二分一也。└乗四分十六分一也。└五分而乗一五分一也。└乗半十分一也。 5

乗三分十五分一也。乗四分廿分一也。└乗五分廿五分一也。乗分之術曰、母乗母爲法。子相乗爲實。 6[7]

〔訓読〕

相乗。寸にして寸を乗ずれば，寸（平方）也。尺を乗ずれば，十分の一尺（平方）也。十尺を乗ずれば，一尺（平方）也。百尺を乗ずれば，十尺（平方）也。千尺を乗ずれば，百尺（平方）也。半分寸に尺を乗ずれば，二十分尺の一（平方）也。三分寸に尺を乗ずれば，三十分尺の一（平方）也。八分寸に尺を乗ずれば，八十分尺の一（平方）也。

一半に一を乗ずれば，半也。半を乗ずれば，四分の一也。三分にして一を乗ずれば，三分の一也。半を乗ずれば，六分の一也。三分を乗ずれば，九分の一也。四分にして一を乗ずれば，四分の一也。半を乗ずれば，三十分尺の一（平方）也。四分寸に尺を乗ずれば，四十分

尺の一（平方）也。五分寸に尺を乗ずれば，五十分尺の一（平方）也。六分寸に尺を乗ずれば，六十分尺の一（平方）也。七分（寸）に尺を乗ずれば，七十八分の一也。[8]三分を乗ずれば，十二分の一也。四分を乗ずれば，十六分の一也。五分に一を乗ずれば，五分の一也。半を乗ずれば，十分の一也。三分を乗ずれば，十五分の一也。四分を乗ずれば，廿分の一也。五分を乗ずれば，廿五分の一也。乗分の術に曰く，母に母を乗ずるを法と為し，子を相乗ずるを実と為す。

〔和訳〕

相乗。1寸に1寸を乗ずれば，1平方寸である。1寸に1尺を乗ずれば，10分の1平方尺である。1寸に10尺を乗ずれば，1平方尺である。1寸に100尺を乗ずれば，10平方尺である。1寸に1000尺を乗ずれば，100平方尺である。半寸に1尺を乗ずれば，20分の1平方尺である。3分の1寸に1尺を乗ずれば，30分の1平方尺である。8分の1寸に1尺を乗ずれば，80分の1平方尺である。半分に1を乗ずれば，2分の1である。半分に半分を乗ずれば，4分の1である。3分の1に1を乗ずれば，3分の1である。3分の1に半分を乗ずれば，6分の1である。3分の1に3分の1を乗ずれば，9分の1である。4分の1に1を乗ずれば，4分の1である。4分の1に半分を乗ずれば，30分の1平方尺である[9]。4分の1寸に1尺を乗ずれば，40分の1平方尺である。5分の1寸に1尺を乗ずれば，50分の1平方尺である。6分の1寸に1尺を乗ずれば，60分の1平方尺である。7分の1寸に1尺を乗ずれば，78分の1である。（4分の1に）3分の1を乗ずれば，12分の1である。（4分の1に）4分の1を乗ずれば，16分の1である。5分の1に1を乗ずれば，5分の1である。半分を乗ずれば，10分の1である。3分の1を乗ずれば，15分の1である。4分の1を乗ずれば，20分の1である。5分の1を乗ずれば，25分の1である。乗分の術[10]に曰く，分母に分母を乗じたものを法とし，分子を互いに乗じたものを実とする。

〔注〕

1）2文字分は見えない。文意から「分寸」と補うことができる。

2）「楊」は校訂者名である。『算数書』では下段の編縄の下に記される。

3）ここで2簡は終わって，20字程度の空白がある。

4）彭浩注によれば，「也」は衍字。

5）この「楊」も校訂者名である。

6）4簡の「四分」の上の編縄の跡は2本ある。3簡と5簡は1本ずつである。

7）6簡の背にこの書の名として「筭數書」と書かれている。

8）ここから４分の１に対する乗法が述べられている。

9）「４分の１に半分を乗ずれば，30分の１平方尺である。」や，下文の「７分の１寸に１尺を乗ずれば，78分の１である。」は明らかに誤りである。また，「（４分の１に）３分の１を乗ずれば，12分の１である。（４分の１に）４分の１を乗ずれば，16分の１である。」も，直前の「七分」を「四分」に読みかえなければ誤りである。これらの原因としては，彭浩注でも指摘されているように，原本から『算数書』へ書写する際の錯簡が疑わしい。これについては後述する。

10)「乗分の術」とは分数の乗法のことである。

〔錯簡の検討〕（［１］参照）

彭浩注で提示されている並べ替えは以下のようなものである。

相乘。寸而乘寸＝也。└乘尺十分尺一也。└乘十尺一尺也。└乘百尺十尺也。└乘千尺百尺也。└半分寸乘尺廿分尺一也。　•楊　（１簡）

└三分寸乘尺卅分尺一也　（２簡前半）

四分寸乘尺卌（四十）分尺一也。└五分寸乘尺五十分尺一也。六分寸乘尺六十分尺（４簡後半）

一也。└七分乘尺𠦁（七十）八分一也。└　（５簡前半）

八分寸乘尺八十分尺一也。　（２簡後半）

一半乘一半也。└乘半四分一也。└三分而乘一。└三分一也。└乘半六分一也。└乘三分九分一也。└四分而乘一也　楊　（３簡）

四分一也。乘半卅（三十）分尺一也。└　（４簡前半）

乘三分十二分一也。└乘四分十六分一也。└五分而乘一五分一也。└乘半十分一也。（５簡後半）

乘三分十五分一也。乘四分廿分一也。└乘五分廿五分一也。乘分之術曰、母乘母爲法。子相乘爲實。　（６簡）

彭浩氏の並べ替えは，４簡の「四分寸乘尺卌（四十）分尺一也」から５簡の「七分乘尺𠦁（七十）八分一也」までを，２簡の「三分寸乘尺卅分尺一也」の後に入れるというものである。しかし，これでも並べ替え後の「七分乘尺𠦁（七十）八分一也」が計算上不都合であり，その上この前後の「寸」「尺」が入る文と合わない。このような不整合は他にもあって，４簡前半の「乘半卅（三十）分尺一也」には「尺」が付いているのに，その前後の

文には「尺」が付いていない。つまり，彭浩氏の並べ替えがうまくいっているとは言い難いのである。

今，我々が検討した結果は次のようなものである。4簡の「卅（三十）分尺一也」から5簡の「七分乘尺卌（七十）」までを，2簡の「三分寸乘尺」の後に入れ，さらに2簡で後に続く「卅分尺一也」の冒頭の「卅」を取れば次のようになる。

相乘。寸而乘寸＝也。└乘尺十分尺一也。└乘十尺一尺也。└乘百尺十尺也。└乘千尺百尺也。└半分寸 乘尺廿分尺一也。　•楊　（1簡）

└三分寸乘尺　（2簡前半）

卅（三十）分尺一也。└四分寸乘尺卌（四十）分尺一也。└五分寸乘尺五十分尺一也。六分寸乘尺六十分尺　（4簡後半）

一也。└七分乘尺卌（七十）　（5簡前半）

卅（三十）分尺一也。└八分寸乘尺八十分尺一也。　（2簡後半）

一半乘一半也。└乘半四分一也。└三分而乘一。└三分一也。└乘半六分一也。└乘三分九分一也。└四分而乘一也　楊　（3簡）

四分一也。乘半　（4簡前半）

八分一也。└乘三分十二分一也。└乘四分十六分一也。└五分而乘一五分一也。└乘半十分一也。　（5簡後半）

乘三分十五分一也。乘四分廿分一也。└乘五分廿五分一也。乘分之術曰、母乘母為法。子相乘為實。　（6簡）

このように並べ替えると

1．冒頭より2簡末の「八十分尺一也」までの文が，「寸」「尺」を含んだ面積計算であるのに対して，3簡冒頭の「一半乘一半也」以下の文が，「寸」「尺」を含まない一般的面積計算であると分別できる。
2．これによって，前半の部分も「三分寸」以下，「四分寸」「五分寸」「六分寸」「七分寸」「八分寸」と整合的にならんでいく。
3．後半部分についても下表のようになって，極めて整合的となる。

	一半	三分而	四分而	五分而
一	半	1／3	1／4	1／5
半		1／6	1／8	1／10
1／3			1／12	1／15
1／4			1／16	1／20
1／5				1／25

我々の並べ替えの一案は，文の整合性という意味では良いと考えられる。

簡本が写した元本が一簡約51字（算題名や校訂者名を除く）であるとすると，元本の第２簡（『算数書』の４簡の「卅（三十）分尺一也」から５簡の「七分乘尺卄（七十）」まで）が後置されたために起こったとも考えられる。しかし，「どのような理由でこのような錯簡が発生したのか」という問題については未だ解決できていない。

2 分乘[1]

〔釈文〕

分乘。分乘分。朮（術）皆曰。母相乘爲法。子相乘爲實。 **7**

〔訓読〕

分乘。分に分を乗ず。術に皆曰く，母相乗ずるを法と為し，子相乗ずるを実と為す。

〔和訳〕

分乗。分数に分数を乗ずる。術に皆曰く[2]，分母を互いに乗じたものを法と為し，分子を互いに乗じたものを実と為せばよい。

〔注〕

1）「分乗」とは分数の乗算。

2）何が「皆」なのか不明である。

3 乘

〔釈文〕

乘。少半乘少半九分一也。└半步乘半步四分一。└半步乘少半步[1] 六分一也。└少半乘大半九分二也。└五分乘五分廿（二十） **8**

五分一。└四分乘四分十六分一。└四［分］[2] 乘五分廿（二十）分一。└五分乘六分卅（三十）分一也。└・七分乘七分卌（四十）九分一也。└六分乘六分卅（三十）六分一也。└六
9
分乘七［分］[3] 卌（四十）二分一。└七分乘八分五十六分一也[4]。 10
一乘十＝也。└十乘萬十萬也。└千乘萬千萬。一乘十＝萬＝也。└十乘十萬百萬。└半乘千五百。└一乘百＝ 11
萬＝。└・十乘百萬千萬。└半乘萬五千。└十乘千萬也。└百乘萬百萬。└半乘百五十。
12

〔訓読〕

乘。少半に少半を乘ずれば九分の一也。半（歩）に半（歩）を乘ずれば，四分の一。半（歩）に少半（歩）を乘ずれば，六分の一也。少半に大半[5] を乘ずれば，九分の二也。五分に五分を乘ずれば，二十五分の一。四分に四分を乘ずれば，十六分の一。四［分］に五分を乘ずれば二十分の一。五分に六分を乘ずれば三十分の一也。七分に七分を乘ずれば，四十九分の一也。六分に六分を乘ずれば三十六分の一也。六分に七［分］を乘ずれば，四十二分の一。七分に八分を乘ずれば，五十六分の一也。一に十を乘ずれば十也。十に万を乘ずれば十万也。千に万を乘ずれば，千万。一に十万を乘ずれば，十万也。十に十万を乘ずれば，百万。半に千を乘ずれば，五百。一に百万を乘ずれば，百万。十に百万を乘ずれば，千万。半に万を乘ずれば，五千。十に千を乘ずれば，万也。百に万を乘ずれば百万。半に百を乘ずれば，五十。

〔和訳〕

乘。3分の1に3分の1を乘ずれば9分の1である。半分に半分を乘ずれば，4分の1。半分に3分の1を乘ずれば，6分の1である。3分の1に3分の2を乘ずれば，9分の2である。5分の1に5分の1を乘ずれば，25分の1。4分の1に4分の1を乘ずれば，16分の1。4分の1に5分の1を乘ずれば20分の1。5分の1に6分の1を乘ずれば30分の1である。7分の1に7分の1を乘ずれば，49分の1である。6分の1に6分の1を乘ずれば36分の1である。6分の1に7分の1を乘ずれば，42分の1。7分の1に8分の1を乘ずれば，56分の1である。1に10を乘ずれば10である。10に万を乘ずれば10万である。1000に万を乘ずれば，1000万。1に10万を乘ずれば，10万である。10に10万を乘ずれば，100万。半分に1000を乘ずれば，500。1に100万を乘ずれば，100万。10に100万を乘ずれば，1000万。半分に万を乘ずれば，5000。10に1000を乘ずれば，万である。100に万を乘ずれば100

万。半分に100を乗ずれば，50。

〔注〕

1）彭浩注によれば，「半歩乗半歩」と「半歩乗少半歩」ではそれぞれの「歩」が衍字である。

2）「四」の後に「分」字を脱す。

3）「七」の後に「分」字を脱す。

4）ここで10簡は終わって，簡の7割程度の空白がある。

5）「大半」は3分の2の意である。

67 大広[1]

〔釈文〕

大廣。廣七歩卌（四十）九分歩之七、從（縱）九歩十四分歩之一[2]、爲田六十四歩有（又）三百卌（四十）三分歩之二百卄（七十）三。大廣朮（術）曰、直（置）廣從（縱）而各以其分母 **183**

乘其上全歩、令分子從之、令相乘也爲實。└有（又）各令分母相乘爲法。如法得一歩。不盈歩、以法命之。 **184**

〔訓読〕

大広。広七歩四十九分歩の七，縦九歩十四分歩の一，田六十四歩又三百四十三分歩の二百七十三と為す。大広の術に曰く，広，縦を置きて，各々その分母を以てその上の全歩[3]に乗じ，分子をして之に従わしめ，相乗ぜしむる也，実と為す。又，各々分母をして相乗ぜしむるを法と為す。法ごとに一歩を得（う）るが如くす。歩に盈たざるは，法を以て之に命ず。

〔和訳〕

大広。横7歩49分の7歩，縦9歩14分の1歩では，田は64と343分の273平方歩である。大広の術に曰く，横と縦を置いて各々その分母をその上の整数部分に乗じ，分子をこれに加え[4]，乗じたものを実とする。また，それぞれの分母を乗じたものを法とする。法ごとに1平方歩を得る[5]。1平方歩に満たないものは，法を分母として分数とする。

〔注〕

1）「大廣」は，『九章算術』方田章の『大廣田』のこと。唐の李淳風の註に「大広田とは，初術は直だ全歩（整数の歩数）有りて余の分無し。次術は空しく余の分有りて全歩無し。この術は先に全歩を見て，復た余の分有り。以て三術を広兼すべし。故に大広と曰う」とある。

2）「廣七歩卌（四十）九分歩之」以下は10字またはそれ以下の不明部分であり，計算により空白を埋めた。詳細は後述する。また，「爲」の後の1字は「田」がかすかに見える。

3）「全」とは整数部分の意である（注1参照)。よって「全歩」とは歩数の整数部分のこと。

4）ここでは帯分数を仮分数に変換する方法を説明している。「分子をして之に従わしめ」とは，分子に「之」(整数部分に分母をかけたもの）を加えるということである。

5）実（分子）の値から法（分母）の値を除くごとに，1平方歩と数えるということ。

〔「七、従（縦）九歩十四分歩之一」について〕

原簡から読みとれる部分は

「廣七歩卌（四十）九分歩之□、従（縦）□歩□□分歩之□、爲田六十四歩有（又）三百卌（四十）三分歩之二百卄（七十）三」

であった。ここで枠囲み文字は10字かそれ以下の不明部分で，そこに埋めた文字は文脈から推測したものである。

まず，面積の分母$343=49\times7$であるから，「縦」の分母は7の倍数である。また，「縦」は既約分数であるとしても良いであろう。そこで，この文を帯分数を用いた式で表すと，

$$7\frac{x}{49}\times y\frac{z}{7\times m}=(100\times w+64)\frac{273}{343}$$

$$0<x<49,\qquad 0<z<7\times m$$

となる。右辺の分母はmで約分されているので，仮分数にしたときの「広」の分子はmの倍数である。したがって，

$$7\times49+x=343+x=s\times m$$

とおける。また仮分数にした「縦」の分子$7my+z$をtとおいておく。ここで，

$$s\times t=(100\times w+64)\times343+273=34300w+22225$$

である。

さて，右辺がmでは約分されているが，7では約分されていないことを考えると，mは

7より約分の簡単な数であろう。算題7「約分」で，「除くに足らざる者は，半にすべし。母を半にすればまた子を半にす。」との記述があるが，これは問題を簡単化する便法であった。したがって$m=2$では約分できるとしてよい。さらにこれを繰り返して，2の累乗でも約分できるとして良いであろう。

注2にあるように「田」がかすかに見えるので$w=0$とすると，

右辺の分子$=s\times t=22225=5\times5\times7\times127$

$343<sm<392$

であるから，sとして，右辺の分子の約数で392より小さいものを考えると，sは1，5，7，25，35，127，175のいずれかである。これらの値を上の不等式にあてはめると，

$s=1$のとき，$343<m<392$

$s=5$のとき，$68<m<79$

$s=7$のとき，$49<m<56$

$s=25$のとき，$m=14$，15

$s=35$のとき，$m=10$，11

$s=127$のとき，$m=3$

$s=175$のとき，$m=2$

となる。この中でmが2の累乗で見つかるものを探すと，それは$s=175$，$m=2$のみである。このとき$t=22225／175=127$であり，

$$\frac{175\times2}{49}\times\frac{127}{7\times2}=64\frac{273}{343}$$

すなわち，

$$7\frac{7}{49}\times9\frac{1}{14}=64\frac{273}{343}$$

を得る。

この結果を「□、従（縦）□歩□□分歩之□」にあてはめると以下のようになる。

七，従（縦）九歩十四分歩之一　　(10字)

10字以内という文字数の条件も満たしており，我々はこれが原文であると結論付けた。

69 里田[1)]

〔釈文〕

里田。里田朮（術）曰、里乘里＝也。廣從（縱）各一里、即直（置）一因而三之。有（又）三五之、即爲田三頃卄（七十）五畝。└其廣從（縱）不等者、先以里相乘、已 187

乃因而三之、有（又）三五之，乃成。今有廣二百廿（二十）里、從（縱）三百五十里。爲田廿（二十）八萬八千七百五十頃。直（置）提封以此爲之。 188

一曰、里而乘里＝也。壹三而三五之、即頃畝數也。└有（又）曰、里乘里＝也。因[2)] 以里之下即予（与）廿（二十）五、因而三之[3)]、亦其頃 189

畝數也。曰、廣一里從（縱）一里爲田三頃卄（七十）五畝。 190

〔訓読〕

里田。里田術に曰く，里を里に乗ずれば，里也。広縦各々一里なれば，即ち一を置きて因りて之を三す。又，三たび之を五すれば，即ち田三頃七十五畝と為る。その広，縦等しからざる者は，先に里を以て相乗じ，已にして乃ち因りて之を三し，又三たび之を五すれば乃ち成る。今，広二百廿里，縦三百五十里有り。田を為すこと二十八万八千七百五十頃。提封を置する[4)] に此れを以て之を為す。一に曰く，里にして里に乗ずるは，里也。壹たび三して，三たび之を五すれば，即ち頃畝の数也。又曰く，里を里に乗ずれば，里也。因りて里の下を以って即ち二十五を与えて，因りて之を三すれば，亦たその頃畝の数也。曰く，広一里，縦一里を三頃七十五畝と為す。

〔和訳〕

里田。里田術に曰く，1里を1里に乗ずれば，1平方里である。縦横それぞれ1里であれば，1を置いてこれを3倍する。さらに3回これを5倍すれば，田の面積は3頃75畝である[5)]。縦横が等しくない場合には，先ず里を掛け合わせて[6)]，その後でこれを3倍し，さらに3回5倍すればよい。今，横220里，縦350里（の田）がある。田の面積は288750頃である[7)]。田の総面積を計算するには里田術を以ってこれを行う。一術に曰く，里に里を乗ずると平方里である。1回3倍し，3回これを5倍すれば，すなわち頃と畝の数が求められる[8)]。また曰く，1里に1里を乗ずると1平方里である。1平方里の下に25を付け加えてこれらを3倍すれば，これらもまたその頃と畝の数である[9)]。曰く，横1里，縦1里を3頃75畝となす。

〔注〕

1）彭浩注によれば，里田は辺長が里を単位とする土地の面積を頃，畝に換算する方法を

指す。その計算術の一部は『九章算術』の里田術と同様のもので，したがってここで扱うこととした。

2）彭浩注ではこの字を釈しておらず，空格も空けていないが，ここには一字入り，かすかだが「因」と読めるようである。

3）「之」は1（平方里）と与えた25の両方を指している。彭浩注では上文の「一日，里而乗里＝也」の後に「因而三之」が欠文であると指摘しているが，欠文は補わなくても意は十分に通じる。

4）「提封」は「大凡」と同音の語。「封内全部」のことで，「提封を置する」とは「田の総面積を計算する」の意。『漢書』に数ヶ所見える。王先謙『広雅疏証』釈訓「提封，都凡也」の注に詳しい考証がある。

5）この算題から判断すると，1平方里は$3\times5\times5\times5=375$（畝）= 3（頃）75（畝）である。

6）縦横が等しくない方形では，まず面積を平方里を単位として求めればよい。

7）$220\times350\times3\times5\times5\times5=28875000$（畝）= 288750（頃）。

8）平方里を頃畝に換算する方法で，一平方里は$1\times3\times5\times5\times5=375$畝 = 3頃75畝のように一桁の積の繰り返しでできるという方法を述べたものである。

9）これも一平方里を頃畝に換算する別法を述べたものである。1（平方里）の下位に25を付け加えておくと，一平方里は$1\times3=3$頃と$25\times3=75$畝であるというように，頃と畝を分けて計算できることを述べている。

参考文献

[1] 大川俊隆「「張家山漢簡『算数書』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『算数書』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『算数書』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「『算数書』日本語訳」（和算研究所紀要No. 4，2002年3月25日）
[5] 蘇意雯他「『算数書』校勘」（HPM通訊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『算数書』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［247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《算数書》註釈』（科学出版社，2001年7月）
[10] 薮内清編『科学の名著2，中国天文学・数学集』（朝日出版社，1980年11月）

[後記]

本稿の校正中に我々は，次の２編の論文を見ることができた。

・郭書春「算数書校勘」(中国科技史料22巻３期，2001年９月)
・郭世栄「《算数書》勘誤」(内蒙古師大学報　自然科学（漢文）版　30巻（３)，2001年９月)

我々はとくに算題67．大広の不明部分に注目したのであるが，これら２編のいずれにも満足な説が挙げられていなかった。その原因は，両者ともに「縦」の分母を７と断定してしまっていることにある。すなわち，我々の立てた式

$$7\frac{x}{49}\times y\frac{z}{7\times m}=(100\times w+64)\,\frac{273}{343}$$

における，「縦」の分母の因数mの可能性を見落としているのである。その結果，釈読されている「廣七歩」を，前者では「廣十二歩」，後者では「廣三歩」と読み替えてしまっている。よって，我々は不明部分に対する両者の説が誤りであると判断し，これ以上の紹介を避けるものとした。