

張家山漢簡『算数書』訳注稿 (2)

大川 俊隆¹⁾・小寺 裕²⁾

張家山漢簡『算数書』研究会

大川 俊隆(代表), 岡山 茂彦, 小寺 裕(執筆)
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. 2

Toshitaka OKAWA, Hiroshi KOTERA

今回、本訳注稿において発表するものは『九章算術』の粟米章の算題と直接的に関連付けられる「程禾」「粟為米」「稗毀」「耗」「粟求米」「米求粟」「米求并」「粟求并」「金匱」「石率」「買塩」の算題である。なお、本訳注稿は小寺裕が執筆した。

『九章算術』と『算数書』の対照表(粟米章対応の部分のみ)

() 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		
二. 粟米章	粟米の法 (換算率)	36. 程禾	42. 粟為米	40. 稗毀
		41. 耗	43. 粟求米	44. 粟求米
		45. 米求粟	46. 米粟并	47. 粟米并
		(22. 羽矢)	(23. 漆錢)	(24. 繒幅)
		(27. 税田)	(28. 程竹)	(33. 挈指)
		(34. 取程)	(37. 取桌程)	(38. 誤券)
		(39. 租誤券)	(53. 米出錢)	
	今有術	17. 金匱		
	經率	30. 石率	31. 買塩	
	其率			
反其率				

平成14年10月30日 原稿受理

1) 大阪産業大学 教養部

2) 東大寺学園中高等学校 教諭

36 程禾¹⁾

〔釈文〕

程禾²⁾。程³⁾曰、禾黍⁴⁾一石爲粟十六斗泰(大)半斗。春之爲糲(糲)⁵⁾ = 米一[二]⁶⁾石 = 爲粳⁷⁾ = 米⁸⁾ = 九[二]⁹⁾斗 = 爲毀(毀)米八斗 王 88

程曰、稻禾一石爲粟廿斗。春之爲米十斗、爲毀(毀)粳米¹⁰⁾六斗泰(大)半斗。麥十斗[爲]糲¹¹⁾三斗。 89

程曰、麥叔(菽)荅麻¹²⁾十五斗[爲]一石。稟毀(毀)粳者、以十斗爲一石。 90

〔訓詁〕

程禾。程に曰く、禾黍一石¹³⁾を粟十六斗大半斗と爲す。之を春きて糲米一石と爲す。糲米一石を粳米九斗と爲す。粳米九斗を毀米八斗と爲す。

程に曰く、稻禾一石を粟二十斗と爲す。之を春きて米十斗と爲し、毀粳米六斗大半斗と爲す。麥十斗は糲三斗と爲す。

程に曰く、麥・菽・荅・麻十五斗を一石と爲す。毀・粳を稟くる者は十斗を以て一石と爲す¹⁴⁾。

〔和訳〕

程禾。程に曰く、禾黍1石を粟 $16\frac{2}{3}$ 斗とする。これを春いて(精白すると)糲米1石になる。糲米1石は粳米9斗とする。粳米9斗は毀米8斗とする。

程に曰く、稻禾1石を粟20斗とする。これを春くと米10斗になり、米10斗を毀粳米にすると $6\frac{2}{3}$ 斗になる。麥10斗は糲3斗になる。程に曰く、麥・菽・荅・麻は15斗で1石とする。毀米、粳米を受け取る者は10斗で1石とする。

〔注〕

1) 『雲夢秦簡』「秦律十八種」「倉律」にこの「程禾」とほぼ同文のものがある。以下にこの両者を並べておく。(傍線は秦簡に無い部分。張は『張家山漢簡』、秦は『雲夢秦簡』をさす。)

① (張) 程曰、禾黍一石爲粟十六斗泰(大)半斗。春之爲糲(糲)米一石。糲(米)一石爲粳米九斗。粳米九斗爲毀(毀)米八斗。

(秦) [粟一]石六斗大半斗，春之爲糲(糲)米一石。糲(糲)米一石爲粳(粳)米九斗。九[斗]爲毀(毀)米八斗。

② (張) 程曰、稻禾一石爲粟廿斗。春之爲米十斗。爲毀(毀)粳米六斗泰(大)半斗。麥十斗

[爲]糲三斗。

(秦) 稻禾一石爲粟廿斗，舂爲米十斗，十斗[爲]粳毀(穀)米六斗大半斗。麥十斗爲糲三斗。

③ (張) 程曰，麥叔(菽)荅麻十五斗[爲]一石。粟毀(穀)粳者，以十斗爲一石。

(秦) 叔(菽)荅麻十五斗爲一石。●粟毀(穀)粳者，以十斗爲石。

以上を比べてみて気付かれることは以下の通り。

I ①と②から穀物の精白度合による換算率には二系統あることがわかる。一は、禾黍→粟→糲米→粳米→穀米で、二は、稻禾→粟→米→穀粳米(秦簡では「粳穀米」)である。この二系統は「粟」という名を共通にしているが、各々別種の穀物と考えた方がよい。その換算率も、①が、粟：糲米：粳米：穀米=50：30：27：24となるに対し、②は、粟：米：穀粳米=6：3：2となることから知られる。では、①②の穀物は各々何なのか。①は「禾黍」という語が「秦律十八種」の「倉律」に「程禾・黍□□□□以書言年，別其數，以粟人」と見え、ここは「禾・黍を程り」と訓めることや、同じく「倉律」に「種。稻・麻，畝用二斗大半斗。禾・麥，一斗。黍・荅，畝大半斗。叔(菽)，畝半斗」と、田畝に播種する量を各種穀物ごとに記する文から見て、「禾」と「黍」である可能性もある。しかし、「禾」は、斉思同「毛詩穀名考」によれば、穀物の大名を指すこともあり、又粟(アワ)を指すこともあると云う。「黍」は古代より粟(アワ)と並ぶ北方の主要穀物である。因って、この「禾黍」は一語で、粟(アワ)類総体を指す名称である可能性が高い。『説文解字』「秬」字の説解に「稻一秬爲粟二十升。禾黍一秬爲粟十六升大半升」(「升」は「斗」の誤)とあり、「禾黍」が「稻」と比儷して用いられていることもこれを補証している。そして、その脱穀していない穀実を一般的に「粟」と呼んだのであろう。(『説文』糲字の説解に「粟，重一秬爲十六斗大半斗，舂爲米一斛，曰糲」と云い、「禾黍」を「粟」に作っている。)しかし、正確には、[42](#)粟爲米にあるように「禾粟」と呼んだのであろう。

「禾」について。「倉律」に「計禾，別黃・白・青。秬勿以粟人」とある。これに秦簡整理小組がつけた注に、「計」は「算帳」のこと。黄・白・青は、古時の穀物の種類への区別である。『政和証類本草』卷二十五に引く『名医別録』に、黄，白，青の梁米があり、その陶隱居の注に「凡そ梁米と云うは，皆是れ粟類。ただその牙頭の色異なりて分類を為すのみ。」程瑤田の『九穀考』に「案ずるに禾は，粟の粟ある者也。その実は粟也。その米は梁也。」とある。秦漢期には「禾」も粟類の総称として用いられたのであろう。そしてその脱穀していない穀実を「粟」と呼んだのであろう。

『九章算術』粟米章の冒頭に載る穀物の換算率は「粟率五十，糲米三十，穀米二十七，粳米二十四，御米二十一」となっており、①の系統であることがわかる。(但し、「穀米」と

「繫米」が逆になっている。）

Ⅱ ②の系統は恐らく米穀であろう。「稻禾」の義はよくわからないが、「毛詩穀名考」に「禾」について「斯嘉穀連稿の名禾」とあるのによれば、ここでは稿を伴った、所謂「稻束」を云うようである。この「米穀」の脱穀していない穀実をも「粟」と呼んだことがわかる。

㊦粟為米の「稻粟」とは恐らくこれを指すのであろう。

『説文』七上米部の「粲」の説解に「稻，重一石為粟二十斗，為米十斗曰穀。為米六斗大半斗曰粲」と云う。本算題の②と併せ考えると、米穀は稻（禾）→粟→（穀）米→（穀）粲米へと精白の度合で名を変えることがわかる。

麦と籩との換算率について。「程禾」と秦簡及び『九章算術』の換算率は一致するが、更に、『説文解字』「籩」字の説解に「籩，麦覆屑也。十斤為三斗」（「斤」は「斗」の誤）とあり、やはり「麦十斗を籩三斗と為す」と述べている。

Ⅲ 麦・菽・荅・麻はその穀実を「粟」とは呼ばなかったようであるが、精白したものは「穀繫米」と呼んだようである。

2) 上述のように本題と『睡虎地秦墓簡』の「倉律」は同じ。対照の便のため以下に訓読で引用しておく。

粟一石六斗大半斗は之を舂きて糲米一石と為す。糲米一石は糲米九斗と為し、（糲米）九斗は穀米八斗と為す。稻禾一石は粟廿斗と為し、（舂きて）米十斗と為す。（米）十斗は粲穀米六斗大半斗。麥十斗は籩三斗と為す。菽・荅・麻十五斗は一石と為す。穀稗を稟くる者は、十斗を以て（一）石と為す。

彭浩注によれば、これより本題の形成年代は戦国末期より遅くなることはなく、まず秦地に流伝していたことがわかる、としている。

3) 「程」は当時の法令の一種。「律」や「令」よりも下位にあるものであろう。『雲夢秦簡』「效律」に「計に脱実及び出実せること律程より多き、及び当に出すべからずしてこれを出だせしには、其の賈（価）を直（値）して、廿二銭に盈たざるには除す。」と「律程」という語彙で用いられ、『漢書』「高帝紀」下では「天下既に定まり、蕭何に命じて律令を次せしむ。韓信に軍法を申せしめ、張蒼に章程を定めしむ。」と「章程」という語彙で用いられている。この『漢書』の文には注があり「如淳曰、程者、權衡丈尺斗斛之平法也。師古曰、程、法式也」とあって、秦漢期において「程」は「律」「令」「章」とともに法令の一種であったことが知られる。

「程」は『算数書』中で「程曰、竹大八寸者、為三尺簡百八十二」（㊦程竹）や「取程、十歩一斗」（㊧取程）や「程曰、一日伐竹六十箇、一日為盧唐十五」（㊨蘆唐）などが見え、各々官属の工人達のノルマの規定である。この工人達の規定を「程」と呼んだことは「秦律

- 十八種」に「工人程」が存していることから知られる。尚、漢簡には、この法令の意の他に「ノルマ」の義で用いられているものもあるが、勿論「法令」の義からの転義である。
- 4) 彭浩注によれば「禾黍は脱穀していない粟」とある。
 - 5) 『説文』七上米部「糲」字の条に、「粟重一石爲十六斗太半斗。舂爲米一斛曰糲。从米萬声。」と云う。この字は『九章算術』では「糲」に作るが、秦漢期には「糲」に作られていた。
 - 6) 文脈から見て重文符号“=”を入れる。
 - 7) 『説文』七上穀部「粳」字の条に、「糲米一斛舂爲九斗曰粳。从穀幸声。」と云うが、字は「粳」の金旁が米旁に代えられてできた字である。秦簡に既に見える。
 - 8) 彭浩注によれば、この簡文から粳米は9分舂きであるが、『九章算術』と『算数書』の「粟爲米」やその他の簡では9分舂きを「粳」と称する。本題の「穀米」と『九章算術』の粳米はともに8分舂きである。秦と西漢の「粳」「粳」の基準が異なっていたようだ、という。
 - 9) 文脈から見て重文符号“=”を入れる。
 - 10) 「毀粳米」という語があったのか不明。『説文』粳字の説解(注1)に引く)で「稻粟二十斗を舂いて十斗と爲すのを毀と曰い、米六斗と爲すのを粳と曰う」とある。これに基けば、ここの「毀」は衍字ですぐ上の「舂之爲米十斗」の「米」字の上に「毀」が入るのかもしれない。
 - 11) 粗い麦粉。彭浩注によれば糲は麩(ふすま)と麩(中味)が未分のもの。
 - 12) 「菽」は豆。『斉民要術』に引く楊泉の「物理論」に「菽は衆豆の総名也」とある。「荅」は小豆。「麻」は「麻籽」で、食べ物である。『素問』「五常政大論」の「其穀豆麻」の注に「麻、木の穀也」とある。
 - 13) 「禾黍一石」と「稻禾一石」の「一石」は重さの単位で秦漢の時代では120斤に相当する。『漢書』「律曆志」上によると「權なる者は、銖・兩・斤・鈞・石・也。物を称り平施し、輕重を知る所以也。本は黄鍾の重に起る。一倉は千二百黍を容る。重さ十二銖、之を兩(倍)して兩となす。二十四銖を兩と爲す。十六兩を斤と爲す。三十斤を鈞と爲す。四鈞を石となす。」とある。
 - 14) 本題による換算比率は次のようになる。粟：糲=5：3、糲：粳=10：9、粳：穀=9：8、粳：穀=3：2 従って、粟：糲=6：5となり粟は糲より粗い。「稻禾」の粟：米=2：1は『九章算術』には見えない比率である。ここで『算数書』と『九章算術』『睡虎地秦簡』『説文解字』の換算率をまとめて表にしておく。

算数書・九章算術・睡虎地秦墓簡・説文解字の粟米換算率比較

算数書									
程禾 ①	禾黍 (禾粟)		糲米	粳米		穀米		麦	籩
	50		30	27		24		45	13.5
②	稻禾 (稻粟)				米			穀粳米	
	40				20			$13\frac{1}{3}$	
九章算術									
粟米 ①	(禾)粟		糲米	稗米		粳米	御米	麦・菽 荅・麻	小籩
	50		30	27		24	21	45	13.5
睡虎地秦墓簡									
倉律 ①	(禾)粟		糲米	粳米		穀米		麦	籩
	50		30	27		24		45	13.5
②	稻禾 (稻粟)				米			穀穀米	
	40				20			$13\frac{1}{3}$	
説文解字※									
①	(禾)粟		糲米	粳米		穀米		麦	籩
	50		30	27		24		45	13.5
②	稻(粟)				稗米			穀米	
	40				20			$13\frac{1}{3}$	

〔※ 注1〕に引く、『説文解字』『糲』『穀』『籩』各字の説解をまとめた。〕

42 粟為米

〔釈文〕

粟為米¹⁾。麻麥叔(菽)荅²⁾三而當米³⁾二、 L 九而當粟⁴⁾十。 L 粟五為米三、 L 米十為稗⁵⁾九、 L 為穀(穀)⁶⁾八。 L 麥三而當稻粟⁷⁾四。 L 禾粟 楊 109
五為稻粟四。110

〔訓読〕

粟為米。麻，麦，菽，荅三にして米二に当り，九にして粟十に当る。粟五を米三と為し，米十を稗九と為し，穀八と為す。麦三にして稻粟四に当る。禾粟五を稻粟四と為す⁸⁾。

〔和訳〕

粟為米。麻、麦、菽、荅3は米2に当り、麻、麦、菽、荅9は粟10に当る。粟5は(糲)米3になり、(糲)米10は稗9、穀8になる。麦3は稻粟4に当たる。禾粟5は稻粟4になる⁹⁾。

〔注〕

- 1) 本題は各種の穀物の間及び精白の度合いが異なる粟の間の体積に関する換算率を示している。算題の名は「粟五為米三」から取ったもの。
- 2) 菽は豆、荅は小豆、麻も穀物。㊦程禾〔注〕10) 参照。
- 3) 「米」はもみをとった粟のことで、ここでは「糲米」をさす。
- 4) 「粟」は「禾粟」をさす。
- 5) 稗は半白粟、9分春きの粟である。
- 6) 「穀」は『説文』卷七上「穀」部に「米一斛春爲八斗也。从臯，从受。」とある。字は元、「穀」で、原義は「こぼつ」であるが、この字に精白米の義が生じて以後、米が添加されて、まず「糲」字が成立した。本『算数書』ではおおむね、「穀」に作られているが、㊦「粟求米」の第111簡には「米」が添加された「糲」字がみえる。この字がやがて、「穀」へと変化してゆくが、これはこの時代以降のことである。
- 7) 彭浩注によれば、「稻粟はまだ脱穀していない稻穀」とある。㊦程禾注1) 参照。
- 8) 以上の換算率は {麻, 麦, 菽, 荅} : (糲)米 = 3 : 2, {麻, 麦, 菽, 荅} : (禾)粟 = 9 : 10, (禾)粟 : (糲)米 = 5 : 3, (糲)米 : 稗 = 10 : 9, (糲)米 : 穀 = 5 : 4, 麦 : 稻粟 = 3 : 4, 禾粟 : 稻粟 = 5 : 4 となる。この換算比率のうち「(禾)粟 : (糲)米 = 5 : 3, (糲)米 : 稗 = 10 : 9, (糲)米 : 穀 = 5 : 4」より「(禾)粟 : (糲)米 : 稗 : 穀 = 50 : 30 : 27 : 24」が知られる。この比率は㊦程禾注1)で検討した二系統の穀物の①に相当することがわかる。名称が、①の「糲米」が「米」に、「糲米」が「稗」になっているが、この理由は明らかでない。尚、「禾粟」と「稻粟」の義は不明であるが、「程禾」で検討した、①の系統の「禾黍」の脱穀していない穀実が「禾粟」で、②の系統の「稻禾」の脱穀していない穀実が「稻粟」であろう。尚、「禾粟」は後の㊦耗で引く、秦簡の「效律」の「倉漏，朽禾粟，及積禾粟而敗之」という文中にも見える。
- 9) ㊦程禾の注1)で述べた系統に基づいて、「当る」と「為す」の表現の違いをみると、「麻、麦、菽、荅3は米2に当り」などのように別系統の比較のときは「当る」を用い、「粟五を米三と為す」などのように同系統の比較のときは「為す」を用いている。ただし、「禾粟五を稻粟四と為す」の時だけはこの規則に当てはまっていない。禾粟と稻粟は同系統と見なしていたのかもしれない。

40 稗穀¹⁾

〔積文〕

稗²⁾ 毀(穀)。米少半升爲稗[米]十分升之三。九之、十而一。米少半升爲毀(穀)米十五分升之四。八之、十而一。米少半升爲麥半升。³⁾ 三之、二而一。麥少 楊 98

半升爲粟廿七分升之十。九母、十子。十之、九而一。麥少半升爲米九分升之二。ㄣ參(三)母、再子。二之、三而一、麥少半升爲 99

稗[米]五分升之一。ㄣ十五母、九子。ㄣ九之、十五而一。ㄣ麥少半升爲毀(穀)[米]卅五分升之八。ㄣ十五母、八子。[八之、十五而一。]⁴⁾ 100

稗米四分升之一爲粟五十四分升之廿五。ㄣ廿七母、ㄣ五十子。ㄣ稗米四分升之一爲米十八分升之五。ㄣ九母、ㄣ十子。ㄣ稗米 楊 101

四分升之一爲毀(穀)米九分升之二。ㄣ九母、ㄣ八子。ㄣ稗米四分升之一爲麥十二分升之五。ㄣ九母、ㄣ十五子。ㄣ毀(穀)米四分升之一爲米 102

十六分升之五。ㄣ八母、ㄣ十子。ㄣ毀(穀)[米]四分升之一爲稗[米]卅二分升九。ㄣ八母、ㄣ九子。ㄣ毀(穀)米四分升之一爲麥卅二分升之十五。ㄣ八母、ㄣ 103

十五子。ㄣ毀(穀)米四分升之一爲粟卅八分升之廿五。ㄣ廿五<四>⁵⁾ 母、ㄣ五十子。104

〔訓読〕

稗穀⁶⁾。米少半升を稗米十分升の三と爲す。之を九し、十にして一とす⁷⁾。

米少半升を毀米十五分升の四と爲す。之を八し、十にして一とす⁸⁾。

米少半升を麥半升と爲す。之を三し、二にして一とす⁹⁾。

麥少半升を粟二十七分升の十と爲す。母を九し、子を十す。之を十し、九にして一とす¹⁰⁾。

麥少半升を米九分升の二と爲す。母を三し、子を再す。之を二し、三にして一とす。

麥少半升を稗米五分升の一と爲す。母を十五し、子を九す。之を九し、十五にして一とす¹¹⁾。

麥少半升を毀米四十五分升の八と爲す。母を十五し、子を八す。之を八し、十五にして一とす¹²⁾。

稗米四分升の一を粟五十四分升の二十五と爲す。母を二十七し、子を五十す¹³⁾。

稗米四分升の一を米十八分升の五と爲す。母を九し、子を十す。

稗米四分升の一を毀米九分升之二と爲す。母を九し、子を八す¹⁴⁾。

稗米四分升の一を麥十二分升の五と爲す。母を九し、子を十五す。

毀米四分升の一を米十六分升の五と爲す。母を八し、子を十す。

毀米四分升の一を稗米三十二分升の九と爲す。母を八し、子を九す。

穀米四分升の一を麦三十二分升の十五と為す。母を八し、子を十五す。

穀米四分升の一を粟四十八分升の二十五と為す。母を二十四し、子を五十す¹⁵⁾。

〔和訳〕

稗穀。米 $1/3$ 升は稗 $3/10$ 升になる。即ち 9 倍して 10 で割る。

米 $1/3$ 升は穀米 $4/15$ 升になる。即ち 8 倍して 10 で割る。

米 $1/3$ 升は麦 $1/2$ 升になる。即ち 3 倍して 2 で割る。

麦 $1/3$ 升は粟 $10/27$ 升になる。分母を 9 倍し、分子を 10 倍する、即ち 10 倍し 9 で割る。

麦 $1/3$ 升は米 $2/9$ 升になる。分母を 3 倍し、分子を 2 倍する、即ち 2 倍して 3 で割る。

麦 $1/3$ 升は稗 $1/5$ 升になる。分母を 15 倍し、分子を 9 倍する、即ち 9 倍して 15 で割る。

麦 $1/3$ 升は穀 $8/45$ 升になる。分母を 15 倍し、分子を 8 倍する。

稗米 $1/4$ 升は粟 $25/54$ 升になる。分母を 27 倍し、分子を 50 倍する。

稗米 $1/4$ 升は米 $5/18$ 升になる。分母を 9 倍し、分子を 10 倍する。

稗米 $1/4$ 升は穀米 $2/9$ 升になる。分母を 9 倍し、分子を 8 倍する。

稗米 $1/4$ 升は麦 $5/12$ 升になる。分母を 9 倍し、分子を 15 倍する。

穀米 $1/4$ 升は米 $5/16$ 升になる。分母を 8 倍し、分子を 10 倍する。

穀米 $1/4$ 升は稗米 $9/32$ 升になる。分母を 8 倍し、分子を 9 倍する。

穀米 $1/4$ 升は麦 $15/32$ 升になる。分母を 8 倍し、分子を 15 倍する。

穀米 $1/4$ 升は粟 $25/48$ 升になる。分母を 24 倍し、分子を 50 倍する。

〔注〕

- 1) 本題は各種の穀物の間及び精白の度合いが異なる粟の間の体積に関する換算率を示している。稗・穀は精白の程度が異なる穀実のこと。②粟為米によれば、米：稗=10：9で米：穀=10：8で穀は稗よりやや精白されている。穀については②粟為米〔注〕6)参照。
- 2) 『説文』七上米部「稗」字の条に「穀也。从米卑声。」とある。
- 3) 彭浩注によると「三之」の前の墨点は断句の働きがあるようだ、とある。
- 4) 上文の例より句末に「八之、十五而一」を脱している。
- 5) 計算によると「五」は「四」の誤り。
- 6) 本題の分数計算の説明は次の3種類に分けられる。
 - ①「米少半升を…」で始まる句では「A之B而一」(A倍しBで割る)
 - ②「麦少半升を…」で始まる句では「B母A子。A之B而一」(分母をB倍し、分子をA倍する、即ちA倍してBで割る)

③「粳米四分升之一…」および「穀米四分升之一…」で始まる句では「B母A子」(分母をB倍し、分子をA倍する)

7) 米：粳=10：9

8) 米：穀=5：4

9) 米：麦=2：3 題意から簡文中の「米」は糲米、即ち最も精白が粗い穀実であることがわかる。

10) 麦：粟=9：10

11) 麦：粳=5：3

12) 麦：穀=15：8

13) 粳：粟=27：50

14) 粳：穀=9：8

15) 穀：粟=24：50 以上より各種穀物の換算率は次のようになる。

粟	米	粳	穀	麦
50	30	27	24	45

これは⑫粟為米や『九章算術』の結果とも一致している。従って⑬程禾の注1)で述べた①系統である。

④ 耗

[釈文]

耗(耗)¹⁾。粟一石耗(耗)一斗二升少半升²⁾。粟米少半升者得粟七百八十九分升之五百³⁾。ㄥ粟⁴⁾一升者、得粟一升二百六十三分升 楊 105

之二百卅(三十)七ㄥ。粟一斗者得粟一斗九升有(又)二百六十三分升之三ㄥ、粟一石者、得粟十九斗有(又)二百六十三分升之卅(三十)。 106

粟石耗(耗)五升⁵⁾。ㄥ粟米少半升者、得粟百卅(七十)一分升之百。ㄥ粟一升者、得粟一升有(又)二百八十五分升之二百十[十]五⁶⁾。ㄥ粟一斗者、 楊 107

得粟十七升有(又)二百八十五分升之百五十[五]⁷⁾。ㄥ粟一石者、得粟十七斗五升有(又)二百八十五分升之百廿(二十)五。 108

[訓読]

耗。粟一石に一斗二升少半升を耗う。米少半升を粟くる者は、粟七百八十九分升の五百を得。一升を粟くる者は、粟一升二百六十三分升の二百三十七を得。一斗を粟くる者は、粟一斗九升又二百六十三分升の三を得。一石を粟くる者は、粟十九斗又二百六十三分升の三十を得。

粟一石に五升を耗う。米少半升を稟くる者は、粟百七十一分升の百を得。一升を稟くる者は、粟一升又二百八十五分升の二百十五を得。一斗を稟くる者は、粟十七升又二百八十五分升の百五十五。一石を稟くる者は、粟十七斗五升又二百八十五分升の百二十五を得。

〔和訳〕

耗。粟1石につき1斗 $2\frac{1}{3}$ 升を損耗するとすると、米 $\frac{1}{3}$ 升を支給される者は粟では $\frac{500}{789}$ 升を得ることになる。米1升を支給される者は粟では $1\frac{237}{263}$ 升を得ることになる。米1斗を支給される者は粟では1斗 $9\frac{3}{263}$ 升を得ることになる。米1石を支給される者は粟では19斗 $\frac{30}{263}$ 升を得ることになる。

粟1石につき5升を損耗するとすると、米 $\frac{1}{3}$ 升を支給される者は粟では $\frac{100}{171}$ 升を得ることになる。米1升を支給される者は粟では $1\frac{215}{285}$ 升を得ることになる。米1斗を支給される者は粟では17斗 $\frac{155}{285}$ 升を得ることになる。米1石を支給される者は粟では17斗 $5\frac{125}{285}$ 升を得ることになる。

〔注〕

- 1) 損耗した石数の計算法。耗は耗の古字。『雲夢秦簡』「奏律十八種」「效律」に見える。以下に訳文で引用する。

倉庫が漏雨で糧食が腐爛したり、糧食を積堆して腐敗させて、食用にできない糧食が百石以下の場合は、その官府の畜夫の責とする。百石以上千石までは、官府の畜夫に一甲を罰金とする。千石を越えた場合は、官府の畜夫に二甲を罰金とし、該官府の畜夫及び衆吏に共に敗壞した糧食を賠償させる。糧食が敗壞してはいるがなお食用することができる場合は、その量をはかり、損耗した石数(原文は「其秬石数」)に基づいて判令して賠償させる。

- 2) これは以下の各問の条件の1つである。即ち、1石の損耗数が1斗 $2\frac{1}{3}$ 升で実際の粟数は、 $100 - 12\frac{1}{3} = 87\frac{2}{3}$ 升となる。
- 3) 本題の各問は比例問題である。米と粟の換算率が3:5であるので、本問の少半升の米は粟に換算すると $\frac{1}{3} \times \frac{5}{3}$ 升となる。計算は以下ようになる。

$$100 : 87\frac{2}{3} = x : \frac{5}{9} \text{ より } x = \frac{\frac{5}{9} \times 100}{87\frac{2}{3}} = \frac{500}{789} \text{ 升} \quad \text{以下各問の計算法はこれと同じ。}$$

米:粟 = 3:5であることから36程禾注1)の①系統になる。

- 4) 以下「稟」の後に「米」字を脱す。

- 5) 以下各問の条件は、粟1石に5升を損耗すれば、実際の穀数は9斗5升となる。
 6) 彭浩注によると二百七十五であるが、我々は以下の計算により二百十五とする。

$$1 : 95 = x : 100 \times \frac{5}{3} \text{ より } x = \frac{1 \times 100 \times \frac{5}{3}}{95} = 1\frac{215}{285} \text{ 升}$$

[11] [12] でもこのことは指摘されている。

- 7) 以下の計算により五の字を脱していることがわかる。

$$10 : 95 = x : 100 \times \frac{5}{3} \text{ より } x = \frac{10 \times 100 \times \frac{5}{3}}{95} = 17\frac{155}{285} \text{ 升}$$

[11] [12] でもこのことは指摘されている。

43 粟求米

〔積文〕

粟求米¹⁾。粟求米、三之、五而一。粟求麥、九之、十而一。ㄣ粟求稗、廿七之、五十而一。

ㄣ粟求糞²⁾(穀)、廿四之、五十而一。ㄣ米求 楊 111

粟、五之、三而一。 112

〔訓読〕

粟求米。粟もて米を求むるは、之を三し、五にして一とす。粟もて麥を求むるは、之を九し、十にして一とす。粟もて稗を求むるは、之を廿七し、五十にして一とす。粟もて穀を求むるは、之を廿四し、五十にして一とす。米もて粟を求むるは、之を五し、三にして一とす³⁾。

〔和訳〕

粟求米。粟より米を求めるには、粟を3倍し5で割る。粟より麥を求めるには、粟を9倍し10で割る。粟より稗を求めるには、粟を27倍し50で割る。粟より穀を求めるには、粟を24倍し50で割る。米より粟を求めるには、米を5倍し3で割る。

〔注〕

- 1) 本題は各種の穀物の間及び精白の度合いが異なる粟の間の体積に関する換算率を示している。これは42粟為米や『九章算術』の結果とも一致している。ただし穀は『九章』では「糞」とされる。
- 2) 42粟為米の注6) 参照。
- 3) 換算率は粟：米：稗：穀=50：30：27：24で、36程禾の注1) の①系統である。

44 粟求米

〔積文〕

粟求米。粟求米、因而三之、五而成一。今有粟一升七分〔升〕¹⁾三。當爲米幾何。曰、爲米七分升六。術(術)曰、母相乘爲法。以三乘十爲實。 113

〔訓読〕

粟求米。粟もて米を求むるは、因りて之を三し、五にして一と成す。今粟一升七分の三有り。当に米幾何と爲すべきか。曰く、米七分(升)の六と爲す。術に曰く、母相乗じて法と爲す。三を以て十に乗じて実と爲す。

〔和訳〕

粟求米。粟を米に換算するには、粟を3倍して5で割る。今粟が $1\frac{3}{7}$ 升ある。これを米に換算すれば幾らになるか。米は $\frac{6}{7}$ 升になる。術による計算は分母同士を掛けたものを法(分母)とし、 10×3 を実(分子)とする²⁾。

〔注〕

- 1) 題意からみて「升」の字を略している。
- 2) 術によって計算すると粟 $1\frac{3}{7}$ 升 $=\frac{10}{7}$ 升、粟：米 $=5：3$ だから粟を米に換算すると $\frac{10}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{7}$ となる。従って換算率は(程禾の注1)の①系統である。

45 米求粟

〔積文〕

米求粟¹⁾。以米求粟²⁾、因而五之、三成一。今有米七分³⁾(分)升六。當爲粟幾何。曰、爲粟一升七分升三。術(術)曰、母相乘爲法。以五乘六爲實⁴⁾。 115

〔訓読〕

米求粟。米を以て粟を求むるは、因りて之を五し、三にして一と成す。今米七分升の六有り。当に粟幾何と爲すべきか。曰く、粟一升七分升の三と爲す。術に曰く、母相乗じて法と爲す。五を以て六に乗じて実と爲す。

〔和訳〕

米求粟。米より粟を求めるには米を5倍して3で割る。今米が $\frac{6}{7}$ 升ある。粟に換算すれば幾らになるか。粟は $1\frac{3}{7}$ 升になる。術による計算は分母同士を掛けたものを法(分母)とし、 5×6 を実(分子)とする⁵⁾。

〔注〕

- 1) ㊦粟求米の逆算で、米から粟を求める換算率を示している。従って㊦と同じ原本から抜き出したと思われる。
- 2) 題意から考えて彭浩注に従って「求粟」と補う。
- 3) 「分」字が楕円形で囲まれている。彭氏は異体字とするが、古文字で「分」がこのような形で出てきたことはない。「分」に何らかの標識をつけたものか。
- 4) 簡末の三字は題意から「六爲實」と補う。
- 5) 術によって計算すると $\frac{5 \times 6}{3 \times 7} = 1\frac{3}{7}$ 升となる。換算率は㊦程禾の注1)の①系統である。

㊦ 米求并

〔釈文〕

米求并。有米一石、粟一石。并提¹⁾之。問、米粟[主]²⁾當各取幾何。曰、米主取一石二斗十六分升<斗>³⁾八、粟主取七斗十六分升<斗>⁴⁾八。朮(術) 117

曰、直(置)米十斗、六斗、并以爲法。以二石扁(遍)乘所直(置)、各自爲實。六斗者、粟之米數也。 118

〔訓読〕

米求并。米一石、粟一石有り。之を并せ提す。問う、米・粟(主)当に各々幾何を取るべし。曰く、米主は一石二斗十六分斗の八を取り、粟主は七斗十六分斗の八を取る。術に曰く、米十斗、六斗を置き⁵⁾、并せて以て法と爲す。二石を以て遍く置く所に乗じて、各自を實と爲す⁶⁾。六斗とは粟の米数也。

〔和訳〕

米求并。米1石と粟1石がある。これらを併せて用いてしまったとき米、粟の持ち主は各々幾らを取れるか。米主は $1\text{石}2\frac{8}{16}\text{斗}$ を取り、粟主は $7\frac{8}{16}\text{斗}$ を取る。計算は米10斗と6斗を加えたものを法(分母)とし、10斗に2石を掛けたものを実(分子)とする。6斗は粟を米に換算した量である。

〔注〕

- 1) 楊雄『太玄経』事卦に「次七，丈人扶孤，豎子提壺」とあり，晋の范望の注に「提，用也」とある。
- 2) 下文によると「粟」の後に「主」の字を脱している。
- 3) 計算によると「升」は「斗」の誤り。
- 4) 計算によると「升」は「斗」の誤り。
- 5) 10斗は米1石のこと，6斗は粟を米に換算した数量，すなわち $10 \times \frac{3}{5} = 6$ 。
- 6) 本題の解法は，まず粟米の換算をし，粟米各々の持ち主への比例配分により解を求めるもの。米主が得るのは $\frac{20 \times 10}{10 + 6} = 12\frac{1}{2}$ (升) = 1石 $2\frac{1}{2}$ 斗。粟主が得るのは $\frac{20 \times 6}{6 + 10} = 7\frac{1}{2}$ (斗)。換算率は 程禾 の注1)の①系統である。

47 粟米并

〔釈文〕

粟米并¹⁾。米一、粟二、凡十斗。精之、爲七斗三分升<斗>²⁾一。朮(術)曰、皆五、米粟并爲法。五米三粟。以十斗乘之爲實。 王 119

〔訓読〕

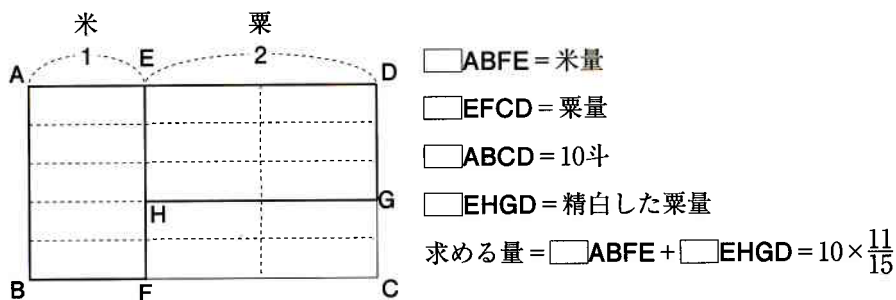
粟米并。米一，粟二，凡そ十斗。之を精すれば，七斗三分斗の一と爲る。術に曰く，皆五し³⁾，米粟并せて法と爲す。米を五し，粟を三す。十斗を以て之に乗ずるを實と爲す。

〔和訳〕

粟米并。米と粟が1：2で混ざり，合計で10斗ある。これを精白すれば $7\frac{1}{3}$ 斗になる。術による計算は米1，粟2を各々5倍したものを加えて法(分母)とする。米1を5倍し，粟2を3倍して(加えた11に)10斗を掛けたものを実(分子)とする⁴⁾。

〔注〕

- 1) 本題は，ある割合で混じった精白済みと未精白の2種の，一方を精白した場合の合計数量を求めるもの。
- 2) 計算によると「升」は「斗」の誤り。
- 3) 意味は「米1粟2」に5を掛けて米5，粟10とすること。
- 4) 術によって計算すると $\frac{10 \times 11}{10 + 5} = 7\frac{1}{3}$ (斗)となる。これは下のような図によって説明できる。図の太線部分の面積が求める量である。



以下のように米量、粟量を求めて合計してもよいが、本術文では上記のように比例配分で考えている。

米と粟が1：2で混ざり、合計で10斗ある。よって、米は $\frac{10}{3}$ 斗、粟は $\frac{20}{3}$ 斗。このうち粟を精白すると $\frac{20}{3} \times \frac{3}{5} = 4$ 斗となる。従って求める答えは米（無精白） $\frac{10}{3}$ 斗 + 粟（精白済）4斗 = $7\frac{1}{3}$ 斗である。

換算率は 程禾注1 ）の①系統である。

17 金価

〔釈文〕

金買(價)¹⁾。金買(價)一兩三百一十五錢。今有一朱(銖)。問、得錢幾何。曰、得十三錢八分[錢]一。術曰、直(置)一兩朱(銖)數以爲法。以錢數爲實、 \equiv 如法得一錢。46

廿四朱(銖)一兩。┌三百八十四朱(銖)一斤。┌萬一千五百廿朱(銖)一鈞。┌四萬六千八十朱(銖)一石。47

〔訓読〕

金価。金価一兩は三百十五錢。今一銖有り。問う、錢幾何を得るや。曰く、十三錢八分錢の一を得。術に曰く、一兩の銖数を置きて以て法と為す。錢数を以て実と為し、実、法の如くして一錢を得。

廿四銖は一兩。三百八十四銖は一斤。一万千五百廿銖は一鈞。四万六千八十銖は一石²⁾。

〔和訳〕

金価。金価1兩は315錢である。今1銖ある。これは何錢になるか。答えに云う $13\frac{1}{8}$ 錢になる。術による計算は1兩即ち24銖を法(分母)とし、1兩の錢数315錢を実(分子)として割算をする³⁾。1兩は24銖である。1斤は384銖である。一鈞は11520銖である。一石は46080銖である。

〔注〕

1) 彭浩注によれば、本文は比例問題。この種の算題は多く「今…有り」という形で、既知条件と求解の問題を提起する。『九章算術』粟米章では、この種の比例算法を「今有術」と称している、とある。

2) ここで記しているのは両・斤・鈞・石の換算比率である。

1両 = 24銖(金の重量換算) = 315錢(金銭価値), 16両 = 1斤 = 384銖, 30斤 = 1鈞 = 11520銖, 4鈞 = 1石 = 46080銖。㊦程禾の注13) 参照。

3) 術によって計算すると1両は24銖であるので24銖 : 315錢 = 1銖 : x より

$$x = \frac{315}{1 \times 24} = 13\frac{1}{8}(\text{錢}) \text{ となる。}$$

㊦ 石率

〔釈文〕

石術(率)。石術(率)¹⁾之朮(術)曰、以所賣²⁾爲法、以得錢乘一石數以爲實。其下有半者倍之、少半者三之。有斗升斤兩朱(銖)者亦皆 74
破其上、令下從之以爲法。錢所乘亦破如此。 75

〔訓読〕

石率。石率の術に曰く、売買する所を以て法と爲し³⁾、得る錢を以て一石の数に乗じて以て実と爲す。その下に半者有れば之を倍にし、少半者は之を三す。斗・升・斤・兩・銖ある者も亦た皆、その上を破り⁴⁾、之を下從せしめて以て法と爲す⁵⁾。錢の乗ずる所も亦た破ること此の如くす⁶⁾。

〔和訳〕

石率。石率の術に言う。売買する物の量を法(分母)とし、それで得た金銭を1石の数(石という単位つきの数1)に掛けたものを実(分子)とする。もし法(分母)に端数 $\frac{1}{2}$ があるときは分子を2倍し、端数 $\frac{1}{3}$ があるときは3倍する。斗・升・斤・兩・銖などの(石以外の)単位があるときも大きい単位は小さい単位に換算して法(分母)とする。錢を掛ける対象(1石の数)についても(倍し)くずすのは同じである。

〔注〕

1) 彭浩注によれば、石率は、石を単位として計算するもので、斗を単位として計算すれば「斗率」という。石率は売買する物品の数量を支払った錢の数を知って、石ごとの価格を

計算するもの、とある。次の㊦買塩もこの種の算題に属する。

- 2) 「賣二」は「賣買」。重文符号の用法の一つである。
- 3) 本句の意味は、売買する物品の重量を分母として割ること。
- 4) 彭浩注によれば、「破」は「拆開」「分析」の意、とある。「上」は大きな重量単位を指す。「その上を破り、之を下従せしめむ」とは、大きな重量単位をくずしてより小さい単位に直すこと。
- 5) 彭浩注によれば、「その下に半者有れば」より「之を下従せしめて以て法と為す」までは、上文の「売買する所を以て法と為す」という文中の重量単位の換算を指す、とある。
- 6) 彭浩注によれば、これは上文の「得る錢を以て一石の数に乗じて以て実と為す」という文中で、大きな重量単位を小さな単位に換算することを指す。石率の術は『九章算術』粟米章の「経術」とだいたい同じ。本題名の下はただ術だけで例題がない、という。実は次の㊦買塩が例題になっている。㊦買塩〔注〕5) 参照。

㊦ 買塩

〔釈文〕

買鹽¹⁾。今有鹽一石四斗五升少半升。買取錢百五十。欲石術(率)之。爲錢幾何。ㄥ²⁾曰、百三錢四百卅^六²⁾分錢九十五<二>。朮(術) 76
曰、三鹽之數以爲法。亦三^ㄥ³⁾一石之升數、以錢乘之爲實。 77

〔訓読〕

買塩。今塩一石四斗五升少半升有り。買、錢百五十を取る。石ごとに之を率わしめんと欲す。錢幾何と為すか。曰く、百三錢四百卅六分錢九十二。術に曰く、塩の数を三し以て法と為す⁴⁾。亦た、一石の升数を三し⁵⁾、錢を以て之に乗じて実と為す⁶⁾。

〔和訳〕

買塩。今塩が1石4斗5 $\frac{1}{3}$ 升有る。売り手が150銭を取った。1石当たり何銭になるか。曰く、103 $\frac{92}{436}$ 銭になる。術による計算は、塩の量を3倍し法(分母)とする。また1石すなわち100升を3倍し錢を掛けたものを実(分子)とする。

〔注〕

- 1) 彭浩注によると、「買」は売、下文の「買取錢」の「買」は商人を指す、とある。
- 2) 字は見えないが、計算により六となる。

- 3) この断句符号は三と一の混同を避けるためのものであり、断句符号にはこのような働きもあるようである。
- 4) この句の意味は、塩 1 石 4 斗 5 升少半升を、少半升(1/3)を単位 1 として436とすること。これは30石率で「その下に…少半升あれば之を三(倍)す」と述べていることに当る。
- 5) 本句の意味は注 2 と同じ。1 石を少半升を単位 1 とすることに基づいて300にすること。
- 6) 術によって計算すると、 $\frac{300 \times 150}{436} = 103\frac{92}{436}$ (銭)

30石率には算例がなかったが本題をその例題と見ればよい。石率の術文と本題の術文の対応は次のようになる。

石率	買塩
売買する所を以て法と為し	1 石 4 斗 5 升 1/3 を分母とする
少半者は之を三(倍)す	1 石 4 斗 5 升 1/3 × 3 = 4 石 3 斗 6 升
斗・升・斤・両・銖なる者も亦た皆、その上を破り、之を下従せしめて以て法と為す	4 石 3 斗 6 升 = 436 升
銭の乗ずる所も亦た破ること此の如くす	1 石 × 3 = 3 石, 3 石 = 300 升
得る銭を以て一石の數に乗じて以て実と為す	300 升 × 150 銭を分子とする

436 : 300 = 150 : x となり、本題の術文のような計算になる。

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》註釈』(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)
- [11] 郭書春「算数書校勘」(中国科学史料22卷3期, 2001年9月)
- [12] 郭世榮「『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)