

『九章算術』 訳注[†] 稿 (17)

大 川 俊 隆

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 誠、馬場 理恵子、張替 俊夫、吉村 昌之

Translation and Annotation of “The Nine Chapters
on the Mathematical Art (九章算術)” Vol. 17

OHKAWA Toshitaka

Abstract

“The Nine Chapters on the Mathematical Art” was the oldest book of mathematics in China before the unearthing of “Suan-shu shu.” The aim of our research is to provide a complete translation and annotation of it including annotations of Liu Hui (劉徽) and Li Chunfeng (李淳風) from the viewpoint of our previous work on “Suan-shu shu.”

This is the seventeenth article based on our research and results in which we studied the problems 1 to 4 of Chapter 6, Junshu (均輸).

『九章算術』は『算数書』出土以前は数学書としては中国最古のものであった。我々は、我々の『算数書』研究を起点に、『九章算術』の劉徽注、李淳風注を含めた訳注を完成させることを目的としている。

本論文では、均輸章の算題 [一] ~ [四] に対する訳注を与える。

[†]This work was partially supported by JSPS KAKENHI Grant Numbers 24501252 and 25350388.

平成26年10月31日 原稿受理

今まで底本としてきた南宋本には、均輸章以下の章が存していない。又、郭書春の匯校本には劉注と李注の分別の仕方には承服しがたい箇所がままあるので、以後は算經十書本(四部叢刊所収)を底本とし、これに武英殿聚珍版等で校訂を加えるという形を取りたい。

九章算術卷第六

均輸⁽¹⁾_[1]

注：(1) この「均輸」という語について、漢の武帝の元封元年(前110)以降、桑弘羊の建議によって実施せられた所謂「均輸平準法」であるとする説がある(錢宝琮・杜石然・白尚恕・李繼閔・川原秀城等)が、以下の[一]題から[四]題までに載る算題の内容を見るに、所謂「均輸平準法」の内容は記されておらず、漢初より続けられてきた、賦税の均一負担や運搬労役の平等化を図った一般的な均輸法を述べたものと解釈する方がよい。前漢初期に「均輸」という語が存していたことは、呂后期の張家山漢簡『二年律令』227簡に「均輸律」という語が見えることからわかる。また、文帝期の阜陽漢簡の『算術書』残片の中に『九章算術』均輸章[一]題と対応する断簡が一片見える(注(2)参照)。

[1][劉注]以御遠近勞費。

訓読：以て遠近の勞費を御す。

訳：均輸術で遠近の勞役やその費用を御する。

[一]今有均輸粟、甲縣一萬戸、行道八日。乙縣九千五百戸、行道十日。丙縣一萬二千三百五十戸、行道十三日。丁縣一萬二千二百戸、行道二十日、各到輸所。凡四縣賦、當輸二十五萬斛、用車一萬乘。欲以道里遠近、戸數多少、衰出之。問粟・車各幾何。

答曰、甲縣粟八萬三千一百斛、車三千三百二十四乘。乙縣粟六萬三千一百七十五斛、車二千五百二十七乘。丙縣粟六萬三千一百七十五斛、車二千五百二十七乘。丁縣粟四萬五百五十斛、車一千六百二十二乘。

均輸_[2]術曰：令縣戸數、各如其本行道日數而一車、以爲衰_[3]。甲衰一百二十五、乙・丙衰各九十五、丁衰六十一、副并爲法。以賦粟車數乘未并者、各自爲實_[4]。實如法得一車_{[5][6]}。有分者、上下輩之_[7]。以二十五斛乘車數、即粟數。

訓読：今粟を均輸する有り。甲県は一万戸、行道八日。乙県は九千五百戸、行道十日。丙県は一万二千三百五十戸、行道十三日。丁県は一万二千二百戸、行道二十日にして、各おの輸所に到る⁽²⁾。凡そ四県の賦、当に二十五万斛を輸し、車一万乗を用うべし。道里の遠近・戸数の多少を以て之を衰出せんと欲す⁽³⁾。問う、粟・車各おの幾何ぞ⁽⁴⁾。

答えに曰く、甲県は粟八万三千一百斛、車三千三百二十四乗。乙県は粟六万三千一百七十五斛、車二千五百二十七乗。丙県は粟六万三千一百七十五斛、車二千五百二十七乗。丁県は粟四万五百五十斛、車一千六百二十二乗。

術に曰く、県の戸数をして各おの其の本の行道の日数の如くして一車とせしめ、以て衰と為す。甲の衰は一百二十五、乙・丙の衰は各おの九十五、丁の衰は六十一、副に併せて法と為す。賦粟の車数を以て未だ併せざる者に乗じて各おの実と為す。実、法の如くして一車を得。分有る者は上下に之を輩す⁽⁵⁾。二十五斛を以て車数に乗ずれば、即ち粟数⁽⁶⁾。

注：(2) 文帝期の出土物とされる阜陽漢簡の断片の諸簡中、算術と関連があると考えられたものは、整理後『算術書』と仮名が与えられた。この中の一片に「□萬一千二百戸行二旬各到輸所」(28号簡)と書されたものがあり、これが本題の「丁縣一萬二千二百戸、行道二十日、各到輸所」の文にほぼ対応する。そうすると、本題の原型は、文帝期にすでに存していたことになり、均輸章の「均輸」とは、桑弘羊の均輸法以前の均輸を表していたことの一証になる。(胡平生「阜陽双古堆漢簡数術書簡論」の六、「算術書」(『出土文献研究』4輯、1998年11月)参照)。『算数書』や『数』には均輸題との類題は見えない。

(3) この計算法はすでに「衰分章」に見える。その冒頭に「衰分術曰、各置列衰。副并爲法。以所分乘未并者各自爲實。實如法而一」とあるのがそれである。

(4) 本題は、各県から粟米を調達する量と徭役の車数の均等負担の問題である。

(5) 「輩」は配の義。両字は同音で通用する 注(17)参照。答えに分数が出た場合、分数の小さいものを大きなものに回し加えるなどして、答えを整数化すること。後の劉注[6]を参照。

(6) 本題での計算は次の如し。

①甲県の衰は、 $10000 \text{戸} \div 8 \text{日} = 1250$ 、乙県の衰は、 $9500 \text{戸} \div 10 \text{日} = 950$ 、丙県の衰は、 $12350 \text{戸} \div 13 \text{日} = 950$ 、丁県の衰は、 $12200 \text{戸} \div 20 \text{日} = 610$ となる。よって、これを約分すると、各々 $125 : 95 : 95 : 61$ となる。この衰を用いることによって、一戸当たりの労働日数の負担の平等化を図っている。これらの衰を合わせて376を法

とする。

②次に、車数10000乗に各々の衰を掛けて実とする。甲県の実は $10000\text{乗} \times 125 = 1250000$ 、乙県と丙県の実は、 $10000\text{乗} \times 95 = 950000$ 、丁県の実は、 $10000\text{乗} \times 61 = 610000$ となる。

③続いて、各々の県の実を法で割ると各々の県で負担する車数が出る。即ち、

$$\text{甲県} = 1250000 \div 376 = 3324\frac{22}{47}\text{乗}$$

$$\text{乙県と丙県} = 950000 \div 376 = 2526\frac{28}{47}\text{乗}$$

$$\text{丁県} = 610000 \div 376 = 1622\frac{16}{47}\text{乗}$$

となる。ここで、答えに分数が出たので、甲県の $\frac{22}{47}$ 乗と丁県の $\frac{16}{47}$ 乗を乙県と丙県の $\frac{28}{47}$ 乗に加えて1とし、甲県と丁県の分数は切り捨てる。即ち、甲県を3324乗と、乙県と丙県を2527乗と、丁県を1622乗とする。

④最後に、これらに一車毎の積載量 ($250000\text{斛} \div 10000\text{乗} = 25\text{斛}$) を掛けると、粟数が出る。

$$\text{甲県} = 3324\text{乗} \times 25\text{斛} = 83100\text{斛}$$

$$\text{乙県と丙県} = 2527\text{乗} \times 25\text{斛} = 63175\text{斛}$$

$$\text{丁県} = 1622\text{乗} \times 25\text{斛} = 40550\text{斛}$$

訳：今粟を均輸しようとする。甲県は10000戸で、移動には8日。乙県は9500戸で、移動には10日。丙県は12350戸で、移動には13日。丁県は12200戸で、移動には20日で、各々運ぶ地点に到る。凡そ4県の賦は25万斛を運び、車は10000乗を用いなければならない。移動の遠近と戸数の多少で、賦役を比例配分して出そうとする。問う、各県の粟と車数はいかほどか。

答えにいう、甲県は83100斛、車3324乗。乙県と丙県は63175斛、車2527乗。丁県は40550斛、車1622乗。

術にいう、各県の戸数を各々その元の移動日数で割り、それらを衰とする。甲県の衰は125、乙・丙県の衰は95、丁県の衰は61となり、これらを別に併せて法とする。次に、賦の粟の車数をまだ併せていない各々の衰に掛けて、各々を実とする。実を法で割ると、車数を単位とする答えとなる。分数があれば、上下にこれを配分する。最後に、25斛を車数に掛けるとそのまま粟数となる。

[2] [劉注] 按此均輸、猶均運也。令戸率出車、以行道日數爲均、發粟爲輸。

訓読：按ずるに此の「均輸」は猶「均運」のごとき也⁽⁷⁾。戸の率をして車を出さしむるに⁽⁸⁾、

行道の日数を以て均と為し、発する粟を輸と為す⁽⁹⁾。

注：(7)「ここで云う「均輸」とは「均運」、即ち運送を平均化するという意である」という意味であろう。

(8)「戸の率」とは、甲・乙・丙・丁県の各々の戸数を各々の移動の日数で割って得られる率をいう。この割合で車数や粟数を出させるのである。

(9)本章[二]題の劉注[7]に「按此亦以日數爲均、居所爲輸」とあり、[三]題の劉注[11]に「此以出錢爲均也」とあることから、本題の「行道の日数を以て均と為し、発する粟を輸と為す」とは、行道の日数で均一化し、発する粟量を「輸」と考えるということであろう。併せて、本題が「均輸」の問題である所以を明らかにしている。

訳：按じるに、ここでいう「均輸」とは「均運」、即ち運送を平均化するという意である。戸率の比で車を出させるには、移動の日数で平均化させ、発する粟数を「輸」とする。

[3][劉注]據甲行道八日、因使八戸共出一車。乙行道十日、因使十戸共出一車。計其在道則皆戸一日出一_[-]車、故可爲均平之率也。

校訂：[-]永楽大典本に「一」を欠くが、ここは「一」があるべきである。

訓読：「甲の行道は八日」に据れば、因りて八戸をして共に一車を出さしむ⁽¹⁰⁾。乙の行道は十日なれば、因りて十戸をして共に一車を出さしむ。其の道に在るを計れば則ち皆戸ごとに一車を出だす⁽¹¹⁾。故に均平の率と為すべき也。

注：(10) 甲県から輸所への移動が8日であるので、8戸ごとに1車を出すと考えるのである。

以下、乙・丙・丁県も同じように考える。

(11) 注(10)より考えると、すべての戸が1日1車を出すことになる。

訳：「甲の道のりは8日」とあることに基づけば、8戸一緒に1車を出させる。乙の道のりは10日であるので、10戸一緒に1車を出させる。移動の労役を計算すると、すべての戸が1日1車を出すことになる。ゆえに平均の率とすることができる。

[4][劉注]衰分科率。

訓読：科する⁽¹²⁾率を衰分す。

注：(12)「科」は「割り当てる」の義。『釈名』釈典芸「科、課也。課其不如法者、罪責之」。

「科率」とは、税を割り当てる率のこと。

訳：各々の県に割り当てる率を比例配分する。

[5][劉注]各置所當出車、以其行道日數乘之、如戶數而一、得率。戶用車二日四十七分日之三十一、故謂之均。求此率以戶、當各計車之衰分也。

訓読：各おの当に出すべき所の車を置き、其の行道の日数を以て之に乘じ、戸数の如くして一とすれば、率を得。戸の用車二日四十七分日の三十一、故にこれを「均」という⁽¹³⁾。此の率を求むるに戸を以てするは、各おの車の衰分を計るに当たる也⁽¹⁴⁾。

注：(13)「各置所當出車」より「故謂之均」までは、本題の答えに対して検算を行っている。その戸ごとの用車数を求める公式は、「答えの車数×行道の日数÷戸数」であるので、

$$\text{甲県の戸ごとの用車} = 3324 \frac{22}{47} \text{乗} \times 8 \text{日} \div 10000 = \frac{125}{47} = 2 \frac{31}{47}$$

$$\text{乙県の戸ごとの用車} = 2526 \frac{28}{47} \text{乗} \times 10 \text{日} \div 9500 = \frac{125}{47} = 2 \frac{31}{47}$$

$$\text{丙県の戸ごとの用車} = 2526 \frac{28}{47} \text{乗} \times 13 \text{日} \div 12350 = \frac{125}{47} = 2 \frac{31}{47}$$

$$\text{丁県の戸ごとの用車} = 1622 \frac{16}{47} \text{乗} \times 20 \text{日} \div 12200 = \frac{125}{47} = 2 \frac{31}{47}$$

となり、すべての県の一戸の用車数は $2 \frac{31}{47}$ 乗となり、等しくなるので、これを「故に之を均と謂う」と言っている。

(14)「此の率」以下、この率を求めるのに戸数で割っているのは、各戸が供出する割り当て乗日数を計算するのに相当することをいう。

訳：各々県で出さねばならない車数を置いて、その道のりの日数を掛けて、戸数で割ると、率が得られ、戸ごとで供出する車は $2 \frac{31}{47}$ 乗日になる。ゆえに、これを「均」と呼ぶ。この用車率を求めるのに、戸を基準にするのは、各戸で供出する車の割り当てを計算することに相当するからである。

[6]臣淳風等謹按、縣戸有少多少之差、行道有遠近之異。欲其均等、故各令行[道]_[-]日數約戸爲衰。行道多者少其戸、行道少者多其戸。故各令約戸爲衰。以八日約除甲縣、得一百二十五。乙・丙各九十五。丁六十一。於今有術、副并爲所有率、未并者各爲所求率、以賦粟車數爲所有數、而今有之、各得車數。一旬除乙、十三除丙、各得九十五。二旬除丁、得六十一也。

校訂：[-]永樂大典本に「道」を脱するが、ここはあるほうがよい。

訓読：臣淳風等謹みて按ずるに、県戸に多少の差有り、行道に遠近の異有り。其の均等たらんと欲す、故に各おの行道の日数をして戸を約して衰と為さしむ。行道の多き者は其の戸を少なくし、行道の少なき者は其の戸を多くす。故に各おの戸を約して衰と為さしむ。八日を以て甲県を約除し、一百二十五を得。乙・丙県は各おの九十五。丁は六十一。今有術に於いては⁽¹⁵⁾、副に并すを所有率と為し、未だ并せざる者を各おの

所求率と為し、賦粟の車数を以て所有数と為し、而して之を今有すれば、各おの車数を得。一句もて乙を除し、十三もて丙を除せば、各おの九十五を得。二句もて丁を除せば、六十一を得る也⁽¹⁶⁾。

注：(15)「今有術」については、21)の注(19)と(20)を参照。所求数＝「所有数」×「所求率」÷「所有率」となるので、例えば、甲県の負担車数＝車数10000×125÷(125+95+95+61)となる。

(16)「一句」は10日、因って「二句」は20日となる。

訳：臣淳風等謹んで按じますに、県の戸数には多少の差があり、道のりには遠近の違いがある。その平均化を行おうとする。だから、各々の道のりの日数で戸数を約して衰とする。道のりの多いものにはその戸数を少なくし、道のりの少ないものにはその戸数を多くする。ゆえに、日数で戸数を約して衰とする。8日で甲県を割ると、125が得られる。乙・丙県は各々95。丁県は61となる。今有術では、別に併せたものを所有率とし、まだ併せていないもの各々を所求率とし、賦の粟の車数を所有数とし、これに今有術の公式をあてはめて計算すると、各々車数が得られる。1句(10日)で乙県の戸数を割り、13で丙県の戸数を割ると、各々95が得られる。2句(20日)で丁県の戸数を割れば、61が得られる。

[7][劉注]輩、配也。車・牛・人之數、不可分裂。推少就多、均賦之宜。今按甲分既少、宜從於乙、滿法除之、有餘從丙。丁分又少、亦宜就丙、除之適盡。加乙丙各一、上下輩益、以少從多也。

訓読：輩は配也⁽¹⁷⁾。車・牛・人の数は分裂すべからず。少なきを推して多きに就くるは、賦を均しくするの宜なり⁽¹⁸⁾。今按ずるに、甲の分すでに少なければ、宜しく乙に從え、法を満たして之を除き、余り有れば丙に從う⁽¹⁹⁾。丁の分も又少なし、亦宜しく丙に就け、之を除き適に尽くすべし⁽²⁰⁾。乙・丙に一を加うるのは、上下に輩益し、少なきを以て多きに從うる也。

注：(17)『詩經』大雅「桑柔」「牲牲其鹿」の鄭箋に「其鹿相輩、耦行牲牲然衆多」とあり、『經典積文』に「相輩、一本作相配」とある。「輩」と「配」は通じる。

(18) 車や牛、人など分割できないものに分数が生じた場合の処理方法を云う。

(19) 「法を満たせば之を除く」とは、加えた分数の分子が分母の数に達するまで加え、分母に達すればこれを除く、ということ。

(20) 本題で用いられているアルゴリズムは以下の通り。

1. 端数を、運ぶ距離の近い県から遠い県へと並べる。
2. 近い方から2県の端数を取り、小さい方を切り捨て、大きい方に加える。

3. 大きい方の端数が分母を超えた時は、その県の割り当てに1人を加え、また端数だけを取り出す。

4. 新しい端数について、上の2からやり直す。

元々配分された人数は整数であったので、この操作は必ず終わることができる。

本題で上の端数処理を行うと、以下の通りになる。

端数の分母は7で、分子を近い県から並べると甲22、乙28、丙28、丁16となる。

(1回目) 2によって甲0 乙50、丙28、丁16となるので、3によって乙には1人割り当てが増やされ、新しい端数の分子は3となる。

(2回目) 2によって甲0 乙0、丙31、丁16となる。

(3回目) 2によって甲0 乙0、丙47、丁0となるので、3によって丙には1人割り当てが増やされ、端数がなくなって処理が終わる。

なお、「適盡」は、『孫子算経』下にも「今有鹿入城、家取一鹿、不盡。又三家共一鹿、適盡」と見え、ちょうど尽きる、適正になくす、の意。

訳：輩は配の義である。車・牛・人の数は分数に分けることができない。小さな分子を大きな分子に付けて処理するのは、賦役を等しくする便宜の方法である。今、具体的に言うと、甲の分子は小さいので、乙の分子に加え、分子が分母に達するとその分を取り除き、余りが生じると丙の分子に加える。丁の分子も小さいので、丙に加えて、引き算をすると正しく分数をつくすことになる。乙と丙に一を加えるのは、上下に調整して益し、小さな分子を大きな分子に加えるのである。

[二]今有均輸卒。甲縣一千二百人、薄塞。乙縣一千五百五十人、行道一日。丙縣一千二百八十人、行道二日。丁縣九百九十人、行道三日。戊縣一千七百五十人、行道五日。凡五縣賦、輸卒一月一千二百人。欲以遠近・(戸率)[人數]_[一]多少衰出之。問縣各幾何。

答曰、甲縣二百二十九人。乙縣二百八十六人。丙縣二百二十八人。丁縣一百七十一人。戊縣二百八十六人。

術曰、令縣卒、各如其居所及行道日數而一、以爲衰_[8]。甲衰四、乙衰五、丙衰四、丁衰三、戊衰五、副并爲法。以人數乘未并者各自爲實。實如法而一_{[9][10]}。有分者、上下輩之_[11]。

校訂：[一]郭書春に従い「戸率」を「人數」とする。

訓読：今卒を均輸する有り⁽²¹⁾。甲県は一千二百人⁽²²⁾、塞に薄る⁽²³⁾。乙県は一千五百五十人、行道一日。丙県は一千二百八十人、行道二日。丁県は九百九十人、行道三日。戊県は一千七百五十人、行道五日。凡そ五県の賦は卒一月一千二百人を輸す。遠近・人数の多少を以て、之を衰出せんと欲す。問う、県各おの幾何ぞ。

答えに曰く、甲県は二百二十九人。乙県は二百八十六人。丙県は二百二十八人。丁県は一百七十一人。戊県は二百八十六人。

術に曰く、県の卒をして各おの其の居所⁽²⁴⁾及び行道の日数の如くして一とし、以て衰と為す。甲の衰は四、乙の衰は五、丙の衰は四、丁の衰は三、戊の衰は五、副に併せて法と為す。人数を以て未だ併せざる者に乗じて各自実と為す。実、法の如くして一とす⁽²⁵⁾。分有る者は、上下に之を輩す⁽²⁶⁾。

注：(21)「卒を均輸す」とは、下に「卒一月一千二百人を輸す」とあるので、賦役で卒を運び勤務させるのを(日数で)平均にするとの意である。

(22) 甲県の「一千二百人」とは、下の「術」の中に「県の卒をして…」とあるので、県の人口ではなく、県の有する卒の数だとわかる。

(23)「薄」は迫、せまる、近づくの義。『左伝』成公十六年「楚師薄於疾」の注に「薄、迫也」とある。ここの「薄塞」とは、要塞・関塞に近いということ。

(24)「居所」とは、ここでは駐留の意。

(25) 本題の計算は次の如し。

①まず、各県の兵卒数を駐留の日数と行道の日数の和で割り、これを約して各々の比を出し、それらを併せて法とする。必要な駐留卒数を各々の衰に掛けて実とする。実を法で割ると、各々の答えとなる。

$$\text{甲県の衰} = 1200 \text{人} \div (30 + 0) = 40$$

$$\text{乙県の衰} = 1550 \text{人} \div (30 + 1) = 50$$

$$\text{丙県の衰} = 1280 \text{人} \div (30 + 2) = 40$$

$$\text{丁県の衰} = 990 \text{人} \div (30 + 3) = 30$$

$$\text{戊県の衰} = 1750 \text{人} \div (30 + 5) = 50$$

よって、5県の衰は、4:5:4:3:5となり、これらを併せると21となり、これを法とする。

②必要駐留卒数を各々の衰に掛けて実とし、これを法で割る。

$$\text{甲県と丙県の輸卒} = 1200 \times 4 \div 21 = 228 \frac{12}{21} = 228 \frac{4}{7}$$

$$\text{乙県と戊県の輸卒} = 1200 \times 5 \div 21 = 285 \frac{15}{21} = 285 \frac{5}{7}$$

$$\text{丁県の輸卒} = 1200 \times 3 \div 21 = 171 \frac{9}{21} = 171 \frac{3}{7}$$

(26) 次に、甲県と丙県の輸卒 $228 \frac{4}{7}$ の分数の処理であるが、甲県の方は切り上げて +1 とし、丙県は切り捨てて 0 とする。乙県と戊県の分数はいずれも切り上げて +1 とする。丁県の分数は切り捨てる。そこで、甲県は 229 人、乙県は 286 人、丙県は 228 人、丁県は 171 人、戊県は 286 人となる。

訳：今、卒を均輸しようとする。甲県は 1200 人で、塞に近い。乙県は 1550 人で、移動には 1 日かかる。丙県は 1280 人で、移動には 2 日かかる。丁県は 990 人で、移動には 3 日かかる。戊県は 1750 人で、移動には 5 日かかる。合計 5 県の賦役は卒を 1 ヶ月 1200 人輸送することである。移動の遠近や各県の人数の多少によってこの賦役を比例配分すると、各県はそれぞれ如何ほどになるか。

答えにいう、甲県は 229 人。乙県は 286 人。丙県は 228 人。丁県は 171 人。戊県は 286 人。

術にいう、各県の卒数を塞に居る日数と移動の日数の和で割り、これを衰とする。甲の衰は 4、乙の衰は 5、丙の衰は 4、丁の衰は 3、戊の衰は 5 となる。これを別に併せて法とする。人数を未だ併せていない各々の衰に掛けて各自を実とする。実を法で割ると答えになる。分数が有る場合は、上下にその分数を配分する。

[8] [劉注] 按、此亦以日數爲均、(居所) [發卒]_[-] 爲輸。甲無行道日、但以居所三十日爲率。言欲爲均平之率者、當使甲三十人而出一人、[乙三十一人而出一人]_[二]。出一人者、計役則皆一人一日、是以可爲均平之率。

校訂：[-] 李潢の校訂に従い「居所」を「發卒」に改める。

[二] 「乙三十一人而出一人」の句、算經十書本にあって、聚珍版になし。あってもなくても文意に関わらないが、今、入れておく。

訓読：按ずるに、此も亦日数を以て均をなし、卒を發するを輸と爲す⁽²⁷⁾。甲に行道の日無ければ、但だ居所三十日を以て率と爲す。言うところは、均平の率を爲さんと欲すれば、当に甲をして三十人にして一人を出だし、乙をして三十一人にして一人を出だしむべし。一人を出すは、役を計れば則ち皆一人一日たり、是を以て均平の率と爲すべし。

注：(27) 注(9) 参照。本題の「以日數爲均」とは日数で均一化し、「卒を發するを輸と爲す」とは、卒を送る日数も均輸の日数とみなすと言うこと。

訳：按ずるに、本題もまた日数で平均をなすので、駐留日数も輸送日数とみなす。甲には移動の日数がないので、ただ駐留日数 30 日を率とする。その意味は、平均の率を成そ

うとすれば、甲県は30人で1人を出し、乙県は31人で1人を出させるのである。1人を出すのは、労役を計れば、皆1人1日となり、それでもって平均の率とすることができる。

[9][劉注]各置所當出人數、以其居所及行道日數乘之、如縣人數而一、得(戸)率人役五日七分日之五。[-]

校訂：[-]郭書春は「各置所當出人數」から「如縣人數而一」の二十四字がすぐ下の李淳風注に見えることから、これを劉注ではないとし、聚珍版や四庫本が李淳風注の「得戸率、人役五日七分日之五」を「如縣人數而一」の下に移すのを妥当でないとする。しかし、前題や第三題の対応する箇所にも同類の文が見えることから、劉注の文が李注にまぎれ入ったと考えるほうがよいだろう。また、「得戸率」の「戸」について、算經十書本や聚珍本にはあるが、郭書春はないのがよいとする。今郭氏に従う。

訓読：各おの当に出すべき人数を置き、其の居所及び行道の日数を以てこれに乘じ、県の人数の如くして一とすれば、率、人役五日七分日の五を得⁽²⁸⁾。

注：(28) ここは、前題の注(14)と同様、本題の答えに対して検算を行っている。一人の賦役日数(劉注では「率」と呼ばれている)は、「各県が出すべき人数×(居所日数+行道日数)÷各県の人数」で求められる。

$$\text{甲県の賦役日数} = 228\frac{4}{7} \times 30 \div 1200 = 5\frac{5}{7}$$

$$\text{乙県の賦役日数} = 285\frac{5}{7} \times (30+1) \div 1550 = 5\frac{5}{7}$$

$$\text{丙県の賦役日数} = 228\frac{4}{7} \times (30+2) \div 1280 = 5\frac{5}{7}$$

$$\text{丁県の賦役日数} = 171\frac{3}{7} \times (30+3) \div 990 = 5\frac{5}{7}$$

$$\text{戊県の賦役日数} = 285\frac{5}{7} \times (30+5) \div 1750 = 5\frac{5}{7}$$

これより、戸率がすべての県で $5\frac{5}{7}$ 日となり、平均が確認される、と劉注は云う。

訳：一戸の賦役日数を出すのは、賦役に出すべき人数を置き、これにその駐留と移動の日数の和を掛け、県の人数で割ると、戸率 $5\frac{5}{7}$ が得られる。

[10]臣淳風等謹按[-]、爲衰。於今有術、副并爲所有率、未并者各爲所求率、以賦卒人數爲所有數。此術以[-]別、攷則意同。以廣異聞、故存之也。〈各置所當出人數、以其居所及行道日數乘之、如縣人數而一、得(戸)率、人役五日七分之五〉。

校訂：[-]郭書春は「臣淳風等謹按」の六字は、聚珍版や四庫本が補って、後皆これに倣ったものであるとし、これを認めず、以下の文を劉注とするが、「於今有術」とあるのだから、李注である可能性が高い。また、劉注[9]の校訂[-]で述べたように、「各

置所當出人數」以下の文は劉注とし、劉注[9]に回した。

[二] 郭書春は「以」を「似」と訓ずべきとする。今郭氏に従う。

訓読：臣淳風等謹みて按ずるに、……衰を為す⁽²⁹⁾。今有術に於いて、副に并すを所有率と為し、未だ併せざる者を各おの所求率と為し、賦卒の人数を以て所有数となす⁽³⁰⁾。此の術別の似きも、考うれば則ち意は同じ。異聞を広くするを以ての故に之を存する也。

注：(29)「爲衰」の二字が下句とうまく繋がらない。上文に脱落があるようである。仮に「……衰と為す」と訓んでおく。

(30)「今有術」については、本注(11)を参照。所求数＝「所有数」×「所求率」÷「所有率」となる。甲について云えば、甲・乙・丙・丁・戊の各衰を併せたもの、即ち21が所有率、まだ併せていない甲の衰4が所求率、賦卒の人数1200人が所有数となり、計算は、 $1200 \times 4 \div 21 = 228\frac{4}{7}$ と、答えが得られる。

訳：臣淳風等謹みて按じますに、……は衰をなす。今有術では、別に併せた衰を所有率とし、まだ併せていないそれぞれの衰を所求率とし、賦役の卒の人数を所有数として計算すればよい。本題の術は前題の術とは別であるようだが、考えればその意は同じであり、異聞を広くせんとして、故にこれを残したのである。

[11][劉注]輩、配也。今按、丁分最少、宜就戊除。不從乙者、丁近戊故也。滿法除之、有餘從乙。丙分又少、亦就乙除、有餘從甲、除之適盡。從甲・丙二分、其數正等。二者於乙遠近皆同、不以甲從乙者、方以下從上也。

訓読：輩は配也。今按ずるに、丁の分最も少なく、宜しく戊に就けて除くべし。乙に従えざるは、丁は戊に近きが故也。法を満たして之を除き、余り有れば乙に従う。丙の分も又少なし、亦乙に就けて除き、余り有れば甲に従え、之を除き適く尽くす。甲・丙の二分に従うるは、その数正に等し。二者乙において遠近皆同じなるに、甲を以て乙に従えざるは、方に下を以て上に従うる也⁽³¹⁾。

注：(31)本題の端数処理のアルゴリズムは、算題[一]のアルゴリズムと少し異なっている。

①端数の分子について最小のものを切り捨て、最大のものに加える。ただし、端数が同じものについては、互いがより近い側のものを選ぶものとする。近さも同じときには下位を上位に加える原則に従う。

②大きい方が分母を超えた時は、その県の割り当てに1人を加え、また端数だけを取り出す。

③新しい端数について、上の1からやり直す。

元々配分された人数は整数であったので、この操作は必ず終えることができる。算題 [一] のアルゴリズムとの違いは、大小 2 つの端数の選び方にある。算題 [一] では県の遠近を優先していたが、本題では端数の大小を優先している。また県の遠近でも、算題 [一] では近い方を優先していたのを、本題では遠い方を優先している。

本題で上の端数処理を行うと、以下の通りになる。

端数の分母は 7 で、分子は甲 4、乙 5、丙 4、丁 3、戊 5 である。

(1 回目) 最小の丁 3 を、最大の戊 5 に加える (丁には戊が乙より近い)。②によって戊には割り当てが 1 人増やされ、新たな端数の分子は甲 4、乙 5、丙 4、丁 0、戊 1 となる。

(2 回目) 最小の戊 1 を、最大の乙 5 に加える。新たな端数の分子は甲 4、乙 6、丙 4、丁 0、戊 0 となる。

(3 回目) 最小の丙 4 (乙から甲と丙は遠近が同じだが、下位を上位に加える原則に従う) を、最大の乙 6 に加える。②によって丙には割り当てが 1 人増やされ、新たな端数の分子は甲 4、乙 3、丙 0、丁 0、戊 0 となる。

(4 回目) 最小の乙 3 を、最大の甲 4 に加える。②によって甲には割り当てが 1 人増やされ、端数がなくなって処理が終わる。

訳：輩は配である。今按ずるに、丁の分数が最も小さいので、戊につけて取り除くべきである。乙に加えないのは、丁が戊に近いからである。丁を併せた戊の分子が分母に達すると、その分 (分母) を除く。余りがあるとそれは乙に加える。丙の分数もまた小さいので、乙につけて取り除く。余りがあれば甲につけて、これを取り除き過不足をきちんとなくす。甲・丙の 2 分数に加える際、その数正にひとしく、二者の乙に対する遠近が同じであるのに、甲を乙に加えず (丙を乙に加える) のは、まさに下を上へ従わせるのが原則だからである。

[三] 今有均賦粟。甲縣二萬五百二十戸、粟一斛二十錢、自輸其縣。乙縣一萬二千三百一十二戸、粟一斛一十錢、至輸所二百里。丙縣七千一百八十二戸、粟一斛一十二錢、至輸所一百五十里。丁縣一萬三千三百三十八戸、粟一斛一十七錢、至輸所二百五十里。戊縣五千一百三十戸、粟一斛一十三錢、至輸所一百五十里。凡五縣賦、輸粟一萬斛。一車載二十五斛、與僦一里一錢。欲以縣戸賦粟、令費勞等。問縣各粟幾何。

答曰、甲縣三千五百七十一斛二千八百七十三分斛之五百一十七。乙縣

二千三百八十斛二千八百七十三分斛之二千二百六十。丙縣一千三百八十八斛二千八百七十三分斛之二千二百七十六。丁縣一千七百一十九斛二千八百七十三分斛之一千三百一十三。戊縣九百三十九斛二千八百七十三分斛之二千二百五十三。術曰、以一里僦價乘至輸所里^[12]、以一車二十五斛除之^[13]、加以一斛粟價、則致一斛之費^[14]。各以約其戸數爲衰^[15]。甲衰一千二十六、乙衰六百八十四、丙衰三百九十九、丁衰四百九十四、戊衰二百七十、副并爲法。所賦粟乘未并者各自爲實。實如法得一^[16] ^[17]。

訓読：今粟を均賦する有り。甲県は二万五百二十戸、粟一斛二十銭、自ら其の県に輸す。乙県は一万二千三百一十二戸、粟一斛一十銭、輸所に至るに二百里。丙県は七千一百八十二戸、粟一斛一十二銭、輸所に至るに一百五十里。丁県は一万三千三百三十八戸、粟一斛一十七銭、輸所に至るに二百五十里。戊県は五千一百三十戸、粟一斛一十三銭、輸所に至るに一百五十里。凡そ五県の賦、粟一万斛を輸す。一車二十五斛を載せ、僦⁽³²⁾一里に一銭与う。県戸の賦粟を以て費勞⁽³³⁾を等しくせんと欲す。問う、県は各おの粟幾何ぞ。

答えに曰く、甲県は三千五百七十一斛二千八百七十三分斛の五百一十七。乙県は二千三百八十斛二千八百七十三分斛の二千二百六十。丙県は一千三百八十八斛二千八百七十三分斛の二千二百七十六。丁県は一千七百一十九斛二千八百七十三分斛の一千三百一十三。戊県は九百三十九斛二千八百七十三分斛の二千二百五十三。

術に曰く、一里の僦価を以て輸所に至る里に乘じ、一車二十五斛を以て之を除し、加うるに一斛の粟価を以てすれば、則ち一斛の費を致す。各おの以て其の戸数を約し、衰と爲す。甲の衰は一千二十六、乙の衰は六百八十四、丙の衰は三百九十九、丁の衰は四百九十四、戊の衰は二百七十、副に并せて法と爲す。賦するところの粟は未だ并せざる者に乘じて、各自を實と爲す。実、法の如くして一を得⁽³⁴⁾。

注：(32)「僦」は、雇うこと、あるいは雇われた者。運送に関わる場合が多い。

(33)「費勞」は、本均輸章冒頭の劉注に「以御遠近勞費」の「勞費」とほぼ同義であろう。

そこでは「労役とその費用」と訳した。ここでは「労役の費用」と訳しておく。

(34) 本題の計算は次の如し。

① 1里ごとの1車の僦価1銭に里数を掛け、それを25斛で割れば、各県が1斛を輸所まで運ぶ費用が出る。これに其の県の粟価を足すと、各県が1斛に対して負担する合計費用となる。

甲県：粟20銭

乙県：粟10銭 + 僦価 1 銭 × 200里 ÷ 25斛 = 18銭

丙県：粟12銭 + 僦価 1 銭 × 150里 ÷ 25斛 = 18銭

丁県：粟17銭 + 僦価 1 銭 × 250里 ÷ 25斛 = 27銭

戊県：粟13銭 + 僦価 1 銭 × 150里 ÷ 25斛 = 19銭

②次に、これらの費用で戸数を割れば、各県の列衰が出る。

甲県の衰：20520戸 ÷ 20銭 = 1026

乙県の衰：12312戸 ÷ 18銭 = 684

丙県の衰：7182戸 ÷ 18銭 = 399

丁県の衰：13338戸 ÷ 27銭 = 494

戊県の衰：5130戸 ÷ 19銭 = 270

法 = 1026 + 684 + 399 + 494 + 270 = 2873

③最後に、全体負担の粟10000斛を列衰に基づいて配分する。

甲県の負担 = 10000斛 × 1026 ÷ 2873 = 3571 $\frac{517}{2873}$ 斛

乙県の負担 = 10000斛 × 684 ÷ 2873 = 2380 $\frac{2260}{2873}$ 斛

丙県の負担 = 10000斛 × 399 ÷ 2873 = 1388 $\frac{2276}{2873}$ 斛

丁県の負担 = 10000斛 × 494 ÷ 2873 = 1719 $\frac{1313}{2873}$ 斛

戊県の負担 = 10000斛 × 270 ÷ 2873 = 939 $\frac{2253}{2873}$ 斛

訳：今粟を均等に課そうとする。甲県は20520戸で、粟1斛の値段が20銭、自力でその県まで運ぶ。乙県は12312戸で、粟1斛の値段が10銭、輸送先まで200里。丙県は7182戸で、粟1斛の値段が12銭、輸送先まで150里。丁県は13338戸で、粟1斛の値段が17銭、輸送先まで250里。戊県は5130戸で、粟1斛の値段が13銭、輸送先まで150里。5県の合計賦役は、粟1万斛を輸送することである。1車には25斛をのせることができ、雇うこと1里につき1銭を与える。県の戸数で粟を課す場合、労役の費用を等しくしようとする。問う、各県の粟は如何ほどになるか。

答えにいう、甲県は3571 $\frac{517}{2873}$ 斛。乙県は2380 $\frac{2260}{2873}$ 斛。丙県は1388 $\frac{2276}{2873}$ 斛。丁県は1719 $\frac{1313}{2873}$ 斛。戊県は939 $\frac{2253}{2873}$ 斛。

術にいう、1里の運搬賃を輸送先までの里数に掛け、1車の積載量25斛で割り、これに1斛の粟価を加えると、各県が1斛を輸送先まで輸送する総費用となる。これで各県の戸数を割ると各県の衰となる。甲の衰は1026、乙の衰は684、丙の衰は399、丁の衰は494、戊の衰は270、別に併せて法(2873)とする。5県全体の賦役粟数(10000斛)

を未だ併せていないものに掛けて、各自を實とする。實を法で割れば答えが得られる。

[12] [劉注] 此以出錢爲均也。問者曰「一車載二十五斛、與僦一里一錢」、一錢即一里僦價也。以乘里數者、欲知僦一車到輸所所用錢也。甲自輸其縣、則無取僦價也_[-]。

校訂：[-]後の李注 [16] の冒頭にこの劉注と同じ文が見える。今、注 [16] の方は、劉注を李注が用いたものと考えておく。

訓読：此れ出錢を以て均と爲す也。問う者⁽³⁵⁾の「一車二十五斛を載せ、僦一里に一錢を与う」といえば、一錢は即ち一里の僦価也。以て里数に乗ずれば、一車を僦い、輸所に到るに用いる所の錢也。甲は自ら其の県に輸すれば、則ち僦価を取る無し。

注：(35)「問う者」とは、本題 [三] の設問部分を云う。

訳：これは、1戸あたりの出す錢を等しくするのである。本題の設問で、「1車には25斛をのせることができ、雇うこと1里につき1錢を与える」といつているのだから、1錢は1里の運搬費である。これに里数を掛けるのは、1車を雇って輸送先までいたるに必要とする錢数を知ろうとするからである。甲は自分の県に輸送するのだから、運搬費を取ることはない。

[13] [劉注] 欲知僦一斛所用錢。

訓読：一斛を僦うに用いる所の錢を知らんと欲す。

訳：1斛を運搬するのに必要とする費用を知ろうとするのである。

[14] [劉注] 加一_[-]斛之價於一斛僦直(値)、即凡(餘) [輸] _[-]粟取僦錢也。甲一斛之費二十、乙・丙各十八、丁二十七、戊十九也。

校訂：[-]郭書春は「一」を「以」とするが、ここは「一」がよい。

[-]李潢が「餘」を「輸」に改めるのに従う。

訓読：一斛の価を一斛の僦直に加うれば、即ち凡そ粟を輸するに取る僦錢⁽³⁶⁾也。甲の一斛の費二十、乙・丙は各おの十八、丁は二十七、戊は十九也。

注：(36) 1斛の粟の値段を運搬費「僦直(値)」に加えることにより、両者を運搬費に還元して考え、これを「僦錢」と呼んで、単なる運搬費の「僦直(値)」と区別する。

訳：1斛の価格に1斛の運搬費を加えると、粟1斛を運搬するのにかかる「運搬」の総費用である。甲の1斛の総費用は20錢、乙・丙は18錢、丁は27錢、戊は19錢となる。

[15] [劉注] 言使甲二十戸共出一斛、乙・丙十八戸共出一斛、計其所費、則皆戸一錢、故可

爲均賦之率也。(計經賦之率、既有戸算之率、亦有遠近貴賤之率。此二率者各自相與通。通則甲二十、乙十二、丙七、丁十三、戊五。一斛之費謂之錢率、錢率約戸率者、則錢爲母。戸爲子。子不齊、令母互乘爲齊、則衰也。若其不然、以一斛之費約戸數、取衰。並有分、當通分内子約之、於算甚繁。此一章皆相與通功共率、畧相依似。以上二率下一率亦可放此、從其簡易而已。又以分言之、使甲一戸出二十分斛之一、乙一戸出十八分斛之一、各以戸數乘之、亦可得一縣凡所當輸、俱爲衰也。乘之者、乘其子、母報除之。以此觀之、則以一斛之費約戸數者、其意不異矣。然則可置一斛之費而反衰之、約戸以乘戸率爲衰也。合分注曰「母除爲率、率乘子爲齊。」返衰注曰：「先同其母、各以分母約其子徽返衰」。以施其率、爲算既約。且不妨處下也)_[-]。

校訂：[-]「計經賦之率」以下「且不妨處下也」までの文を郭書春は劉徽注とするが、聚珍版や四庫本及び錢宝琮・白尚恕・李繼閔の諸家は李淳風注とし、李注 [17] の後ろに置く。今、これに従う。

訓読：言うところは、甲は二十戸をして共に一斛を出だし、乙・丙は十八戸をして共に一斛を出ださしむれば、其の費やすところを計るに則ち皆戸ごとに一錢。故に均賦の率と為すべきなり。

訳：言っているのは、甲県は20戸でともに1斛を出させ、乙・丙県は18戸でともに1斛を出させ、その費やす輸送費を計算すると、皆戸ごとに1錢の負担となる。ゆえに、「均賦の率」となすことができるのである。

[16] [劉注] 各置所當出粟、以其一斛之費乘之、如戸數而一、得率、戸出三錢二千八百七十三分錢之一千三百八十一。

訓読：各おの当に出すべき粟を置き、其の一斛の費を以て之に乗じ、戸数の如くして一とし、率を得、戸ごとに三錢二千八百七十三分錢の一千三百八十一を出す⁽³⁷⁾。

注：(37) ここで劉徽は、答えの検算をおこなっている。答え(各県が出すべき粟)に各県ごとの1斛の錢数を掛けると、各県の負担の錢数となる。これを県の戸数で割れば、戸毎の負担錢数となる。

$$\text{甲県の戸毎の負担錢数} = 3571 \frac{517}{2873} \text{斛} \times 20 \text{錢} \div 20520 \text{戸} = 3 \frac{1381}{2873}$$

$$\text{乙県の戸毎の負担錢数} = 2380 \frac{2260}{2873} \text{斛} \times 18 \text{錢} \div 12321 \text{戸} = 3 \frac{1381}{2873}$$

$$\text{丙県の戸毎の負担錢数} = 1388 \frac{2276}{2873} \text{斛} \times 18 \text{錢} \div 7182 \text{戸} = 3 \frac{1381}{2873}$$

$$\text{丁県の戸毎の負担錢数} = 1719 \frac{1313}{2873} \text{斛} \times 27 \text{錢} \div 13338 \text{戸} = 3 \frac{1381}{2873}$$

$$\text{戊県の戸毎の負担錢数} = 939 \frac{2253}{2873} \text{斛} \times 19 \text{錢} \div 5130 \text{戸} = 3 \frac{1381}{2873}$$

と、すべて $3 \frac{1381}{2873}$ 錢となる。

訳：各県が出さなければならない粟数を置き、これに各県ごとの1斛の費用を掛け、各県の戸数で割ると、率が得られ、戸ごとに $3\frac{1381}{2873}$ 銭を出すという結果になる。

[17]臣淳風等謹按、此以出錢爲均。問者曰「一車載二十五斛、與僦一里一錢。」一錢、即一里僦價也。以乘里數者、欲知僦一車到輸所用錢、甲自(出)[輸]其縣、則無取僦之價。以一車二十五斛除之者、欲知僦一斛所用錢。加一斛之價於一斛僦直(値)、即凡餘粟取僦錢。甲一斛之費二十、乙・丙各十八、丁二十七、戊十九、各以約其戸爲衰。甲衰一千二十六、乙衰六百八十四、丙衰三百九十九、丁衰四百九十四、戊衰二百七十。言使甲二十戸共出一斛、乙・丙十八戸共出一斛。計其所費則皆戸一錢、故可爲均賦之率也。於今有術、副并爲所有率、未并者各爲所求率、賦粟一萬斛爲所有數、此今有衰分之義也。

計經賦之率、既有戸算之率、亦有遠近貴賤之率。此二率者各自相與通。通則甲二十、乙十二、丙七、丁十三、戊五。一斛之費謂之錢率。錢率約戸率者、則錢爲母。戸爲子。子不齊、令母互乘爲齊、則衰也。若其不然、以一斛之費約戸數、取衰。竝有分、當通分内子約之、於算甚繁。此一章皆相與通功共率、畧相依似。以上二率・下一率亦可放(倣)此、從其簡易而已。又以分言之、使甲一戸出二十分斛之一、乙一戸出十八分斛之一、各以戸數乘之、亦可得一縣凡所當輸、俱爲衰也。乘之者、乘其子、母報除之。以此觀之、則以一斛之費約戸數者、其意不異矣。然則可置一斛之費而反衰之、約戸以乘戸率爲衰也。合分注曰「母除爲率、率乘子爲齊」。反衰注曰「先同其母、各以分母約其子爲反衰」。以施其率、爲算既約。且不妨處下也。

訓読：臣淳風等謹みて按ずるに、これ出錢を以て均と爲す。問う者の「一車二十五斛を載せ、僦一里に一錢を与う」と曰えば、一錢は即ち一里の僦価也。以て里数に乗ずれば、一車を僦い、輸所に到るに用いる所の錢也。甲は自ら其の県に輸すれば、則ち僦の価を取る無し。甲一斛の費は二十、乙・丙は各おの十八、丁は二十七、戊は十九、各おの以て其の戸を約して衰と爲す。甲の衰は一千二十六、乙の衰は六百八十四、丙の衰は三百九十九、丁の衰は四百九十四、戊の衰は二百七十。言うところは、甲二十戸をして共に一斛を出し、乙・丙は十八戸をして共に一斛を出ださしむれば、其の費やすところを計るに則ち皆戸ごとに一錢。故に均賦の率と爲すべきなり。今有術において、副に并すを所有率と爲し、未だ并せざる者各おのを所求率と爲し、賦粟一萬斛を所有数と爲す。此れ今有衰分の義也⁽³⁸⁾。

經賦の率を計るに、既に戸算の率有り、亦遠近貴賤の率有り⁽³⁹⁾。此の二率なる者は各自相与に通ず。通ずれば、則ち甲二十、乙十二、丙七、丁十三、戊五⁽⁴⁰⁾。一斛の費は之を錢率と謂い⁽⁴¹⁾、錢率もて戸率を約すれば、則ち錢は母と爲り、戸は子と

為る。子「斉」ならざれば、母をして互いに乗じて「斉」と為せば、則ち衰也⁽⁴²⁾。若し然らざれば、一斛の費を以て戸数を約して、衰を取る。並びに分有れば、当に通分内子して之を約すべきも、算において甚だ繁なり⁽⁴³⁾。此の一章皆相与に功を通じて率を共にすれば、略ぼ相依似す。上の二率・下の一率も亦之に倣うべきを以て、其の簡易に従うのみ⁽⁴⁴⁾。

又分を以て之を言えば、甲の一戸をして二十分斛の一を出だし、乙の一戸をして十八分斛の一を出ださしむれば、各おの戸数を以て之に乗じて、亦一斛の凡そ当に輸すべき所を得て、俱に衰を為すべし⁽⁴⁵⁾。之に乗ずる者は、其の子に乗じて、母もて報除す⁽⁴⁶⁾。此を以て之を觀れば、則ち一斛の費用を以て戸数を約する者は、其の意は異ならず。

然らば則ち一斛の費を置きて之を反衰し、戸を約して以て戸率に乗じて衰と為すべき也。合分の注に曰く「母は除して率と為し、率は子に乗じて斉と為す」⁽⁴⁷⁾。反衰の注に曰く「先に其の母を「同」にし、各おの分母を以て約して反衰と為す」⁽⁴⁸⁾。其の率を施し、算と為して既に約なれば、且つ下を処するを妨げざる也。

注：(38)「今有衰分の義」とは、今有術によって衰分問題を解くという意味であろう。

(39)「経賦の率」の「経」に「おさめる」の義があるので、「経賦の率」とは、納める賦を求めるための率である。その計算は、戸率(均戸の率)を貴賤の率(錢率)で割ったものである(注(41)参照)。

(40)「此の二率なる者は各自相与に通ず」とは、戸率や錢率は各々が簡略化できるということ。

本題で、「戸率」とは、甲・乙・丙・丁・戊の各県の戸数の比を指し、

$$\text{甲} : \text{乙} : \text{丙} : \text{丁} : \text{戊} = 20520 : 12312 : 7182 : 13338 : 5130 = 20 : 12 : 7 : 13 : 5$$

と簡略化できる。これが「甲二十、乙十二、丙七、丁十三、戊五」である。

(41) 錢率とは、粟1斛を輸所にまで運ぶ錢数の比で、

$$\text{甲錢} : \text{乙錢} : \text{丙錢} : \text{丁錢} : \text{戊錢} = 20 : (1 \times 200 \div 25 + 10) : (1 \times 150 \div 25 + 12) : (1 \times 250 \div 25 + 17) : (1 \times 150 \div 25 + 13) = 20 : 18 : 18 : 27 : 19 \text{ となる。}$$

錢率は貴賤の率とも呼ばれる。

(42) ここの具体的な計算過程は次のように行うのであろう。

① 戸率を分子とし、錢率を分母とする。 $\frac{20}{20} : \frac{12}{18} : \frac{7}{18} : \frac{13}{27} : \frac{5}{19}$

② 次に、各々の分子に(×20×18×27×19)を掛けると、184680 : 123120 : 71820 : 88920 : 48600となる。

③次にこれらを180で約すると、1026：684：399：494：270という列衰が出る。

(43) ここは、(40)のように簡略化しなくても列衰を出せることを言う。ただし、(42)の②で行っている通分納子が繁雑になる。

(44) 「此の一章」とは本均輸章を云い、とくに冒頭の四題を云う。「功を通じ率を共にす」とは、率を構成する各々の部分率を共にして求める率が得られれば、率が結局は同じになる、という意であろう。「依似」とは、依りあいかつ似ているとの意。「放」は「倣」、ならうの義。

(45) 「分を以て之を言え」とは、甲県の一戸が負担する斛が $\frac{1}{20}$ 、乙県のそれが $\frac{1}{18}$ であるので、 $\frac{1}{20}$ に甲県の戸数20520を掛ければ、1026が出、 $\frac{1}{18}$ に乙県の戸数を掛ければ、684が出て、これが列衰となるということ。

(46) 「報除」とは、先に分母を実(分子)に乗じた場合、次にそれに対応して、同じ分母で割らなければならないということ(17)の注(59)参照)。

(47) 合分術の劉注で、「其一術者、可令母除爲率、率乘子爲齊」(その一術では、「同」した数を分母で割って、出てくる率を分子に掛けて「齊」とする)とある。(16)の注(37)照)。

(48) 返衰術の劉注で、「亦可先同其母、各以分母約、其子爲反衰」(また別法として、先にその分母を「同」して、各々の分母でこれを約し、それを分子に掛けて返衰とする)とある。(24)の注(30)参照)。

訳：臣淳風等謹みて按じますに、これは、1戸あたりの出す銭を等しくするのである。問うところで、「1車には25斛をのせることができ、1里雇うのに1銭を与える」といっているのだから、1銭は1里の運搬費である。これに里数を掛けるのは、1車を雇って輸送先までいたるに必要な銭高を知ろうとするからである。甲は自分でその県まで輸送するのだから、運搬費を取る必要はない。1車25斛でこれらを割るのは、1斛を運搬するのに必要な費用を知ろうとするのである。1斛の価格に1斛の運搬費を加えると、粟1斛を運搬するのにかかる「運搬」の総費用である。甲の1斛の費用は20銭、乙・丙は18銭、丁は27銭、戊は19銭となるので、各々の銭数で各々の戸数を約すると、甲の衰は1026、乙の衰は684、丙の衰は399、丁の衰は494、戊の衰は270となる。言っているのは、甲県は20戸でともに1斛を出させ、乙・丙県は18戸でともに1斛を出させ、その費やす輸送費を計算すると、皆戸ごとに1銭の負担となる。ゆえに、「均賦の率」となすことができるのである。今有術では、副に併せるのを所有率とし、未だ併せていないものを各々所求率とし、賦役の粟1万斛を所有数とする。これは、今有術により衰分問題を解くという意味である。

賦税を納める率を計算するには、戸算の率があり、また遠近も加味した貴賤の率がある。この2率は、各々の率において簡略化される。戸率を簡略化すると、甲は20、乙は12、丙は7、丁は13、戊は5となる。1斛の費用は「銭率」という。銭率で戸率を約すると、銭率が分母となり、戸率が分子となる。分子が「斉」でないと、分母を互いに掛けて「斉」とする、そうすると衰が出る。

もしこの率を用いないなら、1斛の費用(すなわち銭率)で戸数を約して衰を出す。両者に分数があれば、通分納子して、これを約するが、計算上ははなはだ煩雑になる。

この均輸章ではみなともに部分率を簡略化し併せて率を求めれば、ほぼどれも類似していることになる。上に述べた均輸章[一][二]題の2率と下の[四]題の1率もこれに倣っており、計算には簡便な方に従えばよい。

また分数を用いてこれを言うと、甲県の1戸から $\frac{1}{20}$ 斛を出させ、乙県の1戸から $\frac{1}{18}$ 斛を出させるのだから、各々の県の戸数をこれに掛けると、1県が輸すべき合計量を得ることができ、ともに衰をなすのである。

分数計算では、その分子に戸数を乗じるのは、結局は分母(20)でこれを報除しなければならない。この観点から以上を見れば、1斛の費用で戸数を約する場合とその意味は異なるのである。

そうすると、1斛の費を置いて、これを返衰し、戸数を約して斛率をなすと列衰が得られる。合分の注に云う「[同]した数を分母で割って、出てくる率を分子に掛けて「斉」とする」と。返衰術の注に云う「先にその分母を「同」して、各々の分母でこれを約し、それを分子に掛けて返衰とする」と。その率を用いるのに、計算はすでに約されているので、上の均輸章[一][二]題の2率と下の[四]題の1率いずれも用いることを妨げない。

[四]今有均賦粟。甲縣四萬二千算、粟一斛二十、(傭價一日一錢)_[一]、自輸其縣。乙縣三萬四千二百七十二算、粟一斛一十八、傭價一日十錢、到輸所七十里。丙縣一萬九千三百二十八算、粟一斛一十六、傭價一日五錢、到輸所一百四十里。丁縣一萬七千七百算、粟一斛一十四、傭價一日五錢、到輸所一百七十五里。戊縣二萬三千四十算、粟一斛一十二、傭價一日五錢、到輸所二百一十里。己縣一萬九千一百三十六算、粟一斛一十、傭價一日五錢、到輸所二百八十里。凡六縣賦粟六萬斛、皆輸甲縣。六人共車、車載二十五斛。重車日行五十里、空車日行七十里、載輸之間各一日。粟有貴賤、傭各別價、以算出錢、令費勞等。問縣各粟幾何。答曰、甲縣一萬八千九百四十七斛一百三十三分斛之四十九。乙縣一萬八百二十七

斛一百三十三分斛之九。丙縣七千二百一十八斛一百三十三分斛之六。丁縣六千七百六十六斛一百三十三分斛之一百二十二。戊縣九千二十二斛一百三十三分斛之七十四。己縣七千二百一十八斛一百三十三分斛之六。

術曰、以車程行空・重相乗_[二]爲法、并空・重以乘道里、各自爲實、實如法得一日_{[三][18]}。加載輸各一日_[19]、而以六人乘之_[20]、又以傭價乘之_[21]、以二十五斛除之_[22]、加一斛粟價、即致一斛之費_[23]。各以約其算數爲衰_[24]。副并爲法。以所賦粟乘未并者、各自爲實。實如法得一斛_{[四][25]}。

校訂：〔一〕李潢云う「甲自輸其縣、即不應有傭價。經云「傭價一日一錢」者衍文也」。従うべし。

〔二〕「乗」の字、聚珍本に「承」に作るも、従うべからず。

〔三〕聚珍本は「日」字を削除するも、従うべからず。

〔四〕聚珍本は「斛」字を削除するも、従うべからず。

訓読：今粟を均賦する有り。甲県は四万二千算⁽⁴⁹⁾、粟一斛二十、自ら其の県に輸す。乙県は三万四千二百七十二算、粟一斛一十八、傭価⁽⁵⁰⁾一日十錢、輸所に到るに七十里。丙県は一万九千三百二十八算、粟一斛一十六、傭価一日五錢、輸所に到るに百四十里。丁県は一万七千七百算、粟一斛一十四、傭価一日五錢、輸所に到るに百七十五里。戊県は二万三千四十算、粟一斛一十二、傭価一日五錢、輸所に到るに二百十里。己県は一万九千百三十六算、粟一斛一十、傭価一日五錢、輸所に到るに二百八十里。凡そ六県の賦せる粟六万斛、皆甲県に輸す。六人、車を共にし、車ごとに二十五斛を載す。重車は日に行くに五十里、空車は日に行くに七十里、載輸の間⁽⁵¹⁾各おの一日。粟に貴賤有り、傭各おの価を別にし、算を以て錢を出すに、費勞を等しくせしむ。問う、県は各おの粟幾何ぞ。

答えに曰う、甲県一万八千九百四十七斛一百三十三分斛の四十九。乙県一万八百二十七斛一百三十三分斛の九。丙県七千二百一十八斛一百三十三分斛の六。丁県六千七百六十六斛一百三十三分斛の百二十二。戊県九千二十二斛一百三十三分斛の七十四。己県七千二百一十八斛一百三十三分斛の六。

術に曰う、車の程行⁽⁵²⁾の空・重を以て相乗じて法と爲す。空・重を并せ以て道里に乘じ、各自を實と爲す。實、法の如くして一日を得。載輸の各おの一日を加え、而して六人を以て之に乘じ、又傭価を以て之に乘じ、二十五斛を以て之を除し、一斛の粟価を加うれば、則ち一斛を致すの費。各おの以て其の算数を約して衰と爲し、副に

并せて法と為す。賦するところの粟を以て未だ并せざる者に乗じて実と為す。実、法の如くして一斛を得⁽⁵³⁾。

注：(49)「算」は算賦。『漢書』高帝紀上「四年八月、初爲算賦」如淳注「漢儀注、民年十五以上至五十六出賦錢、人百二十爲一算、爲治庫兵車馬」。算は課税対象となる人数である。

(50)『漢書』陳勝伝「勝少時、嘗與人傭耕」師古曰「與人、與人俱也。傭耕、謂受其雇直而爲之耕、言賣功傭也」。「傭価」は「雇い賃」のこと。

(51)「載輸」の「載」は、積みこむこと。「輸」は運びいれること。「載輸の間」とは、積みこみと運びいれに必要な時間のこと。各々 1日かかるので、計 2日とするということ。劉注[25]参照。

(52)「車の程行」とは、車の走行距離の規定。設問に見える「重車は日に行くに五十里、空車は日に行くに七十里」がそれに当たる。本章の[九]題にも「今有程傳委輸、空車日行七十里、重車日行五十里」とある。

(53)ここでの計算は、以下の通り。

①まず、甲県以外の各県における輸送日数(納入地までと帰還までの日数)を出すことである。1里を行くには、重車では $\frac{1}{50}$ 日、空車では $\frac{1}{70}$ 日かかる。よって、1里を重車と空車で往復すると、 $\frac{1}{50} + \frac{1}{70} = \frac{70}{50 \times 70} + \frac{50}{70 \times 50} = \frac{6}{175}$ 日かかる。これに各県の納入地までの里数を掛けると、各々の輸送日数がでる。この日数に「載輸」にかかる2日を加えると、各県の輸送総日数が出る。即ち、

$$\text{乙県} = \frac{6}{175} \text{日} \times 70 \text{里} + 2 \text{日} = 4\frac{2}{5} \text{日}$$

$$\text{丙県} = \frac{6}{175} \text{日} \times 140 \text{里} + 2 \text{日} = 6\frac{4}{5} \text{日}$$

$$\text{丁県} = \frac{6}{175} \text{日} \times 175 \text{里} + 2 \text{日} = 8 \text{日}$$

$$\text{戊県} = \frac{6}{175} \text{日} \times 210 \text{里} + 2 \text{日} = 9\frac{1}{5} \text{日}$$

$$\text{己県} = \frac{6}{175} \text{日} \times 280 \text{里} + 2 \text{日} = 11\frac{3}{5} \text{日}$$

②これらに、1車ごとの傭者の人数(6人)と各県の1日の傭錢を掛け、1車の積載量(25斛)で割ると、粟1斛の輸送にかかる費用が出る。これに、各県の粟価を加えると、粟1斛を納入するのにかかる総経費が出る。即ち、

$$\text{甲県} = 20 \text{錢}$$

$$\text{乙県} = 4\frac{2}{5} \text{日} \times 6 \text{人} \times 10 \text{錢} \div 25 \text{斛} + 18 \text{錢} = \frac{714}{25} \text{錢}$$

$$\text{丙県} = 6\frac{4}{5} \text{日} \times 6 \text{人} \times 5 \text{錢} \div 25 \text{斛} + 16 \text{錢} = \frac{604}{25} \text{錢}$$

$$\text{丁県} = 8 \text{日} \times 6 \text{人} \times 5 \text{錢} \div 25 \text{斛} + 14 \text{錢} = \frac{118}{5} \text{錢}$$

$$\text{戊県} = 9\frac{1}{5}\text{日} \times 6\text{人} \times 5\text{銭} \div 25\text{斛} + 12\text{銭} = \frac{576}{25}\text{銭}$$

$$\text{己県} = 11\frac{3}{5}\text{日} \times 6\text{人} \times 5\text{銭} \div 25\text{斛} + 10\text{銭} = \frac{598}{25}\text{銭}$$

- ③この銭数で、各県の算の数(人数)を割ると、1人1銭出す時、各県で納入する粟の斛数が出る。これを列衰とし簡約化する。即ち、

$$\text{甲県} = 42000 \div 20\text{銭} = 2100$$

$$\text{乙県} = 34272 \div \frac{714}{25}\text{銭} = 1200$$

$$\text{丙県} = 19328 \div \frac{604}{25}\text{銭} = 800$$

$$\text{丁県} = 17700 \div \frac{118}{5}\text{銭} = 750$$

$$\text{戊県} = 23040 \div \frac{576}{25}\text{銭} = 1000$$

$$\text{己県} = 19136 \div \frac{598}{25}\text{銭} = 800$$

これらを簡約化すると、甲：乙：丙：丁：戊：己 = 42：24：16：15：20：16と衰が出る。これらを併せた法は133となる。

- ④6県に課税された60000斛に各々の衰を掛け、法で割れば、各県の負担分が出る。即ち、

$$\text{甲県} = 60000\text{斛} \times 42 \div 133 = 18947\frac{49}{133}\text{斛}$$

$$\text{乙県} = 60000\text{斛} \times 24 \div 133 = 10827\frac{9}{133}\text{斛}$$

$$\text{丙県} = 60000\text{斛} \times 16 \div 133 = 7218\frac{6}{133}\text{斛}$$

$$\text{丁県} = 60000\text{斛} \times 15 \div 133 = 6766\frac{122}{133}\text{斛}$$

$$\text{戊県} = 60000\text{斛} \times 20 \div 133 = 9022\frac{74}{133}\text{斛}$$

$$\text{己県} = 60000\text{斛} \times 16 \div 133 = 7218\frac{6}{133}\text{斛}$$

訳：今粟を均等に課そうとする。甲県は42000算で、粟1斛が20銭、自らその県に運ぶ。乙県は34272算で、粟1斛が18銭、輸送人雇い賃は1日10銭、輸送地まで70里である。丙県は19328算で、粟1斛が16銭、雇い賃は1日5銭、輸送地まで140里である。丁県は17700算で、粟1斛が14銭、雇い賃は1日5銭、輸送地まで175里である。戊県は23040算で、粟1斛が12銭、雇い賃は1日5銭、輸送地まで210里である。己県は19136算で、粟1斛が10銭、雇い賃は1日5銭、輸送地まで280里である。6県の合計賦税は粟60000斛で、皆甲県に輸送する。6人で1車をともに押し、1車には25斛が載る。荷を積んだ車は1日50里行き、空車は1日70里行き、荷積みと荷降ろしの時間は各々1日である。粟の価格に高低があり、輸送人雇い賃は各県で異なるが、算に基づいて銭を出させ、労役の費用を等しくさせたい。問う、各県の粟の負担はいくらか。

答えにいう、甲県は18947 $\frac{49}{133}$ 斛。乙県は10827 $\frac{9}{133}$ 斛。丙県は7218 $\frac{6}{133}$ 斛。丁県は

6766 $\frac{122}{133}$ 斛。戊県は9022 $\frac{74}{133}$ 斛。己県は7218 $\frac{6}{133}$ 斛。

術にいう、空車の1日の行程70里と積載車の1日の行程50里を掛け合わせて法とする。空車70里と積載車50里を併せて、これに各県から輸送地までの道里数を掛け、各々を実とする。実を法で割ると、日数が得られる。これらの日数に荷積みと荷降ろしの各1日を加え、これに6人を掛け、さらに雇い賃を掛けて、これを25で割り、これに各県の粟1斛の値段を加えると、各県が1斛を輸送する総費用となる。各県の算の数をこれらで割って(簡約化すると)衰となる。衰を別に併せて法とする。課した粟60000斛をまだ併せていない各々の衰に掛けて、各々を実とする。実を法で割れば、斛を単位とする答えが得られる。

[18]臣淳風等謹按、此術重往空還、一輪再行道也。置空行一里用七十分日之一、重行一里用五十分日之一。齊而同之、空・重行一里之路、往返用一百七十五分日之六。(定)[完]言之_[-]者、一百七十五里之路往返用六日也。故并空・重者、齊其子也。空・重相乘者、同其母也。於今有術、至輸所里爲所有數、六爲所求率、(齊)_[-]一百七十五爲所有率、而今有之、即各得輸所用日也。

校訂：[一]粟米章の[4]劉注に「又(究)[完]言之、知粟五升爲糲米三升。以分言之、知粟一斗爲糲米五分斗之三」と「(究)[完]完言」と「分言」が対句で用いられており、そこでは郭氏は「完言」と「分言」とする。ここでも、それに基づいて、「定」は「完」の誤りとする。今、郭氏に従う。本章[九]題の李注の「(定)[完]言」も同じ。注(54)参照。

[二]「一百七十五」は「齊」して得られた数でなく、「同」して得られた数である。よって、衍字とみなす。

訓読：臣淳風等謹みて按ずるに、此の術は重にして往き空にして還り、一輪にして再び道を行く也。空にして一里をゆくに七十分日の一を用い、重にして一里を行くに五十分日の一を用う。「齊」して之を「同」すれば、空・重にして一里の路を行くは、往返するに一百七十分日之六を用う。之を定言すれば⁽⁵⁴⁾、一百七十五里の路の往返に六日を用うる也。故に空・重を并するは、其の子を「齊」する也。空・重相乘するは、其の母を「同」する也。今有術において、輸所に至る里を所求率と爲し、六を所有率と爲し、一百七十五を所有率と爲し、而して之を今有すれば、即ち各おの輸所の用日を得る也⁽⁵⁵⁾。

注：(54)「完言」は、本章の[九]題の李注の中でも用いられている。分数で表現されているものを「整数に直して言う」の意味であろう。「分言」が「分数に直して言う」

のと対句である。上の校訂[一]参照。

(55)「今有術」については、本注(11)を参照。所求数 = 「所有数」×「所求率」÷「所有率」となるので、「輸所までの里数×6÷175」で、各県の輸所へ往復する日数が求められる。

訳：臣淳風等謹んで按じますに、この術は積載して行き、空車で帰るので、1回の輸送で2回同じ道を行くのである。空車で1里を行くと $\frac{1}{70}$ 日かかり、積載車で1里を行くと $\frac{1}{50}$ 日かかる。斉同術で計算すると、空車と積載車で各々1里の距離を行くと、往復2里で $\frac{6}{175}$ 日かかることになる。ゆえに、術で「空・重を并せ」ているのは、その分子を「斉」しているのである。術で「空・重を相乗じ」ているのは、その分母を「同」しているのである。今有術でこれを計算すると、輸所までの里数を所有数とし、6を所求率とし、175を所有率として、今有術の公式を当てはめると、各県から輸所を往復するのにかかる日数が得られる。

[19] [劉注] 欲得凡日也_[-]。

校訂：[一]「欲」字、楊輝本に「故」に作るは、以下の文例から見て誤り。「凡」字、算經十書本・聚珍本に「幾」に作る。今、錢宝琮の点校本により改める。

訓読：凡日を得んと欲する也。

訳：合計日数を得ようとしている。

[20] [劉注] 欲知致一車用人也。

訓読：一車を致すの用人を知らんと欲する也。

訳：1車を運ぶのに必要とする人の数を知ろうとしている。

[21] [劉注] 欲知致車人傭直(値)幾錢。

訓読：車を致すの人傭の値の幾錢かを知らんと欲す。

訳：車を運ぶのに雇い人の賃金がどれだけなのかを知ろうとしている。

[22] [劉注] 欲知致一斛之傭直(値)也。

訓読：一斛を致すの傭の値を知らんと欲する也。

訳：1斛を運ぶための雇い人の賃金を知ろうとしている。

[23] [劉注] 加一斛之價於致一斛之傭直(値)、即凡輸一斛(餘)粟取傭所用錢。

校訂：算経十書本・聚珍本等のテキストには「餘」字があるが、川原氏はこれを削る。これに従うべし。

訓読：一斛の価を、一斛を致すの傭の値に加うれば、即ち凡そ一斛の粟を輸するに傭の用うる所の錢を取る。

訳：1斛を運ぶ雇い人の賃金に1斛の値段を加えると、すなわち1斛の粟を運ぶために雇うのに必要とする錢が得られる。

[24]今按、甲衰四十二、乙衰二十四、丙衰十六、丁衰十五、戊衰二十、己衰十六。於今有術、副并爲所有率。未并者各自爲所求率。所賦粟爲所有數。此今有・衰分之義也_[-]。

校訂：[-]この注を諸本は劉注とするが、李注の可能性あり。

訓読：今按ずるに、甲の衰四十二、乙の衰二十四、丙の衰十六、丁の衰十五、戊の衰二十、己の衰十六。今有術において、副に并すを所有率と爲す。未だ并せざる者各自を所求率と爲す。賦する所の粟を所有数と爲す。此れ今有・衰分の義也。

訳：今按じるに、甲の衰は42、乙の衰は24、丙の衰は16、丁の衰は15、戊の衰は20、己の衰は16となる。今有術では、別に併せたものを所有率とする。まだ併せていない各々を所求率とする。賦された粟の数量を所有数とする。本題には今有術と衰分術の両方の意味があるのである。

[25] [劉注]各置所當出粟、以其一斛之費乘之、如算數而一、得率、算出九錢一百三十三分錢之三。又「載輸之間各一日」者、即二日也。

訓読：各おの当に出すべき所の粟を置き、其の一斛の費を以て之に乘じ、算の数の如くして一とすれば、率を得て、九錢一百三十三分錢の三を算出す⁽⁵⁶⁾。又「載輸の間各おの一日」とは、即ち二日也。

注：(56) 以上で、劉徽は答えの検算を行っている。「所當出粟」とは各県が出すべき粟量(答え)。これに、各県の1斛の粟の価格と輸送費の合計を掛けて、各県の算の数で割ると、1算ごとの負担錢数が出る。その計算は以下の如し。

$$\text{甲県}の1算ごとの出錢 = 18947 \frac{49}{133} \text{斛} \times 20 \text{錢} \div 42000 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

$$\text{乙県}の1算ごとの出錢 = 10827 \frac{9}{133} \text{斛} \times \frac{714}{25} \text{錢} \div 34272 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

$$\text{丙県}の1算ごとの出錢 = 7218 \frac{6}{133} \text{斛} \times \frac{604}{25} \text{錢} \div 19328 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

$$\text{丁県}の1算ごとの出錢 = 6766 \frac{122}{133} \text{斛} \times \frac{118}{5} \text{錢} \div 17700 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

$$\text{戊県}の1算ごとの出錢 = 9022 \frac{74}{133} \text{斛} \times \frac{576}{25} \text{錢} \div 23040 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

$$\text{己県}の1算ごとの出錢 = 7218 \frac{6}{133} \text{斛} \times \frac{598}{25} \text{錢} \div 19136 \text{算} = 9 \frac{3}{133} \text{錢}$$

どの県でも、1算ごとに $9\frac{3}{133}$ 銭の均等負担となる。

訳：各県が出すべき粟量、即ち答えを置いて、これに1斛の粟の値段と輸送費の合計を掛け、各県の算の数で割ると、率が得られ、どの県でも1算ごとに $9\frac{3}{133}$ 銭が出る。また「載輸の間各々一日」とは、2日を意味する。

参考文献

- 1) 李繼閔『《九章算術》校証』(1993年9月)
- 2) 郭書春『匯校九章算術』(2004年8月)
- 3) 郭書春・劉鈍『算経十書』(遼寧教育出版社、1998年12月)、(九章出版社、2001年4月)
- 4) 川原秀城「劉徽註九章算術」(『中国天文学・数学集』所収、1980年11月)
- 5) 白尚恕『《九章算術》注釈』(1983年12月)
- 6) 沈康身『九章算術導読』(1997年2月)
- 7) 李繼閔『《九章算術》及其劉徽注研究』(1992年8月)
- 8) 李繼閔『《九章算術》導読与訳注』(1998年9月)
- 9) 李籍『九章算術音義』(文淵閣四庫全書本及び四部叢刊本『九章算術』所収)
- 10) 「九章算術補註」(李儼『中算史論叢』(三)、1935年12月)
- 11) 楊輝『詳解九章算法』(宜稼堂叢書本)
- 12) 李潢『九章算術細草図説』(嘉慶庚辰(25年)語鴻堂刊本)
- 13) 清水達雄『九章算術』1～15(「数学セミナー」1975年2月号～1976年4月号)
- 14) 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)
- 15) Shen, Kang-Shen, Crossley, John N., Lun, Anthony W. C. 『The Nine Chapters on the Mathematical Art: Companion and Commentary』(Oxford Univ. Press, 1999年10月)
- 16) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(1)大阪産業大学論集 人文・社会科学編 2号(2008年2月)
- 17) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(2)大阪産業大学論集 人文・社会科学編 3号(2008年6月)
- 18) Chemla, Karine; Guo, Shuchun 『Les neuf chapitres, Le classique mathématique de la Chine ancienne et ses commentaires』(Dunod, 2004年第4四半期)
- 19) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(3)大阪産業大学論集 人文・社会科学編 4号(2008年10月)
- 20) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(4)大阪産業大学論集 人文・社会科学編 5号(2009年2月)
- 21) 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)

- 22) 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)
- 23) 錢宝琮点校『九章算術点校』 (北京中華書局刊『算經十書』 所収、1963年10月)
- 24) 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)
- 25) 汪萊撰『校正九章算術及戴氏訂訛』 (『衡齋遺書』 所収)
- 26) 角谷常子、張替俊夫『九章算術』 訳注稿 (8) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編 9号 (2010年 6月)
- 27) 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)
- 28) 郭書春『九章算術訳注』 (上海古籍出版社、2009年12月)
- 29) 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)
- 30) 田村誠、吉村昌之『九章算術』 訳注稿 (10) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編11号 (2011年 2月)
- 31) 田村誠、吉村昌之『九章算術』 訳注稿 (11) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編12号 (2011年 6月)
- 32) 田村誠、吉村昌之『九章算術』 訳注稿 (12) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編13号 (2011年10月)
- 33) 朱漢民、陳松長主編『岳麓書院藏秦簡(貳)』 (上海辭書出版社、2011年12月)
- 34) 小寺裕、武田時昌『九章算術』 訳注稿 (13) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編14号 (2012年 2月)
- 35) 田村誠、武田時昌『九章算術』 訳注稿 (14) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編15号 (2012年 6月)
- 36) 大川俊隆 岳麓書院藏秦簡『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)
- 37) 田村誠 岳麓書院藏秦簡『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)
- 38) 馬場理恵子、吉村昌之 岳麓書院藏秦簡『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)
- 39) 角谷常子 岳麓書院藏秦簡『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)

- 40) 小寺裕、張替俊夫 岳麓書院藏秦簡『数』訳注稿 (5) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編20号 (2014年2月)
- 41) 武田時昌 岳麓書院藏秦簡『数』訳注稿 (6) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編21号 (2014年6月)
- 42) 小寺裕、武田時昌、張替俊夫『九章算術』訳注稿 (15) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編22号 (2014年10月)
- 43) 郭書春『九章算術新校』(中国科学技術大学出版社、2013年12月)
- 44) 武田時昌、張替俊夫『九章算術』訳注稿 (16) 投稿中