

『九章算術』 訳注[†] 稿 (27)

田 村 誠[†]

中国古算書研究会

大川 俊隆、小寺 裕、角谷 常子

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. 27

TAMURA Makoto

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 twenty-seventh article based on our research and results in which we studied the problems 10 to 17 of Chapter 8, Fangcheng (方程).

『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。

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

[†]大阪産業大学 教養部 教授

草 稿 提 出 日 3月2日

最 終 原 稿 提 出 日 3月15日

本論文では、方程章の算題 [一〇] ～ [一七] に対する訳注を与える。

[一〇] 今有甲乙二人持錢、不知其數。甲得乙半而錢五十、乙得甲太半而亦錢五十。問、甲・乙持錢各幾何。

荅曰、甲持三十七錢半、乙持二十五錢。

術曰、如方程、損益之_[27]。

訓読：今、甲乙二人の錢持ちたる有り、其の数を知らず。甲は乙の半を得て錢五十、乙は甲の太半を得て亦た錢五十⁽⁶⁵⁾。問う、甲・乙の持ちたる錢各おの幾何ぞ。

荅に曰く、甲は三十七錢半を持ち、乙は二十五錢を持つ⁽⁶⁶⁾。

術に曰く、方程の如くし、之を損益す。

注：(65) 甲、乙の持ち錢を x , y 錢とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} x + \frac{1}{2}y = 50 \\ \frac{2}{3}x + y = 50 \end{cases}$$

となる。

(66) 本問は分数が入っている場合について述べている。ここでの計算は、後の劉注に従い右行を 2 倍、左行を 3 倍すると、各行が整数化され、

$$\begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} \\ 50 & 50 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 1 \\ 150 & 100 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \\ 50 & 100 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \\ 25 & 100 \end{pmatrix}$$

のようになる。したがって、

乙の持ち錢 (y) は 25 錢となり、

甲の持ち錢 (x) は $(100 - 1 \times 25) \div 2 = \frac{75}{2} = 37\frac{1}{2}$ 錢

となる。

訳：今、甲乙二人が錢を持っているが、その錢数はわからない。甲が乙の半分を得ると 50 錢に、乙が甲 $\frac{2}{3}$ を得るとまた 50 錢になる。問う、甲・乙の持っている錢は、各々どれほどか。

荅にいう、甲は $37\frac{1}{2}$ 錢を持ち、乙は 25 錢を持つ。

術にいう、方程術のようにして、足したり引いたりする。

[27][劉注]此問者言、一甲・半乙而五十、太半甲・一乙亦五十也。各以分母乘其全内子、行定。二甲・一乙而錢一百、二甲・三乙而錢一百五十。於是乃如方程。諸物有分者倣此。

訓読：此の問う者の言うところは、一甲・半乙にして五十、太半甲・一乙も亦た五十也。各おの分母を以て其の全に乘じ子に内るれば⁽⁶⁷⁾、行定まる。二甲・一乙にして錢一百、二甲・三乙にして錢一百五十。是に於いて乃ち方程の如くす。諸^{おおよ}そ物に分有る者は此れに倣う。

注：(67)「全」は整数(16)注(21)参照)。本句の意はここでは帯分数を仮分数に直すこと(17)注(50)参照)で、これを「通分内子」ともいう。方田章算題 [三八]、また後の劉注[28]参照。

訳：この設問の意味は、1甲と $\frac{1}{2}$ 乙で50銭、 $\frac{2}{3}$ 甲と1乙でもまた50銭ということである。それぞれ、分母を整数部分に乘じ、分子に加えれば、行が定まる。(前者を2倍して)2甲と1乙では100銭、(後者を3倍して)2甲と3乙では150銭となる。ここまで行って直ちに方程術のようにする。凡そ数に分数があるものはこれに倣う。

[一一]今有二馬・一牛、價過一萬如半馬之價。一馬・二牛價不滿一萬、如半牛之價。問、牛・馬價各幾何。

答曰、馬價五千四百五十四錢一十一分錢之六、牛價一千八百一十八錢一十一分錢之二。

術曰、如方程、損益之^[28]。

訓読：今二馬・一牛有りて、価の一萬を過ぐるこゝ半馬の価の如し。一馬・二牛の価の一萬に満たざること、半牛の価の如し⁽⁶⁸⁾。問う、牛・馬の価各おの幾何ぞ。

答に曰く、馬の価五千四百五十四錢一十一分錢の六、牛の価一千八百一十八錢一十一分錢の二⁽⁶⁹⁾。

術に曰く、方程の如くし、之を損益す。

注：(68)馬、牛の価格をそれぞれ x 、 y 銭とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} 2x+y=10000+\frac{1}{2}x \\ x+2y=10000-\frac{1}{2}y \end{cases}$$

となる。

(69) 後の劉注に従い右行の $\frac{1}{2}x$ と左行の $-\frac{1}{2}y$ を移項すると
$$\begin{cases} \frac{3}{2}x+y=10000 \\ x+\frac{5}{2}y=10000 \end{cases}$$

となる。その後の計算は、右行・左行とも2倍して続けると

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{3}{2} \\ \frac{5}{2} & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 15 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 11 & 2 \end{pmatrix} \\ \rightarrow \text{法 } 11 \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 2 \\ 20000 & 20000 \end{pmatrix}$$

のようになる。したがって、

牛の価格 (y) は $20000 \div 11 = 1818\frac{2}{11}$ 銭となり、

馬の価格 (x) は $(20000 \times 11 - 20000 \times 2) \div 3 \div 11 = \frac{180000}{33} = \frac{60000}{11} = 5454\frac{6}{11}$ 銭

となる。

訳：今、2馬と1牛が有って、価格は1万銭を超えること馬の価格の $\frac{1}{2}$ に相当する。1馬と2牛の価格は1万銭に不足すること牛の価格の $\frac{1}{2}$ に相当する。問う、牛・馬の価格は各々どれほどか。

答にいう、馬の価格は $5454\frac{6}{11}$ 銭、牛の価格は $1818\frac{2}{11}$ 銭である。

術にいう、方程術のようにし、これを足したり引いたりする。

[28] [劉注] 此一馬半與一牛價直 (値) 一萬也。二牛半與一馬亦直 (値) 一萬也。一馬半與一牛、通分内子、右行爲三馬・二牛、直 (値) 錢二萬。二牛半 (於) [與]_[-] 一馬、通分内子、左行爲二馬・五牛、直 (値) 錢二萬也。

校訂：[-]李潢云う、「於」字は「與」字の誤り、と。文意からこれに従う。

訓読：此れ一馬半と一牛の価は^{あた}値一萬也。二牛半と一馬も亦た値一萬也。一馬半と一牛は、分を通じて子に内るれば、右行は三馬・二牛と爲し、値錢二萬。二牛半と一馬は、分を通じて子に内るれば、左行は二馬・五牛と爲し、値錢二萬也⁽⁷⁰⁾。

注：(70) 2馬と1牛では1万銭に $\frac{1}{2}$ 馬多く、1馬と2牛では1万銭に $\frac{1}{2}$ 牛足りないのであるから、 $\frac{3}{2}$ 馬と1牛で1万銭であり、 $\frac{5}{2}$ 牛と1馬でも1万銭である。注(68)の連立方程式で、上式右辺の $\frac{1}{2}x$ と下式右辺の $-\frac{1}{2}y$ を移項すると

$$\begin{cases} \frac{3}{2}x + y = 10000 \\ x + \frac{5}{2}y = 10000 \end{cases}$$

となるのがそれである。それぞれの両辺を2倍して(「通分内子」)、

$$\begin{cases} 3x+2y=20000 \\ 2x+5y=20000 \end{cases}$$

とするのが、注(69)の変形の第1段階である。

訳：ここでは $1\frac{1}{2}$ 馬と1牛の価値は10000銭である。 $2\frac{1}{2}$ 牛と1馬もまた価値は10000銭である。 $1\frac{1}{2}$ 馬と1牛は、分母を通じて分子に納め(て2倍す)れば、右行は3馬と2牛となり、その価値20000銭となる。 $2\frac{1}{2}$ 牛と1馬も、分母を通じて分子に納め(て2倍す)れば、左行は2馬と5牛となり、その価値20000銭となる。

[一二]今有武馬一匹、中馬二匹、下馬三匹、皆載四十石、至阪皆不能上。武馬借中馬一匹、中馬借下馬一匹、下馬借武馬一匹、乃皆上。問、武・中・下馬一匹各力引幾何。

答曰、武馬一匹力引二十二石七分石之六、中馬一匹力引十七石七分石之一、下馬一匹力引五石七分石之五。

術曰、如方程。各置所借、以正負術入之。

訓読：今武馬⁽⁷¹⁾一匹、中馬二匹、下馬三匹有りて、皆な四十石を載せ、坂に至りて皆上る能わず。武馬は中馬一匹を借り、中馬は下馬一匹を借り、下馬は武馬一匹を借るれば、乃ち皆な上る⁽⁷²⁾。問う、武・中・下馬一匹各おのの力引は幾何ぞ。

答に曰く、武馬一匹の力引は二十二石七分石の六、中馬一匹の力引は十七石七分石の一、下馬一匹の力引は五石七分石の五⁽⁷³⁾。

術に曰く、方程の如くす。各おの借る所を置きて、正負術を以て之を入れる。

注：(71)「武馬」は軍事用の馬のことで、ここでは強い馬の意。

(72) 武馬、中馬、下馬一匹が引く力をそれぞれ x , y , z 石とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} x+y=40 \\ 2y+z=40 \\ x+3z=40 \end{cases}$$

となる。

(73) ここでの計算は、

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 40 & 40 & 40 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 0 & 40 & 40 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -2 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 0 \\ 0 & 40 & 40 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 7 & 1 & 0 \\ 40 & 40 & 40 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \text{法} 7 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 40 & 40 & 40 \end{pmatrix}$$

のようになる。したがって、

下馬一匹の引く力 (z) は $40 \div 7 = 5\frac{5}{7}$ 石、

中馬の実は $(40 \times 7 - 40 \times 1) \div 2 = 120$ であり、中馬一匹の引く力 (y) は $120 \div 7 = 17\frac{1}{7}$ 石である。

武馬一匹の引く力 (x) は $(40 \times 7 - 120 \times 1) \div 7 = \frac{160}{7} = 22\frac{6}{7}$ 石

となる。

訳：今、武馬が1匹、中馬が2匹、下馬が3匹いて、どれもが40石を載せており、坂まで来たが皆な上ることができなかった。武馬は中馬1匹を借りて、中馬は下馬1匹を借りて、下馬は武馬1匹を借りて、皆な上った。問う、武馬・中馬・下馬それぞれが引く力はどれほどか。

答にいう、武馬1匹の引く力は $22\frac{6}{7}$ 石、中馬1匹の引く力は $17\frac{1}{7}$ 石、下馬1匹の引く力は $5\frac{5}{7}$ 石。

術にいう、方程術のようにする。それぞれの借りるところを置いて、正負術を以てこれを計算する。

[一三]今有五家共井、甲二綆不足如乙一綆。乙三綆不足如丙一綆。丙四綆不足如丁一綆。丁五綆不足如戊一綆。戊六綆不足如甲一綆。各得所不足一綆、皆逮。問、井深・綆長各幾何。

答曰、井深七丈二尺一寸、甲綆長二丈六尺五寸、乙綆長一丈九尺一寸、丙綆長一丈四尺八寸、丁綆長一丈二尺九寸、戊綆長七尺六寸。

術曰、如方程。以正負術入之^[29]。

訓読：今五家の井を共にする有り。甲二綆⁽⁷⁴⁾は足らざること乙一綆の如し。乙三綆は足らざること丙一綆の如し。丙四綆は足らざること丁一綆の如し。丁五綆は足らざること戊一綆の如し。戊六綆は足らざること甲一綆の如し。各おの得る所は足らざること一綆にして、皆な逮ぶ。問う、井の深・綆長は各おの幾何ぞ⁽⁷⁵⁾。

答に曰く、井の深七丈二尺一寸、甲の綆長二丈六尺五寸、乙の綆長一丈九尺一寸、

丙の綆長一丈四尺八寸、丁の綆長一丈二尺九寸、戊の綆長七尺六寸⁽⁷⁶⁾。

術に曰く、方程の如くす。正負術を以て之を入る。

注：(74)「綆」はつるべなわ。

(75) 甲、乙、丙、丁、戊の一綆の長さをそれぞれ x, y, z, v, w 寸とおき、井戸の深さを D 寸とおくと、連立方程式は

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x = D - y \\ 3y = D - z \\ 4z = D - v \\ 5v = D - w \\ 6w = D - x \end{array} \right. \quad \text{すなわち} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2x + y = D \\ 3y + z = D \\ 4z + v = D \\ 5v + w = D \\ 6w + x = D \end{array} \right.$$

となる。未知数が6つで式が5つであるから、これは不定方程式である。岳麓書院蔵秦簡『数』にも『張丘建算経』百鷄術に類する不定方程式は見られる(54)参照)が、そちらは自然数解が有限個しかないものである。本問は未知数が比例関係にあって、自然数解が無数に存在するため、方程式を満たす x, y, z, v, w, D の最小の自然数解を得て解としている。すなわち各式の両辺を D で割り、 $X = \frac{x}{D}$, $Y = \frac{y}{D}$, $Z = \frac{z}{D}$, $V = \frac{v}{D}$, $W = \frac{w}{D}$ とおくと、連立方程式は

$$\left\{ \begin{array}{l} 2X + Y = 1 \\ 3Y + Z = 1 \\ 4Z + V = 1 \\ 5V + W = 1 \\ 6W + X = 1 \end{array} \right.$$

となりこの解は定まる。ここで解 X, Y, Z, V, W は井戸の深さに対する各家の綆長の比率を表す。それぞれの分母の最小公倍数を D として与えれば、 $x = DX$, $y = DY$, $z = DZ$, $v = DV$, $w = DW$, および D の組は初めの連立方程式の最小の自然数解となる。具体的な計算は次注参照。

(76) 注(75)の X, Y, Z, V, W の方程式から、計算は

$$\left(\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{ccccc} 2 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 12 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 12 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right)$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ -3 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 36 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 36 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 144 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 16 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 144 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 15 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ -5 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 720 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 75 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 721 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 76 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \text{法 721} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 76 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

のようになる。法721に対して、

戊の実は76、

丁の実は $(1 \times 721 - 76 \times 1) \div 5 = \frac{645}{5} = 129$ 、

丙の実は $(1 \times 721 - 129 \times 1) \div 4 = \frac{592}{4} = 148$ 、

乙の実は $(1 \times 721 - 148 \times 1) \div 3 = \frac{573}{3} = 191$ 、

甲の実は $(1 \times 721 - 191 \times 1) \div 2 = \frac{530}{2} = 265$

であるから、 $X = \frac{265}{721}$, $Y = \frac{191}{721}$, $Z = \frac{148}{721}$, $V = \frac{129}{721}$, $W = \frac{76}{721}$ となる。したがって $D=721$ とすれば、 $x=265$, $y=191$, $z=148$, $v=129$, $w=76$ と $D=721$ の組が最小の自然数解として得られる。

訳：今、五家が井戸を共有している。甲家の縄2本では(井戸の深さに)乙家の縄1本分足りない。乙家の縄3本では丙家の縄1本分足りない。丙家の縄4本では丁家の縄1本分足りない。丁家の縄5本では戊家の縄1本分足りない。戊家の縄6本では甲家の縄1本分足りない。それぞれの家ごとに足りないとした縄1本分を加えるとどの家も井戸の深さに達し及んだ。問う、井戸の深さと各家の縄長はどれだけか。

答にいう、井戸の深さは7丈2尺1寸、甲家の縄長は2丈6尺5寸、乙家の縄長は1丈9尺1寸、丙家の縄長は1丈4尺8寸、丁家の縄長は1丈2尺9寸、戊家の縄長

は7尺6寸である。

術にいう、方程術のようにする。正負術によって計算する。

[29][劉注]此率初如方程爲之、名各一逮井。其後、法得七百二十一、實七十六。是爲七百二十一綆而七十六逮井、而戊一綆逮之數定。逮七百二十一分之七十六。是故七百二十一爲井深、七十六爲戊綆之長。舉率以言之。

訓読：此の率は、初め方程の如く之を爲すに、各おのの一逮井に名ず⁽⁷⁷⁾。其の後、法七百二十一、実七十六を得。是れを七百二十一綆にして七十六逮井と爲して、戊一綆逮ぶの數定む。逮ぶこと七百二十一分之七十六。是の故に七百二十一を井の深と爲し、七十六を戊の綆の長と爲す。率を挙げて以て之を言う。

注：(77)「逮井」は「井に逮ぶ」こと、すなわち井戸の深さの意。「一逮井に名ず」とは井戸の深さ1本分を与える綆長で立式するというこゝで、注(75)でX, Y, Z, V, Wの方程式を立てるということに相当する。

訳：此の率は、初め方程術としてそれを爲すのに、それぞれ井戸の深さ1本分に対して行う。その後、法721と(戊の)実76を得る。これを綆721本で井戸の深さ76本分として、戊の綆1本の井戸の深さに対する率が定まる。井戸の深さに対する率は $\frac{76}{721}$ である。これゆゑに721(寸)を井戸の深さと爲し、76(寸)を戊1本の長さとして爲す。他の率も挙げて各々の綆長をいう。

[一四]今有白禾二歩、青禾三歩、黄禾四歩、黒禾五歩。實各不滿斗。白取青・黄、青取黄・黒、黄取黒・白、黒取白・青、各一歩、而實滿斗。問、白・青・黄・黒禾實一歩各幾何。

答曰、白禾一歩實一百一十一分斗之三十三、青禾一歩實一百一十一分斗之二十八、黄禾一歩實一百一十一分斗之十七、黒禾一歩實一百一十一分斗之十。

術曰、如方程。各置所取、以正負術入之。

訓読：今白禾二歩、青禾三歩、黄禾四歩、黒禾五歩有り⁽⁷⁸⁾。實は各おの斗に滿たず⁽⁷⁹⁾。白は青・黄を取ること、青は黄・黒を取ること、黄は黒・白を取ること、黒は白・青を取ること、各おの一歩にして、實斗に滿つ⁽⁸⁰⁾。問う、白・青・黄・黒の禾の實、一歩にして各おの幾何ぞ。

答に曰く、白禾は一歩にして実一百一十一分斗の三十三、青禾は一歩にして実一百一十一分斗の二十八、黄禾は一歩にして実一百一十一分斗の十七、黒禾は一歩に

して実一百一十一分斗の十⁽⁸¹⁾。

術に曰く、方程の如くす。各おの取る所を置き、正負術を以て之を入れる。

注：(78) 『秦律十八種』倉34に「計禾、別黄・白・青」と見える。睡虎地秦簡整理小組は「計、算帳。黄・白・青、古時対穀子種類の区別」との注を付け、「『政和証類本草』卷二十五引『名医別録』有黄・白・青粱米、陶弘景注「凡云粱米、皆是粟類、惟其牙頭色異為分別爾」という。陶弘景に従えば、これらの禾はすべて粟で、黄・白・青は芽の色の違い、となる。

(79) 「歩」は平方歩、田の面積を表す。「^み実」は穀物の収穫量。55) の注(5) 参照。

(80) 白、青、黄、黒の田1歩あたりの収穫量をそれぞれ x, y, z, w 斗とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} 2x+y+z=1 \\ 3y+z+w=1 \\ x+4z+w=1 \\ x+y+5w=1 \end{cases}$$

となる。

(81) ここでの計算は、

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 8 & 1 & 1 \\ 10 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 7 & 1 & 1 \\ 10 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ & \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & -3 & 3 & 1 \\ -3 & 21 & 1 & 1 \\ 30 & 6 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ -4 & 22 & 1 & 1 \\ 29 & 7 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{A} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ -44 & 22 & 1 & 1 \\ 319 & 7 & 1 & 0 \\ 22 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ & \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 22 & 1 & 1 \\ 333 & 7 & 1 & 0 \\ 30 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{B} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 22 & 1 & 1 \\ 111 & 7 & 1 & 0 \\ 10 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \text{法 111} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 22 & 1 & 1 \\ 1 & 7 & 1 & 0 \\ 10 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

となる。ここで簡単のためAでは第4列を11倍し、Bでは第4列を等数3で約した。したがって1歩あたりの収穫量は、

黒禾 (w) は $\frac{10}{111}$ 斗、
 黄禾の実は $(4 \times 111 - 10 \times 7) \div 22 = \frac{374}{22} = 17$ だから黄禾 (z) は $\frac{17}{111}$ 斗、
 青禾の実は $(1 \times 111 - 17 \times 1 - 10 \times 1) \div 3 = \frac{84}{3} = 28$ だから青禾 (y) は $\frac{28}{111}$ 斗、
 白禾の実は $(1 \times 111 - 28 \times 1 - 17 \times 1) \div 2 = \frac{66}{2} = 33$ だから白禾 (x) は $\frac{33}{111}$ 斗
 となる。

訳：今、白禾の田が2平方歩、青禾の田が3平方歩、黄禾の田が4平方歩、黒禾の田が5平方歩ある。その収穫量はどれも1斗に満たない。白は青と黄の田から、青は黄と黒の田から、黄は黒と白の田から、黒は白と青の田から、それぞれ1平方歩ずつを取ると、収穫量は1斗になる。問う、白・青・黄・黒の禾の収穫量は、1平方歩ごとにそれぞれどれほどか。

答にいう、白禾は1平方歩ごとの収穫量が $\frac{33}{111}$ 斗、青禾は1平方歩ごとの収穫量が $\frac{28}{111}$ 斗、黄禾は1平方歩ごとの収穫量が $\frac{17}{111}$ 斗、黒禾は1平方歩ごとの収穫量が $\frac{10}{111}$ 斗である。

術にいう、方程術のようにする。それぞれの取る分を置いて、正負術を以て計算する。

[一五]今有甲禾二秉・乙禾三秉・丙禾四秉。重皆過於石、甲二重如乙一、乙三重如丙一、丙四重如甲一。問、甲・乙・丙禾一秉各重幾何。

答曰、甲禾一秉重二十三分石之十七、乙禾一秉重二十三分石之十一、丙禾一秉重二十三分石之十。

術曰、如方程。置重過於石之物爲負^[30]。以正負術入之^[31]。

訓読：今、甲禾二秉・乙禾三秉・丙禾四秉有り。重の皆な石を過ぐること、甲二の重は乙一の如く、乙三の重は丙一の如く、丙四の重は甲一の如し⁽⁸²⁾。問う、甲・乙・丙禾の一秉各おのの重は幾何ぞ。

答に曰く、甲禾一秉の重は二十三分石の十七、乙禾一秉の重は二十三分石の十一、丙禾一秉の重は二十三分石の十⁽⁸³⁾。

術に曰く、方程の如くす。重を置くに石を過ぐるの物を負と為す⁽⁸⁴⁾。正負術を以て之を入る。

注：(82) 甲、乙、丙1秉の重量をそれぞれ x , y , z 石とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} 2x=1+y \\ 3y=1+z \\ 4z=1+x \end{cases} \quad \text{すなわち} \quad \begin{cases} 2x-y=1 \\ 3y-z=1 \\ -x+4z=1 \end{cases}$$

となる。

(83) ここでの計算は、

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 \\ 4 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 \\ 8 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & -1 \\ 8 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ -3 & 3 & -1 \\ 24 & -1 & 0 \\ 9 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 \\ 23 & -1 & 0 \\ 10 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \text{法 } 23 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 10 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

となる。したがって1乗あたりの重量は、

丙禾 (z) は $\frac{10}{23}$ 石、

乙禾の実は $(1 \times 23 + 10 \times 1) \div 3 = \frac{33}{3} = 11$ だから乙禾 (y) は $\frac{11}{23}$ 石、

甲禾の実は $(1 \times 23 + 11 \times 1) \div 2 = \frac{34}{2} = 17$ だから甲禾 (x) は $\frac{17}{23}$ 石

となる。

(84) 「過於石之物」は1石に対する超過分。「置重過於石之物爲負」とはそれを負として置算せよということで、上注(82)で連立方程式を左から右へ変形したことに相当する。

訳：今、甲禾2乗と乙禾3乗と丙禾4乗が有る。それぞれの重量が1石を超えることには、甲2乗の重量は乙1乗の分、乙3乗の重量は丙1乗の分、丙4乗の重量は甲1乗の分だけとなっている。問う、甲・乙・丙禾それぞれ1乗の重量はどれほどか。

答にいう、甲禾1乗の重量は $\frac{17}{23}$ 石、乙禾1乗の重量は $\frac{11}{23}$ 石、丙禾1乗の重量は $\frac{10}{23}$ 石。

術にいう、方程術のようにする。重量を置算するには1石に対する超過分を負とする。正負術を以て計算する。

[30] [劉注] 此問者言、甲禾二乗之重過於一石也、其過者幾何如乙一乘重矣。互其算、令相折除、以石爲之差實。差實者、如甲禾餘實。故置算相與同也。

訓読：此の問う者の言うところは、甲禾二乗の重の一石を過ぐる也、其の過ぐる者の幾

何なるかは乙一乗の重の如し。其の算を互いにし、相い折除⁽⁸⁵⁾せしむれば、石を以て之を差実と為す。差実なる者は、甲禾の余実の如し。故に算を置くに相い与に同じくする也。

注：(85)「互其算」はここでは乙の算を負算に入れ換えること。「折除」は甲乙の正算と負算を相殺すること。56)の注(48)参照。

訳：この設問の意味は、甲禾2乗の重量が1石を超えるのだが、その超過分がどれほどかということ乙1乗の重量に等しいということである。その算(の正負)を入れ換え、相殺(して立式)すれば、1石が差実となる。差実というのは、甲禾の残りの分のこと。故に置算するにはどれも同じようにするのである。

[31][劉注]此入、頭位異名相除者、正無入正之、負無入負之也。

訓読：此を入るには、頭位に異名なるは相い除き⁽⁸⁶⁾、正無入は之を正にし、負無入は之を負にする也⁽⁸⁷⁾。

注：(86)「頭位」は先頭の位のこと。「異名」は正負が異なること。正負の算があれば相殺して取り除くことをいう。55)の注(29)参照。

(87)「無入」は零のこと。55)の注(30)参照。

訳：これを計算するには、先頭の位が異符号ならば相殺して取り除き、正算と零では結果を正にし、負算と零では結果を負にするのである。

[一六]今有令一人・吏五人・従者十人、食鶏十。令十人・吏一人・従者五人、食鶏八。令五人・吏十人・従者一人、食鶏六。問、令・吏・従者食鶏各幾何。

答曰、令一人食一百二十二分鶏之四十五、吏一人食一百二十二分鶏之四十一、従者一人食一百二十二分鶏之九十七。

術曰、如方程。以正負術入之。

訓読：今、令一人・吏五人・従者十人有りて鶏十を食す。令十人・吏一人・従者五人は鶏八を食す。令五人・吏十人・従者一人は鶏六を食す⁽⁸⁸⁾。問う、令・吏・従者の鶏を食すこと各おの幾何ぞ。

答に曰く、令一人は一百二十二分鶏の四十五を食し、吏一人は一百二十二分鶏の四十一を食し、従者一人は一百二十二分鶏の九十七を食す⁽⁸⁹⁾。

術に曰く、方程の如くす。正負術を以て之を入る。

注：(88) 吏は役人、令はその長官である。令、吏、従者の食する鶏の量をそれぞれ x , y , z 羽とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} x+5y+10z=10 \\ 10x+y+5z=8 \\ 5x+10y+z=6 \end{cases}$$

となる。

(89) ここでの計算は、

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} 5 & 10 & 1 \\ 10 & 1 & 5 \\ 1 & 5 & 10 \\ 6 & 8 & 10 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -15 & -49 & 5 \\ -49 & -95 & 10 \\ -44 & -92 & 10 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -735 & -49 & 5 \\ -2401 & -95 & 10 \\ -2156 & -92 & 10 \end{pmatrix} \\ & \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & -49 & 5 \\ -976 & -95 & 10 \\ -776 & -92 & 10 \end{pmatrix} \xrightarrow{A} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 49 & 5 \\ 122 & 95 & 10 \\ 97 & 92 & 10 \end{pmatrix} \rightarrow \text{法 } 122 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 49 & 5 \\ 1 & 95 & 10 \\ 97 & 92 & 10 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

となる。ここでAでは、第2列と第3列の正負を入れ換えるとともに、第3列を等数8で約した。したがって1人当たりの量は、

従者の食する鶏 (z) は $\frac{97}{122}$ 羽、

吏の実は $(92 \times 122 - 95 \times 97) \div 49 = \frac{2009}{49} = 41$ だから吏の食する鶏 (y) は $\frac{41}{122}$ 羽、

令の実は $(10 \times 122 - 5 \times 41 - 10 \times 97) \div 1 = 45$ だから令の食する鶏 (x) は $\frac{45}{122}$ 羽となる。

訳：今、令1人・吏5人・従者10人では鶏10羽を食べる。令10人・吏1人・従者5人では鶏8羽を食べる。令5人・吏10人・従者1人では鶏6羽を食べる。問う、令・吏・従者が食べる鶏はそれぞれどれほどか。

答にいう、令1人は $\frac{45}{122}$ 羽の鶏を食べ、吏1人は $\frac{41}{122}$ の鶏を食べ、従者1人は $\frac{97}{122}$ 羽の鶏を食べる。

術にいう、方程術のようにする。正負術を以て計算する。

[一七] 今有五羊・四犬・三鶏・二兔直(値)錢一千四百九十六。四羊・二犬・六鶏・三兔直(値)錢一千一百七十五。三羊・一犬・七鶏・五兔直(値)錢九百五十八。二羊・三犬・五鶏・一兔直(値)錢八百六十一。問、羊・犬・鶏・兔價各幾何。

荅曰、羊價一百七十七、犬價一百二十一、鶏價二十三、兔價二十九。

術曰、如方程。以正負術入之。

訓読：今、五羊・四犬・三鶏・二兔有りて^{あた}値錢一千四百九十六。四羊・二犬・六鶏・三兔の値錢一千一百七十五。三羊・一犬・七鶏・五兔の値錢九百五十八。二羊・三犬・五鶏・一兔の値錢八百六十一⁽⁹⁰⁾。問う、羊・犬・鶏・兔の価は各おの幾何ぞ。

答に曰く、羊価は一百七十七、犬価は一百二十一、鶏価は二十三、兔価は二十九⁽⁹¹⁾。術に曰く、方程の如くす。正負術を以て之を入れる。

注：(90) 羊、犬、鶏、兔の1頭あたりの価格をそれぞれ x , y , z , w 銭とおくと、連立方程式は

$$\begin{cases} 5x+4y+3z+2w=1496 \\ 4x+2y+6z+3w=1175 \\ 3x+y+7z+5w=958 \\ 2x+3y+5z+w=861 \end{cases}$$

となる。

(91) ここでの計算は、

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 5 & 7 & 6 & 3 \\ 1 & 5 & 3 & 2 \\ 861 & 958 & 1175 & 1496 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 10 & 15 & 20 & 5 \\ 15 & 5 & 10 & 4 \\ 25 & 35 & 30 & 3 \\ 5 & 25 & 15 & 2 \\ 4305 & 4790 & 5875 & 1496 \end{pmatrix} \\ & \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 7 & -7 & -6 & 4 \\ 19 & 26 & 18 & 3 \\ 1 & 19 & 7 & 2 \\ 1313 & 302 & -109 & 1496 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 42 & -42 & -6 & 4 \\ 114 & 156 & 18 & 3 \\ 6 & 114 & 7 & 2 \\ 7878 & 1812 & -109 & 1496 \end{pmatrix} \\ & \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & -6 & 4 \\ 240 & 30 & 18 & 3 \\ 55 & 65 & 7 & 2 \\ 7115 & 2575 & -109 & 1496 \end{pmatrix} \xrightarrow{A} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & -6 & 4 \\ 48 & 6 & 18 & 3 \\ 11 & 13 & 7 & 2 \\ 1423 & 515 & -109 & 1496 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & -6 & 4 \\ 0 & 6 & 18 & 3 \\ -93 & 13 & 7 & 2 \\ -2697 & 515 & -109 & 1496 \end{pmatrix} \xrightarrow{B} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & -6 & 4 \\ 0 & 6 & -18 & 3 \\ 1 & 13 & -7 & 2 \\ 29 & 515 & 109 & 1496 \end{pmatrix}$$

となる。ここで簡単のためAでは第3列と第4列を等数5で約し、Bでは第4列について正負を入れ換えるとともに等数93で約した。この結果、法は1であり、したがって1頭あたりの価格は、

兎 (w) は29 銭、

鶏 (z) は $(2575 - 29 \times 65) \div 30 = \frac{690}{30} = 23$ 銭、

犬 (y) は $(109 + 23 \times 18 + 29 \times 7) \div 6 = \frac{726}{6} = 121$ 銭、

羊 (x) は $(1496 - 121 \times 4 - 23 \times 3 - 29 \times 2) \div 5 = \frac{885}{5} = 177$ 銭

となる。

訳：今、5羊と4犬と3鶏と2兎の値は1496銭である。4羊と2犬と6鶏と3兎では1175銭である。3羊と1犬と7鶏と5兎では958銭である。2羊と3犬と5鶏と1兎では861銭である。問う、羊・犬・鶏・兎の価格はそれぞれどれほどか。

答にいう、羊の価格は177銭、犬の価格は121銭、鶏の価格は23銭、兎の価格は29銭。術にいう、方程術のようにする。正負術を以て計算する。

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『算經十書』(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) 銭宝琮点校『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』(中国科學技術大學出版社、2013年12月)
- 44) 武田時昌、張替俊夫『九章算術』訳注稿(16)大阪産業大学論集 人文・社会科学編23号 (2015年2月)
- 45) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(17)大阪産業大学論集 人文・社会科学編23号 (2015年2月)
- 46) 吳朝陽『張家山漢簡《算數書》校証及相關研究』(江蘇人民出版社、2014年5月)
- 47) 大川俊隆『九章算術』訳注稿(18)大阪産業大学論集 人文・社会科学編24号 (2015年6月)
- 48) 角谷常子『九章算術』訳注稿(19)大阪産業大学論集 人文・社会科学編24号 (2015年6月)
- 49) 角谷常子『九章算術』訳注稿(20)大阪産業大学論集 人文・社会科学編25号 (2015年10月)

- 50) 馬場理恵子『九章算術』訳注稿 (21) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編25号 (2015年10月)
- 51) 馬場理恵子『九章算術』訳注稿 (22) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編26号 (2016年2月)
- 52) 吉村昌之『九章算術』訳注稿 (23) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編27号 (2016年6月)
- 53) 吉村昌之『九章算術』訳注稿 (24) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編28号 (2016年10月)
- 54) 中国古算書研究会編『岳麓書院藏秦簡『数』訳注－秦漢出土古算書訳注叢書(2)－』(朋友書店、2016年11月)
- 55) 張替俊夫『九章算術』訳注稿 (25) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編29号 (2017年3月)
- 56) 張替俊夫『九章算術』訳注稿 (26) 大阪産業大学論集 人文・社会科学編30号 (2017年6月)

