

『孫子算経』 訳注[†]稿 (3)

張 替 俊 夫[†]

中国古算書研究会

大川 俊隆、小寺 裕、田村 誠

馬場 理恵子、張替 俊夫、吉村 昌之

Translation and Annotation of “The Mathematical
Classic of Sun Zi (孫子算経)” Vol. 3

HARIKAE Toshio

Abstract

“The Mathematical Classic of Sun Zi” was written during the Southern and Northern Dynasties, which was listed as one of the Ten Computational Canons (算経十書) during the Tang dynasty. The aim of our research is to provide a complete translation and annotation of it from the viewpoint of our previous work on “The Nine Chapters on the Mathematical Art (九章算術).”

This is the third article based on our research and results in which we studied the problems 1 to 36 of the third volume.

『孫子算経』は南北朝期に書かれた算術書であり、唐代に編纂された算経十書の一つである。我々は、我々の『九章算術』研究を起点に、『孫子算経』の訳注を完成させること

[†]This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 18K00269.

[†]全学教育機構 高等教育センター 教授

草稿提出日 10月31日

最終原稿提出日 11月18日

を目的としている。

本訳注稿では南宋本を底本とし、これに諸家の校訂を加える。

本論文では、『孫子算経』巻下の算題〔一〕～〔三六〕に対する訳注を与える。

孫子算経巻下

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 勅注釋

〔一〕今有甲・乙・丙・丁・戊・己・庚・辛・壬九家共輸租。甲出三十五斛、乙出四十【六】^{〔一〕}斛、丙出五十七斛、丁出六十八斛、戊出七十九斛、己出八十斛、庚出一百斛、辛出二百一十斛、壬出三百二十五斛。凡九家共輸租一千斛。僦運直(値)折二百斛外。問、家各幾何。

答曰、甲二十八斛、乙三十六斛八(斛) <斗>^{〔二〕}、丙四十五斛【六斗】^{〔三〕}、丁五十四斛四(斛) <斗>、戊六十三斛二斗、己六十四斛、庚八十斛、辛一百六十八斛、壬二百六十斛。

術曰、置甲出三十五斛、以四乘之、得一百四十斛。以五除之、得二十八斛。乙出四十六斛、以四乘之、得一百八十四斛。以五除之、得三十六斛八(斛) <斗>。丙出五十七斛、以四乘之、得二百二十八斛。以五除之、得四十五斛六(斛) <斗>。丁出六十八斛、以四乘之、得二百七十二斛。以五除之、得五十四斛四(斛) <斗>。戊出七十九斛、以四乘之、得三百一十六斛。以五除之、得六十三斛二(斛) <斗>。(己)〔己〕^{〔四〕}出八十斛、以四乘之、得三百二十斛。以五除之、得六十四斛。庚出一百斛、以四乘之、得四百斛。以五除之、得八十斛。辛出二百一十斛、以四乘之、得八百四十斛。以五除之、得一百六十八斛。壬出三百二十五斛、以四乘之、得一千三百斛。以五除之、得二百六十斛。

校訂：〔一〕 計算より「六」を脱す。

〔二〕 「斛」は「斗」の俗字。『孫子算経』訳注稿(1)の〔三〕題の校訂〔二〕参照。

〔三〕 計算より「六斗」を脱す。

〔四〕 「己」を「己」に改める。『孫子算経』訳注稿(1)孫子算経序の校訂〔一〕参照。

訓読：今甲・乙・丙・丁・戊・己・庚・辛・壬の九家有り、共に租を輸す。甲は三十五斛を出だし、乙は四十六斛を出だし、丙は五十七斛を出だし、丁は六十八斛を出だし、戊は七十九斛を出だし、己は八十斛を出だし、庚は一百斛を出だし、辛は二百一十斛

を出だし、壬は三百二十五斛を出だし、凡そ九家共に租一千斛を輸す。運を僦^{やと}うの値は二百斛を折りて外す⁽¹⁾。問う、家は各おの幾何ぞ。

答に曰う、甲は二十八斛、乙は三十六斛八斗⁽²⁾、丙は四十五斛六斗、丁は五十四斛四斗、戊は六十三斛二斗、己は六十四斛、庚は八十斛、辛は一百六十八斛、壬は二百六十斛。

術に曰う、甲の出だす三十五斛を置き、四を以て之に乗じて一百四十斛を得。五を以て之を除し、二十八斛を得。乙の出だす四十六斛は、四を以て之に乗じ、一百八十四斛を得。五を以て之を除し、三十六斛八斗を得。丙の出だす五十七斛は、四を以て之に乗じ、二百二十八斛を得。五を以て之を除し、四十五斛六斗を得。丁の出だす六十八斛は、四を以て之に乗じ、二百七十二斛を得。五を以て之を除し、五十四斛四斗を得。戊の出だす七十九斛は、四を以て之に乗じ、三百一十六斛を得。五を以て之を除し、六十三斛二斗を得。己の出だす八十斛は、四を以て之に乗じ、三百二十斛を得。五を以て之を除し、六十四斛を得。庚の出だす一百斛は、四を以て之に乗じ、四百斛を得。五を以て之を除し、八十斛を得。辛の出だす二百一十斛は、四を以て之に乗じ、八百四十斛を得。五を以て之を除し、一百六十八斛を得。壬の出だす三百二十五斛は、四を以て之に乗じ、一千三百斛を得。五を以て之を除し、二百六十斛を得⁽³⁾。

注：(1)「二百斛を折りて外す」とは、1000斛の中から200斛を引いてこれを除外すること。

残りの800斛を役所に納めるのである。

(2)「斗」は容量の単位で「斗」と同じ。本題では両字を用いている。「斗」は「斗」に「豆」の音を加えた加声文字。

(3)本題の計算は以下の通り。

甲・乙・丙・丁・戊・己・庚・辛・壬の9家合わせて1000斛を出す。これをここでは租と呼んでいる。この中の200斛を運送する人に支払い、残りの800斛を役所に納める。9家の役所に納める斛数を求める算題である。

ここでは、各家の出す斛数に比例して納める斛数を決めるので、それぞれの納める斛数の合計は $\frac{800}{1000} = \frac{4}{5}$ なので、

甲は $35 \times 4 \div 5 = 28$ 、乙は $46 \times 4 \div 5 = 36\frac{4}{5}$ 、丙は $57 \times 4 \div 5 = 45\frac{3}{5}$ 、

丁は $68 \times 4 \div 5 = 54\frac{2}{5}$ 、戊は $79 \times 4 \div 5 = 63\frac{1}{5}$ 、己は $80 \times 4 \div 5 = 64$ 、

庚は $100 \times 4 \div 5 = 80$ 、辛は $210 \times 4 \div 5 = 168$ 、壬は $325 \times 4 \div 5 = 260$

訳：今甲・乙・丙・丁・戊・己・庚・辛・壬の9家があり、共に租を納める。甲は35斛を出し、乙は46斛を出し、丙は57斛を出し、丁は68斛を出し、戊は79斛を出し、己は80斛を出し、庚は100斛を出し、辛は210斛を出し、壬は325斛を出し、9家全部で租1000斛を納める。運送をする人を雇うのに値200斛を支払う。問う、各家の納める斛数はいくらか。

答にいう、甲は28斛、乙は36斛8斗、丙は45斛6斗、丁は54斛4斗、戊は63斛2斗、己は64斛、庚は80斛、辛は168斛、壬は260斛。

術にいう、甲の出す35斛を置き、4をこれに掛けて140斛を得る。5でこれを割ると、28斛を得る。

乙の出す46斛、4をこれに掛けて184斛を得る。5でこれを割ると、36斛8斗を得る。

丙の出す57斛、4をこれに掛けて228斛を得る。5でこれを割ると、45斛6斗を得る。

丁の出す68斛、4をこれに掛けて272斛を得る。5でこれを割ると、54斛4斗を得る。

戊の出す79斛、4をこれに掛けて316斛を得る。5でこれを割ると、63斛2斗を得る。

己の出す80斛、4をこれに掛けて320斛を得る。5でこれを割ると、64斛を得る。

庚の出す100斛、4をこれに掛けて400斛を得る。5でこれを割ると、80斛を得る。

辛の出す210斛、4をこれに掛けて840斛を得る。5でこれを割ると、168斛を得る。

壬の出す325斛、4をこれに掛けて1300斛を得る。5でこれを割ると、260斛を得る。

[二]今有丁一千五百萬、出兵四十萬。問、幾丁科一兵。

答曰、三十七丁五分。

術曰、置丁一千五百萬爲實。以兵四十萬爲法。實如法即得。

訓読：今、丁⁽⁴⁾一千五百万有り、兵四十万を出だす。問う、幾くの丁に一兵を科するか。

答に曰う、三十七丁五分。

術に曰う、丁一千五百万を置き実と爲す。兵四十万を以て法と爲す。実、法の如くすれば即ち得⁽⁵⁾。

注：(4)「丁」は成年男子。唐の律令制度の規程では21歳から59歳の男子をいう。「丁男」ともいう。丁が均田制の口分田の給田対象であり、租庸調、役、雑徭、兵役などを負担した。『孫子算経』の時代の制度の詳細は不明である。

(5)丁1500万から40万の兵を出すとき、丁何人について1兵を科すのかという算題である。計算は $1500万 \div 40万 = 37\frac{1}{2}$ である。

訳：今、丁1500万人から兵40万人を出す。問う、何人の丁に兵1人を割り当てるか。

答にいう、丁 $37\frac{1}{2}$ 人。

術にいう、丁1500万人を置き実とする。兵40万人を法とする。実を法で割ると答が得られる。

[三]今有平地聚粟、下周三丈六尺、高四尺五寸。問、粟幾何。

答曰、一百斛。

術曰、置周三丈六尺、自相乗、得一千二百九十六尺。以高四尺五寸乗之、得五千八百三十二尺。以三十六除之、得一百六十二尺。以斛法一尺六寸二分除之、即得。

訓読：今平地に粟を聚むる有り、下周三丈六尺、高四尺五寸。問う、粟は幾何ぞ⁽⁶⁾。

答に曰う、一百斛。

術に曰う、周三丈六尺を置き、自ら相い乗じ、一千二百九十六尺を得。高四尺五寸を以て之に乗じ、五千八百三十二尺を得。三十六を以て之を除せば、一百六十二尺を得。斛法一尺六寸二分⁽⁷⁾を以て之を除せば、即ち得⁽⁸⁾。

注：(6)本題は『算数書』【12】「旋粟」題や『九章算術』商功章[二三]と同種の算題である。

『算数書』旋粟題には、

旋粟。旋粟、高五尺、下周三丈。積百二十五尺。二尺七寸而一石。爲粟四十六石二十七分之八。其術曰、下周自乗、以高乗之、三十六成一。大積四千五百尺。

とあり、『九章算術』商功章[二三]には、

今有委粟平地、下周一十二丈、高二丈。問、積及爲粟幾何。

答曰、積八千尺。爲粟二千九百六十二斛二十七分斛之二十六。

とある。

(7)斛法とは、斛に換算するとき法となる値(1斛当たりの体積)。ここでは、1尺6寸2分をいう。『孫子算経』訳注稿(2)」注(27)参照。

(8)計算は以下の通り。

底面の円周長3丈6尺、高さ4尺5寸の円錐形に積み重なった粟の体積は上記旋粟題の計算に従い、下周を自乗し高さを掛け36で割ると答が出る。

$36^2 \times 4.5 \div 36 = 162$ 立方尺。これを斛法1尺6寸2分(1.62尺)で割ると100斛が得られる。

訳：今、平地に粟を集めることがあり、下周は3丈6尺、高さは4尺5寸である。問う、粟はいくらか。

答にいう、100斛。

術にいう、周3丈6尺を自乗し、1296平方尺を得る。高さ4尺5寸をこれに掛けて、5832立方尺を得る。36でこれを割ると、162立方尺を得る。斛法1尺6寸2分でこれを割る、すなわち1.62尺で割ると、答100斛が得られる。

[四]今有佛書凡二十九章、章六十三字。問、字幾何。

答曰、一千八百二十七。

術曰、置二十九章、以六十三字乘之、即得。

訓読：今仏書凡そ二十九章有り、章ごとに六十三字。問う、字は幾何ぞ。

答に曰う、一千八百二十七。

術に曰う、二十九章を置き、六十三字を以て之に乗ずれば、即ち得⁽⁹⁾。

注：(9) 仏典が29章でその1章が63字書かれているときに字は全部でいくらかという算題である。計算は $29 \times 63 = 1827$ である。

訳：今仏典が全部で29章あり、1章は63字である。問う、字は全部でいくらか。

答にいう、1827字。

術にいう、29章を置き、63字をこれに掛ければ、字数が得られる。

[五]今有碁局方一十九道。問、用(碁)〈碁〉^[-]幾何。

答曰、三百六十一。

術曰、置一十九道、自相乗之、即得。

校訂：[-] 南宋本は「碁」に作るが、他の箇所に合わせて同字である「碁」に改める。

訓読：今碁局⁽¹⁰⁾有り、方一十九道。問う、碁を用いること幾何ぞ。

答に曰う、三百六十一。

術に曰う、一十九道を置き、自ら之を相い乗ずれば、即ち得⁽¹¹⁾。

注：(10)「碁」はコマ。「碁局」とは碁盤のこと。

(11) 碁盤が19路のとき交点(目)の数はいくらかという算題である。目の数は $19 \times 19 = 361$ で求められる。

後漢や魏晋期の碁盤は17路だったと考えられている。その一つの傍証として、1952年3月に河北省望都県の望都一号漢墓から出土した後漢代の石造の碁盤が縦横各17路からなっていたことがあげられる。(北京歴史博物館・河北文物管理委員会『望都漢墓壁画』(文物出版社、1955年)に依る。)一方現在と同じ19路の碁盤は、1959年河南省安陽県の張盛墓から隋代のものが出土している。(考古研究所安陽発掘隊「安陽隋張盛墓発掘記」『考古』(1959年10期)に依る。)この後漢から隋代の間の南北朝期に17路から19路への変化が起こったと考えられるが、本題の存在は『孫子算経』が成立した頃にはすでに19路の碁盤があったことを意味している。

訳：今碁盤があり、その一辺は19路。問う、用いる碁石はいくらか。

答にいう、361個。

術にいう、19路を置いて自乗すれば、答が得られる。

[六]今有租九萬八千七百六十二斛、欲以一車載五十斛。問、用車幾何。

答曰、一千九百七十五乘奇一十二斛。

術曰、置租九萬八千七百六十【二】^[-]斛爲實。以一車所載五十斛爲法。實如法即得。

校訂：[-] 題意より「二」を脱す。

訓読：今租九万八千七百六十二斛有り。一車を以て五十斛を載せんと欲す。問う、車を用いること幾何ぞ。

答に曰う、一千九百七十五乘奇⁽¹²⁾一十二斛。

術に曰う、租九万八千七百六十斛を置き実と爲す。一車の載する所の五十斛を以て法と爲す。実、法の如くすれば即ち得⁽¹³⁾。

注：(12)「奇」は余り。『孫子算経』訳注稿(2)の注(33)を参照。

(13) 租98762斛があり車1台に50斛を載せる。用いる車は $98762 \div 50$ の商1975であり、余りは12斛である。

訳：今租98762斛がある。1車で50斛を載せようとする。問う、用いる車はいくらか。

答にいう、1975台と余り12斛。

術にいう、租98762斛を置いて実とする。1車に載せる50斛を法とする。実を法で割ると答が得られる。

[七]今有丁九萬八千七百六十六。凡二十五丁出一兵。問、兵幾何。

答曰、三千九百五十人奇一十六丁。

術曰、置丁九萬八千七百六十六爲實。以二十五爲法。實如法即得。

訓読：今丁九万八千七百六十六有り、凡そ二十五丁一兵を出だす。問う、兵は幾何ぞ。

答に曰う、三千九百五十人奇一十六丁。

術に曰う、丁九万八千七百六十六を置いて実と為す。二十五を以て法と為す。実、法の如くすれば即ち得⁽¹⁴⁾。

注：(14) 25丁で1兵を出すとき、98766の丁から出る兵はどれだけかという算題である。

計算は $98766 \div 25$ で商は3950、余り16である。

訳：今丁が98766あり、25丁で1兵を出す。問う、出る兵はいくらか。

答にいう、3950人で残り16丁。

術にいう、丁98766を置いて実とする。25を法とする。実を法で割ると答が得られる。

[八]今有絹七萬八千七百三十二匹、令一百六十二人分之。問、人得幾何。

答曰、四百八十六匹。

術曰、置絹七萬八千七百三十二(疋)〈匹〉^[-]爲實。以一百六十二人爲法。實如法即得。

校訂：[-] 南宋本は「疋」に作るが、他の箇所に合わせて正字である「匹」に改める。

訓読：今絹七万八千七百三十二匹有り、一百六十二人をして之を分けしむ。問う、人の得ること幾何ぞ。

答に曰う、四百八十六匹。

術に曰う、絹七万八千七百三十二匹を置き実と為す。一百六十二人を以て法と為す。

実、法の如くすれば即ち得⁽¹⁵⁾。

注：(15) 絹78732匹を162人で等分する算題である。計算は $78732 \div 162 = 486$ 。

訳：今絹が78732匹あり、162人でこれを分ける。問う、1人の得る絹はいくらか。

答にいう、486匹。

術にいう、絹78732匹を置いて実とする。162人を法とする。実を法で割ると答が得られる。

[九]今有三萬六千四百五十四戸、戸輸綿二斤八兩。問、計幾何。

答曰、九萬一千一百三十五斤。

術曰、置三萬六千四百五十四戸、上十之、得三十六萬四千五百四十。以四乘之、得一百四十五萬八千一百六十兩。以十六除之、即得。

訓読：今三万六千四百五十四戸有り、戸ごとに綿⁽¹⁶⁾二斤八兩を輸^{おく}る⁽¹⁷⁾。問う、計は幾何ぞ。

答に曰う、九万一千一百三十五斤。

術に曰う、三万六千四百五十四戸を置き、上げて之を十⁽¹⁸⁾、三十六万四千五百四十を得。四を以て之に乘じ、一百四十五万八千一百六十兩を得。十六を以て之を除せば、即ち得⁽¹⁹⁾。

注：(16) 「綿」は真綿。

(17) 「輸」はおそらく上納するの意であろう。そこで「輸^{おく}る」と訓む。ここでの計算は40を掛けるのだが、最初に10を掛けると1桁上がるだけなので計算は容易になる。4は後に掛ける。

(18) ここでは1桁上げる計算を「上十之」と言っている。

(19) 36454戸から1戸あたり綿2斤8両=40両を上納する。全体で得られる綿はいくらかという算題である。計算は $36454 \times 40 \text{両} = 36454 \times 40 \div 16 \text{斤} = 91135 \text{斤}$ となる。

訳：今36454戸あり、1戸は綿2斤8両を上納する。問う、合計で綿はいくらか。

答にいう、91135斤。

術にいう、36454戸を置き、1桁上げて10倍し、364540を得る。次に4をこれに掛けて、1458160両を得る。16でこれを割れば、答が得られる。

[一〇] 今有綿九萬一千一百三十五斤、給與三萬六千四百五十四戸。問、戸得幾何。答曰、二斤八兩。

術曰、置九萬一千一百三十五斤爲實。以三萬六千四百五十四戸爲法。除之、得二斤。不盡一萬八千二百二十七斤、以一十六乘之、得二十九萬一千六百三十二兩。以戸除之、即得。

訓読：今綿九万一千一百三十五斤有り、三万六千四百五十四戸に給与⁽²⁰⁾す。問う、戸ごとに得ること幾何ぞ。

答に曰う、二斤八兩。

術に曰う、九万一千一百三十五斤を置き実と為す。三万六千四百五十四戸を以て法と為す。之を除せば、二斤を得。尽きざる一万八千二百二十七斤は、一十六を以て之に乘じ、二十九万一千六百三十二兩を得。戸を以て之を除せば、即ち得⁽²¹⁾。

注：(20)「給与」は恩恵で与えること。

(21) 本題は前題の逆問題である。36454戸に91135斤の綿が給与されるときに1戸あたりの綿はいくらかという算題である。計算は $91135 \text{斤} \div 36454 = 2 \text{斤} 8 \text{兩}$ となる。本題は〔九〕題を基にした仮定の算題か。

訳：今綿が91135斤あり、36454戸に給付する。問う、1戸の得る綿はいくらか。

答にいう、2斤8兩。

術にいう、91135斤を置き、実とする。36454戸を法とする。実を法で割ると、2斤を得る。余りの18227斤に16を掛ければ、291632兩を得る。戸数でこれを割れば、答の残りが得られる。

[一一] 今有粟三千九百九十九斛九(斗)<斗>六升。凡粟九斗易豆一斛。問、計豆幾何。答曰、四千四百四十四斛四(斗)<斗>。

術曰、置粟三千九百九十九斛九斗六升爲實。以九斗爲法。實如法即得。

訓読：今粟三千九百九十九斛九斗六升有り。凡そ粟九斗は豆一斛に易^かう。問う、計の豆は幾何ぞ。

答に曰う、四千四百四十四斛四斗。

術に曰う、粟三千九百九十九斛九斗六升を置き実と為す。九斗を以て法と為す。実、

法の如くすれば即ち得⁽²²⁾。

注：(22) 粟3999斛9斗6升を豆に換算する算題である。『九章算術』粟米章の「粟米の法」に「粟率五十 菽、荅、麻、麥各四十五」とあり、粟を菽や荅に換算するときは粟米章[一四]に「術曰、以粟求菽・荅・麻・麥、皆九之、十而一」とある。ここでは「粟九斗易豆一斛」とあるので換算比率が異なり、この豆は菽や荅とは別種である。豆の粟への換算はこれが初出である。

計算では粟3999斛9斗6升を9斗で割る、すなわち0.9で割ると、豆4444斛4斗を得る。

訳：今粟が3999斛9斗6升ある。凡そ粟9斗は豆1斛にかえる。問う、合計の豆はいくらになるか。

答にいう、4444斛4斗。

術にいう、粟3999斛9斗6升を実とする。9斗を法とする。実を法で割ると答が得られる。

[一二]今有粟二千三百七十四斛、斛加三升。問、共粟幾何。

答曰、二千四百四十五斛二斗二升。

術曰、置粟二千三百七十四斛、以一斛三升乘之、即得。

訓読：今粟二千三百七十四斛有り、斛ごとに三升を加う。問う、共にする粟は幾何ぞ。

答に曰う、二千四百四十五斛二斗二升。

術に曰う、粟二千三百七十四斛を置き、一斛三升を以て之に乗ずれば、即ち得⁽²³⁾。

注：(23) 粟1斛ごとに3升を加える。これは何らかの追加の税として設定されたものか。

計算は $2374 \text{斛} \times 1.03 = 2445.22 \text{斛} = 2445 \text{斛} 2 \text{斗} 2 \text{升}$ 。ここでは1.03を掛けることを「一斛三升を以て之に乗ず」といつている。

訳：今粟が2374斛あり、1斛ごとに3升を加える。問う、合わせた粟はいくらか。

答にいう、2445斛2斗2升。

術にいう、粟2374斛を置き、1斛3升をこれに掛ければ、答が得られる。

[一三]今有粟三十六萬九千九百八十斛七斗、在倉九年、年斛耗三升。問、一年、九年各耗幾何。

答曰、一年耗一萬一千九十九斛四斗二升一合。九年耗九萬九千八百九十四斛七斗八升九合。

術曰、置三十六萬九千九百八十斛七斗、以三升乘之、得一年之耗。又以九乘之、即九年之耗。

訓読：今粟三十六万九千九百八十斛七斗有り、倉に在ること九年、年に斛ごとに耗すること三升。問う、一年・九年各おの耗すること幾何ぞ⁽²⁴⁾。

答に曰う、一年に耗すること一万一千九十九斛四斗二升一合。九年に耗すること九万九千八百九十四斛七斗八升九合。

術に曰う、三十六万九千九百八十斛七斗を置き、三升を以て之に乗じて、一年の耗を得。又九を以て之に乗ずれば、即ち九年の耗なり⁽²⁵⁾。

注：(24)「耗」題は『算数書』【30】に見える。

耗。粟一石耗一斗二升少半升。粟米少半升者、得粟七百八十九分升之五百。粟一升者、得粟一升二百六十三分升之二百三十七。粟一斗者、得粟一斗九升又二百六十三分升之三。粟一石者、得粟十九斗又二百六十三分升之三十。粟石耗五升。粟米少半升者、得粟百七十一分升之百。粟一升者、得粟一升又二百八十五分升之二百一十五。粟一斗者、得粟十七升又二百八十五分升之百五十五。粟一石者、得粟十七斗五升又二百八十五分升之百二十五。

また『数』【6-30】～【6-34】にも見える。

(25) 粟1斛を倉に置くと1年に3升損耗する。粟が369980斛7斗のとき、1年間の損耗は $369980.7 \text{斛} \times 0.03 = 11099.421 \text{斛} = 11099 \text{斛} 4 \text{斗} 2 \text{升} 1 \text{合}$ 。ここでは0.03を掛けることを「三升を以て之に乗ず」といつている。また9年間の損耗は

$11099.421 \text{斛} \times 9 = 99894.789 \text{斛} = 99894 \text{斛} 7 \text{斗} 8 \text{升} 9 \text{合}$ 。

なお本来ならば粟が損耗して減っていくので、1年間の損耗もまた減っていくことになるが、ここでは9年間の損耗が一定として計算している。

訳：今粟が369980斛7斗あり、倉に9年入っていて、1年間に粟1斛ごとの損耗は3升である。問う、1年間、9年間それぞれの粟の損耗はいくらか。

答にいう、1年間の損耗は11099斛4斗2升1合。9年間の損耗は99894斛7斗8升

9合。

術にいう、369980斛7斗を置き、3升をこれに掛ければ、1年間の損耗を得る。また9をこれに掛ければ、9年間の損耗を得る。

[一四]今有貸與人絲五十七斤、限歲出息一十六斤。問、斤息幾何。

答曰、四兩五十七分兩之二十八。

術曰、列限息絲一十六斤、以一十六兩乘之、得二百五十六兩。以貸絲五十【七】^[-]斤除之。不盡、約之、即得。

校訂：[-] 南宋本は「七」を脱すが計算より補う。

訓読：今人に糸五十七斤を貸与する有り、歳に限り息一十六斤を出だす。問う、斤の息は幾何ぞ。

答に曰う、四兩五十七分兩の二十八。

術に曰う、(歳に)限る息の糸一十六斤を列し、一十六兩を以て之に乘じ、二百五十六兩を得。貸す糸五十七斤を以て之を除す。尽きざるは、之を約せば、即ち得⁽²⁶⁾。

注：(26)「限歳」とは、「一年に限って」の意であろう。人に糸57斤を貸すとき1年に利息16斤が要る。1斤=16兩なので、利息は16斤=16×16=256兩。ゆえに1斤あたりの利息は $256\text{兩} \div 57 = 4\frac{28}{57}$ 兩。

訳：今人に糸57斤を貸与することがあり、1年ごとに利息16斤を出させる。問う、1斤当たりの利息はいくらか。

答にいう、 $4\frac{28}{57}$ 兩。

術にいう、1年限りの利息の糸16斤を置き、16兩をこれに掛け、256兩を得る。貸す糸57斤でこれを割る。割り切れないときは、これを約せば、答が得られる。

[一五]今有三人共車、二車空。二人共車、九人歩。問、人與車各幾何。

答曰、一十五車、三十九人。

術曰、置二(人)〔車〕^[-]、以三乘之、得六。加歩者九人、得車一十五。欲知人者、以二乗車、加九人、即得。

校訂：〔一〕南宋本は「人」に作るが、錢校本に従って「車」に改める。

訓読：今三人車を共にする有り、二車は空。二人車を共にすれば、九人は歩く。問う、人と車各おの幾何ぞ。

答に曰う、一十五車、三十九人。

術に曰う、二車を置き、三を以て之に乗ずれば、六を得。歩く者九人を加うれば、車一十五を得。人を知らんと欲すれば、二を以て車に乗じ、九人を加うれば、即ち得⁽²⁷⁾。

注：(27) 3人が車と一緒に乗ると車2台は空になり、2人が車と一緒に乗ると9人は車に乗れず歩くことになる。この時の人数と車の台数を求める算題である。

車1台に3人乗るとき2台が空なので6人足りないことになる。また車1台に2人乗るとき9人余る。

ここで盈不足術を用いると、

2人	3人
9盈	6不足

これらを維乗し $2 \times 6 + 3 \times 9 = 12 + 27 = 39$ が人数である。盈不足を合わせた $9 + 6 = 15$ が車の台数である。

訳：今3人が車と一緒に乗ることがあると、車2台は空となる。2人が車と一緒に乗れば、9人は歩く。問う、人数と車の台数は各々いくらか。

答にいう、車は15台で人数は39人。

術にいう、2車を置き、3をこれに掛ければ、6が得られる。歩く者9人をこれに加えれば、車15台が得られる。人数を知ろうとするならば、2を車の台数に掛け、9人を加えれば、答が得られる。

〔一六〕今有粟一十二萬八千九百四十斛九斗三合、出與人買絹。一匹直(値)粟三斛五斗七升。問、絹幾何。

答曰、三萬六千一百一十七匹三丈六尺。

術曰、置粟一十二萬八千九百四十斛九斗三合爲實。以三斛五斗七升爲法。除之、得(疋) <匹>〔一〕。餘四十之、所得、又以法除之、即得。

校訂：[一] 南宋本は「疋」に作るが、他の箇所に合わせて正字である「匹」に改める。

訓読：今粟一十二万八千九百四十斛九斗三合有り、出だして人に与えて絹を買う。一匹粟三斛五斗七升到値す。問う、絹は幾何ぞ。

答に曰う、三万六千一百一十七匹三丈六尺。

術に曰う、粟一十二万八千九百四十斛九斗三合を置き実と為す。三斛五斗七升を以て法と為す。之を除せば、匹を得。余は之を四十し、得る所、又法を以て之を除せば、即ち得⁽²⁸⁾。

注：(28) 絹1匹が粟3斛5斗7升到値するとき、粟128940斛9斗3合に当たる絹はいくらかという算題である。計算は、 $128940\text{斛}9\text{斗}3\text{合} \div 3\text{斛}5\text{斗}7\text{升} = 1289409.03 \div 35.7 = 36117.9$ 匹。匹に足りない分の粟の斛数は $1289409.03 - 36117 \times 35.7 = 32.13$ である。1匹 = 4丈 = 40尺より $32.13 \times 40 \div 35.7 = 36$ 尺 = 3丈6尺。

なお匹に足りない分の計算において、 $0.9\text{匹} = 0.9 \times 40 = 36$ 尺 = 3丈6尺として求める方が早道である。

訳：今粟128940斛9斗3合があり、これを出して人に与えて絹を買う。絹1匹は粟3斛5斗7升の値である。問う、絹はいくらか。

答にいう、36117匹3丈6尺。

術にいう、粟128940斛9斗3合を置いて実とする。3斛5斗7升を法とする。実を法で割ると、絹の匹数を得る。(匹に足りない)粟の斛数はこれを40倍して、得られた数はさらに法で割ると、(匹に足りない方の)答が得られる。

[一七]今有婦人河上蕩^あ杯(杯)^[-]。津吏問曰、「杯(杯)何以多」。婦人曰、「家有客」。津吏曰、「客幾何」。婦人曰、「二人共飯、三人共羹、四人共肉、凡用杯(杯)六十五。不知客幾何」。

答曰、六十人。

術曰、置六十五杯(杯)、以一十二乘之、得七百八十。以十三除之、即得。

校訂：[一]「杯」は「杯」の旧字。

訓読：今婦人河上で杯^あを蕩う有り。津吏問うて曰う、「杯何を以て多きや」。婦人曰う、「家

に客有り」。津吏曰う、「客は幾何ぞ」。婦人曰う、「二人は飯を共にし、三人は羹^{あつもの}を共にし、四人は肉を共にし、凡そ杯を用いること六十五。客幾何かを知らず」。

答に曰う、六十人。

術に曰う、六十五杯を置き、一十二を以て之に乗ずれば、七百八十を得。十三を以て之を除せば、即ち得^{(29) (30) (31)}。

注：(29) 『張丘建算経』序文において、「『孫子』之「蕩杯」]として言及されている。

(30) 本題と全く同じ数値を用いている算題が『算法統宗』卷十四と『算法童子問』卷一に見られる。

(31) 2人、3人、4人の最小公倍数である12人を取り、もし客が12人いると仮定すると杯は飯用に6、羹用に4、肉用に3の合計 $6 + 4 + 3 = 13$ 個必要である。ここで、杯65個を使ったのだから、客の人数は $65 \times 12 \div 13 = 780 \div 13 = 60$ 人。

訳：今婦人が川のほとりで杯を洗うことがあった。渡し場の役人が問うていう、「杯はなぜこんなに多いのか」。婦人がいう、「家に客がありました」。役人がいう、「客は何人か」。婦人がいう、「2人は飯を共にし、3人は羹を共にし、4人は肉を共にし、全部で杯を用いること65でした。客が何人かは分かりません」。

答にいう、60人。

術にいう、杯65を置き、12をこれに掛ければ、780を得る。13でこれを割れば、答が得られる。

[一八]今有木、不知長短。引繩度之、餘繩四尺五寸。屈繩量之、不足一尺。問、木長幾何。

答曰、六尺五寸。

術曰、置餘繩四尺五寸、加不足一尺、共五尺五寸。倍之、得一丈一尺。減餘四尺五寸、即得。

訓読：今木有り、長短を知らず。繩を引いて之を度れば、繩四尺五寸を余す。繩を^お屈りて之を量れば、一尺不足す。問う、木長は幾何ぞ。

答に曰う、六尺五寸。

術に曰う、余の繩四尺五寸を置き、不足一尺を加うれば、五尺五寸を共にす。之を倍して、一丈一尺を得。余り四尺五寸を減ずれば、即ち得⁽³²⁾。

注：(32) 長さが分からない木があり、縄を用いてその長さを測る。木の長さを x 、縄の長さを y とすると、

$$y-x=4.5, x-\frac{1}{2}y=1$$

がなりたつ。ここで、上の2式を加えると

$$\frac{1}{2}y=4.5+1=5.5\text{尺}$$

が得られる。この式を2倍すると、縄の長さ $y=11\text{尺}=1\text{丈}1\text{尺}$ が得られる。さらに木の長さ $x=11-4.5=6\text{尺}5\text{寸}$ が得られる。

訳：今木があり、その長短は分からない。縄を引いて木の長さを測れば、余りの縄は4尺5寸。縄を二つに折って木の長さを測れば、縄は1尺足りない。問う、木の長さはいくらか。

答にいう、6尺5寸。

術にいう、余りの縄4尺5寸を置き、不足の1尺を加えれば、5尺5寸を共にする。これを2倍して、縄の長さ1丈1尺を得る。縄の余り4尺5寸を引けば、木の長さが得られる。

[一九]今有器中米、不知其數。前人取半、中人三分取一、後人四分取一、餘米一斗五升。問、本米幾何。

答曰、六斗。

術曰、置餘米一斗五升、以六乘之、得九斗。以二除之、得四斗五升。以四乘之、得一斛八斗。以三除之、即得。

訓読：今器中に米有り、其の数を知らず。前人半を取り、中人三分して一を取り、後人四分して一を取れば、余の米は一斗五升。問う、本の米は幾何ぞ。

答に曰う、六斗。

術に曰う、余米一斗五升を置き、六を以て之に乗ずれば、九斗を得。二を以て之を除せば、四斗五升を得。四を以て之に乗ずれば、一斛八斗を得。三を以て之を除せば、即ち得⁽³³⁾。

注：(33) 本題の「米」は糲米を表す。器の中に糲米があり、三人が糲米を順番に取っていく。残りが1斗5升なので逆算して、 $1\text{斗}5\text{升} \times \frac{2}{1} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} = 1\text{斗}5\text{升} \times \frac{6}{2} \times \frac{4}{3} = 6\text{斗}$ が得られる。

訳：今器の中に糲米があり、その数は分からない。前の人がその半分を取り、次の人が残りの $\frac{1}{3}$ を取り、最後の人が残りの $\frac{1}{4}$ を取れば、余りの糲米は1斗5升。問う、元の糲米はいくらか。

答にいう、6斗。

術にいう、余りの糲米1斗5升を置き、6をこれに掛ければ、9斗を得る。2でこれを割れば、4斗5升を得る。4をこれに掛ければ、1斛8斗を得る。3でこれを割れば、答が得られる。

[二〇]今有黄金一斤、直(値)錢一十萬。問、兩直(値)幾何。

答曰、六千二百五十錢。

術曰、置錢一十萬、以一十六兩除之、即得。

訓読：今黄金一斤有り、値は錢一十萬。問う、兩の値幾何ぞ。

答に曰う、六千二百五十錢。

術に曰う、錢一十萬を置き、一十六兩を以て之を除せば、即ち得⁽³⁴⁾。

注：(34) 黄金1斤の値が100000錢のとき黄金1兩の値を求める。1斤=16兩なので、黄金1兩の値は $100000 \div 16 = 6250$ 錢となる。

訳：今黄金1斤があり、値は100000錢。問う、黄金1兩の値はいくらか。

答にいう、6250錢。

術にいう、100000錢を置き、16兩でこれを割れば、答が得られる。

[二一]今有錦一匹[-]、直(値)錢一萬八千。問、丈・尺・寸各直(値)幾何。

答曰、丈四千五百錢、尺四百五十錢、寸四十五錢。

術曰、置錢一萬八千、以四除之、得一丈之直(値)。一退・再退、得尺・寸之直(値)。

校訂：[-] 南宋本は「疋」に作るが、正字である「匹」に改める。

訓読：今錦一匹有り、値は錢一萬八千。問う、丈・尺・寸各おの値は幾何ぞ。

答に曰う、丈は四千五百錢、尺は四百五十錢、寸は四十五錢。

術に曰う、錢一萬八千を置き、四を以て之を除せば、一丈の値を得。一退し、再退

すれば⁽³⁵⁾、尺・寸の値を得⁽³⁶⁾。

注：(35)「一退」は位を1つ下げること。「再退」は位を2つ下げること。『九章算術』少広章の開方術に対する劉注[14]に「微数無名者以爲分子、其一退以十爲母。其再退以百爲母」とある。『九章算術』訳注稿(10)のP9参照。

(36) 錦1匹の値が18000銭のとき、錦1丈・1尺・1寸の値を求める。1匹=4丈なので、錦1丈の値は $18000 \div 4 = 4500$ 銭。綿1尺の値はその $\frac{1}{10}$ 、1寸の値はその $\frac{1}{100}$ である。

訳：今錦1匹があり、値は18000銭。問う、錦1丈・1尺・1寸の各々の値はいくらか。

答にいう、錦1丈は4500銭、1尺は450銭、1寸は45銭。

術にいう、18000銭を置き、4でこれを割れば、錦1丈の値を得る。1つ位を下げ、さらに1つ位を下げれば、各々錦1尺・1寸の値を得る。

[二二]今有地長一千歩、廣五百歩。尺有鶉、寸有鷄。問、鶉・鷄各幾何。

答曰、鶉一千八百萬、鷄一億八千萬。

術曰、置長一千歩、以廣五百歩乘之、得五十萬歩。以三十六乘之、得一千八百萬尺、即得鶉數。上十之、即得鷄數。

訓読：今地有り、長一千歩、広五百歩。尺ごとに鶉有り、寸ごとに鷄⁽³⁷⁾有り。問う、鶉・鷄各おの幾何ぞ。

答に曰う、鶉一千八百万、鷄一億八千万。

術に曰う、長一千歩を置き、広五百歩を以て之に乗ずれば、五十万歩を得。三十六を以て之に乗ずれば、一千八百万尺を得、即ち鶉の数を得。上げて之を十すれば、即ち鷄の数を得⁽³⁸⁾。

注：(37)「鶉」はうずらで、「鷄」はみふうずら。

(38) 縦1000歩で横500歩の長方形の土地がある。この土地の広さは $1000 \times 500 = 500000$ 平方歩 = 18000000 平方尺である。1平方尺ごとに鶉1羽がいて、1平方寸ごとに鷄1羽がいると解釈すると、鶉は1800万で鷄は18億となる。澤田吾一は「尺ごとに鶉有り、寸ごとに鷄有り」の「寸」を1平方尺の $\frac{1}{10}$ と解釈すれば原文でも問題ないが、「寸」を平方寸とすれば鷄は18億としなければならないとする。ここで

は原文を生かして、「寸」を1平方尺の $\frac{1}{10}$ と解釈する。

訳：今土地があり、縦が1000歩、横が500歩。1平方尺ごとに鶉1羽がいて、 $\frac{1}{10}$ 平方尺ごとに鶉1羽がいる。問う、鶉・鶉は各々いくらか。

答にいう、鶉は1800万、鶉は1億8000万。

術にいう、縦1000歩を置き、横500歩をこれに掛ければ、50万平方歩を得る。36をこれに掛ければ、1800万平方尺を得て、これで鶉の数を得る。これを10倍すれば、鶉の数を得る。

[二三]今有六萬口、上口三萬人、日食九升。中口二萬人、日食七升。下口一萬人、日食五升。問、上・中・下口共食幾何。

答曰、四千六百斛。

術曰、各置口數、以日食之數乘之。所得、并之、即得。

訓読：今六万口有り、上口⁽³⁹⁾三万人、日に九升を食らう。中口二万人、日に七升を食らう。下口一万人、日に五升を食らう。問う、上・中・下口共に食らうこと幾何ぞ。

答に曰う、四千六百斛。

術に曰う、各おの口数を置き、日食の数を以て之に乗ず。得る所、之を并すれば、即ち得⁽⁴⁰⁾。

注：(39) 『唐六典』卷六の「男子入于蔬圃、女子入廚膳、乃甄爲三等之差、以給其衣糧也」の注に、「四歳已上爲「小」、十一已上爲「中」、二十已上爲「丁」とあり、その後ろに、春衣や冬衣等の支給規定を載せた後、

丁口日給二升、中口一升五合、小口六合。…

とある。これは、公務にたずさわる者への食糧支給規定で、仁井田陞の『唐令拾遺』によれば、「倉庫令七条、開元令」に当たる。この中に本題と同じ「中口」が見えるが、本題の「上口」は「丁口」と、「下口」は「小口」と名称が異なっている。本題の「上口」「中口」「下口」の比は、9：7：5であるが、唐令の方の比は、20：15：6で、本題と合わない。ところが、近年発見された、宋令『天聖令』に付されていた唐令「倉庫令」に類似の文がある。渡辺氏の校訂によって示すと、

諸給公糧、皆承省符。丁男一人、日給二升米、塩二勺五撮。妻妾及中男女（謂年十八以上中男女者）、米一升五合、塩二勺。老・小男（謂十一以上者）・中男

女(謂年十七以下者)、米一升一合、塩一勺五撮。小男女(男謂年七歳以上者、女謂年十五以下)、米九合、塩一勺。小男女六歳以下、米六合、塩五撮。…(渡辺信一郎「天聖令倉庫令訳注初稿」(『唐宋変革研究通説』第1輯、2010年3月)に依る)

とある。これによれば、丁男は日に2升、18歳以上の中男・女は1.5升、11歳以上の小男と17歳以下の中男・女は1.1升、6歳以下の小男・女は0.6升を支給されるとしている。その比は、20:15:11:6となる。よって、本題の「上口」「中口」「下口」の比は、9:7:5で、宋令に付される唐令の、「丁男」「年18歳以上の中男・女」「年11歳以上の小男と年17歳以下の中男・女」の比20:15:11とは、ほぼ同じとなる。つまり、本題は、「上口」「中口」「下口」への食糧支給規定とその合計人数への食料高を計算しているのではないと思われる。「上口」「中口」「下口」がどのような年齢差を前提とした名称なのか今はまだ正確には知られない。

また、『孫子算経』は南北朝期の文献であり、唐代とは用語が異なっている可能性がある。更に、唐令自体においても、用語が変動している可能性もある。

(40) ここでの計算は $30000 \times 9 + 20000 \times 7 + 10000 \times 5 = 460000$ 升 = 4600斛。

訳: 今6万口あり、上口3万人、日に9升を食べる。中口2万人、日に7升を食べる。下口1万人、日に5升を食べる。問う、上・中・下口が共に食べるのはいくらか。

答にいう、4600斛。

術にいう、各々の口数を置き、1日の食数をこれに掛ける。得た数を合わせれば、答が得られる。

[二四] 今有方物一束、外周一匝有三十二枚。問、積幾何。

答曰、八十一枚。

術曰、重置二位。上位減八、餘加下位。至盡虛加一、即得。

訓読: 今方物一束⁽⁴¹⁾有り、外周一匝⁽⁴²⁾は三十二枚有り。問う、積は幾何ぞ。

答に曰う、八十一枚。

術に曰う、重ねて二位を置く。上位は八を減じ、余りを下位に加う。尽きて虚に至れば一を加え、即ち得⁽⁴³⁾。

注: (41) 「方物」は正方形の物。「一束」は一まとまり。

(42) 「匝」は一巡り。「市」や「迺」にも作る。「匝」は『九章算術』方田章 [三八] の劉注では「通匝」の語が見える。

(43) 正方形の物が外周に32枚置かれている。全部で何枚あるかという算題である。

解法は、上位と下位に32を重ねて置く。上位は8を引き、その余りを下位に加える。この操作を繰り返す。上位から8を引いて行って0になったとき、下位に1を加えれば総数が得られる。

実際の計算では

$$\begin{array}{cccccccc} 32 & \rightarrow & 32 - 8 = 24 & \rightarrow & 24 - 8 = 16 & \rightarrow & 16 - 8 = 8 & \rightarrow & 8 - 8 = 0 \\ 32 & & 32 + 24 = 56 & & 56 + 16 = 72 & & 72 + 8 = 80 & & 80 + 1 = 81 \end{array}$$

となり、総数81が得られる。

ここで8を引いていく意味は、下図にある○8個を順次除いていくことに相当している。ちょうど玉葱の皮をむいていくように外側から数えていく。最後に中央の1個が残るのでそれを加える。

△	○	△	△	△	△	△	○	△
○	△	△	△	△	△	△	△	○
△	△						△	△
△	△						△	△
△	△						△	△
△	△						△	△
△	△						△	△
○	△	△	△	△	△	△	△	○
△	○	△	△	△	△	△	○	△

和算ではこのような算題を「竹束問題」と呼んでいる。平安時代に書かれた『口遊^{くちずさみ}』の竹束篇に見えることに由来する。『口遊』は、970年に源為憲が藤原為光の子である松雄君(後の藤原誠信)の教育の為に書いた書で、19の門よりなり、その一つ「雑事門」の内に、かけ算九九、大数の名称、竹束問題、孕婦病人問題が収められている。平安時代唯一の数学関係文献である。なお『口遊』は『続群書類従』第三十二輯上・雑部(続群書類従完成会、1958年)所収。

『口遊』の竹束問題は、口語訳すれば以下の通りである。

今竹の束があつて、周囲の数が21のとき総数は幾らか。答に曰う、48。

術に曰う、 $(21+3)^2=576$ 、 $576\div 12=48$ 。

『口遊』では中央が3個になっており、その点で『孫子算経』の算題とは少し異なっている。

訳：今正方形の物が一束あり、外周一巡りは32枚ある。問う、積はいくらか。

答にいう、81枚。

術にいう、32を2つの位に重ねて置く。上位は8を減らし、余りを下位に加える。引いて行って0になれば下位に1を加える。これが「尽きて虚に至れば一を加う」である。これで答えが得られる。

[二五]今有竿不知長短。度其影、得一丈五尺。別立一表、長一尺五寸、影得五寸。問、竿長幾何。

答曰、四丈五尺。

術曰、置竿影一丈五尺、以表長一尺五寸乘之、上十之、得二十二丈五尺。以表影五寸除之、即得。

訓読：今竿有り、長短を知らず。其の影を度れば、一丈五尺を得。別に一表を立て、長一尺五寸、影五寸を得。問う、竿の長は幾何ぞ。

答に曰う、四丈五尺。

術に曰う、竿の影一丈五尺を置き、表長一尺五寸を以て之に乘じ、上げて之を十すれば、二十二丈五尺を得。表の影五寸を以て之を除せば、即ち得⁽⁴⁴⁾。

注：(44) 竿の長さ s と竿の影 l 、表の長さ L と表の影 l' は比例関係である。すなわち

$$s = \frac{l \times L}{l'} = \frac{15\text{尺} \times 1.5\text{尺}}{0.5\text{尺}} = 45\text{尺} = 4\text{丈}5\text{尺}$$

訳：今竿があり、その長さは分からない。その影を測れば、1丈5尺を得る。別に表を立て、その長さは1尺5寸、影5寸を得る。問う、竿の長さはいくらか。

答にいう、4丈5尺。

術にいう、竿の影1丈5尺を置き、表の長さ1尺5寸をこれに掛け、位を上げて10倍すれば、22丈5尺を得る。表の影5(寸を10倍して尺)でこれを割れば、答が得られる。

[二六]今有物、不知其數。三・三數之、賸_[-]二。五・五數之、賸三。七・七數之、

賸二。問、物幾何。

答曰、二十三。

術曰、「三・三數之、賸二」、置一百四十。「五・五數之、賸三」、置六十三。「七・七數之、賸二」、置三十。并之、得二百三十三。以二百一十減之、即得。凡三・三數之、賸一、則置七十。五・五數之、賸一、則置二十一。七・七數之、賸一、則置十五。一百六以上、以一百五減之、即得。

校訂：[一]「賸」は「剩」の正字。以下の訓読では「剩」を用いる。

訓読：今物有り、其の数を知らず。三・三と之を数うれば⁽⁴⁵⁾、二を剩す。五・五と之を数うれば、三を剩す。七・七と之を数うれば、二を剩す。問う、物は幾何ぞ。

答に曰う、二十三。

術に曰う、「三・三と之を数え、二を剩す」は、一百四十を置く。「五・五と之を数え、三を剩す」は、六十三を置く。「七・七と之を数え、二を剩す」は、三十を置く。之を并せ、二百三十三を得。二百一十を以て之より減ずれば、即ち得。凡そ三・三と之を数え、一を剩せば、則ち七十を置く。五・五と之を数え、一を剩せば、則ち二十一を置く。七・七と之を数え、一を剩せば、則ち十五を置く。一百六以上は、一百五を以て之を減ずれば、即ち得⁽⁴⁶⁾。

注：(45)「三・三と之を数う」とは、三つずつ数を数える、すなわち3で割ることを意味する。

(46) いわゆる「中国剰余定理」と呼ばれる算題である。また「以一百五減之」とあることから、和算では「百五減」、「百五減算」として知られる。

内容は「3ずつ引いていくと2余り、5ずつ引いていくと3余り、7ずつ引いていくと2余る数は何か」という問題である。

すなわち互いに素である3、5、7で割ったときのそれぞれの余り a 、 b 、 c が分かっているときに、それらを満たす数は $3 \times 5 \times 7 = 105$ ずつ引いていくと一通りに定まるといものである。

計算法は、与えられた数 x が3で割ると a 余り、5で割ると b 余り、7で割ると c 余るとき、 $x = 70a + 21b + 15c$ とおく。本題では、 $a = 2$ 、 $b = 3$ 、 $c = 2$ なので、 $x = 140 + 63 + 30 = 233$ となる。ここから105ずつ引いていけば23が得られる。

本題の類題は宋代の秦九韶の『数書九章』巻一、二「大衍類」に現れる。また『算

法統宗』巻五「物不知總 孫子歌曰」では全く同じ数値の算題が見える。

日本では南北朝時代の『異制庭訓往来』に「百五減」の名が見える。また『塵劫記』巻下(寛永十八年版)では、

百五減 半はかりをきひて惣かつを云事あり 先づ七づゝひく時二つ残るといふ 又五づゝ引時に一つ残と云 又三づゝ引時二つ残ると 云時に惣の数八十六あると云べし

先七づゝ引時は一つを十五の算用に入 三十と置、又五づゝ引時は半を一つを二十一と入 又三づゝ引時の半を 一つ七十づゝさん用にして百四十と置三口合百九拾一有時百にあまる時には 百五はらいてのこり八十六有と云べし

とある。ここでは、 $a=2$ 、 $b=1$ 、 $c=2$ なので、 $x=140+21+30=191$ となり、ここから105を引けば答86が得られる。

訳：今物があり、その数は分からない。3つずつ引いていくと、2余る。5つずつ引いていくと、3余る。7つずつ引いていくと、2余る。物はいくつあるか。

答にいう、23。

術にいう、「3つずつ引いていくと、2余る」場合は、140を置く。「5つずつ引いていくと、3余る」場合は、63を置く。「7つずつ引いていくと、2余る」場合は、30を置く。これらを合わせて、233を得る。これから210を引いて、答えを得る。一般に、3つずつ引いていくと1余れば、70を置く。5つずつ引いていくと1余れば、21を置く。7つずつ引いていくと1余れば、15を置く。(これらを合わせて)106以上ならば、105を引くことで、答が得られる。

[二七]今有獸六首四足、禽四首二足。上有七十六首、下有四十六足。問、禽・獸各幾何。

答曰、八獸、七禽。

術曰、倍足以減首、餘半之、即獸。以四乘獸、減足、餘半之、即禽。

訓読：今獸は六首四足、禽^{とり}は四首二足有り⁽⁴⁷⁾。上は七十六首有り、下は四十六足有り。問う、禽・獸各おの幾何ぞ。

答に曰う、八獸、七禽。

術に曰う、足を倍し以て首を減じ、余りはこれを半すれば、即ち獸。四を以て獸に乘じ、足より減じ、余りはこれを半すれば、即ち禽⁽⁴⁸⁾。

注：(47) 獣は頭6で足4、禽は頭4で足2とあるので共に架空の動物である。

(48) 本題は後題の「三一」と同じく鶴亀算の原型である。獣と禽の数をそれぞれ x 、 y とすると、頭数より $6x+4y=76$ 、足数より $4x+2y=46$ がなりたつ。足数を2倍して $8x+4y=92$ より、 $92-76=2x$ なので、獣の数は $(92-76) \div 2 = 8$ である。これが「足を倍し以て首を減じ、余りはこれを半すれば、即ち獣」である。また、 $46-4x=2y$ なので、禽の数は $(46-4 \times 8) \div 2 = 7$ である。これが「四を以て獣に乘じ、足より減じ、余りはこれを半すれば、即ち禽」である。

訳：今獣は頭6で足4、禽は頭4で足2である。頭は全部で76あり、足は全部で46ある。問う、禽・獣は各々いくらか。

答にいう、獣は8、禽は7。

術にいう、足数を倍し頭数を引き、残りはこれを半分にするれば、獣の数が得られる。

4を獣の数に掛け、足数より引き、残りはこれを半分にするれば、禽の数が得られる。

[二八]今有甲・乙二人、持錢各不知數。甲得乙中半、可滿四十八。乙得甲大半、亦滿四十八。問、甲・乙二人元持錢各幾何。

答曰、甲持錢三十六、乙持錢二十四。

術曰、如方程求之。置二甲・一乙・錢九十六、於右方。置二甲・三乙・錢一百四十四、於左方。以右方二乘左方、上得四、中得六【乙】^[-]、下得二百八十八錢。以右行再減左行、左上空、中餘四乙、爲法。下餘九十六錢、爲實。上法、下實、得二十四錢、爲乙錢。以減右下九十六、餘七十二爲實。以右上二甲爲法。上法・下實、得三十六、爲甲錢也。

校訂：[-]「乙」は衍字。

訓読：今甲・乙二人有り、錢を持つこと各おの数を知らず。甲は乙の中半を得れば、四十八に滿つべし。乙は甲の大半を得れば、亦た四十八に滿つ。問う、甲・乙二人は元と錢を持つこと各おの幾何ぞ。

答に曰う、甲は錢三十六を持ち、乙は錢二十四を持つ。

術に曰う、方程の如くして之を求む。二甲・一乙・錢九十六、右方に置く。二甲・三乙・錢一百四十四、左方に置く。右方を以て二を左方に乘じ、上は四を得、中は六を得、下は二百八十八錢を得。右行を以て左行を再減すれば、左の上は空、中の余の

四乙を法と為す。下の余の九十六銭を實と為す。上の法、下の実、二十四銭を得て、乙銭と為す。以て右下九十六より減じ、余七十二を實と為す。右上の二甲を以て法と為す。上の法、下の実、三十六を得て、甲銭と為す也⁽⁴⁹⁾。

注：(49) 甲・乙の持つ銭数をそれぞれ x , y とするとき、

$$x + \frac{1}{2}y = 48$$

$$\frac{2}{3}x + y = 48$$

が成り立っている。上式の両辺を2倍し、下式の両辺を3倍すると

$$2x + y = 96$$

$$2x + 3y = 144$$

となる。

これらに方程術を適用し、甲2・乙1・96銭を右行に、甲2・乙3・144銭を左行に置く。

$$\begin{array}{r} 2 \quad 2 \\ 3 \quad 1 \\ 144 \quad 96 \end{array}$$

右側の最上の2を左行に掛ける。なお、この計算は不要と思われるが機械的に右側の最上の2を掛けるのであろう。

$$\begin{array}{r} 4 \quad 2 \\ 6 \quad 1 \\ 288 \quad 96 \end{array}$$

左行から右行を2回引く(「再減」と呼んでいる)。左行の上の甲は空になり、96を實、乙4を法とする。

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \quad 1 \\ 96 \quad 96 \end{array}$$

実96を法4で割ると乙24銭を得る。

$$\begin{array}{r} 2 \\ 1 \quad 1 \\ 24 \quad 96 \end{array}$$

右行から左行を引けば、余りの72が実、右上の甲2が法となり、実を法で割ると36が甲の銭数となる。

訳：今甲・乙2人がいて、持っている銭数は分からない。甲は乙の銭数の半分を得れば、48銭にすることができる。乙は甲の銭数の $\frac{2}{3}$ を得れば、また48銭になる。問う、甲・乙2人は元々銭をいくら持っているか。

答にいう、甲は36銭を持ち、乙は24銭を持つ。

術にいう、方程術を用いてこれを解く。甲2・乙1・96銭を右方に置く。甲2・乙3・144銭を左方に置く。右方の2を左方に掛け、上の甲は4、中の乙は6、下は288銭を得る。右行で左行を2回引けば、左の上の甲は空となり、中の余りの乙4を法とする。下の余の96銭を実とする。上の法4で下の実96を割ると24銭を得て、これを乙の銭数とする。右下96を減じ、余72銭を実とする。右上の甲2を法とする。上の法2で下の実72を割ると、36銭を得て、甲の銭数とする。

[二九]今有百鹿入城。家取一鹿、不盡。又三家共一鹿、適盡。問、城下中家幾何。答曰、七十五家。

術曰、以盈不足取之。假令七十二家、鹿(盡)<盈>[-]四。令之九十家、鹿不足二十。置七十二於右上、盈四於右下。置九十於左上、不足二十於左下。爲維乘之、所得、并爲實。并盈不足爲法。除之、即得。

校訂：[-] 文意より「盡」は「盈」の誤り。

訓読：今百鹿城に入る有り。家ごとに一鹿を取れば、尽きず。又三家ごとに一鹿を共にすれば、適に尽く。問う、城下中の家は幾何ぞ。

答に曰う、七十五家。

術に曰う、盈不足を以て之を取む。假令に七十二家なれば、鹿四を盈す。之をして九十家ならしむれば、鹿二十不足す。七十二を右上に、盈四を右下に置く。九十を左上に、不足二十を左下に置く。之を維乗するを為し、得る所、并せて実と為す。盈不足を并せて法と為す。之を除せば、即ち得⁽⁵⁰⁾。

注：(50) 鹿100頭が城に入った。まず家ごとに鹿1頭を取り、鹿が余れば3家で鹿1頭を取る。まず72家あると仮定すると、 $100 - (72 + 72 \div 3) = 4$ で鹿は4頭余る。次に90家あると仮定すると、 $(90 + 90 \div 3) - 100 = 20$ で鹿は20頭足りない。

ここで、盈不足術を用いる。

90家 72家

20不足 4盈

これらを維乗し $90 \times 4 + 72 \times 20 = 360 + 1440 = 1800$ を実とする。盈4・不足20を合わせた $4 + 20 = 24$ を法とする。実を法で割ると $1800 \div 24 = 75$ が家の数である。

本来の計算では3家で鹿4頭を取る計算になるので、 $100 \times \frac{3}{4} = 75$ で答が得られる。

訳：今鹿100頭が城に入る。各家がそれぞれ鹿1頭ずつを取れば、鹿が余る。さらに3家で残りの鹿1頭ずつを取れば、ちょうどなくなる。問う、城の家数はいくらか。

答にいう、75家。

術にいう、盈不足術を用いてこれを求める。仮に72家があれば、鹿は4頭余る。これを90家にすると、鹿は20頭不足する。72を右上に、余り4を右下に置く。90を左上に、不足20を左下に置く。これらの維乗を行い、得た数を併せた1800を実とする。盈・不足を併せて24を法とする。実を法で割れば、家の数が得られる。

[三〇]今有三雞共啄粟一千一粒。雛啄一、母啄二、翁啄四。主責本粟。三雞主各償幾何。

答曰、雞雛主一百四十三。雞母主二百八十六。雞翁主五百七十二。

術曰、置粟一千一粒、爲實。副并三雞所啄粟、七粒爲法。除之、得一百四十三粒、爲雞雛主所償之數。遞倍之、即得母・翁主所償之數。

訓読：今三鶏共に粟一千一粒を啄む有り。雛は一を啄み、母は二を啄み、翁は四を啄む。主は本の粟を責む。三鶏の主は各おの償うこと幾何ぞ。

答に曰う、鶏雛の主は一百四十三。鶏母の主は二百八十六。鶏翁の主は五百七十二。

術に曰う、粟一千一粒を置き、実と為す。副に三鶏の啄む所の粟を并せ、七粒を法と為す。之を除せば、一百四十三粒を得て、鶏雛の主の償う所の数と為す。之を通倍⁽⁵¹⁾すれば、即ち母・翁の主の償う所の数を得⁽⁵²⁾。

注：(51)「通倍」とは順次倍していくこと。

(52) 父鶏・母鶏・雛鶏のそれぞれが粟を4：2：1の割合で啄むとき、全部で1001粒啄ばんだ。三鶏の啄む粟は合わせて $4 + 2 + 1 = 7$ 粒であり、これを法として実

1001粒を割ると $1001 \div 7 = 143$ で、これが雛鶏の持主の償う粟の粒数である。またこれを倍にすれば母鶏の、さらに倍にすれば父鶏の持主の償う粟の粒数となる。ここでは衰分術を用いている。

訳：今鶏3羽がいて共に粟1001粒を啄んだ。雛鶏が1粒を啄むと、母鶏は2粒を啄み、父鶏は4粒を啄む。粟の持主は元の粟を請求する。鶏3羽の持主は各々いくら賠償するか。

答にいう、雛鶏の持主は143粒。母鶏の持主は286粒。父鶏の持主は572粒。

術にいう、粟1001粒を置き、実とする。鶏3羽の啄む粟を併せて、7粒を法とする。実を法で割れば、143粒を得て、これが雛鶏の持主の償う粟数である。これを順次倍していけば、母・父鶏の持主の償う粟数を得る。

[三一]今有雉・兔同籠、上有三十五頭、下有九十四足。問、雉・兔各幾何。

答曰、雉二十三、兔一十二。

術曰、上置三十五頭、下置九十四足。半其足、得四十七。以少減多、再命之、上三除下三、上五除下五。下有一除上一、下有二除上二、即得。

又術曰、上置頭、下置足。半其足、以頭除足、以足除頭、即得。

訓読：今雉・兔籠を同じくする有り、上は三十五頭有り、下は九十四足有る。問う、雉・兔各おの幾何ぞ。

答に曰う、雉二十三、兔一十二。

術に曰う、上に三十五頭を置き、下に九十四足を置く。其の足を半にし、四十七を得。少を以て多より減じ、再び之を命ず。上三は下三を除き、上五は下五を除く。下に一有らば上一を除き、下に二有らば上二を除けば、即ち得。

又術に曰う、上は頭を置き、下は足を置く。其の足を半にし、頭を以て足を除き、足を以て頭を除けば、即ち得⁽⁵³⁾。

注：(53)いわゆる「雉兔同籠」題であり「鶴亀算」の原型である。雉と兔の数をそれぞれ x 、 y とすると、頭と足の式から

$$x + y = 35,$$

$$2x + 4y = 94$$

がなりたつ。

下の足の式の両辺を2で割ると $x+2y=47$ を得る。これから頭の式を引けば $y=12$ を得る。また $x=23$ を得る。

本題では「術曰」以降の計算では、算木を用いて、

$$\begin{array}{ccccccc} 35 & & 35 & & 35 & & 35-12=23 \\ 94 & \rightarrow & 94 \div 2 = 47 & \rightarrow & 47-35=12 & \rightarrow & 12 \end{array}$$

としている。ここで、「上三は下三を除き、上五は下五を除く」とは、上の10の位に3があり1の位に5があるので、下の47から35を引いて12を求めている。また「下に一有らば上一を除き、下に二有らば上二を除く」とは、下の10の位に1があり1の位に2があるので、上の35から12を引いて23を求めている。「又術」以下は、上記の算木計算の言い換えである。

なお本題と同じ数値で、雉を鶏に置き換えた「鶏兔同籠」題が『算法統宗』(1592年)巻九に見える。「雉兔同籠」は今村知商『因婦算歌』巻上(寛永17年)でも取り入れられた。後に坂部広胖『算法点竄指南録』巻一(文化12年)[三十二]題において雉・兔が鶴・亀に置き換えられた。これより、本邦ではこの問題を「鶴亀算」と呼ぶ。

訳：今雉と兔が同じ籠にいて、上は35頭あり、下は94足ある。問う、雉・兔は各々いくらか。

答にいう、雉は23羽、兔は12匹。

術にいう、上に35頭を置き、下に94足を置く。その足を半分にし、47を得る。少ない方を多い方から引き、再び同じ計算をする。上に3あるので下は3を引き、上に5あるので下は5を引く。下に1あるので上は1を引き、下に2あるので上は2を引けば、答が得られる。

別術にいう、上は頭を置き、下は足を置く。その足の数を半分にし、頭の数足の数から引き、足の数を頭の数から引けば、答が得られる。

[三二]今有九里渠、三寸魚、頭頭相次。問、魚得幾何。

答曰、五萬四千。

術曰、置九里、以三百步乘之、得二千七百步。又以六尺乘之、得一萬六千二百尺。上十之、得一十六萬二千寸。以魚三寸除之、即得。

訓読：今九里の渠有り、三寸の魚、頭頭相い次ぐ。問う、魚を得ること幾何ぞ。

答に曰う、五万四千。

術に曰う、九里を置き、三百歩を以て之に乗ずれば、二千七百歩を得。又六尺を以て之に乗ずれば、一万六千二百尺を得。上げて之を十し、一十六万二千寸を得。魚三寸を以て之を除せば、即ち得⁽⁵⁴⁾。

注：(54) 1里=300歩、1歩=6尺なので、9里=2700歩=16200尺=162000寸。魚の全長は3寸なので、 $162000 \div 3 = 54000$ 。

本題はありえない状況の問題である。『塵劫記』巻下(寛永十八年版)の鼠算も本題からヒントを得たのであろう。

訳：今長さ9里の水路があり、長さ3寸の魚が累々と続いている。問う、魚は何匹いるか。
答にいう、54000匹。

術にいう、9里を置き、300歩をこれに掛ければ、2700歩を得る。また6尺をこれに掛ければ、16200尺を得る。1桁上げて10倍すれば、162000寸を得る。魚3寸でこれを割れば、答が得られる。

[三三]今有長安・洛陽相去九百里。車輪一匝一丈八尺。欲自洛陽至長安。問、輪匝幾何。

答曰、九萬匝。

術曰、置九百里、以三百歩乗之、得二十七萬歩。又以六尺乗之、得一百六十二萬尺。以車輪一丈八尺爲法。除之、即得。

訓読：今長安・洛陽相去ること九百里有り。車輪一匝⁽⁵⁵⁾一丈八尺。洛陽自り長安に至らんと欲す。問う、輪の匝ること幾何ぞ。

答に曰う、九万匝。

術に曰う、九百里を置き、三百歩を以て之に乗ずれば、二十七万歩を得。又六尺を以て之に乗ずれば、一百六十二万尺を得。車輪一丈八尺を以て法と為す。之を除せば、即ち得⁽⁵⁶⁾。

注：(55) 「匝」は注(42)を参照。

(56) 1里=300歩、1歩=6尺なので、長安と洛陽の距離900里=270000歩=1620000尺。車輪1回転が1丈8尺なので、 $1620000 \div 18 = 90000$ 回転。

訳：今長安と洛陽の距離が900里ある。車輪1回転が1丈8尺。洛陽から長安に行こうとする。問う、このとき車輪は何回転するか。

答にいう、90000回転。

術にいう、900里を置き、300歩をこれに掛ければ、270000歩を得る。また6尺をこれに掛ければ、1620000尺を得て実とする。車輪1回転1丈8尺を法とする。実を法で割れば、答が得られる。

[三四]今有出門望見九隄。隄有九木、木有九枝、枝有九巢、巢有九禽、禽有九雛、雛有九毛、毛有九色。問、各幾何。

答曰、木八十一。枝七百二十九。巢六千五百六十一。禽五萬九千四十九。雛五十三萬一千四百四十一。毛四百七十八萬二千九百六十九。色四千三百四萬六千七百二十一。

術曰、置九隄、以九乘之、得木之數。又以九乘之、得枝之數。又以九乘之、得巢之數。又以九乘之、得禽之數。又以九乘之、得雛之數。又以九乘之、得毛之數。又以九乘之、得色之數。

訓読：今門を出でて九堤を望み見る有り。堤に九木有り、木に九枝有り、枝に九巢有り、巢に九禽有り、禽に九雛有り、雛に九毛有り、毛に九色有り。問う、各おの幾何ぞ。

答に曰う、木は八十一。枝は七百二十九。巢は六千五百六十一。禽は五万九千四十九。雛は五十三万一千四百四十一。毛は四百七十八万二千九百六十九。色は四千三百四万六千七百二十一。

術に曰う、九堤を置き、九を以て之に乗ずれば、木の数を得。又九を以て之に乗ずれば、枝の数を得。又九を以て之に乗ずれば、巢の数を得。又九を以て之に乗ずれば、禽の数を得。又九を以て之に乗ずれば、雛の数を得。又九を以て之に乗ずれば、毛の数を得。又九を以て之に乗ずれば、色の数を得⁽⁵⁷⁾。

注：(57) 堤、木、枝、巢、禽、雛、毛、色がそれぞれ9の累乗だけあるときにその数を求める算題である。

訳：今門を出て9堤を望み見る。堤に9木があり、木に9枝があり、枝に9巢があり、巢に9禽があり、禽に9雛があり、雛に9毛があり、毛に9色がある。問う、それぞれいくらになるか。

答にいう、木は81。枝は729。巢は6561。禽は59049。雛は531441。毛は4782969。色は43046721。

術にいう、9 堤を置き、9 をこれに掛ければ、木の数を得る。また9 をこれに掛ければ、枝の数を得る。また9 をこれに掛ければ、巢の数を得る。また9 をこれに掛ければ、禽の数を得る。また9 をこれに掛ければ、雛の数を得る。また9 をこれに掛ければ、毛の数を得る。また9 をこれに掛ければ、色の数を得る。

[三五] 今有三女、長女五日一歸、中女四日一歸、少女三日一歸。問、三女幾何日相會。

答曰、六十日。

術曰、置長女五日・中女四日・少女三日、於右方。各列一算於左方。維乘之、各得所到數。長女十二到、中女十五到、少女二十到。又各以歸日乘到數、即得。

訓読：今三女有り、長女五日に一たび歸り、中女四日に一たび歸り、少女三日に一たび歸る。問う、三女幾何日に相い会うや。

答に曰う、六十日。

術に曰う、長女五日・中女四日・少女三日を右方に置く。各おの一算を左方に列す。之を維乗すれば、各おの到る所の数を得。長女十二到、中女十五到、少女二十到。又各おの歸日を以て到數に乗ずれば、即ち得⁽⁵⁸⁾。

注：(58) 左 右 左 右 左 右
 1 5 1 × 4 × 3 5 12 5
 1 4 → 1 × 5 × 3 4 → 15 4
 1 3 1 × 5 × 4 3 20 3

本題は5, 4, 3の最小公倍数を求めるだけでよいので、計算は $5 \times 4 \times 3 = 60$ となるが、ここでは迂遠な方法を取っている。本題では互いに素な三数5, 4, 3であったのでこの方法でもよかったが、そうでないとき、例えば6, 4, 2の場合、本題の方法で求めると異なった答が得られる。

訳：今3女あり、長女は5日に1回歸り、中女は4日に1回歸り、少女は3日に1回歸る。問う、3人は何日ごとに会うか。

答にいう、60日。

術にいう、長女5日・中女4日・少女3日を右側に置く。各々の一算を左側に並べる。これらを維乗すれば、各々の到数、長女12到、中女15到、少女20到が得られる。また各々の帰る日を到数に掛ければ、答が得られる。

[三六]今有孕婦行年二十九。難九月、未知所生。

答曰、生男。

術曰、置四十九、加難月、減行年。所餘、以天除一、地除二、人除三、四時除四、五行除五、六律除六、七星除七、八風除八、九州除九。其不盡者、奇則爲男、耦則爲女。

訓読：今孕婦行年二十九有り。難ずること九月、未だ生まるる所を知らず。

答に曰う、男を生ず。

術に曰う、四十九を置き、難ずる月を加え、行年を減ず。余す所、天を以て一を除き、地もて二を除き、人もて三を除き、四時⁽⁵⁹⁾もて四を除き、五行⁽⁶⁰⁾もて五を除き、六律⁽⁶¹⁾もて六を除き、七星⁽⁶²⁾もて七を除き、八風⁽⁶³⁾もて八を除き、九州⁽⁶⁴⁾もて九を除く⁽⁶⁵⁾。其の尽きざるは、奇は則ち男と爲し、偶は則ち女と爲す⁽⁶⁶⁾。

注：(59)「四時」とは四季。春・夏・秋・冬のこと。

(60)「五行」とは木・火・土・金・水の5種類の元素のこと。

(61)「六律」とは音楽の十二律の中で、陽に属する六つの音。黄鐘・太簇・姑洗・蕤賓・夷則・無射のこと。

(62)「七星」は七曜。月・水星・金星・太陽・火星・木星・土星のこと。

(63)「八風」は八方の風。『説文解字』卷十四・風部の風の条には、八風とは東北・東・東南・南・西南・西・西北・北の順に、融風・明庶風・清明風・景風・涼風・閭闔風・不周風・広莫風とある。

(64)「九州」とは中国全土のこと。『尚書』禹貢篇では、冀州、兗州、青州、徐州、揚州、荊州、豫州、梁州、雍州を指す。『爾雅』釈地では、冀州、豫州、雍州、荊州、揚州、兗州、徐州、幽州、營州を指す。『周礼』夏官「職方氏」では、揚州、荊州、豫州、青州、兗州、雍州、幽州、冀州、并州を指す。

(65)『靈枢経』卷十二に「岐伯曰、九針者、天地之大地也、始於一而終於九。故曰、一以法天、二以法地、三以法人、四以法時、五以法音、六以法律、七以法星、八以法風、九以法野」とある。「天」「地」「人」…「風」の各数が本題の数と一致する。

「野」は本題の「九州」であろう。

(66) 本題の題意は不明。49に難ずる月9を加え、行年29を引くと余り29を得る。ここから、天の1、地の2、人の3、四時の4、五行の5、六律の6、七星の7、八風の8、九州の9を引く。 $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28$ なので7を引いたところで余り1となる。これは奇数なので、男が生まれるとしたのであろう。

なお、本題と同種の算題が『算法統宗』巻十七に見える。

訳：今29歳の妊婦がいて、妊娠して苦しむこと9か月になる。まだ生まれる子の性別は分からない。

答にいう、男が生まれる。

術にいう、49を置き、苦しむ月9を加え、行年の29を引く。その余り29から、天の1を引き、地の2を引き、人の3を引き、四時の4を引き、五行の5を引き、六律の6を引き、七星の7を引き、八風の8を引き、九州の9を引く。その余りが奇数ならば(生まれる子は)男とし、偶数ならば女とする。

参考文献

- 1) 南宋本影印『孫子算経』三卷(文物出版社、1980年3月)
- 2) 銭宝琮校勘『算経十書』所収『孫子算経』三卷(『李儼・銭宝琮科学史全集』第四卷)
- 3) 郭書春校点『算経十書』所収『孫子算経』三卷(九章出版社、2001年4月)
- 4) 『孫子算経』三卷(乾隆四十二年二月 倣汲古閣影宋本重雕)(知不足齋叢書所収)
- 5) 叢書集成本『孫子算経』(四庫全書本・武英殿聚珍版)
- 6) 澤田吾一『日本数学史講話』付録『孫子算経』(刀江書院、1928年11月)
- 7) 大山梅次『中国算書 孫子算経 について』(私家版、2001年10月)
- 8) 紀志剛『南北朝隋唐数学』第三章『孫子算経』(河北科学技術出版社、2000年2月)
- 9) 『中国数学史大系』第4巻の第二編第一章『孫子算経』(北京師範大学出版社、1999年8月)
- 10) 銭宝琮「孫子算経考」(『銭宝琮科学史論文選集』科学出版社、1993年)
- 11) 李儼「孫子算経補注」(『中国古代数学史料』)
- 12) 矢崎武人『訓読算経五書』(近畿和算ゼミナール、2007年10月)
- 13) 巖敦傑「孫子算経研究」(『学芸』16巻3号、1937年)
- 14) 中国古算書研究会編『九章算術訳注稿』(1)～(32)大阪産業大学論集 人文・社会科学編(2008年～2018年)

- 15) 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)
- 16) 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)
- 17) 吳朝陽「嶽麓秦簡《數》之“石”、穀物堆密度與出米率」簡帛網(2013年1月30日)
(http://www.bsm.org.cn/show_article.php?id=1826)
- 18) 大川俊隆「秦漢における穀物換算率について」(大阪産業大学論集 人文科学篇116号、2005年6月)
- 19) 李繼閔『《九章算術》校証』(1993年9月)
- 20) 大川俊隆「『孫子算経』訳注稿(1)」(大阪産業大学論集 人文・社会科学編36号、2019年6月)
- 21) 馬場理恵子「『孫子算経』訳注稿(2)」(大阪産業大学論集 人文・社会科学編37号、2019年10月)