新撰三蔵法数

塚本桓甫明毅撰

官許

筆算訓蒙

明治己巳九月 沼津學校刊行

筆算訓蒙卷三

目録

算籌訓蒙巻三

比例式総論

夫算術の用ゐ、加減乗除四法の外ゟ出て、其を以て各現存せる数ゟ施す時ハ、悉く其得数を知ることいへとも、其彼此相似たる形ありて、大を以て小を推し、既ハ其たるとゝ、隱れたるとを求めんとするゟ、苟も一術を施すときハ、是を知ることゝ能ハず、是比例式の因て起る所以なり、今加減乗除の四法を以て、各有数ゟ施せしものを、相比する時ハ、必ずして各其因りて数を生ず、是を同率と称す、

減の還原なり、即ち加減して、乗は即ち除の還原なれば、加減と乗除と、各相依て離れざる者なり、是を以て四法を分ち、二率とす、加減相同数を称して、数理率とす、乗除相同数を称して、幾何率とす、比例式なるもの、此幾何率より出づるなり、今假令数を設けて、二率を左に詳解せり、

数理率

21−9＝25−13　変之　21＋13＝25＋9

二十一より九を減ずれば、十二となる、又二十五より十三を減ずれば、同く十二となる、故に相同数となる、今前率の減数の九と、後率の減数の十三を、互に換へて、十一を各前後率に加ふるときは、即三十四となる、故に亦同数となる、是加減互に地を換ふる時は、各一同率を生ずるなり、此相同数を称して、数理率とす、代数学の方程式なる、実に此率より起りたる案、

幾何率

18/6＝12/4　又　18：6＝12：4　変之　18×4＝12×6

乗ずるとき、皆同く七十二を得る、是亦相同数なり、故に乗除相同数を称して、共に幾何率といふ、幾何の字義は物の多少を問ふ辞にして、幾何学といへば物形を測りて、其大小多少を問ふの学なり、今此率を用ひて、比例式とす、日用事物の幾何を算するの要法とす、是幾何率の名、

6：18＝4：12

大を以て小を除ずるときは、前と同理なり、前に出る所の前後率数を、互に換へて、十八を以て六を除し、十二を以て四を除ずれば、即共に三分之一にして、中と相同数なり

六を以て十八を除し、四を以て十二を除し、なるとき、各皆三となる、是即相同数なり、又此除数の六と四とを、互に換へて、各前後率に乗ずるとき、十八に四を乗じ、十二に六を乗じ、皆同く七十二を得る、是亦相同数なり、故に乗除相同数を称して、共に幾何率といふ、幾何の字義は物の多少を問ふ辞にして、幾何学といへば物形を測りて、其大小多少なり、今此率を用ひて、比例式とす、日用事物の幾何を算するの要法とす、是幾何率の名、

凡彼此相似るの形は度量なるもの、幾何率は過くるハなし、
是を只前後二率は分つとい〳〵ども、実ハ四率の理を含めり、
前率と後率と既は比率商を因し〳〵くまる時ハ其実後の略率
（実数或ハ分子数）と実後の末率（法数或ハ分母数）と若を同矩まらくまる子を得る故は
此例は比らべて、彼数を求むるに、是を以て比例式の各問案、

前は設くる所の18:6＝12:4を比例式とすれば、18:6::12:4是を筆は載せ、又口まで
唱へるときは、十八與六猶十二與四と詠ず、又十八は除て六を、十二は
除く四をとりとい〳〵

比例式は於て、頭め記臆をまきて六件あり、先は設くる所の数は
浮ハ、是を左は示せり、

第一　十八及六を前率と称ス、
第二　十二及四を後率と称ス、
第三　十八を前始率は十二を後始率なり、
第四　六を前末率は四を後末率なり、
第五　十八及十二を或を始率と称し、六及四を末率と称ス（先ハ末率と後始率と互に相換て用ゆるなれ、あくまでなり、）
第六　十八及四を外二率或ハ首尾二率と称し、六及十二を中二率と称ス、（中二率を分て六を前中率と称し、六を後中率と称ス、又外率と中率と互に是を対率と称ス、）

比例式の要訣六則あり、今是を示すこと左の如し、

第一則

凡比例式に於て、其外率相乗セル者ハ、必其中率相乗セル者ニ相同シ、

15:5::12:4

4×15＝5×12

今此式に於て、十五と四とを、外二率とす、五と十二とを、中二率とす、外二率の十五と四とを乗するときハ、即六十なり、中二率の十二と五とを乗するときハ、是亦六十なり、故に外率相乗ハ必中率相乗と同一といふ、

是外率相乗と、中率相乗と、同一なるものハ、比例を為す能ハざる

附録

凡比例式内、一率未知之數アルトキハ、他ノ三率ヲ以テ、是ヲ求得べし、

第一訣　外率中に未知數ある時ハ、他の已知外率を以て、中率の相乗せるものを除し、是を知る可し、

第二訣　中率中に未知數ある時ハ、他の已知中率を以て、外率のお乗せるものを除し、是を知る可し、

外率に未知數あるもの、二例あり、未知數の分母ハxを用ゆ、以後皆これに同じ

4:12::7:x

$4x=12\times7$

$x=\frac{12\times7}{4}=21$

此式も外率の末、即尾率を未知數とす、中外の三率、各お乗する時ハ、未知數に四を乗するものと、十二と七とお乗するものとに同一、故に四を以て是を除し、未知數ハ二十一なるを知る可し、未知數の分母にxを用ゆる時ハ、乗標の×を去り、直にxと4と

他にて可なり、以下皆之を倣へ、

此式を外率の始、即首率未知数なり、是より他の外率二十一を乗じ終へ、中率の十二と七とを乗じたる者より相因し、故に二十一を以て、中率を乗じ、外率を除して、未知数を即四なるを求め得べし、

$$x:12::7:21$$
$$21x=12\times7$$
$$x=\frac{12\times7}{21}=4.$$

中率より来知数あるもの、亦二例あり、

此式を後中率を未知数とする、是より前中率十二を乗じたる者、外率の四と二十一とを乗じたるものと同し、故に十二を以て、外率を乗じ、外率を除して、未知数を即七なるを知るなり、

$$4:12::x:21$$
$$12x=21\times4$$
$$x=\frac{21\times4}{12}=7$$

$$4:x::7:21$$
$$7x=21\times4$$
$$x=\frac{21\times4}{7}=12$$

此式を前中率を未知数とする、是より後中率七を乗じたるは、即外率の四と二十一とを乗じたる因し、故に七を以て、外率相乗を除して、未知数を即十二なるを得るなり、

第二則

凡両箇ノ相乗セル相同數アル時ハ、是ヲ化シテ比例式ト為スベシ、前後率の一數を取て、外率とす、時ハ必ず後率の他數を以て、中率とするを可し、

$$15\times7=5\times21$$

例式 化之為比

15:5::21:7

15:21::5:7 一

7:5::21:15 一

7:21::5:15 二

21:7::15:5 二

21:15::7:5 三

5:7::15:21 三

5:15::7:21 二 三

十五と七との相乗ハ五と二十一との相乗のお因數なり、故に後率の一數を取て、互に外中二率とし、是を化して、比例式とする、上式のごとく、共に八式を得るなり、

一二三等の分類ハ、下の互換三則を參看せんの為なり、

比例式の四辛を互換するとき、定則三件あり、

一 中二辛及外二辛、各互に相換わるるを得べし、

二 前後辛を互換し、且各ともに倒置するを得べし、

三 前後始末辛を互に換へ、且各是を倒置するを得べし、

附録

凡比例式に於て、外率或ハ中率内に他數ヲ乘セントスル時ハ、必ス其對率に其同數ヲ乘スベシ、又外中各率相約スベキ數アル時ハ、共に是ヲ除シテ可也、

又外辛或ハ中辛の數を除せんとする時ハ、其除數を對辛に乘じてのみなり、

比例中に帶分數ある時ハ、まづ之を通分して、其分母數を其對辛に乘じ、又分數ある時ハ、直に其分母數を對辛に乘じ、

第一 外辛に分數ある時ハ、其分母數を中辛に乘じ、

第二 中辛に分數ある時ハ、其分母數を外辛に乘じ、

$$2\frac{1}{4}:7::5:x$$

$$2\frac{1}{4}=\frac{9}{4}\quad \frac{9}{4}:7::5:x$$

$$9:28::5:x.\ 又\ 9:7::20:x$$

$$x=\frac{28\times5}{9}=15\frac{5}{9}.\quad x=\frac{7\times20}{9}=15\frac{5}{9}.$$

此式即外辛に帶分數二個四分之一あり、六を通分して、四分之九となる、其分母數の四を中辛の七或ハ五に乘じて二十八或ハ二十となる、中辛に乘ずる後、首辛を以て是を除して十五個九分之五を得るなり、分母數の四ハ、首辛の九を除さるべき數なり、是を對辛即中辛に乘じたる時ハ、上式の如く、故に外辛又ハ中辛を除せんとする時ハ、其除數を對辛に乘じてのみなり、

$2:5\frac{1}{3}::x:8$　$5\frac{1}{3}=\frac{16}{3}$.

$6:16::x:8$　又 $2:16::x:24$

$x=\frac{6\times8}{16}=3$　$x=\frac{24\times2}{16}=3$

此式ハ中率ハ五個三分之一ノ帯分数アリ、之ヲ通シテ三分之十六トシ、母数ノ三ヲ、外率ノ二或ハ八ハ乗シ、外率ハ乗セシ後、中率ノ十六ヲ以テ、ソノ母ヲ除シ、未知数ヲ即三ヲ求ムルヲ知ルナリ、

外率及中率ハ、各分数アル時ハ、其分母数ヲ互乗セル事左ノ如シ、

$3\frac{1}{8}:x::2\frac{1}{3}:16$

$3\frac{1}{8}=\frac{25}{8}$.　$2\frac{1}{3}=\frac{7}{3}$

$\frac{25}{8}:x::\frac{7}{3}:16$

$75:x::56:16$

$x=\frac{75\times16}{56}=21\frac{3}{7}$

此式外率中率共ハ帯分数アリ、是ヲ通分セシ後、外率分母数八ヲ中率ハ乗シ、中率分母数三ヲ外率ハ乗シ、外率ハ乗セシ後、中率七ヲ八ヲ乗セシ、ソノ即五十六ヲ以テ、是ヲ除シテ、二十一個七分之三ヲ得ルナリ、自餘推テ知ルベシ、

中率ト外率、各同因数アルモノヲ約セル事、左ノ如シ、

$54:81::x:7$

$\frac{54}{27}=2$.　$\frac{81}{27}=3$

故 $2:3::x:7$

$x=\frac{2\times7}{3}=4\frac{2}{3}$

此式外率ノ五十四ト、中率ノ八十一ト共ハ二十七ヲ以テ、約セル事ヲ、ソノ即ち数アル故、ソノ外率ヲ除シテ二ト三トアリ、外率ハ乗セルモノヲ、中率ハ除セル事、書法ノ如ク、四個三分之二ヲ得ルナリ、自餘皆ソノ倣ヘ、

第三則

両個ノ比例式アリ、共ニ同率アル時ハ、互ニ是ヲ相通シテ、新ニ比例ヲ為スベシ、是ヲ相通比例ト称ス

$5:7::15:21$

$5:7::10:14$

変之作一式ヲ

$15:21::10:14$

此両個ノ比例式、前率ハ同一、故ニ各ソノ後率ヲ乗シテ、新ニ一比例式ヲ作ル事、上ニ詳ナリ、自餘中率外率ハ同率アルモノ、皆数ヲ以テ是ヲ推ベシ、

附録

比例中ニ同率アルトキハ、是ヲ連テ一比例ト為スベシ、

是ヲ相連比例ト称ス、

5:7::15:21

5:7::10:14

15:21::10:14

15:20::21:28

5:7::15:21::10:14::20:28

四個の比例式ナリ、各皆同二率アリ、故ニ是ヲ連ねて、下式の如く、一個の相連比例と為す事、元ヨリ係く是ヲ相連比例ある時ハ、お事をもつて、数個の比例式と為すべき事、言を待たずして知るべし、

第四則

凡比例式前率ノ和数或較数ト、後率ノ和数或較数ト、猶其前後ノ始率ト末率トノ如ク、一比例ヲナスベシ、

和数と較数との比例、二式あり、

第一 前率の和と、後率の和と、其前後始率又前後末率と、比例を為す事、較数の比例も是に倣ふ、

第二 前後始率の和と、前後の末率の和と、其前後始率又前後末率と、比例を為す事、較数も亦是に同し、

和数比例 第一ニ依リテ、右ヲ示ス、第二式ハ推テ知ルベシ、

$15:5::12:4 \quad \frac{15}{5}=\frac{12}{4}$

$\frac{15}{5}+1=\frac{12}{4}+1$ 則 $\frac{15+5}{5}=\frac{12+4}{4}$

$15+5:5::12+4:4$

$15+5:12+4::5:4$

$15+5:12+4::15:12::5:4$

上の比例式を以て、除法相同数と為し、各是ヲ一を加へ、其各母数を乗じて、彼此右同数を去り、再び是を比例式ニ還す時ハ、即上式前率の和と、後率の和と、其前後末率と、恰も比例を為す、是ヲ第三則附録の法ニ従ひ、連比例と為す事、下式の如し、即又其前後始末率と、比例を為す事を知るべし、

較數比例

第二式ニ依テ、ちゃくさを示ス、
第一式ヲ推テ知ルベシ、

15:5::12:4

又 15:12::5:4

$\frac{15}{12}-1=\frac{5}{4}-1$

$\frac{15-12}{12}=\frac{5-4}{4}$

15−12:5−4::12:4

15−12:5−4::12:4::15:5

前式比例の中辛をお換へ、お法のごとくおきを取扱ひ、但除法相因数なり、一を減ずる事、まことにおきのけたを除る較数のお後辛と比例をなる事、上式のごとし、

附録

比例式中、前後率ノ和數ト較數ト、互ニ又比例ヲ為スベシ、

是ヲ和較比例ト称ス、

其式二條あり、

第一　前辛の和較と、後辛の和較と、比例をなる、

第二　前後始辛の和較と、前後末辛の和較と、比例をなる、

第一

15:5::12:4

15+5:12+4::15:12

15−5:12−4::15:12

15+5:12+4::15−5:12−4

15+5:15−5::12+4:12−4

第二

15:12::5:4

15+12:5+4::15:5

15−12:5−4::15:5

15+12:5+4::15−12:5−4

15+12:15−12::5+4:5−4

先ず示を所の和較數あり比例を取り、第二則通比例の法を以て、先を変じて和較比例となす、中辛をお換へる事、第一式の如し、

第三式ハ示を変ずるなる故、今其解を略す、

連比例の如きも、示を倣ひて、其和と較とを比例をなす、

第五則

許多ノ比例式アリ、其各率ヲ相乗スル時ハ、更ニ比例ヲ為スベシ、

是ヲ合率比例ト称ス、

附録

凡自乗數、即方面積ノ數モ、亦互ニ比例ヲ為スベシ、自乗トハ同數相乗スル者ナリ

是ヲ方乗比例ト称ス

$$15:5::12:4.\quad 1:13::2:26.\quad 7:9::14:18$$

$$\frac{15}{5}=\frac{12}{4}.\quad \frac{1}{13}=\frac{2}{26}.\quad \frac{7}{9}=\frac{14}{18}.$$

$$\frac{15}{5}\times\frac{1}{13}\times\frac{7}{9}=\frac{12}{4}\times\frac{2}{26}\times\frac{14}{18}$$

$$\frac{15\times1\times7}{5\times13\times9}=\frac{12\times2\times14}{4\times26\times18}$$

$$15\times1\times7:5\times13\times9::12\times2\times14:4\times26\times18$$

上の如く三個の比例式あり、各是を除法相同数となし、生前後率を各去ることゝきは、更ニ相乗分數の相同數を去ることゝ、故ニ再び是を比例式ニ化するの時は、各率相乗の一比例となるべし、上式を見て自ラ詳なり、

$$15:5::12:4$$

$$15:5::12:4$$

$$15^2:5^2::12^2:4^2$$

各率同數の二比例式あり、前式の如く、是を方乗されば、即自乗數の比例式をなすと、十五等の數字の左肩上ニ、細字を記するものゝ、即生自乗數なり、是を指數と称ス、

三方乗數、即立體積四方乗數等も、皆是ニ倣ふ、但其指數ハ、方乗數ニ倍シ、三又四と記すべし、

第六則

凡比例式アリ、其各率ヲ他ノ比例式ノ各率ヲ以テ、是ヲ除スレハ、其分數更ニ一比例ヲ為スベシ、

是ヲ分數比例ト称ス

$$15:5::12:4$$

$$14:18::7:9$$

$$15\times4=5\times12$$

$$14\times9=18\times7$$

$$\frac{15\times4}{14\times9}=\frac{5\times12}{18\times7}$$

$$\frac{15}{14}\cdot\frac{5}{18}::\frac{12}{7}\cdot\frac{4}{9}$$

此両個比例式を、各乗法相同数と考へて、下式の前後率を以て、上式のお後率を除きまた、更ふ相乗分数の相同数を去る、故ふ是を化して、比例とする時は、則比例式の各率お除せるもの、自からの比例をお考へ得を知る、

正比例

正比例とは、已知の三件を以て、未知の一件を求むる法にて、甚用意廣大なり、凡物産大小多少に従て、生價昇降ある時間四季寒暖長短あり、生功の多少ある、労逸あり、賃人ハ物價を以て、是を言へば、既なる物の大小及ひ生價等平功人、今生同物の大小はあるとて、生價を知んと欲する時は、此比例式を用ひて、是を求め得へし、甚法原ある所乃物の大小を第一率に置き、生價を第二率に置き、今將来求めんとする所の物の大小を第三率に置き、生未知の價を第四率に置く、

比例式の口訣猶二條あり、左の如し、

第一　前後對率必同名ナリ、第一率ト第三率ト對率ナリ、又第二率ト第四率ト對率ナリ、

第二　二外率第一率第四率ト二中率第二率第三率各異名ナリ、

譬へハ一率米なれハ二率もかならず米を求む二率を比例と一四率を求むるあり例ハ比例とならず一率と三率皆米なるまた、

已同名なり、二率四率皆例にして亦同名なり、然れども二生二中率ハ便宜に法の如くなる置換なるまハ一率と二率と同名なるまたハ二率と四率と同名なるまたハ故に但し對率ハ必同名にして外二率と中二率ハ必らず各異名なりと記憶すべし、

比例中に知二件の率を以て未知の一件を求むるより、まして三率法の名あり、或ハ是を異乘同除とも称す、是ハ原ある所の

両件に於て一率をもつて二率を除する故、同除といふ、古来より今日に至るまで比例三率を乗するより、異乗といふ、然るに除を先にして乗を後にするときは、必らず除乗して、外率にて古来と除するを以て、可知なり、

比例式を置くに左の如し、

第一例　米三十五石にて、其價金二百八十両なる時に、米百五十石の價幾何なるや、

原ある所の米三十五石を一率に置く、其價二百八十両を二率に置き、今ある所の米百五十石を

$$35^{石} : 280^{両} :: 150^{石} : x^{両}$$

又

$$35^{石} : 150^{石} :: 280^{両} : x^{両}$$

$$x = \frac{150 \times 280}{35} = 1200^{両}$$

二率小なるときは、生徒なる而乃未知の價を四率小なるとき、上式のごとく、又其中二率乃石両二件を互換して、次式乃ごとく三率を石と行ひ、三率を両となすべし、是ハ前率後率を、各同名ふたんなるを、中二率相乗して後一率を以て、其積を除するなれハ、更ニ上式ニ異なるなし、即未知乃價金一千二百両を求得るなり、

今得る所の数を以て其積を見るに、米三十五石ニ対シ價二百八十両なり、即米百五十石ニ、價一千二百両ニ同じきなり、

第二例　十五人乃職人五日間ニ賃銀五十八匁五分を得たり、今二十五人の職人あり、前と同じ時日ハ日働く射ニ、生徒ニ

得る而乃賃銀幾何なるや、

$$15^{人} : 58{,}5^{匁} :: 25^{人} : x^{匁}$$

又

$$1 : 3{,}9 :: 25 : x$$

$$x = 3{,}9 \times 25$$

$$= 97{,}5^{匁}$$

此題中原有る而と、今有る而と、皆同じく五日間なるを、故ニ五日を省き、人と銀と、以て比例を為すべき、其前二率相約ヘ、其積ニ十五を以て除して即一人の切る而銀三匁九分と行ひ、更ニ比例を立て、二十五人の而切九十七匁五分を求めるなり、

第三例　銭九十六文を以て、百文とするを省略と云ハ、銭百文を以て百文を買ふ代調銭と云、今調銭三千六貫二百十八文を省略ニ寸ル時ハ、幾何文を得るや、

96：100 ：： 36218：x

x ＝ 3621800
　　96

96）3621800（37700
　　288　　　　+26
　　741　　37726＝x
　　672
　　698
　　672
100）2600（26

凡調錢省錢皆百文以下の數を各異なる事能はず故比例を立て、二中率を求め、始率を以て是を除き、百位より五文止むを、九十六を以て、二百六十二万一千八百を除して、二十七貫七百文を得、其残二百六十六万九千百を乗きて、その故百を以て是を除して二千六百文と形し、今得る所の三十七貫七百文より加へ、若し二十七貫七百二十六文を得、調錢を省錢に化するなり皆此類倣ふ、

次例の如し、

第四例　省錢十三貫八百二十四文あり、是を調錢に化せんか、

100文：96調 ：： 13800文：x調

又　1：96 ：： 138：x

x＝138×96＝13248
　　+24

省錢13824＝13272調錢

其法百文以下の数を去り、十三貫八百を以て前の如く比例を立て第一率と第三率皆一百を除くべし、是を除きて残る故、百是を約して、更に比例を形し、百二十八と九十六を乗して、先十三貫八百文の調錢十三貫二百四十八文を得たり、元来の二十四文を加へ、若し十三貫二百七十二文を得るなり、故に省錢を調錢に化せんとする時は、百文以上の数は、九十六文を乗して後、原来の百文以下の数を乗じ、調錢の数を得べし、

第五例　玄米三十五石あり、内一割五分の舂耗ある時は、白米幾何石を得るや、（但内一割五分耗とは玄米一石の内、一斗五升耗ち八合米八斗五升となるをいふ、二割三割耗等皆是に倣ふ、）

$$\begin{array}{r} 1^{\text{石}}, \\ -\ 0,15 \\ \hline 0,85 \end{array}$$

$1^{\text{石}} : 0,85 :: 35^{\text{石}} : x$

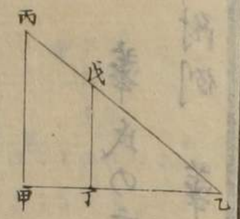
$x = 35 \times 0,85$

$= 29^{\text{石}},75$

一石より減ずる石一斗五升なる故、一石の中より、是を減じて、八斗五升となり、是を以て比例をなす、玄米三十五石は八斗五升を乗じて二十九石七斗五升となる、即玄米三十五石より得る所の白米なり、

第六例　図の如く甲乙丙の勾股弦あり、勾三尺股四尺なりて、中勾一尺五寸有る時は、乙丁の長幾尺あるや、

甲丙を勾と称し、乙丙を弦と称し、甲乙を股と称し、乙丙の小勾を戊丁と称し、又丁乙戊の勾股弦形をなす、原乃甲乙丙と皆同矩のあるなり、是を等形と称し各辺の比例をなすなり、



勾：股 :: 戊丁：乙丁
勾：弦 :: 戊丁：乙丙
股：弦 :: 乙丁：乙丙

$3 : 4 :: 1,5 : x$

$x = \dfrac{4 \times 1,5}{3}$

$= 2$

上式の如し、

故に次式乃比例を以て、股四尺に小勾一尺五寸を乗じ、勾三尺を以て除し、是を得て乙丁二尺を知る、

第七例　華氏（アドレン・ヘート）寒暖計の寒暖計を、二百十二度を沸湯點と称し、英国米利堅合衆国等是を用ゆ、我国常用なる物是なり、薛修（セニ）華氏乃三十二度を以て零度と為し、一百度を以て沸湯點とす、故に又是を百度乃寒暖計と称し、法蘭西日耳曼諸国皆是を用ゆ、今薛氏乃寒暖計に於て零度と為し、一百度を沸湯點と為し、故に又是を百度乃寒暖計と称し、法蘭西日耳曼諸国皆是を用ゆ、今薛氏乃寒暖計に於て

幾度ぞや、

華氏 212°
−32
180

薛 100 : 180 華 :: 29 薛 : x 華

約之 5 : 9 :: 29 : x

$\frac{29 \times 9}{5} = 52°,2$
+32

薛 29° = 華 84°,2

薛氏ハ華氏の度と暖計三十二度を以て零度とする故、華氏沸點二百十二度の内より三十二度を減して、百八十度となり、薛氏の百度ハ比例をなすゆえ、上式のごとし、又前二率皆二十を以て約すれば、更に比例をなし、五十二度二分を得、是ハ原減なる所の三十二度を加へ、又華氏の八十四度二分を得即薛氏の二十九度と同温度なり、

華氏の寒暖計を薛氏の度に比するの式、左式のごとし、

附例　華氏の寒暖計七十七度を薛氏の幾度に用ゆるや、

華氏 77°
−32
45°

華 180 : 100 薛 :: 45 華 : x 薛

9 : 5 :: 45 : x

$\frac{45 \times 5}{9} = 25$

華 77° = 薛 25°

華氏乃七十七度より三十二度を減して、前式のごとく、百八十度と一百度を以て比例をなし、且分數を法ひ、常式ごとく是を乘除して、華氏七十七度ハ薛氏乃二十五度なるを知るなり、

又列澳穆（レオーミル）の寒暖計あり、亦華氏乃三十二度を以て零度とす、二百八十度を以て、沸點とする此度を華薛二氏に比するの式左のごとし、

附例　列氏の寒暖計十六度なるハ、華薛二氏の度各幾何度に當るや、

前式のごとく、華氏沸點より減ずる一百八十

$80^{列} : 180^{華} :: 16^{列} : x$

約之 $4 : 9 :: 16 : x$

$\frac{9 \times 16}{4} = 9 \times 4 = 36^{\circ}$

$+ 32$

列 16° ＝ 華 68°

$80^{列} : 100^{薛} :: 16^{列} : x$

約之 $4 : 5 :: 16 : x$

$x = \frac{16 \times 5}{4} = 5 \times 4 = 20^{\circ}$

度を以て列氏の八十度と比例を形し、且是を約して四と九と成り、更に比例を形して三十六度を得、是に二十度を加へ、呂華氏の六十八度となるなり、又列氏を薛氏に比する時は、呂八十度と百度との比例を立、是を約して四と五との比例となり、即二十度を得るなり、然時は列氏の十六度を、華氏の六十八度として、薛氏の二十度なり、

三氏乃寒暖計を比する簡法あり、左に出せり、

$薛氏 = \frac{5}{4}列 = \frac{5}{9}(華 - 32)$

$華氏 = \frac{9}{5}薛 + 32 = \frac{9}{4}列 + 32$

$列氏 = \frac{4}{5}薛 = \frac{4}{9}(華 - 32)$

列華薛を、各生原有の度を指すとす、前乃数式を参看すべし、此三式を比例式の約数を以て作るべしてて、是を以て三氏乃寒暖計を各相比するに、極めて簡易なりと形す、

第八例　時辰儀あり、俗に袂時計と云ふ二十四時間を十二分し、後きたる、今年前第九時を太陽を測りて此時辰儀を改正せり、年後第五時を至て、此時辰儀内指を而如何、

十二時より九時を減ずれば、是三時なりて、

是九時より午中迄の時間より、又午中より五時迄の時間と相加へるに、共に八時なり、

$$\begin{array}{r} 12 \\ -\ 9 \\ \hline 3 \\ +\ 5 \\ \hline 8 \end{array}$$

是に朝九時より午後五時迄の時間なり、是を以て比例を立てるに、上式のごとく、四分を得たり、これを朝九時に改めて、四分を減じ、午後八時間の後なるを知る、五時より此四分を減じて、四時五十六分と正午より後八時間の後なるを知る、五時より此四分を減じて、四時五十六分と

$$\begin{array}{rl} 24^{時} : 12^{分} :: 8^{時} : x & \\ 又\ 2 : 1 :: 8 : x & \\ x = \frac{8}{2} = 4^{分} & \\ \qquad\qquad 5^{時}\ 0^{分} & \\ \qquad\qquad -\ \ 4 & \\ 5^{時} = 時鐘\ \ 4^{時}\ 5\ 6^{分} & \end{array}$$

時鐘の時刻なり、此時刻後の時間の分なり、

第九例　蒸氣船あり、四時間に十二里の駛走して、今出帆の後、二十四時四十分にして、一港に投錨せんとす、船の出帆より、生駛走の里数幾何ぞや、

凡比例中に諸等数ある時は、均しく是を仮にして、求項数をもとめて後、乗除を施すべし、又生求めの得る所の数、諸等数なるときは、其得る所の商を、諸等数に仮にして後、問に合せるなり、

$$\begin{array}{l} 4^{時} : 12^{里} :: 24^{時}\ 40^{分} : x^{里} \\ 240^{分} : 12^{里} :: 1480^{分} : x^{里} \\ 又\ 2 : 1 :: 148 : x \\ x = \frac{148}{2} = 74^{里} \end{array}$$

此比例中、二十四時四十分の諸等数あるゆへ、時を悉く分に仮にして、二百四十分と、一より四百八十分とを以て比例を求め、且約数より得たる下式のごとく、乗除して、七十四里を得たり、是二十四時四十分の間、駛走する所の里数なり、

附例　米八斗乃價金五兩二分ナルモノ米三斗五升乃價ハ幾何ナルヤ　但シ金ハ銭指ヲ貫或百文

$$8^{斗} : 5^{両}\,2^{分} :: 3\,5^{斗} : x^{両}$$

又 $80^{升} : 22^{分} :: 35^{升} : x^{分}$

$$x = \frac{22 \times 35}{80} = \frac{77}{8}$$

$$\frac{77}{8} = 9\frac{5^{分}}{8} = 2^{両}\,1^{分}\,2^{朱}\,3\,4\,8^{文}$$

此比例中、五両二分ヲ分金ニ仍テ、二十二分ヲ金ニ形シ、又八斗ヲ八十升ニナシ、三斗五升ヲ二十五升ニナレリ、更ニ比例ヲ立ツ約数ニ従ヒ是ヲ乗除シテ、分金九個八分之五ヲ得、九個乃分金ハ即貳両ニ分ナリ、八分之五ハ其分数ナル故、ニ朱ヲ乗シ四ヲ乗シ之一ニ即銭三百四十八文ヲ得ル朱ニ十銖ヲ八分シテ二銖二分之一ヲ得、ニ銖乃銭ハ七百文ナリ八銖二分両ニ分貳銖銭三百四十八文ヲ得ルナリ

第十例　金一船アリ、一時三分之二ヲシテ六里四分之一ヲ駛ル、ニ紀八十二時六分之一ノ間ニ、幾何里ナルヤ

$$1\frac{2}{3}^{時} : 6\frac{1}{4}^{里} :: 12\frac{1}{6}^{時} : x^{里}$$

又 $\frac{5}{3} : \frac{25}{4} = \frac{73}{6} : x$

$$x = \frac{25 \times 73 \times 3}{5 \times 4 \times 6} = \frac{5 \times 73}{4 \times 2}$$

$$= \frac{365}{8} = 45\frac{5^{里}}{8}$$

此比例皆帯分数アリ、故ニ是ヲ通分シテ、第一率ヲ三分ノ五トシ、第三率ヲ四分之二十五トシ、第三率ヲ六分之七十三トシ、外率ノ分母数ヲ内率ニ乗シ、内率ノ分母数ヲ外率ニ乗シ、之ヲ約セシモノヲ去リ、終ニ四十五里八分ノ五ヲ得ル即十二刻六分之一乃波線ヲ加ル里数ナリ、凡分数及帯分数アルモノハ総論第二則附録ヲ参看セヨ、自餘ハ略ス

正比例設題

第一　米三十五石にて、價金二百八十匁なるとき、米三石の價幾何なるや、

第二　金二十五匁の利、一ヶ年金二匁なるとき、三千八百七十五匁の利如何、

第三　煙草十二斤にて、價金三匁なり、今烟草四百十六斤の價を問ふ、

第四　一船あり、三日の間に七十里走るとして、今一千六百八十里を達せんとするには、幾日を費すや、

第五　洋布十二反にて、價金二十四匁なり、今其三百

八寸及び僕を合ふ、

第六　一樹あり、其影三丈あり、今因て四尺の杖を立て其影を測るに、二尺五寸あり、然る時は此樹の高サ幾丈なるや、

第七　凡田一歩の粟を刈て米を五分の減あり、然る時八段即三百歩の得る所の米幾何なるや、

第八　凡人身血熱の常度は、華氏寒暖計にて九十八度なるを今薛氏の度に移すは幾何の常なるや、

第九　凡一坪の壁を塗るに、二荷半の土を用ゐるとして、今五百七十五荷の土有る時は、幾坪を塗り得るや、

第十　今省銭十二貫五百文あり、此銭を銅銭に直す時は、幾文なるや、

第十一　水銀の沸騰を、薛氏の寒暖計三百四十度なり、今是を華氏及列氏の度に比すれは各幾何度なるや、

第十二　舊銅銭十貫文を新銀一圓とする今寛永当四銭一枚を以て二十文とする時は、一貫は幾枚なる常なるや、

第十三　酒十二駄の僕、金百五十兩なるときは、一樽の僕幾何なるや、但一駄を二樽とす

第十四　天保銭一枚を以て八十文と定むる時は、新銀一貫五十銭を幾枚なる常なるや、但新銀百銭を以て一圓とする

第十五　凡圓形の物、生徑百十二寸あるとき、生周四〇七三五六寸なり、是を圓周畧率とす、凡設題中圓の周徑を問ふこの皆是を用ゆべし、今一張あり、生周二寸一分三厘あり、然るときは甚徑何寸なるや、

第十六　百五十坪の田地あり、生價金十二兩なりといふ、然ハ、幅五十間長サ二十六間の田地の價如何、

第十七　一値日の百二十人の傭ふに、新銀六兩六十四錢を與へ、たゞ今更に一値日間十六人を增傭ふときは、生傭賃幾何なるや、

第十八　新銀八十七錢五厘を舊貨幣の分銀幾何に當るや、但新銀一圓八朱旧銀六十目なり、

第十九　時計あり、一晝夜即二十四時に、十六分〇〇早を歩めり、今午後十時に於て、平時に合せり、然るに翌日此時計正午を指すに、平時に於て何時なるや、

第二十　圓筒あり、其口徑四寸五分二厘なるとき、生周圍幾分なるや、

第二十一　凡風力一時百に、我里法二十七里五分なるものを暴風といふ、今東京より庚土上海まで、直徑約四百五十五里（オホムネ）あり、暴風の速力をもつて、此距離を達するに、幾何の時なるや、

第二十二　重率を、等鮮諸物の重を筭するに、清水を以て一と定めて、他物を比較するものなり、錢を七個二匁、鉛を十一個八七五とす、今等鮮の錢鉛あり、錢の重サ

十六斤五分なるを知る、鉛の重サ幾何なる哉、

第二十三　諸行星の距日中数を按ずるに、火星を一個五二七とす、海王星を三〇個〇三六八とす、今火星と太陽とを距ること、凡三千一百五十五万里とす、然ば海王星の距日里数を、幾何なるや、（但千里已下を截去す）

第二十四　時計あり、一晝夜を八分の遲差あり、今午後十時より翌朝まで平均の合せ星を見る、翌日朝まで平時八時三十分を合せしに、如何、生時は時計の指す処を何時なるや、

第二十五　西洋新里法の即一千大尺をいう、一里とす、四千方里は、即日耳曼輿地里法の七百二十九方里なり、今英吉利全國は其

積彰里法にて、三十一万五千六百四十方里なりといふ時を、奥地方里を以て、之を美吉利は、幾何里なる哉、

第二十六　英國の金秤一斤を、「トロイ」斤と称す、即十二両なり、西洋新衡三百七十三錢二四は、当邦の今、英乃一斤は、我九十九錢四〇〇二なり、当邦の一斤は、即其一千錢にして、キログラムと云ふ、家幾何錢なるや、

第二十七　重率に於て、純金を十九個三六とす、純銀を十個四一とす、今一寸立方の金、其重サ百四十三錢四六なりと云ふ時は、同積乃銀は、其重幾何なるや、

第二十八　五十三万一千四百四十一奥地方里を、系四千七百二十

六万五千六百二十六方里ヨリ、西人嘗テ輿地里法
ヲ以テ、我全國ノ積ヲ筭シテ、七千。二十七方里ト
セリ、然ルトキハ、亦方里ヲ比ベキハ、幾何ナルヤ、

第二十九　凡各國居民ノ多寡ヲ、一方里ヲ以テ比ベキヲ
筭ヲ為シ、皇國ハ其幅員五千五百六十二輿地方里
ニシテ、但北海道ヲ筭ヲ居民三千四百七十八万五千三百二十一人
ナルヲ、明治四年英國ハ五千七百七十二輿地方里ニシテ、居民
三千。八十三万八千二百十人ナリ、二千八百七十年日耳曼全國
ヲ、即普路斯及ひ北方同盟諸国九千六百六十二輿地方里ニシテ、居民
三千八百五十。万九千六百六十三人ナリ、二千八百六十七年合邦ヲ

一方里ニシテ筭ヒ出ス、各幾何ニシテ、生多寡如何、

第三十　凡牧木ヲ、方ヲ尺ニシテ長サ二間ヲ以テ、一本
ト定ム、今幅ヲ尺五寸、厚八寸長サ三間ノ木ハ、幾本
ニ当ル哉、

第三十一　凡大氣ノ力ヲ、英尺ニシテ水銀ノ高サ二十寸ヲ
壓ヒヲ以テ、平均ノ力トスル、即新度七百六十二線
ナリ、線ハ大尺千分之一ニシテ、ミーリメートルトヨフ、風雨寒暑ヲ
原ツキリ、今新度ヲ用ヒ、風雨寒ハ於ク、七百四
十二線ヲ指ヲ対ヲ、英寸ノ風雨寒ハ幾何ナルヤ、

第三十二　通行暦ヲ、一晝夜ヲ一百刻トス、俗間ニ於テ

是を十二刻とす、四時の季候に移るに、晝夜共に長短あり、夏至に晝六十五刻七分五厘、夜三十四刻二分五厘なり、（俗暦に幾刻半餘といふは七分五厘なり、餘といふは二分五厘なり）今見を時辰儀乃平時に、（即晝夜平分二十四時なり）比する刻を、晝夜幾何刻として、旦夕朝夕の七ツ時を各平刻の幾刻にあるやの

第三十三 職人あり、毎日八時半に業を做して十五日と三刻にして其業四分之三を早たりとす、然る刻を、幾日にして全く早業を成す哉、

第三十四 地球赤道周圍乃一度に、亦二十八里二百四十三分之七十一にして、即西洋新度一千一百十一里九分之一なり、電氣の速なるもの八一秒時間に新度十〇万九千五百里に達するといふ刻を、幾何里に當るや、

第三十五 太陰暦法に移るに、凡二年三分之二にして一閏月を置てり、然る刻に一百年に移るには、幾閏月を置く哉、

第三十六 或人百圓に付三分之一乃利にて、若干金を貸して利金百十四圓を得たり、今年利金を猶三十六年に多く取らんとせば、百圓に付幾何乃割を以てすべきや、

第三十七 八町一段七畝十六歩の田乃にして、盛十二なりと

いふ斛とは、三百歩にて一石二斗の米を収むるを盛十二とぶ丈収米幾何なるや、

第三十八　三間の梯子を、一丈五尺三寸の屋に掛るに恰も屋端に達せり、今は梯子を前と同一勾配にて、墻に掛るに斛とは、墻頭より梯子を除きたる、一尺三分之一といふ、然る時は墻の高サ幾尺なるや、

第三十九　文久銭五百六十六枚三分之二を以て、舊銀六十目とす、今文久銭三千。八十三枚三分之一あり、是を舊銀の百分銖とする時は、幾何なるや、

第四十　二箇の筧あり、一は九分時間に八斗の水を注き、一は七分時間に六斗の水を注きたり、今は二筧の水を一時の間共に注き入る斛は、幾何の水を注るや、

第四十一　甲乙の脚夫あり、午後六時に相共に一府を出立して、某地に到る、甲は翌日正午に到着せり、丈時乙は道四分之三を行く、程途中に休りて、然るときは乙の到着は何時に成るや、

第四十二　甲乙の蒸氣船あり、共に江戸海より大坂に到る、甲船は四十八時間にて達し、乙船は四十七斛六分四十秒にて達せり、今甲船は四時間に十七里三分之二の航力なりといふ斛とす、乙船の航力は、幾何にして、一斛間に於て甲船と幾何の差あるや、且は海上里数を言ふ、

第四十三　茶商あり、偽秤を案じて量目を盗むり、
多くハ其分銖の方十二寸を八、其物を掛る方
十一と四分之一ゆゑ、今茶二百四十斤を
金百八十匁ゑ賣るとゆふ時ハ、幾何の量を私まるや、
斤目幾何ゆて、幾何の量を私まるや、

第四十四　正午より後、甲乙両個の時辰儀を較まるに、
甲ハ零時二十五分十三秒ゆて、毎日遲差六秒
三分之二あり、乙ハ十一時十六分二十四秒ゆて、毎日
早差九秒四分之一あり、今十二日の後、再び正午ゑ
於て、此両時辰儀を按まる時ハ各幾何の差あるや

第四十五　冬至の季候ゑ於て八俗暦晝四十五刻七分五厘、夜
五十四刻二分五厘なり、今是を時辰儀ゑ比まる時ハ俗間の
朝暮六時ハ幾何時辰儀の幾何時分ゑ当るや、

第四十六　甲乙二個の泉を引て盆池ゑ注き入るに、甲の泉の
注く時ハ二時ゆて水滿つ、乙の泉のハ五時ゆて滿
てるとハ二泉を共ゑ注き入る時ハ幾何時分ゆて水滿るや、

第四十七　騎兵ハ七時間ゑ十五里を走り、歩兵ハ五時間ゑ九里を
行くとゆふ時ハ、兵ハ遲速の割合如何、

第四十八　大小二個の車あり、大車ハ輪周六尺有三分之一ゑ
して小車ハ輪周二尺有四分之一なり、今此二車共ゑ二十

町三十五間の道を行く時は、二車あり幾時なるや、

第四十九　西洋新製衡法を、ゼを大尺まて一寸立方積五分
三十五立方寸九三七の蒸餾水の重サを以て一斤とする法、
五分二百六十六錢二三四なり、然る時は、茶一斤（其積六十四立方寸五五三なり）の蒸餾水は幾何の重サなるや、

第五十　一商人あり、一束器千圓の利を得たり、ゼ内八
分之三は食料に費し、七分之二は衣服其外雜費に
拂ひ、二十四分之五は地税并婢僕の給金とする後、ゼ
残金二百七十五弗ありといふ、其得る所の利金
幾何なるや、

轉比例

轉比例は、比例中の同名對率を轉換するを以て
法とす、故に名あり、是は其原有の二件と今有
の二件と、必ず寸同功同體なるによるなる所なり
數の大なるは小を求むるに金小にして今有の
數少なるは大を求むる時は多し、是全く正比例
と相反するを以て、反比例或は逆比例とも稱す、
凡轉比例を檢出するは、原有と今有と同功同體
なるを知るにあり、否らざるものは、必ずしも轉比例
非らず、

轉比例とは、前二率を乘せるものと、後二率を乘せるものと少しも違はず同じ、是原有二件と今有二件と、同功同體なる故なり、

轉比例を同乘異除とも、是とも原有の両件相乘なる故、同乘とも、今有の一件を以て、是を除なる故、異除とも云なり、

其法比例式を並べ換、生轉比例なるものを察なる對率となすものを轉換して、即なるの一件を第一率とし、原有の一件と今有の一件と、同名なる者を中率とし、原有の一件を中率に置き、原有二件を中二率とし、是を除して、第一率即なるの一件を以て、是を除して、生未知數を求なり、其始率を以て、是を除して、前始末両率を乘ず、後始率を以て、是を除なるなり、是四法に所なるとも云、亦簡式に用る角也、

轉比例の起原を、分數比例より出なり、是を分數比例の式

$\frac{1}{4} : x$
$\frac{1}{6} : 2 :: \frac{1}{4} : x$

扨、生方個分數の意、既に前に解なる如く變して、

$6 : 2 :: 4 : x$ の

式を成す、是比例の因て起る所以なり、之亦八は両個分子の一を、原有今有等と同功同體のものにして、均一を見を約せるの形なり、是を以て之を分数の意あり、是を直に直る下式と変一なり、然れども原必を分数とする所なの理ある故、分数比例の法小注に、之を分数とするとき数に下式の一率の六と三率の四とを殊換して更に比例を立て、常法のごとく未知数を求むなり、今之分数比例を以て是を推る時は、則正比例にして別に推比例の名を設ること可なり、但推比例の法を立ふときは、亦之甚同名對率を殊換するを以て法と

なれども、分数比例を用ひるより簡便なり、故に此推比例の度を つくる所以なり、猶之詳なる事は下例を見て、知るべし、

第一例　米一千俵あり、毎俵三斗五升入なり、今是を四斗俵に成す時は、幾何俵なるや、

此題を見るに三斗五升俵の一千俵と、四斗俵乃至千俵と、同一石数なり、且三斗五升俵にて一千俵なる時は四斗俵にて一千俵より減じて、因て断ず、

題意に依て㊀式の如く、比例を用ひ小一千俵を元石数を三斗五升にて除し、若干俵を

$3{,}5^{\text{斗}} : 1000^{\text{俵}} :: 4^{\text{斗}} : x^{\text{俵}}$ ㊀

$\frac{1}{3{,}5} : 1000 :: \frac{1}{4} : x$ ㊁

變則

$4 : 1000 :: 3{,}5 : x$ ㊂

$x = \frac{3500}{4} = 875^{\text{俵}}$

$3{,}5^{\text{斗}} \quad 1000^{\text{俵}} :: 4^{\text{斗}} : x^{\text{俵}}$ ㊀

別式

$3{,}5 : \frac{1}{1000} :: 4 : \frac{1}{x}$ ㊁

則

$3{,}5 : x :: 4 : 1000$ ㊂

$4 : 1000 :: 3{,}5 : x$ ㊂

同一石數を四斗として除せしものなる故、之同石數を約して一とせし、㊁式の分數比例を變、法のごとく、其分母各數を互乘して、㊂式とす、常法のごとく乘除して八百七十五俵を得る也、

又㊀式を於て、三斗五升八、九一千俵内の一俵を四斗として、四斗を求むる而の差一俵内の一俵を走八方れを變して㊁式の分數比例とす、

之分母數を互乘して㊂式とす、又未知數を後未乘する時八、第の㊂式と同し、

是を以て、分數を去る比を同一ならしむ、

いくとも、多度未知數を以たに至る八、更ら吳するなを知るべし、今將比例を

於て、同名の對乘、即㊀式の三斗五升と四斗とを將乘して、

乘る㊂式を變ずる故、分數比例を以て是を推ずるなり、蓋當

便なりとす、

第二例　三十六人の大工をして一室を作らしむる時、

六十五日を以て落成せんと欲す、今之一四十五人を以て

是を作らしむる時、幾日を以て落成するや、

此數一定を作るに日數の多少ありとすと雖も落成八和同し、

即同功の事なり、且三十六人を以て六十五日を以て成る時、

四十五人を以て成ずるに、四十五人を六十五日より速ならしむる故、

之將比例なるを知るべし、

$36^{人} : 65^{日} :: 45^{人} : x^{日}$ ㊀

轉之

$45 : 65 :: 36 : x$ ㊁

$$x = \frac{\overset{13}{\cancel{65}} \times \overset{4}{\cancel{36}}}{\underset{\cancel{5}}{\cancel{45}}}$$

$$= 13 \times 4 = 52^{日}$$

$36 : \frac{1}{65} :: 45 : \frac{1}{x}$ ㊀

以正比例推之

$36 : x :: 45 : 65$ ㊁

$45 : 65 :: 36 : x$ ㊂

$$x = \frac{65 \times 36}{45}$$

數を為よりて比例を立、法のごとく同名對率、即三十六人と四十五人を將換して㊂式とする、是を乘除まるに各約まつて數ある故、古率を約して即五十二日を得るなり、

西比例として是を推ると雖ども、實を蔵成まる事、六十五日ともいふ日を一日とも成即八一なり、故に六十五日之一と為る一日分之一とする、㊀式の分數比例とする、ゝを分數を去りて㊁式に變して又未知數を未率に置く時は即前乃將換して切る所の㊂式と同じ、除は諸數を以て推て知る事、

第三例　或人金三千兩を貸して、三年ごとに四百五匁の利を得るとす、今問、利分を以て、金四千匁を貸す時は幾年を以て、其元金と比同數の利金を得る乃、幾年を以て、其元金と比

是數中若し同利金四百五匁にして比例中の數を重ねて、且三千匁にして三年ごとに是を得る時は、四千匁なる時は三年より若干是を得る乃、言ゝを待たず、故に其比例たる成知るなり、

數を倣て、左の如く比例を立、法のごとく三千匁と四千匁を將換して、且を約まつて數を去り、是を乘除して即二年四分之一を得るなり、

分數は例を以て是を推る時は、三年分之一と、若干年分之一とを以て、是は同利金を年割りとして、即一年の利を以て元金と比

$3000^{兩} : 3^{年} :: 4000^{兩} : x^{年}$

將換之

$4000 : 3 :: 3000 : x$

又 $4 : 3 :: 3 : x$

$$x = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}^{年}$$

例を為すなり、

第四例　千五百人を以て籠城せしに、八ヶ月の糧米を貯ふ、たゞちに千人を減じ、其後は糧米をして幾月もたしむるや、

此題回積の米あり、是を食ふ人数少なきは、是を食ふ人数多き月数を長し、故を特に例とす、

$$1500^{人}:8^{月}::1200^{人}:x^{月}$$

（轉之）

$$1200:8::1500:x$$

$$12:8::15:x$$

$$x=\frac{\overset{2}{\cancel{8}}\times\overset{5}{\cancel{15}}}{\cancel{12}}=10^{月}$$

今千五百人の内三百人を減じて、千五百人とす、二百人と減ずるは、比例と立、比二率を相換して、且同因数を約して、常法のごとく乗除して、即十ヶ月を得るなり、

第五例　幅八間長サ九間の建家あり、今此建坪と同じ家を造らんとするに、其幅を六間とせば、時に長幾何ぞ、

$$8^{巾}:9^{長}::6^{巾}:x^{長}$$

（轉之）

$$6:9::8:x$$

$$x=\frac{9\times8}{6}=12^{間}$$

此題を見るに、原ある処と今作る家と、皆建坪を同じくせり、且其坪数は幅長相乗せるものなれば、比例を立て、角々明らかなり、原の幅と今の幅と是を相換して常法のごとく是を乗除して求むるに、乃長サ十二間を得るなり、

第六例　天秤乃左右に物を掛るに、其支柱點より左を一尺二寸として、右を九寸とす、左端より

重サ四斤半の物を掛る時ハ、其右端ハ幾何の物を掛ハ、平均を得せしむるや、

凡天秤ハ物を掛くるに、左右旌重お同一なるハ、支柱點ハ其中ハあり、左右の旌重お異なるハ、支柱點も移るなり、其物お二重なるとき秤竿短く、其秤竿長くなるハ、其物お軽し、右ハ其時比例たるを知るなり、

$$12^{寸} : 4.5^{斤} :: 9^{寸} : x^{斤}$$

轉之

$$9 : 4.5 :: 12 : x$$

$$x = \frac{4.5 \times 12}{9} = 6^{斤}$$

上式のごとく比例を立、左十二寸と九寸との同名二率を轉換して、更ハ比例をなし、第三項乃ち右端乃重斤を得るなり、

轉比例設題

第一　城中ハ籠る所の兵二千七百人ありて、兵糧六個月を支ふ事、今是を九個月まで支へんと欲するハ、幾何の兵を減ずべきや、

第二　百五十人の人夫を以て、一寨を築くに、五個月にて成せんと、今ハ人夫を二個月にて、成せしめんとするハ、幾何の人夫を用ゐるべきや、

第三　水銀ハ清水より重きこと、十三個六なり、凡大氣の壓力ハ、英尺乃方一寸にて、十五英斤乃重サあり、水銀を壓ずるに、三十英寸の高サ

ゐるを以て、平均とす、今水銀を代用に清水を以て、其時は、幾尺の高サとなり、大氣と平均すゐや、（但英尺八十二寸を以て一尺とす）

第四　沿津より東京まで行くに、毎日七里半ヅヽ行く時は、四日にて到着す、今是を二日にて到着せんとするに、毎日幾里ヅヽ行くべきや、

第五　木星は、十二年にて、一周天して、毎年三十度宿行り、今土星は二十九年半にて、一周天するとゐふ、ときは、土星毎年幾何度するや、

第六　天秤の左端に五百四銭の物を掛ル、右端に二百六十銭の物を掛ル時は、右端より五寸にして支柱點あり、然る時は右端より支柱點までは幾寸なるや、

第七　三百二十人の人夫を雇ひて、濠を掘らしむるに、十二日にて成就せんとす、今より一四百八十人を以て是を掘らしむる時は、幾日にて成就するや、

第八　三斗五升入の米百八十俵の代に、百五十俵を与へて、其石数を同しくせんとゐふ、時は、俵幾斗入なるや、

第九　農夫六人にて田を耕す時は、十二日にて年礼

又今古を八人にて耕す時は幾日にて早くや、

第十　船中にて一人毎日白米五合づゝ喰ふとして、八個月の食糧を貯へてすでに食糧すでに十個月の間航海せんとするに毎日壱人に付幾何の米を与へて可なるんや、

第十一　四十二人の大工をして、一室を造らしむるに、毎日九時間づゝ働き六個月にて落成せんとす、今は大工の内六人病気にて減じたり、然るに同月数にて成功せしめんとするふハ幾何づゝならうもしらず

第十二　甲乙二個の水槽あり、其積を問ふ、甲ハ幅六尺深サ八尺長サ十尺なり、乙ハ幅四尺長サ二十尺にして深サを知らず、唯だ是を求む、

第十三　水星は毎日約くるに四度十一分之一にして、八十八日を以て一周天せり、今金星ハ毎日約くるに二十八分之十七なる時は、幾何日にて一周天するや、

第十四　或人一月金百圓に付、二朱半の利にて金を貸し、八個月にて利金を五個月にて得んと欲するときハ、幾何の利にて貸さるべきや、

第十五　六十馬力の蒸氣機罐にて九時三分之一の間に幾何匹を織出せり今三十五馬力なる蒸氣機罐にて幾何と問匹の布を織出さんとするにも幾何を費さんか

第十六　天井を裝置するに長サ一尺五寸幅七寸の紙百六十枚を用ひんとす今是に代ふるに長サ一尺幅八寸の紙を以てする時は幾枚を用ふるや

第十七　甲乙兩人あり甲の人四里八分之三行く時は乙の人五里九分之四行くとせば今甲の人七日九分之七にて某地に到着するとする時は乙の人は道程を幾日にして達するや

第十八　一庫を造るに幅五寸厚サ二寸と四分之一長サ九寸の平磚三十二萬枚を用ひんとせば今是に代ふる幅六寸厚サ三寸長サ十二寸の平磚を以てする時は幾枚にて可なるや

第十九　三年四分之三の間金一万五千六百圓を貸して得る所の利と四年三分之一の間五千圓を貸して得る所の利と恰も如何とか問て曰元金幾何を借りたるか

第二十　船中に於て壱人一日毎日米五合肉八十錢

酒二合を給もらとして、八個月分の合料を貯へ、
今は合料を以て、十個月の間飲海せんとするふる、
毎日幾何ならば可なるや、

第二十一　天秤あり、其長サ一尺二寸八分にして、左端より
物を掛くるふ、其中心より一分左の方に支柱點あり、
左端に掛くる所の重サ百三十目なりといふ時は、其
右端の物の重サ幾何なるや、

第二十二　一分時間に五十七間半歩行して、某の里の路
を八時四分之一にて達す、今は路を七時五分之
三にして達せんと欲するには、一分時間に幾何間

法に行くべし、

第二十三　甲乙の元金あり、其割二個七分之一と二個九分
之一の利にて、今是を貸し出して、同利の金を收めん
とするに、甲の利を百両に付四歩五分之一とし、乙に対し
乙の利を幾何に定むべきや、

第二十四　天秤の左端に舊貨幣一分銀二百五十匁を掛け、
右端に新幣銀二百五十匁を掛くるに、右端より一尺
一寸五分に支柱點ありといふ、因て左端の秤を求む、

但舊銀一分の重サ二匁三分、新銀一匁の重サ七匁一分七厘六毛、

第二十五　幅二尺二寸の布を以て衣服を製するに、其長サ壹

丈八分を用ひんとす、今ちまた代ふるに小幅一丈二寸の布を以てするに何ハ程長サ幾何を用ふるや、

第二十六　馬壹駄に三十六貫目の荷物を載せ、車壹輌ハ六十貫目を積むとして、今馬四十五駄の荷物あり、是を車ふ積むときハ、幾輌にして可なるや、

第二十七　甲乙の田地に收米お図〻、甲に十六町八段六畝〻〻石盛十五なり、乙に石盛十二なりとふ村に、田幾何なるや、

第二十八　石坂を築くに一段の高サを一丈有六分之五とす、私ハ二百四十段なり、今是を毎段の高サ一丈有五分之三とす

ときハ何ほど段数幾何なるや、

第二十九　甲乙の両村に物成石数お均〻、甲ハ高一万八千百六十石にして、免三ツ五なり、（免ハ公納の割にて三ツ五ハ〇個三五なり、是を高の石数に乗ずるときハ則物成石数なり、）今乙村の高一万五千八百九十石とふ村ハ免幾何なるや、

第三十　土工に三十六人を〻く、七日の内に胸壁を築くとする小第二日乃後九人戦死せり、今ハ残兵を以て是を築かんとする時に、幾日にて落成せる哉、

合率比例

合率比例ハ幾個の比例を合セて一式とするものなり、各率を乘
比例なり、比例式総論第五則を參看すべし又こゝに一對率を乘
乘せざるものなり、幾個の比例各率を乘ずるハこゝ四率ゝ必
ら次を乘の數あるべし、然るときハこゝ對率ゝ一同數あるハ各
を消して可を乘せざるものゝみ、こゝを以て四率の内こゝ一對率或
乘相乘數なるべしなり、

例令ハ 4 : 9 :: 12 : 27
5 : 10 :: 27 : 54
の二比例あり、こゝ各率を乘ずるハ
4×5 : 9×10 :: 12×27 : 27×54
なり、此後二率

其二十七の因数ある故、互に相消して、$4\times5:9\times10::12:54$ となる、即前二率相乗数ありて、後二率相乗数きるものとして、是合率比例に於て、其對率或は相乗数きるものあるなり、

其法幾個の對率ある時は、先に是を連ぬ、更に互乗せ其多を以て比例をなす、常法の如く未知数を求るなり、

凡合率比例に於て、正比例あり、反比例あり、初学の者須らく問題の意を考へて、是を誤るなかれ、

第一例　二十七人の職人毎日十時に働らき、十二日にて

其賃銀三百〇二圓四十錢を得たり、今また一人の職人三十五人にて、毎日十一時に働らき、十二日の習業をなす時は、其得る所の賃銀幾何なるや、

$$\begin{array}{l}
27^{人}:35^{人} \\
16^{日}:12^{日} \\
10^{時}:11^{時}
\end{array}\Big\}::302{,}40^{圓}:x^{圓}$$

$$\begin{array}{rl}
 & 27\times16\times10:35\times12\times11::302{,}40:x \\
3) & 9\times16\times10:35\times4\times11 \\
5) & 9\times16\times2:7\times4\times11 \\
4) & 9\times4\times2:7\times11::302{,}40:x \\
9) & 1\times4\times2:7\times11::33{,}60:x \\
8) & 1:7\times11::4{,}20:x
\end{array}$$

$$x=7\times11\times4{,}20=323{,}40^{圓}$$

此歌を按ずるに、今の人数日数及時間、各三件あり、然るに有の銀数を以て比例をなす故、即上式の如く、先同名對率を連ぬ、銀数と比例をなす、各々同率となれ乗して、合率比例となす、第對率各あ約をつき数ある故、二と五と四とを以て是を約し、又首率と後始率と、是も同因数なるを知る故、更に九と八とを以て是を約し、即二百二十二乗四十錢を得る、

凡正轉二比例を於て、其有二件を以て、第二率とし、之有二件を以て、後二率とす、今合率比例を畫くに、先二率各相乘數と單數と相錯雜する故、原今の各同名對率と以て、前率と後率とを換、是二中率は其便宜に隨ひ、互に交換して妨なきものなり、

第二例　一千五百人の兵を以て籠城するに、一日一人に付、玄米五合四勺を給するとして、七個月の糧を貯へるに、今は糧の半十五個月の間、籠城せんとするゆへ、壯強のものを撰て是を殺し、且、其給米を一日一人に付、四合二勺に減じたりとして、其遣歸をなす所の兵幾人なるや、

$$\left.\begin{array}{l} 7^{月} : 15^{月} \\ 5^{合}4 : 4^{合}2 \end{array}\right\} :: 1500 : x$$

$$7 \times 54 : 15 \times 42 :: 1500 : x$$

轉之

$$15 \times 42 : 7 \times 54 :: 1500 : x$$

$$x = \frac{\overset{9}{\cancel{7}} \times \overset{100}{\cancel{54}} \times \cancel{1500}}{\underset{6}{\cancel{15} \times \cancel{42}}} = 900^{人}$$

原兵 ＝1500
殘兵 ←＝900
歸兵 ＝600

此既七個月の糧を十五個月に延し、且千五百人の内を減ずるものと比例をなす故、其比例たるを明らかなり、

同名對率を連ぬる、合率比例を畫き、其一率と其二率を轉換して、更に比例をなして、其約すべき數を省き、九百人を以て是即現存の殘兵なり、故に之を百人より、此數を減じて、遣歸兵の人數六百人を得るなり、

第三例　三十三人の大工、毎日十二時づゝ働くに、若干日にして、工銀六百〇八貫八十五錢を得たり、今又は大工二十四人にて、毎日七時づゝ働くに、若干日にして、工銀百四十三貫五十錢を得たり

とゝふ時も其業をなす日數幾何なるやゝ

$$\left.\begin{array}{l} 33^{人} : 24^{人} \\ 12^{時} : 7^{時} \\ 36^{日} : x^{日} \end{array}\right\} :: 608{,}85^{円} : 143{,}50^{円}$$

$$33\times12\times36 : 24\times7\times x :: 608{,}85 : 143{,}50$$

又 $608{,}85 : 14{,}350 :: 33\times12\times36 : 24\times7\times x$

$$x = \frac{\cancel{14350}^{\,205}\times33\times\cancel{12}^{\,2}\times\cancel{36}^{\,9}}{\cancel{608{,}85}\times\cancel{24}^{\,4}\times\cancel{7}} = \frac{\cancel{205}\times33\times2\times9}{\cancel{608{,}85}^{\,29{,}7}}$$

$$\text{答}\ x = \frac{5940}{297} = 20^{日}$$

今率比例未知數第二率に在り、且お乘數あり、有る是を未率に置き、文の式を改め、其中二率お乘せるものを、實とす、首率と未知數より乘せる數をお乘して、法とす、且約數を除い、常法のめ〻是を除し〻、二十日を得るなり、

凡未知數にお乘數ゆるものは皆是に倣ふべし、

合率比例設題

第一　一船乃棄組四る五十人りて、米二百七十石を貯へ、三、四個月の間航海を專とゝふ時を、今二百人に事二個月半乃航海をんとする時、幾何の米を貯へ可ひすんや、

第二　十八人の大工乃賃銀二日にて十三兩二分なりとゝふ時を、十六日の間十五人を傭ふ時を、幾何乃賃銀を與ふ要ものや、

第三　一ヶ年金百兩を貸、四去二分の利にて壹を貸し、五個年四分之一にて、千七百九十五去二分の利を得ると

六時ニ生元金幾何なるや

第四　甲乙の商人共に商社に出銀致し、甲を六個月の間金千両を出し、乙を八個月の間千二百両出し、両人の利金の内、乙は二百匁を得たりといふ時は、甲匁人の利金幾何なるや

第五　四貫五百目代重ある物を、十五里運輸致す、其賃金一匁一分なり、今七十五貫のものを二十六里運搬致すとす、時は賃銀幾何なるや

第六　金百圓を年十二個月五厘五十銭の利を生ず、金七千五百両の二十一個月分の利を幾何なるや

第七　二十五人の職人毎日九時ヅ業をなし、十四日すして賃銀二百八十匁を得たりと、是職人四十五人をして毎日十時半ヅ業をなさしめば、十日の賃銀を幾何なるやふつきやや

第八　六千四百両の元金にて、七個月半の間に利金二百両を得たり、今千九百五十匁あり、前と同利にて是を三乗四個月の間貸し置く時は、幾何の利金を得るやや

第九　幅三間半、深二丈五寸、長サ四十間の濠を掘るに、三十六人の人夫を用ひたり、今幅四間、深四丈一尺の濠を三十五間社長サ掘んと欲するに、幾何の人夫を用ひるべきや

第十　四匹の馬あり、六日の間は麥一石二斗五升を給すれ〻て、今十二匹の馬は八日の間給まる所の麥幾何を問ふ、

第十一　四人の縫匠あり、四日半は八人の衣服を仕立まるとして、今六日の間は百三十人の衣服を仕立んと欲するは、此縫匠幾人を命ずるやや、

第十二　二十一人の職人毎日十二時〻業をなして、七十五日にて賃銭九百四十五匁を得たり、今は職人十二人にて十日の間業を終して、賃銭四百三十二匁を得たりと云ふ、時毎に毎日業をなす時間幾何なるやや、

第十三　金三千匁あり、一個年百匁の利三匁二十五銭の利にて、是を五年九個月の間貸して、利金五百七十匁を収む、今百匁の利四匁五十銭の利にて、金二千匁を貸出す時毎、幾何の年月にて前と同じ利金を収むるやや、

第十四　兵士百五十六人に給まる米百五十日にて百七石なり、今兵士一万二千五百人を率ひて、百十七日此糧を齎らしんとするには、幾石の米にて可なるやや、

第十五　一枚六百字の書四万枚あり、六人にて是を写し十日にて業を終ぬる枚の書あり、八人にて是を写し

十二百ゝゝゝ年業ゝゝゝふ時八生一枚の字幾何ゝゝゝや、

第十六　千八百人ゝて籠城ゝゝゝ、毎日一人ゝ分米五合四勺を給ゝゝゝゝゝて、八個月半の糧を貯へゝゝゝ、後ゝふ五個月三分之一の後ゝ援兵三百六十人来り救ふ、今其殘る所の糧ゝゝゝ、猶三個月三分之一の後まて、支へんとする時八毎日一人ゝ給ゝゝ米幾何を減ゝへゝゝや、

第十七　八個月の間ゝ十二里の撒路を作ゝる工夫ゝ合ふものあり、百五十人の人夫を用ひゝ、五個月の日ゝ程ゝ五里の撒路を作りたり、今是を三分束ゝ期月までゝ、後半ゝめんとするゝは、更ゝ幾何の人夫を

増ゝへゝゝや、

第十八　船中ゝ飲水九百七十二石を貯へ、毎日一人ゝ分一升五合ゝふふる時ゝ、四個月の貯あり、ゝ更ゝ二百四十三石の水を增入ゝゝ、六個月の日ゝ程海をんとゝ欲ゝる時八毎日一人ゝ幾何の水をゝくゝ可ならん哉、

第十九　十二人の兵卒ゝゝゝ、二十九日の日ゝ七百發の裝彈を製ゝゝゝむるに、十一日ふ至りて、後ゝ二百二十發を造ゝ早りたり、今其日限まゝ全ゝく是を造ゝ早ゝ殺ゝんとゝゝゝるゝは、更ゝ幾人の兵卒を增加ゝゝゝゝや、

第二十　一石八斗ハ小麥を以て麨色を製するに、毎日
甚量五百九十八錢五分を二十五人に給するゆへ、
八日の食糧あり、今二十人に十日の間、毎日四百七十五錢
五分の麨色を給さんとするは、幾何の小麥を用
ひるやゝ、

第二十一　粟組四百五十人芸軍船に糧米六百石を積て
八個月の貯とす、然るに二個月半航海を経て航、一
港に到着して、百人の兵卒を上陸せ、更り
四百石の米を積入れ、現在残る所の米と共に合勢
米九百石に成る糧に給するやゝ、

第二十二　二千六百五十人の兵を率ひて、砦に據る大將
あり、毎日一人に玄米六合を給するとして、七個
月半の糧を貯へ、敵の圍を受ること三
個月の後、密を出て敵營を襲ひ、利なし
て兵卒人を失ひたり、然る後毎日一人に玄米
五合を給すまで、猶六個月の糧あり、いふ所ハ
玄戦死を一日の兵士幾何なるやゝ

第二十三　織布場に於て、男三十人女十八人あり、其
多日十二時半ツ布を織て、十六日の間に幅二尺
九寸　長サ二百二十五尺五分之五を織出せり、

今そ〳〵男はそまて毎日十二时ヲ限まて、幅一尺五寸の布を長サ六百。一丈五尺限出さんとするりは、幾日まて早彩や、但男と女との力ハ猶四人五分之一ヲ三人二分之一とのめ〳〵といふ、

第二十四　三十六人の桑組まるもの功り、毎日一人ヲ付水二升を給まるとして、五十日の貯あり、船多く出帆ちて、後十六日まて、大風雨に遇ひ、番漂流し、四人の水夫を失ひ、夫より地方ヲ向く帰帆ちんとするに、程四十里の路程あり、船ある対ハ、毎日一人ヲ給まる所の水幾何を減まを重きや、

第二十五　三百六十人の土工を以て、渠を鑿多ーむるに、毎日十二时ヲ業を形〳〵く、毎値日ヲ一日ヲ休ミ十二値日まて幅二丈八尺深サ一丈長サ七百二十丈の渠を穿ちなり、今五百四十人の土工を用ひく、毎日十四時ヲ業ヲ以て、毎値日ヲ一日半ヲ休ミ、二十四値日の間幅三丈深一丈二尺四分之一の渠を穿多ーむる时ハ、その長サ幾何を得るや、

連鎖約法

連鎖約法とは、合率比例乃変例にして、今求むる所の数の乃物と、原ある所の首件との間に数件相交りて、系をなす二件、直に比例をなすべきものを求むるの法なり、英法等の算書に是を合率比例に属し、別に比法を設けず、獨り荷蘭の算書に比法を立て、物件各数に隔たり、是を連多くして絶くさるに、鎖を連めるのみ、ゆえに原名連鎖法と称せり、支名素より佳なりとせども、久しく人の耳目に慣れ来れる故、文字を改称せず、連率約法と称せば妥当なるべし、支法多国の度量衡

幣等お交錯するものと比較するに於て、最簡便なりとす、故に今特に之を掲け出せり、

其法今求むる所の未知數を左行上位に置き、是と對する所の今有の一件を右行上位に置き、其同名數を左行次位に置き、是と對する所の原有一件を右行次位に置き、是より其物數に陰い、互に右に右に進みて強いを為し、右行末位を為すに左行上位と同名の物となれば、右行諸件を乗じて相乗し、又左行諸件を相乗し、若左右各お約を生ずる數あるときは是をお約し、左行お乗數を以て右行相乗數を除して、未知數を得るなり、故に

同乗同除とも称す、

第一例　或人法蘭西にて其銀貨七百八十元ヲを以て物を買ひ、之れを我金幾何なるや問を知らんとす、其十三元を英國の十元シーリングに當り、英乃十二元を仏國の一斤ポウンドに當り、米利堅乃四圓八十四錢に同し、其一元は我銀五十八匁に當り、亦金一両を以て銀六十匁なり、因て此法國の物價を我金幾何なるを求む、

今求むる所乃亦幾匁を未知數として、左行上位に置き、是ヲ法乃七百八十元に対し、是を右行上位に置き、其十三元を左行

$$\left.\begin{array}{l} 13^{法} : 10^{英} \\ 20^{英} : 4,84^{匁} \\ 1^{匁} : 58^{分} \\ 60^{分} : 1^{両} \end{array}\right\} :: 780^{法元} : x^{両}$$

$$13\times20\times1\times60 : 10\times4,84\times58\times1 :: 780 : x$$

$$x=\frac{\cancel{10}\times4,84\times\overset{29}{\cancel{58}}\times\overset{\cancel{13}}{\cancel{780}}}{\cancel{13}\times\underset{2}{\cancel{20}}\times\cancel{60}}=4,84\times29$$

$$=140,36$$

合率比例を以て是を推考時は、上式乃ち、以て古者を墨さ、更りて生相乗同率を以て比例をなす、法のもく是を乗除して未知数を得るなり、前法と比べ格段に生式を墨くるも頗る誤り易し、是連鎖約法乃ち簡く便りとさるべきなり、

$x^{両}$ ═══ $780^{法元}$ $\cancel{13}$

$\cancel{13}^{法元}$ ═══ $\cancel{10}^{英元}$

$\cancel{220}^{英元}$ ═══ $4,84^{米匁}$

$1^{匁}$ ═══ $\cancel{58}^{分}$ 29

$\cancel{60}^{分}$ ═══ $1^{両}$

$$x=4,84\times29=140,36=140^{両}\,1^{分}\,1^{朱}\,2^{分}\,85$$

第二位とす、生お同数英の十元を右行第二位に移し、生二十元を左行第三位に墨む、是生重一行として、米の四匁八十四銭の故直されを右行第三位とす、生一分を左行第四位に墨む、生お同数五十八分を右行第四位と移し、六十分を左行末位に墨む、一匁を右行末位とす、是左右各位同名数相連なり、相同数相対し、右行末位に至りて左行上位と同名数首尾相應ず、左右各約数に従て相乗し、左数を以て右数を除して、百四十両三分を得る、両三六を化して一分一銖二匁八分五厘となる、即法の七百八十元八我百四十両一分一銖二匁八分五厘に当るなり、

第二例　米を以て麥に換てんとする小、但米五石を大豆四石に換へ大豆十石を麥十二石に換ふ時は知る、今米七十五石あり、麥幾何石とかへて可きん哉、

此題のめく物を互換する法を問る幾件ありて、互に比例をなしかくきこの示は法を捷きを一と求むる所の麥若干石を右約上位に置き、今有の一件米七十五石を右約上位に置き、米五石を左約第二位とする、大豆四石を右約第二位とする、大豆十石を左約末位に置く、麥十三石を右約末位に置く、或左約上位乃麥若干石とす、互に同因數を約し法のめく乘除して麥七十八

$$x^{麥} = 75^{米}\ 153$$
$$5^{米} = 4^{豆}\ 2$$
$$2\ 10^{豆} = 13^{麥}$$
$$x = 13 \times 3 \times 2 = 78^{麥}$$

石を得、乃米七十五石を換ふてさの數なり、

第三例　上中下乃農夫あり、上農四人の力を中農五人に相齊し、中農二十一人乃力を下農二十二人に齊し、今下農九人を以て一田を耕す、十二日にして半すと云ふ時、上農九人を以て是を耕さんは、幾何にして半すべきや、

$$\frac{1^{時}}{x^{上}} = 9^{上}\ x$$
$$2\ 4^{上} = 5^{中}$$
$$7\ 2\frac{1}{4}^{中} = 22^{下}\ 11$$
$$\frac{1,5}{16,5}\ 3\ 15^{下} = \frac{1^{時}}{16,5}$$
$$2 \times 7 \times 1,5 = x$$
$$x = 21^{時}$$

此題意を考ふるに上農九人と下農十五人とを名耕とす、中の田お四一、是を印同切のものとして、換比例を以て是を推さんに、故に耕す時間を分數とする上の方に式を置き、分母を互乘する故未知數却て右約ふあり、是を以て左右互に相因數を約せ

$$\left.\begin{array}{r:r} 4^{上} & 5^{中} \\ 21^{中} & 22^{下} \\ 15^{下} & 9^{上} \end{array}\right\} :: 16,5^{時} : x^{時}$$

$$4\times21\times15 : 5\times22\times9 :: 16,5 : x$$

$$5\times22\times9 : 4\times21\times15 :: 16,5 : x$$

$$x = \frac{\overset{2}{\cancel{4}}\times\overset{7}{\cancel{21}}\times\cancel{15}\times\overset{1,5}{\cancel{16,5}}}{\cancel{5}\times\cancel{22}\times\cancel{9}}$$

$$= 2\times7\times1,5 = 21^{時}$$

此式中に數を除し、二十一時を除る、即上畧九人の耕し呈る時間なり、凡式中に多數あるこの皆こを示ふ例ふ多し、

今率比例を以て是を推さば、即上式のごとく、先比例を為りて、前二率を轉換し、法のごとく乘除し、求数を求るなり、是等の數は連鎖法を用ゐる時に知る誤り易し、今率比例を以て使ふなり、

とかなり、

第四例　甲乙丙の豪農あり、先各保つ所の田地の割合、

縱令ハ甲と乙とは猶二ツ三ツのごとく、乙と丙とは猶七ツ五ツのごとく、丙と丁とは猶九と十四とのごとくなるを以て、今丁の田七十町ありと為る時は、甲の田幾何ぞや、

凡題中に比例あるものハ上式のごとく各比例を立てを相同数を求む甲と乙と二と三とれハ、甲と三を乘ずるものハ乙と二を乘ずるものと相同し、自餘是に倣ふ、今比相同数をりつゝ、次の連鎖法を極し、求むる所の甲田若干町を左行上位に置く、即一の甲なり、是を乘甲乙丙丁の相同数を右連乘一の丁を即七十町なり、是を右行末位とす、法の

x町 ＝ 甲	甲：乙 :: 2 : 3
3甲 ＝ 2乙	3甲＝2乙
5乙 ＝ 7丙	乙：丙 :: 7 : 5
14丙 ＝ 9丁 3	5乙＝7丙
丁 ＝ 70町 14	丙：丁 :: 9 : 14
$x = 14\times3 = 42$町	14丙＝9丁

甲：乙＝2：3
乙：丙＝7：5
丙：丁＝9：14

甲×乙×丙：乙×丙×丁＝2×7×9：3×5×14 ㊀
甲：丁＝2×7×9：3×5×14 ㊁
x：70＝2×7×9：3×5×14 ㊂

$$x=\frac{\overset{14}{\cancel{70}}\times\cancel{2}\times\cancel{7}\times\overset{3}{\cancel{9}}}{\cancel{3}\times\cancel{5}\times\cancel{14}}=14\times3=42$$

此歌中三個の比例式を、各率相乗を以ハ、歌㊀式乃合率比例をなす、歌二率各丙乙の因乗ある故、是を右約して、㊁式なる故、直ち甲と丁と比例をなす、今丁を七十町として甲ハ未知数なり、是を変して㊂式となし、歌四十二町を得るなり、故ニ幾個の比例式なるものハ、其第一比例の一率と末比例の二率とハ、是ハ各式の三率相乗と四率相乗と比例をなすと知るべし

連鎖約法設題

第一　西洋新製一大尺を我曲尺三尺三寸として、我裁衣尺（俗ニ鯨尺と云ふ）の一尺を曲尺一尺二寸五分ニ当る、今柳條（タヤガン）洋布あり、其長サ十一大尺なりと云ふ、何ハ裁衣尺幾何ニ当るや

第二　強壮の人一度呼吸する毎ニ、鳥ハ三度呼吸せり、鳥の五度呼吸する毎ニ魚ハ七度鰓して三度呼吸せり、七一分時間ニ人乃呼吸するハ、十六度三分之二なりと云ふ、今一時間（即六十分）ニ於ける、魚の呼吸を幾度なるや

第三　緞子九尺の價を羅紗六尺と相同し、羅紗十尺八
砂糖三十二斤の價と同し、砂糖二十四斤代價を油一斗
八升と同し、今油一斗五升の價銀七圓半なりとする
時は、緞子二丈五尺の價幾何なるや、

第四　英國常用の秤十四斤を、新衡六斤三五と同し、
英の一斤八十六支にして、一支を二文とす、金秤八百七十五
グレーンに同し、（金秤八二十四グレーンを一錢とす、二十錢を一兩とす、十二兩を一斤とす、一文を一寸、一兩を四百八十グレーンは、亦八錢二分八厘と等し、今我新金貨二十
圓を、重サ八錢五分五厘六毛なり、是を新衡と比べ
は幾何なるや、

第五　丁抹の銀九十五圓を、魯西亞の銀百三十三弗ルーブルとする
同し、魯の二十三弗を、普路斯の銀二十五弗ダーレルとする
ドルとす
時は、普は九十三圓を法蘭西の銀三百四十五元フランに同し、
法の五百元を米利堅合衆國の銀九十三弗と同し、弗弗
新銀貨と相同し、亞弗を丁國の銀百十五弗を、我銀
幾何とするや、

第六　前題に於て、魯銀四百六十弗及び普銀百圓を、
各我銀幾圓に當るや、

第七　五種の羅紗あり、青色七尺五寸の價を黑色十
尺五寸に同し、黑色九尺八寸は黃色十一尺と平價なり同し、

嵐毛五尺の價を緋毛四尺ヨ同し、孫毛四尺八寸の價は
青色三尺五寸ヨ同し、今青色一尺の價八銀一匁五十錢
なりといふ時八青毛二丈四尺の價を幾何なるや、

第八　英國の二十三里八海里二十里ヨ同し、海里四里を
日耳曼輿地里の一里ヨ第ニ二十七輿地里を新製二百
里ヨ同し、七一里八百一千大尺キロメートルにして、十大尺八赤
三丈三尺ヨ同し、我里法八六尺を一間とし、六十間を
一町とし、三十六町を一里とする法、今英里にて用ゐ
る程二千一百五十二里八ありといふ時を、我里法ヨ
なる幾何なるやや、

第九　二十五斤の胡椒ハ價を丁子四斤ヨ相同し、丁子
十一斤半八肉桂十四斤の價ヨ同し、肉桂十二斤を肉
荳蔻八斤の價ヨ同し、今肉荳蔻一斤の價銀六匁
十五錢なりといふ時八胡椒一斤の價幾何なるやや、

第十　棉布を以て絹布ヨ換へんとせば、棉布三
丈一尺八寸を夏布二丈二寸ヨ換へ、夏布一丈五尺
を絹布一丈二尺五寸ヨ換ふべしといふ、然る時八二丈
二尺五寸の棉布ヨ絹布幾何と換へ得るやや、

第十一　荷蘭にて銀錢百五十元ギルデンといふを以て時錢を
購ふに八七價六幾何ヨ當るやを知らんとするに

荷の九十三元を法蘭西の銀二百元をお用ひ、法の百二十一元ハ英國の銀四斤十三元弱九十三元をお當り、英の十元を我銀二圓四十二錢なりとゝふ時ハ、生時錄乃便多幾圓なるや、

第十二　林檎四個を梨三個を換へ、梨六個ハ梅二十五個を換へ、梅七十五個を胡桃五十個を換へ、胡桃百個ハ杏四十個を換へ、杏五十個ハ乾葡萄三合を換ふ、一とゝ時ハ、林檎一百個ハ乾葡萄幾何を換ふ乃多ぞや、

第十三　諸行星の太陽距離中數の率ハ火星と地球とハ、相三と二とのめり、地球と金星とハ十と七とのめり、金星と水星とハ七と四とのめり、水星と土星とハ二と五十とのめり、土星と木星とハ二十五と十三とのめりとゝふ、今木星の太陽距離ハ地里法にて凡一億。七百六十四万里なりとゝふ時ハ、金星の太陽を距ること幾何なるや、

第十四　安德堤府（アムステルダム）荷蘭首府なり、其新衡ハ八十四斤の錫を買ふんやとゝふ、英國ハ於く錫の時價を生業用衡三百三十六斤なり、生銀貨十二斤七元なり、（二十元を一斤とす）英の業用衡百。九斤ハ夢業の新衡四十九斤四を當り、英銀六元ハ荷銀三元をお用ひ、荷乃五元を我銀二多を當ると為ば、此錫の價を多銀幾何を拂ふ乃ぞや、

第十五　甲乙丙の商人あり、共に倍らの利金を筭ずるに、甲と乙とは猶二十二と十二とをめく、乙と丙とハ猶十七と二十二とをめくしといふ時ハ、乙と丙の倍らの銀を五千匁とすれハ、甲の倍らの銀幾ばかりなるや、

第十六　丸香氣の逐騰ずるに、表周尺の立方一分ずつ減ずれハ、香の分子四個を含むとする寸、今長七大尺幅五大尺半高三大尺二寸とする積百二十三立方大尺二の一重ゆ、花露香油を十分逐騰せしむる時ハ、幾ばかりの香分を含むべきや、但一立方大尺ハ、表周尺の三十二立方尺一千七百二十八分之五百四十八なり、又五立方尺ハ千六百四十。

立方寸なり、其一立方寸ハ二千七百二十八立方分なり、といふ、

第十七　國朝歳俸の制、一等官と二等官とハ猶八と七とのめく、二等官の七分之一なる三等官ハ六分之一なる四等官の三分之一ハ四等官乃五分之二なる四等官と五等官ハ四なる四等官と六等官と七等官とハ猶三と二とのめくしとふ、今歳俸幾ばかりなるや、

第十八　凡重量を称ずるに、金と銀とハ猶三十二と十九とのめく、銀と銅とハ十一と十七とのめく、銀と銅とハ七と六とのめ

めく、銅と錢とハ九と八とを以てこゝ錢と錫とハ十二と十二とのこゝとこゝふ、古くハ錫を以て造る壺あり、其重サ七十六介古りゝ今こゝ純金を以て其壺を造る好きゝ、其重サ幾介ありや、

第十九　西班牙の銀九十三斗ピアステルハ、意大里の五百十四元リーロハ同し、意の百十五元ハ普魯斯の三十一斗に当り、普乃九十七圓に澳地利の百三十八元フロリンに当り、澳の百五十元に魯西亞ルブルの九十七圓小ハ同し、魯の八斗に荷の蘭の十五元に当ハ同し、荷の百二十一元ハ英の銀十介に当ハ同し、英銀五十介ハ吉斗銀二百四十二斗に当るといふ好きゝ、

西班牙の銀百斗ハ我幾何斗に当るや、

第二十　十人ありて銀を分ちたるに、其数各同し、かゝ寸、從令ハ甲と乙とハ粗五分之一と二分之一とのめく、乙と丙とに四分之一と二分之一とのめく、丙の五分之二に丁の八分之三に同し、丁のハ分之五ハ戊乃四分の三に同し、戊と己とハ粗一と六分、乃五分のめく、己と庚とハ九分之七と二分之三とのめく、庚と辛とハ三分之七と十二分之五とのめく、辛と壬とハ一と二とのごとく、壬と癸とハ四と二分之一とのめりといふ、今癸の場合の銀ハ二百五十文なりといふ好ハ甲の得る所に幾何なるや、

筆箕訓蒙 卷一 附荅式 既刻
同 卷二 全 既刻
同 卷三 全 既刻
同 卷四 全 近刻
同 卷五 全 近刻

發行書肆

東京深川水場藤棚	藏田屋清右衛門
同　芝　神明前	和泉屋市兵衛
同　大傳馬丁三丁目	袋屋亀次郎
同　十間　店	椀屋喜兵衛
西京寺町四条上ル	田中治兵衛
大坂心齋橋筋南一丁目	敦賀屋九兵衛
同　北久太郎町	河内屋喜兵衛
同　南久宝寺町	伊丹屋善兵衛
尾州名古屋本町一丁目	萬屋東平
駿州静岡江川町	本屋市藏
同　沼津上土町	小松浦右衛門