



小數理階梯卷之二

佐々木道介 校  
中西信定 著

小數

第百一章 小數を分母十の若干幂より成る所の分數にして其分母小代ふる小一勾點を置き以て整數の如く記載するものなり

小數命位

第百二章 小數を  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$  等の分數を  $0.1$   $0.01$   $0.001$   $0.0001$   $0.00001$  等と記

して以て同値を標せしむ蓋しつる整數位を區分するものあり即ち左表の如

二  
六

数理階梯 卷之二

$$\frac{1}{10} = 0,1$$

$$\frac{1}{100} = 0,01$$

$$\frac{1}{1000} = 0,001$$

$$\frac{1}{10000} = 0,0001$$

其0,1を分と云ひ0,01を厘と云ひ0,001を毛と云ひ0,0001を忽微と云ひ0,00001を纖沙塵埃等と稱す

又 $\frac{1}{10}$ を小數とて顯さず $\frac{1}{10}$ を0,1と云ふを以て $\frac{1}{10}$ を七倍即ち0,7たり又 $\frac{35}{100}$ を0,35と云ふ蓋し $\frac{35}{100} = \frac{35}{100} + \frac{0}{100}$ ある事を知さる容易不前例不歸を

小數を誦する事

第百三章 仮令 $15,32$ ある小數を誦するは或ハ十五個三分二釐と云

ひ或右方末位を百分位あるを知りて十五個百分の三十二といふ蓋し $15,32 = 15 \frac{32}{100}$ ある事を注意せよ直不解するを得へ

命位表

百万分位	十万分位	万分位	千分位	百分位	十分位	一位	十位	百位	千位	万位
6	5	2	3	7	5	4	5	7	2	3
微	忽	絲	毛	釐	分	一	十	百	千	万

問題

左の小數を誦まへ

- (一) 8, 3 7
- (二) 0, 6 2 5
- (三) 0, 0 0 2 9
- (四) 3, 1 4 1 6
- (五) 7 8 3, 1 7
- (六) 0, 0 0 0 0 0 3
- (七) 1 6 2 0 5

小數を記する事

第百四章 仮令ち五十六個七分八厘九毛即ち五十六個千分の七百八十九を書きしるふち先つ整数を記し句點を置き次し小數を記しへ即ち56789の如し

注意 整数の命位不於ても數字の左方し0を記するとも其値の變せざるち既し知る所あり小數ち之し不反し數字の右方し0を記するとも其値を變

せざるなり蓋し小數を句點不因て値を定むるの故し其數位變せざるをち宜り然きとも誦法の異なる事あるを宜しく注意しへ

仮令ち075を百分の七十五あり今數字の右方し一個の0を記し即ち075とある時ち千分の七百五十とあるあり此の如く誦法を異しと雖も其値の變せざるを觀て知るべし

第百五章

小數の句點を一位二位等右方し移し時ち其値ち十倍百倍等とあり又之し不反して一位二位等左方し移し時ち其値ち十分の一、百分の一等とあるべし

仮令ち0035622を移して35622と爲

此時其値を千倍大あるへ何とあ  
 せし  $0.03562 = \frac{3562}{100000} \sim 3562 = \frac{3562}{100}$   
 とを比較せしむ  $\frac{3562}{100000}$  の千倍を  
 $\frac{3562}{100}$  とあれはなり故に實際に於て其  
 の句點を一位二位等右方へ移し以て  
 十百等を乘する事不代ふへ  
 又之に同く句點を左方へ移し以て  
 十百等の除法不代ふへ 仮令  $0.03562$   
 不於て  $00003562$  の如く句點を四位  
 左方へ移し時其値を万を以て除し  
 たる者とある事知るへ

問題

- 左の小數を記さへ
- (一) 十分の三 (二) 百分の三
  - (三) 百分の九十九
  - (四) 千分の五百八十六

- (五) 八個十万分の五十三
- (六) 七十三個百万分の三百三十九
- (七) 七百五十六個十億分の五百九十三万八

分化小數

第百六章 分數を化して同値の小數  
 と爲すふち十の若干幕より成る所の  
 分數を既不論せし如く直し小數に化  
 する事を得又一般の分數仮令  $\frac{a}{b}$  十  
 の如きを分母を以て分子を除きへし  
 然るに分子分母より小なる時を直し  
 除する能は此時不於て分子より

4/30/75

28	
20	
20	
0	

個の0を附して  
 値を十倍大あらし  
 め商七を得尚餘數  
 の二小一個の0を

附して更ふ十倍大あらしめ商五を得  
即ち $\frac{3}{4}$ の百倍を七十五ふるを知る  
へし故ふ $\frac{3}{4}$ を百分の七十五ふ等し  
く即ち $\frac{3}{4} = \frac{75}{100}$ ふして又百分の七十  
五を $\frac{3}{4}$ ふる故ふ $\frac{3}{4}$ と同値の小數  
を $0,75$ あり

實際ふ於ては分子を除く前の前商の  
首位小句點を置き直ふ小數を記す  
即ち $\frac{5}{8}$ を化ふるふを左の如し

$$\begin{array}{r}
 8/50/0,625 \\
 \underline{48} \\
 20 \\
 \underline{16} \\
 40 \\
 \underline{40} \\
 0 \\
 \hline
 \frac{5}{8} = 0,625
 \end{array}$$

第一百七章 凡そ分母二及び五の因數  
より成る所の分數を必らず精密ある  
小數ふ化し得へし

仮令ち $\frac{7}{50}$ 即ち $\frac{7}{2 \times 5^2}$ を二及び五の因  
數より成るものあり今之を小數ふ化  
するふ前章論するの如く分子小  
一個の0を附するを十を乗する小等  
し故ふ今分子ふ二個の0を附する  
百を乗するふ等しきを以て即ち分子  
中ふ $2^2$ 及び $5^2$ を有するへし因て之と分

$$\frac{7 \times 2^2 \times 5^2}{2 \times 5^2} = 7 \times 2 = 14$$

母の $2 \times 5^2$ とを約する  
時ち14とふる此數  
を $\frac{7}{50}$ の百倍ふる  
の故ふ此百分の一

を $0,14$ あり之を概言するに分母二及び  
五の因數のみを有する時ち常ふ分子  
ち十の若干幕即ち二及び五の若干幕  
を乗する事を得るの故ふ分母を約し  
て整數とふる事を得るあり故ふ必

らる精密あるものを得るなり  
第百八章 凡て不能約分數其分母小  
二及び五の因數を有せざる時之を  
同値の小數小化する小精密ある者を  
得る能はず

其故を分子小十の若干幕即ち二及び  
五の若干幕を乗るとも約して整數  
とふる能はざるなり其例左の如し

$$\frac{1}{3} = 0,333\dots$$

$$\frac{2}{7} = 0,285714285\dots$$

$$714285714\dots$$

右の如く除し盡せざる者其得  
る所の商を幾位の後悉く前小等しき  
數を得し此等しき數を循環數とい

ひ而して此商を單一循環小數と名く  
又循環數を左の如く始末數字の上小  
各一點を記し以て之を示す事あり

$$0,333\dots = 0,3 \quad 0,285714285714\dots$$

$$= 0,285714 \quad 0,3434\dots = 0,34$$

第百九章 凡て不能約分數其分母小  
二及び五の因數と他の因數とを有せ  
る時を又精密ある小數を得る能はざる  
其故を分子小二及び五の若干幕を乗  
せるとも二及び五の他の因數を約せ  
る能はざるなり其例左の如し

$$\frac{7}{22} = 0,31818\dots = 0,318$$

$$\frac{15}{68} = 0,267857142857142\dots$$

$$= 0,267857142$$

右の如く不循環數と循環數とを混淆  
せざるものを混淆循環小數と名く

問題  
左の分數を小數に化さへ

- (一)  $\frac{1}{2}$
- (二)  $\frac{13}{16}$
- (三)  $\frac{7}{20}$
- (四)  $3\frac{3}{4}$
- (五)  $\frac{2}{3}$
- (六)  $\frac{1}{7}$
- (七)  $1\frac{7}{13}$
- (八)  $\frac{19}{28}$
- (九)  $4\frac{1}{52}$
- (十)  $\frac{7}{22}$
- (十一)  $\frac{7}{256}$
- (十二)  $\frac{6}{217}$
- (十三)  $\frac{4}{13}$
- (十四)  $\frac{7}{1001}$

小化分數

第百十章 小數を化して同値の分數とあるは三款の別あり其一を一般の小數を化さる者其二を單一循環小數を化さる者其三を混淆循環小數を化さる者是あり

第一款 仮令ち 0.38 なる小數を分數に化さるは此數を百分の三十八ある

$$0.38 = \frac{0.38 \times 100}{100}$$

$$= \frac{38}{100} = \frac{19}{50}$$

即ち  $\frac{19}{50}$  なる同値の分數を得

るなり

實際に於ては其小數の位數不等しき 0 を一不附する數を分母とし句點を去りたる數を分子とすることを可あり

第二款 單一循環小數を分數に化さるは循環數を分子とし循環數の位數不等しき九を列する數を分母とすることを可あり

仮令ち 0.2121... なる單一循環小數を分數に化さるは句點を二個右

を以て先づ 100 を乘

し分子を整數と爲

さへ然る時其

値を百倍大あるを

以て之を 100 ありて除



方小移を時ち212121.....となり  
而して其小數を變せざるは是れ於  
て此原數の百倍より其一倍即ち原數

$$\begin{aligned} 0,2121\dots\times 100 &= 21,21\dots \\ 0,2121\dots &= 0,21\dots \\ \hline 0,2121\dots\times 99 &= 21 \\ 0,2121\dots &= \frac{21}{99} = \frac{7}{33} \end{aligned}$$

を減るを21を  
餘を而して此數  
と原數の九十九  
倍ある事を上式  
に於て明瞭あり  
故に  $\frac{21}{99}$  即ち  
 $\frac{7}{33}$  と同値の分

數あり  
第三款 混淆循環小數を分數に化す  
る小不循環數を整数と循環數を  
分子と循環數の位數不等しく九を  
列せる數を分母とする帶分整数を不  
循環數の位數不等しく0を一小附を

る數を以て除き可あり

仮令ち  $0,83452$  なる混淆循環小數を  
分數に化せる小句點を二個右方小移  
を時ち  $83452$  あり而して  $83$  と整数  
あるを以て化法に關せず  $452$  なる第二  
款小因り  $999$  あり故に  $83452$  なる  
 $83452$  なる然る小此數を百倍大ある

$$\frac{83452}{999} = 83 \frac{452}{100} \quad \text{即ち}$$

$83452$  あり

又不循環數小數字を有せざるも同理  
あり仮令ち  $0,00012 = \frac{12}{99} = \frac{12}{1000} = \frac{12}{99000}$   
一  $\frac{1}{8250}$  の如し

問題

左の小數を分數に化せし

算理附錄 卷之三 益壽館

- 小數加法
- (一) 0,5
  - (二) 0,25
  - (三) 0,625
  - (四) 0,21875
  - (五) 0,2
  - (六) 0,185
  - (七) 0,86538461

第百十一章 小數加法を整数加法の如く各數を疊記し同位數をして一直行ふ在らしめ而して加法を施行し其和の整数位の下に句點を附きて可あり

其例左の如し

小數減法

$$\begin{array}{r} 0,135 \\ 7004 \\ 0,34 \\ \hline 7,479 \end{array}$$

第百十二章 小數減法を第百十章論するの如く又小數加法の及對小過きを其例左の如し

$$\begin{array}{r} 2,3 \\ 0,456 \\ \hline 1,844 \end{array}$$

問題

左の諸數記号を因て計算せよ

- (一)  $0,25$   
 $+ 0,362$   
 $+ 0,452$   
 $+ 0,5675$
- (二)  $31,25$   
 $+ 1,059$   
 $+ 126,05$   
 $+ 1235,6151$
- (三)  $25,367$   
 $- 13,18$
- (四)  $57000,000001$   
 $- 1000,001$
- (五)  $1$   
 $- 0,00001$

算理附錄 卷之三 九 益壽館

小數乘法

第百十三章 小數乘法を句點論ふ  
 第百十四章 小數除法を句點論ふ  
 第百十五章 小數の位數を求め然る  
 后ち法實二數の有る小數の位數の  
 和を以て其積の小數の位數とをきり  
 可なり

及令ら0.037を以て456を乘する小  
 ち三十七を以て四百五十六を乘し實  
 の小數を二位法の小數を三位あるの  
 故ふ其和の五位を以て此積16872  
 小於ける小數の位數とをきり即ち  
 0.16872とふるなり

其故ら  $456 = \frac{456 \times 100}{100} = \frac{456}{100}$  及び  
 $0.037 = \frac{0.037 \times 1000}{1000} = \frac{37}{1000}$  二數を相  
 乘するら  $456 \times 0.037 = \frac{456}{100} \times \frac{37}{1000} = \frac{16872}{100000}$   
 $= 0.16872$  とふるなり

問題

左の諸數の積を求む

- (一)  $8.45 \times 0.25$
- (二)  $96.071 \times 0.0032$
- (三)  $0.1236 \times 0.07$
- (四)  $8508931 \times 0.00001$
- (五)  $0.0000045 \times 695$
- (六)  $720.3009 \times 0.24007$
- (七)  $0.0052 \times 0.0028$

小數除法

第百十四章 小數除法を句點論ふ  
 第百十五章 小數の位數を求め然る后  
 實の小數の位數より法の小數の位數  
 を減し其差を以て商の小數の位數と  
 をきり可あり但除し盡し能はざる時  
 ち分化小數の法小於る如く餘數を  
 0を附して除法を施し此0の個數を  
 以て實の小數の位數を加ふ

仮令ら12を以て0.156を除きふハ十二を以て百五十六を除く實の小數の三位より法の小數の二位を減し其差の二位を以て商13ふ於る小數の位數とまへ即ち0.13なり

其故ら  $12 \div \frac{1.56 \times 10}{100}$  を以て  $12 \div 0.156 = \frac{0.156 \times 1000}{1000}$

$\frac{1.56}{1000}$  を除くる時を  $\frac{0.156}{12} = \frac{1.56}{1000} \times \frac{10}{12}$

$\frac{1.56}{12 \times 100} = \frac{1.8}{100} = 0.18$  とあれなり

又12を以て0.161を除きふる左式の如く實の小數を三個の0と合して六位法の小數を一位ある故に商の小數を五位あり

$$\begin{array}{r}
 12 \overline{) 0.161013416} \\
 \underline{12} \phantom{0.} \\
 41 \phantom{0.} \\
 \underline{36} \phantom{0.} \\
 50 \phantom{0.} \\
 \underline{48} \phantom{0.} \\
 20 \phantom{0.} \\
 \underline{12} \phantom{0.} \\
 80 \phantom{0.} \\
 \underline{72} \phantom{0.} \\
 8
 \end{array}$$

注意 法小小數あらざる時を商の小數の位數を實小同く又實小小數あらざる或る法の小數位より少き時は0を附して法小同く小數位を存し而して前法小歸をへし

問題

左の諸數の商を求む

- (一) 18,36:24
- (二) 5,78:0,08
- (三) 34,6:0,9
- (四) 0,008:0,5
- (五) 5,67:0,003
- (六) 0,00001:0,007
- (七) 2,0202:0,000010101

度量算法

第百十五章 度量を其各位十の倍數より成る者あり或る之より成らざる者あり而して十の倍數より成る者あり

豊後府志 卷之三 益智館

左の如し

一第度測の短長  
丈 尺 寸  
1=10=100  
1= 10

一第度測の量重  
貫 匁 分 厘  
1=10=100=1000  
1= 10= 100  
1= 10

一第度測の量容

石 斗 升 合 勺  
1=10=100=1000=10000  
1= 10= 100= 1000  
1= 10= 100  
1= 10

度測の幣貨

圓 十錢 錢 厘  
1=10=100=1000  
1= 10= 100  
1= 10

右の各表中丈、石、貫、圓より以上を總て

整数即ち十百千等の稱を用ひ又寸分  
より以下を小数即ち分厘毛等の稱を  
用ひ勺以下を抄撮圭を用ふ又貨幣の  
厘より以下を毛絲等の稱を用ふと雖  
も貨幣ある小非を故小實際に於ては  
厘位小止るなり

此各數を記する法を整数及び小数を  
記する小異なる事あり故小某位を以  
て其一位を示す時を他の各位を自ら  
定まるを以て一小名稱を記するを要  
せず仮令を五丈六尺二寸を記する小  
を丈を以て一位とを寸を以て一位と  
を以て一位とを毫を以て一位とを  
五錢三厘を記する小を圓を以て一位  
とを毫を以て一位とを分を以て一位  
とを厘を以て一位とを計算中全  
る事を隨意ありといふも

改里皆第 卷之三 十三 益智館

類の各數小對して其位を定むる不  
必らる一位とある所の名稱の相等し  
きを要す

仮令ら工女毎日布壹丈二尺七寸六分  
を織るあり六丈三尺八寸を織るある  
幾日を要すへきや

其解 一日の量即ち一丈二尺七寸六  
分を以て全量即ち六丈三尺八寸を除  
一日數を得る事既小知る所あり故  
小除術の施行小際一尺を一とせられ  
638:1276=5又寸を一とせきと638:  
1276=11あり故小一と爲る名稱同  
しければ俱不求る所の日數五日を得  
るなり

注意 尺小三種あり曲尺といひ呉服  
尺といひ海鰯尺といふ曲尺を以て一

と爲る時ち呉服尺は曲尺の一尺二寸  
ありて海鰯尺は曲尺の一尺二寸五分  
あり曲尺は金石木材等を量る小用ひ  
呉服尺は布帛を量る小用ふへき者な  
り然れども今之を用ひて海鰯尺を令  
布帛の類を量る小用ふ

升ら長濶各曲尺四寸九分深同二寸七  
分の長方体ふして容積六十四立方寸  
八百二十七立方分あり但し此容積は  
三長度の相乘積よりあるものありて  
体積の一及び其誦法ら后ち小説く所  
の体積の測度を見合せし

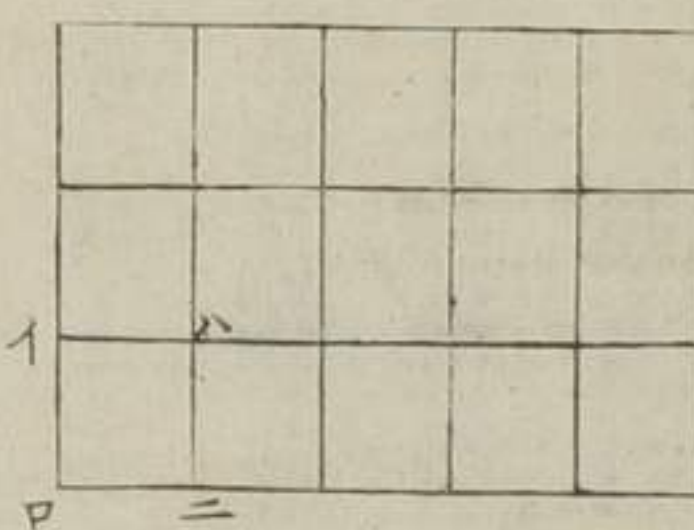
曲尺海鰯尺小論ふく尺寸等少く面積  
を顯をある一平方尺或は一平方寸を  
以て面積の一とせし即ち左表の  
如し

算術  
 卷之三  
 面積  
 面積  
 面積

一 第度測の積面  
 平方尺      平方寸      平方分  
 $1 = 100 = 10000$   
 $1 = 100$

一 第度測の積体  
 立方尺      立方寸      立方分  
 $1 = 1000 = 1000000$   
 $1 = 1000$

仮令る縦五寸横三寸の長方形の面積を算るるに左の長方形を設け縦を五寸横を三寸ありと假定し縦を五等



分小横を三等分小分つ時ちイロハ二の一個を一寸四方即ち一平方寸の面積あり之を面積の一とせれば其總個數ち35小して即ち十五平方寸とあるに如し面積も又之小同し

注意 初學不在ても面積の誦法を以

て長短の誦法と混淆さへうらむに仮令る二千三百七十八平方寸を幾平方尺あるやを算るるに一平方尺を百平方寸あるとを注意し右方より起りて2378の如く二位つゝを分截し二十三平方尺七十八平方寸と誦るるなり

又体積をおめて縦横厚各一尺或る一寸のものを以て体積の一と爲さへ故に体積の誦法不在ても一立方尺を千立方寸あるとを注意し右方より三位つゝを分截さへ仮令る縦二尺六寸横一尺八寸高六尺三寸の体積を2618x631129484にして二十九立方尺四百八十四立方寸と誦るるに如し

算術 卷之三 面積

面積の測度第二  
坪 合 勺  
1=10=100  
1= 10

此測度宅地或は家屋の面積を量る者ゆして一坪を曲尺六尺四方即ち三十六平方尺あり而して勺より以下を容積の名稱不同

体積の測度第二  
坪 合 勺  
1=10=100  
1= 10

此測度を泥砂或は倉庫の体積を量るものゆして一坪を曲尺六尺平方六面即ち二百十六立方尺あり之を一升とも云ふ故に其以下を容量の名稱不同

注意 面積体積の坪を區別するは面積を平坪と云ひ体積を立坪といふ米突算法 米突尺を佛國の創製し係り地球の周囲の四千万分の一を以て一尺と爲す者あり此一尺を我の曲尺に比較する時は三尺三寸餘あり而して面積体積容量重量皆之に基因を此各位も又十の倍數より成る者ゆして我の度量に異なる事あり今學術上の度量に至りては各國俱に之を用ふ其名稱左の如し



改里皆第 卷之二 十六 七 五 官

度測の量重

蘭諾	尼屈多瓦	諾加瓦蘭	互ガ蘭諾	諾堙止瓦蘭	諾珊知瓦蘭
1=	10=	100=	1000=	10000=	100000=
1=	10=	100=	1000=		
	1=	10=	100=		
		1=	10=		

度測の量容

里尼杜堙	里リ杜ト	杜堙兒止	杜珊兒知
1=	10=	100=	1000=
1=	10=	100=	1000=
	1=	10=	100=
		1=	10=

度測の積面

平方米突	米平方突	米平方突
1=	100=	10000=
	1=	100=

度測の積体

立方米突	米立方突	米立方突
1=	1000=	1000000=
	1=	1000=

度測の短長

吉羅米突	尼屈多瓦突	堙加ガ米突	米突	堙止米突	珊知米突	密理米突
1=	10=	100=	1000=	10000=	100000=	1000000=
	1=	10=	100=	1000=	10000=	100000=
		1=	10=	100=	1000=	
			1=	10=	100=	
				1=	10=	

東洋館蔵書

里杜兒を容積一立方坪止米突ふ等一  
 く即ち我五合五勺ふして又一瓦蘭諾  
 を容積一立方珊知米突の水量ふして  
 我二分六厘八毛あり又千吉羅瓦蘭諾  
 を以て一噸と稱す  
 第百十六章 度量十の倍數より成ら  
 ざる者左の如し

二第度測の短長

里	町	間	尺
1=	36=	2160=	12960
	1=	60=	360
		1=	6

此一尺を曲尺ふして七尺より以下を前

章の尺法ふ同し十分算法ふ歸する  
あり

二第度測の短長

尺	丈	端	匹
1=	54=	2=	54
	1=	27=	27

此測度を布帛の類を量るふ用ふ而し  
 て此一尺を海鰯尺あり尺より以下前  
 小同し

重量の測度第二

斤	兩	忽
1=	40=	160
	1=	4

文里皆第  
七  
五  
官

此測度も多く藥餌の類を量るに用ゆ  
而して一匁を重量第一の一匁と同一

面積の測度第三

町	段	畝	歩
1=	10=	100=	3000
	1=	10=	300
		1=	30

一歩を曲尺六尺四方即ち三十六平方  
尺にして一坪と同一而して六の測度  
を田畑等總て廣潤ふる地面を量るに  
用ゆ

時限の測度

年	週	日	時	分	秒
1=	52 $\frac{1}{7}$ =	365=	8760=	525600=	31536000
	1=	7=	168=	10080=	604800
		1=	24=	1440=	86400
			1=	60=	3600
				1=	60

圓周の測度

周	象限	度	分	秒
1=	4=	360=	21600=	1296000
	1=	90=	5400=	234000
		1=	60=	3600
			1=	60

時限表中月數を記さざるものは一ヶ月の日數を以て一様小登  
記難し故に省略を又閏日ある時

週小一日を増し即ち $52\frac{2}{7}$ とあり以下  
之小准也

諸等數を記する事

第百十七章 凡て數十の倍數より成  
らざる者を諸等數と名け各位の數を  
項と名く此數を記する小を各項の名  
稱を其左方小記載せしむ

仮令ち十五日八時十八分十九秒を  
15<sup>日</sup> 8<sup>時</sup> 18<sup>分</sup> 19<sup>秒</sup> 又五十三里十八町七間  
三尺を 53<sup>里</sup> 18<sup>町</sup> 7<sup>間</sup> 3<sup>尺</sup> 又二十二度三十  
六分三十秒を 22<sup>度</sup> 36<sup>分</sup> 30<sup>秒</sup> と書しるこ  
如し

問題

左の諸數の記式如何

- 一 六町八及九畝二十步
- 二 十八斤三十五兩三匁
- 三 二百五十八里三十五町三間四尺

諸等通法

第百十八章 通法と名一數中の各項  
を通して末項の名稱小變するふとを  
云ふ

仮令ち六日二十三時十六分三秒を通  
して秒と爲をふる表中各相等の秒數  
を以て日時等小乘し然る后ち之を加  
ふを可なり

數秒の日一  
 $6 \times 86400 = 518400$

數秒の時一  
 $23 \times 3600 = 82800$

數秒の分一  
 $16 \times 60 = 960$

$$\begin{array}{r}
 3 = \quad 3 \\
 \hline
 602163
 \end{array}$$

即ち求むる所の數も六十万二千百六

要法 卷之三 益智館

十三秒あり又別法あり先つ日數を時數と爲し之ふ元來の時間を加へ此時數を分數と爲し又之ふ元來の分數を加へ通次此の如くして終小總秒數を得るあり即ち左の如く

日	時	分	秒	
6	23	16	3	
		日	時	
×24	-----	數時		
144				
+23				
167				
	×60	-----	數分	時
10020				
+16				
10036				
	×60	-----	數秒	分
602160				
+3				
602163				

問題

- 一 三十五度二十六分十五秒を秒に通して幾何あるや
- 二 十五町三反六畝二十歩を歩に通して幾何あるや

三 五斤二十兩二匁を匁に通して幾何あるや

四 十六里二十八町五間四尺を尺に通して幾何あるや

五 七週四日八時三十二分四十秒を秒に通して幾何あるや

諸等命法

第百十九章 命法とも通法と相及して一項の數を各測度不徒ひて化し各項の名称を命する者あり  
 仮令ち十五万三千二百四十三尺小里法を命するふ先つ一里の尺數を以て之を除し里數を得若し餘數あれは一町の尺數を以て之を除し町數を得通次此の如くし單位不至りて施術を止む

要法 卷之三 益智館

一里の尺數  
一町の尺數  
一間の尺數

$$\begin{array}{r}
 12960/153243/11 \\
 \hline
 23643 \\
 360/10683/29 \\
 \hline
 3483 \\
 6/243/40 \\
 \hline
 3
 \end{array}$$

一里の尺數  
一町の尺數  
一間の尺數

又別法あり前例の如きを一間の尺數を以て除し次は一町の間數少く除し次は一里の町數少く除し最後の商及び各餘數を以て求むる所の數と爲す即ち左の如し

$$\begin{array}{r}
 6/153243 \\
 \hline
 60/25540 \\
 \hline
 36/425 \\
 \hline
 11
 \end{array}$$

各餘數  
尺  
町  
間  
尺

里 町 間 尺  
11 29 40 3

此法を前法小比せられ最も便ふりと其故を法數より常小前法數より小なきらあり

問題

- 一 三千六百七十三歩小町法を命ぜり幾何ありや
- 二 汽車あり輪の周邊四尺ありて五万六千三百七十五回轉せりと云ふ問ふ其距離里數を命ぜり幾何ありや
- 三 藥種五百八十多ら幾何ありや
- 四 某器械一秒時小一轉回するあり問ふ五千万回するあり幾日を要するや
- 五 某山の高き二千尺ありと問ふ幾里ありや

諸等加法

数理皆第 卷之三 二十一 算術

第一百二十章 諸等加法を各其一とし  
 たる量の異なるを以て一般の加法不  
 従不能を然きとも各項毎に加法を  
 施し而して各項の和此一としたる量  
 不過る時を命法に因り上項に進め更  
 不加法を施行せしむ可あり  
 仮令三日四時二十八分十五秒二日  
 九時十八分九秒及び八時五十五分二  
 十秒の和を求むるに先づ記式を各項  
 を同項に在らざるを即ち左の如し

	秒	分	時	日
右式	15	28	4	3
不於て百	9	18	9	2
0	20	55	8	
一分	44	101	21	5
一分	44	41	1	5
一時				

量即ち六十分を超過せ故に六十分を  
 減し時一分を増し分四十一分を餘  
 し求むる所の和數五日二十二時四十  
 一分四十四秒を得るなり  
 實際に於ても最初加法施行の際上項  
 の一分を超過せし和數を得る毎に上項  
 に入らざるべき量を想像し直に餘數のこ  
 を其下に記し上項に其相等の量を加  
 入せられ可あり

問題

- 一 人あり藥種最初五斤二十五兩三  
 匁を買ひ次に五斤を買ひ次に十二斤  
 一匁を買ふと問ふ總斤幾何あるや
- 二 農夫山地を開墾せしむるあり初年五  
 町八及二畝六歩次年七町二歩第三年  
 九町六及第四年三及二十九歩を開け

文里書第... 卷之三... 三十三...

りと問ふ總町數幾何あるや  
 三 學生あり一週日の授業時間を算  
 する小月曜日ハ六時十五分火曜日八  
 時三分水曜日四時三十五分木曜日七  
 時五分金曜日八時三十九分土曜日三  
 時五十五分なりと問ふ合計幾何ある  
 や

諸等減法

第二百十一章 減法ハ又加法の如く  
 記載し右方より各項毎不減をへし若  
 し下層上層より大なる時を上層の上  
 項より一を減し此一不相當の量を以  
 て本項不加之事想像し以て餘數  
 を求むる  
 例令ら二十八里十五町八間四尺より  
 十五里十九町三十八間二尺を減する

尺	4	2	2
間	8	38	30
町	15	19	31
里	28	15	12

次に十四町ハ十五町より一町を減せ  
 故に前の如く三十六町を以て十四町  
 不加之五十四町より減して三十一町を  
 餘す次に三十八里の内既不一里を次  
 項へ移せしを以て二十七里より十五  
 里を減し十二里を得即ち求むる所の  
 餘數を十二里三十一町三十間二尺と

ふら左の如く書し四尺より二尺を減  
 し二尺を餘を次不八間より三十八間  
 を減する能はず故不  
 十五町より一町を減  
 し之を不相當の量即  
 ち六十間を以て八間  
 不加之六十八間より  
 減して三十間を餘を

次に十四町ハ十五町より一町を減せ  
 故に前の如く三十六町を以て十四町  
 不加之五十四町より減して三十一町を  
 餘す次に三十八里の内既不一里を次  
 項へ移せしを以て二十七里より十五  
 里を減し十二里を得即ち求むる所の  
 餘數を十二里三十一町三十間二尺と



問題

一 脚夫五十八里五町十八間五尺の  
 所に至る然る小三十九里十八町二十  
 九間の所へ既不着せりと問ふ尚幾里  
 を餘せしや

二 二週五日八時二十三分十五秒と  
 六日九時三十分との差を何程あるや

三 二十八度五十六分三十八秒と一  
 万五千八百九十秒との差を何程ある  
 や

諸等乘法

第二百二十二章 諸等乘法を又諸等加  
 法の簡法小過きを故小法を以て各項  
 毎小乘を色い可なり但し上項の一不  
 超過も積を得る時も加法の如く餘

數のみを記し相等の量を以て上項小  
 加入を

仮令と三を以て三時二十六分十八秒  
 小乘を多小を先つ法を以て十八秒小  
 乘し五十四秒を得次小二十六分小於  
 て七十八分を得上項  
 の一不超過を故小六  
 十分を減し十八分を  
 得而して上項小加入  
 をしき一時を暗記し

三時小於て九時を得之小一時を加へ  
 十時とる是即ち求むる所の積を十時  
 十八分五十四秒あり

注意 諸等數を以て諸等數小乘を  
 小も法實共小通法を用ひ其積を求め  
 然る后ち命法小従ふへ

時	分	秒
3	26	18
10	18	54

算術 卷之五 諸等除法

左の諸数の積を求む

- 諸等除法
- (一) 度 分 秒  $20 \quad 16 \quad 25 \times 4$
  - (二) 町 反 畝 步  $9 \quad 8 \quad 5 \quad 25 \times 3$
  - (三) 日 時 分 秒  $5 \quad 17 \quad 13 \quad 40 \times 7$
  - (四) 里 町 間 尺  $6 \quad 18 \quad 23 \quad 5 \times 9$
  - (五) 介 兩 匁  $1 \quad 15 \quad 1 \times 12$
  - (六) 年 週 日 時  $2 \quad 8 \quad 6 \quad 7 \times 15$
  - (七) 年 週 時 分  $5 \quad 1 \quad 3 \quad 6 \times 20$

第百二十三章 此法を分て二種とす  
 一と一般の數を以て法と爲るもの二  
 ち諸等數を法と爲る者あり  
 第一 常數仮令ち四を以て十八度二  
 十一分十二秒を除る先つ四を以  
 て十八度を除る高四度餘數二度を得

之を分小通をきハ百二十分あり之を  
 合して百四十一分とあり四を以て除  
 して高三十五分餘  
 數一分を得之を秒  
 小通をきし六十秒  
 あり之を合して七  
 十二秒と爲る四を

度	分	秒
4/18	21	12
±	120	60
	141	72
	35	18
度	分	秒
±	35	18

以て除る十八秒を得故小四度三十  
 五分十八秒を求む所の商あり  
 第二 諸等數仮令ち六里二十四町四  
 十二間を以て三十三里十五町三十間

里	町	間	分	秒
33	15	30	72	210
6	24	42	144	42
				5

を除る小法實俱小  
 通して間とあり然る后  
 ち除術を施行をす即  
 ち三十三里十五町三十  
 間を間小通して七万二

算術 卷之五 諸等除法

千二百十間又六里二十四町四十二間  
 一万四千四百四十二間あり即ち除  
 して商數五を得るあり  
 注意 法實を通さる時仮令ハ實の末  
 項間小終り法の末項尺に終る等總て  
 不同ある時も尚間を尺小通一同位を  
 保とむむ

問題

左の諸數の商を求む

- (一) 斤 兩 匁 : 3  
85 32 2
- (二) 里 町 間 : 5  
16 35 29
- (三) 日 時 分 秒 : 7  
12 5 28 40
- (四) 度 分 秒 : 2  
11 0 40
- (五) 度 分 秒 : 分 秒  
1 2 30 : 12 30
- (六) 里 町 間 里 町 間 尺  
30 19 17 : 5 3 12 5
- (七) 度 分 秒 度 分 秒  
264 10 40 : 8 15 20

諸等應用

- 一 明治十七年小於て三百六十六  
日あり此年幾何秒あるや
- 二 汽船あり午前八時四十分某港  
を發す其速力一時毎小四里二十四  
町を航せし去ふ間小二十五里十四  
町を相距る港へ着るる何時ある  
や
- 三 太陽午後六時四十五分七秒没  
する時一日の長幾何あるや
- 四 地所七及八畝二十歩を有する人  
あり宅地百五十歩を除き餘を三分一  
其二分を以て水田とを問ふ其田の廣  
さ幾何あるや
- 五 二平方里の地を畑地とふるに幾  
何なるや

六 海鱈尺の四丈八尺六寸七分を幾  
間あるや

七 一坪の桑樹一本宛を植るとして  
三万六千本を培養するに幾及ぶ要  
あるや

八 二十四時間一分二十八秒四分  
の1後より時辰儀あり月曜日の正午  
の差を正し置きふら土曜日の正午迄  
の幾何の差を生むや

九 水五里杜兒の重量を幾何あるや

十 五十里杜兒を我の幾立方尺ある  
や

十一 光の大陽より地球に達するに  
八分十八秒を經過す然るに光を一秒  
間ふ二十九万八千吉羅米突を走過す  
る者ありといふ因て問ふ地球より大

陽迄の距離を我の幾尺あるや

十二 汽車あり一分時間ふ七百七十  
五吉羅米突を走過する時を三時二十  
八分あり我の幾何里を走過するや  
十三 藥種一斤を幾瓦蘭諾なるや

比

第百二十四章 同類の二量を比較し  
て得る所の者之を比と名く

仮令を四尺を以て十二尺を比較する  
あり四を以て十二を除くべし其商の  
三を即ち十二と四の比あり

又同理を基き七人を以て十五人を比  
較する時をその比を  $\frac{15}{7}$  或る  $\frac{1}{2\frac{1}{7}}$  あり

注意 某量を其一と比較する時を得  
る所の比を即ち數あり故に凡そ數を

某量と一との比あり

第二百二十五章 比を記するは除法

の式を用ひ或る分數の式を用ふ仮令

る三間と四間との比を  $3:4$  或る  $3/4$  と

記するの如し

第二百二十六章 比正轉の二種あり

前小論する者皆正比にして之ふ反

する者を轉比あり仮令を二人を以て

三人小比較する時其正比を  $3/2$  小

して其轉比を  $2/3$  あり

注意 比を無名の分數あり然きとも

分數を比と同視せんうら其故を金

五十錢を標する小一圓を以て一とか

を時を  $1/2$  小して即ち有名數あるを

なり

問題

一 六十圓と三十圓との比を幾何か

もや

二 五人と七人との比を幾何か

もや

三 三日五分の一と十日十分の三と

の比を幾何か

もや

四 三間と四尺との比を幾何か

もや

五 四時十五分と一時との比を幾何

か

六 二錢八厘と一圓四十七錢との比

を幾何か

比例式

第二百二十七章 二個の比の相等しき

を標する者之を比例式と稱す

仮令を  $3/12$  及び  $5/20$  の比相等しき時

を  $3/12 = 5/20$  或る  $3:12 = 5:20$  ある式を

得是即ち比例式なり

文理皆第 卷之二 二十八 五

故小比例式を四項より成り 3 12 5 20  
 の四数を順次小第一率第二率第三率  
 第四率と稱し又第一第二の兩率を合  
 して第一の比と稱し第三第四の兩率  
 を合して第二の比と稱す又第一第四  
 の兩率を外率と稱し第二第三の兩率  
 を中率と稱す

比例式の原理

第二百二十八章 比例式小於て兩外率  
 の積より兩中率の積小同し  
 仮令る  $a : b :: c : d$  即ち  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  の比例  
 式あり其兩邊に  $bd$  を乘する時より尚相  
 等しきを以て  $\frac{a}{b} \times bd = \frac{c}{d} \times bd$  を得又  
 同因數を以て約をきり  $ad = bc$  の  $a \times d$  を  
 得へし即ち  $4 \times 3$  と  $兩外率の積$  して  $6 \times 2$   
 と  $兩中率の積$  あり

第二百二十九章

1, 2, 6, 3 の四數あり

$a \times d = b \times c$  の如く二個宛の積相等し  
 き時より比例式とある事を得るなり  
 其故より  $a \times d$  を以て其相等式の兩邊を  
 除をきり  $\frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{bd}{c} \times \frac{d}{c}$  を得同因數を以  
 て約をきり  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  或る  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$  の  $a : c :: b : d$  を  
 得て即ち一個の比例式をふせらるる  
 以上の原理より因をきり一個の比例式を  
 左の如く八式小變する事を得蓋し各  
 兩外率の積より兩中率の積と相等しけ  
 るあり

- 12 : 3 = 20 : 5
- 12 : 20 = 3 : 5
- 3 : 12 = 5 : 20
- 3 : 5 = 12 : 20
- 5 : 20 = 3 : 12
- 5 : 3 = 20 : 12
- 20 : 12 = 5 : 3
- 20 : 5 = 12 : 3

第一百三十章 比例式小於て第一第二  
 の兩率の和或る差と第三第四の兩率  
 の和或る差との比と第二率と第四率  
 との比小等し

第一 仮令ち  $\frac{4}{6} = \frac{11}{3}$  の比例式あり其  
 兩邊小整數一を加ふきを  $\frac{4+1}{6+3} = \frac{11+1}{3+3}$   
 して公分母と爲す時ち  $\frac{4+2}{6+3} = \frac{6+3}{3}$   
 即ち  $\frac{4+2}{6+3} = \frac{11}{3}$  を得るあり

第二  $\frac{4}{6} = \frac{11}{3}$  の兩邊より整數一を減  
 去きを  $\frac{4-1}{6-3} = \frac{11-1}{3-3}$  して公分母と爲  
 す時ち  $\frac{4-2}{6-3} = \frac{6-3}{3}$  即ち  $\frac{4-2}{6-3} = \frac{11}{3}$  を得  
 るあり

注意 前例の如く二式小於る第二の  
 比相等しき時ち  $\frac{4+2}{6+3} = \frac{11+1}{3+3}$  或ち  $\frac{4-1}{6-3} = \frac{11-1}{3-3}$   
 $\frac{11}{6+3}$  とあを事を得故ふ比例式小於  
 て第一第二の兩率の和と差の比と第

三第四の兩率の和と差の比小等しき  
 を知るへし

第一百三十一章 二個の比例式小於て  
 順次同率の積ち又一個の比例式をふ  
 せなり

仮令ち  $3:6=4:8$   $5:7=15:21$  二式  
 あり變じて  $3 \times 8 = 6 \times 4$   $5 \times 21 = 7 \times 15$   
 とあり兩邊を相乘せきち  $3 \times 8 \times 5 \times 21$   
 $= 6 \times 4 \times 7 \times 15$  又  $(3 \times 5) \times (8 \times 21) = (6 \times 7)$   
 $\times (4 \times 15)$  を得故ふ  $3 \times 5 : 6 \times 7 = 4 \times 15$   
 $: 8 \times 21$  なり

又同理小基き比例式の小率を順次小  
 相除せりも又一個の比例式をふせな  
 り

仮令ち  $4:8:36=20:15$   $8:12=2:3$   
 の二式あり前の如く變化せりときち

$$\begin{aligned}
 48 \times 15 &= 36 \times 20 & 8 \times 3 &= 12 \times 2 & \frac{48 \times 15}{8 \times 3} \\
 \frac{36 \times 20}{12 \times 2} &= \frac{48 \times 15}{8 \times 3} & \frac{36}{12} \times \frac{20}{2} &= \frac{48}{8} \times \frac{36}{12} &= \frac{20}{2} \\
 &= 30 \times 10 & &= 6 \times 3 &= 18
 \end{aligned}$$

第百三十二章 數個の等しき比及令  
 $\frac{1-2}{2} = \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$  小於て  $\frac{1+2+6+8}{2+4+12+16}$  の  
 比を其内一個の比小等し即ち  $\frac{2}{4}$  を  
 以てきき  $\frac{1+2+6+8}{2+4+12+16} = \frac{17}{24}$  の比例式  
 を得るあり

其故に設くる所の諸比を總て相等し  
 きを以て  $\frac{1-2}{2} = \frac{2-4}{4} = \frac{6-12}{12} = \frac{8-16}{16} = \frac{2}{4}$   
 の比例式と爲る事を得又化して  $1-2$   
 $\times \frac{2}{4}$   $2=4 \times \frac{2}{4}$   $6=12 \times \frac{2}{4}$   $8=16 \times \frac{2}{4}$  と  
 なる事を得此諸式を相加ふれ  $(1+2)$   
 $+6+8=2 \times \frac{2}{4} + 4 \times \frac{2}{4} + 12 \times \frac{2}{4} + 16 \times \frac{2}{4} =$   
 $(2+4+12+16) \times \frac{2}{4}$  あり因て  $\frac{1+2+6+8}{2+4+12+16}$   
 $= \frac{17}{24}$  を得るあり

比例式の解法

第百三十三章 比例式を三率を知て  
 他の一率を求むる事を得而して其未  
 知率を示す小 $x$ 或る(?)を以てす  
 仮令ち  $15:5::21:x$  の如く第四率を  
 知らざる者あり前の原理に因まら兩  
 中率の積  $5 \times 21$  を兩外率の積小等し故小  
 第一率を以て此積を除かれを求むる  
 所の第四率を得し即ち左の如し

$$x = \frac{5 \times 21}{15} = 7$$

注意第一 未知率を率の位置如何小  
 論あく之を求め得し即ち第二率を  
 知らざる者の如きを左の如し餘を之



小做ふ

$$12:x=48:40$$

$$x = \frac{12 \times 40}{48} = 10$$

注意第二 比例式の四率中不加减の記號を混じりもの有り仮令を200:50:20+22=60:100+22の如きを先つ已知率を加减して15:42=60:100+22と為し未知率即ち第四率を求めめて168を得而して此數を100+22と等しき事を注意せしむ故に168より百を減して未知量六十八を知るあり

注意第三 比例式の四率中乗除の記號を混じり者有り仮令を3x5:6x7=

$\frac{16}{4} \times 15 : 21 \times x$  の如きを兩外率の積ハ兩中率の積不等しきを以て左の如く

$$3 \times 5 \times 21 \times x = 6 \times 7 \times \frac{16}{4} \times 15$$

とあす事を得然る時を直し

$$x = \frac{6 \times 7 \times 16 \times 15}{4 \times 3 \times 5 \times 21} = 8$$

ある事を知るなり

問題

左の比例式の未知率を求む

(一) 12:18=16:x

(二) 18:24=x:40

(三) 25:x=35:42

(四) 340:x=720:72

(五) 8750:x=175:174

(六) 12:16=27:x

(七) 18:x=36:40

(八) 25:35=x:49



も又量中の三量を知る時を前章不因  
て他の一量を求め得へし

前二例の如く二個完全類ある四個の  
量ありて正比例或る轉比例をある時  
と之を單比例といふ

第一 織工あり三日ありて布四丈を  
織り得たり若し六日あるを幾丈を織  
り為さくきや

解 日數の比 3:6 と丈數の比  $t:x$  とる正  
比例をあるへし其故を日數を丈數と  
俱ふ増減をきひたり故に  $\omega$  の  $11+..8$   
の比例式を得  $\frac{3}{\omega} \times \frac{11}{100}$  即ち八丈を  
得るあり

第二 時辰儀あり十五時間ふ三分四  
十秒の差を生せりといふ二十四時間  
ふる幾何の差を生さくきや

解 時間と差と俱ふ増減をへし故に

$15 \dots 24 \parallel 30 \dots 100$  して求むる所の差  
を五分五十二秒あり

第三 工師百五十名の人夫を使用し  
三十日間ふ終るへき業あり之を二十  
日間ふて成業あるを幾人あり若干の  
人夫を使用さくきや

解 日數の比  $30:20$  と人夫の比  $150:x$  とる全  
く相及ぶあり其故を同事業をある

小日數多き時人夫の小數ありて足る  
へく又之ふ及し日數少き時人夫多  
數を要するなり故に同事業不關し  
て日數と人夫とを轉比例を爲し即  
ち  $30 \dots 20 \parallel 150 \dots x$  あり因て  $x = \frac{30 \times 150}{20}$

$11225$  を得求むる所の人夫を二百二  
十五名あり

数理書第一 卷之二 三十四 算言

第四 銀貨一圓不付紙幣一圓五錢ある時石油一箱を以て紙幣三圓十五錢不賣却せりと云ふ今若し銀貨一圓二十錢とあらば一箱を紙幣の何程不賣却せしむべきや

解 銀貨の比を100:120にして代價の比を315:8あり今二比を思考せしむる小銀貨の相場と代價とを俱不増減をへ故不正比例をなす者にして105:120=315:8あり因て $x = \frac{120 \times 315}{105}$  1200を得求むる所の代價を三圓六十錢あり

又別法あり第一例不之を行ふる既不論せし如く日數と丈數とを正比例をなすを以て日數始めの63とある時丈數も又始めの四丈の63とある

る事を注意し直ふ $x = 120 \times \frac{315}{105}$ と爲すあり

又第三例不之を行ふる人數と日數との轉比例をなすを以て日數始めの2030とあるとき人數始めの150の3020となす事を注意し而して直ふ $x = 150 \times \frac{30}{20}$ と爲すなり

以上の諸例不於て略比例式の應用を解説せし要する不是等の設問を兩比の増減如何を講究する不在るあり

注意 設問中同人數同時間等總て同類の量にして同數ある者を前後不混入する時之を除き算計をへし  
仮令も工夫三十名毎日十二時宛働きた二十五日にして爲さへき業を日々十二時宛働きた二十日にして成業爲さん

不為幾人を要するや

此設問も二個宛同類ある六個の量あり然きとも毎日働く所の時間も同數あるを以て時間の為不増減を生ずる事あり故不時間を除き他の四個の量を思考をせし直不單比例を以て解し得べき事知るべし

問題

- 一 羅紗八尺二寸四分の價七圓五十六錢ありと今一丈三寸を買ふ不幾圓を要するや
- 二 毎日八時宛働き十二日少て為せしき業を十日不て成し果さん不毎日幾時宛働くべきや
- 三 荷物三貫五百目を三里二十町の所へ運送せしきを約し若干の賃金を

領収せり然る不約定の荷物減少せしを以て前賃金不て五里の所へ運輸せりと云ふ問ふ后ら何程の荷物を送致せしや

四 甲乙二等の職工あり甲五日の業も乙四日の業も等しと問ふ甲十人不て為せしき業を乙をして同時不為させめん不幾人を要するべきや

五 麥九石を以て馬四十匹の六日の飼糧不克つると問ふ同石數の麥を以て二十四日間飼ふ所の馬匹の數幾何あるや

六 時辰儀あり一時間毎不進むと二秒三分の一ありと今之を日曜日の正午不改正し置るを水曜日の午前十時不此時辰儀の差幾何あるや

七 馬車ふて行と歩行するを其速力九と五との割合あり今歩行あて七時三十分不達する道程を馬車ふて行く時幾何時ふして達するや

八 二旅人あり甲を毎日十二里を歩一乙を毎日若干里を歩を今甲二十五日ふして達する道を乙二十日不達をとふふ一日の歩行里數幾何

九 織女百五十人あて一日不布五十及を織るととふ今若一是より六十人減るととき一日不幾何及を織卒るや

十 毎日十三里宛歩行する所脚夫九十一里の道程を若干日ふして達せし今若一百四十里を前と同じ日數ふて行くふを毎日幾何里宛歩するや

十一 毎日十五里宛歩行する所の脚夫二十五日ふして達する道程を行く不立より二日後病氣ふて七日の間止宿ふ其後三十四日半ふして先方へ達するなりととふ病後毎日幾里を歩せしや

十二 金若干圓を二十五人ふ分たんとをれハ六人の所得二十七圓三分の二ふ當るととふ若百人を増して分つときハ七人の所得幾何

十三 牛あきを五匹馬あれハ七匹不て一野の草を二ヶ月二十七日ふして喰ひ盡を今牛二匹と馬三匹と共小同草を喰ふ時を何ヶ月あて盡るや

十四 時辰儀一時五十七分の時を時針十二時より幾分の所ふあるや

數理諸第 卷之三 三十七 五 官

十五 甲乙二人の脚夫あり甲ハ毎日五里十二町を歩シ乙ハ毎日若干里を歩を兩人同方へ行くハ甲を乙より先ハ出立を事七日乙追ふと六日ハ追付たりと云ふ乙一日の歩行里數幾何

復比例

第百三十五章 二個宛同類ある數個の量あり四個宛順次ハ單比例を爲す時之を復比例と云ふ

一 工夫十五名八日少シて賃金三十六圓を得るあり今其の工夫二十一名十日少シて得る所の賃金を幾何あるや

解 此問題ハ二次單比例を施行シて未知數を得る者あり之を詳明するハ

先づ十日を以て假りハ八日と等しき日數と考ふハ然る時ハ次の單比例ハ歸を

工夫十五名八日少シて三十六圓を得るあり今此工夫二十一名八日少シて得る所の賃金を幾何あるや

右の如き設問ハ前章注意ハ論せし如く日數相等しきを以て單比例ハ歸シ 15:21=36:x 即ち  $x = \frac{21 \times 36}{15}$  あり然るハ x を二十一名八日間の賃金あるを以て更ハ左の設問と考ふるを得工夫二十一名八日問少シて賃金 x を得るあり今此工夫二十一名十日少シて幾何の賃金を得べきや

是又人數相等しきを以て 8:10=x:x  
即ち  $8:10 = \frac{21 \times 36}{15} : x$   $x = \frac{10 \times 21 \times 36}{8 \times 15}$

1100 依て求むる所の賃金六十三圓を得るなり

實際小於ても一個の某比を第三第四率小置き之小關して他の諸比を第一第二率（順次前小記せし率の下）小置き此の如くしたる后ち各同率不在る諸量の相乘を以て其率と考ふべし

仮令る前例小於ても金圓を以て第三第四率と

36: x 小關して人數を正比とすを以て

15: 21 = 36: x

8: 10

x =  $\frac{21 \times 10 \times 36}{15 \times 8} = 63$

一 第二率小置き

次小日數も又正

比あるを以て 8:10

を其下に書し第

二三率の積を第一四率の已知量の積

して除き

又人數を第三第四率小置く時へ

關して金圓を正比ある小因り 36: x を第

一第二率小置き次小人數を轉比ある

$$36 : x = 15 : 21$$

$$10 : 8$$

$$x = \frac{36 \times 10 \times 21}{8 \times 15} = 36$$

小因り 10:8 を第一

二率小置き然る

后ち第一四率の

積を第二三率の

已知量の積して

除する時ち又容

易小答言を得るなり

前の如く諸比隨意の位置を與ふる事を得唯要する者ち毎二類毎小正轉兩比の如何を判決するありあり

第二 三人の石工毎日十二時宛働き十八日小して長三丈二尺高九尺厚三尺の石壁を築くなり今長四丈五尺高



八尺厚四尺の石壁を築くと欲する小  
 毎日九時宛働き十四日三十七分の二  
 十二にして竣功するにあつて幾人を要す  
 るか

解 先づ第三第四の兩率を定むるを  
 隨意あるを以て仮令る之を長とせし  
 ん左の如し

$$\begin{aligned}
 &3 : x \\
 &12 : 9 \\
 &18 : 14 \frac{22}{37} = 32 : 45 \\
 &8 : 9 \\
 &4 : 3 \\
 &x = \frac{3 \times 12 \times 18 \times 8 \times 4 \times 45}{9 \times 14 \frac{22}{37} \times 9 \times 3 \times 32} = 8 \frac{2}{9}
 \end{aligned}$$

即ち人数時間及び日数を長小關して  
 正比あり又高厚を長小關して轉比あ  
 り故に前式の如く求むる所の人数を  
 八人と九分の二を得るなり

此答言を考判する小人小分數ある時  
 る此問題も不能あるの如し然きとせ  
 凡そ事業上の人数を時間との關係を  
 有するものあり仮令る一日を十二時  
 宛働くを以て工夫一人の就職の時間  
 とし若し之より一日一時宛多く働く  
 者ありとせし右規定より考ふべきを即  
 ち一人と尚一人の十二分の一の働ま  
 小等し故に小分數ある時は一日の事業  
 の幾分を爲す者ありと考へざるを得  
 ず即ち此答言の八人九分の二小於て  
 る人数九人ありて内八人を毎日定時

間即ち九時宛働き又他の一人は毎日二時宛働く者なり蓋し九分の二を九時対して二時とあきなり

第三 甲乙二人の職工あり其力を比較する時を甲を六と五分の四乙を六と九分の二の如し今同時不同事業を始め甲を毎日十四時宛乙を毎日十五時宛を働き甲を二十三日七時あして完成せりと去ふしを幾時間後よりや解 先づ此設問小就て注意をへきなり甲の二十三日七時あり甲を毎日十四時宛働くを以て七時を一日の十四分の七即ち $\frac{7}{14}$ なり故小甲の日數を $\frac{7}{14}$ と考ふべし次小第三第四の兩率を定むる小仮令其力を以てせしむる $\frac{36}{15}$ あり然る小時間及び日數を

其力と轉比を爲さへし其故を力の増を小従ひ時間及び日數を減少せられあり故小左の比例式を得て $x$ を乙の完成をへき日あり而して此分數を一日即ち十五時の $\frac{97}{100}$ あるを以て之を算せき

$$15:14 = 6\frac{4}{5}:6\frac{2}{9}$$

$$x:23\frac{7}{14}$$

$$x=23\frac{97}{100}$$

即ち乙の二十三日十四時三十三分ハ甲の二十三日七時ハ後より七時三十三分あり

又別法有り即ち第一例小於て先づ日數等しきゆのとききハ人數と賃金とハ正比あるの故に人數始めの $\frac{21}{15}$ とある時を賃金を又始めの $\frac{21}{15}$

とあるへー即ち $236 \times \frac{21}{15}$ なり  
然る時を前章不述し如く八日の貸金  
 $x$ を得るを以て之より十日の貸金を  
求むれと可あり

又日數と賃金とを正比あるふ因り日  
數始めの $\frac{10}{8}$ ある時を賃金を始めの  
 $x$ の $\frac{10}{8}$ とあるへー即ち $236 \times \frac{12}{8}$   
 $\times \frac{10}{8} = 1163$ なり

又第三例不於て先つ力相等しき者  
とをきハ日數と時間とを轉比あるふ  
因り乙時間甲の $\frac{15}{14}$ とある時を乙の  
日數を甲の $\frac{23}{14}$ の $\frac{14}{15}$ とあるへー即  
ち $23 \times \frac{14}{15} \times \frac{14}{15}$ なり

然る時を甲乙の力を六と五分の四及  
ひ六と九分の二あるを知り甲の $x$ 日  
を要するき事業を乙の幾日ふして為

とくきや去々の設問不歸をへー

故小力と日數とを轉比あるふ因り乙  
の力甲の $\frac{29}{6}$ ある時を乙の日數

を甲の $x$ の $\frac{4}{6}$ とあるへー即ち  
 $23 \times \frac{14}{15} \times \frac{14}{15} \times \frac{4}{6} = 23 \frac{91}{100}$ なり然る

后ち甲不後するの差を前同法不因て  
求むへー

問題

一 荷物九十六貫目を二十里の所不  
運送するの賃金二十四圓あり今四百  
八十貫目を七里半の所不運送するに  
る賃金幾何を要するや

二 馬四十四匹あて十四日の間不麥  
二十九石を食すとされハ馬七匹あて  
麥八十七石を食するハ幾日を要す  
るや

三 工夫二十人毎日七時間就業一十  
二日あつて高十四尺厚二尺の壁八間  
二尺を作り問ふ四十人を増し毎日  
十時間就業一高十六尺厚四尺の壁一  
百尺を作るは五月六日より始業をれ  
る何月幾日お終るべきや  
四 工夫百五十人あつて八ヶ月間お二  
十四里の道路修繕を請負ひ一は五ヶ  
月あつて十里を作り了まり若し此工  
事を期限迄お畢らんは更に幾名を  
増さんべきや  
五 鉛板一枚の長八尺巾一尺五寸厚  
五分あつて重量二十四吉羅瓦蘭諾ふ  
り又同種の鉛板長六尺巾二尺五寸小  
て重量四十五吉羅瓦蘭諾ありと云ふ  
此厚幾何あるや

六 砲臺を築くは道程三十間の所へ  
人夫二人あつて土三坪を運ぶ割合あつて  
道程二十一間の所へ人夫八人あつて何  
程を運ぶや  
七 一船四百五十人を乗せ百四十四  
石の食料を貯へ四ヶ月の航海をあせ  
り今三百人あつて二ヶ月半の航海を爲  
さふは幾何石の食料を貯ふべきや  
八 九人の農夫若干の稲を蒔るは毎  
日四時宛働き十四日あつて卒る今六  
十三人あつて毎日九時宛働く時を幾日  
あつて卒るや但前一人と後一人とを  
其力九と八との如し  
九 木工あり十八人あつて毎日八時宛  
働き十四日あつて成る業を百二十六  
人あつて毎日十時宛働き幾日あつて成

政理書 卷之三 四十三 監 官

るや但前一人と後一人とを其力五と四との如し

十 汽船を製造する小工夫三百二十人を使用をせしむ八ヶ月にして卒業せしむと今四百人にして此船を製造する小其働き前の人小半減せしむと云ふ問ふ幾月にして成るや

十一 職工二十四名毎日九時半宛働きて二十四週にして一事を爲せり今若し三人にして四人の業を爲し所の職人毎日十二時宛働らき十八週にして其事を爲さんとせしむ幾人を以てせしむや

十二 米十石の價百二十八圓ある時三樽の酒を二十五圓小賣るとせしむ米十石小付十六圓下落せしむ金五十

圓小酒幾何樽を賣るべきや

十三 米四斗入四百二十俵の代價千四百圓の割合にして三斗五升入五十四俵の代金幾何あるや

十四 鉛工あり長一丈三尺五寸中七尺二寸五分の所を覆ふ小四十三斤半の鉛を用ゆ今若し百六斤九分の七の鉛を以て長二十七尺五寸の所を覆ふ其中幾何あるや

十五 石壁を築く小其長八間二尺高七間五尺にして金四百七十圓を費せりと云ふ此割りて長七間三尺高若干尺の石壁二ヶ所を築く小金六百十二圓を費せりと云ふ問ふ其高幾何

差分法

第三百三十六章 差分法とち甲乙丙等

の數個の數の比小因て一數を分割する事を去ふなり

仮令も十圓の金を四と六との比小因て分割する時も四圓と六圓とを得るの如し

此法も合本會社の出金額小應し益金或も損金を配當する等總て一數を他の數個の數の比小因て分割する事小用ゆる者あり

爰小甲乙丙三人の職工あり日給の多寡小因りて賞與金三十六圓を分つ小甲ハ日給四十錢小して十六圓乙も三十錢小して十二圓丙ハ二十錢小して八圓を得たりとせば其配當金と日給とも同比あるを以て左の比例式を造る事を得

を結ぶあり甲も五千圓乙も四千圓丙も三千圓丁も二千圓を出金を商業を營むこと六ヶ月ありて諸雜費等を差引純益八百四十圓を得たり問ふ各幾何を得るや  
甲乙丙丁を $x$   $y$   $z$  と定むるときハ左の如し

5000	金出の甲
4000	金出の乙
3000	金出の丙
2000	金出の丁
14000 =	和の合割

$$14000:5000=840:x$$

$$x=300$$

$$14000:4000=840:y$$

$$y=240$$

$$14000:3000=840:z$$

$$z=180$$

$$14000:2000=840:w$$

$$w=120$$

改理皆第 卷之二 四十六 官

又割合の和を以て各自の割合を除く  
 る時、單簡ある分數とある事あり即  
 ち左の如し

$$\frac{5000}{14000} = \frac{5}{14}$$

$$\frac{4000}{14000} = \frac{4}{14}$$

$$\frac{3000}{14000} = \frac{3}{14}$$

$$\frac{2000}{14000} = \frac{2}{14}$$

前の如く  $\frac{5000}{14000}$  等を約する事を得る  
 故に最初各割合の最大公約數を求  
 め之を以て其割合を除く

$$z = 840 \times \frac{5}{14} = 300$$

$$x = 840 \times \frac{4}{14} = 240$$

$$y = 840 \times \frac{3}{14} = 180$$

$$z = 840 \times \frac{2}{14} = 120$$

即ち總金三十六圓との比を一人の  
 $30+20+40$

$$\frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{16}{40} \quad \frac{12}{30} \quad \frac{16}{40} \quad \frac{8}{20}$$

$$\frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{8}{20} \quad \frac{12+16+8}{30+40+20} = \frac{12}{30}$$

賞與金と日給の比は等し是に因て之  
 を觀たり賞與金の總額及び配當を請  
 くべき割合を知るときは各得る所の  
 賞與金を算し得べし即ち甲乙丙の賞  
 與金を  $x, y, z$  とせし前式を左の如し

然る小各答言ち  
 の定

$$Z = \frac{36 \times 20}{30 + 20 + 40} = 8$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{40} = \frac{36}{x}$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{30} = \frac{36}{Y}$$

$$\frac{30 + 20 + 40}{20} = \frac{36}{Z}$$

$$x = \frac{36 \times 40}{30 + 20 + 40} = 16$$

$$Y = \frac{36 \times 30}{30 + 20 + 40} = 12$$

$$\frac{36}{30 + 20 + 40}$$

比を以て各の割合を乗せ  
 るの小等し故小實際小  
 於て各割合の和を以て配當せしき總  
 金を除し之小各自の割合を乗し或も  
 割合の和を以て各自の割合を除し之  
 を總金小乗し求むる所の者を得るも  
 り尚次の例を看るべし

第一 四名の商家資本を合して一社

得此諸數小因て八百四十圓を分割し  
 たり可なり

然る時ち割合の和十四を以て八百四  
 十圓を除し左の如くし又答言を得

$$\frac{840}{14} = 60$$

$$z = 60 \times 5 = 300$$

$$x = 60 \times 4 = 240$$

$$y = 60 \times 3 = 180$$

$$z = 60 \times 2 = 120$$

第二 商夫一万圓を資本とて業を始  
 む二ヶ月の後八千圓を出して之小加  
 入を又三ヶ月を経て丙一万二千圓を  
 出金し又之小同盟を然る小其後十ヶ  
 月を経て利金五千六百十圓を得因て  
 出金の多少と月數の長短と小比較し



難玉... 五三... 五三...

之を配當せら各幾何を得るや  
 解 先づ資本と月數とを如何ある關係ある赴を説明せしむ一俣令を資本一  
 百圓を以て五ヶ月業を爲すものる五  
 百圓を以て一ヶ月業を爲せしもの不  
 等し其故を同一の事業不於てを既論  
 論せし如く金と月數とを轉比を爲せ  
 らあり

故不此設問不於ても各出金せし金額  
 不其月數を乘し其積の金額を以て一  
 ケ月出金せし者と考ふべし即ち甲を  
 十五ヶ月出金せし故不  $100 \times 10000$   
 不  $150000$  又乙を二ヶ月の後入社し  
 即ち十三ヶ月出金せし故不  $100 \times$   
 $80000$  不  $104000$  又丙を十ヶ月ゆへ  
 $100 \times 120000$  不  $120000$  あり以上三數

ら各一ヶ月出金せし金額と思考する  
 を得故不前法不歸するを得即ち

150000  
 104000  
 120000  
 の最大公約數  
 2000 を以て各數

を除し75 52 60 を得此和の187を以て配當  
 金を除し左の如く各答言を得るあり

$$\frac{5610}{187} = 30$$

$x = 30 \times 75 = 2250$   
 $y = 30 \times 52 = 1560$   
 $z = 30 \times 60 = 1800$

即ち甲二千二百五十圓乙千五百六十  
 圓丙千八百圓を得るなり

注意 各割合の數分數ある事あり及

数理... 四十八...

令ハ  $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{5}$  の四分數の比小分  
つか如き之を公分母小化し其分子  
のみを以て之小代ゆふとを得即ち

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
$\frac{30}{60}$	$\frac{20}{60}$	$\frac{15}{60}$	$\frac{12}{60}$

30 20 及ひ 15 12 の四  
整數の割合小分割  
する事小歸するふ  
り第一例を参考せ  
へし

第三 金三百圓を以て甲乙丙三人小  
分つ其法甲と乙とい三と四との如く  
乙と丙とを五と六との如くと云ふ問  
ふ各幾何を得るや

解 此の如き設問を割合一定あらば  
故小先つ之を定むる小甲を一とせれ  
るし甲の  $\frac{1}{3}$  あり然る小丙を乙の  
 $\frac{6}{5}$  あり故小甲の  $\frac{4}{3}$  あり之を詳

言をきハ甲一ありハ乙  $\frac{4}{3}$  丙を  
 $\frac{6}{5}$  あり事を知るなり然る時前例  
小歸せへし即ち左の如し

$$1 \quad \frac{4}{3} \quad \frac{4}{3} \times \frac{6}{5}$$

$$\frac{15}{15} \quad \frac{20}{15} \quad \frac{24}{15}$$

$$15 + 20 + 24 = 59$$

$$x = \frac{300}{59} \times 15 = 76 \frac{16}{59}$$

$$y = \frac{300}{59} \times 20 = 101 \frac{41}{59}$$

$$z = \frac{300}{59} \times 24 = 122 \frac{2}{59}$$

前の如き割合を定むる小甲小如何  
ある數を命するも隨意ありとす後令  
る甲を三とせれハ乙ハ四あり丙を乙  
の  $\frac{6}{5}$  あり故小甲の  $\frac{6}{5}$  即ち 48 あり  
依て甲乙丙の割合る 4 48 の如し  
即ち前と同比あり其故る之不等し  
五を乗せれハ 15 20 及ひ 24 とあり

り  
 差分法の試験も各得点を合し總額小  
 等しけきハ可なり前例不於ても甲ハ  
 七十六圓五十九分の十六乙ハ百一圓  
 五十九分の四十一丙ハ百二十二圓五  
 十九分の二あるを以て此和數三百圓  
 小等しけきハ可なり

$$\begin{array}{r} 76 \frac{16}{59} \\ + 101 \frac{41}{59} \\ + 122 \frac{2}{59} \\ \hline 300 \end{array}$$

即ち各次の  
 和相等しき  
 を以て誤り  
 あきを知る

第四 歩騎砲の三兵合して千二百名  
 あり歩兵も砲兵の八倍ありて騎兵ハ  
 砲兵の四分の一ありといふ問ふ各兵  
 幾何あるや

解 砲兵を一とせれば其式左の如し

$$\begin{array}{l} 1, 8, \frac{1}{4} \\ 4, 32, 1 \\ 4+32+1=37 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = \frac{1200}{37} \times 32 = 1037 \frac{31}{37} \\ y = \frac{1200}{37} \times 1 = 32 \frac{16}{37} \\ z = \frac{1200}{37} \times 4 = 129 \frac{27}{37} \end{array}$$

右の如く三兵とも分數を得然る小此  
 答言の人數も分數あるの理あり故小  
 此設問も不能ありと考判せし

問題

一 甲乙二人同時小東西兩府を相向  
 して出發するあり甲も毎日十五里乙  
 も毎日十三里宛を歩行を問ふ相逢ふ  
 迄の里數各幾何あるや但兩府の距離

ち三百。八里なり

二 甲乙丙三人合カして業を營むあり甲ち四百五十圓乙ち三百圓丙ち六百五十圓あり然る不物價下落のため四百五十二圓二十錢を損失を問ふ本金の多寡不應之を分配をまき各幾何圓あるや

三 兄弟五人あり第五子の二倍を以て第四子に第四子の二倍を以て第三子小與ふ速次此の如くして金五百圓を配當をといふ各幾何を得るや

四 甲乙丙丁戊の五人あり金百圓を以て之を配當を其法甲と乙と丙と五の如く乙と丙と五と四の如く丙と丁と四と三の如く丁と戊と三と二の如くといふ問ふ各幾何ある

や

五 甲乙丙三人合本結社して商を營むあり甲乙二人は始より各二万圓を出し丙は二ヶ月の後ち二万四千圓を出し六ヶ月の後乙丙各六千圓を増し甲ち四千圓を減し又八ヶ月の後甲ち一万圓を増し然るふ十月の後十萬圓の利を得たりといふ問ふ各得る所の利金幾何あるや

六 三人合カして商を爲す元金甲ち六百圓乙ち八百圓丙ち千圓を出し四百八十圓の利益を得是を元金不應し配分するときは各所得幾何あるや

七 甲乙二名結社して商を爲すあり最初元金の割合甲と乙とハ四と五の

如く三ヶ月の後甲も元金の三分の二  
乙も同じく四分の三を引去り其後九  
ヶ月あつて最初よりの利益四百二圓  
を分つ時も各所得幾何あるや

八 甲乙丙三人合カして商を爲す甲  
も二千圓を七ヶ月間出し乙も若干圓  
を四ヶ月間出し丙も若干圓を五ヶ月  
間出し利金二千五百圓を得之を分つ  
ふ甲も千四百圓乙も六百圓丙も五百  
圓を取りいと云ふ依て問ふ乙丙の元  
金幾何あるや

九 金三百四十一圓を兄弟四人に分  
つ其法長子の七倍も次子の八倍も當  
り次子の四倍も三子の五倍も當り三  
子の三倍も四子の四倍も同じと云ふ  
各所得幾何あるや

十 金百七十八圓を三人に分つふ甲  
の五倍も乙の八倍も等しく乙の五分  
の二も丙の十二分の五も等しくと云ふ  
問ふ各所得幾何あるや

十一 金一万圓を三人に分つふ  
甲も乙丙の所得の和を取り乙も丙よ  
り其四分の一少しくと云ふ問ふ各所得  
幾何あるや

十二 甲乙二人資本を合して商を爲  
すふ最初元金の割合五と八の如く四  
ヶ月の後甲も元金の二分の一乙も同  
しく三分の二を引去り最初より一ヶ  
年あつて四千圓の利益を得之を分つ  
時も各所得幾何あるや

十三 四人合カして商を營むふ出金  
の割合甲の二分の一乙の三分の二

ふ當り乙と丙とを五と三の如く丙の七倍と丁の四倍に等しく甲と丁との差は三百四十圓ありと云ふ問ふ各出金の高幾何あるや

十四 或人死ふ臨みて其貯金一万七  
百十圓を孕婦に託して曰く生るる子  
男子ならん四千七百六十圓を與へ汝  
五千九百五十圓を取き若し女子なら  
ん四千五百九十圓を與へ汝六千二百  
十圓をとれと命を然るふ此婦一男一  
女を變生せり依て遺金の分配幾何ふ  
して可あるや

十五 三人合力して商を爲す其出  
金甲を乙より百二十圓少く乙丙合  
して二千五百二十圓あり數月の後六百  
七十二圓の利益を得之を分つふ丙を

三百十二圓を得たりと云ふ問ふ各出  
金の高幾何あるや

利息算法

第三百三十七章 某年月間金銭を貸與  
して得る所の金銭を利息と名く而  
て其貸與せる金銭を元金と名け其年  
月を時間と名く

第三百三十八章 一ヶ年間一圓の金を  
貸し得る所の利息を利息の比と名く  
仮令る一ヶ年百圓を貸し五圓を得る  
とせら一圓小於るの利を  $\frac{5}{100}$  あり故  
に此利息の比を  $\frac{5}{100}$  即ち 0.05 あり

一ヶ年間一圓を貸し得る所の利息 0.1  
ある時を此比を年利一割と稱し 0.01 あり  
ある時を年利一分と稱し前例の如きを  
年利五分ありて又百圓あつて十二圓

を得るの如きも年利一割二分あり尚  
其以下も順次小釐毛等の小數の稱を  
用ふ

注意 利金の比を稱する小一ヶ月を  
以てするものあり此時小於ては月利  
何割或は月利何分と稱を又一日を以  
てするものあり之を日歩といふ此時  
小於ては何割何分を用ひず何錢何厘  
と稱を又令ら日歩二錢五厘の如きも  
元金百圓或は十圓を一日間貸して二  
錢五厘の利を得るの謂あり

第百三十九章 利息も元金の多少小  
利息の比を兼し又之小年月の長短を  
兼し之を得るあり

又令ら元金五百圓を三ヶ年の間年利  
七分を以て貸るときは幾何の利を得

る也

解 年利七分も元金一圓小付 $100$ あり  
か故小五百圓一ヶ年の利息も $100 \times$   
 $0.07$ 小して又此三ヶ年の利息も  
 $100 \times 0.07 \times 3 = 210$ あり故小求むる所  
の利息も百五圓あり

第百四十章 利息元金息金の比及び  
時間の四個の關係より左の四款を定  
むる事を得

第一款 利息も利息の比と時間とを  
以て元金小無するもの小等し

第二款 元金も利金の比と時間との  
積を以て利息を除せしもの小等し

第三款 利息の比も元金と時間との  
積を以て利息を除せしもの小等し

第四款 時間も元金と利息の比との

積を以て利息を除せし者小等し

### 應用問題

第一 金八百圓を年利六分おて貸與し利息百二十圓を得たりと云ふ問ふ年數を幾何あるや

解 年數即ち時間を第百四十章第四款小基き元金と利息の比との積を以て利息を除せし者小等し

$$\frac{120}{800 \times 0,06} = 2,5$$

即ち求むる所の年數を二ヶ年半即ち二年と六ヶ月あり

第二 元金一万三千六百圓を貸し二年九月十八日の間小利息一千九百四圓を得る時を其年利の比を幾何あるや但一ヶ年を三百六十日とし一月を

三十日と定む

解 先つ二年九月十八日を年小化する時を  $\frac{9 \times 30}{12} = 27$  あり然る小利息の比を第百四十章第三款小基き左の如し

$$\frac{1904}{13600 \times \frac{14}{5}} = 0,05$$

故小求むる所の年利の比を  $\frac{0,05}{100}$  あり

第三 月利三分を以て五年の間金百五十圓を貸し若干の利息を得たり今年六分の利を以て四年間小同利息を得る小元金幾何を貸さへきや

解 先つ最初貸與せし利息を得る小を第百四十章第一款小因り  $100 \times 0,03 \times 12 \times 0,03$  あり (式中12を乗せし八月

数理皆第 五十五



利あるを以て年數を月數に通するた  
めなり。然る時年六分して四年の  
間幾何金を貸し利息  $150 \times 5 \times 12 \times 0,03$   
を得たるは等し即ち第百四十章第二  
款小基き上式の如く  
元金千百二十五圓を  
得るあり

$$\frac{150 \times 5 \times 12 \times 0,03}{0,06 \times 4} = 1125$$

問題

- 一 年利一割して若干金を貸し一ヶ  
年の利金七千八百四十九圓五十錢を  
得たりと去ふ此元金幾何ありや
- 二 金二百二十五圓を貸し一ヶ年の  
利金二十二圓五十錢を得たりと去ふ  
利金の比幾何ありや

- 三 金五圓小付一ヶ月利金二十五錢  
の割合る年利幾何割小當りや
- 四 米二百六十四石を四ヶ月貸し元  
利合米三百八石を請取りしと去ふ問  
ふ元金幾何圓小付一ヶ月金二十五錢  
の小當りや

- 五 米百二十三万四千五百六十七石  
八斗九升を八ヶ年四ヶ月貸し元利合  
米二百四十六万九千百三十五石七斗  
八升を請取りしと去ふ問ふ元金二十  
五圓小付一ヶ月金幾何の小當りや

某數の平方を造る事

第百四十一章 某數の平方を乘法小  
論せし如く其數の二次冪あり  
先つ一より九迄の平方を造るときは  
左の如し

$$\begin{aligned}
 1^2 &= 1 \\
 2^2 &= 4 \\
 3^2 &= 9 \\
 4^2 &= 16 \\
 5^2 &= 25 \\
 6^2 &= 36 \\
 7^2 &= 49 \\
 8^2 &= 64 \\
 9^2 &= 81
 \end{aligned}$$

第百四十二章 十以上百以下の整数の平方を造るは第三十五章小照して其数を十位数と一位数との和ありと考へ同章小因て二次冪を造る時々十位数二次冪と十位数一位数を乗したる積の二倍と尚一位数の二次冪とを加ふる者小等

$$34 = 30 + 4$$

$$34 = 30 + 4$$

$$34^2 = (30 + 4) \times 30 + (30 + 4) \times 4$$

$$= 30^2 + 4 \times 30 + 30 \times 4 + 4^2$$

$$= 30^2 + 2 \times 30 \times 4 + 4^2$$

仮令々三十四の平方を造るは第三十五章の甲を以て丙小等乙を以て丁小等一き者と考ふ

まの直小解する事を得故小真積を左の如し

$$30^2 = 900$$

$$2 \times 30 \times 4 = 240$$

$$4^2 = 16$$

$$34^2 = 1156$$

第百四十三章 百以上千以下の整数仮令々三百六十七の平方を造るは360 + 7 或る 300 + 67 とする事を得故小前同法小因て左の如し

$$367^2 = (360 + 7)^2$$

$$= 360^2 + 2 \times 360 \times 7 + 7^2$$

$$367^2 = (300 + 67)^2$$

$$= 300^2 + 2 \times 300 \times 67 + 67^2$$

之小因て之を観き凡て二數の和の平方を各部の平方の和と各部の相乗の二倍を加ふる者小等一  
又分數或は小數の平方を左の如し

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$$

$$0,05^2 = \frac{5^2}{100^2} = 0,0025$$

$$\left(2\frac{3}{7}\right)^2 = \frac{17^2}{7^2} = \frac{289}{49}$$

$$= 5\frac{44}{49}$$

$$1,5^2 = \frac{15^2}{10^2} = 2,25$$

某數の平方根を論ず

第百四十四章 某數の平方根を其數を以て二次冪と爲す所の一因數あり故小某數の平方根を以て再び二次冪と爲す時即ち其原數を得るなり  
例令ら三十六の平方根を六あり蓋し六の平方を三十六とふれあり

第百四十五章 某數の平方根を標示するある $\sqrt{\quad}$ ある記號を以て之を例令ら前例を $\sqrt{36}$ の $\sqrt{\quad}$ と記するの如し

第百四十六章 平方根精密なる者を得る能はざる時之を不盡根といふ此場合於て之を要する所の整數或は小數の略根を求むべし

百以下の整數の平方根を求むる法

第百四十七章 一位或は二位の整數の平方根を必ず一位數あり其故る十の平方を百あるを以て百より小ふる整數の平方根を十より小ふるは先づ左の諸數の平方根を示す

豊王... 卷之三

$\sqrt{64}=8$	$\sqrt{1}=1$
$\sqrt{81}=9$	$\sqrt{4}=2$
	$\sqrt{9}=3$
	$\sqrt{16}=4$
	$\sqrt{25}=5$
	$\sqrt{36}=6$
	$\sqrt{49}=7$

右の諸数の平方根も精密ある者あり  
 而して其他百より以下の整数の平方  
 根も精密ある者あり 仮令り四十三の  
 如き数の平方根を求むるに此数を36  
 と49との間にあるを以て其根を6と  
 7との間にあるに故に其根を整数  
 小あらざる事明了あり今又分數小あ  
 らざる事を証明せられ即ち其根の精  
 密あらざるを知るに

其根一個の不能約分數を得たりとを  
 せり此分數の平方を必ず四十三と  
 するに然るに不能約分數を分母子互  
 小基數あるを以て其二次冪の分母子  
 も又互小基數あるに即ち又不能約  
 分數あり故に決して整数四十三とあ  
 る事あり  
 此理小因て考ふに總て整数の平方  
 根整数小あらざる時を又決して分數  
 小もあらざるあり

百以上一万以下の整数の平方  
 根を求むる法

第百四十八章 仮令り千百五十六の  
 平方根を求むるに此根を百より小に  
 して十より大あり其故を千百五十六  
 を $10^2$ と $10^2$ の間にあるを以て其大小の

數理階梯 卷之三 五十九 益智館

順序を $10^2$ 次 $1156$ 次 $100$ あり故 $1156$ と  
 $10$ と $100$ との間 $10$ ありなり然る時  
 此根を二位の數よりある事と知る

先づ此根を既不得たる者とせよ其  
 十位數の平方と十位數一位數を乗  
 せよ者の二倍と尚一位數の平方を加  
 ふる $1156$ とある $1156$ の十位數の  
 平方は百以上ある故 $1156$ の百以上  
 ある $11$ の中 $11$ あり然る $11$ と十  
 位數の平方の他 $11$ 尚十位數と一位數  
 との積の二倍の進位數を或る含有せ  
 へ然れども此 $11$ の中 $11$ 含める最大  
 平方數の九の平方根ある三即ち其  
 根の十位數あり其故を $11$ と $3^2$ と $4^2$ と  
 の間 $11$ ありて大小の順序を $3^2$ 次 $11$

次 $4^2$ あり而して此三數の差を少く  
 とも一以上の數あり今此各數へ等  
 く $100$ を乗せよ大小の順序を又前小  
 同 $30^2$ 次 $1100$ 次 $40^2$ あり而して此  
 三數の差を少くとも $100$ 以上あり爰小  
 於て $100$ より以下ある $56$ を $1100$ に加ふ  
 へ大小の順序を前小同 $30^2$ 次 $1156$   
 次 $40^2$ あり故 $1156$ の平方根  
 あり $30$ と $40$ との間 $1156$ に在りて $30$ と根の十  
 位數あり事を決す  
 本數より十位數の平方を減せよ $256$

$$\sqrt{1156} = 34$$

900	
256	
256	
0	

$30 \times 2 = 60$

$60 \times 4 + 4^2 = 256$

を餘を此數を十  
 位數と一位數と  
 の積の二倍と一  
 位數の平方との  
 和 $1156$ 或る尚他の

數理精義 卷之三 六十

數理精義 卷之二 益智館

餘數を含有せしむるあり  
 故小十位數の二倍即ち  $30 \times 2$  を以て 256 を  
 除する時々根の一位數を得べし然き  
 とも 256 の中にハ一位數の平方の進位  
 數或は餘數を含有する事あるを以て  
 其商も根の一位數より大ある事ある  
 べし故小其商を假りハ一位數と見做  
 之を檢査せしむ若し過大ふきを一  
 個を減し更に檢査せしむ此例小於て  
 商四あるを以て之を一位數とせし  
 八十位數と一位數との積の二倍々  
 $30 \times 4 \times 2$  して一位數の平方々々  
 あり而して此和を  $30 \times 4 \times 2 + 4^2 = 256$  小  
 して恰も餘數小等し故に根の一位數  
 々々小して求むる所の平方根々々三十  
 四あり

實際小於て右方二位を分截し其百  
 位以上より最大平方數を減し此根を  
 求むる所の根の首位數と爲し而して  
 餘數の右方小其次截を下ろし此數の  
 右方一位を省き根の首位數二倍あて  
 除し根の一位數或ハ之より大ある數  
 を得此數を以て首位數の二倍の右方  
 小書し之小又此數を乘し以て之を試  
 むべし若し此積全餘數を超ゆる時々  
 逐次小一個を減し以て全餘數小超へ  
 さらあむべし

$$\begin{array}{r} \sqrt{86193} = 93 \\ 81 \\ \hline 593 \\ 549 \\ \hline 44 \end{array}$$

仮令ハ八千六百九  
 十三の平方根を求  
 むる小を上式の如

$$\begin{array}{r} 9 \\ 9 \\ \hline 183 \end{array}$$

數理精義 卷之二 益智館

此例小於て86の中小於る最大平方  
 數を81あり故小9を根の首位數とし  
 其平方を減して5を餘し次截の93を  
 下ろし593と爲を次小根の首位數ある  
 9の二倍即ち9小9を加へて得る所  
 の18を以て全餘數の右方一位を省き  
 たる59を除し商3を得根の首位數二  
 倍の右方小3を記し之小此數を乘せ  
 し積549を593より減し平方根九十三と  
 餘數四十四を得るなり

万以上の整數の平方根を求む  
 る法

第百四十九章 仮令ち十三万四千六  
 百八十九の平方根を求むる小此根を  
 千より小あり其故を千の平方を百万  
 とあれはなり故小百万より小あり十

三万四千六百八十九を千より以下  
 する百位十位一位の三位數の根を得る  
 こと知るべし爰小於て第百四十三章  
 小基き此根を十位以上の數と一位數  
 との和ありと考ふる時ち十位以上の  
 積を百より大あるを以て1346を區限し

$$\sqrt{1346189} = 367$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 446 \\ \hline 396 \\ 5089 \\ \hline 5089 \\ 0 \end{array}$$

之より根の十  
 位數を求むべ  
 し故小百位數  
 ある1346の中よ  
 り最大平方數  
 を減して一前  
 章小基き其

根 36と餘數50を得此50を36の平方と  
 1346との差ありて10000の0の平方と  
 1346000との差あり之小因て360の平

方と原積との差を 5089 なり  
 然るに此差を未知ある一位數と 36 あり  
 十位數の積の二倍及び未知ある一位數の平方と尚或る餘數を含むものあり故に前と同じ法を以て一位數七を得るなり

實際に於て右方より起りて二個毎に分截し前章記載の如く施行せしめ又百万以上の數に於ても同理あり  
 第百五十章 分數の平方根を求むるに分母の平方根を以て根の分母子とをせしめ可あり

仮令を  $\frac{36}{49}$  の分數の平方根を左の如く  
 $\frac{6}{7}$  此証明を  $\frac{6}{7}$  の平方を造る事を考ふる時を直に解する事を得し即ち分

$$\sqrt{\frac{36}{49}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{49}} = \frac{6}{7}$$

母子を各別平方と爲せしむる又分數の分母の平方根精密ある者を得る能はざる時先づ分母子の同數を乘し以て分母を平方數と爲せしめ然る時分母の平方根ハ精密あらざる者ありと雖も能く其値を定むる事を得るあり  
 仮令を  $\frac{23}{3}$  の平方根を求むるに分母子  $\frac{23}{3}$  を乘せしめ  $\frac{69}{9}$  として此平方根を左の如く

$$\sqrt{\frac{69}{9}} = \frac{\sqrt{69}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{69}}{3}$$

第百五十一章 小數の平方根を句點より起りて左右を二個宛に分截し整數の如く其根を求むし但句點の直



右位を下ろす時根數小句點を置き以て根の整數と小數の分界を標示をへ  
 仮令る二百五十八個千分の九百四十  
 四の平方根を求むるふち左の如し

$$\sqrt{2|58|94|40} = 16,091$$

1	
158	
156	
29440	
28881	
55900	
32181	
23719	

右の如く句點の左右を二個宛小分截  
 一 小數の末位四の右方ふち一個の

1	
1	
26	
6	
3209	
9	
32181	

零あるものと想像一分截間を二位  
 小充たをへし然る后ち常法を施し  
 整數根16と餘數2を得次小數句點  
 以下の94を下ろし時整數根の下小句點  
 を置き又常法の如く施行し小數根09  
 と餘數559を得るあり尚多位を要する  
 時ち559の右方ふち二個宛の0を附して  
 同法を施行をへし此の如くふして要  
 する所の小數位を得るなり

比例式の追加

第一百五十二章 比例式小於て兩中率  
 相等しき時ち之を連比例式と稱を  
 仮令る  $a:b::c:d$  の如く其15を  
 兩外率即ちらる及ひ15の中率と稱す

中率を求むる法

第一百五十三章 仮令る4及ひ9ある

兩數の中率を求むるは未知數をx  
とされハ左の比例式を得

$$4:x = x:9$$

$$x \times x = 4 \times 9$$

$$x^2 = 36$$

$$x = \sqrt{36}$$

$$= 6$$

凡そ比例式小於て兩外率の積を兩中  
率の積小等しく即ち8x8=4x9  
然るにxの平方を4x9即ち36小等し故  
小x<sup>2</sup>の平方根を√36即ち6小等し

問題

- (一)  $\sqrt{3481}$
- (二)  $\sqrt{50625}$
- (三)  $\sqrt{1336336}$
- (四)  $\sqrt{88529281}$
- (五)  $\sqrt{\frac{324}{361}}$
- (六)  $\sqrt{\frac{1444}{2025}}$

ア

- (七)  $\sqrt{14641}$
- (八)  $\sqrt{707281}$
- (九)  $\sqrt{00001048576}$
- (十)  $\sqrt{3}$
- (十一)  $\sqrt{7}$
- (十二)  $\sqrt{905}$

應用問題

第一 長方形の地面あり縦十八間横  
八間あり之を以て同積ある正方形の  
地面と交換せりと去ふ問ふ正方形の  
一邊を幾何あるや

解 長方形の面積を縦横の相乘即ち  
18x8あり然る小正方形の面積を邊の平  
方より成るを以て18x8を此面積と去せ  
るの平方根あり12と正方形の一邊  
あり故小求むる所の一邊を十二間ふ

数理階梯  
卷之二  
六十五  
算術

算術階梯  
卷之二  
六十五  
算術

第二 甲商あり原價二十八圓の物品を乙商に賣却し若干圓を利せり然るに乙商も尚又前と同じ割合の利益を以て三十圓八十七錢に賣却せりと云ふ問ふ甲を幾何に賣却せしや

解 利もる所の割合も前後相同し且つ甲の賣値と乙の買値とも相同しきを以て之を $x$ と置き連比例式を

$$28:x = x:30,87$$
$$x^2 = 28 \times 30,87$$
$$x = \sqrt{28 \times 30,87}$$
$$= 29,4$$

即ち求むる所の甲の賣價ハ二十九圓四十二錢あり

問題 二十六町九反一畝二十步三十六

分の二十五の畑地あり今之を正方形と見做し其周邊五尺毎に桑樹一本を植ゆる時を幾本を要するや

二 正方形の面積若干あるものなり今此積の六十三分の二十八に等しき面積を有する正方形の一邊を前邊の幾分不當るや

三 同数の書画を以て屏風を裝飾する所り画を九寸四方にして屏風四枚を張り書を若干寸四方にして同一く十六枚を張きりと云ふ問ふ其書の一邊何程あるや

四 大小二數あり其相乘を一百にして其差ハ大數の四分の三なりと云ふ問ふ各幾何あるや

五 甲乙二童水泳するあり今同時小

兩岸より相向ふて發す二童相逢ふの  
后ち甲の一分時ふして乙の發せし所  
不着し乙も四分時ふして甲の發せし  
所不着せりと云ふ問ふ二人相逢ふ迄  
の時間幾何あるや

某數の立方を造る事

第百五十四章 某數の立方を乘法論  
論せし如く其數の三次冪あり  
先つ一より九迄の立方を造る時を左  
の如し

$8^3 = 512$	$1^3 = 1$
$9^3 = 729$	$2^3 = 8$
	$3^3 = 27$
	$4^3 = 64$
	$5^3 = 125$
	$6^3 = 216$
	$7^3 = 343$

第百五十五章 十以上百以下の整數

の立方を造るふら其數を十位數と一  
位數との和ありと考へ乘法の條を照  
して三次冪を造る時を第一、十位數の  
立方第二、十位數の平方と一位數との  
積の三倍第三、一位數の平方と十位數  
との積の三倍第四、一位數の立方ある  
四數の和を等

$$34^2 = 30^2 + 2 \times 30 \times 4 + 4^2$$

$$34^3 = 30^3 + 2 \times 30^2 \times 4 + 30 \times 4^2 + 30 \times 4 + 4^3$$

$$34^3 = 30^3 + 3 \times 30^2 \times 4 + 3 \times 30 \times 4^2 + 4^3$$

仮令ら三十  
四の立方を  
造るふら第  
百四十二章  
小於て平方  
を説明せし  
を以て其の  
二次冪

〇〇十位を乗るときき三次冪即ち立  
 方を得へ  
 故に真積を左の如し

$$30^3 = 27000$$

$$3 \times 30^2 \times 4 = 10800$$

$$3 \times 30 \times 4^2 = 1440$$

$$4^3 = 64$$

$$34^3 = 39304$$

第百五十六章 百以上千以下の整数  
 仮令を三百六十七の立方を造る小を  
 360+7或は300+67とふ前同  
 法に因る時左の如し

$$\begin{aligned}
 367^3 &= (360+7)^3 \\
 &= 360^3 + 3 \times 360^2 \times 7 + 3 \times 360 \times 7^2 + 7^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 367^3 &= (300+67)^3 \\
 &= 300^3 + 3 \times 300^2 \times 67 + 3 \times 300 \times 67^2 + 67^3
 \end{aligned}$$

之に因て之を觀き凡そ二數の和の  
 立方を各部の立方の和に十位數の平  
 方と一位數との積の三倍及び一位數  
 の平方と十位數との積の三倍を加ふ  
 る者小等し

又分數或は小數の立方を左の如し

$$\left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3^3}{4^3} = \frac{27}{64}$$

$$0,05^3 = \frac{5^3}{100^3} = 0,000125$$

$$\left(2\frac{3}{7}\right)^3 = \frac{17^3}{7^3} = \frac{4913}{343} = 14\frac{111}{343}$$

$$1,5^3 = \frac{15^3}{10^3} = 3,375$$

某數の立方根を論じ

第百五十七章 某數の立方根を其數を以て三次冪とみし所の一因數あり故に某數の立方根を以て再び三次冪とみし時を即ち其原數を得るあり  
假令之二百十六の立方根を六あり蓋し六の立方を二百十六とみしこあり  
第百五十八章 某數の立方根を標示

あるふらある記号を以て之假令を前例を $\sqrt[3]{216}$ の記号を以て之を如し

第百五十九章 立方根精密ある者を得る能はざる時之を不盡根といふ此場合ふらする要する所の整數或る小數の略根を求むべし

千以下の整數の立方根を求むる法

第百六十章 千以下の整數の立方根を必ら其一位數あり其故を十の立方を千あるを以て千より小ある整數の立方根を十より小あるなり先づ左の諸數の立方根を示す

$$\sqrt[3]{1} = 1$$

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

$$\sqrt[3]{27} = 3$$

$$\sqrt[3]{64} = 4$$

$$\sqrt[3]{125} = 5$$

$$\sqrt[3]{216} = 6$$

$$\sqrt[3]{343} = 7$$

$$\sqrt[3]{512} = 8$$
$$\sqrt[3]{729} = 9$$

右の諸数の立方根も精密あるものあり而して其他千より以下の整数の立方根も精密あるものなり仮令を四百十三の如き数の立方根を求むるは此数を343と512との間にあるを以て其根は7と8との間にあるべし故に其根は整数にあらざる事を証明せしむる今又令其根の精密ある事を知るべし其根一個の不能約分數を得たりとすきん此分數の立方を必らず四百十三あるべし然れども不能約分數を平方の條に説明せし如く其若干冪の分母

子も又互に基數あるべし故に決して整数四百十三とある事なり此理に因て考ふべきは總て整数の立方根整数にあらざる時を又決して分數にもあらざるなり

千以上百万以下の整数の立方根を求むる法

第百六十一章 仮令を三万九千三百四の立方根を求むるは此根は百より小にして十より大なり其故を三万九千三百四の100と10の間にあるを以て其大小の順序を100の次に3300の次に100あり故に33930と10と100との間にあるべし然る時を此根を二位の數より成るべしと知るべし先づ此根を既し得たるものごとを

其十位數の立方と十位數の平方同一位數を乘たる者の三倍と一位數の平方同一位數を乘たる者の三倍と尚一位數の立方を加ふまゝ39304とあるは又根の十位數の立方より千以上ある故に39304の千以上ある39の中ふらるるは然るに39は十位數の立方の他は尚十位數の平方と一位數との積の三倍等の進位數を或る含有さへし然まとも此39の中ふ含める最大立方數の二十七の立方根ある三を即ち其根の十位數あり

其故を39を3<sup>3</sup>と4<sup>3</sup>との間ふありて大小の順序を3<sup>3</sup>次ふ39次ふ4<sup>3</sup>あり而して此三數の差を少くとも一以上の數あり今此各數へ等しく1000を乘まきん

大小の順序を又前ふ同しく30<sup>3</sup>次ふ次ふ40<sup>3</sup>あり而して此三數の差を少くとも1000以上あり爰ふ於て1000より以下ある304を39000ふ加ふまゝ大小の順序を尚前ふ同しく30<sup>3</sup>次ふ39000次ふ40<sup>3</sup>あり故に三万九千三百四の立方根を30と40との間ふ在りて30を根の十位數ある事を決す

$$\begin{array}{r} \sqrt[3]{39304} = 34 \\ 27000 \\ \hline 12304 \\ 12304 \\ \hline 0 \end{array}$$

本數より十位數の立方を減まれば12304を餘る此

$$\begin{array}{r} 3 \times 30 \times 4 = 10800 \\ 3 \times 30 \times 4^2 = 1440 \\ 4^3 = 64 \\ \hline 12304 \end{array}$$

數を十位數の平方同一位數を乘たるゆへに三倍と一位數



の平方小十位數を乗するもの此三倍  
と一位數の立方と尚他の餘數を含有  
すべき者なり

故小十位數の平方の三倍即ち $30^2 \times 3$ を以  
て $12000$ を除する時も根の一位數を  
得へし然きとも $12000$ の中小る一位  
數の平方小十位數を乗するもの三  
倍と一位數の立方との進位數或る餘  
數を含有する事あるを以て其商を根  
の一位數より大ある事あり故小  
其商を假り小一位數と見做し之を檢  
査すべし若し過大あるを逐次小一個  
を減し更に検査すべし此例小於ては  
商四あるを以て之を一位數と見做し  
十位數の平方小一位數を乗する者の  
三倍を $30 \times 30 \times 3$ を以て一位數の平

方小十位數を乗するもの三倍とし  
 $3 \times 30 \times 4^2$ 一位の立方を $4^3$ あり而し  
て此和を $3 \times 30^2 \times 4 + 3 \times 30 \times 4^2 + 4^3$ に  
 $12304$ ありて恰も餘數小等し故小  
根の一位數を $4$ と見做して求むる所の立  
方根を三十四あり

實際小於ては右方三位を分截し其千  
位以上より最大立方數を減し此根を  
求むる所の根の首位數と見做し而して  
餘數の右方小其次截を下らし此數の  
右方二位を省き根の首位數平方の三  
倍を以て除し根の一位或る之より大  
ある數を得此數を以て前小説く所の立  
方數の後三數の和を造るべし而して  
此和若し全餘數を超へざる時を即ち  
可あり若し此積全餘數を超ゆるとき

数理諸書 卷之三 七十三 結習館

を逐次小一個を減り以て全餘數小超へざらむべし  
仮令ち八十万四千四百一の立方根を求むるふち左の如し

$$\sqrt[3]{8041401} = 93$$

9	81	729
3	3	75401
273	243	75357
		44
	819	
	25119	

此例不於ても804の中不於て最大立方數ハ729あり故ふ9を根の首位數とし其立方を減りて75を餘り次截の401を下ろし75401と爲す次小根の首位數9の平方の三倍ある243を以て全餘數

の右方二位を省きたる75401を除き商3を得根の首位數三倍の右方小3を記し之小此數を乗せ積819を根の平方三倍の右方二位以下の所より記し之を加へて其和25119を得又之小3を乗せ積75357を75401より減り立方根九十三と餘數四十四を得るあり

百万以上の整数の立方根を求むる法

第百六十二章 仮令ち四千九百四十三万八百六十三の立方根を求むる此根を千より小なり其故を千の立方と十億とあるなり故ふ十億より小ある四千九百四十三万八百六十三を千より以下ある百位十位一位の三位

數の根を得るべしと知るべし

$$\sqrt[3]{49|430|863} = 367$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \hline 22430 \\ 19656 \\ \hline 2774863 \\ 2774863 \\ \hline 0 \end{array}$$

3	9
3	3
96	27
12	576
1087	3276
	36
	3888
	7609
	396409

此根を第百五十六章の基数十位以上の数と一位数との和ありと考ふる時は十位以上の立方より大なるを以て49430を區限し之より根の十

位数を求むべし故に千位数ある49430の中より最大立方数を減りて(前章の基数)其根36と餘数2774を得るべし2774000を360の立方との差より2774000を360の立方と4043000との差あり之を因て360の立方と原積との差を2774000あり

然るに此差も36ある十位数の平方の未知ある一位数を乗せし者の三倍と一位数の平方より十位数を乗せし者の三倍と一位数の立方と尚或る餘数を含む者あり故に前と同法を以て一位数七を得るあり但し576の二数より十位数六の平方を加ふべし3276の二数より得又96より十位数六の二倍を加ふべし

数理諸書 卷之三 七十四 監印館

ら<sup>3x36</sup>即ち 108 を得るあり  
實際小於ても右方より起りて三個毎  
小分截し前章記載の如く施行せし  
又十億以上の數小於ても同理あり  
第百六十三章 分數の立方根を求む  
るも小分母子の立方根を以て根の分  
母子とききも可あり

仮令ち  $\frac{216}{343}$  の分數の立方根ハ左の如

$$\sqrt[3]{\frac{216}{343}} = \frac{\sqrt[3]{216}}{\sqrt[3]{343}} = \frac{6}{7}$$

此証明も  $\frac{6}{7}$  の立方を造  
るあとを考ふる時を直不  
解する事を得し即ち分  
母子を各別小立方と爲せ  
らなり

又分數の分母の立方根精密ある者を

得る能る時先つ分母子小同數  
を乘し以て分母を立方數と爲し  
然る時ち分子の立方根を精密あらさ  
る者ありと雖も能く其値を定むる事  
を得るあり  
仮令ち  $\frac{2}{3}$  の立方根を求むる小分母  
子小<sup>3</sup>を乗らきら  $\frac{18}{27}$  小して此立方  
根を左の如し

$$\sqrt[3]{\frac{18}{27}} = \frac{\sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{1}{3} \sqrt[3]{18}$$

第百六十四章 小數の立方根を句點  
より起りて左右を三個宛小分截し整  
數の如く其根を求むし但し句點の  
直右位を下らる時根數小句點を置き

以て根の整数と小数の分界を標示せしめ  
 仮令ち四千六百七十三個百万分の五  
 千七百八十三の立方根を求むるは  
 左の如し

1	1	$\sqrt[3]{4673,578 300} = 16,71$
<u>3</u>	<u>3</u>	1
36	3	3673
<u>12</u>	<u>216</u>	3096
487	516	577578
<u>14</u>	<u>36</u>	561463
5011	768	16115300
	8409	8371711
	80209	7743589
	49	
	83667	
	5011	
	8371711	

右の如く句點の左右を三個宛に分截  
 一(小数の末位三の右方より二個の  
 零ある者と想像一分截間を三位小  
 充たせしめ)然る后ち常法を施し整  
 數根16と餘數578を得次に小数句點以  
 下の578を下ろし時整数根の下小句點  
 を置き又常法の如く施行し小数根71  
 と餘數7743589を得るは尚多位を  
 要する時ち7743589の右方より三個宛  
 の0を附して同法を施行せしめ此の  
 如くししを要する所の小数位を得る  
 あり

問題

- (一)  $\sqrt[3]{5832}$
- (二)  $\sqrt[3]{10648}$
- (三)  $\sqrt[3]{474552}$
- (四)  $\sqrt[3]{7529536}$
- (五)  $\sqrt[3]{1544804416}$
- (六)  $\sqrt[3]{\frac{8}{9261}}$
- (七)  $\sqrt[3]{181\frac{26}{27}}$

算理精義 卷之二十一 七十六 結語 習館

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{17,576} \\ & \sqrt[3]{0,132651} \\ & \sqrt[3]{7} \\ & \sqrt[3]{0,006} \\ & \sqrt[3]{0,000003} \end{aligned}$$

應用問題

第一 長二丈四尺二寸一分幅一寸二分厚七分の物あり若し是を正立方体とせし其一邊は何程あるや

解 体積を度量算法に論せし如く三長度の相乘を以て体積と爲し即ち  $2,421 \times 0,12 \times 0,07$  あり故に此積と等積ある正立方体の一邊は  $\sqrt[3]{2,421 \times 0,12 \times 0,07} = 0,588$  あり

第二 二個の數あり大數へ小數の二次冪を乘せし一萬四千七百三十九個又大數を小數ふて除せし商三ふ

りと去ふ問ふ各幾何あるや

解 大數を小數ふて除せし商三ふるを以て大數を小數の三倍あり然る時一萬四千七百三十九を小數の二次冪に小數の三倍を乘せしめの小數は故に三を以て此積を除せし小數の三次冪を得因て此立方根を小數ふる事知るべし即ち左の如し

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{14739} \\ & \quad 3 \\ & \hline & = \sqrt[3]{4913} \\ & = 17 \\ & \text{此の如く小數 } 17 \\ & \text{を知る時大數} \\ & \text{を } 17 \times 3 \text{ 即ち } 51 \text{ あり} \\ & \text{を知るあり} \end{aligned}$$

問題

一 球あり其積七百二十九立方寸あり今之と等積ある正立方体を作る時

其一面の積幾何あるや

二 大小二數有り大數の二次冪小數を乘をきハ六百四十万ありて其差を大數の五分の一ありと去ふ各幾何あるや

三 大中小の三數有り此三數の積ハ千八百七十五其差を各小數の二倍ありと去ふ各幾何あるや

四 正立方体有り此積の百二十八分の二を以て他の正立方体を作きハ此邊を前體の一邊の幾何分の一あるや

五 ケープエル氏の發明不據きを二行星太陽を一週する日數の二次冪ハ各大陽迄の距離の三次冪と正比例を爲すと去ふ今地球を三百六十五日二五六三六一二水星を八十七日九六九

二五八金星を二百二十四日七〇〇七  
八六九火星を六百八十六日九七九四  
木星ハ四千三百三十四日六一四五  
て太陽を一週す地球と太陽との距離を一と定むれば各大陽迄の距離幾何あるや

数理精義 卷之二 七十八

數理階梯卷之二終  
大尾

小學數理階梯卷之二終  
大尾

小學數理階梯卷之二諸問題答

小數誦法

(一) 八個百分の三十七  
 (二) 千分の六百二十五  
 (三) 一万分の二十九  
 (四) 三個一万分の千四百十六  
 (五) 七百八十三個百分の十七  
 (六) 百万分の三  
 (七) 百六十二個百分の五

小數記法

(一) 0,3  
 (二) 0,03  
 (三) 0,59  
 (四) 0,586  
 (五) 8,00053  
 (六) 73,000339  
 (七) 756,005930008

數理階梯卷之二終  
大尾



(一)	0,765	(一)	2,1125	(一)	16315
(二)	7225	小數	0,3074272	小數	(二) 13939741
(三)	384	除法	0,008652	乘法	(三) 12,187
(四)	0,016	(四)	0,8508931	(四)	55999,999001
(五)	1890	(五)	0,00031275	(五)	0,99999
(六)	0,00142857	(六)	172,922637063		
(七)	200000	(七)	0,000001456		

(一)	$\frac{1}{2}$	(九)	4,01923076	(一)	0,5
小數	(二) $\frac{1}{4}$	分	0,318	(二)	0,8125
加	(三) $\frac{5}{8}$	化		(三)	0,35
減	(四) $\frac{17}{32}$	小	0,02734375	(四)	3,75
法	(五) $\frac{2}{9}$	數	0,02764976,	(五)	0,6
	(六) $\frac{5}{27}$		958525345,	(六)	0,142857
	(七) $\frac{45}{32}$		6221198156,	(七)	0,538461
			682	(八)	0,67857142

諸等數の記式

	町	反	畝	步
(一)	6	8	9	20
	斤	兩	匁	
(二)	18	35	3	
	里	町	間	尺
(三)	258	35	3	4

諸等通法

- (一) 十二万七千五百七十五秒
  - (二) 四万六千百步
  - (三) 八百八十二匁
  - (四) 二十一万七千四百七十四尺
  - (五) 四百六十万九千九百六十秒
- 諸等命法
- (一) 一町二反二畝十三步
  - (二) 十七里十四町二十三間二尺
  - (三) 三斤二十五兩

(四) 五百七十八日十六時五十三分二十秒

(五) 五町三十三間二尺

諸等加法

- (一) 二十二斤二十六兩
- (二) 二十二町七反三畝七步
- (三) 三十八時三十二分

諸等減法

- (一) 十八里二十二町四十九間五尺
- (二) 一週五日二十二時五十三分十五秒
- (三) 二十四度三十一分四十八秒

諸等兼法

- (一) 八十一度五分四十秒
- (二) 二十九町五反七畝十五步
- (三) 七週五日三十五分四十秒

數理精義 卷之三 塔

- (四) 五十八里二十一町三十四間三尺  
 (五) 十六斤二十三兩  
 (六) 三十二年二十九週一日九時  
 (七) 百年二十週二日十四時

諸等除法

- (一) 二十八斤二十四兩六分三分の二  
 (二) 三里十四町十七間四尺八寸  
 (三) 一日十七時五十五分三十一秒七分の三

五度三十分二十秒

五

六

三十二

諸等應用問題

- (一) 三千百六十二万二千四百秒  
 (二) 午后二時六分二十五秒七分の五

- (三) 十三時三十分十四秒  
 (四) 四及九畝三步三分の一  
 (五) 三千百十町四反  
 (六) 十間八寸三分七釐五毛  
 (七) 十二町  
 (八) 七分二十一秒四分の一  
 (九) 五吉羅瓦蘭諾  
 (十) 一立方尺七百九十六立方寸八百五十立方分  
 (十一) 四千八百九十七億三千三百二十万尺  
 (十二) 四万四千六百六十町四十間  
 (十三) 五百九十七瓦蘭諾六十七分の一

比問題

- (一) 2  
 (二)  $\frac{5}{7}$   
 (三)  $\frac{32}{73}$   
 (四)  $4\frac{1}{2}$   
 (五)  $4\frac{1}{4}$   
 (六)  $\frac{2}{105}$

文里第... 卷之三... 七... 益... 益...

斐玉附本 卷之二 益年會

比例式

(一)	二十四個	(六)	三十六個
(二)	三十個	(七)	二十個
(三)	三十個	(八)	三十五個
(四)	三十四個	(九)	四十八個
(五)	八十七個	(十)	五十四個
(六)	八十七個		
(七)	五十六分の四十五		
(八)	百二分の三十五		
(九)	百七個二百四十五分の二十九		
(十)	一万三千五百四十七分の一万千		
(十一)	四百二十四		
(十二)	二十八分の二十七		
(十三)	五分の二		
(十四)	二十八個		
(十五)	二十個		

(世) (辛)

六十個  
六十一個

單比例問題

(一)	九圓四十五錢
(二)	九時三十六分
(三)	二貫四百八十八匁九分の八
(四)	八人
(五)	十匹
(六)	二分十五秒三分の一
(七)	四時十分
(八)	十五里
(九)	三十及
(十)	二十里
(十一)	十里
(十二)	六圓九十分の四十一
(十三)	三ヶ月半

斐玉附本 卷之二 益年會

東...  
六...  
益...  
會...

(五) 九分四分の三  
十一里二十町

復比例

(一) 四十五圓

(二) 二百六十四日

(三) 五月十八日不終るへー最も當日

より八時間働くあり

(四) 二百名

(五) 七分五厘

(六) 十七坪七分の一

(七) 六十石

(八) 一日

(九) 二日

(十) 十二ヶ月五分の四

(十一) 十九人

(十二) 六樽七分の六

(十三) 百五十七圓五十錢

(十四) 八尺七寸十一分の四

(十五) 五間四尺

差分法

(一) 甲百六十五里 乙百四十三里

(二) 甲百四十五圓三十五錢

乙九十六圓九十錢

丙二百九圓九十五錢

(三) 第一子二百五十八圓三十一分の一

第二子百二十九圓三十一分の一

第三子六十四圓三十一分の一

第四子三十二圓三十一分の一

第五子十六圓三十一分の一

甲三十三圓三分の一

乙二十三圓二十一分の十七

六...  
益...  
會...

(五) 丙十九圓二十一分の一  
丁十四圓七分の二  
戊九圓二十一分の十一  
甲三萬千六百七十七圓二錢  
乙三萬四千七百八十二圓六十一

(六) 丙三萬三千五百四十圓三十七錢  
甲百二十圓 乙百六十圓  
丙二百圓

(七) 甲百九十二圓 乙二百十圓  
乙千五百圓 丙千圓  
長子百十圓

(八) 次子九十六圓二十五錢  
三子七十七圓  
四子五十七圓七十五錢  
甲八十圓 乙五十圓

(九) 丙四十八圓  
甲五千圓  
乙二千百四十二圓七分の六  
丙二千八百五十七圓七分の一

(十) 甲千七百十四圓七分の二  
乙二千二百八十五圓七分の五  
甲千六百圓 乙千二百圓  
丙七百二十圓

(十一) 丁千二百六十圓  
婦四千二百圓  
男三千三百六十圓  
女三千百五十圓

(十二) 甲八百四十圓 乙九百六十圓  
丙千五百六十圓

(十三) 利息算法  
七萬八千四百九十五圓

数理精義 卷之二 第八

(三)	(二)	(一)	(八)	26	(一)	18	(五)	(四)	(三)
小數五	大數二十五	大數二百	八十一平方寸	立方根問題	(九)	0,51	二分時	大數二十	一尺八寸
	中數十五	小數百六十			(十)	191293	立方根を求むる法	小數五	
					(十一)	0,18171			
					(十二)	0,014422			
					(十三)	$\frac{2}{21}$			
					(十四)	$5\frac{2}{3}$			

(二)	(一)	(九)	0,01024	(一)	59	(五)	(四)	(三)	(二)
三分の二	千三百六十四本	平方應用問題	(十)	1,73205	(二)	225	六圓	年利六割	年利一割
			(十一)	2,64575	(三)	1156	二十五錢		
			(十二)	0,22360	(四)	9409	平方根を求むる法		
					(五)	$\frac{18}{17}$			
					(六)	$\frac{38}{45}$			
					(七)	121			
					(八)	841			

算術精義 卷之二 第八

(五) (四) 四分の一  
 水星零個三八七零九九  
 金星零個七二三三三二三  
 火星一個五二三六九二三  
 木星五個二零二七七六

小學數理階梯卷之二答終大尾

明治十七年五月二日版權免許  
 同年十月發兌

著者 中西信定

石川縣金沢區二十八町  
 二番丁七番地

版主 益智館

同縣同區片町五十六  
 番地ノ二

二府專賣書林

東京日本橋通三丁目

丸善書店

大坂博勞町四丁目

中川勘助



