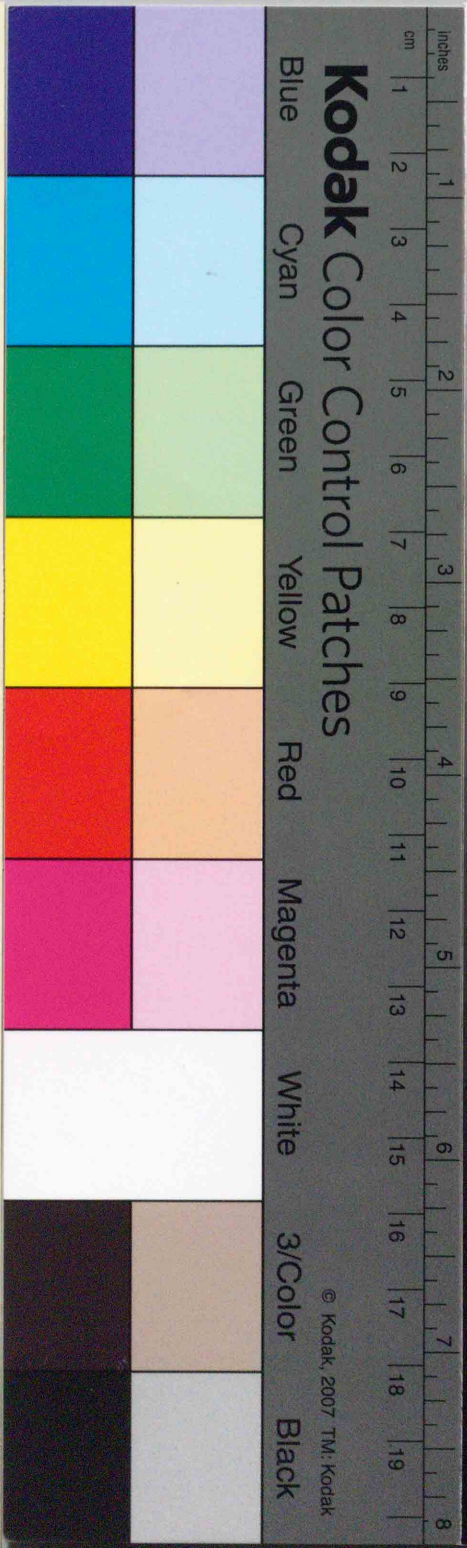


40203

教科書文庫

|                |
|----------------|
| 4              |
| 4/2            |
| 42-1927        |
| 20000<br>66714 |



Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

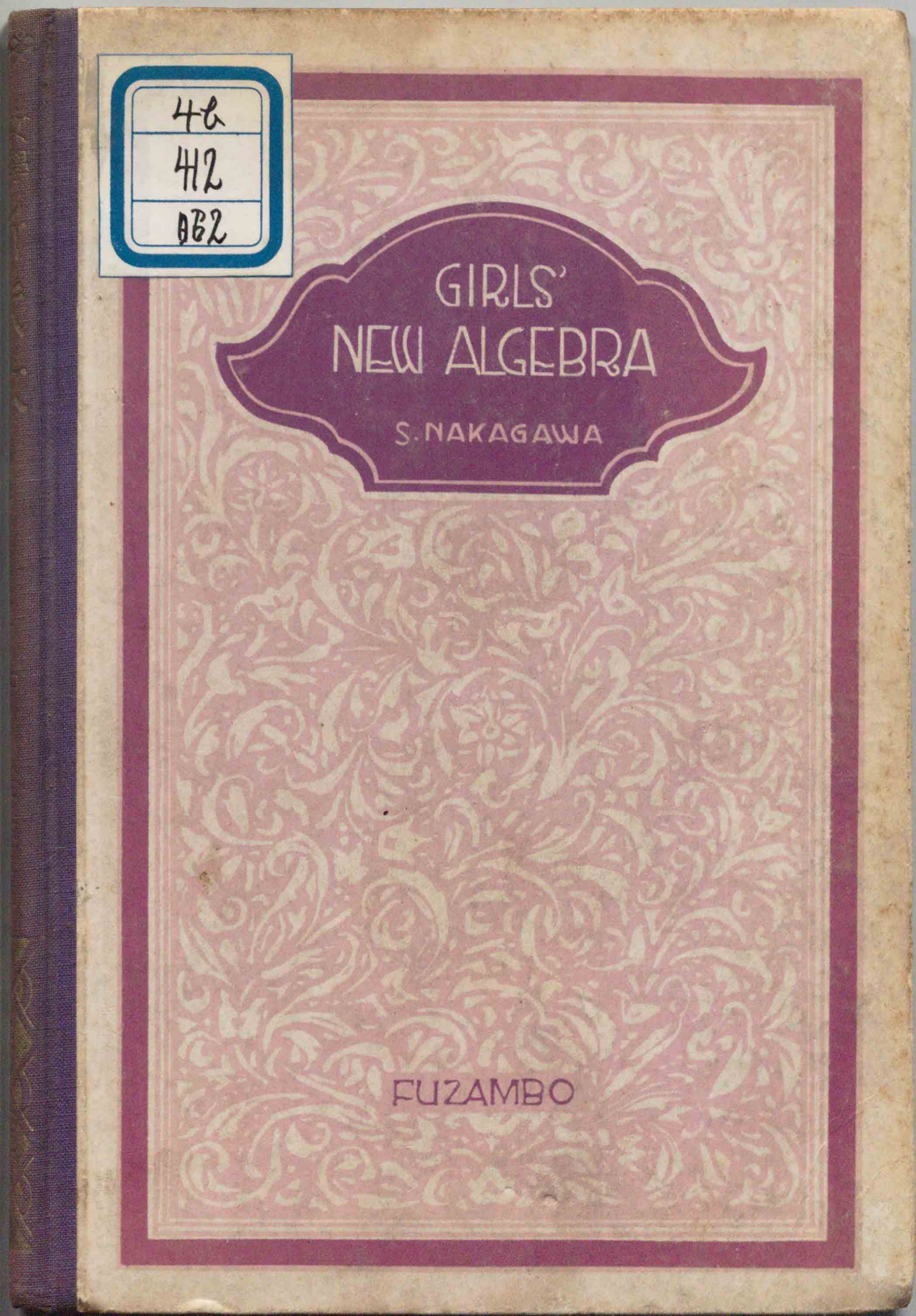
© Kodak, 2007 TM: Kodak

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

Kodak Gray Scale



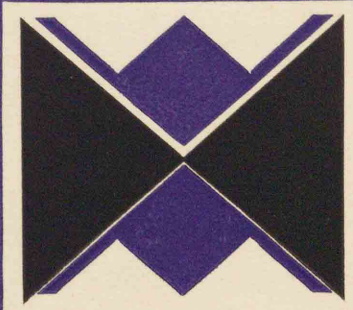
© Kodak, 2007 TM: Kodak



46  
412  
BB2

資 料 室

文 部 省 檢 定 済  
昭 和 二 年 一 月 二 十 一 日 高 等 女 學 校 數 學 科 用



女 學 校 用  
新 代 數  
(續 編)

理 學 博 士  
中 川 銓 吉



東 京 富 山 房 神 田

## 目次

---

### 第九篇 比及ビ比例

|               |    |
|---------------|----|
| 58. 比         | 1  |
| 59. 比例式       | 5  |
| 60. 比例式ニ關スル定理 | 9  |
| 61. 連比        | 14 |
| 62. 量ノ比       | 17 |
| 63. 正比例       | 17 |
| 64. 反比例       | 21 |
| 65. 複比例       | 26 |
| 66. 比例配分ノ問題   | 32 |
| 67. 混合法       | 33 |

### 第十篇 級數

|          |    |
|----------|----|
| 68. 等差級數 | 38 |
| 69. 等比級數 | 47 |

### 第十一篇 對數

|            |    |
|------------|----|
| 70. 一般ナル指數 | 64 |
| 71. 對數ノ定義  | 68 |

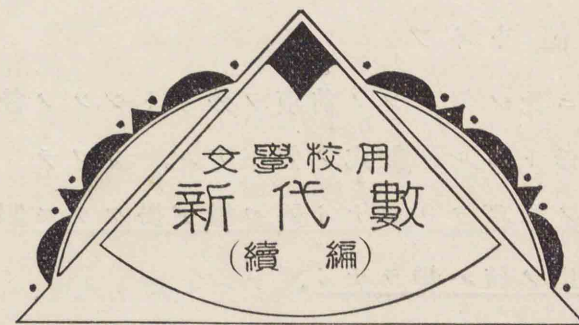
|             |    |
|-------------|----|
| 72. 常用對數    | 72 |
| 73. 對數表ノ使ヒ方 | 78 |
| 74. 應用問題    | 85 |

## 第十二篇 歩合算

|            |     |
|------------|-----|
| 75. 歩合算ノ公式 | 89  |
| 76. 利率     | 91  |
| 77. 手形ノ割引  | 93  |
| 78. 平均支拂期日 | 96  |
| 79. 複利法    | 98  |
| 80. 年賦積立金  | 103 |
| 81. 年賦償還   | 106 |
| 82. 年金     | 109 |

## 附 録

- I 補充問題
- II 對數表
- III 複利表



## 第九篇 比及ビ比例\*

## 58. 比

一ツノ數  $a$  ガ他ノ一ツノ數  $b$  ノ幾倍ニ相當スルカトイフ意味ノ  $a, b$  二數間ノ關係ヲ簡單ニ  $a$  ノ  $b$  ニ對スル比 マタハ  $a$  ト  $b$  トノ比, ナホ略シテ  $a$  對  $b$  トモ唱ヘ,  $a:b$  マタハ  $\frac{a}{b}$  ト書ク。

ソシテ  $a:b$  ニ於テ  $a$  ヲ比ノ前項,  $b$  ヲ後項トイフ。

\* 五學年程度ノ高等女學校デ算術ノ比, 比例ナドヲ省略シタ場合ニハ, コノ教程通リデヨイガ, 若シ既ニ學ンダ場合ニハ重複ノ事柄ハ略シテモヨイ。

また  $a$  が  $b$  の幾倍ニ當ルカヲ示ス數ヲ  
比ノ値トイフ

故ニ比ノ値ハソノ前項ヲ分子トシ、ソノ後項  
ヲ分母トスル分數式ノ値デアアル。ヨツテ

比ノ兩項ヲ0デナイ同ジ數デ掛ケテモ割ツ  
テモ比ノ値ハ變ラナイ。

即チ分數デハ  $\frac{a}{b} = \frac{ma}{mb} = \frac{a \div m}{b \div m}$  デアルカラ、

$$a:b = ma:mb = \frac{a}{m} : \frac{b}{m}$$

【例】  $27ax:12bx = \frac{27ax}{3x} : \frac{12bx}{3x} = 9a:4b$

比  $a:b$  ノ前項ト後項トヲ入レ換ヘテ  
出來タ比  $b:a$  ヲ  $a$  ノ  $b$  ニ對スル反比マタ  
ハ逆比トイフ。

$a$  ノ  $b$  ニ對スル反比ノ値ハ  $a$  對  $b$  ノ値ノ逆  
數ニ等シイ。

また  $b:a$  ノ兩項ヲ  $ab$  デ割レバ

$$b:a = \frac{1}{a} : \frac{1}{b} \text{ デアルカラ}$$

$a$  ノ  $b$  ニ對スル反比ハ  $a$  ノ逆數對  $b$  ノ逆數  
ニ等シイ。

【注意】ニツノ比ガ等シイトイフコトハ、ソノ  
比ノ値ガ等シイトイフコトデアアル。

比トイフ言葉ハマタ比ノ値ノ意味ニモ用ヒ  
ラレル。從ツテ  $\frac{a}{b}$  ヲソノママ  $a:b$  ノ意味ニ用  
ヒ、 $a$  對  $b$  ト讀ムコトガアル。

$a:b, c:d, \dots$  ナドノ前項ノ積  $ac \dots$  ガソノ後  
項ノ積  $bd \dots$  ニ對スル比ヲ  $a:b, c:d \dots$  ノ 複比  
トイフ。ソシテ  $a:b, c:d$  ノ複比  $ac:bd$  ヲ

$$\left. \begin{array}{l} a:b \\ c:d \end{array} \right\} \text{ノヤウニ書ク。}$$

また相等シイニツノ比ノ複比、例ヘバ、 $a^2:b^2$  ヲ  
 $a:b$  ノ 二乗比 トイヒ、相等シイ三ツノ比ノ複  
比、例ヘバ、 $a^3:b^3$  ヲ  $a:b$  ノ 三乗比 トイフ。

### 問 題 第八十四

1. 次ノ各、ノ比ノ値ヲ求メヨ。

(1)  $\frac{2}{12} : \frac{3}{14}$ , (2)  $-\frac{9}{34} : \frac{3}{17}$  (3)  $-5\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$

$$(4) 3a^2b : 5a^2b^2 \quad (5) \frac{2}{15}x : \frac{4}{3}y$$

2. 次ノ各ノ比ヲ簡單ナ形ニ直セ。

$$(1) a^2 - b^2 : (a - b)^2 \quad (2) \sqrt{24} : \sqrt{6}$$

$$(3) \frac{x}{y} + 1 : \frac{y}{x} + 1 \quad (4) \frac{x}{y} - 1 : \frac{y}{x} - 1$$

3. 次ノ各式カラ  $x$  ヲ求メヨ。

$$(1) -x : 3 = \frac{5}{9} \quad (2) \frac{3}{4} : \frac{1}{5} = \frac{1}{x}$$

$$(3) 2 : x = \frac{1}{5} \quad (4) 5 : \frac{x}{2} = -\frac{2}{3}$$

4. 次ノ比ノ反比ノ値ヲ求メヨ。

$$(1) 3a^2b : 2ab^2 \quad (2) \frac{a}{3} : \frac{b}{5}$$

$$(3) \frac{n}{m} : \frac{m}{n} \quad (4) \frac{a^2}{b^2} - 1 : \frac{a}{b} + 1$$

解 原式ノ分母ヲ拂ヘバ

$$3(3x - 2y) = 2x + 5y$$

$$\therefore 7x = 11y$$

$$\therefore \frac{y}{x} = \frac{7}{11}$$

6.\* 次ノ各式カラ  $\frac{x}{y}$  ヲ求メヨ。

$$(1) mx = ny \quad (2) 8x + 5y = 2x - y$$

$$(3) \frac{2x + 3y}{x + y} = 4 \quad (4) \frac{x - y}{x + y} = \frac{a}{b}$$

7. 次ノ各比ノ複比ノ値ヲ求メヨ。

$$(1) 3 : 4, 16 : 9 \quad (2) 5 : 7, 21 : 10$$

$$(3)* x^3 + y^3 : x^3 - y^3, x^2 + xy + y^2 : x^2 - xy + y^2$$

8.  $a : b, b : c, c : d, d : e, e : f$  ノ複比ヲ求メヨ。

マタコレヲ簡單ニセヨ。

## 59. 比例式

例ヘバ、

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ マタハ } a : b = c : d \text{ ノ様ニ、}$$

二ツノ比ガ相等シイコトヲ表ス式ヲ比例式 マタハ 比例 トイフ。

ソシテ、コノ場合ニ  $a, b, c, d$  ハ 比例ヲナス トイヒ、 $a$  ト  $d$  トヲ比例式ノ 外項、 $b$  ト  $c$  トヲ比例式ノ 内項 トイフ。マタ  $d$  ヲ  $a, b, c$  ノ 第四比例項 トイフ。

内項ガ互ニ相等シイ比例式、例ヘバ、 $a : b = b : c$  デハ、 $b$  ヲ  $a$  ト  $c$  トノ 比例中項 トイヒ、 $c$  ヲ  $a$  ト  $b$  トノ 第三比例項 トイフ。

比例式ニハ次ノ性質ガアル

I. 比例式ノ内項ノ積ハ外項ノ積ニ等シイ。

即チ, (1)  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  デアレバ,

(2)  $ad = bc$  デアル。

何トナレバ(1)ノ兩邊ニ  $bd$  ヲ掛ケレバ直チニ(2)ガ得ラレル。

同様ニ 二數  $a, c$  ノ比例中項  $b$  ノ二乗ハコノ二數  $a, c$  ノ積ニ等シイ。

即チ,  $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$  デアレバ,

$b^2 = ac$  デアル。

コノ性質ニヨリ, 比例式ノ四ツノ項ノ中デーツノ項ガ未知數デアレバコノ未知數ノ値ヲ求メル方法ハ算術デ述ベタ通リデアル。

例ヘバ,  $4:5=2:x$  カラ  $x$  ヲ求メレバ,

$4x = 5 \times 2 \quad \therefore x = 2.5$

マタ  $8:x=2:3$  カラ  $x$  ヲ求メレバ

$2x = 8 \times 3 \quad \therefore x = 12$

代數デハ比例式ノ項ノ中デ未知數ヲ含ム項

ヲ一ツト限ラナクトモヨイ。

例ヘバ, 未知數ヲ含ム項ガ二ツ以上アツテモソノ未知數ヲ求メルコトガ出來ル。 一般ニ比例式ニ關スル未知數ノ値ヲ求メルコトヲ 比例式ヲ解ク トイフ。

【例1】  $3:x-1=6:x$  ヲ解ケ。

$3x = 6(x-1) \quad \therefore x = 2$

【例2】  $2x-1:3x+2=x-2:x$  ヲ解ケ。

$x(2x-1) = (x-2)(3x+2)$

從ツテ  $x^2 - 3x - 4 = 0$

$\therefore (x-4)(x+1) = 0$  即チ  $x$  ハ 4 マタハ -1

### 問 題 第八十五

次ノ比例式カラ  $x$  ヲ求メヨ。(1-4)

1.  $6\frac{2}{3} : 2\frac{1}{2} = x : 3\frac{3}{4}$

2.  $10ab : bc = 5x : 3cd$

3.  $a+b : a-b = x : \frac{1}{b} - \frac{1}{a}$

4.  $2x-1 : x+4 = x : 3x-10$

次ノ聯立方程式ヲ解ケ。(5-6)



$$5. \begin{cases} 2x : y = 6 : 5 \\ 6(x-1) : 2y+5 = 4 : 5 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 4x+2 : 2(y+2) = 2x-5 : y-4 \\ 2y : 3x = 7 : 6 \end{cases}$$

7. 二數 2, 8 ノ比例中項ヲ求メヨ。 マタ -3, -27 ノ比例中項ヲ求メヨ。
8. 正ノ二數  $a, c$  ノ比例中項  $b$  ト  $a$  ト  $c$  トヲ大サノ順ニ書ケ。

II. 二數ノ積ガ他ノ二數ノ積ニ等シケレバ、前ノ二數ヲ外項(マタハ内項)トシ、後ノ二數ヲ内項(マタハ外項)トスル比例式ガ成立ツ。

例ヘバ、 $ad=bc$  デアレバ  
 $a:b=c:d$  デアル。

何トナレバ  $ad=bc$  ノ兩邊ヲ  $bd$  デ割レバ

$$\frac{ad}{bd} = \frac{bc}{bd}$$

即チ  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

$\therefore a:b=c:d$

ナホマタ  $ad=bc$  ノ兩邊ヲ他ノ適當ナ二數デ割レバ、今得タ比例式ノ外ニ七ツノ比例式ガ得ラレル。即チ全體デ次ノ八ツノ式ガ成リ立ツ。

$$(1) a:b=c:d \quad (2) a:c=b:d$$

$$(3) d:b=c:a \quad (4) d:c=b:a$$

$$(5) b:a=d:c \quad (6) c:a=d:b$$

$$(7) b:d=a:c \quad (8) c:d=a:b$$

【注意】上ノ八ツノ比例式ノ中何レカーツガ成リ立テバ、他ノ七ツモ亦成リ立ツ。故ニ

III. 比例式ノ内項(或ハ外項)ヲ交換シタ比例式モ成リ立ツ。

コレハ(1)式,(2)式及ビ(3)式カラ明ラカデアアル。

## 60. 比例式ニ關スル定理

### I. 合比ノ理

例ヘバ、 $a:b=c:d$  ナレバ  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  デ、コノ兩邊ニ1ヲ加ヘレバ

$$\frac{a}{b} + 1 = \frac{c}{d} + 1 \quad \text{即チ} \quad \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \quad \text{デアアル。}$$

故ニ  $a:b=c:d$  デアレバ

$$\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \quad (I)$$

カヤウニ 二ツノ相等シイ比ノ各ノ前  
項ト後項トノ和ノ後項ニ對スル比ハ相  
等シイ。

## II. 除比ノ理

例ヘバ,  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  ノ兩邊カラ1ヲ引ケバ

$$\frac{a}{b} - 1 = \frac{c}{d} - 1 \quad \text{即チ} \quad \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

故ニ  $a:b=c:d$  デアレバ

$$\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \quad (II)$$

カヤウニ 二ツノ相等シイ比ノ各ノ前  
項カラ後項ヲ引イタ差ノ後項ニ對スル  
比ハ相等シイ。

## III. 合除比ノ理

(I) 式ノ兩邊ヲ夫々 (II) 式ノ兩邊デ割レバ

$$\frac{a+b}{b} \div \frac{a-b}{b} = \frac{c+d}{d} \div \frac{c-d}{d}$$

$$\text{即チ} \quad \frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$$

故ニ  $a:b=c:d$  デアレバ

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d} \quad (III)$$

カヤウニ 二ツノ相等シイ比ノ各ノ前  
項ト後項トノ和ガ前項ヨリ後項ヲ引イ  
タ差ニ對スル比ハ相等シイ。

## 問 題 第八十六

1.  $3:5=15:25$  ナレバ  $8:5=40:25$  ガ成リ立

ツコトヲ上ニ述ベタ公式カラ證セヨ。

$a:b=c:d$  デアルトキハ、次ノ各式ガ成リ立ツ

コトヲ證セヨ。(2-10)

2.  $ma:nb=mc:nd$

3.  $3a+b:b=3c+d:d$

4.  $a-2b:b=c-2d:d$

5.  $a^2:b^2=ac:bd$

6.\*  $a:a+b=c:c+d$

7.\*  $a:a-b=c:c-d$

- 8.\*  $2a+3b:4a-5b=2c+3d:4c-5d$
9. 甲,乙二數ノ和ト差トノ比ガ5:3デアルトキ,甲,乙二數ノ比ヲ求メヨ。
10. 甲,乙二數ノ比ガ5:7デアルトキ,甲,乙二數ノ和ト差トノ比ヲ求メヨ。

## IV. 加比ノ理

$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \dots$  デアルトキハ,コレ等ノ比ノ

各,ハ  $\frac{x+y+z+\dots}{a+b+c+\dots} = \text{等シイ。}$

何トナレバ  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \dots = k$  トオケバ

$$\therefore x = ak, y = bk, z = ck \dots$$

$$\therefore x+y+z+\dots = k(a+b+c+\dots)$$

$$\therefore \frac{x+y+z+\dots}{a+b+c+\dots} = k$$

$$\therefore \frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \dots = \frac{x+y+z+\dots}{a+b+c+\dots}$$

即チ 數多ノ相等シイ比ノ各,ハ,スベテノ比ノ前項ノ和ノスベテノ比ノ後項ノ和ニ對スル比ニ等シイ。

コノ定理ノ更ニ一般ナ場合トシテ,コノ各,ノ

比ハ

$\frac{px+qy+rz+\dots}{pa+qb+rc+\dots} = \text{モ等シイ。}$  (證明略ス)

コレニヨツテ  $p=1, q=1$  (又ハ  $-1$ ) トオケバ

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{x+y}{a+b} \left( = \frac{x-y}{a-b} \right)$$

即チ 相等シイ二ツノ比ノ各,ハソレ等ノ前項ノ和(マタハ差)ノ,後項ノ和(マタハ差)ニ對スル比ニ等シイ。

【例1】  $\frac{a+b}{12} = \frac{a-b}{2}$  ヨリ  $a:b$  ヲ求メヨ。

解 コノ比ノ各 =  $\frac{(a+b)+(a-b)}{12+2} = \frac{2a}{14}$

マタ コノ比ノ各 =  $\frac{(a+b)-(a-b)}{12-2} = \frac{2b}{10}$

$$\therefore \frac{a}{7} = \frac{b}{5}$$

$$a:b=7:5.$$

【例2】  $\frac{x}{b-c} = \frac{y}{c-a} = \frac{z}{a-b}$  デアルトキハ

$x+y+z=0$  デアルコトヲ證セヨ。

解 各,ノ比ノ値ヲ  $k$  トオケバ

$$x=k(b-c), y=k(c-a), z=k(a-b)$$

$$\therefore x+y+z=k(b-c+c-a+a-b)=0$$

問 題 第 八 十 七

1.  $a:b=b:c$  ナレバ  $a+b:b+c=a:b$  デアルコトヲ證セヨ。

2.  $a:b=b:c$  ナレバ  $a^2-ab:b^2-bc=a:c$  デアルコトヲ證セヨ。

3.  $a:b=c:d$  デアルトキハ次ノ比例式ガ成リ立ツコトヲ證セヨ。

$$\frac{5a+2c}{5b+2d} = \frac{3a-4c}{3b-4d}$$

4.\*  $\frac{x-y}{l} = \frac{y-z}{m} = \frac{z-x}{n}$  = 於テ  $x, y, z$  ガ夫々相異ナル數デアレバ、次ノ二ツノ式ガ成リ立ツコトヲ證セヨ。

$$l+m+n=0 \quad (1)$$

$$lz+mx+ny=0 \quad (2)$$

5.\*  $\frac{a-b}{b+c} = \frac{b-c}{a+b} = \frac{a+c}{a-c}$  デアレバ、ソノ各ハ

マタ  $\frac{a}{a+b} =$  等シイコトヲ示セ。

6l. 連 比

$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \dots$  デアレバ、ソノ任意ノ二ツ

ノ比、タトヘバ  $\frac{x}{a}, \frac{z}{c}$  ノ前項ノ比  $x:z$  ハ後項ノ比  $a:c$  ニ等シイ(9頁IIIヲ見ヨ)。コノ場合ニ  $x, y, z, \dots$  ハ  $a, b, c, \dots$  ニ比例スルトイヒ、コレヲ

$$x:y:z:\dots = a:b:c:\dots$$

ト書クコトガアル。ソシテ  $x:y:z:\dots$  ヲ  $x, y, z, \dots$  ノ 連比 トイフ。

【例1】  $x:y=4:3, y:z=2:5$  デアルトキ  $x, y, z$  ノ連比  $x:y:z$  ヲ求ム。

解  $y$  = 相當スル數ヲ等シクスルタメニ初メノ比ノ兩項ニ2ヲ掛ケ、第二ノ比ノ兩項ニ3ヲ掛ケテ

$$x:y=8:6 \quad y:z=6:15$$

$$\therefore x:y:z=8:6:15$$

【例2】  $3x+2y+z=0, \dots \dots \dots (1)$

$$x+y+2z=0 \quad \dots \dots \dots (2)$$

カラ  $x:y:z$  ヲ求ム。

解  $z$  ヲ消去スルタメニ(1)ニ2ヲ掛ケテ

$$\begin{array}{r} 6x+4y+2z=0 \\ x+y+2z=0 \\ \hline 5x+3y=0 \end{array}$$

$$5x = -3y \text{ 従ツテ } \frac{x}{-3} = \frac{y}{5}$$

マタ  $x$  ヲ 消去スルタメニ (2) ニ 3 ヲ 掛ケテ

$$\begin{array}{r} 3x + 2y + z = 0 \\ 3x + 3y + 6z = 0 \\ \hline -y - 5z = 0 \end{array}$$

$$-y = 5z \text{ 従ツテ } \frac{y}{5} = \frac{z}{-1}$$

$$\therefore \frac{x}{-3} = \frac{y}{5} = \frac{z}{-1}$$

$$\therefore x : y : z = 3 : -5 : 1$$

### 問 題 第 八 十 八

1.  $\left. \begin{array}{l} x : y = 7 : 3 \\ x : z = 1 : 2 \end{array} \right\}$  カラ  $x : y : z$  ヲ 求メヨ。
2.  $\left. \begin{array}{l} 4x + 2y + 2z = 0 \\ 8x - 3y + 3z = 0 \end{array} \right\}$  カラ  $x : y : z$  ヲ 求メヨ。
3.  $12(z+x) = 10(y+z) = 15(x+y)$  カラ  $x : y : z$  ヲ 求メヨ。
4.  $\left. \begin{array}{l} \frac{x}{y} = \frac{l}{m} \\ \frac{y}{z} = \frac{n}{p} \end{array} \right\}$  カラ  $x : y : z$  ヲ 求メヨ。

### 62. 量ノ比

同種類ノ量ノ比ハ、コレヲ同ジ單位デ測ツテ得タ數ノ比ニ等シイ。

二量  $A, B$  ヲ同ジ單位  $U$  デ測ツテ得タ數ヲ夫夫  $a, b$  トスレバ

$$A = a \cdot U, \quad B = b \cdot U \text{ デアツテ } U = \frac{B}{b}$$

$$\therefore A = a \cdot \frac{B}{b} = \frac{a}{b} B$$

$$\therefore \frac{A}{B} = \frac{a}{b}$$

カヤウニ量ノ比ハコレヲ數ノ比ニ直スコトガ出來ル。

### 63. 正比例

牛乳 1 立ノ價ヲ 50 錢トスレバ、次ノ表ガ得ラレル。(  $m$  ハ任意ノ正數)

|          |    |               |               |                |                         |                         |       |
|----------|----|---------------|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------|
| 立數 (a)   | 1  | 2             | 4             | 10             | $\frac{1}{2}$           | $\frac{1}{3}$           | $m$   |
| 價(錢數)(b) | 50 | $50 \times 2$ | $50 \times 4$ | $50 \times 10$ | $50 \times \frac{1}{2}$ | $50 \times \frac{1}{3}$ | $50m$ |

コレヲ連比デ表セバ

$$1 : 2 : 4 : 10 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : m$$

$$= 50 : 50 \times 2 : 50 \times 4 : 50 \times 10 : 50 \times \frac{1}{2} : 50 \times \frac{1}{3} : 50m$$

トナル。61節ニ述ベタヤウニ  $a:b$  ハ

$$\frac{1}{50} = \frac{2}{50 \times 2} = \frac{4}{50 \times 4} = \frac{10}{50 \times 10} = \frac{\frac{1}{2}}{50 \times \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{3}}{50 \times \frac{1}{3}} = \frac{m}{50m}$$

即チ牛乳ノ量トソノ價トハ相伴ナツテ變化シ、牛乳ノ量ヲ示ス數 ( $a$ ) トコレニ對應スル價ヲ示ス數 ( $b$ ) トノ比ハ一定デアアル。一般ニ二數  $a, b$  ガ相伴ナツテ増減シ、ソノ對應スル二數ノ比ガ常ニ一定デアルトキハ、コノ二數ハ互ニ正比例スルトイフ。

コレヲ簡單ニ書キ表スニ  $b \propto a$  ト書キ、 $b$  ハ  $a$  ニ比例スルト讀ム。ソシテ  $b \propto a$  ノトキ  $b:a$  ハ一定デアアル。

$$\text{コレヲ } \frac{b}{a} = k \text{ マタハ } b = ka \quad (I)$$

ト書ク。  $k$  ハ一定ノ數デアアル。

【注意】  $b:a=k$  デアレバ、 $a:b=\frac{1}{k}$  デアルカラ、

$b \propto a$  デアレバ、マタ  $a \propto b$ 。

【例1】 上ノ例ニ於テ  $k$  ヲ求メヨ。且ツ牛乳5立ノ價ヲ求メヨ。

$$\frac{b}{a} = k \text{ 即チ } \frac{50}{1} = k.$$

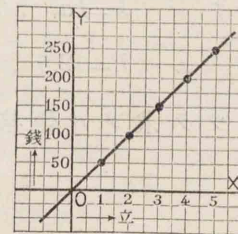
ソシテ  $a=5, k=50$  トスレバ

$$b = 50 \times 5 = 250 \quad \text{答 } k=50, \text{ 價 } 250 \text{ 錢}$$

【注意】 上例ノ牛乳ノ量 ( $x$ ) トソノ價 ( $y$ ) トノ相互ノ變化ノ關係

$$y = 50x$$

ヲ圖示スレバ、右圖ノヤウデアアル。



第 47 圖

一般ニ  $y \propto x$  即チ

$y = kx$  ノ「グラフ」ハ原點ヲ通ル直線デアアル。

マタ  $y$  ト  $x$  トノ關係ヲ圖示シタトキニ、コレガ原點ヲ通ル直線デアレバ、 $y \propto x$  デアルガ、タトヘ直線ニナツテモ原點ヲ通ラヌトキハ  $y \propto x$  トハナラス。

【例2】  $b \propto a$  ノトキ  $b=4, a=5$  デアル、 $a$  ガ12デアレバ  $b$  ハ幾ラカ。

解 先ヅ  $k$  ヲ求メレバ  $\frac{b}{a} = k$  即チ  $k = \frac{4}{5}$

$$\therefore \text{求メル } b = \frac{4}{5} \times 12 = 9.6 \quad \text{答 } 9.6$$

【例3】生徒用机 5 個ニツキ 62.5 圓トスレバ、生徒 800 人分ノ机ヲ備ヘルニ要スル費用ハ幾許デアルカ。

解 机ノ價格( $b$ )ハソノ個數( $a$ )ニ比例スル。

$$\text{即チ } b = ka, \quad 62.5 = k \times 5$$

$$\therefore k = 12.5$$

$$\text{ヨツテ求メル價格} = k \times 800$$

$$= 12.5 \times 800$$

$$= 10000 \quad \text{答 } 10000 \text{ 圓}$$

【例4】物質ガ同一デアル球ノ重サハ、ソノ容積ニ比例シ、ソノ容積ハ直径ノ三乗ニ比例スル。今直径 10 糎ノ球ノ重サガ 5 庇アツタトシテ、同シ物質デ直径 12 糎ノ球ノ重サヲ求メヨ。

解  $W$  ハ重サヲ、 $V$  ハ容積ヲ、 $D$  ハ直径ヲ示スモノトスル。

$$W \propto V, \quad \text{且ツ } V \propto D^3$$

$$\text{即チ } W = aV, \quad V = bD^3 \quad (a, b \text{ ハ常數})$$

$$\therefore W = abD^3$$

$$= kD^3 \quad (ab = k \text{ トオク})$$

$$\text{從ツテ } 5 = 10\%k$$

$$k = \frac{5}{1000}$$

$$\therefore \text{求メル重サ} = \frac{5}{1000} \times 12^3 \text{ 庇}$$

$$= 8.64 \text{ 庇} \quad \text{答 } 8.64 \text{ 庇}$$

【注意】 $k$  ヲ求メズニ直接ニ求メル數  $x$  ヲ出スコトガ出來ル。即チ求メル數ヲ  $x$  トスレバ

$$x = 12\%k \quad \text{デアルカラ、コノ兩邊ヲ } 5 = 10\%k$$

デ割ツテ  $x$  ヲ求メルノデアル。即チ

$$\frac{x}{5} = \frac{12\%}{10\%}, \quad x = 5 \times \frac{12\%}{10\%} = 8.64$$

## 64. 反比例

一定ノ面積 900 平方米ノ矩形ノ縦ト横トノ關係ハ、次ノ表ノヤウデアル。(  $m$  ハ任意ノ正數)

|           |     |     |     |     |     |    |    |                 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----------------|
| 縦( $a$ )米 | 1   | 2   | 3   | 4   | 6   | 10 | 20 | $m$             |
| 横( $b$ )米 | 900 | 450 | 300 | 225 | 150 | 90 | 45 | $\frac{900}{m}$ |

コレデ分ルヤウニ、横ヲ表ス數ノ比ハ縦ヲ表ス數ノ反比ニ等シイ。

$$900 : 450 : 300 : \dots : \frac{900}{m} = \frac{1}{1} : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \dots : \frac{1}{m}$$

從ツテ61節ニ述ベタヤウニ

$$\frac{900}{1} = \frac{450}{2} = \frac{300}{3} = \dots = \frac{900}{m} = \frac{1}{\frac{1}{m}}$$

即チ前節ノ記述ニ從ヘバ、横( $b$ )ヲ示ス數ハソレニ對應スル縦( $a$ )ノ數ノ逆數ニ比例スル。一般ニ二ツノ數 $a, b$ ガ相伴ナツテソノ値ヲ變ヘルトキニ、 $b$ ノ任意ノ値ガコレニ對應スル $a$ ノ値ノ逆數ニ比例スルトキ、コノ二數ハ互ニ反比例スルトイフ。

コレヲ前節ノ記號ニ從ヘバ、 $b \propto \frac{1}{a}$ ト書ケル。

ソシテ  $b: \frac{1}{a} = k$  デアルカラ、

$$b = \frac{k}{a} \quad \text{マタ} \quad ab = k \quad \text{(II)}$$

デアル。上例ニツイテハ

$$k = 900 \times 1 = 450 \times 2 = \dots = 900.$$

【注意1】  $ab = k$  デアレバ  $a = k \frac{1}{b}$  及ビ  $b = k \frac{1}{a}$

デアルカラ  $a$  ハ  $b$  ニ反比例シ、 $b$  ハ  $a$  ニ反比例スル。

【注意2】 反比例ニ屬スル問題ヲ解クニハ、

$ab = k$  ノ形ノ公式ヲ用ヒル方ガ分リ易イ。

【注意3】 既ニ正篇デ述ベタヤウニ

$$xy = k$$

ノ「グラフ」ハ右圖ノヤウ

ナ双曲線デアル。日常

生活ニ起ル問題デハ

$k$  ハ正、 $x$  モ正デアル場

合ガ多イカラ、ソノトキ

ニハ、カヤウナ双曲線ノ一部分、即チ  $XOY$  角ノ

内部ニアル部分ノミガ

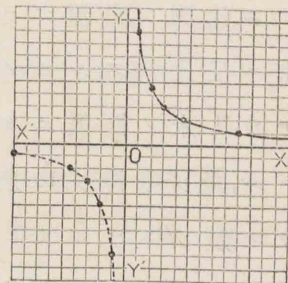
「グラフ」トナルデアル。

$x^2 - y^2 = 1$  ノ「グラフ」モ

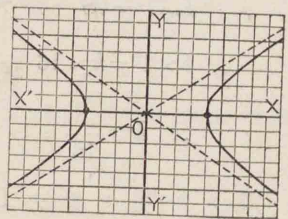
矢張り双曲線デアルガ、

コノ  $x$  ト  $y$  トハ互ニ反

比例ハシナイ。



第 48 圖



第 49 圖

【例1】  $y \propto \frac{1}{x}$  デ且ツ  $y = 10$  ノトキ  $x = 2$  デアル。  $y = 4$  ノトキ  $x$  ノ値ヲ求メヨ。

解  $xy = k$ , ソシテ  $y = 10$  ノトキ  $x = 2$  デアルカラ  $2 \times 10 = k$ ,  $\therefore k = 20$

故ニ 求メル數  $\times 4 = 20$



∴ 求メル數 = 5 答 5

**【例2】** 場所ノ明ルサハ、ソコヲ照ス光源ノ強サニ比例シ、光源カラソノ場所マデノ距離ノ自乗ニ反比例スルモノデアル。今16燭光ノ電燈カラ1米ノ距離ニアル場所ノ明ルサヲ1トスレバ、同ジ電燈デ1.5米ノ距離ニアル場所ノ明ルサハ幾ラトナルカ。

解 明ルサヲ  $L$ 、距離ヲ  $D$  米、光源ノ強サヲ  $S$  燭光トスレバ

$$L \cdot D^2 = kS \text{ デアルカラ、}$$

$$1 \times 1^2 = k \times 16$$

$$\therefore k = \frac{1}{16}$$

求メル明ルサヲ  $L'$  トスレバ、 $S=16$  デアルカラ

$$L' \times 1.5^2 = \frac{1}{16} \times 16 \quad \text{即チ } L' = \frac{1}{1.5^2} = \frac{4}{9} \text{ (答)}$$

**【例3】** 毎時12秆ノ速サノ自轉車デ8時間カカル道程ヲ6時間ニ行クニハ、速サヲ幾何増加スレバヨイカ。

解 一定ノ道程ヲ行クニ要スル時間ト速サトハ反比例スルカラ

$$12 \times 8 = k, \quad \therefore k = 96$$

新ナ速サヲ毎時  $x$  秆トスレバ、題意ニヨツテ

$$x \times 6 = 96 \quad \therefore x = 16$$

即チ 毎時 16秆 - 12秆 = 4秆 増シ (答)

別解 或距離ヲ行クニ要スル時間ト速サトノ關係ハ

$$\text{速サ} \times \text{所要時間} = \text{行ツタ距離}$$

$$\text{速サ 毎時 12 秆 ノ ト キ ノ 時間 數} = 8$$

$$\therefore 12 \times 8 = k \quad (1)$$

今時間ガ2時間(8-6)減ツタトキ速サガ  $m$  秆ダケ増ストスレバ

$$(12+m)(8-2) = k \quad (2)$$

(1)ト(2)カラ

$$(12+m)(8-2) = 12 \times 8$$

コレヲ解イテ

$$m = 4$$

答 4秆

### 65. 複比例

土地ノ廣サハソノ横ト縦トニ關係スル。

|            |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | イ | ロ     | ハ     | ニ     | ホ     | ヘ     | ト     | チ     | リ     | ス     |
| 横(米)(a)    | 1 | 2     | 2     | 3     | 3     | 4     | 4     | 5     | 5     | 6     |
| 縦(米)(b)    | 1 | 1     | 2     | 2     | 3     | 3     | 4     | 4     | 5     | 5     |
| 面積(平方米)(c) | 1 | 2     | 4     | 6     | 9     | 12    | 16    | 20    | 25    | 30    |
|            |   | (2×1) | (2×2) | (3×2) | (3×3) | (4×3) | (4×4) | (5×4) | (5×5) | (6×5) |

即チコノ表ニ示スヤウデアツテ、

面積ノ比ハ横ガ變ラストキハ縦ニ比例スル。

コノ(ニ)(ホ)ノ欄デ

$$6 : 9 = 2 : 3$$

(面積ノ比) (縦ノ比)

デアアル、マタ縦ガ變ラストキハ横ニ比例スル、コ

ノ(ホ)(ヘ)ノ欄デ

$$9 : 12 = 3 : 4$$

(面積ノ比) (横ノ比)

デアアル。縦モ横モ共ニ變化スルトキハ、面積ノ

比ハ縦ト横トノ相乗積ニ比例スル。

試ミニ上ノ表デ(ニ)ト(チ)ヲトレバ

$$6 : 20 = 3 \times 2 : 5 \times 4$$

(面積ノ比) (縦横ノ積ノ比)

デアアル。ヨツテマタ

$$\frac{6(\text{面積})}{3 \times 2(\text{縦横ノ積})} = \frac{20}{5 \times 4} \dots\dots\dots(\text{一定})$$

デアアル。即チ土地ノ廣サハソノ横ト縦トニ相伴ナツテ變化シ、面積トソレニ對應スル横縦ノ積トノ比ハ一定デアアル。

以上述ベタコトヲ一纏メニシテ式デ表セバ

横ダケ變ツテ、縦ガ變ラストキ、面積 ∝ 横

縦ダケ變ツテ、横ガ變ラストキ、面積 ∝ 縦

横モ縦モ變ルトキ、面積 ∝ 横 × 縦

即チ 面積 = k × 横 × 縦

ト書クコトガ出來ル。

一般ニ a, b, c ノ三ツノ量ガアツテ、a ガ一定デ b ガ變ルトキニ c ∝ b, マタ b ガ一定デ a ガ變ルトキニハ c ∝ a デアレバ、a, b ガ共ニ變ルトキ

$$c \propto a \times b \text{ 從ツテ } c = kab \text{ [k ハ常數] (III)}$$

トナルノデアアル。コノヤウナ場合ニ c ハ a, b ニ複比例スルトイフ。

c ガ a ノミ變ルトキニ a = 正比例シ、b ノミ

ガ變ルトキニ  $b$  ニ逆比例スルトキハ

$$c \propto a, c \propto \frac{1}{b} \text{ デアルカラ, 上ノ公式 (III) ニ}$$

ヨツテ

$$c \propto \frac{a}{b} \text{ 即チ } c = k \frac{a}{b} \quad \text{(IV)}$$

コレハ變數ガ幾ツアツテモ同様デアル。例  
ヘバ,  $P$  ガ  $a, b, c, d$  ノウチ何レガ變ツテモ變化  
スルガ,

| 變   | 不 變       | $P$                   |
|-----|-----------|-----------------------|
| $a$ | $b, c, d$ | $\propto a$           |
| $b$ | $a, c, d$ | $\propto b$           |
| $c$ | $a, b, d$ | $\propto \frac{1}{c}$ |
| $d$ | $a, b, c$ | $\propto d$           |

デアレバ  $a, b, c, d$  ガ何レモ變ルトキ

$$p \propto \frac{abd}{c}$$

$$\text{即チ } p = k \frac{abd}{c}$$

トナルノデアル。

【例】荷物ヲ甲町カラ乙町ニ運搬スルニ要ス  
ル時間ハ, 荷物ノ重サニ比例シ, 使用人夫ノ數ニ

反比例スル。2 匁ノ荷物ヲ運ブノニ人夫10人  
ガ2日カカツタ。3 匁ノ荷物ヲ人夫6人デ運  
ベバ何日カカルカ。

解 時日ヲ  $t$  日, 重サヲ  $w$  匁, 人夫ノ數ヲ  $m$  人  
トスレバ

$$t \propto \frac{w}{m} \text{ 即チ } t = k \frac{w}{m} \text{ デアツテ}$$

$$w=2, m=10 \text{ ノトキ } t=2 \text{ デアルカラ}$$

$$2 = k \times \frac{2}{10} \quad \therefore k=10$$

$$\text{故ニ } w=3, m=6 \text{ デアレバ}$$

$$t = 10 \times \frac{3}{6} = 5$$

答 5日

### 問 題 第八十九

1. 職工  $m$  人一日ノ賃錢ガ  $a$  圓デアレバ, 同ジ  
職工  $n$  人ノ一日ノ賃錢ハ幾ラカ。
2. 「メリンス」 $a$  米ノ價ガ  $x$  圓デアレバ, 同ジ「メ  
リンス」 $b$  米ノ價ハ幾ラカ。
3.  $a$  籽ノ道ヲ  $t$  時間デ行ク人ガソノ道ヲ  $t'$   
時間ニ行クニハ, 速サヲ前ノ幾倍ニスレバヨ  
イカ。

4. 大人が8日間デスル仕事ヲ子供ハ20日間カカル。ソシテ大人ガ10日間ノ賃金ガ2<sup>5</sup>圓トスレバ、子供10日間ノ賃金ハ幾ラカ。
5. 横ガ30米、縦ガ18米アル土地ヲ同ジ面積デ横25米ノ土地ニ換ヘルニハ縦ヲ幾ラトスレバヨイカ。
6. 高サガ一定デアアル三角形ノ面積ハ、ソノ底邊ニ比例スル。底邊ガ28糎アル三角形ノ面積ガ98平方糎デアレバ、コレト等シイ高サデ底邊ガ34糎アル三角形ノ面積ハ幾ラカ。
7. 人夫9人ガ毎日8時間ヅツ10日働ケバ、長サ48米、幅5米、深サ1米ノ溝ヲ掘ルコトガ出來ルトイフ。コノ割デ長サ56米、幅6米、深サ3米ノ溝ヲ掘ルノニ、人夫14人ガ毎日9時間ヅツ働ケバ幾日カカルカ。
8. 直圓錐體ノ體積ハ高サ一定デアルトキハ底面ノ半徑ノ自乗ニ比例シ、底面一定デアルトキハ高サニ比例スル。底面ノ半徑5糎、高サ12糎ノ直圓錐體ノ體積ガ314立方糎デアレバ、底面ノ半徑7糎、體積669.3立方糎アル直

圓錐體ノ高サハ幾ラカ。

9. 球ノ體積ハソノ半徑ノ三乗ニ正比例スル、ソシテ半徑1糎ノ球ノ體積ハ4.1888立方糎デアルトイフ。半徑5糎ノ球ノ體積ハ幾立方糎カ。
- 10.\* 16燭光ノ電燈ヲ机上1.2米ノ高サニオイタトキ、丁度適當ノ明ルサデアツタ。24燭光ノ電燈ナラバ、高サヲ幾ラニスレバヨイカ。  
但シ或場所ノ明ルサハ光源(電燈)ノ強サニ比例シ、光源ヨリノ距離ノ自乗ニ反比例スル。
- 11.\* 物體ガ靜止ノ状態カラ落下スルトキノ速度ハ落下時間ニ比例スル、マタ落下ノ距離ハ落下時間ノ自乗ニ比例スルノデアアル。今物體ガ落下シ始メテカラ3秒間ニ44.1米落下シ、ソノ時ノ速度ハ每秒29.4米デアツタ。落下シ始メテカラ10秒後ノ速度ト落下ノ距離トヲ求メヨ。
- 12.\* 50米ノ競走ニ於テ甲ハ8秒、乙ハ7.5秒ヲ要シタトイフ。コノ割合デ甲、乙二人ガ100米ノ競走ヲナストキ、乙ガ決勝點ニ着イタトキノ甲ノ位置ヲ求メヨ。
- 13.\* 圓錐形ノ甲、乙二個ノ水槽ガアツテ底ノ半徑ノ割合ハ3:4、高サノ割合ハ7:5デアアル。ソシテ乙槽ノ

容量ハ25立デアルトイフ。甲槽ノ容量ハ幾ラカ。

- 14.\* 圓ノ面積ハソノ半徑ノ平方ニ比例スル。半徑4米アル圓形ノ花壇ノ面積ガ50.24平方米デアルコトヲ知ツテソノ花壇ノ周圍ニ幅1.5米ノ環狀ノ道ヲ作レバソノ面積ハ幾平方米トナルカ。

### 66. 比例配分ノ問題

【例1】 金A圓ヲ甲,乙,丙ノ三人ニ分配シ,ソノ所得ガ $a, b, c$ ニ比例スルヤウニスルニハ,各人ノ所得ヲ幾許ニスレバヨイカ。

解 甲,乙,丙ノ所得ヲ夫々 $x$ 圓, $y$ 圓, $z$ 圓トスレバ

$$\begin{cases} x+y+z=A \\ x:y:z=a:b:c \end{cases}$$

61節ニヨツテ  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$

マタ60節IVニヨツテ

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = \frac{x+y+z}{a+b+c}$$

$$= \frac{A}{a+b+c}$$

$$\therefore x = \frac{aA}{a+b+c}, y = \frac{bA}{a+b+c}, z = \frac{cA}{a+b+c}$$

答 甲  $\frac{aA}{a+b+c}$ 圓, 乙  $\frac{bA}{a+b+c}$ 圓, 丙  $\frac{cA}{a+b+c}$ 圓.

コノヤウナ $x, y, z$ ヲバAヲ $a, b, c$ ノ比ニ配分シタトイフ。一般ニ或量(A)ヲ與ヘラレタ比 $(a:b:c)$ ニ比例スルヤウニ分ケルコトヲ 比例配分トイフ。

### 問題 第九十

1. 金720圓ヲ兄弟三人ノ年齢ノ比 $3:2:1$ ニ比例スルヤウニ分ケレバ,各人ノ取分ハ各幾許トナルカ。
2. 甲ガ2500圓ノ資本デ商業ヲ始メテカラ3箇月後ニ乙ハ2000圓ノ資本ヲ出シテコレニ加入シ,丙ハ乙ノ加入後4箇月ノ後1500圓ヲ出シテコレニ加入シタ。最初カラ一箇年後ニ1630圓ノ利ヲ得タトイフ。コノ利益ノウチ150圓ヲ甲ヘ創業費トシテ支拂ヒ,残リヲ資金ト出資月數トニ應ジテ分ケレバ,各ノ所得ハ何程トナルカ。
3. 甲,乙,丙三人ノ年齢ノ和ハ70デ,年齢甲,乙ノ和ト,乙,丙ノ和ト,甲,丙ノ和トノ比ハ $8:11:9$

デアルトイフ。甲、乙、丙ノ年齢各、幾許。

4.\* 或三角形ノ三ツノ角ノ比ガ 3:4:5 デアルトイフ、各ノ角ノ大イサヲ求メヨ。

5.\* 或直角三角形ノ斜邊ノ長サハ 26 糎デアツテ、直角ヲ夾ム二邊ノ比ハ 5:12 デアルトイフ。コノ二邊ノ長サハ各、幾許デアルカ。

## 67. 混合法

### I. 混合物ノ品位ヲ求メルコト

【例1】 一立ノ價ガ夫々  $a$  錢,  $b$  錢,  $c$  錢ノ酒ヲ  $l$  立,  $m$  立,  $n$  立宛トツテ混合スレバ、平均一立幾錢ノ酒トナルカ。

解 混合シテ出來タ酒ノ總價格ハ  $(al+bm+cn)$  錢デ、ソノ總量ハ  $(l+m+n)$  立デアルカラ、平均一立ノ價ハ

$$\frac{al+bm+cn}{l+m+n} \text{ 錢 デアル。}$$

### II. 混合量ヲ求メルコト

【例2】 一立ノ價甲ハ  $a$  錢, 乙ハ  $b$  錢ノ酒ヲ混合シテ平均一立  $m$  錢ノ酒ヲツクルニハ、甲、乙ヲドンナ割合ニ混合スレバヨイカ。

解 甲ヲ  $x$  立, 乙ヲ  $y$  立混合スルモノトスレバ、コレラノ酒ノ總價格ハ  $(ax+by)$  錢デアツテ、コレハマタ  $m(x+y)$  錢ニ等シイノデアルカラ

$$ax+by=m(x+y)$$

$$\therefore (a-m)x=(m-b)y$$

$$\therefore x:y=m-b:a-m \quad (\text{答})$$

【注意1】 平均ノ品位  $m$  ハ原料ノ品位  $a$  ト  $b$  ノ中間ニアルベキコトハ初カラ明カデアル。

【注意2】 コノ結果ハ  $x$  ト  $y$  トノ比ヲ知ルコトガ出來ルダケデアルガ、更ニ適當ナ第二ノ條件ヲ與ヘテ  $x, y$  ノ數值ヲ求メルコトガ出來ル。

## 問 題 第九十一

1. 100 瓦 54 錢, 48 錢, 36 錢ノ三種ノ茶ヲ夫々 2:3:4 ノ割合ニ混合スレバ、平均 100 瓦何程ノ茶トナルカ。 マタコレヲ等量ダケ混ズレバ如何。
2. 1 立 50 錢, 45 錢ノ二種ノ醬油ヲ混合シテ 1 立平均 48 錢ノ醬油ヲ 15 立ツクルニハ、各ノ醬油ヲ如何程ヅツ混ゼレバヨイカ。

3. 一立  $p$  圓ノ「アルコール」ト、一立  $q$  圓ノ「アルコール」トヲ混合シテ平均一立  $s$  圓ノ「アルコール」ト立ヲツクルニハ、各幾立ツツ混合スレバヨイカ。

### 雑 題 第 六

1.  $x+9:2x-3=5x+1:3x-5$  カラ  $x$  ノ値ヲ求メヨ。
2.  $x+a:2x-a=3x+a:4x-a$  カラ  $x$  ノ値ヲ求メヨ。
3.  $x \propto y, y \propto z$  デアレバ  $x \propto z$  デアルコトヲ證セヨ。
4.  $x \propto \frac{1}{y}, y \propto \frac{1}{z}$  デアレバ  $x \propto z$  デアルコトヲ證セヨ。
5.  $b$  ガ  $a, c$  ノ比例中項デアレバ  

$$a^2+ab:b^2+bc=a^2:b^2$$
 マタ  $a-b:b-c=b:c$   
 デアルコトヲ證セヨ。
6.  $a, b, c, d$  ガ比例ヲナストキハ  $ab+cd$  ハ  
 $a^2+c^2$  ト  $b^2+d^2$  トノ比例中項デアアルコトヲ證

セヨ。

7.  $2x^2+12y^2=11xy$  デアルトキ  $x:y$  ヲ求メヨ。
8.  $3x+5y-7z=0, 11x-13y+12z=0$  カラ  $x:y:z$  ヲ求メヨ。
9. 半径12寸ノ中空ノ銅球ノ目方ハ、ソノ全部ガ充實シタ銅球ノ目方ノ  $\frac{1}{4}$  デアルトイフ。  
 ソノ銅球ノ厚サハ幾許カ。
- 10.\* 空氣 100 容中ニハ酸素約20容窒素約80容ガアル。同ジ容積デハ酸素ト窒素トノ目方ノ比ハ 16:14 デアル。コノ條件ニヨツテ空氣 1 立ノ目方 1.293 瓦中ニアル酸素ト窒素トノ容積及ビ目方ヲ求メヨ。
- 11.\* 甲、乙、丙三數ノ和ハ 360 デ、甲ト乙ノ和、乙ト丙ノ和、丙ト甲ノ和ハ 5, 7, 6 ニ比例スルトイフ。コノ三數ヲ求メヨ。
- 12.\* 二種ノ米各若干宛アツテ、一等米ハ 10 圓ニツキ 30 疋換、二等米ハ 10 圓ニツキ 32 疋換デアアル。コレヲ混合シテ 10 圓ニツキ  $31\frac{1}{5}$  疋換トスルニハ、一等米及ビ二等米ノ量ノ比ヲ如何ニ定メタラヨイカ。

## 第十篇 級 數

### 68. 等差級數

例へば, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}$ ;

$a, 2a, 3a, 4a, 5a$ ;  $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2$

ナドノヤウニ

或一定ノ法則ニ從ツテ並ンデキル數列ヲ級數トイヒ, ソノ各數ヲ級數ノ項トイフ。

級數ノ初メノ項ヲ 初項, ソノ次ノ項ヲ 第二項, マタソノ次ヲ 第三項, ..... トイヒ, 最後ノ項ヲ 末項 トイフ。

級數ノ各項ニ一定數ヲ加ヘタモノガソノ直グ次ノ項ニ等シイトキハ, コレヲ等差級數トイヒ, コノ一定ノ數ヲ公差トイフ。

上例ノ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ハ初項ガ 1, 公差ガ 1, 末項ガ 7 デアル等差級數デアル。 マタ

$a, 2a, 3a, 4a, 5a$  ハ初項ガ  $a$ , 公差ガ  $a$  デ, 項ノ

數ガ 5 デアル等差級數デアル。

#### I. 等差級數ノ第 $n$ 項ヲ求メルコト

初項ヲ  $a$ , 公差ヲ  $d$  トスレバ

初項  $a$   $a$

第二項  $a+d$   $a+d$

第三項  $a+d+d$   $a+2d$

第四項  $a+d+d+d$   $a+3d$

.....  
 第  $n$  項  $a+\underbrace{d+d+d+\dots+d}_{(n-1)\text{個}}$   $a+(n-1)d$

故ニ一般ニ第  $n$  項ヲ  $l$  トスレバ, 次ノ公式ガ成リ立ツ。

$$l = a + (n-1)d \quad (\text{等差級數ノ公式 I})$$

コノ式ノ  $n = 1, 2, 3, \dots$  ヲ代入スレバソレゾレ第一項(初項ノコト), 第二項, 第三項.....ガ得ラレル。 ソシテ第  $n$  番目ノ項  $a+(n-1)d$  ヲ 一般項 トイフ。

【例】 初項 5, 公差  $-2$  デアル等差級數ノ第 8 項ヲ求メヨ。

解 公式 I デ



$a=5, d=-2, n=8$  トスレバ  
 $5+7 \times (-2) = -9$  デアル。 答  $-9$

## 問 題 第九十二

1. 初項ガ1, 公差ガ $-5$ , 項ノ數ガ8 デアル等差級數ヲ書ケ。
2. 初項ガ5, 公差ガ3 デアル等差級數ノ第15項ヲ求メヨ。
3.  $8, 5, 2, \dots$  ナル等差級數ノ第 $n$ 項ヲ表ス式ヲ書ケ。
4. 5カラ始メテ大イサノ順デ第12番目ニ當ル奇數ハ何カ。
5.  $a$  ガーツノ偶數デアルトキ,  $a$  カラ始メテ大イサノ順デ第 $n$ 番目ニ當ル偶數ヲ表ス式ヲ作レヨ。
- 6.\* 初項ガ12デ第10項ガ $-15$ デアアル等差級數ノ公差ヲ求メヨ。
- 7.\* 等差級數ノ初項ガ1, 公差ガ $\frac{1}{2}$ デアルトキ第何項ガ10トナルカ。
- 8.\*  $a=5d$  ナル關係ガアルトキ,  $a$ ヲ初項トシ,  $d$ ヲ公

差トスル等差級數ノ第何番目ノ項ガ初項ノ3倍トナルカ。

## II. 等差級數ノ和ヲ求メルコト

初項ヲ $a$ , 末項ヲ $l$ , 公差ヲ $d$ , 初項カラ第 $n$ 項マデノ和ヲ $S$ トスレバ

$$S = a + (a+d) + (a+2d) + \dots + l \dots (1)$$

コノ右邊ヲ逆ニ末項カラ書ケバ

$$S = l + (l-d) + (l-2d) + \dots + a \dots (2)$$

(1)ト(2)ヲ邊々相加ヘレバ

$$2S = \underbrace{(a+l) + (a+l) + (a+l) + \dots + (a+l)}_{n \text{ 個}}$$

$$= n(a+l)$$

$$\therefore S = \frac{1}{2}n(a+l) \quad (\text{等差級數ノ公式II})$$

等差級數ノ和ハ初項ト末項トノ和ニ項ノ數ヲ掛ケタモノノ半分デアアル。

公式IIノ $l$ ニ公式Iヲ代入スレバ

$$S = \frac{1}{2}n\{2a + (n-1)d\} \quad (\text{等差級數ノ公式III})$$

トナル。コレハ

等差級數ノ初項ト公差ト項ノ數トデソノ和

ヲ表シタ公式デアル。

【例1】 1カラ始メテ順ニ $n$ 個ノ引キ續イタ奇數ノ和ヲ求メヨ。

解 求メル和ハ初項ガ1,公差ガ2,項ノ數ガ $n$ デアル等差級數ノ和デアルカラ,公式 III デ  $a=1, d=2,$  トシテ

$$S = \frac{1}{2}n\{2+(n-1)2\} = \frac{1}{2}n(2n) = n^2 \quad (\text{答})$$

$$\text{例へバ, } 1+3+5=3^2, \quad 1+3+5+7=4^2,$$

$$1+3+5+7+9=5^2$$

【例2】 100カラ始メテ順次ニ10ノ倍數ヲ20個ダケ加へ合ハスト幾ラニナルカ。

解 初項ガ100,公差ガ10,項數ガ20デアル等差級數ノ總和ニ等シイカラ

$$\text{公式 III デ } a=100, \quad d=10, \quad n=20$$

トオケバ

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 20(200+19 \times 10) \\ &= 3900 \quad (\text{答}) \end{aligned}$$

【例3】 初項ガ6,公差ガ-2デアル等差級數ノ幾項ノ和ガ10トナルカ。

解 公式 III デ  $a=6, d=-2, S=10$  トスレ

バ

$$10 = \frac{1}{2} \times n\{6 \times 2 - (n-1) \times 2\}$$

コレヲ簡單ニスレバ

$$n^2 - 7n + 10 = 0$$

$$\therefore (n-2)(n-5) = 0$$

$$\therefore n=2 \quad \text{又ハ} \quad n=5$$

即チ項ノ數ハ2マタハ5デアル。ツシテ級數ハ 6, 4; マタハ 6, 4, 2, 0, -2デアル。

### 問 題 第九十三

- 2ヨリ始メテ引キ續イタ偶數ノ第15項マデノ和ヲ求メヨ。
- 初項5,公差3,項ノ數12デアル等差級數ノ總和ヲ求メヨ。
- 3, -2, -7, ……ナル等差級數ノ第15項マデノ和ヲ求メヨ。
- 1, 2, 3, ……第 $n$ 項マデノ和ヲ求メヨ。
- 100ト1000トノ間ニアル8ノ倍數ノ總和ヲ求メヨ。(先ツ初項ト末項トヲ求メヨ)
- $2\frac{1}{2}, 2, 1\frac{1}{2}, \dots$ ナル等差級數ノ和ガ0ナ

ルトキノ項ノ數ヲ求メヨ。

7. 或人ノ遺産 8400 圓ヲ 7 人ノ遺子ニ年齢順ニ 300 圓ツツノ差ヲツケテ分配シタ。長子及ビ末子ノ所得高ハ如何。

8. 一直線上ニ 3 米宛隔テテ 5 本ノ旗ヲ立テテオキ、ソノ最初ノ旗ヨリ 20 米手前ノ所カラ出發シテ、ソレ等ノ旗ヲ一本宛出發點マデ運ブコトニスレバ、五本ノ旗ヲ運ビ終ルマデニ何程ノ距離ヲ歩ムカ。

9.\* 或人一月ニハ 30 錢、二月ニハ 50 錢、三月ニハ 70 錢トイフ割合デ貯金シテ行ツタラ、ソノ年ノ十二月ニハ何程貯金スルコトナルカ。マタコノ時ノ貯金總額ヲ求メヨ。

10.\* 或工場デ女工ノ給料ハ最初ノ年ハ 1 日 1 圓 20 錢、次ノ年ハ 1 日 1 圓 35 錢、ソノ次ノ年ハ 1 日 1 圓 50 錢トイフ割合デ増シテ行キ、1 日 1 圓 95 錢ガ最高デアルトイフ。何年勤メタラ、コノ最高ノ給料ニ達スルカ。

### III. 等差中項

等差級數ノ二ツノ項  $a$  ト  $b$  トノ間ニアル項

ノ各ヲ  $a$  ト  $b$  ノ間ニアル 等差中項 トイフ。

【例 1】 初項  $a$ 、末項  $b$  トツノ間ニアル等差中項ノ數  $m$  ヲ知ツテ各中項ヲ求メルコト。

解 公差ヲ  $d$  トスレバ、コノ問題ハ  $d$  ヲ求メルコトト同一デアル。

サテ  $b$  ハ第  $m+2$  項デアルカラ

$$b = a + (m+1)d$$

$$\therefore d = \frac{b-a}{m+1} \quad (\text{等差級數ノ公式 IV})$$

即チ全級數ハ

$$a, a + \frac{b-a}{m+1}, a + \frac{2(b-a)}{m+1}, \dots$$

$$a + \frac{(m-1)(b-a)}{m+1}, a + \frac{m(b-a)}{m+1}, b.$$

カヤウニ  $m$  個ノ中項ヲ求メルコトヲ又  $a$  ト  $b$  トノ間ニ  $m$  個ノ等差中項ヲ挿入スル トイフ。

【注意】 單ニ  $a, b$  ノ等差中項 トハ通常唯一ツノ中項ノコトデアル、故ニ公式 IV ニヨリ

$$d = \frac{b-a}{2}$$

即チ等差中項ハ  $a + \frac{b-a}{2} = \frac{a+b}{2}$  トナル。

【例2】 33 と 9 との間 = 5 個ノ等差中項ヲ挿入セヨ。

解 マヅ公差  $d$  ヲ求メル。公式 IV デ

$$a=33, \quad b=9, \quad n=5 \text{ トスレバ}$$

$$d = \frac{9-33}{6} = -4$$

∴ 求メル中項ハ 29, 25, 21, 17, 13 デアル。

【例3】 -14 と 16 との間 = 4 個ノ等差中項ヲ挿入セヨ。

解 公式 IV ニヨツテ

$$d = \frac{16 - (-14)}{4+1} = 6$$

∴ 求メル中項ハ -8, -2, 4, 10 デアル。

### 問 題 第九十四

1. 19 と 3 との間 = 4 個ノ等差中項ヲ挿入セヨ。
2. 12 と 57 との間 = 8 個ノ等差中項ヲ挿入セヨ。
3.  $3x$  と  $-5x$  とノ等差中項ヲ求ム。
4.  $m+n$  と  $m-n$  とノ等差中項ヲ求ム。
5. 或人資産ヲ 7 人ノ子供ニ分配スルニ、長子

ニハ 5000 圓ヲ與へ、以下年齢順ニ一定ノ差ヲツケテ與へタトコロ、末子ハ 3500 圓ヲ得タトイフ。次子、第三子、……第六子ニ與へタ金高ハ夫々何程デアアルカ。

6. 或商店デソノ従業員 10 人ニ賞與金ヲ分配スルニ、35 圓ヲ最低トシ、ソレカラ各人間ニ一定ノ差ヲツケテ最高ノモノハ 80 圓デアツタ。各人ノ所得ヲ求メヨ。

### 69. 等比級數

3, 9, 27, 81, ……; マタハ 2, -4, 8, -16, 32, ……  
…… ナドノヤウニ級數ノ各項ニ一定數ヲ掛ケタモノガソノ次ノ項ニ等シイモノヲ等比級數トイヒ、コノ一定ノ數ヲソノ公比トイフ。

上例ハ何レモ等比級數デ初項ガ 3 及ビ 2 デ、公比ハ 3 及ビ -2 デアル。

I. 等比級數ノ第  $m$  項ヲ求メルコト

例ヘバ、初項ガ 1, 公比ガ  $-\frac{1}{2}$  デアルコトヲ知

レバコノ等比級數ハ  $1, 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right), 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2,$   
 $1 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^3, 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^4$  即チ  $1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8},$   
 $\frac{1}{16}$  ト書キ下スコトガ出來ル。

一般ニ初項ガ  $a$ , 公比ガ  $r$  ノトキハ, コノ等比級數ハ

初項 第二項 第三項 第四項                      第  $n$  項 第  $(n+1)$  項  
 $a, ar, ar^2, ar^3, \dots, ar^{n-2}, ar^{n-1}, ar^n$   
 デアル。

故ニ第  $n$  項ヲ  $l$  トスレバ次ノ公式ガ得ラレ  
 ル。

$$l = ar^{n-1} \quad (\text{等比級數ノ公式 I})$$

【例1】 初項ガ 3, 公比ガ 2 デアル等比級數ノ  
 第 8 項ヲ求メヨ。

解 公式 I デ

$l$  ヲ求メル第 8 項トシ,  $a=3, r=2, n=8$  ヲ代  
 入スレバ

$$l = 3 \times 2^{8-1} = 3 \times 2^7 = 3 \times 128 = 384$$

【例2】  $8, -4, 2, -1, \dots$  ナル等比級數ノ第  
 12 項ヲ求メヨ。

解 コノ級數ノ初項ハ 8, マタ  $8 \times r = -4$  デ  
 アルカラ, 公比  $r = \frac{-4}{8} = -\frac{1}{2}$   
 ヲツテ公式 I ニヨリ,  $a=8, r=-\frac{1}{2},$   
 $n=12$  トスレバ

$$l = 8 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{12-1} = -\frac{1}{256}$$

【例3】 初項ガ 3, 第 5 項ガ 243 デアル等比級  
 數ノ公比ヲ求メヨ。

解 公式 I デ  $a=3, n=5, l=243$  トスレバ  
 $243 = 3r^4$

$$\therefore r^4 = \frac{243}{3} \quad \text{即チ} \quad r^4 = 81$$

$$\text{故ニ} \quad r = \pm \sqrt[4]{81} = \pm \sqrt{9} = \pm 3$$

【注意】 本書デハ等比級數ノ公比ハ實數ニ限  
 ルコトトスル。故ニ  $r^4 = 81$  ニ適合スル  $r$  ノ値  
 ハ四ツアルケレド, 實數デアアル  $+3$  ト  $-3$  ダケ  
 ヲ取ツタノデアアル。

### 問 題 第九十五

1. 初項ガ  $\frac{1}{3}$ , 公比ガ  $-\frac{1}{3}$  デアル等比級數ヲ第  
 5 項マデ書ケ。

2. 初項ガ  $\frac{1}{2}x$ , 公比ガ  $\frac{1}{5}$  デアル等比級數ヲ第4項マデ書ケ。
3. 初項ガ  $a+b$ , 公比ガ  $a-b$  デアル等比級數ヲ第4項マデ書ケ。
- 4.\* 初項ガ 9, 公比ガ  $\frac{1}{3}$  デアル等比級數ノ第6項ヲ求めヨ。
- 5\* 等比級數  $a, a^3, a^5, \dots$  ノ第10項ヲ求めヨ。
6. 初項ガ 2, 第5項ガ 32 デアル等比級數ノ公比ヲ求めヨ。
7. 或人 5 人ノ子供ニ資産ヲ分ツニ, 長子ニハ 2000 圓ヲ, 次子ニハ長子ノ  $\frac{9}{10}$  ヲ, 第三子ニハ次子ノ  $\frac{9}{10}$  ヲ與ヘルヤウナ割合ニスレバ, 末子ハ幾ラノ分前ヲ得ルコトトナルカ。
8. 原料費 100 圓ノ品物ヲ加工者, 問屋, 仲買, 小賣, 使用者ノ順ニ夫々仕入値段ノ一割ヲ利シテ譲リ渡ストキハ, 使用者ハコノ品物ヲ原料費ヨリ何程高ク手ニ入レルコトトナルカ。

## II. 等比級數ノ和ヲ求メルコト

初項ヲ  $a$ , 公比ヲ  $r$ , 項ノ數ヲ  $n$ , 初項カラ第  $n$

項マデノ和ヲ  $S$  デ表セバ

$$S = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1} \quad (1)$$

デアル。

$$\text{故ニ } Sr = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \quad (2)$$

今(1)ノ兩邊カラ(2)ノ兩邊ヲ引ケバ、

$$S - Sr = a - ar^n \quad \text{即チ } S(1-r) = a(1-r^n)$$

故ニ  $1-r \neq 0$  デアレバ

$$S = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \quad (\text{等比級數ノ公式 II})$$

$$\text{マタハ } S = \frac{a(r^n-1)}{r-1} \quad (\text{等比級數ノ公式 II'})$$

II 及ビ II' ハ 共ニ公比ガ 1 デナイトキ, 等比級數ノ初項ト公比ト項ノ數トデソノ和ヲ表シタ公式デアル。

公比ガ 1 ノトキ即チ  $1-r=0$  ノトキハ, 各項ハ皆初項ニ等シイ。故ニ  $S=na$  トナル。

【注意】  $r$  ノ絶對値ガ 1 ヨリ小デアレバ II ヲ用ヒ, 1 ヨリ大デアレバ II' ヲ用ヒテ計算セヨ。

マタコノ級數ノ末項ヲ  $l$  デ表セバ, コレハ第  $n$  項デアルカラ公式 I ニヨリ  $l=ar^{n-1}$ , コレヲ

II = 代入スレバ

$$S = \frac{a - ar^n}{1 - r} = \frac{a - lr}{1 - r} \quad (\text{等比級数ノ公式 III})$$

マタコレヲ II' = 代入スレバ

$$S = \frac{ar^n - a}{r - 1} = \frac{lr - a}{r - 1} \quad (\text{等比級数ノ公式 III'})$$

即チ III, III' ハ等比級数ノ初項ト公比ト末項トデソノ和ヲ表シタ公式デアル。

【例1】 初項ガ3, 公比ガ2デアル等比級数ノ第5項マデノ和ヲ求メヨ。

解 公式 II' デ  $a=3, r=2, n=5$  トスレバ

$$S = \frac{3 \cdot 2^5 - 1}{2 - 1} = 93 \quad (\text{答})$$

【例2】 初項ガ3, 公比ガ2, 末項ガ24デアル等比級数ノ和ヲ求メヨ。

解 公式 III' デ  $a=3, r=2, l=24$  トスレバ

$$S = \frac{24 \times 2 - 3}{2 - 1} = 45 \quad (\text{答})$$

【例3】 32, -16, 8, ……ノ第5項マデノ和ヲ求メヨ。

解 コノ級数ノ初項ハ32, 公比ハ  $\frac{-16}{32} = -\frac{1}{2}$  デ  $r$  ノ絶対値ガ1ヨリ小デアルカラ, 公式 II' デ

$a=32, r=-\frac{1}{2}, n=5$  トスレバヨイ。

$$\text{即チ } S = \frac{32 \left\{ 1 - \left( -\frac{1}{2} \right)^5 \right\}}{1 - \left( -\frac{1}{2} \right)} = \frac{32 \left\{ 1 - \left( -\frac{1}{32} \right) \right\}}{1 \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{32 \times 1 \frac{1}{32}}{\frac{3}{2}} = \frac{33}{\frac{3}{2}} = 33 \times \frac{2}{3}$$

$$= 22 \quad (\text{答})$$

### 問 題 第九十六

1. 初項ガ2, 公比ガ3デアル等比級数ノ第8項マデノ和ヲ求メヨ。
2. 初項ガ1, 公比ガ0.1デアル等比級数ノ第7項マデノ和ヲ求メヨ。
3.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$ ノ第8項マデノ和ヲ求メヨ。
4.  $\frac{1}{32}, -\frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \dots$ ノ第10項マデノ和ヲ求メヨ。
5. 初項ガ5, 公比ガ2, スベテノ項ノ和ガ315デアルトキ, 項數及ビ末項ヲ求メヨ。
6. 或人ガ一月ニ始メテ1圓ノ貯金ヲナシ, 二月ニハソノ2倍, 三月ニハ二月ノ貯金高ノマ

タ 2 倍トイフ割合ニ貯金高ヲ増シテ行ツタ。  
ソノ年ノ十二月ニハ總計何程ノ貯金高トナ  
ツタカ。(利子ハ考ヘニ入レヌ)

7.\* 或會社デ過去五年間ニ利益ガ毎年前年度ノ一割  
ヅツ増シタトイフ。ソシテ今年度ノ利益ハ10萬圓  
デアツタ。過去五年間ノ總利益ハ幾圓デアルカ。

8.\* 第一日ニ1錢,第二日ニ2錢,第三日ニ4錢トイフ  
割合ニ1週間節約スレバ,總計何程ノ金高ヲ節約シ  
得ルカ。

### III. 等比中項

等比級數ノ二ツノ項  $a$  ト  $b$  トノ間ニアル項  
ノ各ヲ  $a$  ト  $b$  トノ間ニアル 等比中項 トイフ。

$a$  ト  $b$  トノ間ニ  $m$  個ノ等比中項ガアルトキ,  
ソノ各ヲ求メルニハ公比ヲ知レバヨイ。

サテ公比ヲ  $r$  トスレバ,  $b$  ハ  $a$  ヲ初項トシタ  
トキノ第  $(m+2)$  項ニ當ルカラ

$$b = ar^{m+1}$$

$$\therefore r = \sqrt[m+1]{\frac{b}{a}} \quad (\text{等比級數ノ公式 IV})$$

ソシテ求メル  $m$  個ノ等比中項ハコノ  $r$  ヲ漸  
次  $a$  ニ掛ケタモノ即チ

$$ar, ar^2, ar^3, \dots, ar^m$$

デアル。

【注意】 コノ場合ニ  $m$  ガ奇數デアルトキ(即チ  
 $m+1$  ガ偶數ノトキ)ニ  $a$  ト  $b$  トガ同符號デアレ  
バ  $r$  ノ實數値ハ正,負ノ二通リアルガ,若シ  $a$  ト  
 $b$  ガ異ナル符號ノトキハ  $r$  ノ實數値ハナイ。

$a$  ト  $b$  トノ間ニ唯一ツノ等比中項アルトキ  
ニ,コレヲ單ニ  $a$  ト  $b$  トノ等比中項 ト唱ヘル,  
ソシテ公式 IV カラ

$$r = \pm \sqrt{\frac{b}{a}}$$

トナルカラ,  $a$  ト  $b$  トノ等比中項  $M$  ハ  $a \left( \pm \sqrt{\frac{b}{a}} \right)$   
即チ

$$M = \pm \sqrt{ab} \quad (\text{等比級數ノ公式 V})$$

デアツテ,  $a$  ト  $b$  トノ比例中項ト同ジデアル。

【例 1】 3 ト 243 トノ間ニ 3 個ノ等比中項ヲ  
挿入セヨ。

解 公式 IV デ  $a=3, b=243, n=3$  トスレバ

$$r = \sqrt[3+1]{\frac{243}{3}} = \sqrt[4]{81} = \pm 3$$

$\therefore$  求メル項ハ  $r$  ヲ 3 トスレバ 9, 27, 81,  $\dots$



タ  $r = -3$  トスレバ  $-9, 27, -81$  デアル。

【例2】  $\frac{1}{a}$  ト  $\frac{1}{a^3}$  トノ等比中項ヲ求メヨ。

解 公式  $V = \sqrt[3]{\frac{1}{a} \times \frac{1}{a^3}}$  ニヨリ。

$$M = \pm \sqrt[3]{\frac{1}{a} \times \frac{1}{a^3}} = \pm \sqrt[3]{\frac{1}{a^4}} = \pm \frac{1}{a^{\frac{4}{3}}}$$

∴ 求メル中項ハ  $\frac{1}{a^{\frac{4}{3}}}$  マタハ  $-\frac{1}{a^{\frac{4}{3}}}$  デアル。

### 問 題 第九十七

1.  $a^4$  ト  $a$  トノ間ニ 2 個ノ等比中項ヲ挿入セヨ。
2.  $-9$  ト  $-144$  トノ間ニ 3 個ノ等比中項ヲ挿入セヨ。
3.  $0.000025$  ト  $0.25$  トノ等比中項ヲ求メヨ。
4.  $\frac{x}{a^2}$  ト  $\frac{x^3}{a^4}$  トノ等比中項ヲ求メヨ。
5.  $x^2 - y^2$  ト  $\frac{x+y}{x-y}$  トノ等比中項ヲ求メヨ。

### IV. 無限等比級數

等比級數  $a, ar, ar^2, ar^3, \dots$

ノ項ガ際限ナク續クトキニコレヲ 無限等比級數 トイフ。

初項ガ  $a$ , 公比ガ  $r$  デアル無限等比級數ノ初メノ  $n$  項ノ和ヲ  $S_n$  デ表セバ公式 (II) ニヨツテ

$$S_n = \frac{r^n - 1}{r - 1} \times a$$

サテ例ヘバ,  $r$  ヲ 2 又ハ  $-2$  トスレバ項數  $n$  ヲ限リナク増セバ  $S_n$  ノ絶對値ハ限リナク増ス。

又初項 1,  $r=1$  デアル無限等比級數ハ

$$1, 1, 1, \dots$$

デアルカラ, コノ場合ノ  $S_n$  ハ  $n$  ニ等シク矢張り  $n$  ヲ限リナク増セバ  $S_n$  モ限リナク増ス。

次ニハ公比  $r$  ノ絶對値ヲ 1 ヨリ小サイモノト考ヘル。コノ場合ニ

$$S_n = a \left( \frac{1 - r^n}{1 - r} \right) = \frac{a}{1 - r} - \frac{a}{1 - r} \times r^n$$

ト書き直セバ,  $r$  ノ絶對値ガ 1 ヨリ小サイノダカラ,  $n$  ガ限リナク増セバ  $r^n$  ノ絶對値ハ限リナク減ツテ, 0 ニ限リナク近ヅク。故ニ  $r^n$  ニ一定數  $\frac{a}{1 - r}$  ヲ掛ケタ  $\frac{a}{1 - r} \times r^n$  モ亦限リナク 0 ニ近ヅク。ヨツテ  $S_n$  ハ限リナク  $\frac{a}{1 - r}$  ニ近クデアル。コレヲ簡單ニ次ノ様ニ書ク

初項ガ  $a$ , 公比  $r$  ノ絶對値ガ 1 ヨリ小サ

イ無限等比級數ノ和ハ  $\frac{a}{1-r}$  デアル。ソシテ

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r} \quad (\text{等比級數ノ公式VI})$$

トカク。

【例1】無限等比級數 9, 3, 1,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{9}$  ノ和ヲ求メヨ。

解 公式VIデ  $a=9$ ,  $r=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$  トスレバ

$$S_{\infty} = \frac{9}{1-\frac{1}{3}} = 13\frac{1}{2}$$

【例2】無限等比級數  $\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  …… ノ和ヲ求メヨ。

解 公式VIデ  $a=\frac{1}{2}$ ,  $r=-\frac{1}{4}$  トスレバ

$$S_{\infty} = \frac{\frac{1}{2}}{1-(-\frac{1}{4})} = \frac{1}{3}$$

【例3】0.45 ヲ分數ニ直スコト。

解 0.45 = 0.454545 …… デアルカラ

$$0.4\dot{5} = 0.45 + 0.0045 + 0.000045 + \dots \\ = 0.45 + 0.45 \times \frac{1}{100} + 0.45 \times \frac{1}{100^2} + \dots$$

ト考ヘラレル。故ニ

コノ循環小數 0.45 ハ初項ガ 0.45, 公比ガ  $\frac{1}{100}$  デアル無限等比級數ノ和ト等シイノデアルカラ

公式VIデ  $a=0.45=\frac{45}{100}$  トシ  $r=\frac{1}{100}$  トスレバヨイ。

$$\text{故ニ } S_{\infty} = \frac{\frac{45}{100}}{1-\frac{1}{100}} = \frac{45}{99} = \frac{5}{11}$$

$$\text{即チ } 0.4\dot{5} = \frac{5}{11}$$

カヤウニ

$$\text{純循環小數} = \frac{A}{B}$$

分子A=循環部ソノママ

分母B=循環部ノ桁數ダケ9ヲ列ベタ數

【例4】0.34259 ヲ分數ニ直スコト。

解 0.34259 = 0.34 + 0.00259 デアルカラ,  
0.34259 ヲ分數ニ直スニハ 0.34 ト 0.00259 トヲ別々ニ分數ニ直シテ後加ヘ合ハセレバヨイ。

$$\text{即チ } 0.34 = \frac{34}{100}$$

$$0.00259 = \frac{1}{100} \times 0.259 = \frac{1}{100} \times \frac{259}{999}$$

$$\begin{aligned} \therefore 0.34259 &= \frac{34}{100} + \frac{259}{99900} \\ &= \frac{34 \times 999 + 259}{99900} = \frac{34(1000-1) + 259}{99900} \\ &= \frac{34000 - 34 + 259}{99900} = \frac{34259 - 34}{99900} \\ &= \frac{34225}{99900} = \frac{37}{108} \end{aligned}$$

カヤウニ

$$\text{混循環小數} = \frac{A}{B}$$

分子 A = 循環シナイ部分ノ右ニ循環部ヲ  
書キ添ヘタ整数カラ循環シナイ  
部分ヲ引イタモノ

分母 B = 循環部ノ桁數ダケノ 9 ヲ列ベテ、  
ソノ右ニ循環シナイ部分ノ桁數  
ダケノ 0 ヲツケタ整数

### 問 題 第九十八

1. 初項ガ 1, 公比ガ  $\frac{1}{2}$  デアル無限等比級數ノ

和ヲ求メヨ。

2. 無限等比級數  $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{16}, \dots$  ノ和ヲ求  
メヨ。

3. 無限等比級數  $25, -5, 1, -\frac{1}{5}, \dots$  ノ和  
ヲ求メヨ。

次ノ循環小數ヲ分數ニ直セ。(4-9)

4.  $0.7\dot{2}$       5.  $0.0\dot{3}8$       6.  $0.2\dot{0}7$

7.\*  $0.04\dot{2}6$       8.\*  $12.08\dot{2}$       9.\*  $0.72\dot{5}$

10. ゴム毬ガ 28 米ノ高サノ建物ノ上カラ落ち  
ルトキ、ハネ返ツテモトノ高サノ  $\frac{1}{2}$  ダケ上リ、  
カヤウニシテ際限ナク落ちテハ前ノ高サノ  
 $\frac{1}{2}$  ツツハネ上ツテ行クモノトスレバ、コノゴ  
ム毬ガ静止スルマデニハ總計幾米動クコト  
トナルカ。

### 雜 題 第七

1. 次ノ數列ノ中等差級數ニハ A.P.\*、等比級  
數ニハ G.P.\* ナル記號ヲツケヨ。

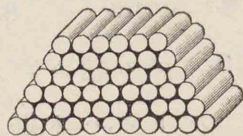
(1)  $1, 1, 1, \dots$       (2)  $a^2, -ab, b^2, \dots$

\* A.P. ハ Arithmetical Progression (等差級數), G.P. ハ Geometrical Progression (等比級數)ノ略號トシテ用ヒラレル。

- (3)  $3a, 0.5a, -2a \dots$  (4)  $3, 12, 21 \dots$
- (5)  $-1, -2, -4 \dots$  (6)  $a, a-2, a-4 \dots$
- (7)  $1.02, 1.04, 1.06 \dots$
- (8)  $a+b, a^2-b^2, (a^2-b^2)(a-b), \dots$

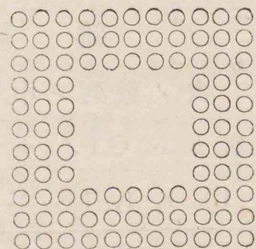
2. 等差級數ヲナス三數ガアツテ、ソノ和ハ21  
 デ、ソノ連乘積ハ 231 デア。コノ三數ヲ求  
 メヨ。(中央ノ數ヲ先ヅ求メヨ)

3. 圖ノヤウニ積ミ上ゲタ  
 炭俵ノ最低ノ俵數ハ11俵  
 最上ノ俵數ハ6俵アツタ  
 トイフ。コノ總數ヲ級數  
 ノ公式デ求メヨ。



第 50 圖

4. 等差級數ノ初項ト末項ト公差ヲ知ツテ總  
 數ヲ求メル公式ト梯形ノ面積ヲ求メル公式  
 トヲ比較セヨ。(上圖ニ  
 ヨツテ)



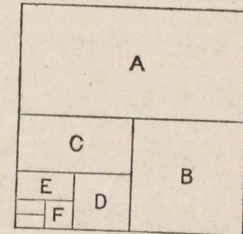
第 51 圖

5. 第51圖ノヤウニ中空  
 ノ方形ニ十重ニ竝ンダ  
 生徒ガアツタ。コノ總  
 數ヲ級數ノ公式ヲ用ヒ

テ計算セヨ。但シ最内部ノ列ノ總人數ハ24  
 人デアツタ。

- 6.  $a, b, c$  ガ等差級數ヲナセバ  $\frac{a+b+c}{3} = b$  デ  
 アルコトヲ證明セヨ。
- 7. 等比級數ノ各項ノ逆數ハマタ等比級數ヲ  
 ナスコトヲ示セ。マタソノ公比ハ如何。
- 8.  $a, b, c, d$  ガ等比級數ヲナストキハ  $ad = bc$   
 デアルコトヲ證セヨ。

9. 第52圖ノヤウニ矩形ヲ  
 直線デ二等分シ、次ニソノ  
 一半ヲ二等分シ、更ニソノ  
 次ノ一半ヲ二等分シ、次第  
 ニカヤウニシテ得タ半分  
 A, B, C, D ナドノ和ヲ級  
 數デ求メヨ。



第 52 圖

調和級數トハ  $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \dots$  ノヤウニソノ級  
 數ノ項ノ逆數ガ等差級數ヲナスモノヲイフ。

ソシテ  $a, b, c$  ガ調和級數ヲナストキハ  $b$  ヲ  $a$  ト  $c$   
 トノ 調和中項 トイフ。

\* 調和級數 (Harmonical Progression) ハツノ頭字 H.P. ヲ略號ト  
 シテ用ヒル。

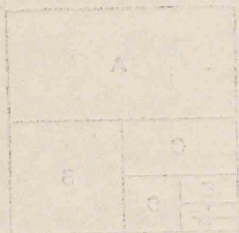
10.\*  $a$  と  $b$  とノ調和中項ヲ求メヨ。

11.\* 調和級數ノ初項ガ1, 第2項ガ3デアルトキノ第

5項ヲ求メヨ。

12.\*  $a, b, c$  ガ調和級數ヲナストシテ

$\frac{b}{b-a} + \frac{b}{b-c}$  ノ値ヲ求メヨ。



## 第十一篇 對 數

### 70. 一般ナル指數

#### I. 分數冪

例へバ  $\sqrt{a^4} = a^{\frac{4}{2}} = a^2$ ,  $\sqrt[3]{a^9} = a^{\frac{9}{3}} = a^3$ ,

一般ニ  $k, m, n$  ガ正ノ整數デ,  $m = kn$  デアレバ,

第七篇デ述べタ様ニ

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a^{kn}} = a^k = a^{\frac{m}{n}}$$

デアル。

ソコデ  $\frac{m}{n}$  ガ整數デナイトキデモ

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

ト定メル。即チ

或數  $a$  ノ分數冪例へバ  $\frac{m}{n}$  冪トハ  $a$  ノ第  $m$  冪ノ  $n$  冪根ノコトデアル。

コノ特別ノ場合トシテ  $m=1$  デアレバ

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

トナルカラ

或數  $a$  ノ  $\frac{1}{n}$  冪トハ  $a$  ノ  $n$  冪根ノコト

デアアル。

$$\text{【例】 } a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}, \quad a^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a}, \quad a^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{a^2}$$

【注意】 以下本篇デハ正數ノ冪及ビ冪根ノミニツイテ述ベル。

分數冪ノ意味ヲ斯克定メレバ指數定則即チ

$$a^m a^n = a^{m+n}, \quad (a^m)^n = a^{mn}, \quad (ab)^m = a^m b^m$$

ハ  $m, n$  ガ正ノ整數又ハ分數デアツテモ成立ツノデアアル。(證明略ス)。

$$\text{【例 1】 } a a^{\frac{1}{2}} = a^{1+\frac{1}{2}} = a^{\frac{3}{2}} (= \sqrt{a^3}).$$

$$\text{【例 2】 } (x^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}} = x^{\frac{1}{3}} (= \sqrt[3]{x}).$$

$$\text{【例 3】 } \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(a \times \frac{1}{b}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{a^{\frac{1}{2}}}{b^{\frac{1}{2}}} (= \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}).$$

## II. 零冪

$m > n > 0$  デアレバ、今述ベタ如ク

$$a^{m-n} \times a^n = a^m$$

デアアル。コノ式デ  $m=n$  トスレバ

$$a^0 \times a^m = a^m$$

即チ  $a^0 = 1$  ( $a > 0$  デナイトスル)

0 デナイ數ノ 0 冪トハ 1 デアルト定メル。

## III. 負冪

前ノ式  $a^{m-n} \times a^n = a^m$  ニ於テ  $m=0$  トスレバ

$$a^{-n} \times a^n = a^0 = 1$$

トナルカラ、一般ニ  $n$  ガ正數デアレバ

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

ト定メル。即チ

或數  $a$  ノ負數冪、 $-n$  冪トハ  $a$  ノ  $n$  冪ノ逆數デアアル。

$$\text{【例 1】 } a^{-1} = \frac{1}{a}$$

$$\text{【例 2】 } x^{-\frac{2}{5}} = \frac{1}{x^{\frac{2}{5}}} = \frac{1}{\sqrt[5]{x^2}}$$

$$\text{【例 3】 } ab^{-m} = \frac{a}{b^m}$$

斯様ニ 0 冪、負冪ノ意味ヲ定メレバ、指數ニ關スル演算ハ指數ガ正ノ整數デアルトキノ様ニ行ヘバヨイノデアアル。(證明略ス)。

$$\text{【例 1】 } x^{-\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{5}} = x^{-\frac{1}{2} + \frac{1}{5}} = x^{-\frac{1}{10}}$$

$$\text{【例 2】 } (a^{-\frac{1}{2}})^{-4} = a^2$$

$$\text{【例 3】 } (a^{\frac{2}{3}} b^{-\frac{1}{4}})^{-\frac{1}{2}} = (a^{\frac{2}{3}})^{-\frac{1}{2}} (b^{-\frac{1}{4}})^{-\frac{1}{2}} = a^{-\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{8}}$$

## 問 題 第九十九

次ノ計算ヲセヨ。

1.  $16^{\frac{1}{2}}$     2.  $10^0$     3.  $4^{-\frac{1}{2}}$   
 4.  $(x^{-2})^{-\frac{1}{2}}$     5.  $(a^{-\frac{2}{5}}b^{\frac{1}{2}})^6$     6.  $aa^{-\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{5}}$   
 7.  $(a-a^{-1})^2$     8.  $(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}})^2$     9.  $4^{-2} \times 8^{-\frac{2}{3}}$   
 10.  $(\frac{25}{36})^{-0.5}$

## 71 對數ノ性質

$a$  ヲ 1 以外ノ正數トシ、

$$a^x = n$$

デアルトキ、 $x$  ノ指數  $x$  ヲ名ヅケテ底數  
 が  $a$  デアルトキノ  $n$  ノ對數トイヒ、コレ  
 ヲ記號  $\log n$  デ表ス。即チ

$$x = \log n$$

正數  $a$  ヲ底數トスル正數  $n$  ノ對數トハ「 $a$  ノ  
 幾乗ガ  $n$  ニ等シイカ」トイフ問題ノ答デアル。

故ニ  $a^x = n$  ト  $x = \log_a n$  トハ同ジコトデアル。

例ヘバ、 $5^2 = 25$      $\therefore 2 = \log_5 25$

$$\text{マタ } 16^{0.25} = 16^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{16} = 2 \quad \therefore 0.25 = \log_{16} 2$$

【注意】正數  $a$  ノ何幕デモ常ニ正デアルカラ、  
 負數ノ對數ハ考ヘナイコトニスル。

對數ハ次ノ性質ヲモツテキル。

I. 底數ノ對數ハ 1 デアル。

$$\text{即チ } \log_a a = 1 \quad \therefore a^1 = a$$

II. 1 ノ對數ハ底數ノ値ニ關係ナク常ニ零  
 デアル。

$$\text{即チ } \log_a 1 = 0 \quad \therefore a^0 = 1$$

III. 積ノ對數ハコレト等シイ底數デアル各  
 因數ノ對數ノ和ニ等シイ。

即チ  $a, b, c$  ヲ任意ノ數、底數ヲ  $e$  トスレバ

$$\log_e(abc) = \log_e a + \log_e b + \log_e c.$$

證明  $\log_e a = l, \log_e b = m, \log_e c = n$  トスレバ、

$$e^l = a, \quad e^m = b, \quad e^n = c$$

$$\therefore abc = e^{l+m+n}$$

$$\therefore \log_e(abc) = l + m + n$$

$$\therefore \log_e(abc) = \log_e a + \log_e b + \log_e c$$

IV. 商ノ對數ハコレト底數ノ等シイ被除數  
 ノ對數カラ除數ノ對數ヲ引イタモノニ等シイ。

$$\text{即チ } \log_e \frac{a}{b} = \log_e a - \log_e b$$

$$\text{證明 } \log_e a = x, \quad \log_e b = y$$

トスレバ

$$a = e^x, \quad b = e^y$$

$$\therefore \frac{a}{b} = e^{x-y}, \quad \log_e \frac{a}{b} = x - y$$

$$\text{故ニ } \log_e \frac{a}{b} = \log_e a - \log_e b$$

V. 或數ノ逆數ノ對數ハ原數ノ對數ノ符號

ヲ變ヘタモノニ等シイ。

$$\begin{aligned} \log_e \frac{1}{a} &= \log_e 1 - \log_e a \\ &= 0 - \log_e a = -\log_e a \end{aligned}$$

$$\text{即チ } \log_e \frac{1}{a} = -\log_e a$$

VI. 或數 $n$ ノ冪ノ對數ハ $n$ ノ對數ニソノ指

數ヲ掛ケタモノニ等シイ。

即チ指數ヲ $a$ , 底數ヲ $e$ トシ,  $\log_e n = x$ トスレバ

$$n = e^x$$

$$\therefore n^a = (e^x)^a = e^{ax}$$

$$\therefore \log_e (n^a) = ax = a \log_e n$$

故ニ指數 $a$ ノ値ニ關係ナク

$$\log_e (n^a) = a \log_e n$$

$$\text{【例1】 } \log_e x^2 = 2 \log_e x$$

$$\text{【例2】 } \log_e \sqrt{x} = \log_e x^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_e x$$

$$\begin{aligned} \text{【例3】 } \log_e \frac{\sqrt{x}}{y^2} &= \log_e \sqrt{x} - \log_e y^2 \\ &= \frac{1}{2} \log_e x - 2 \log_e y \end{aligned}$$

對數ガコノヤウナ性質ヲモツノデ, 日常計算ニ對數ヲ使ヘバ乗除ハ對數計算ノ上デハ加減トナリ, 冪及ビ冪根ヲ求メルコトハ乗除トナツテ, 甚ダ都合ガヨイ。

### 問 題 第 百

次ノ式ヲ  $\log_e a$ ,  $\log_e b$ ,  $\log_e c$  デ表セ.\* (1—5)

$$1. \log(ab^2) \quad 2. \log \sqrt{abc} \quad 3. \log a^{-2}$$

$$4. \log \frac{\sqrt{a^3}}{b^2} \quad 5. \log(a\sqrt{b^3} \times a^2\sqrt{b^3})$$

次ノ式ノ値ヲ求メヨ。(6—9)

$$6. \log_3 9 \quad 7. \log_9 3 \quad 8. \log_5 1$$

$$9. \log_2 4^{-1} \quad 10. \log_{10} 1000 \quad 11. \log_3 9^2$$

$$12. \log_{125} 25$$

\* 底數ハ何レモ $e$ デアルト考ヘテ一々書クコトヲ省略スル。



## 72. 常用對數

對數ノ底數トシテハ1以外ノ勝手ナ正數ヲトルコトガ出來ルガ,10ヲ底數トシタ對數ハ特ニ便利ナコトガ多イノデ,實用上ニハコレヲ採用スル。ソシテ

10ヲ底數トシタ或數 $n$ ノ對數ヲ $n$ ノ常用對數トイヒ, $\log n$ デ表シ,底數ヲ書カナイノデアアル。

對數ニ對シテ原數 $n$ ヲ眞數トイフ。

大小二數ノ對數ノ中,大キイ數ノ對數ハ小サイ數ノ對數ヨリ大キク,且ツ1ノ對數ハ0デアアルカラ,

1ヨリ大ナル數ノ對數ハ正數デ,1ヨリ小サイ數(即チ小數)ノ對數ハ負數デアアル。

例ヘバ

$$\log 15.7 = 1.1959, \quad \log 0.003 = -2.5229$$

サテ負數ハ常ニコレヲ負ノ整數ト正ノ小數(又ハ0)ノ和ニ直スコトガ出來ル。

上ノ例デ  $-2.5229$  ハコレヲ書キ直シテ

$$-2.5229 = -3 + (1 - 0.5229) = -3 + 0.4771$$

斯様ニ數ノ常用對數ハコレヲ正又ハ負ノ整數(又ハ0)ト正ノ小數(又ハ0)ノ和トシテ表スコトガ出來ル。

【例1】  $\log 7.1 = 0.8513$

【例2】  $\log 100 = 2$

【例3】  $\log 18 = 1.2553$

【例4】  $\log 0.075 = -2 + 0.8751$

數ノ對數ノ小數部ヲ常ニ正ニ直シタ形ニ於テ,コノ小數ヲ對數ノ假數トイヒ,ソノトキノ正又ハ負ノ整數部(又ハ0)ヲ對數ノ指標トイフ。

上ノ(例1)ノ指標ハ0,假數ハ0.8513(例2)デハ指標2デ假數ハ0,又(例4)ノ指標ハ-2,ソノ假數ハ0.8751デアアル。

假數ハ常ニ正ノ小數又ハ0デアツテ紛レル恐レガナイカラ,(例4)ノヤウニ指標ガ負ノ整數-2デアアルコトヲ示スニ $\bar{2}$ トカク,即チ

$$\log 0.075 = \bar{2}.8751$$

トカキ、整数部ガ負、小數部ハ正デアルコトヲ示ス。

指標ト假數トノ意味ヲ上述ノヤウニ定メテ結果次ノヤウニ便利ナ事柄ガ出テ來ル。

I. 指標ノ求メ方

1 ヨリ大キイ數デハ

| 眞 數                     | 對 數               |
|-------------------------|-------------------|
| 1 カラ 10 マデ              | 0 カラ 1 マデ         |
| 10 カラ 100 マデ            | 1 カラ 2 マデ         |
| 100 カラ 1000 マデ          | 2 カラ 3 マデ         |
| $10^n$                  | $n$               |
| $10^n$ ト $10^{n+1}$ トノ間 | $n$ ト $(n+1)$ トノ間 |
| $n$ ハ 正ノ 整數ヲ示ス          |                   |

以上ノ通りデアルカラ

$n$  桁ノ 整數部分ヲモツ數ノ 對數ノ 指標ハ  $(n-1)$  デアル、又 指標ガ  $n$  デアル對數ノ 眞數ノ 整數部ハ丁度  $(n+1)$  桁アル。

例ヘバ  $\log 572.8$  ノ 指標ハ 2,  $\log 3$  ノ 指標ハ 0 デアル。

又  $\log x = 0.1237$  ノ 眞數  $x$  ノ 整數部ハ 1 桁デアリ、 $\log x = 3.7923$  ノ 眞數  $x$  ノ 整數部ハ 4 桁デアル。

次ニ 小數デハ

$$\begin{aligned} \log 1 &= 0 \\ \log 0.1 &= \log 10^{-1} = \bar{1} \\ \log 0.01 &= \log 10^{-2} = \bar{2} \\ \log 0.001 &= \log 10^{-3} = \bar{3} \end{aligned}$$

| 眞 數                           | 對 數                 |
|-------------------------------|---------------------|
| 1 カラ 0.1 マデ                   | 0 カラ -1 マデ          |
| 0.1 カラ 0.01 マデ                | -1 カラ -2 マデ         |
| 0.01 カラ 0.001 マデ              | -2 カラ -3 マデ         |
| .....                         | .....               |
| $10^{-n}$                     | $-n$                |
| $10^{-(n+1)}$                 | $-(n+1)$            |
| $10^{-n}$ カラ $10^{-(n+1)}$ マデ | $-n$ カラ $-(n+1)$ マデ |
| $n$ ハ 正ノ 整數ヲ示ス                |                     |

以上ノ通りデアル。サテ

$-n$  ト  $-(n+1)$  トノ間ニアル數ニアル數ニ  $-(n+1)$  (正ノ 小數) デアル。例ヘバ

$$-11.257 = -12 + 0.743$$

斯様ニシテ

小數デアツテ、小數點下  $n$  個ダケ 0 ガ續キ、第  $(n+1)$  位ニ始メテ有効數字ノアル小數ノ 對數ノ 指標ハ  $-(n+1)$  デアル。

例へば  $\log 0.000028$  ノ指標ハ  $\bar{5}$  デアル。

又指標ガ負ノ整数  $\bar{n}$  デアル對數ヲモツ眞數ハ小數點下第  $n$  位ニ於テ始メテ必ズ有効數字ヲモツ小數デアル。

例へば  $\log x = \bar{3}.3222$  ノ眞數  $x$  ハ  $0.0021$  デアツテ、小數點下第 3 位ニ始メテ有効數字ヲモツ。

## II. 假數ガ同一ナル眞數

例へば

$$\log 78.12 = 1.8928 \quad \text{デアルカラ}$$

$$\begin{aligned} \log 781.2 &= \log(78.12 \times 10) = \log 78.12 + \log 10 \\ &= 2.8928 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log 7812 &= \log(78.12 \times 10^2) = \log 78.12 + \log 10^2 \\ &= 3.8928 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log 7.812 &= \log(78.12 \times 10^{-1}) = \log 78.12 - \log 10 \\ &= 0.8928 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log 0.07812 &= \log(78.12 \times 10^{-3}) = \log 78.12 - \log 10^3 \\ &= \bar{2}.8928 \end{aligned}$$

カヤウニ、小數點ノ位置ノミ相異ナル二ツノ數ノ對數ノ假數ハ互ニ相等シイ。

即チ常用對數デハ假數ニヨツテ眞數ノ數字ノ並ベ方ガ分カリ、指標ニヨツテ小數點ノ位置ガ分ルノデアル。

以上 I, IIニ於テ述ベタ理由デ、數ノ對數ノ表ヲ作ルニハ 1 以上ノ整数ノ對數ノ假數ダケノ表デ事足り、指標ヲ省略スルコトガ出來ル。假數ヲ四捨五入シテ小數點下 4 桁マデノ表ヲ 4 桁ノ對數表、5 桁マデノ表ヲ 5 桁ノ對數表トイフ。卷末ニアルノハ 4 桁ノ常用對數表デアル。

## 問 題 第 百 一

次ノ數ノ對數ノ指標ヲ求メヨ。(1—12)

- |           |          |           |           |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1. 5      | 2. 0.5   | 3. 50     | 4. 90     |
| 5.* 900   | 6.* 83.7 | 7.* 0.003 | 8.* 300   |
| 9. 0.0035 | 10. 3500 | 11. 0.76  | 12. 76000 |

次ノ指標ヲモツテキル對數ノ眞數ハ幾桁ノ整数部ヲモツ數カ。(13—16)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 13. 1 | 14. 2 | 15. 0 | 16. 6 |
|-------|-------|-------|-------|

次ノ指標ヲモツ對數ハ小數第何位目ニ始メテ有効數字ノ現レル小數カ。(17—20)

17. -2    18. -5    19. -1    20. -3

次ノ數ノ對數ヲ書ケ。(21—24)

21. 10    22.  $10^2$     23.  $10^{-1}$     24.  $\sqrt{10}$

$\log 0.0375 = \bar{2}.5740$  デアルコトヲ知ツテ、次ノ數ノ對數ヲ求メヨ。(25—27)

25. 3750    26. 0.375    27. 375

$\log 769 = 2.8859$  デアルコトヲ知ツテ次ノ數ヲ對數トスル眞數ヲ求メヨ。(28—30)

28. 5.8859    29.  $\bar{5}.8859$     30. 0.8859  
 $\log 2 = 0.3010$ ,  $\log 3 = 0.4771$  ヲ使ツテ次ノ値ヲ求メヨ。

31.\*  $\log 8$     32.\*  $\log 5.4$     33.\*  $\log 9$

$\log^3 = \log(2^3)$   
 $= 3 \log 2 = 3 \times 0.3010 = 0.9030$   
**73. 對數表ノ使ヒ方**

### I. 與ヘラレタ數ノ對數ヲ求メルコト

【例1】  $\log 28.7$  ヲ求メヨ。

解 コノ數ノ對數ノ指標ハ  $2-1$  即チ  $1$  デアル。次ニ假數ヲ求メルニハ表中(附録II)ニ於テ最左端ニ太ク數ヲ記シテアル行デ  $28$  ヲ搜シ、コノ  $28$  ノアル横ノ列ト、最上列ニ  $7$  トアル縦ノ行トガ交叉スル處ニアル數  $4579$  ガ求メル假數

デアル(表ニハ通常小數點ヲ省イテアル),故ニ  
 $\log 28.7 = 1.4579$

【例2】  $\log 8.367$  ヲ求メヨ。

解 コノ對數ノ指標ハ  $1-1$  即チ  $0$  デアル。サテ假數ハ  $836.7$  ノ對數ノ假數ト同ジデアルガコレハ表中ニナイ、シカシコレヲ挟ム二數  $836$  ト  $837$  トノ假數ヲ(例1)ノヤウニシテ求メレバ  $0.9222$  ト  $0.9227$  デアル。

即チ  $\log 836 = 2.9222$

$\log 837 = 2.9227$

テ、求ムル假數ハコノ  $0.9222$  ト  $0.9227$  トノ間ニアル數デアル。

即チ  $\log 836.7 = 2.9222 + x$

サテ眞數ノ増シガ  $1$  デアレバ、對數ノ増シハ  $2.9227 - 2.9222 = 0.0005$  デアルカラ、眞數ガ  $0.7$  増シタトキノ對數ノ増シハコレニ比例スルモノト見レバ次ノ比例式ガ成立チ、

$$1 : 0.7 = 0.0005 : x$$

コレヨリ  $x$  ヲ求メレバ

$$x = 0.00035$$

コレヲ四捨五入シテ  $x=0.0004$  トシ

$$\begin{aligned} \log 836.7 &= 2.9222 + 0.0004 \\ &= 2.9226 \end{aligned}$$

$$\therefore \log 8.367 = 0.9226$$

【注意】二數ノ差ガソノ各ノ數ニ比シテ極メテ小サイトキニハ、ソノ間デハ對數ノ増シハ大略眞數ノ増シニ比例スルノデアアル。

上ノ例デハ 836 ト 837 トノ差ハ 1 デ、コレハコノ二數ニ對シテ小サイカラ、前ノ様ニ計算シテモヨイノデアアル。

又表中ニアル引續イタニツノ整數ノ對數ノ差(上例デハ 0.0005)ヲ 表差 トイフ。

各ノ表差 = 0.1, 0.2, …… 0.9 ヲ掛ケタ積ヲ比例部分ト記シテアル處ニ掲ケテアルカラ、コレヲ使用スレバ前ノ  $x$  ハ直チニ求メラレル。

ヨツテ次ノ形式デ演算スル。

演算

$$\begin{aligned} \log 8.36 &= 0.9222 && \text{表差 } 5 \\ &7 && \dots 3.5 \\ \hline \therefore \log 8.367 &= 0.9226 \end{aligned}$$

【注意1】表差ハ 0.0005 デアルケレドモソノ

末位ハ 4 桁ノ對數表デハ常ニ小數點下第 4 位デアアルカラ、演算ノトキ表差ハ整數ノ形ニ書イテオク。

【注意2】卷末ノ第二表デハ上ニ述べタ  $x$  ヲモ表ニシテ掲ゲテアルカラ、コノ表ハ使用上一層便利デアアル。

【例3】  $\log 29.64$  ヲ求メヨ。

$$\begin{aligned} \text{演算} \quad \log 29.6 &= 1.4713 && \text{表差 } 15 \\ &4 = \dots \dots 6.0 \\ \hline \therefore \log 29.64 &= 1.4719 && (\text{答}) \end{aligned}$$

【例4】  $\log 0.03018$  ヲ求メヨ。

$$\begin{aligned} \text{演算} \quad \log 0.0301 &= \bar{2}.4786 && \text{表差 } 14 \\ &8 = \dots \dots 11.2 \\ \hline \therefore \log 0.06378 &= \bar{2}.4797 && (\text{答}) \end{aligned}$$

## 問 題 第 百 二

次ノ各數ノ對數ヲ求メヨ。

- |               |            |           |
|---------------|------------|-----------|
| 1. 3248       | 2. 3.142   | 3. 0.8539 |
| 4.* 0.0054728 | 5.* 2.8883 | 6.* 87640 |

II. 與ヘラレタ對數ニ對スル眞數ヲ求メルコト。

【例】  $\log x = 2.5388$  カラ  $x$  ヲ求メヨ。

解 表中對數ヲ記シテアル所ニ丁度 5388 ハ  
ナイガ、コレヲ挾ム 5378 ト 5391 ガアツテ、コレニ  
對應スル眞數ヲ見レバ、直チニ

$$\log 345 = 2.5378$$

$$\log 346 = 2.5391$$

デアルカラ

$$\log\{345 + (\text{正ノ小數 } y)\} = 2.5388$$

デアル。

サテ 345 ト 346 ノ對數ノ表差ハ 0.0013 デアル、

$$\text{マタ } 2.5388 - 2.5378 = 0.0010$$

デアルカラ、前ニ述ベタヤウニ

$$1 : y = 0.0013 : 0.0010$$

トナリ

$$y = \frac{10}{13}$$

コノ割り算ヲナス代リニ比例部分ノ所デ表  
差 13 ニ掛ケテ 10 ニ近イ數ヲ見レバ 0.8 デアル、即  
チ  $13 \times 0.8 = 10.4$  デアルカラ、直チニ  $y = 0.8$  トスル、  
即チ對數 2.5388 ニ對スル眞數ハ 345.8 デアル。

故ニ  $2.5388$  ニ對スル眞數ハ 0.03458 デアル。

ヨツテ次ノヤウニ演算スル。

演算

$$\begin{array}{r} \log x = 2.5388 \quad \text{表差 } 13 \\ \underline{2.5378 \quad 0.0345} \\ 10 \\ \underline{10.4 \quad 8} \\ x = 0.03458 \end{array}$$

### 問 題 第 百 三

次ノ數ヲ對數トスル數ヲ求メヨ。

- |     |        |     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 1.  | 3.5682 | 2.  | 0.6914 | 3.  | 1.6808 |
| 4.* | 0.8530 | 5.* | 2.0286 | 6.* | 3.8200 |

### III. 對數ヲ利用シテ計算スルコト。

【例1】  $\sqrt[3]{0.3827 \times 0.7967}$  ヲ計算セヨ。

演算 求メル數ヲ  $x$  トオケバ

$$\log x = \frac{1}{3} [\log 0.3827 + \log 0.7967]$$

$$\log 0.3827 = \bar{1}.5829$$

$$\log 0.7967 = \bar{1}.9013$$

$$\therefore \log x = \frac{1}{3} [\bar{1}.4842]$$

$$\begin{aligned} \log x &= \frac{1}{3} [\bar{1}.4842] \\ &= \frac{1}{3} [\bar{3} + 2.4842] \\ &= \bar{1}.8281 \end{aligned}$$

コレヲ82頁〔例〕ノヤウニ計算スレバ

$$\begin{array}{r} \log x = \bar{1}.8281 \\ \bar{1}.8280 \quad 0.673 \quad \text{表差} 7 \\ \hline \quad \quad \quad 1 \quad \quad 1 \\ \hline \quad \quad \quad x = 0.6731 \quad \text{答} \quad 0.6731 \end{array}$$

【注意】  $\frac{1}{3} [\bar{1}.4842]$ ヲ計算スルニ指標ヲ正或ハ負ノ整数ニセネバナラヌカラ  $\bar{1}.4842 = \bar{3} + 2.4842$ トシテ負ノ整数部ハ除數3ノ倍数ニシ、同時ニ他ノ部ハ3ヨリ小サイ正ノ數トシテオク。

【例2】  $\frac{1.256 \times 0.672}{3.142}$ ヲ計算セヨ。

解 求メル數ヲ  $x$ トスレバ

$$\begin{aligned} \log x &= \log 1.256 + \log 0.672 - \log 3.142 \\ \log 1.256 &= 0.0990 \\ \log 0.672 &= \bar{1}.8274 \\ -\log 3.142 &= -0.4972 \\ \hline \log x &= \bar{1}.4292 \\ \bar{1}.4281 &\quad 0.268 \quad \text{表差} 17 \\ \hline \quad \quad \quad 11 \\ \hline \quad \quad \quad 10.2 \quad \quad 6 \\ \hline \quad \quad \quad x = 0.2686 \quad \text{答} \quad 0.2686 \end{aligned}$$

【注意】 スベテ對數表ヲ使用シタ計算デハ、表ノ性質上答ヲ末位マデ正確ニ求メラレナイコトが多い。

## 問 題 第 百 四

次ノ計算ヲセヨ。

1.  $4.57 \times 6.28$
2.  $3.2 \times 24.76$
3.  $(62.25)^5$
4.  $3.142 \div 67.8$
- 5.\*  $3.258 \div 679.6$
- 6.\*  $(1.06)^{10}$

## 74. 應用問題

【例1】 高サハ4.2糎、底面ノ圓ノ半径ハ2.5糎ナル直圓錐ノ體積ヲ求メヨ。但シ  $\pi = 3.14$

解 高サヲ  $h$  糎、底面ノ半径  $r$  糎、求メル體積ヲ  $V$  立方糎トスレバ、 $V$ ヲ求メル公式ハ

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

$$\therefore \pi = 3.14, \quad r = 2.5, \quad h = 4.2 \quad \text{トスレバ}$$

$$V = \frac{3.14 \times 2.5^2 \times 4.2}{3}$$

$$\text{故ニ} \quad \log V = \log 3.14 + 2 \log 2.5 + \log 4.2 - \log 3$$

$$\begin{array}{r}
 \log 3.14 = 0.4969 \\
 2\log 2.5 = 0.7958 \\
 \log 4.2 = 0.6232 \\
 \hline
 (-\log 3) = \bar{1}.5229 \\
 \log V = 1.4388 \quad \text{表差 } 15 \\
 \hline
 4378 \dots\dots 274 \\
 10 \dots\dots 7 \\
 \hline
 \therefore V = 27.47
 \end{array}$$

答 27.47 立方糎

【注意】 4.2 は 3 で割り切レルカラ、  
 $V = 3.14 \times 2.5^2 \times 1.4$  トシテカラ對數表ヲ使用シタ  
 方ガヨイ。

### 問 題 第 百 五

1. 體積 3861 立方糎デアアル圓壺形ノ器デ底ノ直徑ト高サトガ相等シイ。コノ半徑ヲ小數點下第二位マデ求メヨ。但シ  $\pi = 3.14$  トスル。
2. 或人初メノ月ニ 2 錢, ソノ次ノ月ニハ 6 錢, ソノ次ノ月ニハ 18 錢トイフヤウニ, 次第ニ前月ノ 3 倍ヅツ貯金シテ行ツタラ, 或月ニハ 43 圓 74 錢貯金セネバナラナカツタ。コノ月ハ幾月目デアアルカ。
3. 直徑ガ 3.12 糎デアアル球ノ體積ヲ求メヨ。

但シ  $\pi = 3.14$ , 球ノ體積  $= \frac{4}{3}\pi r^3$  ( $r =$  半徑)

- 4.\* 或學校ノ砲丸投ガ競技用ノ鐵丸ノ直徑ハ 12 糎アル。今コノ鐵ノ比重ヲ 7.5 トスレバ, コノ砲丸ノ重サハ何程アルカ。
- 5.\* 或商人 2000 圓ヲ資本金トシテ商業ヲ始メ, 毎年ノ年ノ資本金ノ 2 割ノ利益ヲ得テ次第ニ資本金ニ加ヘテ行ケバ, 10 年後ニハ資本金何程トナルカ。

### 雜 題 第 八

對數表ヲ用ヒテ次ノ計算ヲセヨ。

1.  $4.285 \div 325.7$
2.  $3.14 \times 52.4 \times 12^2$
3.  $\frac{45.3 \times 78.21 \times 45}{85.35}$
- 4.\*  $\frac{52000 \times 38}{1.06^5}$
- 5.\*  $\sqrt{\frac{3.9 \times 884.4 \times 61}{9.135 \times 3.6 \times 24.6}}$
- 6.\*  $\sqrt[3]{\frac{8.2 \times 3.14 \times 4.2}{1.21 \times 0.9 \times 86.07}}$
7. 靜止ノ有様カラ落チタ物體ノ落下ノ速度毎秒  $V$  糎ハ重力ニヨル加速度常數ヲ  $g$ , コノ速度  $V$  ヲ得ルマデニ落下シタ距離ヲ  $S$  糎トバスレ  $V = \sqrt{2gS}$  ニテ與ヘラレル。今或物體ガ 12 米ノ屋上カラ地上ニ落下シタ瞬間ノ速サヲ求メヨ。但シ  $g = 980$  トスル。
8. 1, 1.06, 1.06<sup>2</sup>.....ノ第 15 項ヲ求メヨ。



9. 或人子供ノ生レタ日ニ1圓貯金シ、次ノ誕生日ニハ2圓、マタ次回ハ4圓トイフ割合ニ貯金シテ行ツタ。コノ子供ガ滿12歳トナツタトキハ何程貯金スルコトトナルカ。マタ貯金總額ハ幾ラカ。(利子ハ考ヘズ)
10. 初日ニ1錢、二日目ニ2錢、三日目ニハ4錢トイフヤウニ次第ニ毎日ソノ前日ノ2倍ダケ30日間金ヲ積ミ立テルトキハ、總積立金何程トナルカ。(單位萬圓デ表セ)
11. 或市ノ人口ハ200萬デ、人口増加ノ割合ハ約2%デアル。今コノ割合ヲ持續スルモノトスルトキハ、10年後ニハ人口約何程トナルベキカ。
- $\log 2 = 0.3010, \quad \log 3 = 0.4771$  ナルコトヲ知ツテ次ノ式ノ値ヲ求メヨ。(12—15)

$$12.* \log \sqrt[3]{\frac{12}{25}} \qquad 13.* \log 2.5 - \log \sqrt{2}$$

$$14.* \log \frac{1}{\sqrt[3]{16}} - \log \frac{1}{\sqrt[4]{3}} + \log \frac{9}{8}$$

$$15.* \log 7.2 - \log 1.2 + \frac{1}{2} \log 18 - \log 2 \frac{1}{4}$$

## 第十二篇 歩合算

## 75. 歩合算ノ公式

比  $\frac{B}{A}$  ノ値ヲ小數デ表シタトキ、コレヲ 歩合 トイフコトガアル。コノ場合ニハ A ヲ 元高、B ヲ 歩合高 トイフ。故ニ歩合ヲ  $r$  デ表セバ

$$r = \frac{B}{A} \qquad (1)$$

從ツテ  $B = Ar \qquad (2)$

$$A = \frac{B}{r} \qquad (3)$$

コレガ歩合算ノ基礎ノ公式デ、A, B,  $r$  ノウチニツヲ知レバ他ノ一ツヲ求メルコトガ出來ル。元高ト歩合高トノ和ヲ 合計高、元高カラ歩合高ヲ引イタ殘ヲ 殘高 トイフ。

元高ヲ A, 歩合ヲ  $r$ , 合計高ヲ S, 殘高ヲ D デ表セバ、歩合高ハ  $Ar$  デアルカラ

$$S = A + Ar = A(1+r) \qquad (4)$$

$$D = A - Ar = A(1-r) \qquad (5)$$

【例】或書物ヲ原價ノ3割増ニ定價ヲツケ、定

價ノ1割2分引デ賣ツタ。利益ノ原價ニ對スル歩合ハ何程カ。

解 原價ヲ  $x$ , 求メル歩合ヲ  $r$  トスレバ, 定價ハ  $x(1+0.3)$  デアルカラ, 賣價ハ  $x(1+0.3)(1-0.12)$  デアル。マタ利益ハ原價ニ對スル歩合高即チ  $rx$  デアルカラ, 賣價ハ  $x+rx$  即チ  $x(1+r)$  デモ表サレル。

$$\text{故ニ} \quad x(1+0.3)(1-0.12) = x(1+r)$$

$$1.3 \times 0.88 = 1+r$$

$$\therefore \quad r = 0.144$$

答 1割4分4厘

### 問 題 第 百 六

1. 昨年マデ45圓ノ寫眞機ガ今年ハ54圓トナツタ, 幾割ノ騰貴デアルカ。
2. 正札ノ1割引ニ賣ツテモ, ナホ2割5分ノ利益ガアツタトスレバ, 正札ハ原價ノ幾割増ニシテアツタノカ。
3. 物價騰貴ノタメ, 或商品ヲ時價ノ8掛デ賣ツテモ, ナホ原價ノ2割ノ利益ガアルトイフ。

原價6圓ノモノハ時價幾何デアルカ。

4. 或人ガ或商品ニツノ原價トツノ1割ニ當ル見越利益ト原價ノ1割ニ當ル仕入費用トノ和ヲ保險金額トシテ火災保險ニツケタ。ツノ保險料ノ歩合ハ2分デ, 保險料ハ75圓デアツタ。コノ商品ノ原價ハ幾許カ。

5.\* 二年前ニ125圓カカツタ品物ヲ今作レバ, 材料ハ7.5割賃金ハ二倍ニ騰貴シタタメニ230圓カカルトイフ。コノ材料及ビ賃金ハモト何程デアツタカ。

6.\* 或人ガ500圓デ甲, 乙二種ノ品物ヲ仕入レ, 甲デハ6分ヲ儲ケ, 乙デハ4分ヲ儲ケタガ, 總利益ハ資金ノ5分ヨリ1圓少イトイフ。甲ノ品物ノ仕入値段ヲ求メヨ。

### 76. 利 率

金錢貸借ノ場合ニ於テ, 單位期間ニ生ズル利息ガ元金ニ對スル歩合ヲ 利率 トイフ。

元金  $A$ , 利息  $B$ , 利率  $r$ , 期間ヲ  $t$  トスレバ

$$B = Art \quad (1)$$

從ツテ元利合計  $S$  ハ

$$S = A(1 + rt) \quad (2)$$

コノヤウニ利息ガ期間ニ比例スル計算法ヲ後ニ説明スル複利法ト區別シテ單利法トイフ。

利率ヲ計算スル單位期間ガ一箇年ノトキハコレヲ年利率、一箇月ノトキハ月利率トイフ。單ニ利率トイヘバ、年利率ノコトデアアル。マタ元金 100 圓ニ對スル一日ノ利息ヲ日歩トイフ。

### 問 題 第 百 七

1. 3600 圓ヲ年利率 8 分デ 2 年 3 箇月間貸セバ、利息ハ幾ラトナルカ。 ( $t = 2\frac{3}{12} = 2\frac{1}{4}$ トセヨ)
2. 日歩 1.2 錢ハ年利率何程トナルカ。
3. 或人ガ金 800 圓ヲ二口ニ分ケ、甲ニハ日歩 2 錢デ 200 日貸シ、乙ニハ年利 5 分デ 200 日貸シタ。ソシテ乙ノ方ノ利息ガ甲ノ方ヨリモ 8.5 圓多カッタトイフ。乙ニハ幾ラ貸シタカ。但シ 1 年ハ 360 日トシテ計算セヨ。

### 77. 手形ノ割引

手形(何月何日ニ金幾圓ヲ渡スト記シテアル證書)ヲ約束ノ期日前ニ支拂フ場合ニハ、現ニ支拂ヲスル日カラ約束ノ期日マデニ生ズル利息ヲ引キ去ツタ残りヲ支拂フノデアアル。コレヲ手形ノ割引トイヒ、引キ去ル高ヲ割引高、割引ニ用ヒタ利率ヲ割引歩合、實際支拂フ高ヲ現價、手形面ノ金額ヲ額面高トイフ。即チ今或手形デ

A 圓 = 額面高

r = 割引歩合

t = 期數

P 圓 = 現價

トスレバ、コノ期間ニ手形カラ生ズル利息ハ  $Art$  圓デアアルカラ

$$P = A - Art = A(1 - rt) \quad (1)$$

トナル。コノ計算法ヲ銀行割引トイフ。

理論上カライヘバ、現價  $P'$  圓トコノ  $P'$  圓ガ割引當日カラ支拂期日マデヲ期間トシタトキノ利息  $P'rt$  圓トノ和ガ丁度額面高  $A$  圓ニナレバ

ヨイ譯デアアルカラ、コノ方法デ計算スレバ、

$$A = P'(1 + rt)$$

$$\text{從ツテ } P' = \frac{A}{1 + rt} \quad (2)$$

トナル。コノ計算法ヲ 眞割引 トイフ。

銀行割引ニヨル現價 P 圓ハ眞割引ニヨル現價 P' 圓ヨリモ小サイ。即チ(1)ト(2)カラ

$$\begin{aligned} P' - P &= \frac{A}{1 + rt} - A(1 - rt) \\ &= \frac{A - A(1 - rt)(1 + rt)}{1 + rt} \end{aligned}$$

$$\therefore P' - P = \frac{A}{1 + rt} \times r^2 t^2 \quad (3)$$

即チ P' - P ハ正デアアル。

$$\therefore P' > P$$

【注意】 實際ノ場合ニハコノ  $rt$  ガ小サイノデアアル、故ニ(3)式ノ P' ト P トノ差モ僅少デアアル。銀行デハ眞割引ノ計算ガ不便デアアルカラ、實際ニハ銀行割引ヲ用ヒル。コレ銀行割引ノ名稱ノ起ツタ所以デアアル。コノ後單ニ割引トイヘバ銀行割引ノコトデアアル。

【例】 額面 600 圓、今カラ 3 箇月後ニ支拂ハレ

ル手形ノ割引高及ビ現價ハ幾ラカ。但シ割引歩合ハ年 8 分デアアル。

解 銀行割引ノ現在價格ハ

$$600 \times \left(1 - \frac{0.08}{4}\right) = 588 \text{ 圓, } \text{割引高ハ}$$

$$600 \times \frac{0.08}{4} = 12 \text{ 圓.}$$

答 割引高 12 圓, 現價 588 圓

【注意】 コレヲ眞割引ニスレバ、現在價格ハ

$$600 \div \left(1 + \frac{0.08}{4}\right) = 588.23 \text{ 圓強 } \text{デアアル.}$$

### 問 題 第 百 八

1. 額面 300 圓ノ手形ヲ支拂期日ヨリ 30 日前ニ銀行デ割引シテ 299.01 圓ヲ受ケ取ツタトスレバ、割引日歩ハ幾ラカ。(厘マデ)
2. 割引日歩 2 錢 3 厘デ 120 日後拂ノ手形ノ現價ガ 9724 圓トスレバ、額面高ハ幾許デアアルカ。
3. 額面 600 圓、振出時日四月十五日デ、ソレカラ 30 日後ニ支拂ハルベキ手形ヲ五月三日ニ

\* 銀行デハ割引當日及ビ支拂日ヲ割引ノ日數中ニ加ヘル。

割引日歩2.2錢デ割引スレバ幾圓受取レルカ。

- 4.\* 30日後 = 支拂ハレル或手形ヲ日歩1.5錢デ割引シテ受取ツタ手形仲買人ガ翌日コレヲ銀行デ日歩1.2錢デ再割引シテ差引3.06圓ノ利益ヲ得タ。コノ手形ノ額面高ヲ求メヨ。

### 78. 平均支拂期日

【例】或日カラ起算シテ夫々 $l$ 日, $m$ 日, $n$ 日後ニ支拂ハレル額面 $A$ 圓, $B$ 圓, $C$ 圓ノ手形ヲ一度ニ支拂フベキ平均期日ヲ計算セヨ。

解 求メル平均期日ヲ起算日カラ $x$ 日後トシ、一日ノ利率ヲ $r$ トスレバ、起算日ニ於ケルコノ三種ノ手形ノ現價ハ夫々

$$A(1-rl) \text{ 圓}$$

$$B(1-rm) \text{ 圓}$$

$$C(1-rn) \text{ 圓}$$

デアル。マタ起算日カラ $x$ 日後ニ支拂ハレル額面總計 $(A+B+C)$ 圓ニ對スル現價ハ

$$(A+B+C)(1-rx) \text{ 圓}$$

$$\therefore A(1-rl) + B(1-rm) + C(1-rn) = (A+B+C)(1-rx)$$

デアル。コレヲ解イテ

$$x = \frac{Al + Bm + Cn}{A + B + C}$$

【注意】コノ式デモ分ルヤウニ利率 $r$ ニハ關係ガナイ。マタ支拂期日ヲ曆ノ某月某日ト答ヘル場合ニハ、起算日ニ關係ガナイ。故ニ計算ニ都合ノヨイ日ヲ起算日ニトルガヨイ。

### 問 題 第 百 九

1. 三種ノ手形ガアツテ、夫々額面800圓三月二十一日拂、額面700圓三月三十日拂、額面600圓四月四日拂デアル。コレ等ノ手形ノ平均支拂期日ヲ求メヨ。
2. 五月五日ニ100圓、六月十四日ニ150圓、六月十六日ニ200圓、六月二十五日ニ250圓ヲ支拂フトイフ四口ノ金額ヲ一時ニ支拂フニハ、ソノ平均支拂期日ヲ何月何日ニスレバヨイカ。但シ若シ一日ノ端下ガ出來タナラ一日トセヨ。

## 79. 複利法

郵便貯金ノヤウニ一單位期間ノ利息ヲ計算シテ、コレヲ次期ノ元金ニ繰リ込  
ンデ新シイ元金トシ、マタコノ新元金ニ  
對シテ一單位期間ノ利息ヲ計算シテ次  
期ノ元金ニ繰リ込ミ、次第ニコノヤウニ  
續ケル利息ノ計算法ヲ 複利法 トイフ。

最初ノ元金ヲ  $A$  圓、單位期間ノ利率ヲ  $r$ 、期間  
ノ數ヲ  $n$ 、第  $n$  期ノ終リノ元利合計ヲ  $S$  圓トス  
レバ

第一期ノ終リノ元利合計ハ  $A(1+r)$  圓  
デ、コレハ第二期ノ始ノ元金デア  
ルカラ、

第二期ノ終リノ元利合計ハ

$$A(1+r)(1+r) \text{ 圓即チ } A(1+r)^2 \text{ 圓}$$

デア  
ル。

サテ或單位期間ノ始ノ元金ニ  $(1+r)$  ヲ掛ケ  
タモノガ、ソノ期ノ終リノ元利合計デ、コレガ次  
ノ單位期間ノ元金トナルノデア  
ル。ヨツテ

第三期ノ終リノ元利合計ハ

$$A(1+r)(1+r)(1+r) \text{ 圓 即チ } A(1+r)^3 \text{ 圓}$$

トナリ、漸次  $(1+r)$  ヲ掛ケレバヨイノダカラ、  
第  $n$  期ノ終リノ元利合計ハ

$$S = A(1+r)^n \quad (1)$$

圓トナル。コレガ複利法ノ公式デア  
ル。

終リノ元利合計  $A(1+r)^n$  圓ヨリ最初ノ元金  $A$   
圓ヲ引イタモノヲ全期間ノ 複利 トイフ。

【注意】  $(1+r)^n$  ノ計算ハ期間ガ大キイトキハ  
極メテ煩雜デア  
ルカラ、豫メ種々ナ利率ニツイ  
テ計算シテ、コレヲ表ニ作ル。ソレガ複利表デ  
アル。(卷末附録 III)

【例 1】 年利率ヲ 6 分トシ、半箇年毎ニ利子ヲ  
預金ニ繰リ入レルト、560 圓ノ預金ハ 6 箇年後  
ニ何程トナルカ。

解 上ノ公式(1)デ

$$A=560, \quad r=0.03, \quad n=12 \quad \text{トオケバ}$$

$$\begin{aligned} S &= 560(1+0.03)^{12} \\ \log S &= \log 560 + 12 \log 1.03 \\ \log 560 &= 2.7482 \\ + 12 \log 1.03 &= 0.1536 \end{aligned}$$

$$\log S = 2.9018 \quad \text{表差 5}$$

$$9015 \dots 797$$

$$3 \dots \dots 6$$

$$S = 797.6$$

答 約 798 圓

【注意1】 對數表ハ四桁ノモノヲ使用シタカラ多少ノ誤差ガアル。以下モ亦對數計算ニハソノ結果ノ末位ニ誤差ガ起ルモノトスル。コノ例デハ  $12\log 1.03$  ニ可ナリ誤差ガアル。

【注意2】 郵便貯金ハ元金ノ拾錢未滿ニ利子ヲツケナイ。マタ利息ノ一錢未滿ハ切り捨テルカラ、上ノヤウニ計算スルコトハ出來ナイ。一期毎ニ計算スルノデアアル。

【注意3】 銀行預金ノ利子計算デハ元金ノ一期未滿ニハ利子ヲツケズ、マタ利子一錢未滿ハ切り捨テル。故ニ矢張り一期毎ニ計算スルノデアアル。

【例2】 年利 5 分、一年毎ノ複利デ今カラ 5 箇年後ニ元利合計 3000 圓ヲ得ル元金<sup>\*</sup>ヲ求メヨ。

解 求メル元金ヲ  $x$  圓トスレバ

$$3000 = x(1 + 0.05)^5$$

$$\therefore x = \frac{3000}{1.05^5}$$

\* コノ元金ノコトヲ又元利合計 3000 圓ニ對スル現在價格トモイフ。カヤウナ現在價格ヲ表ニシタモノヲ現價表トイフ。

$$\log x = \log 3000 - 5\log 1.05$$

$$\log 3000 = 3.4771$$

$$-5\log 1.05 = -0.1060$$

$$\log x = 3.3711$$

$$3711 \dots 2350$$

$$x = 2350$$

答 約 2350 圓

## 問 題 第 百 十

1. 元金 2800 圓、年利率 4 分 5 厘、一年毎ノ複利デ 7 箇年後ノ元利合計ヲ求メヨ。
2. 元金 1200 圓、年利率 5 分、半年毎ノ複利法デ 5 年 8 箇月後ノ元利合計ヲ求メヨ。  
(先ヅ 5.5 年間ノ元利合計ヲ求メ、2 箇月分ハ別ニ計算スルノデアアルガ  $n = 11\frac{1}{3}$  トシテモ大差ハナイ)
3. 年利率 6 分、半年毎ノ複利デ 10 箇年後ニ元利合計 1500 圓トナルベキ元金ヲ求メヨ。
4. 年 4.5 分、半年毎ノ複利デ 5 箇年後ニ受取ル金高 800 圓ノ現在價格ヲ圓ノ位マデ求メヨ。
5. 元金 3000 圓ヲ年利若干ノ複利デ借り受ケ、4 年後ニ元利合計 3647 圓ヲ支拂ツタトスレバ、年利率ハ幾許カ。

6. 元金 72500 圓, 一年毎ノ複利デ 2 年後ニ得ラレル元利合計ト, 元金 72900 圓ガ同ジ利率ノ單利法デ同ジ期間ニ得ラレル元利合計ト相等シイ。コノ利率ヲ求メヨ。
7. 元金 8000 圓, 1 年毎ノ複利デ 24 年間ニ元利合計 25800 圓トナツタトスレバ, コノ年利率ハ幾許デアルカ。
8. 一年毎ノ複利デ 10 年後ノ元利合計ガ丁度元金ノ二倍トナルタメニハ, 年利率ヲ何程トスレバヨイカ。

【例 3】 元金 500 圓, 年利 6 分, 一年毎ノ複利デ元利合計 1518.2 圓トナル期間ヲ求メヨ。

解  $S=A(1+r)^n$  ニ於テ兩邊ノ對數ヲトレバ  
 $\log S = \log A + n \log(1+r)$

サテ  $S=1518.2$ ,  $A=500$ ,  $r=0.06$

$$\therefore n = \frac{\log S - \log A}{\log(1+r)} = \frac{\log 1518.2 - \log 500}{\log 1.06}$$

$$\therefore n = \frac{3.1813 - 2.6990}{0.0253} = \frac{0.4823}{0.0253}$$

= 19.06 餘 答 19 年餘

9. 年利率 8 分, 一年毎ノ複利デ金 800 圓ヲ幾

年間貸シテオケバ, 元利合計ガ 1599.2 圓トナルカ。

- 10.\* 年利 1 割 2 分, 半年毎ノ複利デ幾年經テバ元利合計ガ元金ノ二倍トナルカ。

$(S=A(1+r)^n)$  ニ於テ  $S=2$ ,  $A=1$ ,  $r=0.12 \div 2$  トシテ  $n$  ヲ求メヨ。

- 11.\* 元金 1000 圓, 年利 5 分 5 厘, 半年毎ノ複利デ何年經テバ元利合計 5000 圓トナルカ。

## 80. 年賦積立金

$n$  年間毎年末ニ金  $a$  圓ヅツ, 年利率  $r$ , 一年毎ノ複利デ預金ヲスレバ, 第  $n$  年目ノ終リノ元利合計ハ次ノヤウニシテ求メラレル。

第一回ノ預金  $a$  圓ガ第  $n$  年目ノ終リニハ  
 $a(1+r)^{n-1}$  圓

第二回ノ預金  $a$  圓ガ第  $n$  年目ノ終リニハ  
 $a(1+r)^{n-2}$  圓

トナル。次第ニカヤウニシテ最後ノ預金即チ第  $n$  年目ノ終リノ  $a$  圓ハツノママデ利息ヲ生マナイ。



故ニ第  $n$  年目ノ終リノ元利合計ノ總計ヲ  $S$  圓トスレバ

$$S = a + a(1+r) + a(1+r)^2 + \dots + a(1+r)^{n-2} + a(1+r)^{n-1}$$

コレヲ簡單ニスレバ、等比級數ノ和ヲ求メル公式ニヨリ、

$$S = \frac{a\{(1+r)^n - 1\}}{r} \dots\dots\dots (2)$$

コレガ年賦積立金ノ公式デアル。

【注意】 若シ毎年ノ始メニ金  $a$  圓ヅツヲ預ケルトスレバ

$$S = \frac{a(1+r)\{(1+r)^n - 1\}}{r}$$

トナル。

【例】 今年生マレタ太郎ノタメニ今年カラ年末毎ニ金 50 圓宛ヲ預ケ置クトキハ、年利 5 分、一年毎ノ複利デ太郎ガ數ヘ年 18 歳トナル年ノ終リニハ元利合計何程トナルカ。

但シ  $\log 1.05 = 0.0211893$

解  $S = \frac{a}{r}\{(1+r)^n - 1\}$  デ

$a = 50, r = 0.05, n = 18$

デアルカラ、次ノヤウニシテ  $S$  ヲ求メル。

$$\log(1+r) = 0.0211893$$

$$18(\times)$$

$$1695144$$

$$211893$$

$$\log(1+r)^n = 0.3814$$

$$(1+r)^n = 2.407$$

$$(1+r)^n - 1 = 1.407$$

$$\log\{(1+r)^n - 1\} = 0.1483$$

$$\log a = 1.6990$$

$$(-\log r) = 1.3010$$

$$\log S = 3.1483$$

$$S = 1407$$

答 1407 圓

問 題 第 百 十 一

1. 年 6 分ノ複利デ毎年ノ終リニ 80 圓ヅツ 15 年間預ケルトキハ、15 年目ノ終リニ元利合計何程トナルカ。但シ  $\log 1.06 = 0.0253059$
2. 年 5 分ノ複利デ毎年ノ初メニ 100 圓ヅツ 20 年間預ケルトキハ、20 年目ノ終リニ元利合計何程トナルカ。但シ  $\log 1.05 = 0.0211893$
3. 年 4 分ノ複利デ毎年末ニ何圓ヅツ同ジ金高ヲ預ケ置ケバ、10 年目ノ終リニ元利合計ガ 5000 圓トナルカ。但シ  $\log 1.04 = 0.017033$

81. 年賦償還

金  $A$  圓ヲ年利率  $r$ , 一年毎ノ複利デ借リ入レ,  
コレヲ今カラ一年毎ニ同額ノ金  $a$  圓ツツヲ償  
還シ, 丁度第  $n$  年目ノ終リニ皆済トスルニハ, コ  
ノ年賦金  $a$  圓ヲ何程トナスベキカ。

$A$  圓ヲ借リテカラ第一年目ノ終リニハ元利  
合計  $A(1+r)$  圓トナル, コノトキ  $a$  圓ヲ返スカラ,  
第二年目ノ初メノ元金ハ  $\{A(1+r)-a\}$  圓, 同様ニ  
第二年目ノ終リノ元利合計

$$= \{A(1+r)-a\}(1+r) \text{ 圓} = \{A(1+r)^2 - a(1+r)\} \text{ 圓}$$

コノトキニ第二回目ノ  $a$  圓ヲ返スカラ

第三年目ノ初メノ元金

$$= \{A(1+r)^2 - a(1+r) - a\} \text{ 圓}$$

第三年目ノ終リノ元利合計

$$= \{A(1+r)^3 - a(1+r)^2 - a(1+r)\} \text{ 圓}$$

第四年目ノ初メノ元金

$$= \{A(1+r)^3 - a(1+r)^2 - a(1+r) - a\} \text{ 圓}$$

第  $n$  年目ノ初メノ元金

$$= \{A(1+r)^{n-1} - a(1+r)^{n-2} - a(1+r)^{n-3} - \dots - a(1+r) - a\} \text{ 圓}$$

第  $n$  年目ノ終リノ元利合計

$$= \{A(1+r)^n - a(1+r)^{n-1} - a(1+r)^{n-2} - \dots - a(1+r) - a\} \text{ 圓}$$

コノトキ更ニ  $a$  圓ヲ返シテ全部返スコトニ  
ナル。即チ

$$0 = A(1+r)^n - a(1+r)^{n-1} - a(1+r)^{n-2} - \dots - a(1+r) - a$$

$$\therefore A(1+r)^n = a[(1+r)^{n-1} + (1+r)^{n-2} + \dots + (1+r) + 1]$$

$$\text{ヨツテ } \frac{a}{r} \{(1+r)^n - 1\} = A(1+r)^n$$

$$\begin{aligned} \therefore a &= \frac{Ar(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \\ &= \frac{Ar}{1 - (1+r)^{-n}} \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

コレカ年賦金ノ公式デアル。

【例】金 20000 圓ヲ年利率 4 分, 一箇年毎ノ複  
利デ借リ入レ, コレヲ 10 箇年賦デ返済スルニハ,  
年賦金ヲ何程トスレバヨイカ。

但シ  $\log 1.04 = 0.017033$

$$\text{解 } a = \frac{Ar}{1 - (1+r)^{-n}} \text{ デ}$$

$$A = 20000, \quad r = 0.04, \quad n = 10 \text{ トシテ}$$

$a$  ヲ求メルコトガ出來ル。即チ

$$\log(1+r) = 0.017033$$

$$\frac{\log(1+r)^n = 0.1703}{10(\times)}$$

$$\log(1+r)^{-n} = \bar{1}.8297$$

$$(1+r)^{-n} = 0.6757$$

$$1 - (1+r)^{-n} = 0.3243$$

$$\frac{[-\log\{1 - (1+r)^{-n}\}] = 0.4891}{}$$

$$\log A = 4.3010$$

$$\log r = \bar{2}.6021$$

$$\log a = 3.3922$$

$$a = 2467$$

答 2467 圓

問 題 第 百 十 二

1. 或人ガ或年ノ初メニ金 5000 圓ヲ借リ入レ、コレヲ年利 6 分デ 20 年間ノ年賦デ償還スルニハ、毎年末ニ金何程宛償却スレバヨイカ。

$$\log 1.06 = 0.0253059$$

2. 或人ガ金 6000 圓ヲ年利 5 分、一年毎ノ複利デ借リ入レ、コレヲ 10 箇年賦デ返濟スルニハ、年賦金ハ幾ラデヨイカ。  $\log 1.05 = 0.0211893$

82. 年 金

金 A 圓ヲ年利率 r ノ複利デ預ケテ置イテ、預ケ入レノ日ヨリ一箇年毎ニ毎回等額ノ金高 a 圓ヲ受ケ取り、第 n 回目ニテ全部取り盡サウトスルトキニ、毎回受取ルベキ金高ヲ 年金 トイフ。

コレハ金 A 圓ヲ人ニ貸シテ、一箇年目毎ニ a 圓ヅツ n 箇年賦デ全部償還シテ貰フ年賦償還ト同様ニ見做スコトガ出來ルカラ、A, a, r, n ノ關係ハ年賦償還ノ場合ト同様ニ

$$A(1+r)^n = \frac{a}{r} \{(1+r)^n - 1\}$$

$$\therefore A = \frac{a}{r} \{1 - (1+r)^{-n}\} \dots\dots\dots (4)$$

コレガ 年金算ノ公式デアル。

即チ今、金 A 圓ヲ預ケ置ケバ、ソレヨリ一箇年目毎ニ金 a 圓ヅツ引キ出シテ、第 n 年目ノ終リニ盡キルコトトナルノデアル。

【注意】 上ノ式ニ於テ n ヲ次第ニ大キクスレバ、 $(1+r)^{-n}$  ハ次第ニ小サクナツテ、n ガ限リナク大キクナレバ  $(1+r)^{-n}$  ハ 0 ニ近ヅク、コノ場

合ニ於テ

$$A = \frac{a}{r}$$

トナル。コレハ永久ニ毎年  $a$  圓ヅツ受ケ取ル  
ベキ 永續年金ノ現價 ヲ示スノデアル。

實際ニ金  $A$  圓ヲ預ケ置ケバ、ソノ元金ニ手ヲ  
ツケナイデ一箇年目毎ニソノ利息

$Ar$  圓 即チ  $a$  圓

ヅツ永久ニ受ケ取ルコトガ出來ル。

【例】年利率 4 分 5 厘、一箇年目毎ノ複利トシ、  
今カラ一箇年目毎ニ金 1000 圓ヅツ 30 年間受ケ  
取ルベキ年金ノ現價ハ幾ラカ。

但シ  $\log 1.045 = 0.0191163$

解 上ノ公式  $A = \frac{a}{r} \{1 - (1+r)^{-n}\}$  ニ於テ

$a = 1000$ ,  $r = 0.045$ ,  $n = 30$  トスレバ

$A$  ハ次ノヤウニシテ求メラレル。

$$\log(1+r) = 0.0191163$$

$$\frac{30(\times)}{\log(1+r)^{30} = 0.5734890}$$

$$\log(1+r)^{-n} = \bar{1}.4265$$

$$(1+r)^{-n} = 0.2670$$

$$1 - (1+r)^{-n} = 0.7330$$

$$\log\{1 - (1+r)^{-n}\} = \bar{1}.8651$$

$$\log a = 3.0000$$

$$-\log r = \bar{2}.6532$$

$$\log A = 4.2119$$

$$A = 16290$$

答 16290 圓

### 問 題 第百十三

1. 年利 4 分 5 厘トシテ半箇年毎ニ金 350 圓  
ヅツ受取ルベキ永續年金ノ現在價格ハ何程  
デアルカ。
2. 年利率 6 分、一年毎ノ複利デ、今カラ一箇年  
目毎ニ金 1200 圓ヅツ 15 箇年受取ル年金ノ現  
價ヲ求メヨ。但シ  $\log 1.06 = 0.0253059$
3. 本年 45 歳ノ人ガ 972 圓ヲ 5 箇年預ケ置キ、  
ソレヨリ一箇年目毎ニ金 100 圓ノ年金ヲ受  
取ルコトニスレバ幾歳ニナルマデ貫ヘルカ。  
但シ年利 6 分、一箇年毎ノ複利デ計算セヨ。

## 附 錄 I

### 補 充 問 題

#### 第九篇 比及ビ比例

次ノ比ヲ簡單ニセヨ。

1.  $\frac{x^2-y^2}{x-y}$

2.  $\frac{a+b}{a^2-b^2}$

3.  $\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b)(a-b)}$

4.  $\frac{x^2-x-2}{x^2+x-6}$

5.  $\frac{x}{a-b} : \frac{2x}{(a-b)^2}$

6.  $\frac{x^2}{y^2-1} : \frac{x^4}{(y-1)^2}$

7. 19:15 ノ兩項カラ3ヲ減ジタモノノ値ト、  
モトノ比ノ値トハ何レガ大キイカ。

8. 前問ニ於テ兩項ニ3ヲ加ヘレバ、ソノ結果  
ハ如何。

次ノ各組ノ比ノ値ハ何レガ大キイカ。(9-10)

9.  $\frac{3+4x}{3+5x}, \frac{3+5x}{3+6x}$

10.  $\frac{x+3y}{x+4y}, \frac{x+6y}{x+7y}$

11. 直立シタ旗竿トソノ水平ナ地上ニ投ゲタ影トノ比ハ $\frac{14}{25}$ デアアル。若シ影ノ長サガ40米アレバ、旗竿ノ長ハ幾ラカ。

$a:b=c:d$  デアレバ、次ノ各式ガ成リ立ツコトヲ證セヨ。(12-13)

12.  $ma+nb:ma-nb=mc+nd:mc-nd$

13.  $ma^2+nc^2:mb^2+nd^2=a^2:b^2$

14.  $\frac{5x-4y}{3x-2y}=4$  カラ  $x:y$  ヲ求メヨ。

15.  $\frac{x}{5}=\frac{y}{8}$  カラ  $x+5:y+8$  ヲ求メヨ。

16.  $\frac{x}{y}=\frac{3}{5}$  カラ  $2x+y:2x-y$  ノ値ヲ求メヨ。

17.  $3x^2-10xy+3y^2=0$  カラ  $x:y$  ヲ求メヨ。

$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}$  デアルトキハ次ノ各式ガ成リ立ツコトヲ證セヨ。(18-21)

18.  $\frac{3a^3+4a^2c+5c^2e}{3b^3+4b^2d+5d^2f}=\frac{a^3}{b^3}$

19.  $\frac{a^4-2c^2e+e^4}{b^4+2d^2f+f^4}=\frac{a^2c^2}{b^2d^2}$

20.  $\frac{la+mc+ne}{lb+md+nf}=\frac{la-mc+ne}{lb-md+nf}=\frac{a}{b}$

21.  $\frac{a^3+c^3}{b^3+d^3}=\frac{ace}{bdf}$

22.  $b \propto a$  デアレバ  $a^2-b^2 \propto ab$  デアルコトヲ證セヨ。

23.  $a \propto b$  デアレバ  $a^2+b^2 \propto a^2-b^2$  デアルコトヲ證明セヨ。

24. 或人ガ3時間ニ  $2x+5$  軒ヲ行キ、同ジ速サデ5時間ニ  $3x+11$  軒ヲ行クトイフ。 $x$  ノ値トコノ人ノ行ク速サトヲ求メヨ。

25.  $n$  日間ニ100圓ヲ儲ケ、 $2n+7$  日間ニ235圓儲ケルトスレバ、毎日ノ儲ケト  $n$  トハ幾ラカ。

26. 甲、乙二人ガ或同ジ距離ヲ歩行シタ。ソノ歩幅甲ハ乙ヨリ12種短カイ。ソシテ甲ハ7392歩デ乙ハ6160歩デアツタトイフ。甲、乙一步ノ長サハ如何。

次ノ——ノ所ニ適當ナ文字ヲ入レヨ。(27-29)

27. 或人1000圓ヲ彼ノ使用人ニ等分シヤウトスル。ソノ時ハ一人ノ受ケル高ハ\_\_\_\_\_ニ反比例スル。

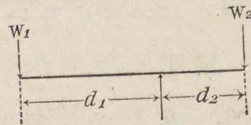
28. 一百圓ヲ儲ケルニ要スル日數ハ\_\_\_\_\_ニ反比例スル。

29. 一定ノ元金カラ得ラレル利息ノ高ハソノ  
利率ニ\_\_\_\_\_シ且ツ期間ニ\_\_\_\_\_スル。

30. 重サ  $W_1, W_2$  ガ圖ノヤウ

ニ平均スル時,ソノ重サ

$W_1, W_2$  ノ比ハ支點カラノ



距離  $d_1, d_2$  ノ反比ニ等シイ。重サト距離トノ  
關係ヲ式デ表セ。

31. 上ノ圖ニ於テ  $W_1$  ガ 250 疋,  $d_1$  ガ 2 米,  $d_2$  ガ  
10 米トスレバ  $W_2$  ハ幾ラカ。

32.  $W_1, W_2$  ガ平均ヲ保ツテキルトキ  $W_1$  ノ重  
サハ 105 疋デアアル。若シ 20 疋ヲ  $W_1$  ニ増ス  
ト同時ニコノ重サヲ 16 疋ダケ, 支點ノ方ニ近  
イ處ニオケバ矢張り  $W_2$  デ平均シテキル。  
105 疋ノトキ支點マデノ距離ヲ求メヨ。

33.  $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$  ガ  $x - y$  ニ反比例スレバ,  $(x + y)^2$  ハ  
 $x^2 + y^2$  ニ正比例スルコトヲ證セヨ。

34.  $x$  ガ一定ノトキハ  $t$  ハ  $y$  ノ平方ニ比例シ,  
 $y$  ガ一定ノトキハ  $t$  ハ  $x$  ニ比例スル。マタ  
 $y = 1$  ナラバ  $2t = x$  デアルトイフ。  $t, x, y$  ノ間  
ノ關係式ヲ作レ。

35. 大小二ツノ齒車ガ相嚙ミ合フテ廻轉スル  
ノヲ觀ルニ, 小輪ハ 4 分間ニ 18 廻轉シ, 大輪ハ  
10 分間ニ 25 廻轉シタ。兩輪ノ齒數ノ比ヲ求  
メヨ。

36. 既約分數ガアツテ, 分母ノ 3 倍カラ分子ノ  
4 倍ヲ引イタモノヲ分母トシ, 分母ノ 4 倍カ  
ラ分子ノ 10 倍ヲ引イタモノヲ分子トスル分  
數ハ  $\frac{6}{7}$  ニ等シイ。原分數ヲ求メヨ。

37.  $x$  ガ  $y^2$  ニ比例シ,  $y = 5m$  デアルトキ  $x = 3m$   
デアレバ,  $x$  ト  $y$  トノ間ニドンナ等式ガ成リ  
立ツカ。

38.  $a - b$  ガ  $a + b$  ニ比例スレバ,  $b$  ハ  $a$  ニ比例ス  
ルコトヲ證明セヨ。

39. 光源カラ 20 米ノ距離ニアル物體ノ受ケル  
明ルサノ  $\frac{1}{3}$  ノ明ルサデ照サレルニハ, 物體  
ヲ光源カラ何米距ツタトコロニ置ケバヨイ  
カ。

40. 風ガ平面ニ吹キツケルトキノ壓力ハ風速  
ノ自乗ト風ヲ受ケル面積トニ複比例スル。  
今 1 米平方ノ板ニ吹キツケル風速ガ毎時 10

秆ノトキ壓力ガ2庇デアレバ、毎時70秆ノ速  
サノ風ガ3平方米ノ面ニ吹キツケルトキノ  
壓力ハ何庇デアルカ。

## 第十篇 級 數

41. 次ノ級數ノ第11項ヲ書ケ。

$$3+7+11+\dots$$

42. 次ノ級數ノ第20項ヲ書ケ。

$$6+4+2+\dots$$

43. 次ノ級數ノ第21項ヲ書ケ。

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+1+\dots$$

44. 次ノ級數ノ和ヲ求メヨ。

(1)  $1+2\frac{1}{4}+3\frac{1}{2}+\dots$  + 第12項マデ

(2)  $32+29+26+\dots$  + 第20項マデ

(3)  $0.5+0.75+1+\dots$  + 第15項マデ

(4)  $-7-5\frac{2}{3}-4\frac{1}{3}-\dots$  - 第21項マデ

(5)  $(3a-2b)+(4a-5b)+(5a-8b)+\dots$  + 第2n項  
マデ

(6)  $(x+1)+(x+3)+(x+5)+\dots$  + 第15項マデ

45. 甲ハ最初ノ一時間ニ2秆、次ノ一時間ニ $2\frac{1}{4}$

秆又次ノ一時間ニ $2\frac{1}{2}$ 秆……トイフヤウニ

行キ、乙ハ1時間毎ニ4秆ヲ行クトイフ。同  
時ニ同所ヲ出發シタトスレバ甲ハ何處デ乙  
ヲ追ヒ越スカ。

46. 第n項ガ $3n+4$ デアアル級數ノ初項ヨリ第  
10項マデノ和ヲ求メヨ。

47. 等差級數ノ第10項ガ5デ、第17項ガ54デア  
ル。コノ級數ヲ求メヨ。

48. 等差級數ノ第12項ガ10、第20項ガ8デア  
ル。コノ級數ヲ求メヨ。

49. 11ト53トノ間ニ6個ノ等差中項ヲ挿入セ  
ヨ。

50. 35ト-28トノ間ニ20個ノ等差中項ヲ挿入  
セヨ。

51.  $a-2b$ ト $3a+b$ トノ間ニ5個ノ等差中項ヲ  
挿入セヨ。

52. 或等差級數ノ最初ノ第10項マデノ和ハ  
100、次ノ10項(第11項カラ第20項マデ)ノ和ハ  
300デアアル。コノ級數ヲ求メヨ。



53. 項數  $2n+1$  個ノ等差級數ノ初項及ビ末項ハ夫々  $a, c$  デアル。コノ級數ノ公差及ビ和ヲ求メヨ。
54. 級數ノ和  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 1 + 2 + \dots +$  第18項マデヲ計算セヨ。
55. 級數ノ和  $-3 - 6 - 12 - \dots -$  第9項マデヲ計算セヨ。
56. 級數ノ和  $\frac{1}{\sqrt{3}} + 1 + \sqrt{3} + \dots +$  第8項マデヲ計算セヨ。
57.  $a, b, c$  ガ等比級數デ、 $x$  ハ  $a, b$  ノ等差中項、 $y$  ハ  $b, c$  ノ等差中項デアルトキハ  

$$\frac{a}{x} + \frac{c}{y} = 2$$
デアアルコトヲ證セヨ。
58.  $1\frac{7}{9}$  ト1トガ無限等比級數ノ初項及ビ第3項デアルトキ、コノ無限等比級數ノ和ヲ求メヨ。
59. 無限等比級數ノ和ハ4デ、ソノ初項ト第2項トノ相乘積ハ第4項ノ24倍デアルトイフ。コノ級數ヲ求メヨ。
60. 等比級數ヲナス三數ガアツテ、ソノ和ハ

$15\frac{1}{4}$  デ、ソノ平方ノ和ハ  $507\frac{1}{16}$  デアル。コノ三數ヲ求メヨ。

61. 級數ノ第  $p$  番目ノ項ノ公式ガ  $100-4p$  デアルモノハ、如何ナル種類ノ級數デアルカ。マタ初項ヨリ幾項マデノ和ガ零トナルカ。

### 第十一篇 對 數

62. 次ノ値ヲ求メヨ。
- (1)  $\log_3 81$ , (2)  $\log_4 16$  (3)  $\log_5 125$   
(4)  $\log_3 243$  (5)  $\log_8 2$  (6)  $\log_{0.01} 10$
63.  $\log 5^3 \cdot 3^4 \cdot 7^2$  ノ値ヲ  $\log 2, \log 3, \log 7$  デ表セ。
64. 四桁ノ對數表ニヨツテ次ノ各式ヲ計算セヨ。
- (1)  $0.2413 \times 6.052$  (2)  $0.0438 \times 937$   
(3)  $8.306 \div 3596$  (4)  $\sqrt{184.12}$
65. 次ノ方程式ヲ解ケ。
- (1)  $2^x = 256$ , (2)  $2^x \times 3^x = 216$  (3)  $5^x = 3125$
66.  $2^2 \times 8^5 \times 5^{12}$  ヲ求メヨ。

## 第十二篇 歩合算

67. 或人ガ金 460 圓ヲ借リ受ケテ 10 箇年賦デ償還スルニハ年賦金ハ幾ラニナルカ。但シ年 6 分ノ複利。  $\log 1.06 = 0.0253059$
68. 毎年末ニ 650 圓ツツ 25 年間受取ル年金ノ現價ハ幾ラカ。但シ利率ハ年 6 分 5 厘。  
 $\log 1.065 = 0.0273496$
69. 年ノ初メニ代價 3500 圓ノ家屋ヲ借リ受ケタ。ソノ年ノ終リカラ始メテ毎年末ニ何程宛ヲ支拂ヘバ 15 箇年賦デ家屋ヲ譲リ受ケルコトトナルカ。但シ利率ハ年 6 分トシテ計算セヨ。
70. 今年生マレタ兒ノタメニ今年カラ毎年六月末日ト十二月末日ニ同額ノ金ヲ銀行ニ預ケテ、コノ兒ガ滿 20 歳トナル年ノ末ニ元利合計 2540 圓トナルヤウニスルニハ、積立金ヲ何程トスベキカ。但シ利子ハ 6 分デ半年毎ノ複利デ計算セヨ。
71. 年利率 6 分、一年毎ノ複利トシテ今年初メ

- ニ金 6000 圓ヲ預ケテ 5 箇年間据エ置ケバ、第 6 年目ノ初メカラ毎年ノ初メニ金幾許ツツヲ 18 箇年間受取ルコトガ出來ルカ。
72. 五月三日ニ 400 圓、六月四日ニ 480 圓、六月二十日ニ 300 圓、七月二十五日ニ 200 圓ヲ支拂フ四枚ノ手形ノ平均支拂期日ハ何月何日デアルカ。一日ノ端數ハ一日トセヨ、以下同様。
73. 16500 圓デ土地家屋ヲ買ツタ人ガ、内 10000 圓ヲ即時ニ拂ヒ、3500 圓ハ五月十日ニ、2000 圓ハ七月二十日ニ、殘リ 1000 圓ハ十二月末日ニ支拂フコトヲ約束シタ。ソノ後双方ノ都合デ一時ニ支拂フコトニナツタ。何月何日ニ殘金ヲ授受セバ、双方トモ損得ガナイカ。
74. 支拂期日ガ六月二十五日、額面 260<sup>0</sup> 百圓ノ手形ヲ五月十五日ニ銀行デ割引シテ受取レバ、日歩 2 錢トシテ手取金ハ何程トナルカ。
75. 年 5 分ノ單利デ或金額ヲ 2 箇年間貸スノト同一金額ヲ同一利率、同期間複利デ貸スノトハ利息ノ差ガ 7.2 圓デアルトイフ。元金ハ

何圓カ。

76. 或人ガ子供ノ學資金トシテ18箇年間毎年  
末ニ400圓宛年利率6分5厘デ預金シタ。  
ソノ翌年カラ毎年末等額ノ金ヲ引キ出シ8  
年間ニ使用シ盡スニハ、年額幾圓トスベキカ。  
利率ハ矢張り6分5厘トスル。
77. 或市ノ人口ハ現在336000人デアツテ、一年  
間ノ死者ハ1000人ニツキ29、出産ハ1000人ニ  
ツキ48ノ割合デアル。今後幾年經テバ人口  
ガ400000人ニ達スルカ。
78. 或人ガ今後毎年ノ初メニ年賦金1000圓宛  
17年受ケ取ル代リニ、今一度ニ返済ヲ希望シ  
タ。年利率5分トスレバ何程受ケ取ルコト  
ガ出來ルカ。

## 第二表

### 使用法

コノ表デハ加フベキ比例部分ガ計算シテ表ニナツ  
テ居ル。例ヘバ1559ノ假數ヲ求メルニハ先ツ1550  
ノ假數ヲ第一表ノ如ク求メテ直チニ

1903

トナル。次ニ數ノ増シ9ニ對スル對數ノ増シハ上部  
ノ第一列ニアル第二ノ9トイフ縦ノ行ト今求メテ  
1903ト同列ニアル横ノ列トノ交叉點ニ掲ゲテアル數  
26デアル。

即チ

$$\begin{aligned} \log 1559 &= 3.1903 + 26 \\ &= 3.1929 \end{aligned}$$

又1589ノ場合ニハ1580ノ假數1987ト同列ニア  
ル横ノ列ヲ採用シテ増シハ25デアル。

即チ

$$\begin{aligned} \log 1589 &= 3.1987 + 25 \\ &= 3.2012 \end{aligned}$$

但シ此邊デハ求メテ對數ノ末位ハ正シクナイコト  
モアル。

## 第 二 表

### 使 用 法

この表デハ加フベキ比例部分ガ計算シテ表ニナツテ居ル。例ヘバ 1559 ノ假數ヲ求メルニハ先ヅ1550 ノ假數ヲ第一表ノ如ク求メテ直チニ

$$1903$$

トナル。次ニ數ノ増シ9ニ對スル對數ノ増シハ上部ノ第一列ニアル第二ノ9トイフ縦ノ行ト今求メタ1903ト同列ニアル横ノ列トノ交叉點ニ掲ゲテアル數26 デアル。

即チ

$$\begin{aligned} \log 1559 &= 3.1903 + 26 \\ &= 3.1929 \end{aligned}$$

又 1589 ノ場合ニハ 1580 ノ假數 1987 ト同列ニアル横ノ列ヲ採用シテ増シハ 25 デアル。

即チ

$$\begin{aligned} \log 1589 &= 3.1987 + 25 \\ &= 3.2012 \end{aligned}$$

但シ此邊デハ求メタ對數ノ末位ハ正シクナイコトモアル。

|    | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 0000 | 0043 | 0086 | 0128 | 0170 | 0212 | 0253 | 0294 | 0334 | 0374 | 4 | 9 | 13 | 17 | 21 | 25 | 30 | 34 | 38 |
| 11 | 0414 | 0453 | 0492 | 0531 | 0569 | 0607 | 0645 | 0682 | 0719 | 0755 | 4 | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 |
| 12 | 0792 | 0828 | 0864 | 0899 | 0934 | 0969 | 1004 | 1038 | 1072 | 1106 | 4 | 7 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 32 |
| 13 | 1139 | 1173 | 1206 | 1239 | 1271 | 1303 | 1335 | 1367 | 1399 | 1430 | 3 | 7 | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 |
| 14 | 1461 | 1492 | 1523 | 1553 | 1584 | 1614 | 1644 | 1673 | 1703 | 1732 | 3 | 6 | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 |
| 15 | 1761 | 1790 | 1818 | 1847 | 1875 | 1903 | 1931 | 1959 | 1987 | 2014 | 3 | 6 | 9  | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 |
| 16 | 2041 | 2068 | 2095 | 2122 | 2148 | 2175 | 2201 | 2227 | 2253 | 2279 | 3 | 5 | 8  | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 |
| 17 | 2304 | 2330 | 2355 | 2380 | 2405 | 2430 | 2455 | 2480 | 2504 | 2529 | 3 | 5 | 8  | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 |
| 18 | 2553 | 2577 | 2601 | 2625 | 2648 | 2672 | 2695 | 2718 | 2742 | 2765 | 2 | 5 | 7  | 9  | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 |
| 19 | 2788 | 2810 | 2833 | 2856 | 2878 | 2900 | 2923 | 2945 | 2967 | 2989 | 2 | 4 | 7  | 9  | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 |
| 20 | 3010 | 3032 | 3054 | 3075 | 3096 | 3118 | 3139 | 3160 | 3181 | 3201 | 2 | 4 | 6  | 8  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 21 | 3222 | 3243 | 3263 | 3284 | 3304 | 3324 | 3345 | 3365 | 3385 | 3404 | 2 | 4 | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 22 | 3424 | 3444 | 3464 | 3483 | 3502 | 3522 | 3541 | 3560 | 3579 | 3598 | 2 | 4 | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 23 | 3617 | 3636 | 3655 | 3674 | 3692 | 3711 | 3729 | 3747 | 3766 | 3784 | 2 | 4 | 6  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 24 | 3802 | 3820 | 3838 | 3856 | 3874 | 3892 | 3909 | 3927 | 3945 | 3962 | 2 | 4 | 5  | 7  | 9  | 11 | 12 | 14 | 16 |
| 25 | 3979 | 3997 | 4014 | 4031 | 4048 | 4065 | 4082 | 4099 | 4116 | 4133 | 2 | 3 | 5  | 7  | 9  | 10 | 12 | 14 | 15 |
| 26 | 4150 | 4166 | 4183 | 4200 | 4216 | 4232 | 4249 | 4265 | 4281 | 4298 | 2 | 3 | 5  | 7  | 8  | 10 | 11 | 13 | 15 |
| 27 | 4314 | 4330 | 4346 | 4362 | 4378 | 4393 | 4409 | 4425 | 4440 | 4456 | 2 | 3 | 5  | 6  | 8  | 9  | 11 | 13 | 14 |
| 28 | 4472 | 4487 | 4502 | 4518 | 4533 | 4548 | 4564 | 4579 | 4594 | 4609 | 2 | 3 | 5  | 6  | 8  | 9  | 11 | 12 | 14 |
| 29 | 4624 | 4639 | 4654 | 4669 | 4683 | 4698 | 4713 | 4728 | 4742 | 4757 | 1 | 3 | 4  | 6  | 7  | 9  | 10 | 12 | 13 |
| 30 | 4771 | 4786 | 4800 | 4814 | 4829 | 4843 | 4857 | 4871 | 4886 | 4900 | 1 | 3 | 4  | 6  | 7  | 9  | 10 | 11 | 13 |
| 31 | 4914 | 4928 | 4942 | 4955 | 4969 | 4983 | 4997 | 5011 | 5024 | 5038 | 1 | 3 | 4  | 6  | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 |
| 32 | 5051 | 5065 | 5079 | 5092 | 5105 | 5119 | 5132 | 5145 | 5159 | 5172 | 1 | 3 | 4  | 5  | 7  | 8  | 9  | 11 | 12 |
| 33 | 5185 | 5198 | 5211 | 5224 | 5237 | 5250 | 5263 | 5276 | 5289 | 5302 | 1 | 3 | 4  | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 | 12 |
| 34 | 5315 | 5328 | 5340 | 5353 | 5366 | 5378 | 5391 | 5403 | 5416 | 5428 | 1 | 3 | 4  | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 35 | 5441 | 5453 | 5465 | 5478 | 5490 | 5502 | 5514 | 5527 | 5539 | 5551 | 1 | 2 | 4  | 5  | 6  | 7  | 9  | 10 | 11 |
| 36 | 5563 | 5575 | 5587 | 5599 | 5611 | 5623 | 5635 | 5647 | 5658 | 5670 | 1 | 2 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 10 | 11 |
| 37 | 5682 | 5694 | 5705 | 5717 | 5729 | 5740 | 5752 | 5763 | 5775 | 5786 | 1 | 2 | 3  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 38 | 5798 | 5809 | 5821 | 5832 | 5843 | 5855 | 5866 | 5877 | 5888 | 5899 | 1 | 2 | 3  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 39 | 5911 | 5922 | 5933 | 5944 | 5955 | 5966 | 5977 | 5988 | 5999 | 6010 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 40 | 6021 | 6031 | 6042 | 6053 | 6064 | 6075 | 6085 | 6096 | 6107 | 6117 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 |
| 41 | 6128 | 6138 | 6149 | 6160 | 6170 | 6180 | 6191 | 6201 | 6212 | 6222 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 42 | 6232 | 6243 | 6253 | 6263 | 6274 | 6284 | 6294 | 6304 | 6314 | 6325 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 43 | 6335 | 6345 | 6355 | 6365 | 6375 | 6385 | 6395 | 6405 | 6415 | 6425 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 44 | 6435 | 6444 | 6454 | 6464 | 6474 | 6484 | 6493 | 6503 | 6513 | 6522 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 45 | 6532 | 6542 | 6551 | 6561 | 6571 | 6580 | 6590 | 6599 | 6609 | 6618 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 46 | 6628 | 6637 | 6646 | 6656 | 6665 | 6675 | 6684 | 6693 | 6702 | 6712 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 8  |
| 47 | 6721 | 6730 | 6739 | 6749 | 6758 | 6767 | 6776 | 6785 | 6794 | 6803 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 48 | 6812 | 6821 | 6830 | 6839 | 6848 | 6857 | 6866 | 6875 | 6884 | 6893 | 1 | 2 | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 49 | 6902 | 6911 | 6920 | 6928 | 6937 | 6946 | 6955 | 6964 | 6972 | 6981 | 1 | 2 | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|    | 6990 | 6998 | 7007 | 7016 | 7024 | 7033 | 7042 | 7050 | 7059 | 7067 | 1 | 2 | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |

|    | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|----|------|------|------|------|------|
| 51 | 7076 | 7084 | 7093 | 7101 | 7110 |
| 52 | 7160 | 7168 | 7177 | 7185 | 7194 |
| 53 | 7243 | 7251 | 7259 | 7267 | 7275 |
| 54 | 7324 | 7332 | 7340 | 7348 | 7356 |
| 55 | 7404 | 7412 | 7419 | 7427 | 7435 |
| 56 | 7482 | 7490 | 7497 | 7505 | 7513 |
| 57 | 7559 | 7566 | 7574 | 7582 | 7590 |
| 58 | 7634 | 7642 | 7649 | 7657 | 7665 |
| 59 | 7709 | 7716 | 7723 | 7731 | 7739 |
| 60 | 7782 | 7789 | 7796 | 7803 | 7811 |
| 61 | 7858 | 7866 | 7873 | 7881 | 7889 |
| 62 | 7924 | 7931 | 7938 | 7945 | 7953 |
| 63 | 7998 | 8006 | 8013 | 8021 | 8029 |
| 64 | 8062 | 8069 | 8077 | 8085 | 8093 |
| 65 | 8129 | 8136 | 8142 | 8149 | 8157 |
| 66 | 8195 | 8202 | 8209 | 8215 | 8223 |
| 67 | 8261 | 8267 | 8274 | 8280 | 8287 |
| 68 | 8325 | 8331 | 8338 | 8344 | 8351 |
| 69 | 8388 | 8395 | 8401 | 8407 | 8414 |
| 70 | 8451 | 8457 | 8463 | 8470 | 8477 |
| 71 | 8513 | 8519 | 8525 | 8531 | 8538 |
| 72 | 8573 | 8579 | 8585 | 8591 | 8598 |
| 73 | 8633 | 8639 | 8645 | 8651 | 8658 |
| 74 | 8692 | 8698 | 8704 | 8710 | 8717 |
| 75 | 8751 | 8756 | 8762 | 8768 | 8774 |
| 76 | 8808 | 8814 | 8820 | 8825 | 8831 |
| 77 | 8865 | 8871 | 8876 | 8882 | 8888 |
| 78 | 8921 | 8927 | 8932 | 8938 | 8944 |
| 79 | 8976 | 8982 | 8987 | 8993 | 8999 |
| 80 | 9031 | 9036 | 9042 | 9047 | 9053 |
| 81 | 9085 | 9090 | 9096 | 9101 | 9107 |
| 82 | 9138 | 9143 | 9149 | 9154 | 9160 |
| 83 | 9191 | 9196 | 9201 | 9206 | 9212 |
| 84 | 9243 | 9248 | 9253 | 9258 | 9264 |
| 85 | 9294 | 9299 | 9304 | 9309 | 9315 |
| 86 | 9345 | 9350 | 9355 | 9360 | 9366 |
| 87 | 9395 | 9400 | 9405 | 9410 | 9416 |
| 88 | 9445 | 9450 | 9455 | 9460 | 9466 |
| 89 | 9494 | 9499 | 9504 | 9509 | 9515 |
| 90 | 9542 | 9547 | 9552 | 9557 | 9563 |
| 91 | 9590 | 9595 | 9600 | 9605 | 9611 |
| 92 | 9638 | 9643 | 9647 | 9652 | 9658 |
| 93 | 9685 | 9689 | 9694 | 9699 | 9705 |
| 94 | 9731 | 9736 | 9741 | 9745 | 9751 |
| 95 | 9777 | 9782 | 9786 | 9791 | 9797 |
| 96 | 9823 | 9827 | 9832 | 9836 | 9842 |
| 97 | 9868 | 9872 | 9877 | 9881 | 9887 |
| 98 | 9912 | 9917 | 9921 | 9926 | 9932 |
| 99 | 9956 | 9961 | 9965 | 9969 | 9975 |



| 7    | 8    | 9    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7135 | 7143 | 7152 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 7218 | 7226 | 7235 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 7300 | 7308 | 7316 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 7380 | 7383 | 7396 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 7459 | 7466 | 7474 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 7536 | 7543 | 7551 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 7612 | 7619 | 7627 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 7636 | 7694 | 7701 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7760 | 7767 | 7774 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 |
| 7832 | 7839 | 7846 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 7903 | 7910 | 7917 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 7973 | 7980 | 7987 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 8041 | 8048 | 8055 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 8109 | 8116 | 8122 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 8176 | 8182 | 8189 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 8241 | 8248 | 8254 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 8306 | 8312 | 8319 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 8370 | 8376 | 8382 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 8432 | 8439 | 8445 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 8494 | 8500 | 8506 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 8555 | 8561 | 8567 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 8615 | 8621 | 8627 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 8675 | 8681 | 8686 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 8733 | 8739 | 8745 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 8791 | 8797 | 8802 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 8848 | 8854 | 8859 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 8904 | 8910 | 8915 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 8960 | 8965 | 8971 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9015 | 9020 | 9025 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9069 | 9074 | 9079 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9122 | 9128 | 9133 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9175 | 9180 | 9186 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9227 | 9232 | 9238 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9279 | 9284 | 9289 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9330 | 9335 | 9340 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9380 | 9385 | 9390 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9430 | 9435 | 9440 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9479 | 9484 | 9489 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9528 | 9533 | 9538 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9576 | 9581 | 9586 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9624 | 9628 | 9633 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9671 | 9675 | 9680 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9717 | 9722 | 9727 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9763 | 9768 | 9773 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9809 | 9814 | 9818 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9854 | 9859 | 9863 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9899 | 9903 | 9908 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9943 | 9948 | 9952 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 9987 | 9991 | 9996 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |

附 錄 II  
四 桁 ノ 對 數 表

附 錄 II  
四 桁 ノ 對 數 表

| 數  | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 比 例 部 分   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 10 | 0000 | 0043 | 0086 | 0128 | 0170 | 0212 | 0253 | 0294 | 0334 | 0374 | 43 42 41 39   |
| 11 | 0414 | 0453 | 0492 | 0531 | 0569 | 0607 | 0645 | 0682 | 0719 | 0755 |   |
| 12 | 0792 | 0828 | 0864 | 0899 | 0934 | 0969 | 1004 | 1038 | 1072 | 1106 |   |
| 13 | 1139 | 1173 | 1206 | 1239 | 1271 | 1303 | 1335 | 1367 | 1399 | 1430 |   |
| 14 | 1461 | 1492 | 1523 | 1553 | 1584 | 1614 | 1644 | 1673 | 1703 | 1732 |   |
| 15 | 1761 | 1790 | 1818 | 1847 | 1875 | 1903 | 1931 | 1959 | 1987 | 2014 | 1 4.3 4.2 4.1 3.9<br>2 8.6 8.4 8.2 7.8<br>3 12.9 12.6 12.3 11.7<br>4 17.2 16.8 16.4 15.6<br>5 21.5 21.0 20.5 19.5<br>6 25.8 25.2 24.6 23.4<br>7 30.1 29.4 28.7 27.3<br>8 34.4 33.6 32.8 31.2<br>9 38.7 37.8 36.9 35.1 |
| 16 | 2041 | 2068 | 2095 | 2122 | 2148 | 2175 | 2201 | 2227 | 2253 | 2279 |   |
| 17 | 2304 | 2330 | 2355 | 2380 | 2405 | 2430 | 2455 | 2480 | 2504 | 2529 |   |
| 18 | 2553 | 2577 | 2601 | 2625 | 2648 | 2672 | 2695 | 2718 | 2742 | 2765 |   |
| 19 | 2788 | 2810 | 2833 | 2856 | 2878 | 2900 | 2923 | 2945 | 2967 | 2989 |   |
| 20 | 3010 | 3032 | 3054 | 3075 | 3096 | 3118 | 3139 | 3160 | 3181 | 3201 | 38 37 36 35   |
| 21 | 3222 | 3243 | 3263 | 3284 | 3304 | 3324 | 3345 | 3365 | 3385 | 3404 |   |
| 22 | 3424 | 3444 | 3464 | 3483 | 3502 | 3522 | 3541 | 3560 | 3579 | 3598 |   |
| 23 | 3617 | 3636 | 3655 | 3674 | 3692 | 3711 | 3729 | 3747 | 3766 | 3784 |   |
| 24 | 3802 | 3820 | 3838 | 3856 | 3874 | 3892 | 3909 | 3927 | 3945 | 3962 |   |
| 25 | 3979 | 3997 | 4014 | 4031 | 4048 | 4065 | 4082 | 4099 | 4116 | 4133 | 1 3.8 3.7 3.6 3.5<br>2 7.6 7.4 7.2 7.0<br>3 11.4 11.1 10.8 10.5<br>4 15.2 14.8 14.4 14.0<br>5 19.0 18.5 18.0 17.5<br>6 22.8 22.2 21.6 21.0<br>7 26.6 25.9 25.2 24.5<br>8 30.4 29.6 28.8 28.0<br>9 34.2 33.3 32.4 31.5 |
| 26 | 4150 | 4166 | 4183 | 4200 | 4216 | 4232 | 4249 | 4265 | 4281 | 4298 |   |
| 27 | 4314 | 4330 | 4346 | 4362 | 4378 | 4393 | 4409 | 4425 | 4440 | 4456 |   |
| 28 | 4472 | 4487 | 4502 | 4518 | 4533 | 4548 | 4564 | 4579 | 4594 | 4609 |   |
| 29 | 4624 | 4639 | 4654 | 4669 | 4683 | 4698 | 4713 | 4728 | 4742 | 4757 |   |
| 30 | 4771 | 4786 | 4800 | 4814 | 4829 | 4843 | 4857 | 4871 | 4886 | 4900 | 34 33 32 31   |
| 31 | 4914 | 4928 | 4942 | 4955 | 4969 | 4983 | 4997 | 5011 | 5024 | 5038 |   |
| 32 | 5051 | 5065 | 5079 | 5092 | 5105 | 5119 | 5132 | 5145 | 5159 | 5172 |   |
| 33 | 5185 | 5198 | 5211 | 5224 | 5237 | 5250 | 5263 | 5276 | 5289 | 5302 |   |
| 34 | 5315 | 5328 | 5340 | 5353 | 5366 | 5378 | 5391 | 5403 | 5416 | 5428 |   |
| 35 | 5441 | 5453 | 5465 | 5478 | 5490 | 5502 | 5514 | 5527 | 5539 | 5551 | 1 3.4 3.3 3.2 3.1<br>2 6.8 6.6 6.4 6.2<br>3 10.2 9.9 9.6 9.3<br>4 13.6 13.2 12.8 12.4<br>5 17.0 16.5 16.0 15.5<br>6 20.4 19.8 19.2 18.6<br>7 23.8 23.1 22.2 21.7<br>8 27.2 26.4 25.6 24.8<br>9 30.6 29.7 28.8 27.9    |
| 36 | 5563 | 5575 | 5587 | 5599 | 5611 | 5623 | 5635 | 5647 | 5658 | 5670 |   |
| 37 | 5682 | 5694 | 5705 | 5717 | 5729 | 5740 | 5752 | 5763 | 5775 | 5786 |   |
| 38 | 5798 | 5809 | 5821 | 5832 | 5843 | 5855 | 5866 | 5877 | 5888 | 5899 |   |
| 39 | 5911 | 5922 | 5933 | 5944 | 5955 | 5966 | 5977 | 5988 | 5999 | 6010 |   |
| 40 | 6021 | 6031 | 6042 | 6053 | 6064 | 6075 | 6085 | 6096 | 6107 | 6117 | 29 28 27  |
| 41 | 6128 | 6138 | 6149 | 6160 | 6170 | 6180 | 6191 | 6201 | 6212 | 6222 |   |
| 42 | 6232 | 6243 | 6253 | 6263 | 6274 | 6284 | 6294 | 6304 | 6314 | 6325 |   |
| 43 | 6335 | 6345 | 6355 | 6365 | 6375 | 6385 | 6395 | 6405 | 6415 | 6425 |   |
| 44 | 6435 | 6444 | 6454 | 6464 | 6474 | 6484 | 6493 | 6503 | 6513 | 6522 |   |
| 45 | 6532 | 6542 | 6551 | 6561 | 6571 | 6580 | 6590 | 6599 | 6609 | 6618 | 1 2.9 2.8 2.7<br>2 5.8 5.6 5.4<br>3 8.7 8.4 8.1<br>4 11.6 11.2 10.8<br>5 14.5 14.0 13.5<br>6 17.4 16.8 16.2<br>7 20.3 19.6 18.9<br>8 23.2 22.4 21.6<br>9 26.1 25.2 24.3   |
| 46 | 6628 | 6637 | 6646 | 6656 | 6665 | 6675 | 6684 | 6693 | 6702 | 6712 |   |
| 47 | 6721 | 6730 | 6739 | 6749 | 6758 | 6767 | 6776 | 6785 | 6794 | 6803 |   |
| 48 | 6812 | 6821 | 6830 | 6839 | 6848 | 6857 | 6866 | 6875 | 6884 | 6893 |   |
| 49 | 6902 | 6911 | 6920 | 6928 | 6937 | 6946 | 6955 | 6964 | 6972 | 6981 |   |
| 50 | 6990 | 6998 | 7007 | 7016 | 7024 | 7033 | 7042 | 7050 | 7059 | 7067 | 7 20.3 19.6 18.9<br>8 23.2 22.4 21.6<br>9 26.1 25.2 24.3  |
| 51 | 7076 | 7084 | 7093 | 7101 | 7110 | 7118 | 7126 | 7135 | 7143 | 7152 |   |
| 52 | 7160 | 7168 | 7177 | 7185 | 7193 | 7202 | 7210 | 7218 | 7226 | 7235 |   |
| 53 | 7243 | 7251 | 7259 | 7267 | 7275 | 7284 | 7292 | 7300 | 7308 | 7316 |   |
| 54 | 7324 | 7332 | 7340 | 7348 | 7356 | 7364 | 7372 | 7380 | 7388 | 7396 |   |

| 比 例 部 分   | 數  | 0    | 1    | 比 例 部 分 |
|---|----|------|------|---------|
| 26 25 24 23   | 55 | 7404 | 7412 | 741     |
|   | 56 | 7482 | 7490 | 749     |
|   | 57 | 7559 | 7566 | 757     |
|   | 58 | 7634 | 7642 | 764     |
|   | 59 | 7709 | 7716 | 772     |
| 1 2.6 2.5 2.4 2.3<br>2 5.2 5.0 4.8 4.6<br>3 7.8 7.5 7.2 6.9<br>4 10.4 10.0 9.6 9.2<br>5 13.0 12.5 12.0 11.5<br>6 15.6 15.0 14.4 13.8<br>7 18.2 17.5 16.8 16.1<br>8 20.8 20.0 19.2 18.4<br>9 23.4 22.5 21.6 20.7 | 60 | 7782 | 7789 | 779     |
|   | 61 | 7853 | 7860 | 786     |
|   | 62 | 7924 | 7931 | 793     |
|   | 63 | 7993 | 8000 | 800     |
|   | 64 | 8062 | 8069 | 807     |
| 22 21 19 18   | 65 | 8129 | 8136 | 814     |
|   | 66 | 8195 | 8202 | 820     |
|   | 67 | 8261 | 8267 | 827     |
|   | 68 | 8325 | 8331 | 833     |
|   | 69 | 8388 | 8395 | 840     |
| 1 2.2 2.1 1.9 1.8<br>2 4.4 4.2 3.8 3.6<br>3 6.6 6.3 5.7 5.4<br>4 8.8 8.4 7.6 7.2<br>5 11.0 10.5 9.5 9.0<br>6 13.2 12.6 11.4 10.8<br>7 15.4 14.7 13.3 12.6<br>8 17.6 16.8 15.2 14.4<br>9 19.8 18.9 17.1 16.2     | 70 | 8451 | 8457 | 846     |
|   | 71 | 8513 | 8519 | 852     |
|   | 72 | 8573 | 8579 | 858     |
|   | 73 | 8633 | 8639 | 864     |
|   | 74 | 8692 | 8698 | 870     |
| 17 15 15 14   | 75 | 8751 | 8756 | 876     |
|   | 76 | 8808 | 8814 | 882     |
|   | 77 | 8865 | 8871 | 887     |
|   | 78 | 8921 | 8927 | 893     |
|   | 79 | 8976 | 8982 | 898     |
| 1 1.7 1.6 1.5 1.4<br>2 3.4 3.2 3.0 2.8<br>3 5.1 4.8 4.5 4.2<br>4 6.8 6.4 6.0 5.6<br>5 8.5 8.0 7.5 7.0<br>6 10.2 9.6 9.0 8.4<br>7 11.9 11.2 10.5 9.8<br>8 13.6 12.8 12.0 11.2<br>9 15.3 14.4 13.5 12.6           | 80 | 9031 | 9036 | 904     |
|   | 81 | 9085 | 9090 | 909     |
|   | 82 | 9138 | 9143 | 914     |
|   | 83 | 9191 | 9196 | 920     |
|   | 84 | 9243 | 9248 | 925     |
| 13 12 11  | 85 | 9294 | 9299 | 930     |
|   | 86 | 9345 | 9350 | 935     |
|   | 87 | 9395 | 9400 | 940     |
|   | 88 | 9445 | 9450 | 945     |
|   | 89 | 9494 | 9499 | 950     |
| 1 1.3 1.2 1.1<br>2 2.6 2.4 2.2<br>3 3.9 3.6 3.3<br>4 5.2 4.8 4.4<br>5 6.5 6.0 5.5<br>6 7.8 7.2 6.6<br>7 9.1 8.4 7.7<br>8 10.4 9.6 8.8<br>9 11.7 10.8 9.9  | 90 | 9542 | 9547 | 955     |
|   | 91 | 9590 | 9595 | 960     |
|   | 92 | 9638 | 9643 | 964     |
|   | 93 | 9685 | 9689 | 969     |
|   | 94 | 9731 | 9736 | 974     |
| 95 9777 9782 9786<br>96 9823 9827 9832<br>97 9868 9872 9877<br>98 9912 9917 9921<br>99 9956 9961 9965   | 95 | 9777 | 9782 | 978     |
|   | 96 | 9823 | 9827 | 983     |
|   | 97 | 9868 | 9872 | 987     |
|   | 98 | 9912 | 9917 | 992     |
|   | 99 | 9956 | 9961 | 996     |





|   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---|------|------|------|------|------|------|
| 7 | 7435 | 7443 | 7451 | 7459 | 7466 | 7474 |
| 5 | 7513 | 7520 | 7528 | 7536 | 7543 | 7551 |
| 2 | 7589 | 7597 | 7604 | 7612 | 7619 | 7627 |
| 7 | 7664 | 7672 | 7679 | 7686 | 7694 | 7701 |
| 1 | 7738 | 7745 | 7752 | 7760 | 7767 | 7774 |
| 3 | 7810 | 7818 | 7825 | 7832 | 7839 | 7846 |
| 5 | 7882 | 7889 | 7896 | 7903 | 7910 | 7917 |
| 5 | 7952 | 7959 | 7966 | 7973 | 7980 | 7987 |
| 4 | 8021 | 8028 | 8035 | 8041 | 8048 | 8055 |
| 2 | 8089 | 8096 | 8102 | 8109 | 8116 | 8122 |
| 9 | 8156 | 8162 | 8169 | 8176 | 8182 | 8189 |
| 5 | 8222 | 8228 | 8235 | 8241 | 8248 | 8254 |
| 0 | 8287 | 8293 | 8299 | 8306 | 8312 | 8319 |
| 4 | 8351 | 8357 | 8363 | 8370 | 8376 | 8382 |
| 7 | 8414 | 8420 | 8426 | 8432 | 8439 | 8445 |
| 0 | 8476 | 8482 | 8488 | 8494 | 8500 | 8506 |
| 1 | 8537 | 8543 | 8549 | 8555 | 8561 | 8567 |
| 1 | 8597 | 8603 | 8609 | 8615 | 8621 | 8627 |
| 1 | 8657 | 8663 | 8669 | 8675 | 8681 | 8686 |
| 0 | 8716 | 8722 | 8727 | 8733 | 8739 | 8745 |
| 3 | 8774 | 8779 | 8785 | 8791 | 8797 | 8802 |
| 5 | 8831 | 8837 | 8842 | 8848 | 8854 | 8859 |
| 2 | 8887 | 8893 | 8899 | 8904 | 8910 | 8915 |
| 3 | 8943 | 8949 | 8954 | 8960 | 8965 | 8971 |
| 3 | 8998 | 9004 | 9009 | 9015 | 9020 | 9025 |
| 7 | 9053 | 9058 | 9063 | 9069 | 9074 | 9079 |
| 1 | 9106 | 9112 | 9117 | 9122 | 9128 | 9133 |
| 4 | 9159 | 9165 | 9170 | 9175 | 9180 | 9186 |
| 3 | 9212 | 9217 | 9222 | 9227 | 9232 | 9238 |
| 3 | 9263 | 9269 | 9274 | 9279 | 9284 | 9289 |
| 9 | 9315 | 9320 | 9325 | 9330 | 9335 | 9340 |
| 9 | 9365 | 9370 | 9375 | 9380 | 9385 | 9390 |
| 9 | 9415 | 9420 | 9425 | 9430 | 9435 | 9440 |
| 9 | 9465 | 9469 | 9474 | 9479 | 9484 | 9489 |
| 9 | 9513 | 9518 | 9523 | 9528 | 9533 | 9538 |
| 9 | 9562 | 9566 | 9571 | 9576 | 9581 | 9586 |
| 9 | 9609 | 9614 | 9619 | 9624 | 9628 | 9633 |
| 9 | 9657 | 9661 | 9666 | 9671 | 9675 | 9680 |
| 9 | 9703 | 9708 | 9713 | 9717 | 9722 | 9727 |
| 9 | 9750 | 9754 | 9759 | 9763 | 9768 | 9773 |
| 9 | 9795 | 9800 | 9805 | 9809 | 9814 | 9818 |
| 9 | 9841 | 9845 | 9850 | 9854 | 9859 | 9863 |
| 9 | 9886 | 9890 | 9894 | 9899 | 9903 | 9908 |
| 9 | 9930 | 9934 | 9939 | 9943 | 9948 | 9952 |
| 9 | 9974 | 9978 | 9983 | 9987 | 9991 | 9996 |

附 錄 III

複 利 表

元金<sup>1</sup> = 對スル元利合計  $(1+r)^n$   
ノ表

複

附 錄 III

複 利 表

元金<sup>1</sup> = 對スル元利合計  $(1+r)^n$   
ノ表

| 期  | 2%       | 2.5%     | 3%       | 3.5%     | 4%       | 4.5%     | 5%       |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 1.020000 | 1.025000 | 1.030000 | 1.035000 | 1.040000 | 1.045000 | 1.050000 |
| 2  | 1.040400 | 1.050625 | 1.060900 | 1.071225 | 1.081600 | 1.092025 | 1.102500 |
| 3  | 1.061208 | 1.076891 | 1.092727 | 1.108718 | 1.124864 | 1.141166 | 1.157600 |
| 4  | 1.082432 | 1.103813 | 1.125509 | 1.147523 | 1.169859 | 1.192519 | 1.215500 |
| 5  | 1.104081 | 1.131408 | 1.159274 | 1.187686 | 1.216653 | 1.246182 | 1.276200 |
| 6  | 1.126162 | 1.159693 | 1.194052 | 1.229255 | 1.265319 | 1.302260 | 1.340000 |
| 7  | 1.148686 | 1.188686 | 1.229874 | 1.272279 | 1.315932 | 1.360862 | 1.407100 |
| 8  | 1.171659 | 1.218403 | 1.266770 | 1.316809 | 1.368569 | 1.422101 | 1.477400 |
| 9  | 1.195093 | 1.248863 | 1.304773 | 1.362897 | 1.423312 | 1.486095 | 1.551300 |
| 10 | 1.218994 | 1.280085 | 1.343916 | 1.410599 | 1.480244 | 1.552969 | 1.628800 |
| 11 | 1.243374 | 1.312087 | 1.384234 | 1.459970 | 1.539454 | 1.622853 | 1.710300 |
| 12 | 1.268242 | 1.344889 | 1.425761 | 1.511069 | 1.601032 | 1.695881 | 1.795800 |
| 13 | 1.293607 | 1.378511 | 1.468534 | 1.563956 | 1.665074 | 1.772196 | 1.885600 |
| 14 | 1.319479 | 1.412974 | 1.512590 | 1.618695 | 1.731676 | 1.851945 | 1.979900 |
| 15 | 1.345868 | 1.448298 | 1.557967 | 1.675349 | 1.800944 | 1.935282 | 2.078900 |
| 16 | 1.372786 | 1.484506 | 1.604706 | 1.733986 | 1.872981 | 2.022370 | 2.182800 |
| 17 | 1.400241 | 1.521618 | 1.652848 | 1.794676 | 1.947901 | 2.113377 | 2.292000 |
| 18 | 1.428246 | 1.559659 | 1.702433 | 1.857489 | 2.025817 | 2.208479 | 2.406600 |
| 19 | 1.456811 | 1.598650 | 1.753506 | 1.922501 | 2.106849 | 2.307860 | 2.526900 |
| 20 | 1.485947 | 1.638616 | 1.806111 | 1.989789 | 2.191123 | 2.411714 | 2.653200 |
| 21 | 1.515666 | 1.679582 | 1.860295 | 2.059431 | 2.278768 | 2.520241 | 2.785900 |
| 22 | 1.545980 | 1.721571 | 1.916103 | 2.131512 | 2.369919 | 2.633652 | 2.925200 |
| 23 | 1.576899 | 1.764611 | 1.973587 | 2.206114 | 2.464716 | 2.752166 | 3.071500 |
| 24 | 1.608437 | 1.808726 | 2.032794 | 2.283323 | 2.563304 | 2.876014 | 3.225100 |
| 25 | 1.640606 | 1.853944 | 2.093778 | 2.363245 | 2.665836 | 3.005434 | 3.386300 |
| 26 | 1.673418 | 1.900293 | 2.156591 | 2.445959 | 2.772470 | 3.140679 | 3.555600 |
| 27 | 1.706886 | 1.947800 | 2.221289 | 2.531567 | 2.883369 | 3.282010 | 3.733400 |
| 28 | 1.741024 | 1.996495 | 2.287928 | 2.620172 | 2.998703 | 3.429700 | 3.920100 |
| 29 | 1.775845 | 2.046407 | 2.356566 | 2.711878 | 3.118651 | 3.584036 | 4.116100 |
| 30 | 1.811362 | 2.097563 | 2.427262 | 2.806794 | 3.243393 | 3.745318 | 4.321900 |

複 利 表

| 3.5%    | 4%       | 4.5%     | 5%       | 5.5%     | 6%       | 6.5%     | 7%       | 7.5%     | 8%        | 8.5%      | 9%        | 10%       |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 035000  | 1.040000 | 1.045000 | 1.050000 | 1.055000 | 1.060000 | 1.065000 | 1.070000 | 1.075000 | 1.080000  | 1.085000  | 1.090000  | 1.100000  |
| 071225  | 1.081600 | 1.092025 | 1.102500 | 1.113025 | 1.123600 | 1.134225 | 1.144900 | 1.155625 | 1.166400  | 1.177225  | 1.188100  | 1.210000  |
| 108718  | 1.124864 | 1.141166 | 1.157625 | 1.174241 | 1.191016 | 1.207950 | 1.225043 | 1.242297 | 1.259712  | 1.277289  | 1.295029  | 1.331000  |
| 147523  | 1.169859 | 1.192519 | 1.215506 | 1.238825 | 1.262477 | 1.286466 | 1.310796 | 1.335469 | 1.360489  | 1.385859  | 1.411582  | 1.464100  |
| 187686  | 1.216653 | 1.246182 | 1.276282 | 1.306960 | 1.338226 | 1.370087 | 1.402552 | 1.435629 | 1.469328  | 1.503657  | 1.538624  | 1.610510  |
| 229255  | 1.265319 | 1.302260 | 1.340096 | 1.378843 | 1.418519 | 1.459142 | 1.500730 | 1.543302 | 1.586874  | 1.631468  | 1.677100  | 1.771561  |
| 272279  | 1.315932 | 1.360862 | 1.407100 | 1.454679 | 1.503630 | 1.553987 | 1.605781 | 1.659049 | 1.713824  | 1.770142  | 1.828039  | 1.948717  |
| 316809  | 1.368569 | 1.422101 | 1.477455 | 1.534687 | 1.593848 | 1.654996 | 1.718186 | 1.783478 | 1.850930  | 1.920604  | 1.992563  | 2.143589  |
| 362897  | 1.423312 | 1.486095 | 1.551328 | 1.619094 | 1.689479 | 1.762570 | 1.838459 | 1.917239 | 1.999005  | 2.083856  | 2.171893  | 2.357948  |
| 410599  | 1.480244 | 1.552969 | 1.628895 | 1.708144 | 1.790348 | 1.877137 | 1.967151 | 2.061032 | 2.158925  | 2.260983  | 2.367364  | 2.593742  |
| 459970  | 1.539454 | 1.622853 | 1.710339 | 1.802092 | 1.898299 | 1.999151 | 2.104852 | 2.215609 | 2.331639  | 2.453167  | 2.580426  | 2.853117  |
| 511069  | 1.601032 | 1.695881 | 1.795856 | 1.901207 | 2.012196 | 2.129096 | 2.252192 | 2.381780 | 2.518170  | 2.661686  | 2.812665  | 3.138428  |
| 563956  | 1.665074 | 1.772196 | 1.885649 | 2.005774 | 2.132928 | 2.267488 | 2.409845 | 2.560413 | 2.719624  | 2.887930  | 3.065805  | 3.452271  |
| 618695  | 1.731676 | 1.851945 | 1.979932 | 2.116091 | 2.260904 | 2.414874 | 2.578534 | 2.752444 | 2.937194  | 3.133404  | 3.341727  | 3.797498  |
| 675349  | 1.800944 | 1.935282 | 2.078928 | 2.232476 | 2.396558 | 2.571841 | 2.759032 | 2.958877 | 3.172169  | 3.399743  | 3.642482  | 4.177248  |
| 733986  | 1.872981 | 2.022370 | 2.182875 | 2.355263 | 2.540352 | 2.739011 | 2.952164 | 3.180793 | 3.425943  | 3.688721  | 3.970306  | 4.594973  |
| 794676  | 1.947901 | 2.113377 | 2.292018 | 2.484802 | 2.692773 | 2.917046 | 3.158815 | 3.419353 | 3.700018  | 4.002262  | 4.327633  | 5.054470  |
| 857489  | 2.025817 | 2.208479 | 2.406619 | 2.621466 | 2.854339 | 3.106654 | 3.379932 | 3.675804 | 3.996020  | 4.342455  | 4.717120  | 5.559917  |
| 922501  | 2.106849 | 2.307860 | 2.526950 | 2.765647 | 3.025600 | 3.308587 | 3.616528 | 3.951489 | 4.315701  | 4.711563  | 5.141661  | 6.115909  |
| 989789  | 2.191123 | 2.411714 | 2.653298 | 2.917757 | 3.207135 | 3.523645 | 3.869684 | 4.247851 | 4.660957  | 5.112046  | 5.604411  | 6.727500  |
| 1059431 | 2.278768 | 2.520241 | 2.785963 | 3.078234 | 3.399564 | 3.752682 | 4.140562 | 4.566440 | 5.033834  | 5.546570  | 6.108808  | 7.400250  |
| 1131512 | 2.369919 | 2.633652 | 2.925261 | 3.247537 | 3.603537 | 3.996606 | 4.430402 | 4.908923 | 5.436540  | 6.018029  | 6.658600  | 8.140275  |
| 1206114 | 2.464716 | 2.752166 | 3.071524 | 3.426152 | 3.819750 | 4.256386 | 4.740530 | 5.277092 | 5.871464  | 6.529561  | 7.257874  | 8.954302  |
| 1283323 | 2.563304 | 2.876014 | 3.225100 | 3.614590 | 4.048935 | 4.533051 | 5.072367 | 5.672874 | 6.341181  | 7.084574  | 7.911083  | 9.849733  |
| 1363245 | 2.665836 | 3.005434 | 3.386355 | 3.813392 | 4.291871 | 4.827699 | 5.427433 | 6.093340 | 6.848475  | 7.686762  | 8.623081  | 10.834706 |
| 1445959 | 2.772470 | 3.140679 | 3.555673 | 4.023129 | 4.549383 | 5.141500 | 5.807353 | 6.555715 | 7.396353  | 8.340137  | 9.399158  | 11.918177 |
| 1531567 | 2.883369 | 3.282010 | 3.733456 | 4.244401 | 4.822346 | 5.475697 | 6.213868 | 7.047394 | 7.988061  | 9.049049  | 10.245082 | 13.109994 |
| 1620172 | 2.998703 | 3.429700 | 3.920129 | 4.477843 | 5.111687 | 5.831617 | 6.648838 | 7.575948 | 8.627106  | 9.818218  | 11.167140 | 14.420994 |
| 1711878 | 3.118651 | 3.584036 | 4.116136 | 4.724124 | 5.418388 | 6.210672 | 7.114257 | 8.144144 | 9.317275  | 10.652766 | 12.172182 | 15.863093 |
| 1806794 | 3.243398 | 3.745318 | 4.321942 | 4.983951 | 5.743491 | 6.614366 | 7.612255 | 8.754955 | 10.062657 | 11.558252 | 13.267678 | 17.449402 |

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 000001 | 000001 | 000001 |
| 000002 | 000002 | 000002 |
| 000003 | 000003 | 000003 |
| 000004 | 000004 | 000004 |
| 000005 | 000005 | 000005 |
| 000006 | 000006 | 000006 |
| 000007 | 000007 | 000007 |
| 000008 | 000008 | 000008 |
| 000009 | 000009 | 000009 |
| 000010 | 000010 | 000010 |
| 000011 | 000011 | 000011 |
| 000012 | 000012 | 000012 |
| 000013 | 000013 | 000013 |
| 000014 | 000014 | 000014 |
| 000015 | 000015 | 000015 |
| 000016 | 000016 | 000016 |
| 000017 | 000017 | 000017 |
| 000018 | 000018 | 000018 |
| 000019 | 000019 | 000019 |
| 000020 | 000020 | 000020 |

大正十五年十月廿八日印  
 大正十五年十月三十日發  
 昭和二年一月十二日訂正再版印刷  
 昭和二年一月十五日訂正再版發行

刷行

女學校用  
 新代數

(續編)

著所  
 權  
 作有



定價金參拾七錢 昭和三年度臨時定價 金六拾壹錢

編者 中川銓吉  
 發行者 合資社 富山房  
 代表者 坂本嘉治馬  
 印刷所 新井電新堂

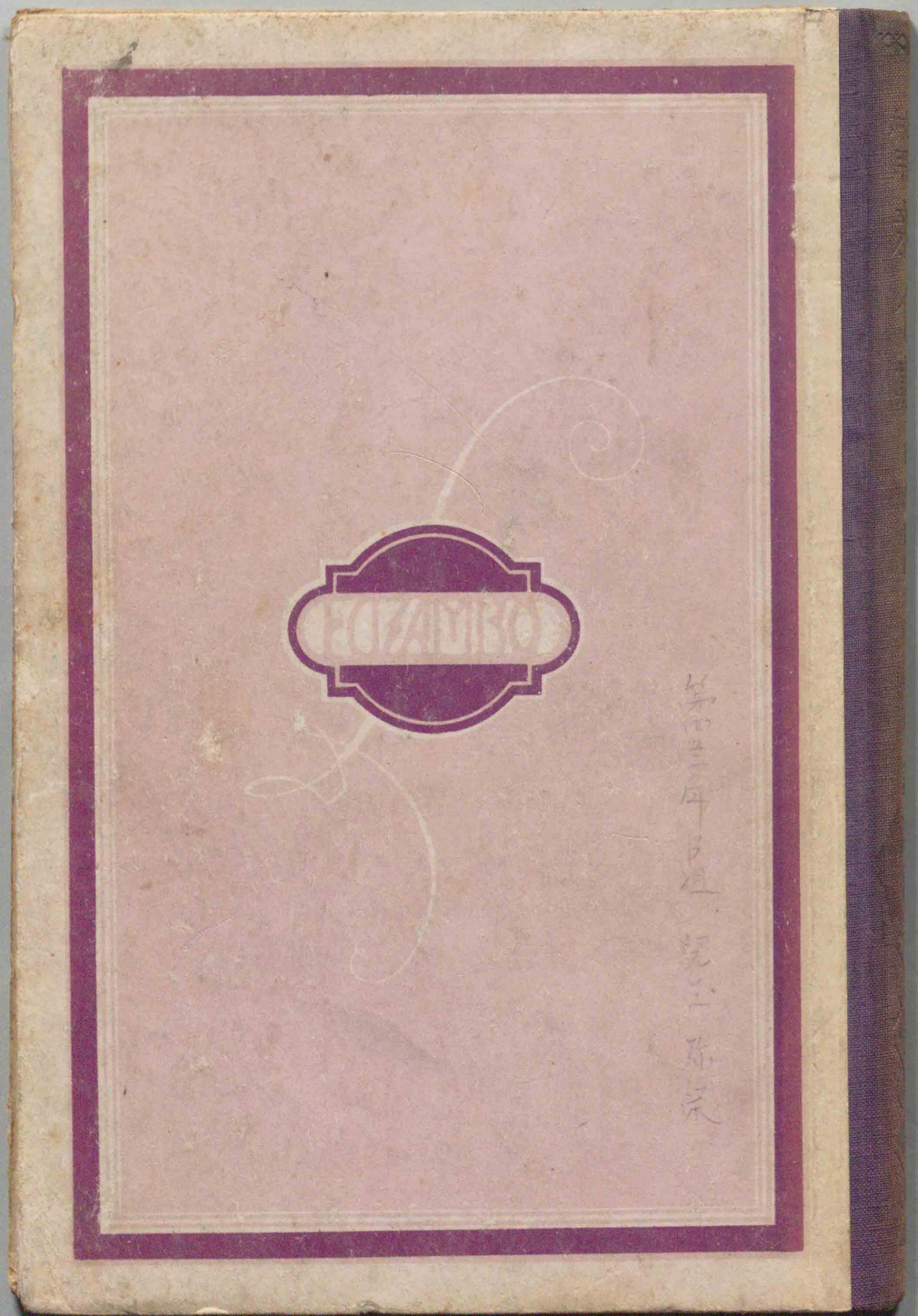
發行所

合資社 富山房

東京市神田區通神保町九番地  
 電話神田一一四一・振替口座東京五〇一番

天津製

第四子  
兒  
上  
作  
宗



第四年出版  
完