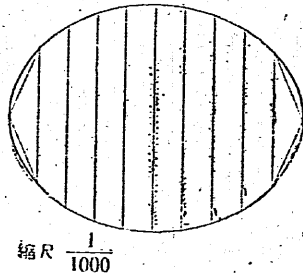


- (2) 次ノ循環小數ヲ分數ニ直セ。
 $0.6, 0.824, 0.53\bar{6}, 0.60\bar{9}, 5.48\bar{1}, 3.090\bar{2}$
- (3) 次ノ循環小數ヲ分數ニ直セ。
 $0.\bar{9}, 0.0\bar{9}, 0.00\bar{9}, 0.000\bar{9}$
- (4) 前問ノ結果ヲ用ヒテ、次ノ有限小數ヲ循環小數ニ表セ。
 $1.1, 2.25, 3.1412$
- マタ、分數ヲ小數ニ直シタトキ、必ズ循環小數トシテ表スコトガデキル。コレヲ説明セヨ。

§7. 區分求積法

1. 右ノ圖ノヤウナ曲線ヲ圍マレタ土地ガアル。コレヲ等距離ノ平行線ヲ區分シ、各部分ヲ梯形トミナシテ大體ノ面積ヲ求めヨ。

コノヤウニ幾ツカノ部分ニ區切ツテ、ソノ面積・體積ヲ求メル方法ヲ區分求積法トイフ。



2. 三角形ノ面積ヲ區分求積法ニヨツテ求めテミヨウ。
 底邊ノ長サ 6 cm 、高サ 5 cm ノ三角形ヲ底邊ニ平行ナ等間隔ニ並ンダ直線ヲ用テ幾ノ部分ニ分ケ、次頁ノ圖ノヤウニ、三角形ノ外部ニハミ出ス矩形ト内部ニ入ル矩形トヲ作レバ
 甲ノ矩形ノ和 $>$ 三角形ノ面積 $>$ 乙ノ矩形ノ和トナル。

文 部 省 檢 定 済
 昭和21年4月17日 高等女學校理科教科用

數 學

4

高等女學校用



中等學校教科書株式會社

[後] ¥ .70



數 學

4
(高等女學校用)

昭和21年4月13日印刷 (後)
昭和21年4月17日發行 定價70錢

著作権所有

APPROVED BY MINISTRY OF EDUCATION (DATE Apr. 13, 1946)

東京都神田區岩本町三番地
著者 中等學校教科書株式會社
發行者 代表者 龜井寅雄

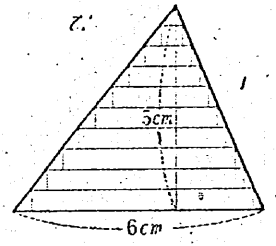
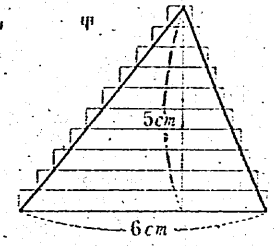
東京都千代田區市谷御所町一丁目十二番地
印刷者 大日本印刷株式會社
代表者 佐久間長吉郎

東京都神田區淡路町二丁目九番地
配給元 日本出版配給統制株式會社

東京都神田區岩本町三番地
發行所 中等學校教科書株式會社
日本出版協會登記第 A103913

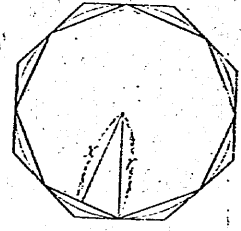
(略名) 高女數學 4

甲・乙ノ矩形ノ和ヲソレゾレ計算セヨ。
分割スル數ハ次第ニ多クスルト考ヘレバ、前ノ不等式カラ
ドンナコトガワカルカ。



一般ニ、底邊ノ長サ a 、高サ b ノ三角形ニ就イテ同様ノコト
ヲ試ミヨ。

3. 圓ニ内接スル正多角形ノ面積ヲ
 A 、ソノ圓ニ外接スル正多角形ノ面積ヲ
 A' トスレバ



$$A < \text{圓ノ面積} < A'$$

トナル。
今、内接正多角形ノ周ヲ l 、中心カラ一邊ニオロシタ垂線ノ長
サヲ x 、トシ、マタ、外接正多角形ノ周ヲ l' 、圓ノ半径ヲ r ト
スレバ、上ノ式ハ

$$\frac{1}{2}lx < \text{圓ノ面積} < \frac{1}{2}l'r$$

トナル。コレヲ説明セヨ。
正多角形ノ邊數ヲ限りナク増セバ、 l, l', x ハソレゾレ何 近
ヅクカ。コレニヨツテ、上ノ不等式カラ圓ノ面積ハ

$$\frac{1}{2} \times \text{圓周} \times \text{半徑}$$

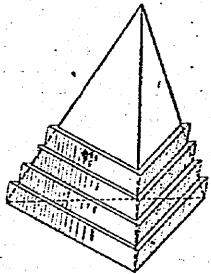
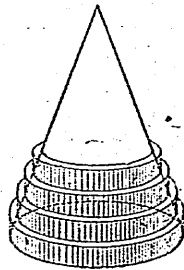
デ表サレルコトヲ示セ。

[1] ニツノ平面圖形甲・乙ヲ、定直線ニ平行ナ直線デ切ツタ切リ口ノ長サガ常ニ等シケレバ、甲・乙ノ面積ハ等シイ。モシ、切リ口ノ長サノ比ガ常ニ $m:n$ ナラバドウカ、區分求積法ニヨツテ説明セヨ。

[2] 半徑 r ノ球ヲ右ノ圖ノヤウニ、等距離ニ並ンダ平行ナ平面デ區切り、各部分ヲ圓板トミナシテ球ノ體積ノ近似値ヲ求メヨ。

コレニヨツテ、球ノ體積ハ $\frac{4}{3} \pi r^3$ ニナルコトヲ示セ。

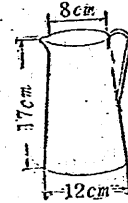
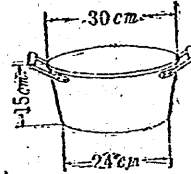
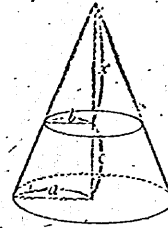
[3] 圓錐ヤ角錐ヲ次ノ圖ノヤウニ底面ニ平行ナ平面デ區切り、區分求積法ニヨツテ體積ヲ求メヨ。



4. 下底・上底ノ半徑及ビ高サガソレゾレ a, b, h デアル

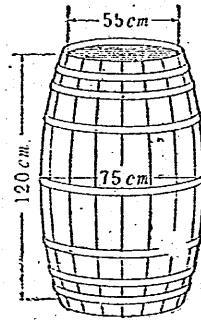
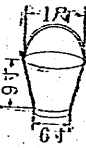
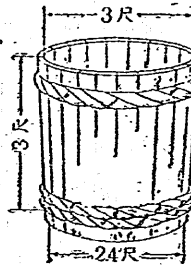
圓錐臺ノ體積ヲ、ニツノ圓錐ノ體積ノ差ト考ヘテ計算セヨ。

5. 下ノ圖ニ示シタ容器ノ容積ヲ概算セヨ。



[6] 右ノ圖ヤウナ樽ノ容積ヲニツノ圓錐臺トミナシテ計算セヨ。

[7] 右ノ圖ノヤウナ桶ニハ、バケツデ何杯ノ水ガ入レルレルカ。但シ、水ハ



ドチラモ高サノ 8 割マデ入レルモノトスル。

§8. 近似式

1. 直徑 9 cm ノ鐵ノ圓板ヲ熱シタラ、直徑ガ 9.03 cm トナツタ。面積ハ幾ラ増シタカ。次ノ式ヲ參考ニシテ計算セヨ。

$$(9 + 0.03)^2 = 9^2 + 2 \times 9 \times 0.03 + 0.03^2$$

一般ニ、直徑ガ 9 cm カラ $(9+x) \text{ cm}$ ニ變ツタトキノ面積ノ變化ハ、大體 $18x \text{ cm}^2$ トナル。コレヲ説明セヨ。

x が 9 = 比ベテ非常 = 小サイトキハ, 大體次ノ式ガ成リ立ツ,

$$(9+x)^2 = 81 + 18x$$

コノヤウナ式ヲ 近似式 トイフ。

2. 一辺ノ長サ 7 cm ノ正方形ノ鐵板ヲ切ルノニ, 切り取ル長サ = 2% 以内ノ誤差ガアルトスレバ, 重サ = 何 % 以内ノ誤差ガアルトミテヨイカ。但シコノ鐵板一平方糎ノ重サハ 3 g トスル。

[1] 一辺ノ長サ 5 cm ノ立方體ヲ作ルノニ, 切り取ル長サ = 3% 以内ノ誤差ガアレバ, 體積 = 何 % 以内ノ誤差ガアルトミテヨイカ。

一般ニ, 一辺ノ長サ a cm ノ立方體ヲ作ルトキ, 長サデ $x\%$ 以内ノ誤差ガアレバ, 體積 = 何 % 以内ノ誤差ガアルトミテヨイカ。

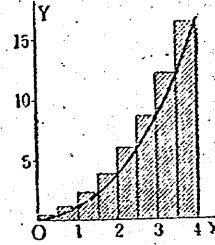
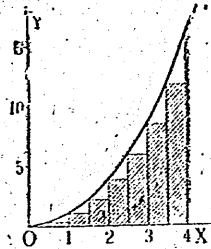
2) 線膨脹率ガ k デアル物質ノ體膨脹率ハ, 約 $3k$ ニナルコトヲ示セ。

3) 1 = 比ベテ x ノ絶對値ガ非常 = 小サイトキハ, $(1+x)^2$ ノ近似式トシテ $1+2x$ ガ適當デアル。コレヲ確カメヨ。

4) 次ノ數ハイヅレモ小數第二位マデ求メテ, 四捨五入シタモノデアル。コレラノ數ヲ加ヘタトキ, 引イタトキ及ビ掛ケタトキノ結果ハ, 小數第何位マデ信用シテヨイカ。

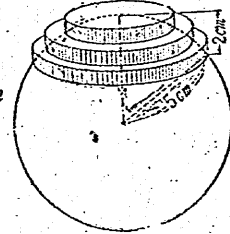
(1) 2.3, 1.2 (2) 23.8, 346.7

[5] $y=x^2$ ノ圖表ト x 軸及ビ $x=4$ デアル直線トデ圍マレタ



部分ノ面積ヲ, 區分求積法 = ヨツテ求メヨ。

[6] 直徑 10 cm ノ球カラ高サ 2 cm ノ球缺ヲ作レバ, ソノ體積ハ幾ラニナルカ。底面 = 平行ナ平面デ區分求積セヨ。



§9. 複利ト貯蓄

1. 利子ノツケ方ニハ, 單利法ト複利法トガアル。コレヲ説明セヨ。

次ニ, 元金ヲ A 圓, 利率ヲ r , 期間數ヲ n トシテ, 單利法ノ利子 (a 圓) ヲ求メル公式ト, 元利合計 (S 圓) ヲ求メル公式ヲ書ケ。

2. 利率ニハ, ツノ期間ノ定メ方ニヨツテ, 年利率(年利), 月利率(月利), 日歩ナドガアル。コレヲ説明セヨ。

次ニ, 日歩ニヨル利子ヲ求メル式ヲ書ケ。

3. 10000 圓ヲ年 3 分, 一年毎ノ複利デ預ケテオケバ, 1 年後, 2 年後, 3 年後ノ元利合計ハソレゾレ幾ラニナルカ。

4. 元金 A 圓ヲ年利率 r 、一年毎ノ複利デ n 年間預ケタトキノ元利合計 (S 圓)ヲ求メル公式ハ、次ノヤウニナルコトヲ示セ。

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

コノ $(1+r)^n$ ノ値 (小数第三位未満四捨五入)ハ數表ノ複利表ニ載セテアル。元金 1000 圓ヲ年利 3 分、半年毎ノ複利デ 10 年間預ケテオケバ、元利合計ハ幾ラニナルカ。

5. 2 箇月後ニ支拂ハレル額面 3000 圓ノ約束手形ヲ持ツテキル人ハ、現在幾ラノ金ヲ持ツテキルノト同ジニナルカ。年利 3 分トシテ考ヘヨ。但シ、期間ガ單位期間ヨリ短イトキハ、年利デハ一箇年ヲ 12 箇月或ハ 365 日トシ、月利デハ一箇月ヲ 30 日トシテ計算スル。

6. 今カラ 3 年後ニ元利合計ガ 1000 圓ニナルヤウニ預金シヨウト思フ。年利 3 分、半年毎ノ複利トスレバ、約何圓ヲ預金スレバヨイカ。

7. 一般ニ、或ル金額 (S 圓)ヲ或ル期間後ニ受取ル見込ガアル人ハ、現在 A 圓ヲ持ツテキルノト同ジデアルト考ヘルトキ、コノ A ヲ S ノ 現價 トイフ。コノトキ、利率ヲ r 、期間數ヲ n トスレバ、 S 、 A 、 r 、 n ノ間ニ次ノ關係ガアルコトヲ示セ。

$$\text{單利ノ場合 } A = \frac{S}{1+nr}, \quad \text{複利ノ場合 } A = \frac{S}{(1+r)^n}$$

コノ $\frac{1}{(1+r)^n}$ ノ値 (小数第三位未満四捨五入)ハ數表ノ複利現價表ニ載セテアル。20 年後ニ 7000 圓ヲ得ルニハ、幾ラノ預金ヲシテオケバヨイカ。但シ、年利 4 分、半年毎ノ複利トスル。

(1) 元金 2500 圓ヲ年利 7 分デ、10 年間借リレバ、元利合計幾ラヲ返済シナケレバナラナイカ。但シ、半年毎ノ複利トスル。

(2) 或ル年ノ四月三日ニ 2000 圓ヲ日歩 6 厘デ銀行ニ預ケ入レ、翌年、九月九日ニ引キ出シタ。元利合計ハ幾ラニナツタカ。但シ、利子計算ハ半年毎ノ複利デ、六月一日ト十二月一日トニ利子ヲ元金ニ繰リ入レ、元金ノ 10 圓未満ノ端數ニハ利子ヲツケズ、利子ノ 10 錢未満ノ端數ハ切り捨テル。マタ、預ケ入レノ日ハ利子ヲツケ、引キ出シタ日ハ利子ヲツケナイモノトスル。

(3) 元金ヲ 1 トシテ、單利法ニヨル年利 2 分 5 厘、3 分、3 分 5 厘ニ對スル元利合計ヲ求メル圖表ヲ作レ。次ニ、コレニ上ト同ジ利率デ、一年毎ノ複利法ニヨル元利合計ヲ求メル圖表ヲ書キ加ヘヨ。

コノ圖表カラドンナコトガワカルカ。

(4) 年利率 4 分、半年毎ノ複利デ、元利合計ガ元金ノ 2 倍ニナルノハ凡ソ何年後カ。

マタ、單利ナラバドウカ。

§ 10. 積立貯金ト年金

1. 年利率 3 分 5 厘、一年毎ノ複利デ、毎年ノ初メニ 100 圓ヅツ 3 年間預ケ入レルト、三年目ノ終リニハ元利合計幾ラニナルカ。

マタ、5 年間續ケテ預ケレバドウカ。

2. 年利率 r 、一年毎ノ複利デ、毎年ノ初メニ a 圓ヅツ n 年

間積立テルト、毎年ノ積立金 a 圓ニ對スル第 n 年末ノ元利合計ハ、ソレゾレ

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

トナル。コノ順ヲ逆ニシテ、

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

トスレバ、コレハ初項 $a(1+r)$ 、公比 $(1+r)$ ノ等比數列デアアル

コレラノ元利合計ノ和(積立總金額 S 圓)ヲ求メル公式ハ、次ノヤウニナルコトヲ示セ。

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

コノ $\frac{(1+r)\{(1+r)^n - 1\}}{r}$ ノ値(小數第三位未満四捨五入)ハ、數表ノ積立貯金表ニ載セテアル。

年利3分5厘、一年毎ノ複利デ、毎年ノ初メ = 150 圓ツツ積立テルト、第十五年末ノ總金額ハ幾ラニナルカ。

3. 前問デ、「毎年ノ初メ」ヲ「毎年ノ末」トシタラドウナルカ。

一般ニ、年利率 r 、一年毎ノ複利デ、毎年末 = a 圓ツツ積立テルトキノ第 n 年末ノ總金額(S 圓)ヲ求メル公式ハ、次ノヤウニナルコトヲ示セ。

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

4. 前問ノ公式ニヨツテ計算スル場合ニ、數表ノ積立貯金表ヲ利用スルニハドウスレバヨイカ。

ソノ方法デ次ノ問題ヲ解ケ。

年利3分、半年毎ノ複利デ、毎期末 = 80 圓ツツ積立テルトキノ、第十年末ノ積立總金額ヲ求メヨ。

5. 或ル金額(A 圓)ヲ年利率 r 、一年毎ノ複利デ預ケテオキ、預ケ入レ日カラ滿一年日毎ニ等額ノ金(a 圓)ヲ受取ツテ、第 n 回目ニ全部取り盡クサウトスルトキ、ソノ毎回ニ受取ルベキ金高ヲ 年金 トイフ。

コノ計算ハ次ノヤウニ考ヘラレル。

即チ、年金 a 圓ヲ受取ル毎ニ、ソノママ年利率 r 、一年毎ノ複利デ n 年間積立テテオイタ總金額ガ、 A 圓ヲ年利率 r 、一年毎ノ複利デ n 年間預ケテオイタトキノ元利合計ニ等シクナレバヨイ。

コレニヨツテ、 A, a, r, n ノ間ニハ次ノ關係(年金算ノ公式)ガアルコトヲ示セ。

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

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

6. 年金ヲ公式ニヨツテ計算スルノニ、複利表及ビ積立貯金表ヲ利用スレバ簡單デアアル。コノ方法デ次ノ問題ヲ解ケ。

(1) 年金 500 圓ツツヲ 20 箇年得ルニハ、凡ソ何程ノ金ヲ預ケテオカナケレバナラナイカ。但ジ、年利率3分、一年毎ノ複利トスル。

(2) 15 箇年間年金ヲ得ルタメニ 10000 圓預ケテオケバ、何程ツツノ年金ガ得ラレルカ。但シ、年利3分5厘、一年毎ノ複利トスル。

1. 毎年末 = 100 圓ツツ預ケテ行ケバ、25 年目ノ終リニハ

元利合計何程トナルカ。但シ、年利2分5厘、一年毎ノ複利トスル。

(2) 年金算ノ公式ヲ變形スルト、次ノヤウニナル。

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

コノAヲ年金aノ現價トイフ。

年金ノ現價ヲ求メル場合ハ、複利現價表ガ利用デキル。コノ方法デ次ノ問題ヲ解ケ。

今後12年間續ク年金300圓ノ現價ヲ計算セヨ。但シ、年利3分5厘、一年毎ノ複利トスル。

(3) 上ノ式デ、nヲ限リナク大キクスレバ $\frac{1}{(1+r)^n}$ ノ値ハ限リナク0ニ近ヅキ、遂ニハ次ノヤウニナル。

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

コレハ永續スル年金ノ現價ヲ表ス式デアリ。コノ式ノ意味ヲ考ヘヨ。

(4) 5000圓ヲ借入レ、コレヲ半年毎ニ等金額ツツ返済シテ7年間デ皆済シヨウト思フ。毎回幾ラツツ返セバヨイカ。但シ、年利率8分、半年毎ノ複利計算トスル。

3. 統計

§1. 分布圖表

1. 私ドモノ體位ノ様子ヲシラベテミヨウ。

次ノ表ハ、昭和十三年ノ全國高等女學校生徒ノ身體検査ヲ基ニシテ作ツタ身長・體重・胸圍ノ平均ヲ示シタモノデアル。

年 齡	身 長	體 重	胸 圍
14	146.3 ^{cm}	39.9 ^{kg}	71.3 ^{cm}
15	148.9	43.2	74.0
16	150.4	45.8	76.0
17	151.1	47.2	76.9
18	151.6	48.4	78.0

各自ノ身長・體重・胸圍ヲ上ノ表ニアル平均ト比ベテミヨ。組ノウチデ、17歳ノ者ノ身長・體重・胸圍ノ表ヲ作ツテ、ソレゾレノ平均ヲ計算シ、上ノ表ト比ベヨ。

18歳ノ者全體ニ就イテモ同様ノコトヲシラベヨ。組全體ノ平均ノ體格ハ、上ノ表ニアル平均ノ體格ニ比ベテヨイカワルイ方カ。

2. 私ドモノ組全體ノ者ノ體格ノ様子ヲ觀察シヨウ。

(1) 先ヅ、記録ヲ概數ニ直シテ分リ易イ表ヲ作レ。例ヘバ身長ナラバ120cm臺ノ者何名、130cm臺ノ者何名トイフヤウニ、幾ツカニ區切ルガヨイ。

コノヤウニ、幾ツカニ區切ルコトヲ階級ニ分ケルトイヒ、各區切ヲ階級ト

イフ。

階級ノ幅ハドノクラキガ適當カ。幅ヲ種々ニ變へ、ソレニ對スル圖表ヲ作ツテ比ベヨ。

コノヤウニ、幾ツカノ階級ニ分ケテ表ヲ分布表トイヒ、ソノ圖表ヲ分布圖表トイフ。

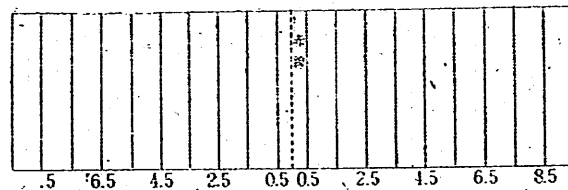
(2) 組デ身長何種グラキノ者ガ一番多イカ。各自ハ組ノ中デ背ノ高イ方カ低イ方カ。

體重・胸圍ニ就イテモ同様ノコトヲシラベヨ。

(3) 他ノ組ノ分布圖表ト比較セヨ。

(1) 疾走・幅跳ナドノ運動種目ニ就イテモ2ト同様ノコトヲシラベヨ。

2] 一枚ノ白紙ニ、次ノ圖ノヤウニ1cm毎ニ黒線ヲ20本グラキ引キ、ソノ中央ニ赤線ヲ引ク。コレヲ床ノ上ニ置キ、立ツテ鉛筆ヲ紙上ノ赤線ヲネラツテ落セバ、鉛筆ノ先ガ紙ニ印ヲツケル。



コノ實驗ヲ各自ニ50回行ツテ、各區間ニ點ノ分布スル状態ヲ表ス圖表ヲ作レ。

次ニ、組ノ者全體デ實驗シタ結果ヲトメテ、分布圖表ヲ作レ。

調査數ガ増スニツレテ、分布圖表ハドノヤウナ型ニ近ヅカ。コレニヨツテ、赤線カラハヅレタ點ハ、ドノヤウニ配別スルモノトイヘルカ。

次ノ表ハ、或ル女學校デ50名ノ生徒ガ上ノ實驗ヲ50回ツツ行ツタ結果デアル。コレヲ圖示シテ比較セヨ。

赤線カラノ距離	度 數	赤線カラノ距離	度 數
-10.5—-9.5	1	0.5—1.5	387
-9.5—-8.5	1	1.5—2.5	264
-8.5—-7.5	7	2.5—3.5	158
-7.5—-6.5	16	3.5—4.5	84
-6.5—-5.5	17	4.5—5.5	53
-5.5—-4.5	47	5.5—6.5	25
-4.5—-3.5	90	6.5—7.5	21
-3.5—-2.5	167	7.5—8.5	13
-2.5—-1.5	298	8.5—9.5	2
-1.5—-0.5	402	9.5—10.5	2
-0.5—0.5	445		

コノ表デ、赤線カラノ距離ガ0.5cmヲ超エナイノハ全體ノ幾割カ。マタ、赤線カラノ距離ガ1.5cmヲ超エナイノハ全體ノ幾割カ。

コレヲノ値ヲ圖示シ、全體ノ半數ハ赤線カラドノクラキノ距離ニアルコトニナルカヲ讀ミ取レ。

§2. 代表値

1. 或ル組デ、問題10題ヲ時間ヲ制限シテ計算サセ、正シ

イ答ノ數ヲシラベ
 タラ、右ノ表ノヤ
 ヲデアツタ。平均
 シテ幾ツグラキ正

正シイ 答ノ數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人 數	0	0	0	0	3	4	12	17	9	3	2

シク答ヘタコトニナルカ。

2. 或ル學校デ、90名ノ生徒ガ約
 75 cm ノ紙ノ長サヲ測定シテ、右ノ
 ヤウナ結果ヲ得タ。

(1) 最モ確ラシイ値トシテ、平
 均値ヲトレバ幾ラニナルカ。

(2) 上ノ平均値ヲ計算スルニハ、
 種以下ノ數ダケヲ書き抜キ、ソノ平
 均ヲ求メテ 75 cm ニ加ヘルガヨイ。

測 定 値	人 數
75.10 ^{mm}	2
75.15	5
75.20	7
75.25	13
75.30	25
75.35	17
75.40	14
75.45	5
75.50	2

一般ニ、測定値 a_1, a_2, \dots, a_n ノ平均ヲ求メルニハ、平均値

ノ大體ノ値ヲ假定シ、ソレヲ M' トシテ
 M' ト測定値トノ差ヲトリ、ソノ平均ヲ
 M' ニ加ヘルバヨイ。即チ

$a_1 - M' = x_1, a_2 - M' = x_2, \dots, a_n - M' = x_n$
 トスレバ

$$\text{平均値} = M' + \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

コノ理由ヲ明ラカニセヨ。

3. 或ル學校ノ四年生ノ身體検査ノ結
 果、比體重ヲシラベテ右ノ表ヲ得タ。

比 體 重	人 數
24-26	2
26-28	10
28-30	13
30-32	19
32-34	24
34-36	14
36-38	9
38-40	1
40-42	0
42-44	0
44-46	1

四年生ノ比體重ハドノクラキカトイフトキ、平均ヲ用ヒテモ
 ヨイガ、最モ人数ノ多イトミラレル比體重 33 ヲ用ヒテモヨイ。
 コレヲ並數トイフ。
 1 及ビ 2 ノ表デ、並數ハ幾ラカ。ソレヲ平均ト比較セヨ。

[1] 針金ノ直徑ヲ 10 回測定シテ、次ノ結果ヲ得タ。平均ヲ
 計算セヨ。

回	測 定 値	回	測 定 値
1	1.222 ^{mm}	6	1.222 ^{mm}
2	1.224	7	1.220
3	1.220	8	1.220
4	1.225	9	1.224
5	1.223	10	1.223

[2] 右ノ表ハ、或ル組デ書取ノ考査ヲ行ツタトキノ結果デ
 アル。平均シテ幾ツ正シク答ヘタコトニ
 ナルカ。

[3] 組ノ考ニ比ベテ、自分ハ背ガ高
 イ方カ低イ方カラ判断スルノニ、組ノ考
 ガ背ノ順序ニ並ンダトキ、自分ハ中央ヨ
 リ高イ方ニキルカ低イ方ニキルカニヨツ
 テキメル。コノトキハ、中央ノ考ノ身長
 ヲ組全體ノ代表値トミテキルノデアル。

正シイ答ノ數	人 數
11-15	1
16-20	5
21-25	8
26-30	20
31-35	12
36-40	9
41-45	3
46-50	2
計	60

コノヤウナ代表値ヲ 中央値 トイフ。

[2] デ中央値ハ幾ラニナルカ。人数ノ累計ヲ表ス圖表ヲ作ツ

テ求メヨ。

(4) 三ツノ代表値、平均・並數・中央値ニハソレゾレ特色ガアツテ、ドレガ最も適當ナ代表値デアルカヲ判断スルコトハ容易デナイ。コレヲ三ツノ代表値ノ長所・短所ヲ比較セヨ。

マタ、日常生活デ並數ヲ使ツテキル實例ヲアゲヨ。

(5) 入學期ヲ控ヘタ満七年三箇月ノ兒童 2724 名ニ就イテ、智能ノ發達程度ヲシラベテ右ノ表ヲ得タ。

平均シテ智能ハ幾ラカ。ソレヲ並數ト比較セヨ。マタ、智能ガ7歳ニ足ラス者ハ全體ノ幾割ホドアルカ。

(6) ソガ國ノ死亡者年齢別ノ統計ハ下ノ表ノヤウデアル。コレヲ圖表ニ書イテ觀察セヨ。

マタ、コレニヨツテ平均壽命ヲ求メヨ。

智能程度	人數
2歳以下	1
3 "	10
4 "	55
5 "	123
6 "	532
7 "	975
8 "	755
9 "	193
10 "	65
11 "	15

年 齡	人 數	年 齡	人 數
0—4	434千人	40—44	34千人
5—9	34	45—49	39
10—14	22	50—54	50
15—19	53	55—59	57
20—24	56	60—64	62
25—29	41	65—69	71
30—34	35	70 以上	219
35—39	33		

§3. 散布度

1. 次ノ表ハ、或ル學校ノ生徒ノ投擲力トウチキリヨクコンボウ(棍棒投ゲ)ノ結果ヲ

整理シタモノデアル。

コノ二組ノ投擲力ヲ種々ノ方法デ比ベヨ。

コノトキ、代表値ダケデ比ベタノデハ、兩者ノ分布状態ノ比較ガデキナイ。コノヤウナ場合ニハ、ソレゾレノ集團ノ各箇體ガ、ソノ平均ノマハリニドノヤウニ散布シテキルカヲシラベルガヨイ。

上ノ兩組デ、最高・最低ノ者ノ開キハドチラガ多イカ。

組全體ノ均齊ノトシテ發達トイフ點カラ考ヘテ、ドチラガ望マシイカ。

2. 次ノ表ハ、甲・乙二人ノ生徒ガ同ジ距離ヲ5回ヅツ測ツタ結果デアル。

距離	甲組	乙組
8"	1	0
10	0	0
12	3	0
14	1	2
16	4	5
18	8	10
20	12	13
22	4	8
24	6	3
26	3	1
28	1	2
30	1	1
32	1	0
34	1	0

甲ノ測定値(m)	76.4	76.5	76.5	76.6	76.5
乙ノ測定値(m)	76.4	76.5	76.5	76.4	76.7

(1) 甲ノ測定値ノ平均ト乙ノ測定値ノ平均ヲ比ベヨ。

(2) 甲ト乙トデハドチラノ測リ方ガスグレテキルカ、測定値ノ平均ノ差ヲ計算シテ比較セヨ。

測定値 a_1, a_2, \dots, a_n ノ代表値ヲ M トスルトキ、測定値カラ代表値ヲ引イタ値 $a_1 - M, a_2 - M, \dots, a_n - M$ ノコトヲ 偏差 トイフ。

散布状態ヲミルニハ、偏差ヲ平方シテソノ平均ノ平方根ヲ用ヒルコトガ多イ。コレヲ 標準偏差 トイフ。

$$\text{標準偏差} = \sqrt{\frac{(a_1 - M)^2 + (a_2 - M)^2 + \dots + (a_n - M)^2}{n}}$$

(3) 先ノ測定値ノ標準偏差ヲ比較セヨ。コレニヨツテドンナコトガワカルカ。

(4) 前ノ投擲力ノ標準偏差ヲ計算シテ比較セヨ。

[1] 分布表ガ次ノヤウニナルトキ、標準偏差ヲ求メル公式ヲ作レ。

階級	a_1	a_2	a_3	a_n	
度数	f_1	f_2	f_3	f_n	計 n

[2] 次ノ表ハ、東京・長春・臺北ノ各月ノ平均気温デアル。気温ノ變化ノハゲシサヲ比較セヨ。

月	東京	長春	臺北
1	3.0	-16.9	15.2
2	3.8	-12.6	14.8
3	6.9	- 4.6	16.9
4	12.6	6.5	20.6
5	16.7	14.5	24.1
6	20.6	20.1	26.6
7	24.4	23.5	28.2
8	25.7	21.9	27.9
9	22.0	15.0	26.2
10	16.1	6.7	23.0
11	10.7	- 4.2	19.8
12	5.4	-13.7	16.8

[3] 甲・乙ニツノ工場ガアツテ、甲工場ノ或ル月ノ毎日ノ

製造高ハ次ノヤウデアツタ。

59	58	64	62	61	63	59
60	63	59	61	62	62	61
60	61	58	62	57	61	61
62	60	61	58	59		

マタ、乙工場ノ同ジ月ノ毎日ノ製造高ハ次ノヤウデアツタ。

147	148	148	150	152	144	145
143	147	147	149	147	148	146
148	147	146	149	145	146	145
148	147	148	147	146		

兩工場ノ製造高ノ散布状態ヲ比較スルノニ、標準偏差ヲ直接用ヒテヨイカ。

標準偏差ヲ代表値デ割ツタモノヲ、散布度 トイフ。即チ

$$\text{散布度} = \frac{\text{標準偏差}}{\text{代表値}}$$

上ノ散布状態ヲ散布度デ比較セヨ。

§4. 順列・組合ハセト確率

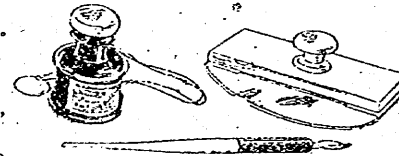
1. ココニインキ瓶ト

ペント吸取紙挾トガアル。

コレラノ中カラニツツ

ツ取ツテ並ベルトスレバ、

幾通りノ並べ方ガアルカ。



n 箇ノモノノ中カラ r 箇ヲツ取ツテ、ソレヲ輕キニ並ベテ得ル並べ方ノ数ヲ、 n 箇ノモノノ r 順列 トイヒ、コレヲ nPr ト表ス。

コノ例カラ ${}_3P_2$ ノ値ヲ求メヨ。

2. 一般ニ、 ${}_n P_r = n$ デアル。コレヲ確メヨ。

3. 一般ニ、 ${}_n P_r$ ハ次ノ式デ表サレルコトヲ示セ。

$${}_n P_r = n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1)$$

1・2・3・4…… n ヲ $n!$ デ表シ、 n ノ階乗 ト讀ム。

4. 1 ノインキ瓶トペント吸取紙挾ノ申カラニツツ取ツテ組合ハセルトスレバ、幾通りノ組合ハセガデキルカ。

n 箇ノモノノ申カラ r 箇ツツ取ツテ作ル組ノ数ヲ、 n 箇ノモノカラ r 箇ツツ取ツテ組合ハセトイヒ、コレヲ ${}_n C_r$ ト表ス。

上ノ例カラ ${}_3 C_2$ ノ値ヲ求メヨ。

5. n 箇ノモノノ申カラ r 箇ツツ取ツテ作ル組合ハセハ、 n ノイヅレノ組カラ $r!$ 箇ノ順列ガ得ラレルカラ

$${}_n P_r = {}_n C_r \cdot r!$$

トナル。コレカラ次ノ式ヲ導ケ。

$${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$$

6. 或ル貯蓄債券ノ抽籤デ、當籤債券ノ箇數ハ、拾萬通ニ就イテ次ノ通りデアル。

等級	第一回	第二回ヨリ第五回 マデ毎回	第六回以後毎回
一等	参箇	貳箇	壹箇
二等	拾箇	五箇	参箇
三等	参百八拾七箇	参百七拾五箇	壹百六拾箇
計	四百箇	参百八拾貳箇	壹百六拾四箇

コノ債券ヲ一枚持ツテキル人ガ、第一回ノ抽籤デ一等ニ當ル

割合、二等ニ當ル割合ハ、ソレゾレ幾ラデアルトイヘバヨイカ。

或ル事柄ガ起ル場合ノ總數ガガデ、ソノウチノ特別ノ事柄ガ起ル場合ノ數ガガデアルトキ、 $\frac{a}{n}$ ヲソノ特別ノ事柄ノ起ル確率トイフ。

上ノ債券ヲ一枚持ツテキル人ガ、第一回・第二回・第六回ノ抽籤デ何等カニ當ル確率ハ、ソレゾレ幾ラカ。

7. 二枚ノアルミ貨ヲ投ゲルトキ、表ガ出ルカ裏ガ出ルカニヨツテ、幾通りノ場合ガ起ルカ。

二枚トモ表ガ出ル確率ハ幾ラカ。マタ、一枚ガ表デ一枚ハ裏ニナル確率ハ幾ラカ。

コレヲ 100 回實驗シタ結果ト比較セヨ。

[1] 赤旗二本、白旗一本、青旗一本ヲ一列ニ並ベテ幾通りノ信號ガ送レルカ。

[2] 十圓札一枚、五圓札二枚、五十錢札三枚ノ全部マタハ一部デ、チャウド支拂フコトノデキル金額ハ幾通りアルカ。

[3] 1g カラ 200g マデ測ルコトガデキル天秤ノ分銅ノ種類ハ、1g, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 100g ノ七種デアアル。コノ天秤デ、1g カラ 200g マデノドンナ目方デモ測レルヤウニスルニハ、各分銅ガソレゾレ何箇ツツアレバ足りルカ。

[4] 三枚ノアルミ貨ヲ投ゲルトキ、全部ガ表ニナル確率、一枚ガ表デ二枚ハ裏ガ出ル確率ヲ求メヨ。

[5] §1ノ[2]デ鉛筆ヲ落ストキ、赤線カラハズレタ距離ガ 0.5cm 以内ニアル確率ハ幾ラカ。各自ノ實驗ノ結果カラ導ケ。

(6) 次ノ表ハ、ワガ國ノ主ナ傳染病患者トソノ一年間ノ死

病名	患者	死亡	病名	患者	死亡
赤痢・疫病	80221	20218	腸チフス	42132	7077
猩紅熱	19002	402	ジフテリヤ	28420	3853

亡數デアル。各傳染病ニ就イテ、死亡ノ確率ヲ求メヨ。

§ 5. 相關關係

1. 右ノ表ハ、胸圍ト肺活量ヲ測ツター例デアル。

胸圍ノ大キイ者ハ、肺活量モマタ大キイトイヘルカ。

胸圍ト肺活量トノ圖表ヲ、同ジ方眼紙ニ書イテ比ベヨ。

2. ワガ國ノ人絹生産高ト福井人絹相場ハ、次ノ表ノ通りデアル。

人絹生産高トソノ價格トノ間ニハ、大體ドシナ關係ガアルカ。

年次	生産高(單位千疋)	相場(百疋度ニツキ)
昭和7年	29.3	114.70 ^圓
" 8年	41.0	106.40
" 9年	62.5	90.60
" 10年	91.2	94.60
" 11年	118.8	58.96

氏名	胸圍	肺活量
イ	81 ^{cm}	2 ^{百立方尺}
ロ	75	20
ハ	76	29
ニ	85	28
ホ	77	23
ヘ	67	20
ト	73	24
チ	70	23
リ	80	29
ヌ	72	21

コノ二ツノ例ノヤウニ、二ツノ量ノ間ニ關係ガアルトキ、ソノ二ツノ量ニハ相關關係ガアルトイフ。

相關關係ノウチ、一方ガ増セバ他方モ増ストキ、順ノ相關關係ガアルトイヒ、逆ニ、一方ガ増セバ他方ガ減ルトキ、逆ノ相關關係ガアルトイフ。

3. 先ノ胸圍ト肺活量ノ統計ハ材料ガ少ナカッタ。モット多クノ材料デ相關關係ヲ調べテミヨウ。

胸圍	肺活量	胸圍	肺活量	胸圍	肺活量
85 ^{cm}	29 ^{百立方尺}	85 ^{cm}	27 ^{百立方尺}	74 ^{cm}	25 ^{百立方尺}
79	32	81	28	70	23
78	21	75	23	78	21
75	21	81	28	73	22
77	28	74	27	74	21
77	29	74	21	76	25
71	22	73	30	78	25
79	24	78	24	74	25
71	20	77	25	80	35
70	20	78	27	76	26
73	23	71	24	77	28
80	22	76	29	73	26
71	24	74	21	81	25
78	25	78	27	74	21
88	27	79	21	78	31

コノヤウニ材料ノ多イ場合ニハ、次頁ニ示スヤウニ横ト縦トノ二欄ニ、比較スル二量ノ階級ヲ書き、内部ニ度數ヲ書き入レタ表ヲ用ヒルト便利デアル。

コノヤウナ表ヲ 相關表 トイフ。

表中ニハ、人數ガ大體ドノヤウニ配置サレテキルカ。胸圍ガ

大キクナルニツレテ、肺活量モ大體大キクナルトイヘルカ。

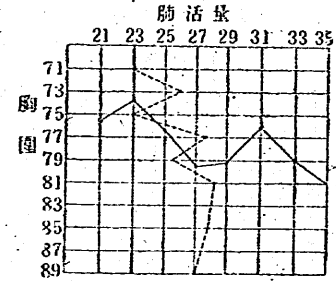
		肺 活 量 (百立方寸)													
		20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36						
胸	70-72	OO	OO	CO											
	72-74		OO		O		O								
	74-76	OOOO	O	OO	O										
	76-78			CO	O	OOOO									
	78-80	OOO		OOOO	CO			O	O						
圍	80-82		O	O		OO							O		
	82-84														
	84-86					O	O								
	86-88														
(cm)	88-90				O										

4. 相關關係ガアルカドウカヲモット見ヤクスルタメニハ、

		肺 活 量 (百立方寸)												平均		
		20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36							
胸	70-72	2	2	2												23.0
	72-74		2		1		1									26.0
	74-76	4	1	2	1											23.0
	76-78			2	1	4										27.6
	78-80	3		4	2		1	1								25.5
圍	80-82		1	1		2							1			28.2
	82-84															
	84-86				1	1										28.0
	86-88															
(cm)	88-90				1											27.0
平均	75.4	74.0	76.5	79.6	79.3	76.0	79.0	81.0								

先ノ相關表ノ横・縦ノ欄ニ就イテ肺活量ト胸圍トノ平均ヲ計算シテ、前頁ノヤウナ表ヲ作ル。コノ表カラ次ノヤウナ圖表ヲ作ルト便利デアル。

コノヤウナ圖表ヲ 相關表 トイフ。
肺活量ガ大キクナルニツレテ、胸圍ノ平均ハドウナツテキルカ。
マタ、胸圍ガ大キクナルニツレテ、肺活量ノ平均ハドウ變化スルカ。

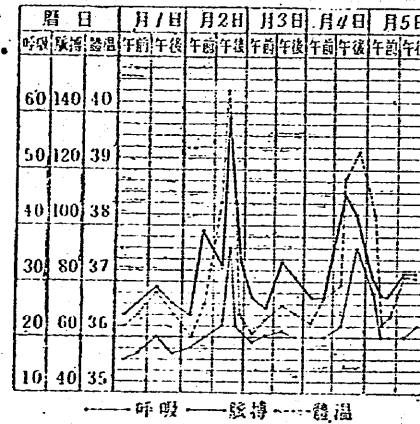


(1) 右ノ圖表ハ、マラリヤ患者ノ體温・

脈博・呼吸ヲ記録シテ一例デアル。

コレラ三者ノ間ニハ、大體ドンナ關係ガアルカ。

(2) 身長ト體重トニハ相關關係ガアルカ。マタ、身長ト比體重ニ就イテハド



ウカ。組全體ノ身體検査ノ結果ヲ用ヒテシラベヨ。

[3] 次ノ表ハ、母ノ生メダ子供ノ数ト、ソノ娘ノウチ最初ニ嫁イダ者ノ子供ノ数トニ就イテ調査シター例デアル。

娘ノ子供ノ数

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均	
1	5	12	9	5	5	7	4	5	1							9.25
2	9	5	9	10	5	6	5	4	2				2			9.03
3	11	14	10	16	19	7	8	3	4	4	1	2	1			9.15
4	18	15	15	11	17	17	11	8	12	3	2	1	2			8.91
5	21	10	18	9	21	23	15	4	9	3	1	1	3	2		8.80
6	15	13	15	14	15	9	12	13	9	4	3	1		1		8.74
7	8	9	9	13	18	12	15	9	8	7	4			1		8.72
8	9	8	3	10	10	13	14	8	5	5	6			1		9.25
9	6	5	2	4	14	14	7	5	12	3	3	1				
10	3	3	4	8	2	8	5	10	3	2	2	2				
11	2	2	2	2	1	3	3	2	4	2				1	1	
12	3	2		3	5	2	3	1	1	1	1					
13					1	2	1	1	2					1	2	
14									1		1					
15														1		
平均																

コノ表カラドンナコトガワカルカ。

[4] サタウダイコンヲ栽培スル或ル地方ノ人々ノ間ニ、根ノ分カレタモノ程、糖分ヲ多ク含ムト言ヒ傳ヘラレテキル。

或ル人が根ノ分枝数ト糖分含有量トヲシラベテミタラ、次ノ通りデアッタ。

コノ言ヒ傳ヘハ正シイデアラウカ。

サタウダイコンノ糖分含有量

	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	平均
1					1			9.25
2				4	5			9.03
3		1	3	9	11	6	2	9.15
4		2	7	7	5	6	1	8.91
5		2	7	6	3	2	2	8.80
6			2	3		1		8.74
7				1				8.72
8					1			9.25
平均	4.20	4.42	3.93	3.35	3.86	4.00		

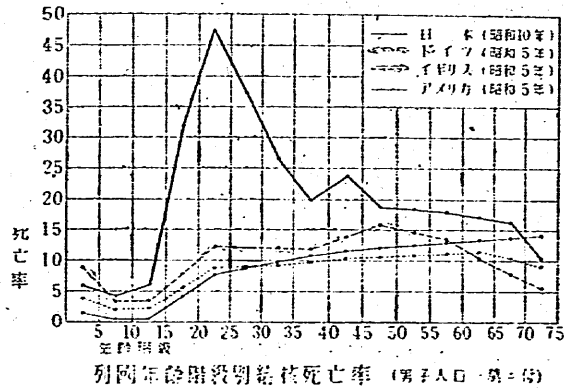
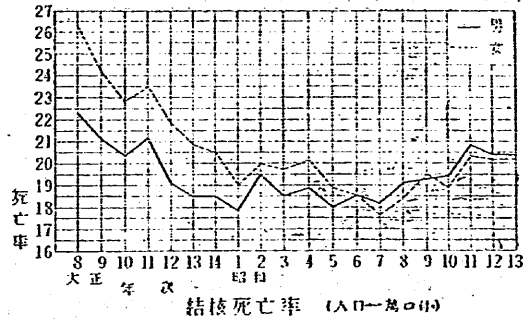
[5] 次ハ、或ル都市ノ過剰群居率ト嬰兒死亡率トノ比較表デアル。表中、嬰兒死亡率トハ一歳未満ノ乳兒ガ千人中死亡シタ

區 番 號	過剰群居率	嬰兒死亡率	區 番 號	過剰群居率	嬰兒死亡率
1	13.3	124	16	17.1	133
2	23.4	156	17	13.6	123
3	33.2	151	18	3.9	104
4	13.5	109	19	16.2	127
5	14.9	109	20	20.6	157
6	12.3	124	21	20.7	108
7	12.2	142	22	25.5	112
8	39.8	156	23	36.6	170
9	14.6	125	24	25.8	144
10	12.1	128	25	30.0	144
11	12.4	119	26	8.8	102
12	14.2	146	27	6.3	122
13	7.1	78	28	12.9	103
14	25.6	115	29	6.3	97
15	20.0	127			

者ノ數デ、過剩群居數トハ各私宅デ一室内ニ二人以上住ンデキル人ノ全住民數ニ對スル百分率デアル。兩者ノ關係ヲシラベヨ。

§6. 種々ノ問題

1. 次ノ圖表ハ、大正八年カラ昭和十三年マデノワガ國ノ結核死亡率及ビ列國ノ年齢階級別結核死亡率ヲ示シタモノデアル。



コレラノ圖表ヲ觀察シテ氣ヅイタコトヲイヘ。

2. 齡ノ重サヲ測リ、ソレヲ雄ト雌トニ分ケタラ、次ノ表ガ出來タ。コレヲ圖表ニ書イテミヨ。

階 級	全體ノ箇數	雄ノ箇數	雌ノ箇數
600 ^{mm}	4	3	1
650	3	2	1
700	13	11	2
750	25	21	4
800	57	46	11
850	173	163	10
900	303	290	13
950	272	252	20
1000	142	97	45
1050	80	16	64
1100	139	3	136
1150	162	2	160
1200	151	0	151
1250	61	0	61
1300	21	0	21
1350	5	0	5
1400	1	0	1
1450	3	0	3
計	1615	906	709

齡全體ノ圖表ハ、雄ト雌トノ圖表カラ合成サレタモノデアルコトヲ觀察セヨ。

3. 甲・乙二ツノ工場ガアル。

甲ノ工場ニ於ケル或ル月ノ毎日ノ製品ノ數ハ、ソレゾレ

62	63	64	65	67	70	72	74
75	76	78	80	81	83	84	85
86	87	88	90	92	93	94	96

デ、乙ノ工場ニ於ケル同ジ月ノ毎日ノ製品ノ數ハ、ソレゾレ

62	63	64	65	67	70	72	73
75	76	77	78	80	81	82	84
86	87	88	89	90	92	93	95

デアツタ。

甲・乙イツレノ工場ノ製造ノ仕方が不揃ヒデアルカ。