



(1) 会トシテ手腕力量が他ヨリモ優シ人ヲ選出スル

(2) リ当選者ニ好意ヲ寄セル会員ノ数即チ当選者ノ人望ニ狙ヒヲ置キ

(3) ハ当選者ニ備ハル手腕力量ニ狙ヒヲ置ク  
 其ノ觀望ニ立テノミ投票ノ結果ニ於ケル各候  
 有ノ得票数ハ人望ヲ測ル指數ト見ラレ  
 其ノ觀望ニ立テバソノ各候補者ニ備ハ  
 ル手腕力量ノ指數ト見ラレシ

掛谷教授ノ取扱ハシタ向是ノ解法ハ投票  
 石ノ觀望ニ立ツテ行ハシタトシタ時ノ  
 決選投票ノ結果ノ處理法アル(金ノ以下  
 決選シヨウトスルトコロハ(1)ノ觀望ニ立  
 ツツ投票が行ハシテサレテ見タ時ノ投票  
 ノ結果ニツノ處理法ニツテアル\*

(4) 問題 仔細ニ考ヘルトイロイロ(2) 場合ガ  
 アツテ簡單ニ問題ヲ表スコトハ困難ナリ又  
 取扱カモ煩雜ニナルヲコトフハ向是ノ決選  
 ヲツニ相違シテ取扱フコトスル所ナリ

総会ニ出席シテ現處ニ投票ヲ行使スル会員數ル  
 ハ会員總數ニ比ベテ相違ナシタリ且總  
 會決選的ノ意味デ全会員ノ代表ト見做シテヨイ  
 即チ特ニ或某ノ候補者ノ當選ニ都合ノ好ナ  
 ヤウニ工作ヲ施ストイフタラフコトハニテナ  
 リ

\* 各候補者ノ得票数ヲソノ補都ニ對スル  
 人望ノ指數ト見ルカ、ソノモソノ候補者ニ備  
 ハル手腕力量ノ指數ト見ルカトイフコトヲ  
 決定スルハ結局實際家ノ高潔ニアル



(29)

タ時合員ノ一人ガ  $a_r =$  好意ヲ寄セテオイル  
 会員デアルコト  $a_r =$  確率ヲ表スト見テヨイ  
 カラ寄セテオイルト優定シク大キイナラバ  $a_r$   
 票數入ル者トスルコトニハ何人モ意議ヲ唱  
 ラ当選イデアヲウオ著シク大キイトスルカ  
 ヘナドノヨリモ著シク大キイトスルカ  
 入ルコトガ問題ニナルトコロデ  
 定ムルコトガ問題ニナルトコロデ  
 ニハ  $\lambda^2 =$  依ル檢定法ヲ適用スルガ  
 アラウ。

入及ビ  $n$  ラソレゾレ定數トシ  $n_r$  ラ變數  
 ト考ヘルト入  $n$  及ビ  $(1-\lambda)n$  ガ何レモ10  
 ラ下ラナケレバ

$$\chi^2 = \frac{(n_r - \lambda n)^2}{\lambda n} + \frac{(n - n_r - (1-\lambda)n)^2}{\lambda(1-\lambda)n}$$

$$= \frac{(n_r - n\lambda)^2}{\lambda(1-\lambda)n} \dots (1)$$

ハ1ヲ自由度トシテ  $\chi^2$  分布ヲナストイフ  
 コトガ知ラレテオイルカラ

$$P\{\lambda^2 > \lambda_\alpha^2\} = 2\alpha^* \quad (2)$$

(但シ  $2\alpha$  ハ0トノ間デ豫メ指定サレタ値  
 ヲ表ス)

ヲ満足サセルヤウニ  $\lambda_\alpha^2$  ノ値ヲ求メ  $(\lambda^2)$   
 表ヲ用ヒレバヨロシイ)  $n_r$  ガ不等式

\*  $P\{A \geq B\}$  ハ「AガBヨリ小デナイ確率ヲ  
 表ス。

$$m_r - \lambda m > 0 \quad \text{且} \quad \frac{(m_r - \lambda m)^2}{\lambda(1-\lambda)m} > \chi_d^2$$

(3)

ヲ満足サセル時、即チ

$$m_r > \lambda m + \sqrt{\lambda(1-\lambda)m} \chi_d, (\chi_d > 0)$$

(4)

ヲ満足サセル時ニ、 $m_r$  ハ  $\lambda m$  ヨリモ著シク大キイトシ、從ツテコノ時ニ  $a_r$  ラ以テ當選者ト定メルノデアル。

コノ際、2dノ値ヲドノヤウニ指定スルカトイフコトガ問題ニナルガ、ヨク知ラレテキルヤウニコノ2dハ、南票ノ結果  $a_r$  ノ得票数ガ  $m_r$  デアツタ時、若シコノ  $m_r$  = 対応スル  $\chi^2$  ノ値ガ  $\lambda$  ヨリモ大キイトイフコトノ故ヲ以テ「全會員ノ100%ガ  $a_r$  = 好意ヲ寄セテキルトイフ統計的仮説ヲ棄テルナラバ、ソノ時ニ犯スル一種ノ過誤ハ正確ニ即チソノ仮説ガ真デアルニモ拘ラズコレヲ棄テルトイフ選誤ヲ犯ス確率デアル。故ニ此ノ確率ヲドノ程度ニ止メルカトイフコトニ依ツテ  $\lambda$  ノ値ヲ定メテ決定スル。0.01ニ止メルカ、0.02ニ止メルカ、0.05ニ止メルカ定メテ、後通リデモアル。ドレヲ要ガカハ、實際家ノ自由ニ委ネラルベキデ、 $\lambda$  = 數學者や統計學者ハ割スルトコロデハ、

犯スル角、 $m_r$  ガ  $m_1, m_2, \dots, m_k$  ノ中デ「唯一最大」デアリ、且「不等式」ヲ満足サセル時ニ  $a_r$  ラ以テ當選者ト定ムコトニスルナラバ、

(2)  
(3/)

前述ノ理由デ「全会員100人%ハ $a_r$ =好意ヲ寄セテキルト云フ仮説ノ下ニ於テ2 $\delta$ ナル確率デ不等式

$$\frac{(m_r - \lambda m)^2}{\lambda(1-\lambda)m} > \chi^2 \delta$$

従ツテ $\delta$ ナル確率ノ下デ不等式

$$m_r > \lambda m + \sqrt{\lambda(1-\lambda)m} \chi \delta$$

が起ルノデアルカラ「全会員100人%以上ハ $a_r$ =好意ヲ寄セテキルト認定シテモ認定ヲ誤ル危険即チ100人%ヨリモ少ナイモノヲ100人%以上ト認メル危険ハ $\delta$ ヲ起セルコトハナイトイヘヨウ

4 前節ノ説明例-----オニ節デ述ベタコノ意味ヲ明ニスルタメニ、 $\delta$ =格段ナ場合ヲ取ツテ例示シヨウ

(1)  $\lambda = \frac{1}{2}$ ,  $m = 100$   $\delta = 0.01$  ナル場合ヲ取ル  
 $\delta = 0.01^2$  = 対応スル $\chi^2 \delta$ ノ値、即チ $\chi^2 0.01$ ハ $\chi^2$   
)表ニヨリト6.635 = 等シカラ $m_r$ ガ $m_1, m_2, \dots, m_r$   
ノ中ノ唯一最大値デアツテ不等式

$$m_r > \frac{1}{2} \times 100 + \sqrt{\frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2}) \times 100 \times 6.635} > 63 \quad (5)$$

ヲ満足サセル時、 $a_r$ ヲ以テ当選者ト定メル、  
サウスレバ「全会員ノ半数モ好意ヲ寄セテキナイ候補者ヲ当選者ト認メル危険ハ先ズナイヨシム」アツ  
テ $\delta = 0.01$ ニ足りナイトイフコトニナル

(II)  $\lambda = \frac{2}{3}$ ,  $m = 100$ ,  $\delta = 0.01$  ナル場合ヲ取ル  
コノ時ニハ $m_r$ ガ $m_1, m_2, \dots, m_r$ ノ中ノ唯一最大値  
デアツテ不等式

$$M_r > \frac{2}{3} \times 100 + \sqrt{\frac{2}{3}(1 - \frac{2}{3}) \times 100 \times 6.635} \\ > 78 \quad \text{----- (6)}$$

ヲ満足サセル時、 $M_r$ ヲ以テ当選者ト定メル  
上ノ二ツノ場合ニハ  $M_r$ ガ不等式(5)(6)ヲ満足サセ  
レバ  $M_1, M_2, \dots, M_r$  中ノ唯一最大値ト  
ナルコトハスガワカルケレドモコレハ特別ナ場  
合ニ属シ、一般ニハ  $M_r$ ガ不等式(4)ヲ満足セシ  
モ必ずしも  $M_1, M_2, \dots, M_r$  中ノ唯一最大値ニハ  
ナラナイ

(5) 最高得票数ガニツアツタ場合(1)ノ  
 $M_1, M_2, \dots, M_r$ ガ皆ニ不等式(4)ヲ満足セ  
ルモノガニツアツテヨリニツガ相等シイ場合ニハ  
如何ニ處理スベキカ\*

今コニツノ値ヲ  $M_r, M_s$  トスル

$$M_r = M_s > \lambda n + \sqrt{\lambda(1-\lambda) |n| \alpha_+} \\ \text{----- (7)}$$

デアレカラ  $M_r, M_s$  ノ何レニツイテモ、全会員中コ  
レニ好意ヲ寄セルモノノ数ハ全数ノ100人ノ以  
上ト認定シテモ認定ヲ誤ル危険ハ先ズナ  
イデアレカラヨリニ着カラ一着ヲ引ガハ實際  
上ノ便宜ニ從フガヨ行"アラウ總會出席者ガ  
決選投票ヲ行ハスルナラバ決選投票ヲ行ナツ  
テノ結果新ニ増シタ(1)ノ得票数ハ  $M_r$ ガ  
得票数ヨリモ大ナラバ  $M_r$ ヲ以テ当選者  
ト定メルガヨ行"アラウニ抽籤ニ依ツテ定メル  
コトヲ欲スルナラバ抽籤ニ依ツテ定メルモヨ行"  
アラウ

6) 一團ノ投票ニ依ツテ當選者ト定メル今ツ

\* ニツノ以上ノ場合モ同様ニ考ヘラレカラ、

コレニツイテ論ズルコトハ省ク

(13) 1人1票制 -  $\alpha$  ト 得票数  $M_t$  が  $m_1, m_2, \dots, m_r$  (非) 唯一の最大値ヲアツテ不等式

$$\frac{(m_r - \lambda m)^2}{\lambda(1-\lambda)m} \leq \chi^2 \quad \text{--- (8)}$$

即チ

$$\lambda m \sqrt{\lambda(1-\lambda)} m \chi \leq m_r \leq \lambda m + \sqrt{\lambda(1-\lambda)} m \chi$$

(9)

ヲ満足サセテキル場合ニハ如何ニ處理スルカ

$m_t$  が不等式(8)或ハ(9)ヲ満足サセテキルトイコトハ、全会員の100%。ガ  $\alpha$  トニ好意ヲ寄セテキルトイフ統計的仮説ヲ棄リ去ル根據ノナクイコトヲ示スリテアルカ。他ニコノ仮説ヲ棄却ニ導クダケノ理由ガナシレバコレヲ容認セザルヲ得ナシトコロテ今考ヘル場合ニ於テ全会員の数ノ100%以上ガ好意ヲ寄セテキルトイフ條件ヲ満足サセテキルト認定ガツキサエシバ当選者ト定メテヨイノテアルカラ、ソノ理由デ  $\alpha$  トヲ以テ当選者ト定メバキテアル。

カモ事實全会員の100%スル100%以上ガ好意ヲ寄セテキル候補者ヲ採択セザルトイフ過誤ヲよスルハ以下ニ述メヨウトイフ唯ダソルダテ方針デ處理スルヨイカドウカ尙是図テアルガ本論文ニテハ取直メズコノ方針ニ從ツテスル處理法ヲ述ベル。

17 決選投票 = 附スル場合 (其) =

若シ  $\alpha$  ト  $\beta$  ト 得票数  $M_t$  ト  $M_s$  トガ相等シクテソノニ = 不等式(8)或ハ(9)ヲ満足サセテキルナラバコトニ當選者ト定メルニハ弗五



節ノ場合ト同様ニ或ハ抽籤ニ依リ或ハ決選投票ニヨツテヨイデアヲウ 決選投票ヲ行ツタ場合ニハ新得票數ノ大キナヲ當選者ト定メル。

8. 決選投票ニ附スル場合(ソノミ) —  $n_r$  が  $n_1, n_2, \dots, n_k$  中ノ最大値デアツテ、且不等式

$$n_r - \lambda n < 0 \text{ 且 } \frac{(n_r - \lambda n)^2}{\lambda(1-\lambda)n} > \chi_\alpha^2 \quad (10)$$

デアル場合 即チ

$$n_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha, (\chi_\alpha > 0) \quad (11)$$

デアル場合ニハドウ處理スルカ。  
コノ場合ニハ「全會員ノ100%」ガ  $a_r$  = 好意ヲ寄セテキルトイフ仮説ノ下ニ於テ期待サレル  $a_r$ ノ得票數  $\lambda n$  ト  $n_r$  トハ著シク相距ツテキヲシカモ  $n_r < \lambda n$  デアルカラ、 $n_r$  トハ  $n_r$  カ  $n_1, n_2, \dots, n_k$  中ノ唯一最大値デアラウトモ  $a_r$  ヲ以テ直ニ當選者ト定メザルコトハ出来ナイ。是ニ對シテ條件(11)ニ適合シナイト認メラレカラ、 $a_r$  アルソコデコノ場合ニハ次位ニアル得票者  $a_s$  ト並バテ決選投票ニ附スル。  $a_s$  ト得票數ヲ同ジクスルモノガ他ニアレバソレヲモ加フベキコトハイフマデモナイ。

決選投票ノ結果  $a_r$ ノ得票數ガ  $n_r + \sqrt{v_r}$ ,  $a_s$ ノ得票數ガ  $n_s + \sqrt{v_s}$  トナツテ不等式

$$n_r + \sqrt{v_r} > n_s + \sqrt{v_s} \quad (12)$$

且

$$n_r + \sqrt{v_r} \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha \quad (13)$$

が満足させラレテホルナラバ、 $a_r$ ヲ以テ当  
選者ト定メル。

$$n_r + \sqrt{r} < \lambda n - 1 + \lambda(1-\lambda)n \quad (14)$$

ナラバ、 $a_r$ ハ第2節ニ掲ゲタ條件(11)ヲ満足  
させテ、ナルトハ認メ難イノデアルカラ、 $a_s$   
ハ勿論コノ條件ニ適合シナイ。ソレ故コ  
ノ場合ニハ新ナ候補者ヲ立テ、選挙ノ遺  
直シヲスルノカ實際的デアラウ。

9. 決選投票デ $a_r$ ト $a_s$ ト、得票数ガ著シ  
クナツタ場合ノ處理——上述ノ決選投票  
ノ結果  $n_r + \sqrt{r} = n_s + \sqrt{s}$  トナリ他  
ノ候補者ノ得票数ガコレヨリ小サイ場合  
ニハドウ處理スルカ。

若シ  $n_r + \sqrt{r}$  及ビ  $n_s + \sqrt{s}$  が何レモ  
不等式(13)ヲ満足させテナルナラバ、先ヅ  
 $n_r + n_s$  ト  $\sqrt{r} + \sqrt{s}$  トノ差、著シサヲ檢定  
スル、即チ

$$\Delta = |(n_r - n_s) - (\sqrt{r} + \sqrt{s})| \quad (15)$$

ノ値ガ著シクスキイトイヘルカドウカヲ  
檢ベル。  $\Delta$ ノ値ガ著シク大キイトハドウ  
イフコトカ。  $n_s$ ハ候補者 $a_s$ ニ最初ノ選  
挙ノ時以來好意ヲ寄セテナル会員ノ数ガ  
会員目録ニテ推定スル  $\sqrt{s}$ ハ決選投票  
ツ合カ  $n_r$ ト  $\sqrt{r}$ トノ差、著シサヲ檢定  
スルカ。  $a_s$ ニ好意ヲ寄セテナル会員  
ノ数  $n_s$ ト  $\sqrt{s}$ トノ差、著シサヲ檢定  
スルカ。  $a_r$ ニ好意ヲ寄セテナル会員  
ノ数  $n_r$ ト  $\sqrt{r}$ トノ差、著シサヲ檢定  
スルカ。  $a_s$ ニ好意ヲ寄セテナル会員  
ノ数  $n_s$ ト  $\sqrt{s}$ トノ差、著シサヲ檢定  
スルカ。  $a_r$ ニ好意ヲ寄セテナル会員  
ノ数  $n_r$ ト  $\sqrt{r}$ トノ差、著シサヲ檢定  
スルカ。

選 票 多 少 割 合 員 シ ヤ ク △ ハ ト カ  
 投 セ イ コ テ 合 又 ノ 仁 ナ ク △ ハ ト カ  
 票 ル カ ト 最 初 決 ハ 全 フ 値 ク △ ハ ト カ  
 フ ヲ ウ カ 初 選 票 好 意 員 説 加 イ チ シ ド  
 ヤ ナ ヲ 検 ア カ 員 ノ 行 フ 寄 ヤ ス 於 ラ ノ  
 ニ 会 員 ス ル ハ 金 時 セ ル 割 頻 △ 他  
 ナ 員 ス ル ハ 金 時 セ ル 割 頻 △ 他  
 ツ 数 コ ト ア ス ナ ヲ 割 頻 △ 他  
 テ 数 コ ト ア ス ナ ヲ 割 頻 △ 他  
 始 ヲ リ テ 好 意 員 数 対 ス 於 テ 取  
 メ テ モ ア ル 好 意 員 数 対 ス 於 テ 取  
 ア カ 著 ア 始 メ テ ナ ガ 現 ハ ス キ 判  
 ア ス シ フ 対 ス ル 等 相 レ 著 ハ デ イ  
 好 意 ヲ 好 意 員 数 対 ス 於 テ 取  
 意 ヲ 好 意 員 数 対 ス 於 テ 取

決 選 票 際,  $a_r, a_s$  以外, モ, 得  
 票 数  $r$  マ ト  $x$  テ コ レ  $\checkmark$  ト シ,  $n_r + \checkmark_r + n_s$   
 ナ  $\checkmark_s + \checkmark = n$  ト ス ル 全 会 員 中  $a_r$  カ  $a_s$  最  
 初 カ 好 意 ヲ 寄 セ テ 決 選 票 行 フ 時 ナ  
 数 対 ス ル 割 合 ト 決 選 票 行 フ 時 ナ  
 ツ テ 始 メ テ  $a_r$  カ  $a_s$  好 意 ヲ 寄 セ ル 割 合 ト  
 ナ ル 会 員 数 ノ 全 会 員 数 対 ス ル 割 合 ト  
 相 等 シ 仁 ト イ フ 後 説 ノ 下 於 テ 最 初  
 ノ 選 挙 時  $a_r$   $a_s$  得 票 数 和 ト  
 シ テ 期 待 サ レ ル 票 数 ハ  $\frac{1}{2}(n_r + n_s + \checkmark_r + \checkmark_s)$   
 ト 推 定 サ レ, 決 選 票 行 フ 時  $a_r$   $a_s$   
 ノ 得 ル 票 数 和 ト シ テ 期 待 サ レ ル 票 数 亦  
 $\frac{1}{2}(n_r + n_s + \checkmark_r + \checkmark_s)$  ト 推 定 サ レ ル。

サ  $n_r + n_s + \checkmark_r + \checkmark_s$  ナ 定 数 ト シ  
 $n_r + n_s$  及 ビ  $\checkmark_r + \checkmark_s$  ナ 変 数 ト 考ヘル

$$\chi^2 = \frac{\{(n_r + n_s) - \frac{1}{2}(n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s})\}^2}{\frac{1}{2}(n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s})} + \frac{\{(\sqrt{r} + \sqrt{s}) - \frac{1}{2}(n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s})\}^2}{\frac{1}{2}(n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s})}$$

$$= \frac{\Delta^2}{n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s}} \quad (16)$$

ハ  $n_r + n_s + \sqrt{r} + \sqrt{s}$  が 20 より小デサヘ  
ナケレバ 1ヲ自由度トシテ  $\chi^2$  分布ヲナス  
トイヘルカラ  $\Delta$ ノ値ガ著シク大キイトイ  
ヘルカドウカトイフコトノ 検定ニハコレ  
ヲ利用スルコトガ出来ル。  
即チコノ場合ニモ

$$p\{\chi^2 > \chi^2_{\alpha}\} = \alpha \quad (17)$$

ヲ満足サセル  $\chi^2_{\alpha}$ ノ値ヲ求メ投票ノ結果  
ニ対応スル  $\chi^2$ ノ値ヲコレニ比較シテ  $\chi^2$   
>  $\chi^2_{\alpha}$  ナラバ  $\Delta$ ノ値ハ著シク大キイトシ  
然ラザル場合ニハ  $\Delta$ ノ値ハ著シク大キ  
ナイトスル。

コノヤウニシテ  $\Delta$ ノ値ノ著シク大キイ  
トカ大キクナイトイフコトノ意味ヲ定メ  
タトスルト  $\Delta$ ノ値ガ著シク大キクテ且  
 $n_r + n_s > \sqrt{r} + \sqrt{s}$  デアルナラバコノコト  
ハ最初カラ  $a_r$  又ハ  $a_s$  = 好意ヲ寄セテ  
会員の方ガ決選投票ヲ時ニナツテ始メテ  
 $a_r$  又ハ  $a_s$  = 好意ヲ寄セタルヤウニナル  
ヨリモ著シク多数デアルトイフコトノ證  
據トスルコトが出来ル。又  $\Delta$ ノ値ガ著シ  
ク大キクテ  $n_r + n_s < \sqrt{r} + \sqrt{s}$  ナラバ、  
対デアルトイフコトヲ示ス。

※  $\alpha$ ト異ナル値ヲ取ツテモ差支ヘナイ。以下同様。



$$n_X + V_X = n_S + V_S \leq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \cdot \chi_d$$

十儿場合、處理法フアル。

テアル場合ニハ、計ナ候補者ヲ取テテ送付  
ノ違直シヲ行フベキテアル。トイフ。  
ハ上揚ノ不并式ハ、陰買總數ノ100入40カ  
ニ或ハ45ノ好臺ヲ寄セテルトイフ。ト  
ノ紐立ニサハナラナイカラテアル。  
100入送投票ヲ45ノ得票故ガ等  
テテ送付ノ前所テ

$\Delta = |(n_r + n_s) + (v_r + v_s)|$  / 値が著しく大  
 なる場合、処理  
 は加速される。すなわち、 $n_r + n_s < v_r + v_s$   
 場合、加速される。処理される。  
 この場合、最初から、 $n_r + n_s = 好意$   
 界で、処理される。投資家が行く。

ニナツテ始メテ  $a_r$  カ  $a_s$  = 好意ヲ寄セル会  
員ノ数ヨリ著シク少イノデアルカラ、

$$\delta = |V_r - V_s|$$

ノ値ガ著シク大キイカドウカラ検ベテ参  
酌スル。コレヲ檢ベルニハ「決選投票ヲ行  
フ時ニナツテ始メテ  $a_r$  = 好意ヲ寄セルヤ  
ウニナル会員數ノ全会員數ニ対スル割合  
ト  $a_s$  = 好意ヲ寄セルヤウニナル会員數ノ  
全会員數ニ対スル割合トハ相等シイ。トイ  
フ後説ノ下ニ於テハ  $V_r + V_s$  ヲ定數、 $V_r, V_s$   
ヲ變數ト考ヘルト

$$\chi^2 = \frac{\{V_r - \frac{1}{2}(V_r + V_s)\}^2}{\frac{1}{2}(V_r + V_s)} + \frac{\{V_s - \frac{1}{2}(V_r + V_s)\}^2}{\frac{1}{2}(V_r + V_s)}$$

$$= \frac{\delta^2}{V_r + V_s}$$

ハ、自由度1ナル  $\chi^2$ -分布ヲナストイフコ  
トヲ利用スル。即チコノ場合ニモ

$$P\{\chi^2 > \chi_{\alpha}^2\} = 2\alpha$$

ヲ満足サセルヤウナ  $\chi_{\alpha}^2$  ノ値ヲ求メ、当面ノ  
投票結果ニ対スル  $\chi^2$  ノ値ガ  $\chi_{\alpha}^2$  ヨリモ大  
キイナル場合ニハ著シク大キイトシ、然  
ラザル場合ニハ著シク大キイトハシナイ。  
コノヤウニ  $\delta$  ノ値ハ大キサノ著シサヲ定  
義シタトスルナラバ  $\delta$  ノ値ノ著シク大キ  
イトイフコトハ「決選投票ヲ行フ時ニナツ  
テ始メテ  $a_s$  = 好意ヲ寄セル会員數ガ  
 $a_r$  = 好意ヲ寄セル会員數ヨリモ著シク  
大キイトイフコト」ノ證ト見ラレシム

（仮定） $\alpha_r$  が  $\alpha_s$  より大  
仮定  $\alpha_r > \alpha_s$

(41)

トイフノハ吾々ノ今考ヘル場合ニ於テハ  
 $\alpha_r < \alpha_s$  デアルカラデアル。

ソコデ、 $n_r > n_s$ 、 $n_r + \alpha_r = n_s + \alpha_s$  デア  
 ツテ  $\Delta = |(n_r + \alpha_s) - (\alpha_r + n_s)|$  ノ値ガ著シ  
 ク大キク、 $n_r + n_s < \alpha_r + \alpha_s$  デアツテ且  
 $\delta = |\alpha_r - \alpha_s|$  ノ値ガ著シク大キイ場合ニ  
 ハ、

$$n_s + \alpha_s \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ  $\alpha_s$  ヲ以テ当選者ト足メ

$$\wedge n_s + \alpha_s < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ、新ナ候補者ヲ立テテ選挙ノ見直し  
 ラスルガヨイデアラウ。

11 決選投票デノ得票数ガ著シクナツタ  
 場合ノ處理(ツツキ)——前節及ビ前節デハ  
 $\Delta$  ノ値ガ著シク大キイ場合ノ處理法ニツ  
 イテ述ベタ。本部デハ  $\Delta$  ノ値ガ著シク大  
 キクハナイ場合ニ於ケル處理法ニツイテ  
 述ベル。

$\Delta$  ノ値ガ著シクハ大キクナイトイフコ  
 トハ屢々繰返ス通り「最初カラ  $\alpha_r$  カ  $\alpha_s$  ニ好  
 意ヲ寄セテナル會員數ノ全會員數ニ対ス  
 ル割合ト決選投票ヲ行フ時ニナツテ始メ  
 テ  $\alpha_r$  カ  $\alpha_s$  ニ好意ヲ寄セルヤウニナル會  
 員ノ數ノ全會員數ニ対スル割合トガ相等  
 シイトイフ假説ヲ棄却スル證據トナラナ  
 イトイフコトヲ示スノデアアルカラ先ツコ  
 ノ假説ハ容認セネバナラヌ。ソコデ、若シ  
 コノ場合ニ  $d = |n_r - n_s|$  ノ値ガ著シク大  
 キクデ



$$n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ  $a_r$ ヲ以テ当選者ト定メ

$$n_r + v_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ孰ナ候補者ヲ立テテ選挙ノ道直ニ  
ヲ行フガヨイデアラウ。

$d$ ノ値カ著シク大キクナイナラバ  $a_r =$   
好意ヲ寄セルモノト  $a_s =$  好意ヲ寄セルモ  
ノトカ相半スルト認定サレルカラ

$$n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ノ時ニハ  $a_r$ ト  $a_s$ ト、同デ抽選ヲ行ツテ当  
選者ヲ定メ

$$n_r + v_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ノ時ニハ孰ナ候補者ヲ立テ、選挙ヲ道直  
スガヨイデアラウ

# 11 決選投票ニ附スル場合(ノ、四) —

$n_r = n_s$ デアツテ、コノニツカ、 $n_1, n_2, \dots, n_k$   
中ノ最大値デアル時ニハ

$$n_r = n_s > \lambda n + \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

又ハ

$$\lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha \leq n_r = n_s$$

$$\leq \lambda n + \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ  $a_r$ ト  $a_s$ ヲ決選投票ニ附シテ、ソノ結  
果ニ於ケル得票数  $n_r + v_r$ ガ  $n_s + v_s$ ヨリ  
大ナラバ  $a_r$ ヲ以テ当選者ト定メルノガー  
法デアリ、又決選投票ニヨラス抽籤ニヨッ  
テ定メルノモ一法デアルトイフコトハ既  
ニ述べタ。 残りノ場合、即チ

(43)

$n_r = n_s < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)}n \chi_\alpha$   
ナル場合 = ハ  $a_r$  と  $a_s$  を決選投票 = 附シテ  
当選者ト定メル、シカシ既ニ論ジタ他ノ場  
合ト同様決選投票ノ結果ニ於ケル  $a_r$  得  
票数  $n_r + v_r$  と  $a_s$  得票数  $n_s + v_s$  = ツイ  
テイロイロノ場合ガ起ルカラ、ソレゾレノ  
場合ニツイテ處理ノ方法ヲ講セネバナラ  
ナイ。

若シ

$$n_r + v_r > n_s + v_s$$

且  $n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)}n \chi_\alpha$   
デアルナラバ既ニ他ノ場合ニ述ベタト同  
ジ理由ニヨツテ  $a_r$  を当選者トスル。

$$n_r + v_r > n_s + v_s$$

且  $n_r + v_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)}n \chi_\alpha$   
デアルナラバ、コレモ既ニ他ノ場合ニ述ベ  
タト同じ理由ニ依ツテ選挙、遺直シヲス  
ル。即チ新ナ候補者ヲ立テテ選挙ヲ遺直  
ス。又若シ

$$n_r + v_r = n_s + v_s$$

且  $n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)}n \chi_\alpha$   
デアルナラバ  $a_r$  と  $a_s$  ト、直接抽籤ヲ行  
ヒ当選者ヲ定メル。

$$n_r + v_r = n_s + v_s$$

且  $n_r + \sqrt{n} < n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$   
 デアルナラバ新ナ候補者ヲ立テテ選  
 挙ヲ遣直ス。

以上ハ既ニ言及シタ通り「全会員ノ  
 $100\lambda\%$ ガ好意ヲ寄セテナル」候補者  
 ヲ「全会員ノ  $100\lambda\%$  未満ガ好意ヲ寄  
 セテナル」ト認定シ誤ル危険確率ヲ  $\alpha$   
 ニ止メ「全会員ノ  $100\mu\%$  ( $\mu > \lambda$ )ガ好  
 意ヲ寄セテナル」候補者ヲ「全会員数ノ  
 $100\lambda\%$  未満ガ好意ヲ寄セテナル」ト認  
 定シ誤ル危険確率ヲ  $\alpha$  未満ニ抑メ  
 トイフ方針ヲ處理スル仕オデアル。  
 コノ方針ダケガコノ場合吾々ノ取得  
 ル方針デアルカ、又コノ方針ヲ取ルノ  
 ガ良イノカドウカ、ツノ問題デアル。  
 ココニ述ベタ方針以外ニモ方針ハ  
 立テラレル。ソレニツイテハ後日論  
 述スル。

12. 概括——前行ノ各節ヲ述ベ  
 タ結果ヲ概括スルト次ノ通りニナル。  
 人ノ候補者  $a_1, a_2, \dots, a_k$  ノ得票  
 数  $n_1, n_2, \dots, n_k$  ノ中デ  $n_r$  ガ唯一最  
 大デアル場合

$$(I) \quad n_r \geq n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

( $\chi_\alpha > 0$ ) ナラバ  $a_r$  ヲ以テ当選  
 者トスル。但シ  $\chi_\alpha^2$  ハ

(45)

$$\chi^2 = \frac{(n_r - n\lambda)^2}{\lambda(1-\lambda)n}$$

ヲ変数ト考ヘル時

$$P\{\chi^2 > \chi^2_\alpha\} = \alpha \quad (\alpha, 0 \text{ト} 1 \text{ト、定アル定数})$$

ヲ満足サセルヤウニ定メテ數デアル。

$$(II) \quad n_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha \quad \text{ナラバ}$$

$a_r$ ノ次点者  $a_s$  (便宜上1人シカナイモノトシテ論ヲ進メル。)ト  $a_r$  トヲ決選投票 = 附スル。

決選投票ノ結果、 $a_r$  及ビ  $a_s$  = 軒 = 獲得シタ票數ヲソレソレ  $V_r$  及ビ  $V_s$  トシ從ツテ決選投票ノ結果  $a_r$  ハ  $n_r + V_r$ ,  $a_s$  ハ  $n_s + V_s$  タル票數ヲ得タモノトスル。コノ時

$$(i) \quad n_r + V_r > n_s + V_s \quad \text{デ"アツテ}$$

$$(1) \quad n_r + V_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ  $a_r$  ヲ以テ當選者ト定メル。

$$(2) \quad n_r + V_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ軒ト候補者ヲ立テテ選挙ヲ遣直ス。

$$(ii) \quad n_r + V_r = n_s + V_s \quad \text{デ"アツテ}$$

$$(1) \quad n_r + V_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \chi_\alpha$$

ナラバ  $\Delta = |(n_r + n_s) - (V_r + V_s)|$

ノ大サノ著シサヲ檢ベ

甲)  $\Delta$ ガ著シク大キク且、 $n_r + n_s$   
 $> V_r + V_s$  ナラバ

$$d = |n_r - n_s|$$

ノ大サノ著シサヲ檢ベテ

(i)  $d$ ガ著シク大キイナラバ、 $a_r$ ヲ当選者トシ

(ii)  $d$ ガ著シク大キクナケレバ  $a_r$ ト  $a_s$ ノ  
 間テ抽籤ヲ行ツテ当選者ヲ定メル。

乙)  $\Delta$ ガ著シク大キク且  $n_r + n_s$   
 $< V_r + V_s$  ナラバ

$$\delta = |V_r - V_s|$$

ノ大サノ著シサヲ檢ベテ

(i)  $\delta$ ガ著シク大キイナラバ  $a_s$ ヲ当選者トス。

(ii)  $\delta$ ガ著シク大キクナケレバ、 $a_r$ ト  $a_s$   
 ノ間テ抽籤ヲ行ツテ当選者ヲ定メル。

以上ハ最初ノ投票ニ於テ最高得票者が唯一人シカナイ場合ノ處理法デアルガ最高

(47)

得票者が二人、場合、処理法は次、通り  
アアル。

$a_r$  と  $a_s$  と、得票数  $n_r$  と  $n_s$  とが

$n_1, n_2, \dots, n_k$  中で最大アアルス  
ル。コ、場合

$$(I) \quad n_r = n_s \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \quad \chi \alpha$$

ナラバ  $a_r$  と  $a_s$  と、同デ抽籤ヲ行ツテ当  
選者ヲ定メル。

$$(II) \quad n_r = n_s < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \quad \chi \alpha$$

ナラバ、 $a_r$  と  $a_s$  ヲ決選投票ニ附スル。  
ンシテ

$$1) \quad n_r + v_r > n_s + v_s \quad \text{デアツテ}$$

$$1) \quad n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \quad \chi \alpha$$

ナラバ  $a_r$  ヲ当選者トスル。

$$2) \quad n_r + v_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \quad \chi \alpha$$

ナラバ新ニ候補者ヲ立テテ選挙ヲ遣直  
ス。

(ii)  $n_r + v_r = n_s + v_s$  である場合 = ハ

$$(a) n_r + v_r \geq \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \sigma_\alpha$$

ならば,  $a_r$  と  $a_s$  との間で抽籤を行つて当選者を定める。

$$(b) n_r + v_r < \lambda n - \sqrt{\lambda(1-\lambda)n} \sigma_\alpha$$

ならば 新 = 候補者 を立てて 選挙を直す。

(昭和二十年十月十七日)

(49)