

05
T 60
T 64 s
C-11

統計数理研究輯報

第 9 號

質問紙法における諸問題
— 質問形式についての考察 —
上

昭和 27 年 10 月

5405
統計数理研究所

東京都世田ヶ谷區三軒茶屋町 10

この輯報は實際問題について準備の段階から計画、実施、処理に到る間に必要な統計数理的考え方、技術を述べたものである。ねらいは實際に役に立つ報告ということである。

之は其の性質からいつて、統計数理の研究者だけでなく、調査、分析等広くこのような実証的な仕事にたずさわる人々の参考となるようにと願つて刊行するものである。

發行所	東京都世田谷區三軒茶屋町十 統計数理研究所
編集責任者	林 知 己 夫
印刷所	東京都文京區高田豐川町十三 莊 文 社 印 刷 所 古 田 義 雄

質問紙法における諸問題

— 質問形式についての考察 —

青山 博次郎, 林 知己夫, 西平 重喜

目 次

§ 0	はし、かき	5 (上)
§ 1	調査の目的	5 (上)
§ 2	調査対象と項目の決定	6 (上)
§ 3	問題作成	8 (上)
§ 3.1.	第一部の問題作成	8 (上)
§ 3.2.	第二部の問題作成	10 (上)
§ 3.3.	第三部の問題作成	11 (上)
§ 4.	予備調査と問題修正	15 (上)
§ 4.0.	予備調査の計画と実施	15 (上)
§ 4.1.	第一部の予備調査と問題修正	15 (上)
§ 4.2.	第二部 “ “	29 (上)
§ 4.3.	第三部 “ “	30 (上)
§ 5.	サンプリング	48 (上)
§ 5.1.	サンプル数の決定	48 (上)
§ 5.2.	層別と学校抽出	49 (上)
§ 5.3.	群別の個数についての考察	52 (上)
§ 6.	調査の実施	58 (上)

§ 6.1	調査員と時期	53 (上)
§ 6.2	調査の順序	53 (上)
§ 7	分析の準備	55 (上)
§ 8	再調査	59 (上)
§ 8.0	再調査について	59 (上)
§ 8.1	第一部の再調査	61 (上)
§ 8.2	第二部の再調査	87 (上)
§ 8.3	第三部の再調査	100 (上)
§ 9	調査の結果	105 (上)
§ 9.1	第一部	105 (上)
§ 9.10	第一部の分析の概要	109 (上)
§ 9.11	各回の成績	128 (上)
§ 9.12	各形式の比較(その一)	128 (上)
§ 9.13	各形式の比較(その二)	139 (上)
§ 9.14	総点について	142 (上)
§ 9.15	層別確率比例抽出による影響	148 (上)
§ 9.2	第二部	153 (下)
§ 9.20	第二部の分析の概要	153 (下)
§ 9.21	質問の位置	156 (下)
§ 9.22	選択肢の順序	158 (下)
§ 9.23	ひとつえらべ、いくつでもえらべ、順序をつけよ	166 (下)
§ 9.24	自由回答法と選択肢法	178 (下)
§ 9.25	第二部各質問の結果	182 (下)
§ 9.3	第三部	191 (下)
§ 9.30	第三部の分析の概要	191 (下)
§ 9.31	バイアスの状況	193 (下)
§ 9.32	質問の内容の誤解	205 (下)
§ 9.33	解答者の意見の強さ	207 (下)

§ 34	第三部で派生したいくつかの問題	223 (F)
§ 35	第三部の各質問の結果	235 (F)
§ 10	結 語	240 (F)

附 録 :	1. 知能テスト	243 (F)
	2. 付 表	268 (F)
	3. 調 査 票	288 (F)
	4. 本調査のインストラクション	310 (F)
	5. 付帯調査票のインストラクション	313 (F)
	6. 調査員心得	314 (F)
	7. 文 献	315 (F)

§ 0, § 1, § 2, § 10 を読めば, この研究のあらましが
分かる。

§ 9.2 第二部以下は, 下巻(第10号)

補遺 : § 9.16 層別の効果 150頁(上)
§ 9.17 成績評価の数量化 151頁(上)

§ 0 は し が き

この質問法の調査は当研究所第三部研究室が行ったもので、立案計画には青山博次郎、林知巳夫、西平重喜が当り、実施には研究所第三部全員の参加協力を得たものである。また実施に関しては、調査に御協力して載いた各学校の教員生徒の諸氏、東京都教育庁指導部主査辻田正巳氏、日本文化科学社茂木茂八氏の絶大なる御援助を賜ったことを厚く謝する次第である。

この報告のうち第一部、知能テストについては青山が、第二部については西平が、第三部については林と西平が主として作成に当り、分析計算には田中貞子、鍋谷純子、石川温子其の他が従事した。

この調査は本質的には予備調査ともいえるもので、種々検討を重ねるべき点を含んでいるが、将来この種の大々的な研究の一礎石ともなるならば幸甚であると考えている。

尚各章各節(§5, §6を除く)の記号について説明を加えておく。例之は§4.12の場合に「第9章第一部に関する第2節」の如く、最初の数字は章を、小数点以下の一位は第一、二、三部を、二位は節を示すものとする。第一部のみを通覧するには小数点以下第一位が1の所を拾って読めばよい。

§ 1 調 査 の 目 的

従来より種々の調査が行われる際、面接法による場合にせよ、郵送法による場合にせよ質問紙法の雙向形式により回答に変化を生じることがよく知られていることである。しかし乍ら文献によるもの、それらを直接目的とする調査は殆んど見当らず、大抵は概念的に論じられているか、或いは小範囲の調査にとどまっているかに過ぎない。

然らばこゝでいう質問の形式とは何をいうのかといえぬ

- (1) 二項選択法
- (2) 多項選択法（選択肢の順序）
- (3) 自由回答法
- (4) 順位法（呂等法）
- (5) 最上位選択法（順位法×多項選択法）
- (6) 上位群選択法
- (7) 質問の位置
- (8) 質問語句の言いまわし（*Wording*）
- (9) 尺度法

等を意味する。

これらのどの方法を使うかによつて結果に恒常性が保たれないならば、調査は信頼性をもたないことになり、逆にいえば思うまゝの偏った調査を実施し得ることになつて了らうであらう。

そこで我々は各形式を同一問題について被調査者に質問し、これらの差異を統計数理的に検出しようということにした。この際いかなる項目をえらび、いかなる対象をえらぶかが我々の目的に対して制約を興えることになる。以下これについて項を改めて考えてみることにしよう。

§ 2. 調査対象と項目の決定

我々は最初一般社会人を対象として調査しようと考えたのであるが、調査員による偏りを避けること、調査員としての適任者が数多く得られないこと、調査費用の制限というような点から学生を調査対象とすることに決定した。しかし学生といつても大学生より小学生まである筈だが、従來の経験からこの種の調査に真面目に協力してくれるのは中学生が一番適當であると考えられた。また相当

に判断力がなければならぬので3年生が最適と考えられた。しかし乍ら時期的に1月より3月にかけて行うため、3年生は卒業や上級学校進学の場合があり、已むなく中学校の2年生を対象とすることに決めたのである。

この対象によつて我々の調査項目は相当の制約を受けたのであるが、次のようにすることになった。

調査問題の *source* としては、或程度まで確実性をもつ知識についての問題より、大体客観的に判定しうる理解力を見るもの、主観的の判定のつく態度をみる問題までの全体に直ることが必要である。

そこで夫に数学、社会科の問題、社会的態度をその問題の *source* としてえらぶのが妥当であると考えられた。

一方質問形式のすべてをこれらの *source* からえらんだ問題に適用することは不可能であるので、数学についてはさしであげた形式 (1) (2) (3) (7) を、社会科については形式 (4) (5) (6) (7) を、社会的態度測定については形式 (9) (8) (9) を主として調査できるように問題の作成を行った。これらを以下夫々第一部、第二部、第三部と呼ぶことにする。これらの細部の問題に関する説明は節を改めて述べることにする。

尚調査対象はどの質問形式によつて調査されるにせよランダム・サンプルであることを要するが、各個人のもつ現在のホテナリマルたる能力の影響がどの程度調査結果に影響を與えるかを知るため、田中B式知能テストを実施することにした。これは対象の群別に際し、できる限り *homogeneous* な群をつくるための資料として予め行うことが出来れば好都合であつたが、実施上不可能であるので調査と同時に実施し、分析の段階に於て利用することにした。

§ 3. 問題作成

§ 3. 1. 第 1 部の問題作成

第 1 部より順次のべく行こう。

数学は確實なる知識・理解を調査(テスト)する一つの分野としてえられれた。勿論他の学科についても同種の source としてえらび得るものがあるが、第一回の試みとして最も問題の作成容易は数学をえらぶことにしたのである。

一般に客観的テスト (Objective test) には再生型と再認型とがある。詳解すれば

I. 再生型

- 1. 単純再生法 simple recall test
- 2. 完成法 Completion test

II. 再認型

- 1. 二項選択法(固定選択法) true False test
- 2. 多項選択法(可変選択法) Multiple choice test
- 3. 組合せ法 Matching test
- 4. 順位法(配列法) rearrangement test

これらの長所、短所についても種々論じ^(注1)られているのでここでは取上げて論じないでかか、これらは日本における具体的な例証なしに受売りされており、統計数理的な裏付けを欠いている。

また、実験室的な研究を除くと数量的資料としては東京都の行っている学力検査があるが^(注2)これについての分析は完全には行われ

(注1) Rimmers and Gage, "Educational Measurement and Evaluation" 1943.

Smith and Tyler, "Appraising and Recording Student Progress" 1943.

Greene and Others, "Measurement and Evaluation in the Secondary School" 1943

ていないので果して類書にある如き結果が得られるかどうかは不明である。また大阪府の教育研究所の行った学力検査の資料^(注3)もあるが同様である。

我々はこれらの学力検査問題の成績を参照して問題の作成に当つたが、種々の形式を兼ね備えた問題は中々適当なものがなく、結局代数の問題をえらぶより方法がなかつたのである。それ故中学二年生の数学の検定教科書の範囲よりえらぶこととし、正数、負数の問題、代数式の計算、代数式(方程式)による表現の3つをえらびこれらを完成法、二項撰択法(提示の答はランダムにえらんだ)、多項撰択法(撰択肢はすべてランダムに並べた)の3形式で質問し、更に各個人共通に自由回答式(論文式)による和差算の問題を出題することにした。その問題は附録3を参照されたい。

I 1. は和差算で満点は5点、採点の基準は次の通りである。

5点 ----- 完全にできたもので、代数的、算術的に式も記入してあるもの。

4点 ----- 考え方を記入し、答の正しいもの、5点と同様で答の一方を書き忘れたもの或いは式の使い方が間違っているもの。

3点 ----- 5点と同様で一方のみ答の正しいもの、答は間違つたが考へ方、式が正しいもの。

2点 ----- 4点と同様で一方の答のみ正しいもの、正答のみ記入し考へ方は明瞭でないが検算をしているもの。

1点 ----- 正答だけ記入したもの。

0点 ----- その他

I 2. は $(+5)+(-4)$, $(-8)+(+4)$, $(+7)-(-6)$, $(-5)-(+3)$,

(注2) 東京都教育庁：調査月報 第19号

(注3) 大阪府教育研究所：中学校学力検査報告書 昭和26年6月、昭和27年5月

(-7) - (-10) を 3 形式で出題した。

II は、 $5a + 3a$, $11b - b$, $7a^2 - 3a^2$, $6a - (5a - b)$,
 $\frac{1}{3} \times (6 + 3a)$ を 3 形式で出題した。

III は、正方形の面積、長方形の周、直方体の体積、方程式作成
 問題 2 つを 3 形式で出題した。

尚何れも二項選択法では、 \times をつけるだけでなく、誤りを訂正
 させることとした。

§ 3.2. 第二部の問題作成

第二部では、§ 1 調査の目的をのべて、つぎの諸問題を扱う。

(2) 多項選択法 — ‘ひとつえらべ’ (M-C) ^(注)

(cf § 9.20; § 9.24)

(3) 自由回答法 — (F) (cf § 9.24)

(4) 順位法 (呂等法) — 順序をつけよ (R) (cf § 9.23)

(5) 最上位選択法 — (4) の第 1 位につけたもの (cf § 9.23)

(6) 上位群選択法 — ‘いくつでもえらべ’ (M) (cf § 9.23)

(7) 質問の位置 (cf § 9.21)

(*) 選択肢の位置 (cf § 9.22)

問題をつくるにあたって、以上の点が比較できる問題でなければ
 ならない。また対象が中学 2 年生であることも考えなければなら
 ない。またおれわれのもともとの目的から考えて、意見 (opinion)
 との態度 (attitude) といったものについて調査してみたい。以
 上の 3 つの点を考えあわせて、今までの研究資料や、教育心理学の
 関係者、最近の新聞切り抜きなどを参考にして、内容 (issue) を集
 めてみた。ところが、issue によつては、順位付が出来ないもの
 があつたり、多肢選択法に無理なものがあつたりするので、とりあ

(注) これらの記号は § 9.20 をみよ。

けることのできるものが少なく、巻末にあけた調査票のようなものだけ残った。

そこでここでは各質問のもと (source) をのべておく。

[十大事件] ^(注) 読売新社の読者に投票してもらってきめた十大事件をとった。(Cf. § 2.95) 此項をランダムに採らばなおし、撰択肢法の調査をした。

[社会科] 中学3年の社会科の單元をもとにして、statements を作った。

[ラジオ] 放送文化研究所の聴取者調査の中で人気があるものからえらんだが、その内容が誰にでも一ラジオがなくても分かるくらい有名なものに限った。

その他は巻末の文献や、始めにあけたものを参考にして作った。このとき特に国立教育研究所の「社会情勢が青少年学徒の生活および思想傾向におよぼす影響とその対策に関する教育心理学的研究」(所報第7号)によるところが大きい。

なお、各質問の構成は § 9.20 をみよ。

§ 3.3 第三部の問題作成

社会的態度の測定法においては質問のつくりかたの大変問題になることは従来よりよく論ぜられている。特にバイアス¹⁾のかかった質問法がよくないと言ふことがのべられている。そこで、ここでは所謂バイアスのかかった問題、かからない問題をあててその差がどの程度生じてくるものであるか、その差の大小を左右する要因はいかなるものであるかを調査してみることを考えた。

又態度、意見を保持する強度というものをあわせて測定しようと考えた。

注. これらの記号は § 9.20 をみよ。

そこで第一に考えるべきは何についての態度を調査すべきかという
ことである。ここでは近來問題となつてきている年少者の *Social Standard (norm)* の意識変化ということを考えてみるこ
とにした。 *Social Norm* の種類 (*dimension*) は多々ある
と思はれるのであるが、年少者についてこの二年間に *Mass Com-
munication Media* で多くとりあげられている方面のことにつ
いて考えてみることにした。 *Mass Communication* としては新
聞(全国的新聞)を主流として他のものを参考程度とした。

その結果多く表面に出でくるものとしては
大きく二つと善悪の判断標準に関する問題、こまかく相にわけ
みると

- 密告に関する問題
- 暴力に関する問題
- 犯罪意識に関する問題
- 自己犠牲に関する問題
- 公衆道徳に関する問題
- 先生の権威に関する問題

等のことであつた。

そこで大部分の問題ではこれらの種類の事柄をかみ合せ、「二つ
の事に関する比較」(この二つの比較はいろいろの点である立場よ
りする多くの判断を必要とする)という形を出した。

即ち

α ということがある β という行爲をした

この現象にたいする善悪判断という形で問題を提出した。
α, β は一応結核する形を出した。我々の場合は次の様なもので
あつた。

	α	β	備 考
I	先生の悪口	つけ口	α, β どちらがよいか
II	パチンコ屋	つけ口	α の dimension をかえてみて答のちがいをから β を検討した。
III	校名をけがす	なぐりつける	α, β どちらがよいか
IV	禮をみだす	なぐりつける	α の dimension をかえてみて答のちがいをから β を検討する。
V	憐憫の情 (人間の情)	盗み	α, β どちらがよいか
VI	憐憫の情 (人間の情)	盗み	α の dimension をかえてみて答のちがいをから β を検討する

なお自己犠牲に関する問題については事の性質からこの形式をとらずに単純な判断形式で調査することにした。

さてここでバイアスのかけ方であるが、

$\alpha \rightarrow \beta$ を出したあと、

- Y_1 この行爲は多くの人にはよい行いだといいますが
- Y_2 (何も記述しない。つまりバイアスをかけない判断をもとめる)
- Y_3 この行爲は多くの人にはわるい行いだといいますが

の指示をあたえて判断をさせることにした。

Y_1 はよい方へバイアスをかけ、 Y_3 は逆方向(悪い方)にかけ、 Y_2 は無方向として、調査結果の差をみようとした。

これら α, β, Y_1
 α, β, Y_2
 α, β, Y_3 } における解答の変動の型によつて質問法による解

答のvarietyをみることにした。解答は簡単のため5段階式多肢選擇法によった。取り

大変よい、 相当よい、 どちらでもない
相当わるい、 大変わるい、

のカテゴリーとした。

次にこの解答がどうして出たものであるかという所謂 *frame of reference* をしるために、その理由をかくせることにした。なお問題が多少複雑であるために指示通り正しく比較が行われて (α, β の比較が行われる意味) 解答されているか、又 α, β の比較が行われずに解答されているかを見ることにした。

なお単純判断の場合

この長である-----はどのような態度をとるのが一番よいと思うか (*Optimum* の判断)

この長である-----はどのような態度をとるべきかと思ふか (*Norm* の判断)

もしあなたがこのグループの長であるし君であるとしたらどのような態度をとるか (自分の行動判断)

の三つの型を出して判断の差をみようとした。つまり一般的の判断と自己の利害を含む判断との差をみようとした。

以上によつて大本と存る質問は終つたのであるが、意見を保持する強度を知るために、まづ単純な形で保持する強度をみ、次に論議をして、相手の意見を変えようとする気持の有無によつてその意味の強度を調査しようとした。

かくして、附録3の様な質問群を作成した。

§ 4. 豫備調査と問題の修正

§ 4. D. 予備調査の計画と実施

予備調査は某校(サンプル数103)に於て実施した。

当初の計画では

{	指 示	5'
	第 1 部	15'
	第 2 部	15'
	第 3 部	20'
	附 帯 調 査	15'

という予定であつたが、時間制限テストを実施するための資料として一応第一部は各問毎に計時し、第二、三部も全員完了までに要する時間を測定することとした。

予備テストの結果時間については次のようにするのが妥当であることが分つた。

指示及び問題配布	15'
第 1 部	15'
第 2 部	13'
第 3 部	20'
附帯調査	15'
知能テスト	60'

尚第三部は予備テストでは25分を要したので問題を削除すること
知能テストは十分余裕を見積つて60'をとつたが大体50'以内で実施できると考えられた。

§ 4. 1 第一部の予備調査と問題の修正.

第一部の形式を次のように命名する。

A. 完成法

- B 多項選擇法
- C 二項選擇法
- C' 訂正法
- F 自由回答法

これらを組合せて実験計画的に6種の問題に *split* した。(付録3参照)

第一部は印刷の手違いからⅢのB形式第4小問に誤りがあったため集計には調節を行つてある。これは *split* する際によく起るもので、印刷の *miss*、組合せの *miss* などのないように十分な運営管理が行われる必要がある。

Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ番を夫々にA, B, C形式で受けたことを記号的にABCと書くことにすると6つの生徒群についての各問の得点合計(各小問が正答のとき1, 誤答のときを0)は次のようになっている。

ここでC'とあるのはC形式で0, Xについては正答と考えられても、訂正が誤つておれば誤答とする方式を示す

第4.2-1表

問題 生徒群	Ⅰ				Ⅱ				Ⅲ ₋₄				Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ ₊	Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ ₋₄	F
	A	B	C	C'	A	B	C	C'	A	B	C	C'			
(i) ABC	19					35					33	13	57	67	15
(ii) BAC		17			32						29	3	78	52	15
(iii) CAB			38	14	29					32			99	75	20
(iv) ACB	20						44	21		26			90	67	5
(v) BCA		20					47	18	11				78	49	8
(vi) CBA			33	12		20			9				62	41	25

またⅢ₋₄とあるのは第Ⅲ問の第4小問を省いたものである。また各群の人数は凡て17名になる如く第(i)郡ABCの中1名を捨てた。

Fの得点については各群は差があるようだが、人数が少しいし、問題が一つだから変動が多いとも考えられるから一応等質と考えて各形式の差をみることにした。

上表から傾向として答えることは各問の各形式が同一のとき、2つの生徒群は殆ど同一の得点をもつから問題順序は影響しなれと考えられる。それ故に比較するときは両群を合せてA、B、C、C'の相違をみることにした。

尚各問の各小問毎の通過率(%)は次表のようであつた。

問題 I 形式	小問	1	2	3	4	5
	A		37	34	9	6
B		29	32	18	21	9
C		65	47	29	18	50
C'		24	15	26	6	6

問題 II 形式	小問	1	2	3	4	5
	A		91	29	50	0
B		51	26	51	26	6
C		68	79	29	35	53
C'		44	15	15	35	6

問題 III 形式	小問	1	2	3	4	5
	A		12	3	41	6
B		57	38	62	—	15
C		43	51	46	66	34
C'		9	6	29	66	0

表中「○」で囲んだのは選択肢に正答を與えたものがある。

— は採点しなかつたものを示す。尚 I (正数, 真数の計算) はまだ学校で教わっていないので, 出たため回答の分析として役立つであろう。このため本調査では本向を省き代わりに代数式の値の計算を行うことにした。

平均点の差を調べるために III の第 4 小問は他の得点から $\frac{5}{4}$ 倍して比べてみることにした。その結果は次の通りであった。(n=34)

I	\bar{x}	s^2	\bar{x} の信頼区間 (約 95%) $\bar{x} \pm 3 \frac{s}{\sqrt{n-1}}$
A	1.147	1.0665	0.608 ~ 1.687
B	1.088	1.4334	0.470 ~ 1.706
B*	-0.079	2.6469	-0.929 ~ 0.771
C	2.088	1.4932	1.457 ~ 2.719
C'	0.985	1.1207	0.218 ~ 1.312
C*	-0.618	5.0597	-1.793 ~ 0.557

B* は採点を 正答数 - $\frac{1}{2}$ (誤答数)

C* は採点を 正答数 - 誤答数

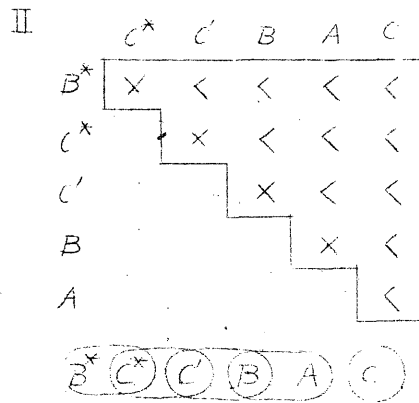
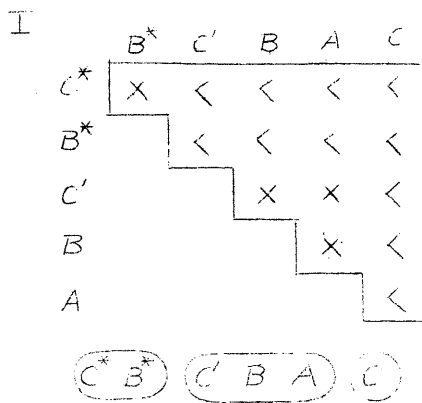
とした場合を示す。

II	\bar{x}	s^2	\bar{x} の信頼区間
A	1.794	0.9286	1.247 ~ 2.291
B	1.615	1.4716	0.984 ~ 2.251
B*	0.457	2.5608	-0.366 ~ 1.280
C	2.676	1.0449	2.149 ~ 3.203
C'	1.147	1.0667	0.615 ~ 1.679
C*	0.500	3.8971	-0.531 ~ 1.531

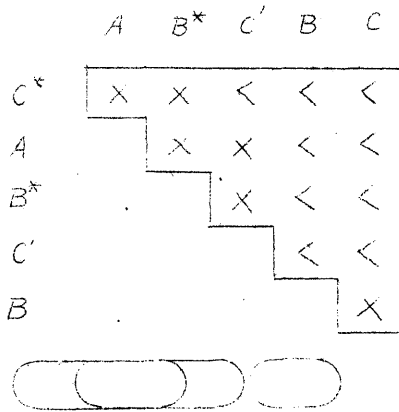
II	\bar{x}	s^2	\bar{X} の信頼区間
A	0.647	0.5167	0.151 ~ 1.113
B	2.265	1.5992	1.555 ~ 2.975
B*	0.971	1.5573	0.319 ~ 1.623
C	2.471	1.4255	1.547 ~ 3.094
C'	1.055	1.6217	0.560 ~ 1.616
C*	0.147	5.5372	- 1.052 ~ 1.376

これらの各形式毎の得点分布は正規分布とはならないので厳密には有意差検定にも分布を用いることは出来ない。サンプル数が多ければ平均の差の検定にも分布が使えるからこの場合は下表のようになる。

くは有意差のあること、Xははいことを示す。



III



これによつてみると常識的に考えた $C > B > A$ と若干異なつてい
るように見えるが、これ位のサンプルでは有意差がでないであろう。

そこで I, II と III では A の位置が異つているがこれは本校に関
する限り問題の困難度が増すと B より A 形式が回答困難となること
を示している。また C' が A, B より I, II では低いことも特徴的
で、知識理解をテストするには C' 形式が客観的で而も実力が分るの
ではないだろうか。しかし解答の際に X 印のみを附しただけで訂
正を施さない者が相当あることは雑案であると考えられた。

(Test-retest の結果から C' 形式よりはむしろ A 形式の方がよ
いことが示された。また $C > B > A > C'$ も示され、このような一
校だけの調査では誤った結論を得るおそれのあることが分る。)

次に誤答の分析表をあげておこう。この表では無回答、不明は
省略した。○印は正答を示す。

I. A 形式

第 4.2 - 2 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
(+1)	13	(-2)	12	+1	16	-2	18	(-3)	11
+9	10	+12	9	-1	11	+2	5	(+3)	9
-1	7	+4	6	(+13)	3	(-5)	2	+17	3
-4	2	-12	3	7.6	1	+5	1	-17	1
4.6	1	4.8	1			+5	1	-7	1
		2	1			(-2)	1	(-13)	1
計	33	計	32	計	31	計	29	計	26

I B 形式

第 4.2 - 3 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数
+9	9	-12	4	+13	7	+8	7	-17	7
-1	6	+12	9	-13	3	-2	11	-3	13
+1	10	+4	3	+1	10	+2	2	+3	3
-9	3	-4	11	-1	7	-5	7	+17	4
計	28	計	27	計	27	計	27	計	27

I C 形式 (□印は提示した答) 第 4.2 - 4 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
-9	10	+4	18	+13	10	-2	25	-17	15
+1	8	-4	5	+1	7	-8	2	+3	2
-1	3	8	2	-1	3	+2	2	+17	2
+9	2	+12	1	-13	1	+8	1	-3	.
8	1			14	1	4	1	20	1
								0	1
計	24	計	26	計	22	計	31	計	22

II A 形式

第 4.2 — 5 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
$8a$	31	11	13	$4a^2$	17	$a-b$	6	$3a$	14
$8a^2$	2	$10b$	10	4	8	$1ab$	6	$(\frac{1}{5} \times 9a$	
$5a$	1	$11b$	5	$4a$	5	$1b$	5	$9a \times 3$	
		$11b^2$	2	$10a^4$	1	$11a-b$	2	$\frac{2}{3}a)$	
		$3b$	1	$3a$	1	$1-b$	1	$2+a$	3
		b^2	1	$4a^4$	1	$1-ba$	1	$36a$	1
		$1b$	1	$5a^2$	1	a^2-1-b	1	$21a$	1
		$11(b-b)$	1			$1a^2-b$	1	3	1
						$8ab$	1	$\frac{9}{12}$	1
						$1a^2b$	1	$\frac{3}{18}a$	1
						$1a$	1	2	1
						$30a-6ab$	1	$19+3a$	1
						$11a+b$	1	$27a$	1
						$5a$	1	$\frac{1}{27}a$	1
						其他	2	$\frac{1}{3}$	1
						$a+b$	0	$24a$	1
								$7a$	1
								a	1
計	34	計	34	計	34	計	31	計	30

II B形式

第4.2-6表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数
$8+2a$	1	11	16	$4a$	2	$a-b$	10	$2+3a$	6
$8a$	18	10	1	$4a^2$	7	$1+b$	3	$2+a$	2
$8a^2$	15	11b	8	$4a^2$	18	$1-b$	12	$3a$	12
$16a$	0	10b	9	4	7	$a+b$	9	$2+\frac{a}{3}$	13
計	34	計	34	計	34	計	34	計	33

II C形式

第4.2-7表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
$8a$	15	11	10	4	22	$a+b$	19	$2+3a$	15
$8+2a$	9	10	6	$4a^2$	5	$a-b$	6	$3a$	4
$8a^2$	2	10b	5	$4a$	1	a^2+b	1	$2+a$	2
$10a$	1	11b	1	$4-a^2$	1	$1a^2$	1	$\frac{1}{2}a$	2
		1b	1	$10a^2$	1	$1ab$	1	$4\frac{1}{3}a$	1
		$11b^2$	1			$6a^2-b$	1	$4a$	1
		$11-2b$	1			$-a+b$	1	$2+3+3a$	1
		$2^b 11$	1			$6a-5ab$	1		
						$5ab$	1		
						$2ab 1$	1		
計	27	計	26	計	30	計	33	計	26

II A形式

第4.2-8表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
a	11	$8a$	10	$6ab$	14	式の計算	3	式の計算	3
$4a$	5	$8^2 a^2$	3	$6a+h$	2	$4x-3$	2	答の記入	2
a^2	4	$8a^2$	2	$12ah$	1	答の記入	1	$n+8$	2
$2a$	3	$16a^2$	2	$6a$	1	$x \times 4$	1	$n-8^2$	2
4	2	32	2	$12a^2 h^4$	1	$x-3$	1	$2n-8$	1
a^4	1	$16+2a$	1	$6a$	1	$x+20$	1	$46-n$	1
$a \times a \times K$	1	$8 \times a \times 2$	1	$8^2 a^2 h$	1	$x = \frac{2}{3}$	1	$21-5$	1
20	1	$16a$	1	axh	1	$23x$	1	$m = \frac{46}{5}$	1
其他	1	$8-a$	1	$6 \times a \times h \times 2$	1	52	1	$\frac{1}{n}$	1
		$32a$	1	12	1	$\frac{1}{n}$	1	$9n$	1
		$5+a$	1	2	1	x	1	$8n$	1
		$8^2 + a^2$	1	72	1	$3m \times$	1	$n=31$	1
		4	1	7	1	$x-3$	1	無意味な数字	8
		9	1	6	1	$x = \frac{17}{n}$	1		
		8	1			$x \times 3$	1		
		16	1			無意味な数字	5		
計	29	計	30	計	28	計	23	計	25

Ⅲ B 形式

第 4.2 - 9 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数	(位置順)	人数
a^2	19	$16+a^2$	9	$6+ah$	4	$4x+3=20$	15	$21+8=46$	4
$2a$	3	$6+2a$	13	$6a+h$	3	$2x-3=0$	5	$n-8=46$	11
$2+a$	0	$5+a$	4	$6ah$	21	$2x+3=20$	7	$21-8=46$	5
$4a$	10	$8a$	6	$(6+a)h$	3	$4x-3=0$	4	$11+8=46$	10
計	32	計	32	計	31	計	31	計	30

☆は誤植のため正答とばらなかつた。

Ⅲ C 形式

第 4.2 - 10 表

(i)		(ii)		(iii)		(iv)		(v)	
回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数	回答	人数
$2a$	18	$5+a$	16	$6+ah$	16	$4x-3=20$	23	$11-8=46$	20
$4a$	8	$8a$	7	$6ah$	10	$4x-20=3$	1	$11+8=46$	2
a^2	2	$16+2a$	2	$8xa$	1	$20+x=23$	1	$11-8=39$	1
$1a$	2	$a+8$	1	$6-a)h$	1	$26x-3$	1	$46-8=38$	1
4^2	1	3^2+a^2	1	$(6+a)h$	1			$46-11=8$	1
								雑	2
								$21-8=46$	0
計	31	計	27	計	29	計	26	計	27

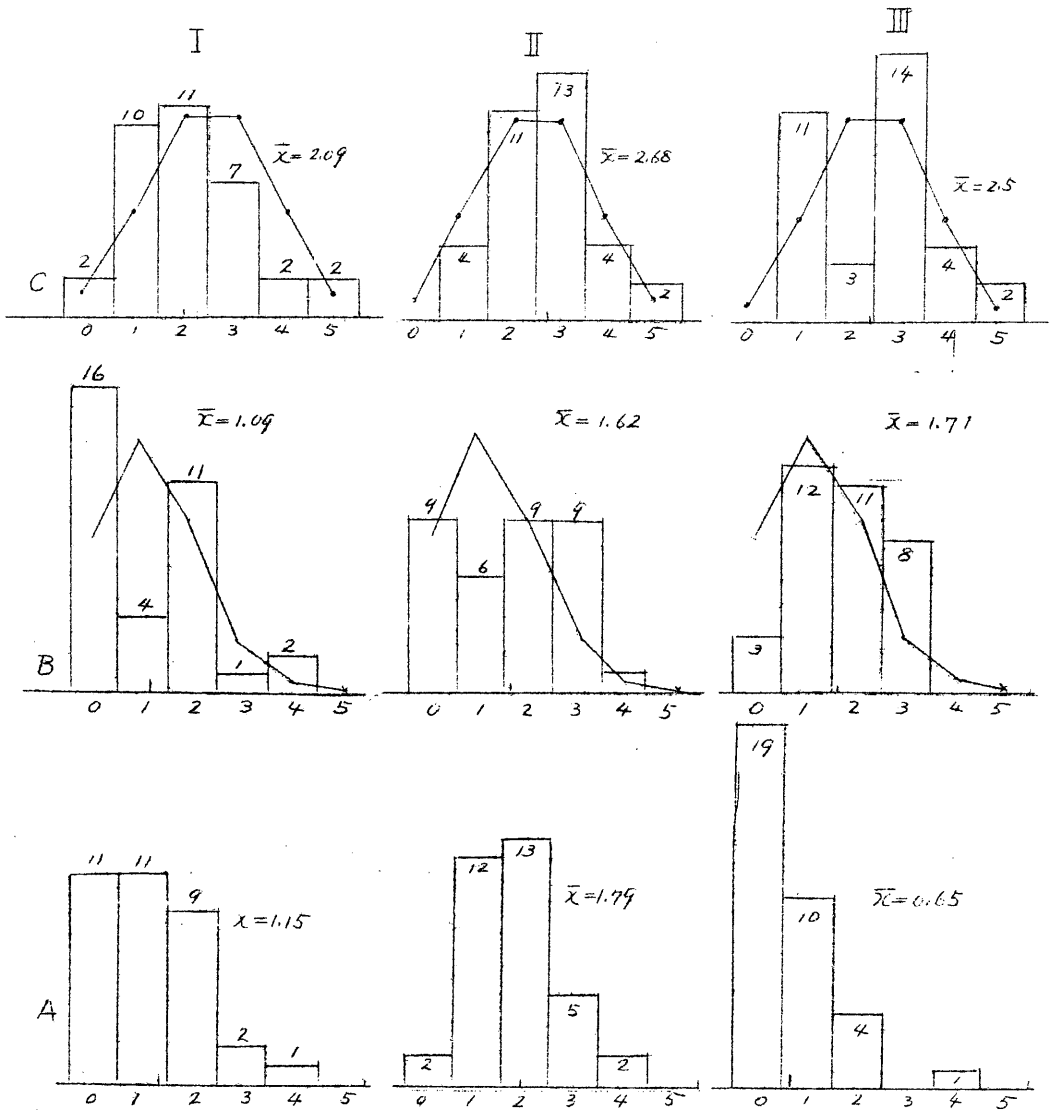
これらの誤答の分布表から分ることは

(1) B形式では4つの選択肢の中、最初と4番目がえられやすいといわれているが、どの番号を○で囲むかは正答を除くとIでは1, 2, 3, 2, 2番目、IIでは3, 1, 2(4), 3, 4番目、IIIでは4, 1, 1, 2番目であつてそのような傾向は必ずしも存在しない。

(2) C形式では興えられた答を正答として了う傾向があり、特に困難な問題ではその傾向は強い。 尤も○Xをつけるだけならばこのようなことはないかも知れぬが、訂正することか厄介だからだろうと考えられる。

次に各問各形式の得点分布をグラフで示しておこう。(第4.2-1図)

第 4.2 - 1 図 各問各形式得点分布図



B形式では出たため解答をしたと考えた時の

$$f(x) = 34 \binom{5}{x} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{3}{4}\right)^{5-x}$$

を折線グラフで示してある。C形式では同様に

$$f(x) = 34 \binom{5}{x} \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{1}{2}\right)^{5-x}$$

を折線グラフで示してある。これらは本調査に於て更に検討することによろう。

男女別の平均点は下表の通りであるが、サンプル数は少いため有意差はない。

I		n	\bar{x}	σ^2
A	男	17	1.2941	1.5018
	女	17	1.0000	0.5882
B	男	18	1.3333	1.5890
	女	16	0.8125	0.7773
B*	男	18	0.1000	3.4278
	女	16	-0.5938	1.4218
C	男	21	2.2381	2.0133
	女	13	1.8462	0.5915
C'	男	21	0.7619	1.5147
	女	13	0.7692	0.4853
C*	男	21	-0.2000	6.5600
	女	13	-1.3077	2.3668

II		n	\bar{x}	σ^2
A	男	19	1.8947	1.1470
	女	15	1.6667	0.6221
B	男	19	1.4211	1.5068
	女	15	1.9333	1.1290
B*	男	19	0.2105	2.6852
	女	15	0.8200	2.3269
C	男	18	2.5000	0.6944
	女	16	2.8750	1.3594
C'	男	18	0.9444	0.9414
	女	16	1.3750	1.1094
C*	男	18	0.0555	2.9414
	女	16	1.0000	4.5000

II		n	\bar{x}	s^2
A	男	20	0.4000	0.4400
	女	14	1.0000	1.1429
B	男	19	1.7368	0.5256
	女	15	1.6667	0.8888
B*	男	19	1.0211	1.5626
	女	15	0.9067	1.5432
C	男	17	2.5294	1.1904
	女	17	2.4706	1.7755
C'	男	17	1.1765	0.9688
	女	17	1.0000	1.0588
C*	男	17	0.1765	4.2630
	女	17	0.1176	6.8097

また各問各形式間の相関係数について I を A, II を B で受けたもの
の得点の相関係数を $r(A, B_2)$ の如く表わすと

$r(A_1, B_2) = -0.128$	$r(A_2, C_1) = 0.119$
$r(A_2, B_1) = 0.075$	$r(A_1, C_3) = 0.262$
$r(A_1, B_3) = 0.359$	$r(A_3, C_1) = -0.240$
$r(A_3, B_1) = -0.051$	$r(A_2, C_3) = -0.175$
$r(A_2, B_3) = 0.166$	$r(A_3, C_2) = 0.397$
$r(A_3, B_2) = 0.204$	$r(B_1, C_2) = -0.107$
$r(A_1, C_2) = 0.520^*$	$r(B_2, C_1) = -0.0914$
$r(B_1, C_3) = -0.213$	
$r(B_3, C_1) = 0.360$	

$$r(B_2(3)) = -0.113$$

$$r(B_3(2)) = 0.037$$

となり *印のものを除いて $\rho = 0$ の仮説は捨てられない。

それ故大体どの問題、どの形式の得点も一応独立となるので総点を求めたときその分布は正規分布に近いものとなるであろう。

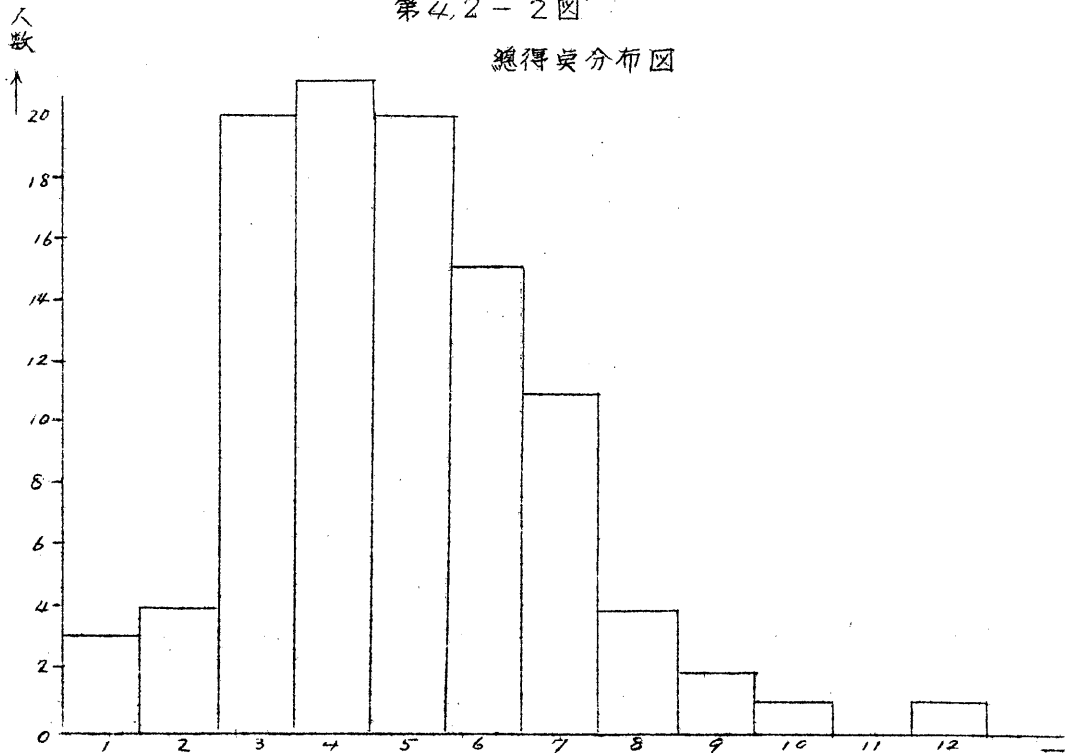
実際に総点の分布は第4.2-11表、第4.2-2図の如くである。

第4.2-11表

生徒群 \ 総点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
(i) ABC			2	6	3	2	2	2					17
(ii) BAC			4	4	5	3	1						17
(iii) CAB			1	6	1	4	3			1		1	17
(iv) ACB		2	2	3	2	3	2	1	2				17
(v) BCA	1		6	1	4	1	3	1					17
(vi) CBA	2	2	5	1	5	2							17
計	3	4	20	21	20	15	11	4	2	1		1	102

第4.2-2図

総得点分布図



前述した予備調査の結果により I_1 は和を小さい数に改め「和は 20, 差は 6」とした。

I_2 は正数, 負数を単元でとり上げていない学校があるのを考慮して中止した。その代りに代数式の値を計算する問題に改めた。

その代りに代数式の値を計算する問題に改めた。他の問題は困難性はあつてもそのまま出題することにした。但し代数式の計算中一歩向のみ負数の応用が入っているが, 多項乗法或いは二項乗法では正答を示してあるのを bias の程度をみることはできるのでそのまま採用した。

§ 4.2 第二部の予備調査と問題修正

第二部については, 予備調査では質問がむずかしいのではないか, 余りに片よった答ばかりになりはしないか, 時間は適当であろうか, というような点だけを問題にした。

結果としては大体満足できるものであつたが, つぎの点を改めた。

1° 全体に時間の余裕がありすぎるので, 第二部の別限時間を 15 分から 13 分にちぢめた。

2° 順序調査では [社会科]^(注) を群別のコントロールとして, 1 番先に質問し, [十大事件] を質問の位置をしらべるものとして, 群によつて第 2, 5, 8 番目に入れたが, [十大事件] は順位付けの問題であるので, こちらをコントロールし, [社会科] を位置の質問に入れかえた。

3° [好き厌学科] には自由回答法で家庭科が少しあつたので, これを選択肢に入れた。

4° [千円札] ではやはり自由回答法で, 「その人——拾った人——の家族に話して注意してもらふ」というのがあつたので, これを選択肢にくわえた。

(注) [] 内の略記法は § 9.20 をみよ。

その他の質問については、選択肢毎の度数分布もてきとうであるし、自由回答法で拾わなければならないような選択肢もなかった。

§ 4.3 第三部の予備調査と問題修正

問題は作成したが、その内容の理解がむづかしすぎるか、つまり $\alpha-\beta$ の判断型式が理解しやすいかどうか、又バイアスのかけ方が適当であるかどうか、答えにくい問題があるかどうか（答えられないような問題があるかどうか）、強度の測定法に無理がないかどうか又解答するに幾何の時間を要するかをみることにした。

さて、問題を配する方法であるが、すべての人に $\alpha\beta\gamma_1, \alpha\beta\gamma_2, \alpha\beta\gamma_3$ を課することはできない。

$\alpha\beta\gamma_1$ を行ったものか $\alpha\beta\gamma_2$ を行うとすれば履歴効果のために唯単に $\alpha\beta\gamma_2$ を解答した場合と異ってくるであろう。我々の場合は履歴効果の測定が問題ではなく、唯単にきかれたときどう反応するかを知らうとする問題であるから *design of experiment* の考へにしたがつて問題群を三つの組にわけた。

		問題の組			
		1	2	3	
問題番号	○	追加	追加	追加	第2部の拾を近所の人を父にするときの反応
	I	よい	わるい	なし	つけ口 (先生のわるがるち) 態度, 理由, intensity
	II	よい	わるい	なし	窓口 (パチンコ) " " "
	III	なし	よい	わるい	暴力 (学校の名誉) " " "
	IV	なし	よい	わるい	礼儀 (先生におじぎ) " " "
	V	わるい	なし	よい	ぬすみ (こじきのためパンを) " " "
	VI	わるい	なし	よい	ひろい (とほりの病人のため) " " "
	VII	よい	べき	おど	自己やセイ (展覧会の準備) 態度 free

問題番号○は第二部の問題である。

よし, なし, わるい, は夫々 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ に相当する。

こうすると、各組は夫々 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ を別の種類の問題で含んでおり、全体としてバランスがとられている。

この三組の問題を生徒群をランダムに3つの等質な組にわけて夫々に一組の問題群を課するのである。こうすれば分けられた組の特性などの型又問題のしゆるいすべてに含まれていることになり、生徒群の特性による利きが一面的に作用することなく全体的にはうちけされていることになり γ の影響を明確にみることも出来る。

即ち γ_i type は 1, 2, 3 組のすべてにわたり

γ_1	"	"
γ_2	"	"
γ_3	"	"

問題のしゆるいもすべての組にわたっているからである。こうして、さうでないとも組の特性ばかりが利いてくるおそれがあるからである。 γ_i の影響云々を明確な形で出すことが出来る。

この各組は第一部、第二部の問題とランダムに組合せて、同時に課したのである。

この調査の結果をみると次の様になった。

まづ同の (i) 分析から始めよう。

よい, *neut.* わるい は夫々 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ に相当する。

G は 解答の (イ)+(ロ)

N は " (ハ)

B は " (ニ)+(ホ)

X は、解答の不明なもの、或は α, β の内容を取りちかえて解答しているもの即ちこちらの要求する過程にそつて解答されていないもの (i) の解答が我々の要求する解答ではないもの、これは理由をみることによって判明する) をあらわすまづ問題別になかめてみよう。

I 悪口	G	N	B	X	計
よ い	9	15	11	0	35
neut	3	14	8	9	34
わるい	15	13	3	3	34
計	27	42	22	12	103
II けんい	G	N	B	X	計
よ い	16	9	10	0	35
neut	9	7	4	14	34
わるい	21	4	4	5	34
計	46	20	18	19	103
III かいり	G	N	B	X	計
よ い	7	5	15	7	34
neut	3	8	24	0	35
わるい	6	10	17	1	34
計	16	23	56	8	103
IV おじぎ	G	N	B	X	計
よ い	8	10	14	2	34
neut	4	10	20	1	35
わるい	1	17	11	5	34
計	13	37	45	8	103

V パン	G	N	B	X	計
よ い	3	11	19	1	34
neut	8	6	19	1	34
わるい	3	10	20	2	35
計	14	27	58	4	103

VI 金	G	N	B	X	計
よ い	2	14	14	4	36
neut	4	9	15	3	34
わるい	1	13	19	2	35
計	7	36	51	9	103

バイアスのうまくかゝらぬ問題もある。とくによいとわるいとのバイアスのかけ方において疑問がのこってくる。

全体的にみると

	G	N	B	X	計
よ い	(21.8) 45	(31.1) 64	(46.3) 83	(6.5) 14	(100.0) 206
neut	(15.0) 31	(26.2) 54	(45.2) 93	(13.6) 28	(100.0) 206
わるい	(22.8) 47	(32.6) 67	(35.9) 74	(8.7) 18	(100.0) 206
計	(19.9) 123	(29.9) 155	(40.5) 250	(9.7) 60	(100.0) 615

括弧内の数字は % を示す。

となり、バイアスをかけぬものにX印が多いことがわかった。相当X印が多く問題の意味内容を取りちがえているものの多いことは意外であつた。これによつても「理由」をかかせることが大切であることが知られた。これは (i) の解答の内容をよく知

るためである。

なほ問題の間かうとする意味をとりちがへない様に、問題の言葉
 つかひ、教示を注意する必要が感ぜられた。しかし一般にはまづ
 この $\alpha \rightarrow \beta$ の判断型式はそう難解であるとは思われなかつた。

こゝで奇妙に思われるのは、わるいとバイアスをかけた γ_2 型式
 と、よいとバイアスをかけた γ_1 型式とで G の間で差のないこと
 である。 γ_2 型式ではやはり γ_1 型式に比してひくめに出ている。

この意味は不明であるが γ_2 型式ではむしろ反語的に出ているの
 ではないかとも思われるが今の所は不明である。このバイアスの
 かけかたについてはさらに深い検討を要する。

次は強度をみるための問 (iii) (iv) をみよう。

I

iv \ iii	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	doub	不明	計
イ		2	1	1				4
ロ	15	10	15	1		1	1	43
ハ			5					5
ニ	10	14	9	2	1			36
ホ		1	3					4
へ	5							5
doub		2		1		1	1	5
不明		1						1
計	30	30	33	5	1	2	2	103

II

iv \ iii	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	doub	計
イ	5	3	1				9
ロ	23	15	12	2			52
ハ		2	2				4
ニ	9	8	4	1		1	23
ホ	1		2		1		4

へ	3	1	1				5
doub.	2		1		1		4
不明	2						2
計	45	29	23	3	2	1	103

III	iv \ iii							計	
	い	口	ハ	二	ホ	doub	不明		
	い	2	2					5	
	口	17	22	8	1			48	
	ハ		1	6	2			9	
	二	7	9	10	2	1	1	30	
	ホ					1	1	2	
	へ	2	2	1				5	
	doub		2					2	
	不明		1	1				2	
	計	27	39	28	5	1	1	2	103

IV	iv \ iii							計
	い	口	ハ	二	ホ	不明		
	い	4	3		1			5
	口	16	22	6	1		1	46
	ハ		3	5				8
	二	8	6	4	5		1	24
	ホ	2	2	1				5
	へ	2	2	1		1		6
	doub	2				1		3
	不明			1			2	3
	計	34	38	18	7	2	4	103

V	iii		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明	計
	iv								
	イ		1	2					3
	ロ		23	21	6	1	2	1	54
	ハ			1	4	2			7
	ニ		6	8	4	3		2	23
	ホ		1	2	2	1			6
	へ		3						3
	doub		1	1	1				3
	不明				1			3	4
	計		35	35	18	7	2	6	103

VI	iii		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明	計
	iv								
	イ		1	2	2				5
	ロ		22	18	5				45
	ハ			2	5	2			9
	ニ		8	5	5	3		2	23
	ホ					1			1
	へ		2			1			3
	doub		1	2			1		4
	不明			2		1		10	13
	計		34	31	17	8	1	12	103

対角線にばらばらな結果はみられず (iii) と (iv) とは別の面を測定してあると考えられたので本調査の問題にふくり入れることにした。この測定法にはさう無理は見受けられなかつた。

内容 (i) と (iii), (iv) との関係をしらべると種々の形がみうけられ (所謂内容と強度との間で U (J) shape の関係は全体的にはみられない) 本調査においてたしかめられるべきものであることがわか

つた。

I	III		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	doub	不明	計
	i									
	イ		10	8	5			1		24
	ロ		1	1	1	1		1		5
	ハ		13	10	17	3	1		2	46
	ニ		1	4	4					9
	ホ		5	5	2					12
	X			2	4	1				7
	計		30	30	33	5	1	2	2	103

II	III		イ	ロ	ハ	ニ	ホ			計
	i									
	イ		21	8	10					39
	ロ		1	4	1	1				7
	ハ		8	6	4		2			20
	ニ		1	1	1	2				5
	ホ		7	4	2					13
	X		8	6	5					19
	計		46	29	23	3	2			103

III	III		イ	ロ	ハ	ニ	ホ		不明	計
	i									
	イ		2	3	3	1				9
	ロ		3	3	1					7
	ハ		3	11	6	2				22
	ニ		4	11	9	2			1	27
	ホ		14	8	7		1			30
	X		3	2	2				1	8
	計		29	35	28	5	1		2	103

Ⅴ	Ⅲ							計
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明		
イ	2	2	2		1		7	
ロ	2	3	1				6	
ハ	4	10	14	3	1	2	34	
ニ	4	9	5	1		1	20	
ホ	11	7	6	3		1	28	
×	4	3		1			8	
計	27	34	28	8	2	4	103	

Ⅵ	Ⅲ							計
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明		
イ	4	5					9	
ロ	1	2	2				5	
ハ	8	10	7	2	1	1	29	
ニ	8	8	6	3	1	1	27	
ホ	12	10	3	2		2	29	
×	2						2	
不明						2	2	
計	35	35	18	7	2	6	103	

Ⅶ	Ⅲ							計
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明		
イ	2	1	1			1	5	
ロ	1		1				2	
ハ	13	12	8	6			39	
ニ	8	8	5		1	2	24	
ホ	9	10	2	2		1	24	
×	1						1	
不明						8	8	
計	34	31	17	8	1	12	103	

I	iv \ i	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ク	計
	イ			4				4
	ロ	14	2	18	3	3	3	43
	ハ			2	2		1	5
	ニ	4	2	20	4	5	1	36
	ホ	2		1			1	4
	ク	2		1		2		5
	doub.	2		1		1	1	5
	不明					1		1
	計	24	4	47	9	12	7	103

II	iv \ i	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ク	計
	イ		1	1		1	6	9
	ロ	25	3	8	1	7	8	52
	ハ	4						4
	ニ	7	2	6	3	3	2	23
	ホ			1	1	1		3
	ク	1	1	2			2	6
	不明	1		1				2
	doub	1		1		1	1	4
	計	39	7	20	5	13	19	103

III	IV \ I	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ク	計
	イ	1		2		1		4
	ロ	6	1	9	12	17	4	49
	ハ			2	5	1	1	9
	ニ	2	4	11	7	8		32
	ホ					1		1
	ク			1		1	1	3
	不明		1		1		1	3
	doub.				1		1	2
	計	9	6	25	26	29	8	103

IV	IV \ I	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ク	計
	イ			5		3		8
	ロ	4	3	14	7	15	3	46
	ハ			2	3	1	1	7
	ニ	1	2	8	4	7	2	24
	ホ		1	2	1	1		5
	ク	1		2			2	5
	不明			2	2	1		5
	doub.	1		2				3
	計	7	6	37	17	28	8	103

V	IV \ I	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ク	不明	計
	イ				1	1	1		3
	ロ	6	1	14	12	20	1		54
	ハ	1		3	2	1			7
	ニ	1	2	8	7	2			20
	ホ		2		4	4			10
	ク				1	1			2
	不明			2				2	4
	doub.	1		2					3
	計	9	5	29	27	29	2	2	103

VI \ IV	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	不明	X	計
イ	1	1	1		2			5
ロ	2	1	15	10	16		1	45
ハ			6	2	1			9
ニ			11	8	4			23
ホ					1			1
へ			3					3
不明	1		2	2		8		13
doub.	1		1	2				4
計	5	2	39	24	24	8	1	103

これらの個々結果を内容の点からいつて同様なI, III, Vのカグループ, II, IV, VIのカグループの二つにわけて集計してみても、ほぼ同様の傾向が示された。詳しくは次の通りである。

IV \ I	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	X	不明	計
イ	1	2	7		6	6		22
ロ	31	7	37	18	38	12		143
ハ	4		9	5	2	1		21
ニ	8	4	25	15	14	4		70
ホ		1	3	2	3	1		10
へ	2	1	6	1	1	4		15
doub.	3		4	2	1			10
不明	2		5	3			8	18
計	51	15	96	46	65	28	8	309

IV \ I	I	口	ハ	=	ホ	X	不明	計
I	1	1	6	1	2	1		12
口	26	4	41	27	40	8		146
ハ	1		7	9	2	2		21
=	7	8	37	18	15	1		89
ホ	2	2	1	4	1	1		11
ハ	2		2	1	6	1		12
doub	3		3	1	1	2		10
不明		1	2	1	1	1	2	8
計	42	16	99	62	71	17	2	309

I \ III	I	口	ハ	=	ホ	不明	doub	計
I	25	11	13		1	1		51
口	4	7	3	1				15
ハ	28	28	26	9	3	2		96
=	10	18	11	3		3	1	46
ホ	27	21	10	5		2		65
X	13	9	5	1				28
不明						8		8
計	107	94	68	19	4	16	1	309

IV \ III	I	口	ハ	=	ホ	doub	不明	計
I	10	5	3	1				22
口	57	53	28	4			1	143
ハ		5	14	2				21
=	23	19	15	9		1	3	70
ホ	2	2	4	1	1			10
ハ	8	3	2	1	1			15
doub	5	2	1		2			10
不明	2	2	1	1			12	18
計	107	94	68	19	4	1	16	309

i \ iii	1	口	ハ	二	ホ	doub	不明	計
1	15	16	8	1		2		42
口	5	6	4	1				16
ハ	24	31	30	7	2	1	4	99
二	12	23	19	5	1	1	1	62
ホ	31	23	12	2	1		2	71
X	5	4	6	1			1	17
不明							2	2
計	92	103	79	17	4	4	10	309

iv \ iii	1	口	ハ	二	ホ	doub	不明	計
1	2	6	3	1				12
口	54	54	29	3	2	2	2	146
ハ		2	15	4				21
二	24	30	23	7	1	1	3	89
ホ	1	3	5	1	1			11
ハ	10	1	1					12
doub.	1	4	1	1		1	2	10
不明		3	2				3	5
計	92	103	79	17	4	4	10	309

i \ iii	1	口	ハ	二	ホ	doub	不明	計
1	40	27	21	1	1	2	1	93
口	9	13	7	2				31
ハ	52	59	56	16	5	1	6	195
二	22	41	30	8	1	2	4	108
ホ	58	44	22	7	1		4	136
X	18	13	11	2			1	45
不明							10	10
計	199	197	147	36	8	5	26	618

IV \ III	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	doub.	不明	計
イ	12	14	6	2				34
ロ	111	107	57	7	2	2	3	259
ハ		7	29	6				42
ニ	47	49	38	16	1	2	6	159
ホ	3	5	9	2	2			21
へ	18	4	3	1	1			27
doub.	6	6	2	1	2	1	2	20
不明	2	5	3	1			15	26
計	199	197	147	36	8	5	26	618

IV \ I	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	X	不明	計
イ	2	3	13	1	8	7		34
ロ	57	11	78	45	78	20		259
ハ	5		16	14	4	3		42
ニ	15	12	62	33	32	5		159
ホ	2	3	4	6	4	2		21
へ	4	7	8	2	7	5		27
doub.	6		7	3	2	2		20
不明	2	1	7	4	1	1	10	26
計	93	31	195	108	136	45	10	618

次に VII の向題をみよう。 向題の出し方を三つにわけて集計してみると次の様になつた。

解答	自分で進んで行く	行ってくれる人がなければ自分でゆく	くちびきする	他の人を行かせる	あるもので間に合わせる	明日に持ち越せばよい	論理的に分類してその処置をのべる	ヒント外れた答	無答	計	
											0
その時このグループの長であるし君は、 どういう態度をとるのが一番よいと思いますか	17	2	2	2		2	1	1	8	35	
その時このグループの長であるし君は どういう態度をとるべきだ"と思いますか	11	1		2		4		4	12	34	
もしあなたがグループの長であるし君であるとしたら どういう態度をとりますか	15	2		1	2	2	1	1	10	34	
計	43	5	2	5	2	8	2	6	30	103	
男女別に集計してみると	男	23	2	1	2	2	4	1	4	17	56
	女	20	3	1	3		4	1	2	13	47

これだけのサンプルであるからそう強くはいえないが、問題型式としてはさして強い傾向の差はみられなかつたし、男女についても差はみられなかつた。しかしこれは相当問題を孕んでいられるので本調査にまわし、くわしくしらべることにした。

解答内容をみると、そう無理な、或いは不十分な問題でない様に思われる。

無答の多いのは時間のないためであつた。この第三部は相当時

問を要するのであつて、時間を十分かけてもこの問題にまで手の及ばないものも相当あつたのである。

以上の調査には約25分を要し、なおかつ全部手をつけておらぬものがあることがわかつた。全体を20分におさめねばならぬので問題数を整理する必要がある。

そこで解答内容、解答理由をながめ、不適當と思われるものをのぞき次のものを採用することにした。時間の関係上5問とした。

- a. つげ口
- b. パチンコ
- c. おじぎ
- d. パン
- e. 長たるもの

学校の名譽、財布の問題を省いたのは解答が一方的にかたよること(わるいにかたまりよいとするものが少い)、問題がゴタゴタしており、なおかつ理由からみてその問題面だけからはいまだ考えにくい複雑なものを含んでいることによるのである。

こうして、言葉づかい、形式を無理ないやうにあらためて、作成し圧縮した。本調査の問題は付録3の通りである。

本調査では予備調査の考えと同じく問題群を次の二群に分ち、生徒を同数の二組にわけランダムに一組にある一群の問題を、のこりの組にのこりの問題群をあてるやうにして調査を行った。

第3部 20分

班 問	1	2	3	4	内 容
→ 1	共通	共通	共通	共通	第2部(私)を父にすると...? (半枚)
2	よい	なし	よい	なし	先生のわる口を告げ口する
3	よい	よい	なし	なし	友達のパチンコを告げ口する
4	よい	なし	よい	なし	先生におじぎをしない

第3部の問題

5	よい	よい	なし	なし	ゴジキにパンをぬすんでやる
6	長たる者は	あなたは	あなたは	長たる者は	自己キレセイ (半枚)

よ い : 多くの人がよいことといったが、あなたはどうか
 思うか。

な し : あなたはどうか思うか

長たる者 : クループの長たる者はどうしたらよいか

あなたは : あなたがグループの長だったらどうするか

又、バイアスのかけ方もよい方、わるい方にかけて一方にだけ(よい方)にかけてその差をみることにした。調査時間の都合から問題数をへらした事(問題構成のバランスを考へに入れた)、問題の種類はなるべく多くしたい事バイアスをかけない時の解答もとりたい事、よい方が少数であるために又問題の性質からよいとのバイアスをかける事のためである。こうしてa, b, c, dの問題でのどとして、よい、なし、の二つとした。

予備調査の結果から前にも示したように、よい方へのバイアスのかけたものと、わるい方へバイアスをかけたものとの関係をもも重要と思われるが、今度の調査ではこれを調査することはやめて、此の問題については今後の研究にまつことにした。

この問題では

{ もしあなたが、長であるとしたら、どんな行動をとるか
 { ----- どんな行動をとるのが一番よいと思うか、

の二つとし、自己を入れて切実にした場合の意見と一般的なノルムとしての意見との差をみることにした。

この第三部の問題(第二部を一部含む)は他の第一部、第二部の問題と適宜に組合せて生徒に課せられた。

§ 5. サンプルリング

§ 5.1. サンプル数の決定

第一部が6つの群に分割されるので、この各群の差が明瞭に現われるようにサンプル数を決定しなければならない。第二、三部ではそれぞれ3、及び4群(実質的には2群)となるので第一部について必要なサンプル数を決めれば先づ大丈夫である。

そこで第一部についてのみ考えることにする。所が第一部では第I, II, III回をA, B, C形式で *t* test されたものと、A, C, B形式で *t* test されたものを比べるとI回のA形式の得点には殆んど差がない。それ故3群に分けたときを考えてもまず差支えないものと想像される。

さて豫備調査の結果によると第II, III回(第I回は本調査では他の問題と変更した)については標準偏差は1~2, 平均得点の差は0.1以上となっている。もしも検定が使えるならば次の不等式が満足されるように *n* を定めればよい。

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)\sqrt{n-1}}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2}} \geq t_\alpha \quad (1)$$

但し t_α は有意水準1%のとき2.576, 5%のとき1.96とおけばよい。 \bar{x}_1, \bar{x}_2 はそれぞれ有意差を検定しようとする2つの形式の平均得点。 s_1^2, s_2^2 は分散である。

従つて凡ての場合に差が検定できるようにすると(1)により

$$\frac{0.1\sqrt{n-1}}{\sqrt{4+4}} \geq 2.576$$

即ち $n \geq 5310$

このとき3群として總サンプル数15930となつて了う。これでは到底予算的に調査は不可能となるので總サンプル数を1000位

にしたい。各部に共通のサンプル数を用いるため 1008 とするのがよい (6, 3, 4 の公倍数) ので一群の大きさは 336 となるのが好都合である。このとき最も都合の悪いときで

$$\frac{(\bar{x}_1 \sim \bar{x}_2) \sqrt{336-1}}{\sqrt{8}} \geq 2.576$$

より $\bar{x}_1 \sim \bar{x}_2 \geq 0.398$

従つて約 0.4 以上の差が生ずれば有意水準 1% で有意差ありといえる。もつと都合のよいときは

$$\frac{(\bar{x}_1 \sim \bar{x}_2) \sqrt{336-1}}{\sqrt{2}} \geq 2.576$$

より $\bar{x}_1 \sim \bar{x}_2 \geq 0.199$

従つて約 0.2 以上の差が生ずれば有意水準 1% で有意差ありといえる。以上の程度で一応満足するとしてサンプル数を 1008 と決定した。

§ 5.2. 層別と学校抽出

まゝに § 2 のべたように、調査の対象には中学の 2 年生をとつた。しかも資料のつごうなどから区立中学校にかきつた。この資料としては主として、東京都教育庁調査課の調査日報第 15 号、第 7 号を用いた。これらには、昭和 26 年 9 月 30 日現在で、各校の所在地、学年別の学級数及び生徒数かかっている。

調査の精度を高めるために、層別をすることにした。サンプルの配分は、各層の生徒数——以下いつち区立中学校 2 年生の生徒数のこと——に比例するようにした。またわれわれは、学校を第 1 次抽出単位としてとり、抽出された学校から学級を第 2 次抽出し、それらの学級全部の生徒に調査をおこなひ、さらに必要な数のサンプルを抽出することにした。

こうするためには、1学級の生徒数(出席者)は45人前後であるから、調査員の数の関係も考えて1校で2学級位づつ調査したいので、1校ではサンプルとして90人以下になるようにしておけば調査のむだ(第2次抽出で調査をうけながら、サンプルとしてとられない生徒)が少なくできる。そこでさらに安全に見つめて、12校を抽出することにした。そこで12の層をつくり、各層から1校抽出することにした。

この層別には、学校の生徒についての特性は何も分っていないので、その所在地によることにした。丁度わち、各学校の区役所及びその支所の受持区域のどれに属するかをしらべておき、これらの区役所及び支所をその受持区域の社会生態学的な性質によって層別をした。これが第52-1表に示してある。

第52-1表

層番号	層をつくる区役所、支所	層の大きさ	サンプル
01	神田, 日本橋, 京橋, 下谷, 浅草	5715	82
02	麹町, 麻布, 赤坂, 牛込, 四谷, 本郷, 小石川	5479	79
03	芝, 品川, 荏原	4463	64
04	淀橋, 流山, 豊島	6256	90
05	本所, 向島, 深川, 城東	6016	56
06	目黒, 玉川, 祐, 世田谷	7400	107
07	大森, 蒲田, 田園調布	5347	77
08	甲野, 杉並	6529	94
09	王子, 瀧野川, 荒川	6201	59
10	板橋, 練馬, 石神井	4992	72
11	足立, 新宿(葛飾)	5105	73
12	葛飾, 江戸川	6572	95
計		70125	1008

層の大きさ：2年生の生徒数

このように層別しておいて、各層から各中学の生徒数（2年生）に比例する確率で、1校づつ抽出した。

これらの抽出された学校は、どこでも3学級の編成は別に特別なものはなく、平均化（ランカマイズ）されていた。そこで指定されたサンプル数が、確保できるだけの学級を、また生徒数に比例して抽出した。この結果〔01〕，〔06〕の2校では3学級、他の学校では2学級を抽出した。但しある学級では授業のつごうから、ランダムに抽出できなかつたが、その学級は特別なものではないようである。

なお、始めにあげた教育庁の調査月報と、われわれの調査の間には、約半年のひらきがある。しかし第52-2表のとおり、変化は全体で1.1%にすぎないし、最大で2%位ふえているがへつたところはない。すなわちわれわれの調査の資料として充分であつたといえよう。

第52-2表

学 校	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	計
調査月報	119	253	340	322	382	212	279	206	359	107	339	704	3827
この調査	119	260	347	330	356	213	284	211	362	110	339	705	3666
差	0	+2	+7	+5	+4	+1	+5	+5	+3	+3	0	+1	+39

なお、この§でランダムに抽出された学校及び他の§でのべる各種の調査に対して、協力して載いた中学校はつぎの通りである。（アイウエオ順）

明石，足立第4，荏原第1，外苑，小松川第1，小松川第2，胸留，紅葉，桜ヶ丘，石神井東，泉南，聖川，茶川第1，文京第8，文京第9，矢口の16校。

§ 5.3 群別けの個数についての考察

我々の方針として出来る限り等数の群をつくりたいので、どの位の個数まで群別けしてもよいかどうかの目安を求めておく必要がある。 サンプルについて論ずることは一般には厄介な問題となるので、母集団のままの形で考えこみる。

今母集団の大きさを N とし、各群の大きさ n が k なる k 個の群にうまく分割される時を考える。 即ち $N = nk$ としておく。

各単位の標識を X_1, X_2, \dots, X_N とし、或る分割についての各組の平均を \bar{X}_i ($i = 1, 2, \dots, k$)、全体の平均を \bar{X} とする。

このとき k 組の群の間の *between variance* は

$$V_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \bar{X}_i^2 - \bar{X}^2 \quad (1)$$

k を一定としたときの種々の分割が等確率で行われると考えると、 V_k の平均は

$$\begin{aligned} E(V_k) &= \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (V(\bar{X}_i) + E^2(\bar{X}_i)) - \bar{X}^2 \\ &= \frac{N-n}{N-1} \frac{\sigma^2}{n} = \frac{(k-1)\sigma^2}{N-1} \end{aligned} \quad (2)$$

となる。

従って分割の個数 k が大きくなると $E(V_k)$ は比較的増大する。

我々の問題では各群を知能点で分割するとして $N = 1008$, $\sigma^2 \doteq 100$ であるから $k = 6$ とおくと

$$E(V_k) = \frac{5 \times 100}{1007} = 0.4965$$

従って平均的には各群の平均知能点 \bar{X}_1, \bar{X}_2 の差は $3\sqrt{E(V_k)} \doteq 2.11$ をこえないと考えられる。 このとき t 検定で \bar{X}_1 と \bar{X}_2 の有意差の検定を行うと

$$t = \frac{2.11\sqrt{168-1}}{\sqrt{100+100}} = 1.94$$

となり辛うじて差のないように(等質的に)分割ができたことになる。

§ 6. 調査の実施

§ 6.1 調査員と時期

調査を実施するにあたって、あとでのべるような一定の指示を行なったり、途中で起るいろいろな事件についても、一定の方法でのぞむ必要がある。また調査中の生徒の態度や疑問などを、分析の段階で考えなければならぬことも起ると思われる。以上のような理由から、調査の実施には、われわれ自身があたった。

調査員は1学級に2人づゝ行き、1人が調査を進行させ、他の1人がこれを手伝うようにした。調査の進行にあたった者は、6人で4〜5校づゝ調査した。予備調査から再調査まですべてをふくめて、1月末から3月末まで、出勤調査員数は延75人となった。

§ 6.2 調査の順序

まず付録4のようなインストラクションを行う。つぎに第一部の調査をし、これを回収してから、第二部をくほつて調査をする。

同じようにして第三部を調査をする。第三部が終るとしばらく休み、田中呂式知能検査を行ない、再び休んで付帯調査をした。

但し、知能検査は学校によつて、既に行つてあるところではやりなおさなかつたところもある。

そこで調査全体の時間はつぎのようになった。

	予 定	実 例	
入室より開始まで	8分	10分	4分
第一部実施	15	15	15
第二部開始まで		3	3
第二部実施	13	13	13
第三部開始まで		5	4
第三部実施	20	20	20
休 み	10	9	6
田中B式知能検査	50	35	
休 み	5	1	
付帯調査	15	17	19
計		127	89

なお付帯調査のインストラクションは、付録5にあけておいた。また調査実施の一般的に注意として、付録6のような、調査員心得をきめた。

なお、このほかに、先生にお願いして、各サンプルについて、つぎのことをしらべた。

教師に対する態度

従順, 普通, 反抗的

組内での地位

指導的, 暴君的, 普通, 仲間はずれ, 目立たない,

数学の評価

非常によい, よい, 普通, わるい, 非常にわるい,

社会科の評価

非常によい, よい, 普通, わるい, 非常にわるい,

出欠状況

よい, 普通, わるい,

§ 7. 分析の準備

すでに § 5. でサンプリングについてはのべてある。すなわち第 1 次に学校を抽出し、その学校に必要なサンプル数を確保するだけの学級を第 2 次に抽出した。ところが第 7-1 表に示したように、学校 [08] をのぞいては、サンプル数より調査数が多かつたので、これを第 7-2 表のようなサンプル数にちぢめるために、各学校毎に更に生徒をランダムに抽出して捨てる必要はない。

但し学校 [08] では、逆に 3 人をランダムにふやす。

始めの予定では第一部、第二部、第三部の 6 群、3 群、4 群の組合わせを考え、付録の調査員心得にあるように、全体を通じて 12 のグループを考えればよいようにした。

しかしいろいろの事情から問題のくまり方を途中でかえたところがあるため、調査した中から各群で別別にサンプリングした。

第 7-1 表 調査数

部 学校	第 一 部						第 二 部			第 三 部				調 査 数	サ ン プ ル 数
	i	ii	iii	iv	v	vi	I	II	III	I	II	III	IV		
01	19	18	18	19	19	19	38	37	37	28	28	28	28	112	82
02	15	16	16	16	16	16	32	32	31	23	24	24	24	95	78
03	16	16	16	17	17	16	33	33	32	23	24	26	25	98	84
04	18	17	17	17	18	18	35	35	35	26	26	27	26	105	90
05	16	16	16	16	18	17	32	34	33	26	24	25	24	99	86
06	26	25	25	25	24	25	51	49	50	38	38	37	37	150	106
07	17	16	17	17	17	16	34	33	33	25	25	26	24	100	76
08	15	15	15	15	16	15	30	31	30	24	22	22	23	91	93
09	18	19	20	20	19	19	38	38	39	29	29	29	28	115	89
10	16	16	16	17	16	15	33	32	31	24	24	24	24	96	71
11	18	17	17	17	17	18	34	35	35	25	27	26	26	104	73
12	20	20	21	21	20	20	40	41	41	30	31	31	30	122	94
計	214	211	214	217	217	214	430	430	427	321	322	325	319	1287	1008

第7 2表 サンプル数

部 学 校	第 一 部						第 二 部			第 三 部				サ ン プ ル	不 用	調 査 数
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	I	II	III	IV			
01	14	13	13	14	14	14	28	27	27	21	20	20	21	52	30	112
02	13	14	13	13	13	13	26	27	26	19	20	20	20	79	16	95
03	10	11	11	11	11	10	21	22	21	16	16	16	16	64	34	98
04	15	15	15	15	15	15	30	30	30	23	22	23	22	90	15	105
05	15	14	14	14	14	15	29	28	29	21	22	22	21	86	20	106
06	18	18	18	18	17	18	36	35	36	27	27	26	27	107	43	150
07	13	13	13	13	13	12	26	25	26	19	19	20	19	77	23	100
08	16	15	16	16	16	15	31	32	31	24	23	23	24	94	-3	91
09	14	15	15	15	15	15	30	29	30	23	22	22	22	89	26	115
10	12	12	12	12	12	12	24	24	24	18	18	18	18	72	24	96
11	12	12	12	12	12	13	24	25	24	18	19	18	18	73	31	104
12	16	16	16	15	16	16	31	32	32	23	24	24	24	95	27	122
計	168	168	168	168	168	168	336	336	336	252	252	252	252	1008	289 286	1294

すなわち、あるサンプルは第一、二、三部共通のサンプルとなったが、別のものは第一、二部のサンプルであつても、第三部のサンプルにはならない、といったようになり、このいみではサンプルは7種類になる。すなわち、第一部の集計には第7-3表のA, B, C, Eのサンプルを使い、第二部ではA, B, D, F, 第三部ではA, C, D, Gを使う。Hの6人は全く使わないので、△外になつた。

第7-3表 サンプルの種類

種類		A	B	C	D	E	F	G	H	調査数
学校	サンプル	一 二 三	一 二 三	一 X 三	X 二 三	一 X X	X 二 X	X X 三	X X X	
01	82	46	17	15	15	4	4	6	5	112
02	79	55	11	11	11	2	2	2	1	95
03	64	27	14	13	15	10	8	9	2	98
04	90	66	10	12	11	2	3	1	0	105
05	86	66	7	12	8	1	5	0	0	99
06	107	54	20	21	24	12	9	8	2	150
07	77	44	11	18	14	4	8	1	0	100
08	94	91	0	0	0	3	3	3	-9	91
09	89	46	21	20	19	2	3	4	0	115
10	72	35	15	22	14	0	8	1	1	96
11	73	35	17	13	16	8	5	9	1	104
12	95	63	14	13	13	5	5	6	3	122
計	1008	614	165	175	168	54	61	51	6	1274

以上のサンプリングの経過を図に書くと、つぎのようになる。

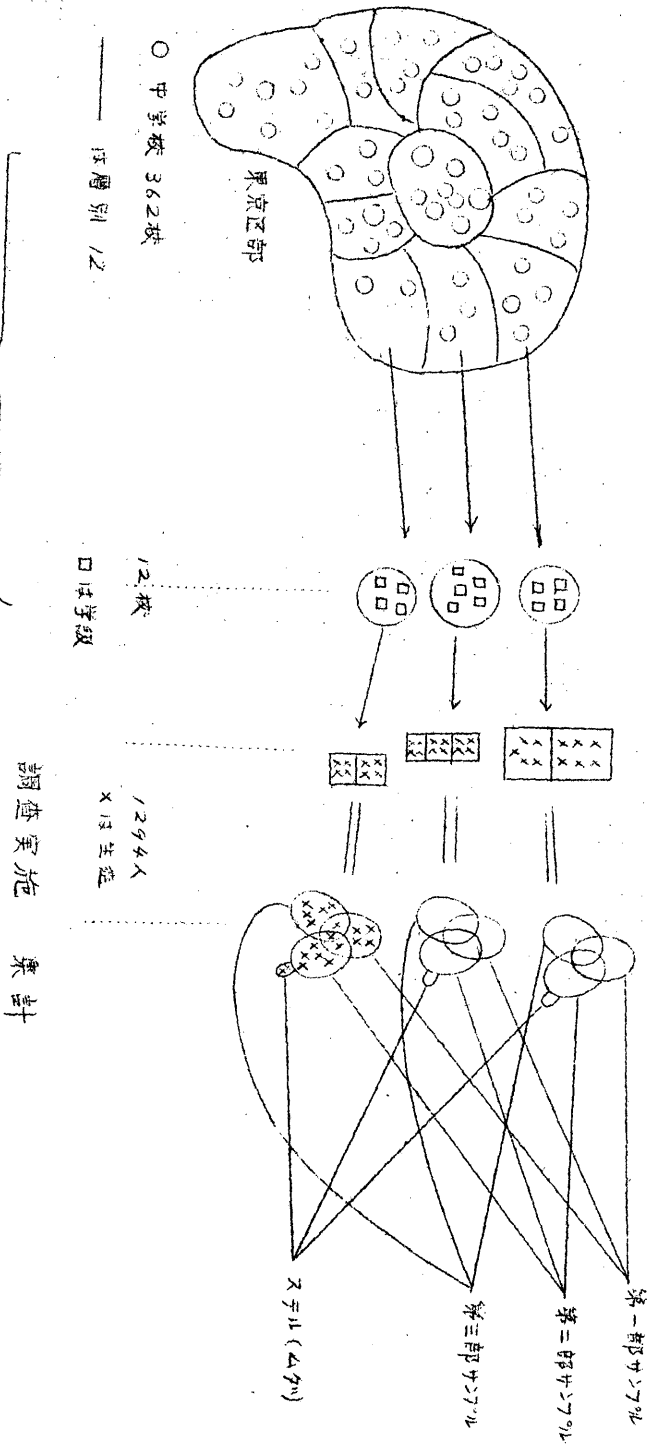


表 8.5

§ 8. 再 調 査

§ 8.0 再 調 査 に つ い て

本調査を行つたとき、同時にある学校〔20〕で2学級をえらび、全く同じ調査を行ない、約1ヶ月後にやはり同じ級で、本調査と同じ調査を再び行なつた。これを再調査(*retest*)とよび、前の本調査、あるいは單に調査(*test*)とよぶことにする。

この再調査の主な目的は、兩調査を全く無関係な調査と考えて、質問方法の信頼度をしらべることであつた。

すなわち、ある質問法ではいつも同じ答が得られるが、他の質問法では答が時によつて違ふかもしれない、これを見ることが目的であつた。しかし1ヶ月の時間をかけても、一度やった調査を再びするのであるから、この問題自身についての学習効果(*learning*)があり、1ヶ月の間に問題と直接又は間接に関係のあることを習得することも考えられる。また時間的づれによつて、問題にもり込まれた内容の社会的意義が強くなつたり弱くなつたりもするであろうし、季節のようなものも影響するかもしれない。このように本調査と再調査の結果の比較は、複雑なファクターを考えないではすまされないのだから、比較するということが自身にとりあげなければならぬ大きな問題である。しかしわれわれとしては、予算その他の関係から、この問題の徹底的な解決は將來のこととして、できるだけの範囲に止め、本調査の解決の裏付とした。

さらに分析を進めてゆくにしたがつて、調査方法によるちがいのほか、質問及び質問に対する選択肢が、サンプルにとつてむずかしすぎたり、あまりに関係がなかつたりすること——すなわち、質問又は選択肢とサンプルの間の心理的、社会的関係——などによる

影響もあるように思われてきた。この問題は分析の段階で考えることにする。

再調査のサンプルについて。

再調査は上のものべたように、[20] という学校だけ一つでおこなった。このサンプルが本調査にくらべて、どんな位置にあるかをしらべてみる。

[20] 校をえらんだのは、ただ単に再調査の便宜を興えてもらえるからにすぎなかつた。この学校から2学級をえらんだが、これもランダムではなく、授業のつごうによるものであつた。しかし特別の級とは考えられないものであつた。サンプルは本調査では102人、再調査では106人であつたが、両調査とも出席したものは95人であり、分析にはこの95人を使用した。

つぎに本調査のサンプルと、知能点(I.S)と第一部のII₁(和差等のfree)の点とを比較してみよう。—その他のごまかい分析は次節以下にゆずる。

第 8.0 - 1 表

	I. S			II ₁ (free)		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
[01~12] 校	977*	69.76	11.85	1008**	1.12	1.97
[20] 校	95	70.54	10.40	95	1.12	1.91

n. サンプル数 \bar{x} . 平均 s. 標準偏差

** 第一部のサンプルの1008人、* そのうち知能検査をしなかつたか、指示に従わなかつた31人をのぞいたもの。

この表から、II₁ では有意差はみとめられないが、知能点については95%の信頼度では有意差がある。また学校別の知能点とくらべても、知能検査を始めてやった学校でこれより高いところは少ない。すなわちほかの全サンプルにくらべて、[20] 校の方が多

少よいかもしいれない。もちろん上の有意差検定は〔20〕校からランダムにサンプルをえらんだと考えてのことである。このことはこの§ではいちいちことわらない。

§ 8.1. 第一部の再調査

先ず第一部の結果からのべる。

(1) 6群の等質性について

知能点について比較すると下表のようになり有意差はない。

群	i	ii	iii	iv	v	vi	計
文	72.67	69.00	68.88	73.94	71.06	69.00	70.84
算	10.63	13.55	10.59	9.30	9.23	6.53	10.40
人数	15	15	16	18	16	15	95

分布表は第 8.1-1 表のようである。

第 8.1-1 表

S.S 群	25~	30~	35~	40~	45~	50~	55~	60~	65~	70~	不明	計
i				1	2	2	1	3	4	1	1	15
ii	1			1	2	3	2	4		2		15
iii		1		1	3		5	5	1			16
iv				1		5	3	4	2	3		18
v		1			1	2	5	5	1	1		16
vi				1	2	4	4	3	1			15
計	1	2		5	10	16	20	24	9	7	1	95

(2) 各回各形式の平均点、標準偏差は下表のようになる。

(test, retest 両方に出席したもの95人)

		test			retest	
		\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
I	A	2.42	1.13	31	2.77	1.29
	B	2.60	0.99	30	2.73	1.24
	C	2.71	1.25	34	3.12	1.28
II	A	2.15	2.30	33	2.42	2.3
	B	3.03	1.86	37	3.26	1.88
	C	3.32	1.53	37	3.52	1.54
III	A	1.13	1.31	31	1.58	1.39
	B	2.00	1.52	34	2.00	1.47
	C	3.33	1.19	30	3.23	1.17

retestの方が大体よい成績となっていることが分かるがこの位のサンプル数では有意差は認められない。

test では各形式の難易の順に番号をつけると下表左の如く、retest では下表右のようになる。

形式 \ 番号	I	II	III	計
A	3	3	3	9
B	2	2	2	6
C	1	1	1	3

形式 \ 番号	I	II	III	計
A	2	3	3	8
B	3	2	2	7
C	1	1	1	3

一致係数 $W=1$

$W=0.778$

test では有意水準5%で順位の random 性の仮説は棄却され $C > B > A$ の順に難しいことが分かる。

また各回通過率は第 8.1-2 表のようになっている。

第8.1-2表

I	test		retest		
	实数	%	实数	%	
1	A	26	84	29	94
	B	28	93	29	97
	C	29	85	29	85
	C'	18	53	14	44
2	A	24	77	27	87
	B	27	90	25	83
	C	13	38	25	74
	C'	9	26	12	35
3	A	10	32	11	36
	B	4	13	8	27
	C	21	62	22	65
	C'	3	9	6	18
4	A	7	23	9	29
	B	10	33	12	40
	C	14	41	16	47
	C'	14	41	16	47
5	A	8	26	10	32
	B	9	30	8	27
	C	14	41	14	41
	C'	7	21	7	21

第 8.1-2 表

II	test		retest		
	实数	%	实数	%	
1	A	13	39	16	49
	B	23	74	24	77
	C	25	81	24	77
	C'	5	16	6	19
2	A	14	42	17	52
	B	13	42	16	52
	C	18	58	22	71
	C'	6	19	6	19
3	A	16	48	19	58
	B	21	68	21	68
	C	20	65	20	65
	C'	19	61	20	65
4	A	14	42	16	48
	B	20	65	21	68
	C	19	61	20	65
	C'	6	19	6	19
5	A	14	42	12	36
	B	18	58	19	61
	C	22	71	23	74
	C'	4	13	7	23

第8.1-2表

III	test		retest		
	实数	%	实数	%	
1	A	12	39	14	45
	B	17	50	20	59
	C	16	53	15	50
	C'	6	20	5	17
2	A	3	10	7	23
	B	9	26	12	35
	C	25	83	21	70
	C'	5	17	5	17
3	A	16	52	21	68
	B	18	53	19	57
	C	19	63	23	77
	C'	7	23	12	40
4	A	1	3	4	13
	B	17	50	10	29
	C	23	77	23	77
	C'	23	77	23	77
5	A	3	10	3	10
	B	7	21	7	21
	C	17	57	15	50
	C'	2	7	4	13

(3) 各形式の安定度(信頼性)

test と *retest* との反応について、同一の反応を示したものの割合を求めてみる。

下表の如く分類するとき

$$\frac{1}{n} (f_{11} + f_{22} + f_{33} + f_{44})$$

は一応解答の安定性を示すものと考えられる。

		<i>test</i>		<i>category</i>				計
		<i>test</i>	<i>retest</i>	1	2	3	4	
<i>category</i>	1	f_{11}	f_{21}	f_{31}	f_{41}	$f_{.1}$		
	2	f_{12}	f_{22}	f_{32}	f_{42}	$f_{.2}$		
	3	f_{13}	f_{23}	f_{33}	f_{43}	$f_{.3}$		
	4	f_{14}	f_{24}	f_{34}	f_{44}	$f_{.4}$		
計		$f_{1.}$	$f_{2.}$	$f_{3.}$	$f_{4.}$	n		

勿論 *retest* のときは知識の増加はないものと仮定している。このような反応表は第8-3表のようになっている。

第 8.1 - 3 表

IA₁

新 旧	0	3	5	計
0	26			26
3		1		1
5	2		1	3
∨	1			1
計	29	1	1	31

IA₂

新 旧	0	1	3	5	∨	計
0	24					24
1	1	1			1	3
3			1			1
5	1			1		2
∨	1					1
計	27	1	1	1	1	31

IA₃

新 旧	0	1	4	5	計
0	5	3	1	1	10
1	4	9			13
2				1	1
4	2		1		3
5		1	1	1	3
∨			1		1
計	11	13	4	3	31

- 0 は正答
- 1, 2, 3, 4 はB形式による
誤答股順序
- 5 は「その他」
- ∨ はC形式でX印のみ
- ⑤ はC形式で正答、C形式では「その他」を示す。
は無回答

第8.1—3表

IA₄

新 旧	0	1	5	√	計
0	6	1			7
1	2	2	3		7
5	1	3	10	1	15
√				1	1
Δ				1	1
計	9	6	13	3	31

IA₅

新 旧	0	1	3	5	√	計
0	6	1		1		8
1	1	2				3
3	1		1			2
5	2		2	7	2	13
√				1	4	5
計	10	3	3	9	6	31

第 8.1 - 3 表

IB₁

新 旧	0	1	計
0	27	1	28
1	2		2
計	29	1	30

IB₂

新 旧	0	1	2	3	計
0	24	1		2	27
1	1	1			2
2					
3		1			1
計	25	3		2	30

第 8.1-3 表

IB₃

新 旧	0	1	2	4	計
0	4				4
1	3	13		2	18
2		1	4		5
4	1	1		1	3
計	8	15	4	3	30

IB₄

新 旧	0	1	2	3	計
0	4	5		1	10
1	7	6	1	1	15
2			3		3
3	1	1			2
計	12	12	4	2	30

IB₅

新 旧	0	1	3	4	1	計
0	5	4				9
1	2	6	1	4		13
2						
3		1	2	1	1	5
4	1	1		1		3
計	8	12	3	6	1	30

第 6.1 - 3 表

I C ₁		I C ₂		I C ₃					
0	1	⑤	⑥	計	計				
0	10	1	7	18	0	2	1	3	
1	3	1	4	4	1	1	3	8	
⑤	1	2	7	19	4	2	10	12	
⑥	4	6	1	1	⑤	1		3	
V		⑥	3	3			1	7	
計	15	5	12	34	V			1	
					計	6	4	12	34
					計				

第 8.1 - 3 表

IC4

新 旧	0	1	5	6	V	4	計
0	9			3	1	1	14
1	2						2
3		1					1
5			1	4			5
6	4			6			10
V	1			1			2
計	16	1	1	14	1	1	34

IC5

新 旧	0	1	5	(5)	(6)	1	計
0	5	1			1		7
1	1	14	1		3		19
5							
(5)		1			1	1	3
(6)	1	2			1		4
V					1		1
計	7	18	1		7	1	34

第 8.1 - 3 表

新 旧		II A ₁					II A ₂					II A ₃				
		0	1	3	5	6	計	0	2	3	5	計	0	3	5	計
0	11	1			1	13	0	2				14	0	15	1	16
1		1				1	2	2			1	4	3	1		2
3			1			3	3				1	1	4			2
5	5	1		6		15	5		1	7		12	5	3	2	12
6				1		1	6	1			2	2	6			1
計	16	3	1	12	1	33	17	5	1	10	33	19	3	11	33	

第 8.1-3 表

II A₄

新 旧	0	1	3	5	1	計
0	14					14
3			1			1
5	2	2		12	1	17
1				1		1
計	16	2	1	13	1	33

II A₅

新 旧	0	1	5	1	計
0	11		3		14
5	1	1	13	3	18
1			1		1
計	12	1	17	3	33

第 8.1 - 3 表

II B₁

新 旧	0	1	3	4	計
0	20	1	1	1	23
1	2	1	1		4
3	2		1		3
4				1	1
計	24	2	3	2	31

II B₂

新 旧	0	2	3	4	計
0	11	2			13
2	4	4		1	9
3		2	4	2	9
計	16	8	4	3	31

II B₃

新 旧	0	3	4	計
0	19	2		21
1	1	1		2
3	1	5	1	7
4			1	1
計	21	8	2	31

第 8.1 - 3 表

II B₄

新 旧	0	1	2	3	計
0	17	3			20
1	4			1	5
2			1		1
3		3		2	5
計	21	6	1	3	31

II B₅

新 旧	0	1	2	4	1	計
0	15		2		1	18
1	1		1	2		4
2		2	2	1		5
4	1		1			2
1	1					1
4	1					1
計	19	2	6	3	1	31

第 8.1-3 表

II C₁

新 旧	0	1	5	5	6	1	計
0	3				2		5
1	2	1	1		2		6
5	1				3		4
6		4		3	8	1	16
計	6	5	1	3	15	1	31

II C₂

新 旧	0	2	5	6	1	計
0	4	1		1		6
2	1	6	3	3		13
5				2		2
6	1	1		7	1	10
計	6	8	3	13	1	31

第 8.1-3 表

II C₃

新 旧	0	5	6	1	計
0	16		3		19
3	1		1		2
5			1		1
⑤	1				1
6	2	1	3	2	8
計	20	1	5	2	31

II C₄

新 旧	0	1	⑥	1	計
0	2		4		6
1	1	7	3	1	12
⑤	2	1			3
⑥	1	1	7	1	10
計	6	9	14	2	31

II C₅

新 旧	0	1	⑤	⑥	1	計
0	4					4
1		3		3	2	8
5				1		1
⑤	1	1	1	5		8
⑥	2	2		6		10
計	7	6	1	15	2	31

第 8.1-3 表

III A₁

新	0	3	2	1	5	1	計
旧	0	11	3	3	4	1	12
	0	1					1
	3				3		
	2						5
	1						4
	5	2	1	5	1		9
	v	1					1
計	14	8	1	8	2	2	31

III A₂

新	0	3	1	3	4	5	v	計
旧	0	3	1	1	4	2	1	3
	0							
	3							
	1							
	3	1	1	4	5	2	1	10
	4	1	4	6	2	1	2	3
	5	2	5	11	2	3	3	31
計	7	10	11	3	3	3	3	31

III A₃

新	0	5	4	v	計
旧	0	15	4	2	21
	0	1	5	1	7
	5		1	2	3
	16		10	5	31

第 8.1-3 表

III A4

新 旧	0	1	3	5	1	計
0		1				1
1	1	1				2
5	3	1	1	17	1	23
1				3	2	5
計	4	3	1	20	3	31

III A5

新 旧	0	1	2	4	5	1	計
0	2				1		3
1							
2	1		2	1	3		7
4			1		3		4
5		1	1	1	10	1	14
1				1	1	1	3
計	3	1	4	3	15	2	31

第 8.1 - 3 表

Ⅲ B₁

新 旧	0	2	3	4	△	計
0	15		1	1		17
2		2		1		3
3						
4	5		1	7		13
△				1		1
計	20	2	2	10		34

Ⅲ B₂

新 旧	0	1	3	4	計
0	5	1	1	2	9
1	5	1	1	3	10
3	1	1	2	4	8
4	1	1	5	7	7
計	12	4	4	14	34

Ⅲ B₃

新 旧	0	1	2	4	↓	計
0	13	1		4		18
1	2			3		5
2		1	1			2
4	4	1	1	2	1	9
計	19	3	2	9	1	34

第 8.1-3 表

Ⅲ B₄

新 旧	0	1	2	3	4	5	計
0	6	5	2	4			17
1	1	7	1		1		10
2	2	1		1			4
3	1			2			3
計	10	13	3	7	1		34

Ⅲ B₅

新 旧	0	1	2	4	5	計
0	3	2	1	1		7
1		2		1		3
2	2	2	6	6		16
4	2		3	2	1	8
計	7	6	10	10	1	34

第 8.1 - 3 表

III C ₁		III C ₂						
新 旧	0	1	2	③	④	⑤	⑥	計
0	4			1			1	6
2	1	10					3	14
④					1			1
⑤			5		1		3	9
計	5	15		1	2		7	30

新 旧	0	3		2	1	2	3	④	⑤	⑥	計
0	3			2							5
3				2	1						3
④				2	2	1					5
⑤	1			1					1		4
⑥	1			1	2	1			6		11
V				1							1
A				1							1
計	5	8	7	3	6	1	1	1	1	1	30

第 5.1-3 表

III C₃

新 旧	0	4	⑤	⑥	計
0	6	1			7
4	1	4	2	3	10
⑤	1	1	1	2	5
⑥	4	1	1	1	7
計	12	7	4	7	30

III C₄

新 旧	0	5	6	1	計
0	20	2	1		25
5	1	1			2
6	2		2	1	5
計	23	3	3	1	30

III C₅

新 旧	0	2	④	⑤	⑥	計
0	1			1		2
2		10			1	11
④		1	1			2
⑤				2	1	3
⑥		4	1	1	1	7
計	4	15	2	5	4	30

この個々のものでは見にくいので順位をつけてみると次表のようになる。

問題 形式	I					II					III					計
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A	1.5	1	4	1	2	3	2	2	1	4	1	3	4	1	3	2.5
B	1.5	2	2	4	4	1	3	1	3	3	2	3	3	4	4	40.5
C	3	3	1	2.5	1	2	1	3	2	2	1	1	2	1	1	26.5
C'	4	4	3	2.5	3	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2.5	51

これよりみて

$$C > A > B > C'$$

なることが分る。 平均の % でいっても

$$C = 71.5\%, A = 66.1\%, B = 60.6\%, C' = 51.9\%$$

だから上と同じ大小関係が成立つ。 故に何れの場合からいつても見かけはCが一番安定しているように思われる。

所欠得点からみると *test* と *retest* の相関係数は次表のようになる。(サンプル数は 30 ~ 34 である) III では B, C 形式

形式 同題番号	A	B	C
I	0.619	0.486	0.390
II	0.551	0.662	0.653
III	0.774	0.615	0.659

の大小が異なるが、大体において

$$r_A > r_B > r_C$$

とれている。 I の B, C を除き信頼性は高いものと考えてよいだろう。

ま矩形の上では一応安定性を示す C 形式が、得点では安定を示さない理由は、次のように考えればよい。

2回ともでたために解答を行うものと考えると、C形式ではOのXかの2つであるから2回共同一の解答をする確率は $\frac{1}{2}$ である。

B形式では選択肢が4つだから2回とも同じ解答をする確率は $\frac{1}{4}$ 、A形式、C'形式では「その他」の場合だけ多いから2回とも同一解答をする確率は $\frac{1}{5}$ となる。従つてC形式ではでたらめでも50%、B形式では25%、C'及びA形式では20%は同一の解答をすることとなる。これを実際の対角線上の割合 $\frac{1}{n} \sum f_{ii}$ と比べて安定効率(次式で定義する)は

$$e_C = \frac{71.8 - 50}{50} = 0.436$$

$$e_B = \frac{60.6 - 25}{25} = 1.424$$

$$e_A = \frac{66.1 - 20}{20} = 2.305$$

$$e_{C'} = \frac{51.9 - 20}{20} = 1.595$$

となる。即ち

$$e_A > e_C > e_B > e_D$$

となることか分る。

以上はサンプル数が30程度のため、ごく概略の傾向として認められるに過ぎないが、一応我々の調査が信頼性あるものと考えても差支えないことを示している。

§ 8.2 第二部の再調査

第二部の再調査については、まづつぎのよう再調査実施のときのあやまちをのべておく。

本調査実施のとき再調査その他のため、調査票がたりなくなり、あとから追加した。ところがこの追加した調査票の群別の色めり(目じるし)をまちがえてしまったので、第二部にかみり第三群はわずか4人しかなかつた。再調査も本調査にそろえたので、サンプルを群別すると、つぎのようになる。そこで第三群については分析しない。

第 8.2-1 表

	第 I 群	第 II 群	第 III 群	計
男	32	15	4	51
女	28	16	0	44
計	60	31	4	95
I.S.	\bar{x}	70.75	69.60	70.84
	s	7.70	13.00	10.40

こゝに知能点 (I.S.) は第 I 群と第 II 群と有意差は与えられぬ。

[十大事件]^{注1}

さらに第二部では[十大事件]によつて、群の差の検定もできるはずであるが、サンプル数がすくないので、有意差はできるとは考えられないから、省略する。　　そうして第Ⅰ～Ⅲ群を全部いっしょにして扱う。　　95人のサンプルのうち本調査、再調査の両方を通じて完全に答えたものは77人(81%)にすぎない。　　この77人について出した結果はつぎのとおりである。

第 8.2 - 2 表

	真明	国電	社党	マック	航空	米野球	講和	77大会	追放	地方選
\bar{x}	3.65	5.27	5.04	3.74	6.91	5.64	2.35	7.69	5.19	6.22
\bar{y}	4.32	5.95	5.31	3.77	6.65	8.29	2.30	7.05	5.12	5.92
対	18	18	18	21	17	33	51	24	14	19
対%	23.4	23.4	23.4	27.8	22.1	42.9	66.2	31.2	18.2	24.7
\bar{d}	-0.65	-0.65	-0.32	-0.03	0.26	0.35	0.05	0.64	0.05	0.30
$ d $	1.52	1.82	1.75	1.64	1.79	1.23	1.06	1.70	2.18	2.01
δ	0.51	0.41	0.47	0.37	0.23	0.56	0.59	0.31	0.23	0.44
C	1.05	1.28	1.09	1.21	1.45	0.93	0.83	1.50	1.56	1.14
順位	対	7	7	7	4	9	1	3	10	5
	$ d $	7.5	7.5	5	3	6	2	4	10	9
	δ	3	6	4	7	9	2	8	10	5
	C	3	7	4	6	8	2	9	10	5
位	\bar{x}	2	5	6	3	8	10	9	4	7
	\bar{y}	3	7	5	2	8	10	9	4	6

但し各記号はつぎの通り、いづれも選択肢毎に出る値。

\bar{x} 本調査でつけられた順位の平均値

注1. これらの記号については、§ 9.20 をみよ

- \bar{r} 再調査で付けられた順位の平均値
 d 対角線上（本調査，再調査で同じ順位をつけたもの）の数
 \bar{d} $d = t - r$ （本調査でつけた順位と再調査のそれとの差）の平均値
 $|\bar{d}|$ $|d| = |t - r|$ （ d の絶対値）の平均
 r 相関係数
 C $\frac{1}{n} \sum d^2 / s_t s_r$ （後述）

まず本調査，再調査でつけられた順位の平均値 \bar{r} ， \bar{t} をくらべると，どの選取肢についても有意な差はみとめられない。

ここで大きな問題となるのは，本調査と再調査の間にある安定性である。ところが安定性をしらべる方法はいろいろあるので，つぎつぎにのべてゆく。

まず全体的にみることにして \bar{r} ， \bar{t} の大きさに順位をつけ，この間の順位相関係数をしらべてみる。 $\rho = 0.95$ となり大変高い。すなわち，この意味では安定している。

つぎに各選取肢毎の安定性をみてゆく。

対角線上にある割合，すなわち本調査でも再調査でも同じ順位をつけたもの%をみると，‘講和’の66.2%，‘アメリカ野球’の42.9%が高くあとは20%前後である。

つぎに上で説明したような， $d = t - r$ の平均値 \bar{d} をみると，どの選取肢でもあまり大きな差異はない。同じく $|d| = |t - r|$ の平均値 $|\bar{d}|$ もあまり差はない。

また各選取肢に興えられた順序を得点として，相関係数 r を出したが，これも高高0.6位で最低は0.23である。

さらに $C = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n d_i^2 \right) / s_t s_r$ という係数を考えてみた。ここに i は選取肢をあらわす。これは分子は $d_i = t_i - r_i$ すなわち本調査と再調査の順位の差の2乗の平均と，再調査の間の一種の

平均移動であり、分母の s_t, s_r は本調査の順位の標準偏差と再調査のそれの積である。そこでこれは本調査と再調査の間の、移動率と考えてよい。さてこの d の値も、各選択肢ともあまり違った値を示してはいない。

以上のように、いろいろの点からみて、非常に安定しているとはいえないが、相当安定していると考えてよいであろう。

選択肢別にみると、「講和」はどんなばかり方でも一番安定しており、つぎは「米野球」で第2に安定しており、「追放解除」が第10位で最も不安定である。他の選択肢はばかり方によつて、前後している。

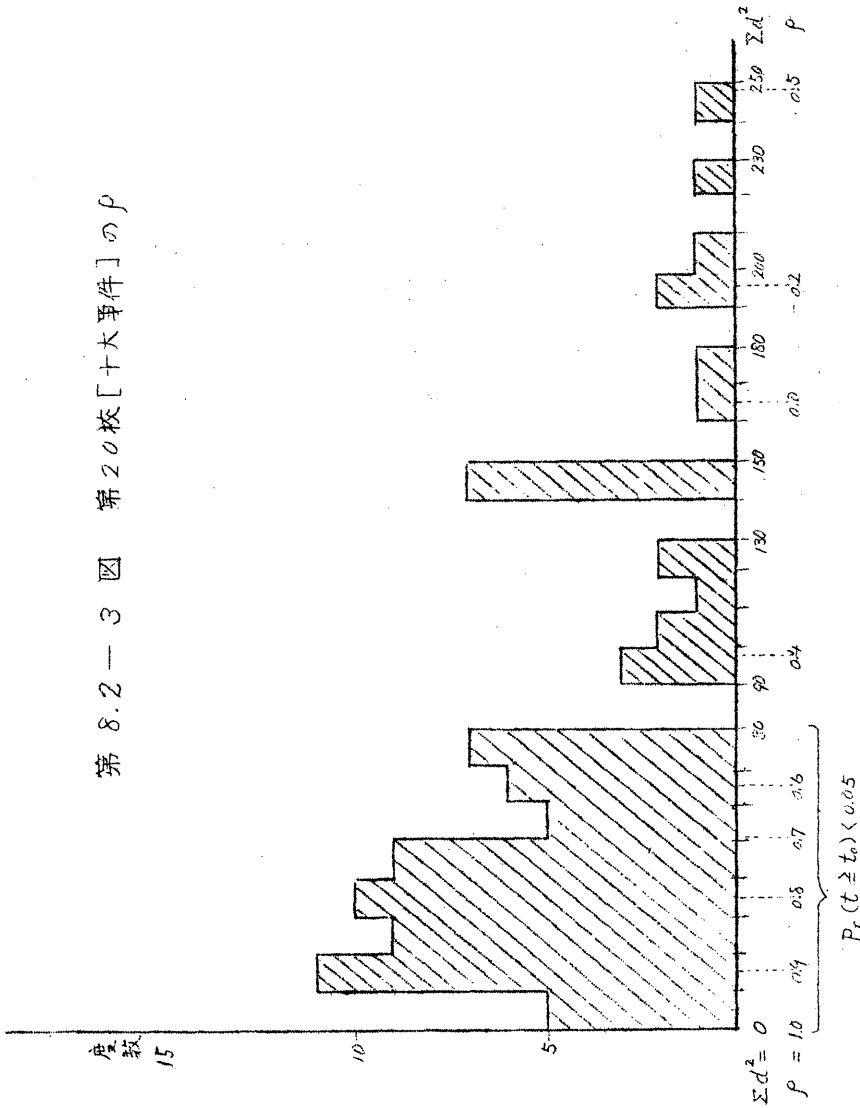
しかも注目すべきことには、一番安定している「講和」は本調査でも再調査でも一番重要な事件とされており、つぎに安定している「米野球」が一番重要でない。また一番ゆれてる「追放」は本調査、再調査で第4位(中間)である。すなわち、「講和」は誰でも、そしていつでも一番重大なことと考え、逆に「米野球」は誰でも、いつでも重大でないと思ひ、「追放」などのように中間的な位置にあるものは、時によつてゆれていることになる。

最後に本調査でつけた順位と、再調査のそれとか、サンプルによつてどうなっているかをみよう。このために、各サンプルの本調査と再調査の順位相関係数をしらべてみる。すなわち、選択肢 i に、あるサンプルが本調査でつけた順位を t_i とし、再調査で r_i をつけたとする。 $d_i = t_i - r_i$ とし、 $\sum d_i^2$ と順位相関係数
$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (n=10)$$
 についての度数分布を画いたのが、第 8.2-3 図である。

この分布について、順位相関係数 ρ が有意であるかどうか検定してみる。 $n = 10 > 8$ であるから、正規分布を使う。^{注1}

注1, Kendall: Rank correlation, 又は The advanced theory of statistics.

第 8.2-3 図 第 20 校 [十大事件] の ρ



こゝに $n = 10$ であるから、信頼度を 95% にとれば、

$$Pr(t \geq t_0) = \frac{1}{2} Pr(|t| \geq t_0) = 0.05$$

自由度は 8 であるから、 $t_0 = 1.860$

$$t_0 = \rho \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho^2}}$$

からこのときの ρ を計算すれば、 $\rho = 0.549$ となる。すなわち

$\rho \geq 0.549$ のとき、有意である。

ところで有意となつたものは、79人の中62人の79%である。
 ちなみに各人の f の平均値は $\bar{f} = 0.616$ となり、有意である。

結局大まかにいつてみれば、本調査と再調査の順位相関を個人個人についてみても、一応関係がある。

しかし上でのべたように、グループ全体からみれば安定した順位を示す。これは個人の順位番号もある程度安定しており、さらにグループ全体としてみれば相当に安定することを意味している。

[社会科] なおこれらの真については、§9.23で再びのべる。

この質問についても、群別をしないで、いっしょに扱う。

本調査と、再調査と相関表は、第8.2-4表のとおりである。

第8.2-4表 第20校[社会科]

再本	博物館	マス・イン	職業	宗教	政治	家庭の 経 済	無回答	内容誤解	計	%
博	19	2	2		1	3			27	28.3
マス	4	4	2		6	3		1	20	21.1
取	1	2	2			4		1	10	10.5
宗	1	1			1	2			5	5.3
政	2	4	1		11	3			21	22.1
家		1	1	1	3	3		1	10	10.5
無						1			1	1.1
内	1								1	1.1
計	28	14	8	1	22	19	0	3	95	100.0
%	29.4	14.7	8.4	1.1	23.2	20.0	—	3.2	100.0	

本調査の選取肢毎の度数分布と再調査のそれを、 χ^2 検定すれば、同じ分布をしている。すなわち全体としては本調査と再調査は一致していると考えられる。

つきに対角線上——本調査と再調査で同じ選取肢をえらんだものをしらべると、95人中39人で41%であった。すなわち個人

としては本調査と再調査の間では、それ程安定性が期待出来ない。

第 8.2-5 表 (第 I 群) (R)

[旅 行]

	北海道	富士山	アムステルダム	京都	四 国	瀬戸内	九州	平均位	
\bar{t}	3.98	4.95	3.73	3.09	4.75	3.23	4.27	/	
\bar{r}	4.00	5.30	3.91	3.55	4.54	2.95	3.75	/	
対(%)	37.5	46.4	30.4	32.1	26.8	33.9	21.4	32.7	
r	0.521	0.637	0.670	0.427	0.082	0.692	0.526	/	
順位	\bar{t}	4	7	3	1	6	2	5	$f=0.90$
	\bar{r}	5	7	4	2	6	1	3	

[日 曜 日]

	本を読む	スポーツ	野球	映画	ハイク	模 型	表で3人	平均位	
\bar{t}	2.98	3.55	3.02	4.43	3.67	4.40	3.94	/	
\bar{r}	3.36	3.74	4.91	3.55	3.16	4.43	4.52	/	
対(%)	36.2	25.9	31.0	32.8	22.4	31.0	36.2	31.2	
r	0.522	0.436	0.546	0.615	0.365	0.612	0.359	/	
順位	\bar{t}	1	2	7	6	3	5	4	$p=0.75$
	\bar{r}	2	3	7	4	1	5	6	

[ラ ジ オ]

	野 球	落 語	10.1ピラ	1.1自慢	音 楽	英語講座	街 録	平均位	
\bar{t}	4.51	4.39	3.65	3.56	3.49	3.86	4.54	/	
\bar{r}	4.42	3.95	4.07	3.65	3.56	3.82	4.49	/	
対(%)	38.6	38.6	36.8	22.8	33.3	45.6	35.1	36.4	
r	0.564	0.688	0.418	0.613	0.668	0.617	0.471	/	
順位	\bar{t}	6	5	3	2	1	4	7	$p=0.90$
	\bar{r}	6	4	5	2	1	3	7	

[旅行]、[日曜日]、[ラジオ]

これらは第I群と第II群にわけて、しらべてみる。

第I群 (順序づけ)

各質問毎に、まとめてみるとつぎのようになる。

記号は[十大事件]をみよ。

本調査の順位の平均値(上)と、再調査のそれ(下)とは、どれも有意な差はない。またどの選択肢でもその値の間に有意な差は余りない。下でも同様である。しかしこれらに順位をつけ、順位相関係数を計算すれば $r = 0.7$ から 0.90 で相当に高い。すなわち全体からみれば、安定している。

しかし個人個人をみるために、対角線上の%をとれば30~40%位を余り高く高い。また相関係数——本調査でつけた順序と再調査のそれとの——も0.4~0.5位で必ずしも高いとはいえない。

結局これらについても、個人個人の安定性は大きくないが、全体としては、安定しているといえよう。

第II群 ひとつえらべ

各質問毎に、本調査と再調査の相関表を作ったのか、第8.2-6表である。

第8.2-6表 (第II群)(M-C)

[旅行]

道	北海道	富士山	アルプス	京 都	四 国	瀬戸内	九 州	計	%
北			2			1		3	10
富			1					1	3
ア	1	1	2	1			1	6	19
京			1	7			1	9	30
四					2	1	1	4	13
瀬	1		1	2		2		6	19
九			1	1				2	6
計	2	1	8	11	2	4	3	31	100
%	6	3	26	36	6	13	10	100	

[日曜日]

再調査	本を読む	スポーツ	野球	映画	ハイク	模型	寂びる人	計	%
本	5			1			1	7	23
ス	1	2			2			5	16
野		1						1	3
映	2	1		1	1			5	16
ハ	2			1	4	1		7	23
模				1			1	2	6
寂	1						2	3	9
計	11	4	0	4	7	1	4	31	100
%	35	13		13	23	3	13	100	

[ラジオ]

再調査	野球	落話	20のピラ	ノド自慢	音楽	英語講座	街録	計	%
野	3				1			4	13
落		4		1	1	1	1	8	26
20			3			1		4	13
ノ							2	2	6
音		1			3		1	5	16
英						4		4	13
街						1	3	4	13
計	3	5	3	1	5	7	7	31	100
%	9	16	9	3	16	23	23	99	

各回ともサンプルが少いため本調査と再調査の選択肢による関数分布の検定はできない。しかし、これ程大きな差はない。また、対角線上の%をみると、

第 8.2-7 表 対角線上の%

	[旅行]	[日曜日]	[ラジオ]	n
%	42	52	65	31

第 8.2-7 表となり、第 I 群のそれより高いようである。

[好きな学科]、[将来の方針]、[千円札]
 第I群。(ひとつえらべ)、と第II群(自由回答法)を平行的に
 みてゆこう。

本調査と再調査の相関表は、第8.2-8表、及第8.2-9表のと
 おりである。各選択肢の度数分布をみると、再調査の間に大きな
 変化はない。すなわちこゝでも全体としては、安定した結果を
 得る。

第8.2-8表 [学科]

(第I群) (M-C)

科目	国	社	数	理	音	図	体	家	英	計	%
国	8	2			1				1	12	21
社	1	3		2						6	10
数	1		6	1			1			9	16
理	1			3						4	7
音	1		1		4					6	10
図						2	1		1	4	7
体	2		1		1		3	1	1	8	14
家			1					1	1	3	5
英							1		5	6	10
計	14	5	9	6	6	2	6	2	8	58	100
%	25	9	16	10	10	3	10	3	14	100	

第8.2-9表 [将来の方針]

(第I群) (M-C)

選択	父	母	伯父	伯母	兄	姉	弟	いとこ	先生	指	年上	近い	友	小計	%
父	12	1							3				1	17	31
母	4	16				1								21	39
伯父															
伯母															
兄			1											1	2
姉		1												1	2
弟															
いとこ								1						1	2
先生	3	1			1				6					11	19
指									1					1	2
年上									1					1	2
近い	1													1	2
友													1	1	2
小計	20	19	1		1	1		1	11				2	56	100
%	35	34	2	1	2	2		2	19				4	100	

第 8.2-8 表 [子円札]
(第 I 群) (M-C)

凡	1 うったえる	2 くり返す	3 その際の人に	4 姓に相敬	5 借用する	6 他人のこと	7 4月位	計	%
1		1						1	2
2		16	2					18	32
3	2	1	12	3		1		19	34
4		1	3	11				15	26
5		1						1	2
6				2				2	4
7								0	
計	2	20	17	16	0	1	0	56	100
%	4	36	30	28		2		100	

第 8.2-9 表 [好きな学科]
(第 I 群) (F)

凡	国	社	数	理	音	図	体	家	英	習	史	計
国	7		1		1				2			11
社	1										1	2
数	1		3									4
理				2							1	3
音	2											2
図	1											1
体	1											1
家								1		1		2
英									4			4
計	13		4	2	1			1	6	1	2	30

第 8.2-1 表 「將來の方針」
 (第 I 群) (F)

種別	父	母	伯父	伯母	兄	姉	弟	先生	指	年上	友人	両親	親切	家人	合計
父	1														1
母		1													1
伯父			1												1
伯母															1
兄					1										1
姉															1
先生								2							3
指															1
年上										1					1
友人											1				1
両親								1				1			3
親切					1								1		5
家人												2		1	3
合計	2	1	1		2			4			2	4	2	2	21

第 8.2-9 表 [千円札]
(第 II 群) (F)

レ	た え る	く り 返 す	そ の 家 の 人 に	先 生 に 相 談	信 用 す ま 存	他 人 の こ と	千 円 札	計
1	(5) 7	(1)						(6) 7
2	(6)	(2) 3						(5) 3
3								
4				(1) 2				(1) 2
5								
6	(1)					(1)		(2)
7								
計	(22) 7	(3) 3		(1) 2		(1)		(19) 12

また個人の動きを、対角線上にあるものの数でしらべると、つぎのようになる。

第 5.2-10 表 対角線上の%

群	方法	[好きな学科]	[将来の方針]	[千円札]	2
I	(M-C)	60%	64	70	55
II	(F)	57%	45(42)	47(59)	30

但し第 II 群の () 内は、シノムを含めた場合

すなわち第Ⅰ群の方が第Ⅱ群より安定しているようである。しかし第Ⅰ群と同じ質問方法の「旅行」、「日曜日」、「ラジオ」の第Ⅱ群では42%～65%であるから、選択肢法の安定度は40～70%で、質問によって相当違うようである。

この§の結論

さて以上の再調査をかえりみると、つぎのような結論が得られる。但し、総てが統計的に有意なものであるとはいえない。

1° 本調査と再調査の結果を、グループ全体で見れば、安定している。

2° 本調査と再調査で、個人が同じ答をした者の率は、回答方法、質問内容によってちがう。大まかにいうと、順位づけでは20～60%、選択肢法では40～70%、自由回答法では40～60%である。

3° 同じ内容の質問について、回答方法を比較すると、選択肢法が、自由回答法や順位づけより高い安定度を示している。

§ 8.3 第三部の再調査

まず、サンプルの数からみよう。

第 8.3 - 1 表

第Ⅰ群	第Ⅱ群	第Ⅲ群	第Ⅳ群
23	23	24	25

各問の組合せはつぎのとおりになる。

第 8.3-2 表

組 合 せ	質 問	サンプル数
第 I, III 群	{[2],[4]} の [よい]	47
第 II, IV 群	{[2],[4]} の [なし]	45
第 I, II 群	{[3],[5]} の [よい]	46
第 III, IV 群	{[3],[5]} の [なし]	49
第 I, IV 群	[6] の [長たる]	45
第 II, III 群	[6] の [あはたば]	47

答回について、本調査と再調査で同じ答をしたもの、——これを対角線上にあるものとよぶことにする——の全サンプルに対する3%は、第 8.3-3 表のとおりである。但しこの表で縦の二本線の左側は、全く同じ選択肢をえらんばものであるが、右側は 1+2, 3, 4+5 のように選択肢を三つにまとめたものである。

第 8.3-3 表

%		1, 2, 3, 4, 5 (etc)				1+2, 3, 4+5		
		(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)	(iii)	(iv)
[2]	[よい]	66	67	75	57	75	53	60
	[なし]	56	43	70	57	77	72	61
	計	61	55	74	57	76	80	60
[3]	[よい]	35	48	67	58	57	51	65
	[なし]	41	41	65	58	59	74	62
	計	38	44	66	58	58	63	63
[4]	[よい]	53	42	74	63	70	54	63
	[なし]	47	45	59	57	63	74	54
	計	51	43	66	57	66	79	58
[5]	[よい]	41	51	67	65	65	74	73
	[なし]	40	41	72	56	67	81	59
	計	40	46	70	60	66	78	65
[6]	[長たる]	69						
	[あはたば]	73						
	計	71						

▽, △ は有意な差があるものを示す。

全体を通じて各カテゴリーをそのままにとつたとき、対角線上の％，すなわち本調査と再調査の間の安定性は，40～70％位であるが，カテゴリーをまとめた方では当然乍ら60～80％に達している。

「よい」と「なし」とのグループに分けてみると，サンプル数が少ないので，有意な差があるものは少ないが，「よい」の方が「なし」より対角線上の％が大きく，安定性が高いと考えられるよう。

これは誘導質問のききめをよくあらわしている。

第 8.3 - 4 表

	本調査	再調査	[2]		[3]		[4]		[5]	
			[よい]	[なし]	[よい]	[なし]	[よい]	[なし]	[よい]	[なし]
(i)	1.2	4.5	0	1	0	1	0	0	0	1
	4.5	1.2	0	0	3	6	3	3	1	1
(iii)	1.2	4.5	0	2	0	2	0	1	1	1
	4.5	1.2	0	0	1	1	0	2	1	1
(iv)	1.2	4.5	2	4	4	6	3	0	3	3
	4.5	1.2	3	6	4	3	5	6	4	3
サンプル数			47	48	46	49	47	48	46	49

今度は逆に不安定性というようなものをみよう。こゝでは本調査で選択肢 1, 2 をえらんだものが，再調査で選択肢 4, 5 をえらんだもの — すなわち左翼の意見を右翼に分かえたもの — をしらべてみた。その結果は第 8.3 - 4 表のようになる。すなわちこゝでいう不安定なものは非常に少ない。とくに (i) ではそのようなものはごくまれである。しかし (iv) ではやや多いが，それでも一番多い [2] [なし] の 10 人も 20％で，安定の方の 57％に比べて非常に少ない。故に不安定さを示すものの割合から見ても安定性は低くない。また「よい」，「なし」別にみると，サンプルが非常に少ないのか，上の表で 24 対の「よい」，「なし」のうち，「よい」

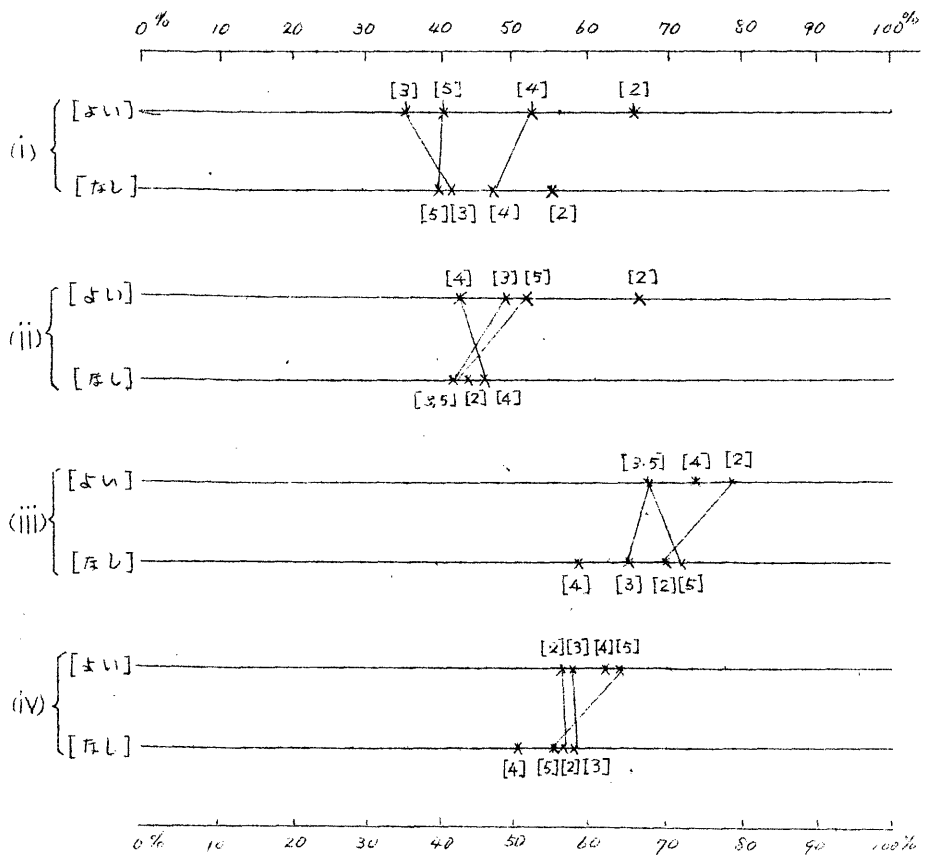
の方が多いのは2ヶ所にすぎない。もし「よい」、「なし」の間に全く安定性に差がないとすれば、各村の大小関係はランダムにあらわれるであろう。こう考えておいて、2ヶ所以下(2, 1, 0ヶ所)しか一方が大きくないことおこる確率を計算すると、

$$p = \frac{1}{2^{24}} \left\{ \binom{24}{0} + \binom{24}{1} + \binom{24}{2} \right\} \doteq 0.00002$$

となり、こんなことはめったに起り得ることではないことが分る。

そこで上ののべたランダムに大小があらわれると考えることがおかしい。すなわち「よい」の方が不安定性が低い；従って安定性が高い、いゝかえればバイアスがよききいていることが予想される。

第 5.3-5 図



なごの間に有意な差はない

つきに各小向が頂向によつて有意差があるかどうかみよう。
その有意差の關係は第 83-5 図のとおりである。

- (i) については, [2], [4] の安定性が高いことがわかる。
- (ii) についても [2] の安定性が高い。(iii) も [2] は高い方であるが, (iv) は各向の間に全く有意差はない。

§ 9.1 第一部

§ 9.10 第一部の分析の概要

第一部については先づ6群の等質性の検定を行い、各問毎に通過率、誤答を分析し、次で各形式毎の比較を行い、層別確率比例抽出による精度について述べて行くこととする。

先づ6群が知能点に関して等質的かどうかをしらべてみる。その分布表は、第 9.10-1 表 のようである。

第 9.10-1 表

IS 群	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
i			1		1	3	4	10	19	29	22	25	30	13	5	2				164	4
ii			1	1		2	5	13	20	20	29	28	18	15	6	2	2			162	6
iii					3	3	7	14	13	23	21	36	17	20	3	2	1			165	5
iv					1	2	4	9	17	18	28	30	25	18	6	3	2			163	5
v	1			2	1	3	8	8	16	18	29	26	26	13	8	2				162	6
vi			1		2	1	5	11	20	20	29	21	28	12	11	1				162	6

各群毎の平均知能点、標準偏差は次表の通りである。

群	\bar{x}	s
(i) BAC	68.07	10.580
(ii) ABC	67.34	10.305
(iii) ACB	67.18	10.210
(iv) CAB	69.27	10.365
(v) CBA	67.52	10.400
(vi) BCA	67.74	10.110

\bar{x}_3, \bar{x}_4 が最小と最大であるか

$$t = \frac{\bar{x}_4 - \bar{x}_3}{\sqrt{s_4^2 + s_3^2}} \sqrt{167} = 1.83$$

となり、有意差は認められない。
従つて6群の何れを比べても有意差はないから、等質な群に分けられたと考へてよい。

尚後述する如く各回の各形式を比較する際、例えば第I回では2、3群のA形式の得点の差が小さいので合併して他と比較するが、このときも知能点について等質的であることは次表より分る。(すべて有意差なし)

知能点 形式		\bar{x}	s
		I	A
	B	67.91	10.355
	C	68.41	10.420

知能点 形式		\bar{x}	s
		II	A
	B	67.43	10.355
	C	67.46	10.165

知能点 形式		\bar{x}	s
		III	A
	B	68.23	10.340
	C	67.71	10.455

次に Control として挿入して算術の問題 (free の問題或いは F とよぶ) については分布表は第 9.10-2 表のようである。

第 9.10-2 表

群	free	無回答	0	1	2	3	4	5	計
i	23	97	5	6	4	1	32	165	
ii	12	104	10	3	4	3	32	165	
iii	21	100	8	3	3	4	29	165	
iv	16	92	12	3	5	4	36	165	
v	24	101	9	2		6	26	165	
vi	18	114	4	2	2	1	27	165	

これらについての平均得点、標準偏差は次表のようであつて、 \bar{x}_4 と \bar{x}_6 がそれぞれ最大、最小となつている。

$$t = \frac{\bar{x}_4 - \bar{x}_6}{\sqrt{s_4^2 + s_6^2}} \sqrt{167} = 2.097$$

となり有意水準 1% では差は無い。

知能点の時と同様に群を合せても次表の示す如く有意差は無いの

群	\bar{x}	s
(i) BAC	1.149	1.981
(ii) ABC	1.190	1.993
(iii) ACB	1.095	1.943
(iv) CAB	1.363	2.071
(v) CBA	0.994	1.885
(vi) BCA	0.911	1.861

free 型 形式		得点	\bar{x}	s
I	A	1.143	1.969	
	B	1.030	1.925	
	C	1.179	1.989	
II	A	1.256	2.029	
	B	1.092	1.942	
	C	1.003	1.905	
III	A	0.952	1.873	
	B	1.229	2.013	
	C	1.170	1.982	
全体		1.117	1.962	

で、算数の学力でも、大体に等質的な群に分かれたと考えてもよい。

しかし乍ら、free の問題はたゞ1回であつて客観的に採点はしたものの、等質性を証明するには若干危険があるし、また得点分布の示す如く、この程度の算術の問題が解けないものも多く極端なU字型分布を示していることから単に参考的に学力も大体等質的だと考えることかできるに過ぎないであろう。

以上は各形式の差を見出すのに直接平均値を用いた。もし分散分析法を用いるならば6つの群を9群の独立な群に分けて各群のサンプル数112)次のようにすることも出来る。

しかしII B形式で見られる如く分散分析に用いるための仮定たる正規性が満足されていないから、Non parametric 方法を用いて差を検定しなけ

問題形式	I	II	III
A	202	164	93
B	222	236	207
C	322	309	319

問題形式	I	II	III
A	202	164	93
B	222	236	207
C'	151	133	120

ればならない。それ故形式の差を見るには順位に変えて一係数(注)

(注) § 9.12 をみよ

を利用すればよい。

$$W = 1$$

$$P_r = 0.028$$

従つて5%水準でA, B, Cにより差があるといえ、その順位は、 $C > B > A$ であることが分る。

問題形式	I	II	III	計
A	2	2	3	7
B	1	1	1	3
C	3	3	2	8

$$W = 0.778$$

$$P_r = 0.194$$

従つて差があると積極的にはいえないが、差のあるらしいことか(Bと他との間に)想像できる。勿論各回答形式のサンプルが1/2人で、これらのweightを考えれば差があるといつてもよい。

何れにせよ差があると考えられれば、直接に有意差を検定すればよいので、前述の如くサンプルを合せて3群として比較するとよい。問題によって差があるかどうかは次のようにして検定できる。

問題形式	I	II	III
A	1	2	3
B	2	1	3
C	1	3	2
計	4	6	8

$$W = 0.444$$

$$P_r = 0.361$$

問題形式	I	II	III
A	1	2	3
B	2	1	3
C'	1	2	3
計	4	5	9

$$W = 0.778$$

$$P_r = 0.194$$

このまゝでは有意差があるとはいえないが、 $I > II > III$ の順に困難となつている傾向がみられる。もつと正確に差を出すには前述の如く直接比較してみなければならぬであろう。

§ 9.11 各問の成績

I. 各小問の各形式毎の正答，誤答分布表は次表のようである。
解答の順序はB形式のものによつた。

第 9.11-1 表

解答形式	$8+2a$	$8a$	$8a^2$	$16a$	其他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計	
実数	A		287	21		26	—	2		336
	B	10	271	46			—	6	3	336
	C'	55	145	7		24	100		5	336
%	A		85.42	6.25		7.74		0.59		100.00
	B	2.98	80.65	13.69				1.79	0.89	100.00
	C'	16.37	43.15	2.08		7.14	29.76		1.49	100.00

C形式はC'形式の正答とX印のみを合計したものの通過率となる。
□はC形式で提示した答，○印は正答を示す。

(i) この表でみればA, C'形式で「その他」に属するものがB形式では第1, 3 選択肢に分れたことが看取できる。

この欠点を除く方法としては第5の自由択肢を設けることが考えられる。

(ii) C形式では訂正を含まないのでA, B形式と大体同一の通過率を示す外，C'形式より分る如く，正答 $8a$ を記入したものは約半数にすぎない。而もC'形式では提示された答 $8+2a$ を選択するものが可なりあることは，一種の *bias* にかかったものと考えべきで，A形式で解答させればそのようなことはなかつたろうと考えられる。またその原因の一つとして訂正するのが面倒なため○印をつけたことも考えられる。

(iii) 無回答の少いことよりみて非常に容易な問題であつたこと

が分る。

第 9.11-2 表

2.	解答形式	11	10	11.6	10.8	其他	X印のみ	無回答	解答法誤解	計
	実数	A	105	8	32	150	34	—	7	
B		115	11	41	161	—	—	5	3	336
C		39	137	4	69	9	69	4	5	336
%	A	31.25	2.38	9.52	44.64	10.12		2.08		100.00
	B	34.23	3.27	12.20	47.92			1.49	0.89	100.00
	C	11.61	40.77	1.19	20.54	2.68	20.54	1.19	1.49	100.00

(i) この問題では A, B 形式はほぼ同一の傾向を示している。A 形式の「その他」が B 形式の他の選択肢に分れたことは同様である。

(ii) C 形式ではよく分らない為か提示された答をそのまま認めていることが目立っている。而も X 印のみで訂正しないものが C 形式では相当数に上っている。

(iii) 通過率は C 形式を除きどの形式でも大体 45% 前後でまず手頃の困難さであったといえる。しかし逆に考えるとこの程度の問題が出来ないというのは十分理解されていないと考えなければならぬ。

第 9.11-3 表

3.	解答形式	4a	4a*	4a ²	4	其他	X印のみ	無回答	解答法誤解	計
	実数	A	47	8	134	65	77	—	5	
B		75	32	158	63		—	3	5	336
C		14	1	53	148	38	75	2	5	336
%	A	13.99	2.38	39.88	19.35	22.92		1.49		100.0
	B	22.32	9.52	47.02	18.75			0.89	1.49	100.0
	C	4.17	0.30	15.77	44.05	11.31	22.32	0.59	1.49	100.0

- (i) A, B 形式の差については前と同様である。
- (ii) C 形式で提示された答をそのまま認めているものが多いことも同様である。
- (iii) 通過率も C' 形式を除き 40% 前後である。

第 9.11-4 表

4	解答形式	解答							解答法誤解	計
		a-b	1+b	1-b	$\frac{a+b}{2}$	其他	X印のみ	無回答		
実数	A	90		3	22	190	—	31		336
	B	116	51	95	62		—	7	5	336
	C'	37	2		181	42	60	9	5	336
%	A	26.79		0.59	6.55	56.55		9.23		100.00
	B	34.52	15.15	28.27	18.45			2.08	1.49	100.00
	C'	11.01	0.59		53.87	12.50	17.86	2.65	1.49	100.00

- (i) この問題は負数を含んでいるので非常に困難を感じたようである。また学校によればまだ教えられていない所もあることが窺われる。従つて通過率は A, B 形式では非常に低く、乍ら、A 形式では「その他」の解答が半数をこえており無解答が 9% となっているのが目立つ。それから B 形式では第 1 選択肢に乗っていることが分る。
- (ii) C, C' 形式では正答が提示されているので、訂正しないでそのまま O をつけたものが半数以上ある。しかし他の形式から分るように、決して理解されていると考える誤には行かない。X 印のみをつけた者の数が前の諸小問と殆んど変化ないことからみて、約 20% のものは非常に軽卒であるが、或いはでたために解答しているのではないかと考えられる。

第 9.11 - 5 表

5	解答形式		2+3a	2+a	3a	2+ $\frac{a}{3}$	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A		39	27	73	3	162		28	4
B			86	44	102	89			10	5	336
C'			165	27	17		31	51	10	5	336
%	A		11.61	8.04	21.73	0.59	45.21		5.33	1.19	100.00
	B		25.60	13.10	30.36	26.49			2.97	1.49	100.00
	C'		49.11	8.04	5.06		9.23	24.11	2.97	1.49	100.00

(i) この問題も分配法則がよく理解されておらず、A、B 形式の傾向は前回の通りである。

(ii) C 形式では提示された答をそのまま認め、X印のみのものは相変わらず 24% あり、正答を書いたものは非常に少い。

次に全体的に結果を眺めよう。

通過率については次表のようになっている。

形式 \ 小問	1	2	3	4	5
A	85.42	44.64	39.88	6.55	8.04
B	80.65	17.92	47.02	18.45	13.10
C	82.14	56.55	53.87	53.87	46.43
C'	43.15	20.54	15.77	53.87	8.04

有意水準 5% で検定を行うと大きいものより順に書くと次のようになる。

1. (A C B) (C')
 2. (C) (B A) (C')
 3. (C B) (A) (C')
 4. (C = C') (B) (A)
 5. (C) (B) (A C')
- (○は有意差のないことを示す)

各小問の正答を1点，誤答或いは無解答を0点として採点すると次表のようなる。

I	\bar{x}	s
A	1.5542	1.1336
B	2.0446	1.2775
C	2.5958	1.1269
C'	1.4196	1.2025

$$t = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_j)\sqrt{n-1}}{\sqrt{s_i^2 + s_j^2}}$$

$$i, j = A, B, C, C'$$

$$N = 336$$

として平均の差を検定するとき凡て有意

差があり (1%水準, A, B のみ 5%)

$$C > B > A > C'$$

なることが分る。(simple random と仮定して検定した。実際との相違については § 9.16 を参照)

得点分布表は次のようである。

第 9.11-6 表

I _A \ IS	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	計	不明
0			1	1	2		1	6	6	1	7	3	2	4			1			35	2
1						3	5	4	10	16	18	20	11	4	4	1				96	4
2					1	1	4	10	8	14	13	12	11	11	2	1				98	2
3						1	2	7	9	12	9	13	8	10	3	2	2			78	2
4											2	4	2	3						11	1
5											1	2	1	3						7	
計			1	1	3	5	12	27	33	43	50	64	35	35	9	4	3			325	11

第 9.11 - 6 表

IS I _B	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0			1		1		1	3	9	9	7	3	4	1	3					42	3
1						1	3	3	9	10	13	12	12	6	4	1				74	1
2			1		1	3	3	5	11	18	8	11	13	6	3	1				54	1
3					1		2	10	7	9	15	17	16	5	3	1				56	4
4									3	3	6	3	12	4	1					32	1
5											2		1	3	2					8	
計			2		3	4	9	21	39	49	51	46	58	25	16	3				326	10

第 9.11 - 6 表

IS I _C	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0				1		1	1	1	3	2										9	
1					1	1	4		5	1	5	2	3	1	2		1			26	2
2				1	1	1	1	9	6	7	12	12	12	7	1	2				72	4
3	1					2	4	4	13	13	20	24	17	8	6	2				114	2
4							2	3	5	12	20	14	16	10	3	1				56	3
5									1	1		4	3	5	2		1		1	18	
計	1			2	2	5	12	17	33	36	57	56	51	31	14	5	2		1	325	11

第 9.11 - 6 表

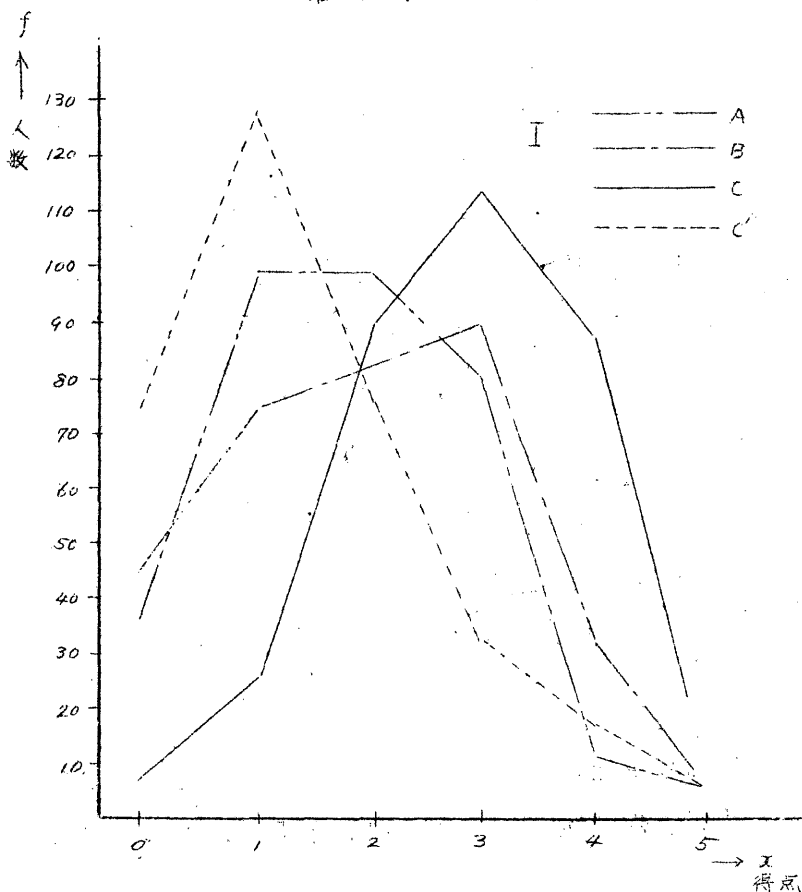
IS I _C	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0				2	1	3	5	4	11	10	12	10	9	4	1	2				74	3
1	1					1	7	9	10	16	24	20	14	13	6	1	1			123	6
2					1	1		3	10	6	10	16	15	4	3	1				70	2
3								1	1	3	8	6	9	4	2	1				35	
4									1	1	3	3	3	3	2					16	
5												1	1	3			1		1	7	
計	1			2	2	5	12	17	33	36	57	56	51	31	14	5	2		1	325	11

II. 同様にして次の如き正答、誤答分布表が得られた。

第 9.11-7 表

1	解答形式		13	18	40	36	其他	X印のみ	無回答	解答法誤解	計
	実数	A	43	124	27	6	129			7	
B		98	155	28	11				8	6	336
C'		102	57	10	2	58	97		5	5	336
%	A	12.50	36.90	8.04	1.79	38.39			2.08		100.00
	B	29.17	55.06	8.33	3.27				2.38	1.79	100.00
	C'	30.36	16.96	2.98	0.59	17.26	28.87		1.49	1.47	100.00

第 9.11-1 図



(i) 式の値を計算することは十分理解されていないことがうかがわれる。

(ii) 種々の傾向は第I回と同様である。

第 9.11 - 8 表

2.	解答形式	36	12	8	62	其の他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A	105	110	3	2	109	—	7	
B		130	150	42	4		—	6	4	336
C'		48	196	1	1	32	50	3	5	336
%	A	31.25	32.74	0.89	0.59	32.44	—	2.08		100.00
	B	38.69	44.64	12.50	1.19		—	1.79	1.19	100.00
	C'	14.29	58.33	0.30	0.30	9.52	14.88	0.89	1.49	100.00

(i) この問題も前回と同様に十分理解されているとは考えられない。「其の他」の割合も3割以上で大きい。

(ii) 種々の傾向は第I回と同様である。

(iii) a^2 を $2a$ と間違っているものが多いことが目立つ。

第 9.11 - 9 表

3.	解答形式	30	24	10	64	其の他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A	1	127	85	23	86	—	14	
B		8	153	139	17		—	15	4	336
C'			187	50	6	18	65	6	4	336
%	A	0.30	37.80	25.30	6.85	25.60		4.17		100.00
	B	2.38	45.54	41.37	5.06			4.47	1.19	100.00
	C'		55.65	14.88	1.79	5.36	19.35	1.79	1.19	100.00

(i) この問題も成績は悪い方である。C, C' 形式では正答が提示してあるため見かけの成績はよいが、相変わらずX印のみの者が20%

近くある。

(ii) ac を $a+c$ と区別のつゝぬ者が B 形式では 41% もあるのは文字の使い方が分っていないことを示している。A 形式ではこれが他の回答として現われているので ac を $a+c$ と間違えた者の中には本当に間違えた者と、これのみあよいだろう程度に考えて解答した者が混入しているのである。

(iii) その他の諸傾向は第 I 問と同様である。

第 9.11 - 10 表

4.	解答形式		5.5	6	11.5	15	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A		26		16	106	154		34	
B			66	39	77	131			17	6	336
C'			109	2	7	50	41	105	18	4	336
%	A		7.74		4.76	31.55	45.83		10.12		100.00
	B		19.64	11.61	22.92	38.99			5.06	1.79	100.00
	C'		32.44	0.59	2.08	14.88	12.20	31.25	5.36	1.19	100.00

(i) 分数係数となっただけで小問 3. と全く同様である。困難度は更に増したことが、無解答が A 形式で約 10% あることから分る。また「その他」の解答も約半数に近い。

(ii) C 形式で提示された答を正しいと認める者が顕著に現われている。

(iii) C' 形式で X 印のみの者が 31% 近くあり全問中一番多い。

(iv) その他の傾向は第 I 問と同様である。

第 9.11 - 11 表

5	解答形式	15.5	14.5	(22)	44.5	その他	×印のみ	無解答	解答法誤解	計	
	実数	A	9	1	89		195		42		336
		B	78	60	151	15			27	5	336
		C'	107	1	36		67	103	19	3	336
	%	A	2.68	0.30	26.49		58.04		12.50		100.00
		B	23.21	17.86	44.94	4.46			7.74	1.49	100.00
		C'	31.85	0.30	10.71		19.94	30.65	5.65	0.89	100.00

- (i) 前小問と全く同様である。困難な問題であつたらしい。
- (ii) 種々の傾向は第 I 問と同様である
- (iii) これを同様な問題で東京都の行った昭和 26 年度のアンケート・テストの結果と比べてみると興味深い。問題は

「 $a=2, b=-4$ のとき $\frac{1}{2}(a+b) = \square$ である」

というのである。その 725 名のサンプルの結果によると下表のようである。

正 答	誤 答	無回答
48.4%	40.6	11.0

これと我々の A 形式の結果たる次表と比べてみると問題は異つ

小問	正 答	誤 答	無解答
4	31.55%	58.33	10.12
5	26.49%	61.61	12.50

ているが同様な傾向をもっていることが分る。

通過率については次表のようになっている。

形式 \ 小問	1	2	3	4	5
A	36.90	31.25	37.50	31.55	26.49
B	55.06	38.69	45.54	38.99	44.94
C	66.66	39.29	55.65	60.98	61.61
C'	16.96	14.29	55.65	14.98	10.71

有意水準 5% で検定を行うとき、大きいものより順に書くと次のようになる。

1. (C) (B) (A) (C') 4. (C) (B) (A) (C')
2. (C) (B) (A) (C')
3. (C-C') (B) (A)
5. (C) (B) (A) (C')

第 I 回と同様の採点をすると次表のようになる。

II	\bar{x}	s
A	1.6220	1.9311
B	2.2321	1.8612
C	2.8065	1.4642
C'	1.1071	1.3780

平均の差はすべて有意水準 1% で有意であつて

$$C > B > A > C'$$

の順である。

得点分布表は第 9.11 - 12 表のようである。この問題で B 型式の分布が U 型

であることは面白い。十分理解しているものには容易であつて、忘れたものには手がつかぬかつかぬものと考えられる。或いはどの小問も互いに相関が大きいことを示しているといえる。しかも C 型式では通常の二項分布型を示すことをみれば、C 形式が信頼性のうすいことを示すともいえる。

第 9.11 - 12 表

I.S II.A	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	計	不明
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~			
0			1	2	5	8	13	29	27	27	24	17	4	1						158	6
1								1	3	5	7	10	5	1	3					38	1
2								2	2	2	4	6	6	3						25	2
3								2	1	5	3	3	3	3	1					21	
4								1		2	6	7	10	6	1	2	1			36	
5									1	3	3	5	14	14	5	3	1			49	
計			1	2	5	8	19	36	47	50	55	55	31	11	5	2				327	9

第 9.11-12 表

IS HB	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0	1			1			4	5	7	11	15	11	13	5	1					74	5
1			1		1	1	5	7	13	9	9	13	5	1	2					70	1
2						4	2	7	9	4	7	6	6	5	1					51	1
3				1			2	2	1	4	10	4	3		4					31	1
4				1					3	5	6	5	1	3	3	1				31	
5									3	5	11	12	13	14	3	3	2		1	67	4
計	1		1	3	1	5	13	21	36	38	58	54	44	28	14	4	2		1	324	12

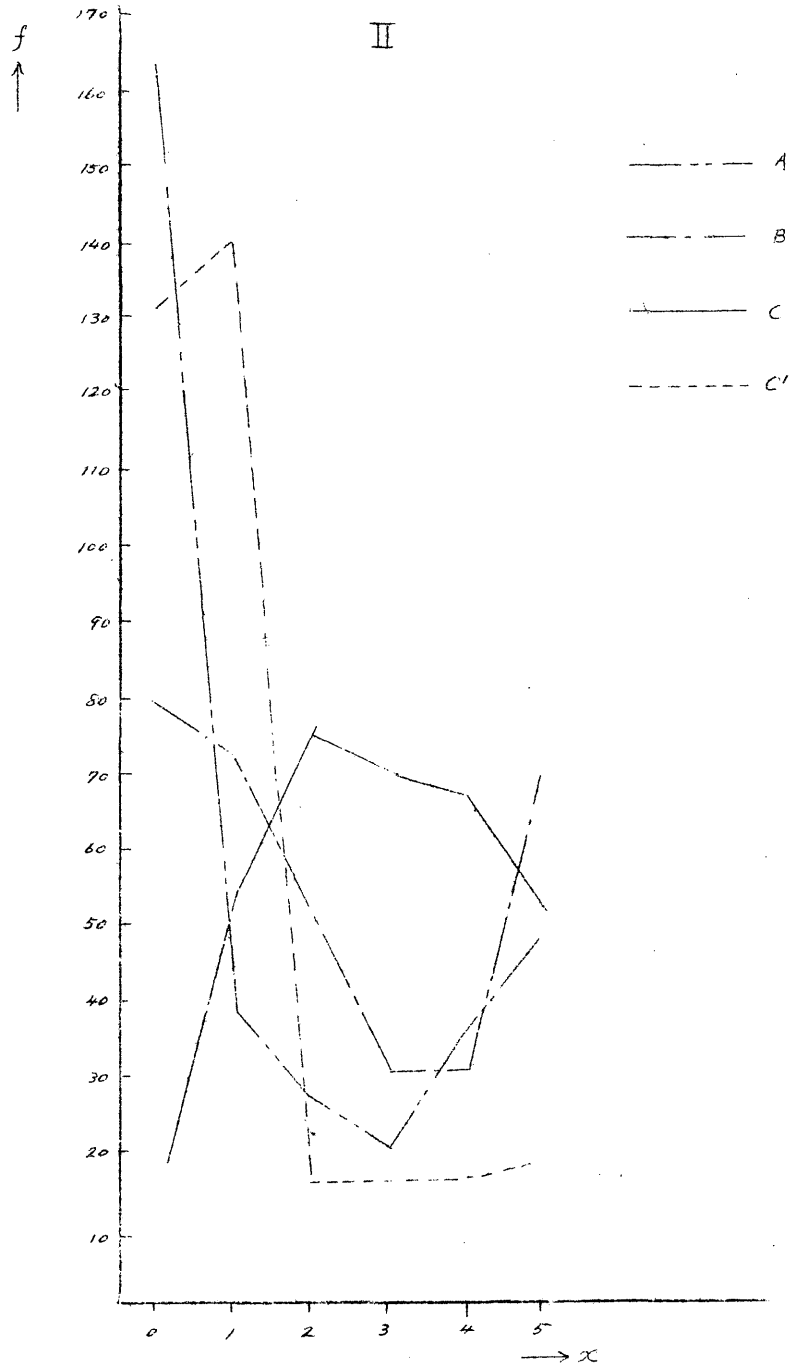
第 9.11-12 表

IS Hc	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0						2	4	2	3	2	2	1	1							17	
1					1		2	9	5	8	8	9	3	4	2	1				52	3
2					2	1	3	4	11	8	16	11	9	6	1					72	3
3			1		2	1	2	6	11	11	10	13	5	3	2					67	3
4							1	4	3	12	9	8	16	7	9		1			65	2
5										2	5	15	11	12	5	2				52	
計			1		5	4	12	25	33	43	50	57	45	32	14	3	1			325	11

第 9.11-12 表

IS Hc	15 ~	20 ~	25 ~	30 ~	35 ~	40 ~	45 ~	50 ~	55 ~	60 ~	65 ~	70 ~	75 ~	80 ~	85 ~	90 ~	95 ~	100 ~	110 ~	計	不明
0					1	3	9	19	19	17	22	18	9	7	2	1				127	4
1			1		4	1	3	6	13	21	23	22	21	12	5	1				133	7
2										1	1	7	2	2	2					15	
3									1	1	1	5	4	2	1		1			16	
4										3	2		5	4	2					16	
5											1	5	4	5	2	1				18	
計			1		5	4	12	25	33	43	50	57	45	32	14	3	1			325	11

第 9.11 - 2 图



Ⅲ. この問題は文字の使い方, 方程式の作り方を *test* するもので
 I, II 問と比べて成績は最も悪い。

第 9.11-13 表

1	解答形式		a^2	$2a$	a	$4a$	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A	91	11	74	19	111	—	30		
	B	160	36	27	78		—	6	29	336	
	C'	41	178	15	25	6	62	7	2	336	
%	A	27.08	3.27	22.02	5.65	33.04		8.93		100.00	
	B	47.62	10.71	8.04	23.21			1.79	8.63	100.00	
	C'	12.20	52.98	4.46	7.44	1.79	18.45	2.08	0.59	100.00	

(i) このような容易な問題で A 形式に於て「その他」が 33% もあるのは全然文字の使い方が理解されていないと考えられる。
 通過率も低く、無回答さえ生じている。

(ii) 種々の傾向は殆んど第 I 問と同様である。

第 9.11-14 表

2.	解答形式		$16+a^2$	$16+2a$	$8+a$	$8a$	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A	1	31	14	52	182		26		
数	B	67	97	59	98			9	6	336	
	C'	2	27	128	55	38	79	6	1		
%	A	0.30	9.23	4.17	24.40	54.17		7.74		100.00	
	B	19.94	28.87	17.56	29.17			2.68	1.79	100.00	
	C'	0.59	8.04	38.10	16.37	11.31	23.51	1.79	0.30	100.00	

(i) 前小問と殆んど同様で通過率は更に低下している。 $16+a^2$ がB形式のみ多く選ばれたのが目立つ。

(ii) 種々の傾向も第I問と同様である。

第 9.11 - 15 表

3	解答形式		6+ah	6ah	(6ah)	(6+ah)	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A			1	149		145	—	41	
B		31	28	180	81			—	9	7	336
C'			1	81	135	34	66	14	5	336	
%	A		0.30	44.35		43.15	—	12.20			100.00
	B	4.23	8.33	53.57	24.11		—	2.68	2.08	100.00	
	C'		0.30	24.11	40.15	10.12	19.64	4.17	1.49	100.00	

(i) 成績はまず中等という所である。 A, C' 形式ではえらばない $6+ah$ をB形式ではえらんでおり、C形式で提示された答を正答とするものが同様に多いことが目立っている。

(iii) 種々の傾向は小問1と同様である。

第 9.11 - 6 表

4	解答形式		$4x+3$	$2x-3$	$2x+3$	($4x-3$)	その他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A		4	1		21	254		56	
B		90	57	47	121				15	6	336
C'		9	1		195	27	74	18	2	336	
%	A	1.19	0.30		6.25	75.60			16.67		100.00
	B	26.79	16.96	13.99	36.01				4.47	1.79	100.00
	C'	2.68	0.30		58.05	11.01	22.02	5.36	0.59	100.00	

(i) この種の方程式をつくる問題は全然出来ないといつてよく、A形式では約76%が「その他」である。それは□の中で数字の計算を試してみたり、答まで出したものもあり、方程式というものははっきりしないのである。ところが東京都のアーファメント・テストでは一次方程式の問題で「方程式 $2x+3=7$ を解けば、 $x=□$ 」というのに対し正答は78.2%、誤答は18.6%、無解答3.2%という好成绩であることは学年の相違とだけはいえない問題を含んでいる。形式的な計算は出来ても、本当は何も分っていないということである。

(ii) B形式で $2x-3$, $2x+3$ をえらぶものが多いのに、他の形式では殆んどないのはB形式で評価することの危険性(得点ではなくて、誤りの分析において)があることを示している。

(iii) このように困難な問題となるとC形式では提示した答を正答とするものが断然増す傾向が顕著である。

(iv) B形式で $2x-3$, $2x+3$ をえらぶものの%, $4x+3$ と $4x-3$ をえらぶものの%がほぼ似通っているのは判断がつかぬことを物語っている。

第 9.11 - 17 表

5	解答形式		$2n+8$	$7n-8$	$2n-8$	$n+8$	其の他	X印のみ	無解答	解答法誤解	計
	実数	A	7	25	17	19	227	—	—	41	
B		39	141	60	76	—	—	—	12	8	336
C		3	164	11	12	57	73	11	5	5	336
%	A	2.08	7.44	5.06	5.66	67.56	—	—	12.20		100.00
	B	11.61	41.96	17.86	22.62	—	—	—	3.57	2.38	100.00
	C	0.89	48.81	3.27	3.57	16.96	21.73	3.27	1.49	1.49	100.00

(i) 前小問と同様にA形式では「その他」が68%近くあり困難

であつたことが分る。通過率も低い。

(ii) その他の傾向は次表のようになっている。

形式 \ 小問	1	2	3	4	5
A	27.08	9.23	44.35	6.25	5.06
B	47.62	28.57	53.57	36.01	17.56
C	44.35	59.81	54.16	58.04	46.43
C'	12.20	8.04	24.11	58.04	3.27

有意水準 5% で検定を行うとき、大きいものより順に著くと次のようになる。

1. $(B \ C) \ (A \ C')$
2. $(C) \ (B) \ (A \ C')$
3. $(C \ B) \ (A) \ (C')$
4. $(C = C') \ (B) \ (A)$
5. $(C) \ (B) \ (A) \ (C')$

第I問と同様の採点をすれば次表のようになり、A, C' の間の有意差は認められないが、他はすべて有意水準 1% の差があり

III	\bar{x}	s
A	0.9196	1.1610
B	1.8482	1.3986
C	2.6280	1.3323
C'	1.0565	1.0464

$$C > B > (C' \ A)$$

の順である。

得点分布表は、第 9.11-18 表のようである。

第 9.11-18 表

III \ I.S	A																	計	不明				
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			100	110		
0	1		1	2	3	4	11	18	27	24	25	16	14	6	2						154	8	
1							2	1	6	9	20	13	20	9	6	3						59	2
2										3	5	10	12	12	5	5						52	2
3												2	3	3	1	1						10	
4												1	3	4	2	5						15	
5														1	2						1	4	
計	1		1	2	3	4	13	19	36	38	58	47	54	25	19	3					1	324	12

第 9.11 - 15 表

I.S. B	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	計	不明	
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~			
0					1	2	4	7	9	7	8	10	4	1	1						54	2
1					1	2	3	7	16	16	19	22	9	3							95	3
2					1	1	3	5	1	11	15	15	9	11	3		1				52	4
3					1		1		2	7	3	6	14	5	2	2					43	1
4								1	1		1	8	4	12		1	1				29	
5									1			5	2	6	3	2	1				20	
計					4	5	11	23	30	41	49	66	42	35	9	5	3				326	10

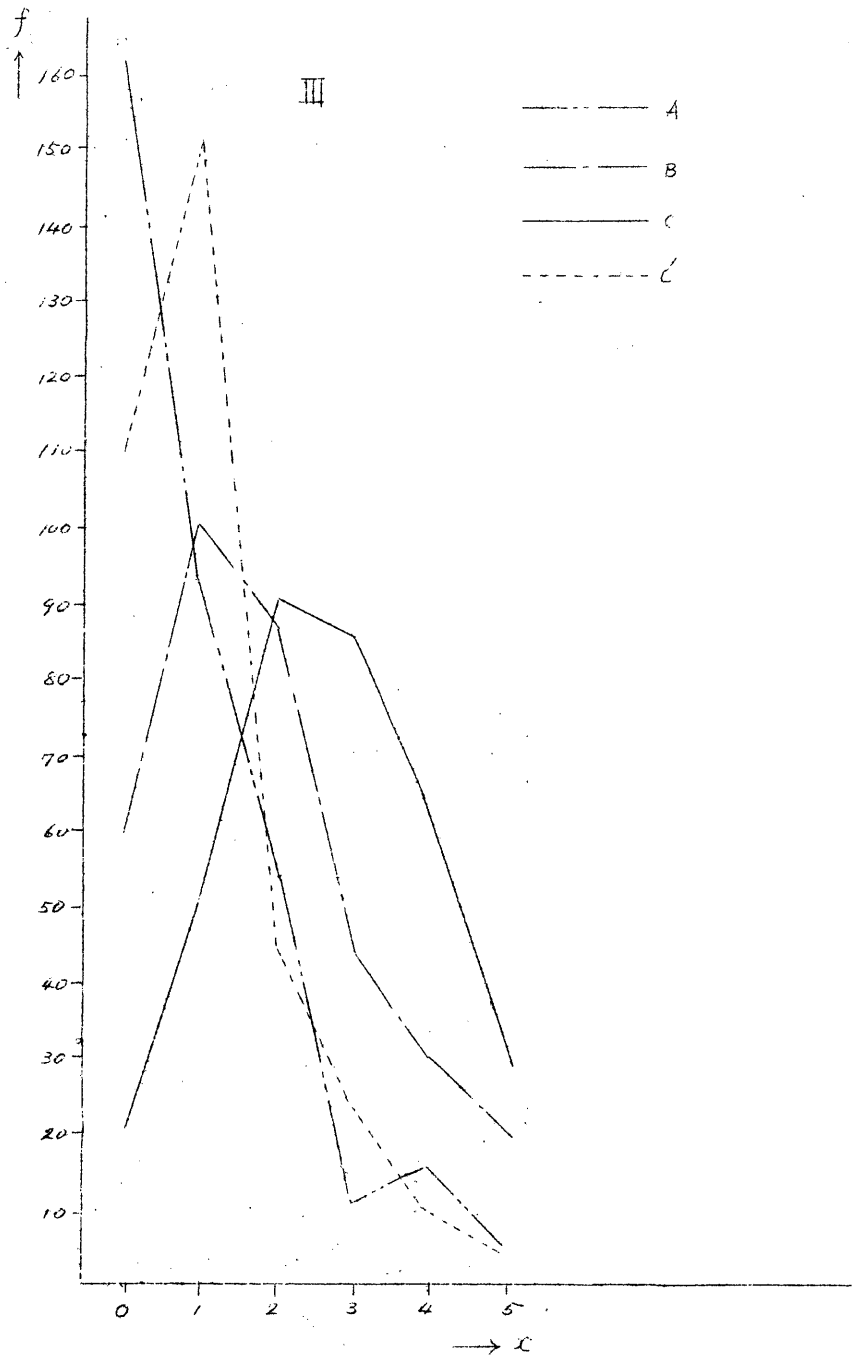
第 9.11 - 18 表

I.S. C	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	計	不明	
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~			
0					1	1	2	4	3	2	2		1								16	3
1			1	1			4	6	12	8	9	7	1								49	1
2			1			4	2	7	13	20	15	12	14	1							59	1
3							1	4	7	12	10	15	10	11	6		2				51	4
4								2	4	6	12	7	17	9	2	2					61	1
5										1	3	9	5	7	3	2					30	
計			2	1	1	5	9	23	39	49	51	53	48	28	11	4	2				326	10

第 9.11 - 15 表

I.S. C	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	計	不明	
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~			
0			2	1	1	3	6	13	20	16	17	11	11	2							103	5
1						2	3	10	16	23	26	28	24	11	5	1					147	1
2									2	8	3	10	4	11	2	1	1				42	2
3										2	2	3	8	1	2	2	1				21	1
4									1		2	1	1	2	1						8	1
5											1			1	1						3	
計			2	1	1	5	9	23	39	49	51	53	48	28	11	4	2				326	10

第 9.11-3 图



§ 9. 12. 各形式の比較 (その一)

以上各問毎に A, B, C 及び C' 形式の得点に差があるかどうかを調べたのであるが、これらをまとめると次のようになる。

1. 通過率について各形式を比べると第 9. 11-1~5, 9. 11-7~11, 9. 11-3~17 表より、順位に直して次のようになる。

I 小問形式	1	2	3	4	5	計
A	1	3	3	4	3.5	14.5
B	3	2	2	3	2	12
C	2	1	1	1.5	1	6.5
C'	4	4	4	1.5	3.5	17

$$W = 0.505 \quad (\text{注})$$

約 5% 水準で順位が独立であるという仮説は棄てられる。即ち一致している。

II 小問形式	1	2	3	4	5	計
A	3	3	4	3	3	16
B	2	1	3	2	2	10
C	1	2	1.5	1	1	6.5
C'	4	4	1.5	4	4	17.5

$$W = 0.650$$

1% 水準で順位が独立であるという仮説は棄てられる。即ち一致している。

III 小問形式	1	2	3	4	5	計
A	3	3	3	4	3	16
B	1	2	2	3	2	10
C	2	1	1	1.5	1	6.5
C'	4	4	4	1.5	4	17.5

$$W = 0.650$$

これも 1% 水準で一致性がみられる。

以上をまとめると下表のようになります ($W = 1$)。形式により、通過率の差のあることが分る。その順は、

$$C > B > A > C'$$

形式	I	II	III	計
A	3	3	3	9
B	2	2	2	6
C	1	1	1	3
C'	4	4	4	12

(注) n 個のものについての m 組の順位 $P_{i1} P_{i2} \dots P_{in}$ ($i=1, 2, \dots, m$)

があるとき $\bar{P} = \frac{1}{2} m(n+1)$, $P_{.k} = \sum_{i=1}^m P_{ik}$, $S = \sum_{k=1}^n (P_{.k} - \bar{P})^2$ とおくと

$$W = \frac{12S}{m^2(n^2-n)} \quad \text{を一致係数という。 Kendall: The Advanced Theory of Statistics 参照}$$

となり、得点についての順序と一致する。

このことは通過率の総平均が下表のようになることも分る。

A	29.4%
B	41.0
C	55.5
C'	24.0

2. 得点の差については第Ⅲ問を除き

$$C > B > A > C'$$

となっている。これを総括してくらべるには、前の通過率と同様順位に直してみると分る。

$$W = 0.911$$

約1%水準で順位が独立であるという仮説は棄てられ、よく一致していることが分る。このとき推定順位は

$$C > B > A > C'$$

となる。

	I	II	III	計
A	3	3	4	10
B	2	2	2	6
C	1	1	1	3
C'	4	4	3	11

3. 問題の困難性

第Ⅲ問から分る如く問題が困難とすればAとC'形式は差がなくなるものと考えられる。ここで各問題が漸次困難となっているかどうかは平均点でみると次の通りである。大体I, II, IIIの順にどの形式でも困難さを増しているかB形式のみ II > I > III であるのは

問題形式	I	II	III
A	1.55	1.62	0.92
B	2.04	2.23	1.55
C	2.90	2.81	2.63
C'	1.42	1.11	1.06

第Ⅱ問がU型分布であることに帰因するものと考えられる。

有意差の検定を行つてみると容易なものから順に

A形式	(I) (II) (III)	
B "	(II) (I) (III)	○印は
C "	(I) (II) (III)	有意差は
C' "	(I) (II) (III)	し、

となっている。

順位で同じことをやってみると、

形式 \ 問題	I	II	III
A	1	2	3
B	2	1	3
C	1	2	3
C'	1	2	3
計	5	7	12

$$W = 0.5125$$

有意水準5%で順位が *random* であるという仮説をすててよい。

従って I, II, III の順に困難度を増していることが分る。

以上でこれらの各形式に於て差のあることが分つたのであるが、現実には学力を知ると

いう立場から考えねばならない。そのためには

- 1. テスト形式の信頼性
- 2. テスト形式の妥当性

の両面から比較して行く必要がある。

1. 信頼性

この一つの面として何回テストを行つても解答が安定していることが信頼性の保証を興えてくれる。このことについては既に *test - retest* の項でのべた如く

$$A > C' > B > C$$

の順に安定効率が減つていくことをみた。

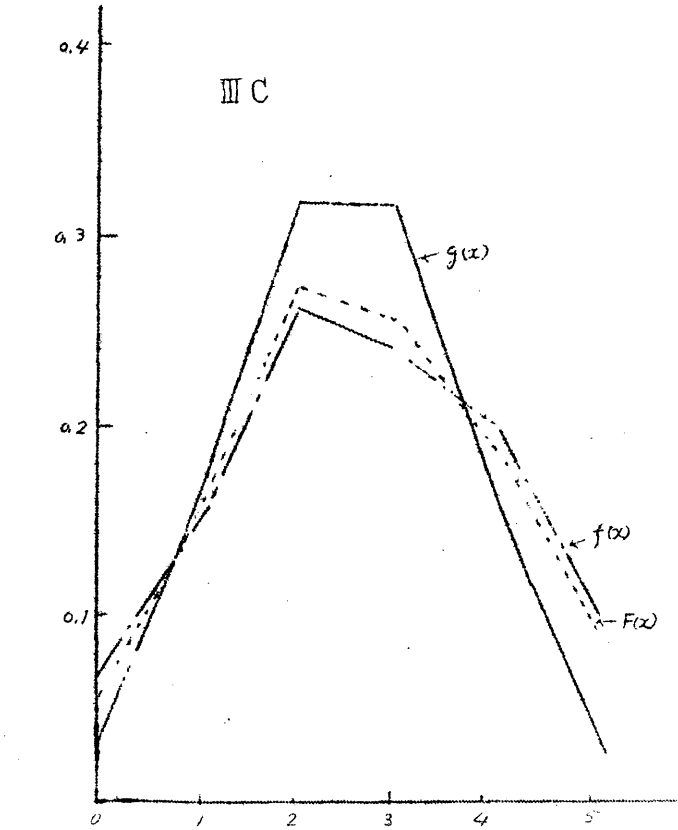
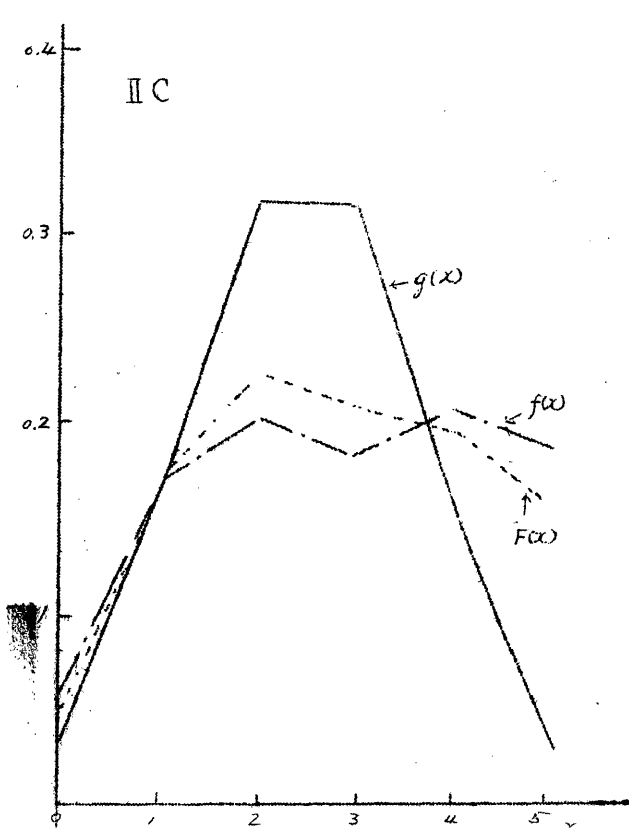
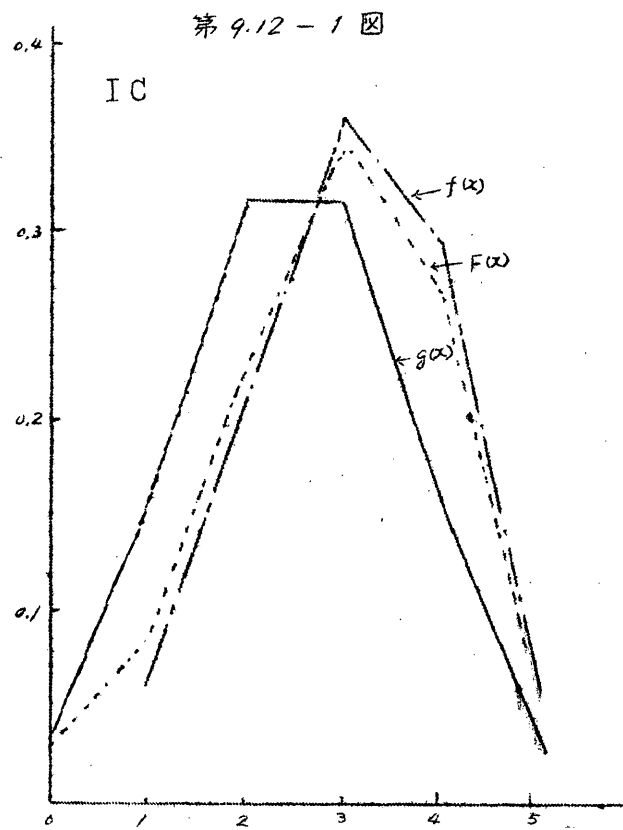
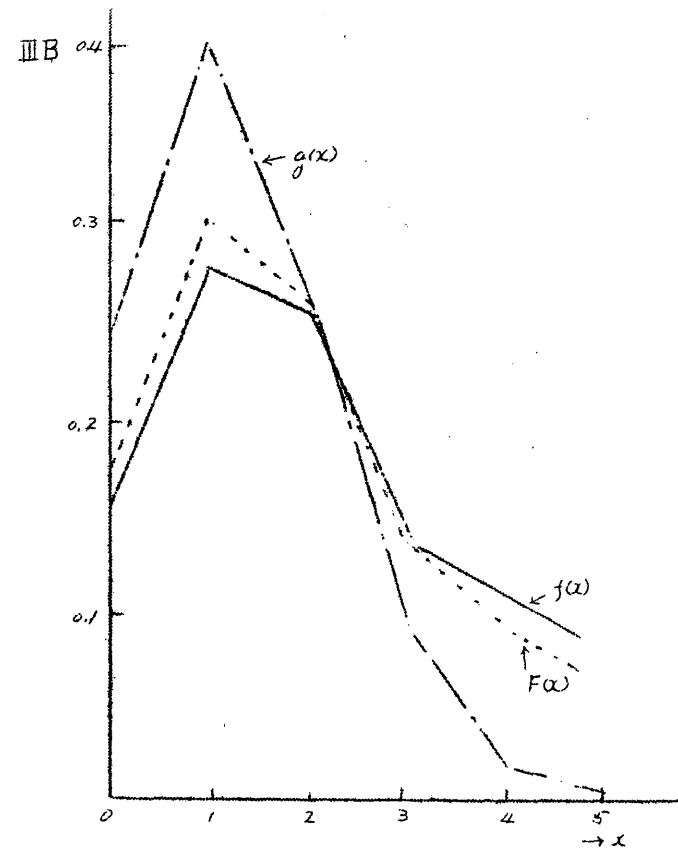
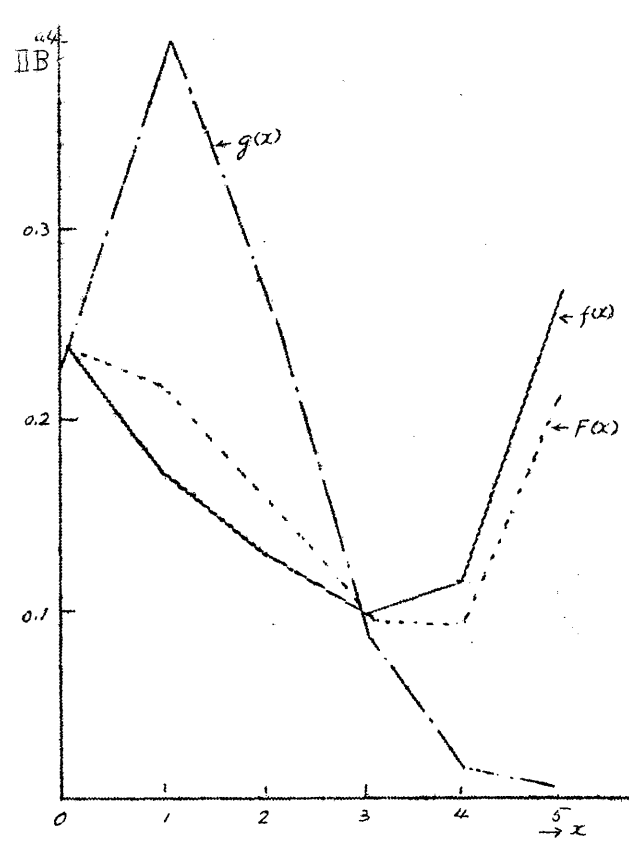
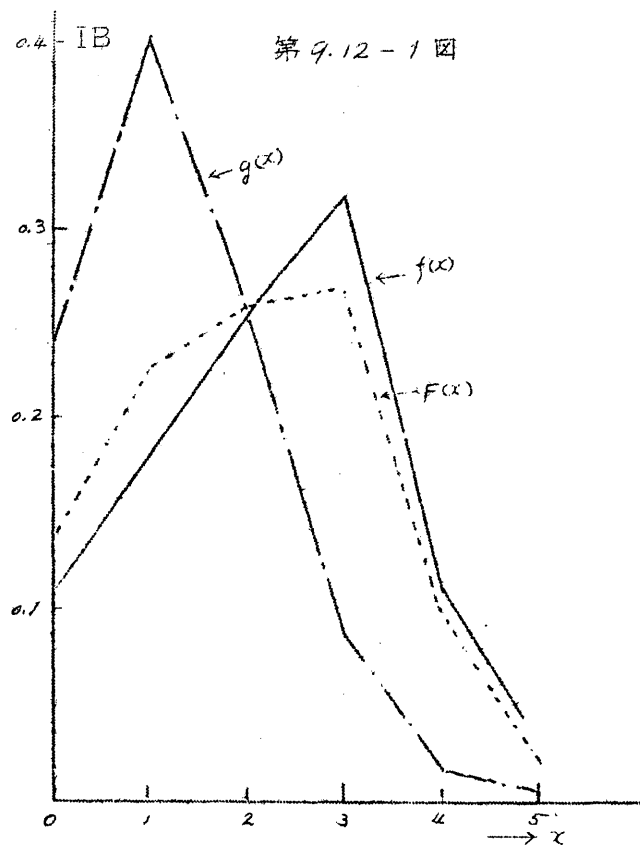
尚もう一つの面として、でたらめ解答があるかどうかということである。これは A 形式では問題にならないが B, C 形式ではまぐれ当たりが考えられるのである。このでたらめ解答をする群（「でたらめ群」とよぶことにする）が全体の何パーセントいるかは判らない。それが 100% でないことは検定を試してみれば分る。

B 形式ではでたらめに解答すると考えると各小問で正答をえらぶ確率は $\frac{1}{4}$ である。従つて得点分布は

$$F(x) = n \binom{5}{x} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{3}{4}\right)^{5-x} \quad (1)$$

となる筈である。こゝで n はサンプル数、 x は得点を示す。

(1) と実際の得点分布 $f(x)$ を比べて χ^2 検定を試してみれば各小問



何れも著しく有意となり、でたらめ解答とは考えられない。

C形式では同様にでたらめ解答の得点分布は

$$F(x) = n \binom{5}{x} \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{1}{2}\right)^{5-x} = n \binom{5}{x} \left(\frac{1}{2}\right)^5 \quad (2)$$

となり、これについて各小問毎に同様の検定を行つても著しく有意となり、でたらめ解答とは考えられない。

次に何%かのでたらめ群が存する場合であるが、その一つの検査値として(種々問題点はあるだろうが)C形式でX印のみを附したものの%をとつてみる。これは各小問を通じて非常に安定しているので、その割合の20%をでたらめ群の割合と考えることにする。

蓋し間違つておることが分つておれば訂正できる筈だが、X印のみをつけたのはよい加減につけたと考えられるし、問題をよく読まずに解答をやる粗忍者であると考えられるから、恐らくこれらの者はB形式でもでたらめ群に属するものと考えてもよいだろうと思う(勿論正答の中にもでたらめ群のものもあり、X印のみの群中にもでたらめ群でないものもあるが、それらの実数は分らない)

この割合が20%というのは少し大きい様な気もするが、大きく見積つても最後の結論に影響がなければ尚更よいからである。

方法は同様だからB形式で考えると、まじめに解答する群(「まじめ群」とよぶ)の分布を $f(x)$ 、 $f(x)$ 、 $f(x)$ 、「でたらめ群」の分布を $g(x)$ 、 $g(x)$ 、 $g(x)$ 、実際得られた分布を $F(x)$ とおくと

$$F(x) = 0.2 \binom{5}{x} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{3}{4}\right)^{5-x} + 0.8 f(x) \quad (3)$$

$$= 0.2 g(x) + 0.8 f(x) \quad (3')$$

となる。

実際の data から $f(x)$ を計算して求めるとそのグラフは第9.12-1図のようになる。

何点以上のものを「まじめ群」とすると成功率が最大であることを計算すると(註)何れの場合も分点は0点以下となつて了う。その意味は「でたらめ群」を考慮しなくてもよいということを示している。

B型式 問題	成功率 %	
	分点が0.5	分点なし
I	76.03	50.00
II	65.90	50.00
III	72.80	50.00

C型式 問題	成功率 %	
	分点が0.5	分点なし
I	78.56	50.00
II	76.16	50.00
III	75.56	50.00

(C型式についても(3)と同様な式を用いて次表が得られ、このときも、「でたらめ群」を考慮しなくてもよいことが分る。

信頼性についての更にもう一つの点に、B形式では4つの選択肢の場合第1, 4分枝がとられ易い傾向が

あるといわれている。(註)² 我々の調査では予備調査の結果から考え得る選択肢をつくり、randomに並べたのであるが、そのような傾向があるかどうかしらべると次のような結果となつている。(選択した%の大きいものより順位をつけてある。)

(註)² Greene, H.A., and Others: Educational measurement and evaluation in the secondary school, 1943.

織田正: 論文体テスト及び容観テスト, 教育大学講座「教育評価」, 1950

(註) 青山博次郎: 観測値の組分けについて 論究録 第5巻, 12号

問題 選択の 順序	I					II					III					計
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	3	2	2	1	3	2	②	4	3	2	①	3	3	2	4	37
2	①	4	4	4	④	①	1	①	4	3	3	②	4	3	1	40
3	2	3	①	2	1	3	3	2	2	①	4	4	①	4	③	56
4	4	①	3	③	2	4	4	3	①	4	2	1	2	①	2	37

○印は正答を示している。正答も含めれば上表より一致係数 $W = 0.008$ であつて順位が random であるという仮説は捨てられない。正答で1位となるものを除けば各分肢が一番多くえらばれる%は

第1選択肢	42.8%
第2 " " "	16.7%
第3 " " "	33.3%
第4 " " "	25.0%

となつており、何れがよくえらばれるかは、これだけからでは分らない。

2. 妥当性については学力という立場から考えて学校における数学の評価との相関関係をみるとよい。序でに知能点, free の得点との相関係数も掲げておく。

問題 形式	I				II				III			
	A	B	C	C'	A	B	C	C'	A	B	C	C'
数学の評価	0.3723	0.2751	0.2335	0.2604	0.5956	0.3936	0.4715	0.4501	0.5558	0.5507	0.5601	0.4976
free 得点	0.3012	0.2729	0.1751	0.2623	0.4579	0.3167	0.3405	0.3049	0.5319	0.4532	0.3812	0.3529
知能点	0.2141	0.1817	0.2875	0.3059	0.5039	0.3232	0.3805	0.3908	0.4809	0.4573	0.5135	0.4150

我々の問題と最も関係の深いものは、やはり数学の評価であることは次の如く順位をつけて一致係数をしらべてみれば分る。

順位	A				B				C				C'			
	I	II	III	計	I	II	III	計	I	II	III	計	I	II	III	計
数学の評価	1	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	4	3	1	1	5
free得点	2	3	2	7	2	3	3	8	3	3	3	9	2	3	3	8
知能点	3	2	3	8	3	2	2	7	1	2	2	5	1	2	2	5

$W = 0.778$

$W = 0.778$

$W = 0.778$

$W = 0.333$

そこで数学の評価のみについて、やはり順位をとって比べると

形式 問題	A	B	C	C'
I	1	2	4	3
II	1	4	3	2
III	2	3	1	4
計	4	9	8	9

一致係数 W は

$W = 0.422$

となり、あまりよく合っているとはいえない。しかし傾向として A 形式が一番よく学力を表わしていると考えられる。

このようにはつきりとした差がないのは、数学の評価が 5 段階法によつて表わされているためであつて、ある学校の評価 1 は、他の学校の評価 5 に匹敵する場合があるからである。因みに共通的な学力を示すものとしての free の得点を用いたときは一致係数 W は下表より

形式 問題	A	B	C	C'
I	1	2	4	3
II	1	3	2	4
III	1	2	3	4
計	3	7	9	11

0.956 となり

A, B, C, C' の順に妥当性が悪くなつていていると考えられる。

尚、各学校別に評価と得点の相関をしらべると次のようになっている。

例えば、II A, III B 型式についての相関係数を記すと

階層形式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ⅱ A	0.6695	0.7540	0.6403	0.6187	0.5548	0.7091	0.6307	0.7781	0.6619	0.6473	0.6267	0.6368
Ⅲ B	0.7938	0.4439	0.6349	0.4021	0.4377	0.5435	0.401	0.745	0.298	0.547	0.666	0.655

全体ではⅡ A のとき $r = 0.3986$ 、Ⅲ B のとき $r = 0.5507$ であつて各層毎の相関係数の方がⅡ A では概ね高く、Ⅲ B では半数位高く、半数位は低い。このことから成績評価の段階を逆に数量化して最も成績評価との相関を高くすることができる。これについては後節でのべる。

次に妥当性の一つの面として B, C 形式において我々の採点法が不適当であるかどうかを調べなければならぬ。そのために正答には 1 点、誤答には 0 点を與え、数学の評価 (*center criterion*) との相関が最大となる如くすればよい。(注) その考え方は簡単で次のようにする。

数学の評価を Z 、正答数を x 、誤答数を y 、人数を N (班集体において考える) とすると得点 $x + vy$ と Z との相関係数は

$$r(x + vy, Z) = \frac{\frac{1}{N} \sum (x + vy)Z - (\bar{x} + v\bar{y})\bar{Z}}{\sigma_{x+vy} \sigma_Z} \quad (1)$$

$$\text{一方} \quad \sigma_{x+vy}^2 = \sigma_x^2 + v^2 \sigma_y^2 + 2v r_{xy} \sigma_x \sigma_y$$

これを (1) に代入して

$$r(x + vy, Z) = \frac{r_{xZ} + v r_{yZ} \frac{\sigma_y}{\sigma_x}}{\sqrt{1 + v^2 \frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2} + 2 r_{xy} v \frac{\sigma_y}{\sigma_x}}} \quad (2)$$

(2) を v について微分して 0 とおくと

(注) Thurston, L.L.: *The reliability and validity of tests*, Ann. Arbor: Edwards Bros., 1931 (承見)

$$v = \frac{\sigma_x (r_{xy} r_{xz} - r_{yz})}{\sigma_y (r_{xy} r_{yz} - r_{xz})} \quad (3)$$

このとき重相関係数 $R_{z,xy}$ は

$$R_{z,xy}^2 = \frac{r_{zx}^2 + r_{zy}^2 - 2r_{zx}r_{zy}r_{xy}}{1 - r_{xy}^2} \quad (4)$$

となる。

我々の場合にこれを計算すると (区として数学の評価, free の得点, 知能点をとつてみる) 次の様な結果が得られる。

判定 形式	数学の評価					
	B			C		
問題番号	I	II	III	I	II	III
v	0.2423	0.0636	-0.1629	0.5703	-0.0451	-0.0575
R	0.2799	0.3937	0.5515	0.2652	0.4776	0.5604

判定 形式	free の得点					
	B			C		
問題番号	I	II	III	I	II	III
v	0.1141	-0.0635	-0.0063	0.5015	-0.2750	-0.1400
R	0.2732	0.3168	0.4532	0.1850	0.3423	0.3520

判定 形式	知能点					
	B			C		
問題番号	I	II	III	I	II	III
v	0.6049	-0.0755	-0.2565	0.4898	-0.3762	-0.0098
R	0.2028	0.3233	0.4589	0.2979	0.3836	0.5135

やはり数学の評価を *outside criterion* にしたときが最大の重相関係数をもつか、傾向として問題が困難になるにつれてその値が大である。即ち容易な問題では数学の出来ないものでも或る程度得点し得ることを示している。またvの値は数学の評価の場合でいうと、まず0とにおいて差支えない。B形式のI, II, C形式のIで

ひは正と仮っているがこのときの重相関係数は小さい。従つて誤答を正の得点にすることは避けた方がよい。何れにせよ多項選択で得点を

$$(\text{正答数}) - \frac{1}{n} (\text{誤答数})$$

とする方法、二項選択で得点を

$$(\text{正答数}) - (\text{誤答数})$$

とする方法は我々の問題では考慮しなくてよいことが分る。

最後に適応性について考えてみる。それは、入学試験などの如く出来るだけ生徒間の差が出てほしいことである。その爲には得点分布の変異係数が大であることが望ましい。各問について変異係数を求めてみると下表のようになっている。これによつてみる

問題形式	I	II	III
A	0.611	1.191	1.263
B	0.625	0.534	0.737
C	0.389	0.522	0.507
C'	0.847	1.245	0.990

とC形式は常に最小であり、C', A形式が大きい。

一致係数Wは

$$W = 0.725$$

となり、約70%水準でよく一致しているといえる。

	I	II	III	計
A	3	2	1	6
B	2	3	3	5
C	4	4	4	12
C'	1	1	2	4

従つて

$$C' > A > B > C$$

と考へてよいであろう。即ちC', A形式がテストとして使用することゝ適當であると考えられる。

しかしこの及面各個人毎の学力をテスト

する場合安定性、信頼性が少ない場合もあり得るので、妥当性、信頼性の面からはC'形式は不適當といわねばならない。

以上を綜合すると次の表が得られる。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{得点} \\ \text{信頼性} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} C > B > A > C' \\ A > C' > B > C \end{array}$$

	妥当性	$A > B > C > C'$
	適応性	$C' > A > B > C$

即ち代数において文字の使い方が理解されたかどうかをみるためには、A形式を用いるのが最も妥当であるということが分る。

この結論は算数の問題としてのみならず、一般的に二項選択、多項選択、自由回答に対する反応がいかなるものであるかを示唆している。(第二部とも関連して考える必要がある)

即ち、

(1) B形式では選択肢を固定すると、自己の意見をこれかにあてはめねばならぬことから無理が生ずる。必ず自由に記入(回答)できる選択肢を設けておく必要がある。

(2) 問題が困難になるにつれてA形式では種々の反応が出る。(意見調査では *stereotype* が出ることもある)

(3) C'形式では問題が困難度を増すにつれて提示した意見をそのまま *accept* する。従って *bias* を生ずる恐れが多い。

(4) どの形式を用いるかによって結果は異ってくるが、実際の行動との関係を追求して、妥当性、信頼性を確かめなければならぬ。

このことは面接法において実際の調査を行って追試をしなければならぬが、一つの参考結果は昭和25年度輿論科学協会が行った質問技術の研究^(注)に述べられている。

(注) 輿論科学協会：輿論測定に於ける質問技術の研究

§. 9. 13. 各形式の比較 (その二)

こゝでは各形式の比較についての派生的なことを述べる。

1. 男女間の差

第一部の問題では男女の差を問題にしてはいないが、その結果を示すと次のようになる。

形式	番号	男			女		
		\bar{x}_1	\bar{x}_2	n	\bar{x}_1	\bar{x}_2	n
A	I	1.886	2.000	176	1.519	1.806	160
	II	1.686	1.641	175	1.553	1.559	161
	III	0.977	0.962	176	0.856	0.857	160
B	I	2.157	2.147	172	1.927	1.956	164
	II	2.355	2.350	172	2.123	2.149	164
	III	1.945	1.962	183	1.732	1.707	153
C	I	2.927	2.914	179	2.866	2.886	157
	II	2.889	2.880	180	2.712	2.691	156
	III	2.726	2.721	168	2.530	2.523	168
C	I	1.458	1.582	179	1.369	1.347	157
	II	1.067	1.067	180	1.154	1.140	156
	III	1.018	1.008	168	1.095	1.100	168

こゝで \bar{x}_1 は比推定法を用いたもの、 \bar{x}_2 は加重して不偏推定値^(注)を作ったものである。しかし何れの推定法も大した差はないと考えられるので、計算の簡単な \bar{x}_1 の方が便利であろう。

(注) 青山博次郎: Sampling に於ける一問題, 統計硏究録

傾向として男子の方が稍々成績が良いようである。たゞI, IIのC形式のみが女子の方が良い。しかしすべて有意差はない。

2. 各層間の差

12の層の各形式別の得点は次のようになっている。

層		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IA	\bar{x}	2.000	2.296	2.000	2.300	1.071	1.314	1.962	2.161	1.367	2.083	1.458	2.125
	s	1.544	0.974	1.206	1.083	0.842	0.574	1.430	1.081	0.836	0.759	1.322	1.082
	n	26	27	22	30	28	35	26	31	30	24	24	32
B	\bar{x}	3.036	2.192	2.400	2.586	1.567	1.139	2.042	2.839	1.207	2.375	1.208	2.250
	s	0.906	0.877	1.200	1.099	1.086	0.751	1.645	1.194	1.242	0.857	0.956	1.250
	n	28	26	20	29	30	36	24	31	29	24	24	32
C	\bar{x}	3.036	3.035	2.476	2.897	2.750	3.086	3.038	3.094	2.833	2.458	3.000	2.935
	s	1.149	0.939	1.401	1.241	1.122	1.180	1.055	1.155	0.934	1.040	1.080	0.948
	n	28	26	21	29	28	35	26	32	30	24	24	31
C'	\bar{x}	1.714	1.923	1.429	1.690	1.036	1.029	1.923	1.406	1.300	1.042	1.167	1.484
	s	1.410	1.269	1.433	1.464	1.017	0.970	1.071	1.221	1.005	0.889	0.897	1.160
	n	28	26	21	29	28	35	26	32	30	24	24	31
IIA	\bar{x}	1.893	1.692	1.150	1.607	1.000	1.833	1.308	2.406	0.448	0.833	1.750	3.097
	s	1.970	1.917	1.768	1.988	1.313	1.993	1.835	2.013	1.069	1.624	1.984	1.858
	n	28	26	20	28	29	36	26	32	29	24	24	31
B	\bar{x}	2.704	1.778	1.727	3.433	1.536	2.059	3.462	2.258	1.267	1.458	2.375	3.563
	s	1.920	2.088	1.629	1.783	1.523	1.620	1.646	1.665	1.459	1.581	1.438	2.164
	n	27	27	22	30	28	35	26	31	30	24	24	32
C	\bar{x}	3.370	2.615	2.619	3.367	2.345	2.771	2.667	3.032	2.067	2.708	3.208	2.989
	s	1.418	1.470	1.048	1.425	1.294	1.311	1.675	1.402	1.413	1.670	1.257	1.403
	n	27	26	21	30	29	35	24	31	30	24	24	32
C'	\bar{x}	1.519	1.231	0.619	1.767	0.690	1.029	1.250	1.097	0.633	0.917	1.000	1.406
	s	1.664	1.367	0.844	1.647	1.235	1.207	1.738	1.258	0.912	1.351	1.041	1.455
	n	27	26	21	30	29	35	24	31	30	24	24	32
IIIA	\bar{x}	1.536	0.962	0.333	1.200	0.783	0.971	1.458	0.774	0.733	0.500	0.583	1.438
	s	1.085	0.854	0.713	1.423	0.960	1.230	1.499	1.099	1.031	0.937	0.827	1.345
	n	28	26	21	30	29	35	24	31	30	24	24	32
B	\bar{x}	2.185	1.846	2.143	2.069	1.214	1.800	1.577	2.156	1.100	1.500	2.375	2.323
	s	1.467	1.378	1.552	1.437	1.292	1.282	1.182	1.394	0.943	1.155	1.348	1.553
	n	27	26	21	29	28	35	26	32	30	24	24	31
C	\bar{x}	2.704	2.556	2.905	2.759	2.448	2.944	2.615	2.710	2.517	2.292	2.458	2.563
	s	1.409	1.423	1.191	1.406	1.069	1.235	1.179	1.324	1.276	1.457	1.384	1.435
	n	27	27	21	29	29	36	26	31	29	24	24	32
C'	\bar{x}	1.222	1.373	1.333	1.241	0.793	1.111	0.885	1.097	0.724	0.875	0.917	1.125
	s	1.165	1.365	0.890	0.777	0.549	0.994	1.013	1.032	0.738	1.013	0.954	1.082
	n	27	27	21	29	29	36	26	31	29	24	24	32

人数が少ないので検定はしないが順位に書きかえてみると次のようになっている。

層形式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I A	6.5	2	6.5	1	12	11	8	3	10	5	9	4
B	1	7	4	3	9	12	8	2	11	5	10	6
C	5	3.5	11	8	10	2	3.5	1	9	12	6	7
C'	3	1.5	6	4	11	12	1.5	7	8	10	9	5
II A	3	6	9	7	10	4	8	2	12	11	5	7
B	3	8	9	2	10	7	1	6	12	11	5	4
C	1	10	9	2	11	6	8	4	12	7	3	5
C'	2	5	12	1	10	7	4	6	11	9	8	3
III A	1	6	12	4	7	5	2	8	9	11	10	3
B	3	7	5	6	11	8	9	4	12	10	1	2
C	5	8	2	3	11	1	6	4	9	12	10	7
C'	4	1	2	3	11	6	9	7	12	10	8	5
計	37.5	65	87.5	44	123	81	68	54	127	113	84	52
順位	1	5	9	2	11	7	6	4	12	10	8	3

知能点との順位相関係数は $\rho = 0.609$ であり、算術の点数の順位との順位相関係数は $\rho = 0.730$ である。

§ 9. 14. 総点について

各問相互の相関係数をしらべてみると次のようになっている。

問形式	I II	II I	I III	III I	II III	III II
A B	0.3642	0.3200	0.4074	0.3855	0.6845	0.5211
B C	0.3443	0.1491*	0.1753*	0.0861*	0.3712	0.5256
A C	0.3997	0.1680*	0.2846	0.3641	0.4886	0.5155
B C'	0.2902	0.2848	0.1960*	0.2605	0.3957	0.4822
A C'	0.1985	0.3229	0.2483	0.4691	0.5027	0.5887

*印は $\rho = 0$ の仮説を捨てられないものを示す。

又、C C'の相関係数は次の通りである。

問群	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
I	—	—	—	0.5031	0.5903	—
II	—	—	0.6804	—	—	0.6489
III	0.6992	0.6238	—	—	—	—

各群内で考えると総点 $x_{IA} + x_{IIB} + x_{IIIC}$ が得られるが、その分析は相互の内部相関が少しあるので *unimodal* な分布形を示すものと考えられる。各群毎の差をしらべてみると次のようになる。

群	\bar{x}	s
(i) BAC	6.310	3.483
(ii) ABC	6.768	3.249
(iii) ACB	6.482	3.179
(iv) CAB	6.446	3.403
(v) CBA	5.917	3.176
(vi) BCA	5.786	3.004

	(iii)	(iv)	(i)	(v)	(vi)
(ii)	x	x	x	>	>
	(iii)	x	x	x	>
		(iv)	x	x	x
			(i)	x	x
				(v)	x

第V, VI群が第II, III群と有意水準5%で差をもつが, 他は有意差がない。総点の大きい順序をみると, 第I, II, III回をA形式でうけたものの順に成績が悪くなり, 第II, III群では第III回をC, B

第9.14-1表 形式で受けた順に悪く, 第IV, V群, 第V, VI群でも同様に第I回をC, B形式で受けた順に悪い。

	減点法によるもの	減点法によるもの
-7		2
-6		3
-5		20
-4		14
-3		43
-2		52
-1		81
0	7	80
1	25	110
2	62	86
3	107	89
4	150	77
5	138	62
6	115	59
7	87	44
8	68	35
9	71	38
10	48	29
11	34	25
12	44	22
13	27	14
14	15	13
15	10	10
計	1008	1008

このような総点の外にB, C形式で夫々 $R - \frac{W}{4}$, $R - W$ の如き採点をしたものの総点を減点法による総点と名づけると全サンプルの総点分布は次のようになっている。(第9.14-1表)

何れの方法でも分布は正規分布とはいえない。(1%水準)

	\bar{x}	s	α_3	α_4
総点	6.285	3.270	0.615	2.667
減点法による総点	3.266	4.537	0.479	2.712

数学の評価, 知能点, 算術の問題との相関係数は次表のようである。

	評 価	知 能 点	算 術 の 得 点
総 点	0.5899	0.4877	0.4819
減点法による総点	0.5765	0.4871	0.4582

どの方法によるも大体同様の値を示しており, 各々の得点と同様に数学の評価との相関が一番高い。

男女別については次のようになっている。 α_1 は比推定値, α_2 は不偏推定値である。

	男			女		
	\bar{x}_1	\bar{x}_2	n	\bar{x}_1	\bar{x}_2	n
総 実	6.514	6.503	527	6.035	6.042	481
減点法による総実	3.609	3.589	"	2.854	3.295	"
知 能 実	68,745	68,450	510	66,624	66,583	466
算 術 の 得 点	1.306	1.291	527	0.911	0.916	481

何れの場合でも男女間に差がみられる。(sample randomとしての近似的の検定による) 前にのべた所では各問、各形式毎では有意の差をみなかったものが、総合した得点となると差がでる。

尚総実の信頼性を測るものとして test-retestによる相関を求めると $r = 0.822$ であり、まづ信頼してよいことが分る。その分布表は第 9.14-2表

t \ r	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計
1		1	1													2
2	1		1	1			1									4
3	1	1		4	1	1										8
4		1	2	1	2				1							7
5				1	3	2	3									9
6			1	1	2		1			1						6
7				1		2	2	1								6
8						2	1			1		1				5
9				1	1	1	1	2		1						7
10				1	1	1		3	2	1						9
11				1			1	1	2				1			6
12							1	1		1	3		1	1		8
13										2	4	2		1		9
14											1	2	2	2	1	8
15														1		1
計	2	3	5	12	10	9	11	8	5	7	8	5	4	5	1	95

最後に総点と戸主の職業をしらべてみる。

各群毎に総点と戸主の職業の相関表を作つてみると第9.14-3表のようになつてゐる。

職業の Code は、

1. 給料生活者
2. 商工業者
3. 一般労働者
4. その他

である。

第9.14-3表

(i) 群								(ii) 群					
職業 総点	1	2	3	4	計	無回答	不明	職業 総点	1	2	3	4	計
0	1		2		3			0		1			1
1	2	2	1	1	6			1		1			1
2	3	3	2	2	10			2	1	2	2	2	7
3	11	5	9	3	28			3	3	3	2	2	12
4	4	3	4	1	12		1	4	11	8	5	1	25
5	7	5	4	2	18			5	9	7	8	2	26
6	6	3	4	3	16	1		6	9	8	6	2	25
7	5	7	3	1	16			7	4	3	1	3	11
8	3	2	1	1	7			8	7	2	1	2	12
9	9	5	2	1	17			9	5	3	1	2	11
10	4	2		3	9			10	5	2			7
11	3			2	5			11	7	2	2	1	12
12	5	3	1	1	10			12	5	2	1	1	9
13	5	1		1	7			13	1	1	2	1	5
14	1				1			14					
15		1			1			15	3	1			4
計	69	42	33	22	166	1	1	計	69	42	33	22	166

第 9.14 - 3 表

(iii) 群

結果 総数	1	2	3	4	計	無回答	不明
0							
1	1		3		4		
2	2	3	3	1	9		1
3	6	3	3	3	15	1	
4	12	4	5	1	22		1
5	11	5	3		19		1
6	6	6	4	6	22		
7	3	4	8	2	17		
8	5	4		2	11		
9	8	3	4	2	17		
10	3	2	1	1	7		
11	1		1	1	3		
12	3	2	1	2	8		
13	2	3		2	7		
14	2			1	3		
15							
計	65	39	36	24	164	1	3

(iv) 群

結果 総数	1	2	3	4	計	無回答	不明
0							
1	1	3			4		
2	3	4		1	8		1
3	4	5	6	1	16		
4	12	10	9	2	33		
5	5	5	12	2	24		
6	6		3	5	14		
7	3	2	7	2	14		
8	2	3	1	3	9		
9	7	1	1	1	10		
10	4	1	2	1	8		
11	3	1			4		
12	3	3	2	3	11	1	1
13	1	1	2	1	5		
14	1	1		1	3		
15	1			1	2		
計	56	40	45	24	165	1	2

第 9.14 - 3 表

(v) 群

結果 総数	1	2	3	4	計	無回答	不明
0			2		2		
1	2		2		4		
2	4	2	5	2	13		
3	6	3	2	4	15	1	
4	9	10	10	3	32		
5	11	8	2	2	23		1
6	4	5	6	2	17		1
7	7	6			13		1
8	3	4	1	2	10		
9	6	2	1		9		
10	5	3	1		9		1
11	1	2	2	1	6		
12	1	1		1	3		
13	1				1		
14	2	2			4		
15	1	1			2		
計	63	49	34	17	163	1	4

(vi) 群

結果 総数	1	2	3	4	計	無回答	不明
0	1				1		
1	2	3			5	1	
2	4	2	4	3	13		
3	9	6	2		17		2
4	5	6	9	4	24		
5	7	10	7	2	26		
6	8	5	4	2	19		
7	6	4		4	14	1	
8	6	3	4	5	18		1
9	2	2	3		7		
10	5		1	1	7		
11		1	1	2	4		
12	1				1		
13	2				2		
14	4				4		
15	1				1		
計	63	42	35	23	163	2	3

家庭の取業との影響をみる参考までにあけてみた。

群	(i)					(ii)				
	取業	1	2	3	4	計	1	2	3	4
\bar{x}	6.957	6.476	4.576	6.682	/	7.543	6.239	6.129	6.333	/
s	3.649	3.352	2.606	3.547	/	3.237	3.225	2.951	3.167	/
n	69	42	33	22	166	70	46	31	21	168

群	(iii)					(iv)				
	取業	1	2	3	4	計	1	2	3	4
\bar{x}	6.554	6.718	5.611	7.667	/	6.765	5.550	5.956	7.833	/
s	3.167	3.096	2.831	3.436	/	3.391	3.556	2.653	3.508	/
n	65	39	36	24	164	55	40	45	24	164

群	(v)					(vi)				
	取業	1	2	3	4	計	1	2	3	4
\bar{x}	6.333	6.571	4.500	5.235	/	6.460	5.000	5.400	6.261	/
s	3.285	3.110	2.789	2.881	/	3.659	2.247	2.369	2.591	/
n	63	49	34	17	163	63	42	35	23	163

各群毎に若干の順位の違いがあるから、順位に直してみると第9.14-4表のようになり、一致係数 $W = 0.522$ 、有意水準約2%で取業と総賃の間に差がみられる。その推定順位は

(俸給生活者) > (その他) > (商工業者) > (一般労働者)

である。

この結果も常識とよく合致している。

第 9.14-4 表

群 \ 学年	1	2	3	4
(i)	1	3	4	2
(ii)	1	3	4	2
(iii)	3	2	4	1
(iv)	2	4	3	1
(v)	2	1	4	3
(vi)	1	4	3	2
計	10	17	22	11

§. 9.15 層別確率比例抽出による影響

我々のサンプルは東京都を 12 の層に分け、生徒数に比例して学校を抽出する層別確率比例抽出を用いた。従つて各同各形式の平均点は近似的に次式の如き誤差分散をもつている。(ここでは計算の便宜上学級の抽出は考慮せぬこととする)

$$V(\bar{x}) \doteq \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{N_i}{N} \right)^2 \left\{ \sum_{j=1}^{M_i} \frac{N_{ij}}{N_i} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)^2 + \sum_{j=1}^{M_i} \frac{N_{ij}}{N_i} \frac{\sigma_{ij}^2}{n_i} \right\} \quad (1)$$

- 但し N : 全生徒数
- N_i : 第 i 層の生徒数
- M_i : 第 i 層の学校数
- N_{ij} : 第 i 層第 j 校の生徒数
- \bar{x}_i : 第 i 層の平均点
- \bar{x}_{ij} : 第 i 層, 第 j 校の平均点
- σ_{ij}^2 : 第 i 層, 第 j 校の点数の分散
- n_i : 第 i 層に割当てられた生徒数

サンプルは比例割当をしたから

$$n_i = n \frac{N_i}{N}$$

である。

しかし乍ら各層より唯一つの学校を抽出していないから上式 (1) は他の方法を用いない限り推定はできない。所々第1, 5層では2校ずつ調査してあつたので、これらより層内学校間の分散を推定できる。従つてこれらの層は

$$\sum_{j=1}^{M_i} \frac{N_{ij}}{N_i} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)^2 \doteq \sum_{j=1}^2 \frac{n_{ij}}{n_{i1} + n_{i2}} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)^2 = s_{li}^2$$

$$\sum_{j=1}^{M_i} \frac{N_{ij}}{N_i} \frac{s_{ij}^2}{n_i} \doteq \frac{1}{n_i} \frac{1}{n_{i1} + n_{i2}} \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^{n_{ij}} (x_{ijk} - \bar{x}_i)^2 = \frac{s_i^2}{n_i}$$

で推定し、他の層では

$$s_{li}^2 = k_i \frac{s_i^2}{n_i} \quad (i = 2, 5)$$

より得られる k_i 、但し $k_i = \max(k_2, k_5)$ ($i = 2, 5$)、を用いて、 s_{li}^2 を推定することゝすると

$$V(\bar{x}) \doteq \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{N_i}{N}\right)^2 (s_{li}^2 + \frac{s_i^2}{n_i}) \doteq \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{N_i}{N}\right)^2 (1+k_i) \frac{s_i^2}{n_i} \quad (2)$$

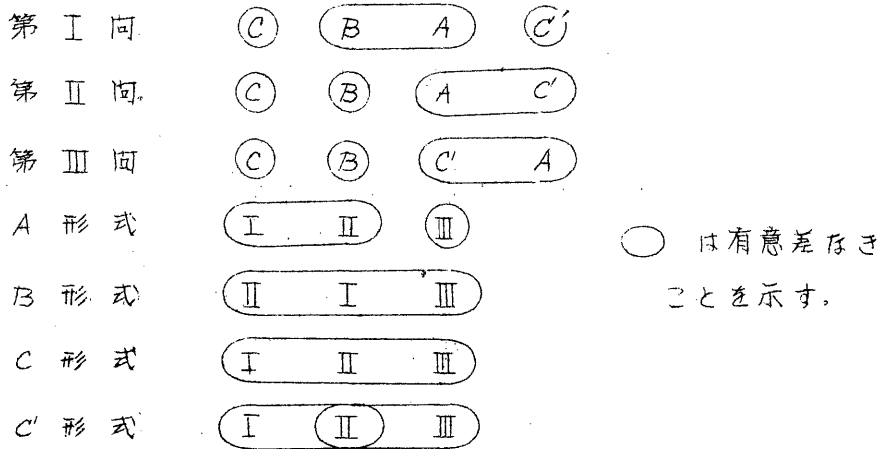
とおくことが出来る。

このようにしてみると各問各形式の平均点の誤差分散は次のようになる。

問	知能点	I				II				III			
		A	B	C	C'	A	B	C	C'	A	B	C	C'
$V(\bar{x})$	0.00770	0.00622	0.00809	0.00563	0.00635	0.02377	0.01091	0.01453	0.00549	0.00462	0.02286	0.01661	0.00413
random error 2.5/22	0.00574	0.00382	0.00486	0.00378	0.00430	0.01110	0.01031	0.00629	0.00565	0.00401	0.00582	0.00328	0.00326

このようにして得られた $V(\bar{x})$ の推定値を用いて各問各形式の有意差を検定しなおしてみると次のようになる。

(左方が得点大)



これは前述の § 9.11, § 9.12 の結果と大差はない。(更に厳密に行うには学級の抽出について考慮せねばならぬがここではこれ以上触れない。)

§ 9.16. 層別の効果

§ 5.2 サンプルリンクの項にのべた如く、一応社会生態学的な立場で層別を施したのであるが、これらの層別は果して効果があつたかどうかを調べておこう。しかし乍ら 3 段確率比例抽出法を用いているので厳密には論じられないが、第一近似として我々のサンプルが各層から *random* に抽出されたとして比べてみよう。

IA について分散分析表を作ると次のようになっている。

	平方和	自由度	平方平均
層 間	34.65	11	3.150
残 差	397.20	324	1.226
計	431.85	335	

これより *simple random* の場合の分散の推定値 V_r と、

層別の場合の分散の推定値 V_s は

$$V_r = \frac{431.85 + 1.226}{336^2} = 0.00384$$

$$V_s = \frac{1.226}{336} = 0.00365$$

従って相対的効果は

$$\frac{V_r}{V_s} = 1.051$$

である。(注) 即ち若干の効果があつたといえる。

Ⅲ A では同様にして下表の分散分析表により相対的効果は 1.154 となり可成りの層別の効果がみられる。

	平 和	自 由 度	平 方 平 均
層 回	73.31	11	6.664
残 差	379.52	324	1.171
計	452.83	335	

§ 9.17 成績評価の数量化

既にのべた如く各形式の得点と、数学の成績評価との相関が最も高かつた。それでも最大 0.5986 程度であつた。それについては各学校における評価の基準が異なることに原因していると § 9.12 ののべた。こゝでは逆に我々の得点から各学校の成績評価を数量化し、その上で各形式毎の相関を眺めてみることにしよう。

さてその際得られた各形式の得点から総合して評価を数量化するのであるが、個々の形式から回帰曲面を用いて行う方法、総点との回帰曲面を用いる方法など種々のものが考えられよう。(注2)

(注) W. G. Cochran: *Sample Survey Technique*, 1948

しかし乍ら各形式毎に行うとすれば正答提示の場合もあるので、これを総合しても不合理であろうし、また各問共どれか一形式でしか受けていないから計算上も都合が悪い。総点についても同様である。それ故最も相関係数の高いどれかの形式から数量化することにしてみる。所がその中Ⅱ問はB形式の様子から分る如く、忘却しているらしい様子が見えるのでⅢA形式を採用することにした。

評価 ⅢA得点	y_1 (1)	y_2 (2)	y_3 (3)	y_4 (4)	y_5 (5)	計
x_1	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}	$f_{1.}$
x_2	f_{21}	f_{22}	f_{23}	f_{24}	f_{25}	$f_{2.}$
⋮						
x_5	f_{51}	f_{52}	f_{53}	f_{54}	f_{55}	$f_{5.}$
計	$f_{.1}$	$f_{.2}$	$f_{.3}$	$f_{.4}$	$f_{.5}$	N

その数量化の方法は下表の如き分布表から

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^5 f_{ji} x_j}{f_{.i}}$$

とおけばよい。(注3)

このようにして各層(各学校毎)に評価を改めて数量化

して相関係数をとると次の様になった。

評価得点 相関係数	I				II				III			
	A	B	C	C'	A	B	C	C'	A	B	C	C'
数量化 したとき	.4858	.3733	.1859	.3444	.5969	.5324	.4956	.5196	.7285	.5956	.4494	.4677
比のまま	.3723	.2781	.2335	.2604	.5986	.3936	.4775	.4801	.5558	.5507	.5601	.4976

これより何れの場合でも相関係数は

$$A > B > C' > C$$

の順であることが分る。

(注3) 青山博次郎, 西平重喜, 座間宣夫: 全国小中学校教育課程調査
について(其の二), 統計数理研究輯報 第5号, 1951.

(注2) 前頁. 重相関係数を用いる方法は, 青山博次郎: 数量化の一
問題, 統数研 講究録 vol. 6, NO. 4.

This is an issue of the projected series of reports entitled "The Research Report of the I. S. M."

"The Research Report of the I. S. M." publishes the reports of researches done in the application of Statistical Mathematics such as initial preparations, study designs, practical procedures and handling of data.

The series aims to be beneficial not only for the theoretical workers, but for research workers who are engaged in the practical problems of surveying, analysis and so on.

Editor	Chikio Hayashi
Published by	The Institute of Statistical Mathematics 10, Sangenjaya-cho, Setagaya-ku, Tokyo
Printed by	Sobunsha Co. 13, Takata-toyokawa-cho, Bunkyo-ku, Tokyo

The Research Report of the I.S.M.

Number 9

Research of the Relations Among Several
Question-Forms in Questionnaire Method

I

October 1952

The Institute of Statistical Mathematics

10, Sangenjaya-cho, Setagaya-ku, Tokyo