

第四章 標準化

第一節 本テスト実施

本テストは、第四章で述べたように、層化副次無作為抽出法によつて全県下から抽出せられた各学年約1100名の標本児童について実施した。その際全所員が抽出学校に出向いて周到な打合せをして、昭和26年1月22日より1月27日の間に行つた。(学校の行事の都合で多少期間外に実施した所もある。)

1. 実施上の一般的条件

- (1) 検査時刻は児童の余り疲労しない午前の第二時限(午前10時頃)とし、計算は第一日、理解応用は第二日として、(その1)と(その2)の間に10分間の休憩を与える。
- (2) 検査場は、児童ができるだけ平素の気持で、十分に学力があらわれるように、平素の教室で、担任の教師によつて実施する。
- (3) 問題を読んでやつたり、字句や用語の説明をしたり、その他暗示的なことは絶対にやらない。
- (4) 検査者は実施にあつて、「手引」を十分に理解して、「手引」に示されたとおりに行う。
- (5) 児童には実施にさきだつて、やり方の説明をし、十分理解させた後行う。

2. 検査時間

時間は正確にし、制限時間内に解答のすんだものでも、所定の時間まで答案の点検などをさせて退場させなかつた。

第12表 検査時間

学年	計 算						理 解 応 用	
	加 法	減 法	乗 法	除 法	その他	計	その1	その2
4 年	6分	6分	15分	10分	—	37分	30分	30分
5 年	6分	6分	10分	15分	4分	41分	30分	30分
6 年	7分	7分	15分	13分	4分	46分	30分	30分

3. 採点方法

採点は本研究所でなした。

- (1) 計算は 1問1点とし、正答表以外の答は誤りとする。
- (2) 理解応用は 1問題2点とし、1問題の中に問の二つあるものは、各問1点ずつとする。したがって計算においては四年40点、五・六年50点、理解応用は各学年共50点満点である。

第二節 本テストの成績

本テストの実施にあわせて、6年について新制田中B式を用いて知能検査も行つた。その成績の結果は次の第13表のとおりである。

第13表 新潟県小学校算数学力テスト・知能検査成績

項 目	学 年		五 年		六 年		
	四 年	理 解 応 用	計 算	理 解 応 用	計 算	理 解 応 用	知 能
標 本 平 均 \bar{x}	21.30	25.78	22.57	23.28	23.96	24.25	51.12
標 本 標 準 偏 差 s	9.48	11.59	10.50	11.61	11.18	10.95	10.52
標 本 分 散 s^2	89.91	134.34	110.20	134.93	125.06	119.92	111.33
母平均95%信頼 限界	20.74~ 21.86	25.10~ 26.46	21.95~ 23.19	22.60~ 23.96	23.30~ 24.62	23.60~ 24.90	50.50~ 51.74
到 達 精 度 ϵ	0.0134	0.0135	0.0140	0.0147	0.0140	0.0136	0.0062
標 本 数 n	1091 ^人	1086 ^人	1088 ^人	1084 ^人	1085 ^人	1078 ^人	1072 ^人
母 集 団 総 数 N	58116 ^人		54581 ^人		51771 ^人		

備考 ① 四年の計算問題は40点満点其の他は50点満点 ② 母集団総数は昭和25年10月5日現在で本テスト実施は昭和26年1月下旬 ③ 知能検査は新制田中B式

この種の学力テストにおいては、困難度の平均がおよそ50%近くであることが望ましいとされている。この点第13表によつて見ると、だいたい検査問題の

難易は、本県児童に適しているものと考えることができる。

また妥当性、信頼性、客観性においても検定の結果は一応満足すべきものである。(第五章参照)

第三節 品等尺度

ある児童のテスト結果は、単独ではほとんど意味をなさない。例えば30点を得たとしてもそれだけでは良い成績とも悪い成績とも断定することはできない。テストの得点はこれを相対的に比較し、客観的に示されて始めて意義をもつものである。このために品等尺度としてT-score, パーセンタイル (Percentile-score), 段階法を用いることにした。

評定段階は、各学年の得点分指曲線にだいたい正規性が認められるので、小学校児童指導要録に準じて、 1σ 1段とする五段階法によることにした。

これら T-score, パーセンタイル, 五段階を相互対照して示したものが第14表である。

第 14 表 算 数 学 力 品 等 表

偏 差 値	パ ー セ ン タ イ ル						評 定 段 階
	四 年		五 年		六 年		
	計 算	理 解 応 用	計 算	理 解 応 用	計 算	理 解 応 用	
65 以上	93以上	94以上	95以上	94以上	94以上	93以上	+ 2
55 ~ 64	67~92	64~93	64~94	65~93	68~93	68~92	+ 1
45 ~ 54	30~66	32~63	29~63	32~64	31~67	34~67	0
35 ~ 44	10~29	3~31	10~28	8~31	8~30	7~33	- 1
34 以下	9 以下	7 以下	9 以下	7 以下	7 以下	6 以下	- 2

第五章 テストの検定

第一節 妥当性の検定

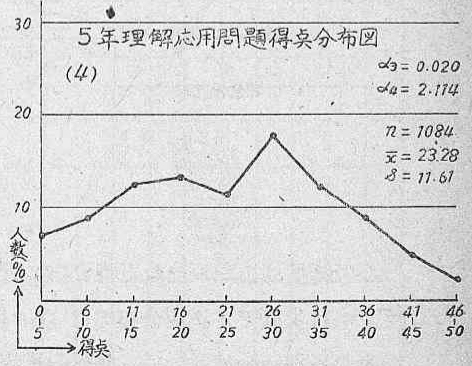
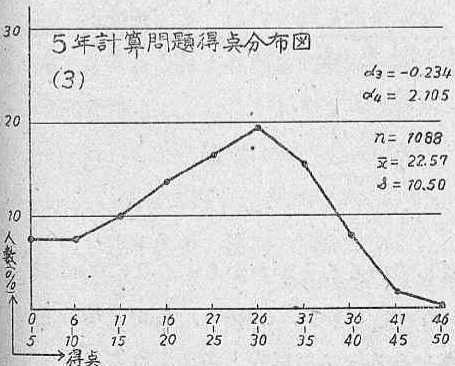
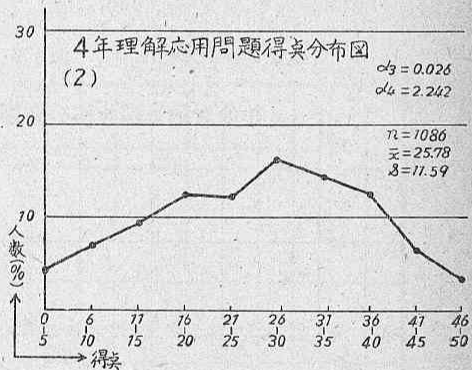
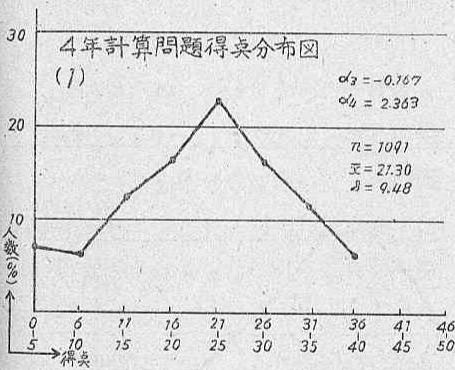
(1) 得点分布曲線の正規性について

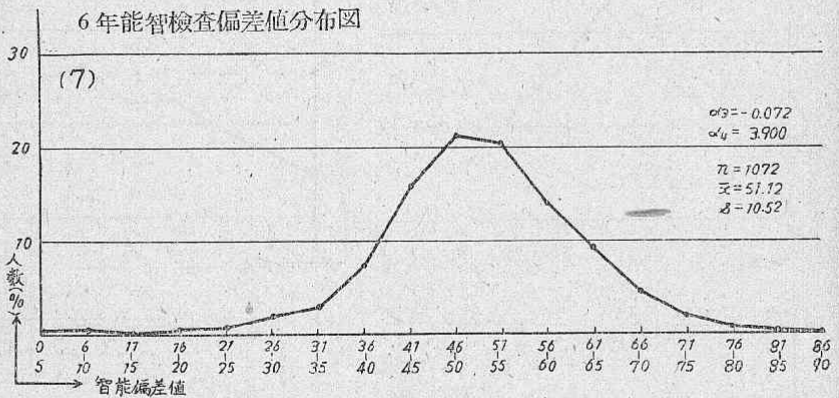
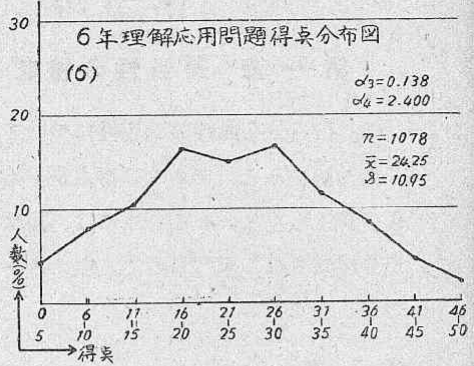
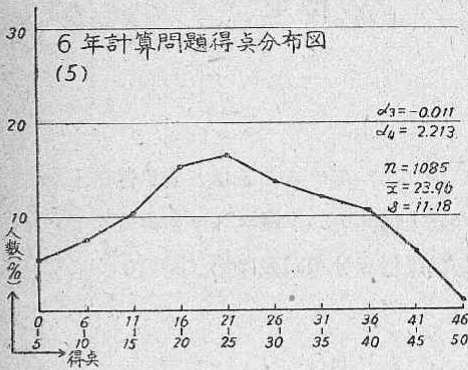
全体的にみて、テストの得点が一方にかたよっていることは、妥当性の上からのぞましくない。この点には、問題作成上何回かの予備テストを実施して、十分検討されて来たもので、本テストの結果得点分布図表は第二図のようになつた。

第 2 図

新潟縣小学校算数学力テスト得点及び知能偏差値分布曲線

α_3 : 歪度 α_4 : 尖度 \bar{x} : 平均 s : 標準偏差





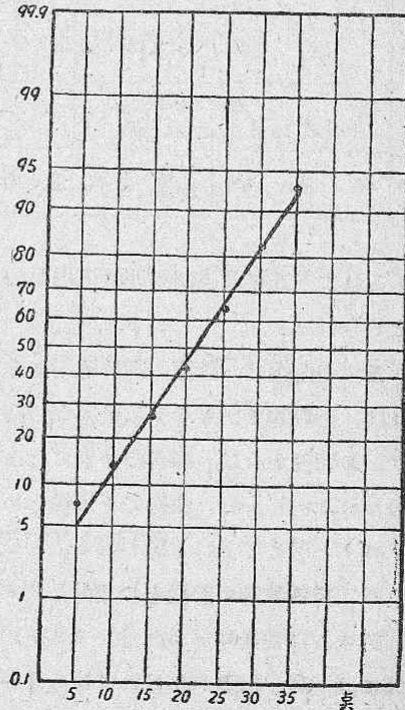
この結果は、おおむね正規分布に近似していることがわかる。ここに α_3 は歪度、 α_4 は尖度で、正規分布では $\alpha_3=0$ $\alpha_4=3$ であり、この α_3 、 α_4 が正規分布のものに近いかどうかは、曲線の正規性をみる一つの目安と考えられる。

第 15 表

四年計算問題の分布の χ^2 -検定

級 間	$A = \int_{-\infty}^t$	ΔA	理論頻度 $f_1 = N \cdot \Delta A$	実測頻度 f_2	δ $ f_1 - f_2 \pm 0.5 $	$\frac{\delta^2}{f_1}$
$-\infty \sim 5$	0.050	0.050	54.6	78	22.9	9.61
~ 10	0.130	0.080	87.3	74	12.8	1.88
~ 15	0.265	0.135	147.3	137	9.8	0.65
~ 20	0.450	0.185	201.8	179	22.3	2.45
~ 25	0.660	0.210	229.1	249	19.4	1.64
~ 30	0.815	0.155	169.4	179	9.4	0.52
~ 35	0.925	0.110	120.0	126	5.5	0.28
$\sim +\infty$	1.000	0.075	81.8	69	12.3	1.73
				N=1091		$\chi_0^2 = 9.16$

第 3 図 四年計算問題の分布



之等の曲線について、その正規性を χ^2 検定にかけた。すなわち、得点の相対累積度数を百分率に直して、確率紙上にプロットした。四年計算問題では第三図のとおりとなつた。これが一線上に並べば、正規分布をすることになる。観測によつて、これ等の点に最も近く直線を引き、これを理論的正規分布と考え、これより理論的頻度を求め実測頻度とのくいちがいをYatesの補正を行つて χ^2 -検定にかけたのである。その結果は第十五表の通りである。ただし比率の少い最初の部分は何ぞいて χ^2 を計算した。この結果は $\chi_0^2 = 9.16$ 、自由度6となるから、 χ^2 の表よ

り χ^2 の値が $\chi_0^2=9.16$ より大きくなる確率は、0.10と0.20の間にあることがわかる。

すなわち、 $0.10 < \Pr\{\chi^2 > \chi_0^2\} < 0.20$

よつて、実測分布が、理論分布即ちその正規母集団からの無作為標本であるという仮説のもとで、 χ^2 が、 χ_0^2 より大なる値を得る確率は0.05より大である。有意水準を0.05にとれば、この結果は有意でない。即ち仮説は棄てられない。換言すれば、この分布は理論正規分布によくあてはまるとみてよいことになる。他の曲線についても、同様に χ^2 検定を行つた結果は第十六表のとおりである。

第 16 表

項目	学 年 別		五 年		六 年			
	問 題 別	四 年	計 算	理 解 応 用	計 算	理 解 応 用	知 能	
自 由 度		6	8	8	8	8	11	
χ_0^2		9.16	23.33	45.64	22.68	10.75	12.56	19.43
確 率 $\Pr\{\chi^2 > \chi_0^2\}$		$0.10 < < 0.20$	< 0.01	< 0.01	< 0.01	$0.20 < < 0.30$	$0.20 < < 0.30$	$0.05 <$
有 意 性		有意でない	有意	有意	有意	有意でない	有意でない	有意でない

これより五年及び四年理解応用をのぞいて、他の曲線については正規性がみとめられる。

五年の曲線は、計算、理解応用とも左上りになつていて、右に急である。これは、全般的に、もう少し正答率の高い問題を入れてよかつたということになり、弁別性からは、劣者の弁別にはよいが、優者の弁別には劣つていることがいわれる。しかし、曲線の正規性という観点からは、全般的に一応妥当性あるテストと考えてよいと思われる。

(2) 担任教師の評価との相関

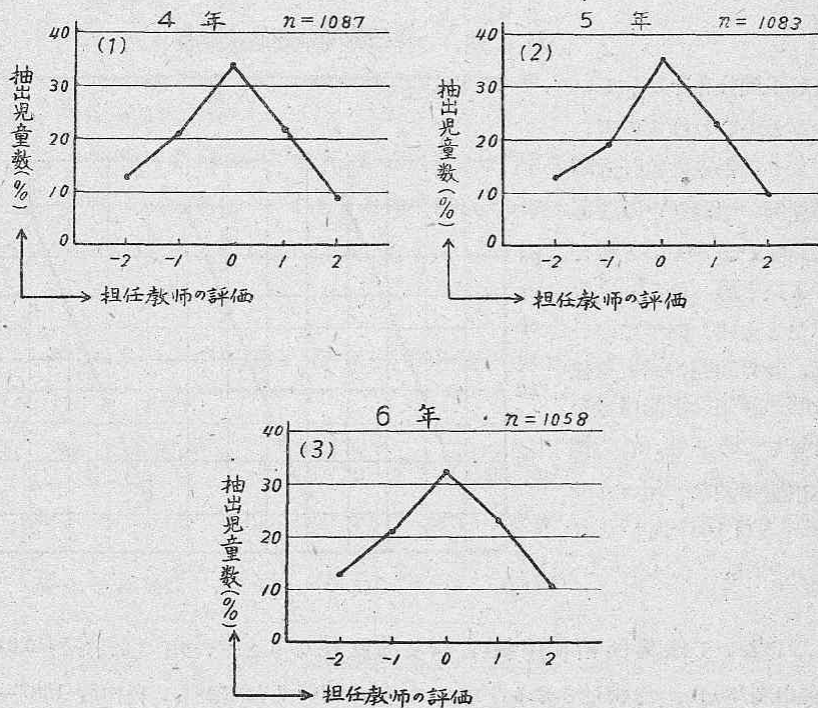
テストに妥当性があれば、テストの得点と担任教師の与えた算数の評価との間には、高い相関がなければならない。この点を見るために、担任教師の五段

階評価とテスト得点との相関をみることにした。担任教師の評価は学校によつて異なるので、このような方法で算数の成績を一括することは、問題がないわけではないが、われわれは、一まず担任教師の評価の結果に信頼をおくことにして、次のような理由によつてその相関をみることにした。

各学年約1100名のこれら標本児童について、五段階評価の分布を作つてみると、第十七表及び第四図のようになり、ほとんど正規分布に近いことがわかる。この分布は相関表よりとつたものである。

第4図

担任教師の算数の評価分布曲線



第 17 表

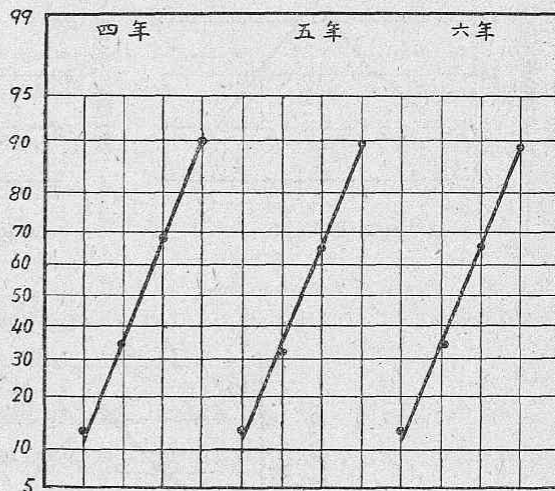
標本児童の担任教師の評価の分布

学年 評価	四年生 分布	五年生 分布	六年生 分布
2	103	104	112
1	241	246	242
0	372	382	342
-1	227	205	219
-2	144	146	138
計	1087	1083	1058

また、累積度数を百分率に直して確率紙上にプロットすれば、第五図のように、点は殆んど一直線上に並ぶ。これより、曲線は正規分布をなしているとみてよい。従つて学校における算数成績の特に優秀な児童のみが抽出されたとか、あるいはその逆に、劣者のみが多く抽出されたということなく、抽出の分

第 5 図 担任教師の評価の分布

布が正規分布をなしていることがいわれるので、テストの得点と担任教師の評価の相関をみることに意味があるものと考えられてよいと思われる。そこでたとえば、四年について、計算問題得点と担任教師の評価の相関係数を計算してみると、この標本相関係数は、 $r_{13} = 0.6871$ (人員 1087 人) となる。



ここにおいて母集団相関係数 $\rho_{13} = 0$ なる仮説のもとで、 $\text{Pr}\{|\tau| \geq r_0\} = 0.01$ [自由度 100] を満足させる r_0 は、 $r_0 = 0.2540$ となるから、自由度 $1087 - 2 = 1085$ で、 $r_{13} = 0.6871$ では、 $\rho_{13} = 0$ なる仮説は棄却される。同じような計算によつて他のすべての相関係数についても、母集団相関係数 $\rho = 0$ なる仮説

は棄却されることがわかる。また、これらの相関は高いとみてよいから、この
 ような観点からしても、本テストは妥当性あるものとみられよう。

いま四年計算問題と担任教師の評価との母相関係数の信頼限界をFisherの方
 法によつて求めると次のようになる。r, ρ を夫々標本相関係数及び母相関係数
 とし、z-変換 $Z = \tanh^{-1} r$ $\zeta = \tanh^{-1} \rho$ を行えば、近似的に

$$t = \frac{\zeta - Z}{\frac{1}{\sqrt{N-3}}} = \sqrt{N-3} (\zeta - Z)$$

は正規分布をするから、危険率を5%にとると、 $0.025 = \frac{1}{2} - G(t)$ より $G(t)$
 $= 0.475$ を得る。之を満足するtは $t = 1.96$ となるから、 $N = 1087$ より

$$1.960 \geq \sqrt{1087-3} (\zeta - Z)$$

$$\therefore Z + 0.0595 \geq \zeta \geq Z - 0.0595$$

$r_{13} = 0.6871$ をZ変換して $Z_{13} = 0.843$ を得るから、

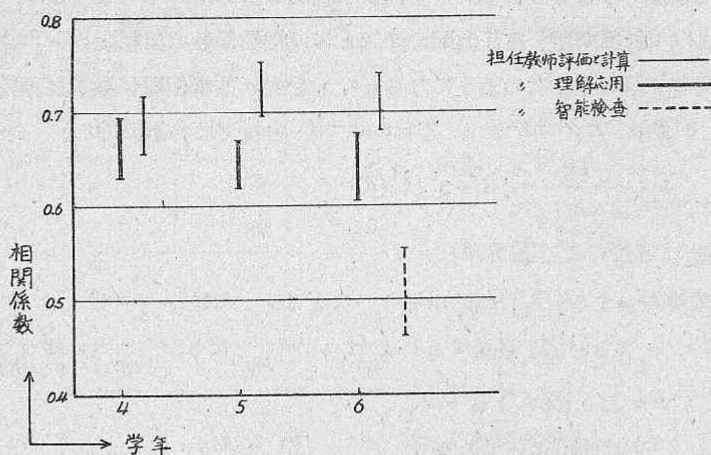
$$0.903 > \zeta > 0.783$$

再びz-変換して ρ_{13} の95%信頼限界は次のようになる。すなわち、 $0.718 >$
 $\rho_{13} > 0.656$ 其他についても、母相関係数の95%信頼限界を求めこれを図示
 すると、第18表及び第6図のようになる。

第18表 担任教師の評価と各問題得点との相関係数表

項目	四 年			五 年			六 年			
	計 算	理 応	解 用	計 算	理 応	解 用	計 算	理 応	解 用	知 能
標 本 数	1087	1080		1083	1078		1053	1038	1034	
標本相関係数	0.687	0.663		0.726	0.637		0.713	0.645	0.509	
母相関係数の95%信頼限界	0.656 ~0.718	0.634 ~0.695		0.696 ~0.753	0.620 ~0.670		0.681 ~0.740	0.608 ~0.676	0.462 ~0.551	

第6図 担任教師の評価と各問題との母相関係数95%信頼限界



次に、担任教師の評価と計算問題得点の相関係数 r_{12} 及び理解応用問題得点との相関係数 r_{13} との有意差を四年について検定してみると、次のようになる。 ρ_{12} , ρ_{13} をそれぞれの母相関係数として $\rho_{12} = \rho_{13}$ なる仮説を立てると $r_{12} = 0.687$, $r_{13} = 0.663$ はそれぞれ z -変換によつて $z_{12} = 0.842$, $z_{13} = 0.798$ となるから、この仮説のもとで

$$t = \frac{Z_{12} - Z_{13}}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}} = \frac{0.044}{0.043} = 1.02$$

を得る。この t は近似的に、平均 0、分散 1 の正規分布をするから、この結果は危険率を 0.05 にとるときは有意にならない。これはまた (第 6 図) よりも明かなことである。5 年、6 年についてはこの差は明かに有意となる。

これより、5 年、6 年では担任教師の算数の評価は、理解応用よりも、計算問題に重点的に評価されていることがわかる。4 年ではその点がみられない。これは、学年の相違による一つの性格を表わしているのではないかと考えられる。6 年については、担任教師の算数評価と知能検査問題との相関係数が、計算問題及び理解応用問題との相関係数よりも有意に低い。この結果からは、担任教師の算数評価が、田中新制 B 式の検出している知能よりも、算数の教科

に深い関係をもつてつけられていることが考えられるし、また一般知能に共通な因子以外の知能因子が、多分に算数の場合に働いていることが考えられる。

またあとでのべるように、計算問題および理解応用問題各得点と、知能偏差値との相関係数は、算数問題相互、あるいは算数各問題と担任教師の評価との相関係数よりも有意に低いのである。この結果は一般的通念に反するようではあるが、現実としては認めざるを得ない。

第二節 適應性の検定

問題の一つ一つが、測定にふさわしい意義をもつかどうかをきめるのに、各問題のもつ弁別力を考えることができる。これは、個々の問題そのものの妥当性の検証になると考えられる。これをしらべるために、各学年の児童を各問題毎総点順にならべて、成績上位のもの、中位のもの、下位のもの、と全体を三群にわけた。その比率は正規分布をなす集団では各群でその分散が最小になるように区切ればよいわけであるが便宜上、上位群 2、中位群 6、下位群 2 とした。

いまある一つの問題が、仮りに、児童を上位群、中位群に弁別する力があるものとすれば、上位群正答率は、中位群正答率より有意の差をもつて大きくなくてはならない。

一つの問題に対して、上位群正答率が中位群正答率よりも有意の差をもつて大きいかどうかを検定しようとするのである。その検定の方法は次のようにした。いま、一つの算数問題について、その問題に対し、上位群、中位群が抽出されたと考えられる二つの母集団を想定し、各々の母集団正答率をそれぞれ P_1 、 P_2 とする。

また、上位群、中位群の正答率を P_1' 、 P_2' とし、各群の人数を夫々 n_1 、 n_2 とすれば、 n_1 、 n_2 が十分大であれば、標本百分率（正答率）の差

$P_1' - P_2'$ は近似的に

$$\text{平均 } m_{P_1' - P_2'} = P_1 - P_2$$

$$\text{標準偏差 } \sigma_{P_1' - P_2'} = \sqrt{\frac{P_1 q_1}{n_1} + \frac{P_2 q_2}{n_2}} \quad \text{ただし } q_i = 1 - p_i \quad (i=1, 2,)$$

なる正規分布をする。このとき $np' > 5$ ならば、正規曲線による近似は応用上満足すべきものであるといわれる。

したがって、いま考える一問題が、児童を上位群、中位群に弁別する力がないと仮説を立てるならば、 $p_1 = p_2 = p$ となり二つの母集団正答率は等しいと考えられるから、 $p_1' - p_2'$ は

$$\text{平均 } m_{p_1' - p_2'} = 0$$

$$\text{標準偏差 } \sigma_{p_1' - p_2'} = \sqrt{\frac{pq}{n_1} + \frac{pq}{n_2}} \quad \text{但し } q = 1 - p$$

なる正規分布に従う。

ここに p は、この $(n_1 + n_2)$ 人の一群が抽出されたと考えられる母集団から、ある一人が無作為抽出されたとき、この問題に対して正しい答をする確率である。 p の推定値として、上位群、中位群を一まとめにするならば、この $(n_1 + n_2)$ 人のその問題に対する正答率は $\frac{n_1 p_1' + n_2 p_2'}{n_1 + n_2}$ となる。従つて

$p_1' - p_2'$ は平均 0,

標準偏差

$$\begin{aligned} & \sigma_{p_1' - p_2'} \\ &= \sqrt{\frac{\frac{n_1 p_1' + n_2 p_2'}{n_1 + n_2} \left(1 - \frac{n_1 p_1' + n_2 p_2'}{n_1 + n_2}\right)}{n_1} + \frac{\frac{n_1 p_1' + n_2 p_2'}{n_1 + n_2} \left(1 - \frac{n_1 p_1' + n_2 p_2'}{n_1 + n_2}\right)}{n_2}} \\ &= \sqrt{\frac{\frac{p_1' + 3p_2'}{4} \left(1 - \frac{p_1' + 3p_2'}{4}\right)}{220} + \frac{\frac{p_1' + 3p_2'}{4} \left(1 - \frac{p_1' + 3p_2'}{4}\right)}{660}} \\ & \hspace{15em} \left(\begin{array}{l} \text{ここに便宜上近似的に} \\ n_1 = 220 \\ n_2 = 660 \text{ とする} \end{array} \right) \\ &= \sqrt{\frac{4 \cdot x (1 - x)}{660}} \quad \left(x = \frac{p_1' + 3p_2'}{4} \text{ とする} \right) \\ &= \sqrt{\frac{x (1 - x)}{165}} \end{aligned}$$

なる正規分布に従う。

故に、いま $\delta = \sigma_{p_1' - p_2'}$ とおくと近似的に

$$\text{Pr} \{ |p_1' - p_2'| > 2\delta \} < 0.05$$

$$\text{Pr} \{ |p_1' - p_2'| > 3\delta \} < 0.01$$

となるから

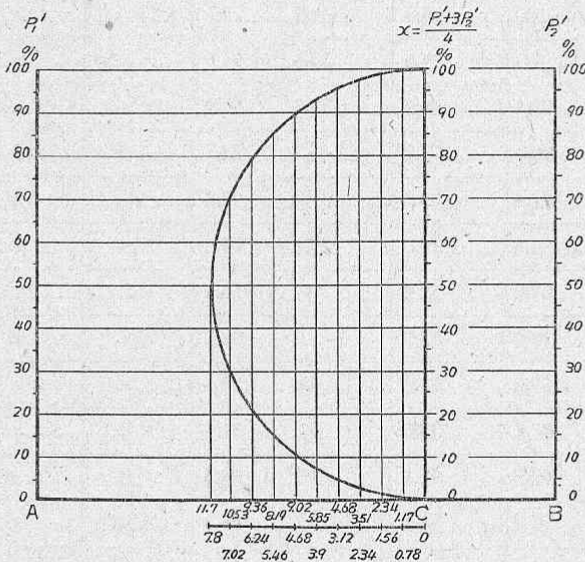
$|P_1' - P_2'| > 2\delta$ ならば 5%の危険率で

$|P_1' - P_2'| > 3\delta$ ならば 1%の危険率で

仮説は棄却され、その差は有意となる。

上位群, 下位群の場合は, $n_1 = n_3$ であるから, $\sigma_{P_1' - P_3'}$ の式は簡単になる。之等を検定する図表は $\sqrt{x(1-x)}$ が半円であるから, 目盛を適当につけることによつて求められる, 例へば第7図の通りである。

第 7 図



この図表では, A, B, C, 各軸の目盛は等しくしてあり, $AC : CB = 3 : 1$ であるから, A軸, B軸の目盛夫々 P_1' , P_2' に直線定木をあてががつてその定木がC軸をきる目盛 x をよめば

$$x = \frac{P_1' + 3P_2'}{4}$$

となる。又ここに示された半円は, C軸の基点を原点にとり, CAの方向を正としてC軸と同じ目盛を考えれば, 半円 $y = \sqrt{x(1-x)}$ を表わすから,

$Z = \frac{3}{\sqrt{165}} y$, 及び $Z = \frac{2}{\sqrt{165}} y$ なる関係を満足させるようにZの目盛

をうてばよい。これより例えば $p_1' = 0.90$, $p_2' = 0.80$ とすれば $x = 0.825$ $3\delta < 10$ となるから $|p_1' - p_2'| > 3\delta$ となることがわかる。従つて上位群正答率90%と中位群正答率80%との差は1%の危険率で有意となることがわかる。このようにして分析した結果は次のようになる。(第19表)

第19表 (1) 4年生計算問題正答率表

問題 種別	問題 番号	上位群正 答率 P_1'	中位群正 答率 P_2'	下位群正 答率 P_3'	正位率	$P_1' - P_2'$	$P_1' - P_3'$	$P_2' - P_3'$
加	1	100	95.8	64.5	99.7	×	×	×
	2	100	94.6	38.4	93.5	×	×	×
	3	98.4	90.5	39.9	90.9	×	×	×
	4	98.4	93.9	43.3	93.7	×	×	×
	5	97.4	93.2	31.0	90.8	×	×	×
法	3	94.8	79.6	25.1	80.6	×	×	×
	7	84.0	52.4	9.4	58.4	×	×	×
	8	78.9	53.7	8.9	58.2	×	×	×
	9	89.2	51.8	7.4	58.6	×	×	×
	10	37.1	23.5	7.9	31.4	×	×	×
減	1	99.5	91.4	54.2	94.3	×	×	×
	2	99.0	88.1	17.7	85.3	×	×	×
	3	96.9	83.7	15.8	81.8	×	×	×
	4	96.4	76.8	17.2	77.6	×	×	×
	5	96.9	85.8	15.8	83.2	×	×	×
	6	87.2	56.7	6.4	61.5	×	×	×
法	7	93.3	73.4	9.4	73.4	×	×	×
	8	83.5	54.9	2.5	58.6	×	×	×
	9	80.9	44.9	1.5	51.7	×	×	×
	10	61.8	24.9	1.0	35.4	×	×	×

乘	1	100	96.9	58.6	98.7	××	××	××	
	2	96.9	86.5	46.3	89.3	××	××	××	
	3	96.9	83.4	40.9	86.3	××	××	××	
	4	90.2	65.7	14.3	68.9	××	××	××	
	5	93.8	71.3	17.7	73.7	××	××	××	
	6	86.1	43.9	4.4	52.5	××	××	××	
	7	76.8	28.1	1.5	40.0	××	××	××	
	法	8	66.0	21.5	1.0	34.0	××	××	××
		9	78.9	25.9	1.0	36.1	××	××	××
		10	60.3	10.7	0.5	26.0	××	××	××
除	1	99.0	75.9	35.5	80.9	××	××	××	
	2	93.3	47.8	10.8	57.4	××	××	××	
	3	93.3	50.3	9.4	58.7	××	××	××	
	4	77.3	8.4	1.0	27.7	××	××	××	
	5	87.6	26.6	2.0	41.5	××	××	××	
	6	82.5	19.9	1.0	35.9	××	××	××	
	7	81.4	13.7	0	31.6	××	××	××	
	法	8	72.3	4.8	0	24.4	××	××	××
		9	73.7	5.8	0	25.2	××	××	××
		10	67.5	4.2	0.5	23.2	××	××	××

(2) 4年理解応用正答率表

問題番号	上位群正答率 P_1'	中位群正答率 P_2'	下位群正答率 P_3'	正答率	$P_1' - P_2'$	$P_1' - P_3'$	$P_2' - P_3'$
1	100.0	96.3	77.7	93.9	×	××	××
2	98.1	87.6	51.8	83.5	××	××	××
3	99.5	81.8	22.8	74.9	××	××	××

4	98.1	83.7	19.2	75.2	××	××	××
5	99.0	77.7	20.7	71.9	××	××	××
6	89.4	51.6	5.7	50.8	××	××	××
7	95.2	49.3	5.2	50.3	××	××	××
8	77.4	27.6	1.0	32.4	××	××	××
9	96.6	47.3	3.6	47.1	××	××	××
10	71.2	40.2	8.3	40.5	××	××	××
11	74.0	23.9	6.7	30.5	××	××	××
12	56.7	14.8	1.0	20.4	××	××	××
13	50.5	7.0	0	14.1	××	××	××
14	68.1	86.2	51.8	84.5	××	××	××
15	98.6	84.4	39.4	79.3	××	××	××
16	94.2	75.9	43.0	75.6	××	××	××
	87.2	55.2	14.5	54.3	××	××	××
17	91.8	61.0	9.3	57.9	××	××	××
18	94.4	30.2	10.3	33.3	××	××	××
19	73.1	43.1	7.3	42.6	××	××	××
20	91.8	64.2	15.0	60.9	××	××	××
	68.7	28.9	3.0	32.1	××	××	××
21	86.5	52.9	2.1	50.5	××	××	××
22	73.6	43.5	13.0	43.9	××	××	××
23	76.9	37.0	2.1	38.5	××	××	××
24	80.8	49.4	10.3	46.7	××	××	××
	59.6	26.4	4.1	28.9	××	××	××
25	74.0	20.3	2.6	27.5	××	××	××

(3)

5年計算問題正答率表

問題種別	問題番号	上位群正答率 P_1'	中位群正答率 P_2'	下位群正答率 P_3'	正当率	$P_1' - P_2'$	$P_1' - P_3'$	$P_2' - P_3'$
加	1	98.1	94.4	61.5	88.6	×	××	××
	2	98.6	95.3	52.9	87.9	×	××	××
	3	97.1	89.5	50.5	83.6	××	××	××
	4	97.1	91.9	48.1	84.6	×	××	××
	5	95.7	85.7	34.1	77.8	××	××	××
	6	96.6	83.9	30.3	76.2	××	××	××
法	7	84.7	58.0	15.9	55.1	××	××	××
	8	89.0	64.5	18.7	60.5	××	××	××
	9	75.1	20.9	1.0	32.5	××	××	××
	10	73.2	29.3	1.9	32.5	××	××	××
減	1	97.6	91.3	31.7	81.2	×	××	××
	2	95.2	88.9	24.0	77.8	××	××	××
	3	99.0	83.6	20.7	74.6	××	××	××
	4	95.2	73.0	10.1	65.3	××	××	××
	5	94.7	61.3	5.8	57.1	××	××	××
	6	84.2	53.1	5.8	50.1	××	××	××
法	7	85.6	44.1	2.4	42.3	××	××	××
	8	88.0	46.8	2.4	46.2	××	××	××
	9	67.9	37.0	1.4	27.0	××	××	××
	10	61.7	14.5	0	20.8	××	××	××
乗	1	96.6	91.0	41.8	82.8	×	××	××
	2	97.6	85.4	25.5	76.4	××	××	××
	3	91.4	71.5	14.4	64.5	××	××	××
	4	92.8	62.5	12.0	58.7	××	××	××

法	5	99.0	82.4	13.5	72.5	××	××	××
	6	91.4	70.2	13.0	63.4	××	××	××
	7	80.4	39.2	1.4	39.9	××	××	××
	8	72.7	35.4	1.0	36.0	××	××	××
	9	58.8	24.3	0	26.3	××	××	××
	10	65.1	20.6	0	25.2	××	××	××
	11	41.1	6.8	0	12.1	××	××	××
	12	42.1	9.0	2.4	14.1	××	××	××
除	1	99.5	90.7	27.4	80.4	××	××	××
	2	96.2	70.2	9.8	63.3	××	××	××
	3	93.3	49.9	3.8	49.4	××	××	××
	4	89.9	37.3	2.4	40.7	××	××	××
	5	82.8	39.5	2.4	40.7	××	××	××
	6	84.2	29.9	0.5	34.7	××	××	××
	7	77.5	26.0	1.4	31.2	××	××	××
	8	24.9	2.8	0	6.5	××	××	×
	9	26.3	3.0	0	6.9	××	××	×
	10	12.9	0.6	0	2.8	××	××	
	11	2.9	0.2	0	0.6	×		
	12	31.1	3.3	0	8.0	××	××	××
其 の 他	1	57.9	38.5	21.6	39.0	××	××	××
	2	59.8	27.5	15.9	31.5	××	××	××
	3	24.9	10.4	8.7	12.8	××	××	××
	4	26.3	7.7	1.0	10.0	××	××	××
	5	23.4	6.0	1.0	8.3	××	××	××
	6	19.6	7.3	1.9	8.6	××	××	××

(4)

5年理解応用正答率表

問題 番号	上位群正 答率 P_1'	中位群正 答率 P_2'	下位群正 答率 P_3'	正答率	$P_1' - P_2'$	$P_1' - P_3'$	$P_2' - P_3'$
1	100.0	94.1	62.9	89.4	××	××	××
2	93.0	69.8	16.8	64.3	××	××	××
3	97.5	67.9	13.4	63.3	××	××	××
4	82.1	57.2	26.7	65.1	××	××	××
5	78.6	48.8	11.4	47.4	××	××	××
6	88.1	47.9	11.9	48.6	××	××	××
7	88.6	44.5	5.9	45.5	××	××	××
8	38.8	10.7	2.0	14.3	××	××	××
9	47.3	22.9	5.0	24.1	××	××	××
	65.7	17.2	1.5	23.3	××	××	××
10	68.7	31.0	7.4	33.6	××	××	××
11	70.6	28.1	1.5	31.0	××	××	××
12	40.3	20.0	5.0	21.0	××	××	××
13	79.1	37.9	7.5	40.0	××	××	××
14	96.5	80.6	23.8	72.9	××	××	××
15	96.5	73.1	20.8	67.7	××	××	××
16	97.5	72.9	11.9	66.1	××	××	××
17	97.5	89.2	35.6	80.8	××	××	××
	81.1	59.2	23.3	56.6	××	××	××
18	95.0	58.2	14.9	57.0	××	××	××
19	84.1	47.0	13.4	47.6	××	××	××
20	82.1	53.4	30.2	54.4	××	××	××
21	61.7	24.0	0.5	26.6	××	××	××
22	91.5	56.3	11.4	54.5	××	××	××
23	83.5	37.0	2.3	39.2	××	××	××

24	59.7	12.2	0.5	18.8	××	××	××
25	52.7	32.9	4.0	31.2	××	××	××

(5) 6年計算問題正答率表

問題種別	問題番号	上位群正答率 P_1'	中位群正答率 P_2'	下位群正答率 P_3'	正答率	$P_1' - P_2'$	$P_1' - P_3'$	$P_2' - P_3'$
加	1	96.5	95.2	69.7	90.8		××	××
	2	95.0	92.4	65.7	88.0		××	××
	3	95.0	80.6	38.9	75.7	××	××	××
	4	99.5	85.6	45.5	80.8	××	××	××
	5	93.0	85.7	50.5	80.6	××	××	××
	6	97.0	73.3	21.7	68.2	××	××	××
	7	81.0	32.6	0	37.5	××	××	××
	8	85.6	26.1	2.5	32.8	××	××	××
	9	89.0	46.0	5.6	46.6	××	××	××
	10	82.1	17.5	1.0	26.5	××	××	××
	11	75.1	20.7	0	14.7	××	××	××
減	1	96.0	85.0	43.3	79.4	××	××	××
	2	96.5	94.2	43.9	85.4		××	××
	3	95.5	72.3	9.6	65.1	××	××	××
	4	97.5	86.9	25.8	77.7	××	××	××
	5	88.1	51.5	2.0	45.3	××	××	××
	6	83.6	64.2	10.6	58.0	××	××	××
	7	85.1	18.4	0	27.4	××	××	××
	8	80.1	33.1	0.5	35.9	××	××	××
	9	78.6	13.6	0	23.2	××	××	××
	10	42.3	9.1	0	13.6	××	××	××
	11	47.8	3.1	0	10.8	××	××	×

乗	1	97.5	92.3	51.5	85.8	×	×	×
	2	97.0	67.0	30.3	65.9	×	×	×
	3	98.0	85.4	26.8	77.0	×	×	×
	4	96.5	74.6	22.7	69.2	×	×	×
	5	85.1	62.8	26.3	59.5	×	×	×
	3	79.6	58.5	11.1	53.8	×	×	×
	7	92.0	38.4	9.1	43.0	×	×	×
	8	91.6	34.7	0.5	38.9	×	×	×
	9	61.2	33.3	5.1	33.3	×	×	×
	10	37.8	12.8	0	14.2	×	×	×
	11	48.3	27.4	3.0	26.8	×	×	×
	12	53.2	12.1	1.5	16.9	×	×	×
除	1	98.0	84.8	21.7	80.3	×	×	×
	2	96.5	87.5	24.2	77.6	×	×	×
	3	95.5	75.0	11.6	67.3	×	×	×
	2	92.5	45.6	14.6	48.6	×	×	×
	5	94.5	68.6	15.7	63.7	×	×	×
	6	93.0	51.1	3.0	50.0	×	×	×
	7	80.1	33.1	1.5	36.1	×	×	×
	8	68.7	14.6	2.0	22.3	×	×	×
	9	51.7	11.5	2.5	17.3	×	×	×
	10	61.7	7.4	0.5	16.2	×	×	×
	11	26.9	17.1	11.1	18.4	×	×	×
	11	10.0	1.2	0	2.6	×	×	×
其 の 他	1	85.6	54.0	20.7	53.8	×	×	×
	2	78.1	39.6	11.7	41.5	×	×	×
	3	70.1	27.4	4.0	31.1	×	×	×

4	60.2	13.6	1.0	19.9	××	××	××
---	------	------	-----	------	----	----	----

(6) 6年理解応用正答表

問題番号	上位群正答率 p_1'	中位群正答率 p_2'	下位群正答率 p_3'	正答率	$p_1' - p_2'$	$p_1' - p_3'$	$p_2' - p_3'$
1	99.0	96.8	68.6	92.6	×	××	××
2	100.0	92.5	63.8	90.1	××	××	××
3	95.4	60.4	13.3	58.7	××	××	××
4	97.9	78.5	34.0	74.5	××	××	××
5	97.4	62.8	5.9	59.3	××	××	××
6	92.3	68.0	20.2	64.2	××	××	××
7	87.1	49.4	13.3	49.4	××	××	××
8	94.3	55.7	22.3	57.0	××	××	××
9	52.1	23.4	10.6	26.2	××	××	××
10	86.6	26.8	2.7	33.5	××	××	××
11	61.3	22.5	2.7	26.1	××	××	××
12	62.4	14.1	2.1	20.8	××	××	××
13	31.4	3.7	0	8.1	××	××	××
14	99.0	89.4	56.9	85.7	××	××	××
15	98.8	80.7	27.7	74.9	××	××	××
16	97.4	78.7	20.7	72.2	××	××	××
17	88.1	39.1	3.7	41.9	××	××	××
18	90.0	61.7	17.6	59.2	××	××	××
19	74.7	38.4	17.6	42.4	××	××	××
20	88.7	60.7	16.5	59.2	××	××	××
	85.6	44.5	7.4	45.6	××	××	××
21	79.4	28.5	4.9	33.6	××	××	××
22	76.3	32.8	4.3	35.8	××	××	××

23	71.6	24.2	1.1	28.8	××	××	××
24	61.9	11.4	3.7	19.2	××	××	××
25	49.5	5.0	0	12.1	××	××	××

ここで、×印の一つのものは、危険率5%で、二つのものは1%で有意の差となることを表す。これによれば、殆んどすべての問題は適応性ある問題とすることができる。すなわち、若干の問題をのぞけば、殆んどすべての問題は全児童を上位群と中位群に弁別すると同時に中位群と下位群にも弁別することがいわれる。上位群正答率が中位群正答率よりも小さいとか、中位群正答率が下位群正答率よりも小さいものは妥当性をかくがそれに当たるものはない。

次に、或群間の弁別性の欠けていた問題をあげてみると次の通りである。

第 20 表

学年問題番号	問 題	問 題 内 容	有 意 性		
			上、中	上、下	中、下
5	除法 (10) $6120 \div 500 = \square$	五位数を三位数でわる (0を処理してわる)	××	××	
	除法 (11) 小数第一位まで計算し余りがあつたらきなきさい $36.3 \div 15 = \square \dots \square$	帯小数を二位数でわる (余りが小数になる)	×		
6	加法 (1) $\begin{array}{r} 67 \\ + 28 \\ \hline \square \end{array}$	二位数に二位数を加える (一桁くり上る)		××	××
	加法 (2) $\begin{array}{r} 7586 \\ + 6243 \\ \hline \square \end{array}$	四位数に四位数を加える (二桁くり上る)		××	××
	減法 (2) $\begin{array}{r} 149 \\ - 65 \\ \hline \square \end{array}$	三位数から二位数を引く (差が二桁になる)		××	××
	除法 (12) $\square \dots \square$ $24 \overline{) 56.942}$	帯小数を二位数でわる (小数の余りがでる)	××	××	

五年除法⑩は、中位群と下位群をふるいわけする点が欠けている。正答率をみてもわかるように、出来がわるく、中位の者も下位の者も、一樣に出来なかつた問題である。

除法⑪については、上位群、中位群のふるいわけは、危険率5%でかるうじてみとめられる程度で、上、中、下各線一樣に不出來で、この点で弁別性が無い。

六年除法⑫等何れも整数或は小数除法で余りの処理を要するものであることは、指導上留意すべき点と思ねれる。

六年加法(1)(2) 減法⑬は何れも上位群、中位群の弁別性にかけている。これは、出来る兒童には一樣に容易であつたことを意味する。

しかし学力テストの問題としてはその性質上一様に出来る問題も少々ふくまれてよいものと思ねれる。

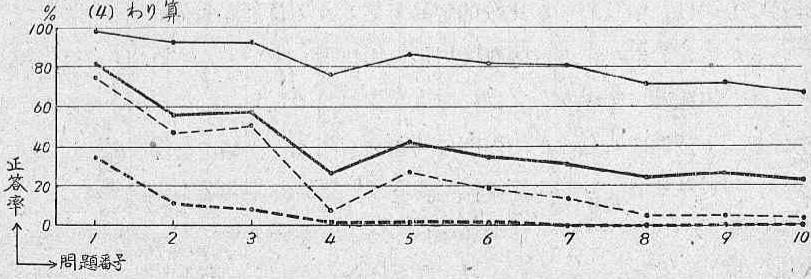
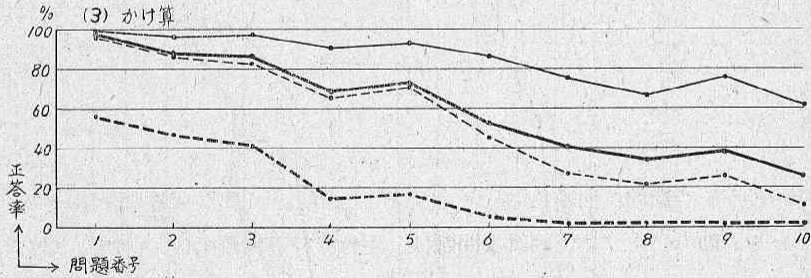
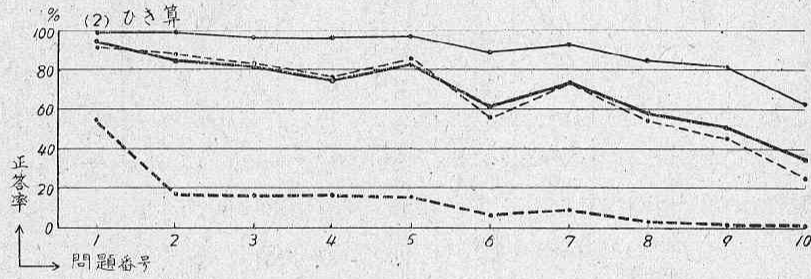
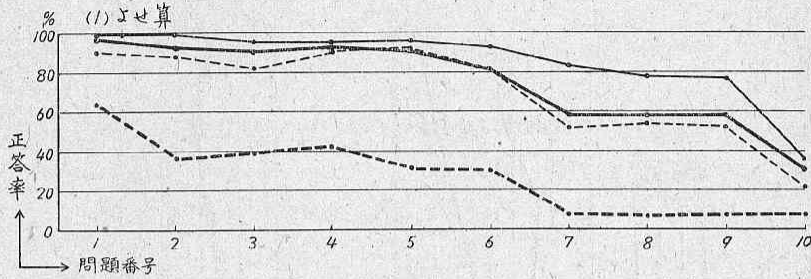
次に、各学年各問題毎に個々の問題について、その上位群、中位群、下位群、及び全体の正答率を图示すると、第8図のようになる。この図表から、一般的にみて次のようなことが考えられる。問題は大体易より難の順に並んでいること。これは計算問題については、理解応用問題についてよりもはつきりしている。その正答率はまた非常によいものから低いものまでを一樣に含んでいること。以上のような観点からすれば本学カテストは適応性についても満足すべきものであることがいわれる。

次にこれらに関連した事柄として、この正答率曲線について考えてみることにしよう。一般的に曲線の形を考えれば、上位群、中位群、曲線は非常によく似ている。即ち、上位群で困難な問題は、中位群にも困難であり、逆に上位群で容易なものは、中位群にも比較的容易である。下位群も大体同様の傾向をとつているが、この群では、或困難度以上に困難度が増すと、それ以後の問題に対しては、困難度に関係なく一樣にできなくなってしまうことがわかる。この図表から、下位群の兒童はどの程度の問題から先き、手がつかなくなってしまうか、その限界点を見つけることができる。(特に計算問題について、はつきりしている。)上位群曲線は、一般的になだらかで変動が少なく、比較的困難度の困難度に対して安定している。(特に計算問題)そして、殆んどすべて、他の曲

第 8 図

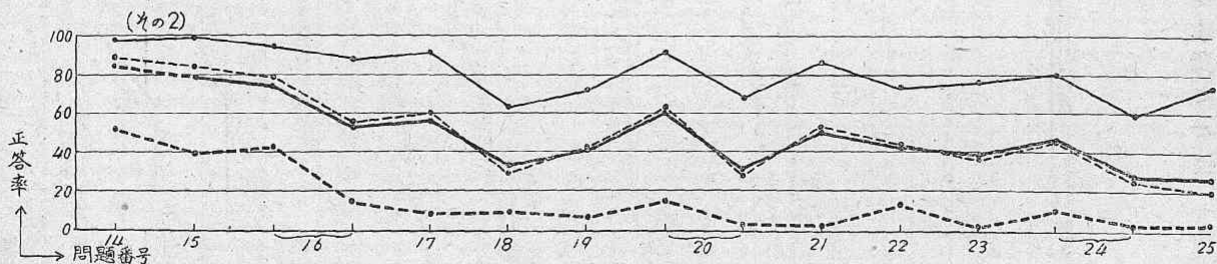
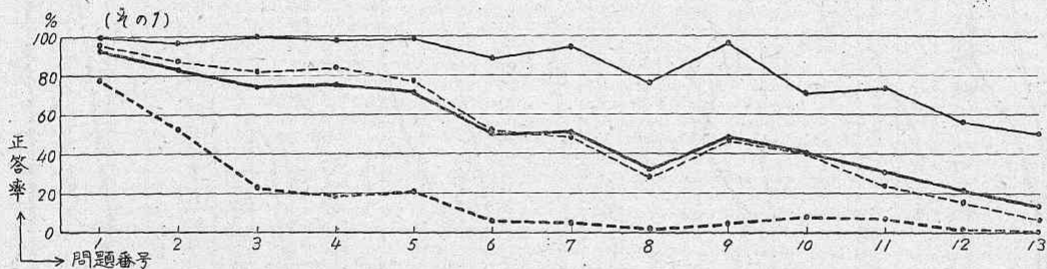
(I) 四年計算各問題正答率図表

—— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - - - 下位群正答率
 ——— 正答率



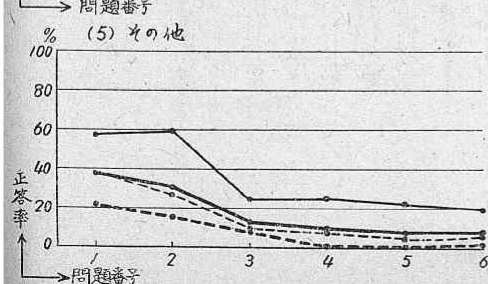
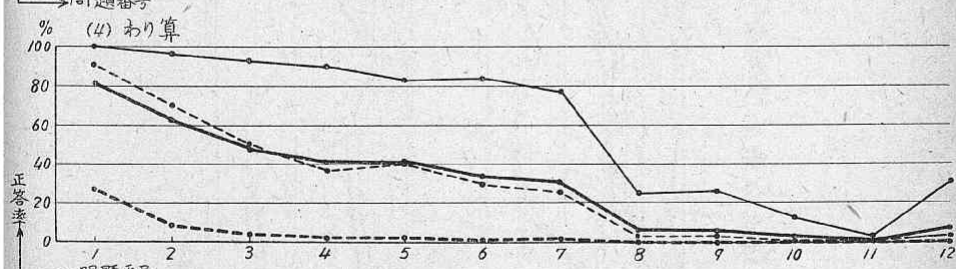
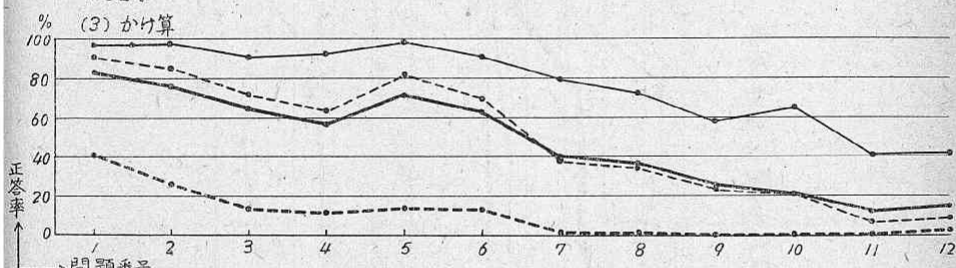
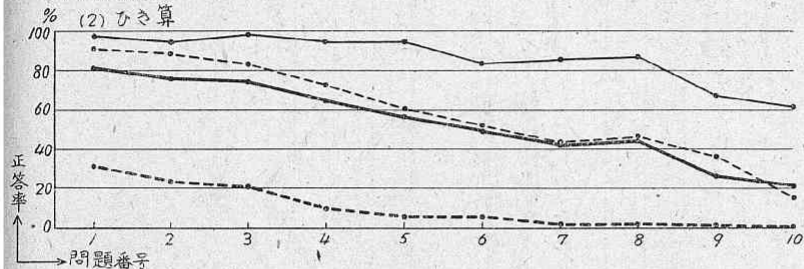
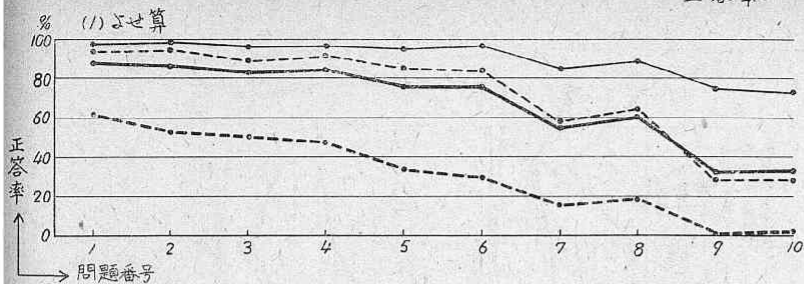
(II) 4年 理解応用各問題正答率圖表

—— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - - - 下位群正答率
 ——— 正答率



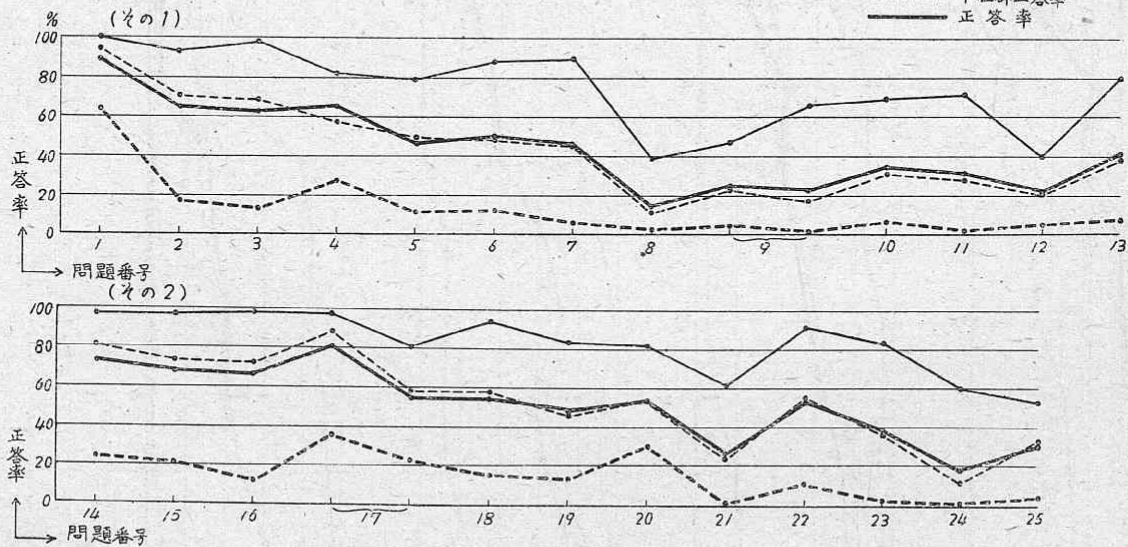
(III) 五年 計算各問題正答率圖表

——— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - - - 下位群正答率
 ——— 正答率



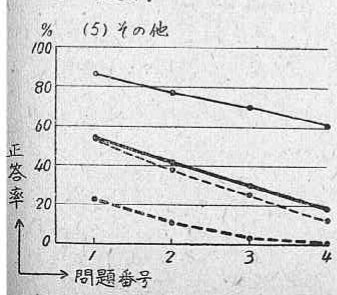
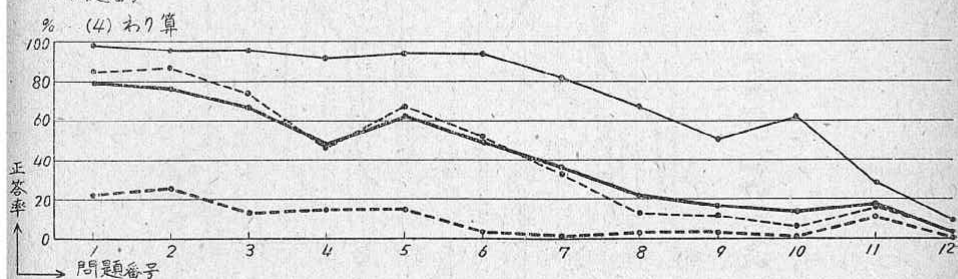
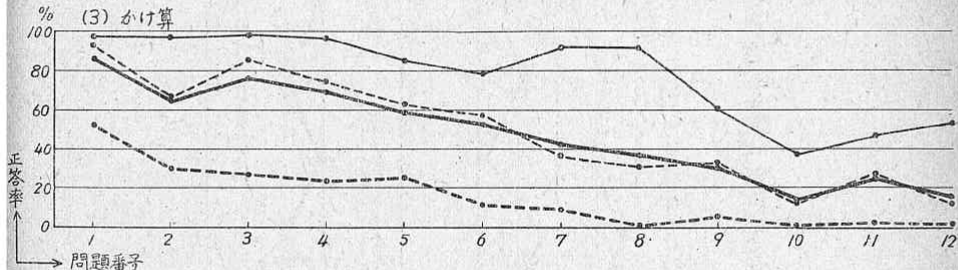
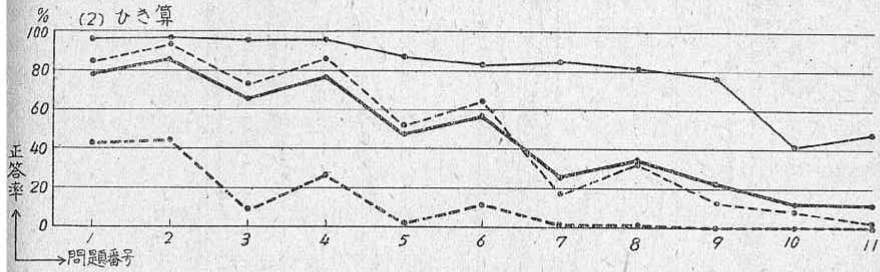
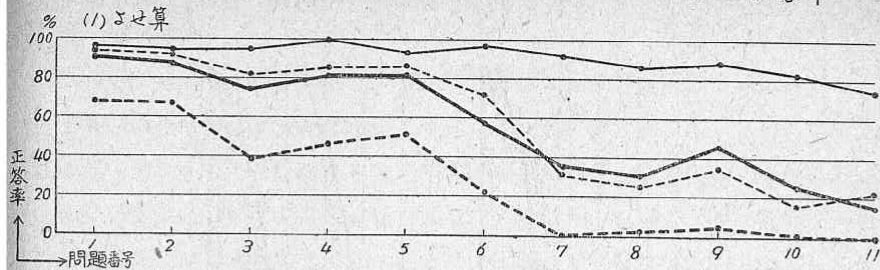
(IV) 5年 理解応用各問題正答率圖表

—— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - - - 下位群正答率
 ——— 正答率



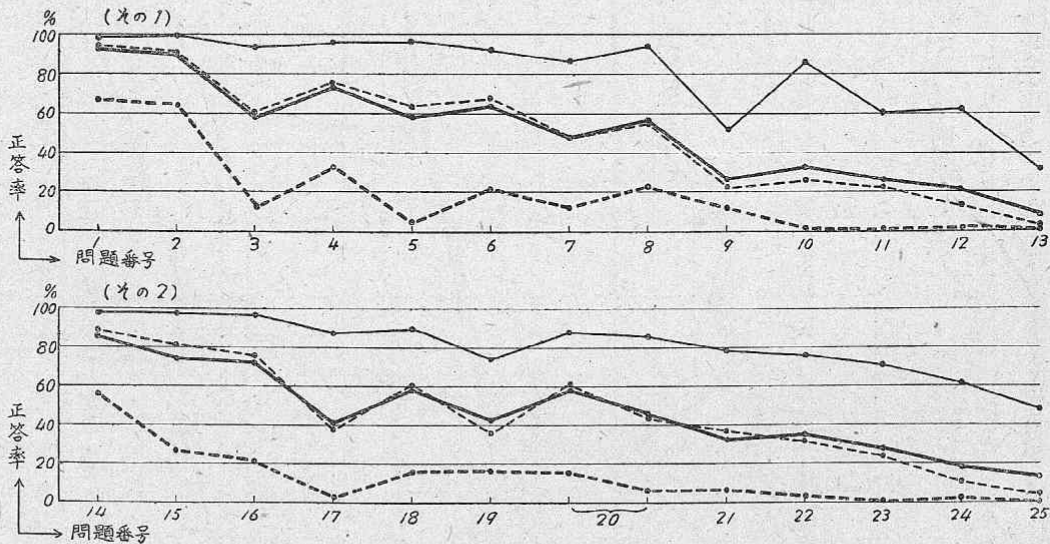
(V) 六年 計算各問題正答率圖表

——— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - - - 下位群正答率
 ——— 正答率



(VI) 6年 理解応用各問題正答率圖表

—— 上位群正答率
 - - - 中位群正答率
 - · - 下位群正答率
 —— 正答率



線の上にある。

中位群曲線は、各問題について上位群曲線と下位群曲線の間にあつて、上位群よりも変動の状態が大きい。すなわち問題が少し易くなると正答率の上昇が大きく、少しむずかしくなると正答率の下降も又大きくなる。中位群の児童は、問題の困難度に対して非常に鋭敏で、上位群の児童よりも比較的不安定な状態にあると考えられる。このことは、反面より考えれば、ちよつとしたヒントを与えることによつて、困難な問題も解き得る可能性あることを暗示しているものと考えすることはできないであろうか。またこの中位群は、一般的にみて容易な問題から困難度が次第に増すにつれて、上位群曲線よりの、開きも次第に大きくなつてきていることがわかる。すなわち、困難度が増すに従つてできなくなる生徒が、上位群よりも次第に多くなつてくることがわかる。

下位群曲線は、他のすべての曲線の下にあつて、前にものべたように、この群に属する児童は、困難度が或程度以上になると、それより先きは困難度に関係なく一様にできなくなつてしまう。各問題について、どの問題からさきできなくなつてしまうかは、この図表より明かなことである。また各問題について、その問題の含む要素が明かにされているので、下位群の児童についてはどの要素を含む問題について、特に指導されなくてはならないかが明かにされる。全正答率曲線は殆んど全部、中位群曲線に沿つている。

またこれらの曲線より、上位群、中位群、下位群、各児童について、どのような要素の問題に欠陥がおり易いかが明かにされるので、この曲線は適切な指導をするための資料に利用されよう。

またクラスにこのテストを実施し、各問題の正答率を算出して同様の図表をつくり、この図表と比較すれば、個々の問題についてのそのクラスの欠陥を発見することができるであろうし、そのクラスの曲線がどの位置にくるかによつて、クラス全体の個々の問題に対する成績（例えば加法、減法等）が、全県と比較して概観されるであろう。

次に各学年毎に考えてみることにする。

四年の正答率曲線については加法、減法は、上位群、中位群の差はあまり大きくはないが、乗法では困難度が増すに従つて、次第にその差が大きくなり、

除法ではその差が非常に大きく、中位群はむしろ下位群に接近している。これに対し、上位群は殆んど安定している。これは四年乗法、除法では、中以下の児童には一様にむずかしくなってくることを意味しよう。下位群児童も乗法特に除法に対しては或程度以上に困難が増すと、一様に手がつかなくなってしまう。

理解応用問題についても、或程度以上の困難度をもつ問題は一様にできなくなってしまう。五年の正答率曲線について、加法、減法、乗法では、困難度が増すにつれて上位群とのひらきが大きくなり、除法については⑧番以下の困難度の高い問題にあつては、上位群、中位群共一様に困難をましてきている。下位群は、加法は比較的よいが、①番をのぞき殆んどすべての除法に対して手がつかない。妥当性の検定の章でのべたように、五年の計算問題得点分布曲線は左上りになつていて、もう少し正答率の高い問題を入れてよかつたことをのべておいたのであるが、この正答率曲線よりすると、それは特に、除法の⑧番以下と其他の問題等になるのではなからうか。除法④番は上位群、中位群、下位群すべて一様にできない。これよりこの④番は、テスト問題としては、のぞましくない問題と考えられる。しかし一面よりすれば五年生の一欠陥を表わしているものとも考えられ、この問題の含む要素がこの学年にどの程度の重要さをもつものであるかによつて、指導上留意すべき問題を含んでいるとも考えられよう。

六年の正答率曲線については、中位群の加法減法が比較的変動が大きく、下位群は加法減法乗法除法各⑦番以下すべての問題について、殆んど手がつけられない。又除法②番については五年除法④と同様のことが考えられる。この五年、六年の二つの問題については、弁別性も難点があることは前述した通りである。

第三節 信頼性の検定

(1) 問題全体の信頼度

テストは、出来得る限り安定したものさしとなることが望ましい。同じ被験

者に、同じ形のテストを、同じように与えた場合、それぞれ両者の得点の間に高い相関がなければならない。テスト全体の問題の信頼性を Richardson-Kuder の信頼度係数 r_{11} を用いて計算すると次のようになる。

$$\text{但し } r_{11} = \frac{n}{n-1} \cdot \frac{s^2 - n p q}{s^2}$$

n は問題数

s^2 は被験者の全問題に対する得点の分散

\bar{x} をその平均とすると

$$p = \frac{\bar{x}}{n} \cdot$$

$$q = 1 - p \quad \text{を表わす。}$$

第 21 表 各テストの信頼度係数

学年別 問題別 係数	四 年		五 年		六 年	
	計 算	理解応用	計 算	理解応用	計 算	理解応用
r_{11}	0.912	0.925	0.906	0.926	0.918	0.914

一般に、信頼度係数が 0.70 以上であれば、集団におけるテストとして使用でき、0.90 以上であれば、個人用テストとしても十分であるといわれる。この見地よりすれば、本テストは何れも、個人用テストに用いられても十分な信頼性をもつものと思われる。しかしこのテストは診断を意図したものではないので、多分にそうした性格をもつものではあるが所謂診断テストではない。

② 個々の問題の信頼度

各学年各問題毎に、個々の問題についての信頼度係数を算出すると次のようになる。(第 22 表参照)

五年その他の問題の係数が若干低い程度で、まず全体としては満足すべき結果であると考えてよい。

以上の二つの方法によつて、このテストの信頼性をしらべたのであるが、何れも満足すべきものである。

以上総じて考えるならば、テストの妥当性、適応性、信頼性について検定の結果は満足すべきものであると考えることができる。

第 22 表 個々の計算問題の信頼度係数

問題別 学年別	加 法	減 法	乗 法	除 法	そ の 他
四 年	0.736	0.818	0.718	0.838	
五 年	0.727	0.790	0.767	0.713	0.494
六 年	0.709	0.712	0.699	0.713	0.761

第六章 知能検査

第一節 知能検査の実施

本テストの実施と同時に、新制田中B式を用い、本県小学校六年の標本児童について知能検査を行つた。

これは本県児童の知能の水準を知るだけでなく、知能と学力との相関関係を明かにするためでもある。教科の成績と知能とは必ずしも高い相関があるとは云えないが、もし教科の成績と知能程度との間に著しい相違があるなら、そこに幾多の問題が伏在していると考えることができよう。例えば知能程度が高いのに算数の成績の悪い場合には、本人の努力が不足なのか、これまでの理解が不十分だったのか、あるいは指導上に欠陥があつたのかのということなど原因を究明することが必要である。知能程度に比して、大変よい成績を示すなら、そこに無理な学習があるかどうかを一応調査して見る必要がある。(第七章参照)

実施方法

- 日 時 ^{1,2,3~1,2,7} 12.32~12.27 (本テストと同時に実施)
- 被験者 県下小学校六年の標本児童1072名

所員が向いて、「新制田中B式知能検査の手引」にしたがつて慎重に打合せをし、算数学力検査の終つた第三日の第二時限(午前10時頃)に実施した。

第二節 知能検査実施の結果

採点、その他処理は一切本研究所で行つた。その結果は次の第23表の通りである。

第23表 知能検査の結果

標本平均 \bar{x}	標本標準偏差 s	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界	到達精度 ϵ	標本数 n	母集団総数 N
51.12	10.52	111.33	50.50~51.74	0.0062	1072	51771

この結果から見ると、従来各地で発表された成績に比べ大変よい。これについてはいろいろな面から検討して見る必要がある。

第七章 テストの結果

第一節 抽出の精度と検定

われわれは、目標精度を0.015において抽出計画を立てたのであるが、その到達精度は第24表の通りである。こゝにおける到達精度は次式より計算されている。すなわち、

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{N-n}{N-n} \frac{1}{n} \left(\frac{s^2}{x} \right)}$$

これによれば、到達精度はいずれも目標精度以内におさまつていて、抽出計画の成功をあらわしており、またその精度はきわめて高いといふことができる。これより、母平均 \bar{x} の95%信頼限界は

$$\bar{x} - 1.96 \varepsilon \bar{x} < \varepsilon \bar{x} < \bar{x} + 1.96 \varepsilon \bar{x}$$

とすることができる。

ここでは

$$\Pr \{ |\bar{x} - \bar{x}| < 1.96 \varepsilon \bar{x} \} \approx 95\%$$

が成立し、母平均の信頼区間は非常にせまいことがわかる。

次に層化副次無作為抽出法を用いているので、それによつて得られた標本が、母集団の性格を全体としてあらわしているかどうかをしらべてみよう。

第24表 抽出の精度

学年別 問題別	四 年 年		五 年 年		六 年 年		
	計算問題	理解応 用問題	計算問題	理解応 用問題	計算問題	理解応 用問題	知能検査
精 度 ε	0.0134	0.0135	0.0140	0.0147	0.0140	0.0136	0.0062

それには調査対象全児童の保護者の産業分類分布と標本児童の保護者の産業分類分布を比較してみたのである。

この集計結果は第25表(1)の通りである。

母集団における分布より理論値を算出して、実測値と考えられる標本児童の保護者の産業別分布とのくいちがひを、 χ^2 検定したのである。その結果は第25

第25表 (1) 抽出の検定

項 目 産業分類		全 県 a	抽 出 (実測値) a ₁	理 論 値 a ₂ = a × $\frac{n_1}{n}$	a ₁ - a ₂	$\frac{(a_1 - a_2)^2}{a_2}$
第 一 次 産 業	農 業	8510.3 ^{十人}	158.2 ^{十人}	171.0 ^{十人}	10.0	0.561
	林 業 及 び 狩 猟 業	110.0	3.4	2.2		
	漁業及び水産 養 殖 業	248.5	6.6	5.0		
第 二 次 産 業	鉱 業	192.3	2.7	3.9	1.1	0.048
	建 設 業	1059.9	23.6	21.3		
	製 造 業	1806.4	35.9	36.3		
第 三 次 産 業	卸 売 及 び 小 売 業	1174.1	31.1	23.6	7.0	1.891
	金 融 業 及 び 保 険 業	107.8	1.7	2.2		
	不 動 産 業	6.2	0.1	0.1		
	運 輸 通 信 及 び 其 の 他 の 公 事 業	715.3	9.3	14.4	5.1	1.806
	サ ー ビ ス 業	1238.2	28.2	24.9	3.3	0.437
	公 務	649.8	19.6	13.1	6.5	3.225
	分 類 不 能 の 産 業	312.5	7.7	6.3	1.4	0.311
	無 業	473.7	5.7	9.5	3.8	1.520
合 計	n=16605.0	n ₁ =333.8	333.8		$\chi^2 = 9.803$	

表の通りである。ここでは10人単位に考えることにしてある。これより

$\chi^2 = 9.803$ で自由度 $9-1=8$ を得るから Pearson の表より

$$0.20 < \text{pr}\{\chi^2 > 9.803\} < 0.30$$

となることがわかる。

この結果より、抽出分布は理論分布によくあてはまるとみてよい。

また、第一次産業、第二次産業、第三次産業分類について同様の検定を行えば次のようになる。

第 25 表 (2) 抽出の検定

項 目 産業別分類	全 県 a	抽 出 (実測値) a_1	理 論 値 $a_2 = a \times \frac{n_1}{n}$	$ a_1 - a_2 $	$\frac{(a_1 - a_2)^2}{a_2}$
第 一 次 産 業	8868.8 ^{十八}	168.2 ^{十八}	178.2 ^{十八}	10.0	0.56
第 二 次 産 業	3058.6	62.2	61.5	0.7	0.01
第 三 次 産 業	4677.6	103.4	94.1	9.3	0.92
合 計	n=16605.0	$n_1=333.8$	333.8		$\chi^2 = 1.49$

これより 自由度 $3-1=2$ で

$$0.25 < \text{pr}\{\chi^2 > 1.49\} < 0.50$$

を得る。以上のことより抽出標本は母集団の性格をそのままひきうつしている
とみてさしつかえないことがいわれるので、全県を代表する標本としては満足
すべきものであることがいわれよう。

第二節 成績の比較

(1) 第一次層間の成績比較

テストの結果を学年毎、問題毎に、第一次層間の比較をしてみると次のよう
になる。

第 26 表

(1) 4 年

問題別 項目 層番号	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界
1	287	19.98	99.43	18.82~21.14	287	22.74	131.82	21.41~24.07
2	123	18.53	67.00	17.08~19.98	123	22.95	146.44	20.80~25.10
3	200	20.34	87.00	19.04~21.64	199	25.10	136.51	23.47~26.73
4	44	16.72	129.68	13.37~20.17	44	18.09	140.25	14.55~19.72
5	52	24.50	103.89	21.71~27.29	52	29.12	127.95	26.02~32.23
6	180	21.01	14.30	19.75~22.27	177	27.49	95.07	26.05~28.93
7	115	28.42	61.20	26.98~29.87	115	33.07	91.82	31.31~34.83
8	90	23.83	76.88	22.01~25.65	89	28.85	106.27	26.70~31.00
全 県	1091	21.30	89.91	20.74~21.86	1086	25.78	134.34	25.10~26.46

註 四年では計算問題40点満点、理解応用は50点満点、五年、六年では計算問題、
理解応用問題何れも50点満点。

(2) 五 年

問題別 項目 層番号	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界
1	289	21.15	98.54	20.00~22.31	288	22.82	127.69	21.51~24.13
2	123	22.04	114.08	20.15~23.94	124	19.96	120.32	18.02~21.90
3	207	20.97	103.00	19.59~22.35	204	18.84	84.27	17.58~20.10
4	47	17.72	125.12	14.49~20.95	47	19.45	146.54	15.95~22.95
5	48	25.21	91.38	22.48~27.94	48	27.64	88.72	24.95~30.33
6	177	23.11	89.81	21.71~24.51	176	25.95	126.14	24.29~27.61
7	108	26.33	123.72	24.22~28.44	108	28.15	132.31	25.97~30.33
8	89	28.43	103.35	26.31~30.56	89	27.56	110.60	25.36~29.76
全 県	1088	22.57	110.20	21.95~23.19	1084	23.28	134.93	22.60~23.96

(3) 六 年

問題別 項目 層番号	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界	人員 n	標本平均 \bar{x}	標本分散 s^2	母平均95% 信頼限界
1	292	23.43	123.47	22.15~24.71	292	25.45	103.72	24.28~26.62
2	124	24.47	132.04	22.44~26.50	124	23.02	90.20	21.34~24.70
3	206	18.64	70.77	17.49~19.79	206	19.54	69.82	18.39~20.68
4	45	22.13	123.29	18.89~25.37	41	18.88	79.04	16.16~21.64
5	49	25.78	85.39	23.19~28.37	49	21.94	98.27	19.14~24.74
6	170	25.28	111.82	23.61~26.95	171	24.60	125.41	22.92~26.28
7	116	29.61	82.26	27.94~31.28	112	29.93	101.48	28.06~31.80
8	83	27.22	135.16	24.71~29.73	83	28.94	114.37	26.58~31.30
全 県	1085	23.96	125.06	23.30~24.62	1078	24.25	119.92	23.60~24.90

(4) 六 年

問題別 項目 層番号	知 能 検 査			
	人 員 n	標 本 平 均 \bar{x}	標 本 分 散 s^2	母平均95%信頼限界
1	287	53.34	100.19	52.18~54.50
2	123	50.48	89.81	48.80~52.16
3	204	47.63	89.32	46.33~48.93
4	44	44.42	55.39	42.22~46.62
5	49	49.51	52.12	47.47~51.55
6	170	53.08	119.18	51.43~54.73
7	112	53.19	117.04	51.19~55.18
8	83	53.14	91.57	51.07~55.21
全 県	1072	51.12	111.33	50.50~51.94

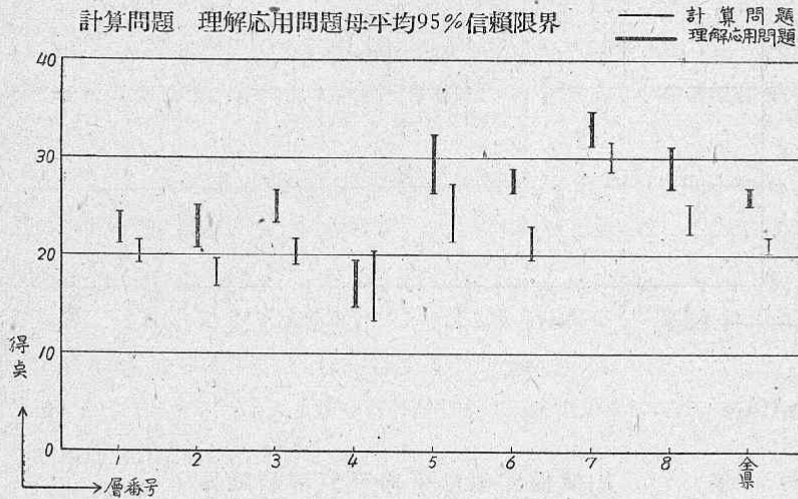
こゝに各層の母平均95%信頼限界の計算にはt分布を用いた。すなわち自由度 $n-1$ に対し $|t| > t_{0.05}$ となる確率が0.05となるtの値 $t_{0.05}$ を求めれば、母平均

が次の区間に入る確率は95%となる。すなわち

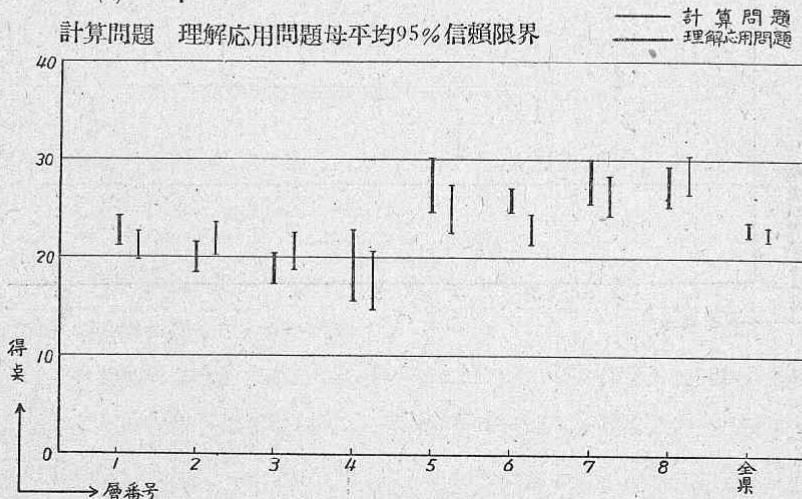
$$\bar{x} - t_{0.05} \frac{s}{\sqrt{n-1}} < x < \bar{x} + t_{0.05} \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

次節でのべる、各層男女別の母平均95%信頼限界とともに、母平均の信頼区間を图示すると次のようになる。

第9図 (1) 4年



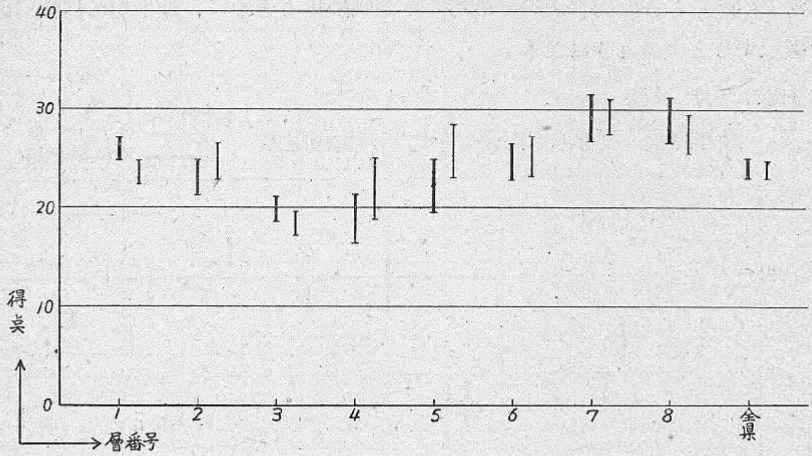
(2) 5年



(3) 6年

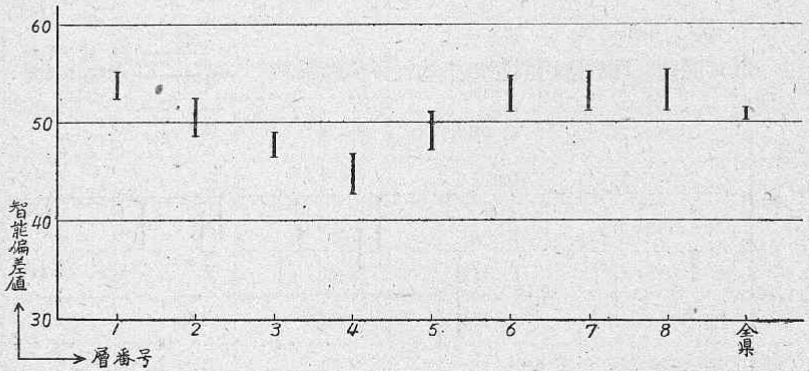
計算問題 理解応用問題母平均95%信頼限界

— 計算問題
— 理解応用問題



(4) 6年

知能偏差値母平均95%信頼限界



また、これ等各層の成績を比較すると、第27表のようになる。この数字は、縦の層平均より横の層平均を引いたものである。従つて、負数になつてゐる所では、縦の層平均より横の層平均の方がそれだけ高いことになる。同様に正数になつてゐる所では、横の層平均より、縦の層平均の方が高くなるわけである。例えば四年計算問題では、7層の平均は3層の平均より8.08点だけ高い。この表で※印のある箇所は、その差が危険率5%以下で、有意の差となることを表わす。平均の差の検定には分布の正規性が仮定されれば等分散の仮説を検定してF分布又はt分布を用いてよいのであるが、nが十分大きいので便宜上次の方法をとつた。

大いさ n_1, n_2 なる二組の無作為標本の標本平均を夫々 \bar{x}_1, \bar{x}_2 とし、これら二つの平均値を繰返し抽出における一つの標本の対と考える。このとき無作為標本であるから、 \bar{x}_1 及び \bar{x}_2 は独立に分布する。もし x_1, x_2 が正規分布であるならば、 \bar{x}_1 及び \bar{x}_2 も正規分布をする。然らざる場合でも、若し、 n_1 及び n_2 が十分大きいならば \bar{x}_1, \bar{x}_2 は近似的に正規分布をする。

したがつて、 $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ が正規分布をなすものと仮定するならば、変数 $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ の積率母函数は次のようになる

$$\begin{aligned} M_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}(\theta) &= M_{\bar{x}_1}(\theta) \cdot M_{-\bar{x}_2}(\theta) = M_{\bar{x}_1}(\theta) \cdot M_{\bar{x}_2}(-\theta) \\ &= \exp\left\{m_{x_1}\theta + \frac{\sigma_{x_1}^2\theta^2}{2n_1}\right\} \exp\left\{-m_{x_2}\theta + \frac{\sigma_{x_2}^2\theta^2}{2n_2}\right\} \\ &= \exp\left\{(m_{x_1} - m_{x_2})\theta + \left(\frac{\sigma_{x_1}^2}{n_1} + \frac{\sigma_{x_2}^2}{n_2}\right)\frac{\theta^2}{2}\right\} \quad \left(\text{但し } m_{x_1}, m_{x_2} \text{ は夫々の分布の母平均}\right) \end{aligned}$$

この結果より上述の仮定のもとにおいては、標本平均の差 $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ の分布は

$$\text{平均が } m_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = m_{x_1} - m_{x_2}$$

$$\text{標準偏差が } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_{x_1}^2}{n_1} + \frac{\sigma_{x_2}^2}{n_2}}$$

なる正規分布に従うことがいわれる。

そこで今比較しようとする二つの層の標本が、同じ平均値をもつ正規母集団から抜きとられたものと仮定すれば、之等の標本は明かに独立で $m_{x_1} = m_{x_2}$ より $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ は

$$\text{平均 } 0, \text{ 標準偏差 } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_{x_1}^2}{n_1} + \frac{\sigma_{x_2}^2}{n_2}}$$

なる正規分布をなす。しかるに $\sigma_{x_1} \sigma_{x_2}$ は、母集団におけるもので未知であるので標本値より推定する。このような近似では、誤差を生ずるのではあるが、標本の大きさが50以上の場合には、この誤差は大したことはないのである。これより

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_{x_1}^2}{n_1} + \frac{s_{x_2}^2}{n_2}}}$$

を計算すると、 $t > 2$ ならば5%の危険率で、 $t > 3$ ならば1%の危険率で仮説は棄却され、その差は有意となることがわかる。

第27表 (1) 四年計算問題成績の各層間の比較

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	1.45	-0.36	3.21	-4.52※	-1.03※	-8.44※	-3.85※
2		-1.81	1.76	-5.97※	-2.48※	-9.89※	-5.30※
3			3.57	-4.16※	-0.67※	-8.08※	-3.49※
4				-7.73※	-4.24※	-11.65※	-7.06※
5					-3.49※	-3.92※	0.67※
6						-7.41※	-2.82※
7							4.59※

(2) 四年理解応用問題成績の各層間の比較

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	-0.21	-2.36	4.65※	-6.38※	-4.75※	-10.33※	-6.11※
2		-2.15	4.86※	-6.17※	-4.54※	-10.12※	-5.90※
3			7.01※	-4.02※	-2.39※	-7.97※	-3.75※
4				-11.03※	-9.40※	-14.98※	-10.71※
5					1.63※	-3.95※	-1.36※
6						-5.58※	-1.36※
7							4.22※

(3) 五年計算問題成績の各層間の比較

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	-0.89	0.18	3.43※	-4.06※	-1.96※	-5.18※	-7.28※
2		1.07	4.32※	-3.17※	-1.07※	-4.29※	-6.39※
3			3.25※	-4.24※	-2.14※	-5.36※	-7.46※
4				-7.49※	-5.39※	-8.61※	-10.71※
5					2.10※	-1.12※	-3.22※
6						-3.22※	-5.32※
7							-2.10※

(4) 五年理解応用

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	2.86※	3.98※	3.39	-4.82※	-3.13※	-5.33※	-4.74※
2		1.12	0.51	-7.68※	-5.99※	-8.19※	-7.60※
3			-0.61	-8.80※	-7.11※	-9.31※	-8.72※
4				-8.19※	-6.50※	-8.70※	-8.11※
5					1.69	-0.51	0.08
6						-2.20	-1.61
7							0.59

(5) 六年計算問題

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	-1.04	4.79※	1.30	-2.35	-1.85	6.19※	-3.79※
2		5.83※	2.34	-1.31	-0.81	-5.14※	-2.75
3			-3.49※	-7.14※	-6.64※	-10.97※	-7.58※
4				-3.65	-3.15	-7.48※	-5.09※
5					0.50	-3.83※	-1.44
6						-4.33※	-1.94
7							2.39

(6) 六年理解応用問題

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	2.43※	5.91※	6.73※	3.51※	0.85	-4.48※	-2.51
2		3.48※	4.14※	1.08	-1.58	-7.91※	-5.92※
3			0.66	-2.40	-6.06※	-10.39※	-9.40※
4				-3.06	-5.72※	-11.05※	-10.06※
5					-2.66	-7.99※	-7.00※
6						-5.33※	-4.34※
7							0.96

(7) 六年知能検査

層番号	2	3	4	5	6	7	8
1	2.86※	5.71※	8.92※	3.83※	0.26	0.15	0.18
2		2.85※	6.06※	0.97	-2.60※	-2.71※	-2.66※
3			3.21※	-1.88	-5.45※	-5.56※	-5.51※
4				-5.09※	-8.66※	-8.77※	-8.72※
5					-3.57※	-3.68※	-3.62※
6						-0.11	-0.06
7							0.05

この結果を概観すると、各学年同じような傾向のあることがみられる。山村より漁村へと成績が下つてきて、町、市と上つて新潟市で又少し下つてきている。知能検査の成績もこの学力テスト成績と同じ傾向にある。

又この結果を学年別にみると、四年計算問題では、第七層（市）が他のすべての層より有意にすぐれていて、第四層（漁村）が一番劣つている。ここでは第五層（小さな町）が第七層、第八層以外の層より有意にすぐれている点が見られる。理解応用問題も計算問題と同じような傾向にある。

五年でも、四年と同様に第五層、第七層が比較的よい。しかしここでは第七層と第八層の差は有意にならない。第四層以下の村はすべて第五層以上の町や

市よりおとつている。村の層では山村が一番よく漁村が一番劣つている。六年では計算問題において平村が他のすべての層に有意に劣つている。理解応用問題においても平村、漁村が山村、平山村よりも劣つている。都市では第七層が一番よい。このようなことから、算数学力テスト及び知能検査成績は各学年とも地域的に大きな差をもつことがわかる。そしてこれらの差は各学年各問題共、同じような傾向にある。漁村の劣つていた点は、その地域的な環境にも大きい原因があるものと考えられるが、平村が比較的好くなった点や山村が比較的好かつた点などは予想していなかつた事柄であつた。

(2) 市、町、村、各群の比較

これまでのことで、市、町、村についての成績の比較もできているわけであるが、第一層から第四層までの村の群、第五層、第六層の町の群、第七層、第八層、の市の群と、全標準児童を三群にわけてその成績を比較してみると、その成績は第28表の通りである。

第28表 (1) 四 年

群別	問題別	計 算				理 解 応 用			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界
市		205	26.40	73.53	25.22~27.58	204	31.23	102.39	29.84~32.62
町		232	21.79	83.18	20.61~22.97	229	27.86	103.01	26.54~29.18
村		654	19.60	92.64	18.86~20.34	653	23.19	139.54	22.28~24.10

(2) 五 年

群別	問題別	計 算				理 解 応 用			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界
市		197	27.28	115.65	25.77~28.79	197	27.88	129.73	26.28~29.48
町		225	23.56	90.89	22.31~24.81	224	26.31	118.82	24.88~27.74
村		666	21.02	105.66	20.24~21.80	663	20.81	109.99	20.01~21.61

(3) 六 年

問題別 群別	計 算				理 解 応 用			
	n	\bar{x}	s^2	母平均05% 信賴限界	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信賴限界
市	199	28.61	106.13	26.75~30.47	192	29.52	107.12	28.05~30.99
町	219	25.39	105.99	24.02~26.76	220	24.01	120.62	22.56~25.46
村	667	22.06	114.30	21.24~22.88	663	22.75	96.53	22.00~23.50

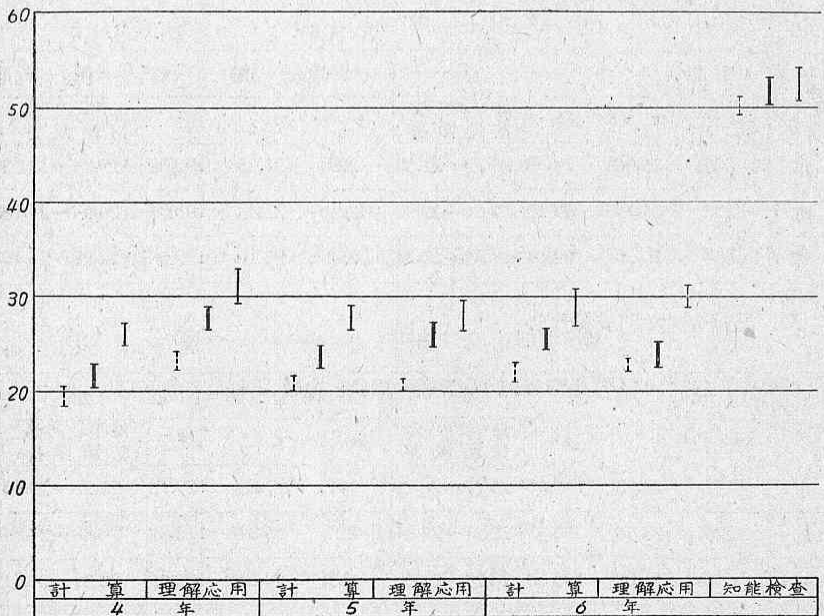
(4) 六 年

問題別 群別	知 能 検 査			
	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信賴限界
市	196	53.17	106.24	51.72~54.62
町	219	52.28	106.41	50.83~53.73
村	658	50.48	100.48	49.71~51.25

また、これを図示すると、第10図のようになる。

また、市、町、村各群間平均値の差を各学年各問題毎に、表示すると、第29表のようになる。この表では縦欄の群より横欄の群を引いた数値を記入した。

第 10 図 市町村別母平均95%信賴限界



第 29 表

学 年 別	問 題 別		計 算 問 題		理 解 応 用 問 題		知 能 検 査			
	地 域 別	地 域 別	町	村	町	村	町	村		
四 年	市		4.61※	6.80※	3.37※	8.04※	/			
	町			2.19※		4.67※				
五 年	市		3.72※	6.26※	1.57	7.07※				
	町			2.54※		5.50※				
六 年	市		3.22※	6.55※	5.51※	6.77※			0.89	2.69※
	町			3.33※		1.26				1.80※

ここに、※印は、その差が5%以下の危険率で有意であることを表わす。

この図表及び平均の差の検定から、全般的には村より町、町より市と順次に有意の差をもつて優れていることがいわれ、われわれの予想した結果がでていゝる。しかし、部分的には、有意差の認められない点のみられる。

五年、理解応用問題で町と市の間、六年では同じく理解応用問題で町と村の間、及び知能検査で町と市の間などの点である。

町と市で有意差のない点は予想されても町と村の間で理解応用問題で有意差のない点は予想されなかつた。

計算問題では各群とも各学年を通じ完全に有意差のあることを示している。したがつて全県の児童を市、町、村の三群にわけたとき、理解応用問題よりも計算問題の方に、はつきりした優劣のつくことがわかる。

(3) 各層内男女別成績比較

次に、各層内で男女別成績の比較をすると次のようになる。

第 30 表

(1) 四 年

階 層 號 男 女 別	問 題 別 項 目	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
		人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信賴限界	人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信賴限界
		n	\bar{x}	s^2		n	\bar{x}	s^2	
1	男	146	19.59	91.13	18.04 ~21.14	146	23.66	128.27	21.83 ~25.50
	女	141	20.38	89.93	18.81 ~21.85	141	22.67	135.62	20.74 ~24.60
2	男	62	18.26	83.85	15.86 ~20.56	62	23.63	157.19	20.48 ~26.78
	女	61	18.75	56.41	66.85 ~20.65	61	21.98	130.62	19.09 ~24.87
3	男	107	20.23	89.15	18.43 ~22.03	106	24.18	145.69	21.87 ~26.48
	女	93	18.32	152.64	15.79 ~20.85	93	23.19	127.77	20.88 ~25.50
4	男	22	17.41	131.52	12.21 ~22.61	22	21.50	123.84	16.45 ~26.55
	女	22	15.00	98.31	10.55 ~19.45	22	14.68	91.59	10.34 ~19.00
5	男	26	22.42	121.99	17.92 ~26.92	26	28.85	175.19	23.40 ~34.31
	女	26	26.58	49.01	23.70 ~29.46	26	29.39	79.62	25.72 ~33.07
6	男	90	16.82	85.06	17.90 ~21.74	89	27.10	106.00	24.95 ~29.25
	女	90	21.71	62.25	20.07 ~23.35	88	27.88	79.29	26.01 ~29.76
7	男	59	28.88	55.82	26.96 ~30.80	59	35.83	63.19	33.79 ~37.87
	女	36	27.82	82.88	25.42 ~30.23	56	30.57	101.83	27.90 ~33.24
8	男	46	26.09	52.97	23.96 ~28.22	45	30.93	98.01	28.01 ~33.35
	女	44	22.20	92.11	19.33 ~25.07	44	27.52	124.35	24.47 ~30.57

(2) 五 年

階 層 號 男 女 別	問 題 別 項 目	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
		人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信賴限界	人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信賴限界
		n	\bar{x}	s^2		n	\bar{x}	s^2	
1	男	148	20.51	180.77	18.34 ~22.63	148	23.09	148.96	21.12 ~25.06
	女	141	21.68	85.82	20.15 ~23.21	140	22.33	110.23	20.58 ~24.08
2	男	63	19.98	118.21	17.28 ~22.69	63	19.90	114.83	17.33 ~22.57
	女	60	23.57	116.11	20.82 ~26.32	61	19.49	131.70	16.59 ~22.40

3	男	110	20.63	126.60	18.57 ~22.79	109	19.49	131.70	17.33 ~21.65
	女	97	21.36	96.30	19.40 ~23.32	95	17.77	90.98	15.84 ~19.70
4	男	23	17.06	138.21	11.87 ~22.25	23	19.60	157.94	14.05 ~25.15
	女	24	18.34	73.10	14.65 ~22.03	24	19.21	96.11	14.98 ~23.44
5	男	22	25.64	117.96	20.47 ~30.85	22	28.77	59.38	25.27 ~32.27
	女	26	26.15	61.83	22.91 ~29.39	26	26.62	116.30	22.18 ~31.06
6	男	90	22.56	93.13	20.56 ~24.57	90	27.10	136.26	24.68 ~29.53
	女	87	23.68	102.48	21.54 ~25.82	86	24.37	123.73	22.01 ~26.73
7	男	54	26.65	115.59	23.76 ~29.54	56	30.91	102.80	28.23 ~33.59
	女	54	25.98	125.76	22.96 ~29.00	52	25.17	143.14	21.89 ~28.45
8	男	44	29.02	106.18	25.94 ~32.10	45	28.93	131.59	25.54 ~32.32
	女	45	27.88	75.97	25.31 ~30.46	44	26.16	85.22	23.40 ~28.92

(3) 六 年

問題別 項目 層番号 男女別	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題				
	人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信頼限界	人員	標本平均	標本分散	母平均95% 信頼限界	
	n	\bar{x}	s^2		n	\bar{x}	s^2		
1	男	147	24.12	148.68	22.04 ~26.20	146	26.33	48.99	25.15 ~27.52
	女	145	22.75	93.54	21.17 ~24.33	146	23.69	137.25	21.69 ~25.62
2	男	62	25.73	119.84	22.84 ~28.62	62	23.69	108.62	20.94 ~26.44
	女	62	23.21	125.46	20.39 ~26.02	62	21.98	37.72	20.36 ~23.60
3	男	103	18.97	83.34	17.11 ~20.83	104	21.91	99.34	19.89 ~23.93
	女	103	18.65	76.10	16.96 ~20.34	102	17.40	73.26	15.65 ~19.16
4	男	22	18.50	95.43	14.07 ~22.94	21	16.91	69.61	13.02 ~20.79
	女	23	25.09	137.04	19.92 ~30.26	23	20.44	94.99	16.14 ~24.74
5	男	25	25.72	141.72	20.71 ~30.73	25	22.76	93.78	18.69 ~26.83
	女	24	26.25	71.68	22.62 ~29.88	24	23.67	74.40	19.88 ~27.46

6	男	87	25.29	113.98	22.92 ~27.66	88	25.61	111.38	23.28 ~27.94
	女	83	25.66	97.64	23.41 ~28.61	83	23.55	95.49	21.33 ~25.77
7	男	59	29.94	136.73	26.78 ~33.10	55	30.44	119.17	27.38 ~33.50
	女	57	29.37	114.53	26.42 ~32.32	57	27.86	94.64	25.18 ~30.54
8	男	42	26.79	129.88	23.12 ~30.46	42	27.95	107.87	24.57 ~31.33
	女	41	27.59	141.92	23.71 ~31.47	41	28.10	115.65	21.51 ~31.70

(4) 六 年

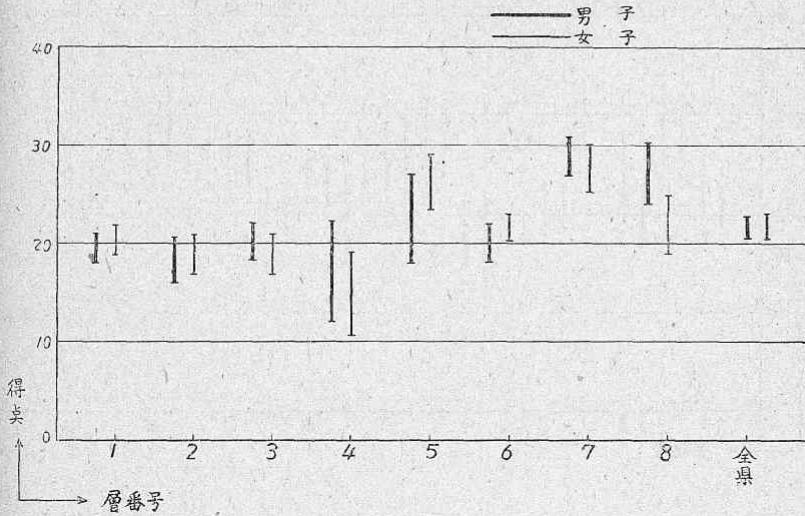
層 番 号	項目 男 女 別	知 能 検 定				層 番 号	項目 男 女 別	知 能 検 査			
		人員 n	標本平 均 \bar{x}	標本分 数 s^2	母平均95% 信 頼 限 界			人員 n	標本平 均 \bar{x}	標本分 数 s^2	母平均95% 信 頼 限 界
		1	男	146	54.25			116.53	52.49 ~56.01	5	男
	女	141	51.67	107.31	49.95 ~53.40		女	24	50.13	60.18	46.74 ~53.52
2	男	61	51.49	90.31	49.09 ~53.90	6	男	87	54.91	121.39	52.58 ~57.24
	女	62	49.81	56.09	47.93 ~51.69		女	83	51.92	115.34	49.85 ~53.99
3	男	103	48.07	98.19	46.11 ~49.99	7	男	56	54.40	147.25	51.22 ~57.58
	女	101	47.14	84.39	45.33 ~48.94		女	56	51.57	91.82	49.12 ~54.02
4	男	22	43.46	52.34	40.18 ~46.74	8	男	43	53.49	71.56	51.93 ~56.04
	女	22	44.91	51.27	41.67 ~48.15		女	40	52.90	127.14	49.35 ~56.45

この第30表について、各学年、各層毎問題毎にその母平均の95%信頼限界を
図示すると次のようになる。(第11図)

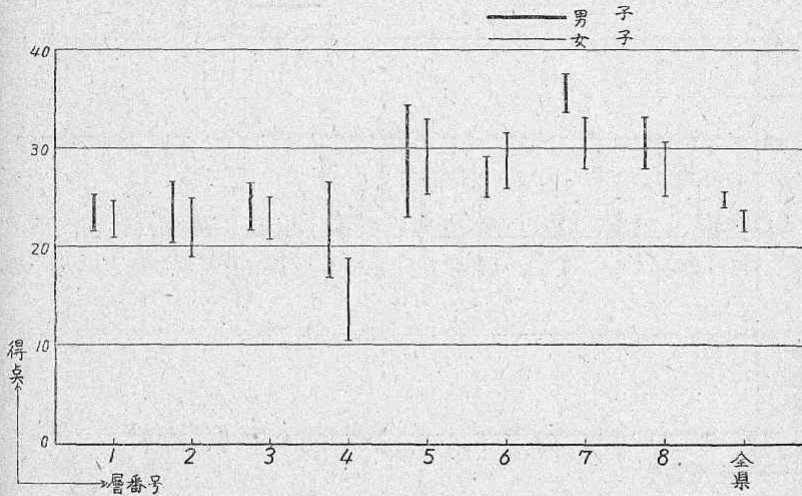
また各層において、男子平均より女子平均を引いてその差の有意性を検定す
ると、第31表のようになる。※印は危険率5%以下で有意なることを表わ
す。

第11圖

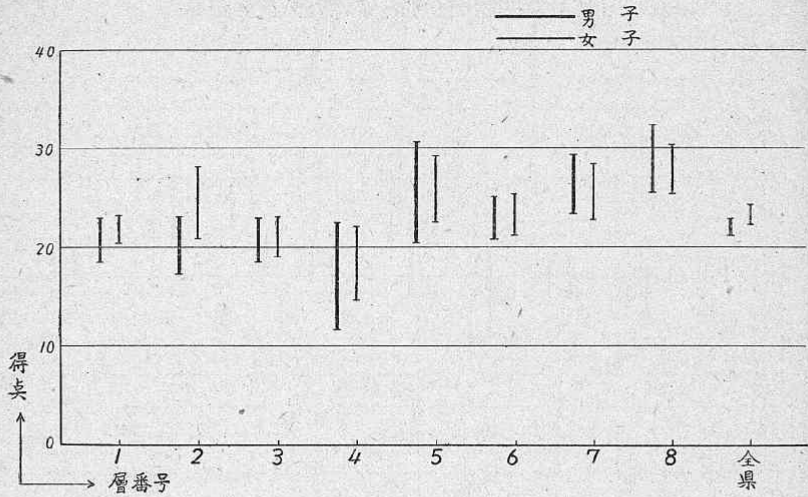
(1) 4年計算問題男女別母平均95%信賴限界



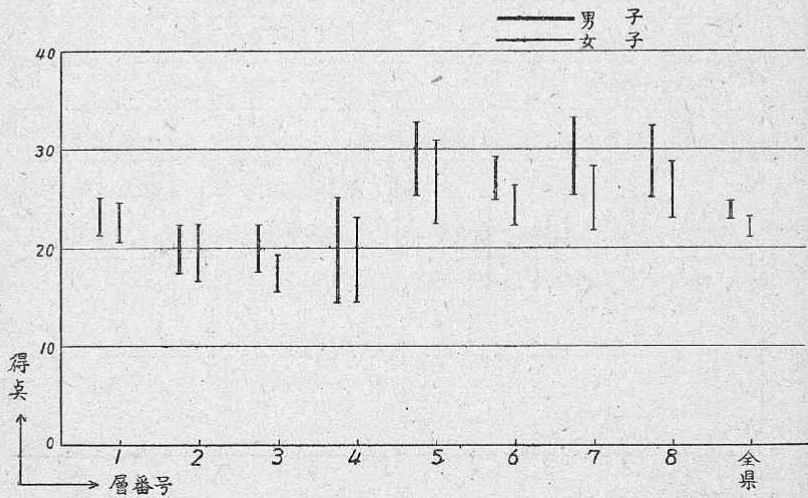
(2) 4年理解応用問題男女別母平均95%信賴限界



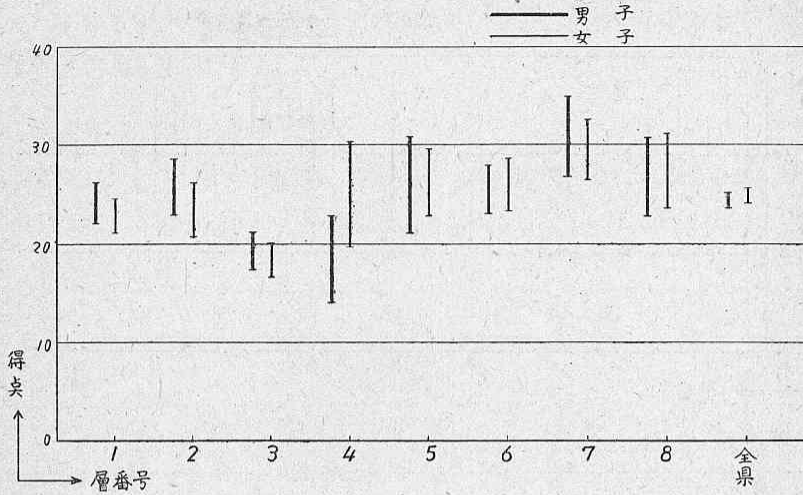
(3) 5年計算問題男女別母平均95%信頼限界



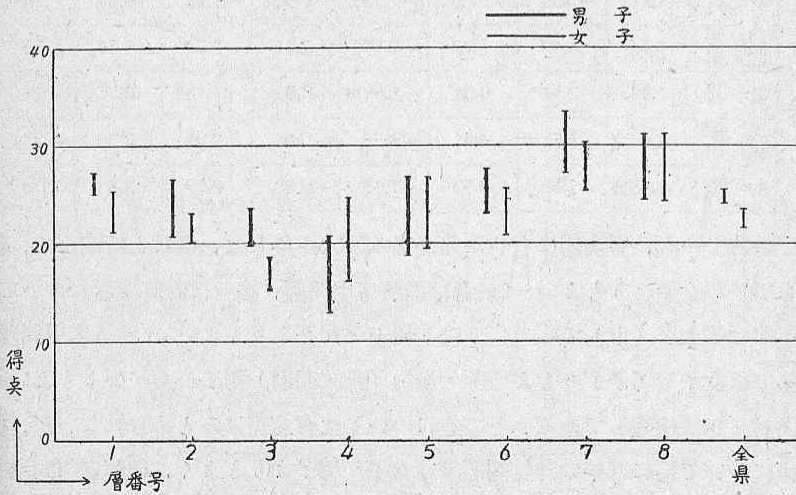
(4) 5年理解応用問題男女別母平均95%信頼限界



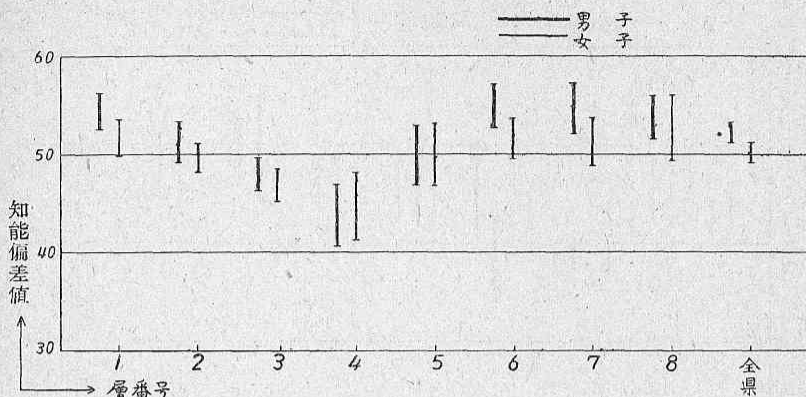
(5) 6年計算問題男女別母平均95%信頼限界



(6) 6年理解応用問題男女別母平均95%信頼限界



(7) 6年知能偏差値男女別母平均95%信頼限界



第31表

学年	問題別	層番号							
		1	2	3	4	5	6	7	8
4	計算	-0.79	-0.49	1.91	2.41	-4.16	-1.89	1.06	3.89※
	理解応用	0.99	1.65	0.99	6.82※	-0.54	-0.78	5.26※	3.41
5	計算	-1.17	-3.59	-0.68	-1.28	-0.51	-1.12	0.67	1.14
	理解応用	0.76	0.41	1.72	0.39	2.15	2.73	5.74※	2.77
6	計算	1.38	2.52	0.32	-6.59※	-0.53	-0.37	0.57	-0.80
	理解応用	2.64※	1.71	4.51※	-3.53	-0.91	2.06	2.58	-0.15
	知能	2.58※	1.68	0.93	-1.45	-0.48	2.99	2.83	0.59

この結果から、男女間に有意な差のある所は四年では、漁村と新潟市で、何れも男子が女子よりもよい。(前者は理解応用問題、後者は計算問題において) 五年では第七層(市)のみで、やはり男子が女子よりもよい。(理解応用問題) 六年では女子が男子よりもよい所は漁村(計算問題)男子が女子よりもよい所は山村(知能検査)である。その他については有意差はみとめられないが、標本値において特に五年の計算問題では女子が男子よりもよく、理解応用問題では男子が女子よりもよいことがわかる。知能検査についても全般的には男子が

女子よりもよい。

これらのことから、各層内での男女間の有意差は各学年一二箇所程度であることがわかるが、全般を通じては計算問題では女子が、理解応用問題では男子が優位を占める傾向にある。

(4) 全県における男女間成績比較

前節では、各層内での男女間の有意差と全般的傾向をみたのであるが、全県においてはどうであらうか。その結果は次の通りになる。(第32表)

第 32 表 (1)

学 年	性別	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界
四 年	男	558	21.06	97.18	20.24~21.88	555	26.35	140.12	25.36~27.34
	女	533	21.07	100.21	20.22~21.92	531	24.78	129.97	23.82~25.74
五 年	男	554	22.15	141.13	21.16~23.14	556	24.01	143.49	23.01~25.02
	女	534	23.18	100.97	22.33~24.03	528	22.18	121.04	21.24~23.12
六 年	男	547	24.20	127.70	23.25~25.15	542	25.07	99.03	24.23~25.91
	女	514	24.90	89.46	24.08~25.72	537	22.85	108.21	21.97~23.73

(2)

学 年	性別	知 能 検 査			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界
六 年	男	544	52.18	120.12	51.26~53.10
	女	529	50.36	98.33	49.51~51.21

学年別、問題別に母平均95%信頼限界を図示すると、第11図のようになる。また、男子平均より女子平均を引いたものを表示すると、第33表のようになり、5%の危険率で理解応用問題及び知能検査で、男子は女子よりも有意な差をもつてすぐれていることがわかる。計算問題ではその差は有意にならないが、標本値において各学年を通じて女子が男子よりもよい。

第 33 表

問題別 学年別	計算問題	理解 応用問題	知能検査
	四年	-0.01	1.57※
五年	-1.02	1.83※	
六年	-0.70	2.22※	1.82※

このような傾向は各層内でもみられた傾向である。この結果からすると女子は男子よりも算数学力も又知能も一般に劣っていることがいわれる。小学校において既にかかる開きがある男女間の学力差、知能差は中学校、高等学校と進むに従つて、どのようになってゆくか。また、これら男女間の差は何に由来するかは問題であると思う。

(5) 児童保護者の産業別分類による児童の成績比較

次に児童保護者の産業を、第一次産業、第二次産業、第三次産業と分類して(第三章 標本の抽出の項参照)この産業別分類による児童の成績を比較してみた。その結果は次のようになる。(第34表)

第 34 表 (1)

問題別 学年	産業別 項目	計 算 問 題				理 解 応 用 問 題			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界	n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信頼限界
四 年	第一次産業	506	19.45	91.38	18.62~20.28	491	23.15	149.75	22.07~24.23
	第二次産業	206	22.31	93.33	20.99~23.63	208	27.04	115.85	25.57~28.51
	第三次産業	339	24.42	78.03	23.48~25.36	346	29.79	116.88	28.65~30.93
五 年	第一次産業	536	19.22	163.72	18.14~20.31	540	14.94	157.90	13.88~16.00
	第二次産業	182	22.48	80.26	21.18~23.79	190	24.31	125.51	22.71~25.91
	第三次産業	332	25.82	96.55	24.76~26.88	328	27.36	117.79	26.28~28.64
六 年	第一次産業	524	21.56	112.66	20.65~22.47	510	22.51	142.18	21.47~23.55
	第二次産業	195	25.42	133.95	23.79~27.05	166	25.90	119.19	24.23~27.57
	第三次産業	315	26.91	119.91	25.70~28.12	315	26.24	103.29	25.12~27.36

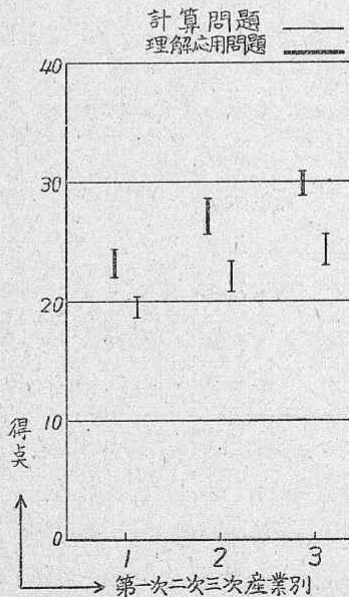
(2)

学 年	業 別 項 目	知 能 検 査			
		n	\bar{x}	s^2	母平均95% 信 頼 限 界
六 年	第一産業	536	49.52	110.14	48.63~50.41
	第二産業	182	52.15	87.74	50.79~53.51
	第三産業	326	53.63	106.56	52.51~54.75

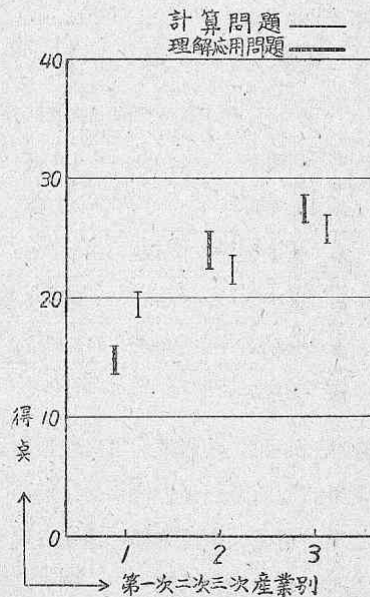
母平均の95%信頼限界を図示すると第12図のようになり、各学年各問題毎、各産業別成績平均の差を表示すると第35表のようになる。この表では縦欄の平均より横欄の平均を引いたものを記入してある。その差はすべて負の数であるから、標本値において縦欄より横欄の方がすぐれていることがわかる。すなわち、第一次産業より第二次産業、第二次産業より第三次産業に属する児童の方が標本値においてすぐれている。それらの差が危険率5%以下で有意と認められる箇所に、※印をつけた。

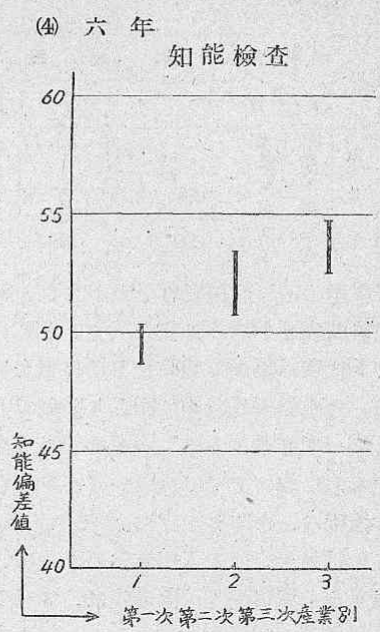
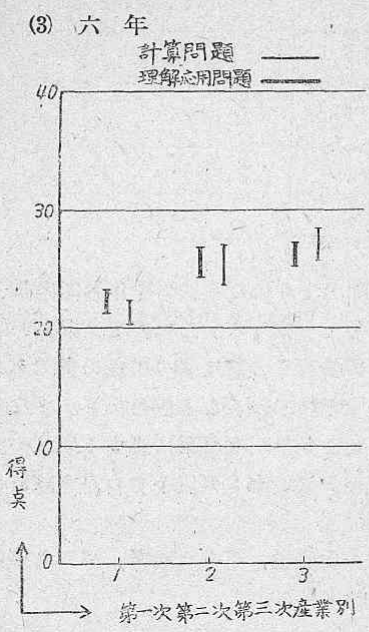
この結果からすると四年、五年では、第一次産業、第二次産業、第三次産業に属する。児童相互の間の差は、すべて有意となる。

第12図 (1) 四年



(2) 五年





第 35 表

学年	産業別	問題別		知能検査			
		計算問題	理解応用問題	第二次産業	第三次産業		
四年	第一次産業	-2.86※	-4.97※	-3.89	-6.64※		
	第二次産業		-2.11※		-2.75※		
五年	第一次産業	-3.26※	-6.60※	-9.37※	-12.52※		
	第二次産業		-3.34※		-3.15※		
六年	第一次産業	-3.86※	-5.35※	-3.39※	-3.73※	-2.63※	-4.11※
	第二次産業		-1.49		-0.34		-1.48

六年では、第二次産業、第三次産業に属する児童間の差はすべての問題を通じて有意にならないが、標本値において後者が優れている。これらのことより、農業、林業、水産業等の産業に属する児童は各学年を通じて一番成績が劣り、商業、自由業、公務……等の産業環境にある児童は、全般的に成績が優

れていることがわかる。それで大局的には児童の学力、知能の発達等がその保護者の産業種別に影響されていることがいわれる。

第三節 相関について

(1) 各検査問題間の相関

計算問題、理解応用問題、知能検査の相互の間に、どの程度の相関があるかについて各学年別にその相関係数を計算してみると、第36表のような結果が得られる。相関は大體直線的に考えられるので、相関係数は、Pearson の相関係数を用いることにした。次に、母相関係数 $\rho=0$ になる仮説を検定すると、何れも有意となつて棄却されるので、母相関係数の95%信頼限界を、前と同様に Fisher の方法によつてZ-変換を行つて求めた。

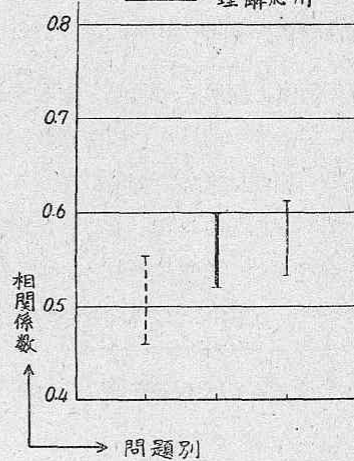
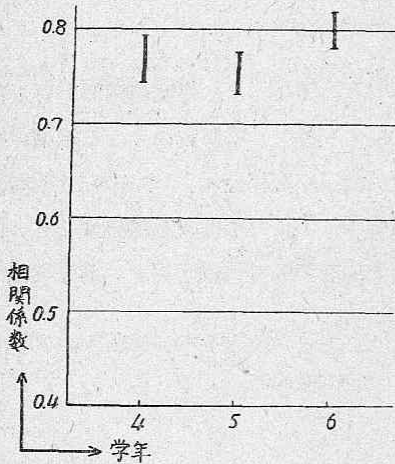
第 36 表 各検査問題間の相関係数

問題別	項目	学 年 別			
		四 年	五 年	六 年	
	問題別	理解応用	理解応用	理解応用	知能検査
計	標 本 数	1072	1065	1070	1056
	相本相関係数	0.769	0.754	0.799	0.575
	母相関係数 95%信頼限界	0.744~0.793	0.734~0.778	0.776~0.820	0.534~0.614
理解 応用	標 本 数				1053
	標本相関係数				0.562
	母相関係数 95%信頼限界				0.520~0.600

第 13 図

(1) 計算と理解応用母相
関係数95%信頼限界

(2) 知能検査と { 計 算 }
 { 理 解 応 用 }
 { 担 任 の 評 価 }
との母相関係数95%信頼
限界
----- 担任教師評価
———— 計算
———— 理解応用



これを図示すると第13図のようになる。

これらの相関係数の間に有意な差があるかどうか。例えば、計算問題得点と理解応用問題得点の相関について、五年、及び六年を比較してみる。各学年標本相関係数、及び母相関係数をそれぞれ r_5 、 r_6 、及び ρ_5 、 ρ_6 とし、 $\rho_5 = \rho_6$ なる仮説を立てると、 $r_5 = 0.754$ 、 $r_6 = 0.799$ は Z 変換によつてそれぞれ $Z_5 = 0.982$ 、 $Z_6 = 1.096$ となるから

$$t = \frac{Z_6 - Z_5}{\sqrt{\frac{1}{n_6 - 3} + \frac{1}{n_5 - 3}}} = \frac{1.096 - 0.982}{\sqrt{\frac{1}{1062} + \frac{1}{1067}}} = \frac{0.114}{0.0433} = 2.63$$

となる。このとき、この t は近似的に、平均 0 分散 1 なる正規分布に従うから $\Pr \{t > 2.63\} < 0.05$ を得る。

危険率を 0.05 にとるとこの結果は有意となり、 $\rho_5 = \rho_6$ なる仮説は棄却される。すなわち、計算問題と理解応用問題の相関については、五年よりも六年の方が有意に高いことがいわれる。

計算問題と理解応用問題の相関について、同様の検定によれば、四年と五年、及び四年と六年の間には有意な差がみとめられない。これは、各学年の学習内容そのものにも原因があるのではなからうか。例えば、6年では、比に関係した要素が、計算問題にも、理解応用問題にもはいつて来ている事等もその原因の一つであろう。

知能検査問題と、算数問題、及び担任教師の評価とのそれぞれ(三組)の相関については、担任教師の評価と知能検査の相関よりも、計算問題と知能検査との相関の方が有意に高いことがわかる。しかし、知能検査との相関は三組共、計算問題理解応用問題の相関にくらべると、有意に劣つていて非常に低い。これは、新制田中B式知能検査が検出している一般知能因子が、本テストで実施したこの算数問題に働く知能因子と、共通したものを多くもたないことを意味している。

いまこの知能検査に働く知能因子群を固定して、計算問題と理解応用問題についての部分相関係数を求めてみると

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - r_{13} \times r_{23}}{\sqrt{1-r_{13}^2} \sqrt{1-r_{23}^2}} = \frac{0.799 - 0.575 \times 0.562}{\sqrt{1-0.575^2} \sqrt{1-0.562^2}} = 0.699$$

ただし、rの添数で1, 2, 3, はそれぞれ計算問題, 理解応用問題, 知能検査を表す。

この相関は相当に高い。すなわち、この知能検査で検出している知能因子をのぞいても、計算問題と理解応用問題の相関は担当に高いものであることがわかる。

次に、各問題に共通に働く知能因子は、各々に働く知能因子のどの位になるかをみると、その母集団関与率は少くみつもつて次のようになる。(第37表)

各算数問題間では、すべて、少くみつもつても、共通に働く知能因子は各々に働く知能因子の半分以上であるのに反し、知能検査の場合は半分以上で非常に少い。

第 37 表

学年別 問題別	四 年	五 年	六 年	
	理解応用	理解応用	理解応用	知能検査
計 算	55%	54%	60%	28%
理解応用				27%

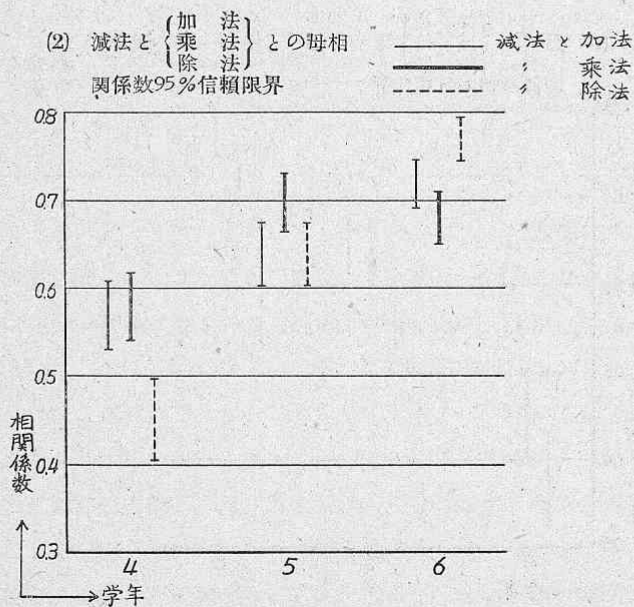
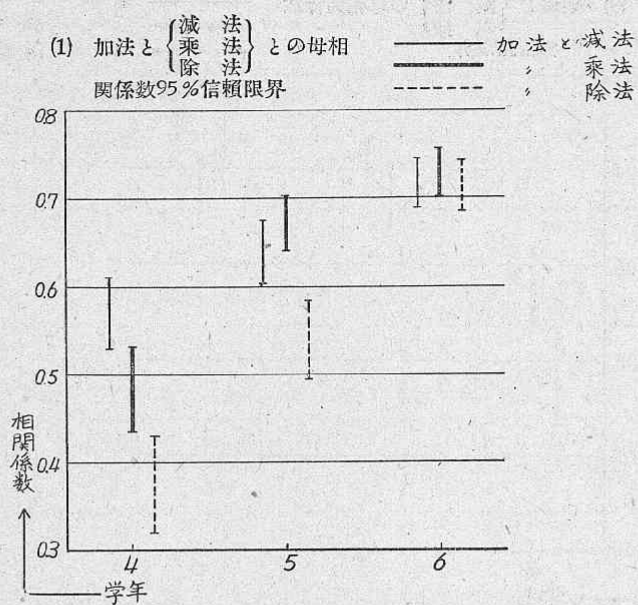
(2) 個々の計算問題間の相関

各学年，加法，減法，乗法，除法，個々の問題間の相関係数を求めると，第39表のようになり，母平均の95%信頼限界を図示すると第14図のようになる。これより，各学年個々の問題間の相関係数の差を検定すると第38表のようになる。ここで，第38表(1)は各学年，加法と減法，加法と乗法，加法と除法，各々の相関係数の差を表わしている。縦欄で減法，横欄で乗法とある所は，加法と減法の相関係数から加法と乗法の相関係数を引いたものを表わした。したがって，それが正の数であれば，横欄の相関係数よりも縦欄の相関係数の方が，標本値において大きいことをあらわしている。また，※印はその差が5%以下の危険率で有意となることを示す。

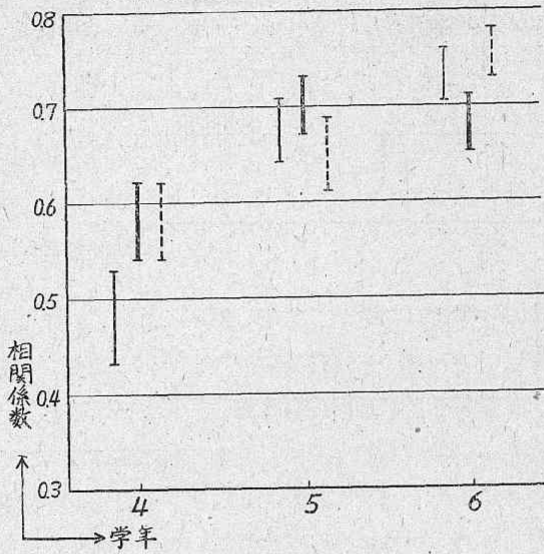
第 38 表 (1) 加法と減法・乗法・除法相互の相関係数の差の有意性

学年別 問題別	四 年		五 年		六 年	
	乗 法	除 法	乗 法	除 法	乗 法	除 法
減 法	0.083※	0.189※	-0.030※	0.105※	-0.015	-0.003
乗 法		0.106※		0.137※		0.012

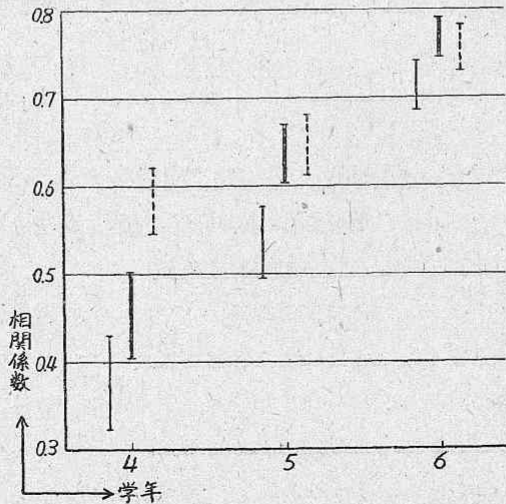
第 14 図



(3) 乗法と {加減法} の母相関係数
 95%信頼限界



(4) 除法と {加減乗法} との母相
 関係数99%信頼限界



(2) 減法と加法、乗法、除法相互の間の相関係数の差の有意性

学年別 問題別	四 年		五 年		六 年	
	乗 法	除 法	乗 法	除 法	乗 法	除 法
加 法	-0.020※	0.091※	-0.060※	-0.001	0.028	-0.058※
乗 法		0.131※		0.059※		-0.086※

(3) 乗法と加法、減法、除法相互の間の相関係数の差の有意性

学年別 問題別	四 年		五 年		六 年	
	減 法	除 法	減 法	除 法	減 法	除 法
加 法	-0.103※	-0.067※	-0.030	0.027	0.043※	-0.027
減 法		0.006		0.057※		-0.070※

(4) 除法と加法、減法、乗法相互の間の相関係数の差の有意性

学年別 問題別	四 年		五 年		六 年	
	減 法	乗 法	減 法	乗 法	減 法	乗 法
加 法	-0.078※	-0.203※	-0.108※	-0.110※	-0.055※	-0.039
減 法		-0.125※		-0.002		0.016

図表(14)と(38)表より次のようなことが考えられる。全般的にみると、加法と他の計算の間には、学年の進むに従つてその相関が高くなつてゆく。しかもその差は完全に有意である。加法ができれば、減法、乗法、除法もできるようになるといふことは、学年の進むに従つて一層確實になる。

逆に考えれば、加法ができないために他の計算もできなくなるということは、四年よりも五年に、五年よりも六年により確實である。

このことは、加法と他の計算に共通に働く知能因子が、学年の進むに従つて多くなることを意味している。その母集団関与率は少くみつもつて次のようになり、前述のことは、この表をみても明かなことである。(第40表)

第 39 表

個々の計算問題間の相関係数

問題別		学年別		四 年			五 年		
		項目	問題別	減 法	乗 法	除 法	減 法	乗 法	除 法
加 法	標 本 数			1089	1089	1089	1085	1085	1085
	標本相関係数			0.568	0.485	0.379	0.642	0.672	0.535
	母相関係数の 95%信頼限界			0.530 ~0.611	0.438 ~0.530	0.328 ~0.430	0.604 ~0.675	0.641 ~0.706	0.493 ~0.578
減 法	標 本 数				1089	1089		1085	1085
	標本相関係数				0.588	0.457		0.702	0.643
	母相関係数の 95%信頼限界				0.544 ~0.623	0.405 ~0.501		0.670 ~0.731	0.604 ~0.675
乗 法	標 本 数					1089			1085
	標本相関係数					0.582			0.645
	母相関係数の 95%信頼限界					0.544 ~0.623			0.611 ~0.683

問題別		学年別		六 年		
		項目	問題別	減 法	乗 法	除 法
加 法	標 本 数			1082	1082	1082
	標本相関係数			0.715	0.730	0.718
	母相関係数の 95%信頼限界			0.690 ~0.744	2.701 ~0.757	0.686 ~0.744
減 法	標 本 数				1082	1082
	標本相関係数				0.687	0.773
	母相関係数の 95%信頼限界				0.653 ~0.716	0.749 ~0.797
乗 法	標 本 数					1082
	標本相関係数					0.757
	母相関係数の 95%信頼限界					0.731 ~0.782

第 40 表

各問題別	学年別		
	四 年	五 年	六 年
加法と減法	28%	36%	48%
加法と乗法	19%	41%	49%
加法と除法	11%	24%	48%

この表より、加法と減法に共通に働く知能因子は、少くみつもつて、四年で、各々に働く知能因子の28%程度、五年で38%程度、六年で48%程度となる。

図表(2)、(3)、(4)よりも同様な傾向がみられ、各計算問題間の母集団関与率は、少くみつもつて次のようになる。(第41表)

第 41 表

各問題別	学年別		
	四 年	五 年	六 年
減法と乗法	29%	45%	42%
減法と除法	17%	36%	56%
乗法と除法	29%	37%	53%

以上、総じて各計算問題間の相関は学年の進むに従つて高くなり、そこに働く共通の知能因子も多くなつてくることがわかる。

次にこれらの関係を学年別にみることにしよう。四年では加法に最も相関の高いのは減法で次が乗法、除法の順になる。そしてその相関係数の差はすべて有意になる。こうした関係は、乗法、除法の筆算形式が、この学年の新教材となることにも原因しているものと思われる。

五年では、加法に相関の高いのは乗法、減法で、やはり除法となると、加法以外の因子の必要の爲相関が低い。しかし六年になると、加法と減法、乗法、除法、各々は何れも同程度の相関をもつことが示されている。

次に減法について考えてみよう。減法と除法の相関は四年では一番低いが、五年、六年となるに従つて次第に高くなつて來ていること、特に六年では他の

相関よりも有意に高くなつて來ていることがわかる。これは、減法と除法に共通に働く知能因子が、学年と共に多くなつてきて、しかもそれが、減法と加法や乗法相互の場合よりもその変化の大きいことを表わしている。

減法と乗法の相関は五年と六年ではあまりちがわない。この相関係数の差は有意にならない。乗法と他の計算との相関については、四年では加法よりも、減法や除法との相関の方が有意に高い。五年では、減法との相関が高く、六年では除法との相関が高く、減法との相関は低くなる。これは学年による教材の関係にも原因しているのではなからうか。

除法との相関については、四年では乗法との相関が一番高く、学年の進むに従つて他の計算との相関係数間の差は小さくなつてきている。各学年を通じて、加法、減法、乗法、除法、相互の相関は四年で一番開きが大きく、五年、六年に進むに従つて小さくなつてくるのがわかる。

(3) 知能検査個々の問題と計算問題及び理解応用問題との相関

今回実施した知能検査は新制田中B式知能検査である。テストの結果と知能検査との相関はあまり高いものということとはできない。それで知能検査個々の問題と計算問題、理解応用問題との相関係数を求めてみた。その結果は第42表の通りで、その母相関係数の信頼区間を図示すると第15図ようになる。

この場合の母集団関与率は少くみつもつて次の通りである。(第43表)

第 43 表

知能検査問題 算数問題別	1	2	3	4	5	6	7
計 算 問 題	5%	14%	20%	21%	12%	32%	10%
理 解 応 用 問 題	6%	19%	19%	11%	7%	24%	5%

これより $p=0$ なる仮説を検定するとすべて棄却されるが、算数各問題と知能検査個々の問題とに共通に働く知能因子は非常に少いことがわかる。殊に(1)迷路の問題、(7)図形の抹消、(5)異動弁別、等は特に少ない。(6)数系列完成はこの中では多い方であるが、それでも共通に働く知能因子は各々に働くその半分以下である。

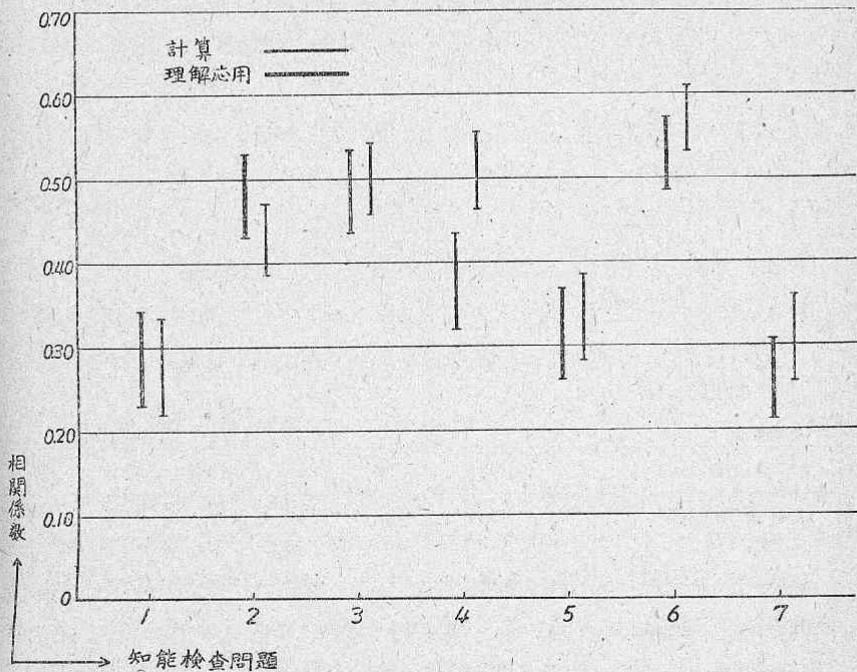
第 42 表

知能検査個々の問題と計算問題及び理解応用問題との相関係数

問題	項目	学 年						
		六		年 (標本数 1059)				
	問題別	知能 1	知能 2	知能 3	知能 4	知能 5	知能 6	知能 7
計算	標本相関係数	0.284	0.430	0.498	0.518	0.335	0.567	0.307
	母相関係数の 95%信頼限界	0.226 ~0.336	0.380 ~0.478	0.454 ~0.544	0.462 ~0.551	0.282 ~0.389	0.530 ~0.611	0.254 ~0.363
理解	標本相関係数	0.290	0.483	0.481	0.379	0.314	0.528	0.255
	母相関係数の 95%信頼限界	0.236 ~0.345	0.438 ~0.530	0.438 ~0.530	0.328 ~0.430	0.264 ~0.371	0.485 ~0.572	0.217 ~0.310

第 15 図

6 年知能検査と計算理解応用との母相関係数95%信頼限界 (n=1059)



(4)番の置換の問題をのぞいて、知能検査個々の問題と計算問題及び理解応用問題との相関係数の差はすべて有意にならない。したがって(4)番の問題解決には

他の知能検査問題解決よりもより多く計算問題解決に共通な知能因子の働くことがいわれる。知能検査全体としても知能検査個々の問題についても、算数問題解決に共通に働く知能因子の割合に少いということは、以上のことより現実として認めなくてはならないものと思われる。

第八章 総括

第一節 調査方法について

1. この学力テストと知能検査の対象は本縣、小学校四、五、六年生で、その抽出方法に層化副次無作為抽出法を用いた。その層化の標識は学校単位の保護者の産業分類と、学校の地域性、学校の大きさで、検定の結果は地域別にも産業別にも成績に大きい差のあることがわかるので、この標識をえらんだことは成功であつたと認められる。
2. また抽出標本の担任教師による算数の五段階評価の分布は、各学年共殆んど正規分布をなしていて、特に優秀な児童のみが多く抽出されていたり、あるいは成績の劣る児童のみが多く抽出されたということがなく、この点についても標本児童としては満足できるものである。
3. 全県の対象児童の保護者の産業別分布と抽出児童の保護者のそれとのあてはまりのよさを検定した結果は、この立場からしても標本児童が全県の代表として満足すべきものであることがいわれる。
4. 決定された標本数もこの学力検査の標本数としては十分なものであり、結果の精度は目標精度以内におさまつていて、きわめて高いことがいわれる。またこれより求められた母平均の信頼区間は非常に狭いことがわかる。

第二節 検査問題について

1. この検査のために作られた検査問題は、この検査の目的にとつて学力テストとしての条件を十分備えている。得点分布曲線において、五年で少し正答率をよくしてよかつた問題もあつたが、全体としては一応曲線の正規性もみとめられるし、担任教師の算数の評価とこの学力テスト得点との間には高い相関のあることがわかるので、このような観点からして、この学力テストは妥当性をもつものとみてよい。
2. 一、二の問題をのぞいてこの学力テスト問題は、全児童を上位群、中位群、

下位群に弁別する力を十分備えている。すなわちこの学力テスト問題は適応性についても満足すべきものであることがいわれる。

3. この学力テスト問題は、全体の問題についてもまた個々の問題（計算問題の）についてもきわめて高い信頼度係数をもつ。全体の問題については各学年各問題毎にその係数は0.90以上である。したがって個人用テストとしても安定性をもつものとみてよい。（第五章 第三節）
4. この学力テスト問題は、大体困難度の順にならんでいて、その困難度も非常に高いものから低いものまで含んでいて、得点平均値よりみて、全体としての困難度も一応妥当なものと考えられる。

第三節 テストの成績について

1. 各テスト問題は全体の通過率が50%程度になるように計画作成されたのであるが、本テストの結果はおおむねこの通過率に近い処にきている。しかし学年別には、四年では計算問題、理解応用問題とも50%を少しこしているに反して、五年六年ではそれに達していない。
2. 各学年、問題別に全県平均と各層の平均とを比較してみると、各学年を通じて一、二をのぞいては第一層より第四層までの村の群が全県平均以下で、第五層から第八層までの町、市の群が平均以上である。村の群では比較的山村がよく、平村、漁村と成績が下つてくる傾向がみられる。町、市の群では、第七層（市）が比較的よい。
3. 標本児童を村、町、市と三群にわけて成績を比較してみると、村より町、町より市とほとんど有意差をもつて優れている。この結果は、われわれが予想したものと一致しているし、このことから児童の学力が如何に地域的環境の影響をうけているかが考えられる。
4. 各層における男女間の成績の有意差は各学年一、二箇所程度である。しかしこれを全県としてまとめてみると、男子は理解応用問題において各学年とも女子よりも有意に優れていて、計算問題においては、有意にはならないが各学年とも男子は女子よりも劣っている。（第七章 第二節）

5. 標本児童の保護者の産業を第一次産業、第二次産業、第三次産業と分類して、その児童の成績を比較してみると、各学年、各問題毎にこの順に成績がよくなって来ていて、六年で第二次産業と第三次産業の成績の差が有意でない外はすべてその差が有意になる。これより、児童保護者の従事している産業が大局的には児童の成績に大きい関係をもつことがいわれる。(第七章第三節)

6. 各学年共計算問題と理解応用問題の相関は非常に高く、両者に共通に働く知能因子は、少く見積つても各々に働くその半分以上である。そして六年において一番大きい。

理解応用問題の解決に計算の力が大きく関与していることが考えられる。

7. 知能検査と計算問題、及び知能検査と理解応用問題の相関は、各算数問題間の相関よりも有意に低い。したがって各算数問題間に共通に働く知能因子の方が、知能検査と各算数問題に働く知能因子よりも多いことが考えられる。

各算数問題解決に共通に働く一般知能因子群がこの知能検査問題によつてとらえられるものと假定して、計算問題と理解応用問題の部分相関係数を求めると相当高い値が得られた。してみると、計算問題解決に特有な因子群と、理解応用問題のそれとは、それらに共通に働く一般知能因子群をのぞいても、なを共通なものを多分にもっていることがいわれる。

8. 計算問題中の個々の問題、すなわち、加法、減法、乗法、除法相互の相関は問題そのものが学年によつて違ふのではあるが、学年の進むに従つて次第に高くなる。それでこれら問題相互間に働く共通知能因子は、学年の進むにつれて多くなつてくることが考えられる。又各学年相互間の相関係数の差は殆んど有意となる。

また、加法、減法、乗法、除法相互の相関係数の各学年内における差は四年で一番大きく、五年、六年と学年の進むにつれて小さくなる。したがつて、これら四則計算相互の間に働く知能因子は、四年では一番異つたものであり、五年、六年と進むにつれて異つたものが少なくなつてくることがいわれ

る。これは、教材の関係や経験的立場からもうなずけることである。(第七章 第三節)

9. 知能検査問題と算数問題の相関はあまり高くない。算数に強く知能因子が、ここで検出されている一般的知能因子以外のものを多く含んでいることが考えられる。これは知能検査個々の問題と算数問題との相関の低いことから考えられる。
10. 各層における知能検査の成績分布状態は、ほとんど学力検査の成績分布の結果と一致している。すなわと山村がよく、順次平山村、平村、漁村と下つて来て、第五層、第六層で上昇し、第七層で最高に達し第八層でまた少し下つている。各層内での男女間の成績の差は、山村で有意で、その他ではすべて有意にならない。しかし全県としてみると、男子が女子よりも有意にすぐれている。(第七章 第三節)
11. 標本児童を保護者の産業別分類によつて第一次産業、第二次産業、第三次産業に分けると、第一次産業に属する児童よりも、第二次産業、第三次産業に属する児童の方が知能において有意にすぐれている。第二次産業、第三次産業間には有意な差はみとめられない。
12. 標本児童を村、町、市と三群にわけて、その知能検査成績を比較してみると、町と市の内には有意差はみとめられないが、村は町や市よりも有意におとつていることがいわれる。以上数項より、児童の知能の発達はその地域的産業的環境に影響されていることが考えられる。
13. 知能検査個々の問題と計算問題との相関係数と、知能検査個々の問題と理解応用問題との相関係数の差は、(4)番置換の問題をのぞいてはすべて有意にならない。したがつてこの置換の問題に強く一般知能因子群は、理解応用問題よりも計算問題に共通に多く強くことがいわれる。その他の知能検査個々の問題に強く一般知能因子群は、計算問題、理解応用問題何れか一方に特に多く強くということは考えられない。(第七章 第三節)
14. 担任教師の算数の評価と算数各問題との相関は、五年、六年においては、理解応用問題との相関よりも計算問題との相関の方が有意に高い。このこと

は、担任教師の算数の評価が理解応用問題よりも計算問題に重点的になされる傾向のあることを意味しているもと考えられよう。(第五章 第一節)

15. 担任教師の算数評価と知能検査との相関は高くはない。

第四節 学力低下の問題

1. 終戦後の教育の大きな問題の一つとして、児童の学力の低下が強くさげられている。

これは戦前と戦後とを比較していわれているようである。しかし戦前本県において、今度の学力検査と同じく、あるいは似た目的や方法によつて調査研究せられた資料がないので、今度の学力検査の結果と直接比較し、検討することはできない。

しかし、間接的に今度の調査研究の資料から若干の推測を行うなら、次のことがいえる。

はじめの試作問題は、文部省の改訂指導要領及び教科書に準拠して、豊富な体験をもつ実際指導者によつて作成されたものであり、教科書には同程度の問題が多くでているのである。ところが三回の予備テストの結果、問題を思いきつてやさしくするために苦心しなければならなかつた。これは、「試作問題」と「できあがつた問題」とを対比して見れば明かである。このことから、本県四、五、六年の算数学力(このテストの目ざす学力)は一応指導要領の要求に達していないものと推定できよう。

したがつて、第四章第二節の成績は本県児童の現実の水準を示すもので、望ましい到達すべき水準とは区別さるべきものである。

2. 本テストの答案にあらわれた一般的傾向

このテストのねらいから、各問題について被験者の計算過程や、思考経路を知ることは不可能であるが、今答案から読みとられる一般的傾向の二三についてべつ見するなら次のことがいえよう。

計算

(1) 小数、分数に困難があり、ことに末位のそろつていない小数の加減及

び、小数の「余り」のでる問題が著しく悪い。

- (2) 乗除における0の処理がよく理解されていない。
- (3) 小数点が不正確である。
- (4) 数字の書き方が正確でないものが多い。

きわめて簡単な基礎的なことがらが案外見のがされているようである。

理解応用テストについて

- (1) 概算に関する問題は各学年とも20%以下の正答率である。
- (2) 度量衡の単位の換算がよく理解されていない。
- (3) 極めて簡単な面積、体積を求めることにも相当困難があるようである。
- (4) 図表、グラフから数理的な事象を読みとることや、用いる能力に乏しい。
- (5) 縮尺、方位などがよく理解されていない。

これは、常に児童の日常生活の中に、有効に用いられて、その理解が深まつていくものである。この重要な面に不徹底な点があるのではなからうか。

第五節 この調査の利用

このテストを実施して得た資料から各学校、各学級の集団としての欠点の検出を行うことができる。また、このテストの持つ信頼度から個々の児童の欠陥を検出することも出来る。

例えば、各問題の内容を分析してかかげてある第4表を利用するなら、(第二章第六節) 各児童について各問題毎の成績と、その問題のもつ内容とを検討し、どんな点に長所または欠陥があるかを具体的に概観することができ、各問題毎の正答率を調べるなら、学年、学級の全体的傾向を把握することが出来る。

各学校の担任教師の評価と、このテストの成績との相関はかなり高い。

(第五章第一節参照)

したがって、このテストが前提とした学力を期待して指導したものならば、

担任教師の評価と、このテストを行つた結果との間に、大きな相違があるときは評価方法についても一応反省して見る必要がある。

このように、学級の傾向、児童の学力、指導の適否などについて、客観的に相当はつきりした事実をつかむことができる。

これ等は、ただちに指導法の改善や、教育課程の改良をはかる貴重な資料として活用されるわけである。

この調査は、以上のように、幾多の貴重な問題を発見することができた。そして多くの結論を得た。あるいは今後一層深く掘り下げて究明しなければならぬ問題も残されている。これ等のなかには、ただちに実践面に生かされ、あるいはこの調査が一つの手がかりとなり、より完成されたものが続々とできるなら、まことにわれわれのよろこびとするところである。