第9章 総　　括

9.1. 学力検査問題の作成について

① この学力検査問題は，つぎの二つの目的をもつて作成された。

○本県小学校4，5，6年児童の算数学力実態を把握すること。

○本県小学校4，5，6年児童の算数学力を客観的に評価し，個々の児童の学力の相当学年を知るとともに，学力の進歩の状態や，同一学年内における児童の品等を明らかにし，その結果を実際指導に役立てるための具的な資料を提供すること。　（第2章）

② この目的を達成する学力検査問題を作成するために，基礎調査として，つぎのことがなされる。

○テストに関する理論的研究。

○学習指導要領による算数要素の分析と各種検定教科書の分析研究。

○テストに関する資料蒐集。　（第4章4．1）

③ 基礎調査にもとずいて，問題作成委員会を二回開催して，試作問題の原案を作成した。　（第4章4．2）

④ でき上つた試作問題について，三回の予備テストを実施し，その都度，問題を修正して本テストの問題を作成した。第一次予備テスト，及び第二次予備テスト実施校は，小，中学校各3校ずつ，各学年約150名の児童生徒について実施した。

第三次予備テストは，第二次予備テスト実施校のうちの，小，中，学校各2校ずつでテスト実施児童生徒は，計算問題，理解応用問題各約50名とした。　（第4章）

⑤ 予備テストによる問題の修正には，学力検査問題の妥当性，適応性，信頼性，客観性，効率か考慮された。また，これには，つぎの点について換討された。

○算数要素分析による主要素についての検討。

○各学年の平均と，平均通過率，及び，平均通過率の学年差についての検討。

○担任教師の算数数学の評価とテスト得点との相関係数についての検討。

○各問題の平均通過率及びその学年差についての検討。

○各問題について，上位群，下位群分析検討。

○得点分布曲線と各問題正答率の分布についての検討。

○信頼度についての検討。

○学力検査実施時間と問題数についての検討。　（第4章4．4～4．9）

⑥　以上の過程を経て，第三次予備テストの結果，4，5，6年合計平均通過率は，計算で，55%，理解応用で42%，となつた。また，信頼度係数は，

4　年	計算では	0.850	理解応用では	0.899
5　年	計算では	0.886	理解応用では	0.859
6　年	計算では	0.938	理解応用では	0.905

となつて，高い信頼度を示した。これより，計算，理解応用とも若干の修正をおこなつて本テスト問題を作成した。　（第4章4．8）

⑦　以上のようにして，作成された本テスト問題について本実験の結果を検定すると，一応満足してよい結果がえられた。ただし，6年と中学1年の内ののびは殆んどみられなかつた。　（第6章．第7章）

9．2．　標本調査法について

①　この学力検査の実施対象は，本県小学校3，4，5，6年及び，中学校1年で，児童生徒の抽出には，層化副次無作爲抽出法を用いた。

この層化の基準には，学校單位の保護者の産業分類，学校の地域性，学校の規模が考慮された。検定の結果は，地域別，産業別に成績に差異のあることが認められた。　（第5章　第7章）

②　抽出標本の担任教師による算数数学の五段階品等分布は，各学年とも，概ね，正規分布に近い。したがつて抽出標本は，特に優秀のもののみが多く抽出されたとか，劣つているもののみが多く抽出されたということがない。

また，全県の対象児童の保護者の産業分布と，抽出児童の保護者のそれとを比較すると，概ね，比例しいるとみられる。

これらの結果から，抽出標本は，全県の代表として，一応満足してよいと考えられる。　（第7章7．2）

③　決定された標本数は，この学力検査の標本としては十分なものであり，抽出の精度を変異係数であらわすと，極めて高いということができる。また，これより求められ母平均の信頼区間は非常に狭い。

以上により標本の抽出については，一応満足してよいと思われる。

（第7章7．2）

9. 3. 学力検査問題について

①　この学力検査は内容的には，学年別学力検査のように細部にわたる要素をおさえることは困難であつたが，各学年の主要素をできるだけ網らするように十分考慮された。　（第4章）

②　本実験の結果の得点分布は，いずれも中央に高く両端に低い。計算では一応正規分布に近いとみられるが，理解応用では，やや消極的な形を示した。

また，6年の計算では，上位群の弁別に優れない形を示している。これは全体として，この学力検査問題が下学年の問題を多く含んでいることに関係あるものと考えられる。　（第7章）

③　得点分布を市町村別にみると，6年計算では市部の上位群児童の弁別に欠けていることがわかる。しかし町部，村部では上位群の弁別も適当と考えられる。　（第7章）

④　各学年間の平均の差を検定すると，1％有意水準で，小学校ではすべてその差が有意となるが，6年と中学1年の間の差は有意とならない。

また，担任教師による算数数学の評価とテスト得点との間には，高い相関のあることかみとめられる。以上のことから，この学力検査は4，5，6年共通用学力検査として妥当性を大体満足しているとみてよい。（第7章7．3）

⑤　学力検査の個々の問題について，上位学年，下位学年間の正答率の差を検

定すれば，若干の問題をのぞいてその大部分については，その差がすべて有意となる。また，その差が有意でない問題についても，配当学年を考えれば，適応性の点では一応満足してよい。

このことは，上位群下位群分析についてもいわれるので，この学力検査問題は，適応性を大体満足しているとみてよい。（第7章 7. 3）

⑥. この学力検査個々の問題は，大体困難度の順に配列されていて，その困難度も，高いものから低いものまでを含んでいる。また，4，5，6年全体において，平均通過率は，計算で，51.6%，理解応用で，47.7%を示していて，本県児童の学力に適しているとみることができる。（第7章 7. 4）

⑦ この学力検査問題は，計算，理解応用とも高い信頼度係数を示している。

折半法による相関係数にブラウンの修正をほどこした信頼度係数は

4 年	計算では	0.908	理解応用では	0.855
5 年	計算では	0.944	理解応用では	0.927
6 年	計算では	0.959	理解応用では	0.912

となつていて，高い安定性をもつている。（第7章）

9. 4. 学力検査の成績について

① 本テストの成績を平均通過率でみると，計算で，51.6%，理解応用で，47.7%を示していて，計算は，やや，容易であつたが，理解応用は，まだ若干困難のようにみられる。しかし，この平均通過率は50%に近い値を示しているとみてよい。（第8章 8. 1）

② 学年別平均通過率の学年差は，計算においては3年～4年間で14.3%，4年～5年間では11.5%，5年～6年間では18.2%，6年～中学1年間では—2.5%である。小学校では，計算の平均通過率の平均的上昇は，一年進むにしたがつて凡そ14.7%程度となる。6年～中学1年間ではほとんど有意差はみられない。

理解応用においては，3年～4年間12.6%，4年～5年間13.3%，5年～6年間では14.9%，6年～中学1年間では0.0%である。理解応用の平均通過

率の平均的上昇は，小学校では，一年進むにしたがつて，凡そ13.6%程度となる。6年と中学1年の間では殆んど差がみられない。 (第8章 8. 1)

③ この学力検査では，学年がすすむにしたがつて小学校では学力が比較的，直線的にのびてきている。しかし，6年から中学1年へののびはほとんどみられない。 (第8章 8. 1)

④ 個々の問題の正答率ののびは，学年が進むにしたがつて，概して小さくなる。また，正答率ののびの一番大きい学年は，概してその問題の配当学年にみられる。 (第8章 8. 1)

⑤ 問題によつて，学年の進むにしたがつて，中位群ののびのよいものもあるし，また，下位群ののびのよいものもみられる。また，学年が進んでも，中位群，下位群においてあまりのびのみられないものもみられる。このような個々の問題についての学年発達の様子は，実際指導における資料に利用されるであらう。 (第8章 8. 1)

⑥ 学力に影響を及ぼすと考えられる要因として，地域的要因を考え，そのうち第一次層内で各学年発達をみると，小学校では学年が進むにしたがつて平均が上昇する。しかし，6年と中学1年の間は必ずしものびていない。6年と中学1年の間で，のびのあまりみられない層は，計算では，第1層，第2層，第3層，第8層で，理解応用では，第2層，第3層，第8層である。

(第8章 8. 2)

⑦ 地域的要因のうち，市，町，村別に各学年の平均をみると，4年，5年，6年の計算では，村部よりも町部，また，町部よりも市部がすぐれていることがわかる。理解応用では，4年で，市部は町部，村部より優れているが，町部と村部の差は有意ではない。

5年では，市部と町部，

6年では，町部と村部の差が有意とならない。 (第8章 8. 2)

⑧ 市，町，村別の計算各種別平均通過率は，各学年を通じて，村部より町部，また町部より市部がすぐれている。 (第8章 8. 2)

⑨ 市，町，村別の各問題平均通過率は，各学年を通じて，大体，村部より町部，また町部より市部が優れているが，必ずしもすべての問題でそのように

なつているとは限らない。

⑩ 学力に影響を及ぼすと考えられる要因のうち，性別的な要因を考えると，計算では，男子と女子の間には存意差はないが，理解応用では，各学年を通じて，男子が女子よりも存意に優れている。このことは，さきに標準化された学年別学力検査の場合とも一致している。 （第8章 8.2）

⑪ 男子と女子について，理解応用の成績を，市，町，村別にくらべると，市部，町部には有意差はないが，村部では，4年，5年，6年を通じて，男子が女子よりも有意にすぐれている。

計算については，4年の村部，5年の町部で，男子が女子よりも優れている。その他については，有意差がみられない。 （第8章 8.2）

⑫ 児童の学力と保護者の産業との関係をみると，標本値において平均の一番高いのは，第三次産業の児童で，次が第二次産業，第一次産業の順になる。このことは，計算，理解応用を通じていわれる。しかし，各産業毎に，4年5年，6年の平均ののびをみると，そののびは，各産業の平均の順に大きくはなつているが，そのひらきは少い。したがつて，各産業毎に考えた場合，学年の進むにつれての学力ののびには，大きいちがいはない。 （第8章）

⑬ 4年，5年，6年計算と理解応用の相関係数は，0.65と0.75との間にある。これを学年別学力検査の場合の 0.75〜0.87 とくらべると，この学年共通用学力検査についての計算と理解応用との相関係数は，各学年を通じて，学年別学力検査の相関係数より低い。また，この学年共通用学力検査で，計算と理解応用の相関係数の大きさは，学年によつて有意差がない。 （第8章）

⑭ 担任教師の算数評価と計算，及び理解応用の相関係数について，その差を検定すると，5％存意水準で，各学年ともその差は有意にならない。

（第8章）

⑮ 計算と文章読能力，及び理解応用と文章読解力この相関係数を4年，5年，6年，各学年間で比較してみると，5％有意水準で有意差はない。

つぎに，各学年内で，計算及び理解応用と，文章読解力との相関係数を比較すると，4年，5年では有意差はみられないが，6年では有意になる。

すなわち，6年では文章読解力は，計算よりも理解応用と相関度が高い。

（第8章）

⑯ 中学校1年と小学校6年の間には，平均的なのびはみられなかつたが，個々の問題については，中学校1年が6年よりもよかつた問題，あるいわ小学校6年が中学校1年よりもよかつた問題等がみられる。両者の正答率の差が有意であつた問題を，第7.14表について考えるとつぎのことがいわれる。

計算で中学1年が小学校6年よりも劣つている点は，分数計算と，比例に関する問題である。整数，小数の一般四則計算では6年よりも優れている。

理解応用では，小数と分数の関係，縮尺に関する問題，及び単位換算に関する問題で，中学1年が小学校6年よりも劣つているが，やや複雑な思考を要する問題，あるいわ，平均や満年令の計算，百分率に関する問題及び表や図表の見方，幾何学的空間観念では6年よりも優れている。

（第7章，第8章）

（附） 第10章　学力検査の利用について

10. 1.　学力検査の整理法について

この章では，本教育研究所作成の学年別学力検査及び学年共通用学力検査を実施して，実際指導に役立てようとするとき，学力検査の結果をどのように整理したらよいか，整理の方法を中心に記述して，現場の教師の方々の参考の資したいと考える。

学力検査の整理計画は，学力検査の実施目的によつて，多少異るわけであるが，ここでは一般的に考えられることを中心にして考えていきたい。なお，この学力検査の整理には，本紀要及び研究紀要第二集算数学力検査及び学力検査の手引等を参照されたい。

まず，学力検査を実施する場合，凡そ，つぎのことがらが考えられなくてはならないであろう。

1.　学力検査実施の目的を明確にすること。
2.　その目的に応ずる学力検査用紙を選定し，実施の時期を決定すること。
3.　学力検査の実施方法を研究すること。
4・　学力検査の整理計画をたてること。

学力検査の整理計画は，学力検査の実施計画の一部として初めから考えられていなくてはならない。

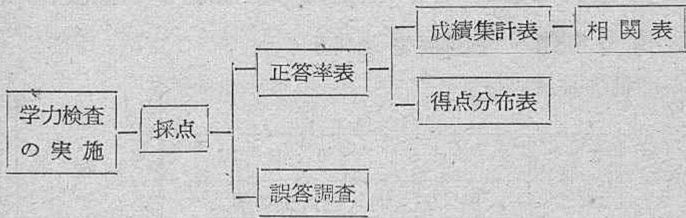
いま，学力検査の結果を整理するのに結果を解釈し，利用する立場に立つて診断的に考えてみると，整理の目標は大きく，つぎの二つにわけて考えることができる。

1.　個々の児童生徒の診断指導のための資料をうること。
2.　学級や学校等の集団の診断指導のための資料をうること。これには教育課程の改善や学習指導計画樹立等も考えらる。

このような立場から学力検査を整理し，診断に利用するには，凡そ，つぎの資料を整備する必要があるであろう。

正答率表　　成績集計表　　得点分布表及び図表　　相関表　　誤答調査

これらの資料をうる凡その手順はつぎの通りである。



以下，この順に学力検査の整理法を考えてみよう。

10. 1. 1. 採　　点

手引きにある正答以外は誤りとして処理すること。また，個々の児童の得点を検査用紙に記入し，検査用紙を得点順にならべかえて正答率表を作成する。

10. 1. 2. 誤 答 調 査

一つ一つの問題については，誤答の種類，傾向を調査し，検討すること。個々の児童あるいわ学級の欠陥として検出された問題については，特に吟味される必要がある。

10. 1. 3. 正 答 率 表

採点の結果は正答率表に記入する。例えば本教育研究所作成の 4 年用学力検査についての正答率表の一部を示すと，第10.1.表の通りである。

第10.1.表

算数学力テスト正答率表（計算）

四年　　組（　　名）

県平均 21.30　標準偏差 9.48

問題番号		I 加法													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	1	合計	評定	摘要
問題内容 / 児童番号	氏名	（繰り上がりなし）三位数に二位数を加える	（一桁繰り上がる）二位数に基数を加える	（各桁とも繰り上がる）二位数に二位数を加える	（一桁繰り上がる）三位数に三位数を加える	（二桁繰り上がる）四位数に四位数を加える	（一桁繰り上がる）三桁の帯小数を二つ加え合わせる	（二桁繰り上がる）四桁の帯小数を三つ加え合わせる	（各桁とも繰り上がる）三位数を四つ加える	末位のそろつた二桁の小数を二つ加える（横式）	（横式）整数と帯小数を加える		（繰り下がりなし）三位数から三位数を引く			
正答数																
平均																
正答率																
摘要																

この正答率表は，学級單位に作り，得点の順に記入すると，問題に対する学級の傾向や個々の児童の反応の状態が把握されて都合がよい。

この正答率表を整理することによつて，つぎのような診断をすることができる。

(1) 個々の児童について

A 総 得 点

総得点を偏差値に換算すれば，全県的立場に立つて同一学年内での相対的な位置がわかり，五段階品等も明らかになる。

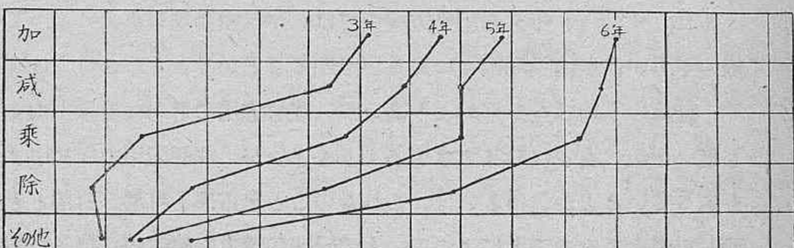
また，学年共通用学力検査では学力の学年相当規準表によつて，学力の相当学年がわかる。（第5章参照）

B 計算では，よせ算，ひき算，かけ算，わり算等，各種別毎の得点がわかる。

したかつて，全県の計算プロフイールと，個々の児童の計算プロフイールとを比較することによつて，その児童がよせ算，ひき算，かけ算，わり算のどこで優れ，どこで劣つていたかが検出される。総得点が優れていても必ずしも各計算種別のすべてで優れているとは限らないし，ここから各児童について特徴的な型がでてくることも考えられる。

また，第10.1図は小学 4. 5. 6 年共通用学力検査の全県における計算プロフイールで，同一問題について3年，4年，5年，6年のものが作成されているから，学年別学力検査と同じように各計算種別のどこですぐれ，どこで劣つていたかが検出されるとともに，その学力が何年平均に相当するかが明らかにされる。

第10. 1図　小学校4.5.6年共通学力検査の全県における計算プロフィール



C　個々の問題の正答がわかる。

したがつて,どのような要素に欠陥があつたかを検出することができる。

特に，計算においてはBにおいて各種別のどこに優れ，どこで劣つていたかが検出さたるので，その劣つていた種別については，特にどのような要素に欠陥があつたかが検討される必要がある。また，答案について誤謬の型を検査されることも大切と思われる。

D　学年が進んで学力がどのようにのびたか。

たとえば，小学校4，5，6年共通用学力検査を同一学級に，4年2学期末と，5年2学期末に実施したとすると，同一児童について1年間に学力がどの程度のびてきたかが知られる。また，このことは概括的な学力のみでなく，個々の問題についても考えられる。

また，それらののびが，全体として順調なものかどうかも考えられる。

(2)　学級や学校について

A　平　　均

全県平均と比較することによつて，その学級の全県における相対的位置がわかる。また，市，町，村及び層の平均と比較することによつて，それらとの相対的な位置関係が把握される。

また，学級の平均を男女別に求めれば，上と同様な比較ができる。

また，4，5，6年共通用学力検査では，学年相当規準点表によつて学級の学力が何年何学期相当にあるかを知ることができる。これらによつて，計算の平均は全県平均より高いが，理解応用の平均は全県平均よりも低いとか，女子は計算では男子よりもよいが，理解応用では男子よりも劣つているとか，あるいは，これらのことを市部，町部，村部とも比較して考えてみることによつて，その学級の学力の相対的な位置が明らかにされるとともに，平均的な欠陥が検出される。

B　計算では，よせ算，ひき算，かけ算，わり算等，各種別毎の平均がわかる。したがつて，全県の計算プロフイールを比較することによつて，

その学級が，よせ算，ひき算，かけ算，わり算のどこで優れ，どこで劣つていたかが検出される。学級の平均がよくても必ずしも，各計算種別のすべてに優れているとは限らないから，これよりその学級の計算についての特徴的な型がでてくることも考えられる。

特に，学年共通用学力検査では，その学級が計算の各種別について，その学力が何年平均に相当するかが明らかにされる。

C　個々の問題の正答率がわかる。

Aにおいて全県的な視点から，その学級の学力の位置ずけが考えられ，計算では，特にBにおいて，どのような種別に欠陥があつたかが明らかにされた。

さらに学級として，その欠陥がどような要素においてみられるか，これをみるためには各問題の正答率をみなくてはならない。全県における正答率と学級の正答率を比較することによつて，その学級の欠陥とする要素が検出される。

4，5，6年共通用学力検査で，正答率を比較するには，第8.2表及び第8.8表第8.9図を用いればよい。

個々の問題についての本県児童の学力の発達は第8.2表で明らかにされているから，学級における個々の問題の正答率を，第8.2表と比較すれば，学級の学力の相対的位置がわかるとともに，それが何年平均にあるかの凡その目安がえられる。

また，第8.2表によれば4，5，6年児童を上位群，中位群，下位群，三群にわけたときの正答率図表が明らかにされているから学級の正答率を比較することによつて，その学級の学力の程度が考えられる。

なお以上のほかに，学級として共通な誤謬の型や，特殊な誤謬の検討をする必要がある。

D　グループ編成の資料がえられる。

正答率表を総得点順に記入すれば，児童をグルーピングする場合の一資料がえられる。例えば第10.5表は六年用学力検査を，ある学級で実施

したときの正答率表の一部減法を示したものである。児童番号は総得点順に記入されている。

これによりグループ編成の凡その目安がえられる。

第10.2表　　6年用学力検査正答率表（減法）

種別	減法										
問題 / 児童番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計
14												0
20												0
15	○											1
39	○											1
41		○		○								2
2	○			○								2
19	○	○	○	○								4
25	○	○	○	○	○	○						6
8	○	○		○	○							4
31	○	○		○	○	○						5
37	○	○		○	○	○						5
42	○	○	○	○	○			○				6
3	○	○	○	○	○			○				6
32	○	○	○	○		○						5
5	○	○	○	○			○					5
28	○	○	○	○	○	○		○				7
35	○	○	○	○	○	○		○	○			8
36	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11
17	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
27	○	○		○	○		○	○	○			7
40	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
22	○	○		○	○		○	○	○			7
43	○	○	○	○	○		○	○	○			8
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
18	○	○	○	○	○	○	○	○	○			9
正答数	39	36	22	35	26	21	12	18	11	1	1	222
平均												5.2
正答率	90.7	83.7	51.2	81.4	60.5	48.8	27.9	41.9	25.6	2.3	2.3	46.9

E　学年が進んで学力がどのようにのびたか。

小学校 4．5．6 年共通用学力検査を同一学級について二ヵ年つづけて実

施すれば，個々の児童の場合と同様に，学級として平均値においてどの程度のびてきたか，また，計算では各種別ののびはどうか，また，個々の問題について正答率のびはどうか，それらののびは順調なのびとみられるかどうか，などを明らかにすることができる。

10.1.4. 得点分布表

正答率表から得点分布表を作成する。この得点分布表によつてつぎのことがわかる。

A　得点分布曲線

学級の一般的傾向を知るためには，得点分布曲線をえがいてみる必要がある。それには得点分布表を作るとよい。学級の平均が高くても，曲線が二峯であつて学級児童の能力が優秀なものと劣るものに二分されていることもありうるから，このような場合は，たとえ学級平均が高くてもそれだけでのぞましいとみることはできない。もし，得点分布曲線が三峯にわかれていたりしていたならば，たとえ平均が高くても一層のぞましくない。

また，一峯であつても極めて消極的な形をしていたり，分布が広範囲にわたつていて，能力差が大きいことは指導上反省すべき点が考えられる。このように得点分布曲線によつて学級の一般的傾向が知られるとともに，個々の児童がその曲線のどのような位置にあるかを曲線をとおして考えることによつて，個々の児童のその学級内における学力の位置が考えられる。

B　平均及び標準偏差を求めること。

得点分布表より，集団の代表値としての平均及び撒布度をはかる測度としての標準偏差を求めることは，極めて重要である。これらの求め方や意義については第10.2節〝学力検査に必要な統計〟を参照されたい。

10.1.5. 成績集計表

正答率表より，つぎの成績集計表を作ることができる。この成績集計表では

各検査により測定された学力や知能について，相互の関係を考えることができる。成績集計表は，例えば第10.3表のようになる。

第10.3表　　成績集計表　　学　年　組

児童番号	氏名	計算								理解応用			知能偏差値	α−δ	β−δ	γ−δ	α−β	学校の評価		評定段階			
		加	減	乗	除	その他	計	偏差値	%ile	その1	その2	計						算数	文章読解力	計算	理応	文読	知能
人数																							
合計																							
平均																							

α＝計算の偏差値　β＝理解応用の偏差値　γ＝文章読解力の偏差値　δ＝知能偏差値

この成績集計表を整理することによつて，つぎのことが知られる。

(1) 個々の児童について

A 学力偏差値及び知能偏差値

計算偏差値，理解応用偏差値，文章読解力偏差値等の学力偏差値と知能検査を実施していて知能偏差値が知られていれば，それらの偏差値を比較して相互の関係が考えられる。各児童について偏差値間の関係を一覧表にすると，たとえば第10.4表のような学級分析表になる。この第10.4表で各検査児童番号の欄には，各児童の番号を記入する。たとえば，番号1番の児童は知能偏差値が60で,計算が61，解理応用が45,文章読解力が62であるから，特に知能や他の学力にくらべて理解応用の力の劣つていることが一覧される。なお，この学級分析表には，各検査についての学級平均プロヒィールを記入しておくと比較するに都合がよい。

第10.4表 学級分析表

検査別 / 偏差値	知能検査	文章誤解力	算数学力検査児童番号	
	児童番号	検査児童番号	計算	理解応用
64				
63				
62		1.		
61			1.	4.
60	1. 4.	2.	4. 3.	
59				
58	2. 3.	4. 3.		2. 3.
57			2.	
56				
55				
54				
53				
52				
51				
50				
49				
48				
47				
46				
45				1.

B　成就値を知ること。

成就値＝学力偏差値－知能偏差値　と考えると，これにより学力が知能から期待されるものかどうかの凡その目安がえられる。特に，小学校6年用学力検査については，学力検査と新制田中B式知能検査とで，成就偏差値換算表が作成されている。これは成就値を成就偏差値に換算することによつて段階ずけ，その段階によつて学力が知能から期待されるものかどうかを考えようとするものである。

この成就値段階によつて，学力が知能相応にのびているかどうか，知能にくらべて学力が劣つているかどうかの凡その目安がえられる。特に成就値段階＋3，あるいは－3の児童は一応問題をもつているものとみてさしつかえない。これらについては第10.3.節〝成就値について〟を参照されたい。

このような全県的資料のない他の学年では，その学校で成就値段階表を作成して用いるのも一つの考え方であるし，また，学力偏差値と知能偏差値との相関表に児童番号を記入しても凡その目安がえられる。

C　各学力相互を比較すること。

計算と理解応用をくらべて，いずれが優れているか，また算数と文章読解力とをくらべて，いずれが優れているか等各学力相互を比較するに成就値と同じ考えにより，$\alpha-\beta$，$\alpha-\gamma$，$\beta-\gamma$，等を個々の児童について考察すれば一つの目安がえられる。

D　教師の評価と学力検査による評定を比較すること。

教師の評価と，客観的学力検査による得点との関係をみて，そこに大きいずれのある児童がいたら，その原因を究明して適切な指導をする必要があるであろう。この両者の関係をみるには相関表を作ると都合がよい。

(2)　学級や学校について

A　学級として児童の学力が知能に伴つているかどうか。

知能偏差値と学力偏差値との間には，相関が考えられる。したがつて

学級として児童の学力が知能に伴つているがどうかをみるには，成就値の分布が正規分布に近ければ，その成就値平均が 0 の正規母集団からの無作為標本であるといわれるかどうがを検定すればよい。

いま，学級の被験者数　$n=50$

成就値平均　$\bar{x}=3.24$

成就値標準偏差　$s=9.64$

とする。成就値分布が正規分布に近ければ，この標本が平均 0 の正規母集団からの無作為標本であるという仮設のもとに

$$t=\frac{\bar{x}-0}{s}\sqrt{n-1}$$

は，t－分布をする。しかるに

$$t_0=\frac{3.24}{9.64}\times\sqrt{50-1}=2.353$$

である。t－分布表より

$$P_r\{|t|\geqq 2.353\}<0.05$$

をうるから，有意水準を 5 %にとるとこの結果は有意となる。すなわちこの成就値平均は平均0の正規母集団からの無作為標本とはみられない。したがつて，この学級の学力は知能から期待されるものよりも，よいのではないかという凡その目安がえられる。これらについては第10. 2節を参照されたい。

B　学級として各学力相互の間に相違があるかどうか。

各学力偏差値相互の間にはかなり高い相関がみられるので，いずれがすぐれているかの判定には，A と同様な検定を行えばよい。すなわち，学力偏差値の差の分布が正規分布に近ければ，成就値の平均が，平均 0 の正規母集団からの無作為標本とみられるかどうかを検定すればよい。（第10. 2節参照）

C　学力相互あるいわ学力と知能との相関はどうか。

学力偏差値（あるいわ得点）相互の相関表や学力偏差値と教師の評価との相関表を作成し，その相関係数を求めること。あるいわ，学力偏差

値と知能偏差値との相関表から両者の相関係数を求めること。もし，この値がかなり低いときは，測定や評価の上に問題があるのではないかと考えられる。

また，相関表からは個々の児童について両者の間の学級内における関係を一覧することができる。

10. 1. 6. 結　　び

学力検査の整理は，その目的によつていろいろ考えられなくてはならないし，ここでは，ごく一般的なことを中心に整理や欠陥診断の方法をのべてきたわけである。

したがつて，その整理にあたつては，以上のうち必要な箇所を参考にされ，それぞれの目的や学級の実態に応じてその方法を工夫されたい。

最後に，これまでの大要を表解すれば第10.5表のようになる。

第10.5表　　学力検査の整理法一覧表

	答案	正答率表	成績集計表	得点分布表	相関表
処理内容	・誤答調査	・個々の児童の総得点 ・個々の児童の計算各種別の得点 ・個々の児童の小問の正答 ・学級の総平均 ・計算各種別毎の学級の平均及び計算プロヒィール ・小問の正答率及び図表 ・得点分布表 ・成績集計表	・偏差値，パーセンタイル，成就値，評定段階 ・成就値平均，標準偏差 ・成就値分布表及び図表 ・学級分折表 ・相関表	・平均，標準偏差 ・得点分布図表	・学力相互の相関表及び相関係数 ・学力と知能との相関表及び相関係数 ・学力と教師の評価との相関表及び相関係数
診断	・誤答の型とその一般的傾向及びその原因	・学力の相対的位置 ・学力の相当学年 ・計算各種別毎の学力とその欠陥の検出 ・各要素についての欠陥検出 ・グルーピングの一資料 ・学年が進んだための学力ののびの診断	・学力相互の関係 ・学力と知能の関係	・学級の一般的傾向 ・学級内での児童の位置	・学力相互間の相関々係 ・学力と知能との相関々係 ・担任教師の評価と学力との相関々係 ・学力相互の関係における個々児童の位置 ・学力と知能の関係における個々の児童の位置

10. 2. 学力検査に必要な統計について

学力検査における各児童の得点は，その目印に関する能力差と検査実施時における精神的，身体的，あるいわ，その他複雑な客観的条件によつて，いろいろな値を示している。そして，その値はそれだけでも意味あるものではあるが，更にそれらの集りとしての集団の特性を把握することによつて，その集団の中における各個人の得点を位置ずけて考えれば，一層個人の得点に意味ずけをすることができる。したがつて，学力検査の結果えられたいろいろな値を有意味に整理し，それより集団としての傾向や特性を把握することは極めて重要である。このような処理には，統計法が役立てられる。また，この統計処理については，この紀要の関係各章で具体例を示してきた。それで，ここではできるだけそれらと重複しないようにして学力検査に必要な統計について，その大要をのべよう。

10. 2. 1. 得点の分類と表示

つぎの表は，ある学級の児童52名に小学校５年用学力検査（理解応用）を実施したときの得点表である。但し，50点満点。

30,	8,	21,	14,	16,	26,	31,	36,	37,	49,
7,	15,	18,	21,	26,	31,	31,	37,	40,	46,
18,	5,	4,	19,	23,	39,	32,	38,	32,	27,
33,	33,	35,	28,	8,	2,	20,	23,	41,	42,
29,	29,	41,	33,	34,	38,	35,	34,	22,	24,
25,	28,								

しかし，このままでは全体の様子がほとんどわからないから，これを整理するのに，各得点に対する度数をしらべると，第10.6表のようになる。

第10.6表 整理された得点度数分布表(その一)

得点 x	度数 f	u	fu	fu^2
0				
1				
2	1	−28	−28	784
3				
4	1	−26	−26	676
5	1	−25	−25	625
6				
7	1	−23	−23	529
8	2	−22	−44	968
9				
10				
11				
12				
13				
14	1	−16	−16	256
9	3	1	2	2
30	1	0		
31	3	1	3	3
32	2	2	4	8
41	2	11	22	242
42	1	12	12	121
43				
44				
45				
46	1	16	16	256
47				
48				
49	1	19	19	361
50				
計	52		−146	6747
平均	27.19			
標準偏差	11.03			

この表によると児童の得点は最低2点より最高49点までの間にちらばつていて，そのちらばりのひろいことがわかる。すなわちこの学級では能力差が相当に大きい。また10点以下の6名と，45点以上の2人は，その他の児童とかけはなれていることもわかる。この得点分布の状態について，この学級の一般的傾向をみるには，この得点をある値を幅とする区間にわけてみると都合がよい。

この級間の数は測定値にもよることではあるが，一般的には10ないし20程度にするとよい。あまり少なすぎても，また多すぎても分布の状態が明らかにならない。

この5年用学力検査の全県分布は5点間隔にまとめて，10級間となつているので，これと比較するために，いま第10.6表の得点分布を更に10級間にまとめて各級間に対する度数をしらべてみると，第10.7表のようになる。

第10.7表　　整理された得点度数分布表（その二）

得点区間 x	階級値	度数 f	u	fu	fu^2	相対度数 $\frac{f}{N}$	累積度数 cum. f	相対累積度数 $\frac{\text{cum.} f}{N}$
0～5	3	3	－5	－15	75	0.06	3	0.06
6～10	8	3	－4	－12	48	0.06	6	0.12
11～15	13	2	－3	－6	18	0.04	8	0.16
16～20	18	5	－2	－10	20	0.10	13	0.26
21～25	23	7	－1	－7	7	0.13	20	0.39
26～30	28	8	0			0.15	28	0.54
31～35	33	12	1	12	12	0.23	40	0.77
36～40	38	7	2	14	28	0.13	47	0.90
41～45	43	3	3	9	27	0.06	50	0.96
46～50	48	2	4	8	32	0.04	52	1.00
計　N		52		－7	267			

級間によつて測定値をいくつかの群にわけた場合，あとでこの表を利用する準備として級間の代表値をとつておくのが普通である。そしてこの級間の代表値を階級値という。一般には代表値として中央値をとる。その級間で等しい分布はしていなくても，そのためにおこる誤差は無視してしまうわけである。

第 10.7 表で児童の得点は級間31～35で一番密集していることがわかる。各級間における得点の密集の度合を知るには，度数(f)よりも，相対度数$\left(\frac{f}{N}\right)$を考えると都合がよい。

この相対度数をみると，級間31～35には凡そ23%の児童が入つている。またこの級間をはさんだ得点26～40の児童は凡そ，15＋23＋13＝51(%)，いることがわかる。

また，ある得点以下の児童は全体で何人いるかを考えるには，累積度数(cum.f) をみればよい。

この累積度数をみるとこの学級では10点以下が 6 人，25点以下が20人いるこ

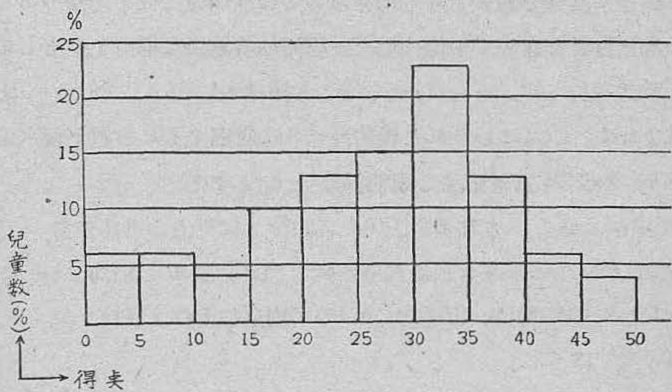
とがわかる。

もし，ある得点以下の児童が全体でどの位の割合いるかを考えようとする場合は，累積度数よりも相対累積度数の方が都合がよい。この相対累積度数によると，この学級では10点以下の児童12%，25点以下の児童が39%いることがわかる。このようにして得点度数分布表をまとめることによつて，集団としての学級児童の得点に関し，その一般的傾向をよみとることができる。

つぎに，このような集団の性質をなお一層明瞭にしようとすれば，得点度数分布表から得点度数分布図表を作ればよい。得点度数分布図表を作るには度数を用いるよりも相対度数を用いた方が他と比較されて都合がよい。

第10.7表を図示すれば第10.2図得点度数分布柱状図表となる。得点度数分布多角形は，たとえば第8.7図のようにかけばよい。

第10.2図　　得点度数分布柱状図表



10.2.2. 代　表　値

度数分布によつて被験者の得点分布が明らかになつたら，その集団を代表する値として算術平均（単に平均）や中央値を算出する。しかし，教育測定では代表値として，平均がよく用いられるから平均（$\bar{x}$）の算出法についてのべよう。

N人の者の得点が，それぞれ

$x_1 \quad x_2 \cdots\cdots x_N$ であつたとすると　平均 $\bar{x}$ は，

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\cdots\cdots+x_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$ となる。

また，つぎのような度数分布表がえられている時の平均の計算法は

$$\bar{x} = \frac{f_1x_1+f_2x_2+\cdots\cdots+f_Nx_N}{f_1+f_2+\cdots\cdots+f_N} = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{N} f_i}$$ となる。

得　点	x_1	x_2	………………	x_N
度　数	f_1	f_2	………………	f_N

しかし，度数分布表より平均を求めるには簡便な仮平均法がある。まず上の得点度数分布表で平均に近いと思われる適当な得点を0として，それより前は－1，－2，－3，‥‥それより後は＋1，＋2，＋3，‥‥と得点をつけなおす。つけなおされた規約得点0に対応する x の値を仮平均（x_0）という。得点 x_i に対応する規約得点を u_i とすると，

$x_i = x_0 + u^i$　　となる。

これより　$\bar{x} = x_0 + \bar{u}$　となる。（ただし $\bar{u}$ は u_i の平均）

すなわち，x_i の平均は，仮平均に u_i の平均を加えればよい。

第10.6表では

$$x_0 = 30 \quad \bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i u_i}{N} = \frac{-146}{52} = -2.81$$

$$\therefore \quad \bar{x} = x_0 + \bar{u} = 30 - 2.81 = 27.19$$ となる。

もし，得点度数分布表が第10.7表のように級間で求められているときは，級間の幅をh，階級値を x_i，x_i のうちの適当なものを仮平均とし x_0 とする。前と同じように x_i に対応する規約得点を u_i とすると

$$x_i = x_0 + hu_i \cdots\cdots(1) \qquad \text{となるから}$$

$$\therefore \overline{x} = x_0 + h\overline{u} \cdots\cdots(2)$$

すなわち，x_i の平均は，仮平均x_0に u_i の平均に級間の幅hを乗じたものを加えればよい。

第10.7表では

$$x_0 = 28 \qquad h\overline{u} = \frac{-7}{52} \times 5 = -0.67$$

$$\therefore \quad \overline{x} = 28 - 0.67 = 27.33 \qquad \text{となる，}$$

この値は，前の結果と多少異るが，大きいひらきはない。一定の幅 h で級間を作つた場合は，これより求められた平均には$\pm\frac{1}{2}$h 以内の誤差が生ずるから，学級の平均を求めて，全県の基準と比較する場合は，第10.6表のようにして平均を求めた方がよい。

10. 2. 3. 散　布　度

平均値は得点の中心化傾向を代表する統計的な数として価値をもつが，これが全体の代表値としての価値を十分にもつかどうかは，これだけではわからない。得点が中央にかたまつているか，平均より著しく離れているかによつて代表値としての平均の価値が区別される。前者の組は比較的等質的な集団であるのに対し，後者の組は比較的，異質的な集団であるとみることができる。

この得点のひろがりの度合を測る測度が散布度である。散布度をあらわすものとして，標準偏差（S.D.）範囲，平均偏差等がある。教育測定では標準偏差が重要であるから，これについてのべよう。

S.D.は，平均からの偏差（$x_i - \overline{x}$）の平方（$x_i - \overline{x})^2$ を平均したものの正の平方根である。また，S.Dの平方を分散という。

すなわち，

$$\text{S.D} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \overline{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}\right)^2} \cdots\cdots(3)$$

また，度数分布から計算する場合は，

$$\mathrm{S.D.}=h\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} f_i u_i^2}{N}-\left(\frac{\sum_{i=1}^{N} f_i u_i}{N}\right)^2}\cdots\cdots(4)$$ となる。

いま(3)によつて第 10.6 表を計算すると，

$$\mathrm{S.D}=\sqrt{\frac{6747}{52}-\left(\frac{-146}{52}\right)^2}=\sqrt{\frac{6747\times52-146^2}{52^2}}$$

$$=\frac{1}{52}\sqrt{329528}=11.04$$ となる。

また(4)によつて，第 10.7 表を計算すると，

$h=5$　　$N=52$　　$\sum_{i=1}^{N} f_i u_i^2=267$　　$\sum_{i=1}^{N} f_i u_i=-7$

となるから，

$$\mathrm{S.D}=5\times\sqrt{\frac{267}{52}-\left(\frac{-7}{52}\right)^2}=5\times\sqrt{\frac{13884-49}{52^2}}$$

$$=\frac{5}{52}\times\sqrt{13835}=11.31$$ となる。

いまN人の児童の平均を $\bar{x}$，標準偏差を δ とすると，

$|x_i-\bar{x}|\leqq\lambda\delta$　(但し $\lambda>1$.)

なる如き x_i の個数は $N\left(1-\frac{1}{\lambda^2}\right)$ より大きいことが証明される。また，この関係は分布に関係なくいわれる。

第　　表の例では

$N=52,\ \bar{x}=27.19,\ \delta=11.03$ であるから，$\lambda=2$ とすると

$\bar{x}-2\lambda=27.19-11.03\times2=5.13$

$\bar{x}+2\lambda=27.19+11.03\times2=49.25$

となるから，5.13と49.25との間にあ児童は全体で

$52^{人}\times\left(1-\frac{1}{2^2}\right)=52^{人}\times\frac{3}{4}=39^{人}$

より多いということになる。すなわち，全体の $\frac{3}{4}$ 以上の児童は $\bar{x}-2\lambda$ と $\bar{x}+2\lambda$ の間に入ることがわかる。　このように平均だけでなく標準偏差がわかつてい

ると，個々の得点が平均を中心として，どのような範囲にどの位の割合で含まれるかが知られる。

得点分布に関係なく，得点が平均を中心とした範囲にふくまれる割合とλとの関係はつぎのようになる。

λs	$1-\frac{1}{\lambda^2}$
$1.5 s$	0.56
$2 s$	0.75
$2.5 s$	0.84
$3 s$	0.89
$4 s$	0.94
$5 s$	0.96

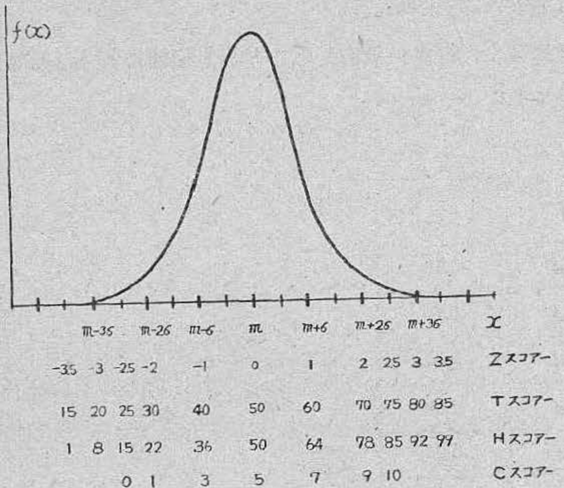
その他，平均の差の検定，相関係数の計算，偏差値の計算，正規分布の決定等に標準偏差が用いられる。

10. 2. 4. 正 規 分 布

正規分布は x を変数として次式によつて定義される連続分布である。

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\,e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2} \cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

第 10.3 図　N (m, σ^2) の分布図



したがつて，正規分布は，平均mと，標準偏差σが確定すれば，完全に決定する。

またこの分布は，多人数の身長や知能の測定値，あるいわ，自然界によくみられる。

曲線は，平均m に対して対称で，mを中心とする区間と，その上に含まれる面積との関係は，つぎのようになる。

第 10.8 表　正 規 曲 線 下 の 面 積

区間		面積
x	z	
$m-\sigma \sim m+\sigma$	$-1 \sim +1$	68.3%
$m-2\sigma \sim m+2\sigma$	$-2 \sim +2$	95.4%
$m-2.5\sigma \sim m+2.5\sigma$	$-2.5 \sim +2.5$	98.8%
$m-3\sigma \sim m+3\sigma$	$-3 \sim +3$	99.7%
$m-3.5\sigma \sim m+3.5\sigma$	$-3.5 \sim +3.5$	99.95%

平均mから$\pm\sigma$の範囲に全体の凡そ $\frac{2}{3}$ が集中していて，$\pm 3\sigma$の範囲には全体の凡そ，99.7％が集中している。

いま(5)において

$$Z=\frac{x-m}{\sigma}$$

と変換するとZの密度函数は

$$f(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\,e^{-\frac{Z^2}{2}}$$ となる。

変換された測定単位Zは，規準単位とよばれる。このとき $f(Z)$は平均が0，標準偏差が1であるような正規分布を表わしている。この正規分布は規準正規分布とよばれ，その下の面積は積分表で求めることができる。積分表によれば，

$-1\sim+1$までの区間に入る面積が	68.3％	
$-2\sim+2$までの区間には	95.4％	
$-2.5\sim+2.5$までの区間には	98.8％	
$-3\sim+3$までの区間には	99.7％	となる。

規準正規分布においては $-2.5\sim+2.5$の区間に 98.8％がふくまれるから，ほとんど大部分がこの中に含まれる。いま，この区間の外部を無視して，この区間を5等分すると，5つの区間を決定する6個の数値は，

$-2.5 \quad -1.5 \quad -0.5 \quad +0.5 \quad +1.5 \quad +2.5$

となる。これら5つの区間に対する正規分布の面積は，凡そ

6％　24％　38％　24％　6％

となる。この和は100％とならないから両端の二つの区間は左右の両極限まで延長した面積を考えるのが普通である。そうすれば両端の二つの区間の面積は7％とみられるから，この5つの区間にす対する面積は，つぎのようになる。

7％　24％　38％　24％　7％

この比率は，正規分布に近い分布をなしているときの5段階評定の比率によく用いられる。

10. 2. 5. 標　準　得　点

学力検査の結果えられた計算や理解応用の素点は，そのまま比較することはできない。これを比較されるようにするには，その素点を標準得点に換算する必要がある。

標準得点には，Ｚスコアー，Ｔスコアー，Ｈスコアー，Ｃスコアー等が考えられている。

(1)　Ｚスコアー

いま得点をxとし，その得点に関しての集団の平均をm，標準偏差をσとすると，得点xのＺスコアーは次式で定義される。

$$Z=\frac{x-m}{\sigma}$$

このＺの分布では，平均が０，標準偏差が１となる。

したがつて，いろいろな検査の素点を各検査毎に，Ｚスコアーに換算すれば，すべてＺスコアーの分布が平均が０，標準偏差が１となつて，平均と標準偏差が一致するわけである。

４年用学力検査理解応用では県平均が25.78，標準偏差が11.59である。この学力検査で得点30点の児童のＺスコアーは，つぎのようになる。

$$Z=\frac{30-25.78}{11.59}=0.364$$

いま，この児童の計算のＺスコアーが1.61であつたとすれば，計算と理解応用のＺスコアーを比較することによつて，この児童は理解応用よりも計算に優れているとみることができる。

(2)　Ｔスコアーまたわ偏差値

Ｚスコアーはその値が負になつたり，小数になつたりするので，これをなくするために平均を50，標準偏差を10に変換したものが，Ｔスコアーで次の式で定義される。

$$T=\frac{10\ (x-m)}{\sigma}+50$$

したがつて，TとZとの間には

$$T=10Z+50$$

の関係がある。

前の児童の得点30点をTスコアーに換算するとつぎのようになる。

$$T=\frac{10\ (30-25.78)}{11.59}+50=53.64$$

小数位を四捨五入して偏差値54ということになる。

Zスコアーが正規分布曲線の下では，$m\pm3.5\sigma$で全体の99.95％を含むから測定値の殆んどすべてがこの区間の中に入る。Zの値の-3.5，及び$+3.5$に対応するTスコアーは15及び85となるから，Tスコアーでは殆んど大部分が15から85の間に入る。

(3) Hスコアー

Tスコアーでは15未満及び85以上はほとんどおこりえない。それで，$\pm3.5\sigma$即ち，7σの範囲を100にするには$\frac{\sigma}{14}$を単位にすると，この換算点は1より99までの間に入る。これがHスコアーである。Hスコアーは次の式で定義される。

$$H=\frac{14\ (x-m)}{\sigma}+50$$

$$\therefore\ H=14Z+50$$

の関係がある。前の児童についてはZ＝0.364であるから，H＝55.10となる。

(4) Cスコアー

Tスコアーと同じ性質のものであるが，両者の関係は次のようになる。

$$C=\frac{T}{5}-5$$

Tスコアーの平均は50であるから，Cスコアーの平均は5となる。

また，Tスコアーの標準偏差は10であるから，Cスコアーの標準偏差は$\frac{10}{5}=2$である。すなわち，Cスコアーでは平均が5で標準偏差が2となる。この方法では，殆んど大部分が0から10までに分布する。前の児童については

T＝53.64であるから，C＝4.3となる。

得点xと，Z，T，H，C，の関係は第10.3図のようになる。

個々の児童の得点には偶然の変動が考えられるから，換算点は品等段階法によつて表わしておく方がむりがないように思われる。5σの範囲を1σを単位として区分する5段階法は第10.21表のようになる。

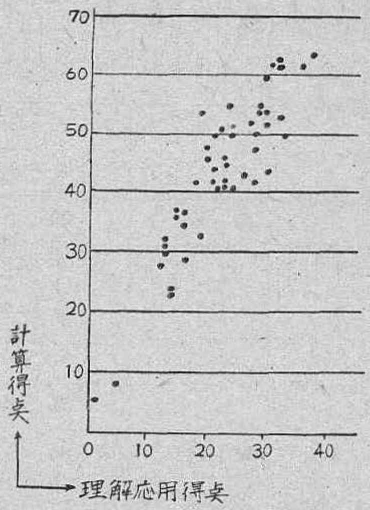
第10.9表　標準得点の五段階品等表

評定段階	Zスコアー	Tスコアー	Cスコアー	正規曲線下の面積比
－2	1.5～2.5	65～75	8～10	7
－1	0.5～1.5	55～65	6～8	24
0	－0.5～0.5	45～55	4～6	38
－1	－1.5～－0.5	35～45	2～4	24
－2	－2.5～－1.5	25～35	0～2	7

10.2.6. 相関係数

二つの変数の間の相互関係を研究する方法の第一歩は，普通平面上にデーターをいくつかの点として表わすことによつて，大体の関係をみつけることに始まる。このような図表は点図表（撒布図）といわれる。このような方法では大体どの程度の関係があるか直ちに判断されるし，またそのような関係があるとき，その関係を近似的に直線関係として取扱つてよいかどうかをみることができる。

第10. 4図　予備テストにおけるある中学1年の計算と理解応用得点との撒布図



第10. 4図は予備テストにおけある中学校1年の計算と理解応用得点の撒布図である。これから大体，両者の間に直線的な関係があるとみられる。

これより相関表を作ると第10.10表のようになる。

第10.10表　計算（X）と理解応用（Y）との相関表

計算 Y ＼ 理解応用 X	y ＼ x	0〜5	6〜10	11〜15	16〜20	21〜25	26〜30	31〜35	36〜40	f_2	f_2y	f_2y^2	v	vy
		−4	−3	−2	−1	0	1	2	3					
61〜70	2						1	3	2	6	12	24	13	26
51〜60	1					2	5	1		8	8	8	7	7
41〜50	0				3	10	6	1		20			5	
31〜40	−1			4	3					7	−7	7	11—	11
21〜30	−2			4	1					5	−10	20	−9	18
11〜20	−3													
0〜10	−4	2								2	−8	32	−8	32
f_1		2		8	7	12	12	5	2	48	−5	91	−3	94
f_1x		−8		−16	−7		12	10	6	−3				
f_1x^2		32		32	7		12	20	18	141				
u		−8		−12	−5	2	7	7	4	−5				
ux		32		24	5		7	14	12	94				

相関係数の計算は，つぎの通りである。

① まず，計算，理解応用の得点X，Y，をx, y, に変換し，－4，－3，0，1，2等となる。

② 各級間に含まれる度数，f_1,f_2 を計算する。

③ つぎに，f_1 とx及びf_2 とyを乗じ f_1x f_2y を求める。

④ f_1x にもう一度xを乗じ f_1x^2 を求める。同様に f_2y^2 を計算する。

⑤ つぎに，u, vを求める。

たとえば，yが2であるvの値は，13となつているがyが2である欄のyの分布は1，3，2，で，それぞれに対応するxの値は，1，2，3であるから，このyの度数と対応するxの値と乗じて加える。すなわち

$$1 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 = 13$$

となる。同様につぎのvの値の7は

$$2\times 0+5\times 1+1\times 2=7$$

となる。

xも同じように計算する。たとえばuの値で-12は

$$4\times(-1)+4\times(-2)=-12$$

となる。

⑥ つぎにu, vにそれぞれx, y,を乗じてux, vyを求める。

⑦ このとき$f_1, f_2, f_1y, f_2x, u, v, ux, vy$, についてその和を求めると，つぎの関係がある。

$$\sum f_1=\sum f_2=N$$

$$\sum f_1x=\sum v$$

$$\sum f_2y=\sum u$$

$$\sum ux=\sum vy$$

この関係から計算に誤りがあるかどうかをたしかめることができる。

⑧ 相関係数はつぎのようになる。

$$r=\frac{N\cdot\sum ux-\sum f_1x\cdot\sum f_2y}{\sqrt{N\cdot\sum f_1x^2-(\sum f_1x)^2}\sqrt{N\sum f_2y^2-(\sum f_2y)^2}}$$

$$=\frac{48\times 94-(-3)\times(-5)}{\sqrt{48\times 141-(-5)^2}\sqrt{48\times 91-(-3)^2}}=\frac{4497}{\sqrt{6743}\sqrt{4359}}$$

$$=0.830$$

$$\therefore\ r=0.830$$

この相関表で，ux, vyを計算するとき$x=0$, $y=0$に対応あるux, vyは0となるので，$x=y=0$に対応するu, vはもとめなくてもux, vyの値は求められる。

また，この相関係数は，両者が大体直線関係と認められるとき意味がある。

10. 2. 7. 平均値の検定

学力検査の結果えられた個々の児童の得点について考えよう。

ある児童の得点x_1は，いろいろな原因による偶然の影響をうけて常に変動して，たとえば，x_{11} x_{12} x_{13}……等の値をとりうる。ただしx_{11} x_{12} x_{13}‥‥

等は必ずしも全部異るとは限らない。このとき学力検査の結果えられた得点は，これら，無限箇の$x_{11}, x_{12}, x_{13}\cdots\cdots$ のうちのある一つの値と考えられる。

他の児童の得点x_2についても同様な考えがなりたつ。このようにして，たとえば，52名の学級の児童の得点は，つぎのような構造をもつとみることができる。

児童	得点系列			
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	$\cdots\cdots$
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	$\cdots\cdots$
3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	$\cdots\cdots$
⋮	⋮	⋮	⋮	$\cdots\cdots$
52	$x_{52\cdot1}$	$x_{52\cdot2}$	$x_{53\cdot3}$	$\cdots\cdots$
平均	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_3$	$\cdots\cdots$
標準偏差	s_1	s_2	s_3	$\cdots\cdots$
グループ	G_1	G_2	G_3	$\cdots\cdots$

このことは，集団の平均についても考えられる。集団の個々の値がいろいろな原因による偶然の影響をうけて，様々な値をとりうるとすれば，その平均も偶然の影響をうけて常に変動して，たとえば，$\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{x}_3$, $\bar{x}_4$, $\cdots\cdots$ 等の値をとる。そして，学力検査の結果えられた学級の平均は，$\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{x}_3$, $\cdots\cdots$等のうちのある一つの実現値と考えることができる。

いま上の表において，得点系列をたてにまとめたグループをG_1, $G_2\cdots\cdots$とすると，学力検査の結果えられた得点は，G_1, G_2, G_3 $\cdots\cdots$のうちの一つと考えられる。そして，学力検査が常に同じような条件で実施されれば，G_1, G_2, G^3 $\cdots\cdots$等の群のうちから一つのものがえられる可能性はどの群も一様に等しいとみられる。いま第10.6表で示された成績をもつ学級を，A学級としよう。

A学級の成績は，第10.6表からつぎのようになる。

$N = 52$

$\bar{x} = 27.19$

$\delta = 11.03$

しかし，ここにおける学級の平均27.19は偶然の影響をうけて，学級の眞の平均を表わしているとは限らない。そしてわれわれは，また，この学級の眞の平均を知ることはできないが，無限母集団（$x_{11}\ x_{12}\cdots\cdot x_{21}\ x_{21}\cdots$）の平均をもつてこの学級の眞の平均と考えよう。5年理解応用の県基準は

平　　均　23.28

標準偏差　11.61

である。A学級の水準は，県基準より高いとみてよいかどうか。すなわちA学級の眞の平均は県基準より高いかどうか。このような問題を考える時ここに統計的仮説検定の問題が生じてくる。

ここでは，平均値の検定について，その概要をのべよう。

(1)　母平均と母標準偏差がわかつている場合　上の例より，

母平均を$m = 23.28$

母標準偏差を$\sigma = 11.61$とする。

また，母集団分布は正規分布をすると仮定するいま，A学級の得点集合が，母平均23.28，標準偏差11.61，なる正規母集団よりの大いさNの無作爲標本であると仮説をたてると

$$t_0 = \frac{(\bar{x} - m)\sqrt{N}}{\sigma}$$

は平均0，分散1の正規分布をする。ただし$\bar{x}$はA学級の平均$\bar{x}_1\ \bar{x}_2\cdots\cdots$等を実現値とする変数とする。したがつて，正規分布理論より$|t| > 2$なる確率は$1 - 0.95 = 0.05$より小さい。A学級の場合は

$$t_0 = \frac{27.19 - 23.28}{11.61} \times \sqrt{52} = 2.428$$

$\therefore\ \Pr\{|t| \geqq 2.428\} < 0.05$　　となる。

したがつて，平均23.28，標準偏差11.61，の正規母集団からの，大いさ52の無作為標本の平均を考えた場合，その平均が27.19以上になる確率は5％よりも小

さい。したがつて，5％以下の危険率をもつて，A学級の眞の平均は県基準より高いとみてよい。

⑵　標準偏差がわかつていない場合

いま，A学級においてN人について知能検査を実施したとし，その結果平均$\bar{x}$，標準偏差s，をえたとする。A学級における標本は，母平均mの正規母集団からの無作為標本とみられるかどうか。この場合，母標準偏差はわかつていない。このときは不偏分散u^2を計算する。

すなわち，

$$u^2=\frac{\mathrm{N}s^2}{\mathrm{N}-1}$$

$$\therefore\ u=\frac{\sqrt{\mathrm{N}}\,s}{\sqrt{\mathrm{N}-1}}$$

このとき，

$$t_0=\frac{(\bar{x}-m)\sqrt{\mathrm{N}}}{u}=\frac{(\bar{x}-m)}{s}\sqrt{\mathrm{N}-1}$$

は，自由度N－1のt－分布をするから，t－分布表によつて，自由度N－1で

$$\Pr\{|t|\geqq t_{0.05}\}=0.05$$

なる。$t_{0.05}$を求める。t_0が$t_{0.05}$より大きければ，仮設はすてられる。すなわち危険率5％で，A学級の知能水準はmより高いといわれる。

⑶　相関関係が考えられない場合の二つの標本平均の差の検定

たとえば，5年用学力検査をある学校で実施して男子と女子の成績がつぎのようであつたとしよう。

	児童数	平　均	標準偏差
男　子	n_x	$\bar{x}$	s_x
女　子	n_y	$\bar{y}$	s_y

男子と女子の間に学力差が考えられるかどうか。

この場合男子と女子の各得点は，すべて独立で相関関係がない。それで男子と女子の平均の差を検定するのに〃この二標本は同一の正規母集団からの無作為標本である〃という仮設を立てる。

正規分布は平均と標準偏差がきまれば確定するから，まず男子の母集団分散と女子の母集団分散に差がないか，どうかを検定しなくてはならない。すなわち，〃母集団分散が同一である。〃ことが検定されなくてはならない。それには男子及び女子の不偏分散をu_x^2，u_y^2とするとき

$$F_0=\frac{u_x^2}{u_y^2}\quad\left(\begin{array}{l}\text{ただし，}F\geqq 1\\ u_x^2=\frac{n_x}{n_x-1}\mathcal{S}_x^2,\quad u_y^2=\frac{n_y}{n_y-1}\mathcal{S}_y^2\end{array}\right)$$

は自由度$n_1=n_x-1, n_2=n_y-1$のF－分布をするから，F－分布表から，Fを求め，二つの標本からF_0を計算して，F_0がFより小さければ仮設はすてられない。すなわち，母集団分散には差があることはいえないことになる。このとき初めて，平均の比較が可能になる。

このときは，もともと母集団分散は等しくなつている筈であるから，その共通の分散の不偏推定量をw^2とするときw^2はつぎのようになる。

$$w^2=\frac{n_x\mathcal{S}_x^2+n_y\mathcal{S}_y^2}{n_x+n_y-2}$$

ここに，$\bar{x}$の分散は $\frac{w^2}{n_x}$ となり，$\bar{y}$の分散は $\frac{w^2}{n_y}$ となる。また，xとyとは互に独立であるから$\bar{x}-\bar{y}$の分散は $\frac{w^2}{n_x}+\frac{w^2}{n_y}$ となるしたがつて

$$t_0=\frac{\bar{x}-\bar{y}}{w\sqrt{\frac{1}{n_x}+\frac{1}{n_y}}}\qquad \text{自由度}\,n_x+n_y-2$$

としてt－分布表をしらべればよい。

したがつて以下は ⑵の場合と同様である。すなわち，F－分布表によつて，自由度 n_x+n_y-2で

$$\Pr\{|t|\geqq t_{0.05}\}=0.05$$

となる$t_{0.05}$を求める。このとき二つの標本から計算されたt_0の値が$t_{0.05}$より大きければ，仮説はすてられる。すなわち，危険率5％以下で，男子と女子の間に第7章では，n_x，n_y等，標本数が十分に大きいので，近似的な方法を用いた。

(4) 相関関係が考えられる場合の二つの標本平均の差の検定

ある学級で，学力検査と知能検査を実施して児童個々について，つぎの値をえたとしよう。

項目 ＼ 偏差値	児童番号 1	2	…………… N	平均	標準偏差
学力偏差値	x_1	x_2	…………… x_N	$\bar{x}$	s_x
知能偏差値	y_1	y_2	…………… y_N	$\bar{y}$	s_y
成就値 (x_i-y_i)	z_1	z_2	…………… z_N	Z	s_Z

この学級の学力は知能に伴つているとみてよいかどうか。なお，検査の得点は偏差値で表わされているから互に比較されるものとする。

この場合，学力偏差値と知能偏差値との間に相関が考えられるから，(3)の方法で平均を比較することはできない。それで，児童個々について，成就値を求めると，成就値z_1，z_2，…… は互に独立とみることができるから，$\bar{x}$と$\bar{y}$とに差があるかどうかをみるには，zが平均0の正規母集団からの無作為標本とみられるかどうかを検定すればよい。その方法は，(2)の方法によればよい。検定の具体例は第10.1節を参照されたい。

10. 3. 成就値について

この節では，個々の児童の算数学力が知能に伴つているかどうかをみる方法について統計的に問題の所在や指導上留意すべき点を明らかにしたい。以下において学力，あるいわ知能というのは用いられた検査によつて考えられたものとする。

10. 3. 1. 用いた検査と被験者の選定

用いた検査，実施日時，被験者は，つぎの通りである。

学力検査　新潟県教育研究所編　6年用算数学力検査（計算，理解応用）

知能検査　新制田中B式知能検査

実施日時　昭和26年1月下旬，6年用算数学力検査標準化の際，標本児童に同時に知能検査を実施した資料による。

ただし，その後改訂された改訂学習指導要領によれば計算学力検査で〝Vその他〟の問題の中に中学に移されたものがあるので，この〝Vその他〟の問題得点を省いて計算の得点を求めて，新しく偏差値表を作成し，学力検査の手引を〝小学校算数学力検査の手引三，四，五，六，年用〟と改訂した。この改訂版資料によつて以下のことが考えられている。

被験者は，全県小学校6年全集団から，学校を第一次抽出単位，児童を第二次抽出単位として層化副次無作為抽出法で抽出された約1100名である。その標本設計については，研究紀要第一集及び第二集を参照されたい。

10. 3. 2. 成就指数と成就値

学力が知能に伴つているかどうかをみる方法に，成就指数と成就値が考えられていて，それらは次のように表わされる。

$$成就指数=\frac{教育指数（E.Q）}{知能指数（M.Q）}\times 100$$

$$=\frac{教育年令（E.A）}{知能年令（M.A）}\times 100$$

成就値＝学力偏差値－知能偏差値

これらによつて，学力が知能に伴つているかどうかが，個々の児童に即して，つねに解明されるかどうか。これについては，学力検査と知能検査あるいは成就指数及び成就値等そのものの構造から，留意されなくてはならない点が存在する。それらに関連して児童の学力と知能の関係をみていく方法に関して，考えていきたい。

まず，注意されなくてはならないことは，児童の学力や知能をそれぞれの検査によつて数量化していることである。したがつて，学力偏差値，知能偏差値といつても，それは用いた検査が異れば異るであろうし，その検査からえられたものとしても多少の幅をもつた数値と考えなければならなわけで，このいみから，われわれがその検査によつて児童の現在を知り，将来を予測するとしても，それはきわめて蓋然的ないみのものを含んでいるから，個々の児童については，日常の観察や他の方面からみた児童の現実が，どの程度その数値を裏づけるかを考えることなしに，数値そのものを絶対視してしまうことのないように注意されなくてはならない。しかるに，成就指数あるいは，成就値では検査からえられた数値そのものを，なまのままあつかつてているので，もし，〃ような関係式によつて，個々の児童の学力と知能の関係をみていくとしたら成就指数あるいは成就値そのものの数値は，相当の幅をもつたものと，みてゆくのが至当に思われる。

このような立場から，ただ成就指数が100であれば，学力が知能に伴つているものであり，100以上または，以下であるに従つて，学力が知能から期待される以上または以下を示しているものと考えてよいかどうか。このことは成就値についても同じようにいわれる。その値が0であれば，学力が知能に伴つているもの，正または負であるに従つて，学力が知能から期待される以上または以下であるとみてよいかどうか。成就指数では100を中心に，成就値では0を中心に知能から期待される学力を考える考え方は，児童個々について，およその傾向を知るいみの参考になるものと思われるが，むしろ，そのようないみすれば，学力偏差値や知能偏差値の場合と同様に成就指数や成就値そのものをのものと考えてゆくよりも，その数値は幅をもつたものとみていく方がより至当に思われる。たとえば，成就指数99，100と101，或は成就値－2，0，＋1等そのひらきの小さい数値は，同様のいみのものとみてよいであろう。したがつて，これらの数値を解釈するには，これらの数値をいくつかの段階にわけて考えた方がよいと思われる。

次に，成就指数について考えると，この値を求めるには学力検査によつて教

育年令を求めなくてはならない。しかるに，この教育年令を算出するには，その学力検査が学年共通のもので，しかも教育年令の作成されてあるものでなくてはならない。したがつて，学年別学力検査では，成就指数の方法で児童の学力を知能の関連のもとにみることができない。

また，学年共通用学力検査に教育年令の基準を作成するにしても，学力検査そのものが知能検査と異り，いわゆる学習されたものを測定するという性格のものであるため，一月毎の教育年令の算出それ自身に問題があるものと思われる。ことにカリキュラムが各学校毎に異れば，いつそうその点が問題になるわけである。成就指数については，このような点にいろいろな問題がある。それで，ここで主題とする点の考察については，成就指数よりも成就値を用いることにした。それでは成就値については，さきにのべた点の他に問題がないであろうか。この成就値は，学力偏差値から知能偏差値を減じた式で定義されている。したがつて，この成就値をいくつかの段階にわけて考えるとき，大まかな考え方としては，成就値正の段階では一応，学力が知能から期待される以上のもの，負の段階では，学力が知能から期待される以下のものと考えられるわけである。しかし，このような考え方は一般の標準学力検査や知能検査による学力偏差値や知能偏差値を用いて成就値とするときには，つねにいわれるとは限らないから，この点にじゆうぶん注意して結果の解釈をしなくてはならない。それは学力検査と知能検査および成就値そのものの構造に関係している。まずここに用いられた検査によれば，学力検査では満点と零点を偏差値になおすと次のようになる。

問題別 / 得点	計算問題偏差値	理解応用問題偏差値
満点	73	74
零点	28	28

このように，この学力検査による学力偏差値は，計算では，27以下或は74以上の数値をけつしてとることがないし，理解応用では，27以下或は75以上の数値

を絶対にとらないのに対して，知能偏差値は，この実験では6から89までに，わたつていることでわかるように，学力偏差値よりも広いひろがりをもつているのである。このように，分布の範囲の異る二つの偏差値について，その差のみを問題としていて，たとえば，成就値10といつても，次のようなさまざまな内容をもつているものを，一様に，同等に取りあつかつているわけである。

学力偏差値	知能偏差値	成　就　値
..	..	..
30	20	10
..	..	..
58	48	10
..	..	..
67	57	10
..	..	..

この偏差値のひろがりの異ることから，学力検査で満点をとつても，知能偏差値が高ければ，成就値は負となることがありうるわけである。例えば，学力偏差値（計算）73，知能偏差値83のとき，成就値を定義式より求めれば－10となる。また，学力検査が，零点であつても，知能偏差値が低ければ，成就値は正となることもありうる。たとえば，学力偏差値（計算）28知能偏差値20であれば，成就値は＋8となる。

それで，ただ単に成就値－10，或は＋8のみをみて，前者は，学力が知能から期待される以下を表わし；後者は学力が知能から期得される以上のものを示していると，一様に考えることの不合理であることがわかる。

このような点や，学力検査が色々な困難度の問題を含んでいることなどにも関連して，知能偏差値の大きい児童の成就値は必然的に負の方向に多く分布する傾向をとるのに反して，知能偏差値の小さい児童の成就値は正の方向に多く分布する傾向をとることがわかるのである。成就値のとるこのような必然的な傾向を考えることなく，一様に，その大きさについて，解釈を加えることは注意しなくてはならない点であろう。

10. 3. 3. 成就値の分布と段階

ここでは，まづ，成就値をいくつかの段階にわけ，次に成就値と知能との相関表から，成就値と知能との関係を考えていきたい。成就値の段階づけは，各成就値を，成就偏差値に換算して行つた。すなわち，標本児童個々の学力偏差値と，知能偏差値とから，成就値を求め，次に，その成就値の全県平均と標準偏差とから，次式によつて，成就値を，成就偏差値に換算した。

$$成就偏差値=\frac{10(各自の成就値-成就値平均)}{成就値標準偏差}+50$$

その換算表は第10.11表ようになる。

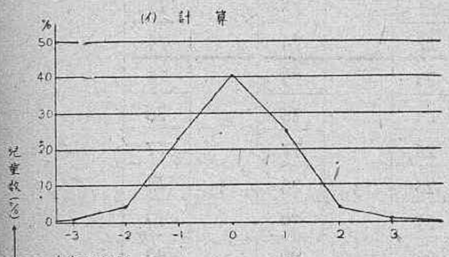
ここに，成就偏差値による成就値の段階づけは，次のようになされている。

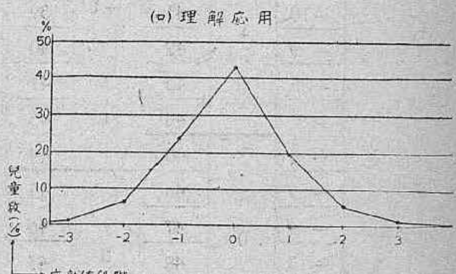
第10.11表　成就値段階と成就偏差値対応表

成就値段階	−3	−2	−1	0	1	2	3
成就偏差値区間	15〜24	25〜34	35〜44	45〜54	55〜64	65〜74	75〜84

この成就値の全県分布は，次のようになり，殆んど，正規分布に近く，その分布は，広範囲にわたつている。

第10.5図　成就値の分布図





第10.12表

成就偏差値換算表

成就値	計算		理解応用		成就値	計算		理解応用	
	段階	成就偏差値	段階	成就偏差値		段階	成就偏差値	段階	成就偏差値
−31		19		17	0		51		50
−30		20		18	1	0	52		51
−29	−3	21		19	2		53	0	52
−28		22	−3	20	3		54		53
−27		23		21	4		55		54
−26		24		22	5		56		56
−25		25		23	6		57		57
−24		26		24	7		58		58
−23		28		25	8	1	59		59
−22		29		26	9		60	1	60
−21	−2	30		27	10		61		61
−20		31		29	11		62		62
−19		32	−2	30	12		63		63
−18		33		31	13		64		64
−17		34		32	14		65		65
−16		35		33	15		66		66
−15		36		34	16		67		67
−14		37		35	17		68		68
−13		38		36	18	2	70	2	70
−12	−1	39		37	19		71		71
−11		40		38	20		72		72
−10		41	−1	39	21		73		73
− 9		42		40	22		74		74
− 8		43		41	23		75		75
− 7		44		43	24		76		76
− 6		45		44	25		77		77
− 5		46		45	26	3	78	3	78
− 4	0	47		46	27		79		79
− 3		48	0	47	28		80		80
− 2		49		48	29		81		81
− 1		50		49	30		82		82

次に，成就値と知能偏差値の関係をみるために，その相関表を作ると次のようになる。

第10.13表　成就値段階と知能偏差値段階との相関表

(イ)　計算

成就値(計算)段階 ＼ 知能偏差値段階		−3以下	−2	−1	0	＋1	＋2	3＋以上	計
優	＋3	1	5	9	1				16
	＋2	1	11	41	27				80
中	＋1	4	20	92	100	56	1		273
	0		10	84	196	111	25	2	428
	−1			22	85	72	14	5	198
劣	−2				19	21	9	1	50
	−3					4		2	6
計		6	46	248	428	264	49	10	1051

(ロ)　理解応用

成就値(理解応用)段階 ＼ 知能偏差値段階		−3以下	−2	−1	0	＋1	＋2	＋3以上	計
優	＋3	3	3	10	1				17
	＋2		14	35	22	3			74
中	＋1	7	21	76	111	38	7		260
	0		22	90	188	86	19	6	411
	−1			25	98	50	16	2	191
劣	−2				18	18	7	3	46
	−3					2	2	4	8
計		10	60	236	438	197	51	15	1007

この相関表から明らかなように，知能の高い児童の成就値は，負の方に，知能の低い児童の成就値は，正の方に，かたよる傾向のあることがわかる。しか

し，この傾向は，ここで考えている成就値の構造からくる必然性を多分に含んでいるので，これが直ちに集団の法則性を表わしているものと考えることはできない。それは次の計算で明かである。

いま，計算学力偏差値をα，知能偏差値をδとし，知能偏差値段階をnとすると容易に，次の関係のあることがわかる。

$$5+10(n+4)\leqq\delta\leqq 5+10(n+5)-1$$

$$\therefore\quad -54-10n\leqq-\delta\leqq-45-10n\ \cdots\cdots(1)$$

また，一方において，αは学力偏差値表から

$$28\leqq\alpha\leqq 73\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

従つて，(1)+(2)より

$$-26-10n\leqq\alpha-\delta\leqq 28-10n\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

ここにおける，$\alpha-\delta$は成就値（計算）である。

(3)式において$n=3$とおくと

$-56\leqq\alpha-\delta\leqq-2$　　　となり，

同様に$n=2,1,0,-1,-2,-3$とおくと$\alpha-\delta$の区間は次のようになる。

第10.14表　知能偏差値段階と成就値（計算）区間の関係

知能偏差値段階	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
$\alpha-\delta$の区間	4〜58	−6〜48	−16〜38	−26〜28	−36〜18	−46〜8	−56〜−2

さきの相関表における○印は，この$\alpha-\delta$の各区間について，そのがい当段階を示したものである。これより例えば，知能段階＋3の児童の成就値は＋1以上には決してなりえないことがわかるし，知能段階が−2の児童の成就値段階は−1以下にはならない。理解応用におけるものも同様のいみを表わしている。

知能検査や学力検査の実施にあたつては，その手引きについて，じゆうぶん研究し，結果の信頼性をますようにつとめなくてはならないし，えられた結果についても検査実施上，不備がなかつたかどうか，その他について注意深く検

討されなくてはならない。したがつて，児童個々については場合によつては他の検査も実施して，その結果と相まつて検討しなくてはならない時もあるわけである。そして，実際の学力が知能から期待されるものよりも格段と低い児童やあるいは反対に格段に高い児童がいたとしたら，それが成就値の構造からきているのか，あるいは，他の面からも精細に調査検討された上で，その児童にとつて適正な指導がなされなくてはならない。

また，知能検査と学力検査の結果から，学力が知能から期待される程度の児童と考えられても，その児童にとつてそれが教育的にのぞましい状態かどうか検討されなくてはならない。

成就値各段階のいみずけはすべてを統計的に解決することはできない。ここにそれを裏づける成就値各段階における児童についての実験的研究が必要であろう。しかし，多数の集団について平均的な傾向として成就値段階－2，－3以下及び＋2，＋3以上の児童は統計的ないみにおいても多分に問題があるように考えられる。また，相関表等から考えても知能段階，中の児童については成就値段階0あるいは＋1程度が考えられてはどうであろうか。しかし，このようないみづけを個々にあてはめる場合には，事実による裏ずけが必要に思われる。

10.4.3. 結　　び

以上のような注意によつて児童の学力と知能の関係を考え，実際指導にあたるとき，この成就値段階は平均的な傾向を示すおよその目安となるであろう。

もし，ここに用いられた検査を使用した結果，学力偏差値（計算）47，知能偏差値57の兒童があつたとすると，その成就値は－10となり，成就値段階は－1となる。この児童の知能段階は中であるから，この成就値段階－1は，学力が知能から期待される程度よりやや低いように思われる。

参　考　文　献

I　テストの方法に関するもの

教育大学講座　第32巻：	教　育　評　価	昭和25年
橋　本　重　治：	教　育　評　価	昭和25年
久　保　舜　一：	学力検査と知能検査	昭和26年
牛　島　義　友：	教育のための標準検査	昭和24年
印東太郎他二氏：	心理学的測定	昭和26年
四　方　実　一：	教育評価法	昭和26年
白　石　一　誠：	学力検査の研究	昭和27年
国立教育研究所：	国語学力検査問題の作成に関する研究	昭和25年
武　政　太　郎：	標準テストの手引	昭和24年
田中寛一博士記念論文委員会：	教育心理の諸問題	昭和27年
教育心理学講座：	教育評価と測定	昭和28年
新潟県教育研究所：	算数数学学力検査	昭和26年
読み書き能力調査委員会：	日本人の読み書き能力	昭和26年

II　統計および抽出に関するもの

永野坦　他二氏：	サンプリング調査法	昭和26年
斎藤金一郎　浅井晃：	標本調査の設計	昭和26年
増山元三郎：	推計学の話	昭和24年
東大出版部：	推計学への道	昭和25年
北　川　敏　男：	統計学の認識	昭和23年
寺　田　一　彦：	推測統計学	昭和26年
白石一誠　林已知夫：	教育統計法	昭和22年
四　方　実　一：	教育統計法	昭和26年
佐藤良一郎：	数理統計学	昭和24年
増山元三郎：	少数例の纒め方と実験計画の立て方	昭和18年

増山元三郎：	実験計画法大要	昭和23年
森口繁一：	初等数理統計学	昭和25年
近藤忠雄：	計数の統計学	昭和19年
統計科学研究会：	統計数値表	昭和27年
田口玄一：	数理統計学入門	昭和26年
中山伊知郎：	統計学辞典	昭和26年
河田敬義　丸山文行：	数理統計	昭和26年
統計数理研究所：	統計数理研究輯報	昭和25年
河田龍夫：	統計学概論	昭和25年
奥津恭：	工場における推計学の問題とその解き方	昭和26年
田中寛一：	教育統計法	昭和26年
教育統計研究会：	教育統計調査	昭和25年
林己知夫：	サンプリング調査はどう行うか	昭和26年
奥野忠一　畑村又好：	標本調査法入門	昭和24年
新潟県教育研究所：	学力検査問題作成についての標本調査法	昭和26年