

共通 1 次試験連続受験者の 5 教科の 学力の伸びについて

研究部助手 鈴木 規 夫
(情報処理研究部門)

はじめに

昭和54年度より共通 1 次試験が実施されるようになったが、それに伴い 1 年以上進学のための準備をするいわゆる浪人についての特性をかなり詳しく調べる事が可能になった。ここでは、そのうち共通 1 次試験を連続して受験した 1 浪以上の者の成績から、1 年間の学習によって各教科についてどの程度の学力の伸びが得られたかを分析してみることにしたい。

1 共通 1 次試験連続受験者

共通 1 次試験（本試験）の 5 教科を 2 年間連続して受験した者を言う。これらの連続受験者を年度の違いにより 54～55年度群、55～56年度群、56～57年度群、57～58年度群、58～59年度群に分ける。

ただし、分析は 5 教科を対象とするが数学は「数学 I」を外国語は「英語 B」を、また、理科は「物理 I」、「化学

I」、「生物 I」、「地学 I」のいずれか 2 科目を選択した者を対象とする。

これらの対象となる連続受験者の人数を表 1 に示す。この表から明らかのように、連続受験者は、57～58年度群まではほぼ一定であったが、58～59年度群で増加した。60年度より新課程による共通 1 次試験が実施されたが、59年度はその前年に当たるということで、59年度において駆け込み受験者が増加したためと想定される。

表 1 連続受験者数

年 度	受験者数
54～55	87,804
55～56	87,182
56～57	86,581
57～58	88,830
58～59	92,764

2 試験成績の標準化

試験問題は、年によって難易が異なる。従って、そのまま直接比較することはできないので、教科の得点は平均

は100点で標準偏差が15点になるように標準化する。なお、社会、理科について2科目を選択することとなっており、選択の違いによって科目間の難易差が混入する可能性もあるので、この点については、教科の平均点は変えず科目の難易差を補正した上で2科目を合計して、これを教科得点として利用する(清水 1983)。

3 平均得点と2元分析

前年共通1次試験の成績から翌年の成績の変化を集団全体から見た時の平均変化量を平均得点増と言う。今、 i 年度群の j 教科における前年平均得点を x_{ij} 、翌年平均得点を y_{ij} とすると、平均得点増 z_{ij} は、

$$z_{ij} = y_{ij} - x_{ij}$$

と表すことができる。

この平均得点増について、J.W.テューキー (Tukey 1977) によって提案された中央値精錬法によって、①教科や年度によらずどの程度の得点増が得られるか(共通効果)、②教科によってどのような違いがあるか(教科効果)、③年度によってどのような傾向が表れているか(年度効果)、あるいは④模型から外れる残差の有無等について探索的に検討を加えることにする。

4 各教科の前年得点と翌年得点との関係

まず、連続受験者の各教科の前年と翌年の成績との関係を把握するため、抵抗直線によって要約したものを図1に示す。

図に示した対角線は、傾斜1をもった直線である。この対角線上の点は前年と翌年における得点と同じであることを示している。従って、この線より上に位置すれば、前年より得点が増加したと考えられることができ、逆に下に位置すれば前年より得点が下がったと考えることができる。このことを考慮して、各教科の抵抗直線をながめると、次の点が見える。

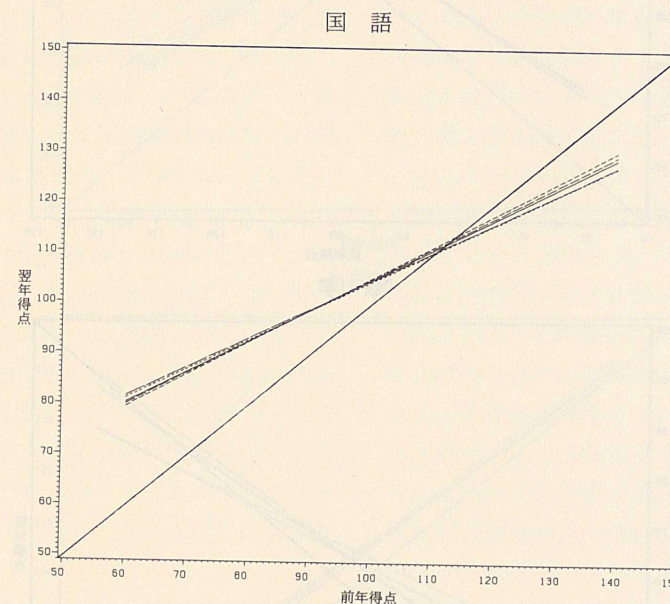
(1) 数学を除く他の教科の抵抗直線は、年度によらず安定した傾向にある。数学は、54～55年度群、57～58年度群が、他の年度群に比べ傾斜が緩やかになっている。これは、翌年の全国素平均点(55年度には146.36点、58年度には139.27点)が高く、問題が易しかったため、1年間の学習効果が特に得点の上位の者に表れなかったために生じたものと考えられる。

(2) 得点の下位の者は、いずれの教科も対角線より上にあり、逆に上位の者は対角線かあるいは下に位置する傾向がある。すなわち、下位得点層は学力の伸びが大きく、上位得点層はそ

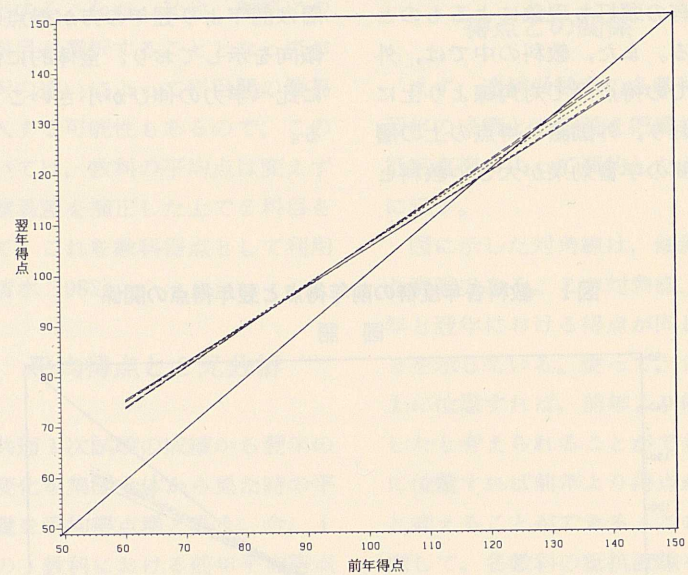
の伸びが小さい傾向にある。これは、テスト固有の頭打ち現象によるものと考えられる。また、教科の中では、外国語は全ての得点層で対角線より上に納まっており、外国語は得点の上の層でも1年間の学習効果が大きい教科と

言える。これに対し、国語は上位得点層は前年より翌年の方が得点は下がる傾向を示しており、全体的に他の教科に比べ学力の伸びが小さいことが分かる。

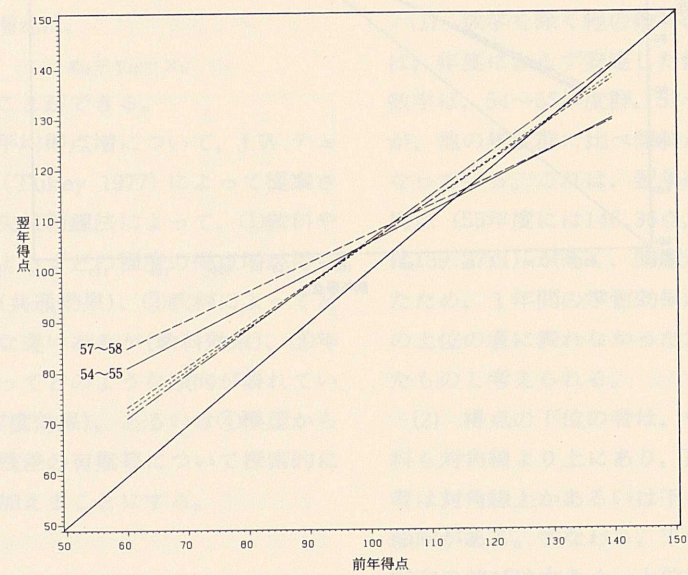
図1 教科各年度群の前年得点と翌年得点の関係



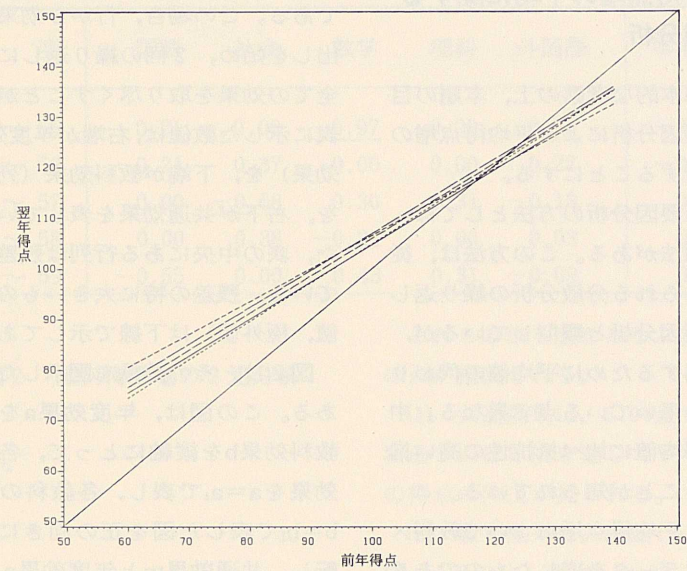
社 会



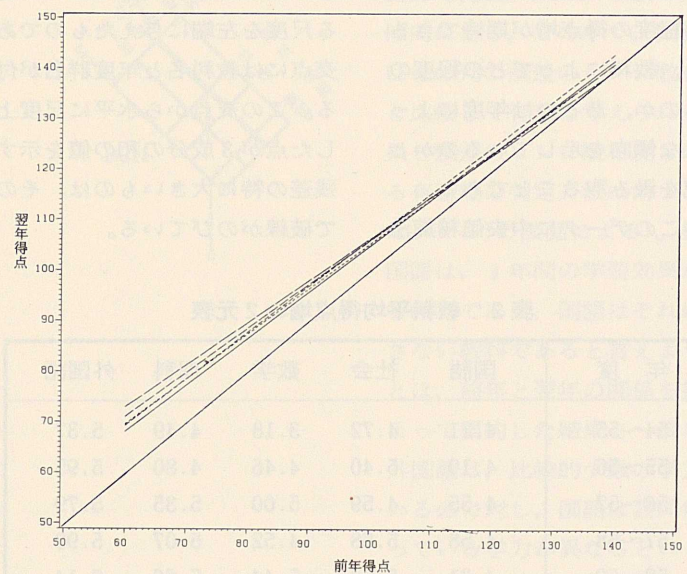
数 学



理 科



外国語



5 教科得点増の平均に関する要因分析

以上の基本的な考察の上、本題の目的である要因分析による平均得点増の特徴を分析することにする。

探索的な要因分析の方法としては、中央値精錬法がある。この方法は、従来よく用いられる分散分析の繰り返しのない2要因分析と類似しているが、効果を抽出するために平均値の代わりに中央値を用いている点で異なる。中央値は、平均値に比べ抵抗性の高い推定量であることが知られている。

表2は、平均得点増について教科×年度の2元データを表したものである。目的は、この表から教科や年度を問わず一体どの程度の得点増が期待できるのか、また、教科によってどの程度の違いがあるのか、あるいは年度によってどのような傾向を示しているのかといった状況を汲み取ることである。

そこで、このデータに中央値精錬法

を適用し、その結果を示したのが表3である。この場合、行から効果の取り出しを始め、2回の繰り返しによって全ての効果を取り尽くすことができた。表に示した数値は、右端が年度効果(行効果)を、下端が教科効果(列効果)を、右下が共通効果を表している。また、表の中央にある行列は残差を表している。残差の特に大きいもの(外側値、極外値)は下線で示してある。

図2は、その結果を図示したものである。この図は、年度効果 a を横軸に、教科効果 b を縦軸にとって、各年度の効果を $a=a_i$ で表し、各教科の効果を $b=b_j$ で表した図を正の向きに45度回転し、共通効果 m と年度効果 a_i と教科効果 b_j の3成分の和 $m+a_i+b_j$ に対する尺度を左端に与えたものである。各交点には教科名と年度群名が付してある。この交点から水平に尺度上に下ろした点が3成分の和の値を示す。また、残差の特に大きいものは、その位置まで破線がのびている。

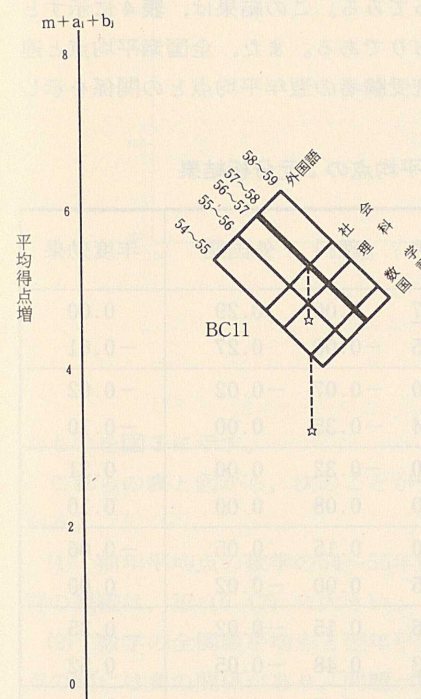
表2 教科平均得点増の2元表

年 度	国語	社会	数学	理科	外国語
54~55	4.21	4.72	3.18	4.49	5.37
55~56	4.10	5.40	4.46	4.80	5.95
56~57	4.55	4.59	5.00	5.35	5.79
57~58	4.58	5.68	4.52	5.07	5.98
58~59	4.31	5.58	5.44	5.66	6.14

表3 教科平均得点増の2元分析結果

年 度	国語	社会	数学	理科	外国語	年度効果
54 ~ 55	0.21	0.00	<u>-0.97</u>	0.00	0.00	-0.55
55 ~ 56	-0.21	0.37	0.00	0.00	0.27	-0.24
56 ~ 57	0.00	<u>-0.68</u>	0.30	0.31	-0.13	0.00
57 ~ 58	0.00	0.38	-0.21	0.00	0.03	0.03
58 ~ 59	-0.55	0.00	0.43	0.31	-0.09	0.31

図2 教科得点増の2元分析



これらの表や図をみることにより次の点が指摘される。

(1) 共通効果は、5.04点である。教科あるいは年度を通じて平均5点程度の得点の向上が見られる。

(2) 教科効果は、国語(-0.49)、数学(-0.34)、理科(0.0)、社会(0.23)、外国語(0.88)の順に大きくなる傾向にある。その中で、国語と外国語はその列の残差のヒンジ散布度(0.09)と比較して有意と考えられる(この効果と残差のヒンジ散布度との比較による有意性の判定方法は清水(大学入試センター)の談話による)。相対的に外国語は、1年間の学習効果が期待できる教科であり、国語はそれほど期待できない教科であると言えよう。このことは、前年と翌年の関係を抵抗直線によって要約した結果と一致している。外国語は、比較的少数の学力を測っているのに対し、国語は設問毎にその測っている学力が異なるといった特徴をもっていることが報告されている(渡

部他 1984)。その差異が影響したものと思われる。

(3) 年度効果は、54～55年度群（－0.55）、55～56年度群（－0.24）、56～57年度群（0.0）、57～58年度群（0.03）、58～59年度群（0.31）の順に僅かではあるが大きくなる傾向にある。しかし、各行の残差のヒンジ散布度と比較して54～55年度群以外は有意とは言えない。

ところで、残差の特に大きなものが、社会の56～57年度群と数学の54～55年度群に認められる。そこで、これらの残差がどのような原因で生じたのか探索的に調べてみることにする。

A 数学の54～55年度群に生じた残差は負に大きい

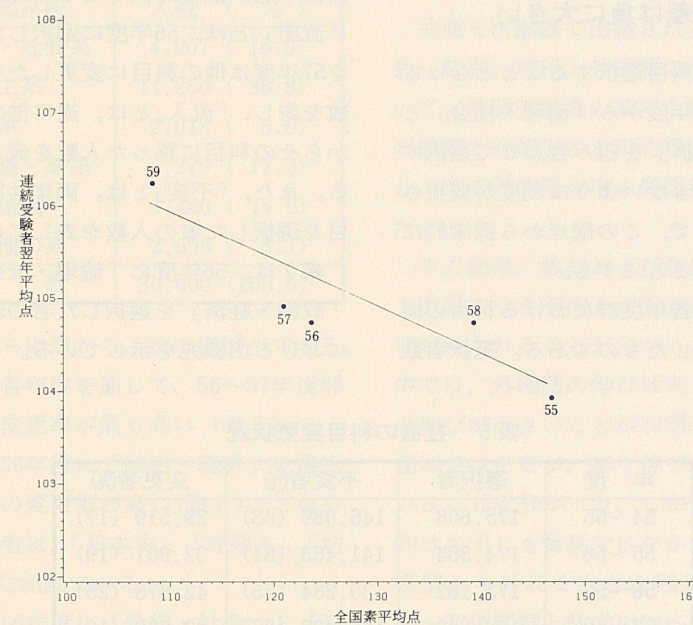
連続受験者は、大部分が前年不合格となった者が対象となっており、このため、前年平均点は選抜の結果を反映したものと考えることができる。また、翌年平均点はその意味では1年間の学習効果を反映したものと考えることができる。

そこで、この前年平均点と翌年平均点について教科×年度の要因分析を行ってみる。この結果は、表4に示すとおりである。また、全国素平均点と連続受験者の翌年平均点との関係を示し

表4 各教科の前年と翌年の平均点の2元分析結果

年 度	国語	社会	数学	理科	外国語	年度効果
54～55 前年	0.00	0.00	0.47	0.00	0.29	0.00
54～55 翌年	0.30	0.00	-0.25	-0.06	0.27	-0.61
55～56 前年	0.06	0.26	0.00	-0.07	-0.02	-0.02
55～56 翌年	-0.28	0.42	0.04	-0.35	0.00	-0.10
56～57 前年	0.00	0.05	-0.70	-0.32	0.00	0.31
56～57 翌年	0.24	-0.48	0.00	0.08	0.00	0.10
57～58 前年	0.00	-0.01	0.00	0.15	0.05	-0.06
57～58 翌年	0.00	0.29	-0.05	0.00	-0.02	0.00
58～59 前年	0.00	-0.09	0.16	0.15	-0.02	0.35
58～59 翌年	-0.39	0.00	0.93	0.48	-0.05	0.52
教科効果 前年	0.00	-0.04	0.69	0.47	-0.70	99.58
教科効果 翌年	-0.76	0.00	-0.08	0.35	0.02	104.86

図3 数学の全国素平均点と連続受験者翌年平均点との関係



たものを図3に示す。

これらの表と図から、次のことが分かる。

(1) 前年平均点の数学の54～55年度群の残差は、正（0.47）に大きい。

(2) 数学の全国素平均点と翌年平均点の間には負の関係があり、「問題が難しければ、連続受験者平均点は高くなる」といった傾向にある。実際、数学

の全国素平均点をみると、55年度から59年度の中では55年度で最も高く、その年度に受験した54～55年度群の翌年平均点は最も低くなっている。

以上のことから、数学54～55年度群の残差が負に大きくなった、すなわち、平均得点増が小さかったのは、54年度における前年平均点が高かったことと、55年度における翌年平均点が低かった

ことの相乗作用によって生じたものと推測される。

B 社会の56～57年度群に生じた残差は負に大きい

社会は2科目選択することとなっているが、57年度から「倫理・社会」と「政治・経済」を組み合わせで選択することができないように制度が変更された。そこで、この観点から探索的に調べてみることにする。

表5は、各年度群における科目の変更状況を示したものである。選択者数

表5 社会の科目変更状況

年 度	選択者	不変者%	変更者%
54～55	175,608	146,089 (83)	29,519 (17)
55～56	174,364	141,463 (81)	32,901 (19)
56～57	173,162	130,284 (75)	42,878 (25)
57～58	177,660	155,432 (87)	22,228 (13)
58～59	185,528	161,238 (87)	24,290 (13)

表6 56～57年度群の社会の科目変更推移

科 目	56年度 受験者%	流出者%	不変者%	流入者%	57年度 受験者%
倫理・社会	43,386 (25)	7,981 (19)	35,405 (27)	5,746 (13)	41,151 (24)
政治・経済	64,134 (37)	26,855 (63)	37,279 (29)	1,004 (2)	38,283 (22)
日 本 史	27,364 (16)	1,955 (4)	25,409 (19)	10,505 (25)	35,914 (21)
世 界 史	20,348 (12)	2,666 (6)	17,682 (14)	4,600 (11)	22,282 (13)
地 理 A	8,471 (5)	1,554 (4)	6,917 (5)	9,916 (23)	16,833 (9)
地 理 B	9,459 (5)	1,867 (4)	7,592 (6)	11,107 (26)	18,699 (11)
合 計	173,162(100)	42,878 (25)	130,284 (75)	42,878 (25)	173,162(100)

は2科目選択となっていることから、その合計した延べ人数で表してある。

表6は、56～57年度群について、各科目の選択推移を表したものである。

「流出」とは、56年度に選択した科目を57年度は他の科目に変更した者の人数を表し、「流入」とは、逆に他の科目からその科目に移った人数を表している。また、「不変」とは、両年共同じ科目を選択した者の人数を表している。

表7は、56年度に「倫理・社会」と「政治・経済」を選択した者の57年度における出願先を示している。

表7 56年度に「倫理・社会」と「政治・経済」を選択した者の57年度における出願先

学部系統	人数 (%)
人文・社会系	4,907 (16.0)
理・工系	11,260 (36.8)
農学系	2,018 (6.6)
医・歯・薬系	5,279 (17.3)
教員養成系	4,480 (14.6)
その他の系	2,656 (8.7)
合 計	30,600 (100.0)

これらの表から、次の指摘ができる。

(1) 各年度を通して、56～57年度群の科目変更率が最も高い(表5)。

(2) 56年度に「政治・経済」を選択した者の変更率が高い(表6)。これらの変更者は、「日本史」、「地理A」、「地理B」に流れている。

(3) 56年度に「倫理・社会」と「政治・経済」を選択した者は、57年度は理・工系へ出願する者が多い(表7)。

(4) 先の翌年平均点の要因分析によって得られた残差は、社会の56～57年度群(−0.48)で負に大きい

以上の点から、社会の56～57年度群の残差が負に大きくなったのは、56年度に「政治・経済」を選択した者が、

「日本史」、「地理A」、「地理B」に変更し、これらの科目の57年度における平均点を押し下げてしまったことによるものと推測される。これらの科目変更

者は理・工系出願者に多い。

まとめ

共通1次試験で出題される国語、社会、数学、理科、外国語の5教科について、連続受験者の前年の成績と翌年の成績との関係から平均得点増を算出し、その平均得点増の要因分析を行った。

その結果、教科および年度を通じて、1教科につき平均5点程度の学力の伸びが得られることが分かった。教科の中では、外国語の伸びは大きく、国語の伸びが小さいことが判明した。また、僅かではあるが、年々伸びは上昇していることも分かった。しかし、この傾向は必ずしも有意ではなかった。また、モデルから外れる大きな残差が社会の56～57年度群と数学の54～55年度群で見つかった。

今後、この平均得点増の分析については、さらに、科目あるいは受験年数の違いによってどのような差異が生じるか調べてみることにしたい。

参考文献

- 1) 清水 留三郎：共通第1次学力試験の「社会」と「理科」の選択科目間における差異の統計解析，大学入試センター研究紀要No6,1983

- 2) Tukey . J.W.: Exploratory Data Analysis, Addison-Wesley, 1977.
- 3) 渡部洋・池田輝政・大塚雄作・鈴木規夫・山田文康：昭和57年度共通第1次学力試験（国語・数学I・

英語B）による尺度化の試み，大学入試センター紀要No10,1984

- 4) 渡部洋・鈴木規夫・山田文康・大塚雄作：探索的データ解析入門，朝倉書店，1985