研究ノート

国公立大学入学志願者に関する いわゆる輪切りについて

研究部教授　清　水　留三郎
（情報処理研究部門）

国公立大学の入学者選抜は，昭和54年度から共通第1次学力試験と第2次試験の組合せによって行われている。志願者のとる手続きは，おおよそつぎのように定められている。共通1次試験の出願時に志望の大学と学部等を届出，その受験直後に発表される正解と配点によって自己採点を行い，2次試験の出願期日までに発表される平均点等を参考にして、2次試験の出願先を決める、出願先の決定に関する志願者の心構えについて，国公立大学の関係者は，「国公立大学ガイドブック」等を参考にして，志望に沿った大学学部等を選び，合格可能性にとらわれ過ぎないよう助言している。

このような大学関係者の期待にもかかわらず，志願者は自己採点をもとに合格しやすい大学を選び，また高校においてもそのような指導が行われているため，各大学学部の志願者の学力分布が互いに離れた小さい塊を成すようになり，一方で塊の間の距離が広がる「大学の序列化」が起こり，他方で塊が小さくなる「志願者の輪切り」が進み，それが一層激しくなっているという推測がある。

そこで，共通1次試験の成績を利用して，この推測が当たっているかどうかを統計学的に検証したい。

1　全体的推移

まず，400余りの大学学部について全体の推移を見ることから始める。

(1)　大学学部の総数をgで表し，それぞれに1からgまでの一連番号を振る。

(2)　番号がiである大学学部の出願者数をn_iで表し，各人に1からn_iまでの一連番号を振る。番号がjである者の共通1次試験の総得点をt_{ij}で表す。

(3)　番号がiである大学学部の出願者の共通1次試験の平均点を

$$t_i = (t_{i1} + t_{i2} + \cdots t_{in_i}) / n_i$$

で表し，平均点t_iからの偏差の平方和を

$$S_i{}^2 = (t_{i1} - t_i)^2 + (t_{i2} - t_i)^2 + \cdots + (t_{in_i} - t_i)^2$$

で表す。さらに，それらの和を

$$S_W{}^2 = S_1{}^2 + S_2{}^2 + \cdots + S_g{}^2$$

で表し，**学部内平方和**と呼ぶ。もし，番号がiである大学学部のどの出願者の得点t_{ij}も平均点t_iに等しければ，偏差の平方和$S_i{}^2 = 0$になる。さらに，どの大学学部についてもそうであれば，学部内平方和$S_W{}^2 = 0$になる。従って，学部内平方和は，その値が小さい程志願者の学力分散が小さいという「志願者の輪切り」に係わる情報を与える。

(4)　2次試験の出願者総数を

$$n = n_1 + n_2 + \cdots + n_g$$

で表し，その共通1次試験の総平均点を

$$t = (t_{11} + \cdots + t_{1n_1} + \cdots + t_{g1} + \cdots + t_{gn_g}) / n$$

で表す。大学学部の総数gだけある平均点の総平均点tからの偏差の平方に出願者数を掛けた上で加えることによって得られる和を

$$S_B{}^2 = n_1(t_1 - t)^2 + \cdots + n_g(t_g - t)^2$$

で表し，**学部間平方和**と呼ぶ。もし，どの大学学部の平均点も総平均点tに等しければ，学部間平方和$S_B{}^2 = 0$になる。従って，学部間平方和は，その値が大きい程大学学部間の平均点格差が大きいという「大学の序列化」に係わる情報を与える。

(5)　2次試験出願者の得点の総平均点tからの偏差の平方和を

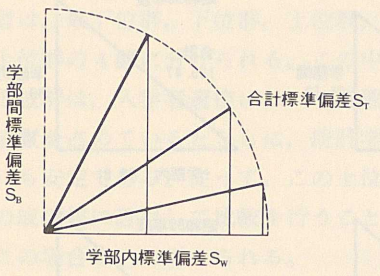
$$S_T{}^2 = (t_{11} - t)^2 + \cdots + (t_{gn_g} - t)^2$$

で表すと，$S_T{}^2$，学部間平方和$S_B{}^2$，学部内平方和$S_W{}^2$の3者の間では，関係

$$S_T{}^2 = S_B{}^2 + S_W{}^2$$

が成り立つので，$S_T{}^2$を**合計平方和**と呼ぶ。この関係は，学部間平方和$S_B{}^2$と学部内平方和$S_W{}^2$の値によってそれぞれ示される「大学の序列化」と「志願者の輪切り」の2者が独立ではなく，同じ道を歩むことを示している。すなわち，どの大学学部の平均点も等しければ，$S_B{}^2 = 0$になると同時に，$S_W{}^2 = S_T{}^2$と最大になる。逆に，どの大学学部についても得点分布の幅が0になれば，$S_W{}^2 = 0$になるのに伴って，$S_B{}^2 = S_T{}^2$と最大になり，「大学の序列化」と「志願者の輪切り」は同時に極に達する。一般には，これらの両極の間の状態になる。年度間で比較する場合，学部内平方和$S_W{}^2$の値がほゞ等しければ，もし出願者の成績分布の幅が狭くなる大学学部があれば，それを打ち消すように，広くなる大学学部が必ずあり，すべての大学学部について一様に狭くなることは起こり得ない。さて，年度間の比較を行う上では，各平方の2次試験出願者1人あたりの平均

$$s_T{}^2 = S_T{}^2/n,\quad s_B{}^2 = S_B{}^2/n,\quad s_W{}^2 = S_W{}^2/n$$



の方が，出願者総数nの影響を受けない。[1]これらの平方根s_T，s_B，s_Wをそれぞれ**合計標準偏差**，**学部間標準偏差**，**学部内標準偏差**と呼ぶ。横座標がs_Wであり，縦座標がs_Bである点(s_W, s_B)は，上図のように，半径がs_Tに等しい4分円弧の上になければならない。上図における直角3角形の斜辺の長さs_Tは，試験問題の難易や出願者全体の学力分布等によって定まる。従って，「大学の序列化」と「志願者の輪切り」に関する年度間の比較を行うには，斜辺の長さでなく，傾斜に注目すればよい。緩やかな傾斜は，大学学部間の平均点の格差が少ない状態を表し，急な傾斜は，「大学の序列化」と「志願者の輪切り」が進行した状態を表す。

昭和54年度から59年度までの6年について以上の分析を行った結果は，下表のようになる。また，各年度の標準偏差によって定まる直角三角形は右図のようになる。（2次試験を3月4日に行

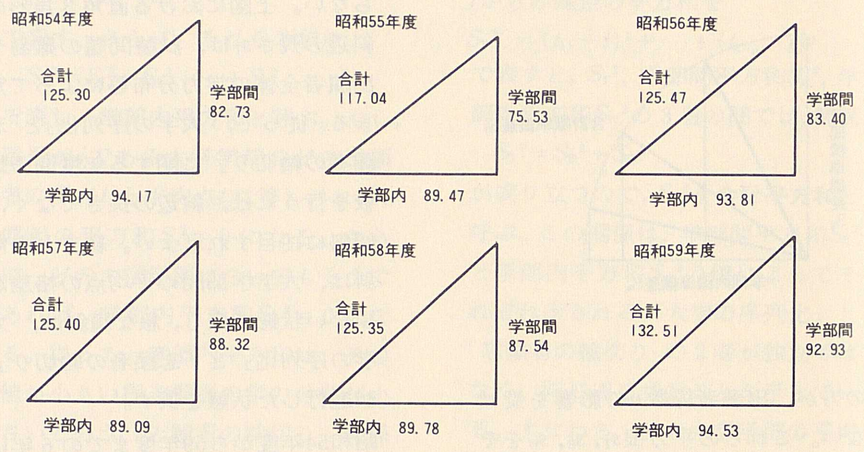
大学学部別共通1次試験成績分布の標準偏差

年度	学部数	出願者数	平方和			標準偏差（点）		
			合計	学部間(%)	学部内(%)	合計	学部間	学部内
54	394	285,914	4.4892	1.9570(43.6)	2.5322(56.4)	125.30	82.73	94.17
55	408	276,826	3.7921	1.5793(41.6)	2.2128(58.4)	117.04	75.53	89.47
56	419	268,735	4.2303	1.8690(44.2)	2.3613(55.8)	125.47	83.40	93.81
57	424	263,966	4.1508	2.0590(49.6)	2.0918(50.4)	125.40	88.32	89.09
58	424	271,234	4.2616	2.0785(48.8)	2.1831(51.2)	125.35	87.54	89.78
59	427	263,317	4.6234	2.2741(49.2)	2.3493(50.8)	132.51	92.93	94.53

（注）　平方和の単位は10^9である。括弧内は合計に対する百分率である。

[1]　統計学では，各平方の平均は，$s_T{}^2 = S_T{}^2/(n-1)$，$s_B{}^2 = S_B{}^2/(g-1)$，$s_W{}^2 = S_W{}^2/(n-g)$と定めるが，ここでは説明の便宜上，分母としてすべて出願者総数nを用いた。

標準偏差の対比



わない大学学部は除いた。）

合計平方和における学部内平方和の割合の推移を見ると，前半の54年度から56年度までの３年間は50％台の後半であったのに対して，後半の57年度から59年度までの３年間は50％台の前半とやや小さくなってきている。しかし，前半と後半のそれぞれ３年間において割合は似通っている。「社会」の教科において「倫理・社会」と「政治・経済」の２科目を組み合せて解答することは，前半の３年は認められたが，後半は禁止された。その結果「社会」の平均点が人文・社会科学系の出願者と理・工農学系の出願者の間で開くようになり，学部間平方和を大きくすることにつながった。前後各３年間における２つの平方和の割合の安定性から見て，もし解答科目に関するこの変更が行われなかったならば，変化も生じなかったと推測される。

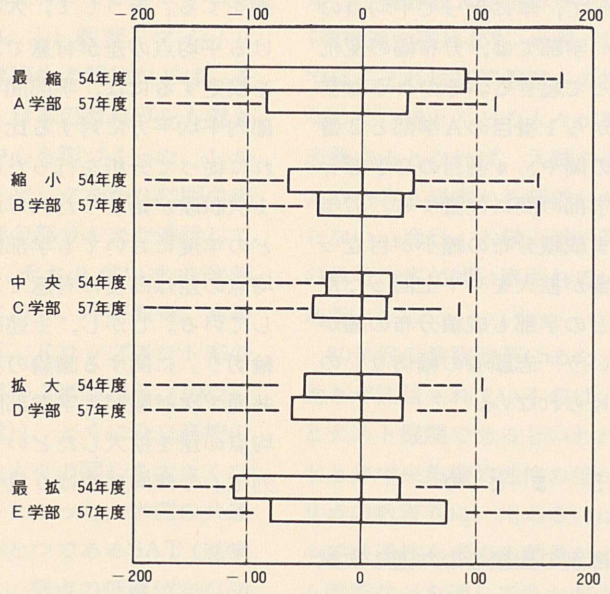
2　大学学部別推移

つぎに各大学学部別に出願者の共通１次試験成績分布の推移を見ることにしよう。共通１次試験が始まった54年度と学部内平方和の割合が最小であった57年度は，合計標準偏差の値も近いので，直接比較が可能である。そこで，54年度の394学部から改組によって比較が難しいものを除いた385学部について，出願者を共通１次試験の成績順に並べ，人数で４等分した場合の境目の成績（これを成績分布の４分点という）を調べると，最低点，下４分点，

中央点，上４分点，最高点の５つの値が得られる。これらの値によって出願者は，最下位群，下位群，上位群，最上位群の４群に分けられる。この中で上位群は，入学者選抜において重要な位置を占めているとともに，統計学的にも安定である。従って，この上位群の成績幅に着目して比較を行うことがこの場合良いと考えられる。

紙面の制約から385の大学学部の成績分布をすべて示すことはできないので，それらを見渡すのに有用な大学学部を採り上げる。そのために，上で各大学学部の出願者をそれぞれ４群に分けたのと同様に，今度は大学学部をつぎのようにして４群に分ける。各大学学部の出願者中の上位群の成績幅を54年度と57年度について比較し，その変化の大きさの順に385学部を並べ，学部数で４等分した場合の境目に位置する学部を採り上げる。そうすれば，385学部について見当がつくであろう。こうして選んだ（仮にＡからＥまでのアルファベットで表す）５学部について出願者の成績分布の４分点を示すと下図のようになる。

２次試験出願者の共通１次試験成績分布（54年度と57年度）



この図では，成績分布の中央点を基準として下位群と上位群をそれぞれ左右の箱で示し，最下位群と最上位群をそれぞれ左右に伸びた髭で示してある。最下位群はいずれの場合も左に長く延びているので，先を切り捨てた。上位群の成績幅が縮小した学部もあれば，拡大した学部もあるが，図の上から２番目のＢ学部と４番目のＤ学部の間にある学部とその左右に位置する200を越える学部について出願者の上位半数の成績分布の幅は，54年度と57年度で大差ないことが見てとれる。1000点より上の成績はないから，出願者の平均点が高くなると成績分布における上位の幅が狭くなる現象は統計的に不可避である。従って，年によって平均点の変化が激しい学部では，分布幅の変化がそれに伴って起きる。そのような学部が図の上から１番目のＡ学部と２番目のＢ学部の間や，４番目のＤ学部と５番目のＥ学部の間に位置する。57年度はたまたま成績分布の縮小が目立った学部の影響が拡大をやや上回っただけであり，どの学部も成績分布の幅が狭くなるという「志願者の輪切り」の傾向は見受けられない。

３　まとめ

各大学学部別の出願者の共通１次試験成績分布の幅の年度間変化は，過半数の学部において僅かである。また，幅が縮小する学部があれば，拡大する学部も必ずある。ここにおける分析の結果は，共通１次試験が「大学の序列化」と「志願者の輪切り」を促進したのではないかという推測を否定している。他方，学部系統別出願者数の年度間推移において，先端技術や遺伝子操作等に沸く理・工・農学系統の増加が目立っている。これらを考え合わせると，志願者は，大学関係者の期待通り，合格可能性にとらわれ過ぎないで，志望に基づいて出願しているようである。

なお，注１で述べたように，統計学では各平方の平均について異なった定義をする。そうして，大学学部間における平均点の差が有意であるかどうかを検定するには，学部間平均平方の学部内平均平方に対する比を用いる。それに従って分析を行った結果は，共通１次試験が始まった54年度を含めて，どの年度においても学部間における平均点の差は高度に有意であることを示している。しかし，上述の「志願者の輪切り」に関する議論の裏返しとして，共通１次試験が大学学部間における平均点の差を拡大したという「大学の序列化」の傾向はやはり見受けられない。