

# 志望校併願データから導かれる受験生の 大学・学部に対する選好——国公立大学理工系——

田口 東, 高橋 修一, 中村 学

## 1. はじめに

ここ数年間、国立大学の入試制度がマスコミによく取り上げられる。少しさかのぼると、昭和54年度に共通第1次学力試験（共通1次）が実施され、すべての国立大学の入試が同じ期間に行なわれるようになった。これは、1期校と2期校との間の格差と学部が偏在している問題を解消し、入学試験を学力偏重のものから、基礎学力をみる試験と各学部に適した個性をみる試験とに転換することをめざしたものであった。しかし、残念なことに、共通1次の統一テストとしての性格が目された結果、受験生の得点に関する膨大なデータを収集した受験参考資料が作成されるようになり、試験の得点にもとづいて受験する大学を決める、いわゆる“輪切り現象”と呼ばれる新たな大学間格差が生み出された。それに対応するために、昭和62年度の入学試験では試験期間をA、B日程に分け、各学部はどちらかの日程を選んで試験を行ない、受験生はA日程とB日程の2回受験できるようになった。（また、この年は共通1次実施前に受験する大学を決めるようになったが、次年度からは共通1次の結果を見てから大学を選択できるように変更された）。しかし、この制度も、A、B日程への大学の配分が理想通りにならなかったことなどが原因で、従来の日程の試験に加えて、1つの学部が定員を分けて2回試験を行なう案が提案され、平成元年度からこの制度を採用する大学が増えてきている。

本報告では、昭和62年度から始まった入試制度の中で、受験生がどのような選択を行なったかを明らかにし

たいと考えている 受験機会が2度与えられた受験生は、A日程から1校、B日程から1校選び、そのどちらに入学したいかという決心をしなければならない。これは、全国受験生による大学の対比較にほかならない。

1人が1組の比較しか行なわれないけれども、受験生の数は多く、しかもその選択はきわめて真剣である。この対比較の結果をまとめると、受験生の選好にもとづいた大学のランク付けが得られる。これは、入試の難易度、将来の希望、大学の内容、所在地などの要因がからみあって生まれた結果であり、従来より言われている模擬試験や共通次試験の得点にもとづく大学のランク付けが、点数以外の要因をすべて切り捨てているのに比べると、興味深い結果が得られるものと期待できる。言い換えると、“共通1次の点数で輪切りにされた”とひとりで片づけられてしまうものを、受験生が実際にどう行動したかという観点から整理するものである。

幸いにも、受験参考資料には、大学選択の参考にするために、2つの学部を比較するアンケートを全国の受験生に実施した結果がまとめられている。これらのうち、昭和62、63年度に実施された国公立大学入試の理学部、工学部、農学部に対する

(a) 願書提出前の第1志望学部と第2志望学部との組合せ、

(b) 併願した両学部合格した受験生が入学した学部、

(c) 併願した両学部の合格不合格の区分、

に関するデータを用いた。なお、昭和63年度共通1次の受験生総数は約37万人、参加した大学は国立大学95校、公立大学35校である。

## 2. 併願する志望校に関するデータ

利用した資料は学部ごとにまとまっていて、受験生の得点分布、合格ラインの他に、この解析に使用した次のようなデータが掲載されている。以下の説明では、表題

たぐち あずま、たかはし しゅういち、なかむら まなぶ  
山梨大学 工学部 電子情報工学科  
〒400 山梨県甲府市武田4丁目3番11号  
平成元年12月5日 受理

**表 1** キー学部と第2志望校, 第1志望校とキー学部の組合せの志望人数

第2志望 大学 学部	志望人数	第1志望 大学 学部	志望人数
B大学 工	263	C大学 工	106
C大学 工	178	L大学 第5類	68
K大学 理1系	33	B大学 工	20

となる学部をキー学部と呼ぶことにする。

**第1志望・第2志望学部の組合せ[2]**

最初のデータは, 入試直前(11月)の模擬試験において, A, B日程から1学部ずつ選び第1志望・第2志望の組合せを答えさせたアンケート調査の結果である。それを, キー学部を第1志望とする相手学部(第2志望)のベスト10と, キー学部を第2志望とする相手学部(第1志望)のベスト10について, 表にまとめてある。表1に例を示す。たとえば, キー学部とB大学工学部を受験しようとする受験生は283人いて, キー学部を第1志望とする人数が263, 第2志望とする人数が20であることがわかる。

これらの表に全く出てこない組合せを0とみなすと, 併願可能なすべての大学の組合せに対して, 一方を好む受験生の人数と他方を好む人数とが得られる。この比較は願書提出前に行なわれているので, 受験生が比較的自由的な立場で考えた選好を表わしていると考えられる。

**併願した両学部合格した受験生の入学先[1],[2]**

次のデータは, キー学部合格したが入学を辞退した受験生が, どの学部へ進学したかを調査して, ベスト10を表にまとめたものである。第1志望・第2志望のデータと同様にして, 受験生の選好をみることができる。これは, 合格可能性を考えて願書を提出し, しかも, 両方に合格した受験生を対象としているので, 非常に現実的な選択を表わしていると考えられる。

**併願した両学部の合否区分**

最後のデータは, キー学部と併願した受験生が多かった学部について(62年度 ベスト5[1], 63年度 ベスト10[5]), 併願者の合否の結果を区分してまとめた表である。表2に例を示す。併願した2つの学部の試験が受験生の同じような力をみるものであれば, このデータは両学部の合否基準のどちらが厳しかったかを表わしており, 合格最低点とは異なる入試の難易度が調べられる。

表3に, 資料の表からひろいだして解析に用いたデータの件数を示す。

**表 2** 併願対決データ

	キー大学合格		キー大学不合格	
	合	否	合	否
B大学(工)	102	12	150	107
C大学(工)	59	16	59	62
M大学(工)	27	20	14	118
F大学(工)	13	10	20	49
D大学(工)	14	0	54	21

**表 3** 使用したデータ件数

	昭和62年度	昭和63年度
第1志望・第2志望 併願両大学合格者	68,851	57,821
併願両大学合否区分	6,566	6,426
	38,879	36,651

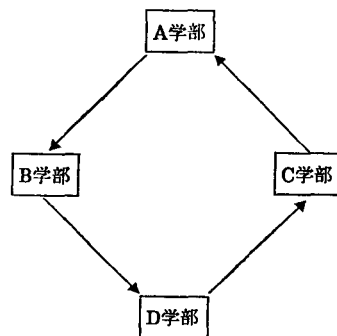
**3. 一対比較にもとづく学部間関係**

前節に述べた学部比較のデータを用いて, 受験生が持っている大学・学部間の選好を明らかにしよう。まず, 第1志望・第2志望の組合せを考える。

資料の表から, A学部とB学部とを併願しようとする受験生がn人おり, その内, Aを第1志望とする人数がn<sub>a</sub>, Bを第1志望とする人数がn<sub>b</sub>であったとする。このデータを, BよりもAを好む率(A選好率と呼ぶ)がp, AよりもBを好む率が1-pである二項分布からの標本であるとみなす。すると, nが十分大きいときには, 標本のA選好率p'が平均p, 分散p(1-p)/nの正規分布に近似的にしたがうので, A選好率pの信頼係数1-αの信頼区間

$$p' - z_{\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \leq p \leq p' + z_{\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

が得られる。上式の上限と下限のpをp'で代用すると



**図 1** 推移率が成立しない例

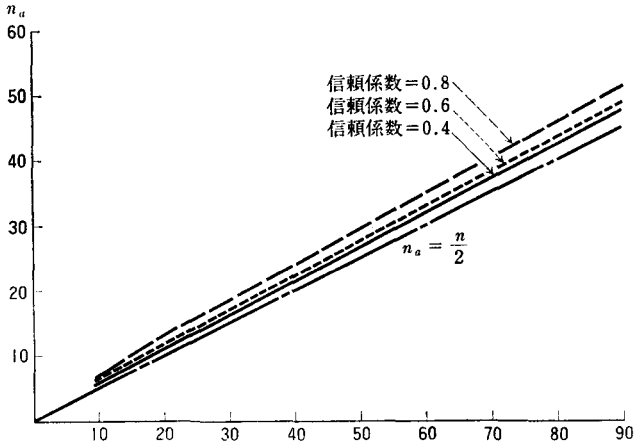


図 2 Aの方がBよりも好まれると判定される  $n_a$  の下限

$$(1) \quad p' - z_\alpha \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} \leq p \leq p' + z_\alpha \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}}$$

を得る。ただし、標準正規分布にしたがう確率変数  $Z$  の絶対値が、 $z_\alpha$  よりも大きくなる確率が  $\alpha$  となるように  $z_\alpha$  を定める。

信頼係数  $1-\alpha$  が与えられたとき、式(1)を用いて、AとBとの関係を、

区間が0.5を含むときにはAとBとは同等である

- (2) 区間の下端が0.5以上のときにはAの方が好まれる  
区間の上端が0.5以下のときにはBの方が好まれると定義する。ただし、 $n$  があらかじめ定めておいた値(棄却人数) よりも小さいときには両者の関係がないものとする。

上のように定めた関係を、各学部を点とするグラフ上で、AがBよりも好まれるときに、BからAへ向かう有向枝を使って表す。もちろん、この関係が推移律を満たすことは期待できず、図1に示すように選好関係が一巡してしまい、順序がつかないことがある。これを矛盾と考えるよりは、これらの学部は同等であると考えたほうが適切である。そこで、2つの学部A、Bの間に、AからBへの有向道と、BからAへの有向道とがあるときには、AとBとは同等であるとし、互いに同等な学部を1つのグループにまとめてしまう。グラフ理論の用語では、強連結成分に分解するという。その上で、グラフを見やすくするために、推移律によって導かれる関係を省略する。

先に述べた信頼係数  $1-\alpha$  を小さくすると、信頼区間は狭くなり、志望人数の差が少しでもあれば、2つの学部間に順序がつく。したがって、同等な学部のグループ

表 4 A学部、B学部の合否区分。  
人数と変数  $D$

		B学部	
		否	合
A学部	否	$n_{00}$ $D=0$	$n_{01}$ $D=-1$
	合	$n_{10}$ $D=1$	$n_{11}$ $D=0$

は小さくなる傾向がある。信頼係数が  $1-\alpha$ 、人数が  $n$  のとき、Aの方がBよりも好まれると判定される人数  $n_a$  の下限を図2に示す。

併願した両学部合格した受験生が選択した学部に関するデータも、第1志望・第2志望の組合せと全く同じように扱うことができる。

合否区分のデータの扱いは前二者とは少し異なる。各学部とも共通1次の後に個別の2次試験を実施し、大学・学部にあわせた学生を選抜できるように努力している。しかし、ここでは単純化して、ある受験生が受けた2つの学部の試験は、いずれも同じ力を測ろうとするもので、そのさいに測定誤差が生ずるものとみなす。

外部からわかるのは、測定値そのものではなくて、その結果の合否判定である。そこで、受験生がA学部合格したとき  $X=1$ 、不合格のとき  $X=0$ 、同じ受験生がB学部合格したとき  $Y=1$ 、不合格のとき  $Y=0$ 、となる変数  $X$  と  $Y$  とを考え、測定結果の差を  $D=X-Y$  とする。併願者数を  $n$  とし、表4にまとめた記号を用いると、変数  $D$  の標本平均  $d'$  と標本分散  $V'$  とは、次のように与えられる。

$$d' = \frac{n_{10} - n_{01}}{n}$$

$$V' = d'^2(n_{00} + n_{11}) + (1-d')^2 n_{10} + (1+d')^2 n_{01}$$

式(1)を導いたのと同様な仮定を行なって、 $D$  の平均値  $d$  の信頼係数  $1-\alpha$  の信頼区間

$$(3) \quad d' - z_\alpha \sqrt{\frac{V'}{n}} \leq d \leq d' + z_\alpha \sqrt{\frac{V'}{n}}$$

を得る。信頼係数  $1-\alpha$  が与えられたとき、式(3)を用いて、AとBとの関係を、

区間が0を含むときにはAとBとは同等である

(4) 区間の下端が正のときにはAの方が難しい

区間の上端が負のときにはBの方が難しい

と定義する。ただし、 $n$ があらかじめ決めておいた値よりも小さいときには両者の関係はないものとする。これ以降の処理は第1志望・第2志望の場合と同じである。

#### 4. 学部間の関係を表わすグラフ

それでは、計算した結果を順に見てみよう。昭和62年度入試の第1志望・第2志望の組合せについて、信頼係数0.8の場合を図3、信頼係数0.5の場合を図4に示す。図3では大半の学部が1つのグループにまとまり、公立大学や地方有名大学の農学部等の特色のある学部が、極大成分(それより上位のものがない点)として現われている。図4では、旧制帝大や地方の有名大学の間、東大・京大を頂点とする序列が現われ、その中で、理学部と工学部との系列に分れていること、九州地方の大学がまとまっていることが目につく。しかし、過半数の学部は大きなグループとなっている。なお、図3~6の学部名を囲む枠の種類は、各学部の昭和62年度の合格者の共通1次の平均点[4]による区分を表わしている。矢印の向きと、点数の高低とはよく一致している。

昭和63年度入試の第1志望・第2志望の組合せについては、棄却人数を20人とし、信頼係数0.8と0.5の場合を計算した。信頼係数0.8では、108学部が1つのグループとなり、これは図3よりも20少

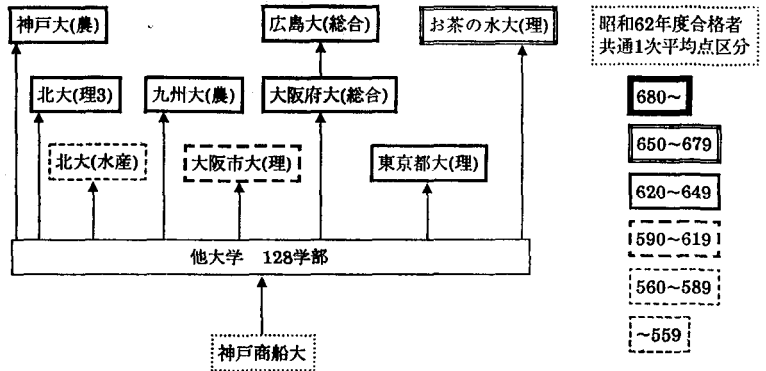


図3 昭和62年度入試 第1志望・第2志望組合せ (信頼係数 0.8, 棄却人数 20人)

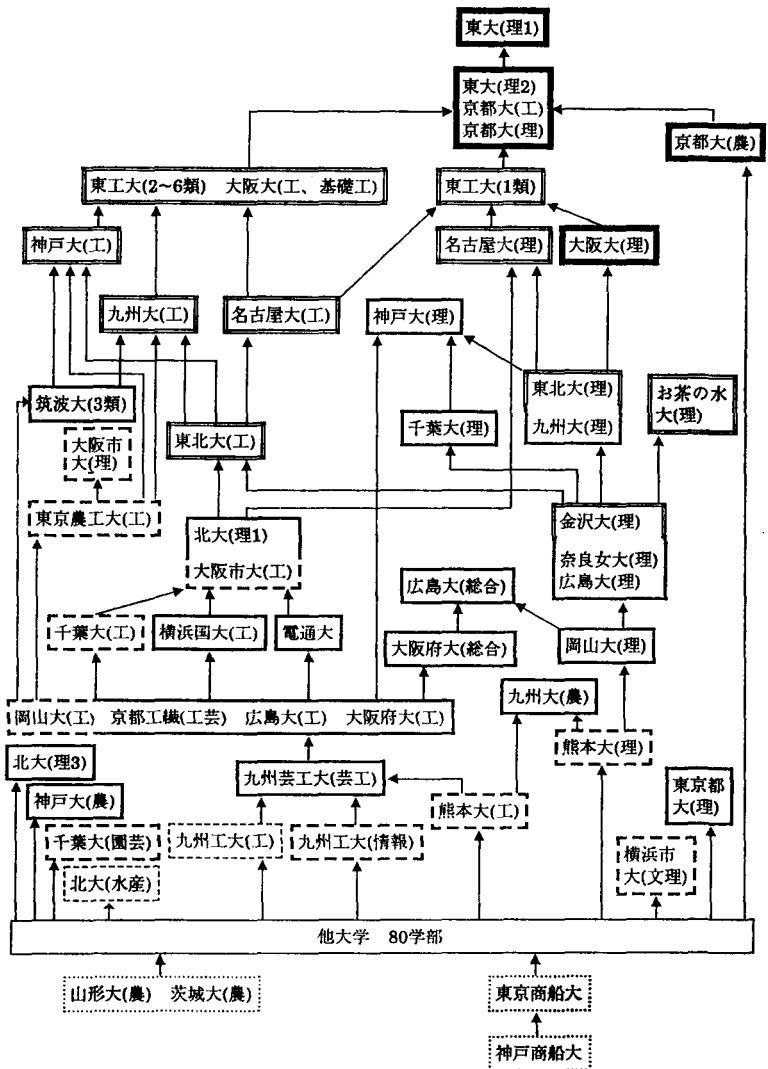


図4 昭和62年度入試 第1志望・第2志望組合せ (信頼係数 0.5, 棄却人数 20人)

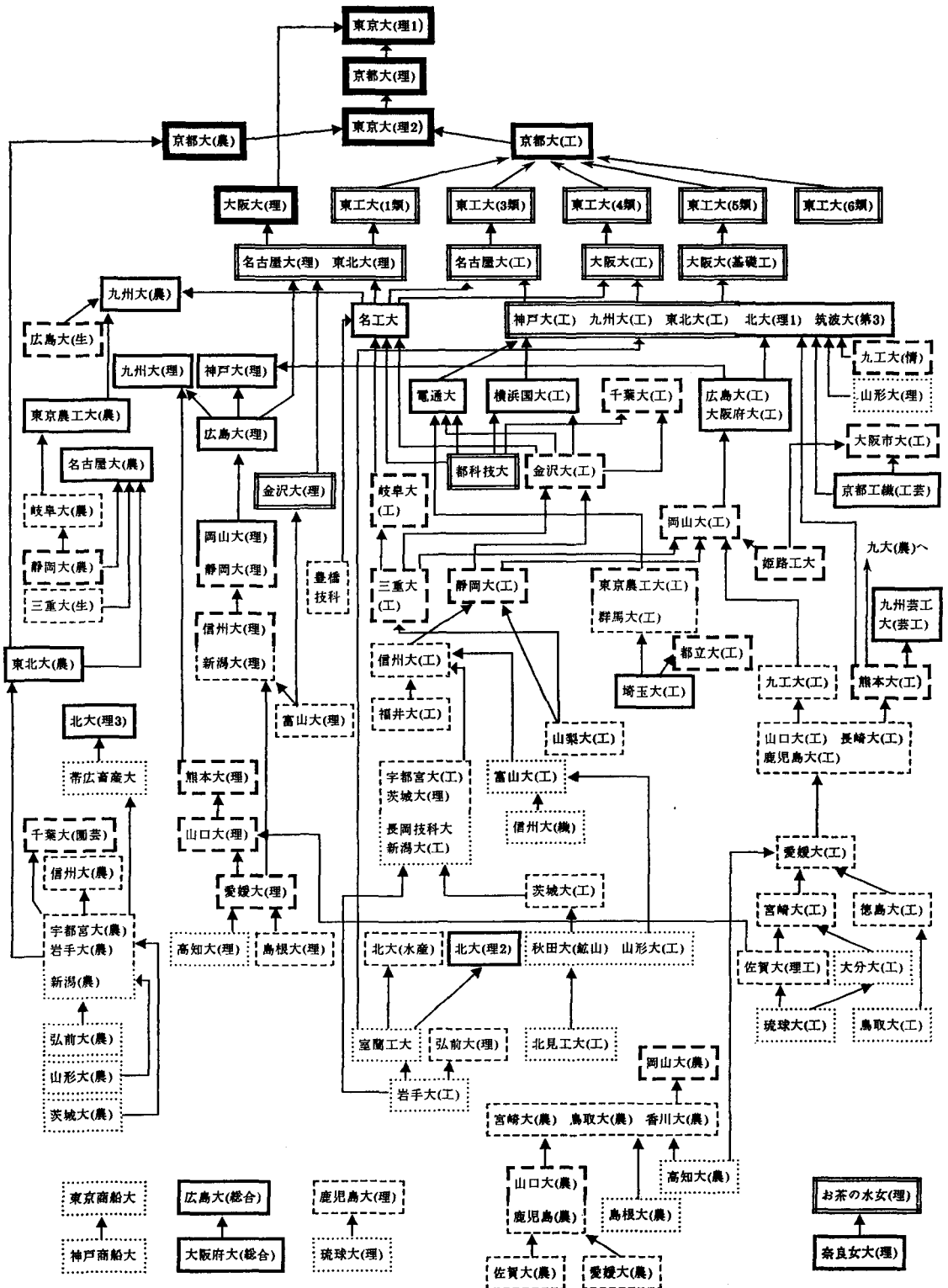


図 5 昭和62年度入試 両大学合格者の選択した大学  
(信頼係数 0.6, 棄却人数 7人)

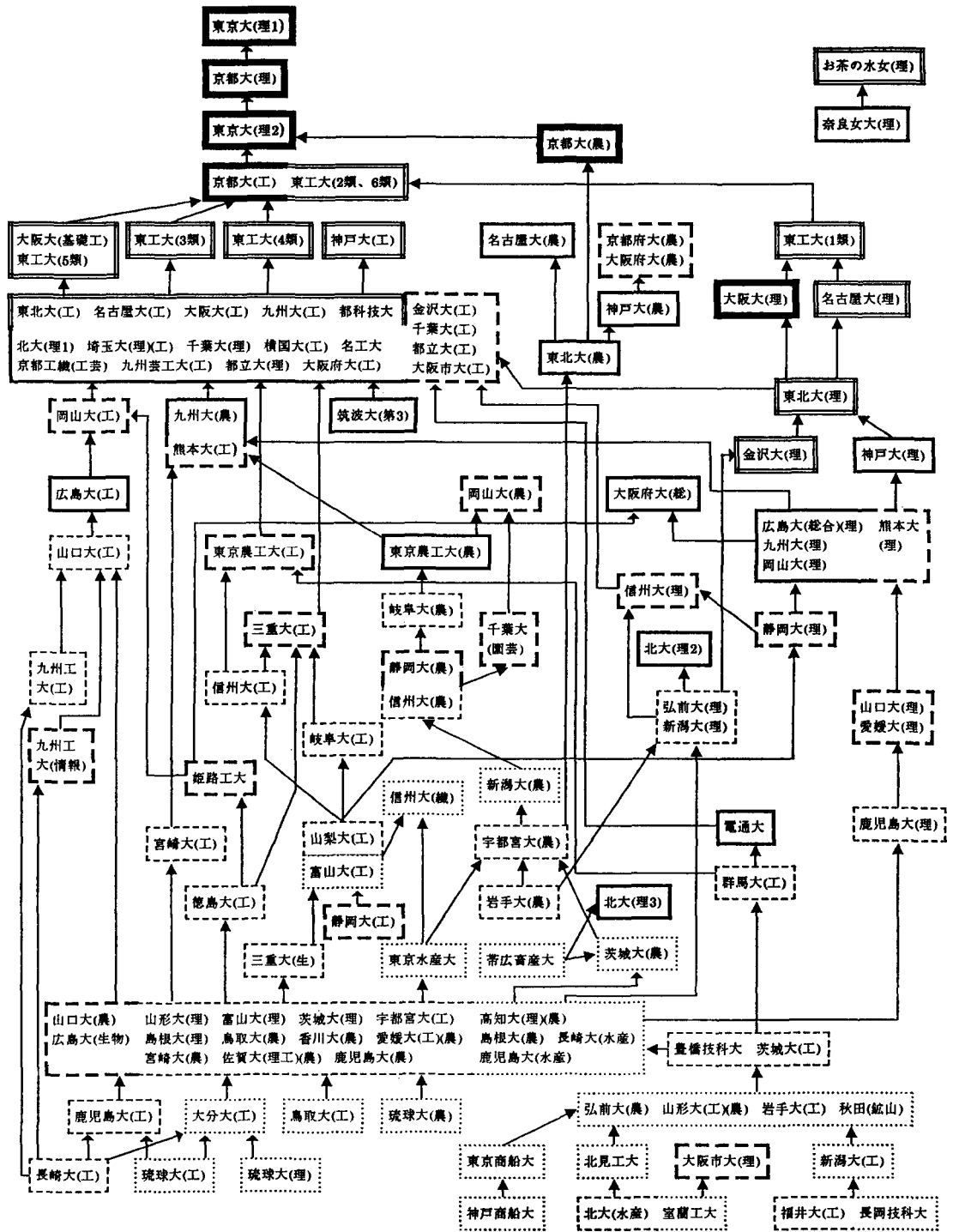


図 6 昭和62年度入試 合否比較による入試難易度  
(信頼係数 0.5, 棄却人数 20人)

なく、すでに、農学部と旧制帝大の工学部との系列が現われている。信頼係数を0.5とするとさらにそれが明らかになる。また、昭和62年度と同様に6割以上の学部が1つのグループにまとまっている。

昭和62年度入試の併願した両学部合格した受験生の選択について、信頼係数0.8と0.6の場合を計算し、後者を図5に示す。信頼係数0.8では、旧制帝大と本州の工学部の多くが1つのグループ(63学部)となって上位にあり、その下に、理学部、農学部、工学部ごとの系列と、各地方のまとまりがみられる。信頼係数を0.6とすると、大きなグループはばらばらになり、地方大学から地方有名大学、旧制帝大をへて、東大・京大・東工大にいたる序列を見ることができる。また、東京周辺の“地方大学”が高い位置にあるのは、最近の東京一極集中を反映しているのであろう。昭和63年度と同じデータもよく似た結果となっている。

昭和62年度入試の難易度について、信頼係数0.8と0.5の場合を計算し、後者を図6に示す。信頼係数0.8では東大・京大が大きなグループ(96学部)の上位にあり、グループに属さないほかの大学は、北海道、東北、九州地方の地方大学で、グループの下に位置している。このことから、東大・京大の入試が難しいことがはっきりとわかる。図6では、大きなグループが難しい所と易しい所とに1つずつ現われている。その他は、東大・京大を頂点とする序列、学部別の系列、各地方のまとまりが現われている。この難易度と受験生の選好および共通1次の点数の高低とは大体一致しているが、たとえば静岡大(工)は、他の基準からすると易しすぎる位置にある。これは、静岡大(工)はB日程(東大と同じ)を選び、同日程の他学部成績の良い受験生を取られたこと、他方、静岡大(工)と併願者の多いA日程の学部は、競争相手が少なく成績の良い受験生が集まったためであろう。入学辞退、追加合格の手続まで考えると、実際の入学者の成績はこの通りではない。この難易度と共通1次の点数とが全般的によく一致していることから、個別の2次試験でも同じ学力をみている傾向が強いものと推察される。

一般に言われているような大学の序列が、3種類の基準による大学間の関係を通じてはっきりと現われている。ただし、それは1次元に並んでいるのではなく、学部別の系列や各地方のまとまりに分れている。また、地方の大学で極大成分となり、受験生を引き付けているところもある。もう1つ注意しておきたいのは、信頼係数

を通常の統計解析で使われる値よりもかなり小さくしなければ、大学の序列は明らかにならないことである。

願書提出前の第1志望・第2志望の組合せでは、信頼係数を0.5にしても過半数の学部が1つのグループとなる。これは、どの2つの学部を受験するか、選んだどちらの学部を良いかというときに、さまざまな観点から考えて決定が行なわれているものと思われる。これに対して、実際に願書を出すときは、合格可能性に重点をおいて自分の学力に合った選択を行ない、そのさいに詳細なデータが掲載された受験資料を参考にするので、判断が画一化されてゆくものと推察される。

## 5. ま と め

全国的な統一試験が行なわれ、その得点が変わるようになっていけば、それを参考にして大学を選ぶのは当然のことである。今後とも、予備校や模擬試験の付加価値を高めるために、大容量のコンピュータを駆使したより精緻な資料が提供されるに違いない。

この風潮は、入試制度の多少の変更では変わるとは考えられない。初年度は前年の資料がないので序列化が緩和されるとしても、すぐにデータが整備されて同じことが行なわれるに違いない(脚注)。

もし、共通1次で見ると学力とは異なる個性を学部の個別試験によって見ることが主流となれば、今のような序列化はかなり避けられるであろう。しかし、それには次のような解決困難な問題がある。

- 1) 勉強する力は大学でも基本的に要求される。これを見るには高校で勉強してきたかどうかがわかる学力試験が適している。
- 2) 将来の勉学や研究に必要な意欲や能力を、短時間で見抜くことは難しい。少数の優秀な学生を選ぶことはできても、合格線上の受験生を自信を持って不合格とすることは不可能であろう。

このような難しい問題はさておいて、残念に思うことは、願書提出前には若干残っていた混沌が、提出後には地方大学までみごとに序列化されてしまうことである。大学を選択するさいに、点数に関する情報がきわめて豊富であるのに比べると、入学したら何ができるのかとい

ある学科の応募者の共通1次の得点が、A、B日程実施の初年度には裾を引いてなだらかに分布していたのに、次年度には前年の合格平均点のまわりに集まり、その年にはさらにその集中が鋭くなった例がある。

った大学の内容に関する情報は貧弱である。後者をわかりやすく提供することは、点数による序列化の緩和に効果があるものと期待できる。幸いにも、大学入試センターがそのようなサービスを始め、文部省も高校生への説明会に対して積極的である。大上段に振りかぶって、大学の教育・研究活動の評価という問題としてとらえると身動きがとれなくなるが、生き残りを賭けた受験産業の迫力や、私立大学の広報活動をみると、簡単なことで成すべきことは多いように思われる。

## 参 考 文 献

- [1] 進研模試 昭和63年度 大学進学資料入試展望 第1号, 福武書店, 1987.
- [2] 進研模試 昭和63年度 大学進学資料入試展望 第3号, 福武書店, 1987.
- [3] 進研模試 昭和64年度 大学進学資料入試展望 第1号, 福武書店, 1988.
- [4] 昭和63年度共通1次データリサーチ PART 4 系統別合格判定基準表, 代々木ゼミナール, 1987.
- [5] 昭和64年度入試大学入試データリサーチ Vol.1, 代々木ゼミナール, 1988.

## 会 員 計 報

**森 敬氏** (慶応義塾大学理工学部教授, 元学会刊行物幹事) 平成2年2月15日 肝不全のため逝去されました。享年57才。謹んでご冥福をお祈りします。

## 会 合 記 録

企業サロン企画委員会	2月15日(木)	5名
表彰委員会	2月16日(金)	10名
編集委員会 (OR誌)	2月19日(月)	11名
主査会議	2月26日(月)	15名
フェロー会議	2月27日(火)	10名

# 日本OR学会 入会のご案内

## 会員の種類と会費

当学会の会員は次の4種類となっています。

名誉会員	特に学会で推薦された個人		
正会員	個人	年会費12,000円	論文誌不要の場合は10,400円)入会金1,200円
学生会員	個人	年会費 5,000円	入会金 800円
賛助会員	法人A種	年会費95,000円	} 入会金不要
	法人B種	年会費48,000円	

(ただし, B種は中小企業に準ず)

## 会 員 の 特 典

- 個人会員には当機関誌(月刊オペレーションズ・リサーチ)と論文誌(季刊 Journal of the Operations Research Society of Japan [和名:日本オペレーションズ・リサーチ])を1部, 賛助会員には1口につき2部(B種1部)無料配布します。
- 論文誌への投稿, 研究部会への参加ができます。
- 春, 秋2回の研究発表会, シンポジウム, 月例講演会, ORセミナー, 各支部主催の研究会や講演会等の学会主催の催しへの優先参加ができます。(参加費を必要とする場合も非会員のだいたい半額程度です)
- 賛助会員はOR企業サロンに参加できます。

## 入 会 手 続 き

入会ご希望の方には, 会費振込用紙・原簿等の必要書類をお送りいたします。なお, ぜひ入会していただきたい方がいらっしゃいましたら, 紹介者ご記入のうえお送りください。

社団法人 日本オペレーションズ・リサーチ学会

〒113 東京都文京区弥生2-4-16 学会センタービル ☎(03)815-3351(代)