

合否入替り率を用いた入試データの構造把握：主成分分析、共分散構造分析、重回帰分析、正準相関分析を用いた検討

木村，拓也
九州大学基幹教育院

井隼，経子
九州大学大学院人間環境学研究院

林，篤裕
九州大学基幹教育院

<https://doi.org/10.15017/1650905>

出版情報：基幹教育紀要. 2, pp.95-113, 2016-03-30. 九州大学基幹教育院
バージョン：
権利関係：



合否入替り率を用いた入試データの構造把握 主成分分析、共分散構造分析、重回帰分析、正準相関分析を用いた 検討

木村 拓也^{1*}、井隼 経子²、林 篤裕¹

¹九州大学基幹教育院, 〒819-0395 福岡市西区元岡 744

²九州大学人間環境学研究院, 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1

Data analysis of entrance examination through swap-rate
An examination by principal component analysis, covariance
structure analysis, multiple regression analysis and canonical
correlation analysis.

Takuya KIMURA^{1*}, Keiko IHAYA², Atsuhiko HAYASHI¹

¹ Faculty of Arts and Science, Kyushu University, 744, Motooka, Nishi-ku, Fukuoka 819-0395, Japan

² Faculty of Human-Environment Studies, Kyushu University, 6-10-1, Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan

*E-mail: kimura@artsci.kyushu-u.ac.jp

Received Dec. 5, 2015; Revised Jan. 24, 2016; Accepted Feb. 1, 2016

This study was aimed at investigating the Entrance Examination data structure. For this purpose, we analyzed past 20-years data of Kyushu University Entrance Examination. First of all, we circulate swap-rate and covariance ratio. After that, we examined these data for past 20-years, by Principal component analysis, Covariance structure analysis, Multiple regression analysis and Canonical correlation analysis. In the result, we can understand the structure of Entrance Examination data which depends on the secondary test performed uniquely by University. Therefore, in order to select good quality students, we need to create a good quality test that means it makes points difference.

1. 問題の所在—今後の大学入試改革に備えた本学入試データの構造把握

2014年12月に出された中央教育審議会答申の中で、大学入試センター試験の「新テスト」への移行が提案・検討されることに代表される、近年の大学入試改革論議では、いったいどれくらいの議論がエビデンス・ベースで行われているだろうか。もちろん、データから得られる結論については、データの制約上の解釈を限定せざるを得ない状況が多々あるだろうが、だからといって、全くの No data、No evidence であっていいわけでもないだろう。本学でも、1984(昭和59)年から毎年、入学者選抜研究委員会として調査研究テーマを検討し、膨大なデータの統計的処理に基づいて報告書(『入学者選抜研究委員会報告書』)が作成されてきた。1967(昭和42)年度に、2042千円の予算

を計上して、全国に先駆けて 8 つの大学(室蘭工業大学、東北大学、東京工業大学、名古屋大学、広島大学、九州大学、長崎大学、宮崎大学)に入学者選抜方法研究委員会が設置された(大学学術局大学課 1971:31)が、本学はそのスタートの 8 大学のうちの 1 つであり、現在まで入学者選抜研究委員会が機能し、尚且つ、報告書を毎年発行している大学は希少な存在となっている。いま、こうした試みは本学における入学者選抜研究の特徴の 1 つと言っても差し支えない。報告書が刊行されてきた期間は、実に 32 年間にも及んでいる。その内、現在(2016[平成 28]年 1 月)、個票ベースで電子化されているのが、2002(平成 14)年度以降の 13 年度分のデータである。

大学入試データの構造を把握する際に、共通第 1 次学力試験や大学入試センター試験の共通学力試験と個別学力検査の関係は、我が国の大学入試制度上もっとも重要なファクターである。そのため、最終の合否に関して、共通学力試験と個別学力検査とではどちらがより影響力を持ちえたのかを知るための指標が数多く提案されてきた。

その一つが、1986(昭和 61)年度の国立大学入学者選抜研究連絡協議会研究報告書において、経済統計学者の竹内啓によって提案された共分散比である(竹内 1986:500-501)。共分散比は、全受験者における各試験得点の総合得点に対する寄与を表す数値であり、各成績指標の共分散比の合計(本章の場合で言えば、センター得点と個別得点の合計)が 1.00 (%表示で言えば、100%)となり、各成績指標の影響力を見るのに、適した指標としてテスト研究ではよく用いられるものである。配点比率と比べて、共分散比の値が大きければ、当該得点が総得点に与えた影響が大きいと解釈できる。定義式は、以下の通りである。

$$\text{成績指標 X の共分散比} = (\text{総得点と成績指標 X との共分散}) / (\text{総得点の分散})$$

一方、共分散比が受験者全体における各成績指標の関係を示すものであったのに対して、合否入替り率¹⁾は、合否に関しての成績資料の影響力を表す指標であり、前川・菊地(1996)によれば、吉澤・藤本(1975)で合否入替り率が提案されたのが最初とされている。清水(1993)によれば、「課されている試験に対し、それが課されなかったならば合格しなかったであろう者の、合格者全員に対する割合」をその試験による「合否入替り率」と定義している(清水1993:1)。その名の通り、とある条件のもとでの合格者の入替りの割合を示すものであって、合否ボーダー一層に関係する指標である。合否入替り率は、当該成績指標の有無によって、合格者が何人入替り、それが合格者に対して何%占めているか、を表している。

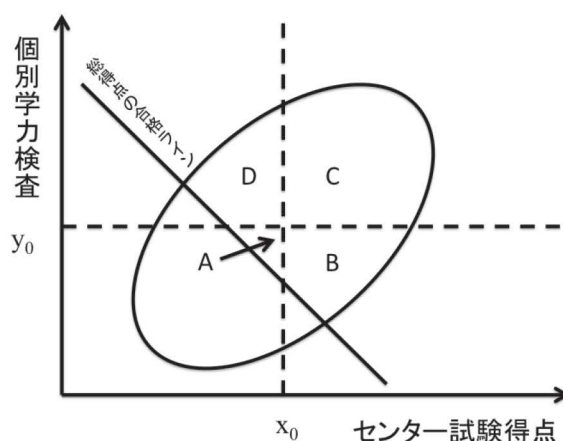


図1 受験者の得点分布

図1は、2つの成績指標の総得点で合否を決定する際の受験者の得点分布図を楕円状に示したものである。総得点の合否ラインは、2つの成績指標が同じ重み付けの場合、図1上で示したように-45度の

直線となり、線より右上のものが合格となる。これは、センター試験の重みがませば、傾きはきつくなり、個別学力検査の重みが相対的にセンター試験より高いと、より緩やかとなる。また、大学入試センター試験のみで合否を決める際の合否ラインを x_0 、個別学力検査のみで合否を決める際の合否ラインを y_0 とする場合、楕円の外周及び、総得点の合否ラインと x_0 、及び、 y_0 で囲まれたA・B・C・Dの四つの合格者群が現れる。各合格者群の特徴は以下の通りである。

- A：幸運群（センターのみで不合格、個別のみで不合格、総得点で合格）
- B：逃げ切り群（センターのみで合格、個別のみで不合格、総得点で合格）
- C：先頭群（センターのみで合格、個別のみで合格、総得点で合格）
- D：逆転群（センターのみで不合格、個別のみで合格、総得点で合格）

その際、「大学入試センター試験を課したことによる合否入替り率」（本稿では「1次入替り率」と図・表中で記載）は、 $[A+B \text{ の人数}] / [A+B+C+D \text{ の人数}(= \text{全合格者数})]$ 、「個別学力検査を課したことによる合否入替り率」（本稿では「2次合否入替り率」と図・表中で記載）は、 $[A+D \text{ の人数}] / [A+B+C+D \text{ の人数}(= \text{全合格者数})]$ と定義される。尚、受験倍率が高いときなどには、まれに、不運群（センターのみで合格、個別のみで合格、総得点で不合格）がでる場合もある。成績指標のそれぞれのデータのばらつき、成績指標間の相関係数、受験倍率、大学入試センター試験と個別学力検査の配点比率などによって変化する。

本学でも、1995(平成7)年度から2001(平成13)年度までの7年間の合否入替り率の集計結果が、『入学者選抜研究委員会報告書』に学部ごとに残されており、2013(平成26)年度の同報告書では、それ以降の2002(平成14)年度から2013(平成25)年度までの12年分の各学部の合否入替り率を計算し集録したところである(木村2014)。更に、2014(平成26)年の入学者選抜研究委員会報告書では、2014(平成26)年入試の合否入替り率を1年分追加し(木村2015)、合わせて単独大学の複数学部における過去20年分の合否入替り率データが蓄積された。今後到来する、大学入試制度改革に備えて、こうした報告書に蓄積されたデータを用いて、エビデンス・ベースに本学入試データの構造を把握する必要がある。また、こうした分析の記録を残しておくことは、本学入試データの歴史的保存という意味合いも含まれるであろう。

2. 先行研究及び本研究の課題—合否入替り率を用いた入試データ構造の把握

「合否入替り率」については、1991(平成3)年度から1997(平成9)年度まで、複数回にわたり国立大学入学者選抜研究連絡協議会セミナーで紹介された経緯がある(池田1991、清水1993・1994、田栗1995、垂水1996、林1997)。また、1993(平成5)年度から国立大学入学者選抜研究連絡協議会(以下、入研協と略)の共同研究プロジェクトとして、当初32大学からデータを収集し(清水1995:1)、1998(平成10)年度に46大学からデータを収集する(石塚・菊地2000:1)など6年間にわたって調査が継続され、『大学入試研究ジャーナル』上でも報告されてきた(清水1995、豊田1995、高野1995、清水・菊地1996・1997・1998、柳井・鈴木1998、田栗1999、石塚・菊地1999・2000)。同時に、ソフトウェア

の開発もされ(垂水・山本1996・1998、山本・垂水1998)、統計的性質に関する理論研究も進み、合否入替り率の信頼区間に関する推定方法も提案された(Kikuchi & Mayekawa1995、Kikuchi 1996、前川・菊地1996)。

冒頭で述べた中央教育審議会答申での「新テスト」への移行が提案・検討される中、従来あった大学入試センター試験の「制度的な評価」も一方で必要となってくる。その意味で、本稿では、本学で得られた過去 20 年分のデータについて過去の国立大学大学入学者選抜研究連絡協議会で報告されてきたものと、分析結果・観点を同じくすることで比較可能なようにした。既に、木村・林(2015)では、石塚・菊地(1999)で行われた、1993(平成 5)年度から 1997(平成 9)年度までの過去 5 年間のデータで「合否入替り率等」の推移や、清水(1995)・清水・菊地(1996・1997・1998)の研究で行われた、2 次入替り率を従属変数に、配点比や倍率を独立変数にした回帰分析において、偏回帰係数の値を本学データと比較し、個別大学から見た大学入試センター試験の安定性について研究を行っている。

本研究は、本学入試データによる合否入替り率を用いた追試的研究の第 2 段として、過去の国立大学入学者選抜研究連絡協議会の共同研究プロジェクトで行われた、柳井・鈴木(1998)、石塚・菊地(1999・2000)の分析と同じ枠組みで、主成分分析、共分散構造分析、重回帰分析、正準相関分析を行い、結果を柳井・鈴木(1998)、石塚・菊地(1999・2000)と比較可能な形で提示することで、本学入試データの特徴及び構造を明らかにする。このことを本研究の課題としたい。

3. 分析に用いたデータ

まず、分析に用いた変数とデータの説明を行うこととする。表 1 が、柳井・鈴木(1998)、石塚・菊地(1999・2000)で用いられたデータの概要である。柳井・鈴木(1998)が 1994(平成 6)年度²⁾、1995(平成 7)年度³⁾、1996(平成 8)年度⁴⁾、石塚・菊地(1999)が平成 1997(平成 9)年度⁵⁾、石塚・菊地(2000)が 1998(平成 10)年度⁶⁾のデータを使用している。

表 1 1994(平成 6)年度から 1998(平成 10)年度に実施された入研協プロジェクトのデータ概要*

	参加大学数	総募集単位数	前期日程+A 日程	後期期日程+B 日程
1994(平成 6)年度	32	550	356	194
1995(平成 7)年度	39	747	518	229
1996(平成 8)年度	43	830	588	242
1997(平成 9)年度	48	1138	679	459
1998(平成 10)年度	46	1146	655	491

* 柳井・鈴木(1998)の p.11 の表 1、石塚・菊地(1999)の p.4 の表 2、石塚・菊地(2000)の p.3 の表 2 より作成

本学データの分析については、その分析単位について慎重にならざるを得ない。というのも、1995(平成 7)年度から 2014(平成 26)年度の過去 20 年間に、本学は、医学部保健学科が 2003(平成 15)年度入試から、芸術工学部が 2004(平成 16)年度入試から、薬学部が 2006(平成 18)年度入試から、

創薬科学科と臨床薬学科にわかれ、医学部生命科学科が 2007(平成 19)年度入試から加わっている。そのため、分析にあたっては、主成分分析を除き、以下の 4 つの分析単位を設けることにした。ちなみに、1 つの選抜単位において、各年度ごとに、「倍率」、「配点比」、「1 次入替り率」、「2 次入替り率」、「1 次標準偏差」、「2 次標準偏差」、「1 次共分散比」、「2 次共分散比」、「1 次と 2 次の相関係数」等は 1 つずつしか求まらない。まず、第一に、過去 20 年間の全選抜(N=288、以下「全選抜単位」と略記)、第二に、上記の医学部保健学科・芸術工学部・医学部生命科学科を除いた過去 20 年間存在し続けた同一の選抜単位のデータのみ(N=160[20 年間同一の 8 選抜単位]、以下「文理混在」と略記)、第三に、過去 20 年間ずっと存在し続けた同一選抜単位で理系のみ(N=80[20 年間同一の 4 選抜単位]、以下「理系」と略記)、第四に、過去 20 年間ずっと存在し続けた同一選抜単位で文系のみ(N=80[20 年間同一の 4 選抜単位]、以下「文系」と略記)とした。また、本学の分析では、いずれの分析でも前期日程の入試データのみを用いている。なお、合否判定に志望順位が絡み複雑な、理学部・工学部はそもそも、合否入替り率の計算が難しいため、分析の対象から外してある。

4. 本学データの分析結果と過去の入研協プロジェクトの分析結果との比較

4.1. 主成分分析による分析

まず、石塚・菊地(1999・2000)にならい、変数間の主成分分析を試みた。バリマックス変換後の成分負荷量が表 2 に示してある。網がけは、成分負荷量が.5 以上の値のものにしてある。

1997(平成 9)年度、1998(平成 10)年度のデータを見ると、大まかに言えば、成分 2 が、「1 次入替り率」で負の負荷、「1 次と 2 次の相関係数」で正の負荷を示し、成分 3 が、「受験倍率」「1 次入替り率」「2 次入替り率」で正の負荷量を示し、これらの関係性が強いことが示唆される。石塚・菊地(1999・2000)の成分 1 については、結果が安定していないが、1997(平成 9)年度データは、前・後期とも、「2 次配点比」と「2 次共分散比」が正の負荷、「1 次標準偏差」が負の負荷であり、1998(平成 10)年度データは、前・後期とも、「1 次標準偏差」と「2 次標準偏差」が正の負荷を示している。これらの結果を見るに、非常に常識的な結果が見て取れる。つまり、成分 2 について言えば、「1 次と 2 次の相関係数」が高ければ、1 次の寄与率が相対的に低くなり、1 次逃げ切りというよりも、1 次も 2 次もよくできた学生が合格する傾向が強いことが示唆されるし、成分 3 について言えば、受験倍率が高ければ、1 次・2 次の入替り率が高くなる傾向にあり、1 次での高得点者の逃げ切りや 2 次での高得点者の逆転が起りやすくなることが統計的に実証された形となる。

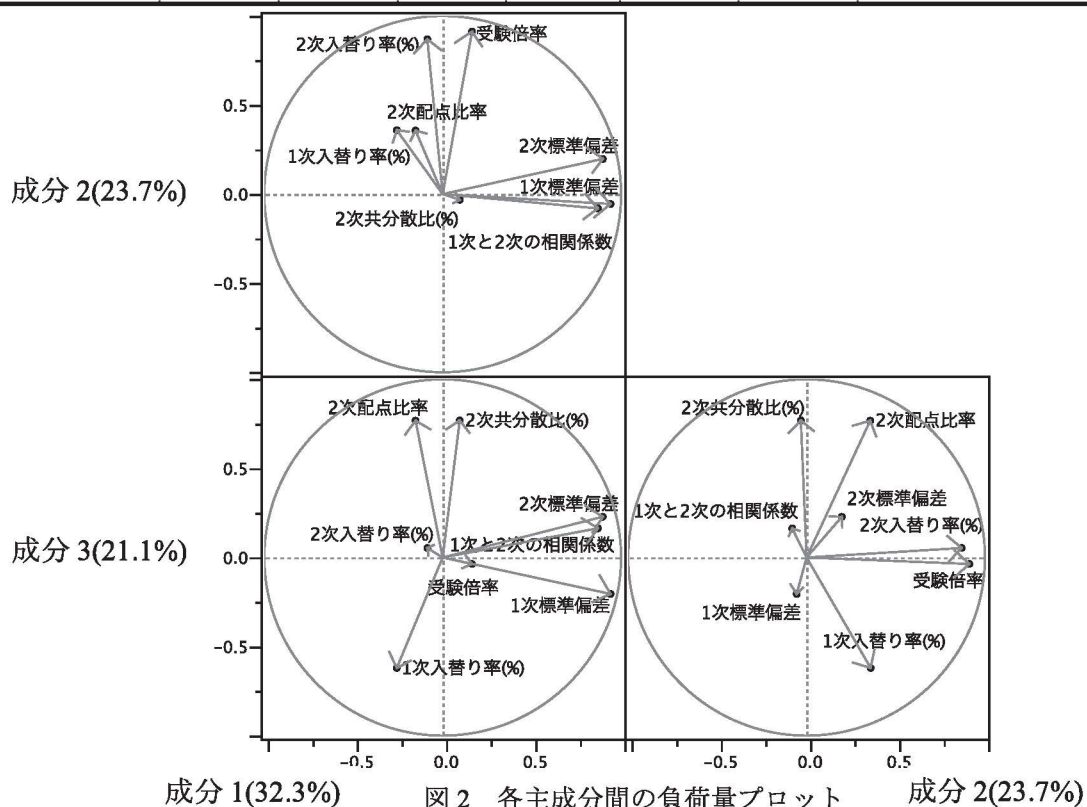
本学データについては、表 2 で全選抜単位(N=288)で主成分分析を行った結果を示してある。図 2 では、各変数の負荷量プロットを表してある。主成分負荷量の平方和が寄与率であるから、原点から各変数のプロットまでの直線の平方がそれに当たるので、半径 1 の円周に近い変数ほど、寄与率が高いことが分かる。図 3 では、過去 20 年間のすべての選抜結果について、主成分スコアをプロットしてあり、文理を別にして、95%確率の楕円で囲ってある。

本学データを確認すると、表 2 を見ると、成分 1 については、「1 次標準偏差」「2 次標準偏差」「1 次と 2 次の相関係数」が正の負荷を示しており、1 次でも 2 次でも点数差がつき、且つ、

表 2 主成分分析の結果

	平成 9 年度 前期日程			平成 9 年度 後期日程			平成 10 年度 前期日程		
	成分 1	成分 2	成分 3	成分 1	成分 2	成分 3	成分 1	成分 2	成分 3
受験倍率	-.069	.034	<u>.902</u>	.111	-.04	<u>.875</u>	-.076	-.137	<u>.872</u>
2 次配点比	<u>.761</u>	.442	.105	<u>.529</u>	<u>.637</u>	.308	-.050	.221	.105
1 次入替り率	-.400	-.449	<u>.538</u>	-.252	<u>-.527</u>	<u>.603</u>	-.074	<u>-.779</u>	.373
2 次入替り率	.297	.138	<u>.739</u>	.184	.226	<u>.809</u>	.035	.145	<u>.895</u>
1 次標準偏差	<u>-.847</u>	.413	.050	<u>-.953</u>	.121	-.061	<u>.941</u>	-.185	-.079
2 次標準偏差	.201	<u>.810</u>	.096	-.120	<u>.844</u>	.106	<u>.953</u>	.176	.029
相関係数	.007	<u>.756</u>	-.007	-.119	<u>.605</u>	-.233	-.014	<u>.677</u>	-.172
2 次共分散比	<u>.816</u>	.380	.078	<u>.514</u>	<u>.764</u>	.239	.083	<u>.795</u>	.291
分散	2.256	1.960	1.678	1.590	2.413	2.006	1.817	1.852	1.833

	平成 10 年度 後期日程			全選抜単位 (N=288)		
	成分 1	成分 2	成分 3	成分 1	成分 2	成分 3
受験倍率	.008	-.142	<u>.867</u>	.164	<u>.912</u>	-.036
2 次配点比	-.012	<u>.683</u>	<u>.562</u>	-.152	.357	<u>.768</u>
1 次入替り率	-.002	<u>-.716</u>	.370	-.257	.359	<u>-.620</u>
2 次入替り率	.115	.093	<u>.878</u>	-.086	<u>.870</u>	.053
1 次標準偏差	<u>.992</u>	-.065	.002	<u>.941</u>	-.055	-.205
2 次標準偏差	<u>.986</u>	.074	.106	<u>.898</u>	.198	.229
相関係数	-.006	<u>.685</u>	-.055	<u>.870</u>	-.080	.164
2 次共分散比	.042	<u>.768</u>	<u>.507</u>	.096	-.032	<u>.770</u>
分散	1.970	2.078	2.248	2.582	1.894	1.692



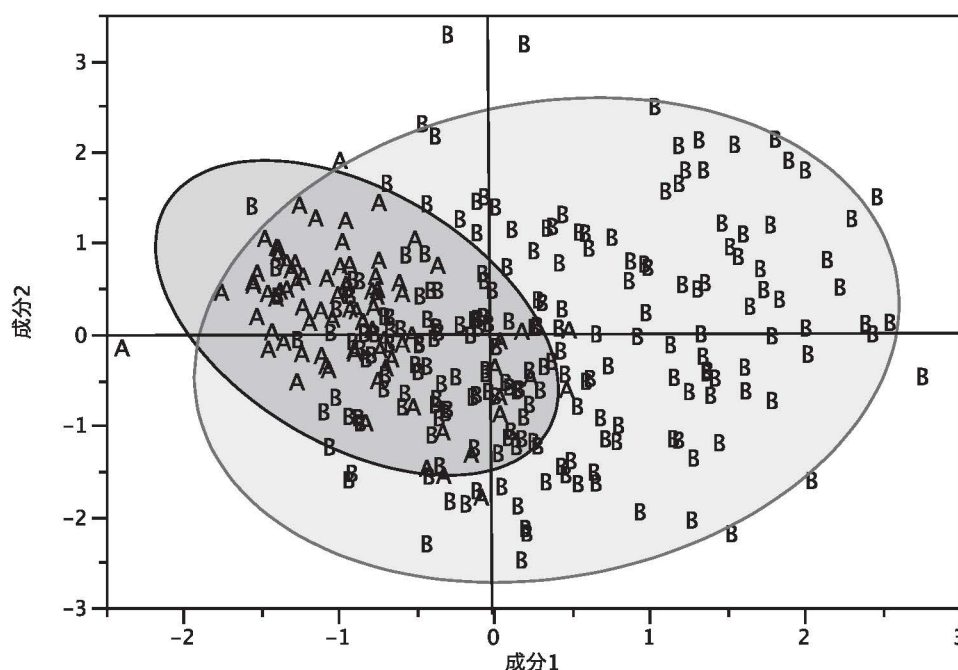


図3 主成分のスコアプロット（全選抜単位：N=288、プロットは、Aが文系、Bが理系）

その相関も高い線形関係がうかがえる入試結果が多いことがデータから集約されている。成分2については、「受験倍率」と「2次入替り率」が正の負荷を示しており、「受験倍率」が高い入試において「2次入替り率」が高くなった入試が多かったとデータから集約されている。成分3については、「2次配点比」と「2次共分散比」が正の負荷、「1次入替り率」が負の負荷を示しており、「2次配点比」が高いほど、「2次共分散比」つまり、2次の寄与率が高い反面、「1次入替り率」が低くなる入試が多かったとデータから集約されている。図2の負荷量プロットをみても、バリマックス変換の影響からか、かなりはっきり寄与の濃淡が見て取れ、どの成分の組み合わせから見ても、「2次配点比」「2次共分散比」「2次入替り率」などの寄与率が高く、本学の2次重視の入試結果が視覚的に理解することが可能となっている。

また、図3を見ると、これもまた、文系と理系の違いが視覚的によくわかるような結果となっている。つまり、文系(図中のA)は、左に小さな楕円があり、成分1において、負のスコアを持つ入試結果が比較的多かったということである。それはつまり、「1次標準偏差」「2次標準偏差」「1次と2次の相関係数」が相対的に低い結果であったことを意味している。また、理系については、楕円が比較的大きく、理系の中でも多種多様な入試結果が多かったことがうかがえるが、文系に比して、成分1のスコアが高い方に楕円が広がっており、相対的に「受験倍率」が高く、「2次入替り率」が高かった入試結果が多かったことがデータ集約からわかる。

4.2. 共分散構造分析による分析

石塚・菊地(1999・2000)では、主成分分析を行ったのち、共通のモデルを用いて、共分散構造分析を行って。図4は、1997(平成9)年度の前期日程、図5は、1997(平成9)年度の後期日程、図6

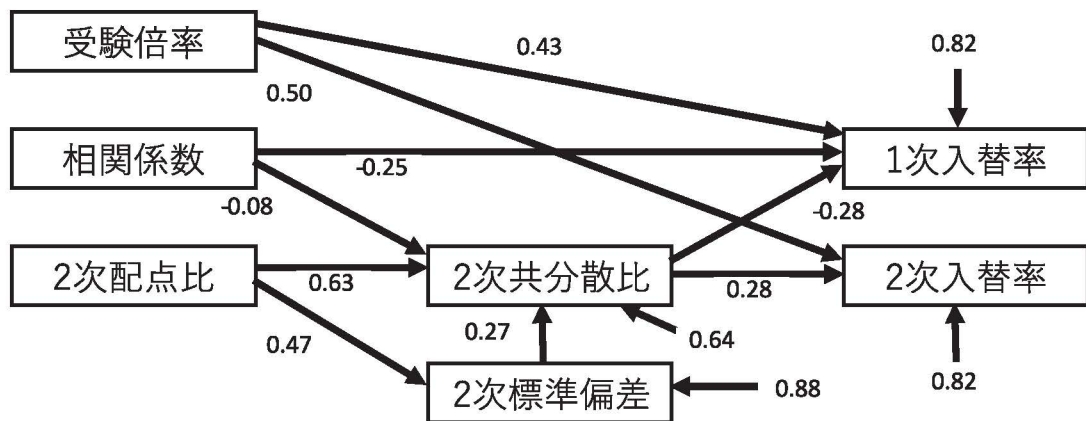


図4 変数間のパス図(前期日程) $\chi^2=72.21$ 、 $df=9$ 、GFI=.96、AGFI=.89 (石塚・菊地[1999]の図1より作成)

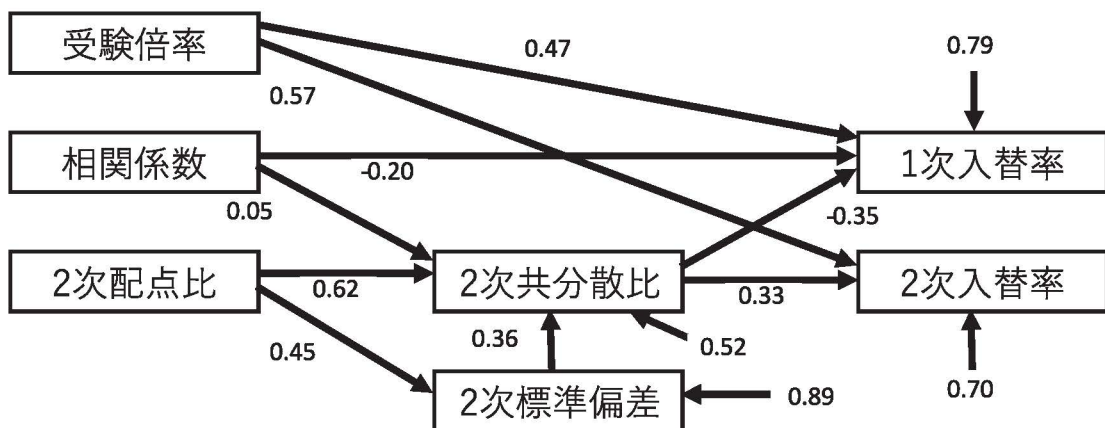


図5 変数間のパス図(後期日程) $\chi^2=20.12$ 、 $df=9$ 、GFI=.98、AGFI=.94 (石塚・菊地[1999]の図2より作成)

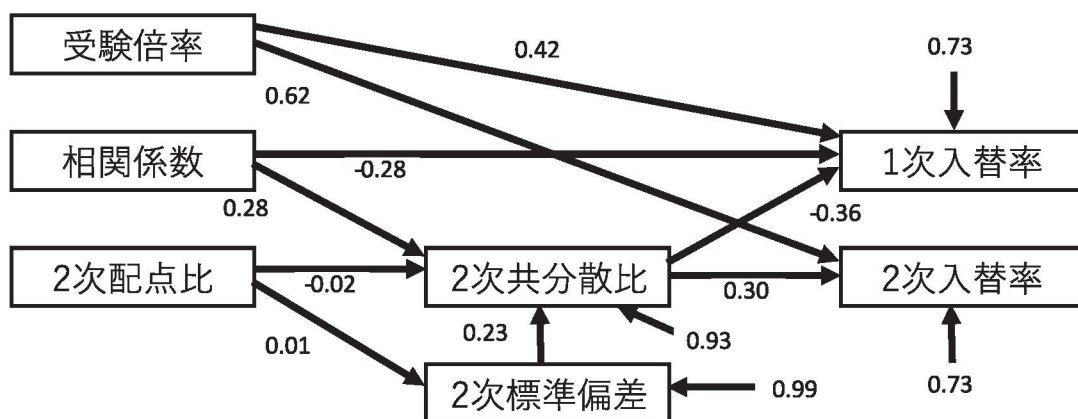


図6 変数間のパス図(前期日程) $\chi^2=67.69$ 、 $df=9$ 、GFI=.97、AGFI=.90 (石塚・菊地[2000]の図1より作成)

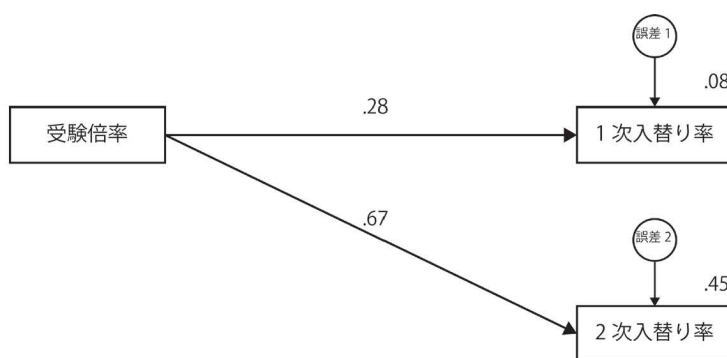


図7 全選抜(N=288)における共分散構造分析の結果 $\chi^2=1.90$ 、 $df=1$ 、GFI=.99、AGFI=.97

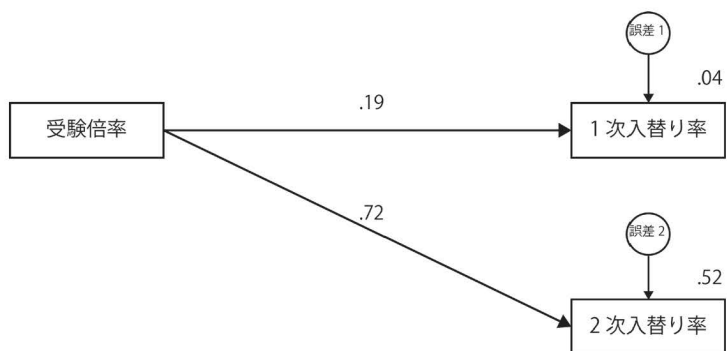


図8 文理混在(N=160)における共分散構造分析の結果 $\chi^2=5.43$ 、 $df=1$ 、GFI=.98、AGFI=.87

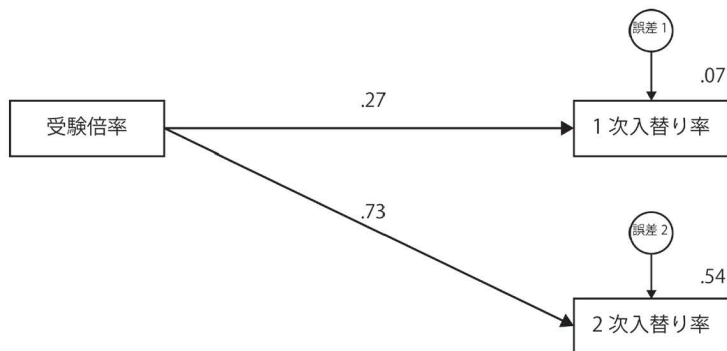


図9 理系(N=80)における共分散構造分析の結果 $\chi^2=6.57$ 、 $df=1$ 、GFI=.95、AGFI=.70

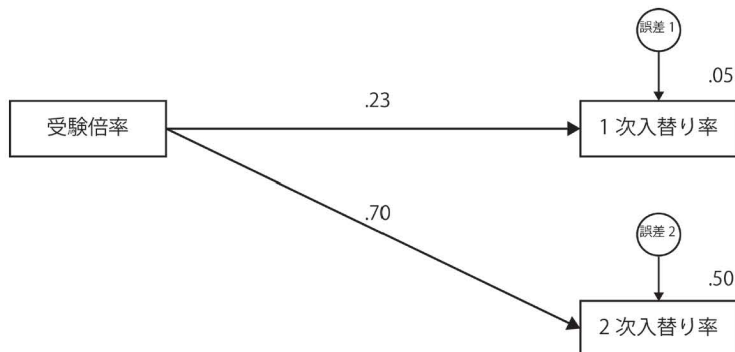


図10 文系(N=80)における共分散構造分析の結果 $\chi^2=1.84$ 、 $df=1$ 、GFI=.99、AGFI=.91

は、1998(平成 10)年度の前期日程の結果である。石塚・菊地(1999)によると、「相関係数から 2 次共分散比へのパスは、後期日程のデータでは、有意でないが、前期日程のデータでは有意で、このパスを除くとモデルの適合度が低下する」(石塚・菊地 1999:2)とある。その理由として、「このパスは、「2 次の標準偏差」が「1 次の標準偏差」に比べて大きいときに負の値をとるもので、後期日程において 2 つの標準偏差の差が前期日程ほど大きくなかったことによるものだと考えられる」(石塚・菊地 1999:2)と述べている。また、図 4～6 を見る限り、前・後期いずれにせよ、「1 次・2 次入替り率」とともに、大きな影響を与えているのは、「受験倍率」であることは間違いない。また、「2 次入替り率」が「2 次共分散比」と「2 次標準偏差」ひいては「2 次配点比」と強い関係を持っていることも、全国の大学で共通した構造とみて取れる。これもまた、2 次で逆転する学生が多いのは、2 次の寄与率が高いときであるし、「2 次標準偏差」が大きい、つまり、点差が開いた状態のときであり、必ずしも毎度のことではないが、「2 次配点比」が大きいほど、比較的良好に起こりやすい、といった感じであろう。

一方で、同様のモデルで本学データの各分析単位で行ったところ、全く適合度がうまくいかなかった。変数を減らしていき、かろうじて、適合度がうまく当てはまったのは、「受験倍率」と「1 次及び 2 次入替り率」のみが入った簡単なモデルのみであった(図 7～10)。これは、他大学のデータも含めると多彩なそれこそ、その変数単位で標準偏差にバラツキのあるものがでてくるのかもしれないが、複数学部学科の選抜単位にわたっているとはいえ、同一大学の過去 20 年分のデータでは、変数内のデータのバラツキが、相対的に低く適切なモデルが見つからなかったのかもしれない。それにも関わらず、受験倍率との関係がでたというのは、注目に値しよう。他の 1997(平成 9)年度、1998(平成 10)年度の全国の国立大学のデータと比較して、「受験倍率」から「2 次入替り率」への値が相対的に高く、「1 次入替り率」への値が相対的に低いのは、本学が競争率の高い、比較的 2 次に依存した選抜を行っている大学の証左であると考えられる。

4.3. 重回帰分析による分析

柳井・鈴木(1998)では、最も効果的に「1 次および 2 次入替り率」を予測できる変数を選択するために、変数増加法を用いた重回帰分析を行っている。本学データによる結果と共に、結果を示したのが表 3 である。これを見ると、柳井・鈴木(1998)では、1 番目に選択されたのが、「受験倍率」であり、2 番目が、1994(平成 6)年度が「1 次共分散比」1995(平成 7)年度、1996(平成 8)年度が「相関係数」であった。柳井・鈴木(1998)では、追加で、そこで選択された 3 つの変数のみの強制投入法で重回帰分析を行っている。同じ変数で本学データについても分析したのが表 4 である。

表 4 を見ると、当たり前のことだが、「1 次・2 次入替り率」とともに、「1 次と 2 次の相関係数」が大きくマイナスの係数となっている。相関が低い場合、おそらく、結果的に合計点との相関が高い方であろうが、どちらかの寄与率が高まることを意味する。

また、本学データと入研協プロジェクトの結果と比べて、「2 次入替り率」は、「受験倍率」の係数が高い。全国の他の大学が、倍率を 1 倍あげると、2 次入替り率が 4%高くなるのに対して、本学では 9%高くなる。つまり、倍率が高くなればなるほど、2 次での出来不出来が合否を左右することになるのである。それに比べて、「1 次入替り率」は、その逆で倍率に影響を相対的に受け

表 3 重回帰分析による変数選択の結果

	平成 6 年度		平成 7 年度		平成 8 年度		全選抜 (N=288)		文理混在 (N=160)		理系 (N=80)		文系 (N=80)	
	1 次	2 次	1 次	2 次	1 次	2 次	1 次	2 次	1 次	2 次	1 次	2 次	1 次	2 次
受験者数										<u>2</u>		<u>2</u>		3
合格者数									3				3	
受験倍率	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	4	<u>1</u>
1 次配点								4						
2 次配点										5				
標準偏差(合計点)	4	5		4	4	5	5							
1 次標準偏差			4	5		3					3			
2 次標準偏差	3	4		3	3		4	3		4	<u>2</u>			
相関係数		3	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	3			<u>1</u>	<u>2</u>
1 次共分散比	<u>2</u>	<u>2</u>	3	6	5	4	3							
2 次共分散比													<u>2</u>	

表 4 重回帰分析の結果（強制投入法）

2 次入替り率	受験倍率	相関係数	1 次共分散比	定数	重相関係数
平成 6 年度	4.12	-14.58	0.292	6.73	.746
平成 7 年度	4.29	-10.36	0.344	0.715	.738
平成 8 年度	4.70	-11.38	0.336	1.631	.741
全体(N=288)	9.30	-24.26	-.048	22.79	.712
文理混在(N=160)	8.77	-18.37	-.046	20.08	.756
理系(N=80)	8.48	-12.57	-0.43	16.54	.746
文系(N=80)	8.55	-29.65	-0.41	28.23	.790
1 次入替り率	受験倍率	相関係数	1 次共分散比	定数	重相関係数
平成 6 年度	3.94	-15.29	0.329	0.81	.766
平成 7 年度	2.73	-15.64	0.246	7.91	.601
平成 8 年度	3.68	-24.28	0.237	9.61	.674
全体(N=288)	1.85	-11.40	.089	10.19	.478
文理混在(N=160)	1.52	-14.93	.051	14.79	.509
理系(N=80)	1.46	-9.40	.011	11.82	.410
文系(N=80)	1.60	-22.46	.099	18.51	.637

* 平成 6-9 年度のデータについては、前期+A 日程の結果を記載してある。

にくい。その一方で、入研協プロジェクトは高い値を示すことから多くの大学では、大学入試センター試験の成績の出来不出来が合否に大きな影響を与える構造となっているのであろう。

表 5 は、表 3 で行った変数増加法の重回帰分析における偏回帰係数を独自に書き出したものである。表 3 をみる限り、本学データでも、1 番目から 3 番目に選択されたのは、「受験倍率」「相関係数」が多かった。入研協プロジェクトの結果と少し様相が異なるのは、全選抜では、「1 次入替り率」については、「受験倍率」が最も大きな規定要因となっていないということである。つ

表 5 本学データの重回帰分析による結果 (変数増加法)

2 次 入替り率	受験 倍率	相関 係数	1 次 共分 散比	2 次 共分 散比	2 次 標準 偏差	1 次 標準 偏差	合計 点 SD	1 次試 験配 点	2 次試 験配 点	受験 者数	合格 者数	定数	重 相関 係数
全選抜	8.14	-37.14			0.10			-0.01				32.65	.738
文理混在	7.2	-33.03			0.15				-0.02	0.01		32.84	.801
理系	8.28									0.01		2.96	.760
文系	7.26	-25.94								0.01		25.11	.809
1 次 入替り率	受験 倍率	相関 係数	1 次 共分 散比	2 次 共分 散比	2 次 標準 偏差	1 次 標準 偏差	合計 点 SD	1 次試 験配 点	2 次試 験配 点	受験 者数	合格 者数	定数	重 相関 係数
全選抜	2.78	-16.74	0.01		-0.35		0.24					15.26	.578
文理混在	1.36	-19.04									-0.01	21.38	.522
理系	2.4				-0.13	0.16						7.61	.523
文系	2.06	-25.35		-0.08							-0.02	29.98	.689

まり、「1 次入替り率」は別の要因、つまり、「1 次と 2 次の相関係数」であったり、「2 次標準偏差」の影響が大きかったりするのである。このことは、表 5 を見ると、より状況がわかる。というのも、「2 次標準偏差」の偏回帰係数がマイナスであることから、「2 次標準偏差」が小さく（大きく）なると、「1 次入替り率」が高く（低く）なる構造になっている。また、逆に、「2 次標準偏差」が大きくなると、「2 次入替り率」が大きくなる傾向も見えて取れる。この意味で、本学入試において、「受験倍率」もさることながら、2 次で得点差のつく問題を出題するか否かが、2 次逆転を許すのか、1 次逃げ切りを許すのか、といったことにつながり、本学の学生母集団の形成に大きな影響を与える構造になっていることが分かる。

4.4. 正準相関分析による分析

更に、柳井・鈴木(1998)にならい、「2 次入替り率」、及び、「1 次入替り率」を基準変数群、これまで用いてきた 11 の変数を説明変数群とする正準相関分析を、本学データの分析単位ごとに行い、2 つの成分を抽出し、13 の変数のそれぞれの成分に対する構造変数を示したのが、図 13～16 である。図 11 および図 12 は、それぞれ 1994(平成 6)年度、1995(平成 7)年度における入研協プロジェクトで行われた分析結果である。これを見ると、本学データも入研協プロジェクトも、概ね、第一成分が、「1 次および 2 次の入替り率」、「受験倍率」、「1 次と 2 次の相関係数」(但し、符号を逆転させてある)の負荷が高く、負荷の正負が入れ替わっているものの、本学データでも同じ傾向を示していると考えられる。また、第二成分においても、これも正負が入れ替わっているものの、どちらも「1 次入替り率」および「1 次共分散比」と「2 次入替り率」と「2 次共分散比」と負荷量が正負に分かれることが見て取れる。また、柳井・鈴木(1998)も述べているように、正準相関係数の値もどちらも高く、「1 次・2 次の入替り率」がそれ以外の 11 の変数でよく説明できていることが分かる。

ほとんど、主成分分析や重回帰分析の結果と同じであるが、少し様相がことなるところがあるとすれば、1 つは、第二成分の正準相関係数の値が、本学データは少し低いことが挙げられよう。

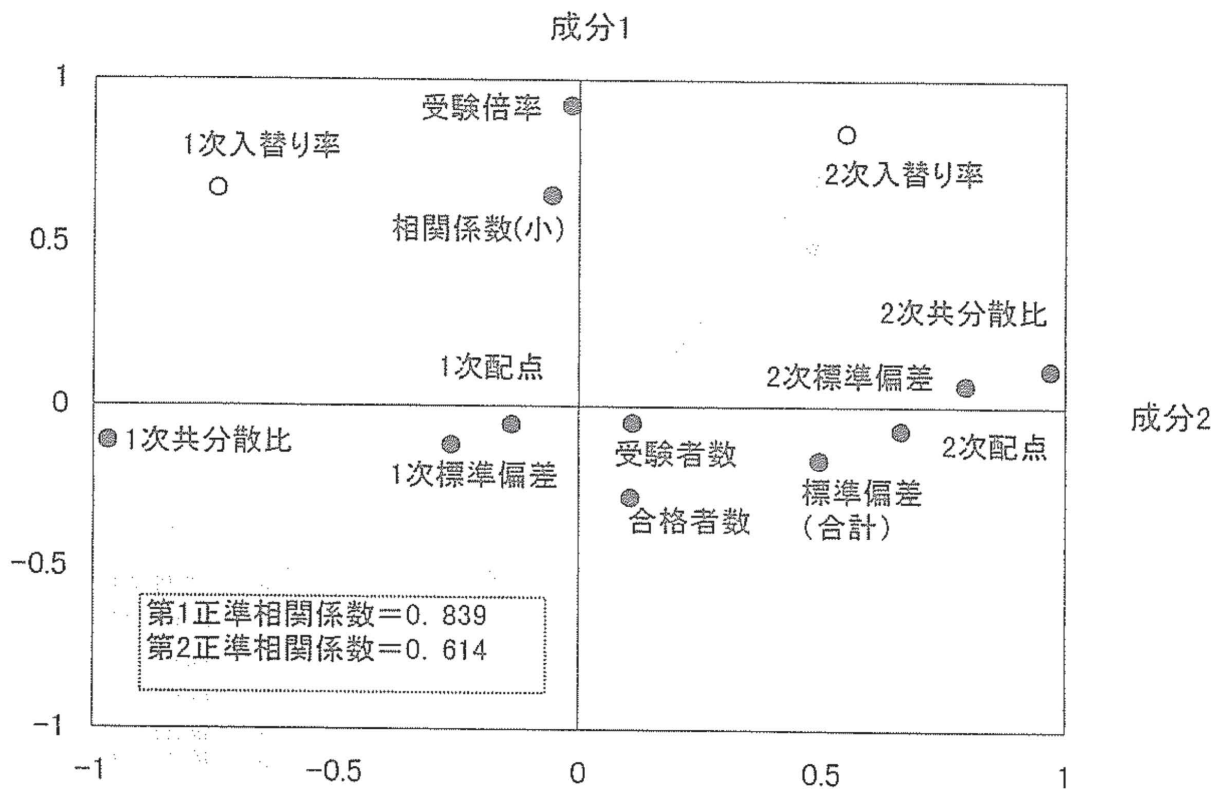


図 11 正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現 (平成 6 年) [柳井・鈴木(1998)の図 3 より作成]

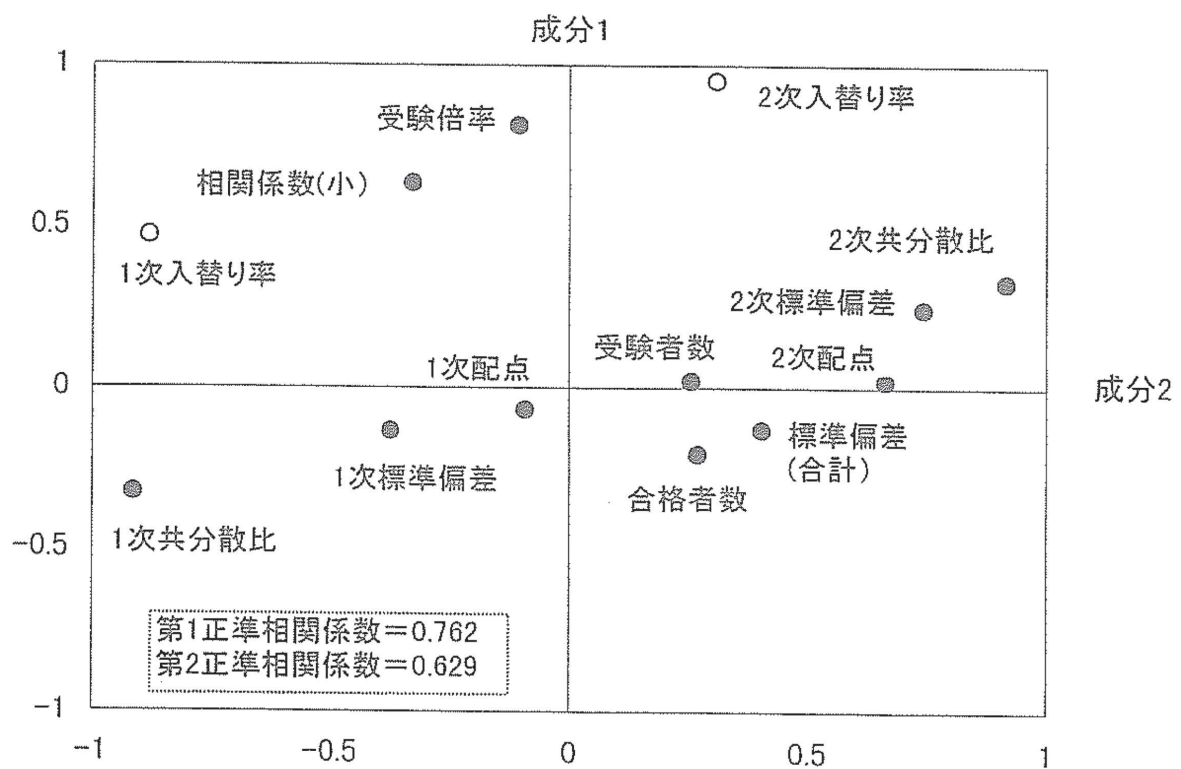


図 12 正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現 (平成 7 年) [柳井・鈴木(1998)の図 4 より作成]

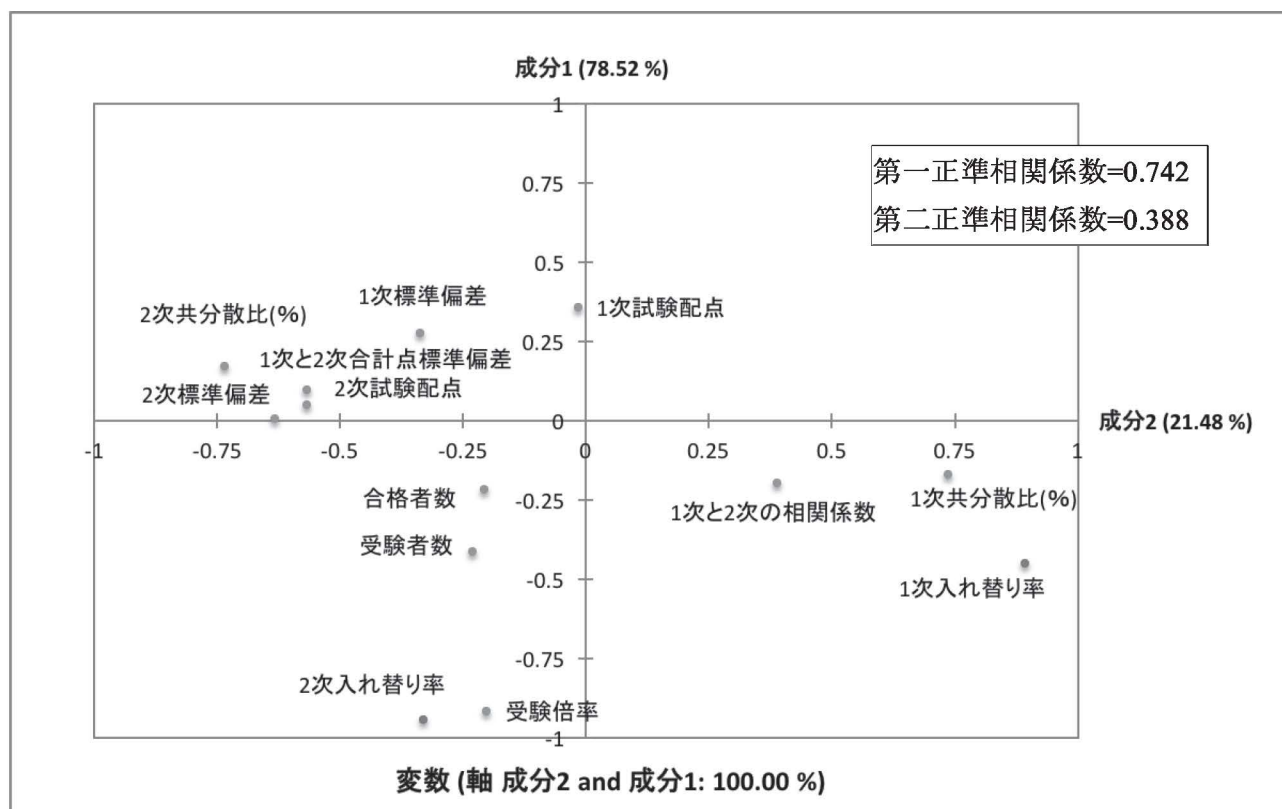


図 13 全選抜(N=288)における正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現

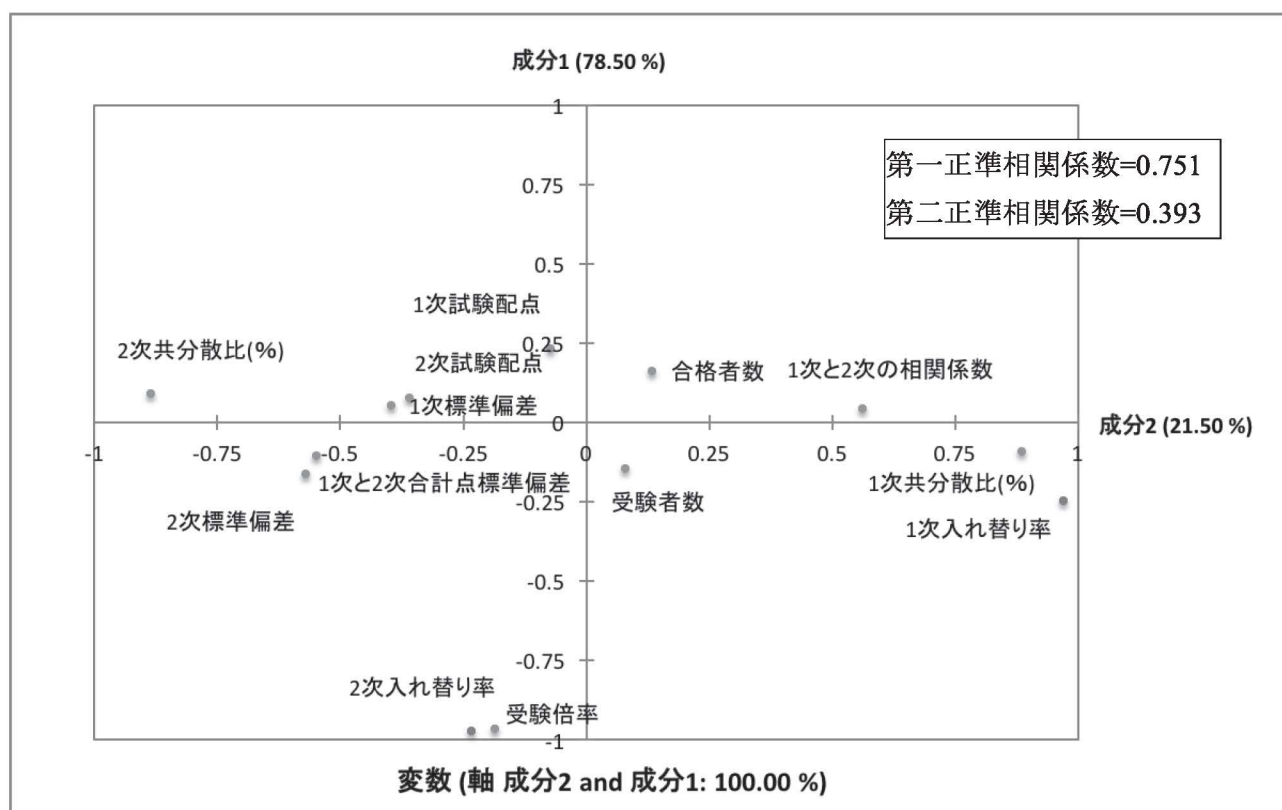


図 14 文理混在(N=160)における正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現

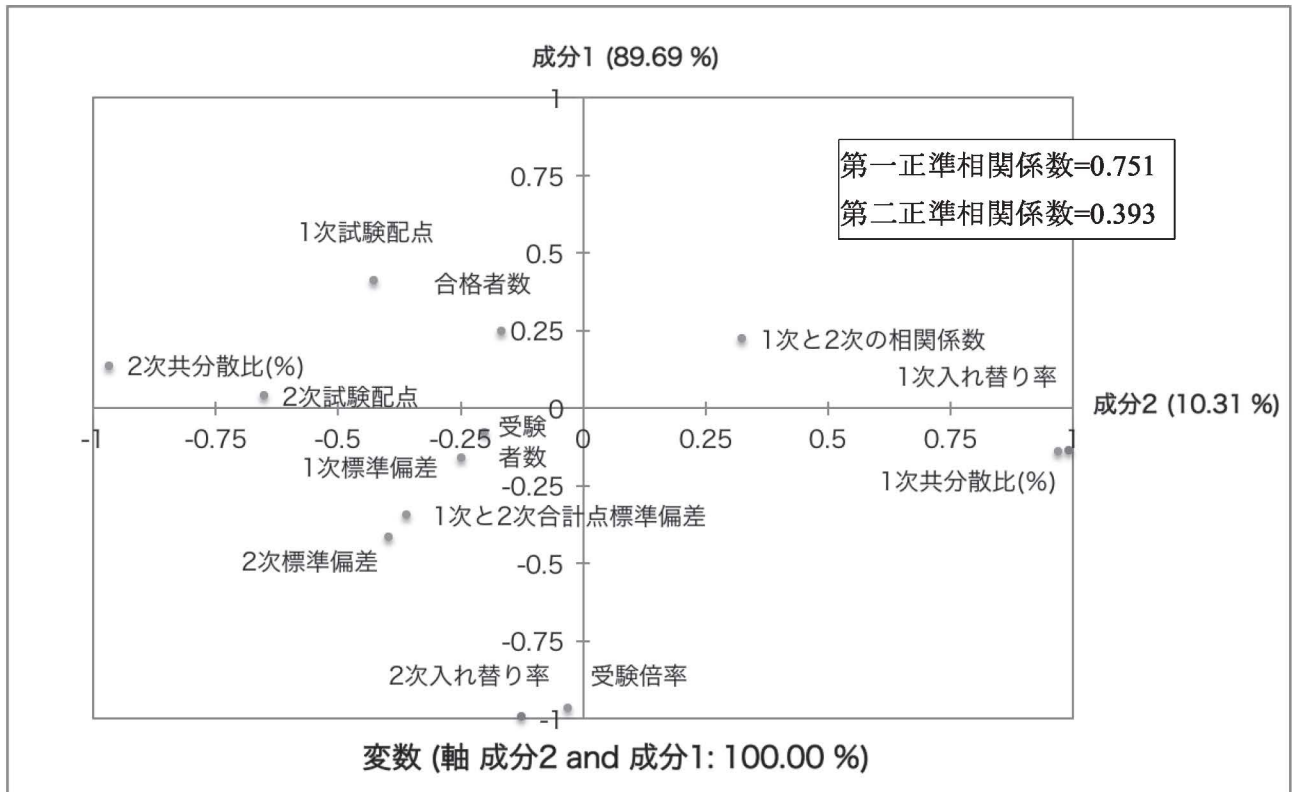


図 15 理系(N=80)における正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現

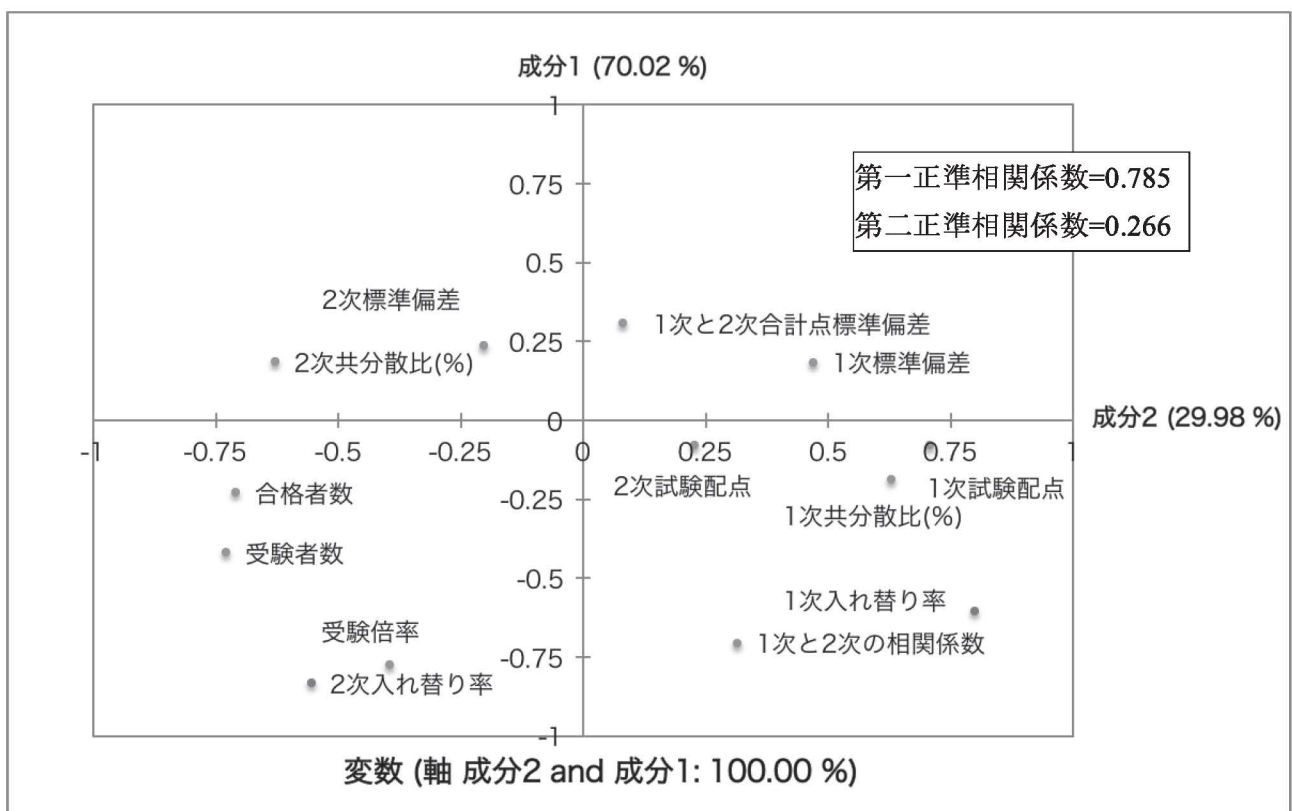


図 16 文系(N=80)における正準相関分析による 12 の変数の 2 次的表現

更に言えば、例えば、「1次標準偏差」と「1次と2次の合計得点の標準偏差」が、全選抜、文理混在、理系では第二成分のマイナス方向に、文系ではプラス方向にあるなど、一貫していない動きを示している。このことは、学部ごとに「1次標準偏差」の値にバラツキが生じていることを示唆しているのかもしれない。つまり、1次の得点差がそのまま合否を判定する合計得点のバラツキに直結している学部とそうでない学部が存在しているということを意味している。これは正準相関分析をして初めて可視化された論点であると考えられる。

5. 結語—本学における入試データ構造の規定要因

以上、入研協プロジェクトにおいて蓄積された、1994(平成6)年から1998(平成13)年度まで5年分の分析結果と本学データの分析結果とを突き合わせて検討してきた。その結果、第一に、主成分分析や共分散構造分析において、「受験倍率」が高くなった場合、「2次入替り率」も高くなり合否に2次の個別学力検査がに大きく影響を与えていることが明らかとなり、改めて、2次重視の入試データの構造を持っていることが定量的に確認された。第二に、重回帰分析において、「2次標準偏差」が小さく(大きく)なる場合、連動して「1次入替り率」が高く(低く)なる入試データの構造が明らかとなった。本学入試においては、「受験倍率」もさることながら、2次で得点差のつく問題を出題するか否かが、2次逆転を許すのか、1次逃げ切りを許すのか、といったことにつながり、本学の学生母集団の形成に大きな影響を与える構造になっていることも定量的に確認された。第三に、正準相関分析では、「1次標準偏差」と「1次と2次の合計得点の標準偏差」が同じ成分上に負荷しており、1次の得点差がそのまま合否を判定する合計得点のバラツキに直結している学部が存在しているということが示唆された。

これらの結論を受けて本学の入学者選抜において示唆されることがあるとすれば、何よりもまず、他大学と比して、2次の個別学力検査に依存した入試データ構造を持っていることであり、このことがこれまでの本学の学生の質を担保していると言っても差し支え無い。一方で、「1次標準偏差」が大きくなり、且つ、「1次と2次の合計得点の標準偏差」が大きくなったりする関係性や、「2次標準偏差」が小さい時に、「1次入替り率」が高まる関係性が示唆されるなど、2次の個別学力検査で得点差のつく問題で結果的になかった場合には、1次の大学入試センター試験の影響が大きいこともわかった。また、受験倍率が低下すれば、「2次入替り率」が低下することも確認されたことから、例え、より2次で得点差がつく問題をいくらかうまく作成できたとしても、倍率が低ければ意味がないことも併せて、示唆されよう。

大学入試センター試験やそれに代わる「新テスト」を行い、その上で面接や小論文等を課す形の大学入学者選抜となれば、本分析の結果からして、2次の個別学力検査問題が機能してきた大学であった経緯を踏まえれば、現在とは全く別の学生母集団になる可能性があることに留意しなければならない。本研究の分析が示唆するのは、まさにこの点である。新しい入試制度の設計には、より一層慎重にならなければならないし、本学独自の入試制度が本研究で示されたことをどれほど含意して今後設計されるかにかかっている。本分析が、本学における入試制度構築の判断の一助となれば幸いである。

註

1. 「合否入替り率」の表記については、論文の筆者によって「合否入替り率」、「合否入れ替わり率」と違いがある。本稿では、引用文献については、原典に従って表記するが、本論文のタイトル、及び、文中では、「合否入替り率」で統一して表記した。
2. 1994(平成 6)年度の参加 38 大学は、北大、北教大、帯広畜産大、旭川医大、岩手大、秋田大、福島大、茨城大、筑波大、群馬大、埼玉大、千葉大、電通大、横浜国立大、新潟大、富山大、富山医薬大、山梨医大、名古屋大、阪大、大教大、兵教大、神戸大、奈良教大、和歌山大、島根医大、岡山大、広島大、徳島大、香川医大、愛媛大、高知医大、九大、九工大、佐賀医大、長崎大、宮崎大、鹿児島大であった(清水・菊地 1996:1)。但し、柳井・鈴木(1998)のデータは 32 大学となっている。この詳細は不明である。
3. 1995(平成 7)年度の参加 39 大学は、北大、北教大、帯広畜産大、旭川医大、岩手大、秋田大、福島大、茨城大、筑波大、宇都宮大、群馬大、埼玉大、千葉大、商船大、電通大、新潟大、富山大、富山医薬大、山梨医大、信州大、阪大、大教大、兵教大、神戸大、和歌山大、鳥取大、島根医大、岡山大、広島大、山口大、徳島大、香川医大、愛媛大、高知大、高知医大、九大、佐賀医大、長崎大、熊本大、大分大、鹿児島大であった(清水・菊地 1997:1-2)。
4. 1996(平成 8)年度の参加 43 大学は、北大、北教大、帯広畜産大、旭川医大、岩手大、秋田大、山形大、福島大、茨城大、筑波大、宇都宮大、群馬大、埼玉大、千葉大、東大、商船大、電通大、新潟大、富山大、富山医薬大、福井医大、山梨医大、信州大、静岡大、滋賀医大、阪大、大教大、兵教大、和歌山大、島根医大、岡山大、広島大、山口大、徳島大、香川医大、愛媛大、高知大、高知医大、九大、佐賀医大、長崎大、熊本大、大分大、大分医大、鹿児島大であった(清水・菊地 1998:1-2)。
5. 1997(平成 9)年度の参加 48 大学は、北大、北教大、帯広畜産大、旭川医大、岩手大、秋田大、山形大、福島大、茨城大、筑波大、宇都宮大、群馬大、埼玉大、千葉大、東大、商船大、電通大、横浜国立大、新潟大、富山大、富山医薬大、福井大、福井医大、山梨医大、信州大、静岡大、滋賀医大、京都工繊大、阪大、兵教大、神戸大、和歌山大、島根医大、岡山大、広島大、山口大、徳島大、香川医大、愛媛大、高知大、高知医大、九大、九工大、佐賀医大、長崎大、熊本大、大分大、鹿児島大であった(石塚・菊地 1999:1)。
6. 1998(平成 10)年度の参加 46 大学は、北大、北教大、帯広畜産大、旭川医大、岩手大、秋田大、山形大、福島大、茨城大、筑波大、群馬大、埼玉大、東大、商船大、電通大、新潟大、富山大、富山医薬大、金沢大、福井大、福井医大、山梨医大、信州大、静岡大、浜松医科大、滋賀医大、阪大、兵教大、神戸大、奈良女子大、島根医大、岡山大、広島大、山口大、徳島大、香川医大、愛媛大、高知大、高知医大、九大、九工大、佐賀医大、長崎大、熊本大、大分大、鹿児島大であった(石塚・菊地 2000:1)。

附記

本研究は、科学研究費補助金若手研究 (A) 「戦後大学入学者選抜の制度的妥当性を巡る計量歴史社会学研究」(研究代表者：九州大学准教授 木村拓也、課題研究番号：25705026) の成果の一部である。

引用文献

- 大学学術局大学課 1971:「国立大学における入学者選抜方法研究委員会の概要」『大学資料』38、pp.30-37.
- 林篤裕 1997:「合否入替り率」『平成 9 年度国立大学入学者選抜研究連絡協議会セミナー資料(第 3 章)』、pp.35-41.
- 石塚智一・菊地賢一 1999:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入れ替わり率を中心に (第 5 報)」『大学入試研究ジャーナル』9、 pp.1-6.
- 石塚智一・菊地賢一 2000:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入れ替わり率を中心に (第 6 報)」『大学入試研究ジャーナル』10、 pp.1-6.
- 池田輝政 1991:「選抜方法の変更とその効果」『平成 3 年度国立大学入学者選抜研究連絡協議会セミナー資料(第 3 章)』、 pp.33-42.
- Kikuchi、 K. & Mayekawa、 S. 1995: On the sampling distribution of swap-rate、 Behaviormetrika、 22、 No.2、 pp.185-204.
- Kikuchi、 K. 1996: Analytic Approximation to the standard error of swap-rate、 Behaviormetrika、 23、 No.2、 pp.187-203.
- 木村拓也 2014:「大学入試センター試験・個別学力検査の寄与について」『平成 25 年度入学者選抜研究委員会報告書』、pp.189-209.
- 木村拓也 2015:「大学入試センター試験・個別学力検査の寄与について」『平成 26 年度入学者選抜研究委員会報告書』 pp.176-185.
- 木村拓也・林篤裕 2015:「個別大学からみた大学入試センター試験の頑健性—合否入替り率を用いた検討」『平成 27 年度全国大学入学者選抜研究連絡協議会 第 10 回大会研究発表予稿集』、 pp.27-34.
- 前川眞一・菊地賢一 1996:「合否入れ替わり率のブートストラップ法による区間推定」『大学入試センター研究紀要』24、 pp.1-11.
- 清水留三郎 1993:「試験科目・問題の効果の評価」『平成 5 年度国立大学入学者選抜研究協議会セミナー資料 (第 3 章)』、 pp.24-36.
- 清水留三郎 1994:「試験科目・問題の効果の評価」『平成 6 年度国立大学入学者選抜研究協議会セミナー資料 入試データの基礎的分析手法 (第 2 章)』、 pp.11-19.
- 清水留三郎 1995:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入替り率を中心に (第 1 報)」『大学入試研究ジャーナル』5、 pp.1-4.
- 清水留三郎・菊地賢一 1996:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入替り率を中心に (第 2 報)」『大学入試研究ジャーナル』6、 pp.1-5.
- 清水留三郎・菊地賢一 1997:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入替り率を中心に (第 3 報)」『大学入試研究ジャーナル』7、 pp.1-6.
- 清水留三郎・菊地賢一 1998:「入学者選抜における試験の効果の評価—合否入替り率を中心に (第 4 報)」『大学入試研究ジャーナル』8、 pp.1-5.
- 田栗正章 1999:「石塚・菊地論文に対するコメント—入試データからの情報抽出とその活用」『大学入試研究ジャーナル』10、 pp.7-8.
- 田栗正章 1995:「テスト項目の評価・合否入れ替わり率」『平成 5 年度国立大学入学者選抜研究協議会セミナ

一資料 (第 1 章)』、pp.1-15.

竹内啓 1986:「入試科目の事後の重みの評価について」『国立大学入学者選抜研究連絡協議会研究報告書』7、pp.500-501.

高野文彦 1995:「入れ替わり率、全国データの分析」『大学入試研究ジャーナル』5、 pp.114-118.

豊田秀樹 1995:「入研協共同研究の合否入れ替り率に関する日程別の特徴について」『大学入試研究ジャーナル』5、 pp.119-123.

垂水共之 1996:「テストデータの要約、合否入れ替わり率」『平成 8 年度国立大学入学者選抜研究協議会セミナー資料 (第 1 章)』、pp.1-13.

垂水共之・山本義郎 1996:「入試入れ替わり率の動的表示」『データ解析による大学入試データ解析システムの開発』平成 7 年度科学研究費補助金総合研究(A)研究成果報告書、研究課題番号 0738019、 pp.75-82.

垂水共之・山本義郎 1999:「合否入れ替わり率とその解析ソフトウェア SRAS」『岡山大学環境理工学部研究報告』4(1)、 pp.7-18.

中央教育審議会 2014:『新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について』(答申) .

柳井晴夫・鈴木規夫 1998:「平成 6、 7、 8 年度の合否入れ替わり率の分析」『大学入試研究ジャーナル』8、pp.7-14.

山本義郎・垂水共之 1998:「入れ替わり率解析システム:SRAS」『行動計量学』25(2)、pp.93-99.

吉澤正・藤本洋子 1975:「入試における選抜基準と合格者の変動」『山梨大学工学部研究報告』26、 pp.18-24.