

入学後の成績を基にした学生の勉学意欲指標の モデル化と入学者選抜方法の評価

山本 皓二 (三重大大学)

大学での教育を一つの大きな教育科目と考え、その中に含まれる個々の教科をサブジェクトと捉える。そして、学生の形成的評価を行うための指標として勉学意欲指標を提案した。この方法により在学期間という枠組みの中で形成的評価が数値化される。在学生をセンター試験の成績だけで評価したときに既に合格ラインに入っていた学生と、個別学力試験の追加で合格した学生に分け、両者の違いを分析することで個別学力試験の必要性について検討を試みた。

1. はじめに

大学を社会に直結した人材育成機関として位置づけると、大学教育の真の評価は、社会にどれだけ沢山の優秀な人材を送り出せるかで決まる。この場合、総括評価はさしずめ卒業判定試験であり、形成的評価は教育コースの中に鑿められた個々の授業の評価を元に行われるであろう。ところで、入学から卒業するまでの教育に参画する教員数は非常に多く、教育科目也多岐に渡る。さらに、受講する科目も学生によって異なっている。このような中で形成的評価を行うには個別の科目に左右されない何らかの統計的手法が必要であろう。筆者は、昨年、一つの試みとして教員・科目毎に基準値が異なる数値を用いた勉学意欲指標なる指標を提案し¹⁾その特性を分析した。本稿はその続報である。

勉学意欲指標の計算には幾つかのパラメータが用いられる。その計算の中で最も重要なものが、個々の教員が担当する科目について「この程度はとって欲しい」と思う点数を定めた閾値である。原則的には、教員と担当科目の組毎にその教員が出した合格点以上の成績の平均値を閾値とするが、科目によっては合格者数が少なく、平均点をとる意味が無いケースもある。昨年の報告では、本学の医学科学生のデータのみを使ってこの計算を行い、

数が少ない場合には科目群での平均値で近似した。教養教育科目（共通教育科目と呼ぶ）の場合、医学科の学生だけを対象にするとかなりの科目でこの処置が必要であった。そこで本稿では、医学科の学生が受講していた教養教育科目に関して本学の全学生の成績を取り入れ、閾値の計算の精度を深めている。

入学後の教育プロセスの評価が勉学意欲指標という形で数値化できそうであることを本稿でも示すが、もしもこのことが可能となるならば入学者選抜方法も入学後の成績という観点から評価することができる。本稿では、特に個別学力試験について分析を試みている。

2. 勉学意欲指標

本稿を読みやすくするために勉学意欲指標について簡単に触れておこう。勉学意欲指標は次式で定義される。

$$\text{勉学意欲指標} = (\text{科目修得率}) * (\text{科目比})^2 * (\text{平均努力点})^2$$

ここに、科目修得率は履修申告した科目数の中に占める実際に修得した科目数の割合で、単位修得の効率を表す指標である。具体的には次式で与えられる。

$$\text{科目修得率} = \frac{\text{修得科目数}}{\text{修正申告科目数}}$$

ここに修正申告科目数とは、履修申告した科目の中から出席日数不足で不合格となった科目を除いた科目数である。

科目比は、クラスの平均と比べてどれだけ積極的に科目を修得しているかを表す指標であり、次式で定義される。

$$\text{科目比} = \frac{\text{修得科目数}}{\text{平均修得科目数}}$$

ここに平均修得科目数は、留年を一度も経験していない学生が修得した科目数の平均値であり、科目群毎、学年毎に計算される。医学科の進級判定は、2年次から3年次と4年次から5年次への進級並びに卒業判定の3箇所で行われる。尤も、必須科目を2科目以上落とすと留年が確定する。このことから、実際には進級判定の関所がある年度以外でも留年をしていない学生の把握は容易である。

平均努力点を説明するには努力点についてまず説明をする必要がある。k番目の科目についてj番目の学生の成績を A_{kj} とした場合、

この学生に対するこの科目の努力点 E_{kj} を次式で与える。

$$努力点 E_{kj} = \begin{cases} A_{kj} - \hat{A}_k & A_{kj} > \hat{A}_k \\ 0 & A_{kj} \leq \hat{A}_k \end{cases}$$

ここに $\hat{A}_k$ は、科目担当教員が「この程度はとって欲しい」と思う点数であり、教員と担当科目の組毎にその教員が出した合格点以上の成績の平均値で代用する。そして、j番目の学生の平均努力点は、彼が修得した科目数に占める総努力点の割合で定義する。

$$\text{平均努力点}_j = \frac{\sum_k E_{kj}}{\text{修得科目数}_j}$$

ところで、前章でも述べたが、教員毎・科目毎に集計をした場合、合格者数が少なく、平均値を取る意味がなくなる場合もある。この場合、より大きな母集団を用いて $\hat{A}_k$ を計算する必要がある。より大きな母集団としては、

(a) 一人の教員が複数の科目を担当している場合、担当している全ての科目の成績を母集団とする、(b) 同一科目を複数の教員が分担している場合、科目の成績を母集団とする、

(c) より広く科目群毎の成績を母集団とする、の3種類が思いつく。ここで、より大きな母集団とする閾値を20名と設定しよう。本稿で解析対象としたデータ群では、教員・科目コードの組で見た場合244組、科目コードで集計した場合139科目で合格者数が20名を切っている。これらのうち、科目コードで調べると96科目については複数の教官が担当していた。この96科目について、科目コード単位で集計をすると合格者数が20名を切ったのは18科目と少なかったが、残りの78科目について、教員毎の合格点の平均値は実に60科目で15点以上の開きがあった。一方、教員・科目コード単位で調べた244組に関与している教員は182名である。夫々の教員が担当している科目の成績を科目群毎に集計すると244組のうち85の組については群で集計しても合格者数は20名未満であったが、残り159組について夫々の合格者の成績の平均値とそれらの組が属する科目群で当該教官毎に集計した合格者の成績の平均値との差(絶対値)を調べると15点以上の差があったのは5件と少なかった。点数のばらつきは、科目の違いよりもむしろ教員の違いによってことが判った。これらのことから、本稿では $\hat{A}_k$ を次式で与えている。

$$\hat{A}_k =$$

<<教員名の記載がある場合>>

1) 「教員・科目コード」の組で集計した合格者数 ≥ 20 名のとき

「教員・科目コード」の組の合格者の成績の平均値

2) 「教員・科目コード」の組で集計した合格者数 < 20 名のとき

2. 1) 「教員・科目群」で集計して合格者数 ≥ 20 名のとき

「教員・科目群」の組の合格者の成績の平均値と

「教員・科目コード」の組の合格者の成績の平均点の大きい方

2. 2) 「教員・科目群」で集計して合格者数 < 20 名のとき

「教員・科目群」, 「教員・科目コード」, 並びに「科目群」の組
の夫々で計算した合格者の成績の平均値の最大値

<<教官名の記載がない場合>>

3) 「科目コード」, 「科目群」それぞれで計算した合格者の成績の平均値の最大値

3. 使用したデータ

3.1 対象学生

共通教育科目の殆どは1年生の段階でほぼ全員が履修しており、2年生のデータも分析対象とすることができる。また、平成9年度に教育制度改革でセンター試験の入試科目に見直しがあり、平成8年度以前に入学した学生と平成9年度以降とではセンター試験の取り扱いが異なる。そこで、対象を平成9年度から平成13年度の間に入学者とした。この条件を満たす学生数は509である。ところでこの509名の中には他大学を卒業後センター試験を受けて入学してきた学生が27名居る。彼らは単位互換により幾つかの科目の履修を免除されており、他の学生と同一の基準で分析できない。そこで彼らも分析対象から除外し、最終的に482名の学生が今回の対象である。

3.2 入学後の成績データ

入学後の成績は、成績証明書用データファイルとして蓄積される。このファイルには単位を取得した科目、成績、取得した単位、取得日などの情報ばかりでなく、出席日数不足

で合格しなかった科目、試験日に欠席して単位が与えられなかった科目、合格点に達せず不合格となった科目など、受講動態を分析する上で必要な情報が全て含まれている。学生の生年月日や入学年度もあり、年齢因子も分析することもできる。

3.3 共通教育科目群

本学の共通教育科目は統合教育、外国語教育、保健体育教育、基礎教育の4区分でカリキュラムが組まれている。統合教育に含まれる科目群は、人文分野、社会分野、自然分野の3つの切り口で分けられ、共通教育科目全体で6つの群に纏めることができる。夫々の群には非常に多くの科目が開講されており、学生はかなり自由に履修することができる。履修している科目数は昨年度の報告より増え、分析対象となった学生が履修申告した科目の種類数は、人文分野で86、社会分野で98、自然分野で73、外国語科目群で49、保健体育で5、基礎教育科目で29であった。また、それぞれの成績は10点満点で評価されているが、計算では100点満点に置き換えている。

3.4 専門教育科目群

専門教育科目は初期医学科目、基礎医学科目、チュートリアル教育、臨床医学科目の4群に分けられる。初期医学科目には、医学概論、医科学ゼミナール、初期医学体験実習など入学後の早い段階で開講される科目が含まれる。基礎医学科目には、2年生から3年生にかけて開講される衛生学、公衆衛生学、法医学、生体防御の分子基盤、生体の構造と機能、社会と医学などがある。この時期に研究室研修の名目で1年半の研究活動が組み入れられ、他学部での卒業研究に相当する教育が行われる。その後、プレチュートリアルを経てチュートリアル教育へと繋がる。

ところで、研究室研修は学生によって研究内容が異なることから評価は「合」「否」の2段階であり、分析対象からは除外した。また、チュートリアル教育は7ユニットで構成され、ユニット毎に100点満点で採点される。成績

データファイルには総合評価としての「合」「否」のみ登録されることから、分析ではこの素データを用いている。同様に、臨床医学科目の成績は4年次から5年次への進級判定資料を用いた。

4. 勉学意欲指標の計算

482名の学生について、式1で定義された勉学意欲指標の計算を行った。表1は、夫々の科目群での勉学意欲指標の単純統計量である。表中、件数は学生数である。この表から50%値の値はどの科目群においても平均値よりも低く、75%値でも平均値よりも少し上のところにある。勉学意欲指標の値の分布は、非常に高い数値のものが小数個混じったことで分散が高くなった特異な分布をしていることが分かる。勉学意欲指標がこのような特異な分布となった理由は、科目比及び平均努力点を二乗で評価していることによる。

科目群		件数	勉学意欲指標			パーセンタイル		
			最小値	最大値	平均±標準偏差	25%	50%	75%
統合教育科目	人文分野	481	0	615.27	32.50±56.774	2.967	11.924	35.882
	社会分野	477	0	549.14	37.11±68.864	1.417	15.897	38.656
	自然分野	437	0	327.24	24.20±45.604	0.834	7.369	24.454
外国語教育科目		482	0	326.43	31.48±45.040	4.034	15.333	42.946
保健体育科目		482	0	851.55	38.36±87.216	0.000	0.000	31.976
基礎教育科目		482	0	210.87	22.76±29.105	3.451	12.234	29.232
初期医学科目群		483	0	125.37	19.47±21.907	2.914	11.712	28.910
基礎医学科目		286	0	383.20	24.61±49.168	0.304	4.561	26.192
チュートリアル		279	0	251.60	19.08±32.868	1.298	5.420	23.751
臨床医学科目		175	0	201.80	21.95±36.377	3.668	10.125	21.146

表1. 勉学意欲指標の値の概要

勉学意欲指標が非常に高い学生がどのような学生かを調べるために、それぞれの科目群の累積パーセントで75%以上の勉学意欲指標(75%値と呼ぶ)を得た学生を高値群として抜き出し、その中でさらに「平均+標準偏差値」より高いものを高・高値群と呼び分析した。482名の学生の内、377名(78.2%)の学生

が一つ以上の科目群で高値群に属していた(表2)。この表から分かるように、7つの科目群のうち、4つの科目群で高値群に入る成績を得た38名の学生の37名(97.4%)は高・高値群に属している。さらに5科目群以上で高値群に入る成績を取った学生は全員が高・高値群に属した。言い換えると、多くの科目

群で優秀な成績を修める学生は、個々の成績そのものも非常に優秀である。紙面の関係で

表は割愛するが、専門教育科目群においても同様な傾向が見られた。

		共通教育科目群と初期医学科目群で高値群に入った科目群数							
		なし	1	2	3	4	5	6	7
75%値以上で見た学生数		22	136	90	58	38	16	13	4
共通教育科目群 と初期医学科目 群で高・高値群に なった科目群数	なし		84	35	12	1	0	0	0
	1		52	42	26	15	4	0	0
	2		0	13	17	9	5	0	1
	3		0	0	3	11	1	6	0
	4		0	0	0	2	4	5	0
	5		0	0	0	0	2	2	2
	6		0	0	0	0	0	0	1
	7		0	0	0	0	0	0	0

表2. 最低ひとつの科目群の成績が高値群に属した学生の共通教育科目群と初期医学科目群での成績

5. 個別学力試験の評価

個別学力試験の存在が選抜結果にどのような影響を及ぼすかについて入学後の学生の評価を元に分析を試みよう。基本的な考え方は、以下のとおりである。

今、センター試験だけを用いた選抜方法 ζ を考える。選抜方法 ζ は、センター試験の各科目の配点と合格者数からなる組である。選抜方法 ζ によって受験生は合格者群Aと不合格者群Bに分けられる。実際には、個別学力試験の存在によって不合格者群Bの中からも合格者が生まれ、合格者群Aの中からも不合格者が発生する。個別学力試験が無ければ不合格となっていたB群から選ばれた合格者群を Γ_B 、逆に、A群の学生で個別学力試験でも不合格とならなかった学生群を Γ_A とする。 Γ_A 群の中には、個別学力試験の成績が非常に良い者から余り悪くはない者までが含まれ、 Γ_B 群には、個別学力試験の良かった学生が含まれている。このとき、 Γ_A と Γ_B の2群について、入学後の成績に差が見られない場合、個別学力試験は行う意味が少ないと結論付けられる。もしも Γ_B 群が Γ_A 群に比べて劣っている場合、個別学力試験はむしろ行わないほうが良いと結論する。

最適な選抜方法 ζ の決定は、別の機会に譲る。また、紙面の制約から前期日程のみ分析することにしよう。

個別学力試験・前期日程の場合、センター試験の配点は、平成9年度以降の調査期間を通じて国語が100点、地理歴史又は公民（地歴公民）が100点、数学100点、理科200点、外国語が100点である。また、定員は平成11年度までが75名、平成12年度以降は70名である。このことを次の形で表現する。

$$\text{選抜方法 } \zeta = [100, 100, 100, 200, 100; 75, 70]$$

数字は、最初から、国語、地歴公民、数学、理科、外国語；平成11年度以前の定員、平成12年度以後の定員、の順である。評価は次の手順で行う。

前処理：＜センター試験の受験生の絞込み＞
受験生の中で、推薦による選抜のみを希望した者、推薦による選抜で合格したもの、並びに、後期日程のみを受験したものについては前期日程の試験を

受けていないので分析対象から除外する。

計算 : <センター試験の成績の順位付け>
選抜方法 ① の元でセンター試験の成績を集計し、合計点で順位を付け、上位から定員までの者を合格群、それ以外を不合格群とする。但し、定員の区切りで同点が居た場合、合計点数が変わるまで定員を増やす。

欠測値処理 : <辞退者などの処理>

合格群の中に入学辞退者が居た場合、欠測値としてレコードを削除する。入学後に退学した場合や高学年での成績がない場合などについてはデータがそろっていない部分を欠測値として取り扱う。また、他大学を卒業後入学してきた学生についても対象外とする。

抜出 : < Γ_A 群、 Γ_B 群の設定>

前期日程で合格した受験生を母集団として、 Γ_A 群、 Γ_B 群の2群に分ける。

調査対象群とする。

分析 : < Γ_A 群、 Γ_B 群の差の分析>

入学後の勉学意欲指標を元に、群の違いを分析する。

表3は平成9年度から平成13年度までの前期日程で抜き出された分析対象の学生数である。ところで、欠測値処理の過程で、他大学を卒業後したという理由で除外された学生の内、前期日程で合格していた学生は、平成9、10、11、12、13のそれぞれの年度で5名、0名、5名、7名、5名であった。これらの中でA群に属していた数はそれぞれ3名、0名、5名、4名、3名である。この分を差し引き、母集団A、B群から合格者が選ばれる確率を求めると表4となる。この表から分かるように、個別学力試験の存在により、センター試験だけで評価した場合に合格とされる受験生の約4割が不合格となっている。

	母集団		調査対象群	
	A群	B群	Γ_A 群	Γ_B 群
平成9年度	75	185	56	17
平成10年度	75	386	47	30
平成11年度	75	370	37	35
平成12年度	72	203	41	22
平成13年度	71	300	40	26

表3. 個別学力試験によって抽出された調査対象群の数

	A群(修正)	Γ_A 群	B群(修正)	Γ_B 群
平成9年度	72	56 (77.8%)	183	17 (9.3%)
平成10年度	75	47 (62.7%)	386	30 (7.8%)
平成11年度	70	37 (52.9%)	370	35 (9.5%)
平成12年度	68	41 (60.3%)	200	22 (11.0%)
平成13年度	68	40 (58.8%)	298	26 (8.7%)
合 計	353	221(62.6%)	1437	130(9.0%)

表4. A群およびB群で合格する確率

次に、勉学意欲の指標の計算で一つ以上の科目群に高・高値群に属する成績を収めた学生を「優秀」と設定し、 Γ_A 群と Γ_B 群で「優秀」な成績を収めた学生数を比較し、個別学力試験・前期日程が「優秀」な学生を多く輩出することに寄与しているかどうかについて分析してみよう。表5は、「優秀」な学生の出現頻度である。

	Γ_A 群	Γ_B 群
総 数	221	130
「優秀」の件数	104	70
「優秀」の割合	47.06%	53.85%

表5. 前期日程で「優秀」の出現頻度

この表を見ると「優秀」な学生を輩出する確率は Γ_B 群の方が Γ_A 群よりも高い。この表では「優秀」の定義を入学後の科目群のひとつでも高・高値群に属する成績を収めた学生としたが、定義を厳しくして二つ以上の科目群で高・高値群に属する成績を収めなければならないとすると「優秀」の件数は Γ_A 群で43件(19.45%)、 Γ_B 群で24件(18.46%)と逆転する。紙面の制約で割愛するが、前期日程では Γ_A 群と Γ_B 群とで差がなく、本学医学科の個別学力試験・前期日程は、行っても行わなくても実質的な差は無いと言えそうである。

6. おわりに

近年、大学の入学者選抜方法も多様化し、受験生には受験の機会が増えてきている。このこと自体は望ましいことである。しかし、教職員がこのために費やす時間と労力は非常に大きく、選抜方法を多様化すればするほど入学後の教育を担う教職員が教育、研究に割く時間は減少する。受験生に機会を増やすことは筆者も大賛成である。しかし、そのために多大な時間と労力をかけ、結果的に大学での教育にとって最も重要な研究や教育準備のための時間を失うことを考えた場合、現行の入試選抜方法が果たして妥当であるかについて検討する必要があると思っている。大学の教育面での評価は、どのような学生を社会に輩出したかにあり、学生たちの勉学意欲をどれだけ持続させたかにあるのではないだろうか。少なくとも、本学医学科の受験生を見る限り、センター試験である程度以上の成績を修めた学生は、それだけで十分優秀な学生となる資格を有しているように思えてならない。

参考文献

山本皓二, 2003, 「医学科における入学後の学生の成績からみたセンター試験の評価」『大学入試研究ジャーナル』13: 53-61.