

本学学生の学業成績と各種条件の統計的解析

Statistically analysis of GPA and other conditions

桜井 栄一

愛知みずほ大学インスティテューショナル・リサーチセンター

Eiichi Sakurai

Aichi Mizuho College Institutional Research Center

IR活動の一環として、愛知みずほ大学学生の学業成績に関する仮説を統計的に検証した。結果、高校評定平均と1年次～3年次のGPAは中程度の正の相関を示した。また、1～3年次のGPAは互いに高い正の相関を示した。これらの結果から、本学においても初年次教育が重要であることが推察される。さらに、履修登録単位数とGPAは高い負の相関を示すことが分かり、履修登録単位キャップ制の妥当性が伺える結果となった。

I verified hypotheses that explain about GPA of Aichi Mizuho College students. There was a correlation between GPA of each grade and a grade point average of high school. In addition, there was a high correlation between GPA of each grade. From these results, it can be guessed that first year experience is important on our college. Furthermore, there was a high negative correlation between GPA and a number of subjects that a student register for. Therefore, it can be guessed that upper limit for registration for subjects to take is correct.

キーワード：IR、GPA

Key words: IR, GPA

1. 序論

近年、“インスティテューショナル・リサーチ”に取り組む大学が次第に増えてきている。インスティテューショナル・リサーチ（以下、IR）には様々な定義があるが、Saupeによる「機関の計画立案、政策形成、意思決定を支援するための情報を提供する目的で、高等教育機関の内部で行われる調査研究」（I）が多く用いられているようである。従来の大学における意思決定では、主に教員・職員の経験や勘に依拠して行ってしまう例がままあった。IRとは、このような意思決定に関し、統計資料等の客観的なデータを提供して支援する活動である。

愛知みずほ大学でも、平成25年度にインスティテューショナル・リサーチ・センターが設置され、IR活動を開始された。本稿では、我々教職員が意識的、無意識的に持っている、学生の学業成績に対するいくつかの“仮説”を検証し、今後の意思決定に役立てたい。

2. 統計資料・手法について

本学では、学生の成績情報は全学的に一元化されたリレーショナル・データベースに格納されている。データベースにデータを格納したり、格納されたデータを利用したりするためのアプリケーションソフトウェアは学内の担当者が開発したものである。そのうちの一部に関しては筆者も開発に加わっている。

上記のような経緯から、IRセンターとして統計資料を参照する場合は、直接本学のデータベースに接続し、データを匿名化して統計に用いている。本稿で統計に用いたデータは、現行の成績処理システムの運用が始まった1999年4月以降に入学した学生の成績データである。1年次と3年次の成績を比較する都合上、特に断りのない限り、編入生及び、3年次までの退学者、2014年3月末の時点での1～2年生のデータは統計から除いている。

統計検定等に関しては、Free Software FoundationによるGNU PSPP Statistical Analysis Software Release 0.8.3-g5f5de6を用いた。これはIBM社のSPSSとほぼ同等の機能・操作性を持つオープンソースソフトウェアである。

3. 仮説の検証

3-1. GPA と高校評定平均

多くの大学と同様、本学も入学の際には高等学校が発行する調査書の提出を求めている。調査書には、高等学校での各教科の評定平均が5点満点で記載されている。入試方式によって重視される度合いは異なるものの、評定平均は入試における可否の判定に利用されている。即ち、高校における評定平均と入学後の学業成績の間には少なくともある程度の相関が想定されていると考えられる。一方で、入試の経験が豊富な教員からは、評定平均の基準は高校毎に異なる為、参考にするのは難しい、との声も聞かれる。この点についてデータから確かめてみたい。

表1 高校評定平均と各年次の GPA

| | 1 年次 | 2 年次 | 3 年次 |
|----------|------|------|------|
| ピアソン相関 | 0.21 | 0.18 | 0.16 |
| 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| N | 1438 | 1438 | 1438 |

表1に1999年4月以降の入学生でかつ2014年3月末時点で3年次以上の学生の高校評定平均と1年次GPA、2年次GPA、3年次GPAそれぞれの相関を示す。この表の“有意水準(両側)”とは、帰無仮説“関連がない”が支持される確率である。これによれば、高校評定平均と1年次から3年次のGPAは5%有意水準で何らかの関連があると結論できる。ただし、相関係数 r (表の“ピアソン相関”)を確認すると、2年次及び3年次では $|r| < 0.2$ となっており、相関は認められない。1年次のみ $r=0.21 > 0.2$ で弱い相関が認められる。

表2 高校評定平均と各年次の GPA

| 入学年度 | | 1 年次 | 2 年次 | 3 年次 |
|------|----------|------|------|------|
| 2000 | ピアソン相関 | 0.35 | 0.26 | 0.15 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0.04 |
| | N | 199 | 199 | 199 |
| 2001 | ピアソン相関 | 0.25 | 0.19 | 0.12 |
| | 有意水準(両側) | 0.01 | 0.04 | 0.2 |
| | N | 112 | 112 | 112 |
| 2002 | ピアソン相関 | 0.47 | 0.43 | 0.35 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 119 | 119 | 119 |
| 2003 | ピアソン相関 | 0.39 | 0.32 | 0.27 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 155 | 155 | 155 |
| 2004 | ピアソン相関 | 0.36 | 0.31 | 0.26 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 207 | 207 | 207 |

| | | | | |
|------|----------|------|-------|------|
| 2005 | ピアソン相関 | 0.49 | 0.44 | 0.36 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 200 | 200 | 200 |
| 2006 | ピアソン相関 | 0.39 | 0.43 | 0.36 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 147 | 147 | 147 |
| 2007 | ピアソン相関 | 0.31 | 0.3 | 0.24 |
| | 有意水準(両側) | 0.01 | 0.02 | 0.06 |
| | N | 62 | 62 | 62 |
| 2008 | ピアソン相関 | 0.44 | 0.54 | 0.41 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 65 | 65 | 65 |
| 2009 | ピアソン相関 | 0.04 | -0.03 | 0.07 |
| | 有意水準(両側) | 0.79 | 0.87 | 0.66 |
| | N | 42 | 42 | 42 |
| 2010 | ピアソン相関 | 0.64 | 0.56 | 0.5 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 |
| | N | 66 | 66 | 66 |
| 2011 | ピアソン相関 | 0.45 | 0.4 | 0.32 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0.01 |
| | N | 63 | 63 | 63 |

次に、入学年度毎に高校評定平均と各年次のGPAの相関を確認したものが表2である。これによると、ほとんどの入学年度では、各年次ともGPAとの相関係数が0.2以上、多くは0.4以上となっており、一定の(少なくとも弱い)相関関係が認められることが分かる。また、2009年度入学生に限って、相関が全く見られないことが特徴的である。“N”(統計データ数)の項を見ても分かる通り、2009年度は本学の入学者数が底を打った年度であり、このことと何らかの関連があると考えられる。(注:表2のNは高校評定平均のデータが存在し、かつ3年次までに中途退学していない学生の数であり、入学者数と異なる。)

一方、2010年度及び2011年度は、高校評定平均とGPAの相関が比較的高くなっている。そこで、1年次GPAのみに関して、2012年度及び2013年度の入学生についても相関を確認したものが表3である。

表3 高校評定平均と1年次GPA

| 入学年度 | | GPA1 年次 |
|------|----------|---------|
| 2012 | ピアソン相関 | 0.47 |
| | 有意水準(両側) | 0 |
| | N | 85 |
| 2013 | ピアソン相関 | 0.43 |
| | 有意水準(両側) | 0 |
| | N | 135 |

表3によれば、2012年度、2012年度も高校評定平均と1年次GPAの相関は2011年度と同等程度に高く、近年は同様の傾向が続いていることが分かる。

結論として、高校評定平均と入学後のGPAには一定の相関があり、入試の判定材料とすることにはそれなりの合理性があることが分かった。一方で、2009年度の場合のように、全く相関が見られない場合も有り得る為、入試経験豊富な教員の直観にも理由があることもいえる。

3-2. GPAと学年進行

教員である筆者の大雑把に見た感覚では1年次に優秀な成績であった学生は、2年次、3年次、4年次も優秀な成績であることが多い。一方で、“面倒見の良い大学”という本学のアピールポイントを考慮すると、入学後に伸びる学生が多いことが好ましい。数名ではあるが、筆者の知る限りでもそのような学生に思い当たる。

本学でも“ラーニングアウトカム”を意識した取り組みが始まりつつあるが、現状で学生の学業学籍を測る尺度として多くの学生を対象に分析可能なものはGPAのみであるので、ここではGPAと学年進行について検証していく。

まず、1年次と2年次、2年次と3年次、といった、各年次GPA間の相関を確認したものが表4である。1年次から4年次までの相関を調べる為、分析には平成25年度までに卒業した、編入学でない学生のデータを用いた。

表4 拡年次GPAの相関

| | 1年次 | 2年次 | 3年次 | 4年次 | |
|---|----------|------|------|------|------|
| 1 | ピアソン相関 | 1 | 0.81 | 0.72 | 0.47 |
| 年 | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 次 | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| 2 | ピアソン相関 | 0.81 | 1 | 0.8 | 0.51 |
| 年 | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 次 | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| 3 | ピアソン相関 | 0.72 | 0.8 | 1 | 0.52 |
| 年 | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 次 | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| 4 | ピアソン相関 | 0.47 | 0.51 | 0.52 | 1 |
| 年 | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 次 | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |

これによると、1年次-2年次のように連続する年次の成績は高い正の相関を持っていることが分かる。学年が離れると相関は弱まるが、1年次と3年

次を比較してもピアソン相関係数は0.74であり、高い相関があるといえる。4年次のみ他の学年と相関が低い、これは4年次では履修する科目数が他の学年に比べて極端に少ないことに起因すると考えられる。

次に、入学後の学生の成績の変化の傾向を、1年次GPAをほぼ3分の1ずつ下位群、中位群、上位群に分けて確認したものが図1である。それぞれの群の値の変化に関し、1年次-2年次、2年次-3年次のペアで対応ある標本に関するt検定を行っているが、いずれの群も有意水準5%で差異に有意性があることが分かっている。

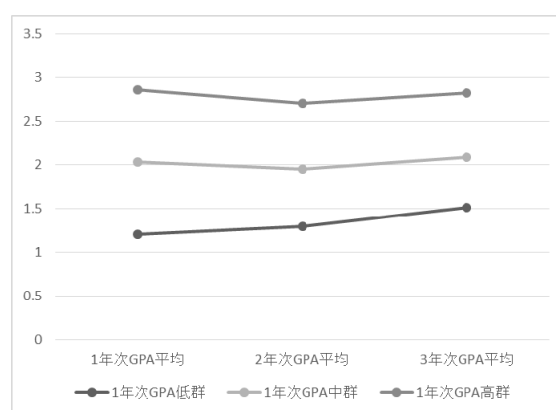


図1 GPAの年次変化

これによると、下位群は2年次、3年次と年次が上がるに従って成績が上昇する傾向があることが分かる。一方で、中位群、上位群は2年次に一旦GPA平均が下がる傾向が見られる。これは、他の大学でも確認されている傾向である(II)。

結論として、1年次の成績の良い学生は、2年次、3年次でも成績が良いことが確かめられた。また、3-1の高校評定平均との相関に関する結果と比較すると、1年次の成績の方が高校評定平均と比べ、2年次、3年次の成績と格段に高い相関を示すことが分かる。これも東京理科大学などの他大学でも確認されている傾向であり(III)、初年次教育の重要性を示す根拠とされている。本学においても、平成25年度より実施の新カリキュラムにおいて、積極的にアクティブラーニングを取り入れるなど初年次教育が重要視されているが、この方向性が間違っていないことを示していると思われる。

また、1年次の成績が比較的良好くない学生に関しても、本学在学中に成績が上昇する傾向にあり、チューター制度、少人数教育等の本学の“面倒見”がそれなりに効果を示していることも伺える。

3-3. GPA と履修登録科目数

平成 24 年度より本学でも履修登録単位キャップ制が開始された。導入を主導した意見として、「成績の悪い学生ほどたくさんの科目を履修登録する。そして、たくさんの科目を履修している故にそれぞれの科目についての学修が不十分となり、成績の不振につながっている」というものがあった。当時は IR センターも組織されておらず、この点について統計的な検証は行われなかったが、本稿ではこの点について検証してみたい。

まず、GPA 及び科目修得率と、履修登録単位数、科目時不率の相関を確認したものが表 5 である。分析対象としているデータは表 4 と同じものである。

表 5 履修登録単位数と GPA 等の相関

| | | 履修登録単位数 | GPA | 科目修得率 | 科目時不率 |
|---------|----------|---------|-------|-------|-------|
| 履修登録単位数 | ピアソン相関 | 1 | -0.71 | -0.88 | 0.87 |
| | 有意水準(両側) | | 0 | 0 | 0 |
| | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| GPA | ピアソン相関 | -0.71 | 1 | 0.88 | -0.74 |
| | 有意水準(両側) | 0 | | 0 | 0 |
| | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| 科目修得率 | ピアソン相関 | -0.88 | 0.88 | 1 | -0.93 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | | 0 |
| | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |
| 科目時不率 | ピアソン相関 | 0.87 | -0.74 | -0.93 | 1 |
| | 有意水準(両側) | 0 | 0 | 0 | |
| | N | 1828 | 1828 | 1828 | 1828 |

これによると、GPA 及び科目修得率と履修登録単位数は高い負の相関があり、科目時不率と履修登録単位数は高い正の相関があることが分かる。ここで、“時不”と“時間数不足”の略で、授業時間数の 3 分の 2 を超えて欠席すると定期試験受験資格を失う本学の制度のことである。

また、GPA と科目修得率は高い正の相関があり、GPA 及び科目修得率と科目時不率には高い負の相関がある。

次に 3-2 の図 1 と同じ、1 年次 GPA の下位群、中位群、上位群について履修登録単位数、科目修得率、科目時不率の平均値を比較したものが図 2 である。

こちらでも 1 年次 GPA (3 年次 GPA とともに高い相関がある) が低い群ほど、履修登録単位数と科目時不率が高く、科目修得率が低くなることが見てとれる。

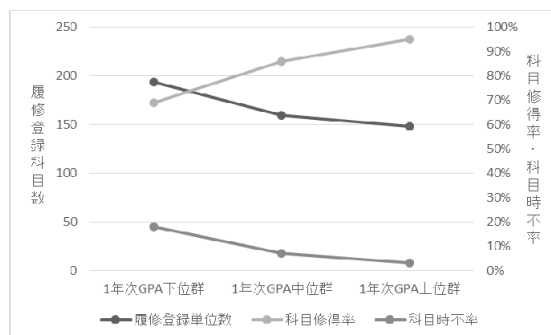


図 2 群別の履修登録単位数等

結果として、履修登録単位キャップ制導入時の「成績の悪い学生ほどたくさんの科目を履修登録する。」という意見は統計的にも検証されたことになる。本稿では相関関係の検証のみを行っているため、因果関係(即ち、履修登録単位数を制限すれば成績が向上する)が立証されていない点については注意する必要があるが、履修指導において、学生に進路・専門性に必要な科目をできるだけ絞って履修登録を行い、登録した科目に関しては着実に学修を行うよう指導することは妥当と考えられる。

また、中位群の平均値は 160 単位程度(正確には 159.15 単位)であり、キャップ制導入時の 1 年間あたり 40 単位という上限はこの点からも妥当であることが考えられる。(ただし、キャップ制の上限 40 単位は、大学設置基準に定められた授業時間外の学修時間の確保を考慮して設定されたものである。)

4. 総括

本稿では、愛知みずほ大学学生の学業成績における 3 つの仮説について検証を行った。今回検証を行った仮説に関しては、いずれも統計的に肯定的な結果が得られた。

今後、IR センターの活動の中で更にデータを収集し、検証を進めていきたい。

参考文献

- I. 中井俊樹・鳥居朋子・藤井都百編、大学の IR&A、p. 16、玉川大学出版部 (2013 年)
- II. 高橋哲也、大阪府立大学での教学 IR の取組みについて、大学 IR コンソーシアム説明会講演 (2014 年 1 月 15 日)
- III. 中井俊樹・鳥居朋子・藤井都百編、大学の IR&A、p. 71-72、玉川大学出版部 (2013 年)