

## 大学初年度教育の試みと効果 (第2報)

An educational attempt and its effect for freshmen (2<sup>nd</sup> Report)

後藤昭弘\*, 桜木俊一\*, 感本広文\*

Akihiro GOTO, Shunichi SAKURAGI and Hirofumi MINAMOTO

**Abstract** : In this paper, an attempt to assess and improve the academic ability of freshmen is discussed. Recently, in usual private universities, it is commonly said that distribution of academic ability of freshmen is two top shape or flat. The authors have confirmed it is also the case in Shizuoka Institute of Science and Technology (SIST), and have begun to take measures to resolve this phenomenon.

### 1. はじめに

大学を主とする高等教育機関への進学率が上昇し、同時に大学の数も増加してきた。国民の教育レベルが上がることは望ましいことには違いないが、高等教育、特に一部の上位校を除く私立大学における教育に求められる内容と質には必然的に変化がある。日本の大学の大部分を占めるこれらの大学での教育の場で最近よく聞こえてくるのが、学生の学力の2極化、あるいは、フラット化である(例えば1)。従来一般的には、どのような集団でも学力にせよ、他の能力にせよその分布は正規分布すなわち一山の分布になるのが当然と考えられてきた。しかし、現在の多くの大学では、学力の分布が2極化、さらに極端な場合にはフラット化している。すなわち、2極の場合には母集団が2種類存在する、フラットの場合にはそれ以上の集団が存在するということを意味している。単純な2極の場合には、それなりに勉強する集団と勉強しない集団ということになる。高等教育の場で、「勉強しない」集団を対象にするのかどうかという議論はさておき(例えば2)、大学として受け入れた学生に対しては、「勉強しない」集団のまま放置することは許されず、「非常に勉強する」集団とまではいかないまでも、「それなりに勉強する」集団までは持ち上げ、卒業後受け入れていただけた企業にとって貢献できるようにすることが大学の立場からも、採用していただいた企業にとっても、国家的な観点からも、そして何より学生自身にとって重要であることは間違いない。さらに、このような大学の社会的責任だけでなく、授業や研究という大学の日常の活動を円滑に成り立たせるためにも、重要なことである。

それでは、どのようにして「勉強しない」集団を「それなりに勉強する」集団に変えるかということになる。本来であれば、学生の自主性に任せ、教員は学生にモチベーションを与える役割に徹するべきであろうが、昨今の状況はそのような悠長な構えを許さない状況にある。「自主性」という言葉は聞こえがよく、教育現場の理想ではあるが、

「自主性」が本来の自主性になるためには、しかるべき成長段階に達している必要があることも事実である。人間的にも年齢に相応しい人生の辛酸を経験し、「考える」ことができるだけの学力・能力を有していることが必要である。その点が十分とは言えない学生に理想論だけで当たっても望ましい結果が得られないことは明白である。健全な成長には、どこかの早い段階において、最近では嫌われる言葉ではあるが、「躰」「訓練」が必要であると考えられる。

機械工学科では、昨年度より学生の基礎学力アップを目的とした初年度教育を実施している。昨年度後期から、半ば強制的な学習を試み、一定の効果が見られた。今年度は、①初年度教育の前倒し(昨年度は後期から開始したが、今年度は前期から開始)、②初年度教育の手法を変える試み、③昨年度の初年度教育の効果検証を行った。

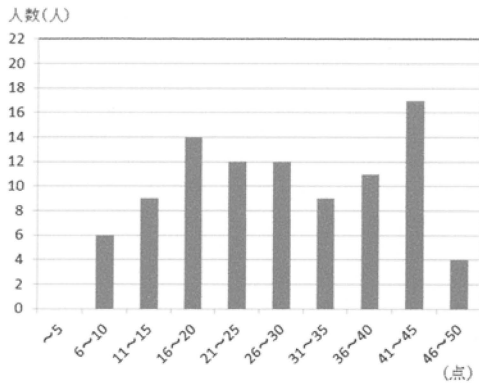
### 2. 入学時の数学学力の把握

本学、静岡理工科大学では、学科毎に入学した学生に「プレースメントテスト」と称する学力診断テストを行っている。内容は、中学・高校数学の範囲の基本的な問題であり、50点満点で採点している。本年度も昨年まで同様にこのテストを実施した。過去数年間にわたり同一の問題を使用しているため、学生の基礎学力の推移を把握するのに都合がよく、本報告中の分析は、この試験を基準としているものが多い。

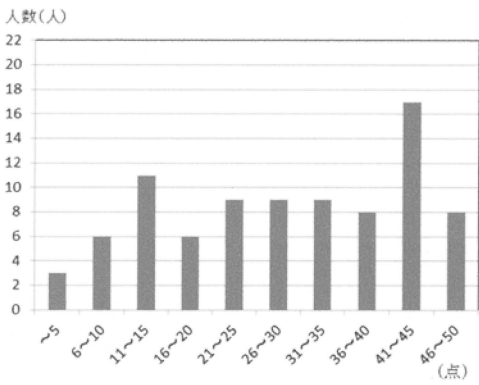
図1は2012年度入学生から2015年度入学生までのプレースメントテストの得点分布である。年度毎に分布が異なっているが、いずれの年度も一山の正規分布ではなく、2山乃至フラットに近い分布になっていることがわかる。また、ここ数年、以前はほとんどなかった学力の極めて低い学生(5点以下の学生)が増えていることもわかる。2014年度生の特徴は、2013年度入学生と比べて、点数が満点に近い学生(46~50点のところ)の高い学生が減って31~35点のところの大きな山があることが挙げられる。この2014年度入学生から前報<sup>2)</sup>や本報で述べる初年度教育を始めている。2015年度入学生は、満点に近い学生が若干増えており、中間の点数の高い山が無くなっている。

2016年2月19日受理

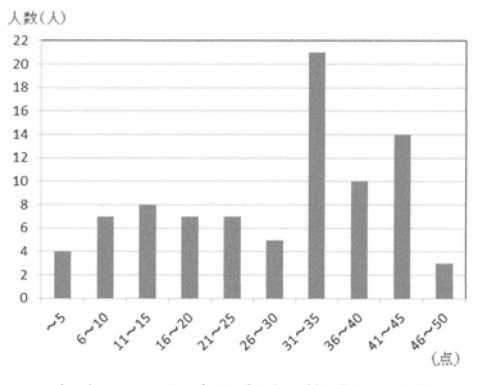
\* 理工学部 機械工学科



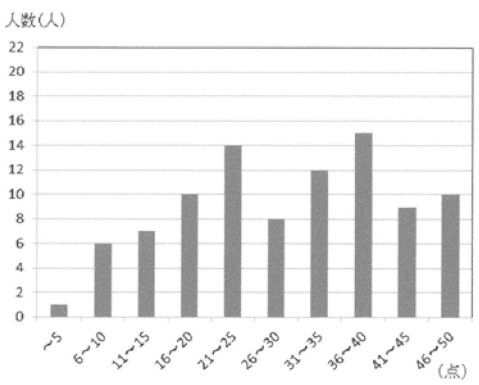
(1) 2012年度入学生 (総数 94名)



(2) 2013年度入学生 (総数 86名)



(3) 2014年度入学生 (総数 86名)



(4) 2015年度入学生 (総数 92名)

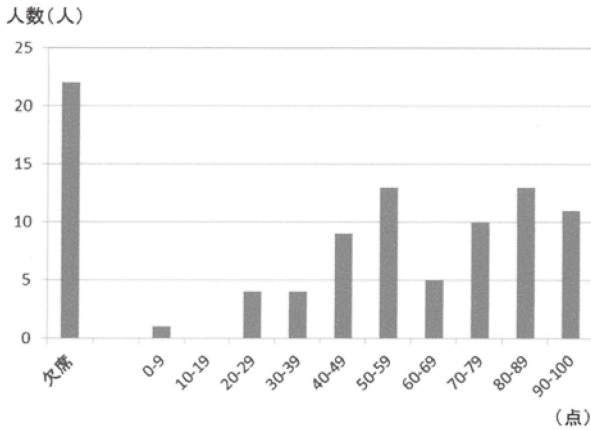
図1 入学年度別プレースメントテスト得点分布

### 3. 初年度教育の前倒し

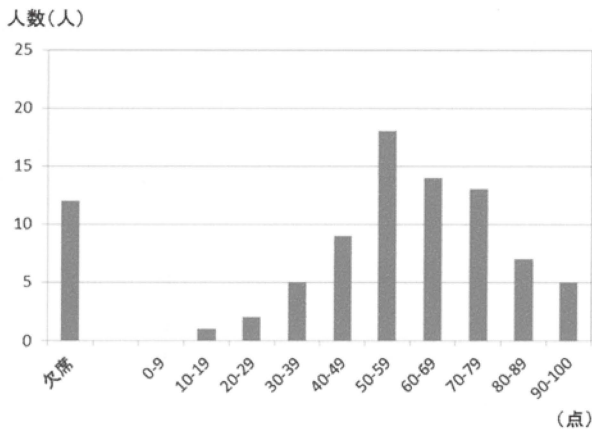
昨年度(2014年度入学生)後期から、半ば強制的な学習をさせる初年度教育を試みた。数学の基本的な問題を課題として出し、できるようになるまで繰り返し学習させた。同時に、文字の書き方、書類の揃え方、期限の順守等、「躰」も厳しく行った。このような指導は、大学に入学した直後の緊張感がある時期に行うことが重要であると考えられるので、今年度(2015年度入学生)は、前期から実施することとした。

1年生前期に大学生活になじむために設けられた科目である「フレッシュマンセミナー」の時間を一部利用し、数学の基本問題の学習を行い、家庭学習の習慣もつけられるよう、指導を行った。課題の内容は、昨年度後期に実施したのと同じである。さらに、夏休み中に、同じ問題の復習を宿題として課した。強制力を持たせるため、数学の学力が十分でなく、かつ、夏休み課題を提出しない学生は後期必修科目である「機械加工学」、「機構学」の履修を認めない旨通達し、シラバスも変更した。後期には、前期に実施した課題よりも若干難易度の高い問題を課し、4週間に1回の割合で、復習の試験を実施した。後期中に、数学課題を12回、復習試験を4回実施した。少し難易度の高い問題であることもあり、週の中ほどに詳細な解答を公開し、わからない問題については、解答を見ながら課題を行ってもよいこととした。自習の習慣をつけることを目的としたが、一方で、昨年度のように課題を何度も再提出させて繰り返し学習させるということはできなくなった。

12回の課題の内の10回目まで終了した時点で、前期の課題の範囲の問題からなる確認試験(効果確認テストA)を実施した。昨年度(2014年度入学生に対して)もほぼ同一時期に同じ問題の試験を実施している。昨年度は、試験の直前まで試験問題とほぼ同じ問題の課題を実施していたのに対して、今年度は前期に行っていたこと、また、昨年度は試験を実施することを事前に通達していたが、今年度は抜き打ちでおこなったことが異なる。初年度教育を早い時期から始めたことは今年度の学生に対して有利であるが、他の条件は昨年度の学生に有利な条件になっている。試験問題は、指数、対数、三角関数、式の計算、関数のグラフ等、高校数学の範囲の基本的なものであり、問題数22問で、100点に換算した。今年度学生(2015年度入学生のみ)の得点の分布を図2(1)に示す。昨年度(2014年度入学生のみ)の学生の分布(図2(2))と比べて、以下のことがわかる。上位の学生(60点以上)は点数が高いほど人数が多い分布になったが、点数の低い学生(59点以下)も増えた。点数の高い学生(80点以上)が増えたのは、図1(4)のように元々基礎学力の高い学生が多かったこともあるが、早い時期から学習の習慣をつけられたことも理由の一つであると考えている。一方で、点数の低い学生や試験を欠席した学生が増えているのは、繰り返しの厳しい指導ができなかったからである可能性が高い。



(1) 2015 年度入学生



(2) 2014 年度入学生

図2 効果確認テスト A

2015 年度の試験は抜き打ちで実施したため、たまたま欠席した学生もいるが、半数以上は他の状況から見て学習姿勢に問題のある学生である。この結果のみから安易な結論を導くことは難しいが、上位の学生に対しては早くから教育を実施し、自主性を育めたために効果があったが、厳しい指導を行わなかったため、下位の学生への効果は弱くなったと言えるかもしれない。

図3は、2015 年度入学生のプレースメントテストと今回実施した効果確認テスト A との相関図である。後期に課した 12 回の課題の内、7 回以上未提出あるいはきわめて不真面目な取り組み姿勢であった学生を●で示している。効果確認テスト A で 0 点のところにある学生は全員試験を欠席した学生である。ところどころ例外もあるが、おおよそ効果確認テスト A の点数が低いところに位置している。また、これらの学生の後期(数学、物理系)必修科目である「機構学」と「工業力学2」の成績を調べたところ、これらの学生の75%が「機構学」を、86%が「工業力学2」の単位を落としていることがわかった。いかに早い時期に正しい学習習慣をつけることが重要であるか

が

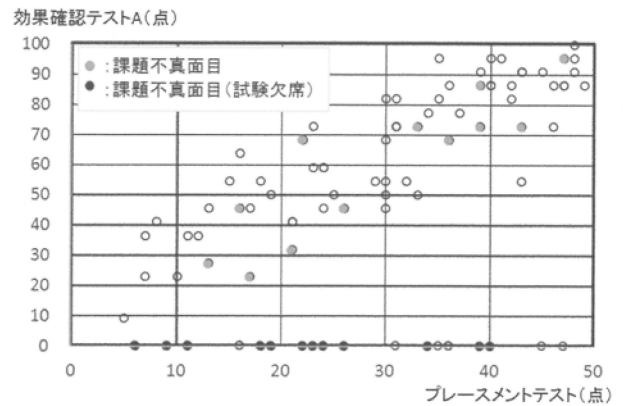


図3 課題の実施態度 (2015 年度入学生)

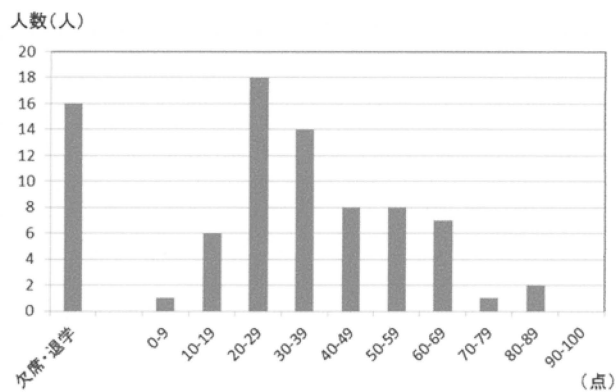
わかる。特に「工業力学」は機械工学の根幹をなす重要な基礎科目である。この科目の習得なくして機械工学の理解はかなわない。機械工学科では、「工業力学」を学生が理解できるようになることを学科としての最重要課題と位置づけ、学科を挙げての対応を進めようとしている。

#### 4. 昨年度の初年度教育の効果検証

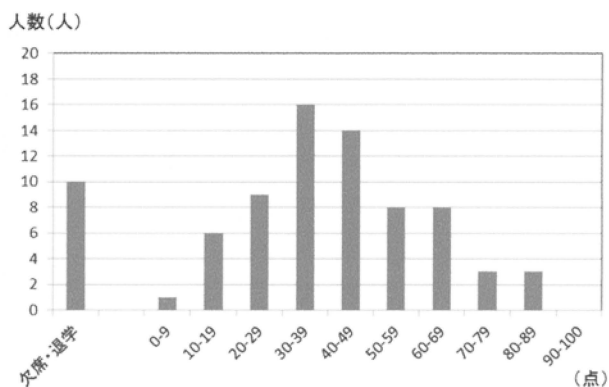
昨年度(2014 年度)始めた初年度教育の効果を確認した。図4に効果確認のために実施した試験(効果確認テスト B)の結果を示す。2014 年度の後期授業の終盤に、当時の2年生(2013 年度入学生)に対して、基本的な数学の試験を実施した。当時の2年生(2013 年度入学生)は、本報告で述べている初年度教育を実施していない学年である。この答案を1年間保管し、1年後の今年度(2015 年度)後期授業の終盤に同一の試験を今年度の2年生(2014 年度入学生)に実施した。2013 年度入学生の答案を1年間保管したのは、2014 年度入学生の答案と全く同じ採点基準で採点するためである。(基本的には○×採点であるが、○×を悩む答えの場合の基準を同じにするため)問題は19問で、19点満点を100点換算した。図4(1)が2013 年度入学生(初年度教育不実施)の得点の分布、図4(2)が2014 年度入学生(初年度教育実施)の得点の分布である。(1)と(2)とを比較すると、2015 年度入学生のヒストグラムが右にシフトしていることがわかる。図1(2)2013 年度入学生のプレースメントテストの分布、図1(3)2014 年度入学生のプレースメントテストの分布と比較すると図4の差が顕著であることがさらによくわかる。プレースメントテストでは、2013 年度入学生の方が高い点数の学生が多かったにも関わらず、図4では2014 年度入学生の方が高い点数の学生が多くなっている。

図5は初年度教育の効果を示すもう一つの例である。2014 年度入学生に対しての初年度教育開始から約1年経過した2015 年後期の授業のはじめに行った数学試験の結果を示している。問題は同じく基本的な問題であるが、プ

レースメントテストよりは難しくしている。2年生の必修授業の時間に、実施した。再履修の学生も相当数いるため、初年度教育を実施した学生と実施していない学生との比較ができる。グラフの横軸は、入学時に受けたプレースメントテストの点数、縦軸はこのテスト(50問で50点満点)の点数である。グラフ中の●が2014年度入学生の点、■が再履修、すなわち、2013年度以前入学生を表わす点である。■が再履修の学生であるというバイアスはあるものの、驚くほど明らかな差となっていることがわかる。



(1) 2014年 (2013年度入学生)



(2) 2015年 (2014年度入学生)

図4 初年度教育の効果1

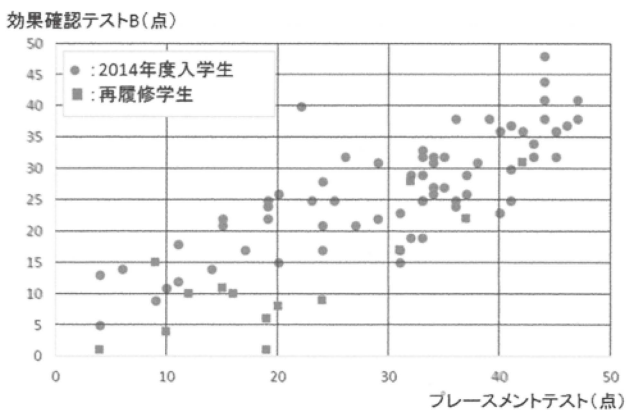


図5 初年度教育の効果2

初年度教育で、以上のような効果をあげられた原因の1つはもちろん数学の学習をさせたことであるが、「躰」の面も同様に大きいものと考えている。この教育方法を進めるにあたり、学生に対して少なからぬ教員がかなり厳しい姿勢で接するようになった。このような雰囲気は自然と学生に伝わり、大人としての常識を感じるようになってくれたものと考えている。また、機械工学科では、2014年度から授業に5分遅刻したら欠席扱いにするという規律を設けて運用している。導入当初は、無理がある、破綻する、等の否定的な意見もあったが、実際に実施してみると大きなトラブルもなく、以前には時折見られたようなだらけた雰囲気を完全にとはいえないまでもある程度払拭できるようになったと感じている。「躰」の改善は、学習の改善につながり、学力向上につながっていったと考えている。

一方で、厳しい教育がリスクを持っているのも事実である。留年率、退学率の上昇につながる可能性はもちろんある。今回の試みでは、実施に際して大学幹部にも、一時的に退学者が増加する可能性があること、留年する学生が増加する可能性があることを説明し、長い目で見てもらうよう依頼した。実際には、懸念したような事態にはならず、高い要求に対応して、学生のレベルが上昇するような結果になっていると考えている。

### 5. 上位学生への教育

以上、学力の向上策である初年度教育について紹介したが、機械工学科では、上位の意欲の高い学生への教育にも力を入れている。また、同時にはじめは意欲が低い学生でも意欲の高い学生に成長させるための手法を検討している。1つは研究活動への早期参加である。通常、3年生後期に研究室への配属を行っているが、意欲的な学生にはそれ以前にも研究室の活動への参加を奨励している。希望すれば、教員と相談し、研究活動に参加したり、議論したりし、研究室の雰囲気を味わってもらうことができる。早くから知的好奇心を刺激することで、基礎科目・専門科目への学習意欲を増すことを狙っている。もう1つは学会等学外発表の奨励である。機械工学科では、学生の動機づけとして、学外学会発表を奨励している。学会発表という明確な目標を持つことで、研究・学習に積極的に取り組むようになり、大きく成長していく学生が増えていることは嬉しいことである。はじめから高いモチベーションを有して研究活動を始める学生もいるが、そうでない学生も多い。そうでない学生でも、研究の意義を理解してもらい、厳しく指導していくと、研究の面白さがわかるようになり、多くのことを身につけて卒業していくようになる者もある。2014年度は、20件の学外発表(学会の学生発表会も含む)を行った。2015年度は、海外の学会にも参加している。他大学の教員・学生、企業の技術者との交流から多くのことを学んでいる。動機づけを行い、高い目標と高い要求を与えれば、学生はどんどん成長するというところを感



図6 学会発表の様子(2016年精密工学会春季大会)

じている。

#### 8. まとめ

一般的な私立大学の課題として挙げられる学生の学力変化に対して、対策を実施している。その結果、以下のことがわかった。

- ・ 学力がある程度高い学生に対しては、自主的な学習も有効であるが、学習習慣のなかった学力低位の学生には強制的な学習が必要である。
- ・ 学力下位の学生を救済するためには、「躰」の要素が重要であり、教員はある程度厳しく当たることが必要である。
- ・ 1年間厳しい初年度教育を行った結果、学力向上の効果があつた。

一方で、教員世代が送った大学生活は、このような強制的な学習とはかけ離れたものであり、筆者らも含めて戸惑ったり疑問に感じたりしているのも事実である。しかし、現在の多くの学生に対してはこのような指導が必要であり効果的であることもより明確な事実である。このような教育が根付き、このようなことを意識して行わなくても大学教育が順調に進められるような大学にすることが究極の目的である。

#### 謝辞

学生に懇切丁寧な指導を実施いただいた静岡理科大学教育開発センターの先生方に感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 藤田尚文：学力の二極化モデルー全国学力・学習状況調査を中心として、高知大学教育学部研究報告、第71号(2011)
- 2) 後藤昭弘，桜木俊一，感本広文：大学初年度教育の試みと効果，静岡理科大学紀要(2015)139-144