

# 入学前教育による文系大学進学生の 自然科学系科目の履修動機づけの試み

永井明日香<sup>1</sup>・上野寛子<sup>2</sup>  
明治学院大学

## Motivating Student Enrollment in the Natural Sciences at a Liberal Arts University through a Pre-Matriculation Preparatory Program

Asuka NAGAI・Tomoko UENO  
Meiji Gakuin University

近年、多くの大学で入学前教育が導入されており、文系大学である明治学院大学においても学部別にそれぞれ入学前教育が実施されてきた。本学教養教育センターでは、全ての学部に進学する系列高校の生徒を対象に、教養教育科目の講義を体験する新たな入学前教育(J.C.バラ・プログラム)を2010年度入学者から実施している。文系学生の多くは、自然科学に対する苦手意識が強いため大学において学習機会を積極的に得ようとせず、理解を深められない状況にある。本プログラムの「生物学」では、自然科学を理解するために有効な方法である実験を取り入れ、講義と組み合わせた体験型の授業形式を実施し、受講生の自然科学に対する意識の変化や入学後の自然科学系科目の履修状況を調査した。その結果、受講生の約9割において自然科学に対する興味・関心が「高まった」という回答が得られ、入学後の自然科学系科目の履修の動機づけにつながる可能性が示された。大学の「学士力」向上の一步として教養への学びの扉を開くには、積極的にこのような機会を設けることが重要であり、今後は、早期に合格が決定する入学生に対し広く実施していく必要があるだろう。

〔キーワード：文系大学，入学前教育，自然科学教育，生物学，体験型学習〕

### 1. 研究背景・目的

近年の入試形態の多様化と進学率の上昇によって、大学は基礎学力や学習意欲の面で多様な学生を抱えることとなり、高校から大学への接続に問題が生じている。特に、AOや推薦などの早期に合格が決定する入試形態は、合格決定後における学習意欲の維持を困難にし、学習能力の低下を引き起こしている。AO・推薦入試合格者を対象とした入学前教育はすでに多くの大学で実施されており、2005年度ではAO入試実施校の約7割で入学前教育が導入されているが、その形態は、基礎学力重視型(国語、数学、英語などの学習)、実践教育重視型(合宿研修、専門分野に関するレポートなど)、意欲重視型(学習交流会、模擬授業、研究室見学など)の主に三つに分類され、多くの大学が「専門分野学習のための能力を高めるため」(国公立で40.9%、私立で30.1%)や「一般入試合格者と同等の基礎学力を身につけさせるため」(国公立で27.3%、私立で23.7%)といった目的で実施している(Benesse コーポレーション情報本部, 2005)。文系大学である明治学院大学においてもAO・推薦入試合格者に対し、全6学部のうち4学部で基礎学力重視型や実践教育重視型の入学

<sup>1</sup> 明治学院大学教養教育センター (機関会員) nagai12@gen.meijigakuin.ac.jp

<sup>2</sup> 明治学院大学教養教育センター tanakaut@gen.meijigakuin.ac.jp

前教育が実施されている(例えば、経済学部は数学、英語、国語、経済学の通信教育、社会学部は課題図書のリポート提出など)。しかし、大学の初年次では履修科目の大半を教養教育科目が占めることから、高校から大学への接続を円滑にするには基礎学力の補完のみならず、初年次における学びを充実させることを目的とした新しい入学前教育が必要である。

そこで、本学では教養教育を担う組織である「教養教育センター」が、全ての学部に進学する系列高校の生徒を対象に、大学の初年次における教養教育科目の履修動機を高め、積極的に選択できるようになることを期待し、教養教育科目の各分野の講義を体験する入学前教育(J.C.バラ・プログラム)を2010年度入学者から開始した。入学前教育の効果については、基礎学力重視型(川西・新井野・湯川・小松川, 2008; 森川・三宅・小山・清水, 2011)や実践教育重視型(中村・福島, 2005; 太田・松田, 2011)で既に報告があるが、本プログラムのような教養教育科目の講義を体験する意欲重視型での報告はない。

本学の教養教育科目「明治学院共通科目」には、37科目の必修科目(キリスト教、語学、情報処理、レポートライティング)と330以上の選択科目(人文科学、社会科学、自然科学、健康・スポーツ科学、情報処理、総合教育など)があり、さまざまな科目を広く選択できるようになっている。文系学生の多くは自然科学に対する苦手意識が強く、大学においても学習機会を積極的に得ようとしないため理解を深められない状況が続いている(杉本, 1984; 山本・六車・桑村, 2010)。しかし、科学技術によって支えられた現代社会では、文系、理系を問わず、自然科学の基本的な知識は重要かつ不可欠なものとなっている。文系学生にとって、大学は自然科学を学ぶ最後の機会といっても過言ではない。自然科学への理解を深めるには、実験などの体験を伴う授業方法が有効である(杉本, 1984; 斎藤・縄田, 2005)。そこで、本研究では本プログラムの自然科学系科目のうち「生物学」において実験を組み込んだ体験型学習を企画し、受講生の自然科学系科目の履修の動機づけの効果を明らかにすることを目的として、自然科学に対する興味・関心の変化および入学後の自然科学系科目の履修状況を調査した。

## 2. 教養教育センター主催入学前教育(J.C.バラ・プログラム)

J.C.バラ・プログラムは、高大連携の一環として明治学院高等学校および明治学院東村山高等学校の系列校特別推薦入試合格者(2010年度入学者269名, 2011年度入学者226名; 両年度ともに全入学者数の約1割に相当)を対象に、2月下旬の2日間にわたり実施された。本学の歴史はJ.C.ヘボンが開いたヘボン塾に始まり、その後、学校教育の専門家であるJ.C.バラに移譲され小さな塾から学校へと整えられた。「教育の接続」という彼が果たした大きな役割にちなみ、J.C.バラ・プログラムと名付けられた。第一の目的は、高校生が教養教育の魅力を実感することで入学後の積極的な履修へつなぐことであり、第二に、大学の施設を知ることによって大学生活へ速やかに順応できるようになることである。プログラムは四つの要素から構成され(表1)、2011年度入学者対象のプログラムは2010年度のものの一部改変して実施された。2010年度入学者対象の実施内容は以下の通りである。

### (1) オープニングレクチャー(90分)

大学で学ぶことの意味を問いかける講義を全員で聴講した。

### (2) 「明治学院共通科目」の各講義(各90分×3コマ)

教養教育センター所属の教員32名のうち23名により、キリスト教、語学(英語、ドイ

ツ語, スペイン語, 中国語), 文学, 哲学, ボランティア学, 自然科学(生物学, 化学)など, 幅広く開講された。また, 高校生を1クラス14~15名とし, 18クラスに分けた(表2のA~R)。1クラスの編成は, 両高校の生徒がほぼ同数になるように高校側が予めクラス分けを行った。明治学院高等学校では無作為に, 明治学院東村山高等学校では生徒本人の希望に沿ってクラス分けがなされた。なお, 「生物学」では, 講義(90分)に引き続いて実験(90分)を実施した。すなわち, このクラス(表2のA)では, 3コマのうち2コマが「生物学」となるため, 2科目を受講したことになる。また, 全ての講義でワークシート(=リアクションペーパー)を使用し, 授業終了後に回収しそれぞれの教員が添削を行った。受講生ごとに三つの講義のワークシートと修了証を冊子体に綴じ, それらは高校の卒業式の日各自に返却された。

### (3) 図書館ガイダンス (90分)

大学での学習に必要な図書館の利用を促進・定着させるために, 図書館職員によるガイダンスを実施した。

### (4) キャンパスツアー (90分)

本学学生が SC (Student Counselor)として各クラスを引率し(1クラスにつき1名のSC), キャンパスの施設や見所を案内した。SCは2日間, 受講生と授業時間や昼食を共にすることによって, 大学生活を紹介し, 彼らの疑問に答え, 大学に対する不安感を軽減する役割を担当した。

表1 プログラムの構成(2010年度入学者対象)

#### ◆1日目

| 時限   | 時間          | 内容          |
|------|-------------|-------------|
|      | 9:00        | 集合          |
| 1時限目 | 9:15-10:45  | 開会式         |
| 2時限目 | 10:55-12:25 | オープニングレクチャー |
| 昼休み  | 12:25-13:25 | 昼食・キャンパスツアー |
| 3時限目 | 13:25-14:55 |             |
| 4時限目 | 15:05-16:35 | 講義1         |
| 5時限目 | 16:45-18:15 | 講義2         |

#### ◆2日目

| 時限   | 時間          | 内容  |
|------|-------------|-----|
| 1時限目 | 9:15-10:45  | 講義3 |
| 2時限目 | 10:55-12:25 | 講義4 |
| 昼休み  | 12:25-13:25 | 昼食  |
| 3時限目 | 13:25-14:55 | 閉会式 |

※4つの講義のうち1つは図書館ガイダンス

表2 各クラスの講義一覧(2010年度入学者対象)

|     | A        | B | C | D | E | F        | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R |  |
|-----|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 講義1 | 図書館ガイダンス |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 講義2 |          |   |   |   |   | 図書館ガイダンス |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 講義3 |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 講義4 |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

※全18クラスをA-Rに振り分け, それぞれ3つずつ講義を受講した。  
 ※キリスト教は斜線, 語学(英語, ドイツ語, スペイン語, 中国語)はグレー, その他(文学, 哲学, ボランティア学など)は黒で示した。  
 ※自然科学系科目は生物学と化学が講義と実験の2コマを連続して実施した。

## 3. 研究方法・対象

J.C.バラ・プログラムでは, 「明治学院共通科目」のうち実験を伴う科目である「生物学方法論B(現代科学技術体験)」から講義と実験を合わせて2回分を統合し, 「生物学」として開講した。「生物学方法論B(現代科学技術体験)」は毎週1コマ(90分)で講義と実験を組み合わせながら理解を深め, DNA抽出やPCR, 電気泳動, 遺伝子組換えなどの科学技術を体験する科目である。テーマを「身近で大切なもの(=生命体としての本質)」に設定することにより文系大学に進学する生徒の好奇心を引き出し, 実験を通してテーマの意義深さを感じさせ, 大切なもの(自分のDNA)を目に見える形で確認できる, 印象に残る構成にした。

### (1) 講義(90分)：テーマ「ゲノムから命を見つめる」

まず、「いきものとは何か？」をテーマに3~4名を1グループとして、グループごとにディスカッションを行った。次に、パワーポイント(61枚)を使用して「生と死のライン」、「臓器移植と法律」、「細胞」、「DNA、染色体、ゲノム」について解説することにより、知識を整理していった。最後に、現代社会において身近に使われている「生命を扱う科学技術」についてさまざまな事例を紹介した。理解を深めるために9ページからなるワークシートを作成し(表紙1枚、概要1枚、講義用ワークシート2枚、実験用ワークシートとプロトコール5枚)、全員に配布した。ワークシートとは講義を聴きながら設問に沿って要点を書き込むことのできる資料であり、講義と実験の両方で活用することにより理解を深めるツールとした。リアルタイムでノートテイクすることは大学の講義において重要な点を見極め、素早く書き留めるために大変重要である。大学卒業後にこうした訓練が役に立つことはない。「生物学」では、自分で書き込みながら理解を深めるのみならず、その後「世界でたった一つのオリジナル教科書」として冊子体に仕上げ、コメントを付けた後、各自に返却される。手でオリジナル教科書を目にするたびに印象深いもの、復習できる教科書としての意義をもたせた。

### (2) 実験(90分)

まず、パワーポイント(12枚)を使用して実験の手順を説明した。次に、各自の口腔細胞からDNAを抽出した。自分の「ゲノム」を身近に見て感じることができるよう、自分で小瓶に詰めてネックレス形態のアクセサリを工作し、持ち帰ってもらった。以後、自分の設計図である「ゲノム」を目にするたびにこの日を思い出す効果を期待した。

### (3) アンケートおよび入学後の履修状況の調査

「生物学」を受講した高校生(2010年度は15名、2011年度は13名)に授業の終了直後にアンケートを実施した。アンケート項目には、高校での自然科学系科目の履修状況、講義・実験の内容や方法への評価、受講前後における自然科学への興味・関心の変化を問う内容などを設定した(表3)。

表3 アンケートの主な質問項目

|                                    |
|------------------------------------|
| 「高校での自然科学系科目の履修状況」                 |
| (1) 進路希望状況について教えてください              |
| (2) 高校での履修科目数とその種類を教えてください         |
| 「学習内容・方法の評価」                       |
| (1) 講義内容について3段階で評価してください           |
| (2) 実験内容について3段階で評価してください           |
| (3) ワークシートがあることによって理解が深まりましたか      |
| (4) 最も印象に残ったことや感想・意見などを自由に書いてください  |
| 「自然科学への興味・関心の変化」                   |
| (1) 自然科学に興味はありましたか                 |
| (2) 「生物学」を通して、自然科学への興味・関心は高くなりましたか |

さらに、本プログラムによる履修の動機づけの有効性を明らかにするために、入学後に「明治学院共通科目」の自然科学系科目45科目のうち、2010年度は8科目(生物学4・2、生物学方法論A・B、環境学5・6、現代世界と人間1・2)、2011年度は4科目(生物学4、生物学

方法論A, 環境学5, 現代世界と人間1)において, プログラム参加者全員の1年次における履修状況を調査した。なお, これらの科目は一部の学科を除く全学部において自由選択科目となっている。また, 本プログラムを開始する前年度(2009年度)の系列校特別推薦入試合格者の1年次における履修状況(8科目)についても比較対象として調査した。

#### 4. 結果

進路希望状況について, 最初から文系を志望していた者は2010年度入学者で12名(80%), 2011年度入学者で12名(92%)であった。理系もしくは途中で理系から文系に変更した者は2010年度で3名(20%), 2011年度で1名(8%)であった。高校での自然科学系科目の履修状況は, 両年度ともに理科総合Bが最も多く(2010年度で15名, 2011年度で13名), 次いで化学Iが多かった(2010年度で9名, 2011年度で10名)(図1)。明治学院高等学校は理科総合Aと理科総合Bが, 明治学院東村山高等学校は理科総合Bと化学Iが必修科目となっている。各自の履修科目数は, 2010年度では必修科目に加えて1科目が最も多く(7名, 47%), 次いで必修科目のみ(5名, 33%)であった(図2)。2011年度では, 必修科目のみ, 必修科目に加えて1科目, 必修科目に加えて2科目が同数であった(各4名, 31%)。理系もしくは, 途中で理系から文系に変更した者は, 2010年度で3科目(3名), 2011年度で4科目(1名)を履修していた。

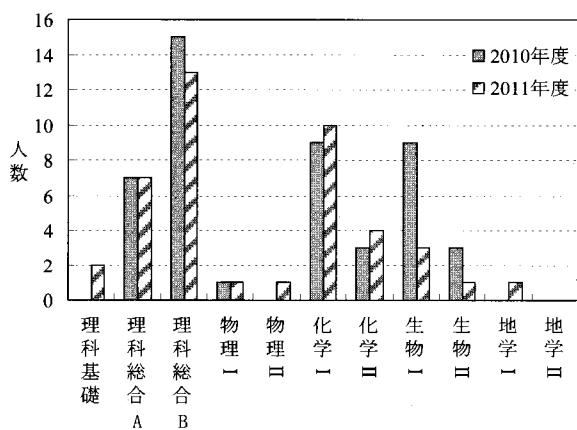


図1 高校での自然科学系科目の履修状況

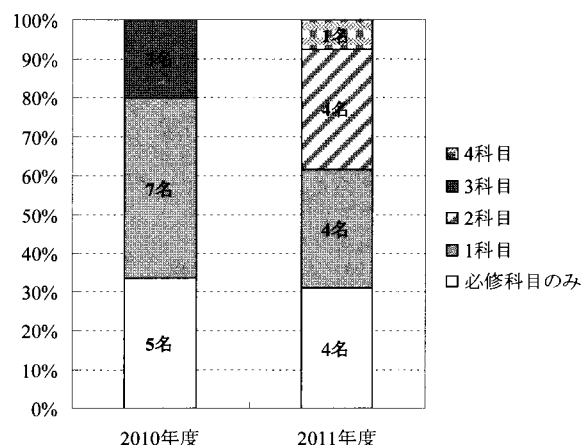


図2 各受講生の高校での履修科目数

学習内容・方法については, 両年度ともに受講生の大部分において, 講義内容および実験内容が「わかりやすかった」と回答し, ワークシートの活用については, 受講生全員が「理解が深まった」と答えた(図3)。さらに, 「パワーポイントやプリントがわかりやすかった」, 「前の時間にゲノムの勉強をしたのでより楽しく興味深く実験をすることができた」, 「お土産(自分のDNAが入ったネックレス)まで頂けてとても感動した」, 「ぜひこの授業を取りたい」, 「嫌いな理系が楽しく感じられて驚いた」など, 最後の自由記述欄に全員が肯定的な意見を記していた。

自然科学に対する興味・関心については, 2010年度では受講前は「どちらでもない」および「興味がなかった」が6名(40%), 2011年度では9名(69%)であった。ところが, 受講後には2010年度で13名(93%), 2011年度で12名(92%)において自然科学への興味・関心が

高くなった(図4)。さらに、2011年度には、「この授業を中学3年生や高校1年生で受講していたら、あなたの自然科学に対する見方が変化していた可能性はありますか」という問いを新たに設定したところ、9名(69%)が「はい」と回答した。

本プログラムの参加者全員における入学後の履修状況は、2010年度の8科目(1年次のみの合計履修者数は319名)でのべ62名(春学期26名, 秋学期36名)であり、2011年度の4科目(1年次のみの合計履修者数は248名)でのべ21名(春学期のみ)であった。なお、本プログラムを開始する前年度の系列高校の進学生(258名)における2009年度の履修状況は8科目(1年次のみの合計履修者数は373名)でのべ50名(春学期17名, 秋学期33名)であった。この結果は科目別の履修者数の合計であり、同じ学生が複数の科目を履修した場合も人数として加えられている。複数科目履修者を1名として数え直すと、2009年度は春・秋学期合わせて34名(系列高校の進学生全体の13.2%に相当する)、2010年度は44名(16.4%)、2011年度は春学期のみで21名(9.3%)であった。



図3 学習内容・方法についての評価

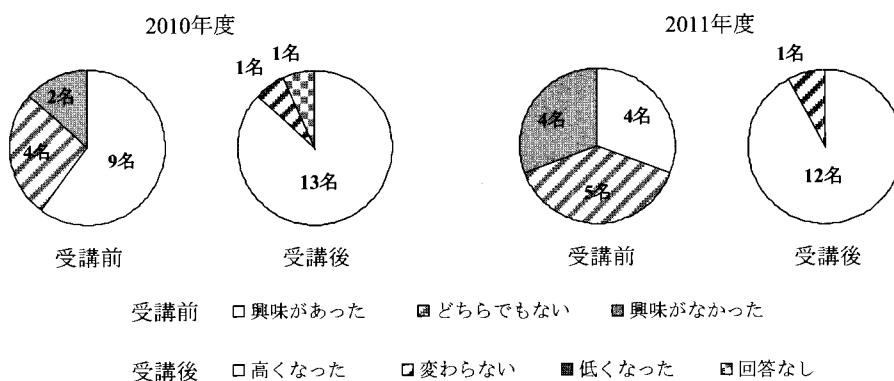


図4 生物学の受講前後における自然科学への興味・関心の変化

## 5. 考察

高校での自然科学系科目の履修状況の結果(図2)では必修科目のみの履修者が受講生の約3割を占めていた(2010年度で5名, 2011年度で4名)ことから、文系大学へ進学する学生の中には自然科学に関する知識が極めて限られている場合が少なくないと言える。「生物学」の受講前は自然科学に対する興味・関心が高くない者もいた(図4)が、学習内容・方法の評

価の結果(図3)および受講後に自然科学に対する興味・関心が高まった(図4)ことから、講義と実験を組み合わせた体験型学習やワークシートの活用は自然科学に対する興味・関心を喚起させる効果的な学習方法であることが示された。実際、講義においてはディスカッションに積極的に取り組み、ワークシートを頻繁に活用していた。さらに、実験では白衣や手袋を着用し、試薬やピペットを扱うといった新鮮な体験によって、より一層興味・関心が引き出されたと考えられる。DNA抽出実験は遺伝子工学技術の基本的かつ重要な実験であるが、その重要性の理解だけでなく、「生物学」では受講生の好奇心を引き出すためにテーマを「身近で大切なもの(=生命体としての本質)」に設定し、自分のDNAを抽出することによって、苦手意識を持つ学生においても自分の事として捉えられるよう配慮した。慶應義塾大学日吉キャンパス特色GPの調査(2007)によると、2006年度において文系学生が履修できる実験を含む自然科学系科目を設置している大学は25.2%(国公立大学72校に相当)であり、その後文系学生に対し、実験を用いて自然科学への理解を深める方法は広がっている。

本プログラムの参加者全員を対象にした入学後の履修状況の調査により、入学後の履修に結びついた例が確認された。入学直後である春学期の履修者数はプログラムを実施する前年度(2009年度でのべ17名;6.6%)に比べ、実施後は増加しており(2010年度でのべ26名;9.7%, 2011年度でのべ21名;9.3%), 春・秋学期を合わせた履修者数においても、のべ50名;19.4%(2009年度)からのべ62名;23.0%(2010年度)へと増加していた。複数科目履修者を1名として数え直すと、系列高校の進学生全体の履修率は2009年度の13.2%(34名/258名)から2010年度の16.4%(44名/269名)へと増加する傾向がみられた。2011年度の春学期のみの履修率は9.3%(21名/226名)であるが、2010年度の春学期から秋学期にかけて履修者数が増加したことを考慮すると、2011年度も同様の推移が予想される。ただし、必修科目や専門科目と開講時限が重なったり、抽選により履修者が確定する科目があるなど、実際には希望の科目を履修できないという問題があるため、実際の数値以上に潜在的な履修希望者が存在すると考えられる。また、自然科学系科目45科目のうちの限られた科目数の調査結果であることを考慮すると、より広範囲で調査を実施すれば例数は増えることが予想される。

2011年度の新たな設問に対し、「この授業を中学3年生や高校1年生で受講していたら、自然科学に対する見方が変化していた可能性がある」と9名(69%)が回答していることから、高校におけるコース選択までの時期にこのような体験を実施することが理科離れを食い止める有効な方策になるかもしれない。以上から、文系大学へ進む高校生に対する「180分の体験型学習」の実施が、自然科学系科目の履修の動機づけにつながる可能性が示された。

## 6. まとめ

J. C. バラ・プログラムは初年次における学びを充実させることを目的とし、学部横断的に教養教育科目の講義を本格的に体験できる、これまでにない新しい形の入学前教育である。こうしたプログラムにおいて自然科学系科目の「印象深い体験」の機会を設けることは、文系学生の自然科学観を変化させ、その後の学びを深化させる可能性を切り開く点で大変重要である。自然に対する認識や科学技術について学び、科学技術のあり方を各人が真剣に考えることが必要な時代となっている。

本プログラムの対象である系列高校の進学生を含む，早期に合格が決定するAO・推薦入試合格者は全入学者数の約4割にのぼる(2010年度AO・推薦・系列校特別推薦入試合格者1,121名/全入学者2,888名)。大学の「学士力」向上の一步として教養への学びの扉を開くには，早期に合格が決定する入学生に対し，積極的にこのような機会を設けることが重要である(図5)。教養教育は，広く知の世界を知ることにより人格を修養する機能にとどまらず，専門教育へ橋渡しする役割としても重要である。新しい形の入学前教育が大学の初年次における大学生活の充実につながれば，その先の専門教育へ及ぼす持続的な教育効果も期待できるだろう。

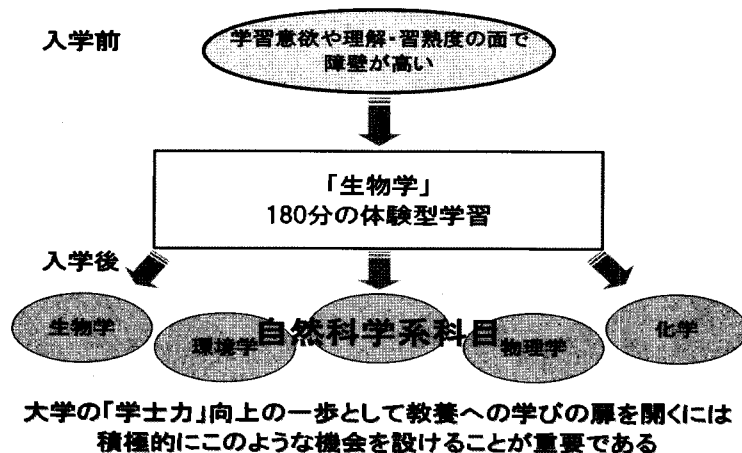


図5 新しい入学前教育の形

#### 参考文献

- Benesseコーポレーション情報本部 (2005)『AO入試合格者への入学前後教育の現状』  
([http://ex.fine.ne.jp/op/marugoto-chosa/cf\\_02/cf\\_002.pdf](http://ex.fine.ne.jp/op/marugoto-chosa/cf_02/cf_002.pdf)) (2011年3月17日閲覧)
- 川西雪也・新井野洋一・湯川治敏・小松川浩 (2008)「e-Learningを活用した入学前教育に関する実証研究」『メディア教育研究』, 5(1), 87-95.
- 慶應義塾大学日吉キャンパス特色GP (2007)『文系学生を対象とする自然科学教育に関するアンケート』(<http://www.sci.keio.ac.jp/gp/AF7B4884/0341A617.pdf>) (2011年3月17日閲覧)
- 明治学院大学 (2010)「2010年度入学試験志願者数・手続者数等に関する調査」『明治学院広報』, 316, 20-21.
- 森川 修・三宅貴也・小山直樹・清水克哉 (2011)「学力試験を課さない入試区分合格者へのe-Learningを用いた入学前教育の実践」『大学入試研究ジャーナル』, 21, 231-236.
- 中村肖三・福島真司 (2005)「鳥大方式AO入試『入学前教育』について - アウェアネスを持った学生作りのために」『大学入試研究ジャーナル』, 15, 111-117.
- 太田裕子・松田知明 (2011)「短期大学の保育者養成課程における入学前教育の検討」『羽陽学園短期大学紀要』, 9(1), 97-107.
- 斎藤紘一・縄田朋樹 (2005)「全学教育における文系学生向け自然科学実験のニーズ」『東北大学大学教育研究センター年報』, 12, 103-110.
- 杉本孝作 (1984)「文科系学生に対する自然科学教育」『四国学院大学論集』, 57, 82-96.
- 山本茂義・六車千鶴・桑村哲生 (2010)「中京大学全学共通科目における科学教育」『名古屋高等教育研究』, 10, 23-38.