

理工学部の導入教育（2014 年度報告）－プロジェクト I－

西條 純一¹ 松本 一嗣²

Introductory Education in School of Science and Engineering (Report for School Year 2014) -The Project I-

Junichi NISHIJO¹, Kazutsugu MATSUMOTO²

"Project I" is one of the key programs in the new curriculum of the School of Science and Engineering. All students are required to must take the class in the first half of their freshman year and learn basic scientific knowledge. In this report, we present results of an analysis of the questionnaire answered by the students in this program. Though there are some problems to be solved, the results indicates the gradual improvement in the items like "motivation to learn" and "interest of the theme" through these five years.

キーワード：プロジェクト I, 事後評価, 創造性教育

Keywords : Project I, ex-post evaluation, creativity training

1. はじめに

近年、新入生が新たな環境や大学での教育へとスムーズに移行出来るように、様々な導入教育が行われるようになってきている。明星大学理工学部においても、2010 年の改組改編を機に導入教育がカリキュラムに取り入れられ、2014 年度で 5 年目を迎えた。

本報告は、導入教育の一つとして 1 年次前期科目に設定されている「プロジェクト I」終了後に受講学生に対し行われている授業アンケートの結果をまとめたものである（本年度受講学生数 390 名、そのうち 1 年生が 374 人）。この報告が今後「プロジェクト I」の内容を改善し、よりいっそう意義のあるものにする際の参考となれば幸いである。

2. 教育目的

理工学部の改組後に新設されたプロジェクト科目は、理工学部の学部共通科目として設けられている科目である。これらの科目は、ある設定された目的を達するために学生達が自主的に調査・学習し、その成果を発表することが求められる実践型の科目となっている。

プロジェクト I においては、担当する各学系数名の教員がそれぞれ独自のプロジェクトテーマを設定し、学生に提示する。各学生は自身が興味を持ったテーマを選択、各々のテーマに沿った講義や調査、実験を体験し、そこで得た知識や経験をもとに「夏休み科学体験教室」を実施することが最終目的となる。夏休み科学体験教室は毎年 7 月末に近隣の小中学生を対象に行われているイベントであり、そのテーマの多くは実験などを行う体験型の内容となってい

る。プロジェクト I を受講した学生は、各自が体験した実験での経験や調査の結果をもとに、小中学生にわかりやすい説明や実験手順を作成し、当日の司会や進行、小中学生への助言や実験の監督なども担当する。

本科目は理工系専門分野の一端を体験するだけにとどまらず、同一テーマを選択した学生たちとのディスカッションや共同調査を通しての自発的な学習を促し、「学ぶ意欲に火をつける」ことを目的としている。さらに夏休み科学体験教室で小中学生を相手に行うプレゼンテーションの準備やパンフレット・実験手順書の作成を通し、「相手の立場を想像し、それに対応して行動する」という、社会活動を行う際に非常に重要となるコミュニケーション能力を鍛える良い機会ともなっている。

なお、本科目は学系横断型の科目として設置されており、他学系の教員の提示したテーマを選択することも可能である。大部分の学生は自学系のテーマを選択しているものの、毎年複数名の学生が他学系のテーマを選択しており、本科目が学生の興味と知識の幅を広げる一助となっている点も伺える。

3. 授業内容

本プロジェクトは開始された 2010 年度から基本的に同じ方法で実施されている。本年度は各学系から合計で 34 テーマが設けられた（表 1）。昨年度から物理学系で 1 テーマ減、電気電子工学系で 1 テーマ増となっており、全体でのテーマ数は昨年度と同数であった。テーマの多くは昨年度を踏襲したものであるが、各テーマ名は昨年以上に具体的なものが増え、学生が自分の興味にあったテーマを選択しやす

1 明星大学理工学部総合理工学科生命化学・化学系 准教授

2 明星大学理工学部総合理工学科生命化学・化学系 教授

くなっていると感じられた。学生が第一希望とするテーマを受講してもらうのが基本ではあるが、あるテーマに学生の希望が集中してしまうこともあり、その場合はやむを得ず第二や第三希望のテーマを受講することもあり得る。

表1 2014年度プロジェクトI開講テーマ一覧

学系	教員名	テーマ
物理	井上 一正	アルファ線・ベータ線・ガンマ線
	鈴木 昇	色の不思議(きれいな色を作ります)
	井上 一 小野寺幸子	望遠鏡を作ろう
	山口 俊久	液晶ディスプレイの仕組みと立体映像
化学	澤田 忠信	藍染めで子供達と遊ぶ化学実験
	清水 光弘	DNAを知る：分子生物学へのいざない
	須賀 則之	細胞生物学の入り口：生命の基本単位の観察
	西條 純一	磁性流体を作ろう
	原田 久志	二酸化炭素の性質(サイダーの大噴火)
	松本 一嗣	キッチンで簡単実験!
機械	渡邊 幸夫	身近な材料からスライム保冷剤を作ろう!
	石井 友之	カタチを覚えられる金属って知ってる?
	緒方 正幸	「かざぐるま」をつくる
	濱口 和洋	空気の膨張と収縮を利用したエンジン
	山崎 芳昭	ミニ四駆はどうすれば速くなる
齋藤 剛	ペットボトルロケット	
電気	伊庭 健二	スマートエネルギー:蓄電と省エネとCO ₂ 削減
	大矢 博史	電子工作で学ぶ光の三原色
	嶋 好博	C言語によるマイコン組み込みシステム開発の体験
	小寺 敏郎	ドンドンピープー 自分で考えたリズムで鳴る世界でたった一つのリズムボックス
	石田 隆張	電力の「見える化」
	星野 勉	液体窒素と超伝導 気体から液体を作ろう。この液体を利用して超伝導を実感しよう。
	宮村 典秀	身近な技術と人工衛星
	楊 暁冬	ブラックボックスをあげよう-アナログ時計-ばらばらに分解して調べよう
	水野 文夫	身の回りにあるもので電池を作ろう!!
建築	小笠原 岳	ブロック模型で学ぶエコ建築
	鈴木 博之	ちからのふしぎ
	年縄 巧	耐震コンテスト-地震に強い建物のしくみを知らう-
	藤村 和正	富士山をつくらう(立体地図)
村上 晶子	包むデザイン	
環境	岩見 瑞夫	水圏生態系の小さい生物を観察して調べよう
	木下 瑞夫	緑のバーゴラを育てよう
	田中 修三	ペットボトル濾過器を作って、水の浄化
	西浦 定継	音を見る

学生は各テーマ内で調査、実験、製作等を行い、そこでの経験を活かし夏休み科学体験教室を実施した。夏休み科学体験教室を無事終えることも重要ではあるが、それ以上に学生の自発的な学習を促進することが本プロジェクトの重要な目的となる。その実現のためには、各テーマの内容自体も重要ではあるが、それ以上に「いかに学生の興味を持続させるか」という部分が重要になってくる。本プロジ

ェクトでの活動をきっかけとして今後の学生の自主的な学習へと繋げることができれば、本科目の目的が達せられたと言えるだろう。

4. アンケート結果

本プロジェクトが2010年に開始されて以来、受講者に対する授業アンケートを行っている。設問を表2に示したが、これは毎年同一のものを使用している。なお、このアンケートは授業最終日もしくは夏休み科学体験教室の当日に行われているが、細かな実施日時等は各教員に一任されており、統一はされていない。このアンケート結果から、学生から見た本プロジェクトの評価を窺い知ることができる。学生からの評価を上げることが必ずしもより良い講義に繋がるわけではないが、今後のプロジェクトの改善を考える際の重要なデータである事は間違いない。

表2 授業アンケートの設問一覧

	設問内容
問1	あなたにとってこのプロジェクトIの内容は、興味が持てるものでしたか。
問2	あなたにとってこのレベルは、適切でしたか。
問3	各担当教員の説明が適切だったと思いますか。
問4	このプロジェクトIへの受講意欲が最後まで継続したと思いますか。
問5	この授業のクラス編成(1クラスの人数)は適切であったと思いますか。
問6	この授業を通じて、学生同士のコミュニケーションがとれるようになったと思いますか。
問7	本テーマを行ったことが、自身の知識に幅を持たせることにつながりましたか。
問8	このプロジェクトIに参加して、よかったと思いますか。
問9	第一希望のテーマでしたか。

授業アンケートは全部で9問あり、それぞれの質問に対し5段階(とてもそう思う[5点], そう思う[4点], どちらとも言えない[3点], あまりそう思わない[2点], まったくそう思わない[1点])で回答してもらっている。なお、本年度の履修者数390名に対し回答数は355名、回答率91.0%となっている。昨年、一昨年の回答率がそれぞれ79.4、88.6%だったのに対し、回答率はかなり改善されている。

続いて、本プロジェクト開始年度から本年度までの5年間での設問毎のアンケート結果を見ていきたい。なお、昨年度からはアンケート結果は回答した学生の所属ではなく、選んだテーマを担当する教員が属する学系によって分類されており、それ以前とは集計方法がやや異なっている。ただ、ほとんどの学生が自学系のテーマを選択しているため、この集計方式の変更による影響はほぼ無視できる程度に小さいと思われる。各学系の回答者数は、物理66名、生命科学・化学91名、機械48名、電気電子工学36名、建築72名、環境・生態42名であった。

問1はこのプロジェクトIに学生が興味を持てたかどうかを問うものである。全体としては5年間で徐々に上昇傾向にあり、教員側の経験の蓄積と改善により、学生の興味をよりいっそうかき立てるようになりつつある事が伺える。特に環境・生態学系で、昨年度から大きく改善されているのは特筆すべきことである。他の学系が徐々にほぼ横ばいまたは改善傾向にあるのに対し、物理学系では2011年以降で下降傾向である様子が見て取れる。特に今年度にかけては落ち込みが大きく、このあたりは今後改善が必要な点であろう。

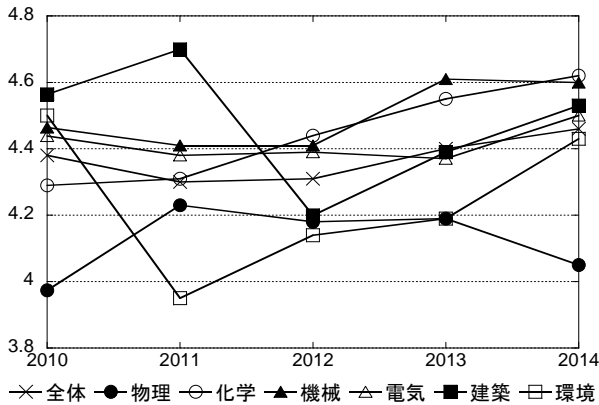


図1 あなたにとってこのプロジェクトIの内容は、興味を持てるものでしたか。

この問1における物理学系の落ち込みに関連すると思われるのが、問2と3の結果である。問2はプロジェクトIで扱った内容が学生達のレベルに合っていたかどうかを問うものであるが、全体的にはほぼ横ばいから微増となっている。個々の結果を見ると、本年度では物理学系および環境・生態学系においてやや値が低い、つまり学生にとってやや自分のレベルに合わない内容であると感じていることが伺える。このアンケートだけからでは学生がプロジェクトIの内容をレベルが高いと感じているのか低いと感じているのかは不明であるが、高いと感じているようであれば理解を助けるための十分な説明をすることが必要であろうし、もし内容のレベルが低いと感じているようであればもう少し発展的な内容も盛り込むように改善していくことが求められる。なお、この問2に関しては、学生のレベルにちょうど合わせた講義が最も優れているとは限らない点には注意が必要である。本プロジェクトIの目的の一つは「学ぶ意欲に火を付ける」というものであり、その観点からすると学生のレベルをやや超えた程度の内容を扱うことが望ましい。ただしその場合には、学生がやる気を失わないように教員による補助となる適切な説明や、学生の興味を引きつける演示等が重要となってくるだろう。

問3は、そのような教員の説明が学生にとって適切であったかどうかを問うものである。全体的には4.3~4.4程度のあたりでほぼ横ばいとなっており、それほど悪くは無い

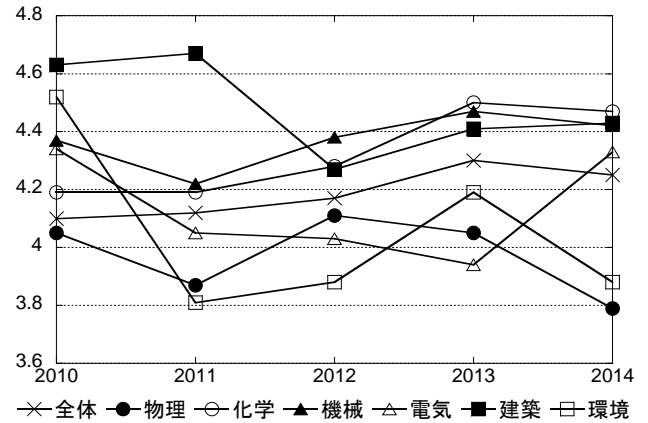


図2 あなたにとってこのレベルは、適切でしたか。

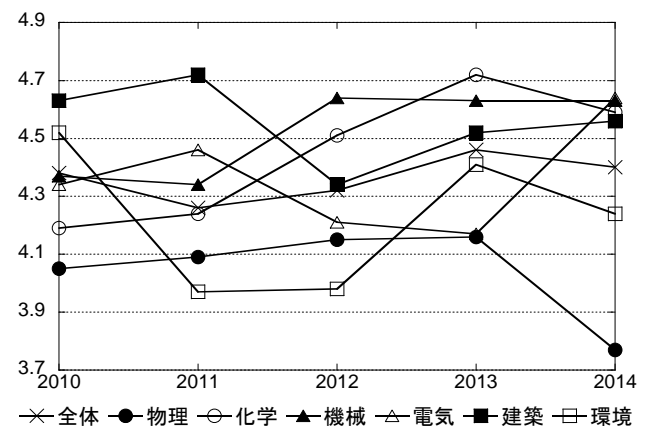


図3 各担当教員の説明が適切だったと思いますか。

値であると思われる。ただ、物理学系ではこの値が低くなっている。問2と合わせて考えると、プロジェクトIの内容を、学生が充分理解できていなかったのではないかと考えられる。このことは、問1の回答とリンクしているように思われ、今後の課題と言える。

問4はプロジェクトIの受講意欲が継続したかどうかを調べたものとなる。問1~3から予想されるようにここ最近の物理学系ではやや低下しているものの、他学系ではおおむね上昇傾向にある。本年度で5年目ということもあり、教員側にも「どうすれば学生の興味を維持できるか？」という点に関する経験がだいぶ蓄積されてきたことが伺える。注目したいのは環境・生態学系であり、問2で見られたようにレベルの適切さ的には学生のレベルからはやや外れていたにもかかわらず、受講意欲に関しては昨年度から大きな改善を成し遂げている。これは、学生のレベルに合わずとも、うまく学生の意欲を引き出すような工夫が成されれば学生はしっかりとついてきてくれる事を示唆しており、より高い目標へ学生を誘導していくような授業設計を行う上で参考になると思われる。

問5は設問の内容が大きく変わる。ここではテーマ毎の人数配分の妥当性について聞いているが、学系によらず全体的に微増傾向にある。ただ、これは必ずしもクラス編成

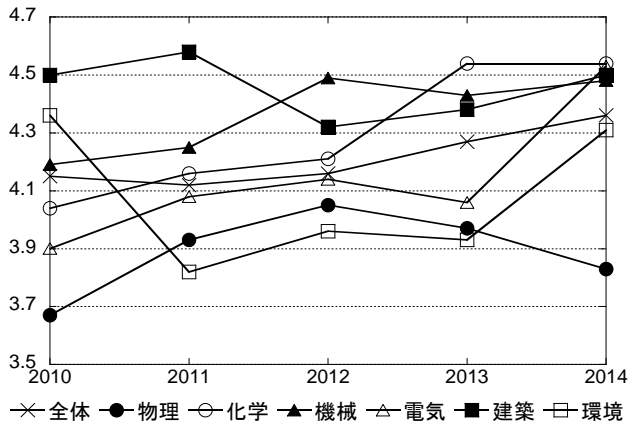


図4 このプロジェクトIへの受講意欲が最後まで続いたと思いますか。

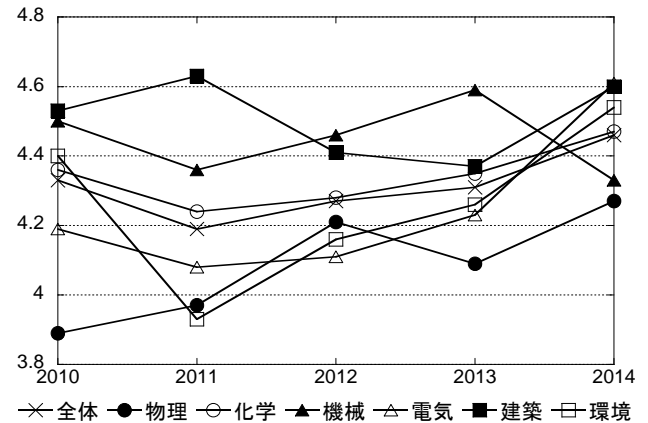


図6 この授業を通じて、学生同士のコミュニケーションがとれるようになったと思いますか。

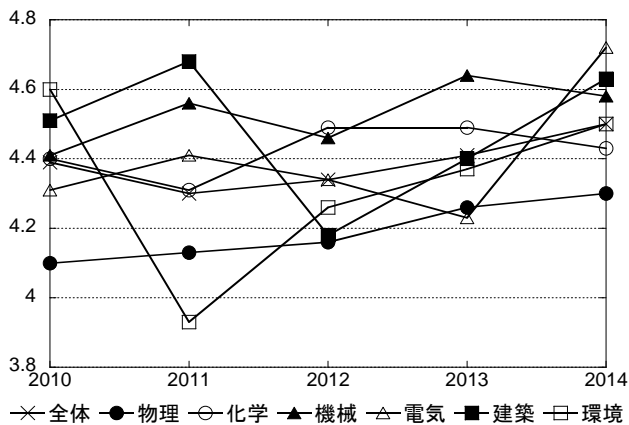


図5 この授業のクラス編成（1クラスの人数）は、適切であったと思いますか。

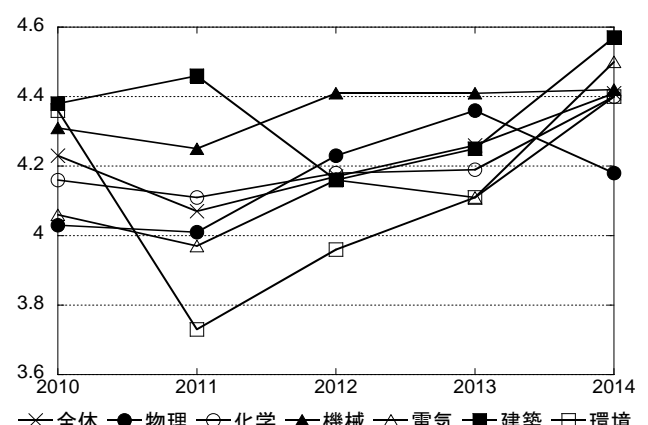


図7 本テーマを行ったことが、自身の知識に幅を持たせることに繋がりましたか。

に対する満足度を反映していない可能性もある。例えば、全体としてはテーマ数が減少を続けている、つまり一テーマあたりの人数が増加している中で平均得点が上昇しているが、逆に電気・電子工学系に限ってみると今年はテーマ数を増やしたにもかかわらず得点が大きく上昇しているなど、逆の傾向が見られる。そういった点を考慮すると、ここ5年間でのスコアの上昇は、教員側の慣れにより現在の規模でのテーマをうまく回せるようになってきたという点が、学生からは「ちょうど良い規模である」と認識される原因となっていると考える方が自然であろう。

続く問6は、プロジェクト科目のもう一つの特徴である「学生間でのコミュニケーション」に関する設問となっている。こちらも大まかにはここ5年間で上昇してきており、学生間でうまくコミュニケーションがとれるような授業設計が進んできていることが伺える。実際に様々な学年の学生に聞き取りを行ったが、このプロジェクトIをきっかけとした友人関係がかなり広がっているようであり、本科目は「学生生活を豊かにする」というまた別の面からも非常に有意義であることが見えてくる。

問7では再び講義内容に話が戻り、本科目が学生の知識を広げる事が出来たかどうかをはかる設問である。ほとんどの学系で明確な上昇傾向にあり、プロジェクトIを受講したことで学生がなにか新しい知識を得ることが出来たと考えていることがわかる。問2や問3の値が低かった物理学系の学生においてもそこそこ高い値となっている点は興味深い。新たな知識を得つつもレベルが合っていないという事は、テーマのレベルが高いと感じている学生が多いものと推測され、先に述べた学生の理解度に関する考察を裏付けるものといえよう。それを踏まえると、テーマの難易度はそのままに、学生に如何に内容を理解させるかがポイントとなるであろう。

続く問8はプロジェクトIの満足度を表すものとなっている。ここ5年間で少しずつではあるものの改善傾向が見られ、各年度の学生の反応を見ながら授業内容を改善してきた教員の努力が、着実に実を結びつつあると言えるだろう。

最後の問9は、学生が第一希望としたテーマにどの程度配属されたかを見るものとなる。2010年からテーマ数が減少傾向にある一方、第一希望に配属される学生数は上昇傾

向にある。これは個々のテーマ名がより具体的で魅力あるものに変更されたことにより各テーマに学生がばらけたためであるとか、個々のテーマで受け入れる人数に十分な幅を持たせた事によるものだと思われるが、多くの学生が自分の選択したテーマに所属できることは、学生の興味の維持の観点などからも望ましく、スコアが上昇している点は良い傾向である。

5. おわりに

開始から5年間のプロジェクトIのアンケート結果を俯瞰してきたが、全体としてほぼ全ての面で改善傾向にある一方で、いくつかの課題も明らかとなってきた。学系ごとの差を少なくすることはその一つである。今後は、例えば異なる学系間での情報交換などを通じて、プロジェクトIをより良いものへと改善していくなど、さらなる工夫が必要であろう。

最後に、プロジェクトIに関わられた諸先生方と、サポートしていただきました理工学部支援室の方々に厚く御礼申し上げます。

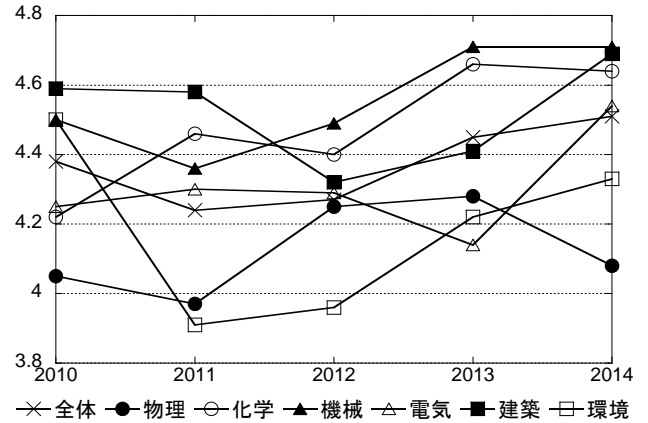


図 8 このプロジェクトIに参加して、良かったと思いますか。

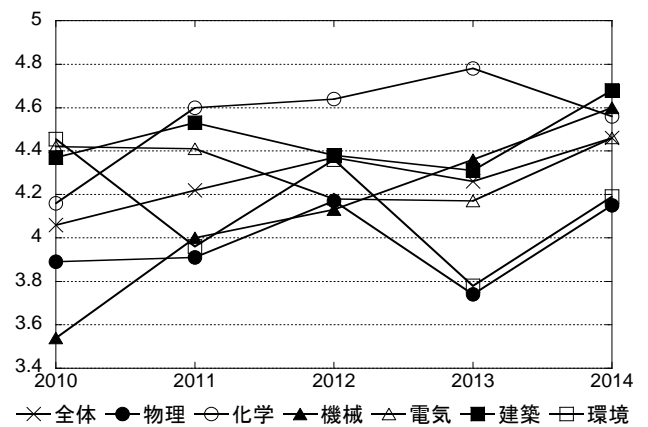


図 9 第一希望のテーマでしたか。



物理学系



生命科学・化学系



機械工学系



電気電子工学系



建築学系



環境・生態学系

図10 授業風景（プロジェクトI）