

# Project-Based Learning における役割をもとにした分析および効果測定

木谷健太† 菅谷みどり†  
芝浦工業大学†

## 1. 研究の背景と目的

近年、産学連携による高度な IT 人材の育成には、実践的な教育が必要との認識が高まっている。そのためチームによる課題解決型の実践的な教育 [1], [2] として、PBL (Project-Based Learning) を実施する大学が増加している。本学ではプログラミング初学者にプログラムに興味を持たせるためにロボット PBL が実施されている。しかし、プログラミングに興味関心、意欲向上を示す十分な実証データと比較がない。そこで、本学で実施された PBL データの分析を行った。その結果、PBL での役割と意欲向上には相関があることが分かった。役割を事前に均等にするように指示を行ったグループと、指示なしグループに分けて、PBL を行った。その結果、参加者のコメントから有用な示唆を得ることができた。

## 2. 役割に着目した効果測定分析

### 2.1 提案概要

まず、自身の経験から、プログラミングの PBL においては、役割に応じて関わる内容が異なり、意欲と相関関係があると仮定した。

本研究ではこの仮説の検証を行った上で役割に着目した意欲向上のための提案を行うものとした。提案にあたり、

(1) ロボットを用いたプログラミング PBL を実施し、評価を通じて役割がどのように実施効果に寄与するのか分析を行った。

(2) 次に、分析結果から特にプログラミングにおいて役割を事前に分担することによる効果を PBL により検証した。

### 2.2 プログラミングの授業における PBL の実施

役割に着目した分析の有効性を検証するために実際にプログラミングの PBL を実施し、その授業内容およびアンケート分析を行った。

PBL は、本学情報工学科一年生を対象とした、プログラミング入門 1 で行った。プログラミング入門 1 では、プログラミング初学者に対しての必修授業で、全 15 回のうち、13 回が座学でのプログラミング学習と演習であり、2 回がロボット PBL となっている。

対象となる一年生 110 名を 20 チームに分け、ロボットのレース競技とロボットを自由に音楽に合わせた動作をさせるプログラム製作をしてもらった。PBL の直前と直後に学生にアンケートに答えてもらい、その結果をもとに分析を行った。

### 2.3 役割と意欲の相関

役割の持つ性質によって学習効果に相関関係があることを検証するために、学生がアンケートで答えた役割を仕事量・責任の有無・自発的か受動的かの観点から 3 つのグループに分けた。

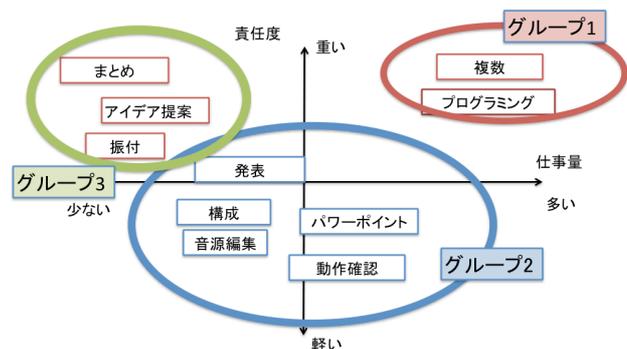


表 1 : 役割に基づいたグループ分け

グループごとの平均の比較を行ったところ役割によって意欲向上に差が見られることが分かった。

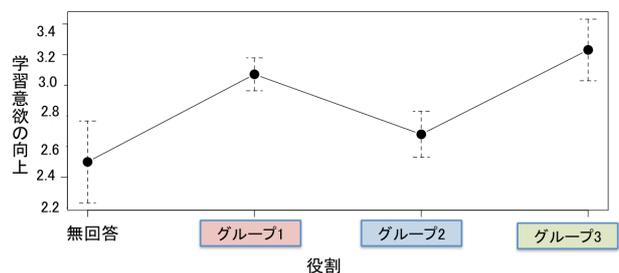


表 2 : 役割と学習意欲の向上の平均値の比較

そこで、2015 年度の役割と学生の積極性、学習意欲、学習意欲の向上との相関関係を検証することを目的とし、以下の 3 点についての分析を行った。

まず、役割と学生の積極性の相関関係を一元配置分散分析した結果、P 値が 0.0007357 \*\*\* となり、P 値 < 0.001 より 1% 水準で有意となった。このことから積極性の高い学生が主体性の高い役割に就く傾向にあると考えられる。

† Analysis and effect measurement was based on the role in Project-Based Learning

† Shibaura Institute of Technology

次に、役割と学生の学習意欲の相関関係を一元配置分散分析した結果、P値が0.3252となり、P値>0.05より5%水準で有意であるとは言えない結果となった。このことから学生の学習意欲に差は存在しないと言える。

最後に、役割と学生の学習意欲の変化の相関関係を一元配置分散分析した結果、P値が0.01176\*となり、P値<0.05より5%水準で有意であると言える。このことからPBLで責任度が高い役割が学習意欲の向上に繋がる傾向にあると考えられる。

PBLにおける役割は学生の学習意欲とは相関関係が十分に認められない結果となった。一方、役割は、学生の積極性と学習意欲の変化に相関関係を持ち、積極性を持つ学生はより責任度の高い役割に就き学習意欲が高まると考えられる。

## 2. 4 授業内容との差分の分析

アンケート項目をもとから得られる効果と2014年度と2015年度の役割との有意差の比較をまとめた。

得られる効果	2014	2015
積極性	○	○
プログラムの学習効果	×	○
事前の学習意欲	×	×
課題発見	×	○
プログラムへの興味関心向上	×	○
ものづくりへの意欲	×	×
PBL以降の学習意欲	×	○
コミュニケーション	○	×
満足度	×	○

表3:2015年度と2014年度のPBLの役割との有意性比較

プログラミングの学習効果、課題発見、プログラミングへの興味関心向上、PBL以降の学習意欲、PBLの満足度が2014年度には有意差がなく、2015年度には有意差が認められた。これは2014年度ではPBLのために用意されたロボットの台数が10人のチームの一つであったことと、PBL期間が2014年度は授業回数が2015年度よりも1回少なかったため、十分に学生がロボットに触れることができなかったことが原因であると考えられる。ロボットに触れることの機会が減ることでPBLに参加への意欲が減ったと考えられる。

2015年度のPBLの振り返りアンケートを実施後に行い、PBLでの役割でプログラミングに関わりの有無でのPBLの満足度の比較を行った。

	関わっていない	関わった
とても満足	13%	10%
やや満足	23%	28%
あまり満足でない	45%	49%
不満	19%	13%

表4:プログラミングの関わりでの満足度の比較

プログラミングに関わっていなかった学生にはプログラミングへの意欲向上を見せた学生がいた。また、アンケートでのPBLへの不満は、PBLそのものではなく自分がプログラミングできなかったことに対する不満であるという意見がみられたため、一人一人がプログラミングに関わることが重要であると考えられる。

## 3. 役割を考慮したPBLの実施評価

### 3. 1. PBLの実施概要

プログラミングの役割分担がプログラミングへの意欲向上に寄与することを検証するための実証実験を行った。本学情報工学科3年生9名を対象に、2チームに分け、ロボットのレース競技とロボットを動作させるプログラミング製作をしてもらった。学年が異なりプログラミングの知識が一年生よりもあるため、ロボットを動作させるプログラミング製作ではセンサーから値を取りロボットに入力し動作させるように難易度を変え実施した。

ルールとして役割を事前に均等にするように指示を行ったグループと、指示なしグループに分けて、PBLを行った。

### 3. 2. アンケート分析

アンケート結果では指示なしグループの評価の平均が高い結果となった。原因として指示なしグループではアンケート集計時に3人が回答をし、アンケートを得られなかった学生がチーム内で参加率が低いと思われる学生だったことと、学年が上がりチームでの役割分担を行うことがうまくいっていたことが考えられる。

### 3. 3. 効果の考察

PBL参加者にインタビューを行った結果、プログラミングの役割を分担の指示があることで、グループ内で良好な協力関係を取れたという肯定的な意見を得ることが出来た。また、一人一人が責任を持ってプログラミングを行うのでプログラミングの意欲向上に寄与する効果があると考えられる。

## 4. まとめと今後の課題

今回の結果では元々学習意欲の低い学生でも、PBLを通してプログラミングへ興味を持つこと、プログラミングの役割分担をすることでプログラミングの意欲向上の効果が得られることが明らかとなった。今後の課題としては、一年生を対象としてプログラミングの役割分担を行い、比較を行う必要がある。

## 参考文献

- [1] 小林満男, “PBLによる情報システム開発教育の実践”. 新潟国際情報大学情報文化学部紀要. 2015, 1, p.18-19
- [2]:福田晃 ほか, ”情報工学系大学教員のためのPBL実践ガイド “.九州大学. 2012, 168p