

プロジェクト指向教育による学生の意識変化

森下真衣† 芥川美由紀† 山上美紗† 田辺翔子†
細澤あゆみ† 湯瀬裕昭† 青山知靖†† 鈴木直義†

筆者らが所属する研究室では、PBLの一種であるプロジェクト指向教育(POE)を実践している。研究室では常に複数のプロジェクトが並行して行われおり、本稿では、その中でも中心的に行われてきた2つの性質の異なるプロジェクト(大規模なイベントを支援する情報システムと会議出欠管理システムの開発)を経験した学生に生じた意識変化とその後のプロジェクトへの影響を報告する。

Changes in Students' Attitudes Brought about through Project Oriented Education.

MAI MORISHITA† MIYUKI AKUTAGAWA† MISA YAMAGAMI†
SYOKO TANABE† AYUMI HOSOZAWA† HIROAKI YUZE†
AOYAMA TOMOYASU†† NAOYOSHI SUZUKI†

This paper reports on a practical application of "Project Oriented Education(POE)", which is a kind of "Project Based Learning(PBL)". Several projects have been carried out concurrently by the researchers, but this paper will report on the development of two of these projects, each of which has quite different characteristics: 1) an information system for a large-scale sporting event, 2) an information system that collects information about future attendance at an event called Quick Response to information(QRi). In this paper, based on these experiences, we analyze transitions in students' attitudes, and the effects of these on the projects.

1. はじめに

我が国のICT産業を真に支えていくことができる人材の育成には、プログラミングやソフトウェア工学など特定分野の知識・技術を個別に学ぶだけでは十分ではない。知識・技術の陳腐化が早く、単にそれに追従するだけでなく、より本質的な能力が求められるからである。近年ICT教育分野でも、実社会で必要な能力育成に有効なProject Based Learning (PBL)を用いた教育方法が注目され、いくつかの実践報告がなされている。

比較的最近では、2007年3月に行われた情報システムと社会環境(IS)研究会でPBLの実践例の報告が数多くなされた。そこで、松澤らは「利用者を満足させる」という視点を持ちつつシステムを構築できる技術力を持つ人材の育成1)、井上らはPBLを社会連携型とチュートリアル型の2つのタイプに区別し、社会連携型PBLの1つの教育カリキュラムを提案している2)。

筆者らは、以前からPBLの一種のプロジェクト指向教育(POE: Project Oriented Education)を実践し、「学生の価値を総体として実現する為の経験の創造」3)

を目標として、さまざまなプロジェクトを通して、学生がどのような成長を遂げるのかを観察してきた。筆者らはこのPOEに対する評価を過去2度試みている。

- ・2005年度: 学生の自己評価の分析4)
- ・2006年度: プロジェクト指向教育が組織風土へ与える影響からの評価5)

2006年度の評価と本稿でのそれとともにPOEの教育対象である学生が同時に評価主体ともなっている。本研究室では日頃から学生が自ら関わっているプロジェクトやさらにPOEそのものの評価すらしようとする意識がある。学生が教育する側の視点をも常に保持し続けることで、単に「プロジェクトを成功させること」のみを目標とせず、「研究室-組織の成長」を明確に意識することを促している。また、学生が論文執筆に参加することで、自らの経験を客観的に観察し直し、統一したコンセプトで再構成し、さらに問題解決の方法論を作り出すための方法論-メタセオリーを作り出すように促している。

本稿もPOEの被験者である学生による参加観察で、2006年8月以降に、実際に学生がプロジェクトでの失敗を方法論に昇華しようとする過程で、システム開発に関する能力以外にも、全体をマネジメントして、組織として最大の力を発揮しようとする意識が強まった、

†静岡県立大学経営情報学部
Faculty of Administration and Informatics, University of Japan
††静岡県立大学 国際関係学部
Faculty of International Relations, University of Shizuoka

意識変化に着目し、その後のプロジェクトへ関わり方や影響を観察・分析し報告する。

2. プロジェクト指向教育 (POE)

POE は近年注目されている PBL の一種に区分される教育方法(あるいは教育環境)と見なすことが出来、PBL に期待される教育効果は参加者全員が、多少の達成までの時間差や習得項目の順番のずれを除いて、十分に達成している。POE については、3)5)でも述べてきたが、この章では、POE の特徴と有用性について触れておく。

2.1 POE の特性

POE では、プロジェクト・チーム単位ではなく、「組織」を強く意識している。それは、学生たちが取り組んでいるほぼすべてのプロジェクトが、失敗すればそれなりのペナルティを要求される可能性のある現実のものであることが、個別の学生の能力の差を意識するよりも、プロジェクトの枠を超えて、学生が常に1つの組織のメンバーとして行動することを余儀なくされるためである。さらにより複雑な現実立ち向かうために、所属組織と連携する外部組織両者の有機的な結合を意識させ、より深く現実社会を見ることを期待する。

しかし、本研究室では上下関係を意図的に排除したフラットな組織として運営している。「先輩」と言う呼称を禁止。本研究室の POE を受けている学生は、主に1,2年生を対象とした自主ゼミ形式の授業である基礎演習3)や卒研ゼミを入り口として、自発的に学部1年生から大学院生までが参加しているが、プロジェクトの打ち合わせ等でも学年を意識せずに誰もが積極的に意見を述べ質問し合える環境を作り出している。

2.2 並行する複数のプロジェクト

本研究室では、複数のプロジェクトが常に自分たちの都合とは関係なく運用されている。POE では原則として、学生は研究室で行われている全てのプロジェクトに(強制はしないが)参加することとしている。単一のプロジェクトのみを扱うだけでは、限られた経験しかできず、またプロジェクトで得た経験を次に活かし、性質の異なる経験を融合させ深化させることが期待できない。そのため POE ではつねに複数のプロジェクトを並行して運用している。

2.3 中間組織連携 PBL

POE では、研究室内部で片づくプロジェクトはごく

わずかで例外的なものであり、プロジェクトのほとんどが外部組織と連携した協働プロジェクトである。プロジェクトによっては実際に正式な契約を行うこともしばしばあり、学生は「会社」で働くようにプロジェクトを遂行する。そのため失敗すれば賠償などのペナルティを要求される可能性もある。

このように実際の「会社」のような現実性の高い環境を作ることで、学生は緊張感、責任感と同時に自分がやるべき仕事があるということで自らの価値(適性や特性)を見出し実感する。特に責任が伴うプロジェクトの中で様々な「失敗」をすることが有効な経験として学生の成長の糧となる。

しかし、実際に失敗をしたとき学生にその責任のすべてを負わせることはできない。POE では、NPO や企業経営者団体などの中間組織⁴⁾と連携し責任を分散することで1つの組織にかかるリスク負担を軽減している。本研究室で多くの失敗を積み重ねながらもプロジェクトを破綻させずに遂行できるのは、中間組織との連携によりプロジェクトを運用しているからである。このようなセーフティネットを用意しておくことにより学生は責任を実感しながらも能動的・積極的に活動することができる。

以上のように POE ではより複雑な現実の環境とその環境の中で自由に活動できるような風土をとりいれることで学生に「価値を総体として実現する為の経験」をさせる。

次章からはその経験により、学生の意識がどのように変化しその後のプロジェクトにどのような影響を与えているかを、事例をもとに報告する。

3. 学生の意識変化

3.1 観察対象

実際に POE でのプロジェクト経験により学生にモチベーションの向上などの意識変化が見られた。例としては、2006年4月以降に並行して実施された全国少女草サッカー大会運営支援プロジェクト(以下、草サッカープロジェクト)3)と商品版の会議出欠席管理システム「QR(Quick Response to information)」Ver.2.0 開発プロジェクト(以下、QR2.0)6)の2つのシステム開発プロジェクトの相互作用による意識変化が重要であった。そこでプロジェクトに参加している3名の学生を対象として設定する。3名はともに1年生から様々なプロジェクトに参加しており、大学入学時にはプログラミングなどの基本的な技術力もない状態であったが、現在は研究室の中心的な存在へと成長した。

3.2 2つのプロジェクトの概要

両システムは、現実の問題を解決するためのシステム開発を行っている点は同じであるが、プロジェクトの目的や性質が異なっている[表1]。

草サッカープロジェクトは大会の参加申込をする参加申込システム、大会参加チームが選手情報などを登録するエントリーシステム、大会当日の試合結果速報をする当日運用システムの3つのシステムの開発を行っている。このプロジェクトは、開発規模も大きく、さらに開発メンバーにはプログラミング未経験者も参加しており学生の能力にも差があるため、新たな開発手法を取り入れることが難しい。

一方、QRi2.0プロジェクトは、静岡県中小企業家同友会（以下、同友会）の「会議の出欠管理の負担が大きい」という現実の問題を扱い、同組織へのシステムの導入を目指したものである。QRi2.0プロジェクトは草サッカープロジェクトより規模が小さく、開発経験者のみで構成されているため、いままでの失敗の経験から問題解決のための手がかりを得やすい。また、開発に新たな手法を柔軟に取り入れることができる。実際に、草サッカープロジェクトでの反省をもとにした改善をQRi2.0プロジェクトで試み、その経験を元に他のプロジェクトに活かすという動きが見られた。

表1 プロジェクトの概要

Table1 Outline of projects.

	草サッカーシステム 2006年8月時点	QRi2.0 2006年10月時点
規模	比較的大規模 (約88Kステップ)	小規模 (約8Kステップ)
開発者	開発経験者：6人 開発未経験者：4人	開発経験者：5人
問題	現実の問題	現実の問題

3.3 POEによる意識の変化

学生の意識変化は、プロジェクトでの失敗などの経験をもとにその後のプロジェクトに最適な方法論を模索する過程で生じている。

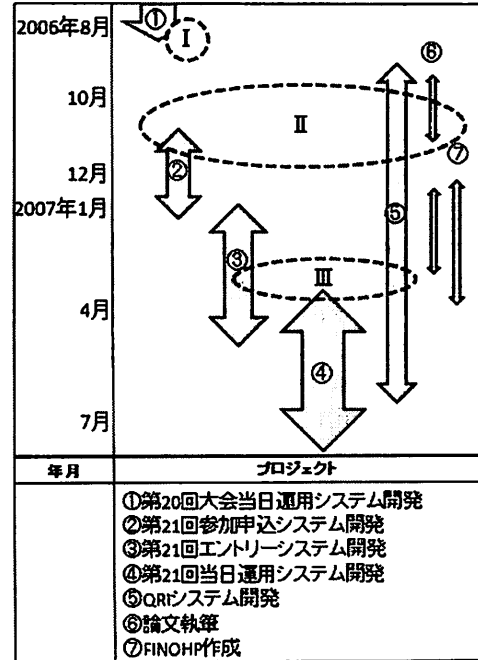
2006年8月以降の学生らのプロジェクトのスケジュールを図1に示す。学生らにみられた意識変化の流れを以下にまとめる。

学生は第20回大会当日運用システム開発終了後、既存の開発方法に疑問を持ち始めた。[図1のI] さらに、2006年10月頃は、草サッカープロジェクト、QRi2.0プロジェクト以外にも多くのプロジェクトが並行しており学生は組織運営について考え始めた。[図1のII] QRi2.0プロジェクトでの失敗が再度、開発手法や組織

について考え直し、さらには学生が自らを省みるきっかけとなった[図1のIII]。

図1 プロジェクトのスケジュール

Figure 1 The schedule of projects.



3.4 意識変化の事例

事例1：学生A（4年生）

学生Aは2007年のQRi2.0プロジェクトが実施されるまでは常にすべてのプロジェクトのサポート役に回ることが多かった。しかし、他の学生が草サッカープロジェクトの負担が大きかったことや学生A自身にプロジェクト管理への興味があったこともあり、QRi2.0プロジェクトでは学生Aが中心となり開発を進めることとなった。この過程で学生Aは次のように意識が変化したと述べている。

「すでに草サッカープロジェクトの経験から開発方法を改善する必要性を感じていた。」そこで、QRi2.0プロジェクトではプロジェクト・マネジメントを重視して開発を行おうとした。この当時要求定義や設計書類の完成度を上げることがプロジェクト・マネジメントだと考えていたため、プロジェクトがなかなか進まなかった。プロジェクトを進めるには、ある程度自分が率先して進める必要があることを理解した。その後、私の中でプロジェクト・マネジメントは『他人を動かす』ことから、『自分が中心になって動く』ことに変化した。プロジェクトに中心的に関わることができプロジェクト・マネジメントがわかった。[図1のIII]

事例2：学生B（3年生）

学生Bは、第20回大会エントリーシステムから積極的に開発に携わり、その後の草サッカープロジェクトやその他のさまざまなプロジェクトに中心的な存在として活動した。学生Bは、次のように振り返っている。「第20回大会当日運用システムでは受動的な後処理や修正に嫌気がさしていた。大会期間後、今までの草サッカープロジェクトで行っていた開発体制というものに疑問を持ち始め、開発体制について考え提案をしたり、草サッカープロジェクトの反省会を開催してみたりと自分を含めたメンバーの意識改革のための様々な試行錯誤を試みた。[図1のI]それにより、QRi2.0プロジェクトではスケジュールの見積りに授業の中で紹介されたPERT図を使ってみたい、要求定義を重視するようになったりと、微弱ながらも進歩があったように感じる。

2006年の10月ごろはサッカーシステムの修正、QRi2.0プロジェクト、学部の同窓会の事務作業など、様々なプロジェクトが並行していた。[図1のII]それらのプロジェクトにどう優先順位をつけどのように遂行していくか、どう組織を動かしていくのかということを考えるようになってきた。それにともない、ソフトウェア工学を始め、組織論、心理学などに興味を持ち始めた。自分、そして開発メンバーのモチベーションをあげるにはどうすれば良いか、個々のプロジェクトだけでなく、プロジェクトを担う組織について考え始めたのがこの時期である。

また、12月のコンピュータと教育(CE)研究会、そして2007年の3月に行われたIS研究会の論文の作成にかかわれたことにより、数研という組織、今までのプロジェクトそして自分自身について深く反省する機会が得られた。」

事例3：学生C（4年生）

学生Cは、草サッカープロジェクトの初期から中心的に携わっている。学生Cは次のように振り返っている。「第19回大会当日運用システムでは、初めてのシステム開発ながら重大なバグがなかったため、変な安心感が生まれた。システム開発が終わると共に、意識は次の参加申込システムに向かってしまい、当日運用システムの問題点などを見返さなかったために第20回大会当日運用システムでは第19回大会の経験をほとんど生かすことができなかった。[図1のI]その後、QRi2.0システムの開発に入ったが、この時点でも『やればできる』という根拠のない自信により、スケジュールの遅れを気にしなくなり、結果的に納期が守れない、というより納期そのものを忘れてしまった。納期

の1週間前になって指導教員に指摘されてやっと危機感が生まれ、『やればできる』わけではないということをもつて経験をした。[図1のIII]この失敗を繰り返さないために、改めて納期までのスケジュールを見直した。(学生が進捗状況を報告した際の作業時間を作業日数で割って算出した)。その結果、学生らが一日の中でQRi2.0プロジェクトに費やすことのできる時間が1日に5人で8時間しかなく、今まで考えていた見積り半分の半分以下であることがわかった。スケジュール管理を行うことは、今まで重要であると認識しており、なんとなく実践できていると思い込んでいた。しかし、実際にはほとんど実行できていなかったことに気がついた。この経験から既存の開発方法を根本から変えなければいけないと焦った。今までの自分が昨年度からまったく成長していないことに気づいた。研究室での活動は忙しく大変なこともあるが、自分に必要なことを少しずつ努力していく重要性を感じた。そうしなければプロジェクトが単にシステム開発の技術を学ぶ場が終わってしまうという危機感を覚えた。システム開発プロジェクトが『学生の価値を総体として実現する為の経験の創造の場』であるという認識を、実体験をもとに理解することができた。」

4. POEの教育効果

意識変化の事例から、複数のプロジェクトが並行して実施されていることにより、様々な効果を得たことを如実に読み取れる。

4.1 組織的活動

複数のプロジェクトが常に自分たちの都合とは関係なく動いている状況では、学生Aにもみられたように、必要とあらば、個人の適性を云々するまでもなく、誰でもリーダーシップをとらざるを得ない場合がある。他のメンバーもその学生のリーダーシップ能力(不足)を十分に理解し、それを織り込んで組織運営に協力する様になる。

4.2 価値観の形成

過密なスケジュールの中で複数のプロジェクトに関わる状態は現実社会では当然のことである。しかし、時間に余裕のある学生にとっても、多くのプロジェクトを並行して実施するのは難しく、学生が自身のリソースを考慮し、各プロジェクトへの関与の度合いから、何を目標としてどのように自己管理していくかを決める必要性が生じた。

ではなく、個人のスケジュール管理も大きな課題となる。年間を通して授業や大学の長期休業期間とは関わりのないに進行するプロジェクトにどう関わらなければならないか、個人の時間をどのように確保し、そこで何をするかといったことは、非常に大切な課題である。

このように、自らの活動の優先順位を決め、物事の取捨選択を行うことで、自らの価値観と向き合う必要性を学生が実感したことは、POEで期待し重視している教育効果でもある。

4.3 自己啓発への動機づけ

学生がプロジェクトの振り返りや論文の執筆などの機会にプロジェクトの失敗を方法論へと昇華する過程でプロジェクト単体から組織やPOEなどに興味を持ち始めた。このように学生が教員とともに組織を運営する側の視点を共有しながらよりよい環境を創造しようとするのが、自らを成長させようとする動機づけの重要な要因となり個人・組織の相互作用的な成長につながっている。

5. 今後のPOEの方向性

いままで述べてきたようにPOEにより学生は様々な成長を遂げている。その主な要因となっているのが、個人では処理できない複雑な課題に取り組む環境を作ることである。そのとき、学生たちは自ずと組織化へと向かう。POEでは、その組織の中で創発を起こし1人ではできない経験をさせることを目標としている。この環境を維持するためには、学生自らが協力者となってくれる仲間を育てること、組織の資源全体を管理すること、相互の信頼関係を構築することなどが不可欠である。即ち、POEでは環境維持も学生自身が取り組むべき重要な課題である。

しかし、学生自身が所属する環境や組織の中にある特性や暗黙知を客観的に観察し理解することは容易ではない。そこで、今後のあらたな課題として、プロジェクトのモジュール化を考えている。すでに2006年12月から2007年6月にかけて、FINOのHPのリニューアルプロジェクトを本研究室と他大学の研究室の連合が落して開発を行った。本研究室は今までアウトソーシングの経験がなかったために、この経験を生かして、アウトソーシングも手法として活用していくことを計画している。それにより、開発を他の組織と分担する場合に必須となる、より理解しやすい設計の重要性と業務を分割することにともなうインターフェースの整形など、従来仲間内ではさほど大きな障害にならなかった技術モジュール化の重要性を認識した。

さらにこのプロジェクトを通じて、外部組織との連携のあり方など新たな課題も見え始めている。

6. おわりに

研究室では、学生にとって真に価値あるものとはなにか、自ら判断できるようになることが重要であると認識している。本稿では、大規模なプロジェクトの経験後、それに関わった学生たちの心理的变化を観察した。この作業自体にも高学年の学生を中心に組みませ、自らの内部で起きたことをより客観的に整理し直す機会としている。

一般にPBLでは問題の「気づき」を重要視している。しかし、筆者らはさらにPOEを経験した後の学生らの心理的变化を一人ひとりが自ら正しく観察分析することにより自らの価値について「気づき」を得ることがより重要であると考え、筆者らはPOEを通して、「学生の価値を総体として実現する為の経験の創造」を実現することを狙っている。

参考文献

- 1) 松澤 芳明,大岩 元:産学がともに学ぶ情報システム構築 PBL(Project-Based Learning)の試み,情報処理学会研究報告,IS-99,Vol. 2007,No.25,p.57-62 (2007).
- 2) 井上明, 金田重郎:実システム開発を通じた社会連携型 PBL の提案と実践,情報処理学会研究報告, IS-99,Vol. 2007,No.25,pp.115-122, (2007).
- 3) 鈴木直義, 堀口貴光, 渋谷良太, 湯瀬裕昭, 青山知靖:民産官学協働ソフトウェア開発による大学低学年教育の試み—ソフト・イノベーションの視点から—, 情報教育シンポジウム論文集, Vol. 2006, No.8, pp. 45-52, (2006).
- 4) 鈴木直義他,:中間組織との連携によるプロジェクト指向の大学教育—コンピュータシステム開発教育に関する事例報告, 経営情報学会 2005 年秋季全国研究発表大会論文集, pp. 298-301, (2007).
- 5) 鈴木直義, 田辺翔子, 他,:プロジェクト指向教育への学生の視点からの評価の試み,情報処理学会研究報告, IS-99,Vol.2007, No.25,pp.99-106,(2007).
- 6) 鈴木直義, 森下真衣, 他,:ソフトウェア開発教育と地域情報化, 情報処理学会研究報告, CE-87, Vol.2006, No.130, pp. 9-16, No.25, pp.9-16, (2006).