

大学経営政策研究

第7号（2017年3月発行）：71-87

産学連携教育の教育的意義に関する考察

—IT分野における事例分析を手掛かりに—

李 麗花・福留東土

産学連携教育の教育的意義に関する考察

—IT分野における事例分析を手掛かりに—

李 麗花*・福留東士**

How Industry–University Cooperation Works to Enable Collaborative Education:

Case Study of an Information Technology Undergraduate Program

Lihua LI & Hideto FUKUDOME

Abstract

Since the 2000s, higher education programs involving industry–university cooperation (IUC) have become much more widespread in Japanese universities. This study discusses how IUC works to enable collaborative education among businesspeople, faculty members, and undergraduate students.

We discuss a program on information technology development through collaborative management, which is a case of IUC at Keio University. In this program, students engage in software development projects with businesspeople. Businesspeople engage in the program in various different ways such as program managers, clients, and external evaluators. Students learn not only management and communication skills but also how to effectively apply what they learn in classrooms. Program managers learn how to manage development projects. Mutual benefit is the key to sustainable IUC. Keio's program represent a case where a productive collaboration between university and industry is effectively created.

日本の大学では近年、学生に対する教育効果の向上を狙う取組として産学連携教育が盛んになりつつある。本稿では、産業界と大学が連携することによって、どのような教育が実践されるのかを問い、産学連携教育が大学教育にもたらしうる教育上の意義について検討を行う。

近年、産学連携が高まりをみせ、多くの実績が積み重ねられている（原山 2003、玉井・宮田 2007）。これまで産学連携については研究開発面がクローズアップされ、教育面は相対的に軽視されてきた（塚原 2006）。だが、1990年代後半以降、研究開発における産学連携から派生する形で産学連携教育が急速に広がりを見せるようになった（川嶋 2009）。こうした動向には、大学と産業界におけ

* 広島大学高等教育研究開発センター

** 東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策コース 准教授

る風土や目的の違い、あるいは従来みられた相互の懐疑や不信を乗り越え、各々の特性を活かした協働によって産業社会を支える有為な人材を育成しようという意図があらわれているとみることができる。

1. 本稿の問題意識

こうした中、産学連携教育をテーマとする研究も増加しつつあるが、そこでは産学連携教育の特質について十分に議論が深められていない面が見られる。本稿の問題意識について3点にわたって述べる。

(1) 産学連携教育は、大学教育における新しい取組として、教育の質向上のための有効な手段と捉えられがちである。とりわけ、大学教育の社会的有意性が重視される風潮が強まる中、産学の連携関係を形成すること自体が目的化される傾向が生じている。だが、大学と産業界はもともと別の論理で動く世界であり、産学連携そのものが教育の質向上を保証するわけではない。異なる主体が連携する目的と意義、そして連携による効果がどこに見出されるのかについて問い直す必要がある。

(2) 産学連携が盛んとなった背景には知識基盤社会への移行があるとされる。知識基盤社会では人々の労働や社会活動が知識を中心に編成されるようになる(塚原 2006)。同時に、仕事の現場における知識は多分に問題依存的となり、特定分野の知識だけでその解決を図ることは困難となる(小林 2001)。代わって、問題発見・解決能力、論理的思考力、コミュニケーション能力、チームワークの能力などが強く求められるようになる。産学連携教育についてもこれら能力の獲得が目的とされ、かつ産学連携教育によってこれら能力が効果的に獲得されうるとの議論がなされている(例えば、川嶋 2009)。しかし、なぜ産学が連携すればこれら能力が身に付くのか、その具体的道筋に根差した検討は深められていない。また、産学連携教育が大学教育の一環として行われるのであれば、従来大学で重視されてきた専門分野の教育や幅広い学問的知識と上記の能力との関係をどのように捉えうのかという点も検討される必要がある。

(3) 産学連携教育を通して育成される対象は多くの場合、大学生と捉えられている。しかし、大学生が大学外の世界に触れて成長が促されるのであれば、同じように企業人も企業外部の世界に触れることで成長が促される側面が想定されるはずである。産学連携教育を持続可能なものとする上では、産業界にも何らかのメリットが発生する必要がある。そのひとつとして、産学連携教育に携わる企業人の成長はどのように生じているのだろうか。

本稿では、こうした一連の問いが、特定の取組における文脈の中で、どのように相互に関連し合いながら教育の実質を形成しているのかにアプローチしたい。そのため、本稿は事例分析の手法を取る。分析対象として、慶應義塾大学で行われている「コラボレイティブ・マネジメント型情報教育」の取組を取り上げる。これは産学連携によるプロジェクト実践型情報教育の取組であり、2005年度の文部科学省現代的教育ニーズ取組支援プログラム(現代GP)において「人材交流による産学連携教育」のひとつとして選定されている。筆者は、この取組に関するヒアリング調査を複数回にわたって実施した。その結果、上記の問いにアプローチする上で有意義な取組であると考えに至った。

2. 本稿の課題と目的

2-1. 本稿の課題と分析枠組み

以上の問題意識を本稿で考察する課題の形に整理する。まず、①どのような目的・目標のために産学の連携関係が企図され、それがどのような主体の関与と場の設定を通じて実践されているのかについて検討する。次に、そうした産学の連携関係が人材育成面でどのような効果を持ちうるのかについて検討する。ここでは、②学生に対する教育、およびそれによってどのような能力の育成が図られているのかについて、主に汎用的能力（具体的に対象事例ではマネジメント能力）と専門的能力を上げて議論する。また、③企業人の成長がいかに関われているのかにも焦点を当てる。以上に加えて、④産学連携教育をどのように持続可能なものとするのかについて検討する。産学連携教育は新しい取組であり、①～③で検討する基本的枠組みを効果的なものとするのが、個別の取組の継続性につながっていくと考えるためである¹。以上の枠組みは図1のように整理される。

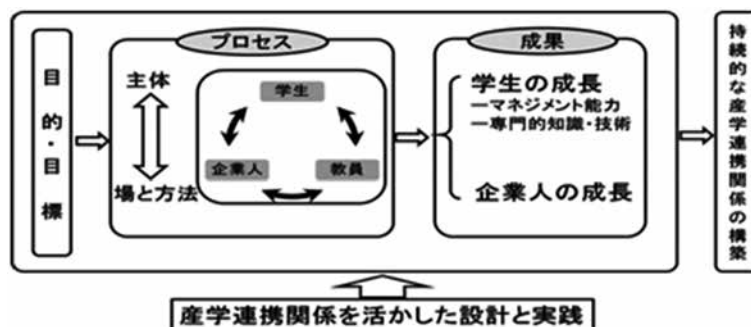


図1 本稿の分析枠組み

2-2. 分析対象の特性と本稿の目的

本稿で分析対象とする上記取組は、人間と調和する情報システムを構築しうる創造的IT技術者の育成を目的に置いている。そうした人材を育成する環境として、産学が共同してプロジェクトを組み、ソフトウェア開発を行うPBL（project-based learning）の場として設計されている。教育目的は、共同プロジェクトをマネジメントする能力を発揮する人材、および実践的なITスキルを備えた人材を育成することにある。2005年度から湘南藤沢キャンパスにおいて学士課程学生を対象とする授業科目として実践が始まり、現在では「協創型ソフトウェア開発」という授業科目として継続されている。

この取組は、ITという実践性の強い分野での取組であり、かつソフトウェア開発という具体的プロジェクトに根差して展開されている。そのため、本稿での議論は、必ずしも産学連携教育一般に通じるものではない側面を含んでいる。ただし、上のような分析枠組みに即して固有の事例の実態を明らかにする作業を積み重ねることで、帰納的に産学連携教育の特質を導出することは重要であろう。本稿はそうした長期的展望を見据えつつ行われる事例研究である。

以下ではまず、産学連携教育に関する先行研究を整理し、本稿の位置付けを明らかにする（3節）。次に、分析対象とする事例の概要を示した（4節）後、2-1で示した分析枠組みに即してこの

取組の特質をどのように把握しうるかを論じる（5節）。以上の分析から、本稿の課題に即してどのような示唆が得られるのかについて論じ（6節）、最後に結論と今後の課題を示す（7節）。

3. 産学連携教育に関する先行研究

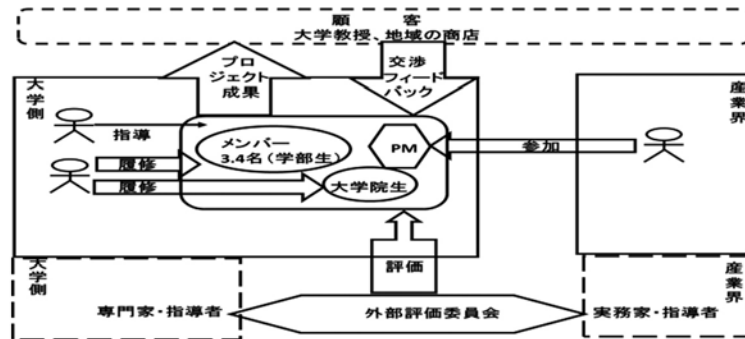
産学連携教育が活況を呈するにつれて、産学連携教育を取り上げた研究も近年増加している。産学連携教育について全般的に論じた主要な研究には、清成（2000）、塚原（2006）、高良・他（2007）、小林（2008）、飯吉（2008）、川嶋（2009）、稲村（2012）、李（2013）がある。これらによって、主として1990年代以降の産学連携教育の背景と動向、主要な教育形態、成果と課題などについて知ることができる。一方、個別大学における特定の取組を取り上げた主要な論考として、隅蔵（2004）、小竹・堀越（2005）、奥山（2006）、田中（2006）、笠木（2009）、宮里（2011）、粟島（2012）、横野・光石（2012）などが挙げられる。また、本稿で事例対象とするIT分野の事例集として、みずほ情報総研（2012）がある。これらはほとんどが、取組の担当者によって執筆されている。このように、産学連携教育の先行研究は大きく2つの群に分けることができる。これに対して本稿は、これら2つの群をつなぐ研究を意図している。産学連携教育を全般的に論じた研究は、マクロな観点から現在の動向を俯瞰することを可能としてくれるが、それらが教育の実態にどのように反映され、あるいはマクロな動向の中で各実践の現場がどのように動いているのかに関する情報を提供するわけではない。一方、個別の取組担当者による論考は、産学連携教育の実態について貴重な一次情報を提供してくれるが、各実践の紹介や報告という性格が強いこともあって、個別の実践を超えた考察や産学連携教育の特性を俯瞰する視野が不十分である。本稿では、特定の実践の文脈に即して教育の実態に対する分析を加えつつ、それを通して産学連携教育の現状と今後の展開に対してどのような示唆が引き出せるのかについて考察する。

なお、以下で検討する慶應義塾の取組に関しては、授業担当者を中心とする実践報告や取組の紹介が複数発表されている（松澤・大岩 2007a, 2007b；松澤・杉浦・大岩 2008；松澤・中鉢・大岩 2013）。これらは同取組に関する詳細なデータを提供してくれる。本稿はこれらの情報を元に、独自に設定した上記の枠組みに即して分析を行う。授業担当者による上記論考に加え、ウェブサイト「コラボレイティブ・マネジメント型情報教育（協創型ソフトウェア開発）」および「コラマネーコラボレイティブ・マネジメント・ラボラトリー」掲載の情報を資料として用いる。さらに、担当教員、受講経験者、関与した企業人に対して行ったインタビュー調査の結果を用いて分析を行う²。

4. 慶應義塾大学におけるコラボレイティブ・マネジメント型情報教育の概要

慶應義塾大学におけるコラボレイティブ・マネジメント型情報教育の概要は図2のようにまとめられる。企業人がプロジェクトマネージャ（PM）として授業に参画する形で産学連携が行われている。PMには企業でシステムエンジニア（SE）として働く若手技術者が企業の推薦に基づき選定される。また、PMとは別に外部の顧客が選定され、さらに外部評価委員会の委員として企業人を含む有識者10数名が関与するという重層的な産学連携構造がとられている。取組の狙いは次のように述べられている。「一般に、産学連携の実践的教育では、即戦力を育てる事が目的と捉えられ

がちであるが、この教育環境における教育目的は、創造性のある未来のソフトウェア技術者を育てることである。…実践的過ぎる枝葉末節の知識を教えることは大学教育としてふさわしくない。…プロジェクトの経験によって、情報システム開発の基本的なスキルと、コラボレーションの実際を学習する。実践的な環境にすることの目的は、学生が体験から気づきを得ること、基本的な学習の根源的な動機付けを得ることである」(松澤・大岩 2007b)。



出所：松澤・大岩（2007a）を基に筆者作成

図2 「コラボレイティブ・マネジメント型情報教育」の全体像

取組のおおまかな構造は以下の通りである。学生3～4名がグループとなってそこにPM1名が張り付く形で、5つほどのプロジェクトが編成される。各プロジェクトは、顧客の具体的なニーズに応える実践的ソフトウェアの開発を課題として設定し、最終的な成果物に対してどれだけの顧客満足度を得られるかが目指すべき目標となる。担当教員はファシリテータとして各プロジェクトの指導・助言、また状況により指示や問題への介入を行うが、授業では講義はほとんど行わない。授業では、各プロジェクトの進捗報告とそれに基づく討論が履修者及びPM全員で行われ、またプロジェクトごとのミーティングが行われる。加えて、最終成果物の完成を目指した活動が授業外学習として展開される。PMは別途、PM全員と担当教員のみで開催するPMミーティングに出席する。PMは週1回の授業に出席し、出校日以外にはEメールやSNSでメンバーと議論することが求められる。PMには顧客満足度を高めるという最終目標とともに、その過程で学生の学習を促進するという二層からなる目標が与えられる。中間報告会、最終報告会で各プロジェクトの報告が行われ、そこに外部評価委員が参加し、第三者の目から助言や批評を行う。顧客は地元の企業人になることが多い。彼らはプロジェクトメンバーとの数度の討議を通して、ニーズや要求水準を伝え、相互理解や調整が図られ、可能な範囲で報告会にも参加する。学生について、受講希望者は事前に関連する情報系科目を履修して、プログラミングおよび設計の基礎知識を理解しておくことが求められる。この授業では学生の反復履修が認められおり、2度、3度と履修する学生も多い。毎回異なるプロジェクトが設定され、前回履修時の経験を活かして次なる課題にチャレンジすることが可能だからである。

プロジェクトの進行は大きく、上流工程（主に分析）と下流工程（主にテスト）に分かれ、おおむね、立ち上げ→要求分析→設計→実装→テスト→評価→まとめという流れで進められる。各プロジェクトは最初にスケジュールリングを行い、ファシリテータの助言や顧客との相談に基づき、適宜調整が

行われつつ進行することになる。合わせて、プロジェクトマネジメントのプロセスに対する評価も行われ、スケジュール管理、コスト（時間）管理、目標設定と動機付け、コミュニケーション、スコープとリソースのバランスなどにも目配りされた評価、助言が、ファシリテータを中心に行われる。

現代GP採択時には、選定理由として「実践型のプロジェクトマネージャーの育成を目標とする産業界のニーズにも適合した優れた取組」であるとの評価を受けている。「競争的環境」の形成、および「カリキュラムの再編も考慮した高度な実践型プロジェクトプログラムの開発を目指している点」が評価され、「企業の若手技術者を巻き込むことによる、シナジー効果」に期待が寄せられていた³。

5. 取組の特質と分析

2節で設定した枠組みに即して、本取組にみられる特質を取り上げ、分析を行っていく。

5-1. 取組への関与者および環境設定

(1) 企業人による多様な立場からの関与

この取組には多様な主体が関与している。PM、顧客、評価委員という3つの立場の企業人が、異なる立場から教育に携わっている。以下の学生の声はこの設計の特質を言い表している。「これはすべて「誰か」がシステムの回りに存在するからである。大学の普通の授業における課題はぎりぎりに終わらせて適当に出したとしても誰が咎めることもない。…しかし、本教育は異なる。継続的に定期的にモチベーションを保ちつつプロジェクトを遂行させていくことが求められる。適当に作ったものではお客様の前に出すことも出来ない。課題で作るものと、顧客のいる中で作るものの違いを知った」（松澤・中鉢・大岩、2013）。また、以下のようなコメントも提示されている。「社会人が毎回授業にいたので、緊張感があった」、「現場の声が聞けたのが一番ためになった」、「社会人のPMとの共同作業から、おぼろげだったシステム開発という業務の一端を理解できた」（松澤・大岩 2007a）、「顧客がいることで、プロジェクト開発の醍醐味を味わえるようになった」（松澤・大岩 2007b）。

上記の主体のうち、学生に対して最も深く関わるのはPMであり、産学の接点を本質的に担う存在である。彼らは、一方では学生と同じ立場で課題に取り組み、時として一段上の目線に立った指導者として機能することが期待される。成果物の質向上のために課題に直接働き掛けつつ、他方では、学生の成長を期して、活動の本質的な部分を自ら手掛けるのではなく、学生の試行錯誤を辛抱強く見守る姿勢も必要とされる。学生らは、「外部的内部者」として参画するPMから、具体的な技術や知識とともに、顧客ニーズの要求分析やリスクマネジメント、共同プロジェクトのマネジメントの方法を実地で学んでいく。

次に、顧客は、多くの場合、開発物のエンドユーザーとなり、プロジェクトに要求を出し、成果物を受け取って実地での使用に耐えうるかの評価を下す。開発主体はまだ学生の立場であり、約半年という限られた時間で結果を出す必要があるため、顧客が要求する技術水準などは適宜調整が図られる。しかし、プロジェクトの第一義的目標は、顧客が満足しうる成果物を開発することに置かれる。顧客は開発コストを直接負担する立場にないため、学生の開発物に対する評価には遠慮が働きがちとなる。しかし、顧客に率直な評価を求め、それを学生たちの成長の糧とすることが意図さ

れており、異なる主体間でプロジェクトの評価基準を共有することが図られている。これは、教育用に加工された課題を用意するのではなく、実社会で利用可能な本物の成果を求めることで、産業界での仕事に近似する環境を作り出すことの効果が重視されているからである。こうした環境設計が大学教育の場にもたらす影響に、産業界と連携することの教育的意義が見出される。

続いて、外部評価委員は、報告会への参画を通して、各プロジェクトの進捗や成果に対する助言や評価とともに、進行プロセス、学生とPMの働きと分担、さらにファシリテータとしての担当教員の行動や科目全体の評価を含めたコメントを行う。表1に外部評価委員による評価の例を示す。PMは若手企業人が多いのに対し、評価委員の多くは情報技術の研究開発に長い経験を有しており、一段高い視点から評価が行われている。

表1 外部評価委員による評価の例

- 産学連携の新しい試みとして価値がある。
- 小規模の学生プロジェクトの体験でも現場と同様の体験として捉えることができる。
- PMは一番勉強したのではないが、失敗したPMにはぜひ2回目をやってもらいたい。
- 人事権を持たず、成功した時のインセンティブがなければ本当のプロジェクトとは言えないが、そういった制約を産学の両者が理解して始めれば有用である。

出所：松澤・大岩（2007a）

以上から、本取組における産学連携は、学生からみると3つの異なる視点から構成されていることになる。すなわち、①日常的に接し、身近に指導を受けつつ、ともに開発に従事する立場、②開発要求を出し、最終的に利用する立場、③経験と知識に裏打ちされ、大所高所から助言と評価を与える立場、である。こうした設計が、学生にとっては企業人との複層的な接触機会を構成することとなり、本取組が効果を生む上での鍵となっている。また、企業人が多様な立場で取組に関することは、プロジェクトおよび取組全体に対して多様な視点に立った見解の提起がなされるという利点を生むことになる。

(2) 環境設定—大学授業を通した産学連携教育

本取組では、大学授業を通した開発プロジェクトという環境が設定されている点に特質が見出される。従来の産学連携教育はインターンシップが中心であり、それも数週間の短期研修が中心であった。そうした方法では学生のキャリア意識を喚起することはできても、企業人と課題を共有し、協働する機会を持つことは多くなかった（倉田 2007；中山 2010）。また、企業人と大学教員が場を共有し、学生の教育について見解を突き合わせる機会も限られる。一方、産業界から講師を招聘し、大学で授業を行わせる取組も従来から多く実施されてきた。それら取組は学生に産業界の実態を垣間見せる上で有意義であるが、一方向的な講義形式が多く、学生自らの関与を通して産業界での仕事を実感する機会は多くない（飯吉 2008）。すなわち、従来の産学連携教育では一方通行的な取組が多かった。対して、本取組では、企業人-教員-学生が同じ場の中で相互作用すること、かつ、プロジェクトの成功という目標を共有しうる環境を生み出していることに意義が見出される。

さらに、現代GPの採択理由に挙げられていた「競争的環境」も環境設定の要素として重要である。同じ授業を履修する学生が異なるプロジェクトに従事することで、プロジェクトの成功を期し

て相互に刺激し合う風土が醸成される。同時に、他プロジェクトの報告を聞き、討論を行う中で、ITに関する知識や技術の幅を広げることができ、かつマネジメント手法を学び合う環境が与えられる。こうした中で、プロジェクトメンバー内部および授業参加者間で、正統的周辺参加の状況が生み出されていることが指摘されている（松澤・大岩 2007b）⁴。こうした学生相互の学び合いの機会を組み込んでいることも本取組の特色のひとつに挙げることができるだろう。

5-2. 学生が身に付ける能力

以上でみてきた各主体の関与、および学びの環境を通して、学生たちはどのような具体的な能力を身に付けているのだろうか。

(1) プロジェクトマネジメントおよびコミュニケーションの能力

本取組の教育目的として重視されるのはプロジェクトマネジメント能力の育成であった。それは、IT技術者として産業界で開発事業に従事する上で求められるのは、プログラミングスキルなどITの知識や技術だけではないからである。それ以上に、技術や知識、人材や資金をマネジメントする能力が重要である（みずほ情報総研 2012）。本取組では、特定のソフトウェアの完成という目標に向けて、顧客ニーズを把握・分析し、リソースを管理・調整し、メンバーのモチベーションを高め、かつ葛藤やリスクに対処するといった一連の活動をいかにマネジメントするかによって最終成果物の品質に直接的な影響が及ぶ。高度な情報技術を扱うSEであっても、優れた商品開発のためにはマネジメント能力を身に付けることが不可欠である。そして、マネジメント能力を身に付ける上では、実際にプロジェクトに従事し、開発プロセスの中で周囲とコミュニケーションを取りながら経験を積むことが最適であると考えられている。

マネジメントおよびコミュニケーションについて、筆者らがインタビューした受講経験者からは以下のコメントが提起された。「半年間のプロジェクトを実際に体験する中で、多くの気づきがあった。特にコミュニケーションに関しては、毎日会っていてもコミュニケーションミスは発生するのに週1回ではさらに難しいということが身にしみて分かった。コラマネ期間途中からコミュニケーション関連の本を読む機会が増えたが、自分が実践していないこと、身近な人が実践していたことの発見が多く、改善すべきはここだと思った。マネジメントの手法云々で本当に理解できた点は、現状把握の重要性。それによって早期対策を講じることができる。もちろん知識も多少は身に付けたが、それ以上に大事なことはたくさんあると感じた。年齢も立場も考え方も異なる様々な人々が、それぞれ本音で意見を出し合い進行していく中で得るものは、短期間の研修で身に付くものとは質も量も全く違うものになった。コミュニケーションにおいてもマネジメント手法においても、新しい方法を実践・経験する良い機会になった⁵」。また、担当教員であった教授は、現実のプロジェクトを動かす過程で生じる学生の意識の変化を挙げた。「失敗の体験も含めてモノを作るってということがどういうことなのか、誰かのためにモノを作るっていう意識ですね。どこまでうまくいくかは別にして、そういうことを体験することが大事です。[学生の実社会の経験は一引用者] あるとすればアルバイトだけなんです。仕事してないんですよ。普通の授業では、ただひたすら知識を学ぶとか、スキルを学ぶとか。自分から誰かのために仕事をするっていう体験があったら、やっぱ

り相当、本人の意識が変わると思います⁶」。

上記コメントからは、顧客を相手とするプロジェクトをマネジメントする意味、メンバー間の協力とそのためコミュニケーションの難しさと重要性が示されている。取組の設計が学びの場とプロセスを生み出し、その中で学生の意識が変化していく様子が窺われる。

(2) 情報システムおよびソフトウェア工学の知識と技術の習得

加えて、情報システムおよびソフトウェア工学の知識と技術の習得も本取組の目的とされている。優れたものづくりの上では、確実な知識・技術の裏打ちが不可欠である。ただし、本授業を履修する上で事前に必要とされる知識は必ずしも高度なものではなく、一学期間の必要科目の履修によってほぼ習得可能なレベルであるという。事前知識の準備とともに重視されているのは、身に付けた知識を、プロジェクトのプロセスを通じて現実に活用することで、より確実なものとし、その運用能力を高めることである。つまり、頭に入っている知識を、手を使って運用することで、知識に対する内面化のレベルを上げていくのである。本取組の場合、本物のプロジェクトに本気で取り組むことを要求されるため、そうしたプロセスがいつそう加速される。そうすることによって学生は、授業で習得した知識とプロジェクトでの活用とをつないでいくことになる。こうした循環が、より文脈性を持ち、内面的理解を伴った知識化にとって有効であるという⁷。

さらに、プロジェクトを通してこうした経験を持つことは、本授業の履修を終えた後の大学での学習に対しても効果を発揮しうる。学ぶ知識が机上のものではなく、どういう文脈の中で用いられる知識なのかという具体像を描きながら知識に接することで、知識の習得がよりスムーズで確実なものになるからである（松澤・大岩 2007b）。

こうした考え方は、知識の注入と運用のサイクルを通じた知識習得のプロセスを学生の内面に形成することにつながるものと考えられ、座学による知識の注入に比重が傾きがちな既存の大学教育のあり様を考える上で示唆的である。こうした点に、産学の連携が、大学における学びのプロセスの中で持つ意義を見出すことができるだろう。

5-3. 企業人プロジェクトマネージャの成長

PMの成長を促すという観点も本取組の目的として意図されている。PMはITに関する知識を有し、ほとんどが企業での開発に携わった経験を持つが、今後の成長を期待して若手が選ばれることとなっている。本取組に若手技術者が参加することで成長が促されることを企業が認識しているからである。背景には、ITが普及する中で、システム開発プロセスをマネジメントできる技術者が必要性を高めているという事情がある。企業において最も優先されるのは単体としてのプロジェクトが成功し、利潤を上げることである。だが中長期的には人材をどう育てるかも合わせて重要である。そのため、プロジェクトを動かしながら、そこに関わる人材育成の観点を導入することが必要であり、これは多分に大学での学生の育成と通底する要素を持つ。担当教員は次のように述べる。「企業でPMがいなくてみんな困っている。だから、大学が育成することもできる [ので一引用者]、じゃ、やりましょう。社員が能力を伸ばすことだし、いい経験を積むことだし、それで派遣してくれたのです」。「彼らは自分で技術は持っていますが、それをどう教えるかという技術はないです。

だから、それは共同研究でやろうということをやったんです⁸⁾」。

通常、マネジメント経験は企業で得るものが主であるが、プロジェクトを経験するだけで優れたPMが育成されるわけではない。特に、松澤・大岩(2007a)はOJTによる育成にはリスクが伴うことを強調する。OJTではよい指導者に恵まれるかどうか依存するため、確実性、効率性に欠ける。そのため、大学教育の中にPM育成の取組を組み入れ、初期の経験を積ませると同時に失敗を経験させ、フィードバックを受けられる環境の構築が重要となる。ただし、大学授業で実施する開発プロジェクトでは、企業でのプロジェクトと異なり、マネジャが人事権を持たず、また自前費用が発生しないため、PMに対してコスト意識を醸成するのが難しいといった制約が課される。だが逆に、企業プロジェクトと異なり、失敗が許される環境が与えられることにもなる。また、現実世界に根差した活きた教材であることに違いはない。「教育現場では、経済的リスクがなく、プロジェクトを形成的に評価していくことができる」ため、最終結果に基づく総括的評価だけにとらわれる必要がないという意味で、「初期学習者がPMを経験するのにふさわしい環境」(松澤・大岩、2007a)なのである。外部評価委員からは、本取組のプロジェクト内部で起こる問題は、実社会で起こるものと同様であるとの指摘を受けるといふ。そのため、本取組のプロジェクトを通して問題に直面することにより、PMは問題発見・解決能力を養うことになる⁹⁾。

実際に、PMはプロジェクトの過程でさまざまな問題に直面する。特に、メンバーが学生であるため、他にも授業や様々な活動を抱えており、プロジェクトの進行を図るためには彼らのモチベーションを維持することが不可欠となる。だが、プロジェクトを通してPMが各種の問題を経験することに教育的意義がある。PM経験者は以下のように述べる。「私は元々開発以外に興味がなかったのです。PMの仕事については本を読んだ程度の知識で何となく分かった気になっていました。しかし、実際に経験していく中で、開発者としての視点だけではプロジェクトを遂行できない現実、チームメンバーの能力を引き出すことの困難さを痛感し、PMという役割の重要性を認識することが出来ました¹⁰⁾」。こうした課題以外にも、顧客の要求を的確に分析できなかったり、スケジュールリングに不備があったり、メンバーの能力の見極めが不十分だったり、あるいは内部のコミュニケーションを円滑に促進できなかったりといった多様な問題が発生する。これらがプロジェクト進

表2 PMによる自己評価および授業に対する評価の例

<p><自己評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ●PMの望むようにプロジェクトは進行しないが、PMが予想した以上に事は進まないことが分かった。 ●QCD [“Quality”“Cost”“Delivery”の略。品質の良い製品を、コストを安く、納期を守って生産すること一引用者] 管理の点でいえばまったく失敗であると言わざるを得ないが、それらは何が不足することによって引き起れたのかを身をもって感じる事ができた。 ●サブプロジェクト化による責任の分散と、客観データによる進捗管理の必要性が分かった。 ●プロジェクトマネージャは単なる管理者ではなく、学生の目標達成のための支援者として行動することにより信頼感の醸成に繋がることが分かった。 <p><授業評価></p> <ul style="list-style-type: none"> ●プロジェクトマネジメント技術をもう少し教えて欲しかった。 ●PMがPM経験として勉強しているのか、教育担当者として学生をコントロールしているのか、よくわからなかった。

出所：松澤・大岩(2007a)

行の過程ですべて解消されるわけではないが、メンバー間の協働や顧客との意思疎通の努力、ファシリテータの助言などを通して、PMは個別の問題に対する解決を図っていく。

PMとしての経験に対してPM自身から表2のような自己評価及び授業に対する評価が寄せられている。自己評価からは、プロジェクトでの試行錯誤を通じてPMの成長が促されている様子が読み取れ、また授業評価のコメントは翌年以降の授業改善に活かされている（松澤・杉浦・大岩 2008）¹¹。

5-4. 持続的な連携関係へ向けた取組

次に、本取組における産学の連携関係を持続可能なものとするのがいかにして図られているかについて論じる。取組担当者らによれば、本取組の特質は「反復学習による螺旋型学習」にある。学生が反復して授業を履修することができ、前回の失敗や反省を活かして次なるプロジェクトに臨むことができるのである。複数回履修する学生は初回履修生より経験値があるため、プロジェクトを引っ張る立場に立ち、成功を導きやすくなると述べられている（松澤・大岩 2007b; 松澤・杉浦・大岩 2008）。取組担当者らによる論考においては反復履修による学生の成長が強調されているが、それに加えて、ここではそうした継続性の中で、取組自体の改善が図られていることを指摘しておきたい。例えば、この取組ではPMの役割が重要だが、時として職業人として働く彼らへの負担は過大となり、また最終成果物の質と学生の成長促進という二重の目標の間で葛藤が生じることもある。こうした経験を踏まえ、授業担当者は、開講数を重ねる中で、学生の教育に関してはPM主導から教員主導へと徐々にアプローチを移行させ、PMの負担軽減を図っていった（松澤・杉浦・大岩 2008）。また、反復履修する中で学生は過去の経験を活用するが、そこではプロジェクトに対する学生の意識が段階的に向上していることが見て取れる。はじめは開発物を何とか完成させることに視野が限定されていたのが、次第に顧客のニーズに応える意識を持つようになる。さらに段階を踏むと、顧客の要求を鵜呑みにするのではなく、ともに考え、必要に応じて自ら提案するといった行動を取るようになる。学生の意識と行動の変化は顧客の積極的な関与を引き出すこととなり、取組全体において顧客の立場を重視する設定へと変化を促した（松澤・杉浦・大岩 2008）。すなわち、こうした反復とその中で試行錯誤は、PMの役割や学生の意識だけでなく、担当教員の認識や関与者全体の経験値を高め、主体間の役割分担の再編成が生じることで、結果として取組自体の質を向上させることに結び付き、その持続可能性を高めているといえるだろう。

6. 取組から得られる示唆

以上でみてきた慶應義塾大学の産学連携教育の取組を、2節で述べた本稿の問題意識に立ち返って捉え直しておきたい。大きく3点にわたって指摘する。

(1) この取組では、大学と産業界が協働して教育の営みを行う積極的意義が体现されているといえる。企業人が複数の立場から関与することで、現実社会の構成に近似した環境を生んでいる。そうした環境は、前節でみたように、その中で学ぶ学生の意識を変えている。現実的な課題に学生を直面させ、プロジェクトを通してマネジメント能力を向上させる環境を準備することとなる。

(2) 次に、産業界と大学各々が持つ特質を利点として活かすとともに不足点を補完し合い、双方

の抱える課題の解決が企図されている。産業界における実社会の論理と文脈を大学の内部に構成しつつ、他方では、大学の持つ教育的環境を意義付け直すことで、企業を取り巻く環境下では困難な若手実務者の育成という課題を取り込むことが図られている。ひとつの実践の中に学生の成長と企業人の成長という二つの主要な目標を組み込むことで、取組に関わる企業人にもメリットを提示することが可能となっている。それは、5-4節で述べた産学の持続的関係の構築につながる要因ともなっていると指摘できるだろう。

(3) 学生の能力形成における目的として、マネジメントやコミュニケーションの能力が最も重視されており、教員、受講生ともにそれら能力に対する意識を強く持っていることが分かった。一方で、本取組への参加を通して、大学教育で通常得られる知識の習得についても変化が生じている可能性が示唆された。講義等を通して獲得された知識が、本取組のような実践的開発の過程を通して実際に運用され、学生の内面に知識がより強固に定着するというサイクルについて指摘した。現時点では、この点は十分に実証できていないが、既存の大学教育と産学連携教育のシナジーという観点からさらに検討を深めるべき点である。産学連携教育は、通常の大学教育の環境では獲得しにくい能力の育成が企図されることが多く、実際に本取組でも大学教育の環境設定を変えることによるマネジメント能力の育成が最大のテーマとされていた。しかし、本稿の分析からは、こうした能力が単に付加的に育成されるだけでなく、従来の大学教育によって習得される知識・スキルとどう融合されるかという観点から検討することが可能なのではないだろうか。

7. 結論と課題

本稿では、慶應義塾大学の取組を分析対象として産学連携教育に関する考察を進めてきた。現在、産学連携教育の形態は多岐にわたっており、そこでは産学の「連携」のあり方や実質の意味も多様であろう。その意味で、2-2節で指摘したように、本稿での分析対象を一般化することには慎重でなければならないし、産学連携教育の「モデル」的な位置付けにあるとは必ずしも言えないだろう。また、本取組の背景には、例えば、湘南藤沢キャンパスという新構想キャンパスの持つ独自の風土や学生の気質、取組担当教員を中心に構築されていた人間関係など、個別の要因に依存する面も強く機能していたものと想像される。しかし、「産と学が連携した教育」という本来の意味に立ち返るとき、特定の取組の文脈に基づく分析から得られる示唆は少なくない。この事例は産学連携教育の持つ意味を改めて考察する材料を与えてくれるものであり、前節でのまとめをさらに敷衍して言えば、本稿の分析を通して、産学連携による、大学教育の可能性の広がりが見えたとと言える。

今後の研究課題は、本稿で取り上げたような個別の取組のミクロな分析を重ねることである。そして、蓄積された分析結果の比較検討を通じて、産学連携教育の特質、および有効な取組に見出される要素を導出することが重要な課題である。

【参考文献】

- 粟島浩二 2012 「大学におけるアントレプレナーシップ教育の現状と課題—県立広島大学ベンチャービジネス研究会の活動を中心に」『県立広島大学経営情報学部論集』第4号、131-138頁。
- 飯吉弘子 2008 『戦後日本産業界の大学教育要求—経済団体の教育言説と現代の教養論』東信堂。
- 稲村雄大 2012 「産学連携共同研究プロジェクトを通じた学生の成長についての実証研究」、芝浦工業大学大学院、ディスカッションペーパー、2012-01号。
- 奥山雅則 2006 「実践的研究教育としてのインターンシップの取組」『工学教育』第54巻、3号、129-131頁。
- 笠木伸英 2009 「工学教育における産官学協働のすすめ」『工学教育』第57巻、4号、5-10頁。
- 川嶋太津夫 2009 「大学と社会:教育における産学連携の可能性」『政策・経営研究』第2巻、89-97頁。
- 清成忠男 2000 「産学連携：意義と限界」『組織科学』第35巻、1号、4-11頁。
- 倉田菜生子 2007 「ICTを活用した産学連携による高等教育課題への取り組み」『Unisys Technology Review』通巻91号、第26巻、3号、99-109頁。
- 慶應義塾大学 大岩研究室 2009 「コラボレティブ・マネジメント型情報教育（協創型ソフトウェア開発）」<http://crew-lectures.sfc.keio.ac.jp/gp/web/>
- 小竹暢隆・堀越哲美 2005 「MOT教育の現状と課題」『日本生産管理学会』第11巻、2号、79-84頁。
- 小林信一 2001 「知識社会の大学—教育・研究・組織の変容」『高等教育研究』第4集、19-44頁。
- 小林信一 2008 「地方大学が挑戦すべき新たな産学連携」『科学』第78巻、9号、1035-1038頁。
- 高良和武（監修）；石田宏之・太田和男・古閑博美・田中宣秀 2007 『インターンシップとキャリア—産学連携教育の実証的研究』学文社。
- 隅蔵康一 2004 「バイオ分野の「産学連携人材」の育成」『産業立地』第43巻、4号、31-38頁。
- 田中宣秀 2006 「転換期を迎える日本型インターンシップ—長期インターンシップの実現を念頭において」『日本インターンシップ学会』第9号、69-76頁。
- 玉井克哉・宮田由紀夫 2007 『日本の産学連携』玉川大学出版部。
- 塚原修一 2006 「大学と産業社会の相関システム—新しい時代におけるその構築」、『国立教育政策研究所紀要』第135集、11-23頁。
- 中山健 2010 「産学連携教育としての大学インターンシップ：動向・現状・課題」『東京大学大学院教育学研究科紀要』第49巻、183-190頁。
- 原山優子 2003 『産学連携：「革新力」を高める制度設計に向けて』東洋経済新報社。
- 松澤芳昭・大岩元 2007a 「産学協同によるプロジェクトマネージャ育成システムの提案と実証実験」『情報処理学会論文誌』第48巻、3号、1-12頁。
- 松澤芳昭・大岩元 2007b 「産学共同のProject-Based Learningによるソフトウェア技術者教育の試みと成果」『情報処理学会論文誌』第48巻、8号、2767-2780頁。
- 松澤芳昭・杉浦学・大岩元 2008 「産学共同のPBLにおける顧客と開発者の協創環境の構築と人材育成効果」『情報処理学会論文誌』第49巻、2号、944-957頁。

- 松澤芳昭・中鉢欣秀・大岩元 2013 「コラボレイティブ・マネジメント方式による創造的IT技術者育成」『情報処理』第54巻、6号、622-625頁。
- みずほ情報総研 2012 『経済産業省・産学協同実践的IT教育レポート』。
- 宮里心一 2011 「共同研究プロジェクトを通じた産学連携による教育」『工学教育研究』第18号、51-60頁。
- 横野泰之・光石衛 2012 「リテラシー・コンピテンシーの涵養を目指す博士課程の教育プログラム」『工学教育』第60巻、2号、45-50頁。
- 李麗花 2013 「日本の大学における産学連携による人材育成」『大学教育学会誌』第35巻、2号、131-140頁。

【注】

- 1 加えて、産学連携教育は各省庁による支援プログラムによって財政支援を受けていることが多く、長期的には、そこから自立しつつ持続可能性を高めていくという現実的な課題を抱えている。
- 2 筆者は、本取組の担当教員2名、PM経験者3名（うち2名は学生として受講を経験した後、PMを経験）、受講経験者1名に対して、対面およびEメールによるインタビュー調査を実施した。調査の実施時期は、2016年2月、10月、および11月である。
- 3 「平成17年度現代的教育ニーズ取組支援プログラム選定取組の概要及び選定理由」 http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndl.jp/pid/286184/www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/08/05080601/009/004.htm
- 4 この点に関して、担当教員であった教授の発言を引用しておく。「学年と能力について、このプログラムに関しては関係ない。まさに正統的周辺参加が起こっている。自分のできるプロジェクトに参加してドキュメントを使えたり。ある人はプログラムをジャンジャン書ける。でも、プログラムを書くだけが仕事じゃないから他の人は別の仕事をしながらそこに参加してもらう」。このようにして、各プロジェクト内部でも競争と協調が起きている（担当教員に対する対面でのインタビュー（2016年2月実施）による）。
- 5 受講経験者に対するEメールでのインタビュー（2016年10月実施）による。
- 6 担当教員に対する対面でのインタビュー（2016年2月実施）による。
- 7 担当教員に対する対面でのインタビュー（2016年11月実施）による。
- 8 担当教員に対する対面でのインタビュー（2016年2月実施）による。
- 9 担当教員に対する対面でのインタビュー（2016年2月実施）より、次のコメントが得られた。「企業じゃ失敗できないですよ。だから、逆に言うと、失敗できないようなことしかできないわけですね。だけど、ここは大学ですから、失敗を許す。その代り、失敗をしようと進むのではなく、成功しようとして、結果としてできた失敗を、別にそれは悪いことではないと。これがあなたの宝になるんですよ。そういう考え方ね」。
- 10 PM経験者に対するEメールでのインタビュー（2016年11月実施）による。
- 11 いまひとつ、取組には複数の企業が参加しているため、多角的な見地からレビューを受けるこ

とが可能となるという利点もある。それによってPMは多様な価値観を認め、その相互作用を促進する機会を持つことができ、PMとしての経験を豊かなものとするに寄与している（松澤・大岩 2007b）。

※本研究はRIHE公募型研究RIHEB16001の助成を受けたものである。

(URL:http://rihe.hiroshima-u.ac.jp/research_activities/international-joint/summary/)