

# 応用生命科学分野における「産学協同 PBL 講座」初年次教育実施の試み

高橋 勇二<sup>\*1</sup>、井上 英史<sup>\*2</sup>、平山 恭子<sup>\*3</sup>

## 1 はじめに

### 1.1 生命科学部の教育

東京薬科大学生命科学部は、平成 6 年に設置された日本初の生命科学部で、この分野の教育研究をリードしてきた。生命科学部の理念は、広範囲な専門的知識と応用力、課題解決能力を身につける人材教育にある。そして、開設以来この 20 年間の社会変化に対応しながら、シラバス改革、FD 活動、授業評価、アクティブ・ラーニング等の教育改革を実行して、「生涯学び続け、どんな環境においても“答えのない問題”に最善解を導くことができる能力」の育成に対応した科学教育を目指している。また、学生の主体的学びを促し、生命科学分野の専門的知識・技能に加えて汎用的能力を養成し、生命科学分野の学士力育成に新たな教学モデルを全国に先駆けて実施する先駆的役割を果たすことを指向している。

### 1.2 生命科学系大学における卒業論文研究

生命科学系、応用生命科学系の 4 年制大学では、4 年次の 1 年間をかけて卒業論文研究に取り組むことが多い。学生が研究室あるいは研究チームに所属し、教員や先輩学生の導きを受けながら答えが一つではない研究課題に取り組む。卒業論文研究は、研究プロジェクトの課題を理解し、その解決策を立案し、時間や機材・試薬・機器などの研究資源の有効利用を考え、実験を実施し、結果を解釈して実施した実験内容の問題点を整理して改善案を考え、再び実験を実行し、研究成果を発表する。この過程は、課題解決の P D C A サイクルそのものであり、卒業論文研究への集中的な取り組みを通して、学生の専門的知識と技能、そして、汎用的能力を飛躍的に向上させることができる。このように教育的な価値が高い卒業論文研究ではあるが、学生の研究への取り組みの主体性や実験研究へのモチベーションを高め、さらに、実験上の小さなつまづきを乗り越えて研究をやり遂げるために必要な汎用的能力を学士教育課程において段階的に修得するための教育手法に関しては、研究調査は十分ではない。

### 1.3 初年次教育

中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」（2008 年 12 月）によると<sup>(1)</sup>、初年次教育は「高等学校や他大学からの円滑な移行を図り、学習および人格的な成長に向け、大学での学問的・社会的な諸経験を成功させるべく、主に新入生を対象に総合的に作られた教育プログラム」、あるいは、「初年次学生が大学生になることを支援するプログラム」として明記されている。欧米に比べ社

<sup>\*1</sup> 東京薬科大学生命科学部 環境応用動物学研究室

<sup>\*2</sup> 東京大学生命科学部 分子生物化学研究室

<sup>\*3</sup> (株)ベネッセコーポレーション 大学事業部、一般社団法人 Future Skills Project 研究会

会人としての就労経験を持たずに大学に入学する大学生が多いわが国でも、高等教育の一般化と推薦入試やAO入試などの入学試験の多様化にともない、入学生の学力や動機づけの強さが学生間で拡大する傾向にあり、初年次教育はこれら多様化への対応手法として一般化してきている<sup>(2)</sup>。

2008年に設立された初年次教育学会によると、初年次教育の具体的な内容として、「レポート・論文などの文章技法」、「コンピュータを用いた情報処理や通信の基礎技術」、「プレゼンテーションやディスカッションなどの口頭発表の技法」、「学問や大学教育一般に対する動機付け」、「論理的思考や問題発見・解決能力の向上」、および、「図書館の利用・文献検索の方法」などが示されている。Preston (2009)は米国における初年次教育の実施が、「入学後のGPA平均が高い」、「自己肯定感が前向きである」、「試験への準備が出来ている」、「批判的思考力、批判的読解力、文章作成力が高い」という能力向上につながるということを示している<sup>(3)</sup>。

#### 1.4 アクティブ・ラーニングとPBL

2008年12月の中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」<sup>(1)</sup>では、「知識・理解」に加え、問題解決力、論理的思考力、コミュニケーション・スキル等を含めた「汎用的技能」、および、リーダーシップ、チームワーク、市民としての社会的責任などの「態度・指向性」、そして、「統合的な学習経験と創造的思考力」が学士課程教育に共通した学修成果とされ、豊かな知識を活用する力を備えた学生の成長を促すことが大学教育に求められた。2012年8月の同答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて——生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ——」<sup>(4)</sup>では、「アクティブ・ラーニング」を重要な教育方略として、大学教育の質的転換を加速する必要性が説かれている。また、「アクティブ・ラーニング」を「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。」と解説している。

このようにアクティブ・ラーニングの重要性が指摘されているなかで、課題解決を目的とし、学生の主体性を高める方略として「高次のアクティブ・ラーニング」といわれるPBLが注目を集めている。PBLはProblem-Based Learning（問題基盤型学修）またはProject-Based Learning（課題基盤型学修）の略称である。問題基盤型学修は、一定のスタイルに従い学修が進み、例えば、シナリオを読む、重要な情報・キーワードを挙げる、問題点について考えて学修項目を明らかにする、自己主導型学修をする、グループ学修により学修成果を共有して合意を形成する、発表を準備するなどの手順で学修が進む。課題基盤型学修では、現実的なプロジェクト課題にグループで取り組み、解決策を提案する<sup>(5)</sup>。同志社大学の山田(2011)は<sup>(6)</sup>、「課題基盤型学修では、学生が主体的に行動しなければ授業が動いていかない、そして、チームにおける合意形成なしにプロジェクトは動かないという特徴がある。そのために、能動的に活動して行かざるを得ない環境と条件がプロジェクトに内在している」としている。

## 1.5 卒業生の進路先としての産業界

東京薬科大学の卒業生及び修了生の進路先は、教育研究分野、産業分野、自治体等の公共分野、NGO 等の分野などさまざまであるが、主要な分野は産業界である。卒業・修了生がそれぞれの分野で各自の潜在能力を十二分に発揮するための教育を提供することが大学の役目でもある。大学がそのような役目を果たす上で、大学と産業界との教育的な協力関係が大学教育の質向上に資する可能性は極めて高い。大学で修得する専門的知識と技能を将来的に実際に発揮することがイメージできるような現場感覚、さらに、学修した知識・能力を発揮し問題解決に結びつける上で必要となる「汎用的能力」を醸成する教育機会を提供することは大学の責務でもある。このような観点からも、産業界と大学の連携が大学の教育力向上に果たす役割は大きいと考えられる。

産業界を行政面から支援する経済産業省は、「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」として、社会人基礎力を 2006 年から提唱している。また、『企業や若者を取り巻く環境変化により、「基礎学力」「専門知識」に加え、それらをうまく活用していくための「社会人基礎力」を意識的に育成していくことが今まで以上に重要となってきました。』としている。すなわち、社会人基礎力は、基礎知識や専門知識を運用して仕事を推し進めるうえで必要な汎用的能力である。2007 年の経済産業省の調査では<sup>(7)</sup>、積極的・主体的態度、課題設定力（問題解決のポイントを自分で見つけ明確にしていく力）、創造的態度（従来考え方にとらわれず新しいことに挑戦していく力）が、とくに、現代の若い世代に不足していることが指摘されている。

## 1.6 「産学協同 PBL 講座」の企画

主体性とは、「自分の意志・判断によって、みずから責任をもって行動する態度や性質（大辞林）」であり、自ら考え、解決すべき問題を設定し、解決策を策定し、行動し、その責任を負うという態度や性質といえる。したがって、主体性の不足は、大学においては学生の学修の質的低下をもたらし、社会においては自己の能力を十分に発揮できない状況をもたらしかねない。大学の学修課程で主体性を涵養する授業の開発実施が必要であり、大学の 4 年間の学びを有効化する視点から入学直後の 1 年生前期にそのような授業を実施することが有効と考えられる<sup>(8)</sup>。われわれは、主体性の涵養に加え「卒業後の社会で求められる能力を認識できる」ことを到達目標として、実社会で起きている正解がない問題にチームで取り組む産学協同の PBL 授業を「産学協同 PBL 講座」として企画実行することを試みた。

## 2 方法

### 2.1 実施講座の内容

「産学協同 PBL 講座」の一般目標を、1) 実社会の課題から学ぶという学習体験を通じて、大学での学びに目標を持つ、2) グループでの課題解決活動に主体的に参加し、主体性および失敗体験から学ぶという力強さを身につける、と設定した。また、行動目標を、1) 主体的な学びを習慣化する、2) 主体的な学びの環境を造りだし、仲間と共有する（主体的な学びの環境に居場所を見つける）、3) グループで協力し課題を解決できる、と設定した。このような行動目標を達成するための学修方略として、1) 社会人参加の授業とする、2) 少人数討論を行う、3) PBL (Project-Based Learning) を取り入れる、4) 失敗を活かす PDCA サイクルの実施を取り入れる、5) 自己省察を

行う、6) Future Skills Project 研究会が開発しているプログラム<sup>(9, 10)</sup>を実施する、を用いた。さらに、学修の評価は、1) 振り返りシートによる毎回の省察度合い、2) プレゼンテーションによる議論のプロセスおよび論理性、3) 講義外学習時間、4) 講義終了後に課したレポート課題からみた省察度合い、以上を総合的に判断して行った。

## 2.2 産学協同 PBL 講座の実施概要

Future Skills Project 研究会が提案しているプログラムを一部、変更して実施した。受講対象者は東京薬科大学生命科学部応用生命科学科 1 年生（男子 39 名、女子 30 名、6～7 人 X 10 チーム）で、2013 年 4 月から 6 月に全 14 回を実施した。授業時間は毎週金曜日 15:20～16:30 の 90 分間で、必要に応じて授業時間を延長した。協力企業は株式会社資生堂、アステラス製薬株式会社で、ファシリテーターとして外部講師 1 人を依頼した。PBL の課題内容は、前半の株式会社資生堂は「あなたは、SEA BREEZE の担当者です。競合ブランドから首位を奪い、No 1 のポジションを盤石化するためのブランド育成戦略を提案しなさい。」、後半のアステラス製薬株式会社は「あなたはアステラス製薬の社員で A 地域を担当する医療情報担当者です。A 地域の医薬品売り上げ目標を達成するための医療情報伝達戦略を考えなさい。」であった。図 1 に詳しい授業実施内容を示した。

さらに、各授業の終了前に A6 版の振り返りシートを用いて、授業を振り返っての感想・意見の記入を求めた。また、講座の開始回と最終回に学習態度に関するアンケートを実施した。

図 1 講座の概略

授業回	内 容		
1	マインドセット	講座の全体像、それぞれの立場、グラドルールの説明	
2	新チーム形成	Study Skills / CREDO、議論(KJ法など)やプレゼンテーションの方法の説明	
3	資生堂	課題提示	企業の担当者が事例の説明をし、役割とゴールを決める
4		グループワーク	チームに分かれて、グループワークを行う
5		中間発表会	各チームが企業に課題解決プランのプレゼンテーションを行う
6		グループワーク	企業の指摘を受けて、再度グループワークを行う
7		最終発表会	課題解決プランを上司に提案するという形でプレゼンテーションする
8	振り返り、新チーム結成	プレゼンテーションを振り返り、チームで自己評価をする。クリティカルシンキング&ロジカル思考について説明。更に、2つめの企業に向けて新チームを結成	
9	アステラス製薬	課題提示	企業の担当者が事例の説明をし、役割とゴールを決める
10		グループワーク	チームに分かれて、グループワークを行う
11		中間発表会	各チームが企業に課題解決プランのプレゼンテーションを行う
12		グループワーク	企業の指摘を受けて、再度グループワークを行う
13		最終発表会	課題解決プランを上司に提案するという形でプレゼンテーションする
14	講座の振り返り	講座全体を振り返るとともに、今後の学びへの宣言をする	

赤字の回は企業が参加 本プログラムはFuture Skills Project研究会により立案された。

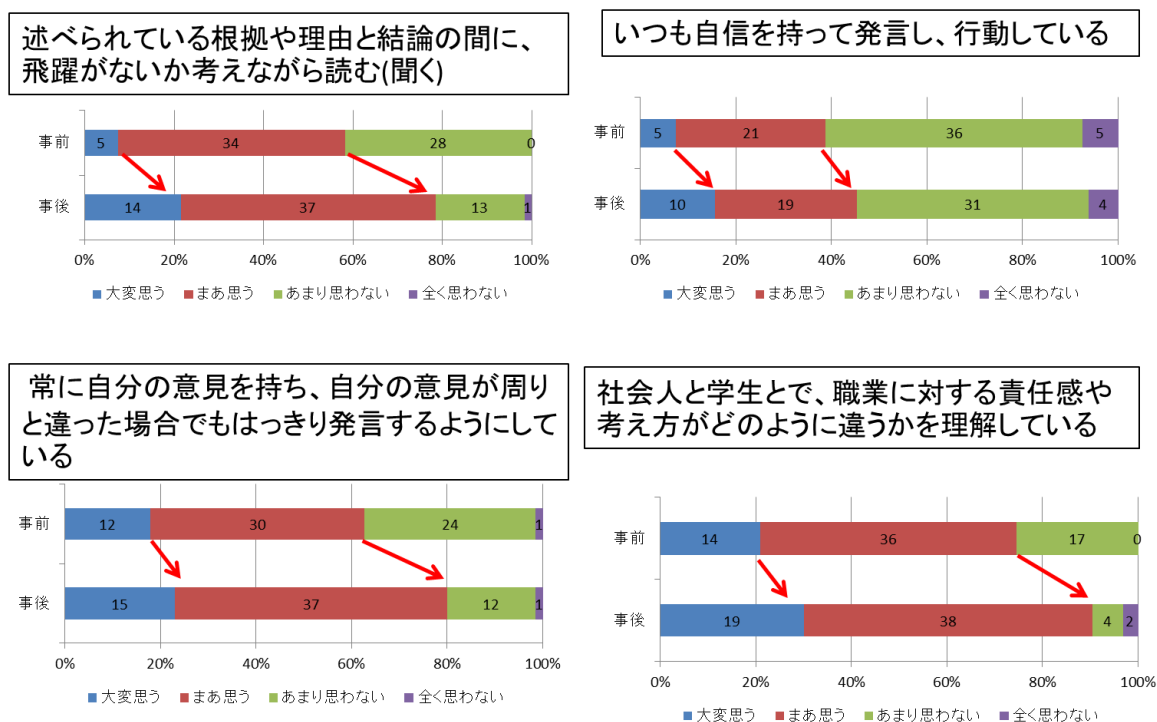
## 3 結果

受講生全員が 14 回中 12 回以上に出席した。受講生の授業時間外学修時間は、一週間当たり平均 3.9 時間で、その内、個人学修が 1.3 時間、グループ学修が 2.6 時間であり、グループでの学修時間が

全体の約三分の二をしめた。また、最も学修時間の多かった学生は 8.0 時間/週、少なかった学生は 2.2 時間/週であった。毎回の授業で実施した振り返りシートには以下の記載があった。1) F S P 講座で学んだことは、将来にとって大きなものになると思います。講師の「自ら機会をつくり出し、機会によって自らを変えよ」という言葉が心に残っています。2) 今日で終わりかと思うとすごく寂しい。良い案が出せたのに、それをしっかり伝え切れなかったことが悔しい。答えのない課題に対してグループで答えを出し、それを相手に伝える。社会に出たら、とても重要なことだと思う。3) チームで働くことの難しさ、社会の厳しさ、「なぜ」と考えること、これらを 4 年間の大学生活を通して、少しでも知ることが出来たらいいと思う。4) 中間発表に対する指摘が厳しかった。しかし、厳しいことを言われたけど、それをアドバイスとポジティブに考えて、最終発表までにこのアドバイスを完璧にしたいと思う。

また、講座の実施前と実施後の行った学修態度に関するアンケートで、論理的思考に関連する質問「述べられている根拠や理由と結論の間に、飛躍がないか考えながら読む(聞く)」、主体性に関連する質問「常に自分の意見を持ち、自分の意見が周りや違った場合でもはっきり発言するようにしている」および「いつも自信を持って発言し、行動している」、さらに、社会への参加意識や責任感に関連する質問「社会人と学生とで、職業に対する責任感や考え方がどのように違うかを理解している」に対する肯定的意見が、講座実施後に大きく上昇した(図 2)。

図 2 学生の認識度に関する事前および事後アンケート



#### 4 考察

大学卒業後の若手社会人に不足していると指摘されている「主体性」<sup>(11)</sup>を育成し、大学4年間の学びの質的向上に繋げることを目的に、「産学共同 PBL 講座」を東京薬科大学生命科学部応用生命科学科の1年生前期に必修科目の中で実施した。その結果、主体的学修の良い指標とされる授業外学修時間<sup>(12)</sup>が1週間当たり平均3.9時間であり、全国の大学生の授業外学習時間がすべての教科を合わせて1週間当たり約5時間<sup>(11)</sup>であることと比較すると、この学修時間は長い。この授業外学習時間の長さは、本「産学協同 PBL 講座」に参加した学生の取り組みの自律性と主体性の高さを示している。また、グループ学修がその3分の2を占め、協同的な環境のなかで学修を進めたことが伺え、本講座はチームで取り組む上で必要なコミュニケーション力や協調性の醸成を促していると考えられる。このような協同的な学習環境を保ちながら、論理的な思考を意識していること、さらに、課題に対して深く考えて発言し、判断して行動に移していることもアンケートから読み取れる。大学の学びに、自主性と積極性に加えて、主体性が必要であるという認識が深まったことも、振り返りシートから示されており、本講座で繰り返し省察を促していることの効果が見られている。

2014年度から本講座を生命科学部の1年生全員を対象に実施している。学生の社会性やコミュニケーション力には個人差があるが、学生は相互に尊重し、各自の得意な点を認め、苦手な部分は補完しようというチームワークが芽生えている。さらに、社会で問題となっている答のない課題を解決しようとチームで集中的に取り組む過程で、会話と議論を介して自己認識が深まり自信を持って行動している様子が見受けられるが、分析と評価を今後行いたい。このようにして、互いに向上しようという学習環境のなかに自分の居場所を確保することは、大学4年間の学びの質を格段に向上させるであろう。

1年生の前期は基礎学力を充実させる時期であり、自然科学系の基礎教科の修得に多くの学修時間が必要である。多忙な状況下でも時間管理の重要性を受講生に説き、本プログラムの実施者と大学の教職員とが協力して受講生をサポートする学習環境を維持することが、今後重要となるであろう。受講生が集中して本プログラムに取り組むことが、生命科学部での4年間の学修の質向上に繋がり、卒業時には学生が大きく成長していると期待される。

#### 参考文献

- 1) 中央教育審議会(2008)「学士課程教育の構築に向けて(答申)」文部科学省
- 2) 濱名篤、川嶋太津夫(編者)(2006)「初年次教育——歴史・理論・実践と世界の動向」丸善
- 3) Preston, S.M. (2009), The Completion of Advanced Placement Courses as an Indicator of Academic Success in First-Year College Students. Dissertation presented to Liberty University.
- 4) 中央教育審議会(2012)「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて——生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ——(答申)」文部科学省
- 5) 松本茂(2013)「問題基盤型学習と課題基盤型学習の過去・現在・未来」初年次教育学会(編)『初年次教育の現状と未来』13章 pp191-202
- 6) 山田和人(2011)「PBLを支援するとは？」同志社大学 PBL 推進協議会(編)『PBLにおける学びのサポート』2, 1-2
- 7) 経済産業省(2007)「企業の「求める人材像」調査2007～社会人基礎力との関係～」

- 8) 松本隆 (2014) 「学生を主体的にする仕組みを初年次に組み込み学びを変える」 VIEW21 大学版 2014 Vol.1 Spring 12-13
- 9) 平山恭子 (2015) 「教育の質が向上することで、学生はどう変わるのか?～未来を創る「主体的な学び」を実践する Future Skills Project 研究会の挑戦～」 大学マネジメント 10 (10), 23-28
- 10) 一般社団法人 Future Skills Project 研究会 HP (<http://www.benesse.co.jp/univ/fsp/curriculum/>、2015 年 1 月確認)
- 11) 中央教育審議会(2012)「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申)」 文部科学省
- 12) 金子元久(2013)「大学教育の再構築 学生を成長させる大学へ」 玉川大学出版部