

## 理工系総合大学での統合的科目「SD PBL」におけるPEPA

伊藤 通子・松下 佳代・中島 英博・齋藤 有吾  
(東京都市大学) (京都大学) (立命館大学) (新潟大学)

### PEPA in Integrative Courses of “SD PBL” in a Science and Engineering University

Michiko Ito, Kayo Matsushita, Hidehiro Nakajima, Yugo Saito  
(Tokyo City University) (Kyoto University) (Ritsumeikan University) (Niigata University)

Tokyo City University has established a series of PBL courses named “SD PBL” and is trying to connect them to graduation research so that students graduate with higher levels of achievement. It also aims to transform the organization toward a learning system paradigm, with these courses functioning as key courses in Pivotal Embedded Performance Assessment (PEPA).

This paper reported on the background of SD PBL and its implementation in each department.

In 2020 and 2021, we conducted a focus group interview survey and thematic analysis with faculty members in charge of SD PBL courses based on their respective disciplines. The results suggested that common characteristics, such as learning through reflection and collaboration among teachers, were beginning to emerge in departments with good practices during the first two years.

We hope to clarify the process of transformation of individuals and organizations while continuing our action research.

[キーワード：SD PBL, 学習システム・パラダイム, PEPA, エキスパート・ジャッジメント, 組織の変容]

#### 1. はじめに

大学組織が学習システム・パラダイムへの転換を果たすためには、大学教員が個々の担当する授業科目だけでなく学位プログラム全体を通して、学生の学びと成長を把握することが重要である。本課題研究では、学修成果アセスメント・ツールの活用支援を通して教員個々にエキスパート・ジャッジメントが涵養され、それが大学組織の変容にどのようにつながるかのメカニズムの解明を目的としている（深堀他, 2021；伊藤他, 2021）。

組織が学習システム・パラダイムへの転換をもたらすための有望なアプローチの一つとして、PEPA

(Pivotal Embedded Performance Assessment：重要科目に埋め込まれたパフォーマンス評価) (Matsushita, Ono, & Saito, 2018；松下他, 2020) がある。PEPAは新潟大学歯学部での実践から生まれ、そこでは、学年進行に伴い専門性・総合性・真正性が高次化していくよう、重要科目（その授業科目の目標がプログラム全体の目標に直結する科目）がカリキュラムに配置されている（松下他, 2020）。プログラムレベルと科目レベルの評価をつなぐためには、カリキュラムという概念の捉え方によって“総和”による方法と“軌跡”による方法があるとされ、PEPAはその中間型であることなど理論構築がなされてきており、その課題としては、他分野への適用可能性と実行可能性が挙げられている（松下, 2020）。

そこで本研究では、理工系総合大学である東京都市大学において2020年度より全学的に開講された、PEPA

の重要科目に相当する機能をもつPBL科目「SD PBL」に着目し、その実施支援を通してアクションリサーチ的な実践研究を展開した。

本稿では「学習システム・パラダイム」への転換のケーススタディとして、東京都市大学での「SD PBL」の実践をPEPAの観点から分析することを目的とする。

まず、東京都市大学のPBL科目導入の経緯と、「SD PBL」にPEPA理論を実装して全学展開する過程を報告する。そして、各学科においてSD PBLが最初の2年間でどのように実施されたのか調査した結果を報告し、PEPAの有効性および個々の教員のエスパート・ジャッジメント涵養と組織の変容について考察を加え、今後の研究の方向性について検討する。

## 2. 東京都市大学のPBL科目導入の経緯

東京都市大学（都市大）では、学生中心の教育に向けて、大学の中長期計画であるアクションプラン2030に基づき様々な教育改革が行われている。既存教育システムの見直しや教学マネジメントの確立を進める過程で、取り組むべき重点項目が明らかになった。それは、大学の理念「持続可能な社会発展をもたらすための人材育成と学術研究」の実現に向け、主体性と協働性、積極性（自ら問いを見出し課題に取り組む）、実践力（知識やスキルを活かす）を強化することである。卒業研究に定評がある都市大の伝統的な強みを生かし、総合力の育成の卒業研究のみへの依存を分散させて4年間の課程全体で成長させる仕組みとして生まれたのが「SD PBL (Project organized Problem-Based Learning for Sustainable Development)」という必修科目である。都市大の1～3年生全員が受講する。

SD PBLのSDは、1987年に国連が定義したSustainable Developmentから名付け、PBLは、Problem-based LearningとProject-based Learningの総称である。教育理念に直結し、二つのPBLの学習科学的な特徴を組み合わせる学習方略を採る科目であることを表している。設計は、教育課題および学生の特性や習得させたい能力に共通点があるオルボー大学（Aalborg University）のPBLモデルに倣った（Graaff & Kolmos, 2007）。オルボーPBLモデルのカリキュラムは、プロジェクト・モジュール（半年に一つのテーマのもと社会問題の解決にチームで取り組むプロジェクト）と、それを支えるコース・モジュール（プロジェクトに不可欠な知識やスキルを習得する科目群）から構成される。コースに配置される各科目はレポートや筆記試験などで随時評価し、プロジェクトは、セメスターや学年最

後の「評価週間」に、学外教授を交えた口頭試問と成果物やポートフォリオなどの学習成果で評価する（伊藤他, 2013）。

## 3. 「SD PBL」へのPEPA理論の実装

### (1) SD PBLの構造とPEPA

オルボー大学のカリキュラム等をヒントに創設されたSD PBLでは、各学年の統合的科目として他の科目群で習得した知識やスキルを総動員して高次の能力を発揮することが求められ、PEPAにおける重要科目の機能を必然的に担うこととなった。

SD PBLは、2020年度に1年生のSD PBL(1)、翌年には2年生の(2)が、全7学部17学科で順次開講しており、2022年度には3年生のSD PBL(3)が開講する。(1)(2)は、開講時期やテーマ、進め方など具体的な内容と実施が各学科に委ねられていたが、(3)は、「ボーダーを超える」という大学DPの一項目に基づき、学科混成により多分野融合的なテーマの下、実施する予定である。

図1の通り、これまで教員には、卒業研究で学生の能力が顕著に伸びるという実感があったことから、同じ統合的科目であるSD PBLを各学年に配置して、集大成である卒業研究につなぐこととした。

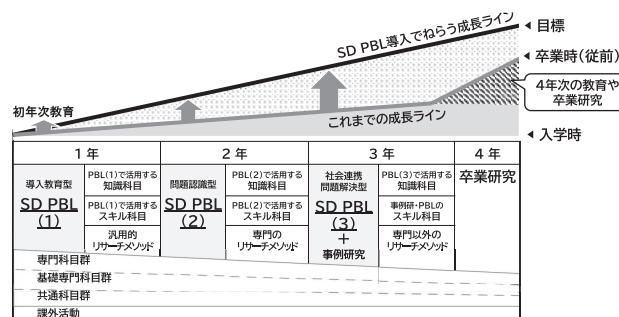


図1 各学年に配置して卒業研究につなぐSD PBL

すなわち、SD PBLによって初年次教育から卒業研究へとつながる学びの履歴を作り、大学全体や学位プログラムの目標に直結させようとしているのである。

### (2) 学内の実施体制

東京都市大には、教育改革の推進のための、大学執行部直属となる全学的組織「教育開発機構」が設置されており、所属の専任教員（著者の一人）がSD PBLの基本設計を行った。実施は、教育開発機構の中に置かれた5つの室やセンターが連携を取りながら主導している。「教育開発室」は各学科から2～3名のSD PBL担当者を集めて授業実施に関する具体的なことを話し合い学ぶ「SD PBLデザイン研究会」を開催する。また、2022年度開講のSD PBL(3)は全学一斉の同日開講となる

ためそのロジスティクスの部分も担う。「教育アセスメント室」は、プログラムレベルと科目レベルの評価をつなぐためのツール「全学DPに基づく評価の枠組み「都市大力」」の作成を担っており、大学独自のe-ポートフォリオシステムとの連動や教学マネジメントのチェック機能も視野に入れて「都市大力」の活用方略を立てている。また、「FD推進センター」は「SD PBLデザイン研究会」で実施する研修を支援する。「ICT戦略室」は、Microsoft Teamsなどの協働的学びのためのプラットフォームやICTツールを、「数理・データサイエンス教育センター」は数理・データサイエンスリテラシーを高める授業を全学科に展開しておりプロジェクトでの活用の糸口を与えている。

このように、教育開発機構は各学科が実施するSD PBLを支えているが、同時に、全学教務委員会とは強い連携を保って各学部や学科の学位プログラムのカリキュラム運営との調整や全学的な合意形成を担ってもらっている。これらの関係を図2に示した。以上の体制が、統合的科目SD PBLが教育改革の軸となることを支えており、各方面からプログラムレベルと科目レベルの評価をつなぐ意義などの全学的理解にも働きかけ、SD PBLがPEPAとして機能するようになって、やがて組織が学習システム・パラダイムへと転換を遂げることを目指している。

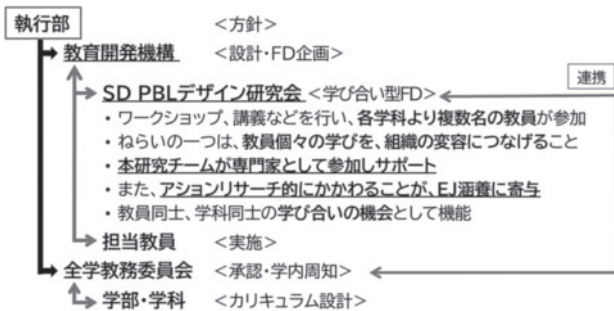


図2 PEPA理論を実装するSD PBLの実施体制

### (3) 本研究チームの関わり方

本研究チームは、教育開発機構にてSD PBLが構想され設計に取り掛かっていた2018年度から表1のように関わってきた。SD PBLデザイン研究会では研修講師を務め、カリキュラムと授業のデザイン、および評価のデザイン等について支援してきた。特に、調査のためのヒアリング（フォーカスグループ・インタビュー）では、インタビューである各学科の教員が他学科の取り組みや考え方を知る機会となったり、自然発生的な意見交換の中でアドバイスができたりして、教員間や学科間の学び合いの場として効果的に機能することに寄与した。

表1 研究チームの専門家としての支援内容

年度	開催月	事業名	テーマ(方法)	支援した研究チームのメンバー
2018	11	APシンポジウム 講演会	学修成果に基づく学位プログラムの設計と教学マネジメントのあり方	深堀
2019	9	全学FD・SDフォーラム	学生を育てる評価(講演)	松下
		第4回 SD PBLデザイン研究会	松下先生の講演を受けて学生を育てる評価についてのWS(WS)	伊藤
2020	6	第1回 SD PBLデザイン研究会	評価作成ワークショップ(WS)	松下・斎藤
	10	第3回 SD PBLデザイン研究会	SD PBL(2)の設計に向けて一評価(講演とWS)	松下・斎藤
	11-12	調査	第1回 調査(フォーカス・グループインタビューと意見交換)	中島・松下・斎藤・伊藤
2021	10	調査	第2回 調査(フォーカス・グループインタビューと意見交換)	松下・中島・斎藤・伊藤
	3(予定)	第3回 SD PBLデザイン研究会	SD PBL(3)の実施に向けて(講演)	松下・中島・斎藤

WS: ワークショップ

## 4. 各学科で実施されたSD PBL(1)(2)の調査

### (1) 目的

SD PBL(1)および(2)がどのような授業として実施され、学生はどのような学びを得て、どのような評価が行われたか、各学科内ではどのように情報共有や協働が行われ、各教員はそこでどのような役割を担いそれによりどんな気づきを得ていたか、個々の教員の変容や組織変容はみられたか、ということを把握するためインタビュー調査を実施した。その結果より、優れた評価が行われSD PBLのねらいを実現していた学科の特徴を探った。

### (2) 方法

2020年は17学科を対象に計5回、2021年は10学科に計3回のフォーカスグループ・インタビューをオンラインで実施、録画よりトランスクリプトを作成し主題分析を行った。調査の概要を表2に示す。

表2 調査の概要

	SD PBL(1)	SD PBL(2)
開講年度	2020	2021
調査期間	2020.11/20~12/4で5回	2021.10/18~11/27で3回(調査時点で開講中の学科は年度末に実施予定)
協力者	全17学科(各学科1~3名、合計31名)	10学科(各学科1~3名、合計19名)
調査形態	フォーカスグループ(オンライン)半構造化インタビュー	フォーカスグループ(オンライン)半構造化インタビュー(構造化インタビューに近い)
調査者	中島を中心に、松下、斎藤、伊藤	松下を中心に、中島、斎藤、伊藤
分析方法	・Zoom録画からトランスクリプト作成 ・17学科分を4人で分担して「主題分析」→ターンごとにセグメント化し、コード化、主題の抽出 ・分析結果のマージとモデル化	・Zoom録画からトランスクリプト作成 →今後、未調査の学科のデータを加えて分析

### (3) 結果

#### 1) SD PBL(1)に関する調査(2020年度)

SD PBL(1)は入学直後に実施した学科がほとんどで、一般的な初年次教育に近い学科も見られた。SD PBL(1)の浸透のためにキャッチフレーズとして使われていた「心に学びの灯をともし」は、ほぼ全ての学科の共感を得たようで自学科の専門分野への興味関心を誘う工夫が見られた。しかしながら、全般的に大学の教育理念

「SD」はそれほど強調されておらず、またPEPAの機能としてのDPとの関係も強く意識されていなかった。学科内での教員間の情報共有については、コロナ対応にかなりの部分がさかれ、SD PBL(1)としての学位プログラムへの位置づけに関する意識共有は弱かった。

総じて、授業内容や評価課題には、学科間でかなりのばらつきがあった。優れた学習活動や評価が行われた学科に共通に見られた特徴は、指導はクラス分けや個別化で実施しても評価にはチームとしてあたっていた(課題の実演場面・発表会などや評価基準・結果の共有など)ことが挙げられる。また、コロナ禍により実施できる課題に制約がかかり変更を余儀なくされた場合でも、それを好機とポジティブに捉え新しいやり方に挑戦した学科は、素晴らしい実践となっていた。

例えばT学科では、予定していたチーム課題「パスタブリッジの制作と載荷試験」を個人課題に切り替え、学生個々がパスタブリッジを制作後、載荷試験の動画を撮り、それを使ってオンライン会議ツール“Zoom”によるコンペティション形式の発表会とした。またK学科では、オンラインのホワイトボード機能をもつ“Miro”を活用して、対面のワークショップに勝るとも劣らないグループダイナミクス効果を得ることに成功した。授業では、大きなテーマの下、学生チームによる問題の絞り込みと解決策のポスター発表を行った。学生たちはMiroをオンライン上の作業スペースとして、チーム内はもちろんクラス全体でも共有しながら議論を進め、発表用ポスターを仕上げた。

学生の感想にも「リモートであったが、授業時間外も班のみんなと楽しく議論することができて良かった。他の人の意見も踏まえて考えを一つにまとめる非常に良い経験ができた。」「今回はリモートであることや先生が最初に説明したブレインストーミングであることなどからとても発言がしやすく、会ったことのない人たちでしたが楽しく議論することができた。」など、チームによる学習の効果を実感している感想が見られた。

SD PBL初実施となる2020年度は、トップダウンで進められてきた全学的な教育改革に、各学科が自らの固有性にあわせてボトムアップに多様な授業や評価を試行しており、その経験の共有を通して学び合う段階であると考えられた。

## 2) SD PBL(2)に関する調査 (2021年度)

調査時点で授業が終了していた10学科のみインタビューを実施した。

SD PBL(2)では、統合的科目として他科目の学びとのつながりを意識してデザインした学科が複数見られた。

また全学DPで掲げる協働性、主体性、創造性もSDに加えて達成目標に挙げている学科が(1)より増加した。

SD PBLのねらいを実現する優れた取り組みをした学科では、学科内で影響力をもつキーパーソンの有無や、その人の認識、その人が中心となって行う学科内のすり合わせ(協働)が鍵となっている可能性が浮かび上がった。そのような学科の共通の特徴として、教員同士の協働、様々なツールの活用、学科アイデンティティの伝達、複数回の発表、多様な評価活動、学習の記録と省察を重視する活動、SD PBLとしての一貫性の意識などが、効果的に働いていることが主題分析により抽出された。

学生の言葉にも、SD PBLが意図した学びの効果が次の通り表れた。D学科の学生からは「実感したのは、日頃の授業で学んでいることの重要性である。今回、課題を見つけていく時、今までの授業で学んだ知識を生かして行く場面があった。」という学びの統合性に関するものや、Z学科では「私たちの活動“古着deワクチン”は、日本の私たちと発展途上国の人々を結ぶ身近な一歩となった。古着を必要とする誰かのもとへと届けることでサステナブルな活動に参加できた。自分たちの力で活動を広め、呼びかけることは容易ではないことがわかった。」と、SDの自分事化や社会の人々との協働など大学の教育理念に通じる感想が寄せられた。

SD PBLが開始された最初の2年間の実態調査においては、SD PBL (PEPA) の設計・実施を通じた組織全体や個々の教員の変容を確認するまでには至らず、各学科の現状や優れた取り組みの特徴を確認するに留まった。

## (4) 考察

以上見てきたように、各学科のSD PBL(1)(2)は、授業内容の多様性を反映して、評価課題や評価基準(評価項目)も多様であった。各学科が科目の目標や評価課題にあわせて評価基準を設定するのは、むしろ自然であり、ボトムアップの改善プロセスとして、このような柔軟性・多様性は積極的に評価すべきである。こうした柔軟で多様な対応のうちの優れた実践が学科内・学科間で共有され、次のSD PBLへと活かされることが重要であろう。実際に、フォーカスグループ・インタビューなどの機会により他学科の取り組みを知ったことによる気づきを生かして、主担当者が、科目設計、教材、評価課題・方法・基準について学科内ですり合わせ取りまとめた結果、SD PBL(1)から改善がなされ(2)で優れた取り組みが展開された学科が増えたことは特筆に値する。

全般的に(1)から(2)の間で見られた変化は、グループ(全員一律)と個人(個々の貢献度、レポートなど)の

両方を評価する学科が増えたこと、また、プロダクト（学習の結果）評価とプロセス（学習の過程）評価や、間接評価（感想文など）と直接評価（ポートフォリオ、成果物など）の使い分け、形成的評価と総括的評価の適切な活用、評価のための学科独自のワークシート、ルーブリック、チェックシートなどの開発または既存ツールの改良などに取り組んだ学科がいくつか出現したことがあった。

一方で(1)でも(2)でも、専門科目の補完やキャリア形成支援が中心となっていて、SD PBLの機能が果たされていない学科も1～2あり、このような学科への支援の仕方を検討する必要があることがわかった。

## 5. まとめと課題

SD PBL担当教員は、年度によって交代する学科もあれば、(1)(2)を同じ教員が担う学科もある。後者の場合、その教員は学科の中でSD PBLを主導するキーパーソンとして、個の変容を組織へと広げる上で主要な役割を果たす可能性がある。(1)の調査では、SD PBLの意図や共通性と自学科の固有性とをすりあわせる科目設計について、専門家や他学科の事例などから学んでいる段階と総括した。(2)では、いくつかの学科でその学び合いの成果が表れ始めている。実践と学び合いの繰り返しが効果的に生じることも、キーパーソンの存在と共に、学習システム・パラダイムへの組織の変容を進める際の要諦となると考えられる。

この新しいカリキュラムは2020年度から運用が開始されたところであり課題研究の期間内では2年次までしか調査することができなかったため、以上の知見はいまだ暫定的な結論にとどまっている。今後さらに検討を進めていきたい。

## 6. おわりに

都市大では、各学科がSD PBLをどう実施するかという中身づくりに注力している最中である。本課題研究のテーマである、組織の学習システム・パラダイムへの変容を捉えるためには、今後のSD PBLがDP実現に向けたPEPAの機能を果たしていく過程をモニタリングし続けることが重要である。学科の独自性が生かされたユニークなSD PBLができ上がるまで、まだ多少の年月が必要であろう。教員や組織の変容の仕方には複数のバリエーションと段階があり、アセスメント・ツール活用支援が効果的なのは、カリキュラムと授業の概要がある程度整い、PBLの学習プロセスにアセスメントが埋め込

まれる段階となった時機だと考えられる。今後も調査を継続する中で、研究の結果を教員団にフィードバックしつつ改善を支援しながら検証していきたい。

## 謝辞

本研究の遂行と、本報告書の作成にあたり、東京都市大学教育開発機構ならびにSD PBLの担当教員の皆様にご多大なるご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

## 文献

- 深堀聰子・松下佳代・伊藤通子・中島英博・田中一孝 (2021) 「学修成果アセスメント・ツール活用支援を通じたエキスパート・ジャッジメントの涵養と大学組織の変容—実践的研究から導かれる示唆—」『大学教育学会誌』43(2), 139-143.
- Graaff, E. de, & Kolmos, A. (2007). Process of Changing to PBL. In E. de Graaff, & A. Kolmos, *Management of change: Implementation of problem-based and project-based learning* (pp. 31-43). Rotterdam: Sense Publishers.
- 伊藤通子・磯田節子・下田貞幸 (2013) 「Aalborg PBL Modelの特徴と高専教育との比較」『日本高専学会誌』18(4), 9-14.
- 伊藤通子・松下佳代・斎藤有吾・中島英博 (2021) 「学習システム・パラダイムへの転換におけるPEPAの有効性—東京都市大学のケーススタディから—」『大学教育学会誌』43(1), 79-83.
- 松下佳代 (2020) 「課題研究シンポジウム プログラムレベルと科目レベルの評価をつなぐ：PEPAの理論と課題」『大学教育学会誌』42(1), 77-81.
- Matsushita, K., Ono, K., & Saito, Y. (2018). Combining course- and program-level outcomes assessments through embedded performance assessments at key courses: A proposal based on the experience from a Japanese dental education program. *Tuning Journal for Higher Education*, 6(1), 111-142.
- 松下佳代・小野和宏・斎藤有吾 (2020) 「重要科目での埋め込み型パフォーマンス評価を通して科目レベルとプログラムレベルの評価をつなぐ」『京都大学高等教育研究』26, 51-64.
- 土屋雅子 (2016) 『テーマティック・アナリシス法』ナカニシヤ出版。