

研究プロセスにおける問題発見の重要性を学ぶための PBL の提案と実践

高橋 B. 徹

現代生活学科

Proposal and Evaluation of PBL for Learning the Importance of Problem Finding to the Research Process

Toru B. TAKAHASHI

Department of Studies on Lifestyle Management, Jissen Women's University

College students learn problem skills and critical thinking through research activities, which require expertise and research process skills. However, when they begin, students do not understand how to conduct research. In particular, they do not recognize the importance of problem finding during the research process. This paper proposes the use of Project-Based Learning (PBL), which supports learners in the research process and helps them to acquire research process skills, inculcates research process skills, and highlights the importance of problem finding. In this method, learners use card sorting for the settings of purpose and actual state. Furthermore, they also use a “five whys” sheet for problem finding, a problem-solution matrix sheet to find solutions, and card sorting for evaluation settings. Through the use of PBL, 86% of students understand research activities. In addition, PBL prevents failure in setting purpose and actual state and helps in finding solutions, as well as conveying to students the significance of problem finding. However, students fail regarding problem finding and evaluation settings.

Keywords : Research Process (研究プロセス), PBL (問題解決学習), Problem Solving (問題解決), Problem Finding (問題発見)

1. 背景と目的

本稿は研究プロセスを学ぶための PBL を提案するものである。特に研究において重要な問題発見についての学習を目的としている。問題発見の重要性は説明を受けただけでは初学者は理解することが難しい。そこで、PBL で研究プロセスを段階的に進めることを体験させて、その重要性を理解させることを目的としている。

大学の教育課程において研究活動は重要な位置を占めると考えられる。文科省は学士力において『問題解決力』や『統合的な学習経験と創造的思考力』という能力を挙げており¹⁾、また、Research Councils UK も分野によらず身に着けるべきアカデミックスキルとして『研究スキルやテクニク』等の項目を挙げている²⁾。また、楠見は最近注目されている批判的思考に支えられる最も高度なリテラシとして研究リテラシを位置づけている³⁾。このように、研究活動を遂行する能力は大学において重要な位置をしめることには枚挙にいとまがない。

研究を実施するためには専門知識と、研究を構成するプロセスの二つの理解が必要である。研究は先進的、専

門的なものになるため、専門知識が必要となる。一方で、それらをもとに研究の対象を決めて、問題を見つけ、それにアプローチをしていくといったプロセスについての理解も必要である。特に後者は知識教授型の講義を受講するだけでは身につけにくい。

これまでの研究活動の支援に関する研究は専門知識に関するものが多かった。例えば、梅田は研究の定型知識のほかに非定型知識を研究グループに残すという枠組みを提案している⁴⁾。土田はゼミにおいて生み出される様々なコンテンツを再利用することでゼミを活性化するシステムを提案している⁵⁾。これらの一方で研究を構成するプロセスに関する支援については検討されてこなかった。

そこで、本研究では、初学者の学生でもわかりやすいように、研究方法と問題解決方法の類似性に着目し、問題解決のプロセスベースに研究プロセスを理解させる支援を研究初学者に行うことを試みた。

一般的に問題解決は、Newell の言うように、問題を定義し、現状と理想(目標)を明確にし、それに至るアプローチを決めることである⁶⁾。これは研究において

も同じであり、研究の目的を明らかにして、それと先行研究なども含めた現状との差を、考えられる妥当なアプローチで推進する。このような大枠において研究は問題解決の一例であると考えることができる。また、問題解決においてしばしば解決策そのものよりも問題を発見することが重要であると指摘されている。研究においても、Research Councils UK²⁾も『研究スキルやテクニック』の項目の中で「問題を認識し、評価する能力」を挙げている。このことから問題解決において重要なことは研究においても重要であるといえる。

問題解決能力を身につけさせる方法にPBL (Project / Problem Based Learning)がある。PBLでは大枠の問題設定のみを学習者に与える。学習者は小グループで能動的に問題を分析し解決策を立て、実施・評価を行う。PBLは実施形態により実践型とチュートリアル型などに分けられる。実践型では、社会における実問題などに取り組み、ときに社会と連携しながら行っていく。研究を通じた教育も実問題に取り組むという点で実践型PBLの一つであるといえる。それに対し、チュートリアル型では仮想の問題に対し行っていくことで、実践に向けた問題解決能力を身につけることを目的としている。実践型は実問題を扱うために社会的な意義やその理解などについての学習効果が高い一方で、様々な制約条件が関わってくるために、それらに対処する高度な問題解決能力が求められる。一方で、チュートリアル型は仮想問題を扱うがゆえに社会的な意義などは薄い、問題解決学習が効率的に行えるように、その内容や進行について調整しやすい。ゆえに、最初から実践型のPBLを実施するよりも、事前学習としてチュートリアル型のPBLで問題解決能力を育んだ方が、実践型のPBLを実施した場合に得られる学習効果やアウトプットの質が高いと考えられる。

一方で、問題解決の大まかな流れを教えたからといってすぐに研究活動が行えるようになるとは限らない。問題解決を行う学習者は問題発見に必要な分析をあまり行わず、短絡的に解決策を決めてしまうということがある。しかし、問題の分析を行わず表層的に問題を捉えてしまうと、その裏に隠れた本質的な問題を見落とすことになってしまう、そのような状態で立てた解決策は効果的でないものになりがちである。そのため、問題の分析に関わる一連の流れは問題解決において重要な部分であるといえる。先行研究⁷⁾では座学にて1) 目標と現状を決めて問題の大枠を捉える、2) 問題を分析する、3) 解決策を立てるという手順を教えたにもかかわらず、挙げた問題と解決策が対応していなかったり矛盾していたりするものが多かった。これらも問題の分析やその結果を軽視し、短絡的に解決策を決めてしまったことが原因だと考えられる。東海Aチームの報告でも学生が安易

な解答を出してしまうことが指摘されている⁸⁾。これは学生の思い入れが強くなってしまって、他の情報を分析したり、利用したりすることがなかったというものである。結果として成果物に十分なクオリティが得られなかったことが指摘されている。

これらのことは研究活動においても同様であると考えられる。そのため、問題の分析を十分に行わせ、それに基づいた解決策を考えるという手順を身につけさせる必要がある。

三重大学のPBLマニュアルでは取り組むべき問題について十分に話し合うことが必要であることを指摘している⁹⁾。しかし一方で、東海Aチームの報告の中では議論が浅薄になってしまうことも指摘されている。つまり、議論が深まるためには何らかの仕掛けが必要であるといえる。

そこで本稿では、研究という実践活動の事前学習として、チュートリアル型のPBLを提案し、その評価を行う。このPBLでは特に問題発見を行うために問題を分析し、それに基づき解決策を立て、その解決策を評価するために評価方法を設定するという一連の流れを体験させることによりそのプロセスの身につけさせることを目的にする。チュートリアル型にすることで、問題を限定し、プロセスを明確に分けて問題発見の体験をしやすいようにする。ただし、これらを実施することで、ある程度の質を持った結果を得ることが期待されるが、それぞれのプロセスは時間的な制約から問題解決の方法の取り組み方について、丁寧な評価を行うことができない。そのため、プロセスを理解することができても、その質は不十分にとどまるという限界が想定される。

2. 提案するチュートリアル型PBL

本章では提案するチュートリアル型PBLについて述べる。このPBLで学習者は研究プロセス、特に問題を発見し、それに基づき解決策を立てることを学ぶことを目的としている。ただし、仮想のテーマとはいえ、初学者からするとどこから手を付けてよいか分からず途方に暮れてしまう。そこで、研究を行うためのプロセスを問題解決のステップとして分ける。そして、それぞれのステップで支援を行うことで初学者でも取り組みやすくすることで研究プロセスを理解しやすくする。

先に述べたようにPBLの要件として二つが挙げられる。

- 問題を発見する
- 問題に基づいて解決策を立案する

効果的な解決策を立てられない原因の一つは問題を十分に発見できていないことが挙げられる。表層的な問題に対して短絡的に解決策を立ててしまうとの外れなものになる可能性がある。また、問題を不明瞭なままにして

いると具体的な解決策にならない場合もある。そのため、問題を深く分析して具体化された問題を発見する必要がある。

一方で、問題を発見できたとしても、それを解決策の立案に活かされなければ意味がない。問題と解決策の対応関係がとれていない原因は、問題を考えたとしても安易に解決策を立ててしまったことも原因の可能性がある。そのため、問題を強く意識させるような仕組みが必要である。

そこで、まず問題の分析については以下のような二つのプロセスを経ることでこの問題を克服することを考える。

1. 目標と現状を設定し問題の大枠をとらえる
2. 問題を分析し本質的な問題を発見する

まずは目標と現状のギャップが問題であるという問題解決の考え方に則り、目標を多面的に検討し、その現状がどうなっているかを考えることで問題の大枠を捉える。このようなプロセスから始めることで安易に解決策を立ててしまうことを防ぐ。また、問題の大枠をさらに分析することにより問題の具体化につなげる。

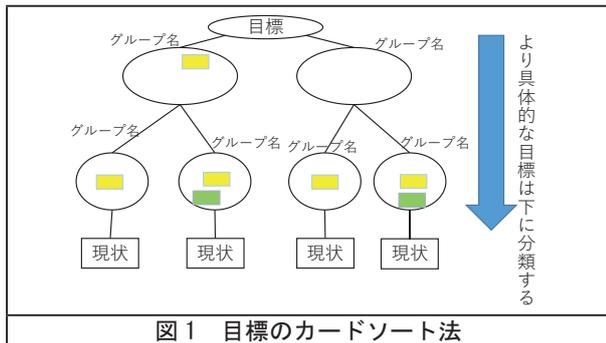


図1 目標のカードソート法

問題を意識した解決策の立案については、以下の二つのプロセスを経る。

3. 発見した問題に対して解決策を立案する
4. 解決策の評価方法を定める

まずは発見した問題に対応付ける形で解決策を考えさせる。これは単純に解決策を考えさせるのではなく、問題への対応を意識させて、解決策を考えるような工夫を行う。次に評価方法を決めさせる。評価方法を考えるためにはもとの目標や問題がどういったものであったかを意識しなければ決めることができない。つまり、解決策を立てた後に改めて問題を振り返ることになるので、その対応関係も再考することにつながる。

これらの4つのステップからなるプロセスについて支援を行うことで初学者でも取り組みやすくする。以下に具体的な支援の方法を示す。

2-1. 目標と現状の設定

目標と現状の設定では目標を多面的に検討し、それに

対して現状を決めることで問題の大枠を認識することを目的としている。三重大大学のPBLマニュアルでは取り組む問題を見つけるにはブレインストーミングを使って自由な発想を出すことが必要だと指摘されている⁹⁾。そのため、本プロセスでもまずはブレインストーミングのように目標となるものをできるだけ上げさせる。ただし、このままだと雑多に要素を挙げただけで目標と現状を設定しづらい。そこで、カードソート法¹⁰⁾を使って目標を構造化する(図1)。カードソート法は近い概念のものを集めてグループ化を行い、その中でさらに近いものをグループ化するというを繰り返すことにより、対象を階層化していく。提案する方法でも階層化を進めることにより目標が徐々に具体的なグループに分けられることになる。最終的に目標を多面的な目標観点が見つけられることになる。それに加えて目標が具体化されていることにより現状を考えやすくなる。具体的には以下の手順で行う。

- i) 個人で思いつく限りのテーマに沿った目標を付箋に書き込ませる
- ii) 付箋を近いもの同士でまとめさせる
- iii) グループで付箋を使ってカードソート法を行わせる
- iv) 最下層のグループに対して現状どうなっているかを書かせて問題の大枠を設定させる

iii) でグループ分けできないような抽象的なカードは上位グループに残す。結果として最下段には具体的な目標のみが残ることになる。

ここでいくつかの問題の大枠が設定されることになるが、このうちで特に問題だと考えられる3つを選んで次のプロセスに進む。ただし、この段階の問題は表層的な問題であり、効果的な解決方法考えるためには目標と現状の間に横たわる本質的な問題を見つける必要がある。

2-2. 問題の分析

問題の分析では問題の大枠をさらに分析することで深くべき本質的な問題を発見することを目的としている。三重大大学のPBLにおいても『問題発見シート』を設けてその後の議論の土台としている¹¹⁾。

本稿では問題分析の方法として、トヨタの改善方式と

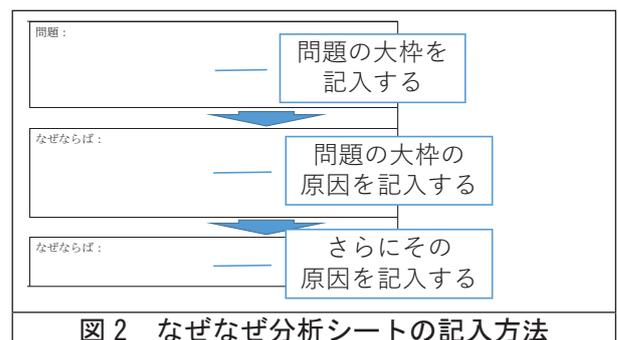


図2 なぜなぜ分析シートの記入方法

して有名な「なぜなぜ分析」¹²⁾に基づく『なぜなぜ分析シート』を用いる(図2)。なぜなぜ分析は表層的な問題に対して「なぜ?」を繰り返す問うことで問題を引き起こしている原因となる問題を発見する方法である。このように発見された問題に対して解決策を考えれば、効果的なものになると考えられる。

なぜなぜ分析シートでは、まず最上段の記入欄に前プロセスで定めた問題の大枠を記入する。その下の記入欄には「なぜならば」と書かれており、最上段の問題が起きる原因を考えることを促す形。これを繰り返し5回、問題の深堀ができる構造になっている。

このなぜなぜ分析シートを使って以下のように進める。

- i) 個人で前プロセスの問題に対して『なぜなぜ分析シート』を使って問題を発見させる
- ii) グループで発見した問題を共有して、解くべき本質的な問題を決定させる(図3)

i) ではなぜなぜ分析を行うことで問題の分析を行い、解くべき問題の発見につながる。ii) では一つの問題の大枠に対してグループメンバーで結果を持ち寄る。

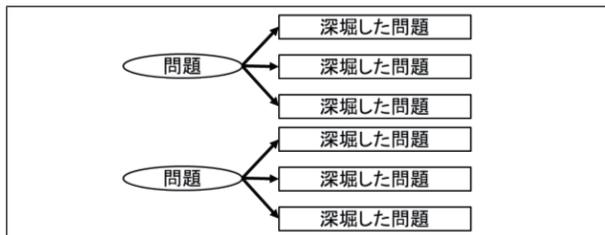


図3: 問題の分析のグループワーク

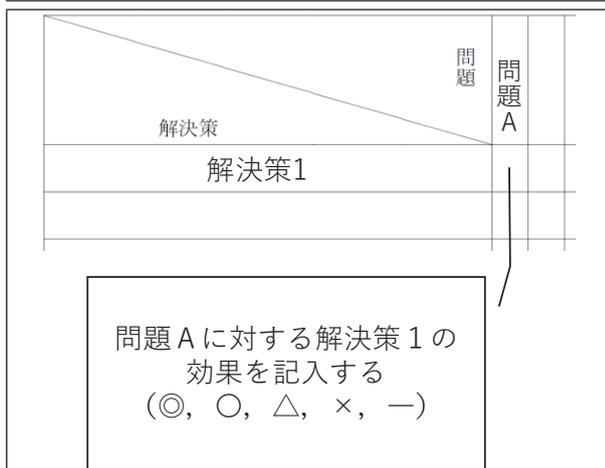


図4: 問題-解決策マトリックスシート

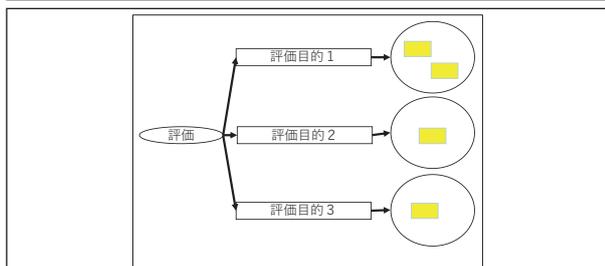


図5: 評価の設定のカードソート法

こうすることで問題を深くだけでなく多面的に分析が行うことができる。

2-3. 解決策の立案

このプロセスで解決策を立案する。ここでは問題に対応した解決策を立てる必要がある。問題に対応していない解決策では問題の解決には結びつかない。そのため、解決策を立てるだけではなく、それが前プロセスで考えた問題に対して妥当であるかを考えさせる必要がある。

そのために『問題-解決策マトリックスシート』を用いる(図4)。これは縦書きに解くべき本質的な問題を記入し、横書きで思いついた解決策を記入するものである。そして、問題と解決策の交点で、その問題に対して解決策が有効であるか否かを「◎」、「○」、「△」、「×」で記入する。ただし、関係がない場合は「-」を記入する。このようにすることで提案する解決策が問題に対して効果がありそうかの妥当性評価をさせるためのきっかけとなる。

問題-解決策マトリックスシートを使用して、このプロセスを以下のように進める。

- i) 個人で『問題-解決策マトリックスシート』を使って解決策を立案させる
- ii) グループで結果を共有して解決策を一つにまとめて、その理由も記述させる

このプロセスで解くべき本質的な問題を一つ以上解決することができる一つの解決策にまとめる。場合によって複数の解決策をまとめたものでも良いとする。こうすることで問題と対応関係のある効果的な解決策が立案されると考えられる。

2-4. 評価方法の設定

このプロセスでは前プロセスで立てた解決策の評価方法を設定する。研究においてもPDCAを回すことは重要であり、そのために評価は欠かすことができない。さらに、評価方法について考えることは問題と解決策の関係をよく考える必要があるため、研究の理解にもつながると考えられる。ただし、評価についても解決策の是非を決めるには単純に問題が解決されたかだけでなく、どのような部分が効果的で解決できたか、あるいは解決できなかった場合、何が原因なのかを広く検討できるように、評価も多面的に行う必要がある。そこで、ここでもカードソート法を使う(図5)。カードソート法により、評価の観点を構造化して、評価の観点に漏れがないようにする。

具体的には以下の手順で行う。

- i) 個人で思いつく限りの解決策に対応した評価項目を付箋に書き込み、近いもの同士でまとめさせる

ii) グループで付箋をカードソート法を使って評価目的ごとに評価項目をまとめさせる

最初のプロセスでカードソート法を行っているので i) では最初から分類を行わせている。また、ii) の結果として、アンケートなどによる評価が必要になった場合は、それに合わせた具体的なアンケート用紙も作成させる。このようにすることで多面的かつ具体的に評価を考えることができる。

2-5. 発表会

最後に発表会を行う。発表用の資料を作成することで全体の整合的に論を通す必要がある。これによって改めて研究全体を俯瞰してみることができると考えられる。

3. 実験—アクティブラーニングの実施—

本章では提案したアクティブラーニングを大学の授業内で実施した結果について報告する。また、その評価について成果物、アンケート、テスト（最終課題）から論ずる。

3-1. 実験条件

表 1 に授業構成を示す。授業は全 4 回からなり、1 回目では目標と現状の設定と問題の発見、2 回目では解決策の立案、3 回目では評価方法の設定、4 回目では発表会を行うという構成になっている。また、1 回目の授業後の課題として論文調査を課している。発表会の資料の作成は課題とした。なお、学習者は理工系大学の 3 年生であり、研究には着手しておらず、初学者であるといえる。

時限	プロセス	時間
1	目標と現状の設定 問題の発見	180 分
2	解決策の立案	150 分
3	評価方法の設定	120 分
4	発表会	120 分

3-2. 実験方法

全 4 回の授業を別々の学習者を対象に 4 ターム行った。1 ターム目の学習者は 19 名を 5 グループに分けて、テーマは「教育改善」とした。2 ターム目の学習者は 20 名を 5 グループに分けて、テーマは「観光推進」とした。3 ターム目の学習者は 19 名を 5 グループに分けて、テーマは「コミュニケーション」とした。4 ターム目の学習者は 19 名を 5 グループに分けて、テーマは「教育改善」とした。合計すると 20 グループ 77 名が参加したことになる。

全 4 回の授業後に最終課題として自分なりに新しく研究内容を『問題解決ワークシート』に記述させたもの⁷⁾

をもとに改良したもの)。『問題解決ワークシート』は『目標』、『現状』、『問題』、『解決策』、『評価方法』の項目からなるワークシートである。これを使って研究能力の評価を行う。

また、最終課題の終了後に表 2 のアンケートを実施した。

3-3. 実験結果

実験結果として「教育改善」のテーマに取り組んだ班の成果物を中心に図に示す。また、グループワークの目標と現状の設定、問題の発見、評価の設定のプロセスと最終課題については先にも示したもの⁷⁾のつまずきを参考にそれぞれ評価した。ただし、評価の設定のプロセスについては新たに「評価が具体的になっていない」と「評価が直接的ではない」の二つを設定した。特に後者は解決策自体の評価ではなく、アプリのダウンロード数のような直接の評価に結びつかないものである。

質問文	選択肢
Q.1 グループワークで行った研究の工程についてどこが一番重要だと考えられましたか？	1. 目標の分析・設定 2. 問題の設定と深堀 (なぜなぜ分析) 3. 解決策の設定 4. 評価方法の設定
Q.2 グループワークで行った研究の工程についてどこが一番難しかったですか？	1. 目標の分析・設定 2. 問題の設定と深堀 (なぜなぜ分析) 3. 解決策の設定 4. 評価方法の設定
Q.3 最終課題で行った研究の工程についてどこが一番難しかったですか？	1. 目標の分析・設定 2. 問題の設定と深堀 (なぜなぜ分析) 3. 解決策の設定 4. 評価方法の設定
Q.4 全体を終えて研究の方法について理解できましたか？	1. まったく理解できなかった 2. あまり理解できなかった 3. どちらともいえない 4. やや理解できた 5. よく理解できた
Q.5 研究の方法について理解する上で以下のうち最も参考になったのはどれでしょうか？	1. グループワーク 2. 第一回レポート (論文調査) 3. 最終課題

3-3-1. 目標と現状の設定

図 6, 7 に個人課題で目標の付箋を近いものに分けたものを示す。特に図 6 は目標が解決策の実施になってい

るといつまずきの例である。例えば「質問のデジタル化」などが含まれる。表3には個人課題の中で目標が解決策の実施になっているものを含んでいた人数を表している。ただし、このプロセスは草案を考えるところなので目標が明確でないつまずきについては教えていない。また、2人の学習者から課題が提出されなかったため評価したのは75人分である。図8にはグループ課題でカードソート法を行ったものを示す。円で囲ったものを書いてある名前が目標の分類であり、最下層の四角で書いたものがそれに対する現状になっている。またそのうち星印を書かれたものが取り組むこととした3つの問題である。具体的には「教員が生徒に対して一線を置いている」、「授業中に生徒の自由度がない」、「授業で生徒が置いて行かれている」といった問題である。

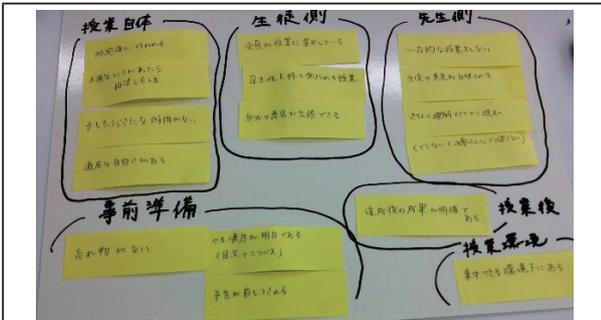


図6 目標の分類 (個人作業)

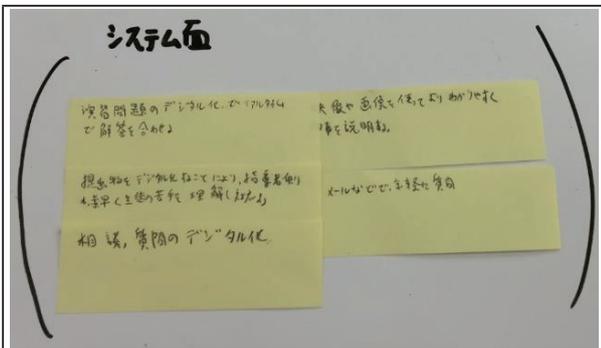


図7 目標の分類で解決策になってしまっている例 (一部抜粋)



図8: 目標のカードソート法の結果 (グループ作業)

3-3-2. 問題の発見

図9は個人で行った「なぜなぜ分析シート」の結果を示す。これは「授業で生徒が置いて行かれている」という問題に対してなぜなぜ分析を行ったものである。表4には個人作業の中でつまずいたものの数を示す。なお、「問題の深堀になっていない」には、深堀をしたような記述が含まれていないものを含んでいる。問題の大枠に対して問題をグループで深堀した結果を図10に示す。具体的には「教員が生徒に対して一線を置いている」という問題に対して「お互いの生活リズムが違う」、「年齢が離れている」、「先生の都合の良い時間がわからない (公表されていない)」とし、「授業中に生徒の自由度がない」に対しては「生徒と先生の間には壁がある (コミュニケーション不足)」、「気軽に連絡できる手段がない」、「授業中に質問がしにくい (ほかの生徒の目が気になる)」、「時間が有限なのでいちいち生徒の意見を聞けない」が挙げられ、「授業で生徒が置いて行かれている」に対しては「一人一人のやる気や能力が違う」、「時間がない」、「先生が生徒の理解度を知るすべがない」が挙げられている。

3-3-3. 解決策の立案

図11には個人で行った問題—解決策マトリックスシートの結果を示す。図12には最終的にグループでまとめた解決策を示す。最終的な解決策として『コメント付き動画再生アプリ』を上げている。これは授業をWeb上でいつでも見られるうに、コメントをつけることができるものである。また、授業中は理解できないポイントを簡単にスタンプで教員に知らせることができる。そして、その集計結果を教員はグラフで確認することができる。このようにすることで学生は周囲の目を気にせずに質問ができ、教員も生徒の理解度を知ることができるようになるというものである。

3-3-4. 評価方法の設定

図13に個人で行った評価項目の付箋を近いものに分けたものを示す。表5につまずきの数を示す。ただし、「評価が具体的になっていない」のつまずきについては草案なので評価しない。また、二人の学習者から課題が提出されなかったため、評価を行ったのは75人分である。図14にグループで行った評価のカードソート法の結果を示す。評価項目を「学力」、「学習意欲」、「使い心地」に分類している。さらに「学習意欲」と「使い心地」は生徒側、先生側の両面から評価するとしている。

3-3-5. 発表会の結果

発表会のプレゼンテーションの内容を評価した結果を表6に示す。

3-3-6. アンケート結果

アンケートの結果を図 15 ~ 17 に示す。この結果はアンケートが提出された 38 名のものである。

3-3-7. 最終課題 (問題解決ワークシート) の結果
 問題解決ワークシートは課題を正しく理解した 74 人分を評価した。結果として 14 人にはつまずきがなかったが、残りについては 1 つ以上の表 6 に示すつまずきが見つかった。

つまずきの種類	確認された数
対象となる問題を分析していない	8/77
問題の深堀になっていない	19/77

つまずきの種類	確認された数
目標が解決策の実施になっている	16/75

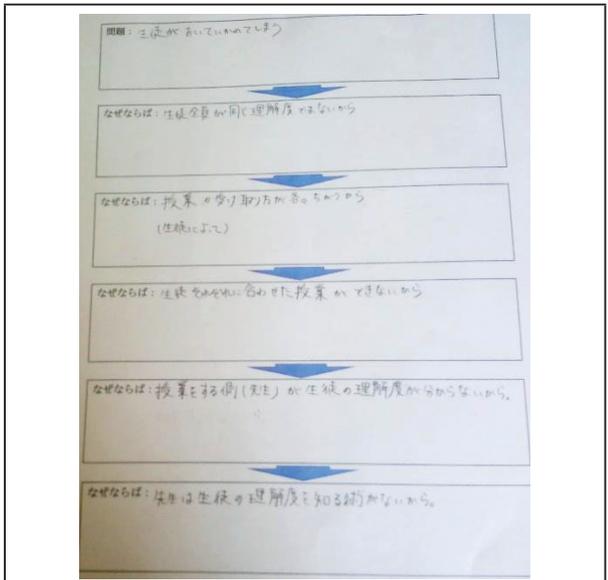


図 9 なぜなぜ分析シート (個人作業)

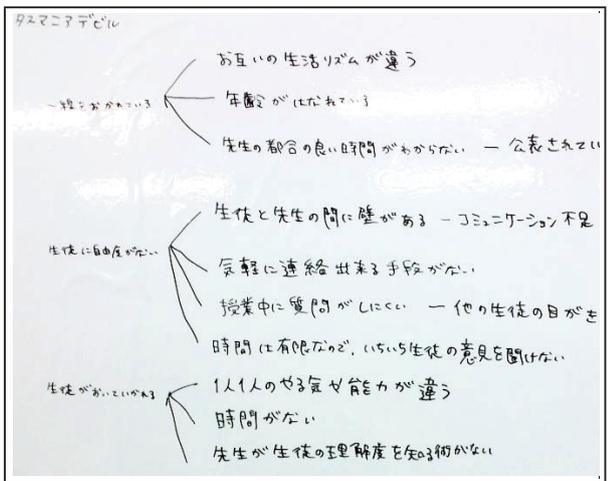


図 10 問題の発見 (グループ作業)

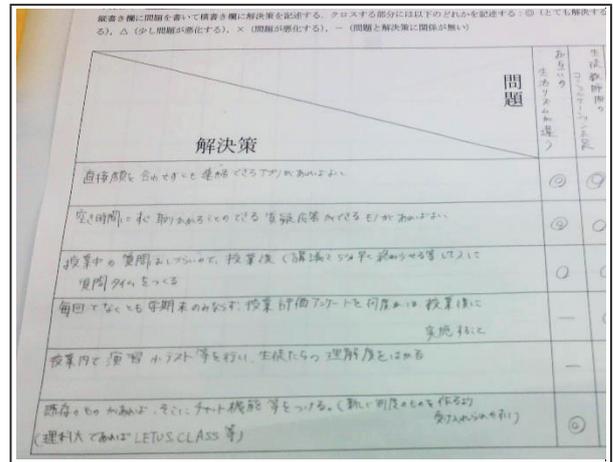


図 11 問題—解決策マトリックスシート (個人作業)

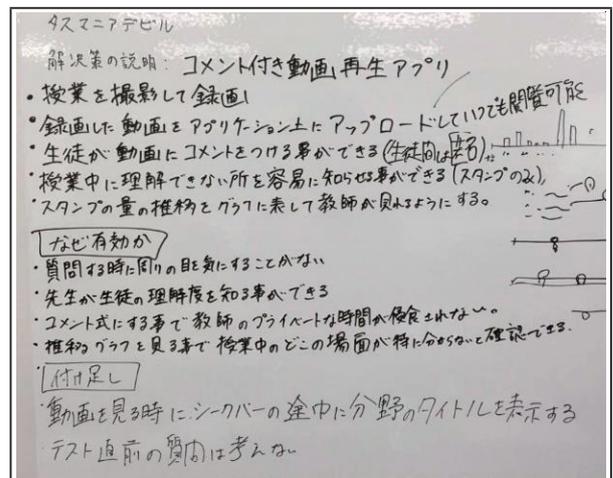


図 12 解決策の立案 (グループ作業)

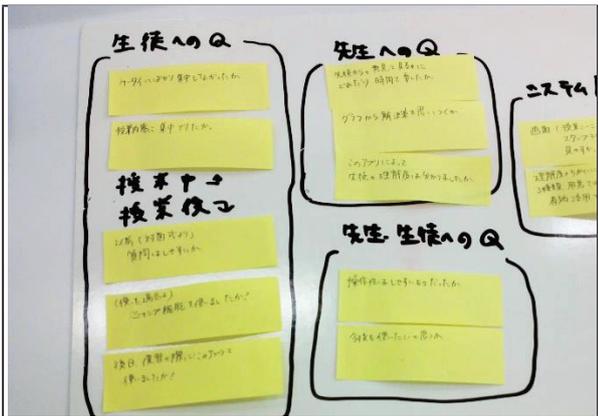


図 13 評価項目の分類 (個人作業)

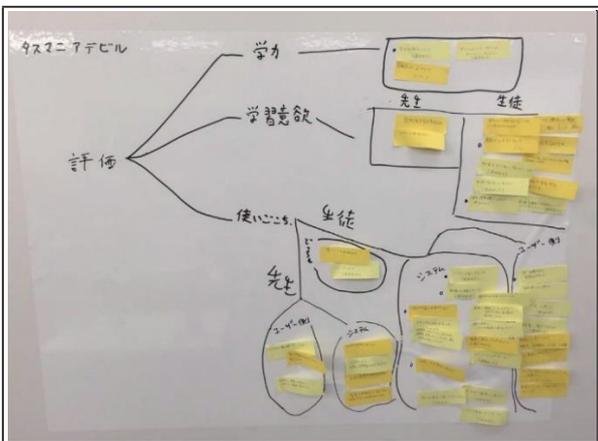


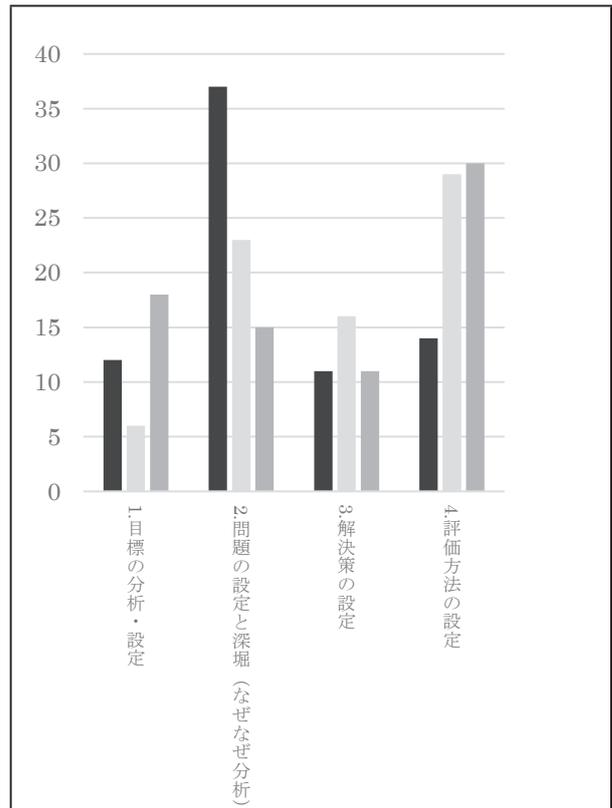
図 14 評価項目の設定 (グループ作業)

表 5 評価設定におけるつまずきの数

つまずきの種類	確認された数
評価が直接的ではない	5/77

表 6 発表会で見られたつまずきの数

研究プロセス	つまずきの種類	つまずきが確認されたグループ数
目標と現状を確認	目標が明確でない	0
し問題の大枠をとらえる	目標が解決策の実施に なっている	0
解くべき問題を 発見する	対象となる問題を分析し ていない	0
	問題の深堀ができてい ない	0
解決策を立てる	問題と解決策が対応して いない部分がある	4
	問題の分析と矛盾した 解決策を立ててしまう	0
評価方法を 設定する	評価が具体的になっ ていない	0
	評価が直接的ではない	1



- Q.1 グループワークで行った研究の工程についてどこが一番重要だと考えられましたか？
- Q.2 グループワークで行った研究の工程についてどこが一番難しかったですか？
- Q.3 最終課題で行った研究の工程についてどこが一番難しかったですか？

図 15 Q.1～3のアンケート結果

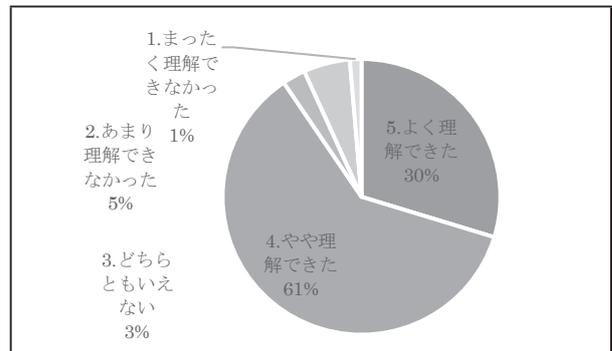


図 16 「Q.4 全体を終えて研究の方法について理解できましたか？」のアンケート結果

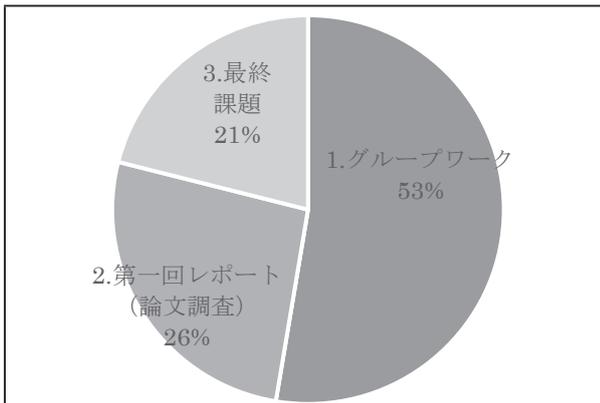


図 17 「Q. 5 研究の方法について理解する上で以下のうち最も参考になったのはどれでしょうか？」のアンケート結果

表 6 最終課題での研究プロセスのつまずき

研究プロセス	つまずきの種類	つまずきが確認された人数 (重複あり)
目標と現状を確認	目標が明確でない	2
し問題の大枠をとらえる	目標が解決策の実施になっている	7
解くべき問題を発見する	対象となる問題を分析していない	1
	問題の深堀ができていない	14
解決策を立てる	問題と解決策が対応していない部分がある	9
	問題の分析と矛盾した解決策を立ててしまう	1
評価方法を設定する	評価が具体的になっていない	9
	評価が直接的ではない	14

4. 考察

図 16 の研究の方法について理解できたかのアンケートにおいて「よく理解できた」、「やや理解できた」が合わせて 86% になることから、多くの学習者は本提案手法が扱う範囲で研究の方法を理解した実感があると考えられる。また、図 17 からグループワークが研究の理解に寄与していることが分かる。以上のことから提案した PBL が学習者の意識の上で研究を理解するうえで役に立ったことが分かる。

最終課題では表 6 に示すように問題と解決策の関係性について 3 番目に多いつまずきが確認されている。これは先行研究⁷⁾で示された問題と解決策の対応関係のつまずきが約 40% に上ることを考えると少ないといえる。つまり、ある程度において問題を分析し、それに基づいて解決策を立てることができたと言える。次に各プロセ

スがどのような役割を果たしたかを詳細にみていく。

図 6 の目標の個人作業では様々な側面で目標が挙げられている。一方で、図 7 のように目標ではなく方法を記入してしまっているものもあった。これは表 3 に示すように 16 人がこのようなつまずきをしていた。ただし図 8 のようにグループワークを経ることで正されている。グループワークのアンケート結果を見ても比較的難しさは感じられていない。ただし、最終課題においてはテーマを自由にした分、目標と現状の設定が難しく感じられていると考えられる。それでも最終課題の結果である表 6 を見ると目標のつまずきは少なくなっている。これらのことから問題と解決策を対応付けるための前処理としての、問題の大枠を捉えるプロセスを身に着けることができたと考えられる。

図 9 に示すようになぜなぜ分析をすることにより問題の発見に結びついていることがわかる。一方で表 4 のように問題の分析になっていないものがあつた。ただし、問題の分析も同様にグループワークを経ることである程度正されている。しかし、こちらはアンケートによればグループワークにおいても最終課題においても比較的難しく感じられている。最終課題でも問題の発見に関連するつまずきが多い。一方で問題の分析が重要と考える学習者が多いことから、このプロセスの重要性は理解されたと考えられる。つまり、問題発見のプロセスはまだ学習は要するものも、意識付けはある程度結果を得られており、結果として問題と解決策の対応付けに効果があつたと示唆される。

図 13 に示した個人作業で出た評価の観点を図 14 にあるように構造化することができている。表 5 に示すようにつまずきも少なかった。しかし、一方でアンケート結果では、グループワークと最終課題のいずれでも、「評価」に一番の難しさを感じている学習者が多い。また、最終課題では評価のつまずきが最も多くなってしまった。つまり、難しいながらも手順通りにグループワークを行うことでつまずきを抑えることができたが、一人で評価項目を設定することには十分に成果が反映されなかったと考えられる。これは問題と解決策の関係性や解決策の具体性が関係すると考えられるため、さらなる教示が必要だと考えられる。

表 6 に示す最終的なグループワークの結果を見ても問題解決におけるつまずきを抑えることができていたことが分かる。わずかに問題と解決策の対応が取れていない点があるのは、最終的な解決策に関係のない、問題を模索するうえで発見された問題をプレゼンテーションに加えてしまったものである。そのため、大筋では理解しているものと考えられる。

5. まとめ

本稿は研究プロセスを学ぶためのPBLを提案した。この方法では安易な解決策に飛びつかないように、問題の分析を行わせることで問題発見を行わせて、それに基づいた解決策を立てられるようになることを目的としている。そのため、目標と現状を設定し問題の大枠を捉え、さらにそれを分析することで本質的な問題を発見し、それに基づく解決策を立て、評価方法を設定するという工程を経る。

結果として、問題の分析を行いそれに基づいて解決策を立てることが確認でき、その点における研究プロセスの修得に結びついたものと考えられる。一方で、最終課題でも見られたように、その質については十分であるとは言えない。特に問題の分析の深める部分や評価方法の設定は問題がある。これは本研究の手法が研究プロセスに注目したものであり、その質に対する支援については十分に行っていないためだと考えられる。そのため、次に学習者に必要なものはその質を向上させるための学習方法が必要である。今後は新たにそのような学習方法を提案させることで研究に関する能力を身につける一連のプログラムとして完成させる。

参考文献

- 1) 文部科学省：学士課程教育の構築に向けて（審議のまとめ）、2008.
- 2) Research Councils UK.: Joint Statement of the Research Councils' Skills Training Requirements for Research Students, 2001.
- 3) 楠見孝, 子安増生, 道田泰司：批判的思考力を育む -- 学士力と社会人基礎力の基盤形成, 有斐閣, 2011.
- 4) 梅田恭子, 安田孝美, 横井茂樹：知識メモを活用した研究情報共有方式の提案 (< 特集 > 21 世紀のグループウェア), 情報処理学会論文誌, No.42, Vol.11, pp.2562-2571, 2001.
- 5) 土田貴裕, 大平茂輝, 長尾確：ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援, 情報処理学会論文誌, Vol.51, No.6, pp.1357-1370, 2010.
- 6) Newell, A. and Simon, H. A., GPS, a program that simulates human thought, Defense Technical Information Center, pp. 109-124, 1961.
- 7) 高橋 B. 徹, 高橋聡, 吉川厚：問題解決工程におけるつまづきを分析するためのワークシートの提案, 教育システム情報学会 2016 年度第 1 回研究会, B2-1, 2016.
- 8) 東海 A チーム：アクティブラーニング失敗事例ハンドブック, <http://www.hedc.mie-u.ac.jp/pdf/ALShippaiJireiHandbook.pdf>, 2014. (2020 年 10 月アクセス)
- 9) 三重大学高等教育創造開発センター：三重大学版 Problem-based Learning 実践マニュアル, http://www.dhier.mie-u.ac.jp/item/Mie-U_PBLmanual2011.pdf, 2007. (2020 年 10 月アクセス)
- 10) Spencer, D.: Card Sorting: Designing Usable Categories, Rosenfeld Media, 2009.
- 11) 金川めぐみ：問題解決型学習の具体例：三重大学・PBL セミナーの取り組みから, 和歌山大学経済学会研究年報, pp.141-150, 2015.
- 12) 大野耐一, トヨタ生産方式：脱規模の経営をめざして, ダイヤモンド社, 1978. (2020 年 12 月 28 日受理)

和文抄録

大学生は研究活動を通じて問題解決能力や批判的思考力を身につけることができる。研究活動には専門知識や研究プロセスのスキルが必要になる。しかし、研究初心者は研究プロセスを理解していないことが多い。特に研究プロセスにおける問題発見の重要性を理解していない。本稿では、研究プロセスと問題発見の重要性を理解させるためのPBLを提案する。これは、学習者の研究プロセスの進行を支援しながら進めることで、学習者が研究プロセススキルを身につけることを目的としている。学習者は目標と現状を考えるためにカードソート法を用いる。問題発見にはなぜなぜ分析シートを使用する。解決策の策定には、問題解決マトリックスシートを使用する。評価の設定にはカードソート法を用いる。その結果、実験参加者の86%が研究活動を理解することができた。また、目標と現状の設定や解決策の策定に失敗することを抑えることができた。また、実験参加者は問題発見の意義についても理解した。一方で、問題発見すること自体や評価方法の設定には失敗している。