

数学科指導法における 協調学習（知識構成型ジグソー法）の実践研究

Practical Study of Collaborative Learning in Teaching Methods of Mathematics

松本 恭介
Matsumoto Kyosuke

要旨：アクティブラーニングの視点に則った授業改善が次期学習指導要領の大きなテーマである。これからの「主体的・対話的で深い学び」を提供できる授業実践研究が求められている。アクティブラーニングの授業手法の一つの手法として、協調学習（知識構成型ジグソー法）による実践を教員希望3年生対象の数学科指導法に取り入れ、将来授業者として実践できるよう知識構成型ジグソー法による授業実践を体験させ、その成果を検証・考察する。

キーワード：協調学習、エキスパート活動、ジグソー活動、クロストーク

1 はじめに

次期学習指導要領では「アクティブラーニング」を授業改善の取組を活性化していく視点として整理し、「主体的・対話的で深い学び」を位置づけた。アクティブラーニングは教員による一方的な講義形式の授業とは異なり、生徒が仲間と協力しながら主体的に課題を解決していくような授業手法を指すことが多い¹⁾。こうした形態の授業の一つの手法として、東京大学 CoREF が独自に開発した学習法である協調学習（知識構成型ジグソー法）^{2) 3)}による実践は埼玉県教育委員会と連携し、「未来を拓く『学び』プロジェクト」⁴⁾の企画の下、各学校現場で研究授業が実践されている。

自分の言葉で説明したり、他人の説明に耳を傾けたり、わかろうとして自分の考えを変えたりといった、一連の活動を繰り返すことで、考え方や学び方そのものが学べるようになってきている。協調学習（知識構成型ジグソー法）のねらいは関わり合いを通して一人一人が学びを深めることにある。

基本的な授業スタイルは、次の5ステップで構成される。

STEP0：問いを設定する

STEP1：問いについて各自が自分の考えを持つ

STEP2：エキスパート活動で専門家になる

STEP3：ジグソー活動で意見統合する

STEP4：クロストークで発表し、表現を見つける

STEP5：最後にもう一度自分で答えを出す

明確な問いを設定して、学習の前後で問いに対する回答を2回求めるといった特徴がある。

従来の教師が生徒に知識を一方的に教え込む、知識詰め込み型の授業スタイルでは、生徒が受け身の学びになりやすいのが問題であった。それに対し、協調学習（知識構成型ジグソー法）では、生徒同士が対話を通して、主体的、協働的に問題、課題に取り組んでいくことで学ぶべき内容が真の知識として生徒に

定着することを目指している。生徒は対話を通して互いに教え合い学び合うが、人間は、そのように「教える」ということができるレベルになってこそ、その内容が真の知識として定着すると言える。加えて、思考力、発想力、表現力、コミュニケーション力等、21世紀のグローバル社会で必要とされるさまざまな能力の育成にも効果的と考えられている。教職志望の学生に従来型の授業とは何が違うのか実践を通して学ばせる意義はこの点にある。

2. 研究目的 協調学習（知識構成型ジグソー法）の実践

(1) 数学科指導法における授業内容及び手順

数学科、物理学科、情報科学科3年生の教員志望者が受講する数学科指導法の授業内容については、基本的な知識として、中教審答申から学習指導要領改訂までの経緯と基本方針を把握させるとともに、学校教育及び学習指導要領の法的根拠をしっかりと理解させる。この中でキーワードである「生きる力」の法的定義、「確かな学力」の3要素を押さえた上で、「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた数学科の目標の改訂内容、観点別評価の3観点化、評価方法と評価規準の改訂などを理解しながら、指導者の役割を把握していく。これらは、教科書『数学科指導法』（東京理科大学教職教育センター）をベースに、資料の配付と講義により知識理解の補充を行う。課題としてワークシートを用いて、学生に個人ワークとグループワークを組み合わせ、協働意識も高める場を設定している。

この土台に立ち、授業実践をどう組み立てるか。評価と指導計画の作成方法から始まり、学習指導案の作成と模擬授業の実践という流れで進めていく。

(2) グループワークの実際と協調学習（知識構成型ジグソー法）実践へ

2018年度担当した物理学科及び情報科学科3年生の数学科指導法履修者は12名であり、5限に授業を実施している。このクラス12名を4人ずつの3班に編成して、ワークシートに対するグループワークの実施、模擬授業を班単位で順番に実施し、個人評価と相互評価により互いの実践力を磨いていく。

グループワークは、ワークシートの各問について、個人ワークで各自が考えた内容を発表し合い、それぞれの考え方を熟成させる。その後各班での検討結果の報告し合い、これも参考にしながら再度個人ワークで当初考えた自分の内容を修正及びレベルアップすることを目的としている。つまり、アクティブラーニングの視点でのグループワークということになるが、これまではアクティブラーニングの一手法の授業実践としては、後期の数学科指導法2における「学び合い」⁵⁾手法の実践のみであった。

このグループワークの一部を協調学習（知識構成型ジグソー法）（以下、ジグソー法という。）の授業実践へと発展させ、学生の取組状況及び理解状況をワークシートにまとめさせ、実践の成果を検証する。

(3) 第1回ジグソー法実践（対面授業）

実際のジグソー法実践は50～70分程度の時間を要するため、前期の12名に授業計画の合間を使って1回実践し、その成果をまとめた上で、次年度以降での実践を検討することとした。問いの設定もそれぞれの授業内容に沿った題材を考えることとした。

問いは「生きる力とは、つまり、どういう力と言うことができるか。」の設定として、ジグソー法の実践を行った。以下に、その実施手順と実践状況結果を報告する。

① 第1回ジグソー法実践状況

前期授業の6回目、学生が模擬授業を1回経験した後の授業で、次のような形態で図1のジグソー法手順によるグループワークを実施した。

当初から12名の学生は4名ずつの3班に編成しており、この班をエキスパート活動の場として設定。

第1回の授業で「生きる力」については、学習指導要領の定義（確かな学力、豊かな人間性、健康体力）について学習済みであるが、次のように新たな問いを設定して実践した。

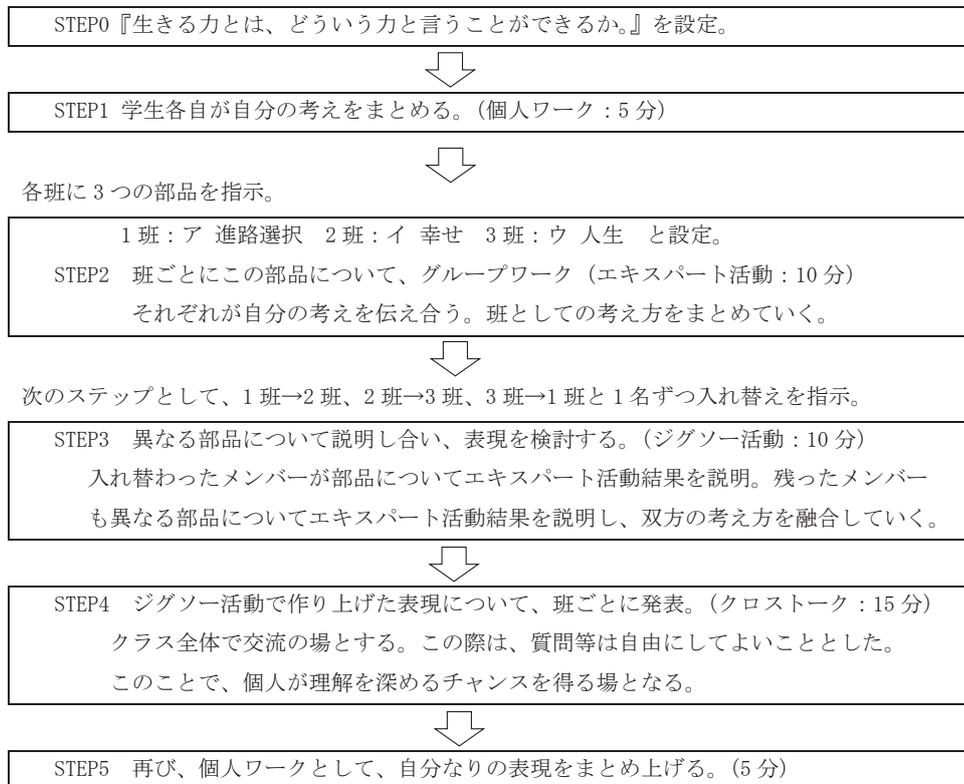


図1 第1回ジグソー法実施手順

以上でジグソー法の手順は終了となるが、個人ワークの発表の場を設定し、12名の問いの答えを発表し合い、各自がどれだけ問いに対する表現が深まったのかについても発表させた。

② 学生の各活動実践に対する活動状況、理解状況（学生のワークシート記録より）
エキスパート活動及びジグソー活動の各班の状況は表1、表2のようになった。

表1 STEP2 エキスパート活動

1班	部品として「進路選択」を用いて、表現を検討したため、生徒の進学すべき学校の選択方法を自分の力でどのように見つけるのかという目の前の目的に終始する傾向になった。そこで、進路を選択することは自分の将来にどのように関わるのか。また、どのような職業に就きたいのか。という視点で考えると「生きる力」に近づく力が表現できるのではないかと。これを一つの指針として考えようと示唆を与えた。
2班	部品として「幸せ」を用いて表現を検討することで、生きるということは幸せになることが人として目指す姿ではないかという意見が大勢を占めた。では、どうしたら幸せになれるのか。どういう力があればそうなれるか。という視点で話し合い、その力を生きる力と言っても良いのではないかと。という方向性に収束した。
3班	部品として「人生」という人にとって大きなものであるため、表現の検討は、より良い人生を送るにはどうするのかという方向で考えていた。より良い人生とは、自分の夢に向かって、自分の力で進路や職業を選択できることが必要である。この力は生きる力には必要な力の一つである。という方向性になった。

表2 STEP3 ジグソー活動

- 1班 3班から1名加わり、「進路選択」3名、「人生」1名の構成で、それぞれの検討結果の説明から、融合する視点を検討した。自分の夢の実現が人生の一つの目標であり、そのためには、その実現の可能性の高い進路、大学進学だけでなく、資格取得のための学校選択が必要である。そのための情報収集力が求められる。それでは、その進路が選択できない場合は、生きる力はどうなるのか。その場合でも、次善の進路であったとしても、そこで自分の将来への道筋を描いていければよいのではないか。
- 2班 1班から1名加わり、「幸せ」3名、「進路選択」1名の構成で、それぞれの検討結果の説明から始め、自分の力で進路選択できたことは幸せの第一歩である。次に、その選択した進路で自分の力量をいかにして高めていけるかが大切である。これは、職業に就いて、自分の選択に間違いがなかったと言えるのであって、そこで自分の力が評価されて、幸福感を得るものだろう。
- 3班 2班から1名加わり、「人生」3名、「幸せ」1名の構成で、それぞれの検討結果の検討結果を説明。人生と幸せという融合しやすい部品であるため、幸せな人生を送るためには、つまりどういう力が必要なのか。簡単そうで、難しい。人それぞれの人生計画には、幸せにならなくてもよいというもの存在しない。誰しも幸せになりたい。幸せな人生を送りたいと思うのだ。この職業は幸せで、こっちは職業は幸せになりにくいということではなく、どんな仕事でも自分の満足できる仕事であれば幸福感は得られるに違いない。要は本人のやる気次第であり、それが生きる力なのではないかということになった。

ジグソー活動で加わった1名はそのままに、全体で各班のジグソー活動の結果を報告。各班の「生きる力」の表現は表3のようになった。

表3 STEP4 クロストーク

- 1班 「自分で将来の道筋を描いていける力」
2班 「自力で進路選択（仕事選び）し、自分の力を思う存分に発揮できる力」
3班 「どんな仕事に就いても、自分の選んだ人生で幸せになろうと頑張れる力」

以上の活動を経て、各自が個人で今一度「生きる力」をまとめていく。代表的な例を表4に示し、ジグソー活動実践結果とする。

表4 STEP5 個人ワーク

- 1班 学生A 「自分の将来を切り拓いていく力」
2班 学生B 「自分の夢の実現のために進路選択していける力」
2班 学生C 「自分の将来を見通し、道筋を考える力」
3班 学生D 「自分で幸せをつかみ取ろうとする力」

③ 学生の理解状況、感想等

以上の活動の成果を学生がどのように受け止めたかについて、ワークシートから、その代表となる感想をまとめた。

○最初は、自分では確かな学力、豊かな人間性、健康体力がバランスされれば生きる力だと漠然と考えていたが、言い換えるとどういう力かと聞かれ戸惑った。各活動を通じて、部品の3つがなぜ与えられたのかがわかるようになった。それぞれの視点での考え方を耳にして、自分なりの生きる力を表現

することができたと思う。

- エキスパート活動は、部品を表現することを考えてしまい、生きる力とどう結びつけるのか判断できなかった。その後のジグソー活動で少しポイントが見えてきた気がする。全体発表でいろいろな視点が出され、最初より自分の考える表現をまとめることができた。
- 異なる部品をどう組み合わせるのかについて勉強になった。こういう学習スタイルは初めての経験だったが、多様な考え方を知ることができたので、良い経験となった。ただ、自分が生徒相手に同じように実践できるかについては、難しいと感じた。

(4) 第1回実践のまとめ

初めて経験する学生がほとんどであったため、ジグソー法のねらいと実施手順についての理解不足のところはあったものの、グループワークは何回も実践しており、その延長として学生なりの受け止め方で実践できたと思われる。課題として次の3点をあげ、まとめとする。

① 「問い」の設定について

正解が定まっていないもの、一人では十分な答えが見つからないという観点が大切であり、この点は問いの与え方はできていたと思われるが、各活動の時間設定には課題が残った。

② 「部品」の与え方について

これは教師側が創意工夫を要する点であり、今回の部品も与え方を変えれば、また、違った方向性になったと思われる。

③ 活動時間の設定及び授業計画への組み入れについて

試行ということで、報告したとおりに時間設定したが、個人ワークの時間を調整することで、ジグソー活動の時間を確保するなどの授業設計が必要である。

また、アクティブラーニングの授業手法の実践として、数学科指導法の授業計画に組み入れる必要性和再検証を実感した。

(5) 第2回ジグソー法実践（遠隔授業）

第1回の実践を踏まえ、実際の授業計画に組み込み実践することとした。授業計画（表5）を提示し、2020年度前期授業の8回目、対面授業ができない状況で、ZOOM形式授業の中で、ジグソー法手順によるグループワークを実施した。

表5 2020年度 数学科指導法1 授業計画案

回・日付	題目	授業内容	資料・プリント等
第1回 5月12日	ガイダンス 授業計画 学習指導要領改訂の趣旨 次期学習指導要領と法的根拠	中教審答申、学習指導要領改訂の経緯と基本方針・キーポイント、次期中学校学習指導要領総則、学習指導要領の法的根拠等の資料を用いて、その趣旨とキーワードを理解する。 演習（協議）：ワークシートに基づいて、次期学習指導要領のポイントやキーワードについてまとめ、理解を深める。	2020年度授業計画案 第1回ガイダンス資料 中教審答申（抜粋） 学習指導要領改訂の経緯と基本方針・キーポイント 中学校学習指導要領（抜粋） 教育課程に関する法令 課題①、課題②
第2回 5月19日	「生きる力」「確かな学力」「主体的・対話的で深い学び」	教科書を熟読し、キーワードを理解する。 第1章：教科指導の目標と指導者の役割 第2章：1 数学科改訂の趣旨及び要点 2 中学校数学科の目標、5 数学的活動について 演習（協議）：生きる力、確かな学力、主体的・対話的で深い学びと言語活動の充実などのキーワードについて、ワークシートをまとめ、理解を深める。	学習指導要領の変遷と特徴 改訂スケジュール 数学科目標の変遷 課題③

第3回 5月26日	数学科の「観点別評価」「指導と評価の計画」「学習指導案」	第4章 目標に準拠した評価 第5章：授業計画2(1) 中学校学習指導案例まで 第3章：授業力を育む 演習：学習指導案の作成に向け、目標に準拠した評価と評価規準、観点別評価の趣旨を理解し、ワークシートにポイントをまとめる。	観点別評価について(文科省)改訂に向けての用語整理 単元指導計画様式 学習指導案様式 時間配分例、評価規準例
第4回 6月2日	模擬授業の実践 単元指導計画・学習指導案の作成	第6章：模擬授業の実践 (3 模擬授業の留意点まで) 演習(協議)「本時の展開」(及び同手直し)	単元指導計画 板書計画記入用紙
第5回 6月9日	学習指導案作成及び検討①	模擬授業実践に向けて 提出した学習指導案完成版①、板書計画を見直す	学習指導案様式 板書計画用紙
第6回 6月16日	学習指導案作成及び検討②	模擬授業実践に向けて 提出した学習指導案完成版①、板書計画を見直す	学習指導案様式 板書計画用紙
第7回 6月23日	授業力を育む数学的活動例	資料：教材の工夫、実際の授業と指導案例、著作権法改正協議1：中学校における数学的活動の例を考える	教材の工夫 著作権法改正案概要 課題⑤、数学的活動とは
第8回 6月30日	ジグソー法実践 数学のよさを考える	レポート提出した「数学のよさ」を基に、ジグソー法によるグループワークを実践する。数学のよさを中高生にわかりやすく説明するには。	数学のよさレポート ジグソー法とは何か
第9回 7月7日	授業改善 数学的活動	協議1：全国学力・学習状況調査結果から、どのような授業改善が必要か。 協議2：各自が考えた数学的活動を評価する。	全国学力・学習状況調査を考える 課題⑥、課題⑦
第10回 7月14日	実践的指導力の習得①	模擬授業：自己評価及び相互評価 提出：学習指導案完成版②、板書計画	模擬授業評価表
第11回 7月21日	実践的指導力の習得②	模擬授業：自己評価及び相互評価 提出：学習指導案完成版③、板書計画	模擬授業評価表
第12回 7月28日	実践的指導力の習得③	模擬授業：自己評価及び相互評価 提出：学習指導案完成版③、板書計画	模擬授業評価表
第13回 8月4日	実践的指導力の習得④	模擬授業：自己評価及び相互評価 提出：学習指導案完成版④、板書計画	模擬授業評価表
第14回 8月25日	実践的指導力の習得⑤	模擬授業：自己評価及び相互評価 提出：学習指導案完成版④、板書計画	模擬授業評価表
第15回 9月1日	期末テスト・アンケート	期末テスト (LETUS)、授業アンケート	授業改善アンケート

2020年度前期は32名の学生が受講しているが、16名ずつの2クラスとして授業を進めている。各クラス16名を5名2班と6名1班の3班に編成し、この班をエキスパート活動の場として設定。ブレイクアウトセッションを用いて実施した。ジグソー活動においては、各班の2名をローテーションで他の班で移動させ、実践した。

第5回の授業で「数学のよさとは何か」については、「教科書の記載を参考にして、自分の言葉で表現せよ。」とレポートを課し、提出させてある。

① 第2回ジグソー法実践状況

レポートを持参しての実践としたため、図2のようにSTEP1を省略し、STEP2から実践した。

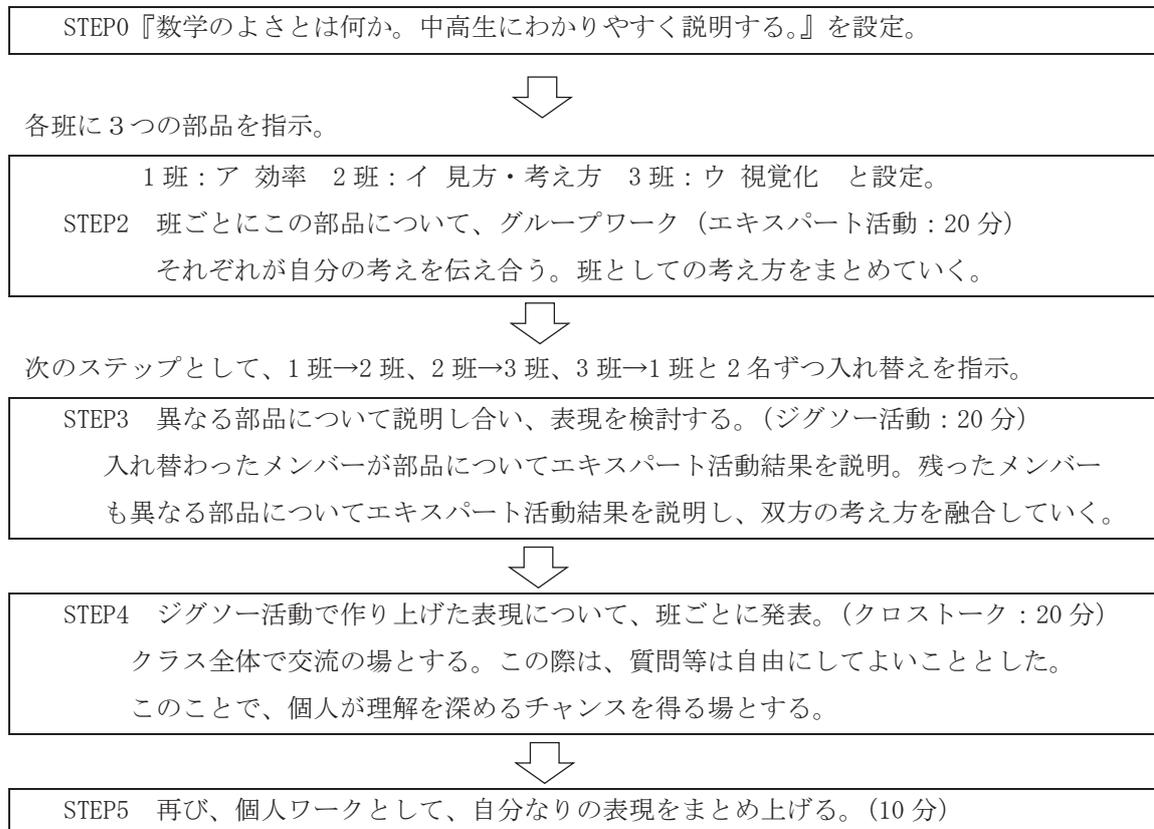


図2 第2回ジグソー法実施手順

以上でジグソー法の手順は終了となるが、時間に余裕がないため、STEP5 個人ワーク結果及び各活動の記録、理解状況についてはワークシート形式（表6）のレポートとして提出させ、各自の成果と活動の理解状況を確認した。

表 6 ワークシート質問項目

数学科指導法 1 ジグソー法	学籍番号	氏名

- 1 ジグソー法によるグループワーク活動を実践してみて、この活動のねらい・手順についての理解、また、どんな発見があったか述べなさい。
- 2 ジグソー法の手順における活動ごとの活動状況と学んだこと、理解できたことを述べなさい。
 - (1) エキスパート活動
 - (2) ジグソー活動
 - (3) クロストーク
 - (4) ジグソー法の実践を終えて、自分の考える「数学のよさ」はどのようにかわりましたか。改めて「数学のよさ」を説明してください。
- 3 あなたが実際に授業を展開する中で、ジグソー法をどういう場面で活用しますか。自分の考えを述べなさい。

② 学生の各活動実践に対する活動状況、理解状況
 エキスパート活動及びジグソー活動の各班の状況は表 7、表 8 のようになった。

表 7 STEP2 エキスパート活動

1 班	<p>○部品として「効率性」を用いて、表現を検討したが、数学における「効率性」は日常に置き換えられる点だと考え、それについて話し合いを行った。1つの事象を1つの観点に絞って考えることで、その観点についての理解が可能になると実感した。</p> <p>○グループ内の全員が積極的に取り組み、ZOOMの画面共有機能を活用して、まとめを十分に行うことができた。次のジグソー活動に備えるため、グループ全体で共通認識を持たなければならないので、まとめた意見を考えることは非常に重要だと実感した。</p>
2 班	<p>○見方・考え方の数学のよさについて、他教科との関連や日常、特にお金について話し合った。国語は因果関係のはっきりとして文章を書くことや、社会では人口の推移などのグラフを読み取るのに数学を使うことが生かせると考えた。</p> <p>○「見方・考え方」の部品について話し合いをしていると、自然と残り2つの部品と何の関係があるのかわかりました。つまり、「見方・考え方」という部品が全体を支える土台として働いているのではないかと感じた。</p>
3 班	<p>○「視覚化」について、図に表すことで問題をイメージしやすくするなど、議論は活発にできた。数学のよさは数学の好きな生徒には伝わりやすいが、そうでない生徒にはいかにしっかりとくように伝えるかが難しいと感じた。</p> <p>○数学のよさという抽象的な概念において、効率性、見方・考え方、視覚化のテーマに即して、</p>

様々な考え方について具体例を交えながら考えをまとめることができる点で、理解が深まったと感じている。自分の意見を考えることも重要であると実感した。
 ○各自が考える数学のよさを挙げ、その中から視覚的なものは何かを考えた。そこで、数学のよさについての再認識と考えを共有することによって、グループで考えることの有意義さがわかり、考えを再構築することができた。

表8 STEP3 ジグソー活動

- 1班 3班から2名加わり、「効率性」3名、「視覚化」2名の構成で、それぞれの検討結果の説明から、融合する視点を検討した。
 ○別の観点かについて話し合った人たちと価値観を融合することができるので、そこからまた新しい考えを生み出すことが可能になった。
 ○他の班に参加することで、自分が班の考えを正確に伝える責任を感じた。一つの視点について深く考えたことによって、他の班の考えを聞いて、共通点を比較的早く、考えつくことができたと思う。
 ○分担されたテーマの考えを通して、また、新たな考えを結びつけていくことを行った。関連づけて物事を考えていくことができるので、さらに、考えが深めることができると実感した。
- 2班 1班から2名加わり、「見方・考え方」3名、「効率性」2名の構成で、それぞれの検討結果の説明から始め、それぞれの視点から共通点を見いだしていく検討を行った。
 ○エキスパート活動でそれぞれのグループがテーマについて綿密な話し合いをしていたため、両者の意見をまとめたときに、共通点や異なる点を発見しやすく、また2つのテーマを融合した新たな案について様々な意見交換を行うことができた。
 ○自分の班で話し合ったことを他の班の人に伝えるには意外と時間を要すると感じた。しかし、何も知らない人に話すことはしっかり自信を持たないと伝わらないことに気づいた。意見の統合はスムーズに行うことができた。
 ○共通の意見をうまく見つけ出し、不自然さのないよう一つの表現に総合する力が必要だと感じた。また、2つの意見を組み合わせることで、それまで両者に出なかった新しい意見を生み出すことができる活動であると実感した。
- 3班 2班から2名加わり、「視覚化」4名、「見方・考え方」2名の構成で、それぞれの検討結果の検討結果を説明。
 ○違うグループに入り、違う視点から考えるとこんなにも別の側面が出てくるのかと感じた。そこから、それぞれの意見で関連させられるものがあるかを考え、意見をまとめた。エキスパート活動のときより、さらに具体的な意見を考えることができたと思う。
 ○自分は移動する側で「視覚化」のグループに加わった。問題を視覚化することで、多角的視点で対処法を考慮するという問題解決能力を高められる。また、理解が深まり、問題を解く発見があるという意見が出た。
 ○視覚化のグループに入り、考えを共有した。双方に共通する課題解決能力についてを軸に議論することができた。2つの班ともに自分のエキスパート部分について固められていたので、スムーズに進めることができた。

ジグソー活動で加わった2名はそのままに、全体で各班のジグソー活動の結果を報告。

学生のクロストークを実践する中で、数学のよさについての意見交換を行った。表9は代表的な意見である。

表 9 STEP4 クロストーク

<p>○「効率性」「見方・考え方」「視覚化」の3つの観点のうち、2つの観点について考えたそれぞれの班がそれぞれの価値観を述べ合うことによって、さらなる価値観の融合であったり、自分たちでは思い浮かばなかった新たな価値観を発見することができた。</p> <p>○やはり、「見方・考え方」が一番全体を支えている部品だと思いました。また、数学のよさを伝えるにはどうすれば良いかというところで、「問題が解けて楽しい」と「日常に生かして楽しい」と2つの考え方があると思うので、片方に絞らず、色々な方向からよさを伝えていくべきだと思った。</p> <p>○前活動では理解できなかった点を他グループから聞くことで不明点の解消を行うことができた。これは、取り組んだ事象への共通理解を全員で深めることにもつながると思う。</p> <p>○全部の部品がそろってわかったことは、日常で数学が役に立つという例が一番わかりやすいということです。数学のよさは各部品一つだけでは伝えきれず、3つの部品がそろってちゃんと伝わるのではないかと思った。</p> <p>○クロストークにより、前の2つの活動の整理とそれぞれが何を考えているのかを理解できた。さらに自分の考えを述べることで、その考えに対する意見を聞くことができて勉強になった。</p> <p>○クロストークでは個人個人が自分の意見を言い合っていた。数学のよさは、様々なことに数学は応用できるということ、問題を解くやりがいということの二つの意見に分かれていたが、生徒の年齢やレベルにあわせてどちらかを選択するという意見にまとまった。</p> <p>○クロストークでは、ジグソー活動を通じてまとまった意見と最後の部品をはめ込むことによって、初めの自分が考えていた数学のよさを見つめ直しながら考えることができた。ここでは自分の意見と周りの意見を判断することが重要だと感じた。</p>
--

以上の活動と質疑を経て、ワークシート形式のレポートにおいて、各自が個人で今一度「数学のよさ」をまとめさせた。代表的な例及び実際の授業でジグソー法活用場面についての意見を表10に示し、ジグソー法活動実践の結果報告とする。

表 10 STEP5 個人ワーク

1 班	学生A「数学のよさとは、日常や他の教科にも役立つ知識を含んでおり、物事を効率的に考えることができる力が身につく点である。また、物事に対して論理的思考を働かせるため、説明能力も身につく。日常場面で数学のよさは色々な働きをし、生活しやすく、便利にしているものである。」
1 班	学生B「数学のよさとは、長い文章で説明することを必要とする内容を数式や図を用いてシンプルにわかりやすく伝えるための情報伝達の方法になること。さらに、先入観に依らずに正しい真実を見抜くために客観的、論理的に考えることができるようになるための能力を身につけられることである。」
2 班	学生C「今回の活動で、パズルのように淡々と問題を解決していく楽しさも数学のよさの一つであることに気づいた。問題を解く楽しさ、日常のあらゆる場面で数学を応用させる楽しさ、事象を論理的にまとめられる点が数学のよさであると考えた。」
2 班	学生D「数学のよさとは、物事を一般化した論理を学ぶことで論理的、客観的な判断力が身につく、図やグラフを使った解法や解説を知ることによりわかりやすく伝わりやすい表現力を養える。また、多角的な視野で物事を考え、問題解決により早く辿り着ける思考力が身につくところである。」
3 班	学生E「数学のよさは、論理的に因果関係のある説明をする言語能力、また、問題を多角的に捉え、解決方法を考える力、その説明もしくは過程で結論までの道筋をわかりやすく簡潔にしようとする力、これらを育むことができるところにある。」
3 班	学生F「数学を学ぶことにより、論理的、客観的な視点が育成され、情報の処理や判断力など、

効率的に物事に対処できるようになる。図、表など視覚化することに慣れるので、多角的に様々な事柄を思考することができる。また、問題解決のための表現力を身につけられるので、社会に出て、生きていくために役立つスキルを得られることが数学のよさである。」

③ ジグソー法を実践してみて、学生の理解状況・感想等

以上の活動の成果を学生がどのように受け止めたかについて、ワークシート形式のレポートの中で、「ジグソー法を実践してみて、どんな発見があったか」を問いかけ、記述させた。以下、その代表となる感想をまとめた。

○一つの大きなテーマの中で、細かな項目ごとに部品として分かれて予めまとめる活動が活きたのか、部品の中のある人が他の部品に混ざったとしても、共通点を見つけることで互いの意見をより高度なものにすることができた。

○少人数グループによる小さなテーマの議論を同時にさせることによって、複数のテーマの議論の結果を同時に得ることができ、さらにそれらを共有することで、全体のテーマに対する意見が見えてくる。

○一度に多くのことを考えることは難しいが、ジグソー法を活用することで、一つのことに集中できる上に、他のことは他のグループにしっかり教えてもらえるため、この方法自体が効率性を備えていると思った。相手に理解してもらうためにと考えることで、さらに理解が深まるのだと感じた。

○グループごとに課題を分け、意見を説明し合い、最後にまとめることで、単純なグループワークよりも話し合いの内容が深まると実感できた。また、ジグソー法を授業に導入することで、生徒の表現力を高めることができたと思った。

○別々の論点で話し合ったグループが2つの視点を重ねて話し合いをすることで、ただ2つの意見を合わせたものになると思ったが、より発展的な議論となり有意義なものとなった。

○学びたい一つの事象に対して、3つの観点でそれぞれのグループが理解を深め、それを共有することで、それぞれの意見を踏まえて学びたい一つの事象について、思考・判断・表現する力を養えると思った。また、学びたいことに対して、理解するまでの効率が良くなり、より深い理解につながると感じた。

(6) 第2回実践のまとめ

初めて経験する学生がほとんどであったため、ジグソー法の実施手順についてのねらいと実施手順についての説明不足のところはあったものの、グループワークは何回も実践しており、その延長として学生なりの受け止め方で実践できたと思われる。

なお、学生の理解状況と授業実践への活用意欲については、32名の学生のワークシート記載内容から次の表11、表12の結果としてまとめた。概ね9割の学生はジグソー法の目的は理解できたが、実際の授業への活用については、積極的に活用したいとの意見は数学の授業では2割にとどまり、HR活動での活用は6割の学生が活用意欲を見せたと捉えている。

表 11

項目	十分理解	概ね理解	理解不十分	計
エキスパート活動	20	8	4	32
ジグソー活動	17	8	7	32
クロストーク	22	8	2	32
個人ワーク(2回目)	26	5	1	32
ジグソー法手順・目的	24	6	2	32

表 12

項目	活用したい	活用場面検討	活用難しい	計
数学の授業	6	14	12	32
HR・総合学習等	19	10	3	32

授業設計および進行上の課題として次の3点をあげ、まとめとする。

① 「問い」の設定について

正解が定まっていないもの、一人では十分な答えが見つからないという観点が大切であり、この点は問いの与え方はできていたと思われる。が、数学科指導法の授業計画の中でジグソー法の設定場面には工夫が必要である。

② 「部品」の与え方について

問いの設定によるが、これは教師側が創意工夫を要する点であり、今回の部品も与え方を変えれば、また、違った方向性になったと思われる。授業設計にかかわるポイントである。

③ ZOOMによるジグソー法実践について

本来、対面授業形式で行うべきジグソー法であったが、これまでの授業において、ブレイクアウトセッションによるグループワークを実践してきたこともあり、特に問題はなかったと思われる。遠隔授業での実践でもジグソー法の手順・ねらいについて、学生の理解は進んだと考えられる。むしろ、発言しやすかったという一面も見られた。

3 実践研究結果

アクティブラーニングの一手法であるジグソー法の実践状況は示したとおりであるが、学生の受け止め方や取り組み状況から成果と課題をまとめ、結びとする。

(1) 成果について

① ジグソー法の理解

知識構成型ジグソー法のねらいや実施手順についての説明不足はあったが、グループワークに慣れていることもあり、概ねジグソー法の手順と各活動の趣旨は理解できていた。

② 各活動の実践状況

各班に与えられた部品を用いたエキスパート活動での意見交換はこの活動の趣旨に沿った活動状況であったと認められる。班員を2名ずつ入れ替えたジグソー活動については、この手法のメイン活動であるが、2つの部品の組み合わせで考え方が広がり、深く考えることができたという感触が学生の状況からも見受けられた。クロストークでは全体での意見交換、質疑も活発に行われ、予想以上の盛り上がりが見られた。時間設定によって、各活動状況は意見交換の深まり具合は変化すると思われる。

③ 学生の授業への活用思考

今回の実践により、学生がアクティブラーニングの手法に興味関心を持ち、教師として授業実践において活用していこうとする考えが芽生えたことには意義がある。ワークシート(表6)の記述内容から、単元の導入で興味関心を起こさせる場面や単元のひとまとまりの振り返り場面での活用を考える学生が多く見られたことは、授業内におけるジグソー法の活用意義を生徒同士の協働の場として認識できた証と言える。

(2) 課題について

① アクティブラーニングの授業手法についての情報提供

アクティブラーニングの授業手法の研究は学校現場を中心に活発に行われている。しかし、こうした状況を学生に紹介する時間を授業計画に設けてこなかった中での実践であったため、どんな手法があるのかについて情報不足のまま、今回ジグソー法を実践した実態がある。例年、後期の授業では「学び合い」の授業実践を1時間設定しているが、これ以外に他の手法を紹介する場面はなかった。これからの授業改善に関する情報を授業計画に組み込み、学生に紹介、実践させる必要性を実感したところである。

③ 問題設定と部品の提供について

1回目は「生きる力を自分の言葉で表す」、2回目は「数学のよさを中高生にわかりやすく説明する」という問題設定で実践したが、つまり、明確な正解が見えない問題を提供したため、意見をまとめることに苦労した状況が見て取れたのは事実である。中学校や高等学校での実践例では、教科を問わず、ある程度の到達点（正解と捉えられる）を目標に各活動を実践させる事例が多い。部品の提供についても到達点に向けた教師側の意図が込められている。部品の選択による活動の変化も考えられることから、教員側の部品設定の準備は熟慮が必要である。また、数学科の授業実践例としての場面設定も必要であると考えている。

③ ワークショップへの参加奨励

本学が提携を結んでいる中学校・高等学校での授業実践の場（ワークショップ）に学生に参加させることも意味がある。現場教員の協力の下、生徒対象にジグソー法を取り入れた研究授業参観や授業実践など、新たな授業手法の経験を踏ませることが今後に生きると考える。

引用・参考文献

- 1) 三宅なほみ・東京大学 CoREF・河合塾編著 (2016)『協調学習とは』対話を通して理解を深めるアクティブラーニング型授業
- 2) 東京大学 CoREF (2017)「知識構成型ジグソー法リーフレット」
- 3) 白水始、飯窪真也、齋藤萌木、三宅なほみ執筆・編集 (2017)『協調学習授業デザインハンドブック 第2版』東京大学 CoREF 自治体との連携による協調学習の授業づくりプロジェクト
- 4) 埼玉県教育委員会 (平成 27 年度～現在)「未来を拓く『学び』プロジェクト」
- 5) 西川純 (2015)「すぐにわかる！できる！アクティブ・ラーニング」新しい授業の方法がこの1冊でわかる！



