

アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジとその実践的研究

若林 圭太*・松沢 要一**
(平成28年8月31日受付；平成28年10月25日受理)

要 旨

文部科学省は、主体的・協働的に学ぶ学習（「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要性を述べている。数学教育の実践的研究において、主体性向上のために教材を開発する先行研究や、協働性向上のためのグループワークの先行研究は多く見られる。しかし、主体性と協働性の両面を意識し、アクティブ・ラーニングを機能させるための教材開発についての取組はほとんど行われていない。

本研究の目的は、主体性と協働性の両面にアプローチし、アクティブ・ラーニングを機能させる授業を比較的長期において実践し、そこから得られる効果を分析、研究することである。

我々は、2015年6月末～12月上旬に渡り、中学校現場でアクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジによる提案授業を9種類、13学級で行った。そこで行った教材アレンジの視点、グループワークの形態、学習成果及び主体性・協働性への効果についてまとめる。提案授業では、簡易化・次課題との融合、条件変更・比較、答えが複数ある問題、法則探し、条件不足、思考の筋道という視点で教材アレンジを行い、それぞれで合力・助力・分担の3形態を意識したグループワークやグループを超えた教え合いに取り組んだ。学習成果と主体性については提案授業の多くの場合で成果をあげることができ、協働性については長期的な成果として確認できた。

KEY WORDS

group-work グループワーク, active-learning アクティブ・ラーニング,
independence & cooperativity 主体性と協働性, arrange of teaching material 教材アレンジ

1 問題の所在

中学校学習指導要領解説総則編では、21世紀は「知識基盤社会」の時代であり、「生きる力」をはぐくむことがますます重要になっている⁽¹⁾としている。そして、国立教育政策研究所（2013）は「教育課程の編成に関する基礎的研究」において「コンピテンシーの育成を目標とする教育課程改革は世界的潮流となっている。」⁽²⁾と述べ、今後の教育について文部科学省は、「どのように学ぶか」という学びの質や深まりを重視することが必要であり、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要がある⁽³⁾と述べている。つまり、これからの教育には主体性と協働性が求められており、その方策としてアクティブ・ラーニングに焦点があてられていることがわかる。

数学教育の実践的研究において、主体性向上を目的として新たに教材開発したり教材をアレンジしたりする先行研究や、協働性の向上を目的としたグループワークの先行研究は多く見られる。しかし、主体性と協働性の両面を意識した、アクティブ・ラーニングを機能させるための教材開発及び学習デザインについての取組はほとんど行われていない。

2 取組の実際

本稿の実践的研究は、上越教育大学教職大学院のカリキュラムの中核である「学校支援プロジェクト」において行われた支援の取組を対象とする。「学校支援プロジェクト」とは大学院生が大学の専任教員をアドバイザーとしてチームを組み、一定の期間、連携協力校において学校運営や教育活動を支援する取組である。

平成27年度、M2現職院生1名と大学教員1名で編成された我々チームは、中学校の連携協力校において2015年6

*新潟県長岡市立秋葉中学校 **学校教育学系

月末～12月の約5か月間支援の取組を行った。

支援の取組として、グループワークを中核に据えた学習デザインを推進し、その一つとして「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジによる授業の提案」を行った。また、同内容の授業を連携協力校の教科担任にも取り組んでもらい、延べ13回分の授業データを得た。なお、これらの提案授業は時間割等の事情のため、特定の学級で継続的に行われたものではなく、複数の学年学級にまたがった実践である。

2. 1 研究内容

本研究の目的は「主体性と協働性の両面にアプローチし、アクティブ・ラーニングを機能させる授業を比較的長期において実践し、そこから得られる効果を分析、研究すること」である。具体的には、①グループワークを中核に据える教材アレンジの視点の開発とグループワークの形態、②学力向上の効果の検証、③主体性及び協働性の向上の効果の検証の3点である。

「主体性」については松沢(2013)の「教材アレンジ」⁽⁴⁾を視座とし、「協働性」についてはグループワークを中核に据えた授業において、杉江の「協同学習」⁽⁵⁾を視座として研究を進めることとした。「教材アレンジ」と「協同学習」については次節において詳細を示す。

なお、グループワークを中核に据えた教材アレンジによる学習デザインとは、教材アレンジとグループワークの2本立ての学習デザインではなく、グループワークの必要性が生じるような教材アレンジを行うことで、主体的に取り組めるように配慮し、グループワークを促すことも意識した教材アレンジでの学習デザインである。図1にグループワークを中核に据えた教材アレンジによる学習デザインのイメージ図を示す。

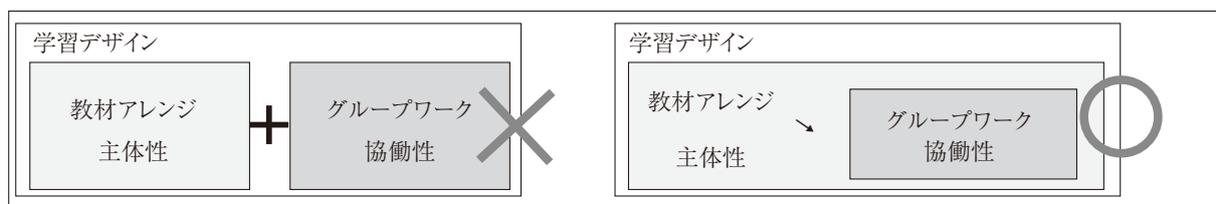


図1 グループワークを中核に据えた教材アレンジによる学習デザインのイメージ

2. 1. 1 教材アレンジについて

主体性の向上を目指した数学の教材開発に関する先行研究はいくつか見られる。例えば仲田(1982)は、「良い教材が学習意欲を高め、教育効果を上げることは論をまたないが、一口に良い教材といってもいろいろなタイプがある。一般的には次のようなものであり、それらのすべてをもっている必要はない。」とし、「数学として創造性、発展性のあるもの(オープンエンドアプローチ的なもの)」や「そこでの学習が一般化できたり、他の学習に転移できるようなもの」などを挙げている。その上で「教師は教科書内の内容は一つの素材として受け止め、良い教材へとふくらませ、味付けし、構成していく能力を身につけるようにしなくてはならないであろう。」⁽⁶⁾と指摘している。竹内(1984)は、問題の発展的扱いによる授業に期待できることとして、「すべての児童・生徒が積極的に授業に参加する。」⁽⁷⁾などを挙げている。さらに澤田(1995)は、問題づくりの授業を継続的に行った教師や生徒の感想をまとめると、「生徒一人ひとりが、授業に積極的に参加するようになり、発言の回数も多くなる。」⁽⁸⁾等を指摘している。これらのことから、教材開発の視点として創造性、発展性(問題の発展的扱い)、一般化、他の学習への転移、問題づくり等を挙げることができる。また、松沢(2010)⁽⁹⁾は、小学校5年生の「算数好き」を44.7%から77.3%に引き上げるなど、成果のあった多数の教材を改めて分析した結果、これらの教材から7つのキーワード(よさ・美しさ、多様性、不思議さ、一般化、発展性、発見、考えること)を見い出している。

一方、S.I.ブラウンとM.I.ワルター(1990)⁽¹⁰⁾は、問題設定の重要性、問題設定と問題解決との関連等について触れ、「What-If-Not」による問題設定方略を提唱している。

これらの先行研究を踏まえて、松沢(2013)⁽⁴⁾は主体性の向上を目指して数学の教材をアレンジすることを試み、教科書等で見かける教材を実際にアレンジしたものを38事例提示している。

2. 1. 2 協同学習について

杉江は、「協同学習」とは学習指導の理論であり、学び合いをうまく促すための手法を連ねたものではないとし、子どもが主体的で自律的な学びの構え、確か度幅広い知的習得、仲間と共に課題解決に向かうことのできる対人技能、さらには、他者を尊重する民主的な態度といった「学力」を効果的に身につけていくための「基本的な考え方」であるとしている。そして、「学び合い・高め合い・認め合い・励まし合う」学習活動を協同学習だということもで

きるとも述べている。さらに、教科学習の楽しさは、仲間との学び合いの中で強められていき、関心、意欲、態度の同時学習にふさわしい学習場面となることも指摘している。⁽⁵⁾

形だけ取り入れられたグループワークではうまく機能せず、むしろ逆効果にすらなり得るということは、グループワークを取り入れた教員の経験談や、事例として指摘されている。

アクティブ・ラーニングで求められるものは認知的、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⁽¹¹⁾といった個人の資質能力について焦点があてられており、人間関係まではふれていない。しかし、文部科学省(2014)の「アクティブラーニング失敗事例ハンドブック」では、グループメンバー間の人間関係のいさかきが原因で本来すべきグループ作業が進まなくなる⁽¹²⁾という指摘があり、協動的な学習を進める際には人間関係についても配慮すべきであることが示唆されている。

そこで、杉江(2011)の「協同学習」⁽⁵⁾を視座にグループワークに取り組むこととした。それは、平成26年度の学校支援プロジェクトで「協同学習」を視座にグループワークに取り組むことによって「主体性と協働性」に効果を得ることができたからである。なお、グループワークについて、片岡(1990)は「協同」を合力、助力、分担の3形態に分けており⁽¹³⁾、本稿の協同学習を視座としたグループワークでもこの3形態を意識することとした。

2. 2 数学部への支援の概要

数学部への支援内容としてグループワークを中核に据えた教材アレンジによる提案授業として行った9種類、13学級での具体的な実践内容を表1にまとめる。

表1 支援で行った提案授業

実践学級	内容	教材アレンジの視点	グループワークの形態
1-3, 1-4	a: 一次方程式の利用	簡易化・次課題との融合	グループワーク(助力)
1-1	b: 比例式	問題づくり・問題の出し合い	グループワーク(合力)
1-1	c: 比例の式の求め方	条件変更・比較	グループを超えた教え合い(助力)
1-1	d: 反比例の利用	答えが複数ある問題	グループワーク(合力)
2-2	e: 三角形の合同条件	答えが複数ある問題	グループワーク(合力)
2-2	f: 三角形の合同の証明	答えが複数ある問題	ジグソー学習(分担)
3-3, 3-4	g: 点字(課題解決学習)	法則探し, 条件不足	ジグソー学習(分担)
3-2, 3-3, 3-4	h: 重なる図形	条件変更・比較	グループワーク(助力, 分担)
3-1	i: 2乗に比例する関数発展	思考の筋道	グループワーク(助力)

2. 3 具体的な授業の構成

グループワークの形態の合力、助力、分担に分けてそれぞれで行った教材アレンジのうち、特に学力向上、主体性の向上の両面で成果を挙げた授業の具体例を以下に示す。

2. 3. 1 合力を取り入れた学習デザイン

合力を取り入れた学習デザインの例として表1の提案授業b: 1年生「比例式」で示す。

この提案授業の教材アレンジの視点は「問題づくり・問題の出し合い」である。原問題として教科書の「方程式を解きなさい。」という問題(図2)を取り上げ、その原問題を「自分で方程式をつくって問題を出し合おう!」という課題にアレンジした(図3)。この際、問題の数値をやみくもに当てはめさせるという方法もあるが、本時では、解を決めてから、公式の性質を使って問題を複雑にしていくという方法をとった。この過程を経ることを通して、等式の性質についての定着を狙っている。

また、この教材アレンジの視点「問題づくり・問題の出し合い」は、他の単元や教科では「自分で○○をつくって問題を出し合おう!」という課題で活用できると考える。

次の方程式を解きなさい

(1) $2x + 1 = 9$ (2) $4x - 5 = -13$

:

:

図2 提案授業bの原問題

1年 数学 1次方程式(/) 年 組 氏名 _____

☆問題をつくろう!

自分で方程式をつくって、問題を出し合おう!

つくり方

(1) 解を決める

↑ _____ (する)

(2) 等式の性質①-④のうち、どれか一つを使って方程式をつくる

↑ _____ = _____

(3) (2)と別の等式の性質を使って方程式を発展させる

↑ _____ (する)

(4) (2)(3)とさらに別等式の性質か、かっこ、移項を使って方程式をさらに発展させる

↑ _____ = _____

↑ 再記 _____ (する)

x = _____

問題づくりのポイント

- ・等式の性質①と移項は同じようなもの。
- ・等式の性質①と②では「数」「 $0x$ 」どちらもOK
- ・等式の性質③と④では、「整数」「分数」「小数」いずれもOK
- ・かっこ(分配法則)を使いければ、①か②の後にかっこつきで③を使います

●ただ、数値が細かい(複雑)なものはいい問題ではない。

図3 原問題をアレンジした課題

また、「問題づくり・問題の出し合い」でなくても、「自分の考えの交流」という教材アレンジの視点に変更し、「自分の考えを紹介し合おう」等の形で応用可能である。

授業の流れとしては、前半は各自で問題をつくり、後半に「作った問題を解き合しましょう」という課題を与え、問題の出し合いを行った。この授業では、授業の前半は隣同士でペア活動を取り入れ、確認、相談を可とした。授業の後半は互いのかかわりを活性化させることを狙い、生活班ではなく、席を移動して自分たちでグループをつくって取り組ませた。

グループワークでは、「こんな問題をつくってみたよ」や「解いてみて」、「どんな問題をつくったの?」という思いをもって活動に取り組めるため、従来のドリル形式で問題を解くよりも主体的に取り組めると考えた。実際の授業では、問題の解き合い（答えの正誤）だけでなく、解法を確認し合う姿や、苦手な生徒に問題の作り方を教える姿も見られた。

2. 3. 2 助力を取り入れた学習デザイン

助力を取り入れた学習デザインの例として提案授業 a : 1 年生「一次方程式の利用」で示す。

この提案授業のアレンジの視点は「簡易化・次課題との融合」である。杉江は、話し合う必要性が生じ、話し合えるレベルであるために、学習課題は挑戦を含む、高めの期待に基づく水準で設定した方が良いとしているが、いきなり難しい問題を与えてもうまくいかないことが多い。そのため、あえて導入で「簡易化」した問題に取り組ませることで、生徒は「出来そうだ」と感じ、本時の課題への展望をもたせることを狙っている。

なお、図 5 の「問題 1」が原問題であり、教科書の例題である。図 4 の「例題」はこれを「簡易化」したもので、原問題では縦 2 辺と横 1 辺の 3 辺の和を考える必要があるが、「例題」は縦、横の 1 辺ずつを考えるだけでよい構造となっている。図 7 の「問題 2」は「次課題との融合」により、原問題の金網を張るという話題を引き継ぎ、内容は教科書の次の例題の過不足算（図 6）となるようにアレンジしたものである。この問題が、「挑戦を含む、高めの期待に基づく水準」の課題に該当する。

この提案授業での学習デザインを図 8 のブルーナーの「効果的な学習の工夫」に照らし合わせると、原問題を簡易化した「例題」では、簡易化のため生徒は「できそうだ」と感じ、“①好奇心をかきたてる（学習への動機づけ）”の働きを担っている。そして、「問題 1」では「例題」と同系統のため“②モデルに同一視しようとする欲求を生かし”生徒は「できる」と手ごたえを感じてさらに意欲的に取り組むことを狙っている。また、「問題 1」はペアで確認、相談の時間を取ることで、自信をもたせることと、次のグループワークのためのウォーミングアップを兼ねる。次に、原問題を「次課題との融合」でつくった「問題 2」は、難易度が大きく上がっている。しかし、これまでの「できそうだ」「できる」の主体的取組の流れで「やってみよう」という挑戦的な姿を狙っている。これは、“③能力向上への欲求を生かす”働きを担っている。しかし、難易度が上がるため、生徒は一人での解答に困難を感じ、仲間とかかわる必要性が生じる。そこで、“④他者との相互性への要求を満たし”、助力としての教え合いの活動を取り入れ、協働的に学ぶ場面を設定する。

なお、この「問題 2」は次の学習との関連性の高い課題のため、予習となり、次の時間での時間短縮の働きも狙っている。

実際の授業では、問題 2 の解決後、生徒からさらなる問

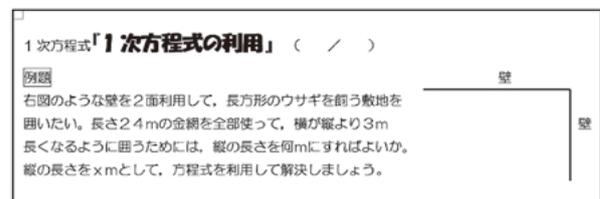


図 4 原問題をアレンジ（簡易化）した「例題」

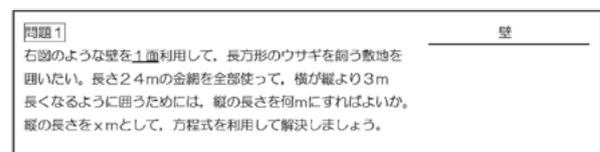


図 5 提案授業 a の原問題「問題 1」

グループでくりひろいに出かけ、集めたくりを全員で分けることにしました。1 人 9 個ずつ分けると 3 個たりません。また、1 人 8 個ずつ分けると 4 個余ります。グループの人数と栗の個数を求めなさい。

図 6 「問題 2」の原問題

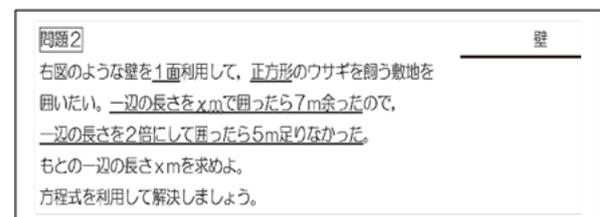


図 7 「問題 2」

Bruner, J.S. の「効果的な学習の工夫」

- ①好奇心をかきたてる（学習への動機づけ）
- ②モデルに同一視しようとする欲求を生かす
- ③能力向上への欲求を生かす
- ④他者との相互性への欲求を満たす

図 8 Bruner, J.S. の「効果的な学習の工夫」

題はないかという要求が出るほど、能動的に問題解決に取り組んでいた。また、授業後には教科担当のT教諭が「これだけでできれば、次の時間は時間かからないです。」と言っており、予習の効果を実感されていた。

2. 3. 3 分担を取り入れた学習デザイン

分担を取り入れた学習デザインの例として提案授業 f : 2年生「三角形の合同の証明」で示す。

この提案授業のアレンジの視点は「答えが複数ある問題」である。「多様な解法」と似ているが、「多様な解法」では「答え」が1つである。そのため、生徒によっては「解ければ良いではないか。」「他の解法よりも他の問題を解く時間に回したい。」という生徒もあり、教師の思惑と合致しない場合がある。一方、「答えが複数ある問題」では、生徒は解答できたと思っても、確証を得たいため、他とかかわる必要性が生じる仕組みとなっている。

課題の作成については、原問題としての教科書の例題や問題(図9)をアレンジし、「何通り見つけられるかな?」という課題とした。他の単元、教科でも「答えは何個あるでしょうか?すべて答えなさい」という課題で活用できると考える。

アレンジの際、信州大学教育学部が提唱する「フローチャート」⁽¹⁴⁾を参考にし、あえて合同条件を言うための要素(辺の長さ・角の大きさ)が不足している状況とすることで複数の合同条件が成立するようにした。

図10の課題1は図9における左側の例題をアレンジした。図11の課題2は図9における右側の問題をアレンジしたもので、これと同等の問題や例題をアレンジし、同程度の難易度となるようにして課題3~5をつくった。

授業の流れとしては、授業の前半は課題1を一斉授業で確認し、授業の後半には課題2~5を4人班で分担し、ジグソー学習を行った。

なお、ジグソー学習での専門グループでは「何通り見つけられるか」という問いのため、生徒は「何通りあるのか」と相談したくなり、専門グループ内で合力・助力の効果を狙っている。ホームグループに戻ったのちには、分担の効果で責任感を発揮することと、専門グループでの成果の発表として「みんなに伝えたい、わかってもらいたい」という姿を期待する。さらに、課題2~5の原問題はそれぞれ教科書の例題や問題のため、それらの課題を分担して学習することで時間短縮を図り、「グループワークを取り入れると時間がかかる」というデメリットへの対策を図っている。

原問題 (『中学校数学2』学校図書 p110, 111 参照)

例 下図の $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ では、 $BC=EF$ $\angle B=\angle E$ $\angle C=\angle F$ で、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ である。

次の図で合同な三角形はどれとどれですか、記号 \equiv を使って表しなさい。また、そのときの合同条件を言いなさい。

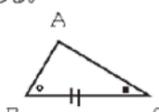
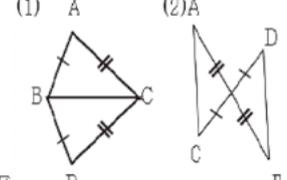
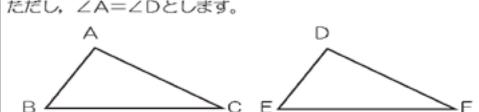
(1)  (2) 

図9 提案授業 f の原問題

課題1

下図において $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ になるために必要な条件(辺・角)の組み合わせを考えよう。何通り見つけられるかな? ただし、 $\angle A = \angle D$ とします。



まずは、現段階で言えることをフローチャートに書き込もう。

① = ② = ③ =

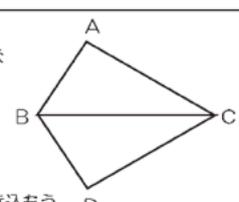
④ がそれぞれ等しい

⑤ \equiv

図10 原問題をアレンジした「課題1」

課題2

右図において $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$ になるために必要な条件(辺・角)の組み合わせを考えよう。何通り見つけられるかな?



まずは、現段階で言えることをフローチャートに書き込もう。

① = ② = ③ =

④ がそれぞれ等しい

⑤ \equiv

図11 原問題をアレンジした「課題2」

2. 4 支援を通しての話し合いのルール

次項図12は支援を通して話し合いのルールとして生徒に提示したものである。グループワークに取り組む心構え、話し合いでの聴き方、伝え方に分けてあり、杉江の「協同学習」をベースに、大学院での授業や今までの筆者らの経験を参考にまとめたものである。聴き方や伝え方は提案授業後のアンケートでも自己評価させるようにして、生徒に意識させるようにした。

3 結果と考察

「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジ」による提案授業の成果の検証として、学力面と主体性・協調性について検証した。

3.1 学力面

学力面の分析は定期テストにおける「提案授業に該当する問題の正解率と、テスト全体の正解率」の比較（2年生は小テスト該当問題と定期テスト全体の比較）を行った。ただし、提案授業d, g, h, iは、該当問題がなく分析不能である。

表2～6において列のA～Eは以下を表すこととする。

- A：該当問題の正解率（％）
- B： $A_{\text{○組}} - A_{\text{学年}}$ による学年との差（ポイント）
・・・学年における当該問題での成果を表す
- C：テスト全体の正答率（％）
- D： $C_{\text{○組}} - C_{\text{学年}}$ による学年との差（ポイント）
・・・学年におけるテスト全体の成果を表す
- E：A－Cによる該当問題と全体の正解率の差
- F：B－Dによる学年平均との差の差
・・・テスト全体に対する当該問題の成果を表す

表3 提案授業b（1組：院生授業）における成果

b	A	B	C	D	E	F
1組	69.5	+1.2	60.6	-1.8	8.9	+3.0
2組	72.7	+4.3	63.2	+0.7	9.4	+3.5
3組	68.2	-0.2	65.6	+3.1	2.6	-3.3
4組	69.5	+1.2	60.4	-2.1	9.1	+3.2
学年平均	68.4		62.5		5.9	

（1組：31人 2組：32人 3組：32人 4組：32人）

表5 提案授業e（2組：院生授業）における成果

e	A	B	C	D	E	F
1組	81.0	+0.5	67.1	-1.5	+13.9	+1.9
2組	82.5	+1.9	64.4	-4.2	+18.1	+6.2
3組	73.3	-7.2	71.5	+2.9	+1.9	-10.1
4組	85.7	+5.2	71.4	+2.8	+14.3	+2.4
学年平均	80.6		68.6		+12.0	

（小テスト 1組：31人 2組：32人 3組：32人 4組：32人
定期テスト 1組：30人 2組：30人 3組：30人 4組：30人）

表2 提案授業a（3組：院生授業，4組：教科担任授業）における成果

a	A	B	C	D	E	F
1組	46.7	-3.7	60.6	-1.8	-14.0	-1.9
2組	46.9	-3.5	63.2	+0.7	-16.3	-4.3
3組	56.5	+6.1	65.6	+3.1	-9.1	+3.0
4組	51.6	+1.2	60.4	-2.1	-8.9	+3.2
学年平均	50.4		62.5		-12.1	

（1組：31人 2組：32人 3組：32人 4組：32人）

表4 提案授業c（1組：院生授業）における成果

c	A	B	C	D	E	F
1組	51.6	+7.9	60.6	-1.8	-9.0	+9.8
2組	42.2	-1.5	63.2	+0.7	-21.0	-2.3
3組	51.6	+7.9	65.6	+3.1	-14.0	+4.8
4組	29.7	-14.0	60.4	-2.1	-30.7	-12.0
学年平均	43.7		62.5		-18.7	

（1組：31人 2組：32人 3組：32人 4組：32人）

表6 提案授業f（2組：院生授業）における成果

f	A	B	C	D	E	F
1組	81.5	+2.0	67.1	-1.5	+14.3	+3.4
2組	78.8	-0.7	64.4	-4.2	+14.4	+3.5
3組	75.4	-4.1	71.5	+2.9	+4.0	-6.9
4組	82.6	+3.1	71.4	+2.8	+11.2	+0.3
学年平均	79.5		68.6		+10.9	

（小テスト 1組：31人 2組：32人 3組：32人 4組：32人
定期テスト 1組：30人 2組：30人 3組：30人 4組：30人）

【話し合いのルール】

<心構え>

- ①わかるようになること！わからなかったらわかるまで質問する。「なぜ？」を大切に。
- ②訊かれたら親切、丁寧に教える。
- ③「答えだけ」教えるのは×。「考え方」を伝えることが大切。
- ④人任せにしない。人の役に立つ働きを。

<聴く>

- ①誰かが話しているときは手を止め、目を向け、口を挟まない。
- ②相手の意見は認める・受け入れる・誉める。否定しない 修正・反対意見はOK。
- ③聞き方の「あーなるほど！・いいね！・うんうん！・えっ（その時の！）おっすっいいい！」。
- ④自分の考えと比較しながら聞く。

<伝える>

- ①紙ではなく、仲間の顔を見て。
- ②聞こえる声で、はっきりと話す。
- ③仲間の反応を確かめながら、「ここまでいい？」と確認しながら話す。
- ④式をかく、図をかく、言葉で補う、指し示すなど、視覚も活用して伝える工夫を。

図12 話し合いのルール

「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジ」の提案授業が多くの場合で成果を上げることが分かった。

3. 2 主体性と協働性

支援の前期（8月実施）と後期（12月実施）に生徒に行ったアンケートと、提案授業時に行った授業アンケートから分析を行った。

3. 2. 1 支援前期と後期のアンケート比較分析

3年生に行った支援前期と後期のアンケートの項目と分析の視点は以下の通りである。

② 〈関心・意欲〉

数学の授業は意欲的に取り組んでいる

④ 〈自己肯定感・協調性〉

授業では、自分の働きが仲間のためになっており、仲間の働きが自分のためになっていると思う

⑤ 〈協調性・自律性〉

仲間の意見を最後までしっかり聴く

⑩ 〈協調性〉

数学の授業中のグループ学習は授業の課題解決のために役立つと思う

これらの項目について4件法で調査を行った。そこから得られた結果に対して「1当てはまる」と「2～4の3件」に分け、直接確率計算(片側検定)によって分析を行い、5%水準で有意差を分析した。結果を表7に示す。

分析の結果、支援対象として多くかかわっていた3年2組は⑤⑩の2項目において5%水準で有意または有意傾向となった。④⑤⑩の協調性にかかわるもの3項目のうち2項目に有意差が出たことから、本実践が協調性の向上に効果があったことが示唆される。なお、他学級も含め、有意差が出ていない項目についても支援後期には数値が改善していることにも注目したい。

3. 2. 2 提案授業での各授業アンケートと調査期間を通しての授業アンケート（12月実施）の比較

提案授業後の授業アンケートと調査期間を通して（支援後期）の授業アンケートにおいて共通する項目、①意欲的に取り組めた、④グループ学習は授業の課題解決のために役立つについて4件法（1当てはまる、2どちらかといえば当てはまる 3どちらかといえば当てはまらない 4当てはまらない）で調査を行った。

そこから得られた結果に対して「1当てはまる」と「2～4の3件」に分け、直接確率計算（片側検定）によって分析を行い、5%水準で有意差を分析した。（表8-1、表8-2）

表7 支援前期と後期のアンケートの分析結果

項目	学級	支援前期		支援後期		分析結果
		1の数	2～4の3件	1の数	2～4の3件	
②	1組	5	22	10	18	N.S.
	2組	3	22	3	21	N.S.
	3組	18	8	20	6	N.S.
	4組	10	16	11	16	N.S.
④	1組	2	24	6	22	N.S.
	2組	3	22	4	20	N.S.
	3組	5	21	14	12	p=0.0100*(p<.05)
	4組	3	23	6	21	N.S.
⑤	1組	16	11	23	5	p=0.057+(.05<p<.10)
	2組	6	19	13	11	p=0.0299*(p<.05)
	3組	20	6	24	2	N.S.
	4組	15	11	15	12	N.S.
⑩	1組	10	17	23	5	p=0.0007**(p<.01)
	2組	7	18	13	11	p=0.0575+(.05<p<.10)
	3組	22	4	24	2	N.S.
	4組	15	11	13	13	N.S.

表8-1 各授業アンケートの結果と分析結果

項目	提案授業	授業直後		支援後期		分析結果
		1の数	2～4の3件	1の数	2～4の3件	
①意欲的に取り組めた	a1-3	23	8	17	15	p=0.0697+ (.05<p<.10)
	a1-4	23	9	9	23	p=0.0005** (p<.01)
	b1-1	23	8	13	18	p=0.0099** (p<.01)
	c1-1	16	12	13	18	N.S.
	d1-1	22	4	13	18	p=0.0010** (p<.01)
	e2-2	20	7	13	14	p=0.0465* (p<.05)
	f2-2	25	6	13	14	p=0.0053** (p<.01)
	g3-3	14	2	20	6	N.S.
	g3-4	15	2	11	16	p=0.0019** (p<.01)
	h3-2	13	12	3	21	p=0.0035** (p<.01)
	h3-3	19	7	20	6	N.S.
	h3-4	19	6	11	16	p=0.0104* (p<.05)
	i3-1	19	8	10	18	p=0.0102* (p<.05)

表8-2 各授業アンケートの結果と分析結果

項目	提案授業	授業直後		支援後期		分析結果
		1の数	2～4の3件	1の数	2～4の3件	
④グループ学習は授業の課題解決のために役立つ	a1-3	26	5	24	8	N.S.
	a1-4	24	8	22	10	N.S.
	b1-1	19	12	23	8	N.S.
	c1-1	21	7	23	8	N.S.
	d1-1	23	3	23	8	N.S.
	e2-2	14	13	18	9	N.S.
	f2-2	22	8	18	9	N.S.
	g3-3	11	4	24	2	N.S.
	g3-4	15	2	13	13	p=0.0105*(p<.05)
	h3-2	10	14	13	11	N.S.
	h3-3	23	3	24	2	N.S.
	h3-4	16	9	13	13	N.S.
	i3-1	18	9	23	5	N.S.

①「意欲的に取り組めた」に対して5%水準で有意となったものは9件、④「グループ学習は授業の課題解決のために役立った」に対して5%水準で有意となったものは1件だった。以上のことから、本実践が主体性（関心・意欲）の向上に効果があったことが示唆される。一方、協働性の改善に効果があったとは言い難い。

4 成果と課題

本実践では、提案授業が複数の学級にまたがった実践となったため、1学級あたりの実施回数は多くない。そのため、主体性において、各提案授業では成果を上げることはできたが、支援を通しての長期的な成果は見られなかった。一方、協働性については、生徒のグループワークの経験も重要な要素となるため、各提案授業ではそれぞれ成果は見られなかったが、提案授業に限らず、授業で行われるごとに改善の手を打てたため、支援を通して長期的な成果として現れたと推察される。また、表2（提案授業aにおける成果）において、3組は提案授業のため院生が授業を行い、4組では教科担任が授業を行ったもので、両方で成果を挙げていることが分かる。このことから、院生の授業力によって効果が上がっているのではなく、「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジ」によって成果をあげているということが推察される。この、授業者の力量以上に学習デザインの工夫によって成果が影響しているということが明らかとなり、「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジ」の有効性を示せたことが成果と言える。

協働性について各提案授業における成果をあげることができなかったことが課題であり、今後の「アクティブ・ラーニングを機能させる教材アレンジ」のさらなる視点やグループワークの形態の工夫が必要であると考えられる。

引用及び参考文献

- (1) 文部科学省 (2008). 『中学校学習指導要領解説 総則編』.
- (2) 国立教育政策研究所 (2013). 「教育課程の編成に関する基礎的研究」.
- (3) 文部科学省 (2014). 「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について (諮問)」.
- (4) 松沢要一 (2013). 『中学校数学科 授業を変える教材開発&アレンジの工夫38』, 明治図書.
- (5) 杉江修治 (2011). 『協同学習入門』, ナカニシヤ出版.
- (6) 仲田紀夫・吉村 啓 (1982). 『数学科での教材開発』, 共立出版, pp.1-14.
- (7) 竹内芳男・沢田利夫 (1984). 『問題から問題へ』, 東洋館出版社, pp.9-23.
- (8) 澤田利夫・坂井 裕 (1995). 『中学校数学科〔課題学習〕問題づくりの授業』, 東洋館出版社, pp.7-14.
- (9) 松沢要一 (2010). 『学習意欲を高める算数・数学の教材開発-教材に具備させたい7つのキーワード-』, 臨床教科教育学会誌, 第10巻, 第1号, pp.67-74.
- (10) S. I. ブラウン・M. I. ワルター. (1990). 『いかにして問題をつくるか 問題設定の技術』, 東洋館出版社.
- (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)」.
- (12) 文部科学省 (2014). 『アクティブラーニング失敗事例ハンドブック』, 一粒書房.
- (13) 片岡徳雄 (1990). 『新教育大辞典』, 第一法規出, p.504.
- (14) 『信州大学教育学部schoolmath.jpウェブサイト』 <http://www.schoolmath.jp/> (2016/1/23 22:52閲覧)

Teaching Materials Arrange the Functioning of Active Learning and its Practical Research

Keita WAKABAYASHI* · Youichi MATSUZAWA**

ABSTRACT

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology has stated that it is necessary to enhance active learning, in which students learn both independently and cooperatively, and its instructional methods. In practical studies in mathematics education, much research to develop instructional material for fostering independence has been conducted, as well as research concerning group work for improving cooperativity. However, little research has been done to develop instructional materials for fulfilling active learning from the point of view of both independence and cooperativity.

The purpose of this study was to investigate the effects of long-term instruction in order to activate active learning from the perspectives of both independence and cooperation.

* Akiba Junior High School ** School Education