

授業における深い学びの追究

—数学の授業実践を通して—

教職実践専攻・教育実践開発コース

学籍番号 17GP508 新山 裕大

1 研究の目的

平成 28 年 12 月 21 日の中央教育審議会にて取りまとめられた、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以降、答申と略する）において、次期学習指導要領等における教育の展望が記された。また、それに加えて、高大接続の抜本的改革が行われるなど、教育制度の大きな転換期となっている。その中で平成 26 年に提示されたアクティブラーニングについて、本答申ではその位置づけを明確にした。それは、子どもたちの「主体的・対話的で深い学び」を実現するために共有すべき授業改善としての視点である。研究に取り掛かる前から「主体的・対話的で深い学び」における「深い学び」は一体どんな学習、授業で達成しうるのかと考えた。また、現状の入試のために数学の公式等を覚え、問題を数多く解いて対策するだけの、現在多くの高校にみられる傾向は、その労力に対する対価が釣り合いである印象を持っていた。その行為は、大学を目指す生徒たちには避けては通れないので、否定する考えは持っていない。ただ、先を考えたとき、数学の知識そのものを用いて、道具・武器として人生を歩みゆく人がどれだけいるのかと考えた。そう考えたとき、数学を学んだときに、知識以外にもそこから何かを得て、先に進んでいくときの道具・武器・能力・支えにして欲しいという思いに至った。そうしたとき、数学において「深い学び」を追求してみたいと考えた。

本研究では、実習校先での授業実践や TT としての授業参加を通じて、数学において「深い学び」は、どのような授業で達成されるのかを検証することを目的とする。

答申において、「主体的・対話的で深い学び」の実現に際して、具体的内容を提示している。

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているか。

また、杉能（2017）は、新学習指導要領算数編にて、「深い学び」の鍵としてあげられている「見方・考え方」とのつながりを意識しつつ、次のように考えている。

「『深い学び』とは、算数科の新しい数学的活動の一部である。子どもが考えを振り返り「統合・発展」していく過程のことであり、そこで気付いた「数学的な見方・考え方」の良さを自覚していくことである。また、「深い学び」の逆として、「浅い学び」を想定していた。」

そして、西里他（2017）から出された一文に「学習者が数学を学ぶことを目的とすることではなく、数学から学ぶ、数学に学ぶという知識の獲得を自らに求める姿勢、主体的に学ぶ態度を養いたい。」というのがあった。これはまさに筆者が言いたいことであり、数学を教えていく上で大切にしたいことである。そんな意識の元、西里他（2017）の実践研究においては、質的ルーブリックを中核に置き、生徒から答えを引き出すための問いを明確にし、生徒による振り返りシートを活用することで、授業者、

学習者とともに思考過程を大切にする授業実践を行うことが出来たと報告している。

蕪木(2017)は、深い学びのための数学的活動の考察をしていく上で、結果よりもそこに至るまでの過程を重視していた。また、内容に関しては、中学校の多角形の内角・外角の和に関する考察である。本研究でわかったこととして、「深い学びが実現する学習は二つある問題解決過程（帰納的・類比的⇔演繹的）サイクルを繰り返す回し、思考が連続している学習である」ということである。

さらに、溝上(2017)がまとめていた、深い学びについての学術的な理論では、「学習への深いアプローチ」という概念が説明されていた。これは、あることと他のことをつなぐ、関連づけるという意味を込めての学習を指している。これに対して、「学習への浅いアプローチ」は、個別の用語や事実だけに着目して、課題にしっかりコミットすることなく、課題を仕上げようとすることを指す。これらのアプローチの重要な点は、学習が深いアプローチか浅いアプローチかの二者択一ではなく、深いアプローチにおいても、状況によっては、浅いアプローチによる学習が行われている点である。また、授業実践においては、一人でも多くの生徒が、深いアプローチを採るような教授学習状況を作り出すことが重要であると示している。

以上の先行研究を踏まえて、授業の中で深い学びに至るために必要なこととして、第一に自らの学びを振り返ることにあると考える。これは、直接振り返りシートを活用した西里他(2017)では、深い学びに至る活動を行っているが、蕪木(2017)においても、振り返る必要性が含まれている。二つある問題解決過程を繰り返す行為の中において、帰納的・類比的に導いた事柄について、演繹的活動により、結論を出す。毎回の作業において、振り返りを行い、都度再検証を行う。すなわち、深い学びに至る学習を行うためには、振り返る過程が必要になる。また、今回想定しているのは、授業における深い学びである。つまり、一斉授業という形態で、深い学びが達成されなければならない。しかし、生徒の学習状況は不均一であり、何かしら手立てが必要となる。先にも記したが、溝上(2017)は、一人でも多くの生徒が、深いアプローチを採るような教授学習状況を作ることが重要であると報告している。

また、授業実践を通じて深い学びに至る授業について検証していくが、普段受けている通常の授業では深い学びに至ることは難しいと考えている。その理由として、基本的に通常の授業では、生徒にとっては新しい内容の、基礎的事項の学びが多く、知識の発展・統合など、深い学びを為すような思考を意識することが難しいと思われるからである。そのため、研究実践授業として、知識の統合・発展を必要とする入試問題（以下、入試問題）を解くことを中心とした授業と、情報の精査・思考形成を必要とする作問演習（以下、作問演習）を取り入れた授業を通して深い学びに至る授業であるかを検証することとした。入試問題については、教科書の問題から少し難度が上がる問題というものがあるが、教科書等で得た知識を統合・発展しなければ解くことが難しいことが多い。その上、知識の統合・発展という思考の動きが促されるものでもあると考えられる。これらのことから、入試問題を解くことは深い学びに至る授業になると思われる。また、作問演習の授業を取り入れた理由としては、前者と同様に、知識の統合・発展が促されるのはもちろん、持っている知識・考えを駆使して問題を作成する、すなわち情報を精査し、考えを形成するという深い学びに至るような思考の動きが期待される。

これらを踏まえた上で、授業の中で深い学びに至る仮説として、

- ・ 生徒の持つ知識の統合・発展が促される入試問題を解くことにより、深い学びに至る
- ・ 情報の精査・思考形成が促される作問演習を行うことにより、深い学びに至る

これら2つの仮説を立てて、授業実践を行い、検証を行う。

2 研究方法

(1) リフレクションシートの作成

リフレクションシートの目的は、生徒が授業で新たに学んだ内容や自分にはなかった他者の考えをまとめるシートである。すなわち、毎回の授業における自他の学びを振り返る機会がある。そして、深い学びに至る授業における、学びを振り返る方法の一つである。西里他(2017)における授業実践での振り返りシートの活用結果より、深い学びに対して、リフレクションシートは十分有効であると考えられる。図1は、リフレクションシートの書式である。当初は、図1の下部のようなベン図をモチーフにしたような形のみで行おうと考えていた。しかし、生徒の記した以前の形式におけるシートを振り返ると、振り返りがしつかりなされていない生徒が多かった。この時点では、指示不足が要因として考えられた。今年度に入ってから、実習校の指導教員の助言も踏まえて再考し、図1の書式へと変更した。大きく追加した点は、生徒が授業内で学んだ内容を文章で書き残す欄を設けたことである。学んだ内容を記録しておくことで、振り返りの活動が促進されることを想定している。図1の下部にある文言は学んだ内容を振り分ける基準である。当初、リフレクションシートを記述する際の注意点も示そうとしたが、毎回の授業で行うことを考慮した結果、口頭で注意していけばよいという判断となった。また、A～Dと定めた理由として、西里他(2017)において、採用していた振り返りシートにおける基準のままだはあるが、深い学びに至るために、生徒が自分の学びを整理する上では適切であると判断したからである。

リフレクションシート 日付 / /	
番号	氏名
<p>・今日の授業でわかったところ、工夫したところ、気が付いたところを書く。(番号を振って、下に配置して学びを整理しよう。)</p>	
<p>※A:自分がわかったこと B:他の人がわかったこと C:自分の考えと他人の考えの共通点 D:新しい考え、課題、新たに気づいたこと、先生が大切であると言った内容など。</p>	

図1 リフレクションシート改訂版

(2) 深い学びを評価する尺度について

調査項目の規準は、先に記述した、溝上(2017)における、学習への深いアプローチと浅いアプローチである。それらの考え方を学習活動の動詞としてまとめていたものを、数学的活動に沿う形で変更したのが、アンケート調査用紙の項目である。質問1では、いわゆる学習への浅いアプローチにみる学習活動の動詞を数学的に翻訳したものとなる。例えば、「記述する」という動詞は、「意味は理解せずとも、板書内容をノートに書くことができる」、「文章を理解する」という動詞は、「問題を読んで何が問われているか理解できる」という形に変更した。逆に、質問2は、深いアプローチにみる学習活動の動詞を数学的に変更したものになる。例として、「仮説を立てる」という動詞は、「答えに目星をつけることができる」、「論じる」という動詞は、「解答手順の意図を説明することができる」という形に変更した。質問1、質問2ともに授業前後に調べることで、授業が深い学びへの助けになったのかを判断することを目的とする。また、本目的に付随して、浅い学びがあつて、深い学びが成立するのかを見ることが出来る。

(3) 研究の流れ

本研究では、授業において深い学びが達成されているのかを判断する材料として、先に提示した深い学びを評価する尺度とリフレクションシートを用意した。それらを分析・考察することで、実際に深い学びが達成されたのかを検討していく。

今回、尺度を用いた調査を実施したのは、自身が授業実践を行った際に、授業の前後、計5回である。通常の授業、入試問題を取り入れた授業、作問演習を取り入れた授業の三つが大きく学びが変化するタイミングである。調査協力者は1年生3クラス120名(各クラス40名)。表1に研究計画を示した。

(4) ペア・グループ学習

研究計画に示している、研究実践授業1, 2では、ともにペア・グループ学習を導入する。その理由として、どちらの実践も一人では難しい生徒が多く出てくると思われるのもあるが、なによりも自分とは異なる意見・考えを持つ人たちと話し合う機会を持つことで、溝上(2017)の説明する「学習への深いアプローチ」の視点を取り入れた授業を展開できる。今回は、そうした授業で深い学びに至ることを目指す。

(5) 研究実践授業1 (入試問題)

本授業では、先述の通り、ペア・グループ学習を行う。チャートI+Aにおける例題20~22を用意する。いずれも入試に採用されるような難問である。採用した理由は、知識を持っているだけでは解くことが出来ない、すなわち知識の統合・発展がなければ解くことが出来ない問題であるからだ。

本授業のペア・グループ学習について、最初から行うのではなく、まずは冒頭5~10分を個人思考の時間に充てる。理由としては、できなくとも、各問題に対して、どのように解くのかを自分の考えとして持っておくことが大切だからである。そうすることで、他者の考えを受け取ったときに初めて自分の中で比較検討することができ、知識が統合・発展し、深い学びへつながる。個人思考後の10分は、ペア学習を行う。そして、その後の20~25分をグループ学習の時間に充てる。このグループ学習も、ただ行わせるのではなく、その中身が、問題の答えを聞く場ではなく、答えをどのように導いたのかを話し合うにすることがより良い活動へとつながる。また、次に示す表2は、本活動を行った授業実践の回の指導案である。

表1 研究計画

1回目のアンケート	各クラスの授業初回の冒頭
授業実践	
2回目のアンケート	各クラスの4回目授業終了時
研究実践授業1	
3回目のアンケート	各クラスの授業最終回の授業終わり
4回目のアンケート	各クラスの授業冒頭
研究実践授業2	
5回目のアンケート	各クラスの授業終了時
*1~3回目は、集中実習において実施	
*4,5回目は、フィールド実習において実施	

表2 研究実践授業1(入試問題)の指導

過程	学習内容	生徒の活動	教師の活動と指導上の留意点	評価の観点・方法等	時間
導入	・事前配布したプリントを開始と同時に一人で行わせる。	・プリントを解く。	・5分では終わらないので、問題に一通り目を通し、解かせる。		5分
展開	・隣同士で机をつなげ、ペアで問題に取り組ませる。	机をつなげ、ペアで問題を解く。	・これ以降は、ペア・グループ学習問わずに、立ち歩き自由にして、問題に取り組ませる。また、答えを聞くのではなく、それをどのようにして導いたのかを聞く、ということに注意する。	・話し合いで、どのようにして導いたのかを聞いているか(机間支援)	10分
	・前後のペア同士でグループを作り、活動を行う。 ・時間がある程度経過したら、解答を配る。	・グループを作り、問題を解く。 ・解答を見ながら、答え合わせを行いつつ、なぜそうなるのかを検証する。	・前述の注意は継続しつつ、学びが止まっている様子があれば適宜補助を行う。この補助は、答えを教えるのではなく、そこに導くために行う。 ・解説の時間を減らし、生徒が問題に取り組む時間を増やす意図もある。加えて、わからないまま終わるより、解答を踏まえた上で、どうしてこうなるのかを考えることを本時では重視したからである。	・演習を通じて、数学的な見方・考え方を身につけているか(机間支援)	25分
まとめ	・行なった問題を解説する。	各自話し合った内容も含めて、復習する。	・時間が少ないので、各クラスにおいて、生徒が苦戦していたところが多いと感じた問題をピックアップして解説する。		10分

評価：演習を通じて、数学的な見方・考え方を身につけることができる。(方法：机間支援)

○実施した問題

例題 20

立方体の各面に、隣り合った面の色は異なるように、色を塗りたい。ただし、立方体を回転させて一致する塗り方は同じとみなす。

- (1) 異なる6色をすべて使って塗る方法は何通りあるか。
- (2) 異なる5色をすべて使って塗る方法は何通りあるか。
- (3) 異なる4色をすべて使って塗る方法は何通りあるか。
- (4) 異なる3色をすべて使って塗る方法は何通りあるか。

例題 21

- (1) 1から5までの番号が付いた箱がある。次のような入れ方は何通りあるか。

(ア) それぞれの箱に、赤か白の玉のうち、いずれか1個を入れる。

(イ) それぞれの箱に、赤か白の玉のうち、いずれか1個を入れて、どの色の玉も必ずどれかの箱に入るようにする。

- (2) 4個の数字0, 1, 2, 3を重複を許して使ってできる、次のような正の整数は何個あるか。

ただし、空の箱はないものとする。

(ア) 4桁の整数 (イ) 3桁以下の整数

例題 22

6枚のカード1, 2, 3, 4, 5, 6がある。

- (1) 6枚のカードを組Aと組Bに分ける方法は何通りあるか。ただし、各組に1枚は入るものとする。

- (2) 6枚のカードを2組に分ける方法は何通りあるか。

- (3) 6枚のカードを同じ大きさの3つの箱に分けると、カード1, 2を別の箱に入れる方法は何通りあるか。

*出題は、チャート式(数研出版)より。

本授業に採用しているグループ活動は、ほかの人と話し合うことは、自分が学んだこと、思うことを整理し、振り返る行為が含まれる。そして、本活動の工夫したところは、インプットで終わることではなく、自分の考えを相手に伝えるアウトプットまで活動が行われていることにある。まさに、学びの中に振り返りの活動を組み込むことで、蕪木(2017)が考える通り、思考が連続している学習、すなわち深い学びが実現する学習となると思われる。

(6) 研究実践授業2 (作問演習)

本演習は、作問をする上で、自らの学びを振り返る必要がある。その上で、どのような意図で問題を作ったのかを説明する際にもまた振り返りが行われる。次に示す表3は実践授業の指導案であり、形式上1時間にまとめているものの、前半後半に分け、2時間分の授業実践として行う。ベースとなった二問を採用した理由は、解答まで作成する段階で、適当に数字を立てても値を出すことはできない問題のため、有名角を把握した上で、それらを活用するために解答を組み立てる必要がある。これは、まさに知識の統合・発展であり、鍛えるために必要であると考えたからだ。

2(4)でも記述されている通り、作問演習でもあるが、同時にグループ活動の1つでもある。また、作問演習には振り返る機会が与えられている。まず授業前に行わせる、今回の作問のベースとなった二問を解かせるところである。通常の問題演習を変えないものの、作問を行うことは伝えているので、各自が問題を解いたとき、どこが重要なのかを意識的に見るように誘導する。作問自体が通常の演習を行う場合と視点を変えて行うので、その下準備としても、採用している。

表3 研究実践授業2 (作問演習)の指導案

過程	学習内容	生徒の活動	教師の活動と指導上の留意点	評価の観点・方法等	時間
導入	・事前に解かせておいた演習二問を確認させる。	・演習二問を確認する	・この二問をベースとして、作問を行うことを前日に引き続き、再度指示を行う。	・作問を行うことで、 数学的な見方・考え方を身につけることができる。	
展開	・まず演習二問をベースとした作問を個人で考えさせる。 ・その後、4人1組のグループを作り、作問を行う。そして、別紙を配り、グループごとにどれか作問したもの1つを提出させる。	・作問を個人で行う。 ・グループで作問を行い、良かった作問1つをまとめる。	・机間支援において、生徒のサポートを行う。 ・活動しない生徒がいないように注意する。また、次の授業までに、ほかの人の問題を最低1問解くことを伝える。		
まとめ	・グループでの作問演習について、話し合いを行い、振り返りを行う。内容は、別紙に記述し、まとめる。 ・残りの時間でリフレクションシートを記入する。 ・最後に、アンケート調査を実施する。	・振り返りを行う。 ・リフレクションシートを記入する。 ・アンケートを記入する。	・机間支援を行い、生徒が何を学んだのかを聞いて回る。		
○ベースとなった二問 ・ $2\cos^2\theta + 3\sin\theta - 3 = 0(0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$ を解け。 ・ $\triangle ABC$ において、次のものを求めよ。 $b = \sqrt{6}$, $c = \sqrt{3} - 1$, $A = 45^\circ$ のとき, a , B , C ＊出題は、チャート式(数研出版)より。					

もちろん作問演習そのものにも振り返る機会はある。問題を作るとき、冒頭からただ始めるだけでは答えが永遠に合わない可能性もある。基本的には、起承転結の結から決めて、そこから逆算することで問題・解答を作っていくことを想定をしている。しかし、この作業を意識せずに行うことは簡単なことではない。先のように、冒頭からただひたすらに行う行為は、溝上(2017)が指摘する「学習への浅いアプローチ」以上の域を出ず、「学習への深いアプローチ」に至る学びではない。意識的に毎回の学びに、どのようにアプローチし、どの知識を組み合わせたら、結論を出すことができるのか。このような学びを行う上で、作問演習は良い環境と言えるだろう。そして、これらの学びを継続していくことで、知識の統合・発展を促し、深い学びへと至ると考えている。

3 結果

(1) 尺度の構成

尺度の分析には、IBM SPSS Statistics ver25を使用した。以下の表4、5は、因子分析結果である。また、 t 検定により、浅いアプローチと深いアプローチそれぞれの測定尺度の合計をそれぞれ授業実践、研究実践授業1、研究実践授業2の前後で実施した。各ペアの平均値の変化を見ることでそれぞれ行った授業が浅い学びのみが達成されたのか、深い学びまでが達成されたのかを見ていく。

表4 学習への浅いアプローチ測定尺度の因子分析結果(最尤法)

項 目 ($\alpha = .89$)	因子負荷量	平均値	標準偏差
15. 学んだことを知識として蓄えることができる	.86	3.22	1.15
12. 数学の内容をわかりやすく説明することができる	.86	2.61	1.15
13. 問題を読んで何が問われているか理解できる	.81	3.25	1.09
14. 定義、公式を覚えることができる	.71	3.64	1.09

説明率 66.24%

* 因子負荷量が.40以下であるものは除外。

表5 学習への深いアプローチ測定尺度の因子分析結果(最尤法)

項目 ($\alpha = .93$)	因子負荷量	平均値	標準偏差
19. 解答手順の意図を説明することができる	.86	3.05	1.30
14. 履修した数学の内容を過去に学んだ事項と結びつけることができる	.84	3.19	1.12
18. どのようにして解答を導いたのかを説明することができる	.84	3.32	1.24
13. 既習事項と学んだことを結びつけることができる	.83	3.33	1.10
15. 学んだ数学の定理などを別の定理・問題等に適用することができる	.82	3.03	1.18
11. 答えに目星をつけることができる	.80	3.12	1.20
16. 数学の問題等をより身近なものに置き換え、説明することができる	.80	2.69	1.15
12. 各授業における要点を理解することができる	.67	3.57	1.12
17. 授業で行ったことを振り返ることができる	.64	3.69	1.07

説明率 62.73%

(2) 研究実践授業の効果

以下の表6、7は t 検定の結果であり、それぞれ授業実践ごとにそれらの値を整理したものになる。

表6 t 検定の結果(浅い学び)

	プレ	ポスト	t値	自由度
授業実践	17.35 (4.01)	18.93 (3.62)	4.02 **	73
研究実践授業1	18.82 (3.63)	18.32 (3.96)	1.37 **	67
研究実践授業2	20.52 (3.56)	20.88 (3.30)	2.07 **	82

** t 検定の結果、プレとポストの平均値に有意な差が見られた。

$t(73)=4.02, p<.01$ $t(67)=1.37, p<.02$ $t(82)=2.07, p<.01$

表7 t 検定の結果(深い学び)

	プレ	ポスト	t値	自由度
授業実践	28.57 (8.42)	30.85 (8.16)	3.75 **	73
研究実践授業1	30.96 (8.18)	30.91 (8.79)	.08	68
研究実践授業2	34.28 (7.58)	35.41 (7.70)	2.70 **	81

** t 検定の結果、プレとポストの平均値に有意な差が見られた。

$t(73)=3.75, p<.01$ $t(81)=2.70, p<.01$

結果を見ると、すべての授業実践における浅い学びと通常の授業実践、研究実践授業2の深い学びにおいて、有意な結果となり、十分な効果があったと考えられる。しかし、研究実践授業1の深い学

びにおいては、有意ではなかった。これは、入試問題、ペア・グループ学習を扱った授業が深い学びまでに至っていないことの表れであると考えられる。

(3) リフレクションシートの分析

今回対象としたのは、作問演習を実施した授業実践の中で、作問演習プリントの中で同時に収録したものである。その中で、深い学びに至っていると思われる記述とそうでない記述を一部抜粋や再構成して書き出した。以下の表8はそのリフレクションシートの記述をまとめたものである。また、シートのどこに分類したのかも同時に記した。深い学びに至っていると思われる記述で共通している点は、逆算に係るところである。すなわち、答えに目星をつけることができたという生徒が非常に多かったことである。

また、深い学びに至っていないと思われる記述で共通している点は、感想の域をとどまる記述であった。作問を行った上で、どう数学の問題に向き合うのかという視点が少なかった。

4 考察

(1) 研究実践授業の効果について

①授業実践について

t 検定の結果を見ると、浅い学び、深い学びがともに有意であることがわかる。学習内容がちょうど基礎的なものを取り扱っていることもあり、個人の学びを重視した授業を展開していた。尺度の調査項目も、出来たか否かで統一していたので、基礎的な学習を各自が出来ていた結果、深い学びに関しても効果があったと思われる。しかし、授業実践においては、深い学びは難しいと考えていた。あくまで深い学びに至る準備段階であり、のちに実践を行った研究実践授業1、2と比較すると、学習への深いアプローチは少ないと思っていたからだ。

その上で、このような結果となったことについて、今後さらに検討が必要だと思われる。

②研究実践授業1について

結果を見ると、深い学びに関しては授業の前後で有意な差とはならなかった。仮説は指示されなかった。では、なぜこのような結果になってしまったのか。尺度項目の内容と授業内容を結びつけて考えてみる。尺度項目はすべて出来るかできないかで設定されているので、おそらく実際に入試問題を解くことが出来なかった生徒が尺度項目の回答にあたり、自己評価を下げたと思われる。それを踏まえた上で、特に関連が深いと思われる尺度項目は、(i)「解答手順の意図を説明することがで

表8 リフレクションシートの記述

○深い学びに至っていると思われる記述

- ・今まで学んだことに解決の手口があること。(B)
- ・答えを決めてから作る。(逆算) (B)
- ・どういう過程で解かせたいか、逆算して考える。(A)
- ・答えから逆算していったことで、普段解いている問題の構造がわかり、ときやすくなりそうだった。(A)
- ・ゴールを決めてからプロセスを組むことが大事であるということが分かった。(無)

○深い学びに至っていないと思われる記述

- ・とにかく書く。(無)
- ・復習になった。(C)
- ・考えて努力しないと意味がない。(D)

注：() 内のアルファベットは図1のA～Dに対応している。

きる」(ii)「履修した数学の内容を過去に学んだ事項と結びつけることができる」(iii)「既習事項と学んだことを結びつけることができる」である。これらの項目について考えていく。(i)では、グループでの活動の際に出来なかったと考えている。そうすると、入試問題に関して直接的に出来なかったとみるべきは(ii)，(iii)であると考えている。原因として考えうることとして、難度の高さとそれに見合う補助ではないか。つまり、今回は難しさに対して、教師側からの助言やヒントシートの類が不足していたということである。本授業は、難しいとは考えていたが、教員側の助言は積極的に行う方針ではなかったので、生徒がその難度に苦戦していたと考えられる。解決策としては、問題を解決するための一歩となるヒントが提示でき、かつ知識の連結を多く必要とする問題を提示することが考えられる。

③研究実践授業2について

②研究実践授業1とは異なり、浅い学び・深い学びの両方に関して有意であることが結果からもわかり、仮説は示されたといっていいただろう。そこで、効果が出た要因を尺度項目と結びつけて考えていく。特に関連が深いと思われる項目は、「どのようにして解答を導いたのかを説明することができる」「既習事項と学んだことを結びつけることができる」「答えに目星をつけることができる」「各授業における要点を理解することができる」である。これらに共通することとして、作問演習では、これらの内容を意識的に行うことができるということである。通常の問題演習では、問題を見て、解答手順を覚えている通りに組み合わせていく、演繹的な作業がメインとなる。そこに特化していると、上記で提示した内容を実施することはできない。これは、客観的に自分が今どのように問題を解いているのかを理解していないので、他の問題・知識との結び付けが困難になるとも言い換えることができる。しかし、作問演習では、解答作りも併せて実施するので、自分がどのような知識を持ち、使えるのかを実感する。これはまさに溝上(2017)が重要であると指摘している、「一人でも多くの生徒が深いアプローチを採るような教授学習状況」が作られている状態である。それ故に、良い結果が得られたのではないかと考えられる。

④3つの授業実践を比較して

入試問題を扱う研究実践授業1においては、深い学びに至る効果は見いだせなかった。仮説が示されたのが、研究実践授業2のみであった。研究実践授業1に対する仮定を示すことが出来なかった原因としては、入試問題を扱う中での振り返りにあると思われる。②研究実践授業1での記述でもあるが、尺度項目から考えると、知識の結びつけがうまくいかず、振り返ること自体が難しい状況であった可能性がある。研究実践授業2では、意識的に知識の結びつけを行わざるを得ない状況を作り出せているので、研究実践授業1においても、教員から助言等で普段から意識するような手立てが深い学びに至るためには必要になってくるとと思われる。授業内容の比較をとっても、研究実践授業1は、知識の結びつけを意識する難度が、基礎事項の確認と補足や、逆算の思考で問題を組み立てるときより高いので、逐次こちらがカバーしていくべきだと思われる。

また、深い学びであると結果の出た、授業実践と研究実践授業2を比較していく。行っている授業内容は、大きく異なるものになっている。授業実践は、基礎的な知識を習得することに重きをおいている。研究実践授業2では、それらをベースとして、作問を行う。深い学びの視点の一つである知識の統合・発展に一役買うのは後者であるように見える。しかし、 t 検定の結果を元に検証してみよう

としたものの、そこでは研究実践授業2がより深い学びに至るという見方をすることは難しかった。集めていたデータの中に、これら2つの授業を比較可能なものはなかった。もう少し結果がはっきりわかるような調査をしていく必要がある。

(2) リフレクションシートの記述について

ここでは、授業内容の振り返りを記述し、それらを分類する、今回使用したリフレクションシートを用いた結果、どんな成果が見えたのかを考察していく。

リフレクションシートの大きな利点としては、自分と他者の学びに自覚的になることで、情報の精査が容易となり、学んだことが次へと生かすことができる状況を作り出しやすい点にあると考えている。もちろん、深い学びにもつながっている。記述内容のうち、深い学びに至っていると思われる内容を確認すると、自他の学びどちらにおいても、「逆算」の思考に係る記述が多くみられた。これは、作問演習における重要な視点であるとともに、作業を行った上で、意識して見ないと出てこない視点であると思われる。また、自分だけの振り返りでは見えなかった学びも、共有することで、自分の学びとすることができるのも、リフレクションシートを振り返る方法として採用した強みとして考えられる。

5 今後の研究の広がり

今回、深い学びに至るための授業として、入試問題と作問演習にそれぞれグループ活動を含めたものを展開した。そして、深い学びに至るために実施した方策で共通しているのは初期に教員側がいかにして生徒のアプローチの仕方を導いていき、徐々に生徒が自分自身で思考できることであると考えている。振り返る機会をどう提示していき、いかにして生徒が自らで考えていく土壌を整えていくか。これが深い学びに至る授業を考えていく上で、まだまだ考えていくべき一つの柱であると私は考えている。

引用・参考文献

- 1) 中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（文部科学省）、2016
- 2) 蕪木茉莉奈「深い学びのための数学的活動—多角形の角の和に関する考察より—」（山形大学大学院教育実践研究科年報第8号）、2017
- 3) 西里優子、仲松研、前原大知、伊禮三之、湯澤秀文「学びにつなぐ数学的思考方をはぐくむ授業デザイン—ICEモデルを取り入れたアクティブ・ラーニングの実践を通して—」（琉球大学学術リポジトリ）、2017
- 4) 杉能道明「「数学的な見方・考え方」と「深い学び」とのつながりについての考察」（岡山大学算数・数学教育学会誌『パピルス』第24号）、2017
- 5) 溝上真一「（理論）深い学びとは」、2017
[http://smizok.net/education/subpages/a00024\(deep%20learning\).html](http://smizok.net/education/subpages/a00024(deep%20learning).html) 閲覧日 2018/10/01
- 6) 数研出版「改訂版チャート式 基礎からの数学I + A」、2016