

# 「深い学び」に関する研究

## ～ 算数・数学科に着目して～

1200536 山口 慧

高知工科大学 経済・マネジメント学群

### 1. 概要

予測できない時代に対応するために考える力の必要性が高まっている。中央教育審議会答申から学校教育においてアクティブ・ラーニングの推奨があり注目を浴びている。しかし、「活動あって学びなし」と授業の型をなぞるだけで学びにつながらない授業になる恐れから、アクティブ・ラーニングが「主体的・対話的で深い学び」という表現とされるようになってきている。「主体的」と「対話的」は比較的孩子たちの様子がイメージできるが「深い学び」とはどのような学びのことなのか。よって本研究は「深い学び」について焦点を当て、特に算数・数学科に着目した「深い学び」とはどのようなものか、算数・数学科の授業の先行事例から明らかにしていく。

### 2. 序論

#### (1) 研究と背景

2012年8月に取りまとめられた中央教育審議会答申(2012)において、大学における教育をアクティブ・ラーニングへ転換することが推奨され<sup>[1]</sup>、同様に2014年12月中央教育審議会答申(2014)より、高等学校教育においても、アクティブ・ラーニングへの飛躍的充実を図ることが求められた<sup>[2]</sup>。

アクティブ・ラーニングとは次のように定義されている。

教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、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を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニング

の方法である。(中央教育審議会 2012、p37)

アクティブ・ラーニングの説明であるにもかかわらず、全体的にわかりにくいかもしれない。

次に教育学者のアクティブ・ラーニングの定義を確認する。

一方向的な知識伝達型講義を聴くという(受動的)学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表するなどの活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う(溝上 2014、p7)

中井(2015)<sup>[3]</sup>によると、上の二つの定義はともに学習の形態に着目したものになっています。学習の形態に着目した定義はわかりやすいものの、それに対する批判的な意見もあります。アクティブ・ラーニングの定義にはさまざまな論争があります。それは、学習の能動性が外部から直接判断できないことに起因する。アクティブ・ラーニングを定義することが困難であることは多くの研究者によって指摘されている。

しかし峯下・織田(2019)<sup>[4]</sup>によると、アクティブ・ラーニングが求められるようになり、ある懸念が示されるようになった。それは、アクティブ・ラーニングを目指した授業実践では、授業の型や方法論のみに焦点があたりがちであるという点である。多くの教員がアクティブ・ラーニングという言葉が型の追求を指していると認識しているのではないかとと思われる。形式的で学習成果につながらない「活動あって学びなし」と批判される授業に陥ったり、特定の教育方法にこだわるあまり、指導の型をなぞるだけで意味のある学びにつながらない授業になってしまうという恐れがある。そこで2017年3月及び2018年3月に告示された新学習指導要領<sup>[5]</sup>では、「アクティブ・ラーニング」という文言が使用されず、「主体的・対話的で深い学び」と表現されるようになった。しかし、

「主体的な学び」「対話的な学び」については、子どもたちの姿は比較的イメージしやすいと言われる。一方、「深い学び」については、具体的な子どもの姿自体がイメージしにくい。

### (2) 本研究の目的

よって本研究の目的は「深い学び」に関する研究である。特に算数・数学科に着目して「深い学び」とは何なのか、「深い学び」についての算数・数学科の授業を実践している先行事例から明らかにする。

### (3) 研究方法

アクティブ・ラーニング等の主体的・対話的で深い学びを中心とした算数・数学科の授業の先行事例を3つ取り上げ、そこから「深い学び」に焦点を当て、「深い学び」とは何なのかを追求する。

## 3. 先行事例の紹介

山崎 (2017) による深い学びを実現させる「整数」の授業づくり<sup>[6]</sup>によると、溝上 (2017) の「深い学び」をマノレトンとセーリョ (1976) の「学習への深いアプローチ」の概念をもとに知識を他の知識や考え、経験等との関係のなかに位置づけ構造化することと定義している。さらに、溝上は「深い学び」の対立項として「浅い学び」があることに触れている。浅い学びを定義すると「知識を他の知識や考え、経験等との関係のなかに位置づけ構造化しないこと」となる。この浅い学びが生まれるアプローチとして、「個別の用語や事実だけに着目して、課題にしっかりとコミットすることなく、課題を仕上げようとする、いわゆる棒暗記」の学習が挙げられる。単に知識を一つ知り、覚える「浅い学び」ではなく、他の知識と関連付けて構造化することが「深い学び」と考える。山崎の研究は、小学校算数科授業において「浅い学び」ではなく、数学的に考える資質・能力を育成する深い学びを促す数学的活動を取り入れた授業づくりを追究することにある。授業実践は小学校算数科5学年「整数」の授業であり、実践での数学的活動が「浅い学び」ではなく「深い学び」につながるものであったといえるかどうかを省察することに重点を置く。単元を通して「整数」を集合の考えを基にして分類整理し、まとめる数学的活動を行う中で、どのように「深い学び」

についての授業を行ったのかということ、新学習指導要領の「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力

「人間性等」の三つの柱の内の1つの「知識及び技能」を深めることが「深い学び」としている。児童の実際のまとめを以下に記述する。

#### 【偶数・奇数を知る】場面でのまとめ

○偶数や奇数は永遠に続く数。無限にある。ということは、整数も永遠に続き、無限にある。

○偶数や奇数は整数のことだけど、他の表し方もあるのか。

#### 【公倍数の活用】場面でのまとめ

○別の整数だけど、公倍数の考えを使うと同じ整数になる。

○倍数とは、整数が中心となっていた。

#### 【公倍数を知る】場面でのまとめ

○公倍数は無限にある数だが、公倍数は限りがある。

児童の数学的活動を分析すると、「整数」「偶数」「奇数」「倍数」とそれぞれ別々に知識を捉えるのではなく、「整数という集合の中に、偶数や奇数がある」「整数の集合の中にある数の倍数がある」のように習った用語と整数とを関連付けた分類整理を行っている活動であることがわかる。集合の考えで分類整理することを通して「深い学び」が実現された数学的活動と言える。また、この数学的活動によって獲得された知識及び技能は、「整数は、無限に続く大きな数の集まりである」「倍数や公倍数は無限にある」「約数や公約数には限りがある」の三つである。一般的な授業展開により育成された知識及び技能に加えて、整数の性質についての理解がより深まったと考えられる。

また、倍数から公倍数を学んだ学習経験を生かして、約数でも公約数があるのではないかという生徒自身の内的な疑問から、以下の問題を示した。

**問題：8の約数と12の約数を求めて、共通の数を見つけましょう。**

「共通の数を見つける」ことに焦点を当て、この数学的活動を分析すると、児童は「倍数に公倍数という数があったという学習経験から約数にもきっと共通の数があるのではないかと省察したことが分かった。<sup>[5]</sup>

よって、既習の学びを生かして次の「問い」や課題を発見している数学的活動になることが「深い学び」を実現するこ

とがわかった。

次に西谷 (2017) による「深い学び」を意識した主体的・対話的な授業開発<sup>[7]</sup>によると、アクティブ・ラーニングの視点、つまり視野を広げるといふ視点、に立ち、学校教育を捉え直す必要が生まれてきたことを示唆している。アクティブ・ラーニングの視点から授業開発を行うことで、「深い学び」を意識できる授業を開発することを目的とした研究を行った。

西谷による「深い学び」とは、既習事項を利用しながら見方を広げ、探求し、授業前に持っていなかった何かを獲得することができる学びである。知識構成型ジグソー法を用いることで生じる対話を通じ、互いの考えを外言化することで「深い学び」になることをねらいとした授業を実施した。

知識構成型ジグソー法を取り入れた授業で得られた成果は、分かった・分からないのやり取りを繰り返すという建設的相互作用により、課題に立ち返る毎にグループの考えを整理することができていたことである、そのためにはグループ内で資料情報や制約条件の共有が必要となること、の2点が挙げられた。この2点を主体的・対話的な深い学びの視点から考えると、エキスパート資料の共有等で自然と対話が生じ、ジグソー課題を考えていく上でもグループとしての考えをまとめていく過程で対話的な学びを引き起こすことができる。

また、対話により、自分が今までに持っていなかった知識と既有知識とを結びつけて考えることで「深い学び」に繋がると考えられると述べられている。

課題として、「深い学び」をより起こすためには、授業前に多様な生徒の質問を予測しておく必要があること、授業の最中には生徒の主体的な学びを引き出すための教員の介入の質を上げる必要があること、目の前の生徒に合わせた課題の難易度設定を行うこと、が重要であることも示唆された。

よって、「深い学び」を意識した主体的・対話的な授業で用いた知識構成型ジグソー法による生徒の学習や意識を分析することでポイントを見出すことができたので、成果とそれぞれの学びの関連性については図1に示す。上から「主体的」「対話的」「深い学び」に関して得た学習の成果であり、「深い学び」の観点から、対話により、自分が今までに持っていなかった知識と既有知識とを結びつけて考えることで生じるという成果を得ることができたことを確認した。

また、生徒に「深い学び」を引き起こすために重要なことは見方を広げ探究する活動を充実させることである。

知識構成型ジグソー法
建設的相互作用を生じさせるまたはしたくなるような課題の設定によって引き起こすことができる
エキスパート資料の共有等で自然と対話が生じ、ジグソー課題を考えていく上でもグループとしての考えをまとめていく過程で対話が生じる
対話により、自分が今までに持っていなかった知識と既有知識とを結びつけて考えることで生じる

図1 2種類の授業開発による成果と学び  
(出典：西谷 (2017))<sup>[7]</sup>

最後に下野 (2017) による「主体的・対話的で深い学び」を生み出す算数科授業<sup>[8]</sup>によると、児童はどういう意識をもって算数科の学習に取り組んでいるのか、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」に関して、鹿児島市内のA小学校で全校児童を対象に、平成28年2月に行った意識調査を図2に示す。

H28.2 鹿児島市内A小学校 児童373名

調査項目	あてはまる	どちらかという とあてはまる	どちらかという とあてはまらない	あてはま らない
ア 進んで問題を解いている。	166人(44.5%)	156人(41.8%)	38人(10.2%)	13人(3.5%)
イ 習ったことを使って解いている。	192人(51.5%)	142人(38.1%)	34人(9.1%)	5人(1.3%)
ウ 図や式に表して解いている。	215人(57.6%)	114人(30.6%)	36人(9.7%)	8人(2.1%)
エ 一人よりペア・グループがわかりやすい。	230人(61.7%)	84人(22.5%)	35人(9.4%)	24人(6.4%)
オ 算数の勉強は大切だと思う。	322人(86.3%)	45人(12.3%)	5人(1.4%)	0人(0.0%)
カ 算数の勉強は楽しい。	231人(61.9%)	96人(25.8%)	34人(9.1%)	12人(3.2%)

図2 児童の算数科学習に関する意識調査結果  
(出典：下野 (2017))<sup>[8]</sup>

意識調査の項目は、図2にあるような「あてはまる(4)」、「どちらかというとあてはまる(3)」、「どちらかというとあてはまらない(2)」、「あてはまらない(1)」と4段階であり、ア～カの6項目である。これを「主体的」「対話的」「深い学び」の観点からみると、「対話的な学び」に関する「一人よりペアやグループの方がわかりやすい」は、「あてはまる(4)」

と回答した児童がアールと比べ高くなっているに対して、アの「主体的」に関する「進んで学習に取り組んでいる」やイの「深い学び」に関する「これまでに習った内容を使って問題を解いている」は、「あてはまる(4)」と回答した児童がやや低くなっていることがわかる。これより下野は児童にとっての「深い学び」をこれまでに習ったことを使って問題を解くこととして捉えていることが分かる。

また、「主体的・対話的で深い学び」を生み出す「大きなかず」(1年単元)の具体化というテーマでの授業を実施し、主体的・対話的に数字カードを並べる活動を通して、100より大きな数の順序や系列を理解し数表を構成することができることを目標とした授業である。

学習を振り返る中(図3)で、数字カードは横には1ずつ増減し、縦には10ずつ増減しているという数表の規則に気づき、その美しさを味わうことができた。10をもとにした単位の考えに基づきながら、数の系列やその美しさにふれることで、学びが深まる姿をうかがうこともできた。

T では、今日のお勉強でわかったことを発表してもらおうかな。発表できる人は立ってごらん。

C 10のかたまりが10個あって、11個になると1段下がるのがわかりました。

C 102の前にも後ろにも数があることがわかりました。

C 5と5がそろっている。(105と115のこと)

E 10のかたまりが10個で100、それから110、120と続きます。

図3 振り返り時の気づき(出典:下野(2017))<sup>[8]</sup>

よって下野による「深い学び」が実現されたと考える一つのとらえ方として、算数の特性そのものや算数の美しさを子供が感じたときである。つまり、解決方法や生み出した内容の簡潔さ、的確さ、明確さなどのよさ、そして、小さなもの(世界)の中から無限の世界まで生み出せるという算数の美しさなどを児童が実感したときにはじめて「深い学び」が実現したと考える考え方であると下野は述べている。

#### 4. 先行事例のまとめ

以上3つの先行事例から「深い学び」についてどう捉えているのか以下にまとめた。

- ・知識を他の知識や考え、経験等との関係のなかに位置づけ構造化すること。
- ・「整数という集合の中に、偶数や奇数がある」「整数の集合の中にある数の倍数がある」のように習った用語と整数とを関連付けた分類整理を行っている活動であること。
- ・児童は「倍数に公倍数という数があったという学習経験から約数にもきつと共通の数があるのではないかと省察したこと。
- ・既習事項を利用しながら見方を広げ、探求し、授業前に持っていなかった何かを獲得することができる学び。
- ・互いの考えを外言化すること。
- ・自分が今までに持っていなかった知識と既有知識とを結びつけて考えること。
- ・見方を広げ探究する活動を充実させること。
- ・これまでに習った内容を使って問題を解いている。
- ・数表の規則に気づき、その美しさを味わうことができた。
- ・数の系列やその美しさにふれること。

以上これらから分かることは、「深い学び」とは、これまでに習った(既有知識)を使って、何か獲得することや今まで持っていなかった知識を結びつけること、また数学の美しさや面白さ、よさなどを自覚する(気づく)ことなどが挙げられた。

#### 5. 算数・数学科に着目した「深い学び」とは

よって算数・数学科に着目した「深い学び」とは、「ひらめき」の瞬間を経験することと考察する。学んだこと、記憶している知識相互が結びついて新しい考えが生まれる状態、問題が正解、不正解関係なく、気づかなかったことが気づくようになったり、全然頭になかったことが、パッと浮かんで自分で考え出したかのような感激をもつことがひらめいた瞬間だと考える。

#### 6. 今後の課題

今後の課題として、大学院で数学科における「深い学び」についての客観的指標の開発や「深い学び」と「ひらめき」の関係性を明らかにしていくこと、また「ひらめき」という思考の曖昧さを明らかにしていくことと「ひらめき」を生じ

させるための授業研究をしていく。

## 引用文献

- [1] 中央教育審議会答申（2012）
- [2] 中央教育審議会答申（2014）
- [3] 中井俊樹（2015）. シリーズ大学の教授法3 アクティ  
ブ・ラーニング 玉川大学出版部
- [4] 峯下隆志・織田泰幸（2019）「主体的・対話的で深い学  
びにおける『深い学び』の源流を追う」
- [5] 文部科学省「新学習指導要領（小学校及び中学校：平  
成29年3月告示）
- [6] 山崎湧太（2017）「深い学びを実現させる『整数』の授  
業づくり」岡山大学算数・数学教育学会誌『パピルス』  
第24号（2017年）9頁～14頁
- [7] 西谷聡一郎（2017）「深い学びを意識した主体的・対話  
的な授業開発」
- [8] 下野浩二（2017）「『主体的・対話的で深い学び』を生  
み出す算数科授業 一低学年の事例を基にー」