

これからの教育におけるアクティブ・ラーニングの可能性 ー主体的・対話的で深い学びを創るー

長沼 豊

1. この研究誌について

この研究誌は、私の研究室（ゼミ）の大学院生3人が執筆した修士論文を全文掲載したものである。

2015（平成27）年4月、学習院大学大学院人文科学研究科に開設した教育学専攻は、18時からの授業（6限）と夏期集中授業を多く開講することで、現職教員を含めた社会人を積極的に受け入れている。

執筆者の西村まどかさんは2015（平成27）年度入学の一期生、芝辻正さんと中井心子さんは2016（平成28）年度入学の二期生で、3人とも本学の理学部数学科を卒業して、中学または高校の数学の教員をしている。私の後輩でもある。在学中は私が担当していた「数学科教育法」を履修し、教員を目指す学生（と教員になった卒業生）が集う教職合宿にも積極的に参加していた。卒業後も意欲的に研鑽を積んでいたが、教育学専攻が誕生したことで、自らの研究課題を追究したいと入学をしてくれたのである。とても意欲的である。

私は学習院中等科の数学教諭として13年間（1986～1999年）数学教育の実践的な研究をしていたが、近年は研究の軸足を特別活動や部活動など教科外活動に移しているため、修士論文については私が指導したというよりも、3人から教わることの方が多かった。3人の成果をまとめることにしたのは、2017年・2018年に告示された新しい学習指導要領のもとで行われる数学教育に示唆を与えるものと考えたからである。

2. 三つの論考とその共通点

西村まどか「生徒が「数学のよさ」を見出す授業実践 ー数学的活動を通してー」は数学のよさに焦点を当て、生徒が数学のよさを感じ、自律的に学習に取り組むための方法を考察した。

芝辻正「反転授業を用いた数学の授業開発」は高校において自身がタブレット端末を活用した反転授業を実施し、その成果と課題を明らかにした実践研究である。

中井心子「数学教育における文化的目的に関する研究」は江戸時代、戦前期、現在の各々の時代における数学の文化的目的とその比較を通して、数学および数学教育の持つ社会的意味を示唆した。

いずれの論考もこれからの学校教育で求められる主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）のあり方に関わる内容である。3人に共通する問題意識は「どうすれば中高生が数学を嫌いだ、意味のないものだと感じないで取り組めるか」ということである。

ちなみに、算数・数学は児童生徒にとって好きな教科かどうかというと、好きな方ではない（どちらかというと嫌いな方である）という結果が出ている。表1は算数・数学が好きな児童生徒の割合についてのベネッセの調査結果である^①。これを見るとわかるように、近年では算数・数学が好きな児童生徒の割合は増加してきているものの、常に好きな順では下位となっている。特に中学校の数学は1990年と2001年は最下位で、つまり最も好きではない（嫌いな）教科であった。

表1 算数・数学が好きな児童生徒の割合

	好きな教科「算数」		好きな教科「数学」	
	小学校5年生		中学校2年生	
1990年	51.8%	8教科中7位	37.2%	9教科中9位
1996年	53.1%	8教科中7位	45.4%	9教科中6位
2001年	55.6%	9教科・活動中7位	39.4%	10教科・活動中10位
2006年	62.8%	9教科・活動中7位	45.0%	10教科・活動中6位
2015年	68.4%	10教科・活動中8位	54.5%	10教科・活動中7位

ベネッセの調査結果 (<https://benesse.jp/kyouiku/06/20170607-2.html>) を基に筆者作成

好きではない(嫌いな)割合が高いということは、学習する意味を見いだしにくい生徒が多くいるということでもあるから、3人の問題意識は、教員としては切実である。

私はかつて理学部数学科の学生対象「数学科教育法」の授業の初回と最終回に「皆さんが教員になって生徒から「なぜ数学を学ばなければいけないのか？ 因数分解は大人になって使わないではないか？」と問われたらどう答えるか？(テストに出るからとか入試にあるからだけではなく、それ以外の)本質的な答えを持っていて、それを生徒に伝えて欲しい」と問いかけていた。3人はこの問いを聞いて教員になったのだが、何年か経って各々から答えを聞いた思いである。

3. これからの算数・数学教育の方向性

新しい教育課程のあり方を議論した中央教育審議会答申(2016年12月)によると、これからの学校教育において児童生徒に身につけさせる資質能力は「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」に分類され、算数・数学においても同様である(次ページの上の資料)。与えられた問題を解くことだけでなく、主体的に問題を発見し(見だし)、見通しを持って解決する過程が重視されている。算数・数学教育においては、次ページの下資料にある通り、学習内容と日常生活との関連性を引き続き重視する立場が貫かれている。いわゆるPISA型学力である^②。この活用する能力に傾倒することについては「PISAのコンピテンシー論では核とされる省察性や批判的思考が欠けていることは大きな問題である」^③との指摘もあり、留意が必要である。

この答申を受けて、文部科学省は2017(平成29)年に小学校と中学校の、2018(平成30)年に高等学校の新しい学習指導要領を各々告示したが、その趣旨は開かれた教育課程を目指すこと、引き続き「生きる力」を涵養すること、児童生徒に身につけさせる資質・能力を明らかにした上で教育活動を行うこと、主体的・対話的で深い学びを実現すること等である。

これらのうちアクティブ・ラーニングの言い換え^④である主体的・対話的で深い学びの実現については、どの教科・活動においても重視され、各学校でそのあり方について十分に協議される必要がある。特に算数・数学教育においては、上記のように児童生徒からどちらかといえば好まれていない教科であることを認識した上で、具体的な方策を検討・吟味し、授業開発を行い、実践されなければならない。

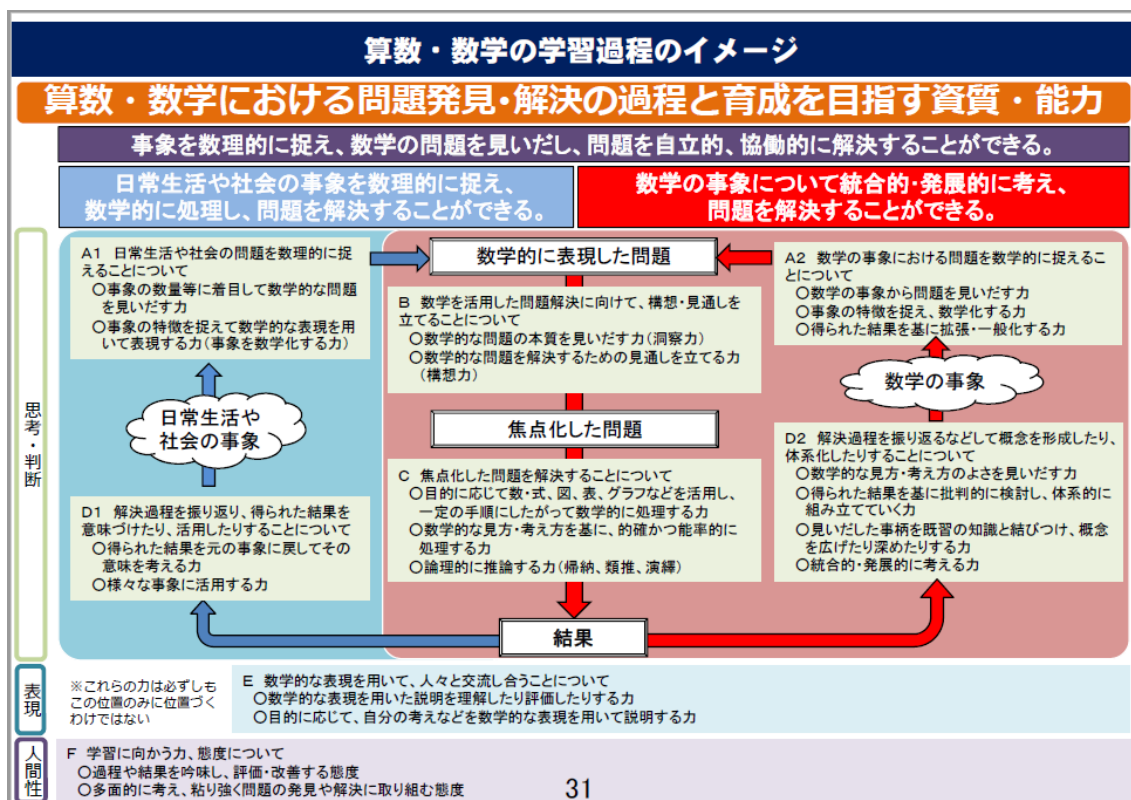
算数・数学科において育成を目指す資質・能力の整理

別添4-1

	知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等	資質・能力の育成のために重視すべき学習過程の例*
数学 高等学校	<ul style="list-style-type: none"> 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解 事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> 事象を数学的に考察する力 既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返ってその本質や他の事象との関係を認識し、統合的・発展的に考察する力 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> 数学的に考えることよき、数学の用語や記号のよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを認識し、事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的論拠に基づいて判断する態度 問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度 	<ul style="list-style-type: none"> 疑問や問いの発生 問題の設定 問題の理解、解決の計画 計画の実行、結果の検討 解決過程や結果の振り返り 新たな疑問や問い、推測などの発生
数学 中学校	<ul style="list-style-type: none"> 数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解 事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> 日常の事象を数理的に捉え、数学を活用して論理的に考察する力 既習の内容を基にして、数量や図形などの性質を見だし、統合的・発展的に考察する力 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> 数学的に考えることよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度 問題解決などにおいて、粘り強く考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度 	<ul style="list-style-type: none"> 疑問や問いの発生 問題の設定 問題の理解、解決の計画 計画の実行、結果の検討 解決過程や結果の振り返り 新たな疑問や問い、推測などの発生
算数 小学校	<ul style="list-style-type: none"> 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などの理解 日常の事象を数理的に表現・処理する技能 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> 日常の事象を数理的に捉え、見通しをもち筋道を立てて考察する力 基礎的・基本的な数量や図形の性質や計算の仕方を見だし、既習の内容と結びつけ統合的に考えたり、そのことを基に発展的に考えたりする力 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり、目的に応じて柔軟に表したりする力 	<ul style="list-style-type: none"> 数量や図形についての感覚を豊かにするとともに、数学的に考えることや数理的な処理のよさに気付き、算数の学習を進んで生活や学習に活用しようとする態度 数学的に表現・処理したことを振り返り、批判的に検討しようとする態度 問題解決などにおいて、よりよいものを求め続けようとし、抽象的に表現されたことを具体的に表現しようとし、表現されたことをより一般的に表現しようとするなど、多面的に考えようとする態度 	<ul style="list-style-type: none"> 疑問や問いの気付き 問題の設定 問題の理解、解決の計画 解決の実行 解決したことへの検討 解決過程や結果の振り返り 新たな疑問や問いの気付き

*学習過程(28)では、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

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）別添資料4」2016年、p.28



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）別添資料4」2016年、p.31

その上で参考になるのが3人の論考である。

西村論文からは、教員が数学のよさを教材に内在させ、生徒が主体的に数学のよさに迫ることができる授業開発のノウハウを見いだすことができる。芝辻論文からは、数学において反転授業を実施する際、教員が作成する事前学習の質を高めるための工夫を見いだすことができる。そのことで教員との対話的な学びが成立することになるだろう。中井論文からは、陶冶的目的、実目的だけでなく、テストに依存しない文化的目的の数学教育のスタイルを見いだすことができる。これこそが数学における深い学びになるのではないかと。

以上、簡単ではあるが、3人の論考がこれからの数学教育における授業開発に示唆を与えるものであることを述べた。末尾に3人の益々の活躍を祈る。

【参考】文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編』、2017年、p.163より

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進めるに当たり、特に「深い学び」の視点に関して、各教科等の学びの深まりの鍵となるのが「見方・考え方」である。各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である「見方・考え方」を、習得・活用・探究という学びの過程の中で働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつなげることが重要である。

数学科では、数学的な見方・考え方を働かせながら、事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、学習の過程を振り返り、概念を形成するなどの学習が充実されるようにすることが大切である。これは、目的意識をもって生徒が取り組む営みというこれまで重視してきた数学的活動を学習指導においてより明確に反映させ、学習活動の質を向上させることを意図している。

授業の改善に当たっては、生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの「主体的な学び」を実現することが求められる。

また、事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合い、よりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりするなどの「対話的な学び」を実現することが求められる。

さらに、数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する「深い学び」を実現することが求められる。

-
- (1) 調査対象の教科・活動として、2001年調査から小学校・中学校ともに総合的な学習の時間が増え、2015年調査から小学校は外国語（英語）活動が増えている。
 - (2) これについては、筆者が以前シティズンシップ教育の視点から算数・数学教育の可能性を示唆した関連論文があるため、この研究誌の巻末に掲載した。
 - (3) 小寺隆幸「主体的・対話的に深く学ぶ算数・数学教育のために 一新教育課程の意義と課題―」、小寺隆幸編著『主体的・対話的に深く学ぶ算数・数学教育 ―コンテンツとコンピテンシーを見すえて―』ミネルヴァ書房、2018年、p.3。
 - (4) 文科相から中央教育審議会への諮問文では「アクティブ・ラーニング」という言葉が強調されていたが、審議を経て学習指導要領の本文になった段階で「主体的・対話的で深い学び」に置き換わっている。