

## 活用性を高める高等学校数学への提言

－これからの数学教育の在り方を踏まえて－

### Proposal to high school mathematics to make utilization characteristics

～ Based on the way of mathematics education in the future ～

青木 猛正

#### 1 はじめに

2016年12月、中央教育審議会より学習指導要領の改善に向けた答申（中教審（2016））が公表された。今回の方針では、教育課程や学習指導要領等を「学びの地図」と位置づけた上で、次の6点を強調している。

- ①何ができるようになるか（育成を目指す資質・能力）
- ②何を学ぶか（教科等を学ぶ意義と教科等間・学校間のつながりを踏まえた教育課程編成）
- ③どのように学ぶか（各教科等の指導計画の作成と実施、学習・指導の改善・充実）
- ④子供一人一人の発達をどのように支援するか（子供の発達を踏まえた指導）
- ⑤何が身についたか（学習評価の充実）
- ⑥実施するために何が必要か（学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策）

①に関しては、資質・能力の三つの柱として「知識・技能の習得」「思考力・判断力・表現力等の育成」「学びに向かう力・人間性等の涵養」を挙げている。

②に関しては、教科等と教育課程全体の関係や、教育課程に基づく教育と資質・能力の育成の間をつなぎ、求められる資質・能力を確実に

育むことができるよう、教科等の目標や内容についても、資質・能力の三つの柱に基づく再整理を図ることとしている。

③に関しては、学びの質の重要性を踏まえた授業研究、及び今回のキーワードである「主体的・対話的で深い学び」としての「アクティブ・ラーニング」の実施や、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」が明記されている。

④に関しては、個性に応じた学びを引き出し、一人一人の資質・能力を高めていくこととともに、個々の発達課題や教育的ニーズをきめ細かく支えるという視点の重要性が示されている。

⑤に関しては、目標に準拠した評価や観点別評価、個人内評価の充実とともに、教育課程全体の評価を踏まえた「カリキュラム・マネジメント」の必要性を求めている。

⑥に関しては、「開かれた教育課程」の実現や教員の資質能力の向上、指導体制の充実等が提示されている。

これらの提唱は、従来の学習指導要領の改訂の際の答申と比べて、育成を目指す資質や能力の明確化が図られるとともに、教育課程の構造化の提唱、学び方の例示、及び教育課程の評価についての言及等が特徴的である。特に、アクティブ・ラーニングに関しては、答申以前の諮問の

段階から、様々な場面で議論がなされるとともに、実践が積み重ねられてきている。

## 2 高等学校数学科の教育課程の変遷

高等学校学習指導要領数学科の目標の変遷を辿る(例えば、青木(2013)等)と、1989年(平成元年)の改訂では「数学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、事象を数学的に考察し処理する能力を高めるとともに数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを積極的に活用する態度を育てる」と、それまでの目標では明記されていなかった「数学的な見方や考え方」の文言が使われるようになった。

中教審(2016)では、「各教科等の特質に応じた見方・考え方のイメージ」として、各教科等における見方・考え方の視点を示している。その中で、数学的な見方・考え方としては「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること」としている。この定義に関しては、全国学力・学習状況調査等の結果による「数学の学習に対する意欲の低下」や「事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること」等の課題を解決する方策として、位置づけられている。

また、1999年(平成11年)の改訂以降は、高等学校数学科の目標に「数学的な見方や考え方」とともに「数学的活動」と「創造性の基礎」の文言が用いられている。

文部科学省(2009)においては、創造性の基礎について「知的好奇心、豊かな感性、健全な批判力、直観力、洞察力、論理的な思考力、想像力、根気強く考え続ける力など」と定義されている。あえて「創造性」の文言を使用してい

るのは、特に数学が人間形成に大きな役割を果たすものであることを意味しており、小学校の算数、中学校の数学とは一線を画している。そのために、「数学的活動」を重視し、生徒一人一人が主体的な活動を行えるようにならなければならないと言える。

## 3 数学的活動の意義

### (1) 数学的活動の捉え方

小・中学校は1998年(平成10年)、高等学校は1999年(平成11年)に改訂された学習指導要領より、算数・数学科において算数的活動・数学的活動が重視されるようになった。さらに、2008年(平成20年)の小・中学校、2009年(平成21年)の高等学校の学習指導要領の改訂では、さらに重要度が増している。

算数的活動・数学的活動については、発達段階に応じてその捉え方や活動そのものは異なってくる。その中で、特に高等学校における数学的活動については、その後の社会生活への移行を踏まえて、数学の学習に関わる目的意識をもった主体的な活動をとりわけ重視している。

青木(2013)では、文部科学省(2009)の定義をさらに発展させて、高等学校の数学的活動として求められる活動について、下記のように分類している。

- ①日常的な事象に関して、数学化することで、数学的課題として設定する活動
- ②課題解決のために数学的な考察や処理をする活動
- ③その過程を振り返り、そこで見出したいろいろな数学的性質を論理的に系統化し、数学的な意義や発展性を見いだす活動

④数学的知識の構成に至る思考過程を再確認し、そのよさを認識する活動

⑤認識した数学的な知識や内容を日常生活に関連付け、具体的な事象の考察に活用する活動

⑥自らの考えを数学的に表現し、根拠を明らかにして説明したり、議論したりする活動

これらの特徴は、単に知識・理解や技能の習熟としての位置づけだけではなく、日常生活との関連性や具体的な事象に対して獲得している数学的知識の活用、さらに、数学を用いた表現や議論を想定した内容となっている。

## (2) 「数学基礎」

1999年の高等学校学習指導要領改訂では、新たな発想をもとにした「数学基礎」が開設された。その目標は「数学と人間とのかかわりや、社会生活において数学が果たしている役割について理解させ、数学に対する興味・関心を高めるとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し数学を活用する態度を育てる」とあり、内容も大綱的に示されていた。

「数学基礎」開設の経緯は、従来の知識偏重と言われていた数学教育に対して、その有用性や活用性を高めることの重視にあると言える。その意味で、指導内容もあえて大綱的に示し、現場サイドの発想や生徒の実態に応じて、興味・関心を持てる指導内容や教材を選定できることが大きな意味を持っている。これは、数学的活動が生かせる取り組みとしての期待も持たれていた。

しかし、「数学基礎」は「数学Ⅰ」との選択必修教科目の位置づけであり、そのために履修された学校は、総合学科等一部の選択制の高校

に限られていた。

その要因として考えられることは、まず「数学基礎」は完結科目であり、系統的な数学ではないことが挙げられる。さらに指導内容が大綱的であり、教員に委ねられていることも大きい。加えて、大学入試センター試験の科目ではないため、履修する必然性が薄れてしまった。

## (3) 「数学活用」と課題学習

2009年の高等学校学習指導要領改訂では、「数学基礎」の趣旨を生かし、その内容を更に発展させた科目として「数学活用」が設けられた。その目標は「数学と人間とのかかわりや数学の社会的有用性についての認識を深めるとともに、事象を数理的に考察する能力を養い、数学を積極的に活用する態度を育てる」としている。科目の位置づけが選択科目となったことを除いて、「数学基礎」と同様に内容が大綱的に示されており、数学的活動を伴う科目と位置づけられる。

2016年3月、文部科学省「平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について」では、2015年度入学者に適用される全日制課程3年間の教育課程において、「数学活用」の開設状況を表1のように集計している。

表1 数学活用の開設状況

学科	1学年	2学年	3学年	選択制
普通科	0.0%	1.2%	6.0%	0.9%
専門学科	0.0%	1.0%	5.2%	0.0%
総合学科	20.8%			

さらに、2016年6月文部科学省の「教科書制度の概要」では、2016年度「数学活用」の

教科書2種の需要数は、27,495冊であるとしている。これは、高等学校の生徒数(全・定計)3,309,342名に対して、わずかに0.83%である。

この結果によると、「数学基礎」と同様に「数学活用」に関しても、本来の意義が必ずしも実践されていない状況である、

その他、数学的活動を生かした指導を一層充実するため、必修科目である「数学Ⅰ」及び多数の生徒が履修する科目である「数学A」に「課題学習」を位置づけた。これらは、実生活と関連付けたり、学習した内容を発展させたりして、生徒の関心や意欲を高める課題を設け、特に数学的活動を重視して行うことが想定されていた。しかし、金本他(2016)では、「課題学習」に関しても必ずしも十分に活用されているとは言えない状況にあると、示している。

日本数学教育学会研究部高校部会では、毎年行われている全国算数数学教育研究大会に際して基調発表を公表している。2016年度岐阜大会の基調発表で「数学Ⅰ・数学A」を担当した相川(2016)では、「高等学校では学習内容に関して困難さを感じるが多くなる。一つ一つのことを深く関連付けながら理解し、理解したことを基に新たな世界を創造していく楽しさを感じることができる授業づくりに挑戦し、生涯学習の基盤となる豊かな数学的素養を全ての生徒に育てていきたい。」と、提言している。

#### 4 学校教育における数学的活動の意義

##### (1) 数学的活動とキャリア教育

現在、学校教育においてキャリア教育の推進が求められている。キャリア教育は「一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤とな

る能力や態度を育てることを通して、キャリア発達を促す教育」とされ、社会的・職業的自立に向けた基盤となる能力として、「基礎的・汎用的能力」の育成が求められている。

中教審(2016)では、育成を目指す資質・能力の三つの柱と基礎的・汎用的能力との関連を整理している。今後も、教科指導におけるキャリア教育の推進が大きな課題となる。

青木(2010)では、数学におけるキャリア教育の推進に際しては、数学的活動の充実が必要であるとの視点を述べている。

この方針をもとに、上記3(1)の高等学校における数学的活動の各分類に対して、活動の意義や成果を精査し、その結果で各活動によって育まれると考えられる基礎的・汎用的能力を当てはめてみる。

①は日常性と課題設定の活動であり、社会との関わりにおける数学としての課題設定である。これは「人間関係形成・社会形成能力」と「課題対応能力」が合致すると考えられる。

②は課題解決への取り組みであり、自己の活動をもとにした課題解決である。これは「自己理解・自己管理能力」と「課題対応能力」が合致すると考えられる。

③は課題解決と振り返り、論理的な系統化であり、自己の取り組みの分析とともに将来設計に生かされる。これは「自己理解・自己管理能力」と「キャリアプランニング能力」が合致すると考えられる。

④は思考過程の再確認と数学のよさの認識であり、社会性が必要となり、その結果を社会活動に生かすとともに、今後の活用に影響を持つこととなる。これは「人間関係形成・社会形成

能力」と「キャリアプランニング能力」が合致すると考えられる。

⑤は日常生活への関連付けと具体的な事象の考察への活動であり、個人の営みとともに新たな課題設定が必要となる。これは「自己理解・自己管理能力」と「課題対応能力」が合致すると考えられる。

⑥は数学的な表現活動であり、他者との関わりとともに、今後の取り組みにも関わる。これは「人間関係形成・社会形成能力」と「キャリアプランニング能力」が合致すると考えられる。

加えて数学の特色として、社会生活や職業生活において不可欠とされる「数量的処理力」「論理的思考力」「創造的思考力」等の育成にも関わることができる。すなわち数学的活動は、単に数学の領域だけではなく、広範な資質や能力の育成に位置づけることができる。

## (2) 数学的活動と主体的・対話的で深い学び

数学的活動では、具体的な事象に関する課題の設定があり、その課題解決のために必要な数学的な知識を整理し、共有し、考察し、その結果を表現し議論する活動を行うこととなる。その結果、必然的に主体性が求められるとともに、協働的な活動や対話的な取り組みが不可欠となり、学びそのものが深化することになる。すなわち、アクティブ・ラーニングの手法が随所に必要とされる取り組みである。

したがって、青木（2016）で示されたように、数学に関しては、「数学的活動」を意識した取り組みをさらに推進することで、アクティブ・ラーニングの取り組みへの足がかりとなる。

## 5 実践例

### (1) 「数学基礎」における実践

2003年度の勤務校で1年間ではあるが、総合学科高校の2・3年次選択科目として「数学基礎」を担当した。指導項目として下記を設定した。なお、教材選定等に関しては、青木(2006)にある。

- ①論理的な表現や論理的な思考について考える
- ②数の持つ意味を再認識する
- ③図形と数の関係について考察する
- ④自然界の調和を数の比として考察する
- ⑤表などを数学的に眺めることによって、合理的な判断を行う
- ⑥モデルによるシミュレーションを行う
- ⑦数による管理の方法コード化の意味を考察する

それぞれの項目における指導内容については、次の通りである。

- ①論理ゲームと論理調査等
- ②記数法やその歴史等
- ③一筆書きや三平方の定理等
- ④黄金比やフィボナッチ数列、音階等
- ⑤公共料金等のグラフ化等
- ⑥カレンダーや結婚相手探し等
- ⑦バーコードやJISコード等

加えてこの授業の考査は、あらゆる資料等の持ち込みを認めて、提示した課題への取り組みを指示した。そのことによって、数学的な見方や考え方の確認を行った。

表2は、この授業の選択者を対象とした調査の結果である。

表2 「数学基礎」調査結果

項目	肯定的回答
「数学基礎」で数学のイメージが変わった	82.6%
これからの生活で数学が必要だと思う	73.9%
数学的に物事を見ることは楽しいと思う	65.2%
中学校等もっと早い段階で「数学基礎」が必要	78.2%

この結果により、「数学基礎」の学習による成果を認めることができた。

## (2) 「数学活用」における実践

2015年度の勤務校で1時間のトピックではあったが、選択科目「数学活用」の授業を行った。選択者は3年次生である。

授業テーマは「メロディーラインの限界」で、設定した課題は「毎日多くの曲が作られているが、はたしてメロディーラインは枯渇しないのか」である。

提示した教材はワークシートと、資料として一般社団法人日本レコード協会による「オーディオレコード種類別新譜数の推移」の1957年から2014年までの一覧表を用いた。

授業の展開は、次の通りである。

- ①資料により、どのくらいの楽曲が流通しているかを考察する。
- ②音楽の三要素であるリズム・メロディー・ハーモニーについて確認する。
- ③条件を与えて、四分音符を16個並べて曲を作る。条件は、今の音から上下5度の範囲までで、シャープやフラットは使わない。
- ④楽器を利用してその曲を再現し、すべてが異なっていることを確認する。

⑤重複順列を利用して、この音符の並びの個数を調べる。

⑥ $9^{15}$ 通りとなるため、常用対数を用いて桁数を調べる。

⑦資料で、もっとも多くのオーディオレコード(CD)が発売された年(2007年)をもとに、1年間に作られる曲を推定する。

⑧その結果で、メロディーラインが枯渇するまで何年間かかるかを推定する。

1時間で完結させる授業であったため、生徒自身によるアクティブな活動とはなり得ず、その都度誘導しながら展開する形となった。さらに、今回の授業の事前・事後の調査も行っていないため、十分な授業評価はできていない。

ただ、生徒自身が何気なく過ぎていることを課題として提示し、そこまでの学習で得た知識を活用するとともに、関係資料を活用しながら結論を導くことの意味は感じたのではないだろうか。

ワークシートの最後は次のように結んだ。

「学んだ数学の考え方を利用して、身近な現象や生活の中にある何気ないことを数学として捉えれば、見方も変わるし、その本質を知ることができる。そのための科目が「数学活用」であり、この授業で扱われていなかったことでも「その真理は?」「数学的な意味は?」と、考えてみよう。」

「数学活用」を担当している教員も、それぞれに教材の工夫を施しながら、指導を行っている。しかし「数学活用」を開設している高等学校の多くが選択制の総合学科であることから、前提となる数学の各科目の履修状況が一定していない。そのため、実際の対応にはそれぞれ苦

慮していると思われる。

現実的には、「数学活用」をどのような視点で扱って行くか等の根本的な理念をしっかりと持つことが重要となることは言うまでもない。

## 6 今後の高等学校数学の教育課程に向けて

### (1) 数学的活動の充実

中教審(2016)では、「数学活用」を開設している学校が少ないことや、新たに「理数探究(仮称)」や「理数探究基礎(仮称)」を新設されることに伴い、「数学活用」は廃止される方向である。

実際、高等学校数学科は「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」「数学Ⅲ」「数学A」「数学B」「数学C(仮称)」の6科目に再編し、「数学活用」の内容をその趣旨などに応じてそれぞれ「数学A」、「数学B」、「数学C(仮称)」に移行することが適当である」としている。

筆者も関わった金本他(2016)では、「次期学習指導要領では共通必修科目「数学Ⅰ」と多くの生徒の履修が見込まれる「数学A」で取り扱う内容を再考するとともに、課題学習について他科目との整合を図る必要がある。その上で、「数学Ⅰ」及び「数学A」における課題学習と、そもそも課題学習のような取り組みで構成される「数学活用」を除く他科目においても課題学習を位置づけ、効果的な学習内容の構成を図りたい。」と提言しており、この点に関しては提言の方向に向かっていると考えることができる。

数学的活動の意義については周知の通りであり、学習した内容をいかに活用できるかが重要な要素となる。今回の改訂の根底に位置づいて

いる、育成を目指す資質・能力である「知識・技能の習得」はもとより「思考力・判断力・表現力等の育成」「学びに向かう力・人間性等の涵養」の実現のためにも、また、主体的・対話的で深い学びにおいても、講義的な授業に終始せず、活動性と活用性を生み出していくことが大切な要素となる。

そのために、具体的な事象をいかに提示するか。また、その提示された事象が日常生活や職業生活とどのように直結させるか。そこに数学の有用性を体感させることができるか。等が重要となる。

ある研究授業で、二次関数の最大値・最小値の取り組みに関する授業が行われた。

授業で提示された課題は「ある商品を定価〇〇円で売ると1日〇〇〇個売れる。1個の値段を〇円値上げするごとに売れる数が〇個ずつ減る。1日の売り上げを最大にするためには、1個の値段をいくらにすればよいか」であった。

この授業は、アクティブ・ラーニングの手法である知的構成型ジグソー法を用いた。まさに、アクティブ・ラーニングによる数学的活動の実現である。

知的構成型ジグソー法とは、4～5名の班ごとに異なる課題を提示して取り組み、それぞれの班を混合した新たな班を構成し、それぞれの結果を持ち寄って、大きな課題の解決を図るものである。

今回の取り組みは、値上げ額による売り上げを計算する班。値上げ額を $x$ 円として関数と捉える班。既習事項の二次関数の最大・最小に取組む班で行われた。それぞれしっかりと活動し、その結果の共有も図れた。

授業後の指導助言の際に、数学の有用性を一歩踏み込んで「この手法はマーケティング等で利用されるものであり、価格設定を行う際に数学が活用されていると、触れる必要がある」と授業者に指導を行った。このようなまとめを行うことで、実社会で生かされる数学についての実感を持たせることができる。

その意味でも、数学的活動を充実させるとともに、その背景や活用の方法などを理解させることで、数学と実社会との関係が明確になるものである。

## (2) 数学的な表現力の育成

近藤(2010)では、算数・数学における「表現」として「日常の言語(日本語)による表現」と「数学の言語(数、式、図、表、グラフ等)による表現」があるとし、「日常言語と数学言語との「翻訳」が、算数・数学の本質をなしている」としている。

中教審(2016)においても育成を目指す資質・能力の柱の一つとして「思考力・判断力・表現力等の育成」を挙げており、日常言語はもとより、数学言語による表現の重要性を指摘している。

「言語活動の充実」に関しては、2009年の高等学校学習指導要領の改訂より重視されている。数学科の目標も1999年の改訂では「事象を数学的に考察し処理する能力を高め」とあったが、2009年の改訂では「事象を数学的に考察し表現する能力を高め」と位置づけている。

文部科学省(2009)においても「言語活動や体験活動を重視した指導が行われるようにするために(中略)高等学校では、必修科目や多

くの生徒の選択が見込まれる科目に「課題学習」を位置付ける」とした上で、「生徒の主体的な活動や言語活動が重視されなければならない」とまとめている。

また、近藤(2010)では「ある問題を解決するための思考過程で、数学の表現をしばしば引用する」とある。表現力の育成は、コミュニケーションのツールとなるとともに、適切な思考活動にも大きな意味を持つことになる。

すなわち、「数学の表現」の育成に関しては、対話的な学びや自己の考察結果の共有などの「外的な要素」とともに、知識・技能の習得を踏まえた思考活動において活用される「内的な要素」も重要となってくる。その経過を経ることで、より広範で深い学びや、学びに向かう意欲の育成も図られることとなる。

## (3) 「理数探究(仮称)」への期待

今回の改訂に向けて、高等学校の教科「理数」に「理数探究基礎(仮称)」と「理数探究(仮称)」(以下、単に「理数探究」と呼ぶ)が開設される方向が示され、高等学校における目玉のように取り扱われている。

専門教科「理数」に関しては、1970年(昭和45年)改訂の高等学校学習指導要領より位置づけられた。しかし、内容的には「数学」と「理科」をそれぞれに再構成した科目「理数数学」や「理数物理」など、教科の範囲内の感があり、普通教科に比べて学習内容の深まりが特徴であった。

ただし、それまでは各科目の単元として扱われていた「課題研究」が、2009年の改訂より科目「課題研究」として開設されるようになって

た。その目標には「専門的な知識と技能の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てる」とある。

従前より教科横断的な取り組みの重要性は指摘されており、その一方策として、1999年の学習指導要領改訂の際に「総合的な学習の時間」が新設された。しかし、教科「理数」の「課題研究」においては、目標の前段に「科学及び数学に関する課題を設定し」と、必ずしも教科横断的にはなっていない。

一方「理数探究」に関しては、中教審（2016）において「教科の枠にとらわれない多面的・多角的な視点で事象を捉え、数学や理科における「見方・考え方」を活用しながら探究的な学習を行い、新たな価値の創造に向けて粘り強く挑戦する力の基礎を培う」と位置づけ、専門教科ではなく、共通教科としての「理数」に設定することを大きな特徴としている。

「理数探究」では、その課題設定の力量形成や課題解決に向けた知識や技能の総合化等が必要となり、それらを踏まえた探究活動は、極めて意義深いものとなる。学習指導要領が改訂された際には、多くの学校で「理数探究」が選択履修されることを期待したい。

なお中央教育審議会では、検討当初この科目の名称を「数理探究」としていた。しかし、「数理」は基本的に数学のことを表すため、検討経過で「理数探究」に変更された。

数学と理科は自然科学の範疇であり、確かにその関係も深いものがある。しかし、数学の立場から言えば、数学の活用場面は自然科学だけではなく、人文科学や社会科学、さらに芸術にまで及んでいる。

したがって「数理科学」として捉えられれば、数学としての活動性が高まり「数学活用」の意義も活かせると考えられる。その意味でも「数理探究」の名称とはならなかった点は、残念な結果となった。

#### （４）教員養成と教員採用について

現在、高等学校数学科の教員は、学問分野としての数学や数学教育を学んできた者が多数である。言わば、数学や数学教育のプロパーと言われる人たちである。

しかし、今後さらに数学の有用性や活用性を体感させる授業が求められる中では、より幅広い内容の教材が必要となってくる。そのため、自然科学にとどまらず、社会科学や人文科学も含めて数学を道具とする学問分野で学んできた、いわゆる数学ユーザーと呼ばれる人たちが、数学の教員として指導に当たることがますます必要となってくる。そのような教員が、実際に数学を活用する様子を示すことで、生徒にとって生きた知識となり得ると考えられる。

したがって、教員養成に関しても現状の理学部や工学部、教育学部等に特化せず、広範な学問分野で学んだ者も数学科教員免許の取得ができることが望まれる。さらに言えば、数学のプロパーであっても、教員以外の職業生活の経験者であれば、その経験が幅広く生かせることができる。

しかし、教員免許については制度の問題でもあり、現状では困難である。したがって、重要となることは各教員が扱った数学の教材の共有化を図ることである。そのためには、各都道府県における研究体制の更なる構築が必要とな

る。

## 7 おわりに

今回の高等学校学習指導要領の改定は、高大接続改革の一環として位置づけられている。そのため、従来の改定以上に大きなものとなることが予想されている。

中教審(2016)では、「高等学校の教育課程の在り方については、各学校が、社会で生きていくために必要となる力を共通して身に付ける「共通性の確保」の観点と、一人一人の生徒の進路に応じた多様な可能性を伸ばす「多様性への対応」の観点を軸としつつ」と、「共通性の確保」と「多様性への対応」と言う二つの側面を挙げている。

「共通性」については、小学校の算数、中学校の数学からの系統性が重要であり、その中で発達段階に応じた数学的な思考力や判断力、表現力の育成を図ることが必要となってくる。そのためにも、数学の有用性を育み、積極的に活用する姿勢が必要となる。

「多様性」は、現在のキーワードでもあり、個人の生き方や在り方に大きな影響を持つ。そのため、生徒一人一人が描く多様な社会生活の中で、数学を活用した思考や判断、考察や処理がますます必要となってくる。したがって、各学校において育成を目指す資質・能力を明確にし、生徒の可能性の伸長を図る取り組みが、今後ますます重要となってくる。

今回、本論では立ち入ってはいないが、これらの考えを踏まえた教育課程の編成や評価の在り方について、さらに議論を深めていきたいものである。

## 【参考文献・引用文献】

- 中央教育審議会(2016)『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)』
- 青木猛正(2013)「数学教育の変遷とこれからの展望」『日本教育研究連合会記念誌第2集』pp.43 - 51
- 文部科学省(2009)『高等学校学習指導要領解説数学編』
- 相川博彦(2016)「数学Ⅰ・数学A」『日本数学教育学会誌 第98巻第3号』pp.28 - 32
- 青木猛正(2010)「高等学校における数学的活動にキャリア教育の視点を」『日本数学教育学会誌 第92巻第9号』p.57
- 青木猛正(2016)「基調発表の趣旨」『日本数学教育学会誌 第98巻第3号』pp.20 - 21
- 青木猛正(2006)「数学基礎の教材観・指導観:基調発表をふまえて」『日本数学教育学会誌 臨時増刊 東京大会総会特集号』p.408
- 金本良通他(2016)「学習指導要領算数・数学科改訂に向けた教育課程論の展開」『日本数学教育学会誌 第98巻第1号』pp.11 - 44
- 近藤裕(2010)「算数・数学教育における「表現力」をとらえる視点」『奈良教育大学紀要第59巻第1号(人文・社会)』pp.143 ~ 149