

# 中学生の数学を学ぶ目的に着目した授業改善

## —主体的な学びを目指して—

加藤 諒 (M19EP006)

### 1. はじめに

生徒の主体的な学びがより一層求められている。中学校新学習指導要領(平成29年告示)では、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」が求められている。それでは、どのように改善すればよいのだろうか。「分かる喜びや学ぶ意義を実感できない授業は生徒にとって苦痛であり、生徒の劣等感を助長し、情緒の不安定をもたらし、様々な問題行動を生じさせる原因となることも考えられる。」

(文部科学省,2018)という記述が一つの手がかりになる。ここにあるように教科学習において生徒が学ぶ意義を実感できることは教科の目標達成はもちろんのこと、生徒が主体的に学ぶための前提として極めて重要である。しかし、必ずしも学ぶ意義を実感できているとはいえない実態も報告されている。2015年に実施されたIEA国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)によれば、「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」と思う中学生の割合は国際平均が84%であるのに対して日本のそれは74%と低く、一方「将来、自分が望む仕事につくために、数学で良い成績をとる必要がある」と思う中学生の割合は国際平均が81%であるのに対して日本は65%と低く、いずれも2003年調査から一貫して日本は国際平均よりも低い状態が続いている(国立教育政策研究所,「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)のポイント」より)。したがって、生徒は数学を学ぶ意義を感じていなかったり、目的意識を持っていなかったりすることも考えられる。

そのようななかで、つねに最上位目標(目的)との整合を考えることによってこれまでの教育の“当たり前”を見直し、定期テストや宿題

などを廃止した千代田区立麴町中学校の教育改革が大きく注目されている(多田,2019)。そして数学教育学においても以前から「数学教育の目的は、数学の教育的価値の面から、社会が目指す方向から、数学教育の問題点の克服などを考慮して決められる。」(杉山,1999)や「算数・数学教育が健全であるためには、算数・数学教育の目的の絶えざる考察と、そして、算数・数学教育の真の目的を社会とともに共有していくことが必要である」(長崎,2010)などのように目的論の重要性が述べられている。

そこで、本研究では学習の主体である中学生の数学を学ぶ目的に着目して、主体的な学びを目指した授業改善の在り方を検討する。

「授業が面白ければ、なぜ数学を学ばなければならないかということ(目的)は問題にならない」というアンチテーゼも想定されるが、果たしてそうであろうか。これについても検討していきたい。

ここで、議論をより明確にするために、いくつか本研究における言葉の定義を確認しておきたい。まず「(学ぶ)目的」については意義や必要性、目標とほぼ同義として扱うが、目的は意義の一つであり、目的は上位の目標であり、必要性は目的の一つという意味合いで用いる。次に「主体的な学び」については2016年12月の中央教育審議会答申(文部科学省,2018)による「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しをもって粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか」(下線は筆者)という授業改善の視点に即して扱うが、特に下線部に重きを置いて用いることとする。

## 2. 研究の目的と課題

本研究の目的は、中学生の数学を学ぶ目的に着目した授業改善の在り方を、主体的な学びを目指して検討することである。そのために、まず改善を図る上での現状把握として、第1に生徒は数学を学ぶ目的をどのように意識しているのかを把握する。次に学力を伸ばすことを意図して行われる授業という営みの改善を図る観点から、第2に生徒の数学を学ぶ目的や動機と数学の学力の関係を把握する。そして得られた知見から第3に授業改善についての提言を行う。

## 3. 生徒の数学を学ぶ目的意識・動機の把握

“学ぶ側”の目的意識について検討する前に、“教える側”の視点から検討のポイントを得たい。

### (1) 先行研究による把握

#### ① 数学教育学における目的論

まず、数学教育学の知見から数学教育の目的を把握しておく。長崎(2010)は、時代や主張者によって異なるとしつつも共通な視点として次の3つを挙げている。

- 1) 人間形成的目的(または、陶冶的目的): 算数・数学を通して人間を育てる。
- 2) 実用的目的: 算数・数学を使えるようにする。
- 3) 文化的目的: 算数・数学のよさを知らせる。

人間形成的目的については、教育基本法第1条における教育の目的が人格の完成であることに整合する。実用的目的は、学校教育法第21条の目標のうち、特に第6項の「生活に必要な数量的な関係を正しく理解し、処理する基礎的な能力を養うこと。」に相応する。さらに文化的目的は、時代が変化しても絶えず数学が受け継がれてきた理由が包含され、教科の1つとして数学科が存在する意義を補完している。網羅的かつ端的に整理されており、数学を学ぶ目的について考える本研究にとって有益な目的の捉え方である。

#### ② 「必要性と意味」の教授

続いて、これらの目的をより積極的に生徒に教授することが今日求められるようになったことを指摘している研究がある。福本(2008)は「平成20年3月に告示された新学習指導要領では、「子どもたちが算数・数学を学ぶことの意義や有用性を実感したりできるようにすることが重要である」という改善の方針に基づき、数学的知識の「必要性と意味」の理解についての表記が増加している。」と述べている。学習主体である生徒にとっての目的意識を中心に扱う本研究にとって、“教える側”にとっての目的意識だけに留まらず、生徒に目的を教授する意義の指摘は大変興味深いといえる。

そこで、この増加傾向を平成元年および平成29年告示の学習指導要領まで対象を広げて調査したところ、表1の通り中学校数学科の内容における意義の表記は一貫して増加傾向であることが明らかになった。

表1: 中学校数学科の内容における  
意義の表記数の推移

告示年	意義	必要性	必要性と意味	合計
平成元年	0	2	0	2
平成10年	2	3	0	5
平成20年	0	0	10	10
平成29年	0	0	12	12

ちなみに、ここでいう「必要性と意味」とは前述の数学教育学における目的論においてはいずれにあたるのであろうか。例えば平成29年告示の12個のうちの1つを見てみると、「正の数と負の数の必要性と意味を理解すること」とある。中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編によれば、「正の数と負の数をを用いることによって、反対の方向や性質を数で表すことができること、ある値を基準とした数の大小の比較ができること、数を数直線上に表すことができること、(中略)など、正の数と負の数のよさを知り、その意味を理解できるようにする。」とある。数を数直線上に表すことは実用的目的にあたると考えられ

るが、反対の方向や性質を数で表すことは数学のよさとして文化的目的にあたると考えられる。なお、人間形成的目的にあたるものは見受けられなかった。

### ③ モチベーション理論（動機づけ研究）

次に、数学を“学ぶ側”である生徒の学ぶ目的意識を把握する上で有用な研究を見ておく。吉川（2016）は「モチベーション理論は主体性概念を理解するうえで欠かせない概念ではあるが、内容理論と仮定理論というこれまでの理論だけでは、主体性概念および主体性獲得のプロセスを説明しきれない部分があった。その点、有機的統合理論や他者志向動機などのモデルでは、他者の存在、時間の経過、自律度合いを含めており、主体性の研究に非常に関わりが深いと言える。」（下線は筆者）と述べており、主体的な学びを目指す上でモチベーション理論（動機づけ研究）を採用することは有益であると考えられる。そして鹿毛（2018）は「1970年代以降今日に至るまで、欲求という観点から動機づけ研究をリードしてきたのが自己決定理論(Ryan& Deci, 2017)である。その下位理論の一つが、自律化の程度という観点から動機づけの質を区別する有機的統合理論であるが、これに関する研究が多くみられる。」（下線は筆者）と述べている。ここで、モチベーション理論、自己決定理論、有機的統合理論の3つの包摂関係を図1に整理しておく。

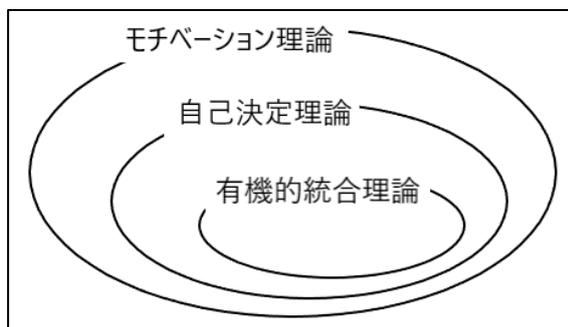


図1：3つの理論の包摂関係

さらに動機づけの研究として有機的統合理論を中心とした自己決定理論に関する研究を見ていく。西村・河村・櫻井（2011）によれば、

内発的動機づけと外発的動機づけという二項対立的枠組みで学習動機づけを捉えていた時代においては内発的動機づけこそが教育的に望ましいものとされてきたが、近年は様々な枠組みで捉えられている。なかでも自律性の程度に着目して動機づけ概念を捉えた自己決定理論は自律的な学習を推奨する学校教育に有益な示唆を与え得る理論として注目されているとし、同理論に基づいた学習動機尺度を作成している。したがって、中学生の数学を学ぶ目的意識・動機の現状を把握する上で、同尺度を利用することは有益であると考えられる。

そこで、引き続き西村・河村・櫻井（2011）から同尺度の理論的背景をさらに詳しく確認しておく。自己決定理論では、活動に対する価値の内在化の程度に着目し、動機づけ概念を整理している。具体的には自律性の程度を示す動機によって表現される調整スタイルという下位概念を想定し、①外的調整、②取り入れ調整、③同一化的調整、④内的調整の4つを用いて動機づけ概念を細分化した。

以上の4つを説明すると、まず外的調整は報酬の獲得や罰の回避などの外的な要求に基づく動機づけであり、従来の外発的動機づけに相当する。取り入れ調整は他者比較による自己価値の維持、恥の感覚の回避などに基づく動機づけであり、消極的ではあるがその活動の価値を部分的に内在化しているという特徴を持つ。同一化的調整は、活動を行う価値を認め自分のものとして受け入れている状態を表す動機づけである。さらに、内的調整は、興味や楽しさに基づく従来の内発的動機づけに相当し、最も自律性の高い動機づけである。

## (2) 質問紙調査による現状把握

### ① 実施目的と内容、さらに調査状況

中学生の数学を学ぶ目的意識の現状を把握するために、前述の西村・河村・櫻井（2011）によって作成された学習動機尺度を基にして質問紙調査を行った。

調査対象は公立中学校の中学2年生96名である。調査時期は2019年6月で、学級別に教

室で一斉に実施した。なお、当日欠席した生徒への追加調査は行わず、また特別の教育課程に基づいて数学の授業を別室で受けている生徒も調査対象には入っていない。

調査の質問項目は次の2つである。第1は「あなたにとって、数学を学習する目的は何ですか」と問い、自由記述による回答を求めた。なお、思い浮かばない場合は「思い浮かばない」など、思った通りに自分の言葉で書くよう教示した。第2は「以下の項目は、あなたが数学を学習する理由にどのくらいあてはまりますか」と問い、「まったくあてはまらない」、「あまりあてはまらない」、「少しあてはまる」、「とてもあてはまる」の4件法で選択式による回答を求めた。質問項目は表2の通りである。なお、(1)から(5)は内的調整、(6)から(10)は同一化的調整、(11)から(15)は取り入れの調整、(16)から(20)は外的調整に関わる項目である。

## ② 質問紙調査の結果と考察

まず結果の概要を図2に基づいて述べると、第1の調査項目について、何らかの目的を持っている生徒は76名で全体の79%、「思い浮かばない・ない・わからない」という生徒は18名で19%、無回答は2名で2%であった。第2の調査項目については、内的調整の項目に対する肯定的(とてもあてはまる・少しあてはま

表2：質問項目

- (1) 問題を解くことがおもしろいから
- (2) むずかしいことに挑戦することが楽しいから
- (3) 勉強すること自体がおもしろいから
- (4) 新しい解き方や、やり方を見つけることがおもしろいから
- (5) 自分が勉強したいと思うから
- (6) 将来の成功につながるから
- (7) 自分の夢を実現したいから
- (8) 自分の希望する高校や大学に進みたいから
- (9) 自分のためになるから
- (10) 勉強するということは大切なことだから
- (11) 勉強で友だちに負けたくないから
- (12) 友だちより良い成績をとりたいたから
- (13) まわりの人にかしこいと思われたいから
- (14) 友だちにバカにされたくないから
- (15) 勉強ができないとみじめな気持ちになるから
- (16) やらないとまわりの方がうるさいから
- (17) まわりの人から、やりなさいといわれるから
- (18) 成績が下がると、怒られるから
- (19) 勉強するということは、規則のようなものだから
- (20) みんながあたりまえのように勉強しているから

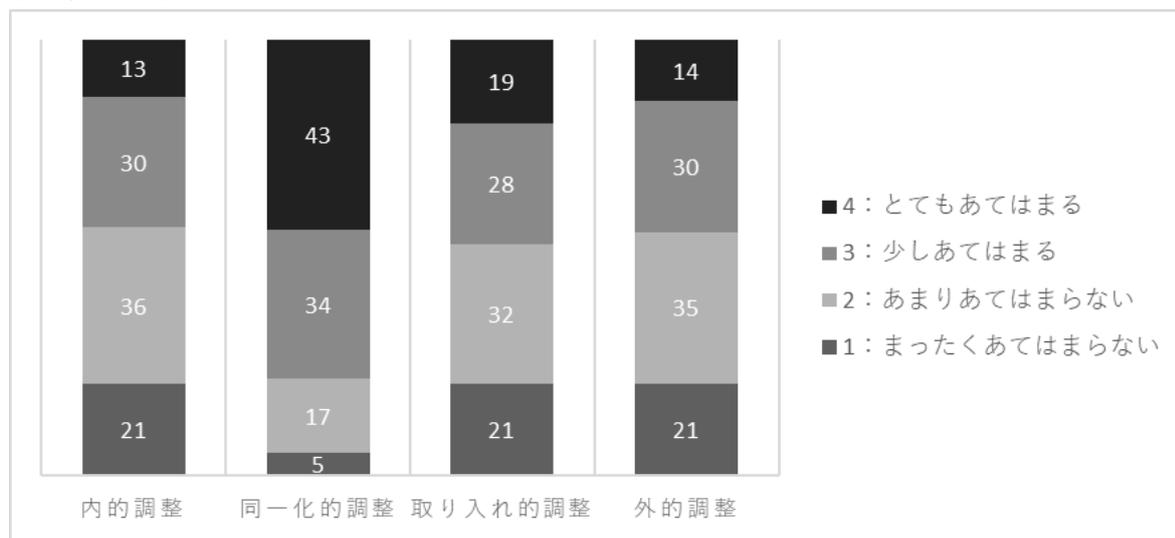


図2：数学を学ぶ理由

る) 回答の割合は 43%、同様にして同一化的調整については 77%、取り入れ的調整については 47%、外的調整については 43%であった。

ここから考察を交えて述べるが、主体的な学びのためには自律性が高い調整がより重要であると考えられるため、ここでは内的調整および同一化的調整の 2 つを取り上げて述べる。第 2 の調査項目の内的調整の項目への肯定的な回答の割合が 43%であることから、逆に数学の学習に対して内発的に動機づけられていないと思われる生徒が 57%と半数以上もいるのだということが示された。このことから、内発的動機づけを高める工夫の重要性が示唆されるとともに、内的調整が必ずしも高くないという状況から、内的調整を高める「楽しさや面白さ」を伝える直接的アプローチが効きづらい生徒の存在もうかがわれる。したがって、内的調整を間接的に高める、もしくは同一化的調整の高さを生かす別のアプローチの必要性も示唆される。次に、同一化的調整の項目への肯定的回答の割合は他の調整に比べて突出して高く、多くの生徒が数学の学習に対して何らかの価値を認めていることが示された。しかし一方で同一化的調整の肯定的回答の割合が 77%であることから、逆に約 23%という決して少なくない生徒が、数学の学習に対して価値を認めていないということも示された。

次に、第 1 の調査項目における 76 名の生徒が持つ目的の中身を見ていく。回答の記述に対して、前述の 4 つの調整に応じて内的目的、同一化的目的、取り入れ的目的、外的目的の 4 つのラベル付けを行い、その数を集計した。その結果、内発的目的が 3 名、同一化的目的が 67 名、取り入れ的目的が 2 名、外的目的が 4 名となった。したがって、第 2 の調査結果における同一化的調整と同様、同一化的目的が突出して高く、その他はほぼ変わらないことが分かった。

続いて、目的の有無と各調整との関係について検討する。第 1 の調査において目的を持っていると思われる 76 名と、持っていないと思われる 18 名との間で、4 つの調整に有意差

があるかどうかを見る。具体的には前述の質問紙調査の 4 件法による回答を「まったくあてはまらない」を 1, 「とてもあてはまる」を 4 として得点化し、4 つの調整ごとに合計した。したがって、各調整で質問項目は 5 つずつあるので、得点の最小値は 0、最大値は 20 となる。これに対して Microsoft Excel 2016 の分析ツールを用いて F 検定および t 検定を行った。検定に入る前に目的を持っていないと思われる群 (以下、「目的なし群」と記す) と目的を持っていると思われる群 (以下、「目的あり群」と記す) で、各調整の得点が正規分布を形成するかどうかを確認した。次に 2 つの群の分散が等しいかどうかを確認するために有意水準 5% で F 検定を行った。その結果は表 3 の通りである。  $p=0.26 > 0.05$  であるため、帰無仮説「各群の分散に違いがない」は保留された。

表 3 : 2 標本を使った分散の検定 (内的調整)

	目的なし群	目的あり群
平均	9.8333333	12.25
分散	11.205882	14.83
観測数	18	76
自由度	17	75
観測された分散比	0.7556225	
P(F<=f) 片側	0.2640952	
F 境界値 片側	0.4902948	

続いて、目的なし群と目的あり群で内的調整に有意差があるかどうかを確認するために、等分散を仮定した t 検定 (有意水準 5%) を行った。その結果は表 4 の通りである。  $p=0.01 < 0.05$  であるため帰無仮説「群間の平均値に差がない」は棄却され、有意差があることが確認された。

同様にして、残りの 3 つの調整についても検定を行ったところ、同一化的調整では有意差が見られたが、取り入れ的調整と外的調整では有意差は見られなかった。

したがって、数学を学ぶ目的を持っている生徒は持っていない生徒に比べて有意に内的調整および同一化的調整が高いことから、目的を持つことで内的調整および同一化的調整

を高められる可能性が示唆された。

表 4：等分散を仮定した 2 標本による検定（内的調整）

	目的なし群	目的あり群
平均	9.8333333	12.25
分散	11.205882	14.83
観測数	18	76
プールされた分散	14.160326	
仮説平均との差異	0	
自由度	92	
t	-2.449961	
P(T<=t) 片側	0.0080897	
t 境界値 片側	1.6615854	
P(T<=t) 両側	0.0161793	
t 境界値 両側	1.9860863	

### (3) 小括

ここまで、先行研究と質問紙調査によって生徒の数学を学ぶ目的意識・動機の把握を試みてきた。その結果、先行研究からは「必要性和意味」すなわち実目的や文化的目的を教授することが数学の学びには求められるようになってきていることが明らかになった。これは主体的な学びの観点である「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付ける」と整合する。したがって、数学を学ぶ目的を教授することは主体的な学びの実現に寄与すると考えられる。また、自己決定理論に基づく学習動機尺度における内的調整は「学ぶことへの興味や関心」、同一化的調整は「自己のキャリア形成の方向性と関連付け」にそれぞれ対応すると考えられる。したがって、主体的な学びの実現のためには内的調整および同一化的調整が高まればよいと考えられる。換言すれば、学習動機尺度は主体的な学びがどの程度実現できているかを評価する手段としても有益であると考えられる。

続いて、質問紙調査からは、まず内的調整の肯定的回答の割合が必ずしも高いとはいえない状況から、生徒に「楽しさや面白さ」を伝えるのは別のアプローチの必要性が示唆された。次に、数学を学ぶ目的を持つ生徒は持たな

い生徒と比べて有意に内的調整および同一化的調整が高いことから、目的を持つことで内的調整および同一化的調整を高められる可能性が示唆された。

以上のことから、生徒の主体的な学びの実現にとって、生徒に数学の実目的や文化的目的を伝えることが重要であると考えられる。

## 4. 生徒の数学を学ぶ目的や動機と数学の学力の関係

授業は生徒の学力向上を意図して行われるものであるから、授業改善を検討する本研究においては、学力との関係についても見ておく必要がある。

### (1) 情意的学力と認知的学力の因果関係

湊・鎌田 (1994) は、学校数学において生徒に形成されるべき学力を情意的学力と認知的学力に分けて、両者の因果関係について論じている。両学力は相補的に関連しあいながらも高まっていく傾向が強いという見解に対して、必ずしもそぐわない実態があることを取り上げた。具体的には、中学 1 年、2 年、3 年と時間的に継続するいくつかの時点で同一被験者群の両学力を測定し、知能水準で分類、整理して、知能水準と時間的経過を伴うある期間における因果的優越性との関係を明らかにしている。

それによれば、中学 1 年においては、知能水準の高低に関わらず、時間的に先行する認知的学力が後続する情意的学力の形成に影響を与えるという方向が、その逆の方向よりも一貫して強く、しかも因果的な優越関係が多く存在した。また、中学 2 年においては、知能水準が低い群では大筋情意的学力が認知的学力へ影響を及ぼすという方向が、その逆の方向よりも強く、知能水準が高い群では大筋認知的学力が情意的学力に影響を及ぼすという方向が、その逆の方向よりも強いことが分かった。これらのことから湊・鎌田 (1994) は「L 群 (知能水準が低い群) においては、学年が進

行し数学の学習内容が高度になるにつれて、先行する情意的学力が後続する認知的学力へ影響を与えるという方向がうかがわれる」（括弧内の補足は筆者）と述べている。

## (2) 数学の学習指導に関する生徒と教師の認識と学力への影響

蔵前 (2019) は、数学の授業における指導法に対する教師と生徒の認識の関係や数学の学力への影響を、TIMSS 2015 の質問紙調査をもとに比較、検討している。

まずその調査の結果を引用する。まず生徒質問紙については、国際平均の場合、対象の質問項目 10 個すべてに対して肯定的回答の割合が否定的回答の割合よりも大きい。日本の場合、a「先生が私に何を期待しているかわかっている」、d「私の興味があることをしてくれる」、g「学んだことを私に説明させる」の 3 つについては否定的回答の割合の方が大きい。次に回答と数学の得点との関係については、蔵前 (2019) は「日本の場合、数学の授業において生徒質問紙のすべての質問項目と数学の得点には、正の相関がある」と述べている。

続いて教師質問紙 B の結果を引用すると、国際平均の場合、数学の授業において対象の質問項目 9 個すべてについて、自信があると思っている教師の割合は自信がないと思っている教師の割合に比べて大きい。日本の場合、d「生徒の興味・関心に合わせた教え方に変える」、g「数学に苦勞している生徒の理解を改善する」の 2 つについては国際平均と同様に自信があると思っている教師の割合の方が大きい。また、それ以外の 7 つの項目については自信がないと思っている教師の割合の方が大きい。さらに、回答と得点の関係については、蔵前 (2019) は「日本の場合、数学の授業において教師質問紙 B のすべての質問項目と数学の得点には、相関がない。これに対して、国際平均の場合、数学の授業において教師質問紙 B のすべての質問項目と数学の得点には、正の相関がある」と述べている。

以上のことなどから、教師と生徒の双方の

認識についての考察として、蔵前 (2019) は「国際平均に比べて、日本では、「教師の認識から捉えた指導法」よりも「指導法に対する生徒の認識」の方が、数学の学力に影響を与えていることを明らかにした。このことから、生徒主体の授業構成や授業展開、生徒に寄り添った指導を行うことができるような教師の育成が必要であると考えられる」と述べている。

## (3) 小括

湊・鎌田 (1994) における情意的学力は本研究における生徒の目的や動機と深い関わりがある。したがって、生徒の目的や動機は情意的学力のみならず、認知的学力にも影響を及ぼし得ると考えられる。特に学年が進むについて、そして低学力傾向の生徒に対して、より強く影響を及ぼすことが示唆された。これは学年に関わらず一様に「わかる」ことや「できる」ことを最重要視する数学に係わる現代の教育観に警鐘を鳴らす示唆でもある。

蔵前 (2019) においては、「指導法に対する生徒の認識」という表現がなされているが、その中身の項目には、c「先生の話に興味がある」や d「私の興味があることをしてくれる」など前述の内的調整に関わる項目も含まれている。そして国際平均とは対照的に日本の生徒の多くは「私の興味があることをしてくれる」と思っていない。したがって、学力向上にとっても直接のおよび間接的に生徒の内的調整を高める必要性が示唆された。また、生徒の多くは「私の興味があることをしてくれる」とは思っていないのに対して、教師の多くは「生徒の興味・関心に合わせた教え方に変える」ことに自信を持っている。それに加えて、「先生が私に何を期待しているかわかっている」と思う生徒は少ない。さらに、国際平均とは対照的に日本の教師の認識と生徒の数学の得点には相関がない。これらのことから、日本の生徒の認識と教師の認識には乖離があることがうかがわれる。ここでいう「教師の認識」のもとになっている教師質問紙 B の質問項目には「生徒の興味・関心に合わせた教え方に変える」の他

にも「数学を学ぶことの価値について、生徒が理解することを助けること」や「数学を生徒にとって関連あるものにする」など、内的調整や同一化的調整、目的意識に深く関わる項目も含まれている。国際平均ではすべての項目で相関があるのに対して日本の場合はすべての項目で相関がないということから、認識の乖離の深刻さがうかがわれる。したがって、以上のことから生徒と教師で目的意識を共有することの重要性と、教師は生徒の認識を的確に把握することの必要性が示唆されると考えられる。

## 5. 本研究の結論と現場への示唆

### (1) アセスメントで生徒の数学を学ぶ目的や動機を把握することによる授業改善

上述の通り、生徒の数学を学ぶ目的意識とそれに対する教師の捉えには乖離があることがうかがわれた。しかし生徒の主体的な学びの実現のためには、教師が生徒の目的意識を的確に捉えて授業改善を図る必要があると考えられる。以上のことから、主体的な学びに向けて、自己決定理論に基づく学習動機尺度を用いて生徒の目的意識・動機を把握し、生徒と教師で数学を学ぶ目的の共有を図ることによる授業改善を行う必要性が示唆される。

### (2) 数学を学ぶ意義を伝えることによる授業改善

生徒が数学を学ぶ目的を持つことは、生徒の同一化的調整のみならず内的調整をも高め得ることから、教師は生徒に数学を学ぶ目的を積極的に伝えることが望ましい。その際には次のことに留意することが望ましい。すなわち、学習初期である1年次前半においては、認知的学力が情意的学力に影響を与える方向がその逆の方向よりも強い傾向に鑑みて、認知的学力の向上を重視しつつ、学年が上がるにつれて、また低学力傾向の生徒に対して重点的に実用的目的や文化的目的を伝えることが重要である。

## 6. 引用・参考文献

- 福本稔. (2008). 「中学校数学における「必要性と意味」の教授・学習に関する考察: Brousseau の委譲の概念に基づく検討」. 数学教育論文発表会論文集.41.(pp.63-68).
- 鹿毛雅治. (2018). 「学習動機づけ研究の動向と展望」. 教育心理学年報.57.(pp.155-170).
- 国立教育政策研究所. 「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)のポイント」. <https://www.nier.go.jp/timss/2015/point.pdf>.
- 蔵前智子. (2019). 「数学の学習指導に関する教師と生徒の認識についての一考察—TIMSS2015 の調査結果に基づく分析を通して—」. 日本数学教育学会秋期研究大会発表集録.52. (pp.9-16) .
- 湊三郎・鎌田次男. (1994). 「生徒の知能水準と中学校数学における認知と情意に関する因果的優越性との関係」. 日本科学教育学会研究会研究報告.8.6.(pp.7-14).
- 文部科学省. (2018). 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説総則編. 東山書房.
- 長崎栄三. (2010). 「目的・目標論」. 日本数学教育学会. 数学教育学研究ハンドブック. 東洋館出版.(pp.24-29).
- 西村多久磨・河村茂雄・櫻井茂男. (2011). 「自律的な学習動機づけとメタ認知的方略が学業成績を予測するプロセス—内発的な学習動機づけは学業成績を予測することができるのか?—」. 教育心理学研究.59.1.(pp.77-87).
- 杉山吉茂. (1999). 「数学科の目標」. 杉山吉茂・澤田利夫・橋本吉彦・町田彰一郎. 講座 教科教育 数学科教育—中学・高校. 学文社.(pp.12-21).
- 多田慎介. (2019). 「目的思考」で学びが変わる—千代田区立麴町中学校長・工藤勇一の挑戦. ウェッジ
- 吉川雅也. (2016). 「モチベーション理論における主体性概念の探求: 組織における主体性獲得のプロセスに着目して」. 産研論集.43. (pp.115-121).