

メタ情意とメタ認知を視点とした 中学生の数学学習における情意の様相

小林 祐希

上越教育大学大学院修士課程2年

1. はじめに

新学習指導要領において育成すべき資質・能力の三つの柱の中の一つとして, 学びに向かう力・人間性等が挙げられている。数学教育においても学びを支える情意面を大切にしながら数学的活動に取り組むことが重要視されている(文部科学省, 2018)。

しかし, 中央教育審議会答申(2016)において, 諸外国と比べて我が国の数学における学習意欲面での課題があると指摘されている。加えて, 2012年 PISA 調査の結果(国立教育政策研究所, 2013)からも, 我が国の数学不安の生徒の割合は国際平均に比べて高い。

育成すべき情意の明確化も, 数学教育の情意研究における課題点である。久保&長崎(2010)によれば, 数学教師の4割が, 学校数学の情意的な評価項目である関心・意欲・態度の評価に悩んでいた。北島(2010)も, 関心・意欲・態度は他教科に比べ, 授業内での評価が難しいと指摘している。こうした困難性を解消するためには, 育成すべき情意を明確化する必要がある, そのためには子どもが数学を学ぶ過程で, どのような情意を形成しているかの実態を把握する必要がある。そこで, 本研究では, 中学生の数学学習における情意の様相を捉えることとした。

数学教育における情意研究は, これまでに統計的な研究を中心として数多く行われており, 重要な知見をもたらしている(eg., 湊, 1983; 鎌田, 1985; 湊&鎌田, 1997)。他方で,

統計的な研究とは異なる方法で情意の様相を明らかにした質的研究もある(eg., DeBellis & Goldin, 2006; 桑原, 2013)。DeBellis & Goldin (2006)が掲げるメタ情意という視点を用いた山野(2015)は, メタ情意を用いて分析を行うことで, 情意及び情意と認知の相互関係を捉えられると述べている。

これらの問題意識や先行研究を基に, 本研究では, Goldin(1987)やその他の先行研究で情意と関係すると述べられている, メタ認知の視点を取り入れ, 認知と情意の様相を明らかにしてきた(小林, 2018a; 小林, 2018b)。一方で, 情意の中でも特に学習を方向付ける働きをしていた情意や, 本研究における理論枠組み(小林, 2018a)の傾向, メタ認知と情意やメタ情意との類似点について, 修士論文以外においては詳述仕切れていない部分がある。そこで, 本研究では, 以上の点を記述し, 学習を方向付けた情意の中では特に欲求に着目し, 分析・考察を行う。欲求に着目する理由は2点ある。第一に, 本研究や情意における先行研究の分析において, 欲求にあたる情意を観察する場面が多く見られ, 学習を方向付ける傾向にあったことである。第二に, 欲求には本来的に備わっているものから, 社会などとの相互作用の中で生成されたものまであり, その詳細について記述する余地があることである。

そこで本研究では, 中学生の数学授業における情意について, 欲求に着目しその性質を

捉えること、本研究の理論枠組みにおける情意、メタ情意、認知、メタ認知の関連性の傾向について詳述することを目的とする。

研究目的の達成に向け、第一に、本研究において立脚する数学観を規定し、情意に関する先行研究を概観する。第二に、本研究における理論枠組み(小林, 2018a)を示し、分析・考察を行う。

2. 本研究で立脚する数学観

DeBellis&Goldin(2006)の挙げている数学的親密さ、数学的誠実さの2点を元に、本研究において依拠する数学観を述べる。

数学的親密さとは、数学には人の情意が深く入り込んでおり、数学に親しみを感じ、自分の近くに数学があることが望ましいとみなすことである(DeBellis&Goldin, 2006)。数学的に親密な行動とは、例えば数学について語る際に生き生きと語りことや、数学の問題を解いている際に興奮することなどが挙げられる。

数学的親密さに関して、本研究での立場を明確にしておく。本研究では、学習者が、学習者自身が持つ情意を大事にしながらか学習を行うことが重要であるという立場を取る。なぜなら、個人の持つ情意的側面を学習に傾倒させながら学習を行うことで、主体的学習がなされると考えるからである。湊&浜田(1994)は主体的学習の定義について、次のように述べている。

主体的学習とは、まずもって学習者の個人的存在、個人の感性や内面性を認め、学習者が彼独自の価値規準をもって具体的世界と関わり、真理を絶対的存在として吸収するのではなく、自己との関係として真理を解釈し、判断し、自分自身の意味を構成し、不断に自己を創造することである

(湊&浜田, 1994, p.62)

一方で、湊&浜田(1994)は、主体的な学習とよく混同される自主的・自発的学習は、「他からの強制ではなく、自らの意志に従って行われる学習であり、そこには積極的な学習意欲が存在している」と述べた。

湊&浜田(1994)は、自主的・自発的学習と主体的学習との違いについて、前者は学習内容を一定のものとみなしても成立するのに対し、後者は同一の学習内容であっても学習者によりその意味づけは異なり、別のものを作り変えることが想定されているところが本質的に異なるとしている。本研究は主体的学習について、湊&浜田(1994)の定義の基で、学習者の持つ情意に基づいた主体的学習を重要視する。

数学的誠実さとは、数学的な真理への傾倒や数学的理解の探求、数学的研究を導く道徳的な人格である(DeBellis&Goldin, 2006)。

DeBellis&Goldin(1999)は、数学的誠実さは正直さとある程度の自由を伴い、特に数学的親密さとの相互作用を可能にするとしている。数学的誠実さの例には、数学的事象に対して規則性を見つけた際に、それが本当にどのような場合でも言えるかを確かめながら数学的活動を行うことが挙げられる。

数学的誠実さの表出として、本研究において重要視する視点は、反省的であること、困難や葛藤を乗り越えて真理を見出すことに価値を見出す情意的な在り様である。

3. 先行研究

3.1 情意に関する研究

情意に関する研究では、統計的な研究が盛んに行われていたが、D.B.McLeodをはじめとした、情意の詳細な様相に焦点を当てた質的な研究も発展している。

McLeod(1992)は、情意研究の課題点として記述の困難性などを挙げており、その解決のために、認知研究と情意研究を統合することが有効であるとしている。McLeod(1992)は認

知との関連や反応の強度、安定性の観点から情意の構成要素として情緒、態度、信念を規定している。情意の様相を記述するためには、情意と関連の深い認知との関わりの中からその様相を記述することが有効であることがわかる。

Goldin(2002)は、McLeod(1992)が情意の構成要素として挙げた信念、態度、情緒の三つに、新たに価値観を加え、情意をコントロールする役割としてのメタ情意という概念を開発した。これらの四つの要素を基に、DeBellis&Goldin(2006)は四面体モデルを作成し、情意の包括的な構造と、社会や文化の状況といった外部との文脈における相互作用が生じると述べた。

3.2 メタ情意に関する研究

DeBellis&Goldin(2006)はメタ情意を、生徒の情意に影響を与える、情意の一番重要な面と説明しており、情意に対する情意と認知の関係性をもって、(1)情意についての情意(2)情意の認知についてのさらなる情意、もしくは認知の中の情意(3)認知やさらなる情意についての情意のモニタリングと定義している。

山野(2015)は、メタ情意の視点を取り入れることで、生徒の情意を詳細に表し、情意の生成過程をより精緻に捉えることができるとした。山野(2015)は、情意が他の表象体系及び認知と密接に関わることや、生徒の安定した情意の形成に、メタ情意が大きく作用すると述べている。

メタ情意が存在することで、嬉しい、楽しいといった情意が個別で存在するのではなく、混沌とした情意や、関係性を持った情意があることを示すことができる。例えば、問題を解くのが苦しいけど楽しいという相反する情意から起こるメタ情意は、問題解決場面の特定の場面においても、生徒の情意が複数存在することを示している。

メタ情意の概念を用いることで、個別の情意や認知だけでなく、関係性を持った認知や情意を背景に持つ情意についても記述することができ、安定的な情意が形成される際にも情意の背景として根付いているメタ情意を観察することが有効である。

本研究では、メタ情意の関係を明らかにするだけでなく、情意が持つ特徴や認知との関係に着目し、小林(2018a)における理論枠組みを用いる。

3.3 メタ認知と情意の関係

数学教育におけるメタ認知の研究では、認知とメタ認知の関係に焦点が当てられる傾向にあったが、メタ認知と情意の関わりもMcLeod(1989, 1992)が示唆している。McLeod(1989)は、メタ認知は情意と関連しており、認知のコントロールは問題解決の持続性の問題に関係すると述べている。McLeod(1992)は、信念、態度、およびメタ認知に関する研究を統合する必要があると述べている。

メタ認知と信念との関連もしばしば言及されてきた。清水(2007)はメタ思考の顕在化の方法と分析方法を適用し、中学校の作図問題過程から得られたプロトコルによる分析結果から、学習者の持つ信念システムは、問題解決行為の根底にあり、問題に対するアプローチの仕方を定めると述べている。

表象体系についての先行研究では、学習場面においては様々な表象が複雑に相互作用しながら活動が行われており、表象間の相互作用には経路の特徴や因果関係の傾向があることが明らかになっている(eg., Goldin, 1987; 山田, 1995)。本研究においても、表象間での影響について記述する中で、影響の傾向を捉え、表象間の影響の方向性にも注目することとする。

3.4 情意の中の欲求

新・教育心理学事典(1985)では、欲求は「行

動を活性化し推進し統合する要因」と定義されており、欲求の分類について、マレーの一次的欲求、二次的欲求の分類を紹介している。一次的欲求とは、生理発生的なもののことを指し、例えば食べ物の欠乏に基づく欲求がある。二次的欲求とは、心理発生的な欲求であり、情緒的・精神的な満足がある。新・教育心理学事典(1985)では、二次的欲求には、無生物と関係した欲求、社会的な対象と関係した欲求、人間と関係した欲求、精神的なものとしての欲求があるとされている。例えば、社会的な対象と関係した欲求には、優越、承認などがある。

本研究において主として対象とする欲求は、数学学習をする中で発生する欲求であるため、二次的欲求について論ずることとし、本研究において欲求と述べる際は二次的欲求のことを指すこととする。

Goldin et al.(2011)は、欲求はその達成や不満に関連して特定の感情を引き出すと述べた上で、生徒たちは、異なる動機付けの欲求を持った上で、問題解決のために同様の行動をすることを指摘した。加えて、欲求は欲求が受け取られる社会環境によって誘発されるといった、欲求と環境との関わりについても言及している。他方で、動機づけの欲求には、特性として理解されるものも含まれることや、パーソナリティ理論などとも関連していることも示唆されている。このことから、Goldin et al.(2011)は動機づけの欲求において、一次的欲求と二次的欲求のように区別するのではなく、一体的に欲求を捉えていると考えられる。

横塚(1997)のプロトコル分析では、生徒が自分の間違いに気づいた後「間違いを直したい」という欲求が生まれていた。他方で、山野(2015)は中学生の情意を分析する際に「作業したい」「作図したい」「説明したい」など、欲求ととれる情意について言及している。

欲求には短期的なものから長期的なもの、

表面的なものから本質的なものが存在するとされる。こうした側面についても本研究では検討することとする。

DeBellis&Goldin(2006)は、メタ情意が情意の最も重要な側面であると言及しているが、本研究では真理に向かう主体的学習を引き起こす情意は欲求であるという立場に立脚する。

4. 情意を捉える理論枠組み

本研究では、DeBellis&Goldin(2006)や山野(2015)において情意を捉える枠組みの中で考慮されてきた情意、認知、メタ情意に加え、メタ認知を加えた四つの要素とその関係性を記述することを通して、生徒の情意の様相を明らかにすることとした(小林, 2018a)。

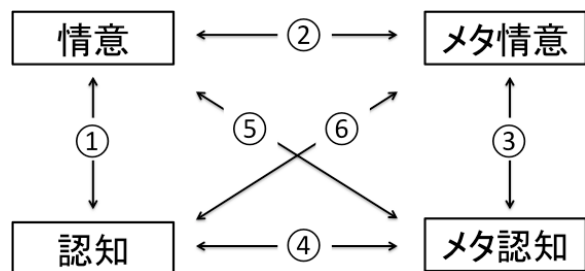


図1 小林(2018a)における理論枠組み

4.1 本研究における四要素の概念規定

DeBellis&Goldin(1997)は情意領域を、安定性、強度、認知が果たす役割の程度、要素が発達するために要する時間の長さの観点から、情緒、態度、信念、価値観に分類している。本研究では、これらの分類の視点を参考に、情緒、態度、信念、価値観について規定する。情緒は、活動をする際に最も頻繁に表出する情意であり、突発的な情緒と情意の他の要素や、認知、メタ認知が相互作用しているとする。態度は、D.B.McLeodが挙げる、情緒反応の自動化、既存の態度を関連する新しい場面に適用することの2点として規定する。信念と価値観については、価値に対する判断基準の視点から分類した。信念は、価

値に対する判断基準として事実判断を伴い、真偽に関わるものとする。価値観は、価値に対する判断基準として相対性を伴い、善悪の判断を伴うものとする。

メタ情意は、DeBellis&Goldin (2006)が先述した三つの定義として規定する。

本研究では情意同士の関係性の分類として、強化、対立、対象化の三点から整理する。

強化とは、一方または両方の情意が他方の情意に影響している場合のことを指す。対立とは、相反する情意が存在していることを指す。対立については、山野(2015)が情意的葛藤として挙げており、実際に授業場面において観察することができたと述べている。対象化は、メタという用語の一般的な捉えと同様に、情意の対象化から起こる情意とする。

認知についてはメタ認知を定義する際の基となる概念であるため、メタ認知とともに規定し、DeBellis&Goldin(2006)の表象体系モデルを基にする。認知については、本研究では、認知はDeBellis&Goldin(2006)の挙げる(a), (b), (c)の体系に対応するものとする。

メタ認知については、DeBellis&Goldin (2006)の(d) 問題解決の間の経験則的かつ戦略的な意思決定を支配する、計画と実行制御の体系を基に、重松(1994)が述べるメタ知識とメタ技能として規定する。

4.2 本研究における四要素間の関係の規定

本研究における理論枠組みの情意、メタ情意、認知、メタ認知の四要素間の関係について、先行研究との関連の視点から概観する。

第一に、先行研究において言及されてきた関係を取り上げる。これまで情意やメタ認知の先行研究で述べられてきた矢印①、④の関係については、これらの関係が直接成立しているのか、他の要素を媒介して成立しているのかも記述する。矢印②の情意とメタ情意の関係については、今井(2015)は、メタ情意には

情緒をコントロールする役割と、学習で生じた情緒について振り返る役割の2点を挙げているため、本研究では機能的側面についても注視する。

第二に、本研究において新たに検討する関係を述べる。DeBellis&Goldin(2006)は、矢印③のメタ認知とメタ情意の関係があるとしている。本研究ではこうした関係性やその特徴について考察することとする。矢印⑤の関係については、DeBellis&Goldin(2006)が示唆しているが、本研究では、実際の分析を通してこれらの関係が見られるか確認する。

5. 調査の概要と分析・考察

5.1 調査概要

調査は新潟県の国立大学附属中学校二年生の一学級で行い、二名の生徒(Mon, Cha)を抽出し、第三学年まで継続して調査を行った。授業における生徒の様子をビデオ撮影し、生徒の情意の様相を捉えるために、刺激再生法によるインタビューを行った。

5.2 調査データの分析・考察

5.2.1 情意、メタ情意、認知、メタ認知の因果関係の傾向

本研究において構築した理論枠組みにおける傾向として、情緒からモニターへの影響、目的を持った情意からコントロールへの影響が見られた。

まず、情緒から認知をモニターする働きとして、否定的な情緒を回避する、もしくは肯定的な情意に近づくために、モニターによって状況把握をし、情緒の要因を特定しようとする傾向があった。確率単元において樹形図の問題を解く場面において、Mon のミスをしたくないというメタ情意における情緒が、学習場面において解いている問題を見るという認知を促すモニターの働きをした。

次に、コントロールが起こる際に、情意の中でも欲求と記述できる情緒、信念、価値観

からコントロールへ影響する傾向があった。安定的な情緒が存在する背景には、信念や価値観が情緒と結びついている。信念や価値観は、安定的な性質を持つため、信念や価値観が情緒と関係している際の情緒の性質も、変化する場合がある。

以上から、情意とメタ認知によるコントロールが起こっている場面を観察する際には、どのような目的を持って数学的活動が行われているかの側面にも着目し、目的となる情意の背景にある安定的な情意やメタ情意についても考慮する必要がある。

5.2.2 情意，メタ情意とメタ認知の類似性

情意やメタ情意とメタ認知の類似点や関係性が明らかになった。

情意やメタ情意とメタ認知の類似点について、情意やメタ情意にはメタ認知のコントロールと同様、認知的活動を方向付ける働きがあった。他方で、メタ認知、情意、メタ情意が持つ暗黙性を見出した。

情意やメタ情意とメタ認知との関係について、情意的葛藤を克服するためには、メタ認知によるモニター、評価により、自分の状況を把握し、メタ認知と認知による相互作用を習慣化することで、情意をコントロールすることが有効であることが明らかになった。加えて、メタ認知が情意をコントロールする働きがみられた。これより、学習を促進する情意は保持し、学習を阻害する情意は学習場面に表出しないように、情意に対してメタ認知によるコントロールを行えば、望ましい情意を育成できることが示唆された。

他方で、メタ認知、情意、メタ情意が持つ暗黙性を見出すことができた。情意やメタ情意と、メタ認知に共通して、情意やメタ情意のコントロールの働きも、メタ認知と同様に暗黙的に働くことが多い。中学生が数学学習を行う際の情意の多くは暗黙的なものが多く、今回のインタビュー調査でも、生徒が学

習場面を振り返る中で、学習場面では意識していなかった情意、メタ情意、メタ認知を想起する場面が多く見られた。こうした側面は、重松&勝美(2010)が、メタ認知は言語化され記述される可能性が少ないと述べる、メタ認知の特徴とも共通している。

5.2.3 情意，メタ情意とメタ認知の関係

今までメタ認知のメタ技能としてのみ記述されてきた、モニタリング、評価、コントロールの働きの中には、情意やメタ情意の働きとしても記述できる要素があることが明らかになった。分析結果から、生徒の情意、メタ情意が認知にモニターやコントロールを促している場面を確認できた。

情意が認知のモニターをする例としては、教師の答え合わせがなかった際、Mon の中途半端が嫌いというメタ情意が、時間を確かめるとい認知を促すモニターの働きをしていた場面があった(図2)。

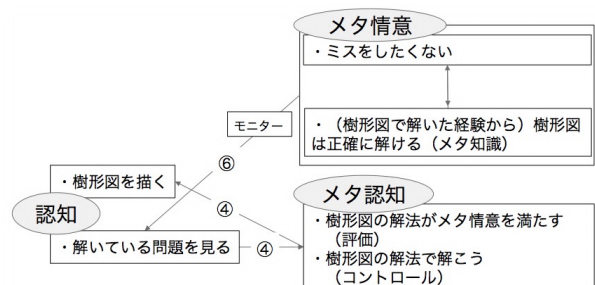


図2 情意が認知のモニターをした場面

情意によるモニターが起こった要因には、問題を解き続けるかの判断をするという目的があり、判断するための材料として、時間を確かめるとい認知が起こっていた。つまり、問題を解き終えるという目的に基づいて、自分の学力を対象化した際に問題を解くことができる残り時間があるかをモニターしていた。この目的の背景には、中途半端は嫌いであるというメタ情意があった。加えて、メタ認知によって時間を確かめるとい認知

が引き起こされた様相は確認できなかった。よって、メタ情意からメタ認知を媒介して認知に影響していたというよりも、メタ情意から認知に対して直接影響していたとするのが妥当である。

情意が認知のコントロールをする例としては、Mon の中途半端を嫌うメタ情意が、休み時間も問題を解き続けるという認知的活動を促すコントロールの働きをしていた場面があった(図3)。

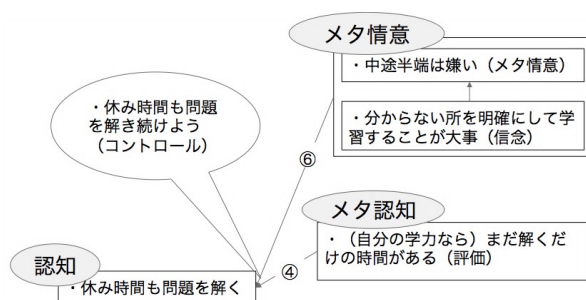


図3 情意が認知のコントロールをしていた場面

ここではメタ認知によるコントロールも働いているが、メタ情意が認知的活動における問題を解き終えるという目的と整合する働きをしているため、メタ情意も影響しているに違いない。この場面において、先述したモニターと同様に、問題を解き続けるという認知的活動は、問題を解き終えるという目的と合致した活動であり、真理を探究するという点において本研究の立脚する数学観とも整合する。

以上から、今までメタ認知によって認知のモニタリング、評価、コントロールという一連の流れがあるとされてきたことに対し、認知と情意の関わりの中で、情意にも同様の働きが見られた。

5.2.4 欲求と学習との関わり

(1) 自己を問題解決に誘う欲求

山野(2015)のインタビューの中で、生徒

Oti は授業場面において教師の解説が始まっても自分の作業を続けている場面について、以下のように答えている。

- 78 I (中略)先生の話聞くよりもまずは
79 Oti まずは自分で解きたいですね。
87 Oti できないことを無くしたいんですかね。分かんないままにしときたくないんで、そのときにやらないと後で多分できないんですよ。(一部省略)

この場面では、Oti の持つ、問題をその場で解決しなければ後で解くことはできないという自己に関するメタ知識が、自分で解きたいという欲求に影響している。自分で問題解決を行いたいという欲求は、自己との関わりの中で学習を行うという点で主体的学習を促進し得る情意である。

一方で、できないことを無くしたいことや、わからない状態のままにしたいくないという欲求は、探究を促す欲求であるという点で、主体的学習を促す欲求である。

(2) 価値基準を伴う欲求

Mon は、計算方法における情意について、インタビューで以下のように述べている。

【平成30年2月23日 Mon インタビュー①】

22 Mon 親に、なんか計算力が速すぎて言われて。(省略)

24 Mon だから、間違いやすいから書けって言われる。

25 I それに対して自分はどういう認識なの？書いた方が正確に解けるみたいなの

26 Mon それはわかるんですけど、やっぱりめんどくさいっていうか。頭の中でやっちゃいたいな。一括でやっちゃいたいな。

Mon は簡単に解くことのできる解法を探究するという意味で、自己の価値基準を持ちながら学習を行っている。

他方で、Mon は、確率の解法についてインタビューで以下のように述べている。

【平成30年3月2日 Mon インタビュー②】

- 15 I 表か。表と樹形図って、なんか、それぞれ、どう使ってて？それぞれの良さとかさ、あると思うんだけど。
- 16 Mon 樹形図は、本当に速く、正確に求めることができ、表もまあ間違えることはないですけど、表を作るのにちょっと時間がかかる。どっちかっていうと樹形図の方がやりやすい。
- 28 Mon ずっと計算してると、一個計算ミスがあると全部崩れちゃう。それだったら図で一発の方がミスが少ないかな。

Mon の持つ速く、簡単に、正確に解くことのできる解法で解きたいという欲求は、このような解法が自分の中で望ましいという自己の価値基準を持ちながら学習と関わっており、主体的学習のための素地となる欲求である。この欲求の背景には、学校教育の中で問題解決を速く、簡単に、正確に行うことが望ましい文化があるのではないか。

(3) 欲求と他の情意との関連

Cha は、数学の好意性について、インタビューで以下のように述べている。

【平成30年2月27日 Cha インタビュー①】

- 4 I 最初に、数学は好き？
- 5 Cha 好きです。
- 6 I どういうところが好き？
- 7 Cha 計算が好き。
- 9 Cha 数学って昔、ずっと計算しかないと思ってた。計算が数学なんだなって思っ

てて、あんまり図形とか得意じゃなくて、ただ計算してたい。(一部省略)

図形よりも計算を好む Cha の態度につながる、計算に対する肯定的な欲求がみられた。このことから、図形よりも計算に対する欲求が強く、それが態度と関連して現れていることがわかる。他方で、図形領域と、計算が多く行われる領域という異なる領域に対する欲求の違いがあった。個人の持つ主体性も、領域によって程度が一定でない場合がある。

6. 総括的考察と結論

本論では、情意、メタ情意、認知、メタ認知の因果関係の傾向、メタ認知と情意やメタ情意との類似点、情意の中でも特に学習を方向付けていた欲求について詳述してきた。

第一に、情意、メタ情意、認知、メタ認知の因果関係の傾向については、情緒からモニターへの影響、目的を持った情意からコントロールへの影響が見られた。

第二に、メタ認知と情意やメタ情意との類似点については、情意やメタ情意にはメタ認知のコントロールと同様、認知的活動を方向付ける働きがあった。他方で、メタ認知、情意、メタ情意が持つ暗黙性を見出した。

第三に、数学学習における欲求について、本研究や先行研究のデータを基に記述することができた。分析の結果から、望ましい欲求とは、本研究において望ましいとする数学観である数学的親密さと数学的誠実さと密接に関連した欲求であった。

しかし、欲求を捉えることは容易ではない。例えば、勉強ができるようになりたいという欲求が、生まれ持った本能的なものなのか、社会的文脈の中で生まれた欲求なのかを判断することは困難である。探究活動を促す欲求は生来的に備わっている可能性もあり、学校教育において豊かにされることが望ましい。人間社会における文化の中から生まれた

欲求との関わりから、本質的な欲求についてさらに考察する余地がある。

本研究では詳述することはできなかったが、欲求は動機付けや欲望、要求といった概念と関連しているため、今後さらなる検討が必要である。

指導への示唆として、教材が持つ特徴や価値が、情意やメタ情意を形成する上で鍵となる視点であることが明らかになった。教材が持つ価値について教師が多面的に理解することや、生徒が教材に対してどのような価値を見出しているのかという実態を把握することが、生徒たちが相互作用の中から価値観を形成するための手がかりとなるのではない。加えて、教材研究を行うにあたっては、教材そのものが持つ価値などを吟味した上で、生徒が教材の価値を感得することができるような授業設計を行っていくことが有効ではないか。

今後の課題としては、数学という教科や教材の持つ価値について、さらに検討が必要である。本研究においては、確率単元での樹形図が持つ価値が生徒の価値観の形成に影響していることが明らかになったが、確率単元の他の教材や他の単元において同様の場面を確認するまでには至らなかった。教材の持つ価値について検討することは、教材が持つ価値と生徒の価値観がどのように相互作用しながら生徒の数学や数学学習に対する価値観が形成されていくのかを記述する手がかりになる。教材そのものの持つ価値について検討することは、数学が有する新たな社会的、実用的な価値を見出すことにもつながる。教材が持つ価値や、教師に対する価値観が主体的学習にどのような影響を与えるのかについても、今度さらなる研究が必要である。

情意研究の分析手法に関しては、情意的な側面は通常の観察のみで分析することが困難であるため、横塚(1997)のような情意の変容過程をグラフに記述するなどの、生徒が持

つ情意を客観的に記述できる方法の検討も必要である。

引用・参考文献

- DeBellis, V. A. & Goldin, G. A. (1997). The affective domain in mathematical problem solving. in E. Pehkonen (ed.), *Proceedings of the Twenty-First Annual Meeting of PME*, Vol. 2, 209-216. Lahti, Finland: Univ. of Helsinki.
- DeBellis, V.A.& Goldin, G.A. (1999).Aspects of affect: Mathematical intimacy, mathematical integrity. in O. Zaslavsky (ed.), *Proceedings of the Twenty-third Annual Meeting of PME*, Vol.2, 249-256. Haifa, Israel: Technion Printing Center.
- DeBellis, V. A. & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131-147.
- Goldin, G.A.(1987). Cognitive representational systems for mathematical problem solving. *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*, 125-145.
- Goldin, G.A.(2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structure. In G.C.Leder, E.Pehkonen & G.Törner(Eds). *Beliefs:A hidden variable in mathematics education?*, 59-72. Kluwer Academic Publishers.
- Goldin, G. A., Epstein, Y. M., Schorr, R. Y., & Warner, L. B. (2011). *Beliefs and engagement structures: Behind the affective dimension of mathematical learning*, 43, 547-556. ZDM.
- 依田新監修(1985).新・教育心理学事典(普及版).金子書房.
- 今井敏博(2015).算数の学習における情動の喚起と情意形成.日本数学教育学会誌, 数学教育学論究 (臨時増刊), 17-24.
- 鎌田次男(1985).測定器具を用いた我国中学

- 生の数学に対する不安の研究. 日本数学教育学会誌, 67, 59-62.
- 北島茂樹(2010). 中学校数学における観点別評価の課題と展望—数学意識調査委員会調査報告書を元に—. 数学教育論文発表会論文集, 43(2), 477-482.
- 小林祐希(2018a). 中学生の数学学習における情意の様相について—メタ情意とメタ認知に注目して—. 上越数学教育研究, 第33号, 91-104.
- 小林祐希(2018b). 数学授業における中学生の情意の様相—確率単元の学習において働くメタ情意とメタ認知の分析を通して—. 日本数学教育学会, 第51回数学教育論文発表会論文集, 565-568.
- 国立教育政策研究所(2013). OECD 生徒の学習到達度調査, 2012 年調査国際結果の要約. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/12/12/1380468_1.pdf (2018.2.9 確認).
- 久保良宏&長崎栄三(2010). 中学校数学科教師の経験年数による数学の指導上の悩みと課題. 日本数学教育学会誌, 92(7), 2-11.
- 桑原利恵(2013). 情意的領域を統合する新たな枠組みとしての態度から見た子どもの算数的活動と算数の理解について. 上越数学教育研究, 第28号, 59-63.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. *In Affect and mathematical problem solving: A New Perspective*, 245-258. Springer, New York.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 575-591.
- 湊三郎(1983). 算数・数学に対する態度を測定するために開発された SD について. 日本数学教育学会誌, 数学教育学論究, 39-40, 1-25.
- 湊三郎&浜田真(1994). プラトンの数学観は子供の主体的学習を保証するか—数学観とカリキュラム論との接点の存在—. 日本数学教育学会誌, 76, 3, 58-64.
- 湊三郎&鎌田次男(1997). 中学校における数学の学力と数学に対する態度との間の因果的優越関係. 数学教育学論究, 67・68, 3-28.
- 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の改善及び必要な方策等について(答申).
- 文部科学省(2018). 中学校学習指導要領解説(平成29年告示)数学編. 日本文教出版.
- 重松敬一(1994). 数学教育におけるメタ認知の研究(9)—メタ認知の内面化モデルとその検証—. 数学教育論文発表会論文集, 27, 185-190.
- 重松敬一&勝美芳雄(2010). メタ認知. 日本数学教育学会, 数学教育研究ハンドブック, 310-317.
- 清水美憲(2007). 算数・数学教育における思考指導の方法. 東洋館出版社.
- 山田篤史(1995). G.A.Goldin の「問題解決のコンピテンス・モデル」の再検討. 数学教育学研究. 全国数学教育学会誌, 1, 37-44.
- 山野天士(2015). 数学授業における中学生の情意の生成とその様相に関する研究: メタ情意の働きに関連して形成される数学的な価値観に焦点を当てて. 平成26年度上越教育大学院学校教育研究科, 修士論文.
- 横塚昌平(1997). 数学の授業における生徒の情意の変化に関する研究—情意反応グラフの有効性とその限界—. 平成8年度上越教育大学院学校教育研究科, 修士論文.