

「教育臨床総合研究21 2022研究」

小学6年生の「比例」学習における価値観の変容過程に関する一考察

A Study on the Transformation Process of Values in the "Proportionality" Study of 6th grade

山田 明日可* 井川 洋輔**

Asuka YAMADA Yosuke IKAWA

下村 岳人***

Taketo SHIMOMURA

要 旨

本稿の目的は、数学的対象への意味づけに内在する価値観を詳細に捉えることから、学習指導への示唆を得ることである。そこで、シンボリック相互作用論を認識論的視座とすることから、小学6年生の比例単元における実験授業を計画、実施した。分析結果からは、数学的対象への再度の解釈といった新たな意味づけには、新たな価値観の顕在化が関連することが考えられること、またそこでの教師の役割として、個々の抱く価値観を学級で共有したり、新たな価値観を顕在化させたりしていく必要があることを指摘した。

〔キーワード〕 比例, シンボリック相互作用論, 価値観

I 研究の目的

近年、算数科授業において子どもが話し合いながら学習を進めたり、教師が意図的に考えを交流し合えるよう促したりする姿が確認される。ただし、その活動自体が文部科学省も危惧する活動あって学びなしの話し合いとならないためにも（文部科学省, 2016）、今後も何を目的に話し合うのかという点からの考察は必要と考えられる。また、算数科授業における相互作用の目的を検討する際、その一つに学習内容の理解を挙げることに異論は出にくいであろう。そのような算数科における子どもの理解を対象とした研究は、これまでも多く蓄積されてきており、そこでは理解過程の詳細な報告も確認される（e. g. Pirie & Kieren, 1994, 小山, 2010）。さらに近年では、そのような認知の発達をコミュニケーションの変化から捉えようとする潮流も確認される（Sfard, 2012; 日野, 2019）。そこでは、個人のディスコースの変容に影響を与えうるものとして、視覚的媒介の道具や承認されたナラティブなどが挙げられており、学習指導における重要な示唆と捉えることができる。しかし、その際、子どもは数学的対象をどのようにみていたのか、もしくはその数学的対象に対してどのような価値づけを行っていたのかとい

*松江市立母衣小学校

**境港市立外江小学校

***島根大学教育学部小学校教育専攻

た点に関する議論はほとんど確認されない。そのため、本研究はそのような数学的对象に対して、子どもが有する価値観を詳細に捉えることを志向するものである。

以上を踏まえ本稿の目的は、認識主体が数学的对象へ意味づけを行う際に内在したと思われる価値観を抽出することから、その価値観に変化がみられた際の要因について考察し、学習指導への示唆を得ることである。具体的には、相互作用主義のルーツといわれるシンボリック相互作用論を認識論的視座とすることから、比例の学習における事例的検討を通して、子どもの価値観が顕在化した要因について考察する。また、その際に教師が担った役割についても検討し、子どもの価値観の変容に影響を与えうる学習指導への示唆として練り上げる。

II 理論的枠組み

本章では、本研究の認識論的視座であるシンボリック相互作用論及び、シンボリック相互作用論を援用した先行研究を概観する。その後、本研究における価値観の観点を定めることから、追究課題を焦点化する。

1. シンボリック相互作用論の概要

シンボリック相互作用論はブルーマー（1991）により提唱された、社会的相互作用を通して、人間の行為を分析するための理論である。この理論の注目すべき点は、行為を方向づけるものとしての意味に着目しているという点にある。本研究では、授業内で顕在化される数学的对象へ意味づけの過程を追跡することから、そこでみられた行為に潜在的に働いていたと考えられる価値観を抉り出すことを試みる。そのため、シンボリック相互作用論を、子ども同士による間主観的な意味づけの過程を詳細に捉えていくうえでの認識論的視座とする。

このシンボリック相互作用論では、社会的相互作用を通して、人間の行為が形成される様相を論理的に明らかにするために、次の基本的前提が挙げられている。第一に、人間は、ものごとが自分に対してもつ意味にのっとって、そのものごとに対して行為する。第二に、このようなものごとの意味は、個人が仲間と一緒に参加する社会的相互作用から導きだされ、発生する。第三に、このような意味は、個人が、出会ったものごとに対処するなかで、その個人が用いる解釈の過程によってあつかわれたり、修正されたりする、といった三点である（ブルーマー、1991）。他にも、シンボリック相互作用論では、解釈と定義が重要な概念に挙げられており、「解釈（interpretation）とは、他者の行為や意味を確定することであり、定義（definition）とは、自分がどう行為しようとしているのかに関して他者に対して伝達することである。」（ブルーマー、1991, p.84）との説明がなされており、シンボリック相互作用では、これら解釈と定義の繰り返しによって行われるという。

2. シンボリック相互作用論を援用した研究

これまでにも、シンボリック相互作用論を背景としながら、授業における相互行為を分析した研究が確認されている。例えば、Kronは、シンボリック相互作用論を視座とすることから、教育的行為として①平行行為（Parallele Handlungen）②関連行為（Bezugshandeln）③相互的行為（gegenseitiges Handlungen）の三点を挙げている（Kron,1994）。数学教育においてシンボリック相互作用論を援用する中村は、数学的对象を「人と人との間に存在すると考えられ

ている数学」(中村, 2007a, p.14)と呼び, 三平方の定理や間接比較を例として, 実際の授業における対象と意味の具体を挙げるとともに, それらの反射的關係について述べている(中村, 2009). 本研究における数学的対象の規定についても, この中村の規定に倣うこととする. 他にも下村は, 子ども同士の数学的対象に対する行為と, その行為に誘発された何かしらの行為を数学的交渉と呼び, 小学5年生の分数の学習における事例検討を通して, 数学的対象への解釈・定義に求められる数学的交渉の特徴について考察している(下村, 2019). これらの中村や下村の事例分析を通じた研究からは, 子どもが意味を形成する様相が詳述されており, 数学的対象への意味づけの過程における有益な示唆を与えている. しかし, 認識主体が一度意味づけを行った対象に対して, 新たな意味づけを行うといった点に関する考察は確認されない. 本研究は, 数学的対象への意味づけの過程を詳細に捉えることを試みるものである. そのため, 認識主体の意味づけの変化及びその要因についての考察が必要となる. その点において, 次の中村の言葉は示唆に富むと考えられる. 氏は「表現に対して意味が不可分であるが, そこには価値が潜んでいる。」(中村, 2005, p.466)と述べており, これに倣えば認識主体の有する意味は, それに付随する価値観にも連関を示すものであると捉えることができる. そこで次節では, 価値観に関する先行研究について概観することから, 本稿において参照する価値観を分析する観点について検討する.

3. 本研究における価値観の観点

前節の中村の言葉を手立てとすることから, 数学的対象の意味づけ及びその変化を捉えるにあたり, 認識主体への価値観への着目が焦点化された. ただし, 単に価値観といっても, その規定が多岐にわたることは想像に難くない(cf. 島田, 2017). そこで, 本研究で対象とする価値観の観点を定めるにあたり, これまでの価値や価値観に言及されてきた先行研究について概観する. 例えばビショップは, 数学が有する価値を①理性主義(Rationalism), ②物質主義(Empiricism) ③支配感(Control), ④進歩感(Progress), ⑤開放性(Openness), ⑥神秘性(Mystery)に分類している(ビショップ, 2011). また, 中島も数学の特性を基盤とした価値として, 簡潔, 明確, 統合の三点を挙げる様子が確認される(中島, 1981). 近年でも, 認知的側面と情意的側面に続く重要な要素として, 価値観が注目される様子が確認されるとともに, その形成過程に関しても多くの報告がなされている(e.g. 木根, 2020). 木根は, 11の国と地域が参加する国際比較調査(第三の波)が開発した, 教師と生徒の価値観を比較する質問紙(WIFItoo)を用いた調査を行い, 生徒の価値観の形成過程とそこでの教師の影響について考察している(木根, 2020). また, Seah & Anderssonは, 数学教師を対象とした授業観察やインタビュー調査を通して, 価値観アラインメントの方略として, 再定義(Redefining), 再優先付け方略(Reprioritising), 補完方略(Complementing)の三点を挙げている(Seah&Andersson, 2015). ただし, 本研究では, 数学的対象という客体が有する価値に対して, 主体がどのような判断基準をもっているのか, またそれらがどのように変容することから意味づけを行ったのが考察対象となる. そのため, 客体の有する価値ではなく, その判断基準を捉えるうえでの観点が必要となる. この点に鑑み花園は, 「個々の価値判断は価値観を基準として行われ, 逆に個々の価値判断の積み重ねによって価値観が形成されるとする。」(花園, 2010, p

386) と述べ、価値判断の積み重ねが価値観を形成する点を指摘している。そこで本稿では、価値観の形成に向けた価値判断への言及が確認される、New Trends in Mathematics Teaching, Vol. IVに着目した。本報告内では、子どもが数学的な表現もしくは数学的な道具を評価する上での判断基準として、①人によくわかること (Intelligibility), ②簡潔であること (Brevity), ③正確であること (Accuracy), ④適切であること (Relevance), ⑤正常であること (Normality) が挙げられている (Steiner&Christiansen,1979)。これら5つの観点は、授業内で顕在化される数学的対象に対する、子どもが抱く価値観と解釈できるため、これらの観点を分析の観点として援用する。そこで次章では、実験授業を計画、実施しその事例分析を通して、そこでみられる子どもの数学的対象への意味づけにみる価値観の抽出及びその変容の要因について捉えることを試みる。

Ⅲ 調査の概要と分析の手順

数学的対象への意味づけにみられた価値観の抽出及びその変容の要因を捉えるために、調査を計画、実施した。以下が調査の概要及びその分析手順である。

1. 多様な表現を用いる数学的対象としての比例

調査を実施するにあたり、数学的対象が多様に表現されうる比例の学習に着目した。なぜなら、本研究は認識主体の意味づけにおける価値観を考察対象とするものであり、多様な表現には多様な意味づけを有し、そこに内在する価値観を抽出しやすいのではないかと考えたためである。比例の学習については、日野も「表、式、グラフを単独で用いるのではなく、相互に関連付けていく力は以前から重要視されているが、生徒にとっては課題の多いところである。」(日野, 2008, p.41) と指摘するように、多様な表現方法同士の結びつきに困難性を生じさせている場面の一つであると考えられる。しかし、裏を返せばその多様な表現を考察することによって、比例という数学的対象に対して、それぞれの子どもがどのような意味づけを行っていたのか、またその様態の変容が捉えやすい場面であるともいえる。以上より、比例の学習を本稿における調査対象とすることから実験授業を計画、実施し、子どもの数学的対象への意味づけ及びそこに内在する価値観の抽出を試みる。

2. 調査対象と分析対象としたデータ

(1) 調査対象と収集したデータ

調査は、鳥取県公立小学校(1校)の第6学年の計1学級(計33人)を対象に、2021年1月～2月にかけて実施された比例単元(全7時間分)において行われた。授業は全時間、筆者らと研究協力者である授業者で協議を経ながら計画、実施された。

調査で収集したデータは、比例を対象とした学習にあたる計7時間分のVTR記録、音声記録、子どもが使用したワークシート、授業後のインタビュー調査の記録(インタビュー調査は、第6時、第7時のみ)である。

(2) 第6時で扱われた教材

筆者らの協議により、子どもの数学的対象への意味づけが多様であると確認された第5時、第6時、第7時を本稿の分析対象と定めた。なお、その第6時で扱われた教材作成にあたって

は、布川の以下の知見を参照した。

氏は、表やグラフ、式の利用において、2量間を対応させるような局所的な視点のみならず、他の部分に広がっていることを意識するような全体的な視点の両方の必要性について言及している（布川，2010）。そこで、比例の授業において、子どもが比例の三つの表記（表，式，グラフ）を用いる可能性のある問題となることを目指し、以下に示す教材の作成，それを用いることから授業の計画を行った。

【第6時で扱われた教材】

相撲界で人気のある明日可丸にも悩みがあった。それは、今場所まで井川富士に勝てたことがないことである。来場所（45日後）こそは勝ちたいと強く思っている。そこで勝つための計画を立てることにした。

○現在の明日可丸の体重は100kg。

○136kgはないと井川富士とは勝負にならない。

○体重を一定の割合で増やしたい。

（問題）：25日後には、何kgになっていることを目指しますか？

3. 分析の手順

本調査の分析手順は以下の通りである。

第一に、1時間分の授業の映像，音声を参照しながら，トランスクリプトを発話に区切った。作成された発話は，他の参加者の音声言語連続を区切りとした。第二に，発話プロトコルから，価値観の変容が顕著に現れた子どもYUを抽出児童として選定し，児童YUのワークシートの記述，インタビュー記録をもとに，数学的対象としてのグラフに対する意味の変化について分析及び考察を行った。第三に，選定された抽出児童（児童YU）に影響を与えた児童REの意見が表明された場面を取り上げることから，児童YUの価値観が変容した要因について分析を行うとともに，その価値観が教室で共有される過程にみられた教師の役割について考察を行った。なお，分析は筆者ら三名の合議により行われた。

IV 調査結果の分析

本章では，児童YUを抽出児童として選定することから，実験授業で確認された発話や記述内容に基づき，シンボリック相互作用論にみる定義を視点に分析を行う。なお，分析で用いる価値観の観点は，2章で示した5点である。

1. 第5時にみる児童YUの数学的対象への意味づけの過程

第5時では，伴って変わる二つの量の関係について調べる活動が行われ，以下のように記述を行うYUの姿が確認された（図1）。ここでは，YUが最初に表を書き，その表をもとに複数の点を取りながら，それらの点と点を結ぶことで，グラフを作成したことが確認される。また，授業終盤の個人のまとめの際には，以下のように記述する様子が確認された（図2）。これらをもとに，YUの定義（Def. 1）について整理を行い，意味づけ（Mea. 1）として練り上げたものが，表1である。

xとyの対応する値

高さ(m)	1	2	3	4	5	6	7	8				
体積(m ³)	2	4	6	8	10	12	14	16				

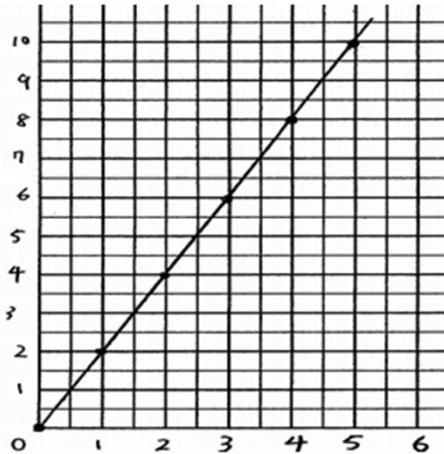


図1 第5時のYUのワークシートの記述

[今日のまとめ]

表をまずつくったらグラフにして、グラフの直線が直線だったら比例している。

図2 第5時のYUのまとめの記述

表1 数学的対象への意味づけ(1)

定義 (Def. 1)	意味 (Mea. 1)
複数の点を取り、それらを結ぶことで、グラフを作成する	グラフは、複数の点を取り、それらを結び合わせることで作成可能である。
表をまずつくったら、表をグラフにして、グラフが直線だったら比例している	比例であるには、表に基づきグラフを作成し、そのグラフが直線であるかを確認する。

ここでは、図1の記述を定義と定め、YUの数学的対象への意味づけを「グラフは、複数の点を取り、それらを結び合わせることで作成可能である」と定めた。そして、図2の記述内容を数学的対象への定義と同定し、「表をまずつくったら、表をグラフにして」といった記述内容からは、表からグラフを作成するといった手続きを行うこと、また、「グラフが直線だったら比例している」の記述内容からは、比例であるかを確認するために、グラフを用いる点に言

及しているものと読み取ることができる。そのため、ここでのYUの数学的対象への意味づけは、「比例であるには、表に基づきグラフを作成し、そのグラフが直線であるかを確認する.」とした。

【数学的対象に対する価値観 (Val.1)】

ここでのMea.1の「グラフが直線であるかを確認する」からは、グラフが直線であることが正確であるならば、比例であることが担保されるといった意味づけと捉えることができる。そのため、ここでは、数学的対象に対する価値観として【正確である】(Val.1)が、YUに内在していたものと推察した。

2. 第6時にみる新たな価値観の顕在化

(1) 発話の概要

表2は、第6時における授業でのトランスクリプトをもとに話者交代を原則に、発話に区切ったものである。その結果、総発話数は244となり、子ども(C)と教師(T)の発話数と割合(小数第二位を四捨五入)に分類したものである。

表2 授業における教師と子どもの発話数とその割合

	発話数	%
T	108	44.3
C	136	55.7

(2) 第6時にみる児童YUの数学的対象への意味づけの過程

第6時では、授業冒頭に教師から本時の問題が提示され、その問題を考える時間として5分程度が与えられた。以下に示すのは、その個人解決時のYUの記述(図3)である。本記述内容からは、前時同様(図1)、比例の表を作成することから問題解決を図ろうとしていたものと推察される。

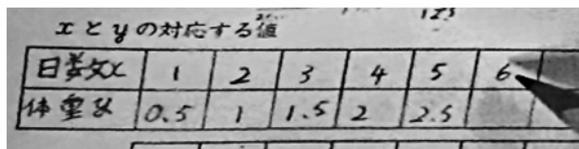


図3 個人解決時のYUのワークシートの記述

個人解決の後、授業は全体での意見交流へと進んだ。そこでは、教師によって意図的に指名された3名の子どもによって、それぞれの考えが明示された。その一人である児童REの発表が、YUに影響を与えたことが授業後のインタビューから確認されている。以下は、授業後のインタビュー記録の一部である。なお、インタビュー記録内にみられるIの記号は、インタビューを表すものである。

〔授業後のインタビュー記録（I. R. ①）〕

13 C (YU)：で、REちゃん？の発表聞いて、他のところ、45日以外もわかるんだなって。

14 I：それはいいなと思った？

15 C (YU)：はい、いいなと思いました。

以上のインタビュー記録からは、REの発表にあった45日以外にもわかることが良いという点に価値づけを行っているものと読み取ることができる。以下に、このようなYUに影響を与えたと思われるREの授業での発表場面の発話を提出する。

〔児童REによる自身の意見の表明場面〕

102 C (RE)：yが増えた体重で、1日ずつすると見えなくなるから、2日ずつ増やしてって、

103 T：グラフ用紙、持ってる人いる？

104 C1：はい、隣にいるよ。

105 T：ちょっと一緒にやってみたら？

：

132 C (RE)：えっと一定の割合で出したいから、比例っていうのがわかるから、比例は、xの値とyの値の0を通るから、直線でまっすぐだから、で、25日後は、ないから点を取って、24日後と26日後の間を通っていくと、yの増やす体重、あ、増えた体重が20になるから、足すと120で、120kg。で、他のところも見れる。表の…

133 T：どういうこと？

134 C (RE)：10日だったら、108kgになってる。

：

138 T：なっとる？え～、先生さ、前の勉強した時に、点を全部打って行って、線をつないだんだけど、REはそれやってた？

139 C3：やってない。

：

150 T：じゃあ、この間は点々々ってやったけど、しなくてもいいってことだ。そういうこと？どうだろう？

151 C (複数)：いい。

ここではまず、教師からREの意見に基づきグラフを作成するよう提案する様子が確認される(105)。その後、REによって数学的対象としてのグラフが学級に現れることになる(132)。なお、REのグラフを用いた解法は、これまで学級でみられなかったものであることが、教師の発言からも確認される(138)。続けて教師は、REのグラフの描き方が適切であるかを問うている(150)。それに対しては、複数の児童が返答したことにより(151)、REのグラフを用いた解法が適切なものであることが承認されている。これらのやり取りの後、YUが描いたグ

ラフ（図4）からは、YUが原点ともう一点を取ることから、それらを結び、グラフを作成する様子も確認される。その後、教師から、比例の関係を使うことの良さについて、個人で考える時間が与えられた。以下に示すのは、その際のYUの記述である（図5）。これらをもとに、YUの定義（Def.2）について整理を行い、意味づけ（Mea.2）として練り上げたものが、表3である。

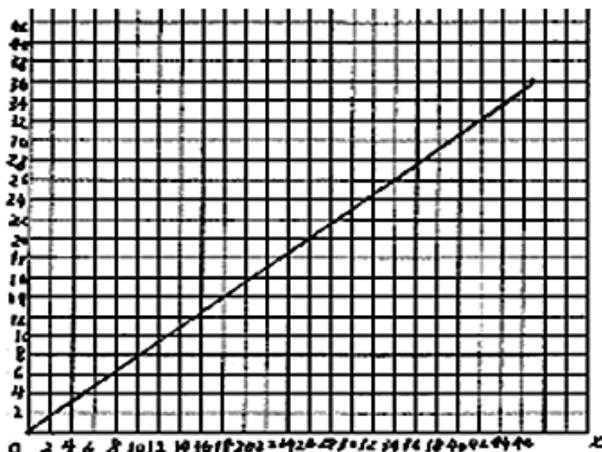


図4：REの意見を聞いた後のYUのグラフ

◎今日の学習を通して、比例の関係を使うとどんな良いことがありますか。
 グラフだと45日は何kg増えたことがわかるけどそれ以外の日にちもどれだけ増えたのかわかる。

図5：比例の良さに対するYUの記述

表3 数学的対象への意味づけ（2）

定義 (Def.2)	意味 (Mea.2)
原点と直線上のある一点に着目し、それらを結ぶことで、グラフを作成する。	グラフは点の集合体であり、原点と直線上のある一点に着目することで作成可能であること。
グラフだと、45日は何kg増えたことがわかるけど、それ以外の日にちもどれだけ増えたのかわかる。	グラフを作成することにより、その直線上の値を知ることができる。

ここでは図4の記述を定義と定め、YUの数学的対象への意味づけを「グラフは点の集合体であり、原点と直線上のある一点に着目することで作成可能である」と定めた。そして、図5の記述内容も数学的対象に対するYUの定義と同定し、「グラフだと、45日は何kg増えたことがわかるけど」の記述内容からは自身の求めたい内容を満たしていること、また、「それ以外の日にちもどれだけ増えたのかわかる」の記述内容からは、自身の求めたい内容以外の情報も獲得可能である点に言及していると読み取ることができるため、ここでのYUの数学的対象への意味づけは、「グラフを作成することにより、その直線上の値を知ることができる」とした。

【数学的对象に対する価値観 (Val.2)】

ここでのMea.2の「原点と直線上のある一点に着目すること」や「その直線上の値を知ることができる」からは、原点と直線上のある一点に着目することで、容易に、グラフが描けたり、他の点を知ることができたりといった意味づけと捉えることができる。そのため、ここでは、数学的对象に対する価値観として【簡潔である】(Val.2)が、YUに内在していたものと推察される。

3. 第7時でみられた価値観の保持

第6時の授業終了後のYUへのインタビュー記録からは、YUが今後の比例の学習において、積極的にグラフを活用していこうとする様子が確認された。以下は、その際のインタビュー記録の実際である。

【授業のインタビュー記録② (I. R. ②)】

- 25 I：これから自分はこういう問題に対して、どんな風にやってみようと思う？
 26 C (YU)：まず最初に、グラフを描いてそこから、色々な人の良いところを探して、それを真似して、自分でもなんか活かしたらいいなと思います。

このインタビュー記録からは、比例という数学的对象への意味づけとして、グラフへの価値が大きく影響を与えていた様子がうかがえる。また、その点を裏付ける様子は、第7時の授業冒頭で行われた個人解決の場面でも確認されている(図6)。図6のx軸に目盛りを加筆した形跡からは、YUの中で、第6時の数学的对象への【簡潔である】(Val.2)といった価値観が保持されていたものと推察される。

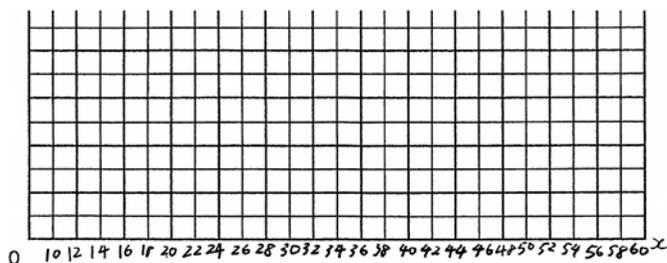


図6 第7時におけるYUのグラフ

V 議論

1. 数学的对象への意味づけと価値観との関連

第5時におけるYUの定義(図1)からは、数学的对象に対して、グラフを作成するには、複数の点を取り、それらを結び合わせることで作成可能である(Mea.1)といった意味づけを行っていたと同定した。また、ここからは数学的对象に対する価値観として【正確である】が、YUに内在していたものと推察した(Val.1)。そのようなYUの数学的对象への価値観に変容がみられたのは、第6時であったことが分析結果からも確認されている。具体的な文脈に照らすと、REの意見(132)が表明された場面において、教師からのグラフの描き方の適切性

が担保されているかとの問いかけ (150) に対して、複数の子どもからREの意見が適切であることを承認する様子が伺える (151)。この承認や、それまでの相互作用によって、REのグラフを用いた解法の適切性が学級で明示されることとなる。その結果はYUの数学的対象への再度の解釈にも影響を与え、【適切である】という価値観を与えていた (I. R. ①より)。その価値づけが顕著に表れているのが図5の記述であり、ここでの内容にみる定義からは、YUが数学的対象に対して、原点ともう一点を取ることでグラフは作成でき、その他の点も確認できるといった意味を付与していたものと考えられる。つまり、グラフを作成するには、複数の点を取り、それらを結び合わせることで作成可能であるといった数学的対象への意味づけから (Mea. 1)、グラフは点の集合体であり、原点と直線上のある一点に着目することで作成可能であること、また、その直線上の値は知ることができるという数学的対象への意味づけ (Mea. 2) へと変化したと捉えることができる。裏を返せば、このように意味づけに変化を与えたのは、【適切である】という価値観が担保されたことによるものであったといえよう。さらに、ここでのMea. 2の「原点と直線上のある一点に着目」と「その直線上の値を知ることができる」は、原点と直線上のある一点に着目することで、容易に他の点を知ることができるといった意味づけと捉えることができる。また、ここでのYUに内在していた数学的対象に対する価値観として【簡潔である】と同定した (Val. 2)。この価値観もやはり、学級にみる相互作用を通すことから浮かび上がってきたものであったといえよう。ここまでのYUの価値観について整理を行うと、第5時では比例のグラフに対して【正確である】といった価値観を有していたが、REのグラフを用いた解法の適切性が担保されたことを契機とすることから、数学的対象に対して【適切である】と【簡潔である】といった価値観を新たに抱いたものと考えられる。以上を踏まえると、数学的対象への再度の解釈といった新たな意味づけには、新たな価値観の顕在化が関連するものと考えられる。

2. 学級に価値観を顕在化させる教師の役割

YUが数学的対象に対して【適切である】といった価値づけを行うにあたっては、間接的ではあるが、REの発言が影響を与えたのは、前節で示した通りである。また、REの発言に対しては、教師が積極的な働きかけをしていたことが、発話記録からも確認されている。このREの意見が表明された場面では、REの意見に基づきグラフを作成するよう促す教師の発言を確認することができ (103)、その後のREの意見により (132)、数学的対象としてのグラフが現れることになる。なお、教師の発言 (138) からは、REのグラフの描き方がそれまでの学級で認められていなかったことも確認できる。ここで教師が、REの意見の適切性を問い (150)、その問いかけが承認されたことによって (151)、学級に、【適切である】といった価値観が顕在化したと考えられる。この問いかけについて、授業後に教師にその意図を聞き取ったところ、RE以外の児童に対して、REの意見が適切なものであるかを確認させる意図があったと語っている。このように、数学的対象の新たな意味づけを行ううえでは、個々の抱く価値観を学級で共有したり、新たな価値観を顕在化させたりしていく必要があり、その点において教師が担う役割は大きいものと考えられる。

VI 研究のまとめと今後の課題

本稿の目的は、認識主体の数学的対象への意味づけに内在する価値観についての事例分析を通して、学習指導への示唆を得ることであった。そこで、価値観を分析する観点を示したうえで、シンボリック相互作用論を認識論的視座とすることから、小学6年生の比例単元における実験授業を計画、実施した。分析結果からは、児童REの数学的対象に対して【適切である】といった価値観が学級に共有されたことによって、児童YUの価値観に影響を与えた様子が示唆された。さらに、そこでは【簡潔である】といった新たな価値観を有していた様子も確認された。また、ここでの教師の役割としては、個々の抱く価値観を学級で共有したり、新たな価値観を顕在化させたりしていくことが必要となってくる点を指摘した。これらは、数学的対象への意味づけにおける学習指導への示唆と考えられる。

ただし、本稿では事例的に検討を行ったにすぎず、仮説的に示した程度にすぎない。今後は、調査数を増やすことから、本仮説の検証を行うことが課題として挙げられる。

付記

本論文は、下記に示す国内学会（山田，2021a，山田，2021b）で発表した内容に、新たな授業データ、インタビューデータ及びその分析を加えて加筆・修正し、まとめたものである。山田明日可（2021a）：算数科における価値観を変容させる数学的な見方に関する一考察，近畿数学教育学会第69回例会ポスター発表。

山田明日可（2021b）：数学的対象への意味づけにみられる価値観に関する一考察－小学6年比例の単元を事例として－，日本数学教育学会第54回秋期研究大会研究発表集録（口頭発表の部），181-184。

謝辞

本研究は、JSPS科研費（課題番号JP20K140021）の助成を受けている。本研究の調査にご協力いただいた鳥取県公立小学校の先生及び児童の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用・参考文献

- 1) ブルーマー，H（1991）. シンボリック相互作用論－パースペクティブと方法－. 勁草書房.
- 2) A. j. ビショップ（2011）. 数学的文化化－算数・数学教育の立場から眺望する－. 教育出版.
- 3) 花園隼人（2010）. 数学的問題解決ではたらく価値観に関する一考察－探求的な場面に焦点を当てて－. 数学教育論文発表会論文集，43（1），385-390.
- 4) 日野圭子（2008）. 発展途上にある生徒の関数的な見方・考え方を大切に. 日本数学教育学会誌，90（9），39-45.
- 5) 日野圭子（2019）. 経験豊富な教師による算数科授業での相互作用－コモグニション論に基づく談話分析から得られる示唆－. 数学教育学論究，112，15-27.
- 6) 木根主税（2020）. 数学教育における生徒の価値観形成に及ぼす教師の影響に関する研究

- (1) - 国際比較調査「第三の波」質問紙WIFItooを用いた宮崎県データ分析 - . 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 26 (1), 43-58.
- 7) 小山正孝 (2010). 算数教育における数学的理解の過程モデルの研究. 聖文新社.
- 8) Kron, F. W (1994). *Grundwissen Padagogik, 4., verb. Aufl. Germany : E Reinhardt.*
- 9) 文部科学省 (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).
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (2022. 3. 31最終確認)
- 10) 中島健三 (1981). 算数・数学教育と数学的な考え方. 金子書房.
- 11) 中村光一 (2003). 算数授業におけるシンボル化の過程の分析: 個人と集団とのかかわりを考慮して. 数学教育論文発表会論文集, 36, 277-282.
- 12) 中村光一 (2005). 授業における数学的对象に関する考察: 数学的価値観の観点. 数学教育論文発表会論文集, 38, 463-468.
- 13) 中村光一 (2007). 数学授業の相互行為における数学的对象と価値. 日本数学教育学会誌, 89 (1), 13-22.
- 14) 中村光一 (2009). 算数・数学の授業を捉える観点に関する考察: 反射性. 数学教育論文発表会論文集, 42, 487-492.
- 15) 布川和彦 (2010). 数量関係の学習と背後の現象や共変性の意識化. 上智数学教育研究, 20, 11-20.
- 16) Pirie, S., &Kieren, T. (1994). Growth in mathematical understanding : How can we characterise it and how can we represent it? . *In Learning mathematics.* Springer, Dordrecht. 61-86.
- 17) Seah, W. T., &Andersson, A (2015). Teacher alignment of values in mathematics classrooms.
CRÈME9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Charles University in Prague, Faculty of Education. 3122-3128.
- 18) Sfard, A. (2012). Introduction : Developing mathematical discourse : Some insights from communicational research. *International Journal of Educational Research,* 51-52, 1-9.
- 19) 島田功 (2017). 算数・数学教育と多様な価値観 - 社会的オープンエンドな問題による取り組み -. 東洋館出版社.
- 20) 下村岳人 (2019). 数学的交渉による数学的对象への意味付与に関する一考察 - シンボリック相互作用論の立場から -.
日本数学教育学会第52回秋期研究大会発表集録 (論文発表の部), 89-96.
- 21) Steiner, H. G., & Christiansen, B. (Eds.). (1979).
New trends in mathematics teaching (Vol. IV). Paris : France UNESCO.