

# 総合的な学習の時間に活用する生徒の「考えるための技法」表出のための 教室談話における教師の役割-中学三年生の探究的な数学授業に着目して-

茂野 賢治\*1 土屋 健司\*2

The teacher's role to express "Method for Thinking" toward Period for Integrated Study in the classroom discourse: Focusing on the mathematical inquiry learning in a third-grade class at a secondary school

Kenji SHIGENO\*1 Kenji TSUCHIYA\*2

## Abstract

The purpose of this study were to find the expression of "Method for Thinking" toward Period for Integrated Study and to examine the teacher's role to express "Method for Thinking" in the classroom discourse. A classroom observation was conducted in the function area focusing on the mathematical inquiry learning of a third-grade (15-year-old age level) class (20 students) at a certain secondary school in Tokyo. A qualitative discourse analysis based on students' utterances, including students' drawing pictures on graphs, was done. In light of the findings, this study suggests that teacher's roles to express "Method for Thinking" were formalizing the classroom discourse to lead the student to understand the mathematical thinking and to let the student participate in such a classroom discourse.

## 1. はじめに(問題と目的)

我が国の学校教育の基準となる新たに改訂された学習指導要領では、ひとの思考活動の基本となる「見方・考え方」の育成が各教科・領域全てにおいて一層重視されている(文部科学省, 2017a)。総合的な学習の時間(高等学校は「総合的な探究の時間」と名称変更された)においても、探究的な学習を通じた「見方・考え方」をより一層具体化した「考えるための技法」が新たに明記された(文部科学省, 2017b; 2017c; 2018)。「考えるための技法」とは以下引用『(前略)考える際に必要になる情報の処理方法を、「比較する」、「分類する」、「関連づける」のように具体化し、技法として整理したもの』とされている(文部科学省, 2017c, p79)。総合的な学習の時間のねらいとして、各教科等で児童生徒たちが身につけた「思考力, 判断力, 表現力等」のもとになる「見方・考え方」を横断的・総合的に活用をすることが期待されていることから、今回の改訂において「考えるための技法」が特記されたことは頷けることといえる。

総合的な学習の時間の実践の取組においては多くの実践事例が発表され、総合的な学習の時間の実践上の意義や今後の課題が示されている(e.g., 佐々木他, 1999)。研究上においても、取組事例をもとにした総合的な学習の時間における学びの今後の方策や方向性が示されている(e.g., 田中・橋本, 2012)。一方、実践上各教科等で身に付けた「見方・考え方」がどのように活用されまた活用しうるか各教科等で目指している「思考力, 判断力, 表現力等」から総

合的な学習の時間へとつなぐ新たに特記された「考えるための技法」がどのように総合的な学習の時間へ活用されるか、指導上どのように教師が「考えるための技法」表出のためにアプローチしていくのかは今回の改訂を機に学習指導要領(文部科学省, 2017a)をもとにした実践が今後行われていく中で、研究開発が期待されているといえよう。

そして、研究開発にはまず今回の改訂で示された総合的な学習の時間における活用のため、各教科等においてどのように「考えるための技法」を児童生徒に身に付けさせ、身に付けた力が総合的な学習の時間に活用され、また活用しうるかが今後の研究課題といえる。そのためには、『学習指導要領解説』(文部科学省, 2017b; 2017c; 2018)で例示された「考えるための技法」の要素を各教科等から見出し同定すること及び「考えるための技法」を児童生徒に育成するため協働的、探究的な話し合い場面での教師の役割を明らかにする必要があるといえる。それによって初めて、今回の学習指導要領(文部科学省, 2017a)においても貫いて示されているカリキュラム・マネジメントに基づく総合的な学習の時間本来の教科等横断的・総合的な学習における児童生徒たちが身に付ける力の育成に貢献できると考える。

また、学習指導要領においては「主体的・対話的で深い学び」の実現(文科科学省, 2017a)が今回の改訂では求められている。そして、「考えるための技法」は探究的な学習の過程において、他者と協働して問題解決学習や言語を中心とする活動が行われる際に活用することが求められてい

\*1 東京工芸大学工学部工学科 教授 \*2 東京工芸大学工学部工学科 非常勤講師  
2019年9月19日 受理

る(2017c, pp.35-36)。これらの要求から、教室における話し合いを巡ることつまり、児童生徒間および教師も含めた教室のあらゆる発言や図、表も含めた談話を詳細に分析することは「考えるための技法」の表出およびその際の教師の役割を探る上で意義のあることと考える。

そこで、本稿は総合的な学習の時間における児童生徒の「考えるための技法」活用のため、特定の教科に焦点化した授業をもとに「考えるための技法」の表出を見出し、その表出のための授業中の教室談話における教師の役割を探ることを目的とする。そして本稿では、紙面の都合上、「考えるための技法」の調査を中学校段階に焦点化して議論をすすめる。これは、総合的な学習の時間の学校種間の連携から段階として中間にある中学校段階が「考えるための技法」の調査研究において有意義であると考えたためである。具体的には、以下引用『小学校における総合的な学習の時間の取組との連続性、高等学校等における取組への発展的な展開のためには、中学校段階でどのような学習を行い、どのような資質・能力の育成を目指すのか、小学校の全体計画や年間指導計画も踏まえて中学校の指導計画が作成されるよう、指導計画をはじめ生徒の学習状況などについて、相互に連携を図ることが求められる。』とある(文部科学省, 2017c, pp.38-39)。このことから「考えるための技法」においても、その活用を各学校段階で連携し体系的に継続的に指導計画としても求められていることから、その中間に位置する中学校段階を調査し結果を公表することでできれば、小学校や高等学校へも有意義な示唆になると考えたからである。

## 2. 方法

### 2.1 研究対象

#### a) 総合的な学習の時間と数学学習

本稿では、数学学習に焦点化した授業事例を調査対象とする。対象とした理由は目的を鑑みると「考えるための技法」の表出、同定のため、問題解決学習を探究的に行う場面つまり、学習課題を生徒たちの話し合い活動を中心に教師とともに問題を解決していく場面が求められる。そのような教科の授業事例を観察する必要がある。事例とした学校は、日頃から協同的な学習を20年以上伝統的にすすめている中等教育学校である。授業事例の中の教師も20年以上のキャリアを持つ数学教師である。総合的な学習の時間と各教科における位置づけとして、総合的な学習の時間のテーマをもとに行う時間と各教科において探究的な学習が総合的な学習の時間につながることを意識している教科がある。事例校の数学科においては、探究的な数学課題を用意して総合的な学習の時間において活用できる数学的思考、推論、コミュニケーション等の数学リテラシーの育成を目指している。この点が、事例校において数学科を採用した理由である。つまり、総合的な学習の時間において活用できる数学リテラシーに特化している授業を調査することで、本稿の目的である今回の改訂で特記され

た「考えるための技法」表出が見出されることが期待されると考え採用した。

#### b) 探究的な数学学習と教室談話

本研究の目的は、生徒の談話参加の有り様に対して教師の役割を検討することである。そこで、教室談話における生徒の発言を中心とした教師の発言による「考えるための技法」表出との関係を捉えていく必要がある。そのためには、教師の発言に着目した生徒の談話参加の有り様を検討する必要がある。従って、ある一定の生徒と教師の談話場面が必要であり、かつ数学的な内容と課題解決のための数学的な発言内容が必要とされる。そこで、探究的な数学学習において、ある一定の答えに対して、生徒たちが数学的な推論や考え方を用いて、それぞれに課題解決を行っていく場面を通した「考えるための技法」表出の分析が必要となる。探究的な数学学習の形態は、生徒が個人内で思考したことを他者と協働的にコミュニケーションを取りながら生徒自身の数学的な見方・考え方や推論を修正したりすることから、本研究の目的を果たすための談話場面が期待できると考える。また、数学学習においては、図や表なども数学的な言語として表現の活動の一部となり発言と同時に使用がされる。そのため、本研究においても図や表などが表出した際は、教室談話の一部として分析の資料とする。

#### c) 学習課題の概要

本事例は、約四ヶ月間の授業観察において、関数学習単元の始めを対象領域とした探究的な数学学習の課題である。本稿で報告する授業は、探究的な学習3時間の内最初の1時間限分である。物体を自由落下させたときの時間を $x$ (秒)、その時の物体の速さを $t$ (m/s)とした時(クラスでの表記は $t$ が $y$ となっている)の $t=9.8x$ として表すことができる等加速度運動であることを生徒たちは前提として確認している。学習の目的は、 $x$ 秒後までの間に進んだ距離を $ym$ の関係式を求めることである。そのために、まずグラフ図を用いて速さ・時間・距離の関係を探っている。

〈本事例の学習課題〉

$x$ 秒後に進んだ距離 $ym$ として関係式をつくること。

「なぜ、グラフのある囲まれた部分の面積を計算すると1秒後の進んだ距離になるのか？」

### 2.2 分析方法

#### a) 分析資料

授業観察において、ビデオカメラを窓側前方後方2台置きホワイトボード(WB)に記述したものと生徒の発言と様子を同時に、映像として記録した。また、小グループの話し合い時に、5グループに1台のICレコーダーを置き、話し合い時の記録と教師にICレコーダーを小マイクで付けてもらい、音声として記録した。授業終了後に使用したプリント及びノートの複写をして、生徒たちの書かれたものを採取した。そして、毎時間筆者が作成したフィールド

ノート(授業記録)これら記録全てを分析資料とした。

#### b) 分析手段と手続き

分析手段として「質的データ分析」(佐藤, 2008)を換用した。具体的には, ビデオテープ及び IC レコーダーの記録から, 生徒と教師の発話プロトコルを作成しコード化する。その後, フィールドノート, 生徒のノートとプリントのコピーと照らし合わせ, 筆者が研究目的の中心となると解釈した教室談話の場面を導出する。導出した談話場面の発話プロトコルに対して再度, 授業映像と黒板の静止画, フィールドノート, 生徒のノートとプリントのコピーを参照しながら教室談話の分析を行う。分析の詳細は, c) 分析方法で述べる。

#### c) 分析方法

談話分析の方法としてまず, 生徒の発話プロトコルに対して「考えるための技法」の表出があれば同定する。同定には, 『中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説総合的な学習の時間編』(文部科学省, 2017c, p81)において例示された 10 個(以下, 列挙する)

##### ①順序付ける

- ・ 複数の対象について, ある視点や条件に沿って対象を並び替える。

##### ②比較する

- ・ 複数の対象について, ある視点から共通点や相違点を明らかにする。

##### ③分類する

- ・ 複数の対象について, ある視点から共通点のあるもの同士をまとめる。

##### ④関連付ける

- ・ 複数の対象がどのような関係にあるかを見付ける。
- ・ ある対象に関係するものを見付けて増やしていく。

##### ⑤多面的に見る・多角的に見る

- ・ 対象のもつ複数の性質に着目したり, 対象を異なる複数の角度から捉えたりする。

##### ⑥理由付ける(原因や根拠を見付ける)

- ・ 対象の理由や原因, 根拠を見付けたり予想したりする。

##### ⑦見通す(結果を予想する)

- ・ 見通しを立てる。物事の結果を予想する。

##### ⑧具体化する(個別化する, 分解する)

- ・ 対象に関する上位概念・規則に当てはまる具体例を挙げたり, 対象を構成する下位概念や要素に分けたりする。

##### ⑨抽象化する(一般化する, 統合する)

- ・ 対象に関する上位概念や法則を挙げたり, 複数の対象を一つにまとめたりする。

##### ⑩構造化する

- ・ 考えを構造的(網構造・層構造など)に整理する。

の「考えるための技法」を当てはめる(表 1)。適合の解釈には, 授業映像と黒板の静止画, フィールドノート, 生徒のノートとプリントのコピーを照らし合わせる。次に, 教師の発話プロトコルと同定された「考えるための技法」に対

して, 「考えるための技法」導出のための教師の役割を 6 つの観点((i) 談話の進め方 (ii) 数学用語に対する問い方 (iii) 生徒の発話のつなぎ方 (iv) 教師の問いの立て方と生徒への答えの求め方 (v) 図の使用法 (vi) 図の使用目的)を設定し記述的に分析する(表 2)。分析基準は再度, 授業映像と黒板の静止画, フィールドノート, 生徒のノートとプリントのコピーを照らし合わせ, 生徒の数学的な理解を基準とする。

### 3. 結果と考察

分析結果は以下, 表 1, 表 2 として示す。見出された「考えるための技法」は発話プロトコルと共に(表 1)で示す。生徒たちの「考えるための技法」表出のための教師の役割は解釈と共に(表 2)で示す。

### 4. 総合考察

本事例において, 学習課題の解決を協働的に話し合いの中から行うことで「考えるための技法」が表出し, Mk さんの解決方法の始めにあった「見通す」ことを Dk くんがさらに発展させ「構造化」することで解決に至った過程が見出された。ここには, 生徒が教師の数学的な知識の伝授を理解するための談話参加ではなく, 生徒が数学的な知識を生徒同士でつくる過程において数学的な理解を伴う談話参加があったので, 課題解決に至る過程が表出したといえる。

このような生徒の談話参加の要因は, 教師による教室談話の構築あるいは, 生徒への教室談話参加のさせ方によることが指摘できる。

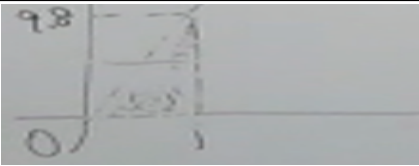

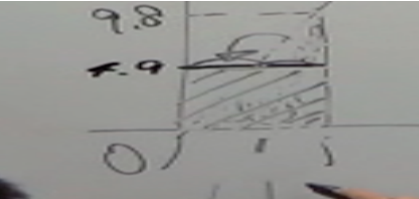
具体的要因とは第一に, 生徒が課題解決の説明をした際, その説明をした生徒がどう考えたかを談話の出発点にして, その発話の中の中心となる数学的に不安定な部分を他の生徒たちが応答するような談話構造に教師がすることで, 生徒同士がお互いの数学的な見方・考え方を補足し, 説明することを通して「考えるための技法」が表出, 活用され数学的な理解を深める談話参加の糸口があったからといえる。この生徒の数学的な考え方の中にある不安定な部分を出発点とし, 教師が談話を構成することは, 両角らのいう子どもの「問い」を軸に出発点として, 数学的な理解の深まりを指南する算数学習における教師の在り方(両角・岡本, 2005)に符合する。

第二に, この談話場面において課題解決のため数学的に中心となる応答が継続される談話参加がある。ここには, 教師の数学的な考え方に生徒を関与させるのではなく, 生徒同士の中で数学的な考え方の関与をさせることで「考えるための技法」が表出したのである。教師が, 教師自身の数学的な考え方の理解を生徒に問うことで教室談話を構築していくのではなく, 生徒同士の数学的な考え方を擦り合せていくように教室談話を構築させていくことで生徒



表1: 教室談話と表出した「考えるための技法」

学習課題: ものを自由落下させた時の進んだ距離の求め方。ただし、自由落下の状態は時間 $x$ 、その時の瞬間の速さを $y$ とし、 $y=9.8x$ と表される等加速度運動とする。

発話プロトコル(生徒名は仮名、抜けている番号は感嘆詞)	「考えるための技法」	生徒が説明に用いた図	授業展開の概要
021: Mkくん「(前略)その直線になっているじゃないですか。半分にすれば( $y=4.9$ の位置に線分を引いて三角形を分割する)速度がいや違う、距離が出るっていうか。」	⑦見通す(結果を予想する)		Mkくんは、課題解決のため図を描いてクラスに説明をする。説明の内容は、(図1)の中の三角形の真ん中に横線を引くと距離となるものであった。説明の補足をPmさんたちが行う中で、横線の意味が談話の中心となる。
022: 教師「半分にすると距離が出る？」			
023: Mkくん「この9.8から半分にすると、ああ出るかなって。」	⑦見通す(結果を予想する)		
026: 教師「いいよ。ほらこっからいかないと、Dkくん肝心なところと言わないと。」			
027: Dkくん「色々出てきちゃって分かんなくなっちゃって。」			
028: 教師「Pmさん、じゃあいこう。」			
029: Pmさん「Mkくんが、今言ったのは、半分っていう横の線分はその1秒間、0から1秒間の加速してって、1秒のときに9.8になったから、その加速を平均にした速さが半分だから平均の速度で1秒間に進んだのを考えると、あの線になる。」	④関連付ける		教師は、談話の中心となっている横線を強調するために、(図2)を新たに描き、Mkくんが横に引いた線の意味の理解を談話の中心にしていく。当初、談話参加していなかったDkも談話に入り、横線の意味理解を行っている。
030: 教師「あれ、平均の速さでいい？うん。その平均の速さを考えている意図は何だ？ねらいは？」			
031: Mkくん「速度が一定だと。」			
032: 教師「一定だと？」			
033: Mkくん「あの、時間に考えたときに距離が出るから。」	⑥理由付ける(原因や根拠を見付ける)	図2: 教師がMkくんの説明の中心部分を、クラスに強調するために描いた図	
034: 教師「ああそうなんだ。速さ一定の時、何が使えるかももう一回言って。誰でもいいよ。誰かサポートして。」			
035: Nmくん「速さかける時間が距離。」	⑨抽象化する(一般化する、統合する)		
038: 教師「で、その式がどう関わるの？」			
039: Mkくん「えーと何か、速さが一定じゃないと使えないじゃないですか。」	⑥理由付ける(原因や根拠を見付ける)		
042: 教師「どういうグラフのときにこの式が出てくるの？」	⑧具体化する(個別化する、分解する)		
043: Nmくん「直線。」	⑤多面的に見る・多角的に見る		
044: 教師「直線でしかも、二通り言い方があると思うけど。この式が使える時ってどういう状況の時？」(図2)を用いる	⑥理由付ける(原因や根拠を見付ける)		
045: Mkくん「x軸に平行。」	④関連付ける		
046: Dkくん「あーそうか。」			
047: 教師「うん、x軸に平行、何でだ？」			
048: Dkくん「速さ一定だから。」	⑥理由付ける(原因や根拠を見付ける)		Dkくんは、さらに三角形を移動させて長方形の面積を求めることで、課題解決である進んだ距離を求める説明のために、(図1)の中に引いてある横線をなぞり、長方形を作成した。教師はMkくんとDkくんの引いた横線の意味を談話の中心におくことで談話を進めていく。
053: Dkくん「ここが、4.9じゃないですか、ここでピーって引くと」	④関連付ける		
055: Dkくん「で、この四角形の面積求めるときに、(中略)みたいな感じで出せる。」			
057: 教師「とすると、Mkくんの今の考えとつなげるとどう言えばいい？」	⑩構造化する		
064: Mkくん「Dkくんなら聴いてくれたよね。(笑いながら)」			
065: Dkくん「あー、速さが一定のやつは、そっち(教師の図2を指して)みたいに四角形で表されるから、こっち(Mkくんの図1を指して)だと速さが一定じゃないから、三角形だとこの1秒の中で、速さが一定にしていけば、そっち(教師の図2を指して)みたいにできる。」			

は「考えるための技法」が表出する環境に教師が設定したといえる。このような教室談話参加の構造は、前者は教師が問い(Initiation)、生徒が答え(Response)、教師が評価する(Evaluation)といったIRE構造(Cazeden, 2001)といえる。一方、後者は以下の談話構造及びそのような談話の教師の構築のさせ方の知見と符合する。Webb et al.(2014)によると、生徒のお互いへの関与の水準と生徒の問題解決における詳細な説明をする影響が生徒の学習成績に強い相関関係にあるという。そして、教師による生徒の考えの関与を促進させる談話の方法としては、他の生徒の考えと比較させ、数学的に理解のある生徒の説明を促進させることであり、

その促進のための教師の役割は、生徒たちのお互いの思考の傾聴や関与の促進であり、それは、教師が正しい説明をするのではなく、正しく完全な説明が起こるように生徒の説明を支援するためにサポートする役割及びそのような談話構造をつくる役割を指摘している(Webb et al., 2014)。まとめると、生徒同士による正しい数学的な説明を支援する談話参加により数学的な理解が深められるための「考えるための技法」が表出する環境を教師は教室に存在させたといえる。

第三に、教室談話参加において数学的な考え方の解釈と評価を教師が行うのではなく、生徒同士で教師が行わせた

表2: 教室談話での教師の役割と生徒の参加状況

調査観点	教師の役割	生徒の参加状態
(i) 談話の進め方	Mkくんは課題解決のために最初にクラスに発話と図を提出して以降も他の生徒と談話に参加している。教師は(026)以降、Dkくんを始めとしたMkくん以外にも談話参加を促している(026)(028)。教師は、PmさんがMkくんの考え方を解釈した発話(029)を用いて、談話を進めている。最終的に、課題解決の数学的に中心となる「横の線」の意味を再度、Dkくんに求めることで、MkくんとDkくんの発話を教師はつないでいる(057)。	教師は、課題解決のための最初の発話者Mkくんに(021)以降、Mkくんや他の生徒Dkくんにも発話を求める。また、Mkくんの考え方を他の生徒Pmさんが解釈した考え方をきっかけとして、Mkくんの課題解決のための考え方をクラスで確認すること(030)「あれ、平均のはやさでいい?」を行うことで談話を構築していったといえる。それによって、Mkくんは、最初の参加以降も談話参加する機会を持つことがあり、また当初、談話参加できなかった生徒DkくんとMkくんは最終的に交流をもつ機会があったといえる。
(ii) 数学用語に対する問い方	Pmさんは課題解決の中心となる数学的な言葉として、Mkくんの最初に提出した「横の線」を「平均の速度」と解釈し説明している(029)。教師は、そのPmさんがその説明に使用した図の中では「横の線」は「平均の速さ」となることをクラスで確認した(030)後、「平均の速さ」がなぜ課題解決につながるのかその意味を新たな問いとしてクラスに提出している。つまり、教師は、生徒の説明に使用した言葉を使って、それを使用する理由(030)(034)や式(034)や「横の線」(042)との関係(044)やその意味や理由(047)を問うことで、談話の構成を行っている。	談話の中心となる数学的な言葉とその意味を問う教室談話の中心は、教師がMkくんの考え方を解釈したPmさんの解釈を再度クラスで確認することによって、生徒同士の解釈を教師が談話を持ってつなぎ、解釈の共有が行えたといえる。その解釈の共有から新たな問いを生徒の用いた言葉とその意味を問いにすることで、他の生徒も談話に入る機会が持てたので、当初、談話参加できなかったDkくんも数学的に中心となる言葉(048)「速さ一定」を持って、談話参加が行えたといえる。つまり、談話参加の言葉の糸口が生徒の言葉である「平均の速度」を一貫して用いることで、談話の議論が焦点化され、その議論のもとになった「平均の速度」は「横の線」であることがクラスで保証されていたのでDkくんの参加(046)があったといえる。
(iii) 生徒の発話のつなぎ方	Pmさんの解釈したMkくんの数学的な考え方は、Mkくんの考え方と一致していることがクラスで確認され(030)後、教師は生徒にその考え方の別な様態(042)や関わり方(034)(038)その考え方をする理由(030)(047)や状況(042)を問うことで談話の中で生徒同士が生徒の発話をお互いに、答えが新たな問いになるように教師がつないでいる(029⇒030⇒031⇒032⇒033⇒034⇒035等)。生徒が他者の考え方と自分の考え方を比べ、生徒の思考したことが単語で表現したことを文にして教師が生徒の発話をつないでいる(042⇒043⇒044⇒045)。	教師が教室談話の中で、生徒の答えを新たな問いにすることによって、教室談話を構成し、数学的な理解が談話参加によって行える、もしくは深めていく仕組みを教師が談話に創っているといえる。それによってDkくんは参加の糸口を掴み、談話参加が可能になったといえる。また、ある生徒の考え方を別な生徒の考え方にすり合わせる談話の構造を教師が創ることで、生徒の思考の段階性が確保され、生徒が談話参加できる間口も広がったといえる。さらに、生徒の単語で表現した考えを教師が文によって補うことで、生徒の思考の表現の仕方が容易になり参加がしやすくなったといえる。
(iv) 教師の問いの立て方と生徒への答えの求め方	教師は、問いの立て方としてWhat(030)(034)(042)(044)、How(038)、Why(047)の様態や理由を問う疑問詞を持って問い立てを行っている。それは、生徒の答えにオープンエンドな答えを求めている。	教師の数学的な様態や理由を聴く問いの立て方により、教室談話が数学的な要素を答えに持つような形態になり、教師の問いに対して複数の生徒たちが答えを述べる環境作りがされたといえる。つまり、課題解決に向かうための談話が、生徒の数学的な理解が有る無しに関わらず、平等に生徒に与えられた談話構成と教師との一対多を基調とする談話参加の機会があるといえる。
(v) 図の使用法	教師は、最初の発話者Mkくんが説明(021)のために描いた(図1)とは別の(図2)を描き、「速さが一定」である状態のグラフでの表現を視覚化する目的でクラスに(図2)を提出する(044)。(図2)の中の数学的に中心となる部分はMkくんと同様「横の線」が教室談話の中心となっている。	教師は、最初の発話者Mkくんが、(053)の説明のために描いた(図1)の中の数学的に中心となる部分を取り出した別の(図2)を描いたので、(044)以降でも生徒の発話の中心はMkくんの(図1)を対象とした発話となる談話参加になるといえる。
(vi) 図の使用目的	教師が、新たに(図2)を描いた目的は、最初の発話者Mkくんが説明(021)のために描いた(図1)の中の数学的に中心となる部分「横の線」を取り出し、「横の線」の意味理解の談話を生徒たちにさせる補助の目的で提出している(044)。Dkくんは、最初の発話者Mkくんが説明(021)のために描いた(図1)の中の数学的に中心となる部分「横の線」を再度、なぞること(053)で「横の線」を元にして(図3)、課題解決のための方法の説明を続けていく(055)。	教師の図の使用目的は、最初の発話者Mkくんが説明(021)のために描いた(図1)の中の数学的に中心となる部分「横の線」を生徒に問う目的のためなので、(図1)の中の「横の線」の意味理解が談話参加の中心になるといえる。教師の提出した(図2)はあくまでも、最初の発話者Mkくんが説明(021)のために描いた(図1)を補助する目的で作成されている(044)ので、教室談話の中心となる(図1)の中の「横の線」をなぞり、それをもとにDkくんは自分の考えをクラスに提出したといえる。Mkくんが描いた当初から教室談話の中心となっている「横の線」を再度、別な生徒であるDkくんがMkくんの描いた(図1)の中になぞるように引くことでそれが談話の中心となり、課題解決の中心となることが再度、示された結果(図3)として談話参加をしている状態になるといえる。

ことが「考えるための技法」表出につながったといえる。本事例の教室では最初に説明をしたMkくんと最終的に説明をしたDkくんをつなげることで、教室談話における生徒の数学的に課題解決の中心となる発話の中の数学的な理解を伴う言葉「速さが一定」が教室談話の時間の中でループ上に循環したので、談話の中で数学的な考え方を深めたり、補完したりする状況となり、数学的な理解が促進もしくは担保された談話参加者2組DkくんとMkくんがいたのである。この循環の中で、数種の「考えるための技法」が活用され、学習課題の解決に至ったといえる。

そして、第四にこの教室談話の中では教師の図の使用の仕方の特徴が見出された。それは教師が、生徒の課題解決の説明に用いた図を一貫して使用することで、生徒の発話の対象物となり、図が談話の中心となる数学的な思考や推論のための発話の焦点化を補助する機能を有したといえる。そのため、生徒の談話参加が課題解決のための一貫した参加となり、課題解決に向けた談話が継続したといえる。このような課題解決を焦点化する図の機能の活用による教師の図の使用法は、生徒の課題解決のための発話を

つなげる教師の役割を補助するので、数学的な見方・考え方を擦り合わせるための談話参加が継続される。数学的な見方・考え方のもとになる思考や推論に、生徒が談話参加に継続する機会を補助する教師による図の使い方が存在したので、教室談話に継続できる環境の中で「考えるための技法」が表出したといえる。

## 5. おわりに(まとめと今後の課題)

本研究の目的は、総合的な学習の時間に活用しうる「考えるための技法」の導出および「考えるための技能」表出のための教師の役割を特定の教科の授業から探ることであった。そこで、探究的な数学授業に着目し、「考えるための技法」表出のための教室談話における教師の役割を検討した。事例として、あるクラスの総合的な学習の時間の位置づけとなりうる探究的な数学課題のある関数授業を用いて、教師と生徒たちの発話をもとに教室談話分析によって調査したところ以下の四点が示唆された。

生徒たちに「考えるための技法」が表出されるためには、

数学的な理解を生徒たちが深めるための教室談話の構築および、生徒が談話参加していくための教師の役割が示唆された。第一に、教師が生徒の発話を最初から最後までつなげていく談話構成にすること。そのためには、生徒の数学的に中心となる発話を用いて、教室談話を構成することであった。そのためには、生徒に教室談話参加する糸口を持たせるために、学習課題解決に向けて、教師が生徒同士の発話をつなげていくことであった。第二に、談話を生徒同士が数学的な考え方を擦り合わせるような構成にすること。それは、課題解決のための数学的に中心となる応答が継続される談話参加の構築である。そのためには、教師による生徒同士を談話の中で、積極的に関与をさせる談話参加の構築であった。第三に、数学的な理解の解釈と評価を生徒が行える談話構成にすること。教師が生徒の発話を数学的に評価するのではなく、生徒自らが教室談話の中で他者の発話を意味解釈できるように談話を教師が構成することであった。第四に、生徒の図を用いた説明がある場合、生徒たちにその図の数学的な意味理解を問う談話構成にすること。そのためには、教師の用意した図ではなく、生徒の描いた図を対象として教師が談話を構成することであった。これら談話構成と談話の中での教師の役割によって、生徒の数学的な理解を伴う談話参加が可能になり「考えるための技法」が表出されることが示唆された。

本研究の今後の課題は、見出された「考えるための技法」を総合的な学習の時間においてどのように活用できるのか、実践から活用の在り方を検討することである。

## 参考文献

- 1) 佐々木孝 他 小松郁夫監修 (1999).『今、学校が変わる！「総合的な学習の時間」を創る 実践ガイド』.開隆堂.
- 2) 佐藤郁哉(2008).『質的データ分析法 原理・方法・実践』.新曜社.
- 3) 田中智志・橋本美保 (2012).『プロジェクト活動 知と生を結ぶ学び』.東京大学出版会.
- 4) 両角達男・岡本光司(2005).「子どもの「問い」を軸とした算数学習に関する研究」.全国数学教育学会誌『数学教育学研究』,第11巻,pp.11-23.
- 5) 文部科学省 (2017a).『中学校学習指導要領解説 総則編』. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2017/07/04/1387018\\_1\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2017/07/04/1387018_1_2.pdf),(2017年7月20日取得).
- 6) 文部科学省 (2017b).『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総合的な学習の時間編』. [.http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387017\\_013\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387017_013_1.pdf),(2019年8月17日取得).
- 7) 文部科学省 (2017c).『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総合的な学習の時間編』. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387018\\_012.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387018_012.pdf),(2019年8月17日取得).
- 8) 文部科学省 (2018).『高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 総合的な探究の時間編』. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2019/03/28/1407196\\_21\\_1\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2019/03/28/1407196_21_1_1_1.pdf), (2019年8月17日取得).
- 9) Cazden,B,C.(2001).*Classroom Discourse The Language of Teaching and Learning* SECOUD EDITION. HEINEMANN.
- 10) Webb ,Noreen M., Franke ,Megan L., Ing ,Marsha, Wong ,Jacqueline, Cecilia H. Fernandez, Nami Shin, Turrou ,Angela C. (2014). Engaging with others'mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers'instructional practices, and learning, *International Journal of Educational Research*,63,pp79-93.