

1 主題設定の理由

近年、社会の変化が激しく予測困難な時代と言われるようになった。このような時代を生き抜く生徒を育むために、「生きる力」を目標として、令和3年度に学習指導要領が完全実施された。そのため、数学科の学習指導要領では単に知識・技能を身に付けるだけでなく、身に付けた知識・技能を活用し、生活や学習に活かそうとしたり、問題解決の過程を振り返り検討したりする力を「主体的に学習に取り組む態度」として評価基準が設けられた。このことから、自ら学習を調整し、最後まで粘り強く課題に取り組む力は重要であると考えられる。

本学級の生徒は、一つの視点に縛られず多様な視点で問題を解決しようとする生徒が多い。2学期初めに行った「方程式の利用」の単元では、文字の置き方や式の立て方にこだわり、より効率的に問題の解を導くためにはどうしたらよいかをグループで話し合いながら、解決しようとする姿が見られた。グループの仲間と協力しながら、問題を解決するよさを感じているようだった。

一方、学習した知識・技能を活用することを苦手としている一面が見える。定期テストにおいて、思考・判断・表現の点数が他の学級に比べて5点程度低い。しかし、解答用紙を見ると、考えの過程は考えられているが、解答まであと少しのところで諦めてしまう解答が多いように感じた。実際に授業やテストの際には、「あと少しだったのに…」と声を漏らす生徒を見かけることもあった。このような姿から、最後まで粘り強く課題に向き合い、自分の力で課題を解決した達成感を味わわせたいと考えた。

そこで、生徒に身近な教材を用いて授業を展開することで、最後まで課題に対して粘り強く追究することができる生徒を育成する必要性を感じた。また、課題を追究する中で、仲間と意見を交わし、多様な意見の中で自らの学習を調整しながら学習に取り組むことができる力を育てたいと考えた。

以上のことから、研究主題を「数学の知識・技能を生かして、主体的に学習に取り組む生徒の育成」と設定し、実践に取り組むことにした。

2 研究の構想

(1) 目指す生徒像

本研究では目指す生徒像を以下のように設定した。

○数学の知識・技能を生かして、主体的に学習に取り組む生徒

※主体的に学習に取り組むことを、①粘り強く課題を追究し、②自ら学習を調整しながら学習を進めるという2つの側面で考えることにした。

① 粘り強く課題を追究するとは

- ・目標や目的をもち続け、諦めずに問題解決に向かおうとすること

② 自らの学習を調整するとは

- ・既習の事項とつなげながら、問題解決の進め方を試行錯誤すること
- ・自らの意見と仲間の意見を比べながら、問題解決に向けて学習を進めること

(2) 研究の仮説

目指す生徒像に迫るために、次のような仮説を立てて研究を進めることにした。

仮説Ⅰ：粘り強く課題を追究する生徒

身近な教材を用いた単元において、追究課題を生徒の言葉で設定すれば、最後まで粘り強く課題を追究できるだろう。

仮説Ⅱ：自ら学習を調整しながら学習を進める生徒

伝え合う場において、伝え合う視点を明確にし、新たな疑問を生み出す場を意図的に設定すれば、自らの学習を調整して学習に取り組むだろう。

(3) 研究の方法

仮説に対して、具体的な手だてとしてア～ウを講じる。

①手だてア：生徒の言葉での追究課題の設定（仮説Ⅰに対して）

生徒にとって身近な教材を用いて、データから読み取れることを生徒たちが出し合う中で、生徒それぞれの言葉で追究課題を設定する。そうすることで、生徒が最後まで目的意識をもって課題に取り組むことができ、問題を解決したいという思いをもち続けることができるだろう。また、課題を追究していく中で諦めそうになったときに、自分たちの設定した追究課題に立ち返ることができ、再度データの特徴や傾向に着目して考察することができるだろう。そして、粘り強く課題を追究しようとするだろう。

②手だてイ：同じ考えの仲間と交流する場の充実（仮説Ⅱに対して）

事前に自分の考えをもつ時間を取り、同じ考えの仲間とグループをつくり、類似点・相違点を伝えるという視点をもって話し合いをさせる。こういった活動を意図的に行うことで、ニュアンスの違いや言葉の使い方の違いにまでこだわって学習を進めることができるだろう。そして、仲間や自分の言葉の意味をより深く理解し、より質の高い比較検討をすることができるだろう。また、同じ考えの仲間でも、自分とは違う視点があることに気づき、自らの視点と仲間の視点を比較することで、追究する視野を広げることができるだろう。

③手だてウ：生徒同士が話し合う場の流れの工夫（仮説Ⅱに対して）

生徒同士が話し合う場において話し合う流れを、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」を繰り返し行うように設定する。「出し合う」では、生徒が調べたこと・考えたことをグループの仲間同士で伝え合う。それを基に「比べる」で、互いの意見を吟味し、その結果「新たな疑問」につなげる。この流れの中で、意見を出し合い、必要な情報や考えを見つけ活用することで、全員の生徒の学習への参加を促し、学習に対しての動機付けになるだろう。また、意見を比較した後に、さらに疑問を生み出し、追究していくことで、問題解決の進め方を振り返りながら課題を追究していくことができるだろう。

(4) 単元構想

中1 数学「地震に備えよう ～緊急地震速報の仕組みに迫る～」

①単元について

目指す生徒像を具体化するために「比例・反比例の利用」を用いて、単元を構成する。第1学年では、ともなって変わる2つの数量に着目して、比例や反比例の関係を用いて問題を解決することを通して、数量関係を見いだし、考察し、表現する力を身に付けることをねらいとしている。単元を構想する際、まず、生徒にとって身近にあるが普段考えたこともないような何気ない事象を問題場面として設定する。次に、あらかじめ用意した地震データから、読み取れることを出し合い、追究課題を設定する。その後、設定した追究課題を基に、数量の関係に着目して、結論を導き出す。最後に、考えを再構築するために、別の視点からも、比例関係を見いだす。

②追究を見通す

生徒たちは、4月と9月の避難訓練を通して緊急地震速報を聞き、地震に備える大切さや命を守る行動を学んだ。しかし、生徒たちは大きな地震に遭遇したことはない。そこで、東日本大震災の当時の様子や映像を見せることで、切実感をもって緊急地震速報の仕組みに迫ろうとするだろう。そこから、実際の東日本大震災の各地点の地震観測データを見せ、そこから読み取れることをいくつも考えさせる。すると、データの傾向を読み取り、緊急地震速報との関連性を見いだそうとするだろう。しかし、読み取れる情報だけでは、緊急地震速報の仕組みに迫ることができず、もっと情報がほしいと願うだろう。そこで、生徒の言葉で追究課題を設定し、学習を進めていく。

追究課題をもとに、調べ学習をさせる。調べ学習によって、多くの情報に触れ合った生徒たちは、追究をしていく上で必要な情報とそうではない情報を取捨選択していくだろう。その中で、調べた情報とデータの特徴を比べて、数量の関係に着目していくだろう。そして、数量の関係から既習事項である比例の関係を見いだし、関数の使われ方を実感するだろう。こうした活動を通して、身近な事象を数学的に説明できるよさを実感し、数学的な知識・技能を用いて仲間とともに問題を主体的に解決していけるようにしたい。

(5) 単元構想図

時	学習内容	教師の支援と手だて
1	○地震の震度を表す資料を読み取る。 地震の揺れはどのように伝わるのだろうか	- 生徒が最後まで追究意欲をもって追究を行うために、生徒の言葉で追究課題を設定する。【手だてア】 - 地震の揺れへの関心を高めるために、各箇所の地震観測データを提示し、そこから読み取れることを推測させる。【教材開発】 - データの着目する視点を広げるために、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」の順で話し合う場を設ける。【手だてウ】
2 3	地震のP・S波から地震の揺れがいつくるのか予測できるのだろうか。 ○課題解決に向けて地震の揺れに関して必要な情報を調べる。 ○P波とS波の伝わり方から緊急地震速報の仕組みを追究する。	- 生徒が地震について主体的に追究できるようにするために、タブレット端末を活用して追究課題を基に調べる時間を設ける。【手だてア】 - 調べたことから地震の揺れの伝わり方が比例関係であることに迫っていくために、調べたことを「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」の順で話し合う場を設ける。【手だてウ】 - 生徒の関心を継続しつつ、地震の揺れの予測に生徒の思考でつなげるために、前時に調べた情報を把握し、意図的に生徒を指名する。
4	初期微動継続時間（P波とS波の届く時間の差）にも比例の関係があることを明確にしよう ○初期微動継続時間の比例関係を見つけ出し、緊急地震速報の仕組みに迫る。	- 緊急地震速報の仕組みを明確にするために、P波とS波の到達時間の差に注目させ、比例関係を見出す。【考えの再構築】 - 表・式・グラフのよさを見つけるために、同じ手段や異なる手段で考えた仲間と話し合う場で、類似点・相違点を伝え合うよう指示する。【手だてイ】

(6) 抽出生徒Aの実態と期待する姿

生徒Aは全体の中では、中位の生徒である。数学の知識・技能は定期テストで9割近い点数をとるが、思考・判断・表現は4割程度と苦手としている。「数学は好きですか」という問いに対しては、「難しい問題は解けないから苦手」と話す場面があった。話し合いの活動では、自分が分かる問題はよく話すが、分からない問題は黙ってしまう傾向にある。

そこで、身近な教材を用いて、自らの言葉で課題を追究していくことを通して、数学的に課題を解決する達成感を味わってほしい。また、仲間とともに課題を追究していく中で、多くの意見に触れ、時には仲間と考えを補い合いながら、時には自らの考えを変容させ、学習を進める価値に気付かせたい。

3 授業の実践と考察

(1) 追究に切実感をもち、新たな視点を見つけていく生徒A

本単元に入るちょうど1週間前に、本校では訓練として緊急地震速報が流れた。そのことについて話題に触れ、導入を行った。資料1は、第1時の導入時の生徒との対話の様子である。

資料1 導入時の生徒との対話の様子

教師：ちょうど1週間前に緊急地震速報がなりましたね。

生徒1：びっくりしました！

生徒2：すぐに机の下に潜りました。

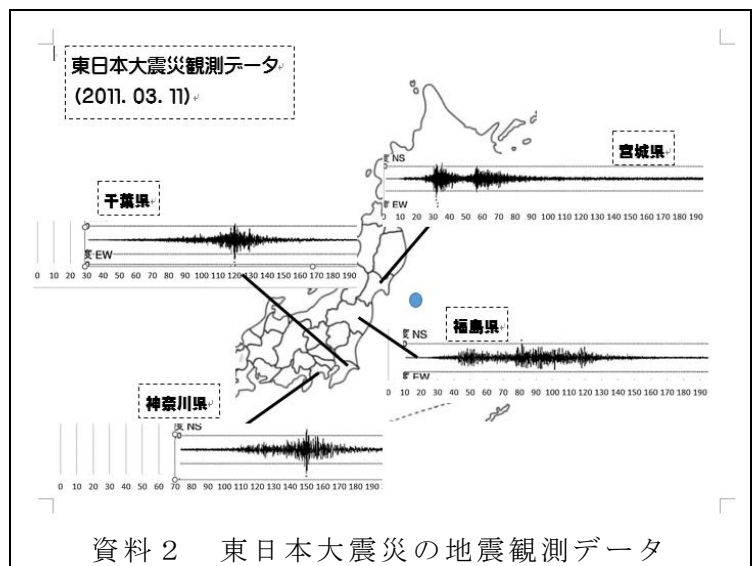
教師：どうして緊急地震速報がなったのだろう？

生徒A：地震を予知したからじゃないかな？

生徒3：どこかで地震が起きたからかな？

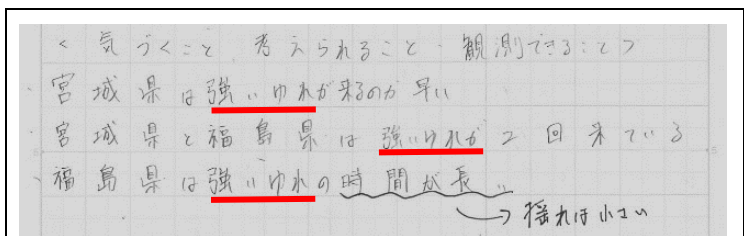
生徒4：緊急地震速報って何でなるのだろう？

導入時に、緊急地震速報が流れた理由について生徒Aは「地震を予知したからではないか」と話したことをきっかけとして、学級では次々と緊急地震速報の仕組みについて予測し始めた。その後、緊急地震速報の役割について生徒に問うと、「多くの命を救うため」「避難する時間を確保するため」など、緊急地震速報の必要性に迫る言葉が多く聞かれた。そして、実際に緊急地震速報が流れた地震に遭遇したことがない生徒が多かったため、東日本大震災の地震や津波の当時の様子を映像とともに教師が話した。多くの生徒が映像を食い入るように見て、地震の怖さに改めて気付く様子があった。生徒Aも、地震の映像の際は「うわっ」と声を漏らした。そこで、本単元の学習問題を「地震の揺れはどのようにつたわるだろうか？」に設定し、学習を進めることにした。



資料2 東日本大震災の地震観測データ

始めに、実際の東日本大震災の各地点の地震観測データ（資料2）を配付して、データから読み取れることをノートに記述させた。資料3はこのときの生徒Aのノートである。生徒Aは、「宮城県の強いゆれが来るのが早い、福島県と宮城県は強い揺れが2回来ている、福島県の強いゆれの時間が長い」と強い揺れに着目した記述が多かった。



資料3 生徒Aのノート

その後、学級全体で観測データから読み取れることを共有した。生徒Aと同様に強い揺れに着目した生徒も多く、「震源から遠く離れれば離れるほど、強い揺れが来るのが遅い」や「福島県以外は強い揺れがある」などの意見が出された。しばらく強い揺れについての意見が続き、「緊急地震速報は強い揺れをもとにできているのかな？」とつぶやいた生徒がいた。そのつぶやきを全体に問うと、はじめは「強い揺れを追えば、緊急地震速報の仕組

みが解明できそう」という声が多かったが、ある生徒が、「強い揺れだけだと、宮城県に緊急地震速報が出せないのではないかと話した。そうすると、学級の仲間の口から「確かに」と納得する生徒の声が多く、「宮城県の人たちが犠牲になってしまう」などと口々に話した。生徒Aもこの意見に納得した様子で、「他にこのデータから読み取れることはあるかな？」と真剣にデータと向き合う様子が見られた。この後、もう一度データから読み取れることを考える時間を設けると、強い揺れの前には必ず弱い揺れがあることを見つけることができた。また、震源から距離が離れれば離れるほど、弱い揺れの時間が長くなることも発見することができた。

観測データから読み取れることに対して意見を出し合い、本時の最後に緊急地震速報の仕組みに迫るための追究課題を設定する時間を設けた。すると、生徒Aは「震源地からの距離と地震の速度」を追究していきたいとノートに記述した。以下の資料4は、追究課題を設定した生徒Aと教師の会話である。

資料4 追究課題を立てた後の会話

教師：追究課題の一つを震源地からの距離にしたのはどうしてですか？

生徒A：弱い揺れも強い揺れも震源地から離れれば離れるほど、到達する時間が遅くなっているからです。

教師：もう一つを地震の速度にしたのはどうしてですか？

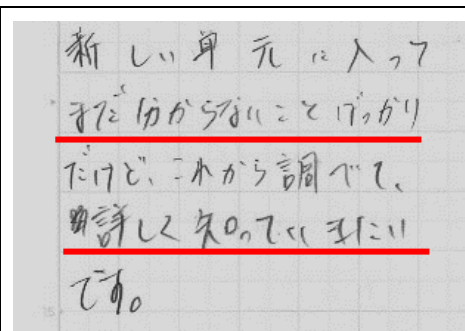
生徒A：み（道のり）・は（速さ）・じ（時間）の関係から、地震の速度が分かれば、いつ地震が到着するのか分かると思ったからです。しかも、震源から距離が離れれば離れるほど、弱い揺れの時間が長くなっているから、弱い揺れと強い揺れでは速さが違うと思ったからです。

生徒Aが話す様子は普段より少し声が小さめで、自信がない様子がうかがえた。その様子は、生徒Aの振り返りの中の「まだ分からないことばかり」といった言葉からも読み取れる（資料5）。しかし、追究課題を自分の言葉で立て、「詳しく知っていきたい」という振り返りもあり、次回以降緊急地震速報の仕組みを解き明かしていきたいという気持ちも読み取れる。

まず、身近な教材を用いて、地震の体験などを交えながら単元に入っていくことで、生徒が切実感をもって単元に入ることができた。生徒Aは始め、緊急地震速報は予知されていると根拠をもつことなく意見を述べていたが、観測データから強い揺れに着目することができた。また、意見を出し合うことで、新たな疑問が生まれ、弱い揺れに着目することができた。生徒Aのノートや会話からも、最初は強い揺ればかりに着目していたが、仲間の意見を聞く中で、追究課題を設定する際に「弱い揺れも強い揺れ」と2つの揺れに着目する言葉が出てきた。手だてウの生徒同士が話し合う場の流れの工夫において、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」という手順で話し合うことで、新たな視点をもつことができた。

（2）最後までやり遂げたいという思いで、追究を進めていく生徒A

第2時は、第1時で設定した追究課題を基に、必要な情報を収集する調べ学習の時間を設けた。生徒Aを始め多くの生徒が「地震の距離と速度」に視点をおいて調べていた。「地震の揺れの中で、弱い波がP波、強い波がS波」など新しい単語が出てくる度に感嘆の声を上げて、調べ学習を進めていた。生徒Aが調べた内容を記したノートの記述が、次頁の資料6である。



資料5 生徒Aの振り返り

生徒の多くはまず始めに、震源からの距離を調べ始めた。しかし、震源が曖昧であり、生徒によって誤差が大きく生じているようだった。このままでは、比例の表・式・グラフで表したときに、仲間同士の話し合いが数値の誤差に偏ってしまうと思い、震源からの各観測地点の距離を教師から生徒に伝えた。すると、「こんなきれいな数字になるんだ」「なんか規則的に並んでる」など、数量に着目する生徒の姿が見られた。

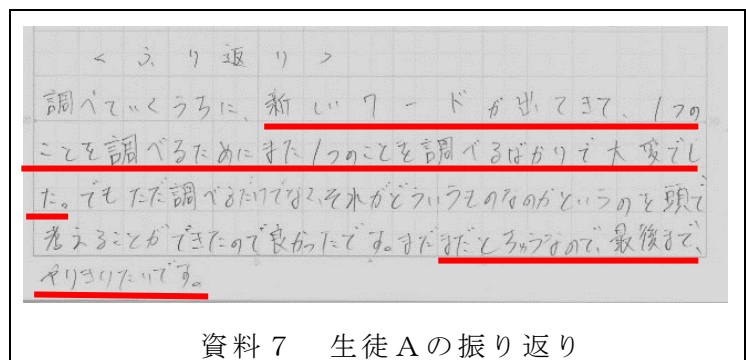
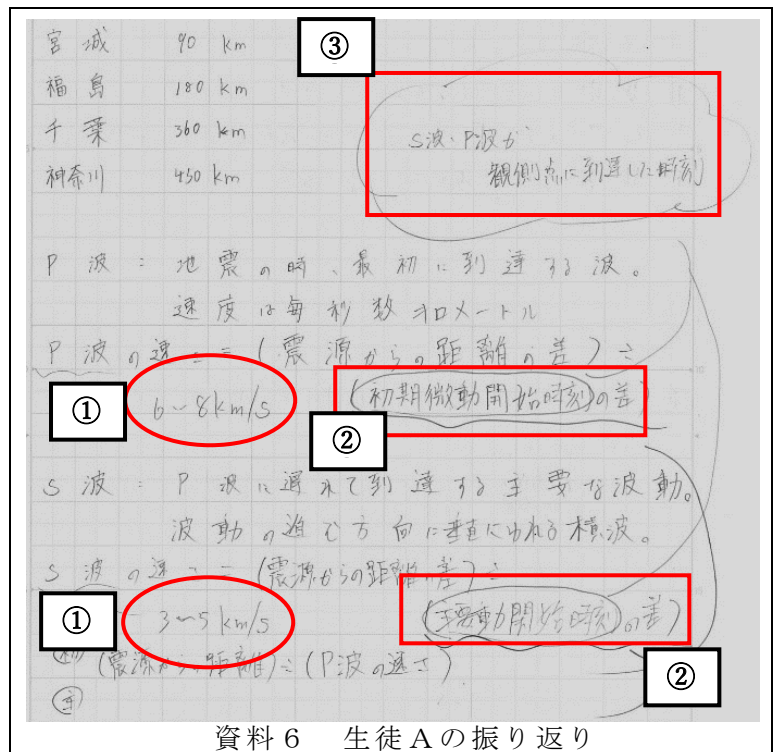
続いて、震源からの距離を知った生徒は、自分が立てた追究課題の2つ目である、地震の速さについて調べた。生徒Aは「地震の速さ」で検索を行い、一般的な地震の速さの平均値について調べることができた（資料6①）。その後、一般的な速さだと、数値に幅があることに気付き、弱い波（P波）と強い波（S波）の速さの求め方を調べた。すると、速さを求める式の中に「初期微動開始時刻」「主要動開始時刻」という、生徒Aにとっては未知の単語が出てきた（資料6②）。さらに、「初期微動継続時間」を詳しく調べ始めた（資料6③）。このように、自らの言葉で追究課題を立てて追究していくことで、より深く調べていく姿が見られた。

また、生徒Aは振り返りで、「調べていくうちに、新しいワードが出てきて、1つのことを調べるためにまた1つのことを調べるばかりで大変でした。（中略）まだまだとちゅうなので、最後までやりきりたいです。」（資料7）と記述し、調べることの大変さを感じながらも、最後まで追究していきたいという気持ちを読み取ることができた。

追究課題を生徒自身で立てたことによって、目的意識をもちながら調べ学習を行うことができた。また、その中で新しい知識を身に付け、興味・関心をもって追究活動を行うことで、最後までやり遂げたいという粘り強く活動を追究しようとする姿が出てきたことが分かる。

（3）仲間の意見から、つなげて考えようとする生徒A

第3時は、第2時で行った調べ学習をグループや学級で共有する時間を設け、緊急地震速報の仕組みに迫る時間とする予定だった。しかし、第2時の調べ学習の生徒の様子を見ていると、調べたことと緊急地震速報の仕組みが結び付きにくいと感じ、追究意欲が低下してしまうと感じたため、「刈谷南中学校に地震が到着するのはいつだろう？」と発問を切りかえた。そのため、調べる時間を再び設けた。その後、調べたことを共有する時間を設けた。共有する際の話し合いの仕方を、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」となる



ように、話し合いを進めるよう指示し、まず始めにグループで共有を行った。

共有を始めて、生徒たちは自分の調べたことを話し始めた。生徒Aのグループも同様に、調べたことを一人ずつ順番に共有し始めた（写真1）。生徒Aは、自分の調べた地震の速さの平均値や地震の速さの求め方についてグループの仲間に伝えていた。生徒Aと同じグループの生徒Bは、気象庁のホームページから緊急地震速報の伝わり方を調べ、地震が波のように伝わり、P波の方がS波より早く伝わる性質があることを共有した。生徒Aが所属するグループでは、資料8にまとめたような意見が出てきた。新しく出てくる情報に、生徒Aは「それ調べてなかった」と言い、新しく出てくる情報をうなずきながら聞いていた。



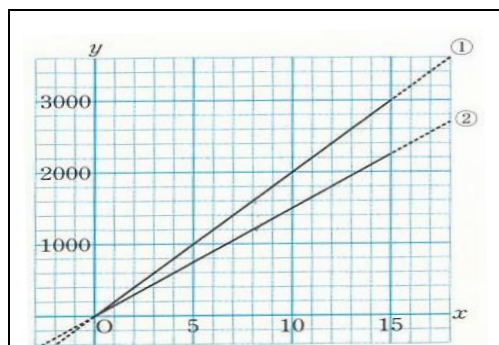
写真1 話し合う様子

資料8 生徒Aのグループで出た意見

- 地震は波となって伝わる。
- 弱い揺れはP波。強い揺れはS波。
- S波よりP波の方が速く伝わる。
- P波を検知した段階で、S波が伝わる前に危険が迫っていることを知らせる。

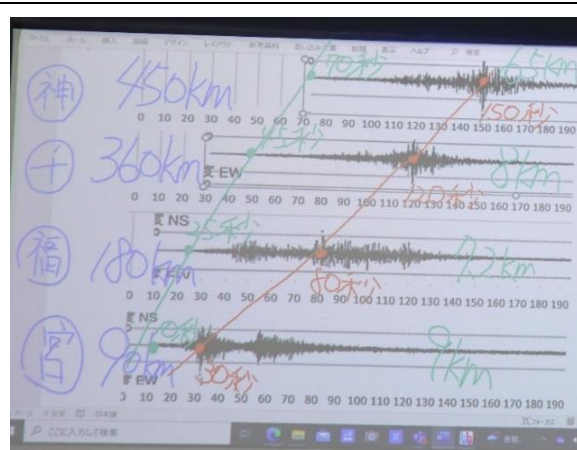
情報を出し合った生徒Aのグループは、出てきた情報を比べ始めた。始めに、補助発問である「刈谷南中学校に地震が到着するのはいつだろう？」という質問に対して考えた。震源と刈谷南中学校との距離は、本時の調べる時間に学級で共有し、630 kmとした。生徒Aは、生徒Bが調べた情報に着目し、「地震は波となって伝わるから、自分が調べた計算式で波の速さを求めれば、『み・は・じ』で分かると思う」と自分で調べた情報と仲間の調べた情報を照らし合わせながら話す姿が見られた。そこからは、仲間と計算式を立て、地震が発生してから刈谷南中学校に地震が到達する時間を求めることができた。

だが、そこから緊急地震速報の仕組みに迫るには、頭を抱える姿が見られた。そこで、グループの仲間が、「速さと距離の関係って、比例（の単位）で見たような気がする」と話し、追究課題に立ち返ろうとする姿が見られた。すると、グループの仲間たちも「やったよ」と教科書をめくった。生徒たちは、比例の利用の単元で学習した「距離と時間」の関係のグラフを見つけ出した（資料9）。そして、「何か共通点がないかな？」と再び追究を始めた。その後、グループで、観測データと向き合う様子が見られた。グループ全員が、配付された観測データから何かを見つけようと、計算をしたり線を引いたりして試行錯誤しながら追究を進めていた。



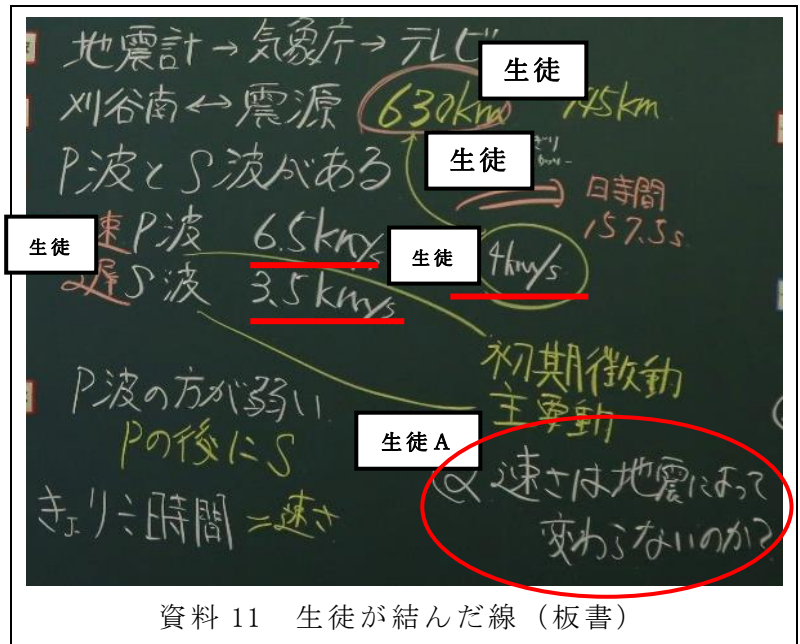
資料9 見つけたグラフ

すると、突然グループの仲間が、「こうやって線を引いたら似たようなグラフになった」と、各地点で地震が発生した時間を結んだ線と一番地震が大きかった時間を結んだ線が教科書のグラフと似ていることに気付いた様子だった（資料10）。生徒Aも「本当だ！似てるってことは比例なのかな」と比べる中で、比例の関係が使われていることに気付き始めた。ただし、この段階では、まだ比例の関係であることに確証はもてないでいる様子だった。



資料10 生徒が結んだ線（板書）

その後、グループで話したことを基に、全体で共有する時間を設けた。全体で共有する際も、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」の順に行った。全体の共有でも、生徒Aがグループで話し合った内容と同じ内容が共有された。しかし、その中で、地震の速さについて意見を出し合ったときに、観測データから読み取れる内容ではなく、インターネットに書いてある情報ばかりが共有された。その情報を比べる中で、生徒Aは「速さがたくさん出ているけど、速さは地震によって変わらないのかな？」と疑問を投げかけた



資料 11 生徒が結んだ線（板書）

（資料 11）。この一言をきっかけに、生徒たちが観測データに着目しようとする姿が見られるようになった。

その後、全体の共有では資料 10 のような直線が引けることから、「比例なのではないか？」という議論が学級で行われた。比例の関係に視点を当てるために、教師が「比例の関係は何を調べれば分かるだろう？」と問いかけた。資料 12 は、そのときの会話である。

資料 12 比例の関係であるか議論する生徒の会話

生徒 5：直線っぽい線になったけど、比例なのかな？

教師：比例の関係は何を調べれば分かるだろう？

生徒 6：x が 2 倍 3 倍…になるとき y も 2 倍 3 倍…になればいいです。

生徒 7：比例定数が一定になっても、比例だったよね。

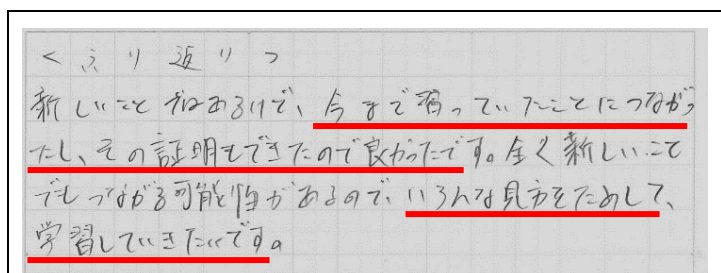
生徒 8：じゃあ、 $y = ax$ が成り立てばいいよね。

教師：調べてみようか。

生徒Aはこの会話の後に、「どれを使うのが一番よいのだろう」と検討し始めた。生徒Aは、「より正確に値が出そうだから」と各地点での距離と時間の関係で比例定数を求め、距離と時間の関係が比例の関係であることを求めることができた。さらに、比例の関係であることに気付いたことによって、比例定数を根拠に説明する姿があった。

始め、生徒Aはグラフに表そうとする姿はなかった。生徒Aの前時の振り返りには「次から次に調べて、大変だった」という記述があった。調べたことを共有していくうちに、新たな情報を獲得し、比較し合う姿があった。その中で、学習した内容や獲得した情報をつなぎ合わせて、規則性があることに気付きながら新たな疑問見つけていくことができた。

また、学級全体で追究を行った際は、仲間の意見から比例関係をどのような方法で説明すればよいか検討する姿があった。生徒Aの振り返り（資料 13）には、「今まで習っていたことにつながったし、その証明ができてよかったです」と書かれており、解き方に自分なりの根拠をもち、説明することができ



資料 13 生徒Aの振り返り

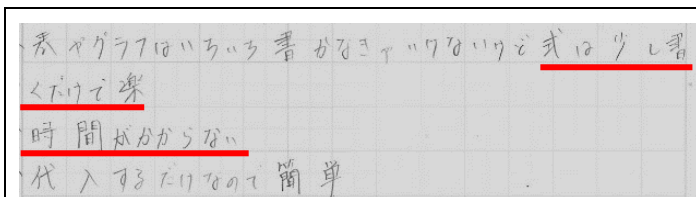
たことが分かる。このことから、手だてウの生徒同士が話し合う場の流れの工夫で、話し合いの流れを「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」にすることで、問題の解決に向けて自らの学習を調整することができたことが分かる。

また、課題解決の際も、自らの追究課題に立ち返ることで、既習事項やデータの傾向に着目し粘り強く課題を追究しようとする姿が見られた。生徒Aの「いろんな見方をためして、学習していきたい」という振り返りから、次の追究に対する意欲を伺うこともできた。

（４）表・式・グラフ、それぞれのよさに気付く生徒A

第4時では、考えの再構築として、初期微動継続時間（P波とS波の差）にも比例関係があることを伝え、根拠を明確にして比例関係を説明する時間とした。比例関係を説明するために、生徒たちは、表・式・グラフの3つのうち1つを使って考えた。

生徒Aは、式で考え、各地点の初期微動継続時間と距離の商を計算し、比例定数が全て同じになることを確認しながら式を立てていた。前時に学習した内容を生かす姿が、ここで見られた。生徒Aは、式のよさとして「時間がかからない、書くのが楽」と効率のよさを感じていることが分かる（資料14）。その後、仲間と意見を交わす中で、さまざまな意見に触れ、自分の考えと比較検討をする姿を期待し、表・式・グラフの中で同じ手段で考えた仲間と話し合う時間を設けた。その際、自分と仲間の意見の中で類似点と相違点を見つけるように指示した。生徒Aは3人グループを作り、式を選んだ理由について話し合った。資料15は生徒たちの会話の様子である。



資料14 生徒Aの記述

資料15 式を選んだ理由について話し合う様子

生徒A：時間をかけずにできそうだったから式を選んだよ。

生徒9：僕は、どの地点でも代入すれば答えが求められるから式を選んだ。

生徒A：それも考えた！同じ考えだね！

生徒10：比例って分かりやすいのは式じゃないかと思って式を選んだよ。

生徒A：そうかな？グラフだと直線になるから、一番分かりやすいと思うけど…。

生徒10：式だと $y=ax$ で分かりやすすくない？ここは違う点かな？

生徒Aは話し合う中で、相違点として、表・式・グラフのうちどれが一番比例だと分かりやすいかについて検討を始めた。ここから、式を立てる効率面から他者を意識した分かりやすさという視点にも目を向けるようになったことが分かる。その後も生徒Aのグループは、式とグラフのどちらが分かりやすいかの議論を進めた。

そこで、更に視野を広げられるようにするために、表・式・グラフの中で違う手段で考えた仲間と話し合う時間を設けた。先ほどと同様、自分と仲間の意見の中で類似点と相違点を見つけるように指示した。同じような視点をもった生徒と意図的にグループを組ませた。生徒Aたちのグループは、それぞれのグラフを選んだ理由について話しはじめた。資料16は、生徒たちの会話の様子である。

資料16 表・式・グラフを選んだ理由について話し合う様子

生徒11：原点ともう一点を直線で結べば比例のグラフになるからグラフを使ったよ。

生徒A：一番簡単そうだから式を選んだよ。

生徒12：表を埋めていくだけでいいし、2倍、3倍が分かりやすいから表にした。

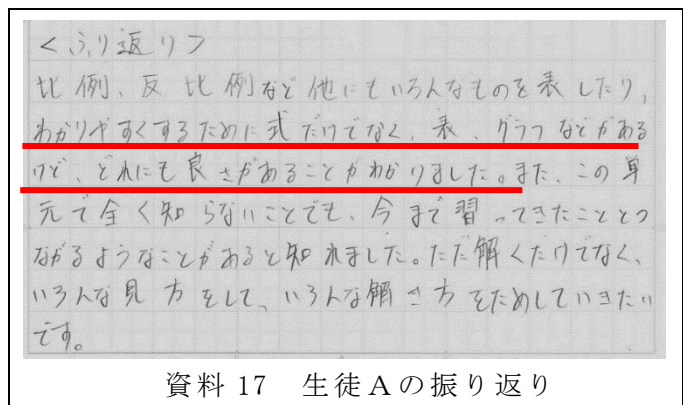
生徒11：確かに2倍、3倍は見やすいね。でも、直線の方が分かりやすすくない？

生徒A：でも、さっき式が見やすいって話していたよ。それぞれの特徴があるね。

生徒Aは、2回目の話し合いの前までは式とグラフの分かりやすさを比較していた。し

かし、表を使って考えた仲間の意見を聞いて、それぞれのよさがあることに気付くことができた。その様子は生徒の「わかりやすくするために式だけでなく、表、グラフなどがあるけど、どれにも良さがあることがわかりました」という振り返りからも読み取ることができる（資料 17）。

始め、生徒 A は式のよさについて、効率面に目を向けて考えていた。しかし、仲間と類似点・相違点を比べる中で、他者から



資料 17 生徒 A の振り返り

見た分かりやすさに目を向け始めた。さらに、その視点をもってさらに追究を進める中で、表・式・グラフのそれぞれのよさにまで視野を広げることができた。このことから、手だてイの同じ考えの仲間とグループをつくり、類似点・相違点を伝えるという視点をもって話し合いをさせることで、視野を広げて自らの学習を調整することができたことが分かる。

4 研究の成果と今後の課題

(1) 研究の成果

数学の知識・技能を生かして、主体的に学習に取り組めるようにするために、身近な教材を用いた単元において、追究課題を生徒の言葉で設定したり、伝え合う場において、伝え合う視点を明確にし、新たな疑問を生み出す場を意図的に設定したりした。そのねらいどおり、数学の知識・技能を生かして、主体的に学習に取り組むことができた。

手だてアの生徒の言葉で追究課題を設定したことによって、目的意識をもちながら追究を行うことができた。またその中で、新しい知識を知り、興味・関心をもって追究活動を行い、最後までやり遂げたいという気持ちで粘り強く活動し、追究しようとする姿が見られた。以上から、手だてアの生徒の言葉で追究課題を設定したことは有効であった。

また、手だてイの同じ考えの仲間と交流する場を充実させたことによって、自分がかけていなかった視点に着目して考えることができた。そして、新たな視点を獲得し、追究を進めることで、表・式・グラフのそれぞれのよさにまで視野を広げることができた。以上から、手だてイの同じ考えの仲間と交流する場の充実は有効であった。

さらに、手だてウの生徒同士が話し合う場の流れの工夫をしたことによって、意見を出し合ったからこそ、強い波に情報が偏っていることに気付き、新たな疑問の中から弱い波の存在に気付き意見を変容させていく姿が見られた。また、仲間の意見と自分の考えを比較しながら考えることで、自分なりに根拠をもち解決に向けて学習を進めることができた。以上から、手だてウの生徒同士が話し合う場の流れの工夫したことは有効であった。

このことから、手だてアの生徒の言葉で追究課題を設定したこと、手だてイの同じ考えの仲間と交流する場を充実させたこと、手だてウの生徒同士が話し合う場の流れの工夫をしたことの有効性は立証された。つまり、身近な教材を用いた単元において、追究課題を生徒の言葉で設定したり、伝え合う場において、伝え合う視点を明確にし、新たな疑問を生み出す場を意図的に設定したりすれば、数学の知識・技能を生かして、主体的に学習に取り組めるようになるだろうという仮説は妥当であった。

(2) 今後の課題

全体で意見を共有していくときに、自分で調べた内容を出し合う時間では、挙手をして発言する生徒が多かった。しかし、自分で見つけたことや考えたことを出し合う時間では、考えはあるが全体の前で話すことを自信がなく、躊躇してしまう生徒が多かった。自分の考えを自信をもって伝えられるようになるために、話し手や聞き手に対してどのように教師が支援するとよいのかを今後研究していきたい。