

数 学 科

1. これまでの取組(前年度からの課題を含む)

数学科では、これまでの研究で、単元の課題の設定や生徒一人一人の試行錯誤を促す1人1台タブレット端末の活用を通して、既習事項と身に付けた新たな知識・技能との共通点や相違点を見だし、学びの系統性を意識したり、統合的・発展的に考察したりすることができる生徒の育成を目指してきた。その結果、学びの系統性を意識しながら粘り強く問題解決に取り組む生徒の姿が見られた。しかし、問題解決の際の意見交流において、他者の考えを参考にする程度にとどまり、自分の考えと他者の考えとのつながりを意識することができていない生徒もあり、統合的・発展的に考察することについては、まだ十分とは言えない状況である。

そこで、今年度は、1人1台タブレット端末を効果的に活用し、他者の考えのよさを知り、それぞれの考えのつながりを意識しながら自分と他者の考えとの共通点や相違点に着目したり、問題場面に関する図やグラフ、表を自ら作成することで、関係性や規則性などの性質を主体的に見いだしたりするなど、より発展的に問題場面について考えられるようにしていく。

このように、共有した様々な考えをこれまで学習した見方や考え方で分類、整理することで共通点や相違点を統合的・発展的に考察しながら数学を深められる生徒の育成を目指したい。

2. 数学科における「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体として充実させる ICT の活用

「学習の個性化」では生徒が試行錯誤しながら自由に図形を動かしたり、データを入力してグラフを作ったりすることで生徒一人一人が学習を深めたり、広げたりできるようにする。

「指導の個別化」では振り返りシートの記述を基に、生徒の課題や疑問を個別に支援することで知識、技能を定着できるようにする。

「協働的な学び」では個別で見いだした様々な考え方をロイロノートや Jamboard で共有し、比較機能や付箋紙機能を用いながら分類することでそれらの考えをつなぎ合わせながら統合的に考え、問題を解決できるようにする。

課題に対して ICT を活用しながら問題に関しての自分なりの考えをもち、それを共有し、これまで学習してきた見方、考え方で分類するなど、単位時間のなかで「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体とし、今までの考えを統合的・発展的に考察しながら数学を深められる生徒の育成を目指す。

3. 問題解決の各過程における ICT の活用

問題解決の過程	ICT の活用
であう	協 生徒の考えを集約できるテキストマイニングを活用しながら単元の課題を設定する。
追究する	個 Geogebra や Grapes などの幾何学デジタルツールを活用することで解決の見通しをもちづらい場面などを生徒が自ら図を作成、操作し、試行錯誤しながら考えていく。 協 ロイロノートの回答共有機能を活用することで他者の考えを取り入れながら問題を解決していく。 個 振り返りシートを活用することで生徒の課題や疑問に対して個別に支援していく。
つかう	個 写真や視覚教材を提示することや生徒が Geogebra や Grapes を活用することで日常の問題場面を数学化していく。 協 ロイロノートの比較機能を活用しながらお互いの考えをさまざまな見方、考え方で分類していく。

2年 三角形と四角形

(図形)

単元の目標

- (1) 平面図形と数学的な推論についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学的な推論の過程に着目し、図形の性質や関係を論理的に考察し表現する力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

であう

1 単元の課題をつかみ、目標を共有する。

○単元に関わる未知の問題を考えることで、単元の課題を見だし、これからの学習の見通しをもつ。

- ・校庭に角度が90度のラインを引くにはどうすればよいかという日常の事象における問題場面について考える。
- ・根拠を用いて解決するためには新しい図形の性質が必要であることに気付き、その気付きを単元の課題とする。

ICTの活用のポイント **個 協**

協 ロイロノートのカードや AI テキストマイニングを用いることで、一人一人が感じた新たな疑問をタブレット上で共有し合うことができ、単元の課題を見いだすことができるようにする。

追究する

2 課題の解決に向け、新たな図形の性質を論理的に考察する。

○三角形の性質について根拠を基にして論理的に考察する。

- ・二等辺三角形の性質について角や線分に着目し、定義や定理、角の性質を用いて論理的に考える。
- ・正三角形の性質について二等辺三角形との関連性を見だしながら、論理的に考える。
- ・合同な直角三角形を角の性質を使って、論理的に考える。

個 振り返りシートをタブレット上に保存することで、生徒の課題や疑問に対して個別に支援することができるようにする。

○四角形の性質や関連性について、観察や操作を通して新たな性質を見だし、既習の考えを用いながら統合的・発展的に考察していく。

- ・平行四辺形の性質について、既習の考えである三角形の合同条件や角の性質を用いながら考える。
- ・四角形の相互の関連性について相違点を挙げ、それぞれの相互関係について理解する。
- ・形を変えても面積が変化しない場合について、図形を実際に動かしながら考える。

協 タブレットを使い、様々な証明方法についてロイロノート上で回答共有することで、他者の意見を取り入れ、お互いの考えのよさに気付くことができるようにする。

つかう

○仮定を変えても図形の性質は変わらないかを考える。

- ・二つの正三角形を結ぶ辺の長さの関係性について、仮定を変えても、性質は変わらないかどうかを考える。

協 ロイロノートや Jamboard を活用し、様々な見方、考え方で分類することで共通点や相違点を考えながら数学の事象を統合的・発展的に考えることができるようにする。

個 GeoGebra (幾何学デジタルツール) を活用し、条件を変えても性質が成り立つかどうかを自分で試行錯誤しながら考えることができるようにする

3 既習事項を用いながら、問題を解決する。

- ・日常における事象について、問題場面を数学化し、図形として見ることで、論理的に解決する。
- ・単元を通して学んできた図形に関する知識について、知識を定着させていく。

個 GeoGebra (幾何学デジタルツール) を活用し、問題場面を図形化して考えることで、日常における事象を論理的に解決することができるようにする

<三角形と四角形>

ロイロノート
GeoGebra



ICT 活用のポイント

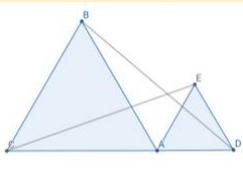
図形アプリを用いた図形の視覚的な捉えとロイロノートを用いた多様な考えの分類

<目標>

二つの正三角形を結ぶ辺の長さの関係性について、様々な形に変化させながら根拠を用いて論理的に説明することができる。

問題場면을捉え、答えを予想し、課題を把握する。

- ・二つの正三角形の頂点を結んだ線分の長さを見て、どちらの線分が長いかを予想する。
- ・どうしたら分かるかを問いか、本時の課題を把握し、学習の見通しをもつ。



モニターを使用した問題場面の提示。

- 個** モニターを使い、図を表示したり、提示した図をロイロノート上で配信したりすることで、いつでも問題場面を見返すことができるようにする。
- 協** 予想を書いて提出し、予想がどのように分かれたかをモニターに提示することで他の人の予想と比べることができ、問題に対しての疑問をもたせることができるようにする。

図形を動かしたり、図に書き込んだりしながら問題場면을解決する。

- ・予想したことが正しいかを、図を見ながら根拠を基に説明を考え、その後図を自由に動かしたときの長さの関係性を考える。
- ・一人一人が自由に動かした図をスクリーンショットし、その図での長さの関係性を証明する。

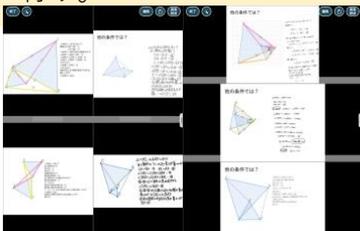


GeoGebra を用いた図の視覚化と条件変化

- 個** GeoGebra で作成した図を提示することで、形が変わったときに線分の長さがどのようになるのかを視覚的にとらえることができるようにする。
- 協** 動かした図をスクリーンショットし、いろいろなパターンの図を記録し見比べることで、様々な条件について考察することができるようにする。

考えを共有し、分類する。学習のまとめをする。

- ・それぞれの説明をもとに、一人一人の考えを共有し、見方・考え方で分類する。
- ・分類したことを基に、論理的に考える。
- ・本時の内容についての振り返りを行う。



ロイロノートを活用した多様な考えの共有と分類

- 協** ロイロノートを用いて一人一人が考えた説明を回答共有することで、考えた内容をお互いに見合ったり、伝え合ったりすることができるようにする。
- 個** ロイロノート上の友達の説明を自分なりの見方・考え方で分類することで考えを整理することができるようにする。
- 協** ロイロノートの比較機能を使い、分類した図をそれぞれ表示し、その図を改めて回答共有することで、考えを深めることができるようにする。



自ら図を操作し考えることで、条件を変えた場合でも辺の長さが等しいことを既習の知識や技能を基に考えることができた。
一人一人が考えた説明を共有し、分類することによって、形が違って結んだ辺の長さの関係性は変わらないことに気づき、どんな条件でもいつでも性質が成り立つということを統合的・発展的に考えることができた。

4. 成果と課題

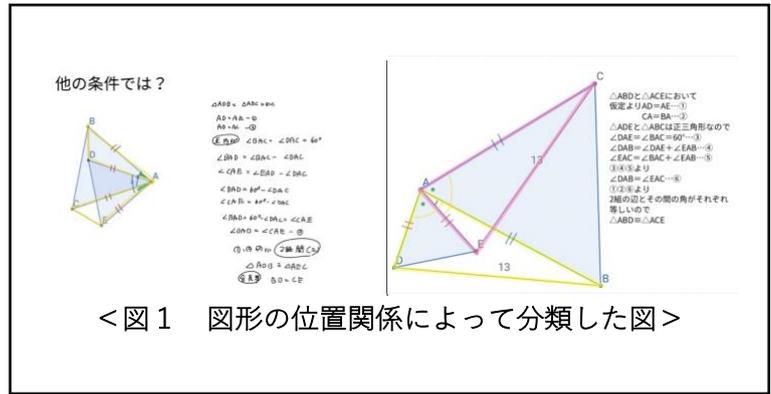
実践を終えての成果

- 図形の線分の長さの性質が成り立つことを、他の条件でも確かめるために生徒一人一人が自ら図を作成しながら操作することで、新たな条件を見いだしたり、問題解決の糸口を見つけ出したりすることができた。

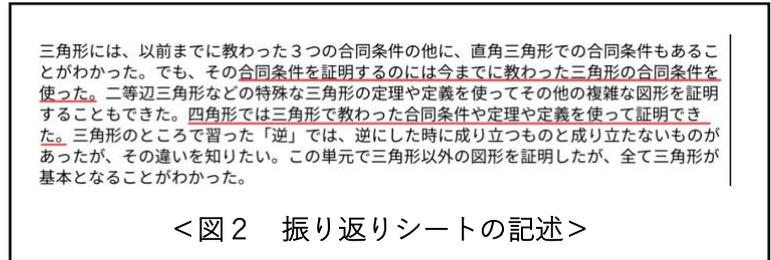
- 線分の長さについて、共有した考えを二つの図形が重なっている場合とそうでない場合というように、二つの図形の位置関係によって分類することで、条件を変えても性質が変わらないということをより具体的に捉えることができた(図1)。

- 振り返りシートを蓄積することで、新たな問題に出会った際に既習の考えを想起しながら問題を解決するなど統合的、発展的に考察する生徒も見られた(図2)。

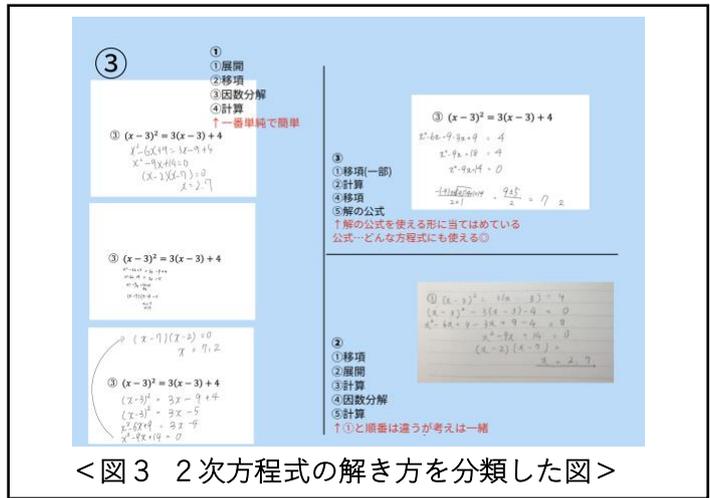
- 2次方程式の場面ではお互いが解いた問題の解き方を分類し、それぞれの共通点や相違点を見比べさせることで考えのつながりを意識したり、他者の考えのよさに気付いたりすることができた(図3)。



<図1 図形の位置関係によって分類した図>



<図2 振り返りシートの記述>



<図3 2次方程式の解き方を分類した図>

今後の課題

- 今年度、簡単な図を自ら作成することはできたが、複雑な形の図はこちらから作成したものを提示することもあった。問題場面に合った図を生徒自らが一から作成したり、資料に書かれているデータを自分で収集したりするなど、日常や数学にかかわる事象を論理的に解決できるようにするために問題解決に必要な手段を生徒自らが作成する力を更に高めていく必要がある。
- 1時間の授業の中で、個別で課題について追究するために図を作成し、共有した後に分類するという流れとなり、活動内容が多くなるため、それぞれの活動の時間配分をどのように設定していくかを考慮する必要がある。今後は、どの単元のどの内容で取り入れていくかを精選していく必要がある。

<参考文献>

片桐重男(2017) 『数学的な考え方の具体化』 明治図書出版
 群馬県教育委員会(2019) 『はばたく群馬の指導プランII』
 国立教育政策研究所(2020) 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校数学』 東洋館出版
 文部科学省(2018) 『中学校学習指導要領解説 数学編』 東洋館出版