

【中学校・3年・数学・「2次方程式」】

育成を目指す資質・能力

B 3 (思考を深める学習)

C 1 (発表や話し合い)

- ・ 2次方程式を具体的な場面で活用することができる。
- ・ 2次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする。

ICT活用のポイント【活用したソフトや機能】 動的作図ソフト ホワイトボードソフト カメラ機能

- ・ 動的作図ソフトを用いて三角形を動かしながら面積の変化の様子を視覚的に観察するなど、試行錯誤しながら数学的な性質を考察する。
- ・ 授業におけるノートの記述をホワイトボードソフトを用いて共有することを通して、自分と他者の考えを比較することで自らの学習調整を促す。

学習の流れ

問題を把握する。

動的作図ソフトを用いて三角形の頂点を動かし、面積の変化の様子を観察する。

解決の方法を見通す。

2次方程式を用いて問題を解決する。

ホワイトボードソフトを用いてノートの記述を共有しながら発表する。

事例の概要

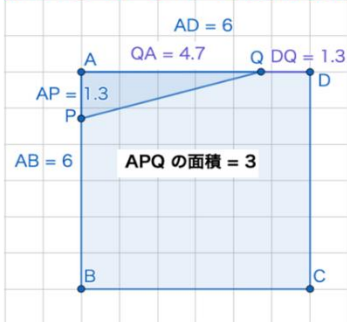
本事例で扱う題材は、一辺6 cmの正方形ABCDで辺AB上の点Pと辺DA上の点QがAP = DQを保ちながら動くとき、 $\triangle APQ = 3 \text{ cm}^2$ となるAPの長さを求める問題である。

2次方程式に表す場面で、動的作図ソフトを用いて三角形を動かして図形を観察し、数量関係を捉える活動を取り入れた。面積が 3 cm^2 のとき、 $AP = 1.3$ 、 $AQ = 4.7$ と近似値で表示されるため、面積を求めても3とならないことに生徒が疑問をもち、2次方程式を用いる必要性を実感する様子が見られた。

また、発表する生徒のノートをホワイトボードソフトで共有し、画面を見ながら発表者の説明に聞き入る様子が見られた。

【中学校・3年・数学・「2次方程式」】

【動的作図ソフトの活用場面】



動的作図ソフトで問題の図形をあらかじめ作成しておくことにより、点Pを動かすとAPの長さに対応して面積の値も変化して表示される。生徒は $\triangle APQ$ の面積が3になるまで点Pを動かし、APの長さを求めることができる。

求めるAPの長さの真値は無理数である。画面上には近似値が表示されるため、その値から面積を求めると $\triangle APQ$ の面積が3にならない。この矛盾から生徒は「どうして?」と疑問をもち、文字を用いて解決を図る。2次方程式によって、解が無理数となることに納得し、2次方程式の有用性を実感することができる。

【ホワイトボードソフトの活用場面】

・自分の考え

・他の考え

ホワイトボードソフトに発表する生徒のノートを載せ、全員が閲覧可能にする。

生徒は発表する際、ペン機能を使って、図に書き込みなどをしながら、どこを文字で表したのかを示しながら説明ができる。端末の画面を見ながら発表を聞くことも可能。

中学校・3年・数学科・2次方程式

【活用したソフトや機能】 動的作図ソフト ホワイトボードソフト カメラ機能

〈ICT活用のポイント〉

- ①動的作図ソフトを用いて三角形を動かしながら面積の変化の様子を視覚的に観察するなど、試行錯誤しながら数学的な性質を考察する。
- ②授業におけるノートの記述をホワイトボードソフトを用いて共有することを通して、自分と他者の考えを比較することで自らの学習調整を促す。

1 単元の目標

- (1) 2次方程式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・処理したりする資料を身に付ける。
- (2) 文字を用いて数量の関係や法則などを考察し表現することができる。
- (3) 2次方程式について、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、問題解決の課程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

2 単元の評価規準

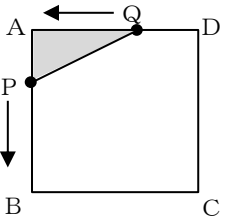
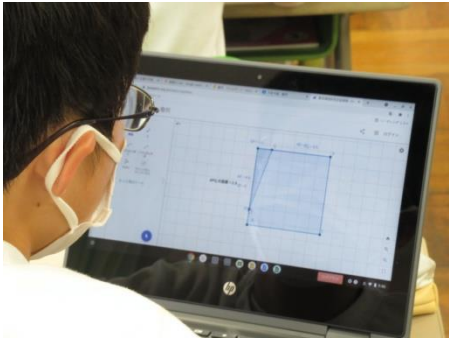
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①2次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ②平方の形に変形し2次方程式を解くことができる。 ③解の公式の意味を理解し、それを用いて2次方程式を解くことができる。 ④因数分解を利用して2次方程式を解くことができる。 ⑤事象の中の数量やその関係に着目し、2次方程式をつくることことができる。	①平方根や因数分解の考えをもとにして、2次方程式を解く方法を考察し表現することができる。 ②具体的な問題の解決に2次方程式を活用することができる。	①2次方程式の必要性と意味を考えようとしている。 ②2次方程式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③2次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

3 指導と評価の計画（15時間）より抜粋

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
11	・花だんの道幅を考える問題を、2次方程式を利用して求める活動を通して、事象の中の数量やその関係に着目し、2次方程式をつくることできるようにする。	知		知⑤：行動観察
12	・数に関する問題を、2次方程式を利用して解決する活動を通して、事象の中の数量やその関係に着目し、2次方程式をつくることできるようにする。	知		知⑤：行動観察

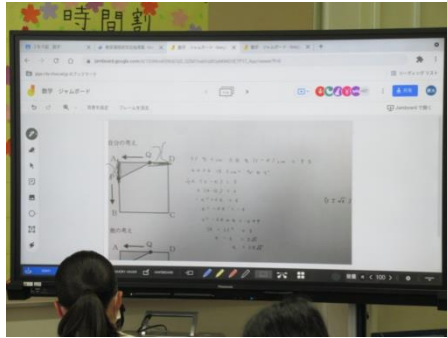
13	・長方形の紙から作った直方体の容器の容積に関する問題を、2次方程式を利用して解決する活動を通して、2次方程式を具体的な場面で活用することができるようにする。	思		思②：行動観察
14 本時	図形の動点に関する問題を、2次方程式を利用して解決する活動を通して ・2次方程式を具体的な場面で活用することができるようにする。 ・2次方程式を活用した問題解決の課程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。	思 態	○ ○	思②：行動観察、ノート 態③：行動観察、ノート
15	・単元で学習したことが定着しているか自己評価することができるようにする。	知 思 態	○ ○	知①～⑤：小テスト 思①②：小テスト 態③：「学びの足跡」シート

4 本時の展開

指導と学習活動	評価と配慮事項
1 問題を把握する。	
<p>【問題】</p> <p>図のような正方形ABCDで、点PはAを出発して辺AB上をBまで動きます。また、点Qは、点PがAを出発するのと同時にDを出発し、Pと同じ速さで辺DA上をAまで動きます。点PがAから何cm動いたとき、$\triangle APQ$の面積が3cm^2となりますか。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 問題解決の見通しをもつ。 	<ul style="list-style-type: none"> 動点が動く様子を動的作図ソフトを用いて個人の1人1台端末で実際に動かして色々な面積や長さが分かるようにする。 提示する動的作図ソフト上の図には長さや面積の値(近似値)が表示されるようしておく。 表示された小数の値の意味について考えさせ、近似値なので真の値でないことを確認する。
<p>めあて：$\triangle APQ$の面積が3cm^2になるのは、点PがAから何cm動いたときか求めよう。</p>	
<p>2 問題を解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人で面積を求める方法を考える。 S「三角形の底辺の長さを$x\text{cm}$、高さの長さは$(6-x)\text{cm}$として面積を求める式を考える」 S「面積3cm^2になるように計算で考える」 	<ul style="list-style-type: none"> 求めたい値を文字として2次方程式を活用しているかを見取る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【思②：行動観察、ノート】 2次方程式を具体的な場面で活用することができる。</p> </div>



3 考え方の共有



4 本時の振り返りをまとめる。

- ・ノートに本時の振り返りをまとめる。

- ・考えがまとまった生徒のノートの記述を教師がカメラ機能で撮って、ホワイトボードソフトに載せて、生徒が個人の端末で他の考え方を共有できるようにする。
- ・ $\sqrt{3}$ の近似値をもとに $\sqrt{3} \pm 3$ の近似値を具体的に確認して動的作図ソフトの値と比較する。その際、2次方程式では求めたい数量が無理数を含む値だとしても根号を用いて解を求めることができること確認し、有用性を実感させる。(その際動的作図ソフトの小数の桁を変えて示すことも補助的に取り入れても良い。)
- ・ホワイトボードソフトを使って考え方を発表させる。

- ・自分の考えを振り返り、必要に応じて他者の考え方から新たに学んだことをとり入れるなどしながら、整理してまとめる。

【態③：行動観察、ノート】

2次方程式を活用した問題解決の過程を立式や解の意味を考察し、自分の考え方を振り返っている。

本時の板書

9/22 第54回本時の目標：これまで学んだことを活用して課題を解決しよう。

【問題】

4cm²のとき
 $\frac{2 \times 4 \times \frac{1}{2}}{AP \cdot QA} = 4 \text{ cm}^2$
 $4 \times 2 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ cm}^2$
 2cm²のとき
 $5.2 \times 0.8 \times \frac{1}{2} = 2.08$

3cm²のとき
 $1.3 \times 4.7 \times \frac{1}{2} = 3.055$
 $4.7 \times 1.3 \times \frac{1}{2} = 3.055$
 $1.2 \times 4.8 \times \frac{1}{2} = 2.88$
 $4.8 \times 1.2 \times \frac{1}{2} = 2.88$

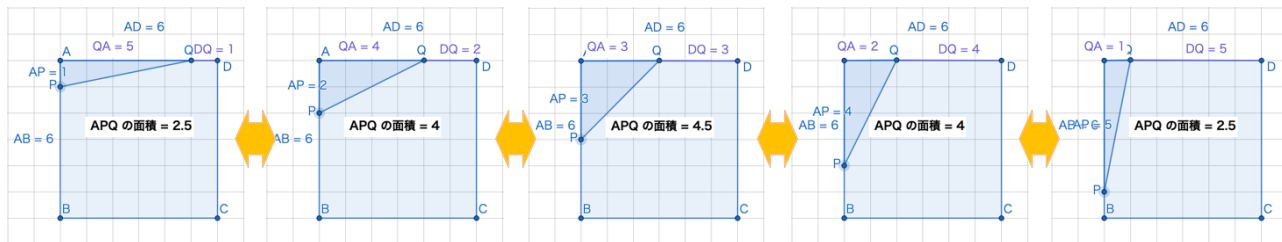
APの長さをxcmとして考えると
 ΔAPQ は3cm²なので
 $\frac{1}{2}x(6-x) = 3$
 $x(6-x) = 6$
 $-x^2 + 6x = 6$
 $x^2 - 6x = -6$
 $(x-3)^2 = 3$
 $x-3 = \pm\sqrt{3}$
 $x = 3 \pm \sqrt{3}$

3+ $\sqrt{3}$ について
 $(\sqrt{3} = 1.732 \dots)$
 $3 + \sqrt{3} = 4.732$
 $3 - \sqrt{3} = 1.268$
 無理数
 ○ 2次方程式の良さ
 ・ 2次方程式を用いると平方根を用いて答えを表すことができる
 ・ 平方根の文字について解き終わることで簡単に数値が分かる

5 ICTの効果的な活用について

本時の題材は、数学が苦手な生徒によっては問題を見ただけで、諦めてしまうことも少なくない。また苦手でなくても問題の意味が分からず何を考えたら良いのかと疑問に思う生徒もいる。ICTを活用し多くの生徒が興味をもって取り組んだり、効率的に考え方を共有したりできるように工夫をした。

導入の場面では、動的作図ソフトを用いて動点P、Qの様子やそれに伴って変化する $\triangle APQ$ の様子を可視化し、その2つの動点を生徒自身が動かしながら考えることができるようにした。その際、あらかじめ線分の長さや面積の値を表示した。

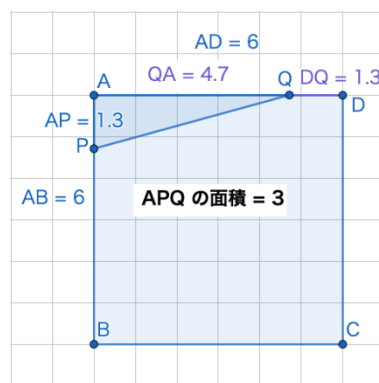


動的作図ソフトにおいては、実際に動点の様子をイメージしたり、数値の設定を細かくしたりするなど、生徒が図形の考察を進めやすくする要素がたくさんあると感じた。

【動的作図ソフトの活用場面】

点Pを動かすことで、形の変化に応じてAPの長さが表示されるので、生徒は、右の図のように、 $\triangle APQ$ の面積が3になるところまで点Pを動かしてAPの長さを求めようとしていた。

しかし、求めるAPの長さの真の値は無理数なので、画面上には近似値が表示される。表示されているAPとAQの長さから、面積を求めようとしても表示された「APQの面積=3」にならない。目の前にある値の矛盾に気付いた生徒は「どうして?」という疑問をもつことができた。2次方程式を用いることによって、その長さが無理数であることに納得することができ、2次方程式の有用性を実感することにつながった。



また、ホワイトボードソフトを取り入れ、個々の1人1台端末で仲間の考えを共有できたり、大型提示装置などを使って自分の考えを全体に説明したりするのに活用した。

指導者が撮った写真をホワイトボードソフトに載せることにより、手軽に他の人の意見を見ることができると、生徒は画面をのぞき込んでいた。仲間と自分の考えを比較して、数量関係や計算過程を見直す生徒がいた。また、自分の考えをもてない生徒についても安心して授業に取り組むことができると感じた。全体で共有する際にも、線の色を変えたりすることで自分の意見について特に言いたいことを強調したり、ズームしたりするなど発表の幅も広がると感じた。



【ホワイトボードソフトの活用場面】

右の図は、ホワイトボードソフトを活用したときの生徒が実際に提示した画面である。この生徒は、ホワイトボードソフトのペン機能を使って、図の中に書き込みをしながら、どの部分の長さを文字で表したのかを示しながら説明をしていた。

