

6年 比例の関係をくわしく調べよう

東京書籍

本時のねらい

- ・比例のグラフを考察することを通して、比例のグラフについて理解を深めることができる。
- ・2つのグラフをもとに、数量の関係について考察することができる。

デジタル教科書（+教材）活用の意図

- ・算数科においてグラフを作成し問題解決を図ることは、本教材に限らず今後も必要となる場面は多い。ただし、何も無いところからマス目を設定しグラフを作成することは、子どもにとって容易なことではない。また、デジタル教科書を活用すれば、授業のたびにグラフ用紙を準備する手間が省略されるため、即時的にグラフへ働きかけることが可能となる。本教材では、グラフをかくことではなくグラフをもとに考察することが主たる目的であるが、既存のグラフに書き込み試行錯誤できる点は本コンテンツの大きな利点である。
- ・紙媒体の教科書に直接書き込みながら加除修正を繰り返すと、グラフのマス目が薄くなったり、跡が残ったりするといった理由から、加筆することを躊躇してしまう子どもは少なくなかった。その点において、何度か修正を行っても傷みのないデジタル教科書では、トライアル・アンド・エラーが容易となるため、問題解決に向けた試行錯誤の機会をつくりだすことができる。

算数科におけるスタンダードのデジタル教科書（+教材）活用のポイントは、ここだ！

①教科書紙面の提示方法に関して

紙媒体の教科書を開いた際、その特性上どうしてもページ全体が見えてしまい、「今日はグラフを描くんだな」、「最後にはかけ算の練習問題があるんだな」など、全体像を確認しようと思えばできてしまう。デジタル教科書では、ある箇所をタップするとその部分のみが全画面として表示されるため、必要に応じて立ち止まったり、ハイライトしたい部分を強調したりしながらの提示が可能となる。

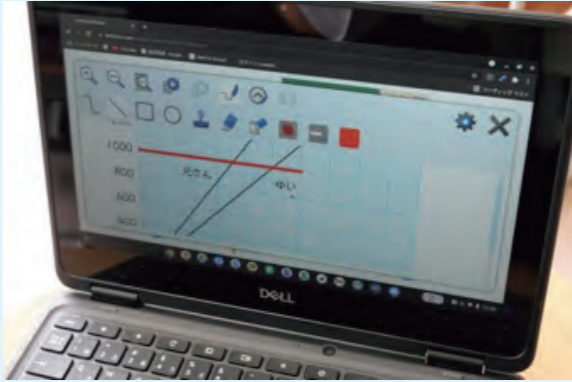
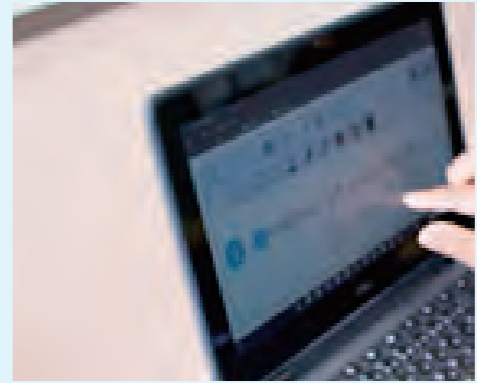

②グラフの拡大

本授業では、グラフに働きかけながら考察を行い、様々な情報を読みとることがねらいである。そこではグラフの正確な読み取りが求められるが、デジタル教科書を用いることで画面を拡大表示することができ、目盛りの読み間違いを減らし適切な読み取りが期待できる。

③直接的な書き込みが確認されるグラフの共有

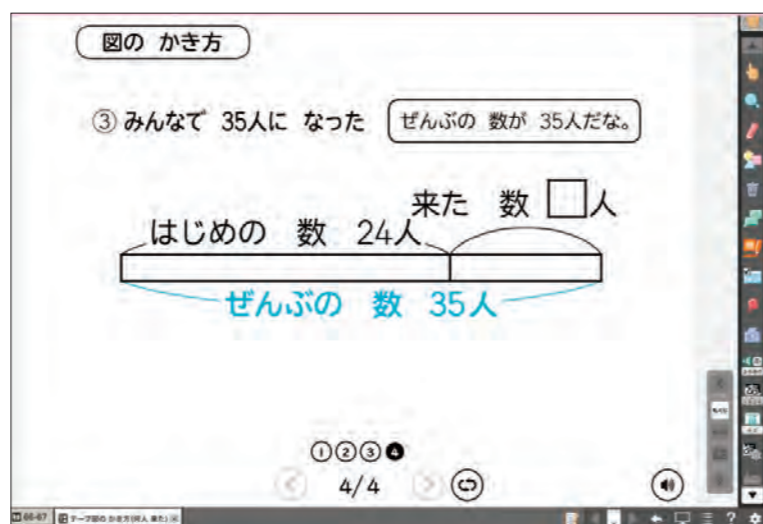
本授業で扱う問題では、2つのグラフにおける縦軸もしくは横軸をもとに考察することが必要となる。また、そこではグラフへの直接的な働きかけも重要となる。グラフに線や式などを書き加えて考えているものについては、デジタルテレビを用いて提示・共有しながら、どのように解決を図ればよいか戸惑っている子どもへの手立てとしたい。

学習活動（学習形態、学習活動内容）

学習活動 (学習形態・学習活動内容)	デジタル教科書+教材活用部分	指導上の留意点
1. 本時の問題及び、めあてを確認する	本日の学習に係るデジタル教科書の該当ページを開き、問題文のみを拡大表示するとともに、本時のめあてについても確認する。	該当ページの、問題部分のみを画面に表示させる。
2. グラフの書き込み機能について確認する	グラフに加筆できる機能について学級全体で確認を行い、問題解決に向けた見通しをもつ。 	デジタル教科書を用いることで、グラフに対して、どのような機能があるのかを学級全員で確認する。
3. 個人で問題解決に取り組む	グラフに直線を入れたり、文字を記入したりすることから、自分のペースで一問ずつ問題解決を行う。 	問題をタップし、1問ずつ確実に取り組むようにさせる。その際、適宜グラフを参照させながら、問題を解決させる。
4. 個人の考えをもとに学級で議論する	個人がグラフに加筆したものを、学級全体で共有する。そこでは、グラフをどのように考察したのかを具体的な書き込みをデジタルテレビなどに映しながら子どもが説明する。	大型テレビを活用し、個人の考えを全体で共有できるように支援する。
5. 本時のまとめをする	本時の学習で学んだことをノートにまとめる。また、2つのグラフを同じ用紙に表すことで考察しやすくなることを確認する。 	本時の学習の要点について考え、ノートにまとめさせる。特に、今日は2つのグラフを扱っていた点を強調する。

事例1 〈第2学年上〉テープ図

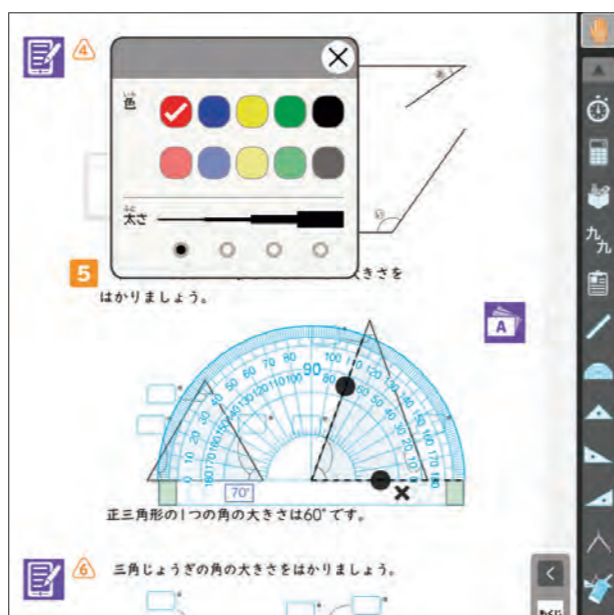
第2学年で学習する逆思考問題では、テープ図を描いて問題解決を図る場面があります。ただし、初めて学習する子どもにとっては、テープ図を描くことそのものが容易なことではなく、うまく図を描くことができないといったことも少なくありません。学習者用デジタルコンテンツを活用すると、テープ図を描く過程や手続きを動画で確認することができます、納得するまで視聴することができます。



(啓林館2年上 p.67 デジタルコンテンツ)

事例2 〈第4学年上〉角度

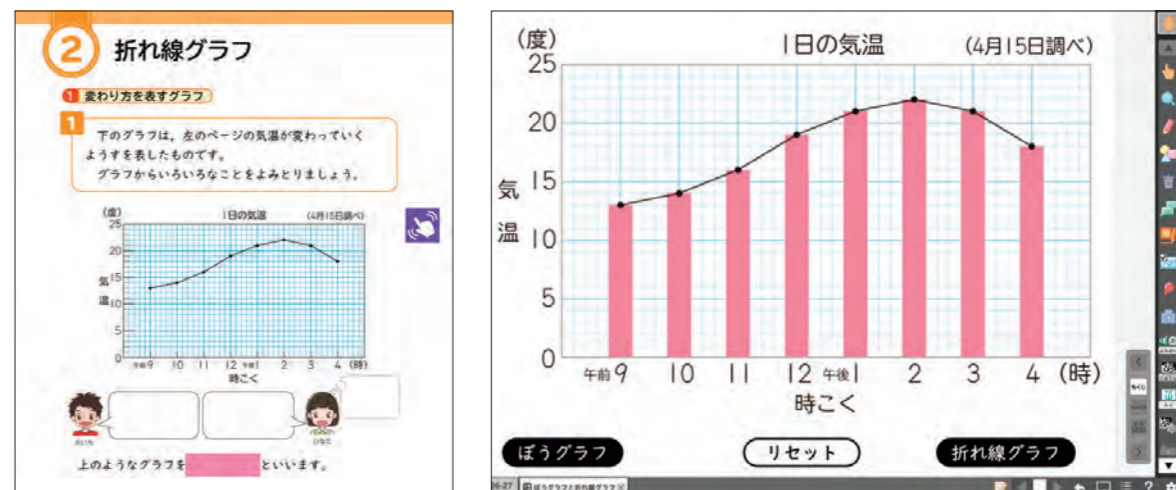
角度の単元では、分度器を用いて学習が進められます。紙媒体の教科書で学習を行う際、分度器が折り目に重なりうまく置けなかったり、計器の使い方そのものに混乱したりする子どもがいます。学習者用デジタルコンテンツには分度器のツールが用意されており、デジタル教科書上で、それを用いながらの学習を行うことができます。また、下図のように、自分で開いた角度がデジタル化されるので、開き具合と角度の関係を確認できる点も大きな利点です。



(同4年上 p.17)

事例3 〈第4学年上〉折れ線グラフ

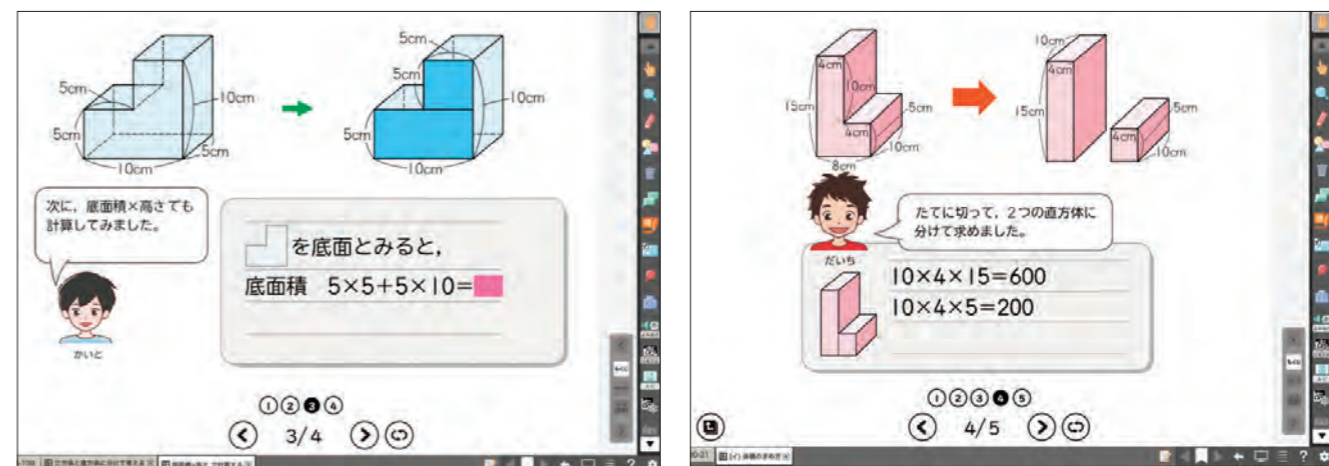
第4学年の折れ線グラフの学習以前に子どもたちは、第3学年において「棒グラフ」の学習を行なってきています。そのような子どもたちは、折れ線グラフと棒グラフの特徴の違いを判然とさせないまま学習を進めていくこともありま。下図のコンテンツでは、ワンクリックで折れ線グラフに棒グラフを重ねることができ、表現された二つのグラフをもとにそれぞれのグラフの違いについて考察することができます。



(同4年上 p.27, デジタルコンテンツ)

事例4 〈第6学年〉立体の体積

デジタル教科書のコンテンツには、一つの空間図形を様々な角度から確認したり、展開図を表現したりできるものもあります。静的な紙媒体の教科書紙面では、このような動きをつけることは困難であるため、それを可能にするという点においてデジタル教科書の特徴の一つといえます。また、デジタル教科書であれば、一つの電子媒体に複数の学年の教科書を収めておくことができるため、下図の体積の学習のように類似した教材を扱う際、第5学年の学習に立ち返ることで、第6学年の学習との差異を確認することができます。



(同6年 p.109 デジタルコンテンツ)

(同5年 p.20 デジタルコンテンツ)

6年 場合を順序よく整理して 啓林館【試合の組み合わせ(シミュレーション)】

本時のねらい

組み合わせや並べ方を順序よく整理し、落ちや重なりがないように調べる方法を考えることができる。

デジタル教科書 (+ 教材) 活用の意図

主な意図は、子どもたちの主体的な試行錯誤を促進することと、その活動を通して自ら問いを見出し、進んで学びを深められるようにすることである。

子どもたちに、デジタル教科書のシミュレーションコンテンツ(試合の組み合わせ)を活用させて、レッド、ブルー、イエロー、グリーンの4チームが、どのチームも1回ずつあたるような試合の組み合わせを全て見つけさせる。本デジタルコンテンツは、各チームを表すカードを何枚でも取り出せたり、すぐに消せたり、簡単に移動させたりすることができる。さらに、1人一台のタブレット端末を活用して、一人ひとりが自分のやりたいように試行錯誤できるようにする。容易に試行錯誤できるコンテンツ活用のチャンス全ての子どもに与えることで、子どもたちの主体性は格段に高まるだろう。さらに、この試行錯誤の活動を通して、本デジタルコンテンツを用いた場合は、どのように表せば落ちや重なりがないことを説明できるのか。さらには、デジタルコンテンツを離れて、落ちや重なりがないように調べる方法はないのか、と子どもたちが学びを深めていくことを期待している。

算数におけるエクストラのデジタル教科書 + 教材のポイントはここだ!

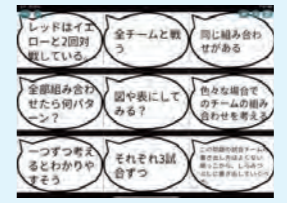
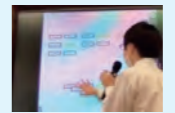
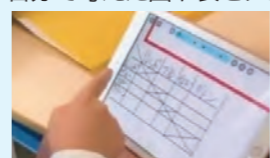

「シミュレーションを使って一人ひとりの試行錯誤を保障する」

算数科においては、見通しをもち、筋道立てて考えることが大事にされている。しかし、すぐに見通しがもちにくい問題もある。そのような時は、ただ頭の中だけで考えるのではなく、手を動かして試行錯誤的に考えることが大切である。具体物を用いた試行錯誤も重要であるが、全ての子どもたちが自分のペースで試行錯誤することを保障するためには、このような1人一台の端末を用いたデジタルコンテンツが有効である。

「提出箱や共有ノートを用いて、見方・考え方を学び合う」

また、学習支援ソフトウェアの提出箱やNumbersの共有ノートを用いてお互いの考えを読み合う活動は、数学的な見方・考え方を学び合う点において効果がある。まず、全員が自分の考えを提出することができるので、自分の意見を発信しようとする主体性が高まる。また、全員の意見を受け取るにより、自分と友だちや友だち同士の考えを比較したり、統合的に考えたりする態度を育成することができる。挙手による話し合いに比べ、たくさんの考えを受け取り、それを処理する活動により、情報処理能力の育成も期待できる。

学習活動 (学習形態, 学習活動内容)

学習活動 (学習形態・学習活動内容)	デジタル教科書 + 教材活用部分	留意点
1. 扉の問題に出会う	デジタル教科書の一部を付箋機能で隠して表示する。 	「2回試合をした組み合わせや、まだ試合をしていない組み合わせはありますか。」の部分を隠し、児童自らが重なりや落ちに気づけるようにする。
2. 問題に出合って思い浮かんだことを学習支援ソフトウェアの提出箱に出し合う ・2回試合をしている組み合わせや、まだ試合をしていない組み合わせがある	学習支援ソフトウェアを用いて、児童の問題に対する見方・考え方を集約し、共有する。 	提出箱の中に自分の考えを提出することは、新しい発表の方法と捉えることを全体へ伝え、発言による発表が苦手な子でも積極的に発言できる環境を作る。 落ちや重なりへの気づきや、その解決への見通しに関する意見を価値づける。
3. 本時の問題に出会う	「左のページの4チームで、どのチームも1回ずつあたるように試合をします。試合の組み合わせをすべてかきましょう。」	
4. 試合の組み合わせシミュレーションコンテンツを用いて、全ての試合の組み合わせを見つけ出す	一人ひとりが自分の端末で試行錯誤しながら、全ての組み合わせを探せるようにする。 	1人一台の端末を用いて、一人ひとりが、自分のやりたいように試行錯誤できるようにする。
5. 自分が見つけた組み合わせを発表する	電子黒板にシミュレーションの様子を提示しながら説明させる。 	落ちや重なりが無いように工夫した点について説明させる。
6. 学びを深める	落ちや重なりがないように、図や表を使って調べよう	
(1) 自力解決をする	自分で考えた図や表をデジタルノートにかかせる。 	デジタルコンテンツを使わずに、落ちや重なりがないように調べる方法に目を向けさせる。
(2) 集団解決をする	表計算ソフト Numbers を用いて、一人ひとりがかいた図や表を共有し、分類させる。 	表や樹形図など様々な表現を受容するとともに、それらを分類する活動を通して、それぞれの表現の意味を読み取れるようにする。 自分が分類した結果を発表させる。
①一人ひとりがかいた図や表を Numbers で共有する ②それぞれの表現を分類する ③分類の結果を発表する		
7. 学習のまとめをする	デジタルノートにまとめを書かせる。 	まとめ図や表を使って、組み合わせを調べることができる
8. 適用問題に取り組む	本時で学んだ様々な表現のうち、自分が使ってみたい表現を使って問題を解かせる。 	教科書の練習問題を切り取り、十分な書き込みスペースを与えたカードにして、児童に配布する。

事例1 <第3学年上>「九九の表とかけ算」
【数当てゲーム(シミュレーション)】

九九表の隠された数をあてる活動を通して、九九のきまりの理解を深める。シミュレーションコンテンツは、子どもが試行錯誤しながら学習内容の理解を深めることができる。

子どもたちは、ヒトデや魚のパーツを使って、九九表の一部の数字だけを隠した数当てゲームから、九九の窓を使って九九表の広い部分を隠した数当てゲームなど、様々な問題を作り出していく。授業では、子どもたちが自由に問題を作り、友だちと何度でもゲームができるように十分な時間を確保した。また、ゲームをする時には、ただ隠れた数を言うのではなく、九九のきまりを使ってその数になる理由を説明するようにした。



九九表の一部を隠した数当てゲーム



九九の窓を使って、九九表の広い部分を隠した数当てゲーム



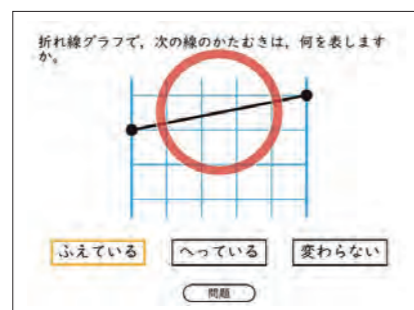
数当てゲームをしている様子

(啓林館3年上 p.11 デジタルコンテンツ)

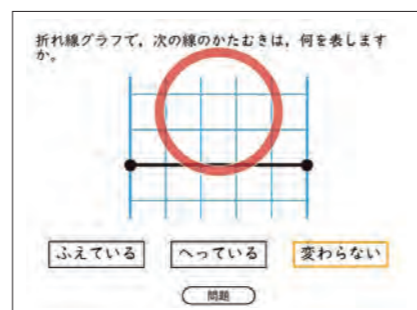
事例2 <第4学年上>「折れ線グラフ(データの活用)」
【折れ線グラフの傾き具合(フラッシュカード)】

線の傾きを示したフラッシュカードを用いた活動を通して、線の傾きに注目した変わり方の読み方を定着させる。フラッシュカードコンテンツは、児童一人ひとりが、自分のペースで問題に取り組むことができる。また、わかるまで何度でも挑戦することができる。

折れ線グラフの読み取りでは、縦軸や横軸の数値を読み取ることも大切だが、同様に線の傾きにより視覚的に変化の様子を読み取ることも重要である。このフラッシュカードは、縦軸にも横軸にも数値がなく、単純に線の傾きだけで、「ふえている」「へっている」「変わらない」を判断するので、線の傾きに注目した折れ線グラフの読み方を身につけることができる。フラッシュカードは、短い時間で実施できるので、当該時間だけでなく、授業の初めに準備運動的に取り組み、子どもたちが授業へスムーズに入れるように活用したりすることもできる。



「ふえている」傾きの問題



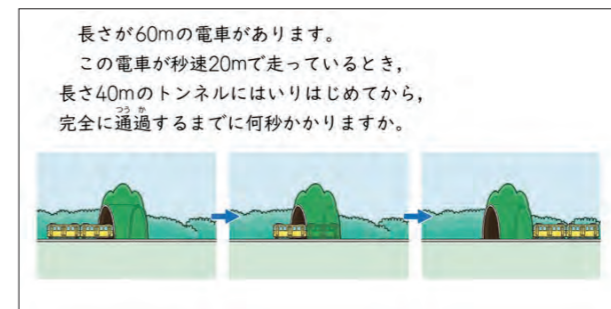
「変わらない」傾きの問題

(同4年上 p.28 デジタルコンテンツ)

事例3 <第5学年>「速さ(変化と関係)」
【トンネルを完全に通過するまでに何秒(スライドショー)】

通過算の問題場面を紙芝居的に表したスライドショーの視聴を通して、完全に通過するのに進む道りを把握できるようにする。スライドショーコンテンツは、子どもが問題の場面を把握したり、自分の考えを説明したりするときの助けとすることができる。

本時では、動的なスライドショーを示して問題に出会わせた。具体的には、スライドショーの1枚目と2枚目を示して、「この電車がトンネルに入りはじめてから、完全に通過するまでに何秒かかりますか」と問う。この時、あえて完全に通過している様子は見せずにいる。予想通り、子どもたちはスライドの動きを見ながら、「2枚目のスライドは完全に通過しているといえるのか」と問いをもった。このように、スライドショーを用いた問題提示を行うことができる。



1枚目のスライド



3枚目のスライド

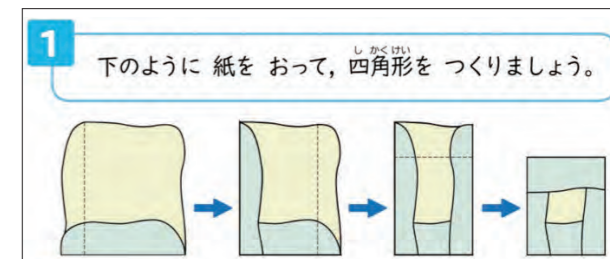
(同5年 p.226, 同デジタルコンテンツ)

事例4 <第2学年下>「長方形と正方形(図形)」
【紙をおって四角形をつくりましょう(動画)】

紙を折って長方形を作る活動を通して、長方形についての理解を深める。動画コンテンツは、紙面では表現できない動きを示すことができるとともに、繰り返し視聴したり、好きな場面で静止して自分のペースで視聴したりすることができる。

教材提示装置などを用いて、教師の師範を示しながら作業させることもできるが、それでは教師が師範にかかりきりになってしまっ、一人ひとりに対応しにくくなる。また、一人ひとりの作業スピードに差もできて、冗長な活動になりがちである。

本実戦では、各自のタブレットで動画を視聴させながら活動させた。何度も繰り返し視聴したり、停止したりしながら自分のペースに合わせて紙を折って長方形を作ることができた。



問題文



紙を折る動画の様子



動画を見ながら紙を折る様子

(同2年下 p.49, 同デジタルコンテンツ)