

# 中学校 第3学年 数学科 学習指導案

東京学芸大学附属世田谷中学校  
教諭 松本 紘一朗

**単元名** 相似な図形 (24 時間)

**単元の  
ねらい**

- 平面図形の意味および三角形の相似条件について理解したり、基本的な立体の相似の意味および相似な図形の相似比と面積比や体積比との関係について理解したりしている。
- 三角形の相似条件などをもとにして図形の基本的な性質を論理的に確かめることができたり、平行線と線分の比についての性質を見だしそれらを確かめることができたりする。また、相似な図形の性質を具体的な場面で使うことができる。
- 相似な図形の性質のよさを実感して粘り強く考え、図形の相似について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、相似な図形の性質を使っ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たりしている。

**本時の  
ねらい**

- 中点連結定理を用いて、図形の性質を証明することができる。

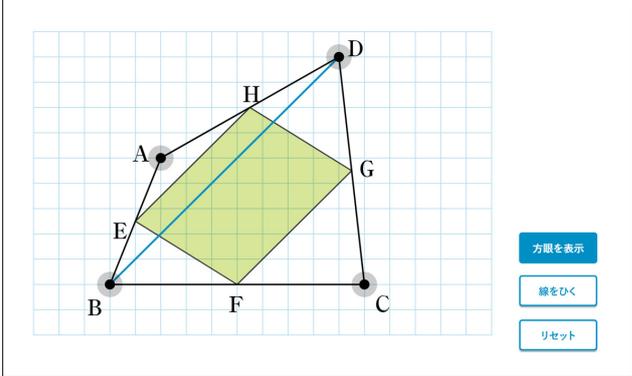
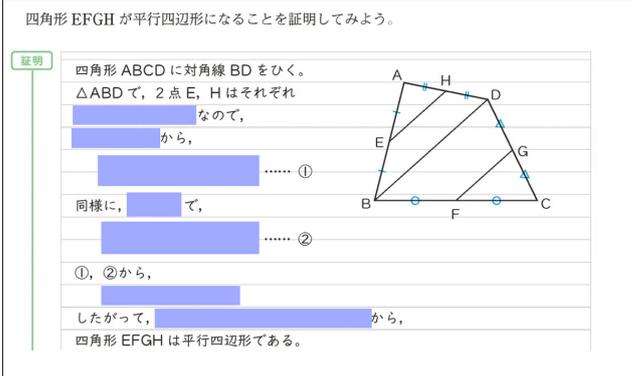
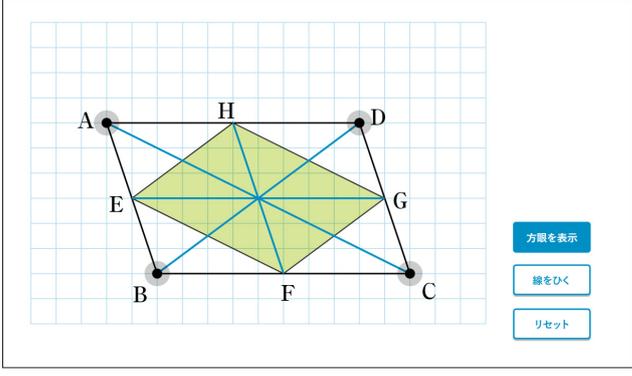
**指導時期** 11 月初旬

## 「指導者用デジタル教科書(教材)」活用の意図・目的

- 紙の教科書を用いる授業では、教科書 p.162 の Q について生徒に作図をさせ、一人一人がかいた図形に違いがあることから「正方形・長方形・ひし形にいつでもなるとは限らない」ことや「いつでも成り立ちそう」という気づきを生む工夫をしていた。これに対しシミュレーションを活用することで、その理解を深めることができる。  
(教科書 p.162 の Q を解決した後、どのような発展を扱うか。筆者は授業冒頭で「正方形・長方形・ひし形になった」という生徒の意見を拾うようにしており、教科書 p.163 の問 3、問 4 が相当する。この問題は作図から考えることは生徒にとって難しく、シミュレーションの活用が重要である。)

### 本時(第16時)の展開

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「指導者用デジタル教科書(教材)」の初期画面を開いて、コンテンツを起動する。</li> <li>● 教科書 p.162 の Q の条件を作図し、どのような四角形になるか予想を立てる。  <b>T</b> : (図をかかず) 問題の条件に合う四角形をかいてみましょう。どのような図形になったでしょうか。  <b>C</b> : 平行四辺形。</li> </ul>	 <p>(生徒に「四角形」とだけ指示して作図させると、四角形 ABCD を長方形や正方形といった特徴のある四角形にすることがある。例えば「四角形 ABCD を長方形として、四角形 EFGH がひし形になる」等である。こうした作図を避けるのではなく、むしろさまざまな推測を生じさせることで、「どのような図形になるのか」という問いを深めたい。)</p>

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎：ひし形。</li> <li>◎：正方形。</li> <li>T：いろいろな考えが出てきましたね。一体どれが正解なのでしょう。</li> <li>●「四角形EFGHが平行四辺形になる」ことは、いつでも成り立つかと問いを立てる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●生徒どうしでかいた図形を見せ合ったり、まなびリンクのシミュレーション（操作）を用いたりして、「四角形ABCDが任意の四角形であるとき、四角形EFGHは平行四辺形になる」ことを確かめる。</li> </ul>  <p>(当座の問題の答えとして、シミュレーションの結果から平行四辺形であることは納得することができるが、「いつでも成り立のはなぜか」を証明することが重要である。)</p>
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>●中点連結定理を用いて、平行四辺形になることを証明する。(自力解決)</li> <li>●中点連結定理をどのように活用するかなど、証明の方針・中心的なアイデアを生徒どうしで共有するなどして、証明を理解する。</li> <li>●証明後、授業冒頭にひし形や長方形になった場合があったことを想起させ、その図形になるための条件を考える。</li> <li>T：先ほど、ひし形や長方形になった人がいました。例えばAさんは四角形ABCDを長方形にして四角形EFGHがひし形になっていますが、このように動かすと、長方形じゃなくともひし形になるときがあるようです。四角形EFGHがひし形や長方形などになるための四角形ABCDの条件とは何でしょうか。みなさんもまなびリンクの教材を動かして予想を立て、その予想が成り立つことを説明してみましょう。</li> <li>●なぜその条件となるのかを説明する。 (ひし形：<math>AC=BD</math>) (長方形：<math>AC \perp BD</math>) (正方形：<math>AC \perp BD</math>かつ<math>AC=BD</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●証明が難しい生徒には、証明のマスクングをめくりながら提示するとよい。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>●ここは「AならばBである」において、Bがひし形としたときのAを探る活動であり、アブダクションをしているといえる。このために重要であるのは、データの観察であり、そのためにシミュレーションでの試行錯誤は非常に効果的である。</li> </ul>  <p>生徒一人一人が図形を動かしながら、条件を考察しようとする中で、推測を生んでは修正するといった問いを深めていく重要なプロセスを経験させたい。</p>

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中点連結定理を用いて図形の性質を示すことができたこと、シミュレーションを用いたことで推測を得やすくなったことをおさえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 以下の事柄は、生徒の段階・学習の文脈に応じておさえでもよい。 <ol style="list-style-type: none"> <li>① シミュレーションがなくとも、図形を動かす念頭操作ができること。</li> <li>② シミュレーションを用いたとしても、厳密には「いつでも成り立つ」ことを示せたわけではないこと。</li> <li>③ 証明において、中点連結定理が効いていること。このことから、中点ではない場合がどうなるかも考えられそうなこと。そのこともシミュレーションを活用して推測が得られそうであること。</li> </ol> </li> </ul>

## 「指導者用デジタル教科書(教材)」を活用したことで得られる効果

本題材では教科書 p.162 の Q のシミュレーションについて、活用する場面が2つある。

第1に、四角形 EFGH が平行四辺形であるという当座の答えを見出す場面である。ここでは、シミュレーションを推測の結論部分に関する蓋然性を高めるために活用している。また、生徒（の一部）が四角形 ABCD を特殊な図形で考えたことを自覚すること、点 A、B、C、D の位置に伴って四角形 EFGH の形が変化していく様子を観察できることも重要である。

第2に、四角形 EFGH がひし形・長方形・正方形になるための条件を考察する場面である。ここでは、生徒が一人一台の学習者用端末で図形を動かし「観察」することを促したい。条件を考察しようとする中で推測を生んでは修正するといった、問いを深めていく重要なプロセスを経験させたいからである。また、生徒どうしで説明することも視野に入れ、コミュニケーションが活発になるよう複数人で一台にするなどして取り組ませる方法もある。