授業実践　　シミュレーション「３年　相似と比」

『推論の過程をとらえやすくするために』

№35055　三角形と比３

① 本時のねらい

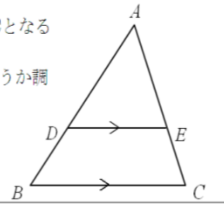
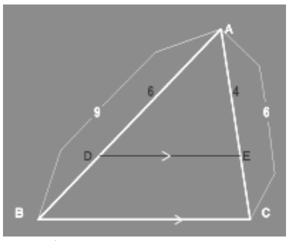
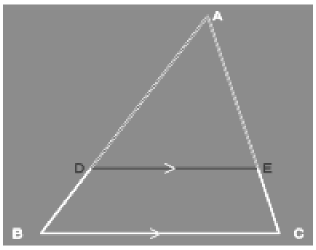
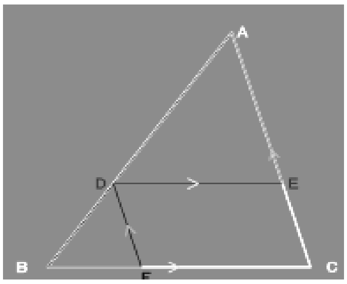
　三角形の１辺に平行な線分をひいた図の中で，いつでも等しくなる線分の比があることを明らかにする活動を通して，それらの線分が相似な三角形の対応する辺であることを示せばよいことに気付き，これまでに学習した図形の性質を用いて，三角形と比の定理について証明することができる。

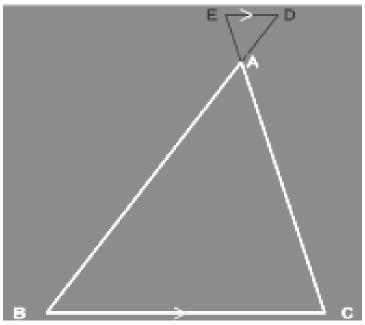
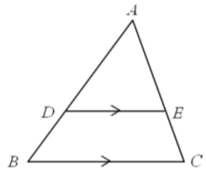
② コンピュータ活用の意図

・いくつかの場面や具体的な数値をもとに考察することで，図形の性質を類推できるようにする。

・問題場面を視覚的にとらえることで，証明の見通しを立てたり，活用する図形の性質を明らかにしやすくしたりする。

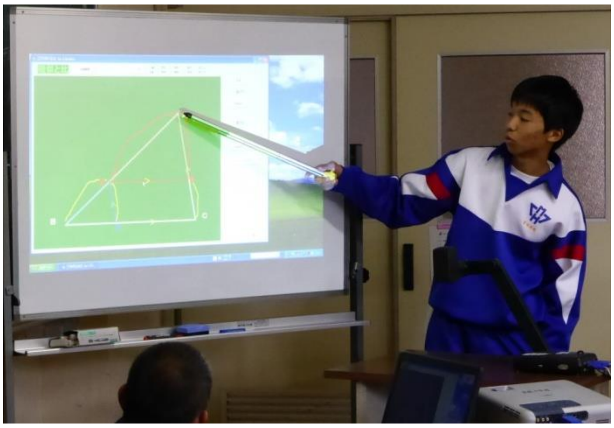
③ 展開

教師の働きかけ	生徒の活動
〇問題場面を確認した。 右の図の△ABCで，辺AB，AC上に，DE//BCとなる点D，Eをとる。 AD : AB，AE : ACには，どんな関係がありそうか調べよう。  **〇シミュレーションを用いて，線分 DE の位置に応じた，線分 AD，AB，AE，AC の長さを確認させた。** シミュレーションをもとに線分 DE をいろいろと平行移動させたり，その際の線分 AD，AB，AE，AC の長さをよりどころに比を考えさせたりすることが，DE//BC のときに AD:AB=AE:AC になると類推させることに有効だった。	 ・線分 DE をいろいろと平行移動させながら，具体的な数値で線分 AD，AB，AE，AC の長さを考えると，DE//BC ならば，AD:AB=AE:AC といえそうだ。 ・DE//BC ならば，AD:DB=AE:EC ということもいえるのではないか。 ・証明をして，いつでも成り立つといえるようにしよう。 ・△ADE と△ABC が相似ならば，対応する辺の比は等しいので，AD:AB=AE:AC といいきれる。
課題　相似な三角形をよりどころに三角形の線分の比が等しくなることを証明しよう。	
〇△ABC∽△ADE を示すための見通しを必要とする生徒を集めて，活用できそうな既習の図形の性質を明らかにするために，シミュレーションを用いた。  △ABC と△ADE における対応する辺や角に着目しながら，等しいところやその根拠を確かめるのに有効であった。	△ADE と△ABC において， DE//BC より，∠ADE=∠ABC，∠AED=∠ACB よって，２組の角がそれぞれ等しいので， △ADE∽△ABC 相似な図形の対応する辺の比はすべて等しいので，AD:AB=AE:AC といえる。 ・AD:AB=AE:AC=DE:BC までいえるぞ。
〇AD:DB=AE:EC を示すための見通しを必要とする生徒を集めて，活用できそうな既習の図形の性質を明らかにするために，シミュレーションを用いた。  解決の道筋を見通すことと，そのために活用できそうな既習の図形の性質を捉えやすくするのに有効であった。	辺 BC 上に，DF//AC となる点 F をとる。 △ADE と△DBF において， DE//BC より，　∠ADE＝∠DBF　…① DF//AC より，　∠EAD=∠FDB　…② ①，②より，２組の角がそれぞれ等しいので， △ADE∽△DBF 相似な図形の対応する辺の比はすべて等しいので，AD:DB=AE:DF　…③ また，DE//BC，DF//AC より四角形 DFCE は平行四辺形となる。平行四辺形の対辺は等しいので，DF=EC　…④ ③，④より，AD:DB=AE:EC といえる。

○追究できた生徒には点 DE が辺 BA，CA をそれぞれ延長した直線上にあっても AD:AB=AE:AC=DE:BC が成り立つことを考えられるようにするために，シミュレーションを用いた。 条件を発展させても，これまでと同様の方法で説明できると統合的に捉えることに有効であった。  	・△ADE と△ABC が相似であることは，これまでと同じように証明することができる。 だから，AD:AB=AE:AC=DE:BC となることは明らかだ。 **三角形と比の定理** △ABC で，辺 AB，AC 上の点をそれぞれ D，E とする。 1　DE//BC ならば， AD:AB=AE:AC =DE:BC 2　DE//BC ならば， AD:DB=AE:EC 
○三角形と比の定理を理解させた。	
○まとめた。	・具体的な数値をもとに予測したことを，相似な図形の性質を使って証明することができた。これからは平行線を見つけさえすれば，相似な三角形を見出さなくても，未知の線分の長さを求めることができそうだぞ。

④ 授業の様子

<証明の見通しを明らかにしようとしている様子>



<シミュレーションソフトを用いて説明している様子>

【生徒の感想】

・シミュレーションをもとに図形の性質を予測・発見できたし，その図形の性質がいつでも成り立つことを平行線の性質や三角形の相似条件などの図形の性質を使って証明することができました。やっぱり予測したことが，いつでも成り立つといえたときは嬉しいです。比を調べるときは実測では正確に調べきれないので，パソコンのソフトがあって助かりました。

・僕は証明をするとき，図形をどのように見て，どんな図形の性質が使えるかを考えるのが苦手です。でも，パソコンで相似になりそうな三角形が色分けして表示されたので，どの図形とどの図形を比べて考えればよいかすぐに分かり，どのように証明すればよいかを見通すことができました。

⑤ 授業を終えて

○ 成果

・このシミュレーションソフトに類推的な考え，演繹的な考えを生み出す要素が含まれているため，生徒の一連の数学的な推論を伸ばすことに有効である。また，実測では誤差が生じるため比の性質を見出すことが難しいが，シミュレーションソフトを活用することで容易に比の性質を見出すことができた。さらに，DE を△ABC 外に移動できるため，発展的に捉えさせることもできた。

● 課題

・中学校で学習する比に関わる性質は５つあるので，どの定理についても類推でき，演繹的に考察するためのサポートができるシミュレーションソフトの開発が必要である。