第２学年５組　数学科学習指導案

令和４年１月１３日（木）第３時　２年５組教室　指導者　渡會　大貴

１　単　元　「図形の性質と証明」

（１）構想

　本学級の生徒は、授業の冒頭で、基礎的な計算問題５問と思考力を問う問題１問を解く小テストに習慣的に取り組んでいるため、数学が苦手な生徒も意欲的に答えを求めようとする姿が見られる。しかし、思考力を問う問題に関しては、解説内容を理解しきれずに手が止まってしまう生徒が多い。さらに、そのような問題を解くことができる生徒に関しても、周りの生徒に説明することをできずにいることが多々ある。本単元では、証明の文章構造を理解し、理論的に説明することが重要であり、そのような説明をすることが初めての経験となる生徒とっては、普段以上に難しさを感じることが予想される。

　生徒たちは、小学校で合同な図形の性質や二等辺三角形・正三角形・直角三角形などの特別な三角形の性質について学んだ。中学校では、そこから拡張し、三角形が合同になるための条件やその条件が成り立つと言うために必要となる根拠を明らかにして説明できるようにする。命題となる図をイメージする力し、その図から結論を導き出す道筋を個人やチームで考え、命題を証明することに努めてほしいと願う。

　本単元では、証明する上でポイントと考えられる「２つの合同な三角形」と「合同であることを説明するために使用する合同条件」の２つの項目を「発想」と名付けた。証明の文章を作る前に、仮定と結論を確認することに加え、この「発想」も明確にすることを単元を通して行う。生徒が命題証明の道筋をはっきりさせた上で、個人やチームで考える時間を確保する。個人やチームで証明の文章を考える際には、証明をする過程で説明しなければならない辺の長さや角の大きさが等しくなると言える根拠をチーム内で理解できるようにするために、命題の図や証明の穴埋め文章をヒントとして配付したり、理解しているチームと交流させたりする。生徒が証明の内容を理解し、文章を作ることができたという達成感を味わえるようにしたい。

（２）目　標

・直角三角形の合同条件や証明の必要性と方法について理解した上で、証明の文章をつくることができる。（知識・技能）

・三角形の合同条件をもとにして三角形や平行四辺形の基本的な性質（定理）を理論的に確かめたり、それを利用して新たな性質を見出だしたりして、説明することができる。（思考力・判断力・表現力）

・筋道を立てて証明することの重要性に気付いて命題を考え、級友と結論を導き出すための過程を確認したり、仮定・結論・発想・根拠などを教え合ったりして証明しようとする。（学びに向かう力・人間性）

（３）指導計画　〈全１７時間〉

学　習　課　題	学　習　内　容	時　間
１．二等辺三角形の性質について考えよう	・二等辺三角形の定義と定理について理解する。 ・定理が正しいことを証明して確認する。 ・定理の逆の内容が正しいかを調べる。 ・正三角形の性質について理解する。	5
２．直角三角形の合同について考えよう	・直角三角形の合同条件について理解する。 ・直角三角形の証明問題を考える。	2 本時(2/2)
３．平行四辺形の性質について考えよう	・平行四辺形の性質について理解する。 ・平行四辺形の性質を証明する。	2
４．平行四辺形になるための条件を考えよう	・２組の向かいあう辺が等しい四角形が平行四辺形であることを証明する。 ・平行四辺形となる様々な条件を調べる。	3
５．いろいろな四角形の性質を考えよう	・長方形・ひし形・正方形の定義と性質を理解する。 ・平行四辺形から条件が加わったものがどんな四角形になるか考える。	2
６．面積を変えずに図形の形を変える方法について考えよう	・底辺が共通で高さが等しい三角形の面積が等しくなることを理解する。 ・面積を変えずに図形の形を変える方法を考える。	2
７．四角形の性質を利用して考えよう	・身の回りから四角形の性質を利用しているものを提示し、証明することで理由を説明する。	1

２　本時の学習指導

（１）本時の目標

①　証明問題の仮定・結論・発想・根拠を考え、結論を導くまでの筋道を立てることができる。（知識・技能）

②　チームの級友と意見を共有し合い、教え合うことで、直角三角形の合同条件や図形の性質を使って、証明の文章を完成させることができる。（学びに向かう力・人間性）

（２）「自立的に学ぶ」ための手だて

①　筋道を立てて考えられるように、図に印を示させ、仮定・結論・発想・根拠を視覚化できるようにする。

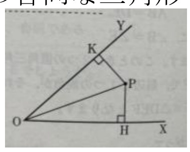
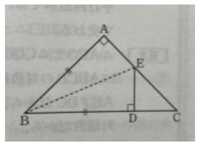
②　証明の文章をつくることができるようにするために、チームで話し合ったり、穴埋めの証明文をヒントとして与えたりするなどの機会を設ける。

（３）準備

①　教師…黒板に貼る図の掲示物、ヒントとなる穴埋め証明文を印刷したプリント

②　生徒…筆記用具

（４）展開

段階	生徒の活動	教師の活動
導入 (10)	1　前時の復習をする。 ・△POH≡△POK ・直角三角形の斜辺と１つの鋭角（他の１辺）が、それぞれ等しい 2　図を見て分かったことを印で示し、発表する。 ・△ABE≡△DBE ・△DCE も直角二等辺三角形 ・BE は∠ABD の二等分線 3　発問の答えを考え、発表する。 ・DE　・DC 4　本時の学習課題を把握する。	○前時に証明した問題の図を提示し、図中の合同な三角形は何か、直角三角形の合同条件は何かと発問する。  ・生徒の発言を板書する。 **○本時で考える問題を提示し、分かることを、図に示すよう指示する。**  ・直角二等辺三角形 ABC で BA＝BD, AB⊥AE，BC⊥ED である。（問題文） ・挙手の状況に応じてチームで相談させる。 ○AE と長さが同じ線分はどこかと発問する。 ・チームで相談する時間をとる。 ・生徒の発言を板書する。 ・本時の学習内容を板書する。
	AE＝DC となることを証明しよう	
展開 (35) 個(5) チ(20)	5　印をしたプリントの図に書き込みを加える。 ・BA=BD　・AB⊥AE　・BC⊥ED ・AB＝AC　・∠B＝∠C ・∠C＝∠CED 6　話し合いをしながら、プリントに書き込む。 △ABE と△DBE で 仮定より、BA＝BD …① AB⊥AE、BC⊥ED より、 ∠BAE＝∠BDE＝90°　…② BE は共通な辺より、　BE＝BE …③ ①、②、③より、直角三角形の斜辺と他１辺がそれぞれ等しいから、 △ABE≡△DBE 合同な図形の対応する辺の長さはそれぞれ等しいから、AE＝DE …④ ここで、△ABC は直角二等辺三角形だから、∠B＝∠C　…⑤ また、直角三角形 DEC で、⑤と三角形の内角の和が 180°であることから、	**○筋道を立てて考えられるように、プリントを配付し、仮定・結論・発想・根拠を図示するよう生徒に指示する。** ・図示が早く済んだ生徒は、チーム内の困っている生徒を助けたり、証明の文章を考えたりするよう指示する。 **○証明の文章をつくることができるようにするために、活動５で印をした図を参考に、どのように証明をすればよいか話し合う機会を設ける。** ・話し合いを通して新たに分かったことは、プリントに書き込むよう指示する。 ○机間指導をして、図に十分な印を打つことができていないチームや証明の文章をつくる活動が止まっているチームを把握する。 ・チーム内で気付くことができなかったポイントに気付けるように、活動が止まっているチームの生徒を他のチームの活動の様子を見に行くよう指示する。 **○証明の文章をつくることが進まないチームに穴埋めの証明文を印刷したプリントをヒントとして配付する。** ・△DEC が直角二等辺三角形であることに気付けないチームが多い場合、話を活動３に戻し、DE＝DC ということはどういうことかと発問する。 ・証明の文章が完成できたグループの生徒を他のグループ

チ(10)	∠C＝∠DEC となり、△DEC は直角二等辺三角形であることがいえるから、DE＝DC …⑥ ④、⑥より、AE＝DC 7　答えの証明の文章を確認した上で分からないところを教え合う。 ・△ABE≡△DBE の合同条件 ⇒直角三角形の斜辺と他の１辺がそれぞれ等しいことに気付く ・∠C と∠DEC が等しいこと気付く	に加え、証明の流れを説明するよう指示する。 **○証明の分からない部分を解消するために、答えを共有した上で、チーム内で疑問に残っている部分を話し合う機会を設ける。** ・証明の内容を全員が理解できたグループはまだ理解できていない人に教えるよう指示する。
整理 (5)	8　本時の活動内容を振り返り、学習内容について感想を書き、発表する。 ・△DEC が直角二等辺三角形になることに気付けず困っていたけれど、○○さんに教えてもらって証明することができた。	○机間指導をしながら、生徒の感想を確認する。 ・チームでの活動を通して、証明をすることができたことを記述した生徒を指名し、全体で共有する。

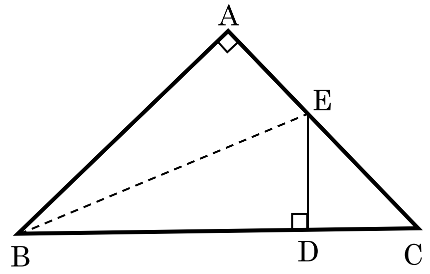
（５）評価

①問題の図に分かっていることを、印を取り、合同な三角形とそのときに使う合同条件は何か見出したり、二等辺三角形の性質が証明に使えることに気付いたりすることができたか。（活動２・３・５の様子から）

②合同な三角形や二等辺三角形の性質を利用して、証明の文章をチームの級友と協力して作ろうとすることができたか。（活動６・７の様子、活動８の感想から）

問題　∠A＝90°である直角二等辺三角形 ABC で，底辺 BC 上に点 D を BD＝BA となるようにとる。また，点 D を通り辺 BC に垂直な直線をひき，AC との交点を E とする。

AE＝DC となることを証明しなさい。



★【仮定】と【結論】を書こう★

【仮定】

【結論】

★証明の【発想】をまとめよう★

【発想①】　合同であると予想できる三角形

と

【発想②】　使えそうな合同条件

がそれぞれ等しい

問題文を読んで気付いたことを
図に印をつけていこう！
スクールタクトの図にも印をつけて
仮定・結論・発想・根拠を
整理しよう！

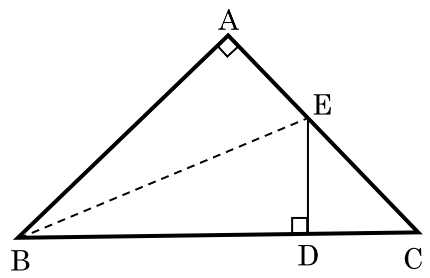
合同な三角形を証明した後に、
AE＝DCの証明にどうやって
つなげるかが大切！
その点もチームとしっかり相談して
力を合わせて証明文を
考えよう！

★まずは、自分なりに証明の文章を考えて書いてみよう★

【証明】

★感想★⇒今日の授業を振り返って感じたことや学んだことを書こう！

問題　∠A＝90°である直角二等辺三角形ABCで，底辺BC上に点Dを BD＝BA となるようにとる。また，点Dを通り辺BCに垂直な直線をひき，ACとの交点をEとする。
AE＝DC となることを証明しなさい。



証明のヒント　**穴埋めのところに入る内容を考えて証明の文章を完成させよう！**

※この穴埋めには、言葉を書き込まずに最初のプリントに解答の証明文を、内容を理解しながら書こう！

【証明】
△ABEと△DBEで
仮定より、

________＝________　…①
AB⊥AE、BC⊥EDより、

________＝________＝________　…②

________は共通な辺より、

________＝________　…③

①、②、③より、________________________がそれぞれ等しいから、
△ABE≡△DBE

合同な図形の対応する____________はそれぞれ等しいから、

________＝________　…④

ここで、△ABCは____________だから、

∠B＝________　…⑤
また、直角三角形DECで、⑤と三角形の内角の和が180°であることから、

∠C＝________

となり、△DECは____________であることがいえるから、

DE＝________　…⑥
④、⑥より、
AE＝DC