

第2学年 数学科学習指導案

平成29年11月28日（火）第5校時

授業者 教諭 新井 充貴

1 題材名 「図形の調べ方（証明の進め方）」（啓林館 未来へひろがる数学2）

2 題材について

（1）題材観

小学校では、二等辺三角形や平行四辺形などの角や辺についての性質を、実験、実測、観察などによって調べ、学習してきている。中学校第2学年における、学習指導要領の中での証明についての扱いは、『命題は「仮定」と「結論」からなる。そこで、推論を行う前に命題の「仮定」と「結論」をはっきりさせる。その上で、「仮定」から出発し、すでに正しいと認められている事柄を根拠にして、「結論」を導くこと、それが証明である。』となっており、平行線の性質、三角形の合同条件などをもとにして証明をすることが求められている。

また、第一学年においても平面図形の作図の場面や、空間図形の構成等の場面でも、それまで学習してきた事柄を根拠として理由を述べるなど、部分的、局所的に演繹的な方法を使っているため、第二学年では、論理的に筋道立てて推論をしていくことを根づかせていく。

（2）生徒観

略

（3）指導観

「線分の垂直二等分線」を使う課題で、「結論」を明記せず、自分でみつける場を設定した。等しくなると予測される辺や角を見つけることで、まず自分で証明の結論を定める。そのあと、自分で定めた結論を「証明補助シート」を使って、演繹的に証明する。本時では、「証明補助シート」で証明の見通しを立てるときの仮定と結論を明らかにし、合同になる三角形や、図の中で等しい辺や角などを確認しながら今までに学んだ性質を根拠として証明の流れを完成させていく。このとき、結論の一つとして $PA=PB$ が予想される。これによって、第1学年の「線分の垂直二等分線」の作図で学習した「2点から等しい距離にある点の集まりは垂直二等分線になる」という性質も証明されることにも触れたい。

また、なぜそうなるのかを他の生徒に説明することや他の生徒の説明を聞くことによって、論理的に説明すること、及び証明の表現力の向上につながる。

3 研究主題との関連

研究主題 『知・徳・体バランスのとれた「生きる力」の育成
～思考力・判断力・表現力等を育てる学習指導の工夫を通して～』

数学は、習熟の程度の差が大きい傾向がある教科であり、本時のように考え方を問うような問題ではそれが顕著に現れる。そこで、証明を完成させるだけでなく、作図の背景を踏まえながら、図や式を使って論理的に説明することができるように指導する。また、説明しながら「学び合い」（教え合い）の場面を設ける。その「学び合い」の場面では3～4人班での活動で、自分の証明の特徴（改善点）に気づき、過不足なく証明できるような表現力を育てる。さらに、仮定から証明の流れの中で数学の有用性に気づかせ、生徒の学習意欲の向上にも繋げていきたい。

4 学習指導計画（16時間扱い）

（1）単元の目標

観察、操作や実験を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質や三角形の合同条件をもとにして、それらを確認することができる。

①証明の意義と方法を理解できる。

②図形の合同の意味を理解し、三角形の合同条件を見だし、それらを活用することができる。

（2）単元の指導計画

①平行線と角・・・・・・・・・・3時間

⑤証明とそのしくみ・・・・・・・・・・2時間

②多角形の内角と外角・・・・3時間

⑥証明の進め方・・・・・・・・・・2時間(本時2/2)

③合同な図形・・・・・・・・・・1時間

⑦基本のたしかめ、章末問題・・2時間

④三角形の合同条件・・・・3時間

5 本時の学習計画（14/16）

（1）ねらい

①三角形の辺や角に着目し2つの三角形の合同になるか関心をもち、調べようとする。

【数学への関心・意欲・態度】

②他者の証明をよみとったり、表現したりすることができる。

【数学的な見方・考え方】

（2）人権指導上の視点

・自他を肯定的にとらえ、尊重することにより、お互いの向上を図ろうとする態度を育てる。

（3）人権教育上のねらい

・お互いの考え方を受け入れ、自他尊重の精神を養う。

（4）小中一貫教育の視点

・小学校で学習した図形の性質を想起させ、追究していく。

（5）学習指導の工夫

・「学び合い」（教え合い）を通して、一人一人が学習内容への理解を深め、説明する表現力を高める。

(6) 展開

	学習活動	予想される生徒の反応	○指導上の留意点 △手だて
導入	導入課題（課題1）		
	課題1 線分 AB の垂直二等分線 ℓ 上に点 P をとり、点 P と点 A, B とを、それぞれ結ぶ線分をひきます。このとき、$\underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$であることを証明しなさい。		
	課題1の結論を予想する。(10分) 予想した「結論」を、発表する。 予想したものを共有する。	AB の中点を M として、 ・ PA=PB ・ $\angle APM = \angle BPM$ ・ $\angle MAP = \angle MBP$ ・ 予想ができない。 ・ 予想しなかった結果を見る。	・ 意欲的に取り組み、自分なりの予想をもとうとしている。(関・意・態) ○はじめはなぜそうなるのか言えなくても、生徒が自分で予想できるように指導する。 ○予想で出てきたものは、すべて、黒板に必ず板書し、授業の最後に触れることにする。
展開	課題2		
	課題1を「説明補助シート」を使って流れを考え、証明する。(自力解決) 課題1の結論を「証明補助シート」を使って、考える。(15分)	・ 結論の式を条件にいれる式にしてしまう。 ・ どの合同条件を使うか判断できない。 ・ $\triangle APM$ と $\triangle BPM$ に着目して、証明を考えればよい。 ・ 理由を書いていない。 (1つの生徒の解答例として) 線分 AB とその垂直二等分線 ℓ との交点を M とすると、 $\triangle PAM$ と $\triangle PBM$ で、 AM=BM① $\angle PMA = \angle PMB = 90^\circ$② PM=PM③ ①, ②, ③から、2組の辺とその間の角が、それぞれ等しいので、 $\triangle PAM \equiv \triangle PBM$ よって、PA=PB	○シートを順に埋めながら、証明の見通しができるように、アドバイスする。 ・ どのように合同条件をみつけているか。(見・考) ○個人の考えを、尊重しながら証明を書くための支援をしていく。 ○「結論を示すには、どの2つの三角形の合同を示せばよいか」「ここで利用できる合同条件は何か」などの問いかけによって考えさせる。 ・ 予想した結論の証明を考え、表現しようとしているか。(見・考)

	課題 3 課題 1 の証明を「結論が同じ」になった友だちに、説明する。(グループ活動) 3～4 人班になり、自分が書いた証明を時計回りに渡し、気づいたことを付箋に書く。(20 分) 付箋に書いた内容を見て自分の証明の特徴を知る。 全体で「合同になる 2 つの三角形の証明」を、確認する。	• 合同の記号を使うときは、対応する頂点の順にアルファベットを書く。 • 仮定などの根拠を書いていない。 • 等しくない角や辺が書いてある。 • 表記の仕方がわからないものが出てくる。	△自分の証明と友だちの証明を見比べて足りない部分を補うように伝える。 ○予想した結論の証明を聞いて、よりよい表現としようとしているか。(見・考) • 生徒が気づきにくい点は、教師から意図的に取り上げて、元の記述をできるだけ消さずに赤ペンで加筆修正させるようにする。 • 読み合いの中でわいた疑問を全体で問い、共通理解を図っていく。
まとめ	• 証明を確認したあと、自分の証明を改善する視点で振り返る。(5 分)	• 思いもよらない、友人のアドバイスがあった。 • 思った通り証明ができた。	• 全体で出た共通の課題から振り返りを行い、次時の証明問題につなげる。