

## 第2学年数学科学習指導案

日時 平成27年10月1日(木) 5校時

授業者 鈴木 幸子

学級 2年2組(男子20名女子18名計38名)

1 単元名・教材名 4章 平行と合同 1節 平行線と角 1 多角形の内角と外角  
多角形の内角の和 ～東京書籍 新しい数学2 p. 89

### 2 単元について

#### (1) 教材観

中学校学習指導要領には、第2学年の「図形」の領域について、「基本的な平面図形の性質について、観察、操作や実験を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の意義と方法とを理解し、推論の過程を的確に表現する能力を養う。」と記されている。また、「論理的に筋道を立てて推論することによって、図形の性質を調べることができるようにする。さらに、調べる過程やその結果について説明し伝え合う活動を通して、適切に表現できるようにすることが重要なねらいである。」と記されている。

この章では、小学校の「直線の垂直や平行」「図形の合同」「対称な図形」などの基本概念について、直感、具体的操作、類推や帰納的な考え方などに比較的重点がおかれてきた学習を、根拠となることがらをもとに筋道立てて説明するという、より演繹的な考え方に重点をおくことに特徴がある。また、導き出された性質も「つねに成り立つ」という一般化の考えから、文字を使った公式などにまとめることも学習する。また、中学校第1学年で学習した「平行移動、対称移動および回転移動」「基本的な作図とその活用」で扱った図形の合同を、根拠をもとに証明し、筋道立てて説明する力を身につけ、さらに、次章で二等辺三角形、直角三角形、平行四边形などの性質や条件を考えていく基礎とするのが本単元のねらいである。

#### (2) 生徒観

本学級の生徒は明るく元気が良く、数学への学習意欲もあり、授業態度もまじめである。お互いに面倒見が良く、男女分け隔て無く教え合い学習を進めることができる。昨年度の岩手県学習定着度状況調査の質問紙において、「数学の学習が大切だ(必要だ)と思いますか」は、①そう思う67%(県69%)、②どちらかと言えそう思う28%(県26%)、③どちらかと言えそう思わない41%、④そう思わない0%という結果であった。また、「数学の授業の内容はよく分かりますか」は、①そう思う36%(県39%)、②どちらかと言えそう思う42%(県42%)、③どちらかと言えそう思わない17%(県14%)、④そう思わない5%であり、県の傾向とほぼ変わらないという結果であった。正答率では、図形の領域で81.8%(県78.8%)と県平均よりやや上である。

4月から半年担当してみて、全体的に基礎的な計算力はある程度あると言えるが、個人間の学力差が大きく、同じ授業の中で学習の進み具合が大きく隔たることが課題であると感じる。じっくりと時間をかけて取り組む学習、観察や数学的思考を伴う学習については、学習や作業が早い生徒に遅い生徒のサポートをさせるなど、生徒どうしでできる個に応じた学習指導の構築が必要だと考えられる。

#### (3) 指導観

2学年から、図形の性質を論証的な方法で調べるようになるが、数学的な活動を通して推論の進め方に興味・関心をもたせ、数学のよさや学ぶことの楽しさを味わせながら学習を進めるため、個のよさを伸ばすために多様な考えを引き出す学習課題を設定する。そのための手立てとして、身近な事象から、作業、観察、実験、調査などの活動を重視した課題を提示する。既習内容を総合して問題を解決したり、生徒一人一人が主体的に学習に取り組むことで、学習内容や学び方の基礎・基本の定着を図らせたいと考える。次に生徒一人一人が主体的な学習の仕方を身に付け、数学的な見方や考え方のよさを味わうために、課題解決的な学習を取り入れる。また、操作活動を効果的に取り入れた既習内容を用いて多様な考え方のできる課題を通して「数学的活動の楽しさ」を体得させたい。更に、個に応じた支援を行い、自力解決や生徒相互の話し合う場面(グループ学習)を設定し、その学習活動時間を十分に与えることで、個のよさを伸ばし、学ぶことの楽しさを体得させたい。

### 3 単元の指導目標

- ・三角形の内角の和が $180^\circ$ であることの証明を理解することができる。
- ・三角形や四角形などの多角形の角の大きさについての性質を論理的に筋道立てて推論を行って調べることができるようにする。
- ・多角形の内角の和の性質や多角形の外角の和の性質を理解し、その性質を利用して図形のいろいろな角の大きさを求めることができる。
- ・対頂角、同位角、錯角の意味を理解し、それらの角の大きさを求めることができる。
- ・平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明できるようにする。

4 単元の評価規準と評価計画・指導計画

時	指導計画	評価規準			
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量, 図形などについての知識・理解
1 ②	とびら 多角形の内角の和	○多角形の内角の和に関心をもち, 既知の三角形の内角の和をもとに調べ, n角形の場合として一般化しようとしている。	○多角形の内角の和の求め方を, 既知の三角形の内角の和をもとに考え, n角形の場合として一般化することができる。		
3	多角形の外角の和			○多角形の内角の和や外角の和の性質を利用して, 図形の色々な角の大きさを求めることができる。	
4	対頂角の性質と平行線の性質				○対頂角, 同位角, 錯角の意味を理解している。
5	平行線になる条件			○2直線の位置関係を, 平行線になるための条件を用いて説明することができる。	○平行線の性質, 平行線になるための条件を理解している。
6	平行線の性質を使った証明		○三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを, 平行線の性質などを使って, 演繹的に説明することができる。		
7	三角形の内角, 外角の性質			○三角形の内角, 外角の性質を利用して, 角の大きさを求めることができる。	
8	基本の問題				
9	合同な図形			○合同な2つの図形を, 記号を用いて式に表したり, 式から, 対応する辺や角をよみとったりすることができる。	○図形の合同の意味を理解している。

10	合同な三角形の作図	○ある三角形と合同な三角形をかくことに関心をもち, 三角形のどの辺や角に着目すると2つの三角形が合同になるのかを調べ, 三角形の合同条件を見いだそうとしている。	○三角形のどの辺や角に着目すると合同な三角形がかかるかを調べ, 三角形の合同条件を見いだすことができる。		○三角形の合同条件を理解している。
11	合同な三角形			○2つの図形の合同や辺や角の関係を式で表したり, その意味をよみとったりすることができる。	
12	三角形の合同条件を利用した角の二等分線の証明		○三角形の合同条件を用いて, 作図の方法が正しいわけを証明することができる。	○三角形の合同条件を用いる簡単な証明において, 辺や角の関係をよみとることができる。	
13	証明のすすめ方				○仮定, 結論の意味を理解している。
14	証明の根拠となることがら	○図形の性質を証明することに関心をもち, 根拠を明らかにして, 証明を筋道立てて考えようとしている。		○図形の証明において, 根拠となることがらをいうことができる。	
15	図形の基本性質		○図形の基本性質をもとに, 図形の性質を考察することができる。		
16	章のまとめ				

5 本時の指導計画

(1) 目標

三角形の内角の和が  $180^\circ$  であることをもとにして, 多角形の内角の和をいろいろな方法で求め, その方法を説明することができる。

(2) 評価規準

- ・多角形の内角の和を予想し, それが正しいことを既習のことに帰着させて考えることができる。

(3) 予想されるつまずきと対処法

- ・頂点の数と三角形の数の関係を見いだせない生徒には, 机間巡視においてヒントカードを渡す。
- ・多角形の内角の和の性質について紙板書などで再確認させる。
- ・内部の点をとると  $360^\circ$  多い。図に, 必要な角と必要でない角に印をつけて考えさせる。
- ・4人グループの中で教え合いの場をつくり, 求めさせる。

(4) 指導の構想

多角形の内角・外角の指導は、「三角形の内角の和は $180^\circ$ である」ということから出発し、帰納的、演繹的に考え、内角の和の求め方を一般化する。さらに、平角を考えることで、内角の和から外角の性質を導き出し、その和が $360^\circ$ であることにつなげていく。その手立てとして、数学的活動を取り入れながら、小グループによる話し合い活動を取り入れ、図形への興味・関心を高めたい。

(5) 展開

時間	学習内容 「主な発問・指示」	生徒の活動 (◇) 予想される生徒の反応 (○)	留意点・評価 (*) UDの視点による手だて (☆)
見出す 5分	1 前時の確認 「四角形の内角の和は何度になるかな」 「 $360^\circ$ はどうやって求めましたか」 2 「次は何を調べたいですか」	○三角形の内角の和は $180^\circ$ 。 ◇四角形の内角の和が $360^\circ$ である理由の確認をペアで行う。 ○2つ三角形があるので $360^\circ$ だ。 ○答えは分かっているが説明できない。	☆既知のことを説明する【共有化】 ☆四角形を2等分できない生徒には、「三角形を2つ合わせると何角形になるか」等実演しながら理解に導く【視覚化】
調べる ・ 深める 4 0 分	3 「五角形の内角の和を求める方法を考えよう」 「どのように線を引いて求めたのかを説明しよう」 4 「n角形の内角の和どのような式で表せるのだろうか。」	◇五角形の中に線を引き、三角形に分けて考える。 ◇説明を考える。→全体で説明する。 ①三角形3つ $180^\circ \times 3 = 540^\circ$ ②三角形5つ $180^\circ \times 5 - 360^\circ = 540^\circ$ ○余分に足してある部分のせいで、 $360^\circ$ 多い。 ◇六角形、七角形、・・・と頂点の数を増やした多角形を想起させ、どんな多角形でも内角の和がもとめられるような式をつくる。 ○頂点の数を変えて、表をつくって考える。	五角形の紙板書【視覚化】 ☆同じ構造で数値を変える【スモールステップ化】と【焦点化】 * $360^\circ$ 多いことは、間違いではなく、新たな解き方の発見 ☆内部の点は $360^\circ$ 多い。図に、必要な角と必要でない角に印をつけて考えさせる【視覚化】【共有化】 ☆同じ構造で数値を変える【スモールステップ化】 ☆帰納的に導かれる式が、生徒の板書が伴った演繹的な説明によってなされるよう配慮する【視覚化・共有化】 ☆頂点の数と三角形の数の関係を見いだせない生徒には、机間巡視においてヒントカードを渡す。【スモールステップ化】
まとめる 5 分	「何を基に多角形の角の和が求められましたか」 「次の図を辺上の点Pから各頂点に直線をひいて三角形に分け、このときの内角の和を求める式を次の中から選びなさい」	○三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを利用する。 ○対角線で分けたときにできる三角形の数を利用する ア $180^\circ \times (n-2) - 180^\circ$ イ $180^\circ \times (n-1) - 180^\circ$ ウ $180^\circ \times (n-1)$	☆紙板書 $180^\circ \times (n-2)$ 頂点の数nより2つ少ない三角形【視覚化・共有化】 *多角形の内角の和の求め方を、既習のことに帰着させて考えることができる、

(課題) 五角形の内角の和を求める方法を考えよう。この考え方を利用してn角形の内角の和を求める方法を考えよう。

頂点の数	3	4	5					
三角形の数	1	2	3					
内角の和を 求める式	$180$							
内角の和	$180$	$360$	$540$					

## ◆明確な授業のゴール

既知の三角形の内角の和をもとに調べ、 $n$ 角形の場合として一般化することができる。

## ◆そのために必要な押さえしておくべき事

- ①多角形，辺，頂点，内角，対角線等の数学的語彙を理解している。
- ②三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを理解している。
- ③多角形を $n$ 角形と文字で表し， $n$ に具体的な値を代入し，いろいろな多角形の内角の和を求めることができる。

## ◆予想されるつまづき

- ①対角線が1本しか引けていない。
- ②対角線でない線を引いて分割する。
- ③どう書いたらよいかわからない。
- ④ $180^\circ \times (n-2)$ の考え方がわからない。

## ◆つまづきをクリアさせるための工夫・配慮 (UD)

①③について

①③について

### 【視覚化】

三角形を3つ，4つ合わせる操作を経験させたその後に，五角形の中に線を引くと，三角形がいくつできるかを考えさせる。

②について

### 【共有化】

生徒の板書を使った説明から，内部に点をとって三角形に分けた場合や，辺上に点を取って三角形に分けた場合でも，多角形の内角の和が求められることを把握させる。

### 【スパイラル化】

$180^\circ \times (n-2)$  と  $180^\circ \times n - 360^\circ$ ， $180^\circ \times (n-1) - 180^\circ$  が同じ式であることを確認する。

④について

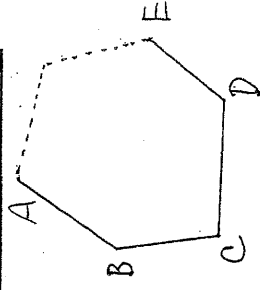
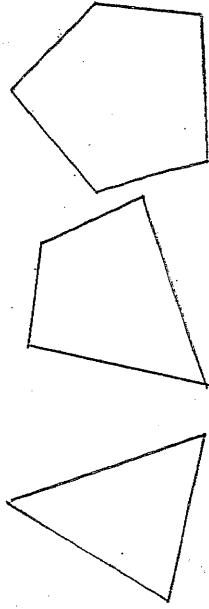
### 【焦点化】

$180^\circ \times (n-2)$  の式内の数字や文字につながる部分に絞り込んで，生徒の説明能力を引き出す。

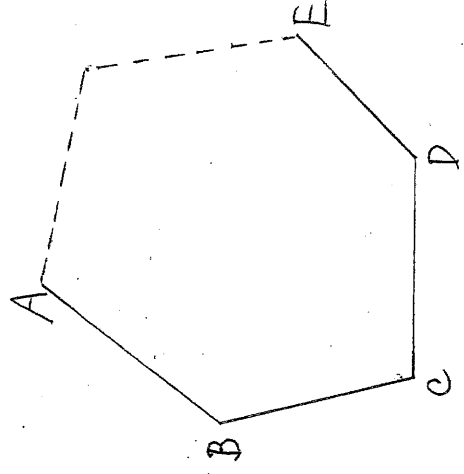
# 本時のUD全体構想図

n角形の内角の和はどのような式で表せるのだろうか。

	三角形	四角形	五角形					n角形
三角形の数								
内角の和を 求める式 =								

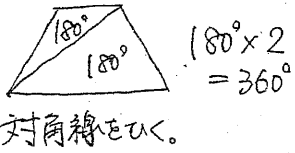


T(1)右の図をn角形, ( )に定める点Pとして, 点Pから各頂点に直線をひきなさい。  
 (2)このとき, 内角の和を求める式を次の中から選びなさい。また, そのようになる理由を書きなさい。



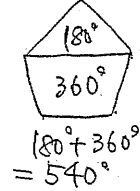
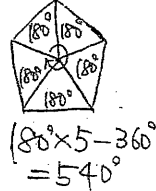
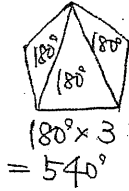
(6) 板書計画

四角形の内角の和は  $360^\circ$

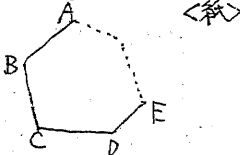


五角形の内角の和を求める方法を考えよう。

生徒による板書



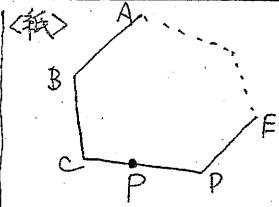
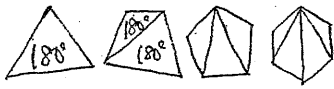
$n$ 角形の内角の和はどのような式で表せるか。



□角形	3	4	5	6	...	$n$
内角の和	$180^\circ \times 1$	$180^\circ \times 2$	$180^\circ \times 3$			
	$= 180^\circ$	$= 360^\circ$	$= 540^\circ$			

多角形の内角の和  
 $n$ 角形ならば  
 $180^\circ \times (n-2)$

↑  
分けられる三角形の数



- (1) 右図の  $n$ 角形、辺上に定める点  $P$  と  $2$  点  $P$  から各頂点に直線をひきなさい。
- (2) このとき、内角の和を求める式を次の中から選びなさい。その理由を書きなさい。