

数学科学習指導案（2年）

平成28年11月17日（木） 第5校時(13:35～14:25)

指導者 T1 青山 崇 T2 増山 由貴子

1 単元名 平行と合同（東京書籍：新編 新しい数学2）

2 考察

(1) 教材観

①学習内容：学習指導要領上の位置付け

・「B図形」：(2)

「図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。」

ア 平面図形の合同と三角形の合同条件について理解すること。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

②教材の価値

・小学校の学習では、直感や具体的操作に比較的重点が置かれてきた。本単元では、根拠となることがらをもとに筋道を立てて説明するという、演繹的な考え方に重点を置くことに特徴がある。また、導き出した性質を、文字を使って公式にまとめることも学習することができる。

・第1学年で扱った図形の合同を、根拠をもとに証明することで、筋道を立てて説明する力を身に付けることができる。さらに、次章で二等辺三角形、直角三角形、平行四辺形などの性質や条件を理解する学習へとつながっていく基礎となる単元である。

③伸ばしたい（身に付けさせたい）資質・能力

- ・ n 角形の内角の和の求め方、 n 角形の外角の和の求め方を、論理的に筋道を立てて説明する力。
- ・対頂角の意味、同位角の意味、錯角の意味、図形の合同の意味、合同な図形の性質、三角形の合同条件、ことがらの仮定と結論の意味の理解。
- ・対頂角が等しいことや平行線と錯角の関係を、論理的に筋道を立てて説明する力。
- ・三角形の内角の和が 180° であることを、論理的に筋道を立てて説明する力。
- ・三角形の内角・外角の性質、多角形の内角の和、外角の和の性質を使って角の大きさを求める技能。
- ・角の大きさの求め方を、補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明する力。
- ・2つの三角形が合同かどうかを、三角形の合同条件を使って判断する技能。
- ・根拠となることがらを明らかにして、簡単な図形の性質を証明する力。

④そのために必要な指導・学習活動

- ・三角形の内角の和が 180° であることを利用して n 角形の内角の和を求める活動を取り入れる。
- ・多角形の内角の和と、1つの頂点における内角と外角の和が 180° であることをもとにして n 角形の外角の和を求める活動を取り入れる。
- ・対頂角の意味を理解させるために、身のまわりで直線が交わってできるいろいろな事例を示し、生徒の興味・関心を高めるとともに、視覚的にとらえさせる。
- ・同位角や錯角の意味を理解させるために、実際に同位角や錯角の図を描き、確実にとらえられるようにする。
- ・図形の合同の意味や合同な図形の性質をしっかりと意識させるために、記号 \equiv を使って表すときは対応する頂点を対応する順に書くことを徹底させる。
- ・三角形の合同条件をしっかりと理解させるために、様々な条件のもとで実際に作図する活動を多く取り入れる。
- ・ことがらの仮定と結論の意味を理解させるために、角の二等分線の作図を通して、その過程と結果的に得られることがらとの前後関係をとらえさせる。

- ・対頂角が等しいことや平行線の錯角が等しいこと、三角形の内角の和が 180° であることについて、根拠を明確にして説明させる。
- ・既習事項を使って角の大きさを求める多様な方法について考えさせ、説明する活動を多く取り入れる。
- ・三角形の合同条件を満たす辺や角の関係を、色を使って視覚的にとらえやすくする。
- ・根拠を示すことに慣れさせるために、三角形の合同条件を使うための根拠を説明する活動を毎時間復習として取り入れる。

⑤今後の学習への活用

- ・二等辺三角形や直角三角形の性質や定理を証明する学習
- ・直角三角形の合同条件を導く学習
- ・平行四辺形の性質や定理を証明する学習
- ・長方形やひし形の対角線の性質を証明する学習
- ・図形を等積変形する学習

(2) 本单元にかかわる生徒の実態及び指導方針（男子15名、女子16名 計31名）

①既習の学習内容

- ・三角形の内角の和が 180° であること。
- ・四角形，五角形，六角形の内角の和の考察。
- ・対頂角の性質。
- ・平行線は，ほかの直線と等しい角度で交わること。
- ・図形の合同の意味，要素の対応。
- ・図形の平行移動，回転移動，対称移動の理解。
- ・合同な三角形や四角形のかき方。

②実態及び指導方針（○は本時における指導方針）

- ・図形領域の学習に対して，苦手意識をもっている生徒が非常に多く，「図形の学習が好き」と答えた生徒は1人，「まあまあ好き」が5人，「あまり好きではない」が14人，「好きではない」が6人というアンケート結果であった。
- ・準備テスト(11問)を実施した結果，正答率が80%を超えた問題は，「三角形の角度を内角の和の性質を用いて求める問題」，「四角形の角度を内角の和の性質を用いて求める問題」，「線対称な図形における対応する点」「線対称な図形における長さの等しい辺」の4問であった。
- ・正答率が50%を下回った問題は，「角をアルファベットを用いて表す」，「2つの直線の平行を記号を用いて表す」，「線分が直線によって垂直に2等分されることを記号を使って表す」，「点対称な図形において長さの等しい線分を記号を使って表す」の4問であった。
- ・生徒は今までの学習の様々な場面で，自分の考えを広げたり，深めたりするために，少人数（ペアや3～4人のグループ）での交流活動を繰り返し行っている。本単元の学習でも，少人数による交流活動の場面を設け，一人一人が活動する場面を保証し，意見交流の目的や方法を明確に示すことで，自分の考えを吟味したり，補強したりできるようにする。
- ・ノートに図形や表などを書きやすくするため，方眼ノートの使用を推奨している。
- ・ICT機器を活用して，効率的に授業を進め，生徒の様子を観察したり，個別支援する時間をできる限り多く確保したりするように努める。また，既習事項を短時間で復習し，基礎事項の確実な定着を図るとともに，めあてに対する見通しが十分にもてるようにする。
- TTによる指導の効果を十分に生かし，各生徒の実態に応じたきめ細やかな支援を行ったり，多様な考えに対応したりすることができるようにする。主に，T1は全体の生徒を対象にして観察と支援を行い，T2は理解や進度の遅れがちな生徒に重点を置いた個別の支援を行う。
- ICT機器を活用して等しい辺や角に色を付け，視覚的に分かりやすくとらえられるようにする。
- 自分の考えを深めたり，広げたり，補強したりするために，小グループや全体で発表する交流活動を取り入れる。

本校数学科が考える交流活動

- 同じ考えをもつ生徒同士で説明し合う活動や自分の考えを説明させる活動を取り入れることで考えを広げたり，補強できたりするようにする。【交流活動1】
- 自分の考えを言葉でまとめられない生徒同士で，自分の分かっている部分までを交流し合う活動を取り入れることで，考えをまとめられるようにする。【交流活動2】
- 友達の考えを聞いて，その考えを自分の言葉でまとめ直す活動を取り入れることで，自分の考え方以外の考え方も知ることができるようにする。【交流活動3】

本校数学科が考える振り返り活動

- ※ 確認問題をする… 類題やプリントで問題に取り組むことで，解き方を身に付けるようにする。
- ※ 言葉でまとめる… 学習した内容について生徒の言葉を使ってまとめるようにする。
- ※ 説明させる… 合同な図形などの証明で，①証明までできる，②根拠まで見つけられる，③合同な図形までは見つかる，といったように個人の理解状況にあったまとめをする。

3 校内研究とのかかわり

研究主題「確かな学力を身に付け、主体的に学ぶ生徒の育成—各教科における『考え、表現させる』ための交流活動を通して—」に迫るために，本年度は，特に「明確な目的をもった交流活動の設定」，「学びの実感が確認できる振り返りの時間の設定」を重点として，研究が進められている。

そこで，本単元では，三角形の合同をいろいろな方法で証明するために，「同じ考えをもつ生徒同士で説明し合い，考えを広げたり，補強したりすること」，「自分の分かっている部分までを交流し，考えをまとめられるようにすること」，「友達の考えを聞いて，自分の考え方以外の考え方をすること」を目的とした交流活動を設定した。グループの人数については3～4人とし，習熟度別にグループ編制をする。

また，振り返りの活動は，確認問題を解いたり，気付いたことや学んだことを「ノート」に毎時間記入したりすることで，ゴールに近づくために，確実に力を身に付けていることを実感させていく。そのため，ワークシートは思考の流れが実感できるように工夫する。

4 単元の目標

観察，操作や作図などの数学的活動を通して，基本的な平面図形の性質についての理解を深めるとともに，既習事項を用いて図形の性質を論理的に確かめたり，筋道を立てて説明したりする力を伸ばす。

5 評価規準及び指導の計画概要（全16時間予定）

| | | |
|------|-------------------|---|
| 評価規準 | 数学への関心・意欲・態度 | 様々な事象を平行線の性質，三角形の角についての性質，三角形の合同条件などでとらえたりするなど，数学的に考え表現することに関心をもち，意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。 |
| | 数学的な見方や考え方 | 平行線の性質，三角形の角についての性質，三角形の合同条件などについての基礎的・基本的な知識や技能を活用して，論理的に考察し表現するなど，数学的な見方や考え方を身に付けている。 |
| | 数学的な技能 | 平行線の性質，三角形の角についての性質，三角形の合同条件などを，数学の用語や記号を用いて簡潔に表現するなどの技能を身に付けている。 |
| | 数量や図形などについての知識・理解 | 平行線の性質，三角形の角についての性質，三角形の合同条件，証明の方法を理解し，知識を身に付けている。 |

| 時間 | 主な内容 | 伸ばしたい（身に付けさせたい）資質・能力 | | 主な学習活動 | 関 | 見 | 技 | 知 |
|----|--------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|
| | | 知識・技能 等 | 思考力・表現力 等 | | | | | |
| 第1 | 説明のしくみ | ・多角形の内角，外角の意味の理解 ・多角形の内角の和の求め方 | ・ n 角形の内角の和の求め方を，論理的に筋道を立てて説明する力 | ・ n 角形の内角の和の求め方を，多角形をどのように三角形に分けるか，また，いくつの三角形に分 | ○ | ○ | | ○ |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|--|---|---|---|---|---|
| ～ 3時 | | は、三角形の内角の和をもとにして説明できること ・多角形の外角の和の求め方は、多角形の内角の和をもとにして説明できること | ・ n 角形の外角の和の求め方を、論理的に筋道を立てて説明する力 | かれるかをもとにして説明する。 ・ n 角形の外角の和の求め方を、 n 角形の内角の和をもとにして説明する。 | | | | |
| 第4 ～ 9時 | 平行線 と角 | ・対頂角の意味と性質の理解 ・同位角，錯角の意味の理解 ・三角形の内角，外角の性質，多角形の内角の和，外角の和の性質を使って，角の大きさを求める技能 ・補助線をひき，図形の性質を利用して，角の大きさを求めることができる技能 | ・角の大きさの求め方を，補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明することができる力 | ・対頂角の意味を知る。 ・同位角，錯角の意味を知る。 ・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。 ・多角形の内角の和，外角の和の性質を利用して，角の大きさを求める。 ・平行線と折れ線の角の大きさの求め方を考え，図にかき加えた線や，根拠となる図形の性質を明らかにして説明する。 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 第10 ～ 16時 (本時は5/7) | 合同な 図形 | ・図形の合同の意味と表し方の理解 ・二つの図形が合同であることを，記号 \equiv を使って表すことができる技能 ・三角形の合同条件の理解 ・三角形の合同条件を利用して，二つの三角形が合同かどうかを判断することができる技能 ・仮定，結論の意味の理解 ・証明の進め方の理解 | ・証明の根拠となること明らかにして，簡単な図形の性質を証明することができる力 | ・図形の合同の意味と表し方を知る。 ・三角形の合同条件を確認する。 ・二つの三角形が合同かどうかを，三角形の合同条件を使って判断する。 ・仮定，結論の意味を知る。 ・根拠となること明らかにして，簡単な図形の性質を証明する。 ・証明の書き方を確認する。 | ○ | ○ | ○ | ○ |

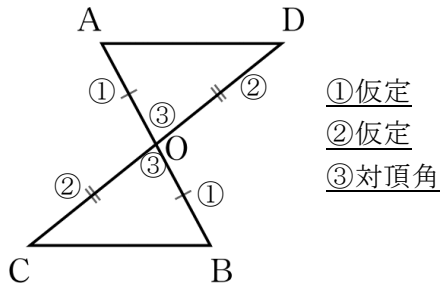
6 本時の学習 (13 / 16)

- (1) **ねらい** 三角形の合同条件を用いて，二つの三角形が合同になることをいろいろな方法で証明することができる。
- (2) **準備** 教師：教科書，ワークシート，パソコン，プロジェクタ，補助黒板，フラッシュカード
 掲示用拡大図，ヒントカード
 生徒：教科書，ノート，定規，色ペン，のり
- (3) **展開**

| 学習活動 予想される生徒の反応 | 時間 | 指導上の留意点及び支援・評価 ◎努力を要する生徒への支援 ◇評価 |
|---|----|---|
| <p><既習事項を確認する></p> <p>1. 既習事項を確認する。</p> <p>○スライドで証明の根拠となること明らかにして復習する。</p> <p>①対頂角は等しい②平行線の性質③平行線になるための条件④三角形の内角，外角の性質 ⑤多角形の内角の和⑥多角形の外角の和⑦三角形の合同条件</p> <p>○前時の復習をする。</p> <p>○○○ならば □□□ 仮定 結論</p> | 2分 | <p>・既習事項をスライドで確認した後，同じものを補助黒板に掲示し，授業中にいつでも確認できるようにする。(T2)</p> |

<本時の課題を把握する>

2. 例題に取り組む。
 $\triangle AOD \equiv \triangle BOC$ となることを証明する。



- ①仮定
- ②仮定
- ③対頂角

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

問題に与えられている条件が
仮定なんだな。



3分

- すべての生徒が本時の課題に取りかかりやすくするために、「合同な三角形の組」と「用いた合同条件」を前々時に確認した図形を扱う。
- 図で三つの等しい辺や角を確認し、三色（赤・青・黄）で示してから、根拠を書かせる。
- 本時で使用するワークシートと同じ形式で、等しくなる根拠を確認し、スライドと同じものを黒板に掲示しておく。(T2)

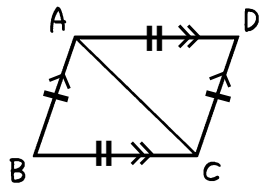
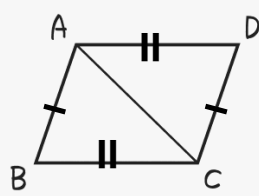
<本時の課題を解決する>

3. 自分の考えをワークシートに記入する。

- ワークシートNo.1（白）を配布する。(T2)
- 合同になりそうな三角形の組を確認し、学習課題を提示する。

【学習課題】 $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$ を証明しよう

○等しい辺や角に色を付け、根拠となることがらと三角形の合同条件をワークシートに記入する。



一つは見つ
かったけど、
まだ他の方
法もあるの？

3分



- 図形について詳しい説明をせず、合同条件を用いるために必要な三つの根拠を考えさせる。
- 「3組の辺がそれぞれ等しい」を用いて考えられた生徒を指名して答えさせる。
- 他にも方法はないか問いかける。

7分

平行なら同位
角と錯角が等
しくなるね。



- 「平行」の条件を書き忘れたことを伝え、ワークシートに平行のマークを書き加えさせる。

【めあて】 三角形の合同条件を用いて、二つの三角形が合同になることをいろいろな方法で証明し、説明しよう。

- 4種類の考え方を書けた生徒には、ワークシートNo.2（緑）を配布し、さらに考えるように促す。

◎既習事項をもう一度確認させ、辺や角が等しくなる根拠に気付けるようにする。

○4人グループを作り、自分の考えを説明し合う。

15分

・何種類の考え方で説明できるのか確認し、同じ数同士の生徒でグループをつくる。

- 同じ考えをもつ生徒同士で説明し合う活動や自分の考えを説明させる活動を取り入れることで考えを広げたり、補強できたりするようにする。【交流活動1】
- 自分の考えを言葉でまとめられない生徒同士で、自分の分かっている部分までを交流し合う活動を取り入れることで、考えをまとめられるようにする。【交流活動2】

やっぱり私の考え方でよかったんだあ

こんな方法もあるのかあ。

だからここが等しいのかあ。



- 説明を聞いて自分にはない考え方があったら、ワークシートに書き加える。
- グループで発表し合った内容のうち、一つを発表用の用紙に書いて、黒板に掲示する。

- ・席の移動をスムーズにするために、あらかじめ席を4人グループの形に直してから移動を始めさせる。
- ◎説明できる種類の少ないグループには、ヒントカードを用いて、等しくなる辺や角の根拠を一緒に考える。(T2)

- ・黒板で発表する内容については、他の班と重ならないように、教師が選んで指示する。

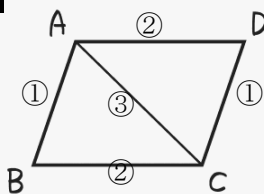
4. グループごとに発表する。

15分

- 友達のことを聞いて、その考えを自分の言葉でまとめ直す活動を取り入れることで、自分の考え方以外の考え方も知ることができるようにする。【交流活動3】

<予想される生徒の考え>

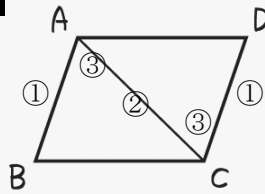
1



- ①仮定
②仮定
③共通な辺

3組の辺がそれぞれ等しい

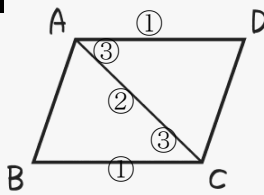
2



- ①仮定
②共通な辺
③平行線の錯角

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

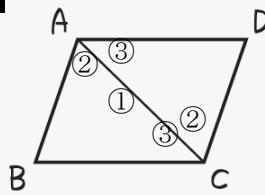
3



- ①仮定
②共通な辺
③平行線の錯角

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

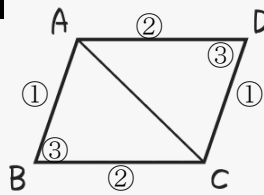
4



- ①共通な辺
②平行線の錯角
③平行線の錯角

1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

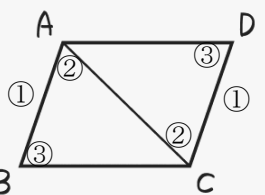
5



- ①仮定
②仮定
③ $\angle BAC = \angle DCA$
 $\angle BCA = \angle DAC$

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

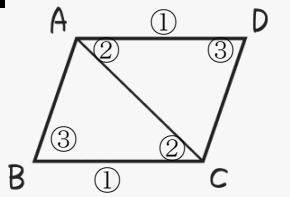
6



- ①仮定
②平行線の錯角
③ $\angle BAC = \angle DCA$
 $\angle BCA = \angle DAC$

1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

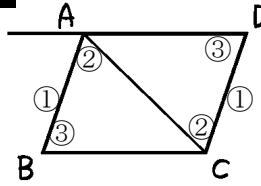
7



- ①仮定
- ②平行線の錯角
- ③ $\angle BAC = \angle DCA$
 $\angle BCA = \angle DAC$

1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

8



- ①仮定
- ②平行線の錯角
- ③平行線の同位角
平行線の錯角

1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

○発表を聞いて自分にない考え方があったら、ワークシートに書き加える。

- ・発表内容を分担し、全員が関わるようにする。
- ・発表している時は、聞くことに集中させ、ワークシートに書き加える時間を取る。

【見方や考え方】

三角形の合同条件を用いて、いろいろな証明方法を見出すことができる。(ワークシート・発表)

<本時の振り返りをする>

6. 振り返りの活動

- 本時の学習を振り返り、何種類の証明が理解できたか確認する。
- 分かったこと、考えたこと、気付いたことを自分の言葉で表現する。

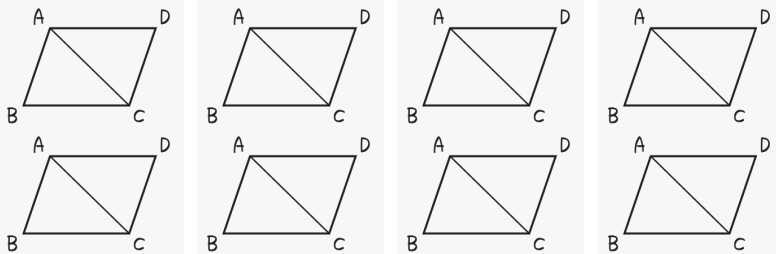
5分

【生徒の意識】

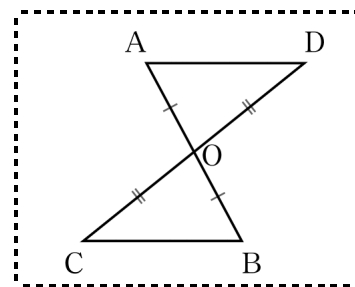
- ・三角形の合同条件を使っていろいろな方法で説明することができた。
- ・三角形の3組の角のうち、2組の角が等しいことがいえれば、残りの1組の角も等しいといえることがわかった。
- ・説明しにくいことでも、既習事項を使うと簡単にできることがわかった。

【板書計画】

三角形の合同条件を用いて、二つの三角形が合同になることをいろいろな方法で証明し、説明しよう。



<生徒の考え>



<スライド>