

数 学 科 学 習 指 導 案 (2 年 生)

1 単元名 平行と合同

2 考察

(1) 学びのつながり

本単元は学習指導要領では、「B(1)基本的な平面図形の性質」の「(1)ア(ア)平行線や角の性質を理解すること。(イ)多角形の角についての性質を見いだせることを知ること」「イ(ア)基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明すること」に位置付けられている。

生徒がこれまでに学んできたこととして、小学生のときには、四角形の内角の和は三角形を基にして求められることを学習してきており、三角形の内角の和は 180° や四角形の内角の和は 360° などの多角形の簡単な性質を基に、その性質を筋道立てて考え説明することを学習している。また、1本の直線に垂直な2本の直線を平行として捉えており、平行線の同位角が等しいことや同位角が等しければ平行であることを、観察や操作などを通して直観的に認めてきている。

ここでの学習では、三角形の内角の和は 180° であることを利用して、多角形の内角の和を求め、その和を n を用いた式で一般的に表せることを理解する。そして、多角形の一つの頂点において内角と外角の和が 180° であることと、多角形の内角の和を利用して外角の和が 360° であることを理解する。また、直線が交わってできる対頂角、同位角、錯角の位置関係を知り、平行線の性質を利用して平行な二直線に直線が交わるときにできる同位角、錯角は等しくなることを理解する。さらに平行線の性質を利用することで三角形の内角の和は 180° であることも演繹的に理解する。

その後は、ここでの学習を基に、三角形の合同条件を学習する。そして、小学校で観察、操作などを通して、学習した直角三角形や平行四辺形などの性質を三角形の合同条件などを用いながら証明をしたり、その性質を用いて二等辺三角形や長方形などの性質を証明したりして、図形についての知識及び技能を身に付けていく。中学校3学年では、2学年での学習を基に「相似」「円周角」「三平方の定理」を学習し、高校での学習「三角比」や「三角関数」へとつながっていく重要な単元である。

(2) 教材観

本単元では、平行線や角の性質の理解と多角形の角についての性質を見いだせることを知ることと、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができることを目標として指導をしていく。生徒には、小学校のときのように操作や実験などの活動を通しての確認では、全てを確認できたのではないことを理解させていく。その上で常に成り立つことを説明する方法として、証明があることを知り、証明をできるようにしていく。また、単に角の大きさを求めさせるのではなく、求める過程で用いられている図形の性質や関係を明らかにしていくことが大切である。このような活動を通して説明する力を育めると考える。

3 目 標

観察、操作や実験などの活動を通して、対頂角や平行線の性質などを見だし、対頂角や平行線の性質などを用いて、三角形の角についての性質を確認説明することができる。また、平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして、多角形の内角や外角についての性質を見だし、角の大きさを求めることができる。

4 評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
様々な事象を平行線の性質、	平行線の性質、三角形の	平行線の性質、三	平行線の性質、三

三角形の角についての性質、三角形の合同条件などで捉えるなど、数学的に考え表現することに興味をもち、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。	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。	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。	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。
--	--	---	--

5 指導方針

(であう過程)

- ・生徒が単元の課題をもてるように、既習事項だけでは解決するのが難しい星型五角形の角の和を求める問題を提示する。
- ・四角形の角の和は三角形を利用して求められたことを想起させることで、星型五角形の角の和について演繹的に求めていく方法を考えていくという単元の課題（見通し）を立てる。

(追究する過程)

- ・生徒が問いをもてるように、予想している解決方法や結果を揺さぶる発問をする。【研究上の手立て】
- ・多角形の外角の和を求めるときや三角形の内角の和が 180° であることを証明する際には、前時までの図形の性質を全体で確認する。
- ・つまずきが見られる生徒には、切り取って操作できる図を用意する。
- ・自力解決の際には、生徒の考えを見取り、意図的な指名に生かす。
- ・生徒が共有したことを比較・検討し各々の解決方法を関連付け、解決方法のよさを見いだせるように新しい問題を導入する。【研究上の手立て】
- ・多角形の内角、外角の和や三角形の内角の和は 180° についてを話し合わせる際には、自分の言葉で説明する機会を多くもたせるために少人数のグループで話し合わせる。
- ・平行線の性質や三角形の内角・外角の性質の理解を促すために、言葉だけでなく、図と関連付けてまとめさせる。
- ・多角形の内角、外角の和を求めさせた際の適用問題は、生徒が思考過程を振り返られるように、図、式、言葉を関連付けて、根拠となるきまりや考え方を求める問題にする。【研究上の手立て】

(つかう過程)

- ・三角形の合同条件を用いて証明をする際には、生徒の思考を助けるために、合同条件の書かれたカードを掲示しておく。
- ・角の二等分線を証明する際には、コンパスで作図した図を証明することで、作図が正しいことを理解させる。
- ・単元のまとめ学習として、平行線の性質や多角形の内角、外角の和を利用して、星型五角形の角の和の求め方を説明させる。

6 指導・評価計画（14時間計画の3、5、6時間目を検証授業とする）

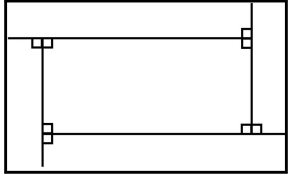
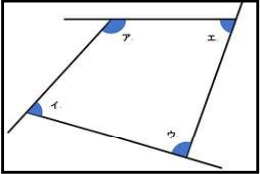
過程	時間	主な学習活動	指導上の留意点	評価項目
であう	1	○星型五角形の角の和を求める活動を通して単元の課題を見いだす。	○分度器などの道具を使わなくても角の和を求める方法を理解させる。	○【関心・意欲】 三角形や四角形の角の和などを利用して、星型五角形の角の和の求め方を説明しようとしている。 (ノート・発表)
追究する	1	○多角形の内角の和の求め方を三角形の内角の和を基に説明する。	○三角形の内角の和を基に多角形の内角の和の求め方を理解し、一般化につながるようにする。	○【見方・考え方】 多角形の内角の和の求め方を、三角形の内角の和を基にして説明できる。 (ノート・発表)

実践	1 ○多角形の内角の和を基に外角の和が 360° になることを説明する。	○多角形の内角の和を基に外角の和の求め方を通して外角の和は 360° になることを理解させる。	○【見方・考え方】多角形の外角の和の求め方を、多角形の内角の和を基にして説明できる。(ノート・発表)
	1 ○対頂角や平行線の同位角、錯角が等しい大きさになることを説明する。	○図を利用して対頂角が等しいことを理解させる。 ○小学校の平行線に交わる直線の学習を生かして、同位角と錯角が等しいことに気付けるようにする。	○【知識・理解】対頂角や平行線の同位角、錯角が等しいことを説明している。(プリント・適用問題)
実践	1 ○同位角、錯角が等しいときに平行線になることを説明する。	○操作活動を通して、平行な線の間隔をつくらせることで、角に意識が向かうようにする。	○【見方・考え方】「平行線の同位角・錯角」を根拠として等しい角の関係を説明できる。(ノート・発表)
実践	1 ○平行線の同位角、錯角を利用して、三角形の内角の和が 180° になることを証明する。	○小学校で三角形の三つの角を一直線に並べたことを生かし、平行線の同位角、錯角が等しいことから 180° になることを理解させる。	○【見方・考え方】三角形の角の和が 180° であることを論理的に筋道を立てて説明する。(ノート・発表)
つかう	1 ○合同な図形の性質や特徴を理解できる。	○小学校と中学1年で学んだことを生かしながら合同の性質や特徴を理解させる。	○【知識・理解】図形を移動したり、重ねたりして対応するところを説明している。(練習問題)
	1 ○三角形が合同になる条件を三角形の作図を通して考えられる。	○三つの手順で合同な三角形をかく方法を考えられるようにする。	○【見方・考え方】合同な三角形を作図する方法を記述できる。(ノート)
	1 ○合同な三角形の組合せを三角形の合同条件で判断できる。	○三角形のどの辺や角が合同条件に当てはまるのかを確認させる。	○【技能】適切な合同条件を用いて、合同な三角形を表すことができる。(ノート・発表)
	1 ○角の二等分線の作図が正しいことを証明することを通して証明のかき方を知る。	○角の二等分線の作図を復習し、生徒が何を証明するのかを把握できるようにする。	○【知識・理解】角の二等分線の作図の証明を演繹的に記述している。(ノート)
	1 ○命題から仮定と結論を判断でき、演繹的な推論による証明が必要であることを理解する。	○一人一人が活動する時間を多くするために、隣の人と仮定や結論を確認し合うようにする。	○【知識・理解】命題から仮定と結論を記述している。(ノート・発表)
	1 ○直線が交わるときの角を利用して、三角形が合同であることを証明する。	○結論までの見通しをもって証明に取り組めるように筋道を考えられるようにする。	○【見方・考え方】三角形が合同である証明を演繹的に記述できる。(ノート)
	1 ○星型五角形の角の和を求める。	○本単元で学習したことを基に求められるようにする。	○【見方・考え方】多角形の内角、外角の和や三角形の内角、外角の性質を利用できる。(ノート・発表)
	1 ○章末問題に取り組む。	○問題解決に必要な既習事項を知らせ、自力解決できるようにする。	○【技能】既習事項を活用して問題を解決できる。(ノート)

7 第3時の学習

(1)ねらい 複数の多角形の外角の和を求めることを通して、多角形の外角の和は 360° であることを理解する。

(2)展開

学習活動	時間	○指導上の留意点
1. 本時のめあてをつかむ	15	○内角と外角の位置関係を長方形の図で確認する。 ○外角の和を図で確認する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>T: 四角形の外角の和は何度になると思いますか？ S: 360° です。 T: そうだね、何で360°になるのかな？ S: う～ん、何でだろう？ T: 今日の授業のめあてはこれを解決しよう。</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>こんなやり取りから始めていませんか？ 問いを表出するために、生徒にじっくり考えさせましょう。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>T: 長方形の外角の和は何度になりますか？ (※外角の和を確認する 図1) S: 360° です。 T: どうして？ S: 内角一つが90°なので外角も90°、それが四つだからです。 T: では、こんな四角形はどうですか？ (※図2) S: 長方形と同じ四角形だから360°になる気がする。 T: <u>そうなの？長方形の外角の和はどうして分かったのだけ？ (長方形との相違点)</u> S: 内角の一つが90°だと分かったからです。 T: <u>ここの角(ア)は何度？ (長方形との相違点)</u> S: 分かりません。 T: <u>じゃあ、こっこの角(イ)は？ (長方形との相違点)</u> S: 分かりません。 T: <u>角の大きさが分からないのに、外角の和が分かるの？ (長方形との相違点)</u> S: <u>そう言われると…、360°になるのかな？ (問い)</u> T: 今日の授業のめあてはどうしますか？ 『めあて 四角形の外角の和は360°になることを説明しよう』</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">   <p>図1 図2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>長方形との違いを比較する、揺さぶる発問をしましょう。生徒を悩ませて疑問をもたせましょう。</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>答えは360°かな。でも、説明するとなると難しい…。</p> </div> </div> </div> </div>		
○見通しをもつ。 s: 内、外角を合わせた角度は 180° 。 s: 内角の和は 360° 。		○四角形や内角・外角について分かっていることを確認する。
2. めあての追究をする ○四角形の外角の和の求め方を考える。 ○四角形の外角の和の求め方を全体で確認する。	10	○どのように求めているのかの確認をしておく。 ○内角と外角の合計が何か所あるのかを考えさせる。 ○生徒に外角の和の求め方の式を発表させる。 ○外角の和の求め方を図と関連付けて説明させる。
3. 考えを深める	15	

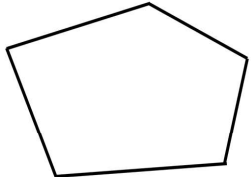
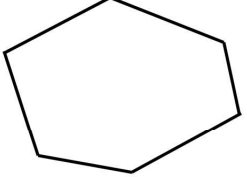
○五角形の外角の和を求める。

○図と関連付けた説明を参考にさせる。

【一般性を見いださせたい】


S：四角形は外角の和は 360° だね。
 T：では、五角形はどうですか？
 S：角が一つ増えると 180° 増えそう。
 T：では、求めてみましょう。
 S：四角形の時の求め方と同じように考えると、五角形の外角の和は…【解決方法の関連付け】
 S：あれ？五角形も 360° になった。六角形も同じようにできるかな？
 T：他の多角形の外角の和も求められそうですか？
 S：四角形と同じように 180° に角の数を掛けて、内角の和を引けば求められそうです！

<新たな問題の導入>

(五角形)
(六角形)

五角形、六角形でも 360° になる…
 ってことは、七角形…でも!?



○n角形の外角の和を求める。
 ○全体で確認する。

評価項目【見方・考え方】(ノート・発表)

五、六角形の外角の和が、内角の和を基に 360° であることを説明できる。

○他の人の説明を聞いて、自分の考えに追加できそうなことをプリントに記入する。

4. まとめ・振り返りをする 10


まとめ 多角形の外角の和は『 $180^\circ \times \text{角の数} - \text{内角の和}$ 』で求められる。

○適用問題に取り組む。


【適用問題】

次の式は図の外角の和の求め方を表しています。
 波線~~~~の部分は何のようなことを表しているのかを図を用いて説明しましょう。

$$\underline{180^\circ} \times 8 - 1080^\circ = 360^\circ$$



180° ってことは、内角と外角を合わせた大きさだね。図だとそれは…



【適用問題の設定】

- 授業のねらいとの整合性→八角形の外角の和を求める場面を再現
- 中心となった内容→図を用いた説明を再現
- 生徒に考えさせたいこと→「 $\underline{180^\circ} \times 8$ 」が表している意味

8 第5時の学習

- (1)ねらい 作業を通して平行だと認識していたものを、平行線になるための条件を利用して、平行であることを説明できる。
- (2)展開

学習活動	時間	○指導上の留意点
1. 本時のめあてをつかむ		

○「平行線の性質」、「平行線になるための条件」を確認する。

10

○平行線の性質、平行線になるための条件をまとめたものを黒板に掲示する。

T: 三角定規を使うと何で平行な直線がかけられるのかな？

S: そういうかき方だから。

T: 今日のめあては、その理由を考えてみよう。

教師からめあてを提示していませんか？

問いを表出するために、生徒にじっくり考えさせましょう。



T: 三角定規を使って平行線をかける？

S: かけます。(活動中) ※図3

T: みんなかけているね。ところで、その直線は、本当に平行なのかな？【曖昧な根拠】

S: え！？平行でしょう？

T: どうして平行だと言えるの？【曖昧な根拠】

S: どうして…何でだろう？

T: 平行な直線がかけているのかな？【曖昧な根拠】

S: そう教わったけど、何で平行になるのかな？【問い】

T: 今日のめあてはどうしますか？

『めあて 平行だということを説明しよう』

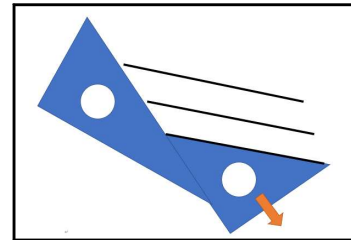


図3

曖昧な根拠に、揺さぶる発問をしましょう。
生徒を迷わせて、根拠が分かっていないことに気付かせましょう。



○見通しをもつ

s: 平行になるための条件が必要だな。

s: 三角定規を置いてみよう。

2. めあての追究をする

○平行になる説明を考える。

○近くの人と説明し合う。

○全体で確認する。

3. 考えを深める

15

○三角定規を使うところから考えさせるようにする。

○平行線に三角定規を置く。

○黒板に掲示してある平行線になるための条件を意識させる。

○等しい角を見付けるように促す。

○同位角についてのまとめをする。

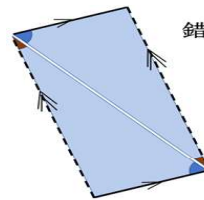
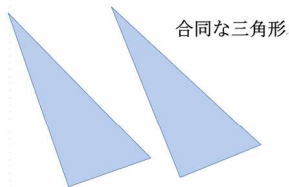
15

○錯角を利用して平行であることを説明させる。

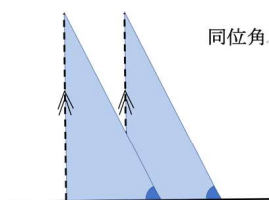
【平行線の性質の有用性に気付かせる】

<新たな問題の導入>

合同な三角形を切り取って、平行な線をつくりましょう。



錯角



同位角

S: (活動中)

S: できました。

T: どうして平行なのですか？隣同士で説明し合ってください。

これで平行だと思うけど、何で平行なのかな？さっきの問題との違いは…



<p>○平行になる説明を考える。 ・今度も平行線になるための条件が 使えそうだな。 ○近くの人と説明し合う。 ○全体で確認する。</p>	10	<p>○平行線になるための条件を基に同位角や錯角が等しくないかを 考えさせる。 ○他の人の説明を聞いて、自分の考えに追加できそうなことをプ リントに記入する。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>評価項目【見方・考え方】(ノート・発表) 平行になるための等しい角の関係を見いだ し、その 関係を説明できる。</p> </div>
--	----	--

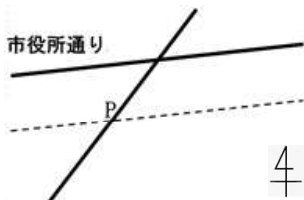
4. まとめ・振り返りをする

まとめ 同位角や錯角を同じになるようにすれば、平行な直線になる。

○適用問題に取り組む。

<適用問題：考えを深めるために取り組んだ活動の内容を出題する>

図のような地図があります。地点Pを通る市役所通りと平行な道を作りたい。
A君は、「こことこの角が同じになれば平行になるよ」と言っています。それはどこの角
度ですか？また、その理由を説明しましょう。




【適用問題の設定】

- 授業のねらいとの整合性→平行になるために必要なことを考える場面を再現
- 中心となった内容→図を用いて等しい角を説明することを再現
- 生徒に考えさせたいこと→同位角、錯角を利用して説明が複数あること

9 第6時の学習

(1)ねらい 三角形の内角の和が 180° になる証明を通して、平行線の性質の有用性を見いだせる。

(2)展開

学習活動	時間	○指導上の留意点
1. 本時のめあてをつかむ	10	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>T: 三角形の内角の和が180°ってことを説明できる？ S: 分度器を使ってもよいですか？ T: それだと、全部の三角形が180°とは、説明できないよね？ S: そうですね。 T: そこで、今日は説明する方法を考えよう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>生徒は困難なことを実感していますか？</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>問いを表出するために、生徒に困難さを感じさせましょう。</p> </div> 

T: 三角形の内角の和は 180° っていうことを説明できる？

S: 分度器を使ってもよいですか。

T: よいですよ。(活動中)

S: 測って足したら、 180° になりました。

T: この三角形も説明できる？

S: できますよ。(活動中) 180° になりました。

T: それなら、こっちの三角形もできるかな？

S: 先生、三角形は全て 180° ですよ。

T: それなら、これらの三角形も全て同じように説明できる？

【困難さを示す】

S: こんなに測るのは無理だ…他に方法はないかな？ **【問い】**

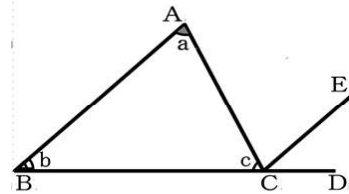
既習の方法では困難なことを示す揺さぶる発問をしましょう。生徒を困らせて、他の方法が必要なことに気付かせましょう。



角を測ったり、切って並べたりは大変だな。簡単な方法はないかな？



問題 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 BC の延長を CD とし、点 C を通過して辺 AB に平行な直線 CE をひきます。この図を用いて、三角形の内角の和が 180° になることを説明しましょう。



『めあて 三角形の内角の和は 180° であることを簡単に説明する方法を考えよう』

○問題を把握する。

○見通しをもつ。

- ・ $\angle a$ 、 $\angle c$ と等しい角はどこかな。
- ・どうして等しい角になるのかな。

○小学校のときの学習を用語を用いて説明することを意識させる。

○すでに分かっている性質を根拠にして説明することの大切さを生徒に伝える。

○ $\triangle ABC$ の図に CD 、 CE をかき加えるようにして、図の理解をできるようにする。

2. めあての追究をする

1 5

○「平行」「錯角」「同位角」を用いての説明を考える。

○近くの人で説明し合う。

○全体で説明の確認をする。

○証明について知る。

○辺や角の関係を分かりやすくするために平行な線、錯角同士、同位角同士を色分けさせる。

○証明についての説明につながるように説明の中の根拠をしっかり確認させる。

3. 考えを深める

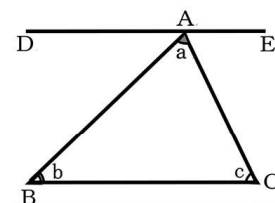
1 5

○三角形の違う頂点と平行線を利用して、証明させる。

【平行線の性質の有用性を見いださせる】

<新しい問題の導入>

問題 図のように $\triangle ABC$ の頂点 A を通り、辺 BC に平行な直線 DE をひきます。この図を利用して、三角形の内角の和が 180° であることを証明しなさい。



T: はじめの問題との違いは何だろう？

S: 頂点 A を使うところです。

T: どうすれば証明になるかな？

S: 頂点 A のところに角が一直線に並べばよいのかな。

三つの角が一直線に並ぶにはどうすればよいのだろう？



- 頂点Aを利用して証明をする。
- 三角形の内角と外角の性質を知る。

評価項目【見方・考え方】(ノート、発表)

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できる。

- お互いに根拠が納得できるかを確認するよう伝える。
- 最初の問題の図を利用して、三角形の内角と外角の関係を確認する。

3. まとめ・振り返りをする

まとめ

<三角形の内角の和>

○三角形の一つの内角の隣に平行線の錯角や同位角を利用してめると一直線上に並ぶことが分かる。

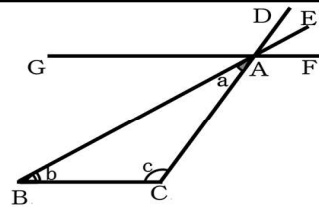
<三角形の内角と外角の性質>

- ①三角形の内角の和は 180° である。
- ②三角形の外角は、それと隣合わない二つの内角の和に等しい

- 適用問題に取り組む。

【適用問題】

S君は左図のように $\triangle ABC$ の $\angle a$ を利用して、三角形の内角の和が 180° であることを示すことにしましたが、何通りかの証明の仕方があることに気付きました。なお、点D、Eは辺CA、BAを延長したもの、辺GFは辺BCと平行です。



証明の仕方は何通りありますか？
見付けて隣と説明し合いましょう。

考えを深めたときの角の考え方と一緒にね。←



【適用問題の設定】

- 授業のねらいとの整合性→三角形の内角と外角を用いることを再現
- 中心となった内容→平行線の性質を用いての証明を再現
- 生徒に考えさせたいこと→ $\angle a$ を用いた証明が複数あること

- 隣と証明の方法を説明し合う。