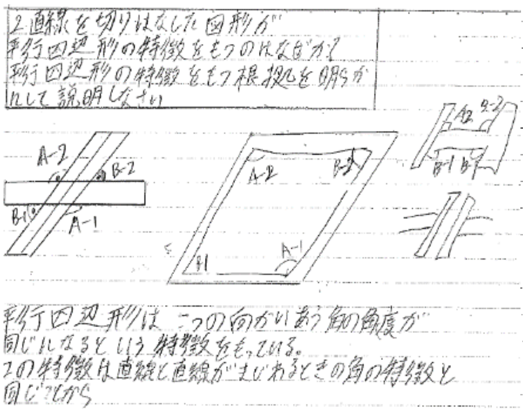
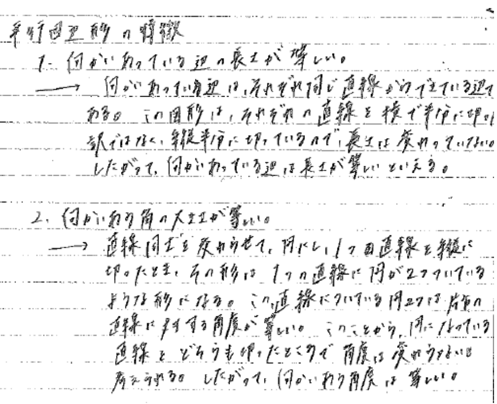
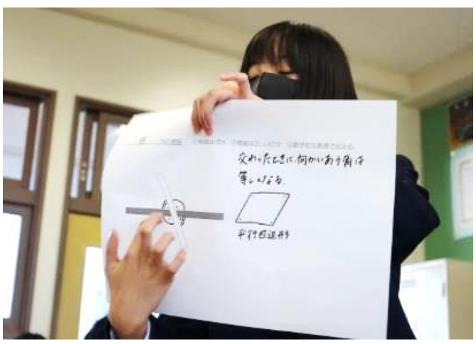
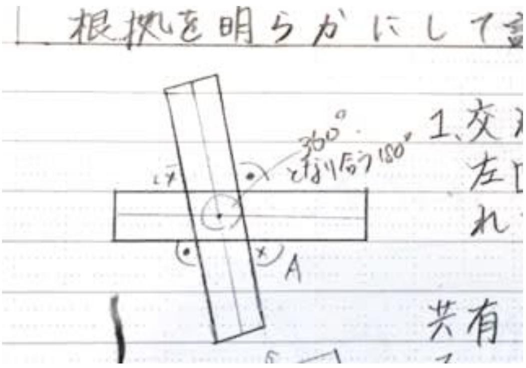
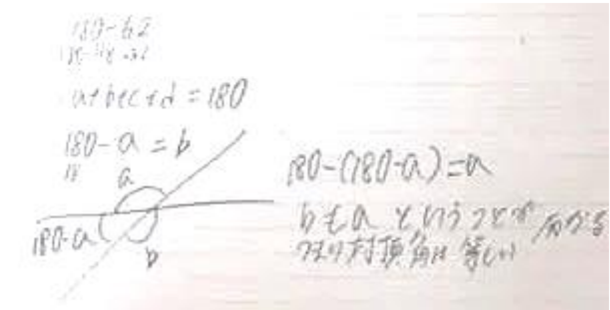
1　授業の実際

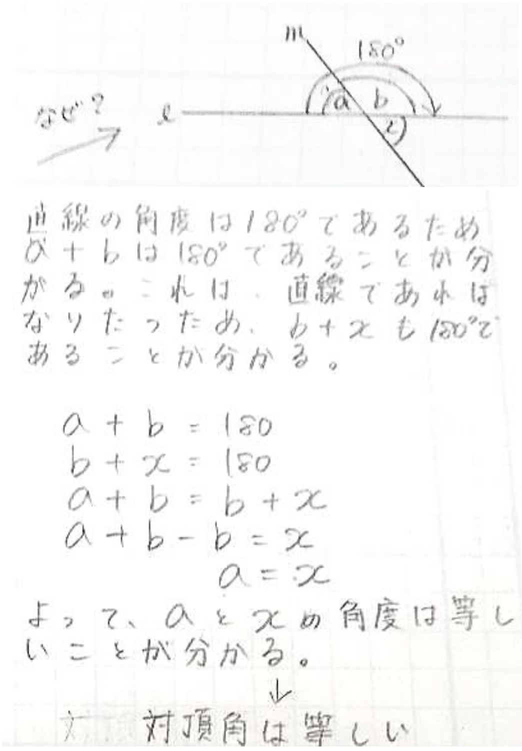
主な学習活動①

〈２直線の交点にできる角と平行四辺形の対角の関係を調べる。〉

教師の支援・指導	生徒の反応
①　２直線が交わる場合，直線の真ん中で切りはなしたときにできる図形について予想させる。(手だてア)	・どうして平行四辺形になるのだろう。 ・元の２直線に戻して考える。
(1)  (2)  (3)  (4)  (5) 	
②　切りはなした図形がどうして平行四辺形に見えるのか問う。 ③　発問をする。 「２直線が交わる図形を切りはなした図形が平行四辺形の特徴をもつのはなぜですか。平行四辺形の特徴をもつ根拠を明らかにして説明をつくりなさい。」 ・個人で考えさせる。 ・班で共有させる。 ④　班で出た意見を全体で共有する。	
 2直線を切りはなした図形が平行四辺形の特徴をもつのはなぜか？平行四辺形の特徴をもつ根拠を明らかにして説明しなさい A-2　B-2　B-1　A-1 平行四辺形は二つの向かいあう角の角度が同じになるという特徴をもっている。この特徴は直線と直線がまじわるときの角の特徴と同じだから	 平行四辺形の特徴 1. 向かい合っている辺の長さが等しい。 → 向かい合っている辺は，それぞれ同じ直線からできている辺である。この図形は，それぞれの直線を横で半分に切った訳ではなく，縦半分に切っているので，長さは変わっていない。したがって，向かい合っている辺は長さが等しいといえる。 2. 向かい合う角の大きさが等しい。 → 直線同士を交わらせて，円にし，1つの直線を縦に切ったとき，その形は1つの直線に円が2つついているような形になる。この直線についている円2つは片方の直線に対する角度が等しい。このことから，円になっている直線をどちらも切ったところで角度は変わらないと考えられる。したがって，向かい合う角度は等しい。
	

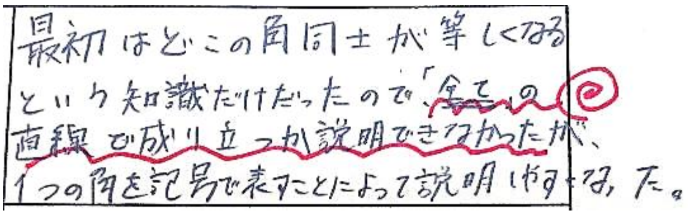
⑤　授業者が帰納的な説明を提示し，検討することで，再度説明に加筆したり，新しい説明をつくったりする。　(手だてイ)	・　向かい合う角が等しいことを分度器で説明するには，全部の角の大きさを測って説明する必要があって，無限にあるので難しいと思います。 ・　文字を使って説明したらいいと思います。

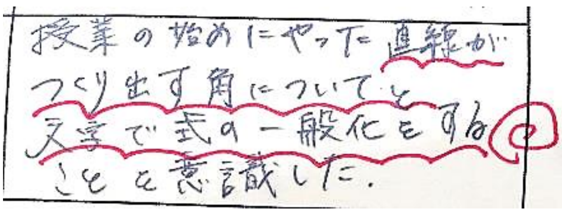


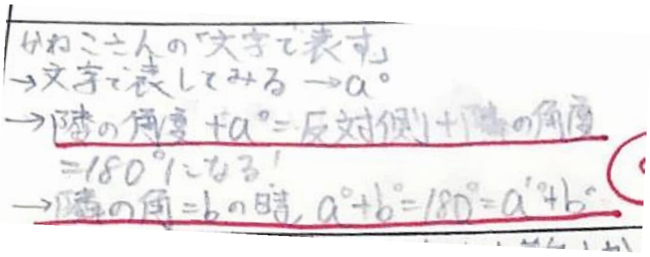


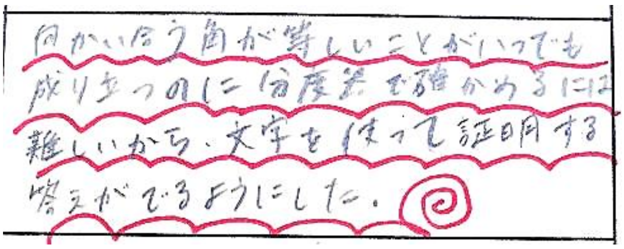
⑥　振り返りを記入する。「なぜその説明に至ったのか，その過程を自分の言葉でかきなさい。」	

〈授業後の生徒の振り返りの記述〉



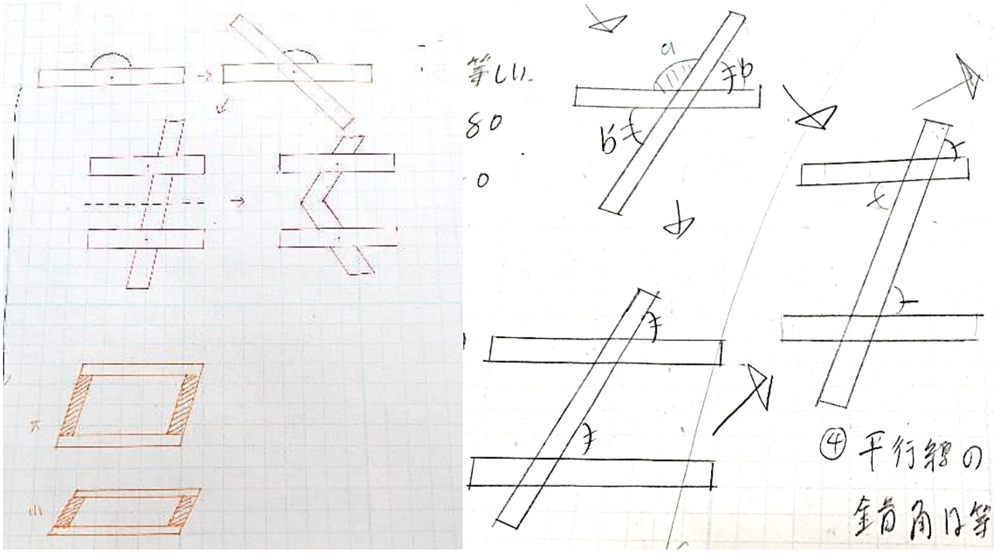




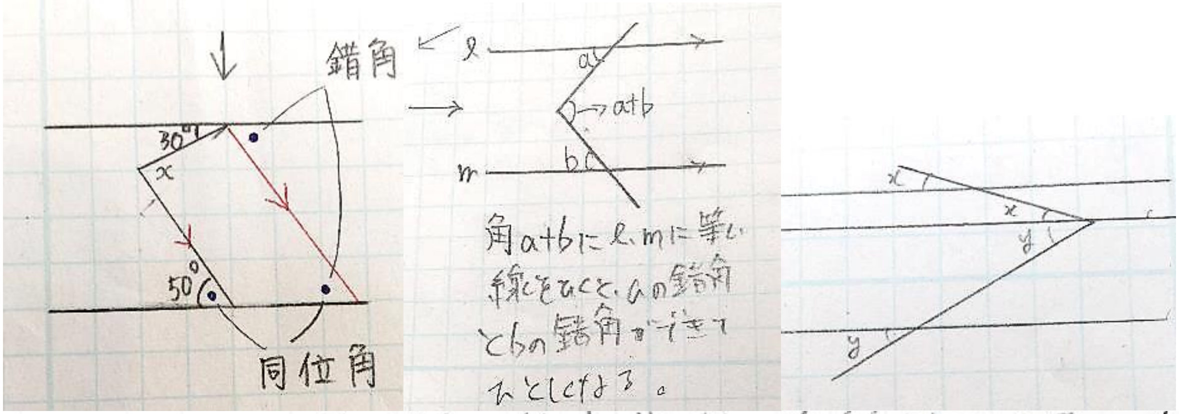


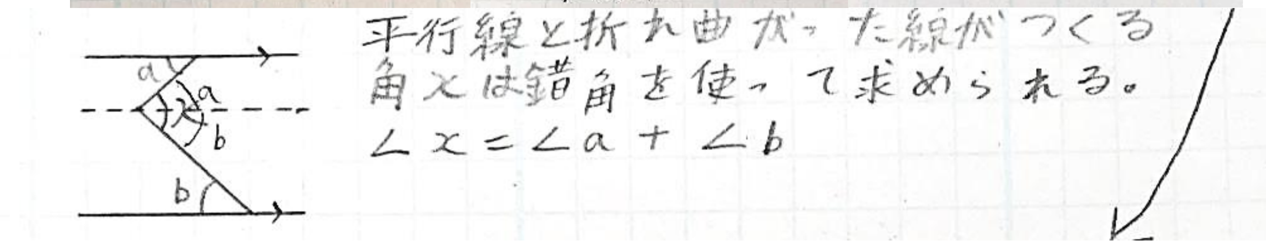
主な学習活動②

〈直線が３本になった場合，どんな図形の性質があるか調べる。〉

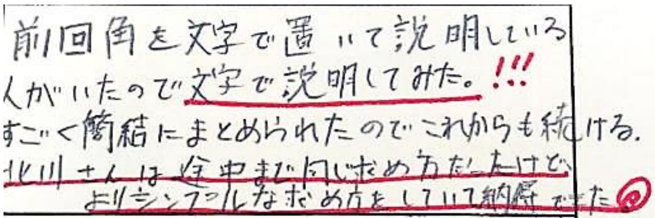


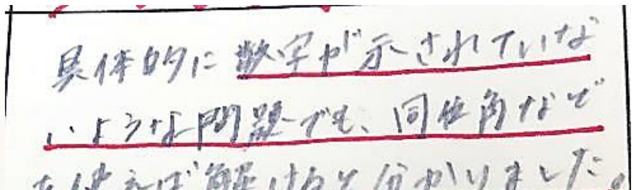
この後，２直線と折れ曲がった直線にできる角の性質を調べる。

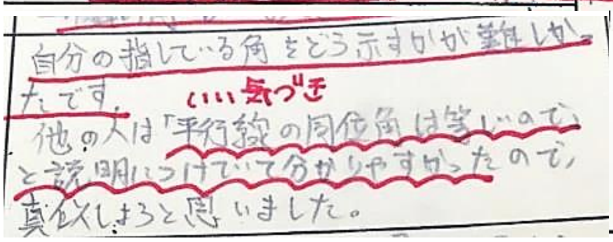


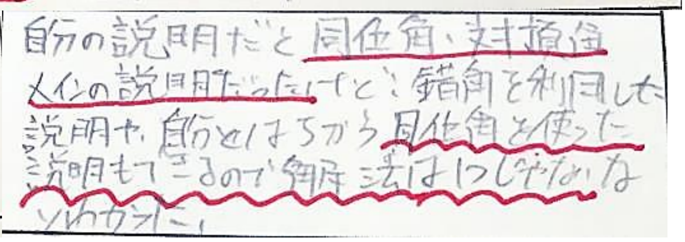


〈授業後の生徒の振り返りの記述〉





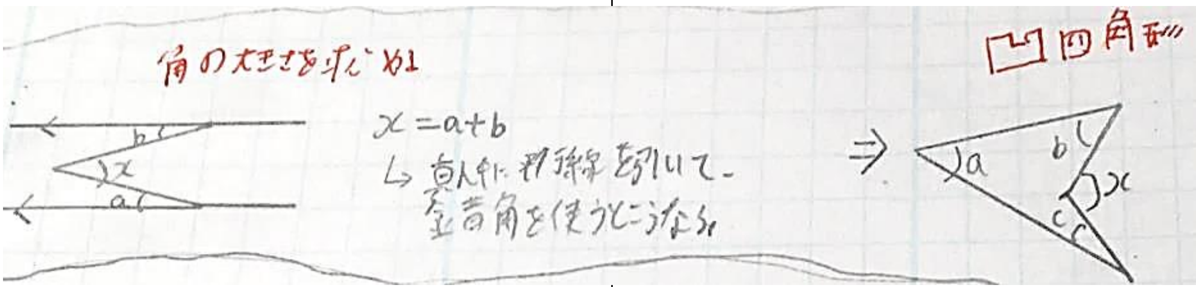




主な学習活動③④

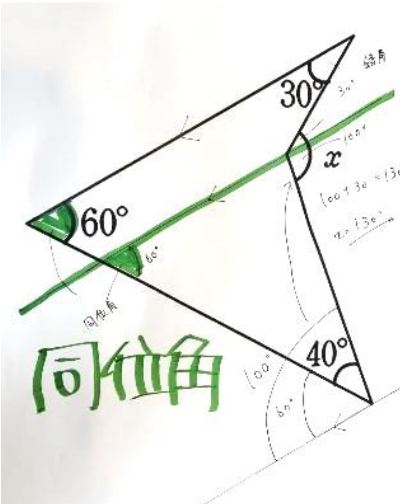
〈平行ではない２直線と，折れ曲がった直線にできる角の性質を説明する。〉

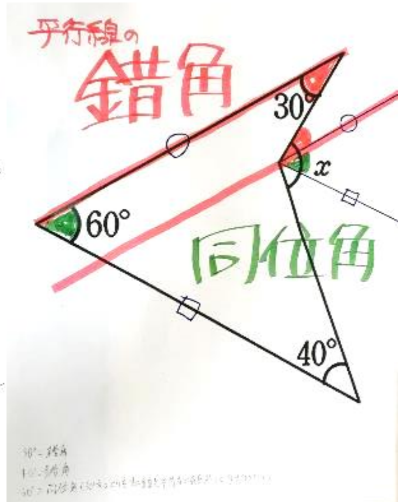
教師の支援・指導	生徒の反応
①　平行ではない２直線と，折れ曲がった直線では，前の時間に求めた角の大きさがどうなるか予想させる。	・　前に求め方を説明した時のように，すべての角を足せば求められるのではないか。



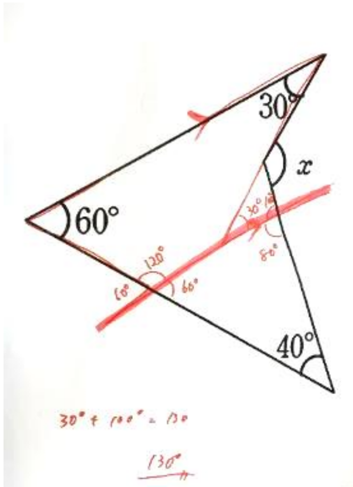
教師の支援・指導	生徒の反応
②　凹四角形の角の性質を，根拠をもとに説明させる。	

生徒の発表資料から

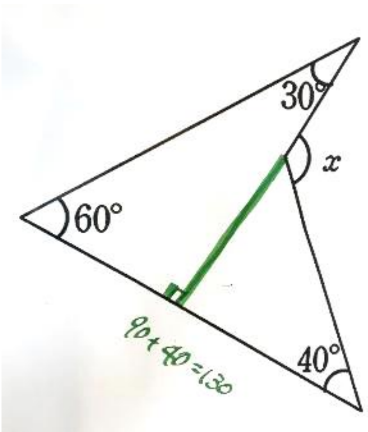




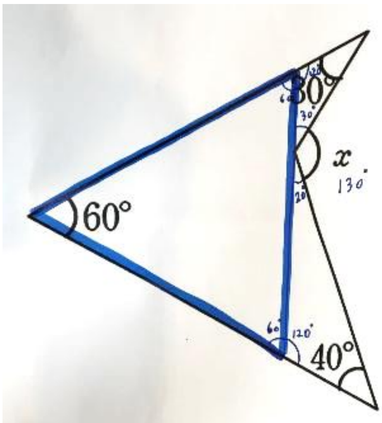
平行線の同位角、錯角



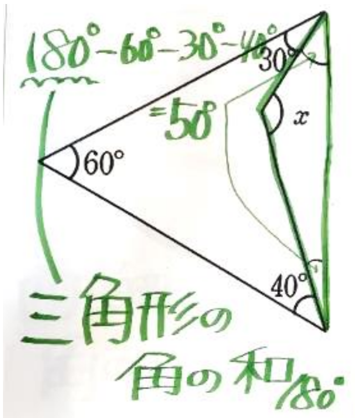
平行線の同位角、錯角、三角形の内角の和



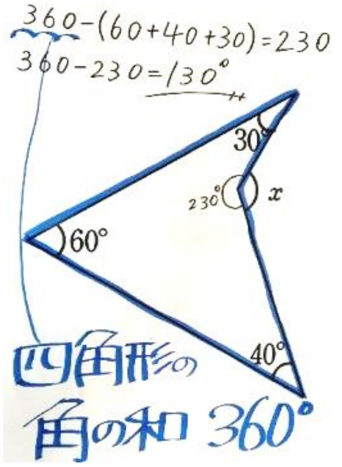
直角三角形



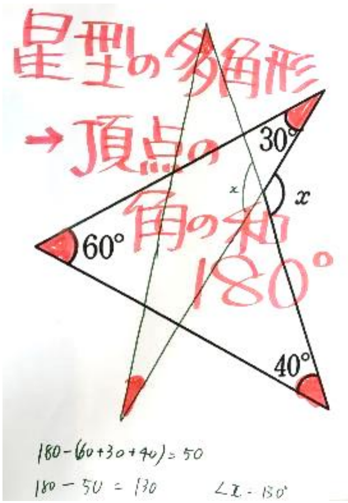
正三角形



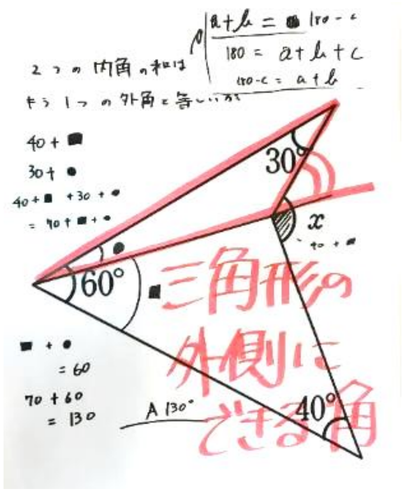
三角形の内角の和



四角形の内角の和



星形多角形の頂点の角の和

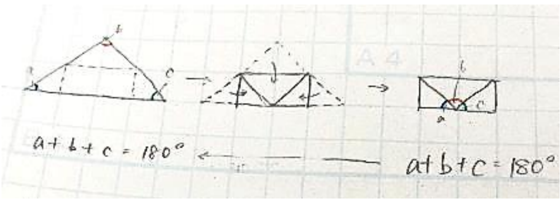


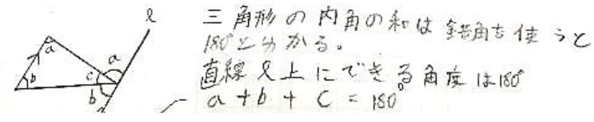
三角形の外角

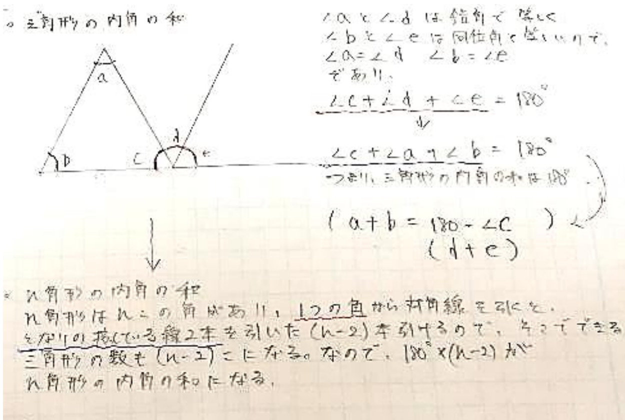
③　凹四角形の角の性質を説明するために，見いだした根拠を説明させる。　(手だてア)

④　三角形の和が 180°はいつでも成り立つかを問う。　(手だてイ)

・　平行線の錯角や同位角の性質は説明できたので根拠として使っていい。
・　三角形の角の和が 180°を根拠にしている人が多い。

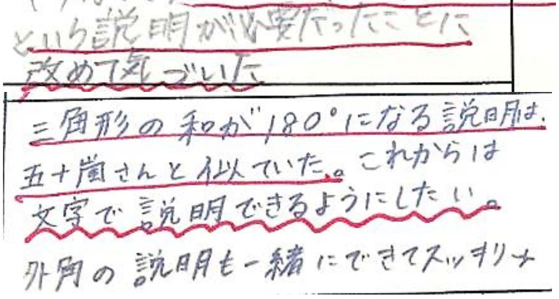


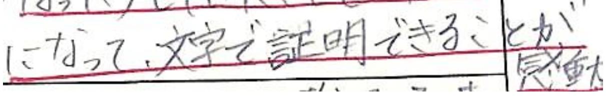




⑤　振り返りを記入する。

〈授業後の生徒の振り返りの記述〉



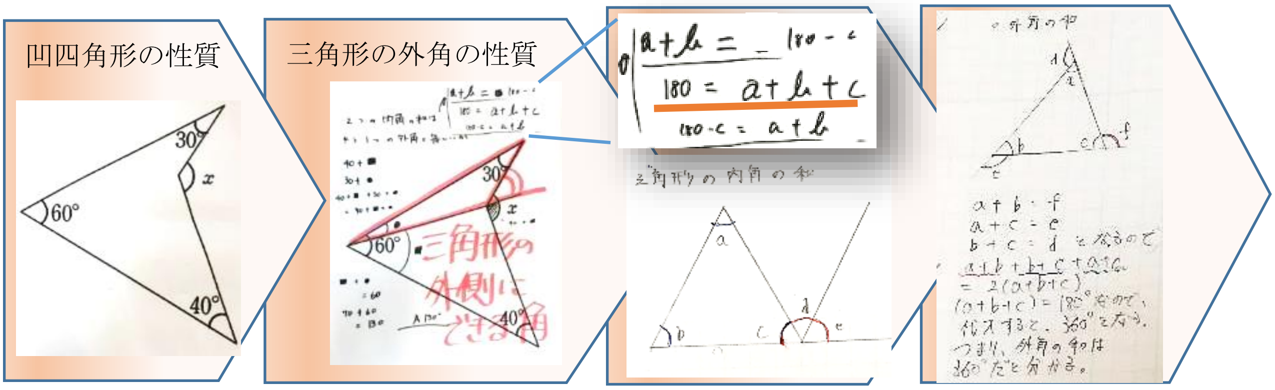


2　成果と課題

○　手だてアについて

成果

根拠となる図形の性質に不確実さがある問題から，自ら根拠を見いだし吟味する単元構成とすることで，生徒は説明の根拠に用いた図形の性質を吟味する必要性を実感していた。説明に使いたいという必要感から吟味するため，どのように説明したらよいのか試行錯誤する姿が見られた。主な学習活動④では，説明に用いた根拠（三角形の外角の性質）がいつでも成り立つことを説明した上で，凹四角形の角の大きさを説明する生徒がいた。この場面で，説明に用いた外角の性質の正しさを説明すると，三角形の内角の和を説明する必要が生まれた。さらに，三角形の外角の和はどうなるのかを，説明したいという必要感から学びがつながる姿が見られた。



課題

一方，見いだす根拠が多岐にわたるため，その授業内で，全員が考えたいと思う図形の性質に着目させる手だてが必要であった。学習活動①では２直線が交わる図形から平行四辺形ができたが，平行四辺形の辺の長さ，平行関係に着目していた生徒の意見を生かしきれなかった。学習活動④の場面では，凹四角形の角の性質の根拠に用いた三角形の外角の性質に対して，三角形の内角の和についても説明しなければならないのではないかという意見が出たため，発散していた課題が三角形の内角の和に収束していった。このことから，生徒が説明するべき課題を合意する手だてを検討しなければならないと感じさせられた。

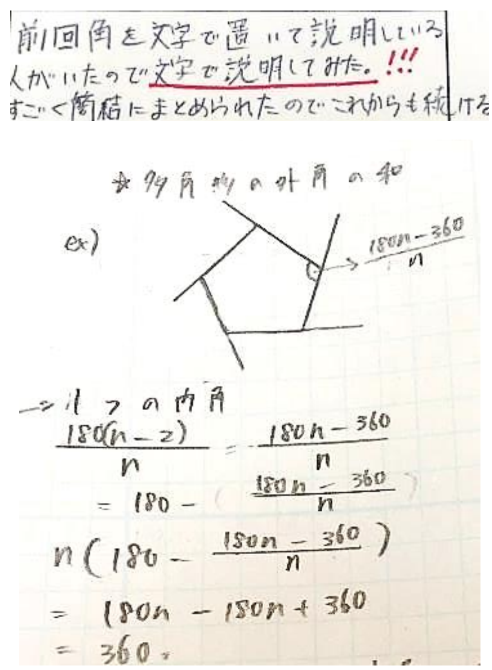
○　手だてイについて

成果

根拠が正しいことを帰納的に確かめる場面を設定することで，生徒はいつでも成り立つことを演繹的に説明する必要があると実感していた。多角形の内角の和では，補助線を多角形に加えて，様々な求め方で説明した。文字で式を考えることで，どの求め方も同じ式に収束し，一般化できることからその必要性は増していった。また，式を読むことで図形からでは読み取れなかった新たな図形の性質を見いだせることも実感していた。

課題

他の人の説明を聞いていて，帰納的に確かめる場面では納得できていても，文字を用いた説明では理解が難しい生徒がいる。その場合，発表している生徒は，具体的な数を出して，帰納的な説明に戻したり，正三角形や正方形などの特別な形を例に持ち出したりして説明していた。改めて，自分なりに表現することから始め，表された式が何を意味しているのか図形と往還してとらえることを丁寧に行う必要があると感じた。



生徒ワークシート