中学校　数学科　学習指導案

指導者　將基面　裕介

日　　時　令和 7 年 10 月 23 日（木）　第 3 限　10:45～11:35
場　　所　数学教室
学年・組　中学校 2 年 C 組 40 人
単　　元　図形の性質の調べ方
目　　標　1. 平行線や角の性質を理解することができる。（知識及び技能）
2. 多角形の角についての性質が見いだせることができる。（知識及び技能）
3. 基本的な平面図形の性質を見いだし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確かめ説明することができる。（思考力、判断力、表現力等）

指導計画（全 13 時間）

第一次　いろいろな角と多角形　6 時間
第二次　図形の合同　6 時間
第三次　課題学習　1 時間（本時）

授業について

本年度の本校数学科では、「探究的な学び」に必要な「自ら問いを立てる力」や「その問いを解決する力」を育成するために、学習活動の中で好奇心や達成感を感じるとともに、新たに見つけた課題に自ら進んで粘り強く取り組むなど「学びを愉しむ」ことを要素に取り入れた授業づくりを提案する。

本時では、多角形の内角の和を考察する中で生じた課題「多角形の外部においた点 P を用いて、内角の和を求める」を考察する。点 P の位置に応じて、内角の和の求め方が変化するため、「どうすれば全ての場合を説明したことになるのか」、「考えた求め方はどのような場合でも通用するのか」と思考し続ける探究的な学びの姿勢を育むことを目指している。

題　　目　多角形の内角の和の求め方を探究する～多角形の外部の点 P を用いた考察～

本時の目標

1. 点 P を凸七角形の外部に動かした場合の内角の和の求め方を考えることができる。（思考力，判断力，表現力等）
2. 凸七角形の形や点 P の位置が変わっても適用できる内角の和の求め方を考える必要があることを理解できる。（思考力，判断力，表現力等）
3. 課題を解決するために、必要に応じて場合分けをしようとする。（学びに向かう力、人間性等）

本時の評価規準（観点／方法）

1. 点 P を凸七角形の外部に動かした場合の内角の和の求め方を理解している。（思考・判断・表現／ロイロノート(提出箱)）
2. 考えた内角の和の求め方が、凸七角形の形や点 P の位置が変わっても適用できるか検証している。（思考・判断・表現／Geogebra）
3. 考え方内角の和の求め方で、調べられていない場合が無いかや、凸 n 角形でも考察可能か調べようとしている。（主体的に学習に取り組む態度／ロイロノート(共有ノート)）

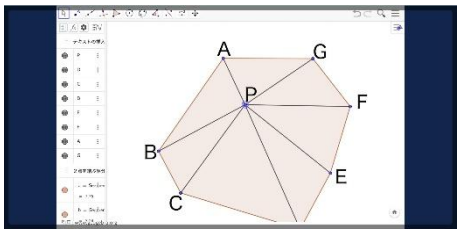
本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	指導上の留意点
(導入　5 分) 課題の確認	○既習の凸n角形の内角の和の求め方を振り返る。 ○課題の状況を把握する。	・凸 n 角形の内部、辺上、頂点に点 P がある場合の内角の和の求め方について、資料を配布する。
【課題】適当な1点Ｐと凸ｎ角形の各頂点を結ぶことで、内角の和を求めることができました。点Ｐを凸ｎ角形の外部に動かした場合も、内角の和を求めることができるのだろうか。		
(展開1　25 分) 凸七角形を用いた分析	○点Ｐを凸七角形の外部に動かした場合の内角の和の求め方を考える。 ○凸七角形の形や点 P の位置に応じて、求め方を場合分けする必要があることに気付く。 ○何に注目して場合分けすれば、全ての場合を調べたことになるか考える。 ○各班が考えた場合分けを共有する。	・Geogebra で点 P を凸七角形の外部に動かして見せる。 ・ロイロノートの提出箱に求め方を提出させる。 ・提出された求め方を共有し、凸七角形の形や点Ｐの位置によって、同じ求め方ができないことを確認させる。 ・ロイロノートの共有ノートロックを解除し、班で協力して場合分けを考えさせる。 ・凸 n 角形の内角の和を求めることが課題なので、場合分けはできるだけ少ない方が検証しやすいことを伝える。 ・「調べられていない場合が無いか」、「凸 n 角形でも考察可能か」という視点で評価させる。
(展開2　15 分) 凸 n 角形の外部と内部に点をおいた分析	○場合分けができるだけ少なくなる視点を把握する。 ○四角形 PAQB の内部に凸 n 角形の頂点が含まれない場合と含まれる場合を分ける。また、頂点を含む個数に応じて、凸多角形αの辺の数を求める。 ○線分 PQ が凸ｎ角形の頂点を通る場合について、同様にして考える。	・点Ｐから各頂点に半直線を引き、2つの半直線がつくる角の外側に頂点が存在しないような2つの半直線 PA、PB に注目させる。 ・凸n角形の内部の点Ｑから各頂点と点Ｐに線分を引かせる。 ・半直線 PA と PB を辺にもつ凸多角形αは、導入で確認した通り三角形に分割できることを確認させる。 ・三角形の外角とそれと隣り合わない2つの内角の和の関係を用いていることを確認させる。
(まとめ　5 分)	○本時の思考の過程を振り返り、課題を探究することの楽しさや難しさについて考える。	・展開 2 の考え方よりも良い方法があるかもしれないので、興味をもったら探究してみるように伝える。
備考　　準備物　iPad（生徒用）　ノートパソコン（教師用）		

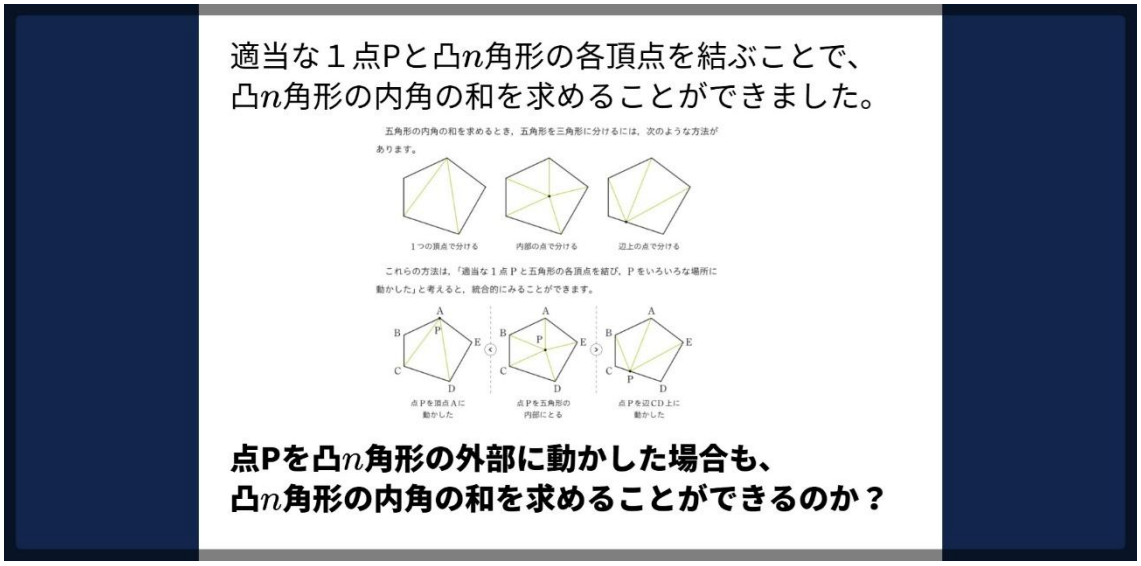
配布資料（ロイロノートで配布）

１．多角形の内角の和の求め方
（点Ｐを頂点に重ねる・点Ｐを辺上に重ねる・点Ｐを多角形の内部にとる）を復習する

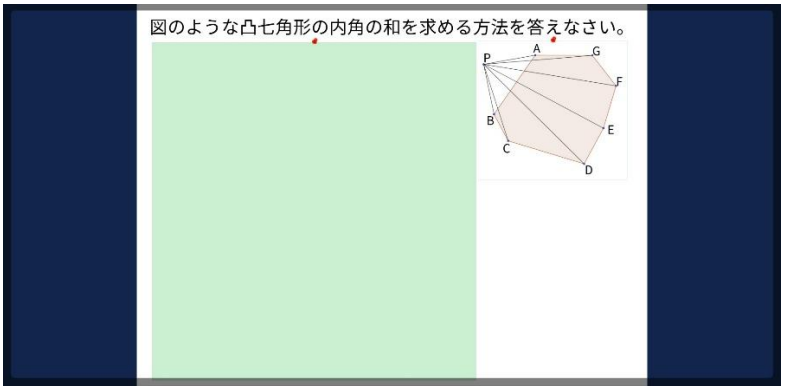
２．Geogebra で課題を把握させる
（https://www.geogebra.org/classic/m9wtj5pg）



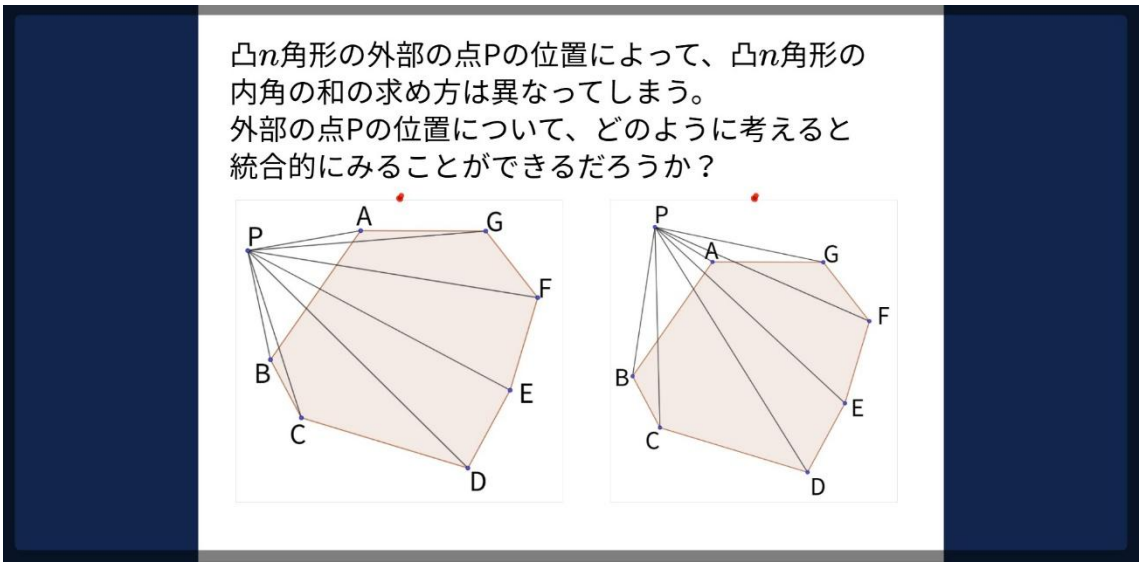
３．課題を明文化する



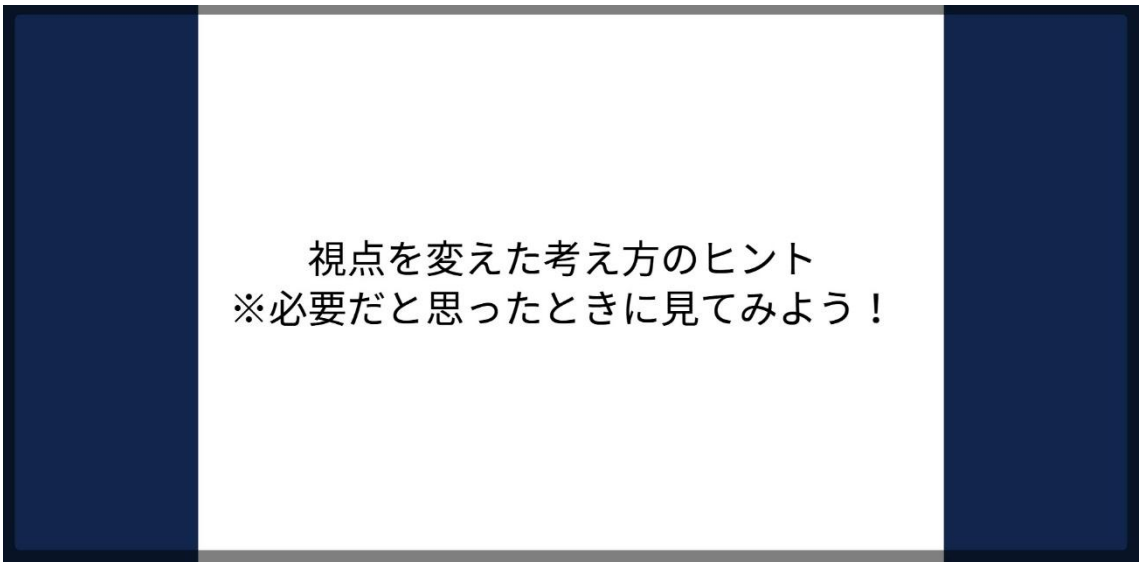
４．点Ｐの位置を決めて、
内角の和を求める方法を
考えさせる



５．点Ｐの位置を変えると、内角の和を同様に求めることはできないことを確認させる

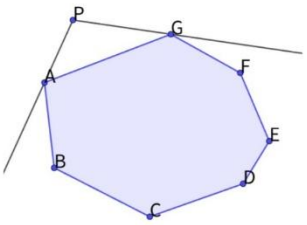


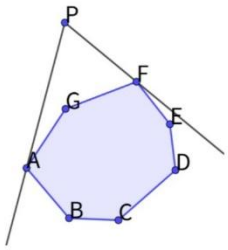
６．考え方のヒント（必要に応じて見るように指示を出す）



凸n角形Sの場合

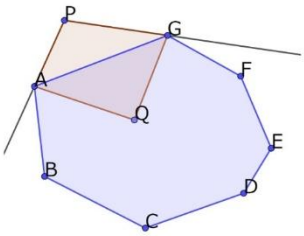
①点Pから各頂点に半直線を引いたとき、
２つの半直線がつくる角の外側に頂点が
存在しないような２つの半直線のみ引く。

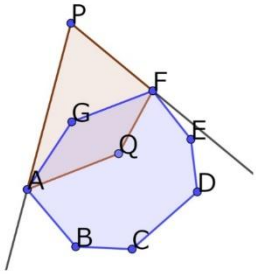




凸n角形Sの場合

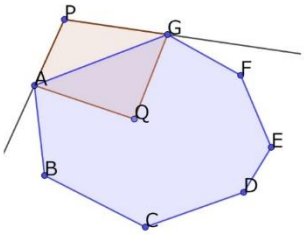
②Sの内部に点Qをとり、①の半直線を通る
頂点と点Pと点Qでつくる四角形がある。



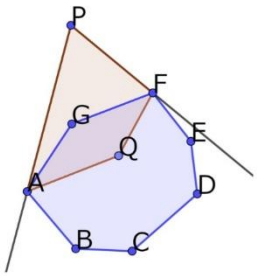


凸n角形Sの場合

③②の四角形の内部にSの頂点が無い場合を
Ⅰ、②の四角形の内部にSの頂点がある
場合をⅡとする。



Ⅰ



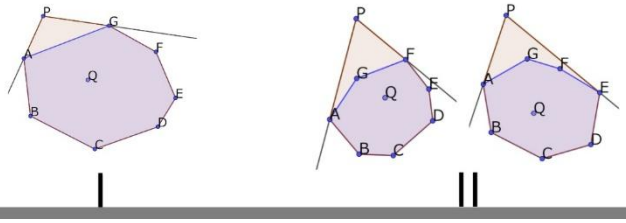
Ⅱ

凸n角形Sの場合

④点Pを通る半直線とSからつくられる新たな凸多角形Tに注目する。ただし、１つの半直線上にあるSの頂点は１個とする。

Ⅰ：Tは（　　）角形になる。

Ⅱ：②の四角形の内部に頂点がm個ある場合、Tは（　　）角形になる。

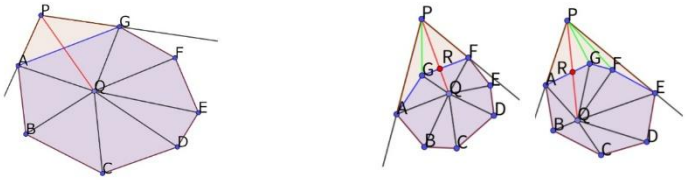


Ⅰ　　Ⅱ

凸n角形Sの場合

⑤点QからSの各頂点、点Pにそれぞれ線分を引く。

また、Ⅱの場合については、線分PQとSの１辺との交点をRとし、②の四角形の内部の各頂点と点Pを結ぶ線分を引く。



Ⅰ　　Ⅱ

https://www.geogebra.org/classic/fhqrwqx2

実践上の留意点

１．授業説明

本実践は、多角形の「内部」・「辺上」・「頂点」に点Ｐをとり、Ｐと各頂点を結び、三角形に分割して多角形の内角の和を考察するという定番教材を発展させ、「点Ｐを多角形の外部にとって内角の和を求める」ことを考察させるものである。

まず、凸七角形の外部に点Ｐをとった図を提示し、Ｐと各頂点を結び、三角形に分割して内角の和を求めさせた。生徒は、６個の三角形の内角の和から、不要な三角形１個の内角の和を引くという式を作り、凸七角形の内角の和を求めた。続いて、Geogrbra を用いて、Ｐを凸七角形の外部の他の位置に移動させて、先程と同じ式で求めることができるか問いかけると、「その位置だとさっきと同じ式で求めることができない」という反応が返ってきた。そこで、「多角形の外部の点Ｐの位置について、どのように考えると統合的にみることができるのだろうか？」という課題を提示した。

班で話し合いながら課題に取り組ませたが、生徒にとって難しい課題だったため、考え方のヒントをロイロノートで提示した。１時間の授業の中で課題を解決することはできなかったが、解決につながる考え方に気付いた生徒の意見を全体で共有して授業を終えた。

２．研究協議

研究協議では、本実践を異なる扱い方で授業する方法について意見が交わされた。

七角形の場合でも、点Ｐの位置を様々な位置に動かして、内角の和を求める方法が整理できていない状態で、n角形の場合まで考えることは難しい。そのため、１時間の授業の中で全てやろうとするのではなく、七角形の場合だけを考える１時間、n角形の場合を考える１時間のように、段階的に取り組ませるという案が出された。

また、新たな図形の性質を見いだすわけではないため、既習の見方・考え方を用いて統合的に内角の和を求める方法を見いだすという学びの過程を意識させる（学び方を学ぶ）展開にするという案も出された。ここでは、アイデア１つで点Ｐが多角形の外部にあるときの全ての場合について、内角の和を求める方法をまとめることができるという良さを伝えたい。

生徒の力で取り組める課題にするならば、点 Ｐ の位置によって内角の和の求め方が変わるということから、同じ方法で内角の和を求めることができる点Ｐの位置（領域）を明らかにするという課題を提示する方法も挙げられた。

以上を踏まえると、本実践は、「どんな多角形」の「どんな位置」でも考察可能な方法を見つけるという、２つの変数について同時に考察するものであったため、生徒にとって難しいものであった。しかし、ある多角形の場合に限定したり、同じ方法で求めることができるＰの位置を探したりするという条件を狭めることで、生徒の力で解決可能な課題にできる可能性があることが分かった。こうした視点をふまえ、今後の授業改善につなげていきたい。