

# 主体的・対話的で深い学びを実現するための授業改善

## ～ICTを活用したグループ学習を通して～

植田中学校 川野 将志

### 1. はじめに

生徒が成人して社会で活躍する頃には、生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は急速に変化し、予測困難な時代になるといわれている。こうした変化の一つとして人工知能（AI）の飛躍的な進化を挙げることができ、将棋や囲碁の世界ではITソフトにプロが敗れることも珍しくなくなった。「東大ロボ」プロジェクトが開発しているロボットは、不合格者の上位3割に入り合格まであと一歩まで到達し、それだけでなく読書感想文や絵画まで作成できるそうだ。しかし、ロボットはプログラムされたことはとても早く処理できるが、想定外のことや初めてのことには対応できない。コンピューターがどれだけ進化しようとも、新たなものを創造したり、関係性を作ったりすることはできない。思考に目的を与えたり、目的のよさや正しさを判断したりできるのは人間の最も大きな強みである。

このように複雑に変化する社会の中を生きる子どもたちには、課題を発見し、それを他者と協働して解決できる能力が求められる。それを数学という教科の特性を生かしながら授業の中でどう育成していくのかということは、私たち数学教員に求められる課題であると考えている。

### 2. 主題設定の理由

昨年度、同テーマにてこれまでの実践をまとめ、『授業において、ICTを活用することで問題を身近な事象としてとらえやすく』することで、『生徒が主体的に問題解決に取り組む』ことは期待でき、『ICTを活用してグループ学習の中で自分の考えを説明したりする活動』により、対話的で深い学びを実現できたという結論に達した。具体的には以下のとおりである。

#### ○問題をイメージしやすくするためのICTの活用法について

前時の板書を画像で提示したり、前時で用いたデジタルコンテンツを再度プロジェクターで映写することで生徒が前時の内容を想起できていた。小テストに取り組む際にも問題への取り掛かりが早くなった。ICTを用いて前時で解いた問題や板書を確認することで、前時と本時の課題の違いが明確になり、生徒が課題解決するための足場となった。このことは自力解決の有効な手だてとなり、意欲的な学習へとつながった。

#### ○ICTを用いて意見を交流させるためのグループ学習について

生徒に自分の考えを説明させ、それを並べて配置し比較したことで多様な考えに触れ、自分の考えを深めることができた。生徒の感想に「自分の考えがちゃんと伝わっているか不安」「説明しながらわからなくなる」「言葉のチョイスに悩む」などがあり、生徒が相手に自分の考えをしっかりと伝えるためにどのようにすればよいか、より相手にわかりやすい説明を考えることで自分の考えを深める学習へとつながった。

昨年度までの実践について、全国算数・数学教育研究大会にてレポート発表をした。（資料1）また、小中一貫教育実践発表会にて研究授業を行い、先生方から指導・助言をいただいた。

3. 研究仮説 授業において、ICT を活用することで問題を身近な事象としてとらえやすくしたり、グループ学習の中で自分の考えを説明したりする活動により、生徒が主体的に問題解決に取り組み、対話的で深い学びを実現できるであろう

4. 研究内容 ICT を活用したグループ学習について、『学び合い』『教え合い』『練り合い』の3場面に分けて設定し、それぞれの効果について検証する  
 ※『学び合い』『教え合い』『練り合い』については 5 実践(4)②と資料1に記載

5. 実践 ○指導案（1年1組26名 11月7日実施）

(1) 単元名 いろいろな作図

(2) 単元目標

○角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図の方法を理解できる。

B(1) ア(ア)

○図形の性質に着目し，基本的な作図の方法を考察し，表現することができる。

B(1) イ(ア)

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
○図形に関心を持ち，操作や図をかくことを通して，関係や性質を見つけようとする	○円の中心を求める作図の方法について，見出すことができる	○定規とコンパスを用いて，基本的な作図をすることができる	○図形に関する用語や記号について理解する
○定規とコンパスを用いた作図に，意欲的に取り組もうとする	○三角形の内心，外心を求める作図について，見出すことができる	○3点から距離が等しい点や，円の中心について作図を用いて求めることができる	○平面図形についての基本的な性質について理解する

(4) 指導の立場

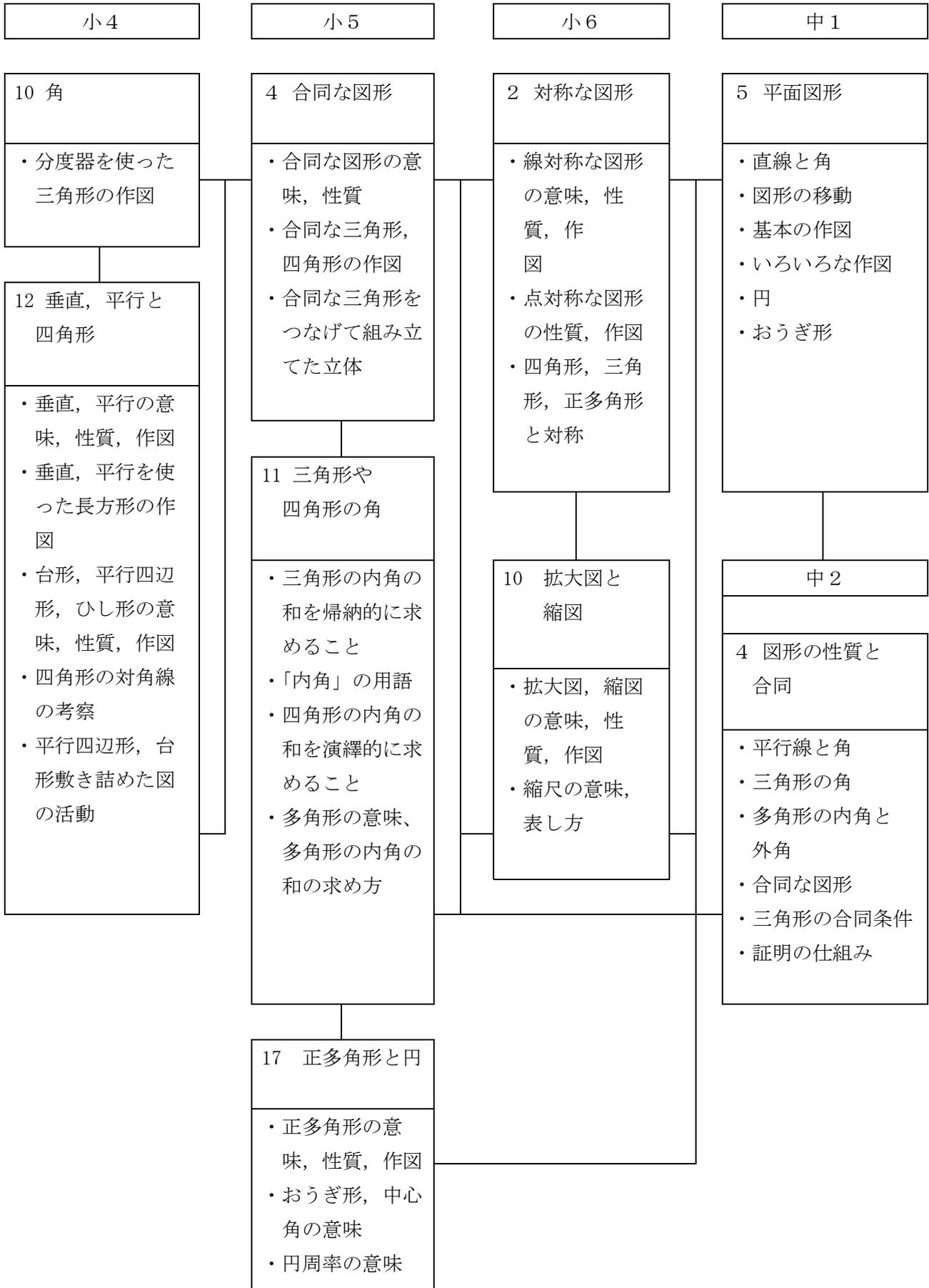
①教材について

本単元では，図をかくという操作的な活動によって図形に対する興味や関心を喚起し，図形の概念や性質についての直感的な見方や考え方を深めることができるようにする。基本的な作図においては，円の二つの弦それぞれの垂直二等分線の交点が円の中心になることが，地図上の三地点からの距離が等しい地点を見つけることにつながるなど，身近な課題解決につながるという意味で社会的な価値がある。

生徒は，小学校では5年生で合同な図形，6年生で対称な図形について学習してきた。本単元では，これらの既習内容をまとめるとともに，これまでの図形に対する理解を、実体的把握による理解から，より高度な構成的理解へと高めさせる。

教材の系統性については下記のようになる。

図形分野における系統図



## ②生徒について

本学級の生徒は数学がやや苦手で、1学期末テストの記述式の問題の正答率が36%（9人/25人中）、記述式の問題の無回答率も同じく36%（9人/25人中）であった。また男女の仲が良く、給食時間や帰りの会では班で楽しそうに過ごす、ペア学習やグループ学習、特に教え合い活動となると遠慮したり恥ずかしがったりする傾向があった。

そこで数学科ではこれまで、男女別3人組によるグループ学習を中心に授業を進めてきた。学習内容の定着と課題解決を目的とした『教え合い』、新しいことの創造や課題解決の方向性をグループで協力して探求する『学び合い』、問題の解決方法や本時のまとめの文章を比較し発展させていく『練り合い』の3つをグループ学習の柱として取り組んできた。

グループを男女別にすることで『学び合い』と『練り合い』は活発に行われたが、『教え合い』は遠慮が見られた。期末テストが近づくにつれてわからない所をそのままにしたいという思いから、教え合い学習も活発に行われるようになってきた。

## ③指導について

自分の考えをわかりやすく説明しやすいよう、はじめに結論を明らかにし、その理由について説明するように指導している。グループ学習について、課題に対して見通しを持たせることや他の考えから自分の考えを発展させる場面では『学び合い』、既習事項の確認の場面では『教え合い』、問題の解決方法やまとめの場面では、『練り合い』を行う。プロジェクターでホワイトボードに映写することで、グループ活動を通して出された考えを比較しやすくする。加えて、図形の性質を視覚的にイメージしやすいようにデジタルコンテンツを見せることで既習事項を確認させる。

本時においては課題解決の場面で、円の中心を求める方法を予想させて見通しを持たせ、予想を基に解決方法について、グループ学習の中で他の生徒と交流させることで考えを深めさせる。見通しや問題解決の方法、その理由について、数学的な表現を用いて筋道立てて説明することを通して、論理的に考察し、表現する力を養っていきたい。

## (5) 指導計画

	学習活動	指導上の留意点
1	基本の作図① 垂直二等分線について学ぼう ○基本的な作図の方法について学ぶ。 ○垂直二等分線について説明する。	・直線や半直線、線分の語句を説明する。 ・ひし形の性質に着目し、垂直二等分線の作図方法と性質を理解させる。
2	基本の作図② 角の二等分線を引いてみよう ○角の二等分線について説明する。	・角の二等分線の性質とその作図方法について理解させる。
3	基本の作図③ 垂線を作図してみよう ○直線上の点からの垂線を引く。 ○離れた点からの垂線を引く。	・線対称な図形（たこ形）の性質に着目させ、垂線の作図方法を理解させる。 ・垂線の作図方法が複数あることを理解させ、それぞれの理由を理解させる。

4	いろいろな作図①（本時） <b>円形土器の中心を見つけよう</b> ○作図を使って円の中心を求める。	・円の中心を求めるには、垂直二等分線を複数引けば見つけられることを確認する。
5	いろいろな作図② <b>三角形の内心，外心を求めてみよう</b> ○三角形の内心，外心を見つける。	・三角形の内心と外心について理解させる。 ・頂点と各辺の中点を結ぶと、一点で三角形を支えることができることを確認する。

(6) 本時案

- ① 題目 円形土器の中心を見つけよう。
- ② ねらい 円形土器の中心を見つけるための方法とその理由を、円の対称性や基本の作図を基にして考えることにより、説明することができる。
- ③ 展開

学習活動・学習内容	指導上の留意点	時間	備考および評価
1 歴史に触れる。	○縄文土器と大友氏の出土品に触れさせる。 ・実物に触れさせて興味を沸かせる。	10	円の中心を求める方法とその理由について説明することができる。 (発言) (ワークシート) (振り返りシート)
2 問題に取り組む。	○実生活と数学のつながりを考えさせる。 ・復元作業に数学が使われることを知らせる。		
〔問題〕 どうすれば円の中心を見つけることができるだろう			
3 考えを発表し，求め方の確認をする。	○円の半径と直線が垂直に交わることを確認する。(GeoGebra) ・個人で予想をさせ，見通しを持たせる。 ・グループで交流させる。『学び合い』	10	
4 課題に取り組む。	○円の中心を求める方法について発表させる。 ・円の中心を求める作図となっているか，既習事項を確認させる。『教え合い』	5	
〔課題〕 弦の垂直二等分線は、なぜ円の中心を通るのだろうか			
5 まとめを考える。	○個人で理由を考えさせ，グループの中で説明させる。	5	
	○グループで出た考え方を全体に発表させる。 ・プロジェクターで映写し，他のグループの考え方と自分の考えを比較させる。	10	
	〔まとめ〕 円の中心は、弦の垂直二等分線 2本の交点で求めることができる		
	○グループで本時のまとめを考えさせる。 ・グループごとに出たまとめを比較させ，まとめの文章を完成させる。『練り合い』	5	
	○振り返りシートを記入させる。	5	

ワークシート ( 月 日) 組 番 ( )

問題 どうすれば円の中心を見つけることができるだろう

《メモ》



課題 なぜ

《自分の考え》

《他の人の考え》

《キーワード》

《班のまとめ》

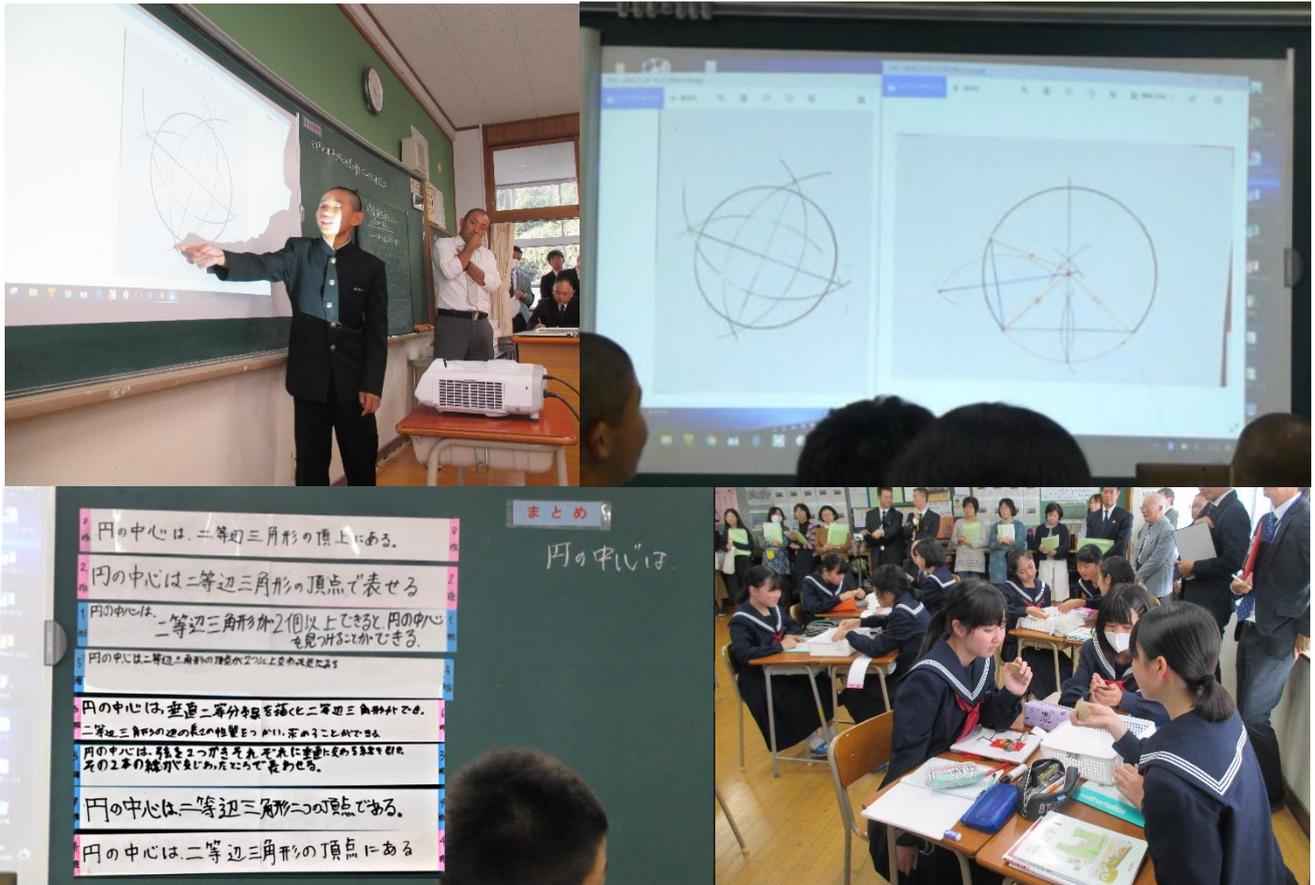
円の中心を求めるには

《クラスのまとめ》

円の中心を求めるには

<振り返り>

- ① 今日の授業の内容が理解できた ( 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 )
- ② 今日の授業の活動に積極的に取り組めた ( 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 )
- ③ 今日の授業での感想・意見・要望・変容をどれか一つ書いてください。



## 6. 成果と課題

数学的な見方・考え方を問う問題の正答率は36%から44%と若干の伸びしか見られなかったが、同問題の無回答率は21%から7%、記述式問題の無回答率は44%から37%と無回答率の減少には効果を感じる事ができた。

『学び合い』については、生徒の感想に「他の人の考えが見れて良かった」等があり、ICTを用いることで他の生徒の考えから自分の考えを発展させたり、より良いものに統合させることができていると実感している。またデジタルコンテンツで実際に動くものを見せることに対しては、「点が動くところが見れてイメージしやすかった」とあり、日常の数学化には特に効果があると感じている。

『教え合い』について、「友達に教えてもらおうとわかりやすかった」と生徒の理解度に効果があること、数学の得意な生徒には「教えるのが難しい」と学習の定着にも効果があり、互いに得るもののある活動になっていると感じている。また、感想の一番左上の生徒は数学が苦手であるが、「教える側になりたい」と熱意を見せ、右隣の画像はその生徒が自分なりに考えて行っていた授業中の工夫である。自分の実践の中で最も効果を感じたのがこの『教え合い』となった。

『練り合い』では、クラスごとのまとめを作ることから「特別な感じがする」とあるように、話し合いは活発に行われる。授業をする側にとって有難いのがこの『練り合い』で、その授業でのねらいが達成できたかが生徒の言葉で突きつけられるので、次の授業の導入で何を必要とするかが決まる。

資料2に全国の発表で助言いただけたことに対してのこれから研究していきたいことを載せたが、数学の得意な生徒が「先生がやる操作をしてみたい」とあるように、ICTの世界には新しい教育が広がっていると感じているので、これからも最新技術に目を向けつつ研究を続けていきたいと考えている。

生徒の感想

