

「点Pを動かしたら、答えが浮かんできた！」

— 中学部 数学 円の性質 —

大阪精神医療センター分教室

1 はじめに

本分教室には、大阪精神医療センターに入院している生徒が在籍している。不登校や発達障がい、不安障がいなど、入院の理由はさまざまである。

日々の授業では、生徒の興味や理解度を正確に知るために、学習中の様子からつまづいている箇所を確認し、必要な配慮を行っている。一人ひとりに最適な支援をめざし、個別の課題に対して具体的な解決策を提案することで、生徒が前向きに学習に取り組めるよう支えている。そのために、日頃から生徒の状況を丁寧に把握し、授業ごとの効果的なサポート方法を検討し続けている。

そのような中、12月にインターメディアエイトセミナー研修として校内研究授業の機会をいただいた。本稿では、その授業の実践内容について報告する。

2 実践の内容

(1) 授業のねらい

中学校における図形領域の学習の一環として、円の性質に焦点を当てるものである。これまでに学んできた図形の内容との関連を意識しながら、生徒の関心を引き出す授業を展開していくことが大切である。

① 本単元のねらい

単元の導入ではストリングアートを取り入れ、図形に触れる体験を通して円の構造や美しさを直感的に捉え、図形への興味・関心を引き出したい。中学校の円の指導では、円に関わる点・線・角の関係や円周・弦・接線の性質について理解を深め、それらを活用して問題を解決したり論理的に考察したりする力を養うことが求められる。また、図形を観察し直感的に捉える力と、円の性質を論理的に整理・表現する力の両方を育むことも学習のねらいとした。

② 「円周角の定理の逆」における推論力の育成

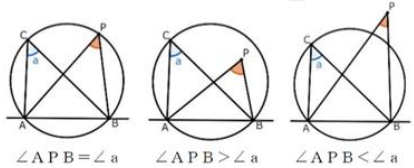
自己解決の段階では、数学ソフトを用いて円と点の位置関係を動的に操作し、円周角の定理の逆が成り立つことを自ら確かめ、数学的な表現で説明できるようにした。特に証明の場面では、図、数学ソフト、および穴あきプリントを効果的に活用した。まず、数学ソフトで図形を動かしながら、どの条件が結論を導く鍵になるかを見極めさせ、その思考を穴あきプリントに落とし込んでいくプロセスを重視し、論理的思考力や推論力の着実な育成を図った。

③ 振り返りを軸とした学習の定着

授業のまとめでは、単に知識を整理するだけでなく、振り返りと次回の内容をセットで提示することを意識した。まとめでは「円と角の関係で、点が円周上にある場合、円の内部にある場合、円の外部にある場合の3つに分けて考えましたね。」と円周角の定理の逆を再確認した。生徒は振り返りシートに、本時の授業のキーワードや感想を記入し、自分の成長を確かめた。最後に、次回の学習内容が今日の授業とどう関係しているかを具体的に伝えることで、次の時間も意欲的に取り組めるように工夫した。

I 実践報告

(2) 授業の流れ

| 時間 | 学習内容・学習活動 | 指導上の留意点及び支援の手だて等 |
|-----------|---|--|
| 10分 導入 | <ul style="list-style-type: none"> ・前時の復習をする。 →円周角の定理、弧と円周角について復習する。 ・角度を求める問題を解く。 ・本時のめあてを確認する。 ⇒円周角の定理の逆は成り立つのか確かめる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・既習の円周角の定理、弧と円周角の関係について想起させ、円周角の定理の逆との共通点や相違点を意識し理解できるよう促す。 ・オンラインクイズツールを使って念頭操作で答える練習をさせる。 |
| 35分 展開 | <p>①円と角の関係を考える。</p> <p>→円と角の大きさはどんな関係があるか考える。次の図について数学ソフトを使って点Pを動かしながら、円と角の位置関係にどんな場合があるか考える。</p> <p>(ア)円周上 (イ)円の内部 (ウ)円の外部</p>  <p> $\angle APB = \angle a$ $\angle APB > \angle a$ $\angle APB < \angle a$ </p> <p>(ア)の場合、$\angle APB = \angle a$ (イ)の場合、$\angle APB > \angle a$ (ウ)の場合、$\angle APB < \angle a$</p> <p>②円と角の関係を証明する。</p> <p>③円周角の定理の逆を用いた練習問題に取り組む。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・数学ソフトを使って点Pを自由に動かし、円と角の位置関係を動的に観察できるよう工夫をすることで、生徒が自ら円と角の大きさの関係に気付かせるようにする。 ・3つの図(円周上・内部・外部)を並べて掲載し、それぞれの角の大小関係を空欄に入れる形式にすることで、違いを明確に意識できるようにする。 ・生徒がどの定理や図形の性質を使って考えるのか見通しをもてるよう、証明の前に円周角の定理を使うことを伝える。 ・数学ソフトで点Pを円の内外に動かして角の大きさの変化を観察させることで、円と角の位置関係による大小関係に気付かせやすくし、自分の考えを表現しやすくする。 ・証明後に具体的な問題へ結びつけることで、定理を問題解決に役立つ知識として身につけることができるようにする。 |
| 5分 まとめ | <ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習を振り返る。 ・振り返りシートを記入する。 ・次回の授業について知り、見通しをたてる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・全体での学習のまとめを踏まえて、生徒自身の言葉で、本時の学習内容をまとめるよう促す。 ・次回の学習内容を踏まえ、本時の学びをどのように活かすことができそうか、予想を立てつつ振り返りを行わせる。 |

I 実践報告

3 生徒の様子

本クラスは、不登校や自尊感情の低さなどを背景として入院している中学校第3学年の生徒2名で構成されている。本クラスの生徒は基本的には素直で真面目な性格だが、苦手を感じる課題には消極的になり、いいかげんに取り組む場面も見られる。

円については、面積や円周率の計算には慣れているが、円の中心角や弦・接線の性質についてはまだ十分に理解していない。これまでの経験を活かしながら、円特有の性質を新たに学ぶ段階にある。

本実践での生徒の様子は次のとおりであった。

(1) オンラインクイズツールの活用による意欲的な学び

クイズ形式の教材であるオンラインクイズツールを導入した。ゲーム感覚で取り組める仕組みにより、学習への心理的なハードルが下がり、普段は控えめな生徒も主体的に参加できるようになった。また、リアルタイムで正誤を確認できるため、生徒自身が自分の理解度とその場で気づき、前向きに復習に取り組むきっかけとなっている。

(2) 既習事項を武器に、自力でたどり着いた証明

これまでに学んだ三角形の内角・外角の性質や円周角の定理を利用し、「円周角の定理の逆」が成り立つことを、「円の内部・外部・円周上」の3つに分類し証明する活動に取り組んだ。生徒たちは、補助線をどこに引けば既習の性質が使えるかを試行錯誤し、自分の手で証明を書き進める中で、バラバラだった知識が「円周角の定理の逆」という一つの結論に収束していく過程を実感した。自分が学んできた知識だけを用いて正解にたどり着いたという経験は、数学的な思考力への大きな自信へとつながっていると考える。

(3) 数学ソフトが繋ぐ「体感」と「論理」

数学ソフトの動的な操作は、直感的な「気付き」を論理的な「確信」へと変える架け橋となった。指で点をドラッグし、円の境界を境に角度の数値が連続的に変化する様子をリアルタイムで観察することで、「角度が一定であるためには、点は円周上にいなければならない」という条件を視覚的に捉えることができた。

4 さいごに

本実践を通じ、ICT機器が苦手意識による心理的な壁を取り除き、生徒の主体性を引き出す強力な足場となることを再確認した。特に、オンラインクイズツールによる気軽なアウトプットと、数学ソフトによる視覚的な体験が連動したことで、不登校等の背景を持つ生徒が自分たちの既習事項を解決の手がかりとして、自力で証明できたことは大きな成果となった。バラバラだった知識が論理的に一つに繋がる瞬間の驚きや達成感は、数学的な思考力への自信だけでなく、生徒の自己肯定感を高める貴重な経験になったと考える。

今後は、ICT機器を効果的に活用することで失敗を恐れずに思考を試せる環境を整え、分かるという実感を生徒の自己信頼へと繋げる授業を追求していきたいと考えている。具体的には、生徒がこれまでに積み上げてきた知識を新しい課題を解くための武器として利用し、自力で正解にたどり着く喜びを演出することを重視する。その過程で、数学ソフトのような動的ツールを用いて直感的な気付きを促し、それを丁寧な論理的思考によって確かな手応えへと深めていくプロセスを大切にすることで、数学という教科を通して自分ができるという自信を、子どもたち一人ひとりの心に育んでいきたいと考える。