

実践タイトル

点が動くことによって円周角がどのように変化するかを視覚的に分かりやすくするためのデジタル教科書の活用実践



ひとこと

日々分かりやすい数学の授業の形を模索しています。

実践者 梶本 敏孝

学校名：湖南省立甲西中学校
学校所在地：滋賀県湖南市針284番地
TEL：0748-72-1138
URL：<https://kosei-jh.konan.andteacher.jp>

使用するICT機器・準備物

指導者

| | |
|--------|---------------------------------|
| デジタル教材 | 指導者用デジタル教科書(教材), 学習支援ソフト(オクリンク) |
| 使用端末 | iPad OS |
| その他機器 | デジタルカメラ |

学習者

| | |
|--------|-----------------------------------|
| デジタル教材 | 学習者用デジタル教科書・教材セット, 学習支援ソフト(オクリンク) |
| 使用端末 | 1人1台使用(iPad OS) |
| その他機器 | |

学校内のICT環境, 活用実態

本校では、GIGA スクール構想により1人ずつに1台 iPad が貸与されている。各教室には Apple TV が設置されており、画面掲示もしやすいように設備も整備されている。そのような中、ICT 機器を活用し、これまでの教育実践に加えて、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を図り、学習活動の一層の充実につなげるための手法を日々試行錯誤している。また学校生活における授業以外での取り組みや、家庭学習の充実にも活用できないか検討している。各教科では制作物の発表や実験の様子、体育の実技の動きを撮影し、そこから生徒が自分の動きを

見直し、改善につなげられるように指導するなど、生徒が互いに意見を共有し合ったり、学習活動を振り返ったりすることで学びを深められるよう工夫している。

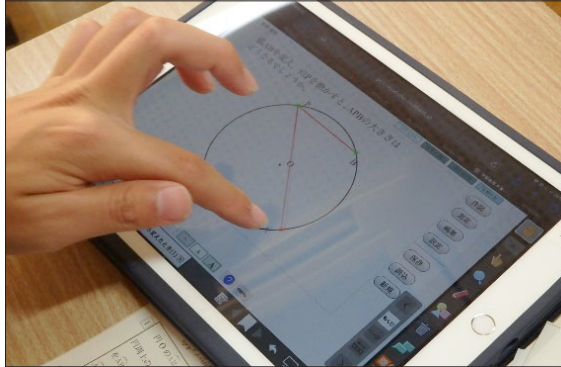
数学科においては、イメージしにくい動点の動きや図形の移動を視覚的に捉えることができ、また試行を容易に繰り返すことができ、主体的な学習活動につなげられる場面が多い。加えて発表の際、オクリンクで考え方を記入しそれを共有するという形で、周りの人の考えを文字や図で視覚的に確認しながら説明を聞くようにし、より一層理解を深められるように努めている。

授業の展開 — 未来へひろがる数学3 教科書 p.161 1時間目/10時間中 —

| 授業の流れ | 主な学習活動 | ▶教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点 機器・教材 |
|-------|---|--|
| 導入 | <ul style="list-style-type: none"> 1. めあての確認 「弧の両端と円周上の1点を結んでできる角について考えよう」 | <ul style="list-style-type: none"> 指導者用デジタル教科書 学習者用デジタル教科書 <input checked="" type="checkbox"/> 最初から円周角というのではなく、弧や弦など既習の内容・数学术語について確認する。 |

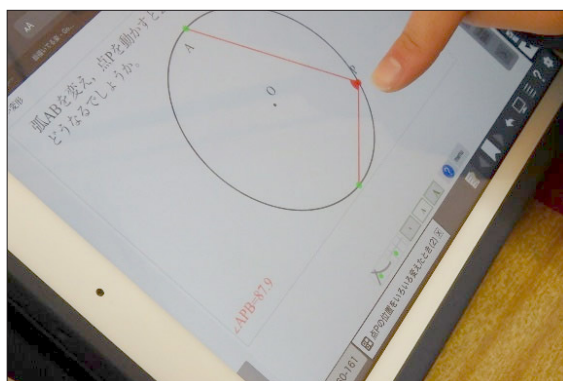
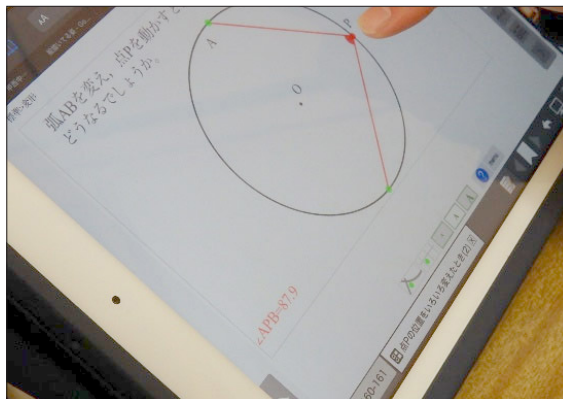
展開

- 2. 円周角という言葉の意味を確認する。
- 3.
 - ① デジタル教科書を使い、様々な点Pをとる。
そこにできる円周角の大きさについて気付いたことを発表する。



p.161 コンテンツ「点Pの位置をいろいろ変えたとき」

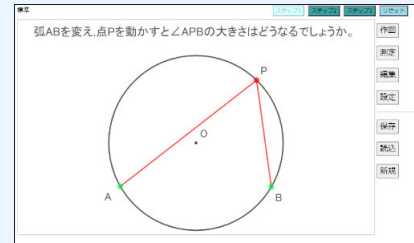
- ② 次に角度が表示される状態で、点Pを動かす。
①で発表した内容が合っているか確認する。



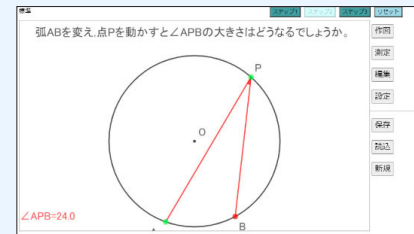
指導者用デジタル教科書

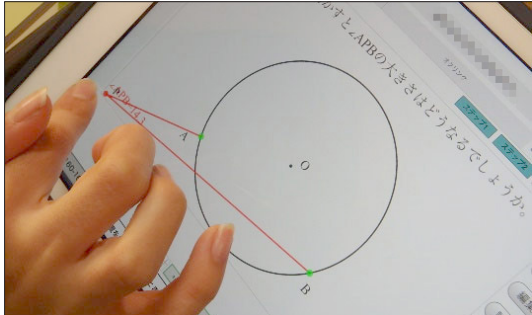
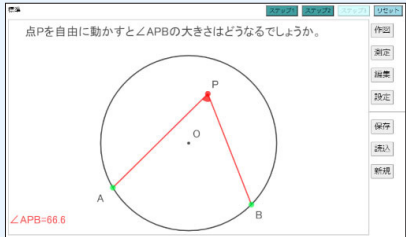
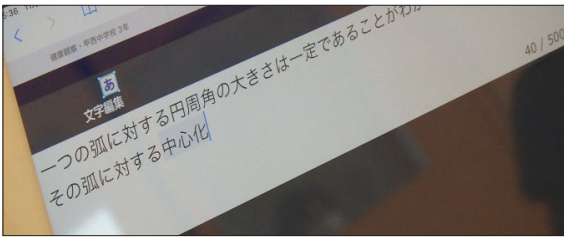
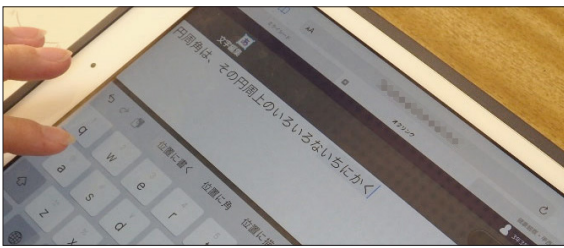
学習者用デジタル教科書

- 一つの考えにとどまらず、色々な視点から考えるように指導する。
- ▶ 中心角について、おうぎ形を学習したときの内容であることを確認し、どの角を指すのか、確認する。



- 点Pのみを動かすのではなく、弧の長さを変えることで角度がどう変化するかも考える。



| 授業の流れ | 主な学習活動 | ▶教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点 機器・教材 |
|------------|--|---|
| | <p>③点Pを円周上だけでなく様々なところに動かせる状態で、円周内・外では角度はどう変わるか確認する。また円周角の2倍になるのは、点Pがどこにあるときかも確認する（中心角）。周りの人と交流しながらいろいろな意見を聴き、考える。</p>  <p>■ 4. 円周角がすべて等しいことや円周角と中心角の関係が円周上のどこに点をとっても成立することを証明する。証明は教え合いで確認する。その後、円周角の定理をまとめる。</p> | <p>▶教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/>留意点 機器・教材</p>  <p><input checked="" type="checkbox"/> 点Pを自由に動かせるため、円の外から中心に向かって動かしたとき、またその逆を行ったときに、角度がどう変化するかにも着目するように促す。また弦ABを境目に角度がどう変わるかにも着目させる。</p> <p>▶ 証明については、論理的な確かめが他の場合でも利用できたり、考察する際に使えたりすることを確認する。</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>■ 5. 学習のまとめと振り返りをする。</p> <p>《まとめ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・円周角は同じ弧の両端からつくと常に大きさが等しいことが理解できた。 ・円の内外に点をとることで角度がどのように変化するか確認することができた。 <p>《振り返り》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デジタル教科書を操作する中で円周角の定理について気づき、それを証明することで、どんな円や点でも成立する定理であることを学習できた。 ・ICT機器を使い、視覚的に情報を得ることで話し合い活動がしやすくなった点やICT機器を使ってみて良かったところを確認する。 ・本時で学んだことやまとめに加えて、「周りの人に自分の言葉で説明し、交流できたか、またどう説明できたか」も書くようにする。   | <p>学習支援ソフト(オクリンク)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> デジタル教科書を使い、確認できたことや周りの人と共有できたことを生徒の言葉でまとめるようにする。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> グループ学習の中での気づきや交流の良さを踏まえて、振り返りの中でも、他の人の考えや意見を確認したり、それを踏まえて周りの人と話し合うようにする。</p> <p>▶ 振り返りの内容をオクリンクで共有し、他の人の意見や考えにも触れ、自分の考えを深められるようにする。</p> |

生徒の反応, 実践の手ごたえ

本単元でデジタル教科書を使う以前は, ①コンパスを使って円を描く, ②弧になる2点と円周上の点をとる, ③弧の両端の点と円周上の点とを線で結ぶ, ④分度器で角度を測る, ⑤③と④を繰り返しいろいろな角度の大きさを調べる, という手順を踏む必要があった。しかし, デジタル教科書を使うことによって, 指一本で, かつ点を動かすだけで様々な円周角について考えることができた。そのことが生徒の取り組みやすさにつながっていた。加えて, 円周内・外に点を取り, そこに表れる角度の違いを見られるというのも, 後に学習する「円周角の定理の逆」につながる学習活動となっていることも効果的だった。

生徒たちは, 点を様々に動かす中で, 同じ角度になるとき, 違う角度になるときはどこに点

があるときかを繰り返し行う活動の中から見つけ出すことができていた。また特別な角度(0° , 90° , 180° など)になる場合も, 手書きでは指導者から指示しない限り, なかなか発見できないが, デジタル教科書では生徒が自ら特別な角度を探し出すことができていた。これらの活動は, 生徒が能動的に知識を発見し, 学習するという主体的な学びに繋がっている。つまり, デジタル教科書を使うことが, 「自ら学ぶ力」の育成のサポートになっていると考えられる。そして, 見つけ出したことを周りの生徒たちに交流する際も, デジタル教科書を見せながら, また動かしながら説明することができており, より説明しやすいツールとして活用することができていた。

まとめ

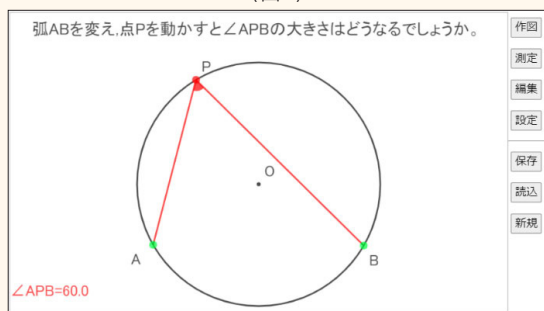
デジタル教科書を用いることのメリットは, 大幅な時間の短縮と, それに伴い問題解決への試行が繰り返しできる点だと感じた。生徒が主体的な活動をするためにはある程度の時間を確保する必要があるため, これまでは取り組む速度によって, その時間が左右されることがあった。しかしデジタル教科書を用いることで, 生徒全員が同じタイミングで活動を始めることができ, 活動時間の差をなくすことにつながった。また, 様々なパターンについて, 何度も挑戦できる取り組みやすさがあるので, 多様な視点・考え方が求められる単元においては, 非常に効果的である。

不便に感じたのは, 今回の単元においては, 自分が見つけた円周角どうしの比較ができない点である。〈図1〉と〈図2〉のような同じ 60° になる点Pの位置を同じ画面上に重ねることが

できず, 点Pの位置が異なっても, $\angle APB$ の角度が同じになることを視覚的に比較した上で, 確認することがクラウド版デジタル教科書上ではできなかった。(アプリ版でデジタル教科書を使用した場合は, デジタル教科書の機能として画像のスクリーンショット, 読込ができるため比較が可能。)そのため個々で比較し, 考えを深めるために, デジタル教科書を生かしつつ, また違う手立てを考える必要がある。

デジタル教科書を毎回の授業で使用するのは現状難しいが, 活用できるポイントを考え取り入れていくことで, 生徒の主体的な学びにつながると考えられる。特に数学では関数や図形, 応用的な問題を考えるのに, 生徒の考えの手助けとなっているため, 今後も研究を重ね, 効果的な活用方法を模索していきたい。

〈図1〉



〈図2〉

