特集

能動的な学び合いを展開

京都市立西京高等学校附属中学校

〝美しい解法〟を学び合いで定着

中学校3年生にタブレットPC1人1台

京都市立中学校において唯一の中高一貫校である京都市立西京高等学校附属中学校（村上英明校長）は今年度、京都大学・京都市教委・日本マイクロソフト・NECとの産学連携プロジェクト「京都ICT教育モデル構築プロジェクト」に取り組んでおり、中学校3年3クラスにタブレットPCを1人1台・教員用を含めて計140台を配備。新しい学びに向けた検証を始めた。9月15日、3年B組の数学の授業を取材した。授業者の久保泰雄教諭は、デジタルテストシステム「Answer Box Creator」とデジタルペン授業支援システム「オープンノート」（ともに大日本印刷）をタブレットPCで活用している。

生徒の記入内容をすぐに把握して表示できる

オープンノートで振り返り

複雑な問題の考え方を比較

計算問題が終わった後は、「三平方の定理」の問題に取り組んだ。

久保教諭は、空間図形のプリント用紙を配布した。「オープンノート」で印刷したプリント用紙にデジタルペンで書きこむと、その内容は教員用PCにリアルタイムに取り込まれる。生徒は、複数の図形が合成された複雑な形の立体の体積を、図形を分割したり、合成したりするための細かい補助線を用紙に書き込みながら解法を考えている。

久保教諭は複雑な空間図形のこの問題の考え方について「2つの三角柱を足して重なり部分の四角錐を引く考え方」「四角錐1つ・三角錐4つを足す考え方と考える方法」「直方体から4つの四角錐を引く考え方」3種類を生徒の解答からピックアップして順番に電子黒板に提示。その考え方について生徒に説明させ、生徒の様々な補助線の入れ方をオープンノートで比較表示。解答が同じでも異なる考え方があること、より簡単に美しい求め方を考えることの重要性を示した。

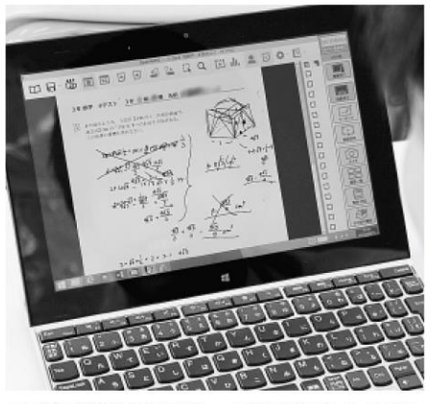
久保教諭は「デジタルペンは紙に直接書き込めるので、複雑な図形問題や証明問題の場合に特に適している」と語る。「当初、タブレットPCを数学で活用するイメージを持っていなかったが、『ABC』と『オープンノート』を利用することで、数学においても役に立つと思った。数学らしい学び合いを効率的に行うことが可能になり、自宅学習を有効に活用する手立てが増えた」

※……※……※

「京都ICT教育モデル構築プロジェクト」では今後、各教科でタブレットPCの自宅への持ち帰り学習を考えており、その際に「ABC」を中心に活用する。「ABC」は時間を決めて終了できるので、通常は授業時間内で行っていた小テストを自宅でも行うことができる。解答結果は回収後、デジタル採点もできるので、採点の効率化も図ることができる。テスト結果は教員用PCで閲覧、生徒の自宅学習の様子をデジタル上で把握でき、事後の分析も可能だ。

同校では12月4日、本プロジェクトに伴う公開授業も予定している。

プリントに記入した内容がそのままデジタル化される


友達の解答を再生。補助線の入れ方で考え方が異なることがわかる

デジタルテストシステム「ABC」

解答後すぐに答え合わせ

久保教諭は教員用タブレットPCから、デジタルテストシステム「Answer Box Creator（以下、ABC）」で作成した計算問題の小テストを配信した。

「ABC」は、これまで教員が自作してきた教材を、ワードを使って生徒用タブレットPCでも解答をデジタル化できる仕組みだ。

配信した問題は、カッコのある文字式の計算で、3乗も含む高1レベルの内容だ。時間は5分間。生徒はタブレットPCのデジタイザーペンでPC画面上に計算式を書き込んでいく。中学生の素早い運筆でも書き込みはスムーズで、タブレットPCやペンの使い勝手は良さそうだ。

テスト終了後、久保教諭は解答を教員用タブレットPCで回収。何人かの解答を選択し、電子黒板で再生した。

「ABC」では生徒の書き込みを、かかった時間通りに再生できるので、何を訂正したかだけではなく、その生徒がどこで考え込んでいるのかもわかる。

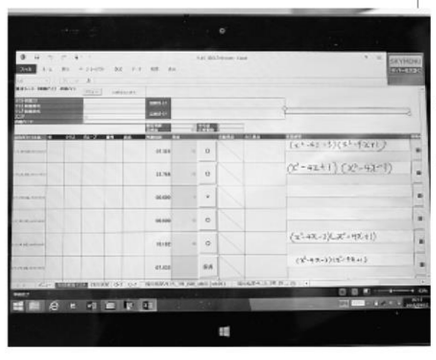
久保教諭は「ここでペンが止まっているのは、このまま計算すると大変だと気づいたから」「計算ミスをしたけど間違いに気がついた」「今、公式を思い出したようだ」などと再生しながらコメント。再生を見ながら、クラスに笑いも生じる。

カッコが続く式の展開は、計算の手順を予め考えることで、より簡単に正解にたどり着けるという点を、他の生徒の解答を再生することで印象づけていた。

久保教諭は「ABC」について「通常、テストの返却はテスト実施から時間がたってしまうことが多く、生徒は返却された点数を見るだけで終わってしまう。テスト後すぐに、他の生徒の記述内容を再生すれば、友達の解き方を見ながら学ぶことができる。ミスしやすい箇所や異なる解法などについて、記憶に強烈に残りやすい」と述べる。

「ABC」では友達の解き方をかかった時間どおりに再生できる

理解度を把握

解答結果はデジタル採点もできる。今回のテストは6月にも同じ問題を実施しており、正答率やかかった時間の比較も簡単だ。解答の過程を再生することで、学習理解の成長ぶりなども分かるという。

「ABC」は途中の式を確認しながらデジタル採点ができる