対話や試行錯誤を通して数学的な見方・考え方を豊かにする生徒の育成

－「思考可視化シート」を活用した問題解決活動を通して－

特別研修員　数学　石塚　貴大（高等学校教諭）

生徒の実態

個人での問題解決に固執し、解答の背景にある考えを深く考察するよりも、解法を効率よく習得しようとする

教師の願い

対話や試行錯誤をしながら解法の違いや考えのよさを認識してほしい

手立て　1

「思考可視化シート」の活用
各授業場面での生徒の思考の流れを記録するシートを活用する

手立て　2

解法を分析する活動の充実
生徒の多様な解答や思考プロセスをクラス全体で比較・検討する

成果

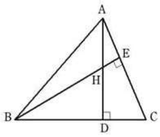
・生徒が自分の思考を客観的に振り返り、数学的な気付きや発見を言語化できるようになった
・対話や試行錯誤を通して、多様な解法への理解と実感が深まった

課題

授業終末の振り返りを共有する活動を工夫し、気付きを再発見できる授業デザインを検討したい

単元名：「平面上のベクトル」（第2学年）

問題
右図の鋭角三角形ABCにおいて、
直線CHと辺ABは垂直に交わることをベクトルを用いて証明せよ。



手立てⅠ 「思考可視化シート」の活用

思考可視化シート

問題	解法 比較・分析ゾーン
解決の見通し	
自力解決ゾーン	振り返りゾーン

・図や数式を用いて記述　　生徒の記述例↓

とりあえず始点をそろえる？　$\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{AB}=0$ を証明
$\overrightarrow{AH}\perp\overrightarrow{BC}$，$\overrightarrow{BH}\perp\overrightarrow{AC}$ を使う。

Aを始点とする。
垂直の関係を
内積が0という
式に変換してみる。

・記号の活用
?：「つまずき」や「疑問」
!：「気付き」や「ポイント」

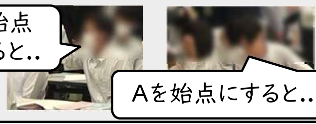
生徒の記述例→

$\overrightarrow{AH}\perp\overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \overrightarrow{AH}\cdot\overrightarrow{BC}=0$!
$\overrightarrow{BH}\perp\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \overrightarrow{BH}\cdot\overrightarrow{AC}=0$!
この2つの関係式を使って、$\overrightarrow{CH}$ が含まれた関係式をつくればよい。?
どうにかして、$\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{AB}=0$ が示せれば、$\overrightarrow{CH}\perp\overrightarrow{AB}$ が証明できる。

手立て2　解法を分析する活動の充実

1. 生徒が解法を発表　教師が別解を配付

解決の見通しやつまずき、気付き、感想を発表。
教師がそれらを可視化し、生徒が自分とは異なる解法に気付けるようにする。



Oを始点にすると..
Aを始点にすると..

2. 異なる解法で問題に取り組む

多様な解法を「計算量」や「見通しのよさ」といった具体的な基準で客観的に比較し、それぞれの解法のよさを今後の自分自身の問題解決に生かせるものとして理解できるようにする。

どちらが簡単？

3. 教師の段階的な発問を基に解法を分析

（段階①　記述の量的・形式的な違いに着目）
「解決過程の違いに着目すると･･･」

Hを始点にすると式が短い

（段階②　簡潔さを生み出す数学的な根拠に着目）
「Hを選んだ『よさ』は･･」

内積の式が、Oを始点にした解法よりもシンプルに書ける
関係式にHがたくさん出てくる

（段階③　解法の質的な違いを生む本質的な要因に着目）
「『見通しのよさ』や『簡潔さ』の違いは･･」

始点を選ぶことで、問題の「見通し」が変わる

[学びの言語化と振り返り]

辺の比や長さが分からなくても「内積が0」を使って証明することができる！
条件や証明したいものに関係のある点をベクトルの始点にするとうまくいきそう。
ベクトルは相対的な表現だから、どこを始点にしても解けるところが、ベクトルのよいところだね！