

高校数学科における長期的な理解保持へ貢献する 対話の特徴の考察

—複素数平面における問題解決において—

○大村勝久(静岡県立浜松北高等学校)

遠山紗矢香#(静岡大学)

キーワード: 主体的対話的で深い学び, 遅延調査, 複素数平面

問題と目的

入試に出題されるような難易度の高い数学の問題を協調的に解くことや, その過程の発話を詳しく分析した先行研究は限られている。本研究では多くの生徒が困難を示す複素数平面の証明問題を3人で解く場面の観察及び遅延調査により, 生徒が長期に亘って学習内容を保持できる学習活動の設計方法について探ろうとした。

方法

静岡県の県立高等学校普通科第2学年理系コース37名の出席者のうち, 1グループ3名に焦点化して, 1コマ完結型の数学科の授業での発話と記述, 授業から約1ヶ月経過後および3ヶ月経過後の遅延テスト・インタビュー結果を対象とした。話し合いの様子はビデオカメラ及びICレコーダーで記録した。

学習課題は「複素数のよさはどのようなものか?」とし, 学習問題として複素数平面の図形の証明問題を設定した(Figure 1)。生徒には, 複素数平面を利用することで図形の証明問題に解答できることに気付かせるとともに, 全員が完全解答できることを期待した。授業は知識構成型ジグソー法(東京大学 CoREF, 2017)に基づいた協調学習形式で実施しジグソー活動の書き起こしを行った。

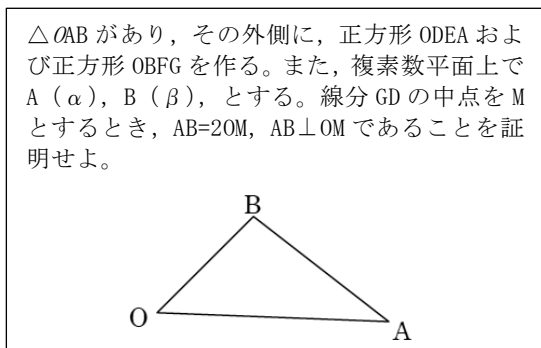


Figure 1 提示された問題

結果と考察

3名の生徒の協調学習直前・直後・遅延1(1ヵ月後)・遅延2(3ヵ月後)の4つの時点での回答成否を調べた結果, Table 1の通り直後は全員が正解, 遅延では2名が正解だった。また, 生徒が

一息で話した部分を1行として話者別に書き起こした結果, 発話行数は337となった。

Table 1 解答の成否(○:正答, ×:誤答)

	直前	直後	遅延1	遅延2
生徒A	×	○	○	○
生徒B	×	○	×	×
生徒C	×	○	○	○

遅延時点で誤答だった生徒Bの発話と生徒A, Cの発話を, Shirouzuら(2002)の建設的相互作用の観点から分析した結果, 生徒A, Bは生徒Cが遂行する課題解決の内容に対して率直に疑問点を投げかけ, 生徒Cは生徒A, Bからの質問によって式の意味に気付いたことで問題解決に至ったことが示された。また, 質疑応答の内容は, 以下3つのカテゴリについて集中的に発生していた傾向が示された。

1. 式が持つ図形的な意味の理解。(例) $m/(\beta - \alpha) = i/2 \rightarrow$ 純虚数, $\times i \rightarrow 90$ 度回転
2. 1つの数学的概念が複数の表現を持つ場合に, 適切な表現を選択すること。(例) 純虚数 $\rightarrow z = -\bar{z}$ または $0 + \Delta i$
3. 学習者が先行学習であり触れていない考え方。(例) 数式を用いた「回転」 $z(\cos \alpha + i \sin \alpha)$ 極形式 $r(\cos \theta + i \sin \theta)$

上記を生徒が理解していなくても問題を解くことができる場合があるのは想像に難くない(益川ら, 2018)。今後は対話の特徴を客観的に示すための方法を検討予定である。

引用文献

- 益川弘如ほか(2018). 思考発話法を用いた多肢選択問題の解決プロセスの解明—大学入試センター試験問題の国語既出問題を活用して『日本テスト学会誌』, 14(1), 51-70.
- Shirouzu, et al. (2002). Cognitively active externalization for situated reflection. *Cognitive Science*, 26(4), 469-501.
- 東京大学 CoREF (2017). 「主体的・対話的で深い学び」を実現する知識構成型ジグソー法による数学授業. 明治図書.

付記

本研究はJSPS科研費(17K17786)の支援を受けた。