

令和 5 年 4 月 27 日現在

機関番号：15401
研究種目：奨励研究
研究期間：2022～2022
課題番号：22H04096
研究課題名 『先入観突破』は数学的活動のトリガーとなるか

研究代表者

井上 優輝 (INOUE, YUUKI)

広島大学・附属高等学校・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 350,000円

研究成果の概要：本研究では、『先入観突破』を「先入観により無意識に思考がせまき制限されていた事柄について、驚きや感動を含む体験をすること」と定め、『先入観突破』が数学的活動につながるトリガーとなりうるかを検証することを主目的とした。検証のために、提案授業「立方体の展開図の再折り（中学校3年生対象）」を開発・実施し、ワークシート・アンケートの分析を行うことで、『先入観突破』は、その体験から直接的に生じうる問いだけでなく、体験から生徒が自発的な問いを発生しうる活動であり、主体的に問題を見いだすという点で数学的活動のトリガーとなりうることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会的文脈をもった答えのない問題を数学の授業で扱うことは大きな意義をもつ一方で、数学の内容と乖離することもあり、その扱い方には一考の余地がある。とりわけ、どのような活動や仕掛けが数学的活動につながるのかについて整理することは喫緊の課題であると言える。そのため、活動『先入観突破』を定め、数学的活動との関わりについて調べた本研究は、社会的問題を数学の授業で扱うという観点から意義があると考えられる。

研究分野：数学教育

キーワード：数学的活動 先入観 再折り

1. 研究の目的

Society5.0 などのキーワードが台頭して以来、社会的文脈をもった答えのない問題が数学の授業でもますます注目されるようになった。社会的な問題を授業で扱うことは意義をもつ一方で、数学の内容と乖離することもあり、数学の授業で扱うという視点では一考の余地がある。そのため、社会的な問題を数学的考察につながる問いとして数学の授業で扱うために、どのような活動や仕掛けが数学的活動につながるのかについて整理することは大きな意義をもつと考える。本研究では、そのような問題意識のもと、『先入観突破』という活動を定め、その活動が数学的活動につながるトリガーとなりうるかを検証することを主目的とした。

2. 研究成果

○『先入観突破』について

本研究では『先入観突破』を「先入観により無意識に思考がせまく制限されていた事柄について、驚きや感動を含む体験をすること」と定めた。

○提案授業について

提案授業は「立方体の展開図の再折り」を題材としており、国立大学附属中学校 3 年生を対象に 2023 年 2～3 月に実施した。

提案授業では、まず、立方体の展開図としてよく目にするラテンクロス（正方形 6 つからなる十字形、図 1）を図の点線で折り四面体を作る様子を実演した。さらに、他の図形を折る様子も実演し、「展開図の頂点どうしを結んだ線分のうち辺と平行であるものしか折り線にはいけない」「正方形を面にしなくてはいけない」などの先入観を生徒に自覚させた。これらの考えはルールや共通理解として明示されたものではなく、おそらく過去の数学経験から無意識にそう思い込んでいるものである。

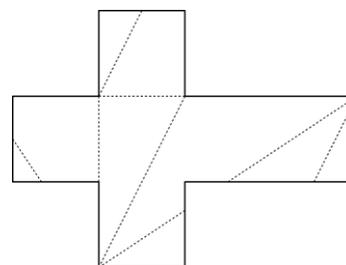


図 1 ラテンクロス

その後グループで立方体の展開図の再折りをテーマにレポートを作成させた。生徒たちは、レポート作成時に「表面はすべて外の面でないか?」「ラテンクロスをもつて2つ使ってもよいか?」などの自由な発想に基づく質問を行っていた。ラテンクロスから立体を構成するだけでなく、グループにより様々な考察を進めている様子が見られた。各グループの考察の概要をまとめると次の表 1 となる。

表 1 各グループの考察の概要

グループ	考察の概要
1	高さ 0 の立体として何角形をつくるのが可能かを具体的に考察した。(四角形, 五角形, …, 九角形)
2	ラテンクロスから立体をつくった。(八面体)
3	ラテンクロスから立体をつくった。(八面体)
4	S 字型の立方体の展開図から, 類似の性質をもつ図形をつくろうとした。(S 字型の高さ 0 の立体)
5	一部を中に折り込むことを可として考察を進めた。(台形を側面とする台)
6	つくる図形を立方体とし, 展開図の形状を変えた。(立方体をつくるためのいびつな形の展開図)
7	2 つの立方体の展開図をつなげた図形から, くす玉のような形を作ろうとした。(24 面体)
8	立方体の他の展開図から, 授業者が実演時に折った四面体をつくった。(四面体)
9	面どうしの接着を可として立体をつくった。(多面体)

○ワークシート・アンケートの分析

ワークシートからは、ラテンクロスを折って四面体などができる様子を見るという活動を経たことで、「どのような立体ができるか」という問いへの注目を増すだけでなく、そこから、「何種類できるか」「折ることのできる図形の特徴は何か」「折ることのできる立体の中で体積が最大のものとは何か」などの問いを派生させている様子を見ることのできた。なお、ワークシート

に示した課題は次の表2の通りであり、課題2と課題3の間に上述のラテックロスから四面体などの図形を折る様子の実演を行っている。

表2 ワークシートの課題

課題1 ラテックロスを見て想起した数学の内容はどのようなものですか。思いついたことを単語で表してみましよう。[1人で考える]

課題2 ラテックロスを題材にどのような探究ができるでしょうか。思いついたものを箇条書きにしてみましょう。[1人で考える]

『先入観突破』(折る様子の観察)

課題3 ラテックロスを題材にどのような探究ができるでしょうか。思いついたものを箇条書きにしてみましょう。[1人で考える]

授業後に実施したアンケートからは、生徒たちは授業中の『先入観突破』に概ね肯定的な印象をもっており、特に「難しそうであるが、考えたい内容だ」と感じている様子が見ええた。

○主な成果

『先入観突破』は、その体験から直接的に生じる問いだけでなく、体験から生徒が自発的な問いを発生しうる活動であり、主体的に問題を見いだすという点で数学的活動のトリガーとなりうることを示した。

○成果の発信

本研究の成果は、日本数学教育学会第105回全国算数・数学教育研究(青森)大会(2023年8月)において発表予定である。また、本研究における提案授業の構想について、筑波大学附属駒場中・高等学校SSH数学科教員研修会(2022年8月)における発表の一部として発信している。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 井上優輝・服部裕一郎・松原和樹
2. 発表標題 『先入観突破』は数学的活動のトリガーとなるか ～実践事例「立方体の展開図の再折り」～
3. 学会等名 日本数学教育学会 第105回全国算数・数学教育研究（青森）大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
服部 裕一郎	(HATTORI Yuichiro)
松原 和樹	(MATSUBARA Kazuki)