

数学的探究を行うための折り紙教材の開発と実践

奈良学園大学人間教育学部 葛城 元

研究背景

- 2022年度より高等学校では、各教科の知識を横断的に活用して課題解決する「STEM教育」、新教科「理数科」が始まった。
(S: 科学, T: 技術, E: 工学, M: 数学)
- 上記の教育は「数学」が基盤となっており、数学教育学の知見に基づく「教材」と「実践例」の蓄積・普及が重要であると考えた。

研究目的と成果

- **目的:**
数学を使って、事物や現象の仕組みを解明し、課題解決ができる教材を開発し、その効果を授業実践により検証する。
- **得られた成果:**
 - 数学の概念や課題解決の方法に対する理解が向上したこと。
 - 数学が役立つことや面白さを実感できたこと。

研究内容①: 立体模型作品

教材の概要

ダイカット缶を図形の性質や計量をもとに分析

1. 三角形の形状

H: 垂心
G: 重心
O: 外心
I: 内心

2. 分析結果

【直角二等辺三角形】

- 垂心、外心、重心が特定の位置
- 二辺: 斜辺=1:√2 (基本正方形)
- 基本正方形: 横11個 縦5個

● 缶の側面の展開図
→ 基本正方形が規則的に配列

3. FIRE缶模型の展開図制作

① 横10等分 ② 正方形(内角90°)

縦2等分

対角線

授業の実際

高校1年生40名に実施 (2016年10月)

授業内容: 生徒の問題意識やアイデアを折り紙作品で制作

身近な図形を組み合わせた

ねらいを持って新しいものを制作

他のデザインを模倣しアレンジ

折り紙作品の説明・交流

研究内容②: 船の荷物積載

教材の概要

見本船よりも重りを多く積載できる改良船の制作

課題内容: 見本船よりも重りを多く積載できる改良船の制作

四角錐の高さ

中央部分(直方体)

高さ

先端部分(四角錐)×2個

見本船(具体値)

同じ一枚の紙で折り方的一部分を変更して制作

改良船(一般化)

体積一般化

積載実験の検証!

↑ 最適値を決定し設計

授業の実際

高校2年生80名に実施 (2017年10~11月)

船の制作

船の展開図の分析と体積計算

検証実験

の流れを踏んで課題に対する最適解を導出