

# ICT を用いたモデリング教材の開発 —教具 LEGO を用いた「オーニング窓」と生成 AI を用いた丸顔判定法—

自然科学系教育サブプログラム（算数・数学）

後藤 璃子

【指導教員】 松崎 昭雄 飛田 明彦 増田 有紀

【キーワード】 丸顔 生成 AI LEGO モデリング

## 1. はじめに

筆者は、ICT を用いたモデリング教材の開発を進めている。第1に、教具 LEGO を用いた「オーニング窓」の問題について、第2に、生成 AI を用いた丸顔判定法について着目する。

## 2. 教具 LEGO を用いた「オーニング窓」の問題

道具や機械の動きには、数学的性質を見取ることができる (Mankiewicz, 2000)。

戦前的一种検定教科書『数学（中学校用）第二類』では、身の回りにある道具や機械が問題として取り上げられている。本教科書では、同一の教材が学習内容に応じてスパイラルに取り上げられており、模型を作製したり、模型を用いて解決したりする問題も含まれている。本研究では、『数学（中学校用）第二類』のオーニング窓の問題を取り上げる（図1）。

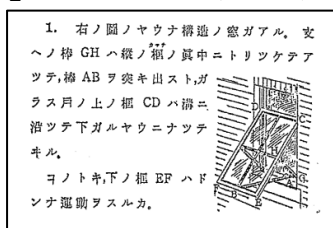


図1 オーニング窓の問題

(中等学校教科書株式会社, 1943, p.3)

本研究の目的は、オーニング窓の開閉のメカニズムに着目し、モデリング・サイクルにおける数学的結果を導く方法を検討する。方法は、第1に、開発した教材を用いて、大学生対象のワークショップを実施する。モデリングワークショップでは、学生らは、オーニング窓の模型をLEGOを用いて作製し、学生らが作製した模型を検討する。第2に、ワークシートをもとに、学生らがオーニング窓の問題の解いた際の学生らの予想と、学生らが作製したLEGOの模型からどのような数学結果として結論づけたかを明らかにする。

## 3. 生成 AI を用いた丸顔判定法

Pöch (1916) は、ヒトの顔型について、楕円、卵型、逆卵型、丸型、角型、四角、菱形、僧帽型、逆僧帽型、五角形の計10型の顔型を作成している。また、最近では、ヒトの顔型を判定することができるスマートフォンアプリ（例えば、lemon8）がある。筆者は、ヒトの顔が丸顔かどうか数学的に判定する方法を題材とした数学の教材開発に向けた取り組みをおこない (Goto, 2023)、開発した教材を用いて、大学生対

象のワークショップを実施した。ワークショップでは、学生らが作成した丸顔かどうか判定する方法のレビューを通じて、ヒトの顔が丸顔かどうか数学的にどのように定義するのか、丸顔かどうか数学的にどのように判定するのか、いろいろな数学的なアプローチ方法を確認できた（後藤・松崎 (2024)）。目的は、ヒトの顔が丸顔かどうか判定する判定法から、生成 AI で作成した顔のモデルが Double modelling cycle なのか、Dual modelling cycle なのか明らかにすることである。本研究の方法は、ヒトの顔が丸顔かどうか判定する2つの方法を用いて、生成 AI を用いて作成した丸顔が丸顔かどうか判定する (Goto, 2024)。

## 3. おわりに

教具 LEGO を用いた「オーニング窓」の問題については、オーニング窓の模型を作製する際に、学生らは、LEGOのモデルから数学的性質を見出したり、数学的性質からモデルを作製したりとさまざまであった。また、生成 AI を用いた丸顔判定法については、2つの判定法ともに、Double modelling cycle であった。

## 主な参考文献

- Goto, R., & Matsuzaki, A. (2023, December). Is it able to determine mathematically whether a person's face is a moon pie face?. Oral Presentation at 11th International Conference of Research on Mathematics and Science Education. Online.
- Goto, R., & Matsuzaki, A. (2024, December). The judgement methods for person's face models and models of faces using generative AI: Are the modelling cycles double modelling or dual modelling?. Oral Presentation at 11th International Conference of Research on Mathematics and Science Education. Online.
- 後藤璃子・松崎昭雄 (2024) 「ヒトの顔が丸顔かどうか数学的に判定する方法に関する一考察—大学生対象のワークショップにおける学生らの判定法のレビューを通じて—」『2024年第28回数学教育学会大学院生等発表会予稿集』pp.22-27
- マンキューヴィチ, R. [著], 秋山仁 [監修], 植松康夫 [訳] (2002) 『図説：世界の数学の歴史』東洋書林.
- Pöch, R. (1916). Bericht über die von Wiener Anthropologischen Gesellschaft in den K., und K. Kriegsgefangenenlagern veranlassten Studien. Mitt. Anthropol. Ges. Wien, 46.
- Saeki, A., & Matsuzaki, A. (2013). Evidence of a Dual Modelling Cycle: Through a Teaching Practice Example or Pre-service Teachers. ICTMA15 (pp. 89-99). Australia: Springer.
- 中等学校教科書株式会社 (1943) 『数学（中学校用）第二類』中等学校教科書株式会社