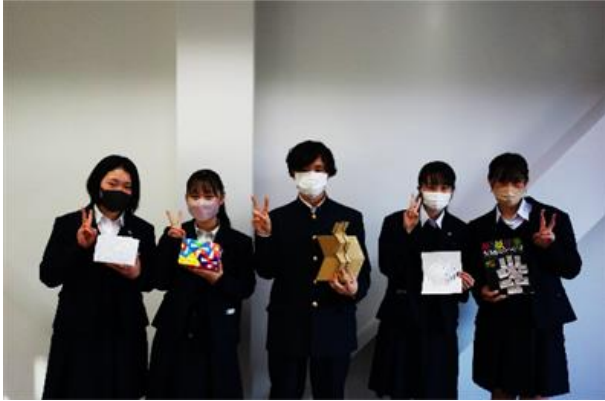


高校生による折り紙の伝承文化と科学的手法を取り入れた ORIGAMI 文化の創造



実施担当者 国立 京都教育大学附属高等学校
教諭 葛城 元
教諭 富田滋子
教諭 田窪啓人
教諭 上岡真志

1 はじめに

京都は伝統的な折り紙、和紙、千代紙といった紙文化の中核的地域として位置付いている。誰もが馴染みのある「折り紙 (ORIGAMI)」は、海外からも称賛される芸術文化の一つであり、日本人の持つ遊び心、器用さ、創造性といった文化的要素を含んでいる (日本折紙協会編、2015)。近年では、折り紙と科学、工学・産業、教育、医学などの様々な分野で研究が取り込まれるようになり、折り紙の発想や技術を生かした実用化も進んでいる (萩原・奈良、2019)。一方で、折り紙が抱える問題点は、こうした折り紙の魅力が若い世代に十分に伝わっていないこと、紙を折る活動や知識理解の不足などが挙げられる。今後は、日本の伝統的な折り紙を文化伝承するだけでなく、最先端の科学的要素を取り入れて折り紙を新たに創造していくことのできる教育的なアプローチが重要であると考えている。高校生の理系離れも指摘される中であって、「生徒の問題意識や興味関心をもとに、折り紙作品を制作し科学的分析と検証を試みること」と「自身の取組成果や魅力を他者に分かりやすく説明・発信すること」は、生徒の創造性や科学への興味・関心の向上に寄与するものであると考えた。

2 研究の目的と意義

研究の目的は、高校生自らが折り紙の伝承文化と科学的手法を取り入れた「ORIGAMI 作品」を制作すること、およびその魅力を発信することである。

研究の意義は、日本の伝統文化の一つである折り紙に着目し、科学的手法を活用しながら展開する探究活動は、中学校の「総合的な学習の時間」、高等学校新設教科「理数科」などの STEAM 教育への活用が期待できることである。

3 研究の概要

研究の概要は、次のとおりである。

時期：2021 年 4 月～2022 年 3 月

対象：国立 京都教育大学附属高等学校、1・2 年生 20 名

本校の探究型課外活動として募集を行った。

目標：①折り紙の奥深さを様々な観点から学び深めることや、その知見を活かして新たな折り紙作品の制作に挑戦すること。

②生徒らが取り組んだ成果を幅広く伝承・発信するために地域の小・中学生に折り紙教室を開催すること。

場所：本校 MP 教室

内容：年間の活動計画は表 1 のとおりであり、図 1 は活動の様子を表したものである。

毎月 3・4 回程度で活動に取り組む。

表 1 活動の流れ

時期	取組内容
4 月～5 月	・本活動の説明会、募集案内
6 月	・教員による ORIGAMI の魅力を体験する講座 ・年間活動計画の策定
7 月～8 月	・ORIGAMI の研究テーマの決定と探究活動
9 月	・研究テーマの中間報告会
10 月～11 月	・ORIGAMI の探究活動
12 月	・中谷財団の成果報告会
1 月	・中学生への ORIGAMI 教室の開催準備 ※新型コロナウイルスの感染拡大防止のため中止が決定
2 月～3 月	・活動まとめ



図 1 活動の様子

4 代表的な活動内容

ここでは、生徒らが取り組んだ ORIGAMI 作品について取り上げる。

第 1 節では芸術・インテリア分野の「紙を用いたインテリア照明」、第 2 節では教育分野の「折り紙建築による図形教育」、第 3 節では工学分野の「剛体折り紙による椅子づくり」について詳説する。図 2 の右の QR コードは音声解説動画のリンクである。



<https://youtu.be/DcTBrWphSmw>

図 2 動画

4-1 紙を用いたインテリア照明

和紙を用いた照明を見たことがあり、和紙以外の紙でも照明を作ることができないのかということが研究の端緒となっている。特に、和紙以外の紙を用いた照明が与える印象とインテリアに仕上げるための課題を明らかにすることを目的とした。

まず、折り紙、トレーシングペーパー、和紙、印刷用紙、画用紙などを使って囲いを作り、その中に電球を入れて透過するか調査した。その中で透過性の高い折り紙、トレーシングペーパーで実際に折り紙を用いた照明の制作を行った(図3)。これらの作品に電球を入れて透過したところ、折り紙の場合はほのかに光っており、照明というよりは、ろうそくのようなほんのりとした温かみがあった。トレーシングペーパーの場合は、紙を折る際に和紙に比べてしわになりやすく、照明として扱うためには改善・工夫の余地が見られた。様々な種類の紙の中でも、和紙は透過性や耐久性に優れており、それが照明のインテリアとして活用されていることを理解できた。ただし、和紙は高価なものであるため、今後は数種類の紙をいくつか組み合わせる照明の制作に取り組むことを課題としていた。

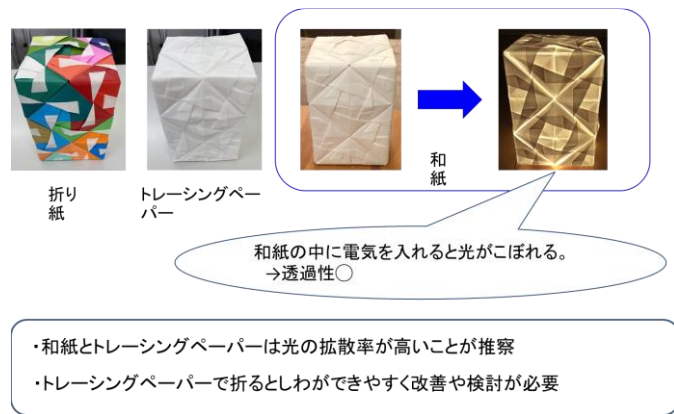


図3 インテリア照明の制作

4-2 折り紙建築による図形教育

小・中学校の図形教育では図形の知識理解にとどまらず、子供たちが試行錯誤しながら図形を身近なものに活用する力を身に付けるための指導が必要である。折り紙は子供たちにとっても馴染みがあり、身の回りのものを一枚の紙で作ることができるため図形教育にも利用できるのではないかと考えた。

そこで今回は、1枚の紙にカッターで切り線、折り線を入れて身の回りのものを立体的に再現できる「折り紙建築」に着目し、子供たちの図形への知的好奇心や創造性を発揮させることを目的として研究に取り組んだ。折り紙建築については、茶谷ら(1983・2005)が研究に着手しており、これまでに美術館、映画館、世界遺産などの精巧な折り紙作品の設計図が提案されている。ただし、制作の方法については、読者の力量に委ねられるため、挫折してしまうことも少なくないと考えた。そこで、小・中学生に折り紙建築を面白さや魅力を身近に感じてもらえるように、誰でも簡単に設計・制作することのできるマニュアルの作成に取り組むようにした。具体的には、図4のように、①アルファベット、②階段、③ピラミッドの3つの作品制作を行い、その制作方法を④のようにまとめた。文章は箇条書きで、図も入れることで分かりやすくなるように工夫した。今後は動画による音声動画解説を行う予定である。

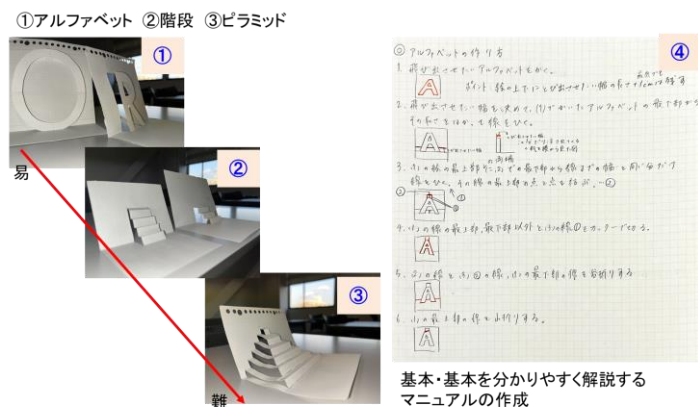


図4 折り紙建築のマニュアル作成

上記の検証については、京都府内の中学校を対象に折り紙教室を2月5日に開催予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大の影響のため、やむなく中止となった。

4-3 剛体折り紙による椅子づくり

通常、折り紙による制作では一枚の薄い紙を使用するが、工学などでの身の回りの製品への実用化を考えると、木や金属などの厚みのある材料を使用することが望ましい。こうした折り紙の特性をもとに、新たなモノづくりに活かす研究の一つとして「剛体折り紙」と呼ばれるものがある。学

校では、式典や行事の際に多くの椅子を持ち運びする必要があり、より軽量であれば持ち運びの負担が軽減されるのではないかと考えた。そこで、剛体折り紙の手法や考え方をもとに、折り畳みが可能な椅子の制作に取り組むことにした。図5は、剛体折り紙による椅子づくりの概要をまとめたものである。まず、先行研究の展開図をもとに設計図を作成し、折り紙でサンプルを制作した。次に、剛体折り紙で制作する際には、今回は木や金属を扱わず比較的安価な段ボールと割りピンを利用した。実際に、制作した剛体折り紙が図内の



図5 折り紙ブロックによる椅子づくり

「折り紙ブロック」である。これは、先行研究の「折り紙チューブ」があり、この最小単位を切り出して作成したものである。こうすることで、ブロックにすることで創作の自由度が高められること、ブロックの構造がシンプルになり素早く組み立てたり、折り畳みが容易になったりすることが可能となった。今後の展望としては、折り紙ブロックの強度実験を含めた剛体折り紙による椅子の試作品を完成させることである。

5 まとめと今後の課題

本取組では、高校生自らが折り紙の伝承文化と科学的手法を取り入れた「ORIGAMI 作品」を制作すること、およびその魅力を発信することであった。これらにおける成果をまとめると次のとおりである。

- ① 折り紙の奥深さについて、芸術・インテリア、教育、工学の観点から探究し、その知見を活かした折り紙作品に取り組んだ。
- ② 生徒らが取り組んだ成果を幅広く伝承・発信するために、中谷教育財団での成果発表、および本校ホームページに掲載を行った。

本年度は新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、本校の教育活動がかなり制限され、本取組においても十分に活動が実施できなかった。今後の課題は、生徒の創造性や科学への興味・関心の向上に寄与するために、小・中学生を対象とした ORIGAMI 教室の開催や動画コンテンツの制作効果を行うことである。

謝 辞

本取組は、「公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団 令和3年度科学技術振興個別助成」の支援を受けた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 茶谷正洋、折り紙建築、彰国社、1983。
 茶谷正洋・中沢圭子、折り紙建築 世界遺産をつくろう！、彰国社、2005。
 萩原一郎・奈良知恵、折り紙の科学、日刊工業新聞社、2019。
 日本折紙協会編、おりがみ4か国語テキスト100、日本折紙協会、2015。

以上