

京都教育大学 これからの算数・数学教育を考える会 活動報告（No. 3）

報告者：小西爽生（教育学部数学領域専攻・3回生）
：葛城 元（大学院教育学研究科・2回生）
：岩本 峻（教育学部数学領域専攻・4回生）
：林 篤寛（教育学部数学領域専攻・4回生）
：市村優果（教育学部数学領域専攻・3回生）

1. 第5回 ORIGAMI 科学教室（出張講座）

2018年1月27日（土）、社会福祉法人健光園ももやま児童館（伏見区）にて、「ORIGAMI のふ・し・ぎ～京千代紙に触れ、算数を体験しよう～」を小学生31名（第1～5学年）に開催しました（90分）。今回はももやま児童館との共催となりました。また、大学コンソーシアム京都の方々のお力添えをいただきました。ももやま児童館の職員の方々との事前打合せの中では、どのような形で講座を進めていけば、折り紙の遊戯文化と算数の双方の魅力を子ども達に体験させることができるのかを何度も検討しました。そこで今回は、第1・2回目に小学生を対象に実施した講座内容をアレンジし、小学生が主体的に取り組めるようにしました。メインテーマも「ORIGAMI のふ・し・ぎ」と小学生がワクワクするようなものに変更しました。配布物には、京千代紙と折り紙文化の小冊子に加えて、スタッフが思いを込めて制作した折り紙作品を、参加者全員にプレゼントすることにしました！



写真1 折り紙講座のオープニング

折り紙講座のオープニングでは「ORIGAMI のふ・し・ぎ」というテーマに小学生がはやくも興味を示してくれました（写真1）。

活動内容は、一枚の京千代紙を使って「やっこさん」「いす」「はこ」「ダイヤカット缶」の4つを折ることと、その中から算数（図形）を見つけることです。5つのグループ（1グループにつき5・6名）に分かれて活動しました（写真2）。まずは、やっこさんを作りました。やっこさんは折り方のプリントを配布していたので全員がスムーズに作る事ができました（写真3）。ここで、折り紙の算数の魅力を体験してもらうために、やっこさんから図形を見つけました。正方形や三角形などの図形を探していました。



写真2 グループで活動

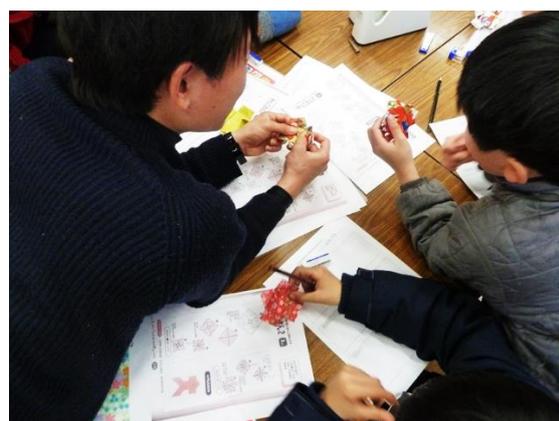


写真3 やっこさんの制作

次に、やっこさんに新たな折り線を加えていすを作りました。小学生には「ここを折ってみるとどんな形に変わるかな？」と問うことで、いすを作ることは伝えませんでした。小学生はどんな形になるのかを考えながら折り線を加えていきました。実際にいすが完成すると、「やっこさんがいすに変わった!」「三角形がなくなった!」などの驚きの声が上がりました（写真4）。そして、いすを開いて展開図から図形を見つけました。展開図内の直角三角形に着目し、その個数を数えていきました（写真5）。さらに、大小2つの三角形に注目し、どちらの三角形も二等辺三角形であるといった発展的な内容を発見する小学生がいました。

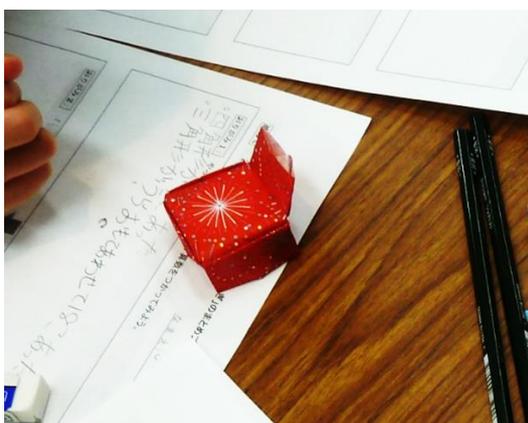


写真4 いすの制作



写真5 図形の個数を数える

続いて、やっこさんといすの折り線を活用して、はこを折りました。本来のはこの折り方とは多少異なりますが、最後にダイヤカット缶を作るために必要な折り線を入れた「簡易版のはこ」をつくりました。写真6のように、二つのはこを組み合わせる小学生もいました。中には、はこの折り方を発展させて写真7のような「手裏剣」を作る小学生もおり、スタッフ一同も大変驚かされました。スタッフが折り方を教えるだけでなく、小学生同士が協力のもと試行錯誤しながら新しいものを作っていく姿は、まさに「学まちコラボ事業」でしか成しえないことであると実感しました。



写真6 はこを組み合わせる



写真7 手裏剣を考案（すごいね！）

最後に、はこからダイヤカット缶を折りました。京千代紙は一般の洋紙と違って、紙自体が柔らかいため、ダイヤカット缶を作るのに苦労しました（写真8）。小学生はスタッフの助けを借りながらも、最後まで一生懸命に取り組み、見事なダイヤカット缶を作ることができました。初めて見るダイヤカット缶に「デコボコしているね」「ダイヤの形がある」といった声を聞くことができました。この段階になると、小学生自らがダイヤカット缶から図形を見つけるようになっていました。スタッフからは、ダイヤカット缶は折り紙から誕生していることや、缶コーヒーの商品開発に使われてことを伝えました。今回の活動を通じて、小学生は折り紙に隠れている図形（算数）を発見することに興味を持ってくれたと思います。



写真8 ダイヤカット缶の制作



写真9 ダイヤカット缶の完成

もう一つの目玉企画は、展示していた折り紙作品のプレゼントでした（写真 10）。折り紙文化の小冊子、千代紙、折り紙作品の折り方の資料（4 種類）、紙袋も小学生全員にプレゼントしました（写真 11）。



写真 10 折り紙作品の展示物



写真 11 千代紙・折り方資料・紙袋

展示コーナーには、スタッフが制作した折り紙作品、折り紙図書などを用意しました。折り紙作品はもちろんのこと、折り紙図書にも興味・関心を示してくれていました（写真 12）。プレゼント・タイムのときには、ももやま児童館の職員の方々にもご協力いただきました。小学生のみなさんにも大変喜んでいただきました。写真 13 は多面体折り紙を頭の上に載せて遊んでいるときの場面です。



写真 12 折り紙図書も人気



写真 13 多面体折り紙をゲット！

事後アンケートからは、「とてもおもしろくてもっとやりたかった！！」「さんすうのこととかがわかりました」「算数をまなべてふつうできないことができたのでよかったです」「おりがみにもこんなふしぎがあると思わなかった」「折り紙の色々な変化を見つけられて楽しかったです」「かぞえるのががたいへんだった」「てんじぶつのものでつくりたい」「いろんなへんしんやおりがかたがあつたのしかつた」「また、おりがみきょうしつを、するならまたやりたいです」「ゆうかさんが教えてくれてわかりやすかつた」などの感想をいただきました。

事後アンケート調査の集計結果は、次のようになりました（図 1）。回答者数は全項目とも 31 名です。いずれの項目においても肯定的な回答をいただくことができました。

「①講座の全体の満足度」についての回答は、「満足」が 25 名（約 81%）、「やや満足」が 6 名（約 19%）、「やや不満」が 0 名、「不満」が 0 名でした。

「②おりがみを折ることができたか」についての回答は、「すべてできた」が 19 名（約 62%）、「2 個できた」が 8 名（約 26%）、「1 個できた」が 2 名（約 6%）、「できなかった」が 1 名（約 3%）、「無記名」が 1 名（約 3%）でした。

「③折り紙から算数を見つけることができたか」についての回答は、「できた」が 26 名（約 84%）、「ややできた」が 3 名（約 10%）、「ややできなかった」が 1 名（約 3%）、「できなかった」が 1 名（3%）でした。自由記述からは、「さんかく、しかく、三角形、ひし形、二等辺三角形、正方形、四角形が 7 個、三角形が 26 個、長方形 3 個、ダイヤ」などの図形の内容が多数確認できました。

「④折り紙の展示物や配布物はよかった」についての回答は、「よい」が 25 名（約 81%）、「ややよい」が 6 名（約 19%）、「ややよくない」が 0 名、「よくない」が 0 名でした。

「⑤このような講座にまた参加したいか」についての回答は、「参加したい」が 27 名（約 87%）、「分からない」が 4 名（約 13%）、「参加しない」が 0 名でした。

今後も継続して、ももやま児童館との連携のもと本事業を展開させていただきます！

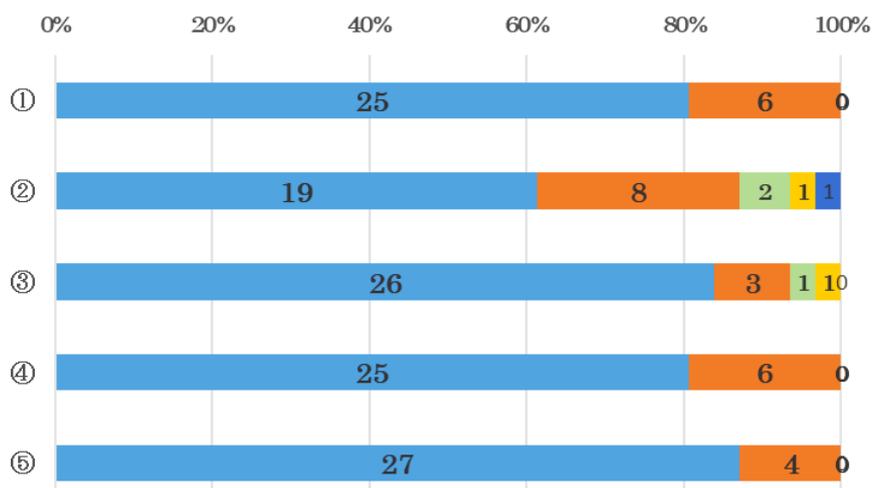


図 1 アンケートの結果（31 名）

3. 折り紙のワークショップ（韓国・日本）

1 月 11 日（木）に京都教育大学附属図書館にて、「日本－韓国 数学教育ミニワークショップ」を開催しました。韓国においてベストティーチャーと認定された小・中・高等学校の教員、大学教員、教育省関係者の合計 22 名が来日され、研究交流をしました。本講座の午後の部では、これからの算数・数学教育を考える会による実演を交えた折り紙数学教材の紹介をさせていただきました内容は、第 1～4 回の ORIGAMI 科学講座で扱ったものです。



写真14 ワークショップの様子

折り紙文化の小冊子の韓国語版を作成しました (図2)。詳細は別資料をご覧ください。



図2 折り紙文化の小冊子 (韓国語版)

3. 折り紙作品制作

本事業（文化枠）の成果物として、折り紙作品の制作に取り組みました。折り紙作品の中には、京千代紙を使ったものもあります。図3は折り紙で多面体制作を行いました。

折り紙で多面体制作

- ・ユニットを何個を使って制作します
- ・数学の授業でも学習する内容です



図3 折り紙で多面体制作

多面体はいくつかのユニット（同じかたちのパーツ）を組み合わせることで、立体をつかっていきます。ユニット一つひとつを作るのにも簡単なものから折り方が難しいものまで様々です。ユニットをつなぎあわせて多面体の完成形を作るときには、特に苦勞しました。

ここで、この多面体（図1の中段・下段）に数学をつかってみましょう。頂点と辺と面の数をそれぞれ数えます。そして、（頂点の数－辺の数＋面の数）の式を計算すると、なんと答えは2になります。これはオイラーの多面体定理といって高等学校の数学の授業で学習します。正四面体、正六面体（立方体）、正八面体、正十二面体、正二十面体の場合に成り立ちます。皆さんも正多面体を作ってみて、オイラーの多面体定理を体験してみてください。個数を数えるだけです小学生の皆さんでもできますよ！

※ 川村みゆき（2001）『はじめての多面体おりがみ』日本ヴォーグ社、東京

やっこさん、ちょうちん、ふね、いえなどの代表的な折り紙作品を制作してみました（図4～図9）。中には京千代紙でつくったものもあります。どれも手軽に簡単に折ることができますので、皆さんも挑戦してみてください。また、京都教育大学「GAKUMACHI.KYOTO」<http://gakumachi.kyoto/?cat=88>にも動画解説（一部）したものをアップロードしています。

※ 日本折紙協会編著（2005）『おりがみ4か国語テキスト100』日本折紙協会、東京

折り紙で作品制作

- ・ 手軽に簡単に折ることができます
- ・ 動画解説(一部)あり
<http://gakumachi.kyoto/?cat=88>



図4 折り紙で作品制作 (1)

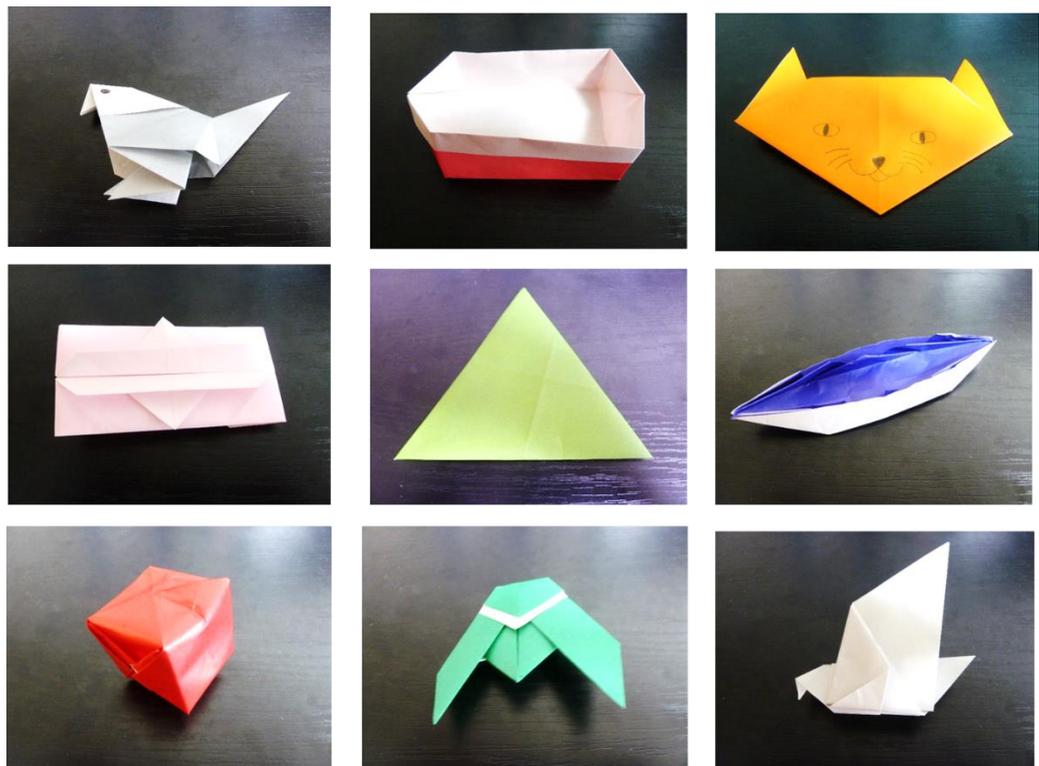


図5 折り紙で作品制作 (2)

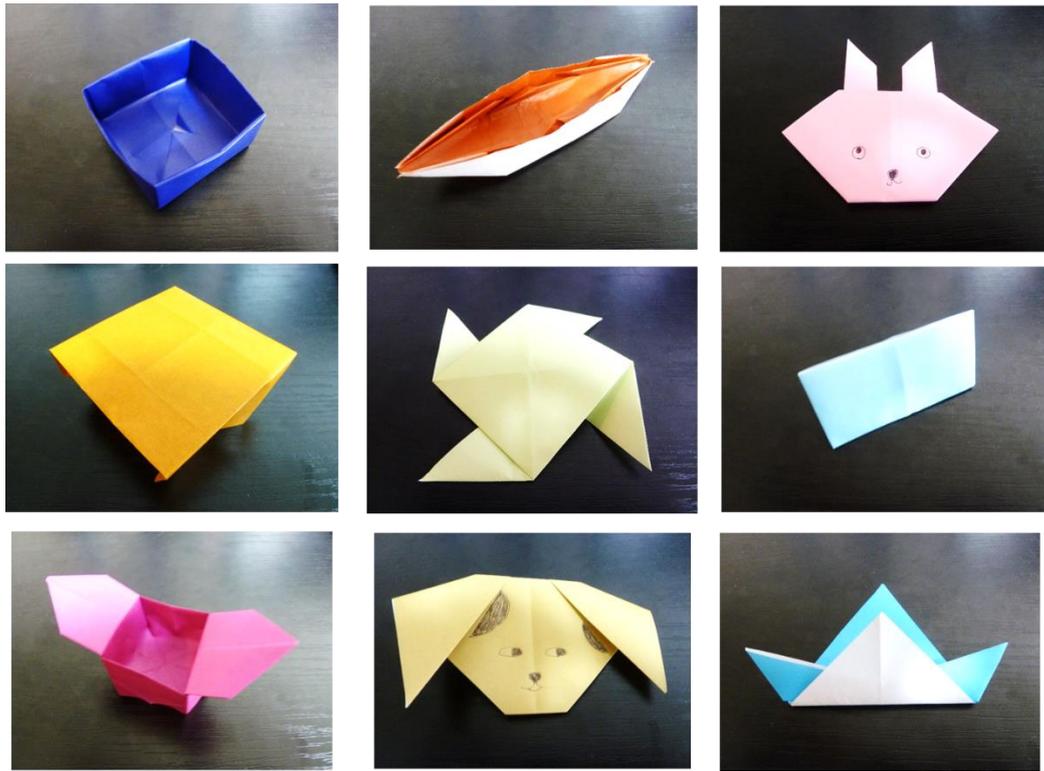


図 6 折り紙で作品制作 (3)



図 7 折り紙で作品制作 (4)

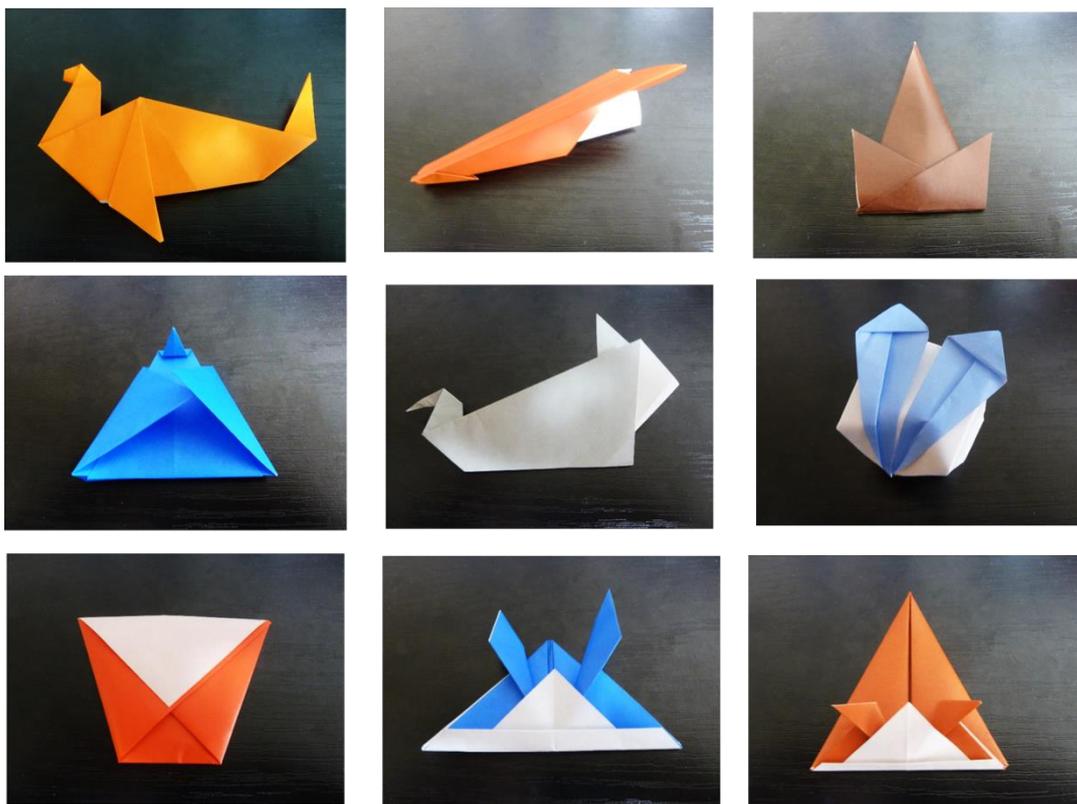


図8 折り紙で作品制作 (5)



図9 折り紙で作品制作 (6)

折り紙で多面体制作が8枚、折り紙で作品制作が49枚で計57枚となりました。今後は、難易度の高い折り紙作品を、以下の文献図書を制作予定です。

※ 山口真 (2015) 『端正な折り紙』 ナツメ社、東京