

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. 2）

報告者：葛城 元（大学院教育学研究科・2回生）
：福永裕輝（大学院教育学研究科・1回生）
：加藤 優（教育学部数学領域専攻・4回生）
：小西爽生（教育学部数学領域専攻・3回生）

1. 第4回 ORIGAMI 科学教室

11月18日（土）、京都教育大学藤森キャンパスの1号館A棟2階A3講義室にて、「第4回 ORIGAMI 科学教室～折り紙と数学のコラボ～」を開催しました（90分）。

本講座は、本学学生が京都市内の子ども達に、折り紙の遊戯・伝承文化と最先端科学の魅力を紹介し、文化都市京都から折り紙文化・科学の魅力を発信していくことを目的の一つとして実施しました。



写真1 スタッフによる説明場面

第4回は、京都市内の高校に通う4名に参加していただきました。本講座では、「折り紙船に重りを最大何個積載することができるだろうか？」の内容に取り組みました。まず、折り紙を使ってこちらで用意したサンプルの船を制作しました。次に、そのサンプルの船の制作工程を改良して、オリジナル船の制作に取り組みました。また、時間に余裕がある参加者は、写真2のように京千代紙を使って制作しました。続いて、制作した船に重りを何個積載できるかを計算で求めました。最後に、計算結果が妥当であるかを、重りを載せた船を水槽

に浮かべることで実験・検証しました。計算場面では、写真3にある学習プリントと関数電卓を用いて、立体図形の体積や重りの積載個数（1次方程式を解く）を求めました。



写真2 京千代紙で船を制作



写真3 小冊子・京千代紙はプレゼント

写真4は、参加者が耐水紙で制作したオリジナル船です。参加者それぞれの考えがうまく形になった船になっており、どれも非常に興味深いものばかりでした。写真5は、オリジナル船に重りを載せて実験・検証する場面です。実験の初段階では、計算結果よりも実験結果の方が重りの個数が多くなってしまいました。これは「表面張力」が原因で起こってしまったものですが、高校生の皆さんはすぐにその原因が表面張力によるものだと気付くことができました。そこで、表面張力が働かないようにするために「洗剤」を混ぜ合わせて、再度実験に取り組みました。最終的な実験の結果は、重りを24～25個積載することができ、サンプルの船よりも重りを10個（+100g）も多く積載することができました。

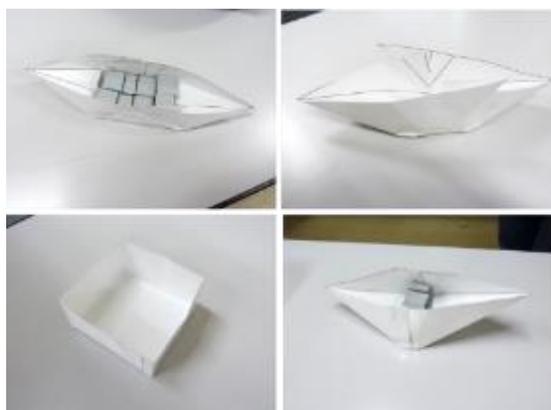


写真4 オリジナル折り紙船



写真5 実験・検証場面

参加者に回答いただいたアンケートからは、「自分で考えたものをつくる楽しさを味わいました。」「折り紙でこんなことができることに驚いた。」「体積を大きくしようとしたけどなかなかうまくいきませんでした。でもとても楽しめました。」「とても楽しくできました。おりがみという身近なものでいろいろ考えられたのでよかったです。」などの感想をいただきました。また、講座の全体の満足度も4名全員が「満足」と好評でした。

2. 第3回 ORIGAMI 科学教室（出張講座）

11月22日（水）、京都教育大学附属桃山中学校にて、「ORIGAMI 科学教室～京都の折り紙文化と数学のコラボ～」を中学生19名に開催しました（110分）。

これまでに開催した「ORIGAMI 科学教室」は本学で実施しましたが、今回は私たちが京都市内の地域に出向く「出張講座（第3回の振替で実施）」という形式で開催することができました。また、本団体所属の大学生スタッフと京都教育大学附属桃山中学校教員との協同運営も、はじめての取り組みとなりました。取り組みの内容については、第4回の高校生を対象に実施した「折り紙船に重りを最大何個積載することができるだろうか？」の講座内容を、中学生にも体験できるようにアレンジをしました。また、本団体の活動紹介と京千代紙と折り紙文化の小冊子の2点を、参加者全員にプレゼントしました。



写真6 「浮力」と「体積」の関係について

写真6は、サンプルの船に積載する重りの個数を計算する際に必要となる浮力（理科）と体積（数学）の内容を動画で学習している場面です。まずは参加者にイメージを掴んでもらうために、重りを積載した折り紙船を水槽に浮かべて実験する動画（船が浮く場合と船が沈む場合）を視聴し、そこから浮力（体積）の公式をつくりました。最終的には、折り紙船に重りを最大何個積載できるかについて、参加者全員が正答を導くことができていました。

次に、グループ編成で5種類の改良船の展開図を配布しました。この段階になると折り方も習得しており、上手に改良船を制作することができていました。写真7は制作した改良船の体積を求める際に必要な辺長をものさしで測定している場面です。ものさしでの測

定は難しい箇所がありましたが、試行錯誤しながら一生懸命に取り組んでいました。写真8は測定した辺の長さから、改良船の体積を求めている場面です。計算には関数電卓をうまく活用することで、あっという間に体積を求めることができました。



写真7 ものさしで長さを測定



写真8 関数電卓で体積計算

写真9・10は、改良船に積載できる重りの最大個数を計算で求めた後に、その結果を実際実験・検証している場面です。実験時間は15分程度でしたが、計算結果と実験結果が一致するかしらないかをグループで解明することが、とても興味深く感じられたようです。



写真9 改良船1

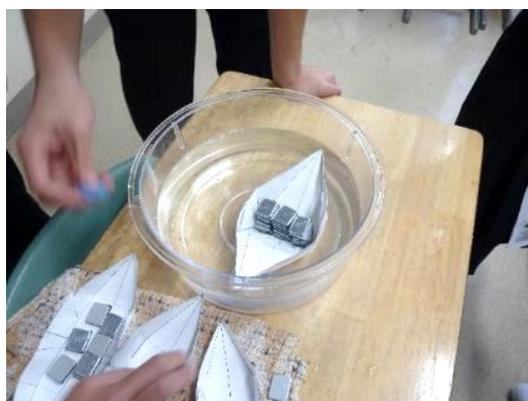


写真10 改良船2

参加者に回答いただいたアンケートからは、「普段折り紙でつるとか折っているだけなので、折り紙が数学に関係しているということを知って折り紙のおもしろさを知ることができました。」「数学を使う事で船の体積を求め、また理科の浮力の知識を使って船に載せられる重りの個数が分かった」「ただの紙でも船の形に折ってみると重りを載せても意外と耐えていて、紙ってすごいなと思いました。」などの感想をいただきました。

事後アンケートについて、「講座の全体の満足度」についての回答は、「満足」が13名、「やや満足」が5名、「やや不満」が1名、「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14名、「分からない」が4名、「参加しない」が1名でした。

3. 動画コンテンツ制作・公開（成果物）

これからの算数・数学教育を考える会では、伝統的な折り紙作品の折り方を解説した算数動画と、京都の和雑貨・お土産・贈り物（京千代紙）の紹介動画の制作・公開を行いました。

現在、京都教育大学（学まち促進促進事業）が開設した「GAKUMACHI.KYOTO」サイトに計12本アップロードさせていただいております。是非ご覧ください。



写真 11 GAKUMACHI.KYOTO (<http://gakumachi.kyoto/>)



写真 12 折り紙算数動画コンテンツ（計10本）



写真 13 京都の和雑貨・お土産・贈り物の紹介動画（計 2 本）

4. 大学・地域連携サミット

11 月 12 日（日）、京都キャンパスプラザにて、大学・地域連携サミットが開催されました。私たち「これからの算数・数学教育を考える会」は、7 月から 11 月までの取り組み成果について報告を行いました。実際に ORIGAMI 講座で使用している「折り紙作品」や「折り紙小冊子」などを展示しました。また、講座の参加者が集まらずに苦勞している点については、「児童館や地域の施設に出張講座をしてみてもはどうですか」と貴重なアドバイスをいただくことができ、充実したポスターセッションとなりました。



写真 14 ポスタープレゼンテーション