

平成29年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実 施 報 告 書

HT29112 身近な立体図形のひみつをみつけよう



開 催 日: 平成 29 年 8 月 19 日(土)・20 日(日)

※各日同一内容を実施

実 施 機 関: 帝京大学

(実施場所) (八王子キャンパス・ソラティオスクエア)

実施代表者: 清水 静海

(所属・職名) (教育学部・教授)

受 講 生: 小学生 8 名(8 月 19 日)

18 名(8 月 20 日)

関 連 URL:

【実施内容】

・プログラムを留意、工夫した点: 事前の準備では、実施者(実施代表者、実施協力者、事務職員)で周到に行うことができた。まず、研究の成果を分かりやすく伝えるとともに、直接体験を通して数学に触れ、数学のおもしろさを体験できるようにするため、立方体をつくったり、分解(切断)したりする具体的な活動を通して探究を進めることが必要であると考え、そのための素材を事務職員の協力を得て収集するとともに、活動に必要なパーツを、実施協力者の協力を得て作製した。また、作業手順が明確になるよう、ワークシートを作成した。実施当日は、実施代表者による指導、受講生と年齢の近い実施協力者(学部学生等)の協力により、受講生に親しみやすい環境をつくり、充実した活動ができるようにするとともに受講生の探究は小グループで協働的に展開できるようにするため、実施協力者を配置したきめ細かな対応ができるようにした。さらに、探究に充てる時間を多めに確保し、ゆとりをもって対応できるようにした。また、受講生の算数(数学)との確かで豊かなかわりができるよう、まず、既習で誰でもよく知っている立方体をつくることを取り上げ、算数に苦手意識をもっている参加者にも気楽に取り組めるようにした。次いで、算数の学びは「紙と鉛筆を中心とした学び」であるとの既成概念を打破するため、算数の学びでは操作的な活動(立方体の構成、切断)も、新たなことからの発見やその理解などで重要な役割を果たすことを体験する機会を設けた。最後に、参加者の探究の成果を共有するため、レポートの作成と発表の時間を確保した。受講者のレポートの内容は予想以上に充実したものであった。

・当日のスケジュール: 適宜休憩を確保し、集中して探究を進められるようスケジュールを設計した。主要内容は次の通り。10:00 開始、開校式(15 分)、講義「立方体を素材として、そこにひそむ算数やその調べ方を明らかにする」(ウォーミング・アップ、30 分)、探究Ⅰ「まず、立方体をつくり観察し、特徴をみだし整理する。次に、立方体を切断したときにできる図形(切り口)を予想し整理する。」「(80 分)、(昼食・休憩: 60 分)、探究Ⅱ「探究Ⅰで予想した図形(切り口)が本当にできるか、オアシスでできた立方体をカッターで切断して確認したり、二つに切断された立方体をつくったりして、それらの様相を観察する。」「(80 分)、レポート作成「探究を振り返って思ったこと(A4 用紙 1 枚程度)」(40 分)、レポート発表(30 分)、修了式(アンケート記入、未来博士号授与、講評)(30 分)、17:00 終了・解散。|

・実施の様子: 主要な活動内容を中心に次に実施の様子をまとめる。まず、講義「立方体を素材として、そこにひそむ算数やその調べ方を明らかにする」では、立方体についての既往経験や既習内容を確認し、図形の考察では、図形を構成する要素(頂点、辺、面)に着目し、それらの個数、相等関係、位置関係について調べてきたことを併せて確認し、今回の探究でもそのように進めていくことを促した。



図 1

次いで、探究Ⅰ「立方体をつくり切断してきる面を予想すること」では、参加者は手際よく立方体をつくることができ(図1)、参加者が作成した立方体は図2のようであった。また、参加者が立方体を切断してできる切り口をイメージできるよう、3つの頂点を通る平面で切断した場合、立方体を囲む正方形の一つの面の対角線を一边とする正三角形になることを確認(図3)し、立方体を切

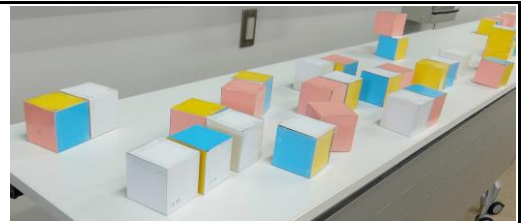


図2

断してできる切り口の形を予想した(図4)。参加者の予想は多様で、予想することは探究の契機として重要であることを確認し、正多角形(正三角形、正方形、正五角形、正六角形)については、正五角形、正六角

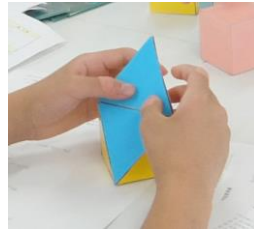


図3

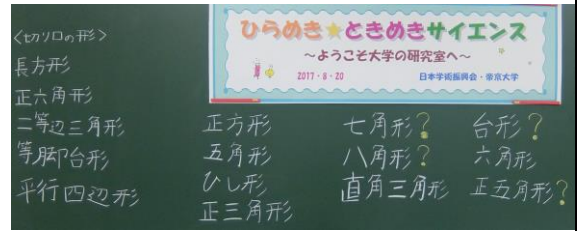


図4

形ができるかどうか、多角形(三角形、四角形、五角形、六角形、七角形、八角形)については七角形や八角形ができるかどうかそれぞれ課題となり、探究Ⅱにつながった。探究Ⅱ「予想した図形(切り口)が本当にできるか確認し、それらの様相を観察する。」では、安全に留意し、作業を遂行することができた。正六角形はでき(図5)、正五角形、七角形、八角形はできないことを、立方体の面の位置関係をもとに説明するところまで探究を進めることができた。



図5

・事務局との協力体制: 八王子キャンパス大学事務(企画グループを窓口として)関係者の全面的な支援が得られ、広報活動、当日の運営など円滑に展開することができ、参加者(児童及び保護者)に好印象を与えることができた。また、企画グループが振興会への連絡調整と提出書類の確認・修正等を行い、経理グループ会計チームが委託費の管理と支出報告書の確認を行い、本部広報課と連携し、本事業についてPRを行った。

・広報活動: 実施者(代表者・事務担当者)で協力し、本部広報課と連携して、ホームページに募集案内を載せた。実際には、参加者は定員より少なめであったが、具体物の操作を取り入れた操作探究活動を展開するにはほどよい人数となり、参加者は探究を伸びやかに展開することができた。

・安全配慮: 事前に実施者で安全講習を行い、避難経路等の確認を行った。当日は、事務担当者から参加者及び関係者への注意の喚起をするとともに、大学施設の有効活用(探究会場と休息会場の分離など)によって安全確保を行った。さらに、受講生と実施協力者(学部学生等)を短期のレクリエーション保険に加入させるとともに、その他の実施者については、大学が加入している保険が適用されるようにした。オアシスをカッターで切断する作業を取り入れたが、安全上の問題は発生せず平穩のうちに事業を実施することができた。

・今後の発展性、課題: これからの学校教育は、子ども一人一人に生きて働く知識・技能を習得させ、未知の状況にも対応できる能力を育成し、学びに向かう力の涵養を目指し、「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められている。今回の探究活動の試行により、この種の活動を開発し提供していくことが算数(数学)の学びの質を向上させるために役に立つ可能性を確信することができた。アンケートでも参加者、保護者双方から評価されており、今後とも、彼らの期待に応えていく必要があると思われる。定員を充足できなかったことについては、広報活動の工夫や開催の時期などについて検討が必要であると思われる。

【実施分担者】

【実施協力者】 13 名

【事務担当者】

長谷川 育代 企画グループ・係長
遠田 綾香 企画グループ・課員