

女子中高生夏の学校 2025

実験・実習とポスター展示の報告

茨城工業高等専門学校
大森 源城

1 はじめに

女子中高生夏の学校 2025（以降「夏学」）とは、「NPO 法人 女子中高生理工系キャリアパスプロジェクト」が主催する中学 3 年生から高校 3 年生及び高等専門学校 1～3 年生を対象としたイベントです。本イベントは、参加した女子中高生が理工系の学協会・団体と触れ合い、自身の将来のことについて考える機会を得ることができる合宿形式のイベントとなっています。夏学の歴史や詳細については 2023 年の『数学通信』における今井桂子氏の記事 [1] をご参照いただけますと幸いです。

夏学は毎年 8 月に開催され、今年は 8 月 9 日（土）から 8 月 11 日（月）の 3 日間にわたり開催されました。筆者は、日本数学会男女共同参画社会推進委員（夏学担当）として昨年から夏学に参加しております。本稿では、今年の夏学 2 日目（8 月 10 日（日））に日本数学会として行った「実験・実習」と「ポスター展示」を中心にご報告いたします。

2 昨年までとの変更点

昨年までは埼玉県比企郡嵐山町にある「国立女性教育会館（NWEC）」（最寄り駅：東武東上線武蔵嵐山駅）にて夏学が開催されていましたが、今年から開催場所が東京都渋谷区にある「国立オリンピック記念青少年総合センター」（代々木公園近く）に変更になりました。昨年までは夏学運営側が開催場所である NWEC への参加団体の宿泊を取りまとめていた為、NWEC に泊まり込みで夏学に参加する学協会・団体が多い印象でした（日本数学会からのほとんどの参加者も泊まり込みで参加していました）。今年は開催場所変更に伴い運営側が宿泊の取りまとめを行わなくなったこともあり、開催場所である国立オリンピック記念青少年総合センターに日本数学会としての宿泊はしませんでした（もし空きがあれば個人で手配をして泊まることはできるそうです）。

国立オリンピック記念青少年総合センターは貸し部屋の時間管理が厳しいようで、8:30 ピッタリからしか部屋を利用できない形になっておりました。実験・実習の開始時刻が 9:00 でしたが、学協会・団体向けの受付の部屋も同様に 8:30 からしか開けなかった為、8:30 以降、その日実験・実習を行う学協会・団体が受付の前で長蛇の列を作っていたのが印象的で

した．私たちが受付を終了した後も依然としてたくさんの学協会・団体が並んでおり、開始時刻までに全ての学協会・団体の受付が終わるのか少し心配いたしましたが、私たちも開始時刻までに準備を完了する必要があった為、開始時刻までに全てさばき切れたのかどうかは把握できておりません．

3 実験・実習についての報告

実験・実習は、夏学2日目の9:00～11:30の間に国立オリンピック記念青少年総合センターの「センター棟」にて行われました．今年も実験・実習の講師を斎藤新悟氏にお引き受けいただき、「数学を使ってゲームの必勝法を見つけてみよう」というタイトルで実験・実習を進行していただきました．昨年は部屋に備え付けのスクリーンにスライドを投影して説明していただきましたが、今年はスクリーンが部屋になかった為ホワイトボードに投影する形となりました．今回の実験・実習の内容の詳細については、昨年の数学通信における斎藤氏の記事 [2] をご参照いただきたいですが、おおよそ以下で説明するようなゲームの必勝法について考えるといった内容でした．

- まず、プレイヤーが2人おり、 $n \geq 1$ 個のお皿の上におはじきは何個か（0 個でもいい）置かれています．
- その後、プレイヤーの先手・後手を決め、先手と後手交互に上の n 個のお皿のうちのどれか一つのお皿から **1 個以上**のおはじきを取り合っていきます．
- 全てのお皿からおはじきがなくなり先におはじきを取れなくなった方が負けです．

日本数学会の実験・実習には中学3年生1人と高校1年生4人の計5人の生徒が参加しました．参加者が少数であった為、5人1組でグループワークをしてもらいました．

この実験・実習の冒頭に斎藤氏から生徒たちへいくつか注意事項がありましたが、その中でも「他の人のアイディアが間違っている場合は指摘しても構いませんが、それはあくまでもそのアイディアが間違っているのであってその人の人格を否定するようなことは言うてはいけません．」というコメントが大変印象的でした．数学者は普段から間違いを指摘し合いながら議論をして研究を行いますので指摘のし合いには慣れていると思いますが、一般の中高生は普段そのようなことをする機会はありません．ここに参加された生徒たちは、この考え方に触れられただけでも大変意味のある体験ができたのではないかなと感じております．

本ゲームはお皿の枚数 n が増える程難しくなるゲームである為、 $n = 2$ の場合から考えてもらうことにしました（ $n = 1$ の場合は明らか）．おはじきの個数が少ない場合から考えていき、徐々に規則性を見つけていこうという作戦です．はじめは緊張していたせいとお

となしく各個人で考えている時間もありましたが、徐々に議論も活発になっていき、後半は教え合っている様子もうかがえました。生徒5人のうち3人は $n=2$ の場合はクリアして $n=3$ の場合に挑戦している様子もうかがえ、大変充実した実験・実習になったと思います。

以下に、実験・実習に参加した生徒5人の終了後のアンケートでの感想を列挙いたします。

- とても楽しかったです。数学はやはり面白いと感じられました。
- パターンを考えるのはとても楽しかったです！最後に規則性が分かって良かったです！！
- 数学は苦手なのであまりできませんでしたが、楽しかったです。
- 改めて数学の実験の大変さを感じましたが、楽しかったです。
- みんなで思考して、話し合いをして正解を導き出すのが楽しかったです。試行錯誤してみるのがとても大切だと学びました。



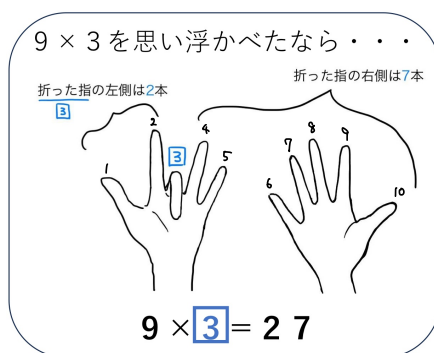
実験・実習の様子

4 ポスター展示についての報告

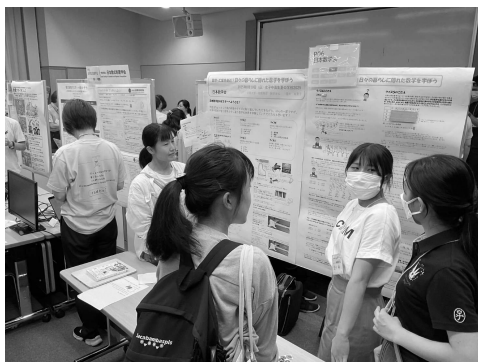
ポスター展示は例年と同様、実験・実習と同日の13:00～14:10と14:20～15:10の2つの時間帯に分けて行われました。日本数学会からは今年は酒井祐貴子氏にポスター展示をしていただきました。展示いただいたポスターのタイトルは「数学って案外身近？ 日々の暮らしに隠れた数学を学ぼう」というもので、その大まかな内容は、はじめに5つの数学に関わるクイズが発問され、それぞれに対して解答を与えるといったものでした。この5つのクイズには中高生にも分かりやすいもの、音楽と関連付けたもの、大学数学の内容のものが含まれておりました。それらの解答も生徒たちの興味を惹き付けやすいようにイラストがふんだんに用いられており、生徒たちの理解を促すように大変工夫されたポスターで

あったと感じました。特にその中でも、はじめのクイズである「クイズ1」は生徒たちに数学（もしくはこのポスター）への興味を惹き付ける良い役割を持っており、酒井氏の説明も相まって生徒たちはより聞き入っていたように筆者は感じました。

以下、上記のクイズ1について説明します。このクイズは、9の段の掛け算の計算を、指を使って考えようというものです。まず、自身の両手の手のひらを出し、両手の指に左から1から10の番号を振ります（下図参照）。次に1から10の中から番号を一つ選び（これを n とし）、その番号 n が付いた指を折ります（下図は $n=3$ の場合）。すると $9 \times n$ は、折った n 番目の指の左側に残った指の本数（下図は2本）を10の位、右側に残った指の本数（下図は7本）を1の位として得られる整数として表すことができます。これはいったいなぜでしょうかといった問いがクイズ1となっています（下図は酒井氏のポスターの一部を編集したものです）。



生徒たちは、「確かにどの番号 n の指を折っても $9 \times n$ になっている！」という反応を見せていました。このクイズ1の解答自体は $9 \times n = ((n-1) \times 10) + (10-n)$ の証明を与えることで得ることができます。酒井氏はその後、この等式は分配法則等を用いて得ることができること、成り立ちそうなことを実際に数学を用いて証明することが大切であることを生徒たちに説明しており、生徒たちも大変納得していたように感じ取れました。



ポスター展示の様子

5 ポスター展示及び進路・キャリア相談カフェであった質問・相談についての報告

例年と同様、ポスター展示の後半の時間帯（14:20～15:10）に「進路・キャリア相談カフェ」と呼ばれる勉強・進路・将来のこと等様々な相談をできる企画が、ポスター展示とは異なる会場で同時並行で行われました。日本数学会からは酒井祐貴子氏に「地方から都市、都市から地方への進学」というブースで対応していただきました。酒井氏からのご報告によりますと、酒井氏にご対応いただいた生徒は宮崎から関西圏への進学を考えている生徒と沖縄から関西圏への進学を考えている生徒だったそうです。相談に来た生徒はいずれも高校1年生ながら既にそれらの遠方への進学の意味は割と固かったそうですが、「本当にその決断でよいのか自信が持てないのでもう少し情報が欲しい」、「多くの学生が関西出身だと思うが、そんな中で沖縄や九州出身の自分がやっていけるか不安」といったことが主な相談内容だったそうです。その他、ブースのテーマからは外れますが、大学院への進学について、単科大学と総合大学の違い、実際の一人暮らしについて等の相談もあったと聞いています。

ポスター展示の場でも、訪れてきた生徒たちの質問や相談をその場で受けています。ポスター展示の後半の時間帯は上述の進路・キャリア相談カフェで酒井氏が不在であった為、残りのメンバーで対応をしました。特にTAの荒川氏と奥氏に協力いただき、ポスターの説明と質問・相談の対応を行いました。その際に受けた質問・相談を以下覚えている限り列挙します：

日本数学会は何をする所なのか・何をしているのか、数学科を卒業した後どんな職業に就けるのか、なぜ数学科を選んだのか（数学者になろうと思ったのか）、数学は子供のころから好きだったか・得意だったか、日本数学会で発行している本（雑誌?）を読むことはできるのか、日本数学会にはどうしたら入ることができるのか。

夏学終了後、夏学運営側が参加者（女子中高生）アンケートを行っています。その中の「理工系を選択するのに不安に感じていたことや悩んでいることが夏学に参加してどう変わったか、具体的に教えてください。」という問いに対して、

「数学科を選んでどんな職業に就けるのか心配だったが、教師や研究者以外にも、最近はIT系の職業も需要があるという事を聞けて、安心した。また、自分の性格や学力が数学科に不向きなのではないかと思っていたが、色々な人にアドバイスしてもらったり、進路を応援してもらったりして、進路に自信が持てた。」（原文ママ）

と回答をしている生徒がいました。この生徒に今回数学会からのスタッフが直接関わったかどうかは分かりませんが、数学科進学への不安が払拭されて大変嬉しく思います。

6 総括

今年の夏学は開催場所の変更により、実行委員・参加団体ともに手探りの状況下での実施であったように感じました。来年以降も開催場所は今年と同じ国立オリンピック記念青少年総合センターのようですので、年々参加しながら慣れていければと思っております。

毎年夏学3日目（最終日）に、生徒一人一人が現時点での将来のキャリアプランを発表する時間が設けられています。このキャリアプラン発表の時間は、参加した生徒にとって夏学の「まとめ」のような時間で、夏学の企画の中で毎年最も生徒の熱がこもった重要な企画になっていると筆者は（恐らく参加したほとんどの方が）感じています。筆者は今年もこの企画に参加してきました。

今年は開催する側は開催場所変更により若干あたふたしていた感じがありましたが、生徒たちのキャリアプランの発表を聞いていると、生徒側は例年同様熱心に夏学の企画に取り組み、キャリアプラン発表の時間には熱意をもって将来の夢とそれを叶える為に今後何をしていきたいかを発表している様子がうかがえました。今年も参加した生徒たちにとって大変充実した夏学であったと感じ取ることができました。実際に、夏学運営側からの事後アンケートの結果においても、「夏学全体の感想について、最もよく当てはまるものを一つ選んでください。」という問いへの回答が以下のようになっています。

人数	
非常に満足した	79
満足した	9
少し物足りなかった	0
物足りなかった	0

また、事前アンケート内の問い「理工系を選択するのに不安を感じることはありますか？あれば、具体的に教えてください。」の集計結果が左下のような結果であるのに対し、事後アンケート内の問い「夏学に参加して、理工系を選択するのに不安に感じていたことは解消されましたか？」に対しての集計結果が右下のようになっています。

夏学前

人数	
周りに女性が少ないことに不安を感じる	9
就職に不安を感じる	17
結婚、子育てなどに不安を感じる	5
周囲の理解を得られるか不安を感じる	2
不安に感じたことはない	17

夏学後

人数	
解消された	28
少し解消された	51
あまり解消されなかった	1
解消されなかった	0
そもそも不安に感じていなかった	9

上の3つの表は、夏学運営側が作成した表の画像データの一部を利用させていただいております。これらの集計結果を見ても、参加した生徒たちにとって今年の夏学が充実したイベントであったことがうかがえる結果となっていると思います。今年の夏学は、場所は変われど結局重要なのは参加する人の熱量なのだなあと感じる事ができたイベントでした。



日本数学会からのメンバー

謝辞

本稿執筆にあたり、夏学に関するデータや資料をご提供いただいた柏原賢二氏（東京大学）にこの場をお借りして深く感謝申し上げます。今年の夏学への日本数学会からの出展にあたり、実験・実習の講師をご担当いただいた斎藤新悟氏（九州大学）、ポスター展示及び進路・キャリア相談カフェをご担当いただいた酒井祐貴子氏（北里大学）、実験・実習及びポスター展示のサポートをしていただいたTAの荒川希氏（東京理科大学）と奥夏美氏（東京理科大学）、そしてこれら全てをお取りまとめいただいた谷口隆氏（神戸大学）に心から感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 今井桂子, 「女子中高生夏の学校」の目指すもの, 『数学通信』第28巻第3号 (2023).
- [2] 斎藤新悟, 女子中高生夏の学校 2024 実験・実習「数学を使ってゲームの必勝法を見つけてみよう」, 『数学通信』第29巻第3号 (2024).