

# 女子中高生夏の学校2021の報告

東京大学大学院総合文化研究科

柏原 賢二

## 1 夏学とは

女子中高生夏の学校2021の報告をします。私は女子中高生夏の学校の実行委員会に関わっており、それに関わる運営事務的な話を中心に書きます。まとまりのない話で申し訳ありませんが、何らかの情報提供になっていれらうれしいです。

女子中高生夏の学校は、夏学とよばれ、例年は2泊3日の合宿形式で埼玉県比企郡嵐山町にある国立女性教育会館(NWEC)という自然豊かな場所で開催されています。夏学のイベントの趣旨は、理工系を中心とした研究者や技術者、大学生・大学院生等との交流を通じて、理工系進路の魅力を知り、あるいは再確認し、理工系の進路を選択しようという意思を高めることを目指しています。参加資格は、中学3年生から高校3年生の女子生徒になります。対面で行われているときから日本全国から参加者が来ていました。夏学は主に理系分野の学会の集まりである男女共同参画学協会連絡会の活動の一環として、連絡会のワーキンググループを母体として立ち上げられ、2005年に第1回が行われました。夏学は、科学技術振興機構(JST)からの「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」の資金援助を受けながら、国立女性教育会館と夏の学校実行委員会の共同主催で毎年、行われてきました。2018年12月に、NPO法人女子中高生理工系キャリアパスプロジェクトが立ち上げられ、2020年からは夏学はNPO法人の単独主催になりました。そして、夏学は、JSTの資金援助から卒業して、企業や団体から寄付を募ることで運営が行われるようになりました。夏学実行委員会はNPO法人の下の組織になっています。日本数学会も夏学の後援団体のひとつであり、NPOの賛助団体として毎年寄付を行ってもらっています。

夏学実行委員会は各学会や企業などから参加している20名ほどのメンバーを中心に運営しています。NWECが夏学の共同主催であったころは、参加生徒の対応や謝金などのお金の処理や冊子の作成など大変な事務作業はNWECに行ってもらっていました。NPOが発足して、NWECの夏学への関わり方が徐々に変わってきて、現在では事務作業の多くはNPO側で行なっています。

## 2 今年度の夏学

2020年と2021年の夏学はコロナ禍のために Zoom を使ったオンライン形式で行われました。昨年度は学生 TA の企画中心のやや簡易なものでしたが、今年度はいままで対面で行っていたイベントになるべく近い形でオンライン上で行うという方針のもとで、夏学イベントが企画されました。学会や企業の団体に参加協力を募って、実験実習やポスター・キャリア相談のセッションも行いました。今回の夏学の実験は学協会加盟団体を中心に 13 団体が参加しました。例年の対面でやっていたところと同じくらいの参加団体数です。ポスター・キャリア相談のセッションは学会や企業からなる 36 団体が参加しました。日本数学会も実験実習のセッションとポスター・キャリア相談というセッションに参加しました。

### 2.1 夏学実行委員会

今年度は中央大学の今井桂子先生が委員長でした。今井先生は日本数学会の会員でもあります。夏学においては日本応用数理学会から参加ということになっています。夏学は毎年違う人が実行委員長を行うことになっていて、私も 2015 年に夏学実行委員長をしたことがあります。

今年度は生徒対応など個人情報に関わる事務作業を中心に一部を外部業者に業務委託もしています。生徒の本名や住所やメールアドレスは外部業者のみが取扱い、本番の Zoom 上では生徒はニックネームを使ってコミュニケーションするというポリシーで運営されました。学生 TA の実行委員も 4 名いて運営に参加します。企画立案に参加する TA の他に、当日生徒の対応をする女子大学生大学院生の TA も 20 数名います。高校生のときに夏学に参加した生徒が TA として戻ってきて、中高生の指導をするというのが夏学の特徴のひとつになっています。対面の夏学では、お茶の水女子大学などに集まって実行委員会を開いていましたが、オンラインの夏学では一度も対面では集まらずにすべて Zoom によってオンライン上で実行委員会が開かれました。実行委員全員が参加する実行委員会も 4 月ぐらいからほぼ 2 週間ごとぐらいに開いていました。それ以外にも担当者間で何回も Zoom 会議を行っていました。委員間の連絡は、メールの他には、サイボウズ Office と Slack を併用しています。

### 2.2 日本数学会の男女共同参画社会推進委員会の夏学担当者

日本数学会の男女共同参画社会推進委員会には夏学担当者が置かれています。現在は秀明大学の大山口菜都美先生と大阪大学の久野恵理香先生の 2 名が夏学担当委員です。

数学会の男女共同参画社会推進委員会委員長でもある大山口先生は夏学実行委員会では広報担当として企画運営に関わっています。久野先生は、数学会の夏学参加団体としての部分を担当しています。私は今年 2021 年の 6 月までは担当委員でしたが、任期が終了したので今は委員ではありません。数学会は、夏学には実験実習やポスター・キャリア相談セッションに対して参加団体として参加していますが、夏学実行委員会の実行委員としてイベント運営にも参加しています。私は 10 年以上夏学に関わっていますが、男女共同参画社会推進委員会の委員でない期間は個人として夏学運営のほうに関わっています。私は NPO の個人会員になっています。

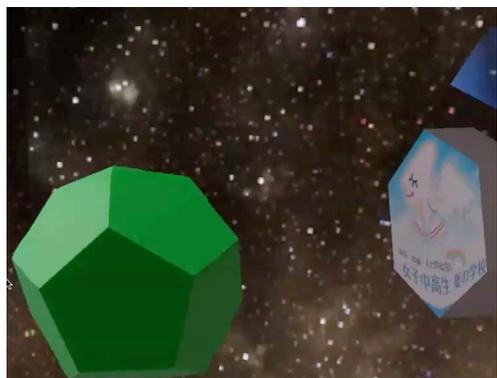
### 2.3 夏学での私の担当について

私の実行委員会での仕事は、実験参加団体への対応と、Zoom のホスト運営と、掲示板の運営など IT に関係する部分を中心です。イベント運営の仕事は時間のかかる作業もあるし仕事としてやるとそこそこ大変だけど、個人的に興味のある部分だけ趣味としてやっているの、その部分で役に立てればと思ってやっています。IT を使った事務的な作業についてもこんな方法もあるのかといろいろ詳しくなります。Google フォームや Google ドキュメントや Google スプレッドシートで情報共有したり、WordPress で参加団体向けのホームページを作ったりしています。生徒がポスターを回る順番の表は Python スクリプトで生成しました。

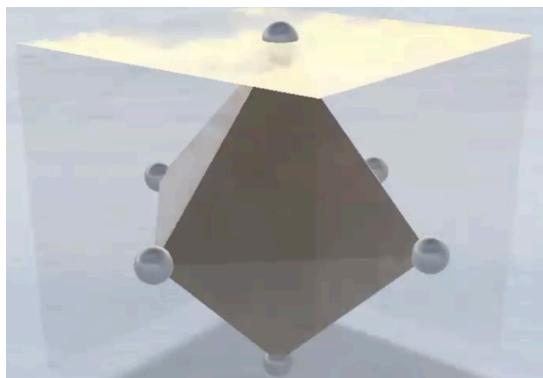
### 2.4 数学会のポスター作成について

数学会は、例年と同じく、今年度も実験実習とポスター・キャリア相談のセッションに参加しました。数学会は実験やポスターに毎年参加していますが、これまでは他の方に任せていて、私自身は、実験講師をしたりポスターを制作したことはありませんでした。今年度は、オンラインで行うという特殊な状況なので、私自身がポスター制作を担当することになりました。数学会のポスターは、「正多面体の世界へようこそ」というタイトルで自分自身の授業や研究にもちょっと関わっている多面体をテーマにしました。ポスターといっても、オンラインなので、動画を作成することにしました。5 つの正多面体の紹介と、それらが双対の構造を持つこと、オイラーの多面体定理の説明など、全部で 15 分程度の動画を作成しました。動画の CG 部分の作成には、無料で使える Blender という CG ソフトを使いました。Blender は非常勤で行っているマルチメディア論というオンライン授業で教えていて操作を覚えましたが、簡単に立体モデルを作れるので、数学などのプレゼンテーションにも利用できると思います。それから Fusion 360 という CAD ソフトも利用しました。これは商用ソフトですが、教育機関や個人では基本的に無料で利用

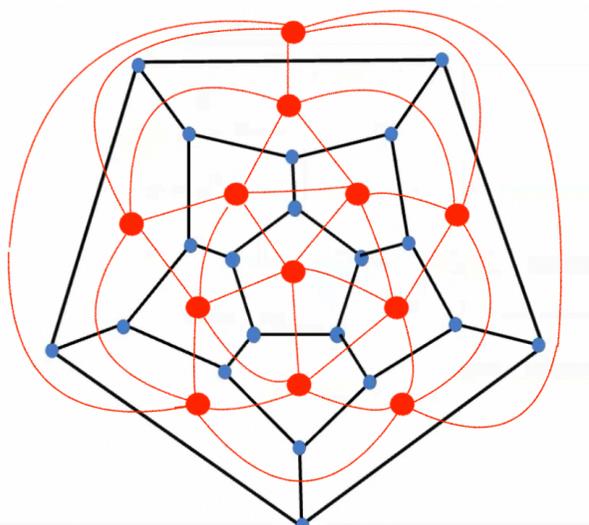
可能です。Fusion 360 は CAD ソフトなので正確な形を作るのが得意であり、3D プリンタとも相性がよいようです。Blender も Fusion 360 も Windows でも Mac でも動きます。多面体の 3D データは三谷純先生が公開しているデータを利用させていただきました。



正 12 面体



正六面体の透明ケースの中に入る八面体



正 12 面体のグラフと、双対グラフである正 20 面体のグラフ

多面体の双対の構造は、正 12 面体と正 20 面体の平面グラフを書いて双対グラフから説明しています。オイラーの多面体定理は、 $(\text{頂点の数}) - (\text{辺の数}) + (\text{面の数})$  が常に 2 になるというものです。これは辺と頂点の繋がりを平面グラフと思うと、連結な平面グラフに対するオイラーの定理、つまり  $(\text{頂点の数}) - (\text{辺の数}) + (\text{領域の数})$  が 2 になるという定理の特殊ケースであるので、連結な平面グラフから連結性を保つように頂点を取り去っ

でもこの値が変化しないことを図を使って説明しました。もうちょっと頑張れば、正多面体が5種類しかないことを証明できるようでしたが、そこまでは扱えませんでした。

夏学当日のポスター・キャリア相談の時間に Zoom のホストをやることになってしまったので、ポスターセッションにおける当日の生徒対応のほうは久野先生たちに任せてしまうことになりました。実験実習のほうは茨城高専の伊藤昇先生が「結ばったシャボン玉膜を見よう！」というタイトルで結び目のテーマで行いました。別稿で掲載されていますのでそちらを参照していただければと思います。伊藤先生にはポスターの当日対応にもご協力いただきました。

## 2.5 事前の準備状況

夏学へ応募する生徒は 200 名程度いてそこから志望動機やさまざまなバランスを考慮して参加人数を絞っています。127 人が実験に参加できることになりました。生徒は事前の希望分野調査に基づいて、一つの実験に割り振られます。参加生徒の環境も、スマホ、タブレット、パソコンとさまざまなので、それも考慮して、実験を割り振っています。各実験団体が用意した実験キットを生徒宅に事前に送っています。

ポスター・キャリア相談の参加団体は、事前に 45 秒間のポスター紹介ビデオを作成します。生徒は夏学参加前に紹介ビデオやポスターを見ることができます。このうち、一部は夏学終了後に一般公開される予定です。

2 日間の夏学本番の前の日程に接続練習会があって、参加生徒は設定された 3 日間のうちどこかの 1 日に参加して、ブレイクアウトルームの移動の方法などの Zoom の操作を覚えます。運営側はそこで参加者にビデオをオンにしてもらって女子中高生かどうかの確認を行います。

## 2.6 夏学当日の状況

今年度の夏学は、8 月 8 日と 8 月 9 日の 2 日間にわたって行われました。夏学本番の 1 日目は社会で活躍している女性に講演してもらおうキャリア講演と、学生 TA が主体になって運営企画をおこなっているキャリアプランニングと呼ばれるイベントが行われました。キャリア講演では、2 名の講演者がそれぞれ事前に講演を録画して、当日はそのビデオを流し、生徒は Zoom のチャットを使って質問を書き込んで、講演者もリアルタイムでチャットで答えるという形式で行われています。回答が間に合わないくらいのたくさんの質問が寄せられていました。キャリアプランニングでは、参加生徒が班に分かれて TA が参加生徒に自分の将来について考えるキャリアプランニングシートの書き方を指導して、最終的には班内で生徒のおのおのが自分の完成させたプランを発表したようです。ち

なみにキャリアプランニングの担当の学生 TA 実行委員は、お茶の水女子大学数学科の浅見唯葉さんです。浅見さんも高校生のときに参加生徒として夏学に参加しています。

実験実習とポスター・キャリア相談は2日目になります。全部で118人の生徒が実験に出席していました。各実験団体は、ブレイクアウトルームに分かれて90分間の実験を2回行いました。参加生徒は前半か後半かの回のどちらか一方に参加します。ポスターセッションではポスターブース(ブレイクアウトルーム)に分かれて、訪れた生徒にポスターの説明をしたり、キャリアに関する相談を受けたりしました。最初の1時間は15分ごとに4つに時間が区切られていて、それぞれ回るルームが決められています。最後の30分は自由に回れる設定になっています。

## 2.7 当日の Zoom の運営について

今年の夏学のすべてのイベントにおいて、私は Zoom のホストを行っていました。ホストとしての仕事は事前にブレイクアウトルームの作成を含む Zoom の設定をしたり、当日に共同ホストを指定したりなどです。共同ホストでもブレイクアウトルームの操作や待機室の操作などは可能なので、ホストにしかできない部分はあまりありません。2つのイベントを同時に行った時間帯もあったので、そのときは2台のパソコンを使ってホストをしていました。イベントの経過時間のアナウンスなども行っていたので多少あたふたしてしまいましたが、それでも2日目の午後のポスターキャリア相談のイベントまでは大きな問題もなく順調に進みました。

ポスター・キャリア相談のところで Zoom 関係のトラブルが起きてしまいました。ブレイクアウトルームの参加人数制限のためにルームに入れなかった人が出てきてしまったのです。各団体からの参加者は各団体平均4名程度で130名程度来ていて、参加生徒120名と合わせて、ブレイクアウトルームに250人ほど入ることになりました。しかし、ブレイクアウトルームには200名しか入れなかったようで、ルームに入ってもすぐに追い出されてしまう人が出てしまいました。結局、ブレイクアウトルームに入れずにメインルームに残った生徒や研究者が互いに質問しあったりしていたようです。ブレイクアウトルームは50個まで作れて、割り当てられる最大人数は200名と Zoom の公式サイトにも書いていて、それは知っていたのですが、その数を超えてもうまく運営できたという情報もネットで見つけたので大丈夫だと思ってしまったのが失敗でした。NPO 法人で Zoom は pro のアカウントを2つ契約して、メインのアカウントは上限を500人にあげていました。2つアカウントを取得しているのは、2つのイベントを同時に行っている時間帯があるためです。あらかじめブレイクアウトルーム200人の上限を正しく理解してい



夏学実行委員会のスタッフ

れば、この2つのアカウントを使ってうまく運用できたと思われるので後悔しています。

## 2.8 今年度の夏学の感想

私自身は夏学開催中は、Zoomのホスト等の仕事があったので、実験やポスターなどはほとんどみておりません。参加生徒ともほとんどしゃべっておりません。それでもポスターのブレイクアウトルームのミスを除くと、概ねうまく行ったのではないかと思います。参加生徒や参加スタッフへのアンケートの集計結果は後日に集計されますが、周りからはやってよかったという声が聞こえてきます。対面のイベントのほうが参加者が直接触れ合えるというメリットはあると思います。しかし、離れた人と容易にコミュニケーションできるというオンライン開催のメリットも感じられたイベントだったと思います。各実験団体やポスター参加団体の協力のおかげでよいイベントになったのではないかと思います。自分自身も多数の人の参加するZoomイベントを運営できて、勉強になりました。

## 3 日本数学会男女共同参画社会推進委員会

### 3.1 May 12のイベントについて

夏学とは直接関係ないですが、残りのスペースで数学会の主催で2021年5月15日に行われたMay 12 Celebration of Women in Mathematicsのイベントについても書かせてください。これは、2014年に女性としてもイラン人としても初めてフィールズ賞を受賞

し、3年後に40歳の若さで夭折したMaryam Mirzakhaniの誕生日である5月12日を記念して世界各地で行われているイベントの一環として行われたものです。私はパネリストとして、簡単に女子中高生夏の学校と男女共同参画推進委員会の活動を紹介させていただきました。ちょうど夏学の参加生徒募集の締め切り前のタイミングだったので、夏学の宣伝をしたら何人か応募していただいたようで、直後に数学に興味があったとした生徒の応募が増えていました。このMay 12のオンラインイベントでも数学会の契約するZoomアカウントを利用して、私がZoomのホストを行いました。このイベントはZoomの事前登録機能を利用して登録者のみが参加できるイベントでした。パネルディスカッションではZoomの没入型ビューも使ってみました。これはパネリストを画面に配置できる機能です。没入型ビューの部分でZoom録画に失敗したり、投票結果がうまく保存できなかったりといったZoom運営上のミスがありました。

### 3.2 委員会の活動について

最後にMay 12のパネルディスカッションでも紹介した、日本数学会の男女共同参画社会推進委員会がどのような活動をしているかについて書いて終わりにします。委員は、シンポジウム担当、保育室担当、夏学担当、「女性だれでも懇談会」などのイベント担当、ウェブ担当などに分かれています。秋に行われる男女共同参画学協会連絡会のシンポジウムでは加盟学協会が男女共同参画に関するどのような活動を行っているかの情報交換をします。数学会の男女共同参画社会推進委員長やシンポジウム担当者がシンポジウムに参加して、ポスター発表をしています。2021年度はシンポジウムはオンライン開催のようです。「女性だれでも懇談会」は、春秋の学会時に行われるイベントで、女性研究者の情報交換を目的としたものですが、男性の参加可能な時間帯も設けられていたりするようです。また、男女共同参画社会推進委員会では学会時に開かれる保育室の運営も行なっています。私は直接は関わっていないし、日本数学会の公式の活動ではないですが、有志のメンバーが運営する「数理女子」のホームページにも数学と男女共同参画に関する有益な情報があるのでチェックされるとよいと思います。

理事会をはじめとする日本数学会の皆様的女子中高生夏の学校へのご理解、御支援に対し、大変感謝しております。これからもよろしく願います。