

# 「女子中高生夏の学校」と数学への意識の変化

筑波大学数理物質系

照井 章

## 1 はじめに

「女子中高生夏の学校」(略称「夏学」)は、女子中高生が理工系の研究者や技術者、大学生や大学院生との交流を通して、理工系の進路選択やキャリア形成について考えを深める合宿型イベントです。今年(2025年)は8月9日(土)から11日(月・祝)にかけて、国立オリンピック記念青少年総合センター(東京都渋谷区)で開催されました。

筆者は昨年より日本数学会の男女共同参画社会推進委員会の委員を務めており、今回の報告記事を書くことになりました。なお、筆者自身は2016年から日本数式処理学会(JSSAC)の会員として本年に至るまで継続的に夏学に参加しており、当初から日本数学会で夏学に参加されている方々とも交流を続けています。また、日本数学会の会員の中には、数理科学関連の他学会から夏学に参加している人も多数おります。

今年の夏学では、会場がこれまでの国立女性教育会館(NWEC, 埼玉県比企郡嵐山町)から移転したことにより、学協会からの参加者と生徒との交流の場や機会にも変化が見られました。

本稿では、夏学の概要、日本数学会会員が関わる数理科学関連学会からの展示活動、会場の移転に伴う変化について紹介するとともに、夏学における参加生徒の数学に対する意識の変化について、アンケート調査の結果をもとに述べたいと思います。

## 2 夏学の概要

夏学は2005年から開催されており、運営母体も当初はNWECでしたが、現在ではNPO法人女子中高生理工系キャリアパスプロジェクト(GSTEM-CPP)が中心となって運営しています。夏学の歴史については2023年度の今井桂子氏の記事[1]が参考になると思います。

夏学は2泊3日の合宿形式で行われます。参加生徒は以下の活動を通して、理工系分野への理解を深め、自身のキャリア形成について考える機会を得ます(対象となる生徒は理工系の進路をすでに希望している生徒に加え、文理(もしくは文理融合分野等)選択を検討中の生徒も含まれています)。

- 研究者、技術者によるキャリア講演の聴講
- 学協会が提供する実験・実習への参加
- ポスター展示やキャリア相談を通じた交流
- グループワークによるキャリアプランの作成（タイムライン形式）

今年では中学生、高校生、高専生（高校相当の学年）合わせて90名が参加しました（図1：会場の移転に伴い、参加人数を昨年までより30名程度減らしたようです）。



図 1: 「女子中高生夏の学校 2025」参加生徒と学生 TA

生徒は5名ずつの班に分かれ、女子大学生・大学院生の TA（学生 TA）33名の指導のもと、グループワークを通してキャリアプランをまとめます。

プログラムの時系列は以下の通りです。

**初日** 午後に関開校式およびアイスブレイクが行われた後、理工系分野の研究者・技術者によるキャリア講演が実施されました。夕方から夜にかけては、学生 TA が企画する交流イベントおよびグループワークが行われました。

**2日目** 午前中に参加学協会による実験・実習が行われ、午後にはポスター展示およびキャリア相談が実施されました。夕方には研究者・技術者との交流会が開催され、夜には生徒によるキャリアプランの検討がグループワーク形式で進められました。

**3日目** 午前中に各班によるキャリアプランのポスター発表とディスカッションが行われ、閉校式をもって全日程が終了しました。

### 3 数理科学に関連する学会による展示活動

学協会が参加する主なイベントは2日目午前中の実験・実習および午後のポスター展示・キャリア相談です。本年度は、数理科学に関連する学協会として、日本数学会に加え、日本

応用数理学会 (JSIAM) と日本数式処理学会 (JSSAC) が参加しました。本稿では、日本数学会の実験・実習およびポスター展示の内容については大森源城氏の報告に譲り、その他2学会の活動について概略を紹介します。

### 3.1 実験・実習

日本数式処理学会 (JSSAC) による実験・実習では、大橋真也氏 (順天堂大学) が講師を務め、「数式処理を使って数学実験してみよう」と題したプログラムが実施されました。参加者は数式処理システムを用いて、与えられた課題に対する数学的考察を行いました。具体的には以下のようなテーマが扱われました：

- 約数の個数が最大となる 10000 以下の正整数の探索
- 円分多項式  $x^n - 1$  の整数上の既約因子において 1 を超える係数が存在するような次数  $n$  の探索

実験には Wolfram Research 社の Wolfram Cloud (数式処理システム Wolfram Mathematica のクラウド版) が用いられました。受講者は 5 名でしたが、パソコンを持参可能な生徒には持参してもらい、持参が困難な生徒には実行委員会より貸与された機材が提供されました。また、JSSAC 賛助会員の Wolfram Research 社の協力により、参加生徒には 1 年間利用可能な Wolfram Cloud のライセンスが無償提供されました。

### 3.2 ポスター展示・キャリア相談

日本応用数理学会 (JSIAM) からは、安田和弘氏 (法政大学) による「数理ファイナンス～数学をビジネスで役立てる～」と題するポスター展示が行われました。展示では、数理ファイナンスで扱われる金融派生商品の価格付けに用いられる数学的手法 (確率解析) について紹介されました。具体例として、天候リスクに対する補償金の支払い、企業倒産リスクに対する信用リスク管理などが挙げられ、数学の金融分野への応用例が紹介されました。

日本数式処理学会 (JSSAC) では 2 点のポスターを展示しました。藤村雅代氏 (防衛大学校) による「レッツ トライ アングル！」では、円に内接する三角形に内接する円や楕円の性質や、2 つの円や楕円に内接または外接する三角形の性質が紹介されました。Wolfram Mathematica や動的数学ソフトウェア GeoGebra によるデモンストレーションが行われました。

筆者は「数式処理でロボットを動かそう」と題して、数式処理 (計算機代数) によるロボットマニピュレータ (腕型ロボット) の逆運動学問題の定式化と解法について紹介しま

した。教育用小型ロボットを用いた実演も交え、グレブナー基底計算による連立代数方程式の解法など、数式処理の応用例を紹介しました。

ポスター展示のブースでは、日本数学会を含む3学会が並んで展示を行い、基礎から応用に至るまで幅広い分野における数学の魅力を来場者に伝える機会となりました。これらのポスターの制作・発表に関わった関係者は全員が日本数学会の会員でもあり、学会間の連携を通じて数理科学への理解促進に貢献できたのではないかと思います。

## 4 交流会

2日目の夕方には研究者・技術者と生徒による交流会が行われました（図2）。



図 2: 交流会の様子

交流会は立席形式で実施され、「数学」「物理」「化学」「生物」「農学」などの分野別に設けられたテーブルを囲みながら、参加生徒と実行委員、学協会関係者、学生 TA との交流が行われました。

例年は夕食会場がそのまま交流会の会場として使用されたため、学協会関係者にも夕食後にそのまま交流会に参加する人が少なくありませんでした。しかし、今年は学協会関係者が各自で夕食をとる必要性が生じたこともあり、実行委員を除く学協会関係者の多くは交流会開始前に帰途についていました。

「数学」分野のテーブルでは、実行委員を除くと筆者がほぼ単独で生徒からの質問に対応しました。生徒から受けた主な質問は以下のようなものでした：

- 大学の数学科で学ぶ数学の内容はどのようなものか。
- 高校で学ぶ数学と大学で学ぶ数学の関連性について。
- 数学が苦手な場合、基本問題を中心に学習すべきか、あるいは問題数をこなすべきか。
- 数学科卒業後の進路（就職先）について。

- 博士課程で数学を研究することで（その後のキャリアパスにおいて）どのような利点があるか。

これらの質問は、キャリア相談の場で大森さんらが受けた質問（大森さんの報告記事を参照）と重複するものも含まれており、数学に対する関心の高さがうかがえました。

また、複数の生徒から「普段の生活環境では得られない、数学や大学の数学科に関する貴重な情報を得ることができた」という感想も寄せられました。このことは、生徒に対して新しい情報をもたらされたということで喜ばしいことと思います。一方で、このような声は、日常生活の中では数理科学に関するキャリアパスやロールモデルに関する情報が十分に届いていない現状を示しているとも思われます。実際、昨年夏の夏学の報告記事 [2] でも同様の指摘がなされており、継続的に注目すべき課題であると思われます。

## 5 会場の移転に伴う変化

上述の通り、夏学の会場は今年から変更されました。主な理由は、NVEC が施設の老朽化などを理由に 2024 年度末をもって宿泊およびレストラン業務を終了したことです。

会場が都心部に移転したことにより、特に遠隔地からの参加生徒にとってはアクセスの利便性が向上したものと思われます。従来、NVEC へは池袋から東武東上線を利用して約 1 時間かかっていた。

その一方で、学協会関係者の宿泊に関しては、例年 NVEC への宿泊が実行委員会により一括手配されていましたが、今年はそのような対応が困難になりました。これにより、学協会関係者どうしの交流の機会が減ったのは残念でした。NVEC 開催時には、夕食後の時間に学協会関係者がラウンジに集まり、JSSAC から参加した私達が日本数学会の方々のポスター製作の仕上げを手伝ったりということもありました。また、数学に強い関心を持つ生徒が数学関係者の懇談の場に参加し、消灯時刻まで議論を続ける場面も見られました。（その生徒は、大学の数学科、さらには大学院の修士課程に進学し、夏学には TA として戻ってきて後輩達を指導していました。）

設備面においても、会場変更に伴う対応が求められました。JSSAC による実験・実習ではクラウド環境を利用するため、安定した Wi-Fi 接続が必須ですが、実施場所において通信環境が不十分であることが直前に判明しました。今回は JSSAC 関係者がたまたま持ち合わせていた業務用モバイル Wi-Fi でかろうじて対応しました（これについては、施設の時間管理が厳格だった模様で、実行委員による事前調整が困難を伴ったと聞いています）。

ポスター展示においては、今年から電源タップ類が参加学協会の持参制となりました。当方では十分な数のタップを準備し、他学協会と共有する場面も見られました。

## 6 参加生徒の数学に対する意識の変化（アンケート調査の結果から）

夏学では、参加生徒を対象に事前・事後のアンケート調査が行われています。今年度も、イベント終了後に主催者からアンケート結果が共有されました。筆者が特に注目したのは、「数学に対する得意・不得意の意識」に関する設問です。

表 1: 設問【4】「数学は得意ですか？」に対する夏学前後の回答 ( $N = 88$ )

回答	夏学前 (人)	夏学後 (人)
得意	9	23
少し得意	47	38
少し苦手	25	19
苦手	7	8

アンケートの結果（表 1）を見ると、夏学の前後で「数学が得意」と感じる生徒の割合が増加しており、イベントが生徒の意識に何らかの良い影響を与えた可能性がうかがえます。

この結果を見て思い出されたのが、文部科学省が今年実施した全国学力・学習状況調査の「質問調査」（アンケート調査）[4, pp. 64–65] です。教科調査（テスト）では、小学校の算数や中学校の数学において、男女間の平均正答率に大きな差は見られませんでした（表 2a）。一方で、質問調査の「算数〔数学〕の勉強は得意だ」という質問に対し、「当てはまる」または「どちらかといえば、当てはまる」と答えた割合には、男女間で顕著な差がありました（表 2b）。この結果は報道でも取り上げられ、ご覧になった方もいらっしゃるかもしれません。

表 2: 文部科学省「令和 7 年度全国学力・学習状況調査」から

	男子	女子
小学校	59.0%	57.3%
中学校	49.1%	48.6%

(a)（教科調査）算数／数学の平均正答率

	男子	女子
小学校	71.2%	49.5%
中学校	55.9%	36.1%

(b)（質問調査）「算数〔数学〕の勉強は得意だ。」に対し「当てはまる」「どちらかといえば、当てはまる」と回答した割合

このような認識の差については、さまざまな要因が考えられますが、近年では「無意識のバイアス (Unconscious Bias)」[3] の影響が教育の場でも注目されています。もし、子供た

ちが成長する過程で、算数や数学に対して性別による偏ったイメージを持つような環境があるとすれば、それを見直し、取り除いていくことが重要と感じます。

一方で、夏学のようなイベントを通じて、理工系分野の研究者や技術者、学生との交流を経験することで、生徒が自分の可能性に気づき「数学が得意かもしれない」と感じるようになることは、非常に意義深いことだと思います。筆者が指導する大学院生との意見交換では、「イベント直後はその影響が強く表れる傾向があるのではないか」との指摘もありました。確かに、時間の経過とともに意識が薄れることもあるかもしれませんが。しかし「こうした体験を継続的に重ねることで『数学が得意』という感覚がより定着し、自信につながる可能性もあるのではないか」という意見も聞かれました。

## 7 おわりに

筆者が夏学に関わるようになったのは、偶然のきっかけによるものでした。ある年、前年まで参加していたJSSACの同僚が所用により参加できなくなり、代理として参加したのが始まりです。

初めて参加した際、数学に強い関心を持つ生徒達の熱意に触れ、その姿勢に圧倒されました。こうした生徒達の熱い思いが十分受け止められる環境の重要性を強く感じ、それ以来、筆者自身が継続して参加するだけでなく、指導する大学院生の希望者（実行委員会の方針で女子学生に限定されています）にも学会のTAとして夏学に参加してもらい、実験・実習やポスター展示の補助、キャリア相談などを通じて女子中高生との交流の機会を提供しています。

このような形で夏学と関わるようになってから、気づけば10年近くが経過しました。最近では、より多くの同僚にもこの活動の意義を共有してもらおうような機会を作った方がよいかもしれないと感じています。

また、これまでの活動を通して、学会内外を問わず、性別にかかわらず子供たちや学生の数理科学への興味や関心、積極性を育む環境づくりの重要性を実感しています。こうした意識を持ち、実際の行動につなげていくことが、今後の課題であると考えています。

最後に、これまで夏学での活動を支えてくださっている日本数学会をはじめ、関係各位の皆様にご心より感謝申し上げます（図3）。

**謝辞** 本稿の執筆にあたり、貴重なコメントをいただいた谷口隆さん、藤村雅代さん、安田和弘さんに感謝申し上げます。本稿で用いた写真は、女子中高生夏の学校2025実行委員会の撮影によるものであり、許可を得て掲載しています。また、アンケート結果の提供にご協力いただいた女子中高生夏の学校2025実行委員会の皆様にご感謝申し上げます。



図 3: 「女子中高生夏の学校 2025」実行委員と学協会参加者

## 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, 28(3), 2023, 5–11, <https://www.mathsoc.jp/assets/file/publications/tushin/2803/2023natsugaku-imai.pdf> (閲覧 2025-09-28).
- [2] 谷口隆, 女子中高生夏の学校とジェンダー格差, 数学通信, 29(3), 2024, 5–8, <https://www.mathsoc.jp/assets/file/publications/tushin/2903/2024natsugaku-taniguchi.pdf> (閲覧 2025-09-28).
- [3] 一般社団法人男女共同参画学協会連絡会, 無意識のバイアスコーナー, <https://djrenrakukai.org/unconsciousbias/index.html> (閲覧 2025-09-28).
- [4] 文部科学省, 国立教育政策研究所, 令和7年度 全国学力・学習状況調査の結果(概要), 2025年7月, <https://www.nier.go.jp/25chousakekkahoukoku/index.html> (閲覧 2025-09-28).