

# ジェンダーと理科系進路選択 ——女子中高生夏の学校と関西科学塾

服部 梓 〈大阪大学産業科学研究所 a-hattori@sanken.osaka-u.ac.jp〉

## 1. はじめに

我が国では科学における女性の参加，その中でも物理学における女性の参加は極めて低い状態にある．日本物理学会では，物理の教育・研究・応用においても男女が互いにその人権を尊重し，性別にかかわらず，その個性と能力を十分に発揮することができるようにとの理念から，2002年に男女共同参画推進委員会（2023年1月よりダイバーシティ推進委員会に改名<sup>1)</sup>）を設立している．本委員会は学会内の活動に加え，女子中高生・大学生に向けたアウトリーチ活動への協力，男女共同参画学協会連絡会を通じた政府・社会への働きかけ，男女共同参画をテーマとした国際会議に出席するなど国内外で活動を行っている．

「最も大切なのは，疑問を持ち続けることである」はアインシュタインの言葉である．<sup>2)</sup> 研究者は未解決の問題と格闘し，答えがわかっていない問題に向き合うわけで，本誌の読者の方は日常的に疑問を持ち続ける人だと思われる．一方で，アインシュタインは「常識とは18歳までに身につけた偏見のコレクションのことをいう」という言葉も残している．つまり，18歳以前のしなやかな精神の若者に，物理，もう少し範囲を広げていわゆる理科系（科学技術）にポジティブな印象を持ってもらうことは，理科系進路選択者数を増やすためには非常に有意義なことである．本稿では，著者がダイバーシティ推進委員として参加した，女子中高生に向けたアウトリーチ活動である女子中高生夏の学校2023，第17回関西科学塾について報告をする．

## 2. 女子中高生夏の学校2023

「女子中高生夏の学校～科学・技術・人との出会い～」(夏学)は，2005年から行われている女子だけ (all girls) を対象にした体験型 (hands on) の2泊3日のプログラムである．4年ぶりの対面開催となった夏学2023<sup>3)</sup>では，全国29都道府県から98名の女子中高生と，38の協力団体の関係者が酷暑の中で2023年8月5～7日の期間中に国立女性教育会館（埼玉県）に集まった．本会からは著者を含むダイバーシティ推進委員6名と2名の女子大学院生TAが実験実習，ポスター，キャリアカフェに参加した．

2日目の午前中に開催されたサイエンスアドベンチャーI「ミニ科学者になろう」では，15の学会や企業がそれぞれの特徴を持つ実験実習を提供する．物理学会は「光で音を運ぶ・聴く」というテーマで実習を提供した．7名の女子中高生が，講師3名，TA2名の指導，サポートを受けながら，



図1 夏学2023での (a) 実験実習の様子と組み立てた発信，受信回路（挿入図）． (b) 完成した受光器を用いて光で音を運んで聴く実験．

ブレッドボード上で抵抗・IC・リード線を組み合わせて，光の発信・受信回路を組み立てた（図1）．日常で家電製品やスマートフォンを使用している，情報のやり取りをしている電波を体感することはほとんどない彼女らが，回路を組み立て，音を可視光が運ぶことを目で見て，耳で聞くことを経験し，実験後に充実した表情をしていたことが，著者には嬉しかった．

2日目の午後に開催されたサイエンスアドベンチャーII「研究者・技術者と話そう」のポスター展示では，3人の実行委員とTA2人が「森羅万象の物理学」と題して物質，生命，素粒子にわたるあらゆるモノが物理学の対象になることをわかりやすく説明し，デモ実験として，顕微鏡でパソコンや携帯電話の液晶モニターや，マスクの内部構造を観察した（図2）．「知識として知っている」と「観察を通じて理解する」のギャップを埋められたのか，多くの参加者が驚きを持って顕微鏡観察をしていた．また，TAの2名に進路選択のきっかけ，大学生活などを真剣に相談していた．

キャリア相談では（図2(c)），「物理」，「化学」，「数学」といった専門分野から，「文理選択」や「親や先生との意見の違い」といった勉強以外の気になることも聞けるブースが設置された．女子中高生が思い思いに現役の理科系の大学生，大学院生や，シニア研究者らと交流をして，意見交換をしていた．夏学が理念として掲げる，自分で見つけて，考えて，周囲の人と相談して，そして納得して前へ進む力



図2 夏学2023での(a)ポスター展示と(b)デモ実験。(c)キャリア相談の会場写真。どのイベントでも女子中高生たちの真剣さが印象的であった。

を身につける、の一助になったと確信するほど、物理学会のダイバーシティ委員3名が相談者を務めた「物理」ブースに来てくれた女子中高生たちからは真剣さとひたむきさが感じられた。

### 3. 女子中高生のための関西科学塾

「女子中高生のための関西科学塾」<sup>4)</sup>は前出の夏学をきっかけに関西地区でも似たような活動をしようと、関西地区で2006年から女子中高生を対象に理科系のおもしろさを伝えるために始めた活動である。京都大学、大阪大学、神戸大学、奈良女子大学、大阪公立大学が1年ごとに幹事校となり、大学の設備を使つての実験や、理科系の先輩たちとの交流・講演などを通して、理科系の世界の幅の広さや奥の深さ、その道に進む魅力を実感できる事業を通年で行っている。第17回女子中高生のための関西科学塾F日程の2日目(2023年3月19日、大阪大学豊中キャンパス)で、物理学会のダイバーシティ推進委員の著者を含む3名が、物理学会のブースを出展し2つのデモ実験を行った(図3)。

1つ目はゴム風船を液体窒素に浸した際に、風船内の空気が液化する、また元に戻るという相変化の観察、2つ目は著者の実験室で作製したミニチュア名刺の顕微鏡観察をもらった。液体窒素に触れると風船がペチャンコに縮みわずかな液体(液体酸素と窒素)ができること、肉眼では視認できない最小サイズが $5\mu\text{m}$ の文字やパターンが、顕微鏡の倍率を上げると観えてくること、2つの実験結果とも読者の皆様には当然のことであるが、歓声をあげて喜んでくれる姿が初々しかった。参加者61名のほぼ全員がブースを訪問してくれ、1時間のデモ実験中は大賑わいであった。「何かを学ぶためには、自分で体験する以上にいい方法はない」というアインシュタインの言葉がある。関西科学塾の物理学会ブース訪問のお土産に一人一個ずつ渡したミニチュア名刺を、参加者が将来自力で観察できるようになれば嬉しいなあ、と思う。

### 4. ジェンダーと進路選択

よく知られているように、日本はジェンダーギャップ指

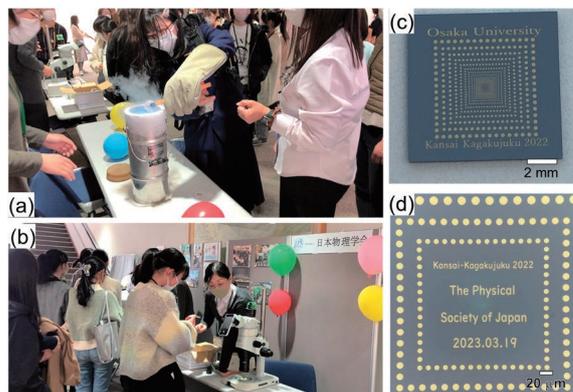


図3 関西科学塾2022(F日程)で設置した物理学会ブースで催した(a)相変化と(b)顕微鏡観察のデモ実験。観察したSi上にAuで微細加工がされたミニチュア名刺の(c)全体と(d)最小サイズの文字がある中心部の光学顕微鏡写真。ブースを訪問した女子中高生に1人1個ずつお土産として提供した。

数が大きく、男女格差の是正の必要性がたびたび指摘されている。著者が2つの女子中高生を対象としたイベントに初めて参加した印象では、女子学生の実力や意欲に同年代の男子学生と比較して有意な差はなく、むしろキャリア形成に関して真剣である。印象的だったのは、夏学2023の懇親会で、数名の女子高校生から子どもの有無を聞かれた後で「仕事と育児の両立の秘訣は何ですか?」という質問を受けたことである。同年代(15-18歳)の男子学生が、果たして同じ質問を男性研究者にするだろうか? この質問を受けた時、著者はかなり愕然とした。15-18歳の彼女たちが、「仕事と育児の両立には女性の負担が大きい」と思っているということがはっきりわかったからである。これは偏見という名の常識であると思いたい。

日本でなぜ女性研究者比率が低いのか?には、根本として大学の理工学部に入学者の数が少ないという問題がある。世界の中で、日本の女性だけが理工系を敬遠する合理的な理由はなく、何等かの社会的要因があると考えざるを得ない。

著者のこれまでのジェンダーダイバーシティ活動中に幾度も聞いた意見であるが、「本当に理科が好きなら、放っておいても理科系に進むんじゃないか?」と考える読者が一定数いるかもしれない。発達段階から考えて完全に親からの経済的、また心理的独立を果たしていない状況では、身近な大人たちが進路選択に大きな役割を果たす。つまり、自由で主体的に見える選択行為は、実は一定の制約のもとで行われた取捨選択の結果でもあり、高校生の進路選択に対しては、自己効力感<sup>\*1)</sup>のような個人の内的要因だけでなく、環境的な要因も強い規定因となっている。<sup>5-8)</sup>

実際に、夏学2023や関西科学塾でも、「女性が少ないので(理科系選択には)心のハードルが高い」や、「親が反対しそう」といった声が聞かれた。また、「理科系に進むと選択できる職業(選択できる職種)が限られるのでは」と

\*1) ここでは、進路選択に至るまでに必要な行動を自分が遂行でき、その結果適切な進路選択ができるという有能感のこと。

いった偏った意見もあった。近い未来に女子大学生になる現役の女子中高生のこれらの発言は、大学で理工系分野の女子学生の少なさは、そこにたどり着くまでに幾重ものハードルがあり、選択の際に錯綜するさまざまなジェンダーによる差別的社会的影響をなんらかの形で受けてきた結果であること<sup>7)</sup>を裏付けている。

人々は自らの意志を持って選択行為を行うが、その意志や意欲がそのまま結実するわけではない。「女子＝文科系」という親世代の経験やステレオタイプを持った人物がロールモデルである場合、女子中高生に理科系の選択回避をアドバイスをする可能性は非常に大きい。事実として、内閣府男女共同参画局の調査書には、「“新しい技術を研究・開発する職に就く”ことの重要性については、保護者の性別を問わず子が男子の場合に重要視され、子が女子の場合は“重要でない”、“どちらかといえば重要でない”が7割近い<sup>8)</sup>」という著者にとっては驚きの調査結果が挙がっている。

そのため、学力や興味が十分あったとしても理科系進路選択を実現させられるのは、女子の理科系進路選択に好意的な環境で育ったか、アンコンシャス(＝無意識)に文科系を勧める周囲に対して抗えるだけの自信と勇気がある女子である、は決して言い過ぎでは無いはずだ。現在の女子理科系層が“特殊”な女子で形成されているという状況を打破すべきであるなら、理科系に対してポジティブな印象を育み、かつ進路・職業選択やキャリア形成において重大な影響を与えるロールモデルと出会える今回報告した2つの女子中高生向けのイベントは、大いに意味がある。

## 5. むすびに

「同じことを繰り返しながら、違う結果を望むこと、それを狂気という」もアインシュタインの言葉である。物理学会の女性会員の割合は、30年で4%増して現在は6%台であるが、理工系が目標とする30%にはほど遠い。疑問を持たなければ、何かしなければ、改善はしない。

ロールモデルは同一化する対象、行動の手本や参照基準を示し、行動や意思決定にさまざまな支援や助言を与える存在であり、キャリアに関する自己効力感はロールモデルがある方が高くなる。<sup>5-7)</sup>理科系に興味を持つことを応援する場とロールモデルの提供は、ひいては理科系の女子学生の数の増加、物理学会の発展につながる。関西科学塾での同伴者(保護者)を対象とした大学教員、企業・学会との懇談会では、「理科系が好きだという娘に理科系進学を進めても、大丈夫だろうか?」、「娘が理科系進学したら、

不本意な目に遭うことなくキャリア形成ができるだろうか?」といった質問が挙がり、保護者層が女子の理科系進学に不安をいっている現状が見られた。先程の問いと同じだが、同年代(15-18歳)の男子学生を持つ保護者が、果たして同じ質問をするだろうか?そして、私たちは子どもを進学させたくないと思わせるような危険な環境で研究に勤んでいるのだろうか?もちろん答えはNo!である。

物理が好きな読者の皆さん、ダイバーシティ活動を進めましょう。若い世代に直接働きかけなくても、女子中高生の親世代で物理にポジティブな印象を持つ人の比率が増えれば良い。つまり、直接イベントに参加しなくても日頃の振る舞いや言動で、次世代を担う女性に限らない若者が物理を好きになる、物理分野に進む後押しになる。もちろん、若い世代に直接接する行動も素晴らしい。

夏学2023の参加者から、「理科系進学を考える中で、将来に対する不安や進路の悩みなどが軽減されました」、「自分のなりたいたいのものが鮮明になってきた」などの感想が寄せられている。また、第17回関西科学塾(F日程)に参加した61名の事後アンケートでは、70%以上が科学技術への理解や興味関心が高まったと回答し、約65%が大学で理科系の勉強をしてみたいと思うようになったと、女子中高生のイベント参加による理科系進学へのモチベーションの向上が明瞭に見受けられる。

対象者と同性のロールモデルの方が等身大のモデルにはなりやすいことは事実であるが、性別に関係なくロールモデルになることは可能である。実際に夏学2023では、3名の男性委員が女子中高生に物理の楽しさを伝えている。あなたの今までと少し違う振る舞いが、ポジティブな変化を生むのである。

## 参考文献

- 1) 日本物理学会ダイバーシティ推進委員会, <http://danjo.jps.or.jp/>
- 2) 弓場 隆訳, 『アインシュタインの言葉エッセンシャル版』(ディスカヴァークラシック文庫シリーズ). 本文中のアインシュタインの言葉は、全て本書より引用。
- 3) 女子中高生夏の学校, <https://natsugaku.jp/category/natsugaku/>
- 4) 女子中高生のための関西科学塾, <http://www.kansai-kj.org/>
- 5) 溝口 侑, 溝上慎一, 青年心理学研究 32, 17 (2020).
- 6) 小林雅之, ワーキングペーパー「高校生の進路選択の要因分析」(2007), <https://ump.p.u-tokyo.ac.jp/crump/cat79/>
- 7) 鹿内啓子, 北星論集(文) 41, 13 (2014).
- 8) 平成29年度内閣府委託調査報告書「女子生徒等の理工系選択支援に向けた生徒等の意識に関する調査研究」.

(2023年9月16日原稿受付)