

## ジェンダー視点から見た理科教育実践と研究の課題

中 澤 智 恵

本論は、初中等教育段階の学校の理科教育・学習におけるジェンダーの問題に焦点をあてる。BrotmanとMooreによるレビューに基づき、「ジェンダーと理科教育」に関する4つの研究テーマと主たる知見を紹介する。4つのテーマとはすなわち、1) 平等とアクセスへの焦点化、2) カリキュラムと教授法への焦点化、3) 科学の文化的特質の再構築への焦点化、4) アイデンティティへの焦点化、である。

これらのテーマをもとに考えると、日本における研究は初期的な段階で、理科におけるジェンダー格差や不平等を明らかにする研究が中心である。また、日本では、介入プログラムの取り組みが弱く、すでに理科に関心を持つ女子生徒や理系進学者の女子を主たる対象としている。すべての女子の科学的リテラシーの向上や関心の向上という観点と諸実践が必要であると結論づける。

キーワード：理科教育，ジェンダー，義務教育，科学的リテラシー

## はじめに

ジェンダー平等と公正を求める社会的な動きのなかで、日本においても、科学技術におけるジェンダー問題や、理科（科学）教育・学習とジェンダーの問題が注目されるようになってきている。国の政策文書をみればわかるように、その背景には、日本が知識基盤社会として発展していくために、男女双方の能力を最大限活用しなければならないという問題意識がある。こうした動向に対して、人材活用という観点にとどまらず、ジェンダーの平等や男女共同参画社会の実現という観点から、どのような教育政策・教育実践が展開されているかをフォローアップし検討することは不可欠な作業といえる。

学校教育が将来の職業や進路選択に大きく関わっており、教科毎に異なるであろうジェンダー問題の性質を明らかにしていくことが緊要であるにもかかわらず、これまで日本においては、理科という教科に着目したジェンダー研究や取り組みはきわめて少なかった。一方で、国際的にみればこの課題は、すでに多岐にわたって議論されており、諸実践が積み重ねられてきている。

そこで本稿では、初中等教育段階の学校の理科教育におけるジェンダーの問題に焦点をあて、これまでの研究の知見を整理し、これから進められようとしている諸実践と研究の課題を提示したい。本論の構成は、以下の通りである。1) まず、最新の研究レビューにもとづいて、国際的な研究動向を整理する。2) その上で、日本の理科（教育）とジェンダーに関する現状把握を行い、研究動向をおさえる。3) 最後に、日本の現在の政策と取り組みの方向を取り上げ、その課題を検討する。

### 1 「ジェンダーと理科（科学）教育」研究の国際的動向

近年の理科教育研究分野での共通認識は、この数十年間、科学におけるジェンダー・ギャップをなくすために種々の取り組みがなされてきたが、物理学や工学分野においては、女性はなお周縁化された存在であり続けている、というものである。科学教育／学習とジェンダーに関する代表的な研究レビューや概説としては、Kahle and Meece (1994), Rennie (1998), Scantlebury (2007) によるものが挙げられるが加えて、Brotman and Moore (2008) による研究レビュー論文が学術誌に掲載された。

BrotmanとMooreによる研究レビューでは、1995年以降の12年間の、初中等教育段階の女子生徒と科学に関する研究107論文が取り上げられている<sup>(1)</sup>。ただし、高等教育や「女性と科学」、別学問題、エディトリアル論文は除外され

ている。対象とされた学術誌は、科学教育に関する主たる学術誌5誌（Journal of Research in Science Teaching, Science Education, International Journal of Science Education 他）と科学教育に特化していない2誌（Gender and Education 他）、計7誌であり、分析検討の結果、近年の研究動向として4つのテーマが析出された。

表1 「ジェンダーと理科（科学）教育」に関する研究テーマ

1	平等とアクセスへの焦点化	学校の理科学習におけるジェンダーの格差や不平等に着目し、女子に対して、科学に関する平等な機会を提供する必要性を強調する。
2	カリキュラムと教授法 (Pedagogy) への焦点化	女子生徒の経験や学習スタイルや関心を含みこむよう、理科の授業のあり方を変える必要性を強調する。ジェンダー・インクルーシブ・エデュケーションの提案。
3	科学の文化的特質の再構築への焦点化	学校と社会の双方において、科学がどのようなものと見なされ定義されるのかを分析し、科学を再構築する必要性を強調する。
4	アイデンティティへの焦点化	女子生徒が、科学をアイデンティティを構成する要素の一つとし取り入れることができるようサポートする必要性を強調する。ジェンダー内部の多様性やインターセクションへの着目。

「ジェンダーと理科（科学）教育」研究は、1960年代に女性運動が科学に関わるジェンダーの不平等と格差を明らかにして以降、二度の大きな転換点を経験している。

第一の転換点は、「女子が変わる必要がある」という視点から、「学校が変わらなければならない」という視点への変化である。すなわち、女子が問題を抱えている（欠陥がある）という欠陥モデル (deficit model) からの脱却といえる。これは、上の表の第一の研究テーマから第二のテーマへの移行に対応している。こうした視点からの脱却によって、1980年代には、ジェンダー・インクルーシブな理科カリキュラムとして現在知られるものが開発され推進されてきた。ただし、deficit modelから脱却した視点が主流になるのは1990年代に入ってからだと指摘されている。

第二の転換点は、1990年代に生じた、フェミニスト批判理論にもとづく研究枠組みの採用である。こうした観点からの研究は、学校内外からより深いレベルで科学（教育）のあり方そのものに挑戦しようとするものであり、女子を単一の同質なグループとしてみなすのではなく、その内部の多様性を認め、またジェンダーと、エスニシティや階級といった他の要因との交差 (intersections) を検討しようとする志向性を持つ。これらが研究課題に上るようになるのは1995年以

降であり、表の第3, 第4のテーマに対応している。

したがって、表1に整理した4つの研究テーマは、現在でもたがいに関連し合いながら併存しているものの、90年代以降の大きな研究視座の転換を経て、おおむね第1から第4へと順に、新しく提出されてきた研究の流れに即したものと見える。

では、それぞれのテーマで明らかにされてきた近年の知見を整理しておく。

### 1) テーマ1：平等とアクセスへの焦点化

このテーマにカテゴライズされる研究では、教室と教材のジェンダー・バイアスと不平等を明らかにし、それら不平等によって理系分野への態度や達成、進路やコース選択が男女で異なったものとなっていると指摘する。そして、この状況を変えるために、教師教育の変革や、小学校などの早期の段階で科学への適切なアクセスを保障するプログラムを提案してきた。

教室内の不平等を指摘する研究は、近年では数が少なくなっているものの、90年代半ばに至っても、ジェンダーにもとづく教室内の不平等や機会の不均等は一貫して指摘されている。例えば、ジェンダー平等を十分配慮する教師のクラスにおいてさえ、女子は男子より実験器具を扱うことが少ないとする研究がある。しかしその一方で、女子は男子より教師の注意を引いていないのに、男子と同じくらい実験器具を扱っていると指摘する研究もみられる。こうした教室の状況には多様な要因が関わって、導かれる知見が異なるものとなっているわけだが、この研究アプローチでは個別の教室状況が質的に検討されることが多く、どのような要因がジェンダーの観点からみた適切な環境につながるのかについては十分には明らかにされていない。

一方、質問紙を用いた量的データによって、生徒の科学に関する教育達成（学力や学業成績）や態度、参加などの男女差を明らかにしようとする研究は多くみられる。まず、教育達成については、現在では女子は男子と同程度か、むしろより高い。ただし、物理や、科学に関する高度な内容については男子の教育達成がより高い、と指摘される。

次に、科学への態度については、女子は男子より消極的で、しかも年齢が上がるにつれてより消極的になるとされる。女子は男子よりも、科学に対して、難しくて関心が持てない、ライフスタイルとしても魅力的でないのみならず傾向がある。さらに、男子と同じように理科を学ぶことを楽しんでいる場合においても、自分の能力に対して自信を持っていないと指摘されている。

理科への女子の参加（科目選択やコース選択）については、対象地域、生徒のエスニシティや人種、学力レベルごとに詳細に分析された結果は多様であるが、

男子より少ないことを指摘する研究が多い。女子の理科の科目選択には、同輩集団や保護者のサポート、以前の科学的な経験、教師、コース選択の過程、ガイダンス・カウンセラーのキャリアに関するアドバイスなどが関係していることが示されている。

さて次に、教師教育・教員養成課程の授業の見直しに関する研究としては、教職課程の学生の有するジェンダーへの鈍感さに働きかけるよう企図された、ジェンダーに敏感な教員養成に取り組んだ実践研究などがあり、それによって教員養成課程の学生同士の教室内の相互作用がより公正で適切なものとなったとしている。しかし、教師が熱心に取り組もうとしても、資源が限られていたり、生徒の学業レベルが低かったりすると実践への関心を失っていくことが指摘され、そうした困難な状況のなかでもジェンダーに取りくむ意義や意味を見出し続けられるような、効果的な教師教育のモデルの構築が必要であるとされる。

女子の科学的経験を補ったり、女性のロールモデルを提供する課外プログラムとしては、学校で短い期間に実施されるものや、夏休みや放課後に実施されるインフォーマルなプログラムなどさまざまなものがある。ある研究では、科学への態度や長い目でみた場合のキャリア選択に肯定的な効果があったとし、別の研究は有効な効果はなかったとしている。効果の見られなかったプログラムでは、十分な財源が用意されていなかったり、政策上の裏付けに乏しいなどの限界が指摘されていたことから、プログラムの成功には何が鍵となるのかを明らかにする必要がある。

さらに、こうした研究は主に、成績がよかったり、すでに科学に関心をもっていたりする生徒を対象とするプログラムを取り上げるケースが多い。したがって、プログラム実施前には科学的関心や達成をあまり示していない女子生徒にとってのインパクトを検討する必要がある。最後に、男女双方を対象とする博物館訪問などのような、より一般的なインフォーマルな科学的経験におけるジェンダー平等へも注意を向ける必要がある。

## 2) テーマ2：カリキュラムと教授法 (Pedagogy) への焦点化

第2のテーマには、女子の経験や関心、学習スタイルをふまえて、理科のカリキュラムや教授法を変える必要があることを議論する研究がカテゴライズされている。具体的には、女子の学習と関心を量的に分析する研究と、ジェンダー・インクルーシブな教授法の実践を検討するものに分けられる。

前者の、女子がどのように学習にアプローチするかを明らかにする研究では、これまでにも指摘されてきたとおり、女子は概して男子より、関係性を重視し、協力的で、非競争志向であることが示されている。さらに女子は、概念的な理解

を深めることに努力し、形式的で機械的な手順にもとづく学習を好まない傾向があるとされる。また、複数の研究が示すのは、女子にはとりわけ、ハンズオンや、やりとりのある質疑応答をベースにした学習が効果的である、ということである。しかし一方で、こうした研究が示すのは、女子の間でも、学習スタイルに多様性があるということだ。

次に、男女どちらか一方に偏らない、両者の学習スタイル、経験、関心に基づくカリキュラムと教授法についてであるが、それらは「ジェンダー・インクルーシブ」という名称以外にも、実に多様な用語で表現され提起されてきた。

とはいえ、ジェンダー・インクルーシブなカリキュラムとして検討されているものには共通して、男女両性の経験・関心や学習の前段階でもつ概念をベースにすること、学習者自身のアクティブな参加を優先すること、結果を性急に求めるのではなく長期的な見通しをもった、自己主導的なプロジェクトを組み込むこと、多様な形態をとるオープンエンドな評価を含むこと、共同作業とコミュニケーションを強調すること、サポートティブな環境を提供すること、実生活上の文脈で学ぶこと、そして、科学と社会や生活との直接的な関連に触れること、などがあげられる。また授業で使用する資料に表れるセクシズムやジェンダー・バイアスの問題に注意を払い、「彼女の（つまり女性の）ストーリー」や「失われた女性の科学（これまで尊厳をもって扱われてこなかった女性科学者の業績や貢献）」を含むこと、したがって平等に関する観点に取り組むことなども含まれる。

関連する質的調査によれば、上述の要素を取り入れたカリキュラムは、肯定的な影響を生徒にもたらすことが示されている。例えば、初等教育教員養成課程の学生に対する物理のクラスでの状況的・協同的な学習と長期的・オープンエンドなプロジェクトは、エンパワーメントや自信、自分自身のものであるという所有感、そして科学と教師自身の生活（その多くが女性である）との関連への気づきをもたらしたという。生徒自身に選択させることによって得られる「自分自身のものである」という感覚は、長らく周縁化されてきた人々にとっては不可欠なものである。

しかし一方で量的調査研究では、こうした取り組みの効果ははっきりとは示されていない。また、授業を行う教師に着目した研究では、ジェンダー・インクルーシブな実践に対して教師がしばしば抵抗を示すということが示されている。

以上の諸研究から指摘できる点は、こうした戦略がとくに女子に効果を上げるという証拠は見られず、また理科教育のあり方への提案は、男女双方に向けられた質の高い理科教育を目指す教育改革と重複しているということである。こうした介入プログラムが男女ともに効果があることを示す研究も見られるが、結論づけるには質的・量的双方のさらなる研究が待たれる。

### 3) テーマ3：科学の文化的特質の再構築への焦点化

1990年代後半以降、理科教育研究において、女子を排除・疎外する科学の文化や性質の問題に着目し、従来の科学のあり方を批判的に検討する動きが出てきた。さらに、多文化的な理科教育のあり方の追求によって、ジェンダーと人種・エスニシティの交差（intersections）にも着目されるようになってきた。それらは「フェミニスト科学批判」と呼ばれ、次のような点、すなわち①科学が「男性の仕事」と見なされること、②科学が女性や他の集団を抑圧するために用いられてきたこと、③科学を客観的でバイアスがないものにとらえることに対して批判を展開している。論者のよってたつフェミニストの理論は多様であるが、共通する重要な視点としては、マスキュリニティと客観性や合理性、感情の欠如といった性質との関連がとりあげられている。

テーマ2のジェンダー・インクルーシブなカリキュラムにおいても、こうした男性中心の科学に対する見方に対抗する授業実践について論じられているが、テーマ3の段階になると、教室においても、科学の知と実践に関する批判がより明示的に取り扱われるべきである、とする主張がみられる。この議論で指摘されているのは、生徒たちを科学に引きつけることと同時に、科学に批判的であるよう挑戦していく必要性であるといえる。こうした実践に対して、教師からの抵抗がみられることも、テーマ2と同様に指摘されている。

ただ、科学のあり方自体をとらえ直していこうとするとき、現実の教育実践においてどこまでこうした観点を貫くべきかという点では、論調に多様性が見られる。例えば、ジェンダー・インクルーシブな理科教育は、結局のところ、科学のあり方を根本的に変革するものではなく、女子を現在の科学の主流に従わせようとしているだけだという批判もみられるのである。

Hughes (2000) は、ジェンダー・インクルーシブなカリキュラムと、STS（科学技術と社会）問題との統合について批判している。イギリスの高校でのSTSカリキュラムは、より抽象的で伝統的な科学の学習内容に比べて、周縁的に扱われており、かつそれらは女性の関心としばしば関連づけられる。そのことによって、STSの内容は周縁化・脱価値化され、結果、科学におけるマスキュリニティの中心的で優位な地位を再強化することにつながると議論する。Hughesは、男性と旧来の「ハード」サイエンスの関連づけと、女性と科学の社会的含意との関連づけの間の、本質主義的なジェンダーの二分法に対抗するよう主張する。女子がある特定の学習スタイルを好むとする一面的な主張の危険性を指摘しているのである。

#### 4) テーマ4：アイデンティティへの焦点化

次にカテゴライズされているのは、多様な生徒を包含する科学（理科）にするための、より複雑な観点である。つまり、生徒自身のアイデンティティに関わる議論である。このテーマに関わる研究では、ジェンダーはアイデンティティを構成する重要な要素ではあるがそれだけではない、という視点に立ち、ジェンダー・グループ内の多様性を検討することに焦点を当てることによって、単純で本質主義的な二分法的対立に対抗する。

ジェンダーと科学に関する研究は、しばしば、女子を単一のグループとしてとらえ、すべての女子が同じように、科学からの疎外と周縁化を経験すると議論しがちであるが、このアプローチでは、男子と女子双方に存在する多様性を認めようとする。そして、女性が科学を嫌うという一般化に抗して、科学にひかれ従事する女性に着目したり、どのようにしてそのようなアイデンティティが形成されるのかその複雑なプロセスに着目したりする。このようなテーマは、最も新しく現れてきた研究アプローチであるという。それらには例えば、「科学とジェンダー」問題を考える際に白人女性が基準となっている、という批判も含んでいる。これらを受けて、ジェンダーと人種・エスニシティの関連を明らかにする研究の必要性も指摘されている。

Brickhouseら（2000, 2001）は、状況的認知枠組みを用いて、科学学習の際の「アイデンティティ形成」の重要性を指摘する。つまり、どのように、またなぜ科学を学ぶのかということは、生徒にとって、自らが何者であり、自身の人生や教室内外でどのような人間になりたいのか、そして自分自身を科学に携わることに付随するアイデンティティを持つ者としてみなすのかどうか、という課題に関わっていると議論する。

ある研究では、女子が科学的なアイデンティティよりも「読み書きする者」としてのアイデンティティをより容易に見出す傾向に着目して、女子を科学に誘う試みとして、小学校で女子が科学本にアクセスできるような実践を試行し、女子に対して効果的だったとしている。

教育実践に対しては、個別性とジェンダーの複雑性を見定め、教師自身が自らの経験や立場性を問い直す必要が指摘される。教師には自分自身のアイデンティティを見つめ直し、システムに内在するジェンダー・バイアスを認識するとともに、個人差を尊重する、という対応が求められるのである。

以上、紹介してきたとおり、Brotmanらのレビューによれば「理科教育とジェンダー」研究動向は大きく4つのテーマにわけられるが、それらは相互に関連し合っているとともに、関連づけられていく必要がある。とりわけ、現状に女性を



適応させるためのアプローチではなく、根本的に科学とジェンダーのありようを変革するために、どのような実践を行っていけばよいかを探究していく必要がある。また、このレビューの対象が限定されているにしろ、初等中等教育段階の理科教育研究には、学校レベル、あるいは政策レベルの問題の議論が少ないことが課題である。

この点をふまえ、学校レベルの問題として、Scantleburyらによる別学・共学問題に関する議論の整理をここでしておく。男女別学・共学問題は上述してきた4つのテーマには位置づけしづらいが、とりわけ理数系の教育に関しては別学で推進することの意義がしばしばとりあげられることから、十全にその効果が検討されるべき論点であり、また個々の教師の実践を越えた学校レベルの課題としても重要であると考えられる。

従来より、共学はすべての学生が平等な教育を受け取っていることを前提とするが、そのような状況はどの国でも実現されていないと指摘されてきた。その一方で、女性科学者の多くが女子校の出身であることから、別学環境は女子が科学で成功するために必要な経験を提供していると一般に信じられてきた。これらのことから、従来、保護者や教師、あるいは研究者は、女子校は女子生徒の成功のための有効な戦略の一つとみなしてきたのである。

これに対してScantlebury (2007) は、アメリカにおいて別学の教室環境は必ずしも、教育達成をより高めたり、女性の役割に関するステレオタイプを減じたりする結果にはつながらないと結論づけている。また、別学の環境や指導以上に、そうした学校環境に入る以前の学業達成の差によるところが大きいという指摘もなされている。

しかしながらその一方で、別学環境は、女子に対して非常に強いエンパワーメントの感覚を与えているともされる。クラスで質問をしてもよいという自信や、親密でリラックスした教室の雰囲気、そして科学に対する肯定的な態度に寄与するという。別学環境の方が、女子は科学学習においてエンパワーされるということである。とはいえ、さまざまな国で行われた研究の知見は必ずしも一貫していない。したがって、別学環境が自動的に女子のエンパワーメントを保証するわけではないが、別学環境の方が、教師が理科教育にジェンダー・インクルーシブな方法を採用しやすい状況にあるということであろう、との解釈がなされている。

## 2. ジェンダー視点から見た日本の理科教育・学習研究

前節で述べてきた国際的な研究動向をふまえると、日本の現状と課題は明白である。日本ではいまだ、4つの研究テーマのうち第1テーマの段階、それも格差

を明らかにする量的研究の段階に多くはとどまっている、ということである。したがって、後に検討する諸実践もこの認識枠組みにもとづいて企図されていると言わざるを得ない。

それでは、日本において理系分野のジェンダー格差がどのような状況にあるのか、教育統計（学校基本調査）と国際的な学力調査をもとに、学校における理科（科学）の教育達成について見てみよう。

まず、高等教育における専攻分野は、性別によって大きな偏りが見られる。平成19年度の大学進学率は、男子53.5%、女子40.6%であり（平成20年度男女共同参画白書）、大学学部在学生在に占める女子の比率は40.7%である。この比率から考えて、工学（10.5%）、理学（25.3%）では女子の占める比率が低い。一方、家政（89.5%）、芸術（69.7%）、人文科学（66.3%）、教育（59.5%）の分野では女子比率が高い。

こうした大学進学を左右するのが、高校でのコースや科目選択である。生徒は高校時点で、理系や文系といった希望する進路に応じて、さらに具体的には大学入学試験の受験科目に応じた教科選択をすることが多い。また逆に、高校での教科選択によって受験する大学を変更する場合もある。

ベネッセが経済産業省の委託によって実施した大学生に対する調査（2005）によれば、高校生時に理系コースを選択していた場合の理科の科目選択には、男女で差が見られる。女子では男子より物理の履修率が低く、逆に生物は高い。化学の履修率は男女ともに高く、大きな差はみられない。このことから、男子は物理と化学の組み合わせで、女子は生物と化学の組み合わせで、理系学部に進学している者が多いと推察される<sup>(2)</sup>。

また、河野銀子（2005, 2006, 2007）は、大学生を対象とする高校生時の回顧調査（質問紙）を実施し、高校生がどのように「文理」選択をしているのかを明らかにしようとした。それによれば、高校時に「文理」選択をしたときに迷ったという者は、男子より女子に多い。理系の女子が迷ったのは、不安や自信のなさ、周囲の反対、将来像が曖昧、などの理由からであった。「文理」選択時に重視するのは、自分の希望や希望進学先の入試科目であるが、自分の希望とそのほかの要因との関連をみると、理系では男女とも、希望は具体的な進路展望（大学の入試科目、入学後の学習内容、大学卒業後の就職など）と関連しているのに対して、文系男子では苦手科目を避けるといった教科の得手不得手と関連し、文系女子では、進路希望、教科の得手不得手、周囲の人々の薦めといった多様な要因と絡み合いながら自分の希望が位置付けられていた。この結果は、理系の教科選択には、将来像や職業選択・進路が重要であることを示唆している。

このように、高等教育段階の科学に関わる分野専攻には大きなジェンダーのア

ンバランスがあり、それらは高校段階での理科の科目選択・コース選択という形で分化が始まっていると言える。しかし、小・中学校段階における理科や数学の学力には、こうした大きな進路の差が生まれる根拠となるほどの大きな男女間格差はないと言える。OECD生徒の学習到達度調査（PISA）と国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）の結果からそのことを示しておきたい。

TIMSS2003<sup>(3)</sup>の結果では、数学については小学校4年生でも中学校2年生でも男女で平均点に有意差はみられない。一方、理科については、小学校4年生では男女で平均点に有意差はみられないが、中学校2年生では男子のほうが女子より平均点が少し高かった（男子557>女子548）。なお、中学2年生では、多くのTIMSS参加国（49ヶ国中33ヶ国）で、理科の平均得点は男子が女子を上回っている。

一方のPISA2006調査<sup>(4)</sup>では概して、数学リテラシーや読解力に比べて、科学領域ではジェンダーによる差が小さいと指摘され、多くの国で男女の平均得点に有意差は認められない。女子の方が平均得点の高い国もあれば、男子の方が得点の高い国もある。しかし、科学的リテラシーを3側面にわけてみていくと、女子生徒は科学的疑問を認識することに、男子生徒は現象を科学的に説明することに強みを発揮する傾向がみられるとされる。また科学的内容の点では、男子は概して物理分野で得点が高い。

分析によれば、これらの差には、科学に対する家庭のサポートや社会経済・文化的要因が関係している一方、学校での経験によっても変化しうることが示唆されている。多くの国で、女子のほうが成績が良く、アカデミック・トラックに進んでいるため、男子の科学における有利・優位さが見えにくくなっているが、たとえ小さくとも差が存在する点に、学校やプログラムに内在する問題があるのではないかと指摘されているのである。

また重要な点として、科学に対する自分の能力をどのように感じているのかに男女で差があり、それがその後の理系選択に影響しうるとも指摘されている。理系の進路選択に関しては、科学的スキルと能力を有する生徒であっても、科学の価値や楽しさを感じていない限り、科学に関連する仕事を希望しないという。したがって、男女ともに、科学に対する肯定的な価値観と楽しさが重要となる。

日本においては2006年の調査で、科学的能力には男女で統計的に有意な差は認められなかった。ただし、より細かく三側面にわけてみていくと、男女で得点に差がみられる。科学的証拠を用いることには有意差はないが、科学的疑問を認識することには女子の方が得点が高く、現象を科学的に説明することには男子の方が得点が高かった。また、科学的内容に関する知識についてみていくと、男子は、地学分野と物理分野で得点が高かった。ここでは得点（差）の詳細をとりあ

げないが、領域によって男女で違いがみられるとはいえ、他国の結果と比較しても、現在の理系進路の差を生じさせるほどの大きな差とは言えない。

一方、理科に対する関心や態度については、日本の場合、教育達成の高水準に比して、非常に消極的であることが指摘されている。それも、男子より女子で消極性やネガティブな傾向が強い。日本は科学的能力には男女でそれほど大きな差が見られないのに、態度には差が見られることから、こうした点へのアプローチが肝要であるといえる。

理科学習への関心や態度のジェンダー格差といった点については、日本ではいくつかの研究で現状把握が試みられている。小川正賢らは、オスロ大学を中心としたROSE (The Relevance of Science Education) という国際調査研究プロジェクトに参加し、ジェンダー視点を打ち出しているわけではないが、日本の生徒(中学3年生)の科学への態度や関心について分析している。理科の好き嫌い将来の仕事に対する意識の関連を分析した結果では、理科の好き嫌いによって差の見られる項目は男女でパターンが異なっていた。例えば、「自分の考え・価値観と合う仕事」に対して、女子では理科の好き嫌いによって差はみられないが、男子では理科嫌いで「重要でない」とする回答が多い。理科の好き嫌いでは差がみられず、性別によって異なる仕事観もあり、「他人を助ける」「もの相手より人相手の仕事」は女子に、「自分の手でものづくりや修理」「機械や道具を利用して働く」は男子に多かった。

村松泰子らによる調査研究(2004)では、理科という学校教科への関心は男女で異なっており、女子のほうが理科を好きでない者が多いこと、とりわけ物理領域への関心が低いこと、理科の実験時の男女の役割の違いが大きいこと、しかしながら、男女とも日常的な科学事象への関心を示していることなどを明らかにした。また、中学校において1年から2年にかけて、好きから嫌いに変化する割合が男子より女子で大きい、その一方で、理科の学習におもしろさを感じるかどうかという点では、可変性があることが示された。学年が上がるにつれて、累積的に理科嫌いの者が増加していくわけではなく、嫌いだった者が好きになるという逆の変化もかなりの程度含まれているという知見である。その変化には、教師の教え方や、授業そのものの理解等の要因が寄与していると分析されている。加藤(杉)あゆみ・吉田淳の中学生を対象とする調査研究(2003)でも、理科の好き嫌いや態度について、同様に男女差があるとする結果が示されている。

こうした現状に対して、佐藤結美(2007)は、イギリス・ドイツ・アメリカ・オーストラリアの介入プログラムをとりあげて検討し、女子の理科学習促進のための日本の教師教育の課題を提示している。ただし、公表された研究成果には、日本の教員養成や教師教育の分析は含まれていない。このように、日本におけ

る「ジェンダーと理科教育」研究は、現状では、教育達成や関心・態度のジェンダー格差とその要因を明らかにするものが中心となっている。

### 3. 日本の科学技術政策とジェンダー

日本においては、平成7（1995）年に施行された科学技術基本法に基づいて、科学技術基本計画が策定され、これによってさまざまな政策が推進されてきている。この法律は、日本が「科学技術創造立国」を目指し、科学技術の振興を強力に推進していく上でのバックボーンとして位置づけられている。現在は、第三期科学技術基本計画にもとづいて諸事業が実施されているのだが、そのなかで、人材の育成、確保、活躍の促進のためとして、「女性研究者の活躍促進」が政策課題として掲げられている。

第三期計画に挙げられている課題としては、後述する女性研究者の研究と出産・育児等の両立支援以外に、公正な選考による女性研究者の積極的な採用・登用が挙げられている。採用目標として具体的数値が挙げられており、現在の博士課程（後期）在籍者の女性割合に鑑みて、自然科学系全体として25%（理学系20%、工学系15%、農学系30%、保健系30%）が示されている。また、学齢期の女子に対する着眼も見られ、「理数好きの子どもの裾野を広げる取組の中で、女子の興味・関心の喚起・向上にも資する取組を強化するとともに、女性が科学技術分野に進む上での参考となる身近な事例やロールモデル等の情報提供を推進する」とされている。

この第三期計画に即して2008（平成20）年度に予算化されて実施されている事業は、次の四種である（文部科学省報道発表）。まず、「出産・育児による研究中断からの復帰の支援」として、研究者個人に対して研究キャリアを継続・復帰できるように研究奨励金を支給する事業が実施されている（40人程度の募集）。第二に、研究機関に対して、女性研究者の育成・活動促進のためのモデル的な取り組みを支援する「女性研究者支援モデル育成事業（科学技術振興調整費）」がある。平成18年度に3年の期間で国立・私立10大学が採択され、現在事業が実施されている。

第三に、初等中等教育段階からの科学技術分野に対する興味・関心を喚起し、理系への進路選択を支援する委託事業「女子中高生の理系進路選択支援事業」（平成18年度より開始）がある。そして最後に、男女共同参画に向けた教育・学習の支援に関する特別調査研究（理工系分野に関する社会教育施設等における取組について）の実施である。

本稿で主として取り上げてきた課題は第三の事業に対応しているので、女子中

高生の理系進路選択支援事業としてどのような事業があるのかみてみると、平成20年度は11件採択されている（平成19年度9件、平成18年度12件）。これらのうち、大学で行われるものが7件、高等専門学校で行われるものが2件、社会教育施設が2件となっている。この事業が開始された18年度より、3年間続けて採択・実施されているのは2つの大学と社会教育施設（国立女性教育会館）である。18、19年度においては、NPO法人が実施主体となり複数大学の教員が関わって行われた事業も見られたが平成20年度には継続していない。

内容としては、講座や交流などの機会を通じて女性研究者・技術者や在学女子学生・院生らをロールモデルとして提示し、理系進路選択後のイメージを具体化・豊富化すること、身近な科学事象や事物をとりあげて体験型・参加型の実験教室や出前授業等を通して科学技術への関心を喚起すること、が共通している。実施方法から想定される参加者である女子中高生は、すでに理系分野に関心を抱いているであろうこと、また保護者がこうした活動に関心をもっているであろうことが考えられる。大学が参加者を自由に募って実施するという形式では関心の薄い層の参加は期待できず、広く科学の魅力やおもしろさを伝えていくという点でさらなる課題があるといえる。

さらに、詳細に内容を見てみると、計画名に「マドンナ」といった言葉が使われたり、取り上げる題材が「美容」や「化粧品」などフェミニニティに関わるものであったりと、ジェンダー・バイアスに鈍感なのか、あるいは逆にそれを利用してしようとしているのか、必ずしもジェンダー・センシティブとは言えないものがある。対象とする女子中高生のニーズや関心に適切に応えたものとなっているのか、検討が必要であろう。これまで科学が、女性の関心を軽んじてきたという観点からすれば一定の評価もなされようが、むしろ、女性対象であれば「女性領域」を取り上げればよいというステレオタイプに基づいているとすれば、科学のジェンダー・バイアスの再強化につながるのではないのだろうか。

文部科学省以外には、内閣府男女共同参画局において、「女子高校生・女子学生の理工系分野への選択」に対するチャレンジ・キャンペーンが実施されている。平成17年度にはチャレンジ支援推進事業が行われ、平成18年度にはいくつかの女性センターにおいて大学と連携した講座・イベントなども開催されている。これはその後、上記の文科省の事業へと引き継がれたものと考えられる。現在では、インターネット上にポータルサイトが設けられ、理系分野の女性や、企業・学会・関連団体等からのメッセージ、イベント情報などの情報提供が行われている。また、日本女性科学者の会なども積極的に取り組んでいる。

女子生徒を対象に特化しない形での学校教育関係の事業としては、科学技術振興機構による「科学技術理解促進事業」がある。これによって、特定の高校を指

定して理科・数学に重点を置いた教育実践に取り組む「スーパーサイエンスハイスクール」や学校と科学館等との連携を支援する「サイエンス・パートナーシップ・プログラム事業」「理科大好きモデル地域事業」などの事業が展開されている。また、理科の教師に対する支援事業も実施され、理科教育支援センターも設立された。これらをジェンダーの観点から分析評価することも今後必要とされよう。

以上の政策の概観のみによっても、日本では、介入プログラムの実践がきわめて弱いことが見て取れる。すべての女子の科学的リテラシーの向上や理科への関心・達成の向上という観点が弱いといわざるをえない。むしろ、理科好きの女子をいかにして理系分野の進路を選択させるか、そして、少数ながら科学者になった女性をいかに引き留め、科学技術分野における人材を確保するか、という問題意識にとどまっているようである。

国内外の研究動向と日本の教育政策とを考え合わせると、今後の課題として、①女子を対象として特化しているか否かにかかわらず、国によって推進されている理科学習・教育支援の諸事業をジェンダー視点により分析・評価すること、②教員養成課程におけるジェンダー・プログラム提供の検討と実践研究、③小中学校でのジェンダー介入プログラム導入に関わるアクション・リサーチ、④成人の科学的リテラシー向上のためのプロジェクトが近々スタートすることから、保護者をはじめとする社会一般の「科学とジェンダー」に対する認識と態度にアプローチする方法の検討、などがあげられよう。

(なかざわ ちえ 東京学芸大学)

#### 【注】

- (1) 紙幅の制限から、107論文のレビュー・リストは、インターネットに掲載されているということである。<http://www.tc.columbia.edu/faculty/?facid=fm2140>
- (2) この調査では、理系学部と文系学部とを同数、調査対象としているため、高校時代の文理コース選択自体が性別によってどう異なるかという、性別の分布については知ることができないという限界がある。また、理系学部には理工学系統・医歯薬看護学系統・農水産学系統が含まれるが、理系学部のなかでも、男子は工学部に、女子は医学・薬学系に偏りがあることによるデータの偏りも念頭に置いておく必要がある。
- (3) 国際数学・理科教育動向調査は、国際教育到達度評価学会（IEA）が実施する算数・数学および理科の教育到達度を測定する調査である。本稿で取り上げた「国際数学・理科教育動向調査の2003年調査（Trends in International Mathematics and Science Study 2003：略称TIMSS2003）」は、小学校4年生と中学校2年生を対象として2003年に実施された。
- (4) OECD生徒の学習到達度調査（PISA）は、OECDが2000年から3年ごとに実施している国際学力調査（学習到達度調査）で、義務教育修了段階の15歳児が、持っている知識や技能を、実生活のさまざまな場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価しようとするも

のである。測定される学力は、読解リテラシー（読解力）、数学的リテラシー、科学的リテラシーの3分野に分かれていて、3回目の2006年調査は、科学的リテラシーを中心として実施された。科学的リテラシーは、「科学的な疑問を認識する（例えば、ある実験がどのような疑問に科学的に答えるためのものなのかを認識する）」「現象を科学的に説明する」「科学的な証拠を用いる」という三つの側面から構成される「科学的能力」を中心しつつ、科学的知識（自然界に関する知識、科学自体についての知識）と態度（興味、科学的探究への支持、責任感）を含めて測られる。

#### 〔参考文献〕

- ベネッセ教育研究開発センター 2005『平成17年度経済産業省委託調査 進路選択に関する振り返り調査—大学生を対象として—』
- Brickhouse, Nancy W. 2001 Embodying science: A feminist perspective on learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 282-295.
- Brickhouse, Nancy W., Lowery, Patricia, and Schultz, Katherine. 2000 What kind of girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 441-458.
- Brotman, S. Jennie and Moore, M. Felicia 2008 Girls and Science: A review of Four Themes in the Science Education Literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 1-32.
- Hughes, Gwyneth. 2000 Marginalization of socioscientific material in science-technology-society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 426-440.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement. 2004 TIMSS 2003 International Science Report.
- Kahle, Jane B., and Meece, Judith. 1994 Research on gender issues in the classroom. In D. Gable (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: Macmillan. 542-557.
- Kato, Ayumi and Yoshida, Atsushi. 2003 Gender Issues in Science Education in *Japan*, *Japan Society for Science Education*, 27 (4), 258-267.
- 河野銀子 2005, 2006, 2007『文部科学省科学研究費補助金報告書（平成16, 17, 18年度）科学分野への女子のアクセス拡大に関する研究—高校における文理選択に注目して—』
- 村松泰子編著 2004『理科離れしているのは誰か—全国中学生調査のジェンダー分析』日本評論社
- OECD. 2007 PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World.
- Rennie, Léonie J. 1998 Gender equity: Toward clarification and a research direction for science teacher education. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 951-961.
- 佐藤結美 2007「女子の理科学習促進のための教師教育のあり方：『介入プログラム』における方策を中心に」日本科学教育学会『日本科学教育学会研究報告』21 (5), 51-56
- Scantlebury, Kathryn, and Baker, Dale. 2007 Gender Issues in Science education research: Remembering where the difference lies. In S. Abell and N. Lederman (Eds.) *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ :Lawrence Erlbaum. pp. 257-286.
- 下出祥子・小川正賢 2005「理科好き・理科嫌いな生徒の興味・態度・経験に関する比較研究：国際比較調査ROSEの分析を通して（Ⅲ）」日本科学教育学会『日本科学教育学会研究会研究報告』20 (4), 79-84



## Discussion of Practices and Researches in Science Education from the Gender Perspective

NAKAZAWA Chie  
(Tokyo Gakugei University)

This article focuses on the issues of gender in science education and learning at compulsory schools. Based on the review by Brotman and Moore, four themes and the main findings from the researches of gender and science education are introduced; 1) a focus on equity and access, 2) a focus on curriculum and pedagogy at schools, 3) a focus on reconstructing the nature and culture of science, and 4) a focus on identity.

On the contrary, Most of researches in Japan still stay at the early stage to explore gender disparities and inequality in science education and learning. Educational policy in Japan addresses very little to intervene science classrooms or practices on gender inclusive curriculum. It is mainly planned to provide some extracurricular programs for the girls who are already interested in science or going to take the science courses. In conclusion, Japan needs the perspective and actual practices for attainment of science literacy and positive interests and attitudes toward science for all of the girls.

**Key words:** science education, gender, compulsory schools, science literacy