

[研究ノート]

STEM 分野における女性研究者の論文生産性とキャリア形成

———科学技術人材の多様性とイノベーションをめざして———

*信田 理奈

Paper Productivity and Career Development of Female Researchers in STEM Fields

Aiming for Diversity and Innovation in Science and Technology Human Resources

NOBUTA Rina

キーワード: STEM、女性研究者、論文生産性、キャリア形成、イノベーション

Key Words: STEM, Female researchers, paper productivity, career development, innovation

要約: SDGs に掲げられたジェンダー平等と女性のエンパワーメントは、科学技術においても喫緊の課題である。「性差」を考慮したジェンダード・イノベーションの考え方や、女性特有の健康課題を技術力で解決するフェムテックが広まるなか、女性を含む多様な研究人材の活用は新たな価値を生み、イノベーションをもたらす。本稿では科学技術人材の多様性とイノベーションの観点から、STEM 分野における女性研究者の論文生産性とキャリア形成をめぐる問題について、多面的な検討を加えている。その結果、論文数と高被引用論文、研究専従換算係数、学位取得や雇用形態、研究業績と昇進との関係等において、女性に対する過小評価(マチルダ効果)やバイアスの実態が明らかとなった。その上で今後は、ジェンダード・イノベーションやフェムテックの動向を踏まえた科学技術人材の多様化を進めるとともに、男性研究者的な標準の見直し(ケア労働に従事する男

性研究者が標準となる方向へ変えていくこと)が、STEM 分野におけるジェンダー平等の「鍵」となることを示唆した。

Abstract: Gender equality and women's empowerment set forth in the SDGs are also pressing issues in science and technology. As the concept of gendered innovation, which considers gender differences, and femtech, which solves women's unique health problems with technology, are spreading, the use of diverse research personnel, including women, will create new value and bring about innovation. In this paper, from the perspective of the diversity and innovation of human resources in science and technology, we add a multifaceted examination of the issues surrounding the paper productivity and career development of female researchers in the STEM field. As a result, we clarified the actual situation of underestimation (Matilda effect) and bias toward women in terms of the number of papers and highly cited papers, the conversion coefficient for full-time research, degree acquisition, employment status, research achievements and promotion. Based on this, we will promote the diversification of science and technology human resources based on trends in gendered innovation and femtech, and review the standards for male researchers (toward male researchers engaged in care work as the standard).) is the “key” to gender equality in the STEM field.

1. はじめに

世界的課題である「持続可能な社会」を構築する上で重要な点は、SDGsにも掲げられた「ジェンダー平等と女性のエンパワーメント」である。グローバル化が進み AI 時代を迎えた今、日本は未来社会のあるべき姿として Society5.0⁽¹⁾の実現をめざしているが、これまでの人材育成では十分な成果が期待できない。科学技術におけるジェンダー平等が新たな価値を生み、延いては男女共同参画社会の実現にも資する。イノベーションを生み出すのは「人」に他ならず、多様な人材による研究が SDGs の理念（誰一人取り残さない包摂的で持続可能な社会）につながり、イノベーション創出の「鍵」となるに違いない。

近年、科学技術分野におけるジェンダー平等の実現に向けて「性差」を考慮したジェンダード・イノベーション (Gendered Innovations、以下 GI)⁽²⁾の考え方や、女性特有の健康課題を技術力で解決するフェムテック (Femtech)⁽³⁾が広まりつつあるが、いずれも女性が直面する課題に向き合う点で共通している。こうした背景には従来の研究開発が「男性」を対象とし、「女性」が見過ごされてきた結果、様々な健康被害やリスク⁽⁴⁾が報告されてきている事実がある。この点については「第5次男女共同参画基本計画（以下、参画計画）」⁽²⁰²⁰⁾においても、男性を標準として行われてきた研究や開発プロセスを経た研究成果が必ずしも女性には当てはまらないため、「性差」を考慮した研究開発の必要性が指摘されている。したがって「科学技術におけるジェンダー主流化 (Gender Mainstreaming)」⁽⁵⁾を進め、男性モデルからの脱却と女性研究者の視点を取り入れていかねばならない。第5次参画計画以外に「第6期科学技術・イノベーション基本計画（以下、科学計画）」⁽²⁰²¹⁾でも GI の推進が掲げられたことから、今後は新たな研究分野の創出とともに、女性研究者の増加が期待される。

以上のような認識の下、本稿では科学技術人材の多様性とイノベーションの観点から、STEM 分野⁽⁶⁾における女性研究者の論文生産性とキャリア形成をめぐる諸問題について多面的に検討を加える。研究活動のアウトプットである論文は、研究者としてのキャリア形成のみならず、アカデミアの質向上と「知」の発展に寄与することは言うまでもない。Society5.0 の実現に向けて、新たな価値を創造し、すべての人々に適したイノベーションを生み出すためにも、STEM 分野の女性研究者にフォーカスすることは意義がある。

そこでまず、女性研究者の数と割合について捉え、女性研究者を阻む要因に言及する。続いて先行研究による知見と最新データをもとに、コロナ禍の論文数、トップリサーチャーの特徴、研究専従換算係数の男女差、学位取得の状況、雇用形態による影響、研究業績と昇進との関係などについて検証し、STEM 分野におけるジェンダー・バイアスの実態を明らかにする。最後に、いかなる対応をすべきか、STEM 分野のジェンダー平等に向けた新たな視点や方法、問題解決の糸口を示唆したい。

2. 科学技術における女性の〈過少代表〉問題

2-1. 女性研究者の数と割合

本節では、STEM 分野を専攻する女子学生、理工学系を担当する女性教員、科学者コミュニティに占める女性会員についてみておきたい。

最初に日本の女性研究者数とその割合はどのくらいか。2021 年時点における研究者数は、男性 785,400 人 (82.5%)、女性 166,300 人 (17.5%) となっている (総務省、2021)。この数値には理工学系以外の分野も含まれるため、科学技術分野に従事する女性研究者の詳細は把握できない。そこで、図 1 のデータに注目したい (内閣府、2021b)。STEM 関連の学部・学科に入学した女子の割合を示している。これによると、日本は OECD 加盟国で最も低く、科学技術分野における女性人材育成の遅れが際立つ。とくに自然科学系は顕著であり、多くの国では女子の割合が 5 割を超えているが、日本は 3 割にも満たない。OECD 平均が「自然科学・数学・統計学」52%、「工学・製造・建築」26%に対して、日本はそれぞれ 27%、16%にとどまる。STEM 分野における女性活躍の推進を図るには、女性研究者の母集団となる理工系の女子学生を増やさなければならない。

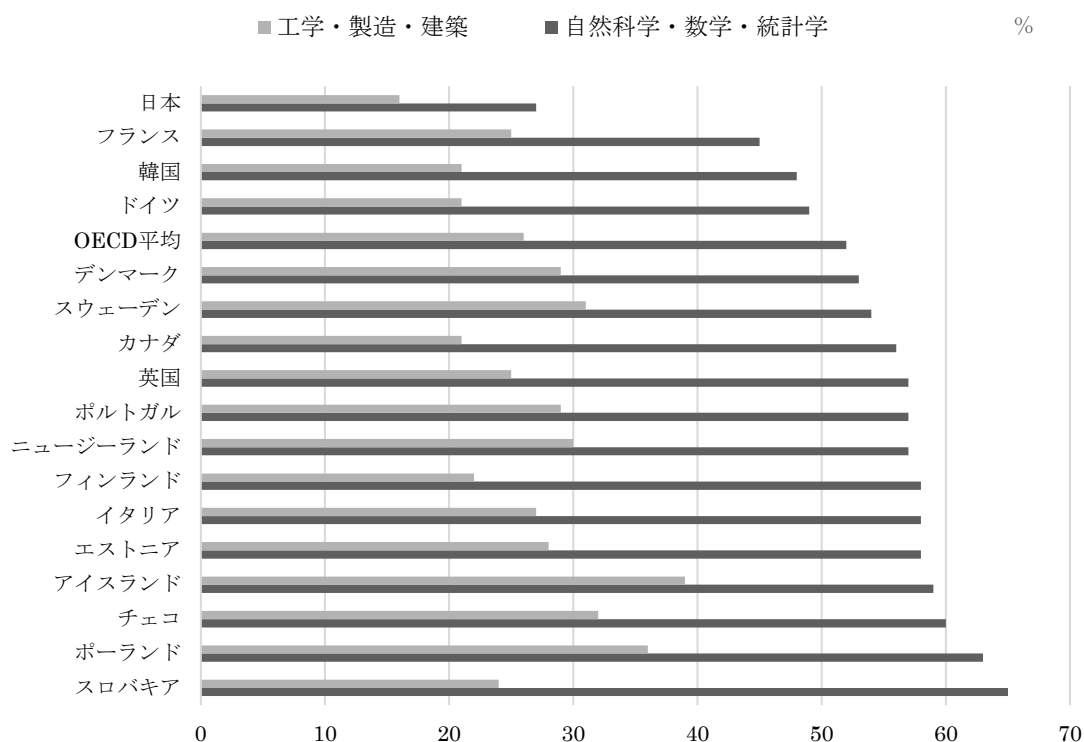


図 1. STEM 関連の大学 (学部・学科) に入学した女子の割合

注：内閣府 2021 「Society5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ」

https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/mirai_jinzai/pdf/005_s02_00.pdf より筆者作成。

つぎに、理工系を担当する大学の女性教員はどうであろうか。現在「第5次参画計画」(2020)に基づき「第4分野：科学技術・学術における男女共同参画」が進められ、①大学理工系教員（講師以上）に占める女性の割合、②大学（学部）理工系に占める女子学生の割合、③大学研究者の採用に占める女性の割合など、2025年までの目標値が掲げられている（表1）。このうち大学理工系教員（講師以上）に占める女性比率の最新値（2019）は理学系8.7%、工学系5.7%と低い。講師以上には教授職も含まれるが、「第3次参画計画」（2010）の目標値「2020年までに教授等に占める女性比率を30%程度とする目標」にも達していない。教員構成のジェンダー・バイアスは深刻であり、とくに理工系は職位が上がるほど女性比率が減少する。

表1. 第5次男女共同参画基本計画における成果目標の動向

注：大学（学部）理工系に占める女子学生の割合は2021年の値。内閣府「第5次男女共同参画計画」

https://www.gender.go.jp/about_danjo/seika_shihyo/pdf/numerical_targets_r040614.pdf より筆者作成。

項目	最新値 (2019)	目標値 (2025)
大学理工系教員（講師以上）に占める女性の割合	理学系：8.7%	理学系：12.0%
	工学系：5.7%	工学系：9.0%
大学（学部）理工系に占める女子学生の割合	理学部：27.8%	前年度以上
	工学部：15.7%	（毎年度）
大学研究者の採用に占める女性の割合	理学系：16.2%	理学系：20.0%
	工学系：13.0%	工学系：15.0%

改めて大学の社会的使命と責務を考えるならば、学術分野において男女共同参画社会の構築に貢献し、大学自ら男女共同参画を実践しなければならない。ジェンダー・センシティブな人材育成を行い、ロールモデルを提供することでジェンダー平等を実現することが求められるが、教員配置は不均衡であり、ジェンダー・バランスの配慮に欠いている。

こうした状況は科学者コミュニティも然りである。表2はSTEM関連学協会に占める女性会員のデータを一部抜粋したものだが、いずれの学協会も女性比率はきわめて低く、完全な「男社会」と化している。たとえば、日本化学会9.8%、情報処理学会9.7%、日本数学会6.9%、日本物理学会6.4%、応用物理学会6.2%、日本機械学会3.3%など、男女差は歴然である。科学技術の発展には大学や科学者コミュニティにおけるジェンダー平等が不可欠であり、ジェンダー視点に立つイノベーションは社会に新たな発展をもたらす。理工系に占める女性研究者（教員）の割合とともに、学協会においても女性会員の割合を高めなければならない。こうした状況を踏まえ、日本学術会議理工学ジェンダー・ダイバーシティ分科会は、理工学分野のアンバランスなジェンダー構成と女性比率の伸び悩みに危機感を募らせており、男女共同参画からほど遠い状況に警鐘を鳴らしている。

表 2. STEM 関連学協会に占める女性会員の割合

注：分類上「数・物・情報・工学」など、STEM 関連学協会（会員総数 1000 名以上）を対象としている。会員総数は男女を含む一般会員と学生会員の合計値。男女共同参画学協会連絡会「2021 年女性比率調査」

https://www.djrenrakukai.org/doc_pdf/2021_ratio/2021ratio_table_202110120a.pdf より筆者作成。

学協会名	会員総数（人）	女性会員数（人）	女性比率（%）
日本化学会	26,272	2,578	9.8
情報処理学会	19,758	1,910	9.7
化学工学会	7,143	670	9.4
日本数学会	5,071	350	6.9
日本物理学会	16,314	1,041	6.4
応用物理学会	20,940	1,305	6.2
日本機械学会	34,737	1,146	3.3
計測自動制御学会	5,092	162	3.2
日本技術士会	18,712	476	2.5

ところで、日本の科学論文が減少し研究力の失速が懸念されているが、その一因として科学技術分野のジェンダー・バランスが指摘できる。科学技術は持続可能な発展の基盤であり、Society5.0 と GI を進める上で重要な点は「科学技術におけるジェンダー主流化」に他ならない。それには女性の視点や発想を研究開発に活かすことであり、ジェンダー・バランスへの配慮は不可欠である。では、大学や科学者コミュニティの男女比率はどうあるべきか。これについては「国連システムにおける女性の地位向上のための戦略的行動計画」（1994）やフランスのパリテ法、クオータ制などのポジティブ・アクションにおける「ジェンダー平等」の基本原則が有益な示唆に富む。

国連の戦略的行動計画は 2000 年までに「50 : 50 の男女平等」をめざしたものであり、女性スタッフの比率を男性スタッフと同数に設定した。男女同数を「ジェンダー平等」の基本原則とし、2008 年に潘基文国連事務総長（当時）は、国連事務局におけるジェンダー・バランスの達成に向けたメッセージを各局長宛に発信している。その冒頭では、国連職員の男女比率を「1 : 1」とする目標が示された。また、フランスでは積極的な「法による平等」の考え方に立ち、2000 年以降「パリテ」（男女同数・男女同率）の平等原則が重視され、社会経済の全領域に運動が拡大した。女性に一定比率を割り当てるクオータ制も 129 か国で導入され、パリテ法やクオータ制のポジティブ・アクションは実質的な男女平等を加速させている。そして男女格差を数値化し、世界経済フォーラムと国連開発計画から発表されるジェンダー・ギャップ指数やジェンダー不平等指数⁽⁷⁾もまた、各指標の男女同率をめざす国際的な取り組みと考えられる。

2-2. 女性研究者を阻む要因

科学技術における女性の過少代表は、女子の理科離れやロールモデル不足、周囲からの教育期待、進路選択時に働くジェンダー・バイアスの問題として検討されてきた。また、妊娠・出産や育児などのライフイベントも、多くの女性研究者（とくに理工系）にとって継続的な研究活動を遮る。後述するように、女性研究者がアカデミック・キャリアを断念する理由にワーク・ライフ・バランス（Work-Life Balance、以下 WLB）の困難を挙げており、女性大学教員の離職者数も「35～44 歳」の年齢層が最も多い（内閣府、2022b）。女性研究者にみられる Leaky Pipeline effect（ライフイベントを機に女性が研究職としてのキャリアから離れる現象：Blickenstaff,2005）は、論文生産性やキャリア形成にネガティブな影響を及ぼす。

3. 女性研究者の<論文生産性>をめぐる問題

近年、日本の科学論文は減少し、Top10%補正論文数（論文に引用された回数が各分野で上位 10%に入る論文の数）も世界順位を下げるなど、研究力の低下が懸念されている（文科省、2022）。日本の研究力が失速している要因の 1 つに女性研究者の過少代表性が考えられるが、この点について加藤（2014）は、日本の主要国立 15 大学を対象とした調査を行い、そのデータ分析から日本の大学における女性研究者の割合と論文数の伸び率は正の相関関係があると結論付けた。女性研究者の増加によって研究成果が向上する可能性に言及しているが、論文数に男性研究者との違いはあるのだろうか。

坂無（2015）は地方の国立大学を対象に、大学教員の 1 年間の論文数を従属変数とした統計分析を行っている。その平均値を比較すると、年 1 本ほど男性の方が多い。論文や著書数から作成した業績指標は平均で男性が高く、女性は男性と同じ業績でも不利な状況に置かれやすい。理系のキャリア初期では女性の論文数が多いが、すぐに男性が巻き返し、40 代前半まで男性が多い。その後女性が追いつくが、男性は役職に就き、研究以外に時間を取られてしまう。こうした背景にライフコースの違いが指摘される。若い頃は女性の業績が高く、子育て世代以降で逆転する。配偶者・子有りは男性の業績を増やすけれども、女性は子どもの数に比例して業績が減り、男性は子どもの数が多いほど業績が増える。

3-1. コロナ禍の論文数

新型コロナウイルス（以下、COVID-19）によるパンデミックが研究環境を大きく変えたと言われるが、コロナ禍前後で女性研究者の論文数に変化はあるのだろうか。図 2 は、コロナ禍以前のデータを示している。それによると、2011-15 年における「研究者 1 人あたりの男女別執筆論文数」は多くの国で男性研究者が女性研究者を上回るが、日本は女性研究者の方が多い（Elsevier,2017）。

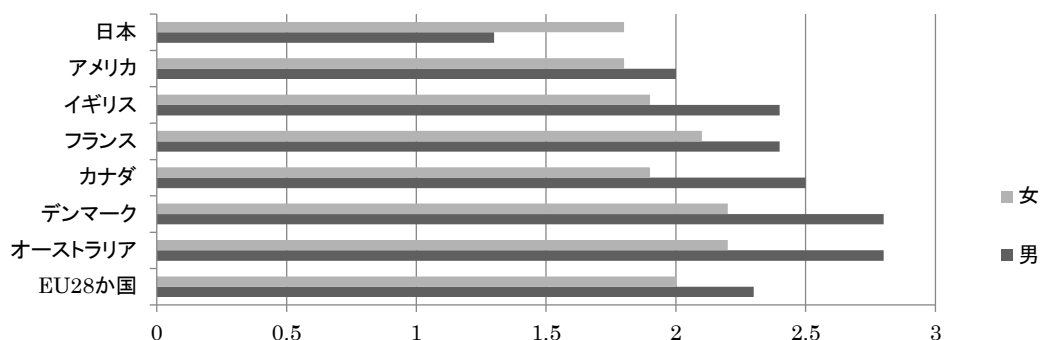


図 2. 男女別にみた研究者 1 人あたりの執筆論文数 (2011-15)

注: Elsevier 2017 "Gender in the global research landscape" p.17.より筆者作成。

その後 Elsevier 社より、日本に焦点を当てた要約版レポート "The Researcher Journey Through a Gender Lens" (ジェンダーの視点からみた研究者のキャリアパス) が発表された。同性の著者全体の平均を求めることにより算出され、2017 年版とは異なる方法で「男女の平均論文数」が公表されている。それによると、2014-18 年における女性研究者の平均論文数は男性研究者よりも少ない。15 か国中 11 か国および EU28 か国において、男性の平均論文数は女性の 1.5 倍以上となり、日本は男性の論文数が女性の 1.8 倍となった。しかし、FWCI (field weighted citation impact: 被引用数による研究のインパクト指標) の男女差はほとんどみられない (Elsevier, 2020)。

COVID-19 感染拡大による影響はジェンダー・ギャップを広げつつある。パンデミックとなった 2020 年 2 月から 5 月にかけて、投稿された学術論文は前年比で約 58% 増えたが、女性研究者の投稿率は男性研究者よりも低い。これにはロックダウン (日本の緊急事態宣言発令) 中の休校措置や外出制限により、ケア労働の負担を女性が担っていたことが大きく影響している (カレントアウェアネス・ポータル、2021)。

そこで、COVID-19 による制限が男女の研究活動に与えた影響の違いをみておきたい。

Elsevier が発行するジャーナル 2,329 誌への 2018 年から 2020 年にかけての論文投稿数が検証された。第 1 波の間、女性からの投稿数は「医学、物理化学、社会科学」等の分野で減少した。投稿率の男女差は若手研究者が目立ち、ケア労働の負担が女性研究者の論文生産を押し下げたと考えられる。これを裏付けるように、男女共同参画学協会連絡会が第 1 回緊急事態宣言によって生じた研究者・技術者への影響を把握し、必要な支援と対策を国や研究機関に要望するため、2020 年に実態調査を行っている。その結果、女性研究者は「研究時間の確保」に苦慮していることが明らかになった。同居する家族構成別の解析では、男性よりも女性の研究時間が減少し、未就学児をもつ (妊娠中を含む) 女性の 82.2% が研究時間の減少を訴えている。研究時間が確保できない理由に「家事・育児・介護」の負担を訴える者は、男性 (36.7%) より女性 (63.3%) が多い (志牟田ら、2022)。

3-2. トップリサーチャーの特徴

論文の被引用数からは、その論文が学术界に与えた影響の度合いがわかる。学術的パフォーマンスの評価は分野により異なる要素が複数あるが、いわゆる Top10%補正論文など被引用度の高い論文を発表しているトップリサーチャーとは、どのような研究者か。

富澤ら (2006a) によると、トップリサーチャーはキャリア初期に多く、その 7 割以上が大学に所属する。研究グループの構成は大学教員が 4 割以上、次いで院生やポスドクが続く。自然科学分野の高被引用論文は「実験・観測データの提示」を特徴とし、「実験・観測による仮説や理論の検証」と合わせると全体の半数近くを占める。彼等の 4 分の 3 は外部資金を利用しており、6 割以上が競争的研究資金を獲得しているらしい。

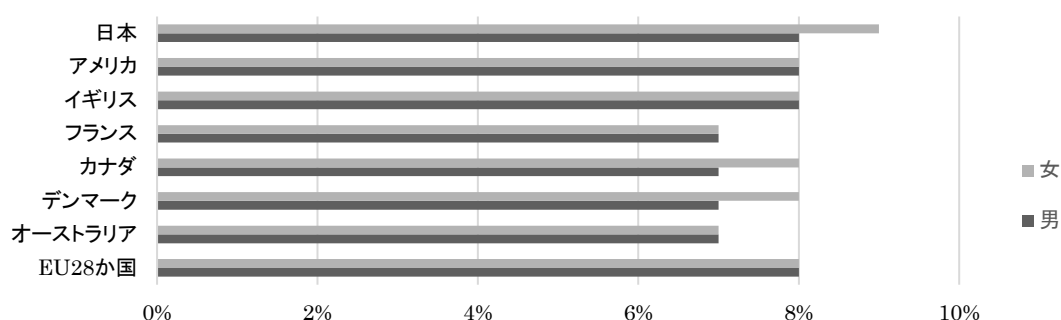


図 3. 学際論文上位 10%に占める男女研究者の割合 (2011-15)

注: Elsevier 2017 "Gender in the global research landscape" p.21.より筆者作成。

高被引用論文に占める女性研究者の状況について、興味深いデータがある。世界の学術論文のなかで学際論文上位 10%をみると、日本は女性研究者の割合が 9%、男性研究者は 8%である。男女差は限定的だが、学術論文全体と比較した場合、学際論文上位 10%に占める割合は男性よりも女性の方がわずかに高い (図 3)。つまり、女性研究者は学際研究に貢献し、質の高い研究成果を上げている。

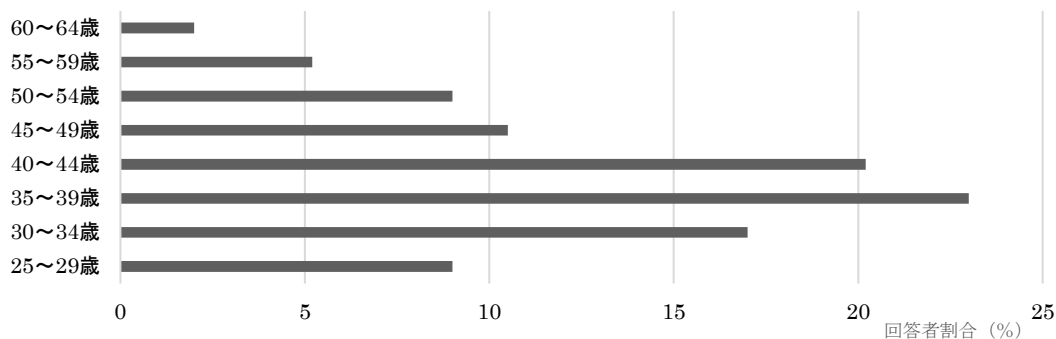


図 4. 研究者の年代別論文生産性

注: 文科省 2018 「日本の研究力低下の主な経緯・構造的要因案 参考データ集」

https://www.mext.go.jp/content/1407654_009.pdf より筆者作成。

図 4 は研究者の年代別論文生産性を示している。論文生産性のピークは「30～44 歳」だが、その特徴からみえる問題とは何か。これに関連する研究に、2300 人以上の計算機科学教員を PI (Principal Investigator : 研究責任者) としての勤続年数順に配置し、各教員のキャリアにおいて最も多く論文を書いた時期を分析したものがあ (A.Clauset, Daniel B.Larremore and R.Sinatra,2017)。それによると、論文生産性の最も高い時期はキャリア開始から 8 年以内であることが示された。トップリサーチャーの年代は女性のライフイベントと重なるため、アカデミック・キャリアを断念せざるを得ない。とくに、WLB の困難が女性研究者の論文生産性を押し下げており、トップリサーチャーのアンバランスなジェンダー構成 (男性 95.0%、女性 5.0%) をもたらしている (富澤ら、2006b)。

3-3. 研究専従換算係数の男女差

論文生産性を高める上で、研究時間の確保は重要である。本節では家族形成との関係から、研究専従換算係数 (研究時間数) の男女差と論文生産への影響について検討したい。

90 年代以降、大学の構造改革に伴って教員の職務活動時間も変化している。神田・伊神 (2020) によると、全大学における教員の職務活動時間割合は「研究」33.3%、「教育」27.8%、「その他の職務 (学内事務等)」17.9%で、これら 3 つの活動が大半を占める。なかでも私立大学は「研究」(28.5%) よりも、「教育」(31.8%) の割合が高い。

つぎに、大学教員の職務活動時間割合について、2 時点を比較したデータを確認する。1992 年の「カーネギー大学教授職国際調査」と、2016 年に広島大学が行った「大学への資源配分と教育研究活動に関する教員調査」である。調査結果から、研究活動の配分率は国立大学で 43% から 27%、私立大学は 36% から 20% へ激減し、教育時間の配分率は国立大学で 31% から 35%、私立大学は 42% から 44% へ増加した。管理運営の配分率は国立大学の 12% から 21%、私立大学は 11% から 20% へ増えている。以上から、大学教員の職務活動は過去 4 半世紀で「研究」時間が大きく減退したことがわかる (藤村、2017a)。

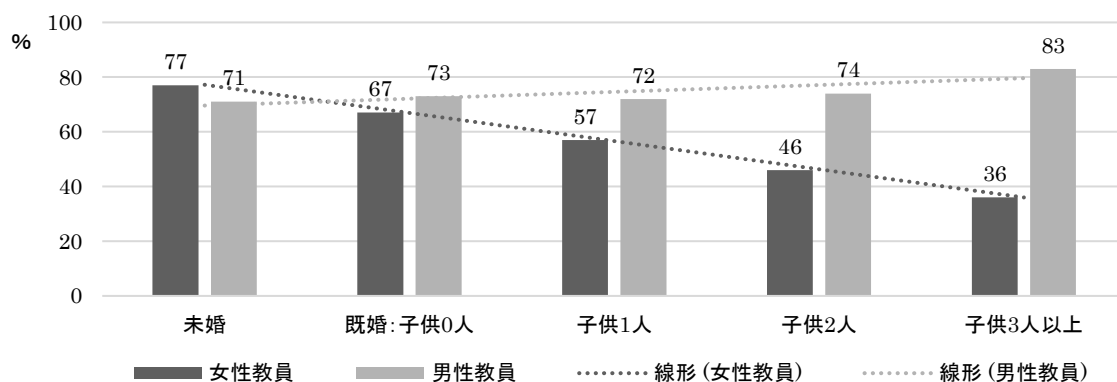


図 5. 研究時間が週 50 時間以上の教員比率

注: 藤村正司 2017 「なぜ研究生産性が失速したのか? 大学教員の現在」 DaigakuRonshu_50_1.pdf より筆者作成。

では、研究時間に男女の違いはあるのだろうか。前述の「大学への資源配分と教育研究活動に関する教員調査」を参考に、研究専従換算係数の男女差について確認したい。

図5は、広島大学が2016年、60歳未満の大学専任教員（女性648人／男性1,526人）を対象に、研究時間が週50時間以上の教員比率と子ども数について調査した結果である（藤村、2017b）。男性教員の約70～80%は未婚・既婚を問わず、また家族形態の変化に左右されず「週50時間以上の研究時間」を確保している。ところが、女性教員は未婚者の77%が週50時間以上の研究時間を持てるが、結婚を機に減少する。家族形態の変化に影響されやすく、子ども数に応じて10%前後ずつ減少している。つまり、女性教員が抱えるケア労働、WLBの困難が男性教員以上に大きく、論文生産性にマイナス影響を与えていることがわかる。さらに、大学内のジェンダー規範が「男性＝研究者／女性＝教育者」としての比重を増加させている側面も否定できず、概ね女性教員は学生のケアに尽力し、自身の研究が進めにくい状況に置かれている。

4. 女性研究者の<キャリア形成>をめぐる問題

科学技術分野の研究は実験や観察を伴うため、長時間勤務、研究への没頭、家族関連による研究の中断が最小限であることなど、「男性的な働き方」が求められてきた。時間の制限なく、研究に没頭する研究と家庭生活との両立は難しい。このような科学技術分野において、女性研究者は研究活動と家庭生活とのバランスに強いプレッシャーを感じるものが指摘されている（篠原、2020）。

とくに、若手女性研究者は家族形成とキャリア形成の時期が重なりやすく、その両立に複雑な課題を抱えやすい。妊娠・出産、育児等の負担によるキャリアへの影響は大きい。男女共同参画学協会連絡会の実態調査（2017a）では、自然科学系研究者が理想の子ども数を実現できない状況が示された。その理由として、女性から最も多く挙げられたのは「育児とキャリア形成の両立」である。また女性研究者が少ない理由として、女性研究者から最も多かった回答は「家庭と仕事の両立が困難」であった。つまり、出産・育児等の家庭役割と研究との両立困難が女性研究者の過少代表の大きな要因と考えられる。WLBがとれている認識があれば、女性研究者のキャリア継続意識やプロフェッショナル・コンフィデンス⁽⁸⁾につながる可能性が高い（藤本・篠原、2015）。

4-1. 学位取得の状況

アカデミック・キャリアを形成する上で学位取得は節目となる。世界的に女性の博士号取得者は増えており、2016年の時点でフランス44.5%、ドイツ45.2%、イギリス46.2%といった状況にある。小川（2019）が指摘するように、研究者の博士号取得は国際的潮流となり、その半数近くを女性が占める時代になりつつある。しかし、研究者のキャリアは

不透明で「就業難」というイメージは拭えない。日本の博士課程人材の問題点は、博士号取得後のキャリア形成にあると言える。とくに女性は雇用形態やライフイベントとの関係から、不利な状況に置かれやすい。キャリア初期の指標として学位取得や雇用状態は重要な意味を持つが、女性のキャリア形成に大きく影響するのは、紛れもなく妊娠・出産と育児である。女性の博士学位取得率は男性より 5% 低く、任期制や非正規雇用率は女性の方が高いため、女性博士のキャリア形成は必ずしも順調ではない。さらに、学位取得率への家族形成の影響をロジスティック回帰分析した結果、子どもを持つ女性の場合、学位取得率が下がる (小林、2017a)。

4-2. 雇用形態による影響

研究者の雇用状況には男女でどのような違いがあるのか。男女共同参画学協会連絡会の実態調査 (2017b) によると、大学等研究機関の場合、男性は 35 歳未満で無期雇用の割合が高くなるが、女性は 35 歳を過ぎても有期雇用の割合が高い。学位取得後 16 年以上 (40 代半ば) の任期付き研究者も女性に多く、男性は任期なしの在職期間が長い。総じて男性は安定的な雇用状況にあり、女性は不安定な非正規雇用にある。

先述したように、女性研究者のライフイベントとトップリサーチャーの年代は重なる。論文生産性のピークはキャリア開始から 8 年以内というデータもあり、家族形成の時期と重なりやすい女性研究者は、出産・育児等で非労働力化しやすい。一般に研究者は 30 代半ばから後半にかけて研究室を持ち、研究助成金を獲得しながら、論文を公表し、会議等に出席して学生を教えるわけだが、30 代は家庭や子どもを持ちたいと願う時期でもある。つまり、女性にとってこうした時期が重なることは大きな代償になってしまい、身体的代償 (baby penalty) ⁽⁹⁾ を支払わなければならない。

家族形成は学位取得にいかなる影響を与えるだろうか。小林 (2017b) によると、未婚者よりも既婚者で学位取得率が高く、キャリアの節目を超えてから結婚や出産を選択するという。とくに女性は子どもがいると学位取得率が低くなる傾向がみられる。また工学との比較でみると、農学はやや学位取得率が低く、医歯薬系は学位取得率が高い。これについては「第 6 期科学計画」 (2021) でも研究ダイバーシティと GI の推進に向けて、女性研究者 (指導的立場を含む) の活躍とともに、博士後期課程で学ぶ女子学生 (潜在的な知の担い手) を増やしていくことが求められている。だが、現状は厳しい。

4-3. 研究業績と昇進との関係

論文はアカデミック・パフォーマンスを測る代表的な指標の 1 つとして、昇進に与える影響が大きい。アカデミアでの昇進は、個人のパフォーマンスや生産性を「論文数」という明確な指標で測ることが可能であることから、パフォーマンスと昇進の関係をみる上で効果的とされてきた (Lutter & Schröder, 2016)。しかし、アカデミアは男性社会であり、

女性は様々なバイアスに直面しやすい。出産や育児に伴うキャリアの中断により、共同研究の機会が得られないケースや、共同研究仲間として選ばれにくいケース、家族の状況が研究中断の要因になることが指摘されている(Tartaria & Ammon,2015)。

昇進との関係では、女性研究者の昇進確率が男性よりも低いことや、マチルダ効果（女性研究者の研究成果に対する過小評価）は多くの先行研究によって明らかにされてきた。職位が上がるごとに女性教員の割合は低下し、理工系の教授職においてはきわめて低い。STEM 分野の研究職では職位が上がるごとに女性研究者の割合が低下し、昇進速度も遅く研究助成金や論文の被引用数が少ない（Lerchenmueller, Sorenson and Jena,2019）。

業績と昇進との関係におけるジェンダー格差を明らかにした藤原（2019a）によると、すべての学術分野で論文数や書籍数、競争的資金の獲得件数が教授になる上で正の影響を与えている。研究業績がアカデミアでの昇進に与える影響は、男性研究者の場合、共著者数や受賞数、競争的資金の獲得件数が教授昇進に影響を与えるのに対し、女性研究者では医学・生物学分野で書籍数や競争的資金の獲得件数、論文数が教授昇進にプラスの影響を与えるという。その結果、女性研究者は男性研究者に比べて教授昇進の確率が「人文・社会科学系」19.1%、「医学・生物学系」29.0%、「理学・工学系」は49.6%も低い（表3）。昇進の速度も女性は男性より10年遅く、教授昇進に影響を与える要素とスピードが男女で異なる（男女共同参画学協会連絡会、2017c）。アカデミアでの昇進において、性別は重要な要素の1つと考えられる。

表3. 研究者の属性や業績が教授昇進に与える影響

注：藤原綾乃 2019「データ分析で見るジェンダー平等の日本の課題」『学術の動向 24 巻』p.38

https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/24/12/24_12_36/_pdf-char/ja より筆者作成。

	人文・社会科学系	理学・工学系	医学・生物学系
論文数	+0.9	+0.7	+1.0
書籍数	+1.8	+3.8	+3.4
競争的資金獲得件数	+4.0	+5.2	+10.2
女性研究者	-19.1	-49.6	-29.0

大学はジェンダー・センシティブな人材育成を行い、ロールモデルを提供することで、ジェンダー平等を実現することが求められる。多様性が求められる学術界でさえバイアスが存在し、女性であるがゆえに過小評価されやすい。女性研究者は男性研究者以上の成果を出さない限り、採用や昇進は厳しい状況にあるとも言われる。これについて藤原（2019b）は、女性研究者は男性研究者と比べて、たとえ研究業績など他の要素が等しくとも、昇進の確率が低いことを明らかにした。しかも、この傾向は一連の大学改革以後も統計的に有意には改善されていない。

5. おわりに

以上のように、日本のアカデミアにはマチルダ効果が存在し、研究者としてのキャリアを形成する上で女性研究者は様々な困難に直面する。課題が山積するなか、何より重要なのは、科学技術分野のジェンダー主流化に他ならない。フェムテックやGIの動向を踏まえた研究人材の多様性はイノベーションの創出とともに、人間中心の文化と生活をめざす Society5.0 や SDGs の理念とも一致する。

それには、男性を標準とした研究を見直し、若手男性研究者の変化を促す取り組みが望まれる(田村, 2019)。とくにSTEM分野の研究フィールドは長時間労働など、男性的な働き方が根付いてきた。女性研究者支援の方向性が男性研究者の現状を標準としていないか、という点に注視しなければならない。たとえば、「普遍的ケア提供者モデル」⁽¹⁰⁾は男性研究者的な標準を見直すことで、ジェンダー平等をめざす考え方であり、ケア労働に従事する男性研究者が標準となる方向へ変えていくことである。「ケアする男性性」(Caring Masculinity)⁽¹¹⁾への着目であり、育休取得や家事参加など、柔軟で変化の兆しがみえる若手男性研究者を対象とした支援を進めれば、ケア労働に従事する男性研究者が標準となり、延いては女性研究者の活躍につながるのではないだろうか。

また、STEM分野に根付く「脱男性化」に向けて、篠原(2016)は研究者個人としての達成からグループとしての達成に対する評価へ変えることや、男女ともに不採択となった競争的外部資金や論文を報告するなど、研究上の失敗を公表できる環境づくりを提案している。森永(2017)も、研究のイメージを1人で活動するという側面から共同的な側面に変えることが、科学に対する意識や態度をポジティブなものに変えていくとしている。

科学技術人材の多様性は新たなパラダイムの創造を通じて学術研究にもプラスの影響を与える。研究パフォーマンスの高い女性が参加することで、Top10%補正論文が増加し、女性特有の視点やアイデアにより既存の学問体系に新たな価値をもたらす。人類の半数の潜在力を「科学と知の生産」から排除してはならない。

[注]

- (1) Society 4.0 (情報社会) に続く未来社会 (超スマート社会) であり「第5期科学技術基本計画」(2016)において提唱された。仮想空間と現実空間を高度に融合させ、経済発展と社会的課題の解決を両立する「人間中心の社会」と定義される。AIやIoT、ロボットを通じて地域、年齢、性別、言語等による格差がなく、誰もが質の高い生活を送ることができ、SDGsの達成にもつながる。主な取り組みに、オンライン診断や手術支援ロボット、自動運転支援システム、スマート農業、STEAM教育などがある。
- (2) スタンフォード大学のロンダ・シービンガー (Londa Schiebinger) 教授が提唱した概念。男女の「性差」を考慮し研究開発をすることで、すべての人々に適した真のイノ

- バージョンを創り出す考え方であり、世界的に重要性が高まっている。
- (3) アプリやAI (人工知能) 等のテクノロジーを使い、女性のライフステージにおける様々な健康課題を解決する製品やサービスを指す。
- (4) たとえば、創薬の動物実験でオスが使われた結果、男性には効果があっても、女性には効果が低く、副作用が出やすい薬剤が開発されることがあった。また、車のシートベルトの設計も成人男性の体型を基準に開発された結果、女性の方が交通事故で大けがを負いやすいというデータもある。研究開発におけるジェンダー配慮の欠如が個人のリスクを高め、無駄な研究開発費や社会的損失をもたらす事例が次々と明らかになってきた。こうしたことから性差に配慮した研究開発の重要性が指摘されている。
- (5) ジェンダー平等の視点をあらゆる政策や事業の企画段階から組み込んでいくことであり、男女双方が意思決定過程に参加するという考え方である。ただし、現代においては多様性や交差性にも目を向ける必要がある。
- (6) "Science, Technology, Engineering and Mathematics"の分野を総称する語で、90年代にアメリカ国立科学財団 (NSF)が用いた SMET が起源とされる。近年は"Arts"の要素を加えた STEAM (Science, Technology, Engineering and Arts)が注目される。
- (7) ジェンダー・ギャップ指数 (Gender Gap Index : GGI) は経済・教育・健康・政治における男女間の不均衡を示す指標 (完全不平等0、完全平等1)。ジェンダー不平等指数 (Gender Inequality Index : GII) は妊産婦死亡率、議員の男女比率、男女の就労率などにおける男女間の不平等を示す指標 (完全平等0、不完全平等1) である。
- (8) 「複雑で専門的な業務を遂行するために必要な知識やスキルに関する自信」と定義される。プロフェッショナル・コンフィデンスの低い研究者はキャリア上の様々な障壁をうまく乗り越えられず、挫折する可能性が高い。また、自己効力感 (結果を生み出すために必要な行動をうまく遂行できるという確信) の一形態と捉えることができ、コンフィデンスが高ければ、高い目標を設定し、達成しようとする。
- (9) カリフォルニア大学のメアリー・アン・メイソン (Mary Ann Mason) によれば、男性が子どもを持つことはキャリアの利点になるが、女性にとってはキャリアキラーになる。テニユアトラックの仕事に応募する前に、子どもを持つ多くの女性はレースから脱落することを決めてしまう。アカデミアを母親にとって難しい場所に行っているのは、柔軟性に欠けるシステムと男性優位の環境であることをメイソンは指摘している。
- (10) アメリカの政治哲学者ナンシー・フレイザー (Nancy Fraser) が提唱した男女平等モデルの1つ。男性を「女性並み」のケア提供者に変化させることを通じて、男女平等を実現しようという考え方である。
- (11) ケアする男性性とは、覇権主義的な男性性の対極にあるもので、男性が稼ぎ手としての役割ではなく、「介護する役割」を担うことを基本としている。

[参考文献]

文部科学省 (2022) 「科学技術指標 2022」

<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20220818/siryu2.pdf> (2022/09/25 最終閲覧)

内閣府 (2022a) 「第 5 次男女共同参画基本計画における成果目標の動向」

https://www.gender.go.jp/about_danjo/seika_shihyo/pdf/numerical_targets_r040614.pdf

(2023/02/05 最終閲覧)

内閣府 (2022b) 「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画に関する調査・分析等の委託」 <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6data/2021report08.pdf> (2022/09/01 最終閲覧)

志牟田美佐・浜田盛久・三宅恵子・野尻美保子・小口千明・大坪久子 (2022) 「新型コロナウイルス感染拡大に伴う第一回緊急事態宣言が研究者・技術者へ与えた影響—弱い立場の研究者・技術者がさらなる困難に直面した」日本の科学者 Vol.57, No.3 pp.26-28.

<https://jsa.gr.jp/04pub/2022/JJS202203shimuta.pdf> (2022/08/30 最終閲覧)

総務省 (2021) 「科学技術研究調査 2021」

https://www.stat.go.jp/data/kagaku/kekka/kekkgai/pdf/2021ke_gai.pdf (2022/09/01 最終閲覧)

内閣府 (2021a) 「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf> (2022/08/22 最終閲覧)

内閣府 (2021b) 「Society5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ」

https://www.mext.go.jp/content/20220124-mxt_kyoiku02-000019798_2.pdf (2022/09/30 最終閲覧)

男女共同参画学協会連絡会 (2021) 「2021 年女性比率調査」

https://www.djrenrakukai.org/doc_pdf/2021_ratio/2021ratio_table_202110120a.pdf (2023/01/29 最終閲覧)

国立国会図書館 (カレントアウェアネス・ポータル) (2021) 「2020 年の新型コロナウイルス感染症の大流行は学術出版・研究成果公開にどのような影響を与えたか」

<https://current.ndl.go.jp/node/42965> (2022/07/20 最終閲覧)

内閣府 (2020) 「第 5 次男女共同参画基本計画～すべての女性が輝く令和の社会へ～」

https://www.gender.go.jp/about_danjo/basic_plans/5th/index.html (2022/08/22 最終閲覧)

男女共同参画学協会連絡会 (2020) 「緊急事態宣言による在宅勤務中の科学者・技術者の実態調査結果報告」 https://www.djrenrakukai.org/doc_pdf/2020/survey_covid-19/report.pdf

(2022/09/30 最終閲覧)

日本学術会議 (2020) 「理工学分野におけるジェンダー・バランスの現状と課題」

<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h200605.pdf> (2023/02/01 最終閲覧)

神田由美子・伊神正貫 (2020) 「研究専従換算係数を考慮した日本の大学の研究開発費及び研究者数の詳細分析：調査資料 297」文部科学省 科学技術・学術政策研究所

https://nistep.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=6704&item_no=1&attribute_id=13&file_no=1 (2022/09/15 最終閲覧)

- 篠原さやか (2020) 「女性研究者のキャリア形成とワーク・ライフ・バランス」 『日本労働研究雑誌 No.722』 労働政策研究・研修機構、pp.4-17.
<https://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2020/09/pdf/004-017.pdf> (2022/09/25 最終閲覧)
- 信田理奈・村上涼 (2020) 『新たな時代のジェンダー・イシュー：性差と育児、科学と女性を問う』 三恵社、pp.131-134.
- Elsevier (2020) "The Researcher Journey Through a Gender Lens" (ジェンダーの視点から見た研究者のキャリアパス) pp.8-9.
https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0017/1084022/Gender-2020-Japan-Japanese-version.pdf (2022/07/30 最終閲覧)
- 小川眞里子 (2019) 「女性研究者進出の歴史」 『GRL Studies Vol.2』 名古屋大学ジェンダー・リサーチ・ライブラリ年報編集委員会、p.39.
- 藤原綾乃 (2019) 「データ分析で見るジェンダー平等の日本の課題」 『学術の動向 24 巻』 日本学術協力財団、pp.36-41.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/24/12/24_12_36/_pdf/char/ja (2022/08/31 最終閲覧)
- 田村哲樹 (2019) 「「男性問題」としての女性研究者問題」 『GRL Studies Vol.2』 名古屋大学ジェンダー・リサーチ・ライブラリ年報編集委員会、pp.55-57.
- 文部科学省 (2018) 「日本の研究力低下の主な経緯・構造的要因案 参考データ集」
https://www.mext.go.jp/content/1407654_009.pdf (2022/09/20 最終閲覧)
- 男女共同参画学協会連絡会 (2017) 「第 4 回 科学技術専門職の男女共同参画実態調査」
https://djrenrakukai.org/doc_pdf/2017/4th_enq/enq_kaiseki_kekka.pdf (2022/08/22 最終閲覧)
- Elsevier (2017) "Gender in the Global Research Landscape" (世界の研究環境におけるジェンダー) p.17.21.
https://danjo.kyushu-u.ac.jp/file_upload/Gender_report_Kyushu_U_workshop_Nov_9_2017_to_print.pdf (2022/07/20 最終閲覧)
- 藤村正司 (2017) 「なぜ研究生産性が失速したのか？ 大学教員の現在」 『大学論集 第 50 集 (2017 年度)』 広島大学高等教育研究開発センター pp.7-8. DaigakuRonshu_50_1.pdf (2022/10/01 最終閲覧)
- 小林淑恵 (2017) 「女性博士のキャリア構築と家族形成」 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、pp.5-6. <https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-DP147-FullJ.pdf> (2022/08/15 最終閲覧)
- 森永康子 (2017) 「女性は数学が苦手—ステレオタイプの影響を考える」 『心理学評論』 vol.60,No1 京都大学、pp.49-59.
- 篠原さやか (2016) 「子どもをもつ自然科学系女性研究者の仕事意識」 『日本労働研究雑誌』 労働政策研究・研修機構 No.671,pp.82-83.
<https://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2016/06/pdf/082-083.pdf> (2022/09/30 最終閲覧)

- 北原零未・信田理奈 (2016) 『ジェンダーが拓く未来～多様性と包摂性の尊重に向けて』一粒書房、pp.28-32.
- 藤本哲史・篠原さやか (2015) 「女性研究開発技術者の家族的責任とプロフェッショナル・コンフィデンスがキャリア継続に与える影響」『経営行動科学』第 28 巻 第 2 号 pp.105-115.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaas/28/2/28_105/_pdf/-char/ja (2022/09/01 最終閲覧)
- 信田理奈 (2015) 『ジェンダー平等の国際的潮流～国際女性年 (1975) 以降の動きを通して』三恵社、pp.121-127.
- 坂無淳 (2015) 「大学教員の研究業績に対する性別の影響」『社会学評論 65 巻 4 号』日本社会学会、pp.592-594.
- 加藤真紀 (2014) 「女性研究者の増加が研究成果に与える影響：試行的分析と考察」『研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集』第 29 巻、p.625-628.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/randl/29/0/29_625/_pdf/-char/ja (2022/07/25 最終閲覧)
- 辻村みよ子 (2011) 『ポジティブ・アクション』岩波書店、pp.34-38.
- 富澤宏之・林隆之・山下泰弘・近藤正幸 (2006) 「優れた成果をあげた研究活動の特性：トップリサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査報告書」pp.1-2,13-15
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2931731/www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat122j/pdf/mat122j.pdf> (2022/08/15 最終閲覧)
- Lerchenmueller, Marc J., Sorenson, Olav and Jena, Anupam B. 2019 “Gender Differences in How Scientists Present the Importance of Their Research: Observational Study.” The British Medical Journal (Clinical research ed.) , p.367.
- Aaron Clauset, Daniel B. Larremore and Roberta Sinatra, 2017 “Data-driven Predictions in the science of science,” Science 355, pp.477-480.
- Lutter, M., & Schröder, M. 2016. Who becomes a tenured professor, and why? Panel data evidence from German sociology, 1980–2013. Research Policy, 45(5), pp.999-1013.
- Tartaria Valentina and Ammon Salterb, 2015. The engagement gap: Exploring gender differences in University – Industry collaboration activities. Research Policy, 44(6): pp.1176–1191.
- Blickenstaff, Jacob Clark, 2005 “Women and Science Careers: Leaky Pipeline or Gender Filter?” Gender and Education, 17 (4) , pp.369–386.