

平成28年度内閣府委託事業

理工系分野における女性活躍の推進を
目的とした関係国の社会制度・人材育成等に
関する比較・分析調査報告書

平成28年12月



目次

1. はじめに	3
1. 1 調査の目的・背景	3
1. 2 調査の実施内容	4
1. 3 調査の体制	6
2. 各国における女性研究者・技術者に関するデータの比較	8
2. 1 調査対象国の女性研究者数、割合の比較	8
(1) 調査対象国の女性研究者割合の推移	8
(2) 調査対象国の女性研究者の割合（各部門）	12
(3) OECD 加盟国等間での女性研究者数、女性研究者割合の比較	12
2. 2 調査対象国の理工系専攻分野の大学等卒業生に占める女性割合の比較	17
(1) 第3期教育の卒業生に占める女性割合（全分野）	18
(2) 第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野別）	19
2. 3 調査対象国の PISA（中学3年）、TIMSS（小学4年と中学2年）の「算数・数学」「科学」の試験結果の比較	22
(1) 調査対象国における PISA の点数（男女別）の推移	22
(2) 調査対象国における TIMSS の点数（男女別）の推移	29
(3) PISA の数学、科学の試験結果における男女得点差の分析	34
3. 各国における理工系女性人材の確保に向けた社会制度や人材育成の仕組み等の取組動向	46
3. 1 アメリカ	46
(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み	46
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み	68
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策	70
(4) 日本にとっての示唆	74
3. 2 イギリス	76
(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み	76
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み	89
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策	95
(4) 日本にとっての示唆	97
3. 3 ドイツ	98
(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み	98
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み	110
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策	111

(4) 日本にとっての示唆.....	119
3. 4 ノルウェイ.....	126
(1) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) への取り組み.....	127
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み.....	135
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策.....	137
(4) 日本にとっての示唆.....	140
3. 5 シンガポール.....	141
(1) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) への取り組み.....	141
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み.....	151
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策.....	151
(4) 日本にとっての示唆.....	153
3. 6 韓国.....	155
(1) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) への取り組み.....	155
(2) 企業の女性技術者増加の取り組み.....	158
(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策.....	161
(4) 日本にとっての示唆.....	164
3. 7 その他の参考事例：EU における取り組み.....	165
(1) Horizon 2020 における取組概要.....	165
(2) 終了した FP7 における取組リスト.....	178
(3) EU における研究者の統計、関連指標.....	180
4. 理工系教育 (STEM 教育) に関する各国取組の整理と我が国への示唆.....	183
5. 提言.....	200
(1) STEM 教育等に関する研究活動の活性化およびエビデンスベースの戦略策定.....	200
(2) 教育コンテンツの充実と教育から就業までの一貫した支援の実施.....	201
6. 参考資料.....	204
6. 1 企画委員会の設置・運営.....	204
(1) 開催概要.....	204
(2) 議事のポイント.....	204
6. 2 科学技術・学術分野における男女共同参画の推進に向けた我が国の取組等.....	212
(1) 科学技術・学術分野における女性の参画拡大.....	212
(2) 女性研究者・技術者が働き続けやすい研究環境の整備.....	215
(3) 女子学生・生徒の理工系分野の選択促進及び理工系人材の育成.....	216

1. はじめに

1. 1 調査の目的・背景

我が国の理工系分野における女性研究者や技術者の割合は増加傾向にあるものの、研究者に占める女性の割合は15.3%（2016年）に留まっており、諸外国の30%程度と比較すると、依然として低い水準となっている。また、増加のペースも3年で1%程度と諸外国と比較して低い状況が続いている。今後、本格的な人口減少社会を迎える中で、世界最先端の科学技術立国を目指す我が国が、持続的な成長を確保し、さらに、イノベーションの創出によって社会の課題を解決するためにも、女性研究者等の活躍を推進することは急務である。

しかし、女性研究者等の母集団となる、理工系に学ぶ女子大学生の比率は理学部で27.0%、工学部で14.0%（2016年）であり、諸外国と比較して少ないのが現状である。女性研究者等の活躍を推進するためには、理工系に学ぶ女子大学生を増やす必要があり、そのための施策の拡充が求められている。

そこで、欧米各国の中でも女性研究者等の割合が高い国や近年女性研究者等の活躍が顕著と言われている国における理工系女性人材の確保に向けた社会制度や人材育成の仕組み等を比較・分析することで、我が国施策の示唆を得ることを目的に、本調査を実施する。

なお、本調査は、「第4次男女共同参画基本計画」（平成27年12月25日閣議決定）の第5分野「科学技術・学術における男女共同参画の推進」に掲げられた「女子学生・生徒の理工系分野の選択促進及び理工系人材の育成」を踏まえたものである。

（参考）第5分野における基本的考え方および成果目標

～基本的考え方～

科学技術・学術は、我が国及び人類社会の将来にわたる発展のための基盤であり、「知」の獲得をめぐる国際的な競争が激化している。我が国が国際競争力を維持・強化し、多様な視点や発想を取り入れた科学技術・学術活動を活性化するためには、女性研究者・技術者の能力を最大限に発揮できるような環境を整備し、その活躍を促進していくことが不可欠である。また、科学技術・学術の振興により、多様で独創的な最先端の「知」の資産を創出することは、男女共同参画社会の形成の促進にも資する。

しかしながら、我が国における女性研究者の割合は増加傾向にはあるものの、諸外国に比べいまだ低水準にとどまっており、科学技術・学術活動に従事する女性の活躍を一層加速していく必要がある。

このため、意思決定を行うマネジメント層を始め、研究現場を主導する女性研究者・技術者の登用推進に向けた大学、研究機関、学術団体、企業等のポジティブ・アクションを促進するとともに、女性研究者・技術者が継続して活動の最前線で活躍できるよう、

研究等と育児・介護等の両立や研究・技術力の維持・向上に対する支援及び環境整備を行う。

また、研究職・技術職に進む女性を増やすべく、女子中高生、保護者、教員等における科学技術系の進路への興味関心や理解を全国的に向上させるための取組を推進し、次代を担う女性の科学技術人材を育成する。

～成果目標～

項目	現 状	成果目標（期限）
研究者の採用に占める女性の割合 （自然科学系）	自然科学系：25.4% 理学系：11.2% 工学系：8.0% 農学系：13.8% 医歯薬学系：24.3% （平成24年）	「自然科学系全体で30%、 理学系20%、 工学系15%、 農学系30%、 医学・歯学・薬学系合わせて30%」 （科学技術基本計画について（答申）を踏まえた第5期科学技術基本計画（平成28年度から32年度まで）における値）
日本学術会議の会員に占める女性の割合	23.3% （平成27年）	30% （平成32年）
日本学術会議の連携会員に占める女性の割合	22.3% （平成27年）	30% （平成32年）
大学（学部）の理工系の学生に占める女性の割合	理学部：26.4% 工学部：12.9% （平成26年）	前年度以上 （毎年度）

1. 2 調査の実施内容

（1）調査計画（全体計画・実施体制）案の作成

全体計画案及び実施体制を記載した企画提案書を作成した。企画提案書の中では、企画委員会委員の候補を内閣府に提案した。

（2）企画委員会の開催・運営

本調査を効果的に遂行するため、有識者による企画委員会を開催し、調査の方針及び具体的な調査内容の検討・決定、調査結果の共有、調査報告書のうち修正点や追加すべき内

容の指摘票の設計、修正・追加を含む調査報告書全体の確認について、計3回（1回の開催時間は原則として2時間とする）実施した。

（3）調査研究の実施

上記（2）の企画委員会による検討などを踏まえて、下記に示す調査研究を実施した。

① 調査対象国

欧米各国の中でも女性研究者等の割合が高い国ならびに、近年女性研究者等の活躍が顕著と言われている国として、アメリカ、イギリス、ドイツ、ノルウェイ、シンガポール、韓国を調査対象国とした。また、EUに関しても最近の取組動向について調査した。

② 調査内容

元々の仕様書に記載されていた「人材育成の仕組み（学校教育における理工系教育の時間とカリキュラム、理工系への進路選択の女子生徒及び保護者等に対する啓発、男女共同参画教育の内容など）」に重点を置き、下記について調査研究を行った。

- 女子生徒の STEM 教育への取り組み
- 企業の女性技術者増加の取り組み
- 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

（参考）STEM 教育について¹

1990年代にアメリカ国立科学財団（NSF）によって、Science, Technology, Engineering, and Mathematics を表わす語として“STEM”が用いられるようになり、その後長い年月をかけて、連邦政府に対して科学技術人材の育成について政策対応を求める多数の報告書・提言の発表によって全国的な STEM 教育強化の流れがつけられた。そこでは STEM リテラシーや 21 世紀型スキルの育成が目指されている。

また、STEM 教育における統合の度合いについては、Vasquez, Sneider & Comer (2013)によれば、次の4つの段階を定めている。

- 最も分化的な段階として、個別に概念と技能を各教科で学習する” **Disciplinary**”
- 共通のテーマに関して行うが、個別に概念と技能を各教科で学習する” **Multidisciplinary**”
- 深い知識と技能となるように、概念と技能が深く結びついた2つ以上の教科から学習する” **Interdisciplinary**”
- 最も統合的な段階として、現実世界の問題やプロジェクトに取り組むことで、2つ以上の教科からの知識や技能を活用し、学習経験を形成する” **Transdisciplinary**”

¹ 高阪将人・松原憲治：資質・能力を育成する STEM 教育に関する一考察、日本理科教育学会、2016年

(4) 調査結果を踏まえた分析

上記(3)の調査結果を踏まえ、調査した各項目について各国と我が国の差異を明らかにし、要因を分析した。また、今後、我が国が執るべき政策についても指摘した。

(5) 調査報告書(素案、案等)の作成

調査報告書は、(素案)、(案)の順に企画委員会に諮り、取りまとめた。なお、編集の際は、文章のみならず、図やグラフ、データ(表)なども掲載した。

1. 3 調査の体制

有識者による企画委員会を設置し、3回開催した。

委員会のメンバー(50音順)

魚津 理映 テンプスタッフ(株) 研究開発事業本部 大学営業推進室

高橋 修一郎 (株)リバネス 代表取締役社長 COO

鳥井 弘之 研究・イノベーション学会 女性エンジニア活性分科会幹事
元 東京工業大学 原子炉工学研究所 教授

森田 純恵 (株)富士通研究所 ソフトウェア研究所 主席研究員

○渡辺 美代子 国立研究開発法人 科学技術振興機構 副理事

(※○:座長)

事務局 野呂高樹、依田達郎、伊藤真理、三重野覚太郎(未来工学研究所)

報告書の取りまとめについては、野呂が第3章の3.3(ドイツ)、3.5(シンガポール)、3.7(その他事例)を、依田が2章(各国における女性研究者・技術者に関するデータの比較)、第3章の3.1(米国)、3.2(英国)、3.4(ノルウェイ)を、伊藤が3.6(韓国)を、三重野が企画委員会の議事録作成等を担当した。野呂が全般を取りまとめた。

謝辞

以下の方々に調査に係るご協力を頂いた(順不同。敬称略)。

Dr. Svein Grandum: Royal Norwegian Embassy. Trade and Technical Office.
Counsellor. Science, Technology and Higher Education.

Ms. Kristin Irene Kristensen: Royal Norwegian Embassy. Trade and Technical
Office. Trainee.

Ms. Elizabeth Hogben: British Embassy Tokyo. First Secretary. Head, Science and
Innovation Section

吉田祥子: 在日本英国大使館科学技術部プロジェクトオフィサー(ライフサイエンス)

高橋知佳：ブリティッシュ・カウンシル 教育推進・連携部長

倉田佳奈江：在英国日本国大使館 一等書記官（科学技術担当）

Elizabeth Hogben: Head of Science and Innovation Network Japan British
Embassy Tokyo

松原憲治：国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部 総括研究官

角南篤：政策研究大学院大学 副学長・教授

原田大地：政策研究大学院大学 学術国際課長

鈴木和泉：政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター専門職

阿部陽一：在大韓民国日本国大使館 一等書記官（經濟部科学官）

Dr. Han, Wha-Jin: Center for Women In Science, Engineering and Technology.
President.

Dr. Jeehye Kweon: Center for Women In Science, Engineering and Technology.
Planning and Policy Division. Senior Project Manager

Mr. Kim, Jin Yong: Korea Institute of S&T Evaluation and Planning. Research
Fellow.

Dr. Henna Kim: Korea Institute of S&T Evaluation and Planning. Associate
Research Fellow.

Ms. Yeo Hyun Kim: Korea Institute of S&T Evaluation and Planning. Researcher.

Dr. Lee Young Mi: Ministry of Science, ICT and Future Planning. Director. Science,
ICT and Future HR Support Division.

Dr. Min, byung Joo: Ewha Womans University. Research Institute for Basic Science.
Invited Professor.

Dr. Hyang Suk Cho: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
Division of Creative Human Resources Education. Director.

Dr. Hyun Sook Lee: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
Office of Creativity & Convergence Education Planning. Project Officer,
STEAM Education.

Mr. Kin Tae Yoon: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
Public Relations & International Cooperation Team. Team Manager.

Ms. Ji Yun Lee: Public Relations & International Cooperaton Team. Senir
Researcher.

2. 各国における女性研究者・技術者に関するデータの比較

2. 1 調査対象国の女性研究者数、割合の比較

全体のまとめ

- 調査対象国の中では、日本の女性研究者の割合は全体、産業、政府機関、大学のいずれでも最下位である。特に、産業では、8.1%であり、他国と比較して低い。
- 韓国の政府機関と高等教育部門では、2000年代前半までは日本と同レベルか以下（ただし、産業部門は2000年時点で既に日本より上）であったが、2000年代後半から女性研究者割合が大きく伸びてきた。全体では、2014年は18.5%と日本よりも4%近く高くなった。産業部門では更に女性研究者割合は伸びている²。
- 日本は着実に増加しているが、他国はそれ以上のペースで割合が伸びている。

(1) 調査対象国の女性研究者割合の推移

1) 全体

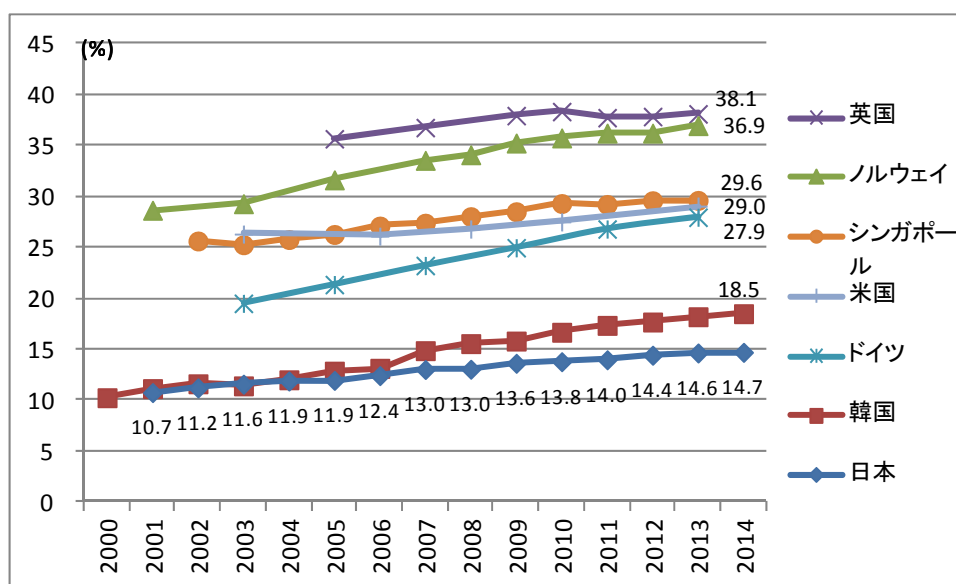


図 1：調査対象国における女性研究者の割合

注) 米国のデータは、科学・エンジニア職種（S&E Occupations）で、学士以上の学位取得者で、雇用されている者における女性の割合³。

² OECD の韓国データは、2006年までは人文・社会科学を含まなかったため、2007年以降の増加には、人文・社会科学分野を含むことになったことが影響しているとみられるが、その程度は不明である。

³ 科学職種は、生物学・生命科学者、コンピュータ・情報科学者、数学科学者、物理科学者、心理学者、社会科学者を含む。エンジニア職種は、航空エンジニア、化学エンジニア、土木エンジニア、電気エンジニア、産業エンジニア、機械エンジニア、その他エンジニア、高等教育の教育者を含む（高等教育の教育

出典) OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” (米国以外)、National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータ (米国) に基づき作成。

2) 産業

- 韓国の産業部門では女性研究者の割合が増加している。特に、2000年代後半から大きく増加している。(2000年：7.8%⇒2005年：10.4%⇒2014年：14.2%)⁴
- シンガポールが対象国の中では最も産業部門の女性研究者割合が高いが、過去10年間は殆ど変化がみられない。全体的に増加トレンドがみられるが、政府部門や高等教育部門に比べると、変化の程度はゆっくりであり、変化がみられない期間もみられる(シンガポールの他、2005～2012年の英国、過去5年間程度のノルウェイ、2000年代のドイツ)。

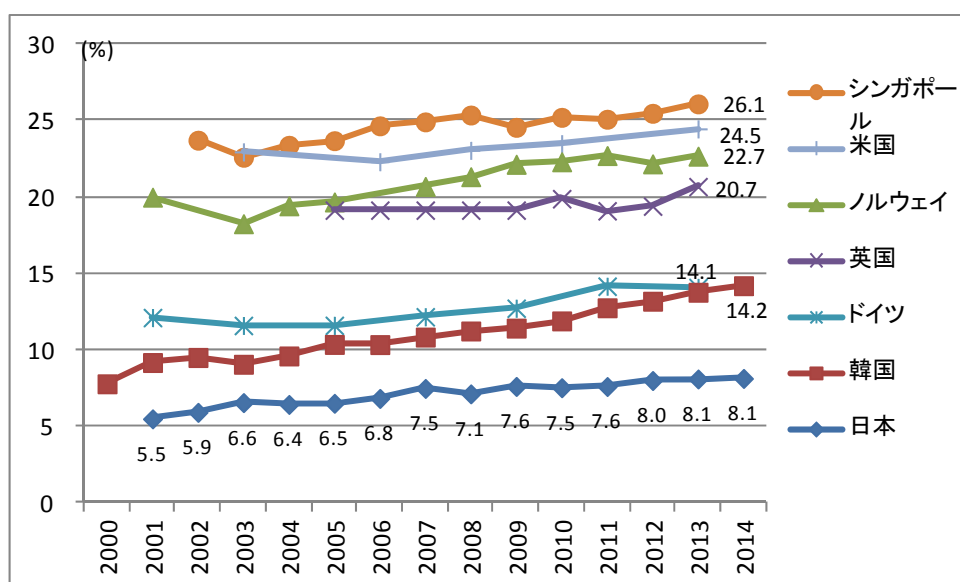


図 2：調査対象国における女性研究者の割合（産業部門）

注) 米国のデータは、科学・エンジニア職種 (S&E Occupations) において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合。

出典) OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” (米国以外)、National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータ (米国) に基づき作成。

者は科学職種では生物学・生命科学者等のそれぞれの職種の内数)。

2013年のNSFデータでは、米国の科学・エンジニア職種 (S&E Occupations) において雇用されている、学士以上の学位取得者の人数は5,642,000人、そのうち女性の人数は1,639,000人である (NSF. Table 9-5 (Employed scientists and engineers, by occupation, highest degree level, and sex: 2013))。これらの人数は、OECDの推計する米国の研究者数1,252,948人 (2011年) を大きく上回っている。この違いは、前者は頭数、後者は専従換算 (FTE) であること他、OECDの推計値は「研究者数」であるのに対して、NSFデータは、企業で勤務する技術者を幅広く含む人数であるためとみられる。そのため、女性の割合は低めになるとみられる。なお、科学職種に限定すると、2013年の人数は4,104,000人であり、そのうち女性の割合は34.4%である。

⁴ 前掲注(1)

3) 政府機関

- ノルウェイは 2000 年代初頭より女性割合が高いが、更に、増加してきている（2001 年：34.7%⇒2013 年：45.4%）。
- 韓国は 2000 年代中盤から大きく増加している。（2005 年：11.0%⇒2014 年：25.0%）
- ドイツも 2000 年代中盤から大きく増加している。（2005 年：28.5%⇒2013 年：34.9%）

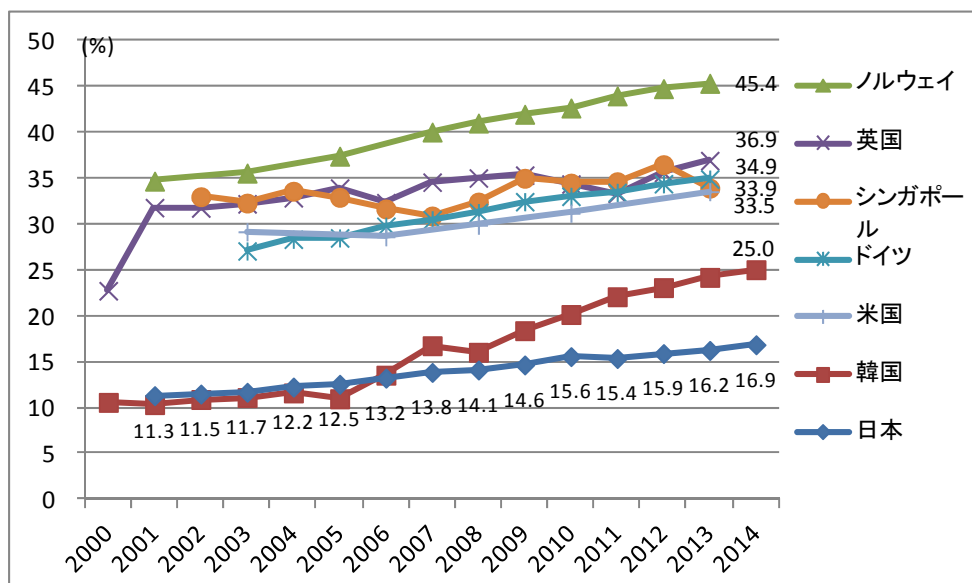


図 3：調査対象国における女性研究者の割合（政府機関部門）

注）米国のデータは、科学・エンジニア職種（S&E Occupations）において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合。

出典）OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”（米国以外）、National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータ（米国）に基づき作成。

4) 高等教育

- ドイツは 2003 年から 2013 年の 13 年間で 10%以上増加した。(2003 年:25.7%⇒2013 年 37.9%)
- ノルウェイは 2000 年代初頭から順調に増加してきている。(2001 年 : 35.7%⇒2013 年 : 46.5%)
- 韓国は 2000 年代中盤から大きく増加してきている (2005 年:18.8%⇒2014 年:29.4%)。

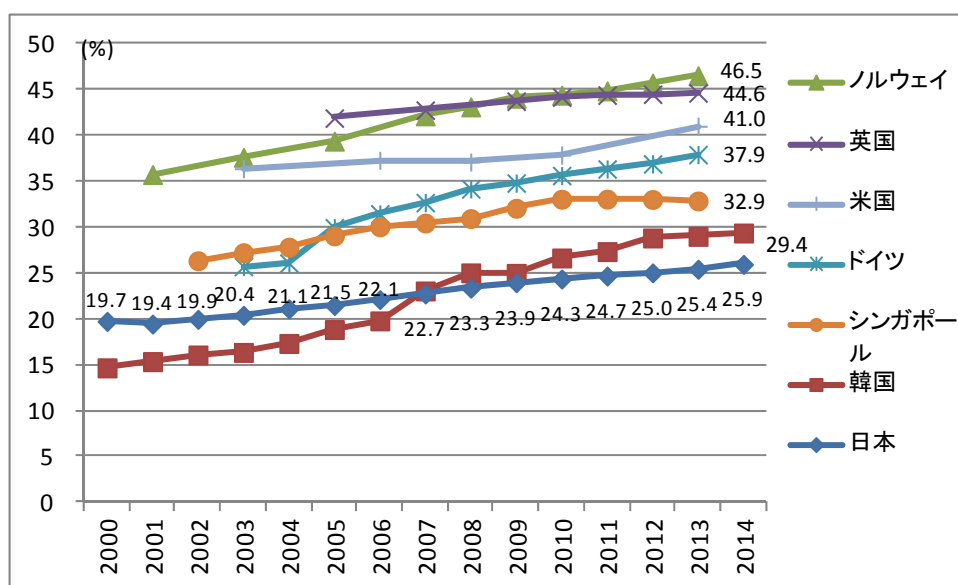


図 4：調査対象国における女性研究者の割合（高等教育部門）

注) 米国のデータは、科学・エンジニア職種（S&E Occupations）において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合。

出典) OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”（米国以外）、National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータ（米国）に基づき作成。

(2) 調査対象国の女性研究者の割合 (各部門)

図5は、2013年について、産業、政府、高等教育のそれぞれの部門の研究者に占める女性研究者の割合を、国別に比較している。以下の特色がみられる。

- 日本はいずれの部門でも女性研究者の割合は低い。
- いずれの国でも産業における割合は政府、高等教育よりも低い。
- シンガポールは部門別の違いが大きくなくバランスが取れている。
- ノルウェイは政府、高等教育における割合が特に高い。

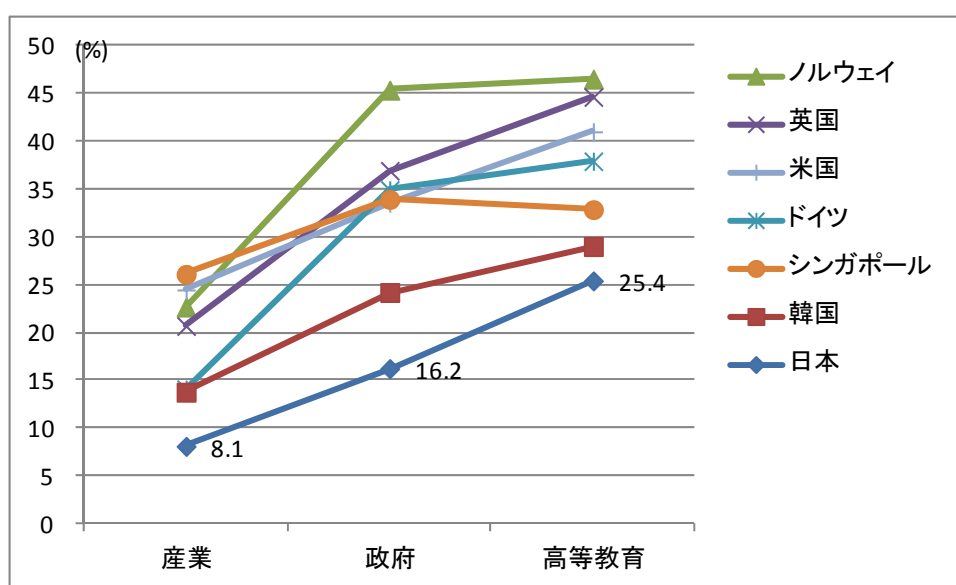


図5：調査対象国における女性研究者の割合 (各部門) (2013年)

出典) OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ “Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” (米国以外)、National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータ (米国) に基づき作成。

(3) OECD加盟国等間での女性研究者数、女性研究者割合の比較

- 日本はOECD加盟国とその他の主要国 (台湾、南アフリカ、アルゼンチン、ルーマニア、ロシア、シンガポール) の中で、女性研究者割合は最下位である (全体、産業、政府、高等教育)。
- 日本は国の人口が多いので、女性研究者数は13万人を超えており、数ではノルウェイ、シンガポール等を上回っている。

1) 全体

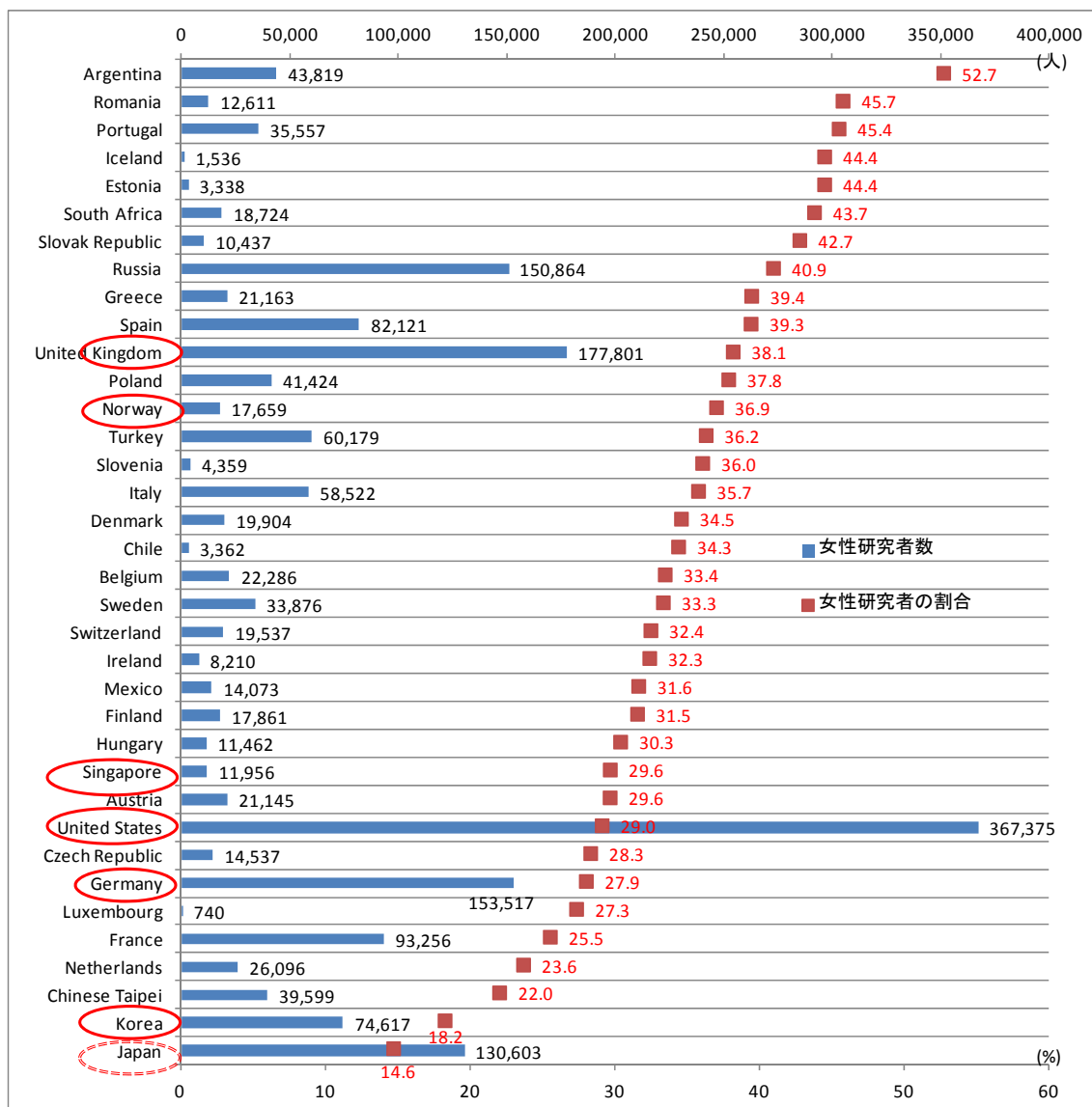


図 6 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較

注 1) データは 2013 年 (ただし、南アフリカ、スイスは 2012 年。メキシコは 2003 年)。

注 2) 米国の女性研究者の割合は、NSF の SESTAT データベースで、科学・エンジニア職種 (S&E Occupations) において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合 (2013 年) である。米国の女性研究者数はこの割合と、OECD による研究者数 (専従換算) の推定値 (2012 年) を乗じて得られた推定値である (米国以外は頭数であることに留意)。

出典) 米国以外 : OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” と” Woman researchers (headcount)”に基づき作成。米国 : National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System) と OECD. R&D Database. (文科省『科学技術要覧平成 27 年度版』の図 26-1-5) のデータに基づき作成。

2) 産業

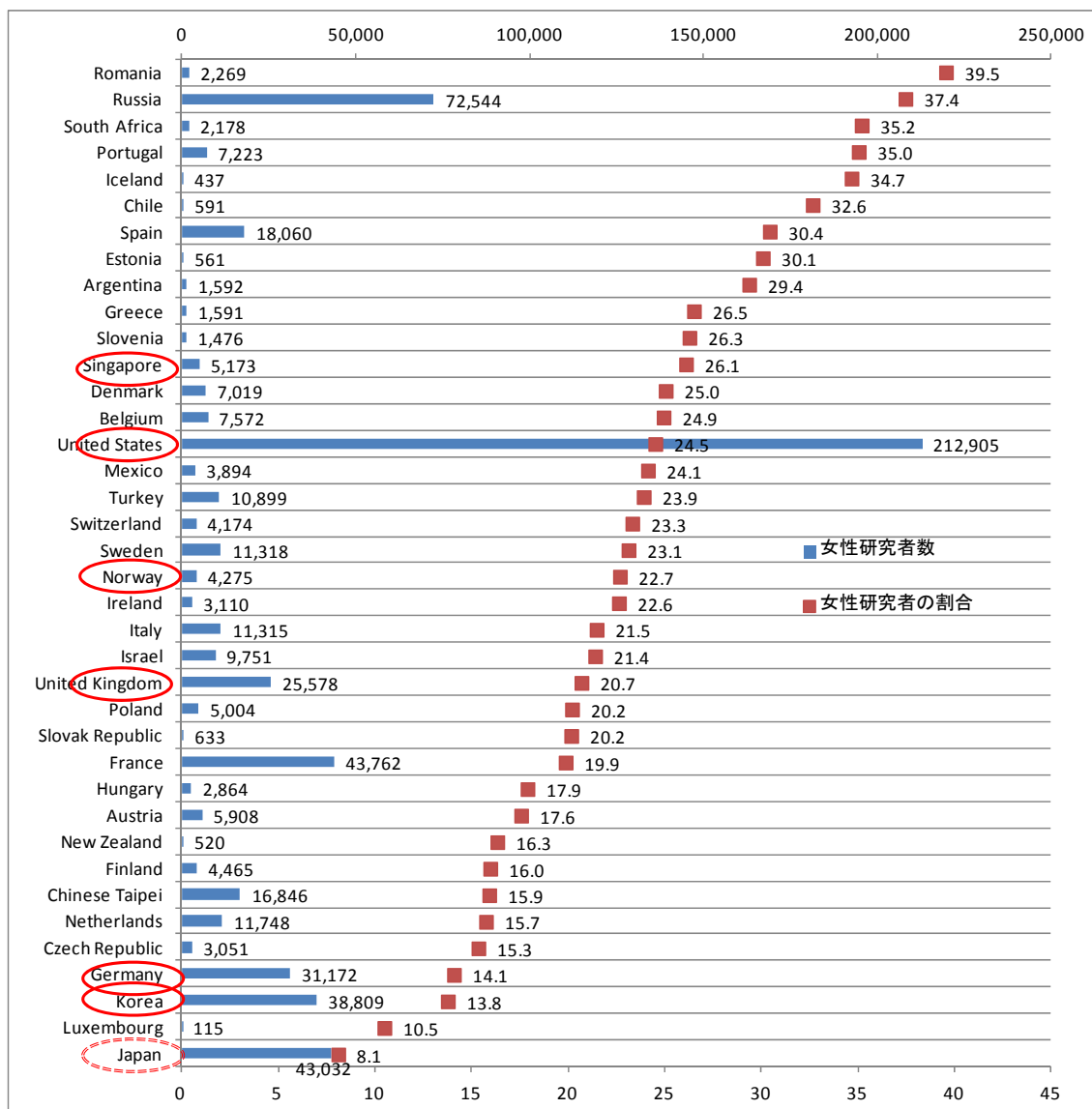


図 7 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較 (産業部門)

注1) データは 2013 年 (ただし、南アフリカ、スイスは 2012 年。イスラエルは 2007 年。ニュージーランドは 2001 年)。

注2) 米国の女性研究者の割合は、NSF の SESTAT データベースで、企業部門 (Business/Industry) で、科学・エンジニア職種 (S&E Occupations) において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合 (2013 年) である。米国の女性研究者数はこの割合と、OECD による、企業部門の研究者数 (専従換算) の推定値 (2012 年) を乗じた推定値である (米国以外は頭数であることに留意)。

出典) 米国以外 : OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”と”Business enterprise sector: Woman researchers (headcount)”に基づき作成。米国 : National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System) と OECD. R&D Database. (文科省『科学技術要覧平成 27 年度版』の図 26-1-5) のデータに基づき作成。

3) 政府

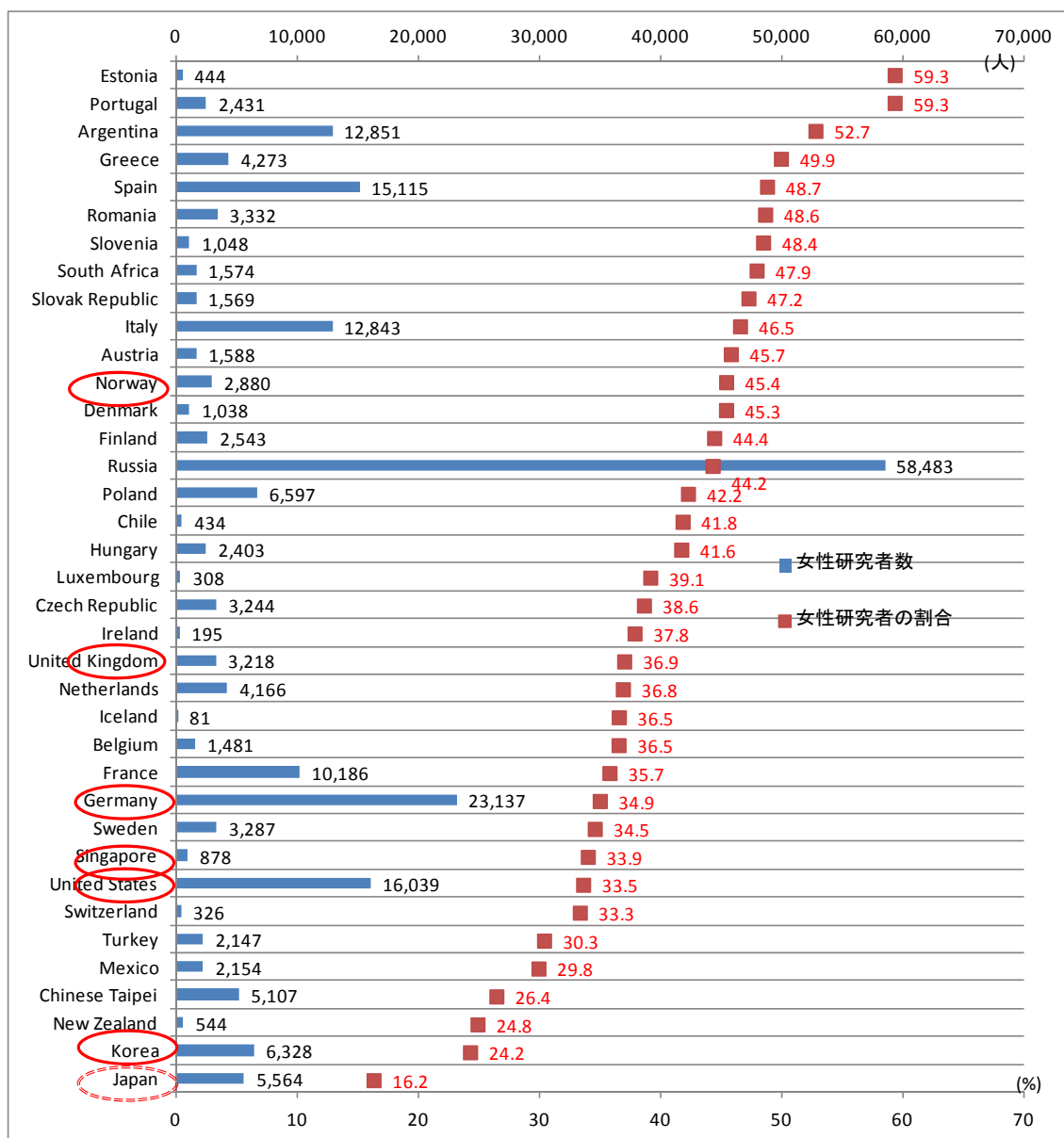


図 8 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較 (政府機関部門)

注1) データは 2013 年 (ただし、南アフリカ、スイスは 2012 年。メキシコは 2003 年。ニュージーランドは 2001 年)。

注2) 米国の女性研究者の割合は、NSF の SESTAT データベースで、政府部門で、科学・エンジニア職種 (S&E Occupations) において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合 (2013 年) である。政府部門は連邦政府のみであり、国防関係は含まない。米国の女性研究者数はこの割合と、OECD による、政府部門の研究者数 (専従換算) の推定値 (2002 年) を乗じた推定値である (米国以外は頭数であることに留意)。

出典) 米国以外 : OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”と”Government sector: Woman researchers (headcount)”に基づき作成。米国 : National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System) と OECD. R&D Database. (文科省『科学技術要覧平成 27 年度版』の図 26-1-5) のデータに基づき作成。

4) 高等教育

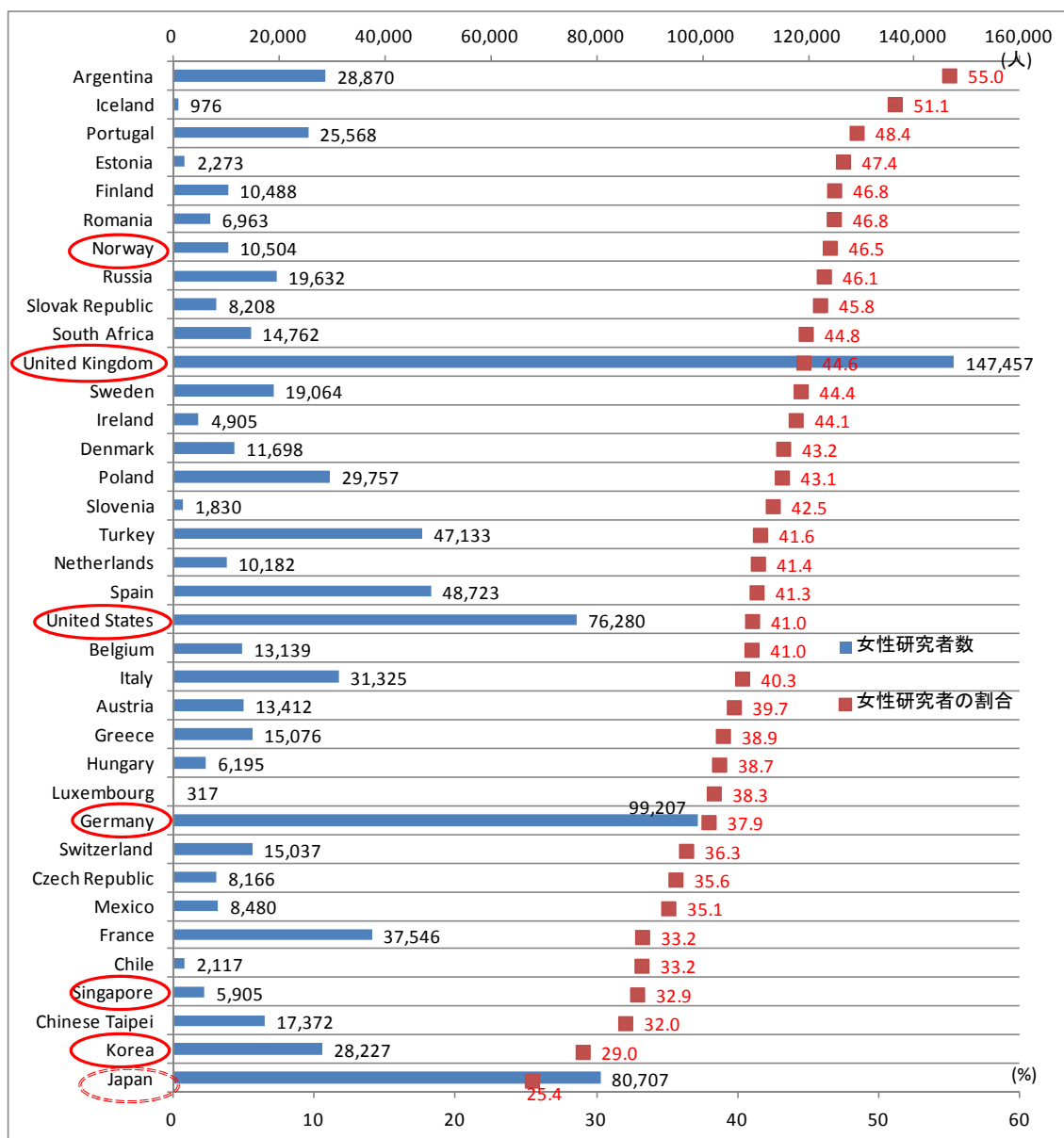


図 9：OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較（高等教育部門）

注1) データは 2013 年（ただし、南アフリカ、ドイツは 2012 年。チェコ共和国は 2003 年。）。

注2) 米国の女性研究者の割合は、NSF の SESTAT データベースで、高等教育部門（4 year college or medical institution）で、科学・エンジニア職種（S&E Occupations）において雇用されている、学士以上の学位取得者における女性の割合（2013 年）である。米国の女性研究者数はこの割合と、OECD による、高等教育部門の研究者数（専従換算）の推定値（1999 年）を乗じた推定値である（米国以外は頭数であることに留意）。

出典) 米国以外：OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”と”Higher education sector: Woman researchers (headcount)”に基づき作成。米国：National Science Foundation. SESTAT データベース（Scientists and Engineers Statistical Data System）と OECD. *R&D Database*. (文科省『科学技術要覧平成 27 年度版』の図 26-1-5) のデータに基づき作成。

2. 2 調査対象国の理工系専攻分野の大学等卒業生に占める女性割合の比較

全体のまとめ

- ・日本は調査対象国等と比較すると、第3期教育（大学等）の段階で理工系の専攻分野における女性割合がかなり低い。
- ・日本が女性研究者・技術者の割合で、主要国のレベルに追いつくためには、大学等における理工系の専攻分野の女性割合を増加させることが必要である。そのためには、その前段階（高校段階、中学段階、小学校段階）からの取組みが必要になるだろう。

この節では、UNESCO の Institute for Statistics のデータベースで、「第3期教育 (Tertiary education)」の卒業生に占める女性の割合（専攻分野別）を比較する。ただし、調査対象国の中でシンガポールのデータは同データベースには含まれていない。

第3期教育の定義は以下のとおりであり、中等教育の次の段階の教育であり、大学よりも幅の広い概念である。

第3期教育は、第2期教育の上の段階であり、専門的な分野における学習活動を提供する。高いレベルの複雑さと専門性を持つ学習が目的である。第3期教育は、通常は、アカデミックな教育であるが、高度の職業教育や専門職教育を含む。ISCED (International Standard Classification of Education (国際教育標準分類))のレベル5、6、7、8を含み、それぞれ、短期の第3期教育、学士または同等レベル、修士または同等レベル、博士または同等レベルにそれぞれ相当する。

(UNESCO. *International Standard Classification of Education. ISCED 2011.* p.46)

すなわち、ユネスコの ISCED の定義では、第3期教育は、大学（学士、修士、博士）に加え、短期大学、高等専門学校（高専）の4～5年目、専修学校の専門課程も含む。

(1) 第3期教育の卒業生に占める女性割合（全分野）

いずれの国も、第3期教育の卒業生に占める女性割合は50～60%程度である。日本は、ノルウェイ、米国、英国よりも約10%低く、ドイツ、韓国とほぼ同じである。1999年以降のデータでは、日本の女性割合は殆ど変化が見られない⁵。他の国では卒業生に占める女性割合はやや増加している国がある（韓国）ものの、大きな変化は見られない。

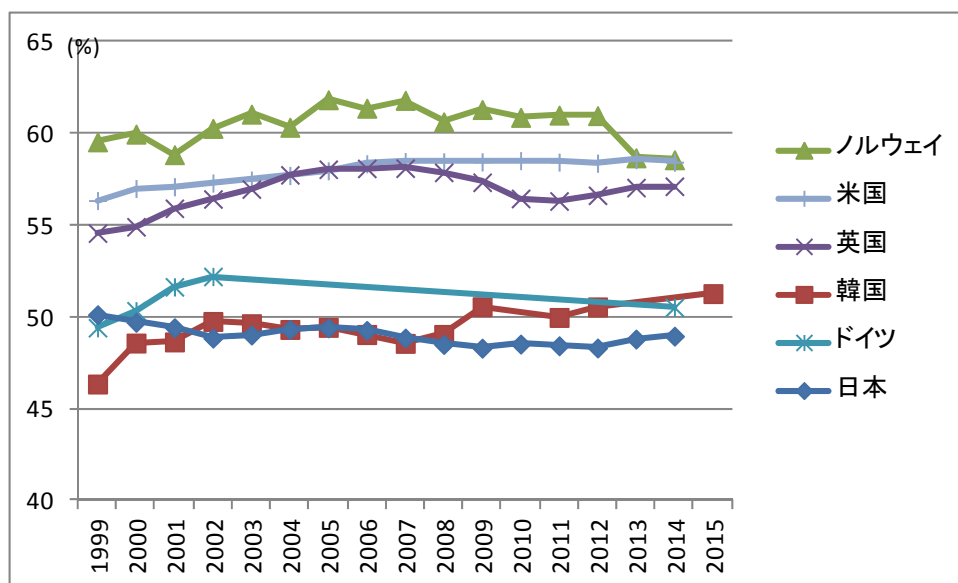


図 10：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合

出典) UNESCO. Institute for Statistics データベースのデータに基づき作成。

注) 調査対象国の中でシンガポールのデータは同データベースには含まれていない。

⁵ UNESCO データでは、日本の第3期教育卒業生における女性割合（2015年）は48.9%である。（文部科学省「学校基本調査」結果より）

(2) 第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野別）

(a) 専攻分野：科学（理学）

- 日本は科学分野の卒業生の約 25%が女性であり、他の調査対象国と比較すると低い。また、過去15年間のデータでは殆ど変化がない。
- ドイツ、ノルウェイは女性割合が増加してきている。
- 米国と韓国は2000年代当初から見ると女性割合が減少傾向である。
- 英国は2013年、2014年のデータが高いが、定義変更起因している可能性がある。

※日本は女性比率には殆ど変化がない（1999年以降）。ただ、この期間は日本では大学進学率が増加しているため、女性の割合は同じでも女性卒業生数は増加している。

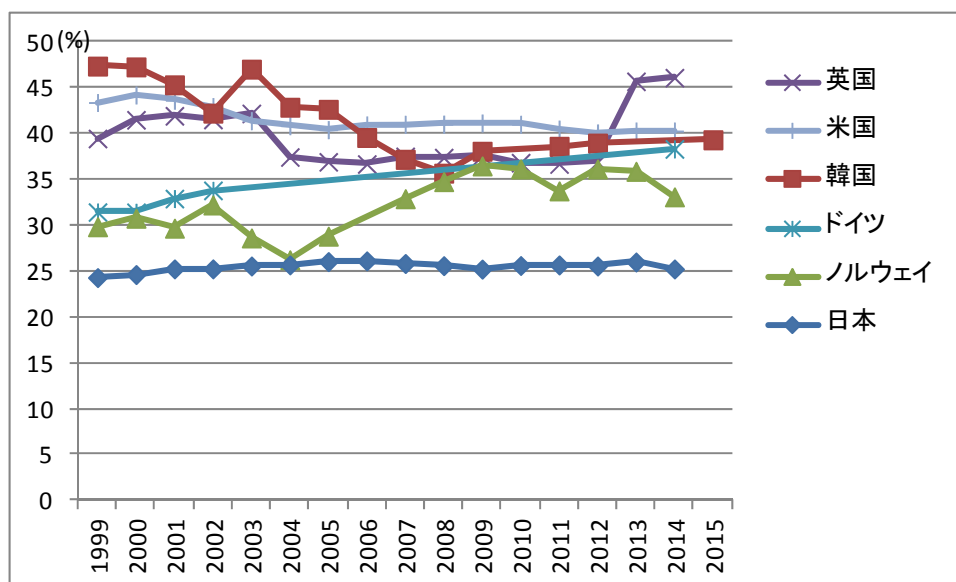


図 11：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野：科学）

注) ”Percentage of graduates from Science programmes in tertiary education who are female (%)”

出典) UNESCO. Institute for Statistics データベースのデータに基づき作成。

(b) 専攻分野：工学等

- 日本は工学等分野の卒業生の約 12～13%が女性であり、他の調査対象国と比較すると低い。また、過去 15 年間のデータでは、殆ど変化がない。
- 韓国は対象国の中でも高く、英国は増加傾向である。

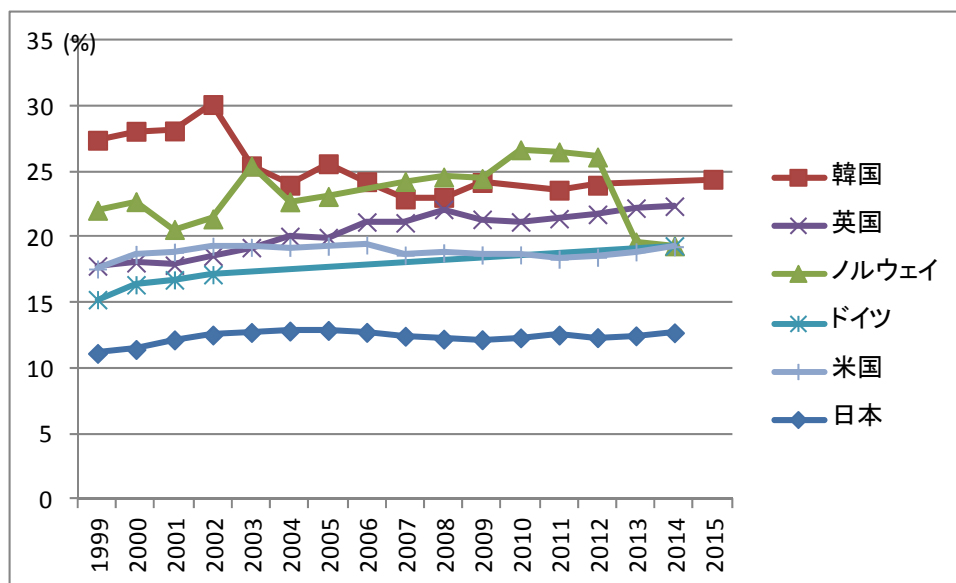


図 12：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合
(専攻分野：工学・製造・建設)

注) "Percentage of graduates from Engineering, Manufacturing and Construction programmes in tertiary education who are female (%)"

出典) UNESCO. Institute for Statistics データベースのデータに基づき作成。

(c) 専攻分野：農学

- 日本はドイツ、韓国とほぼ同じである。過去 15 年間は殆ど変化がみられない（ドイツと韓国に抜かれた）。
- 英国とノルウェイは女性割合が増加している。

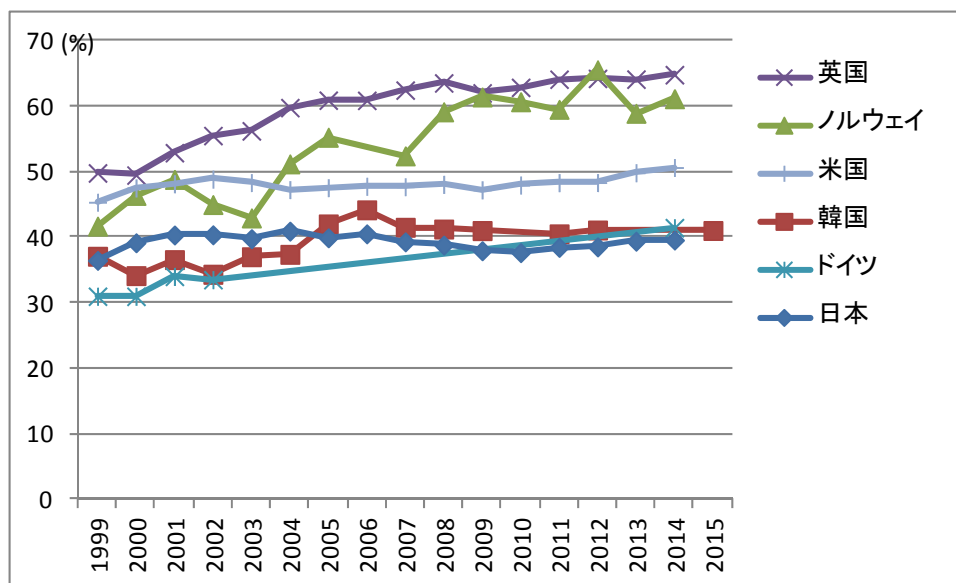


図 13：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野：農学）

注）” Percentage of graduates from Agriculture programmes in tertiary education who are female (%)”

出典）UNESCO. Institute for Statistics データベースのデータに基づき作成。

2. 3 調査対象国の PISA（中学 3 年）、TIMSS（小学 4 年と中学 2 年）の「算数・数学」「科学」の試験結果の比較

全体のまとめ

- 中学 3 年生（PISA）の段階で、日本の女子生徒の数学の成績は国際的に悪くない。男子生徒の成績が良いのは、他国も同じ。日本の女性生徒の「科学」の成績は調査対象国の中で最も良い。
- TIMSS の結果も同様（小学 4 年生、中学 2 年生）で、日本の女子生徒の成績は国際的に悪くない。また、男子生徒の成績が若干良いのは他国も同じであり、日本において特に男女差が大きい訳ではない。
- 米国やノルウェイは女性研究者の割合が日本よりも高いが、女子生徒の PISA や TIMSS の成績は良くない。

⇒この結果が、大学等における理工系専攻分野の女性学生割合の増加に結び付かないのはなぜか。問題は、数学や理科の学力の不足ではなく、理工系への関心や、環境（周囲の女性生徒の進学動向、親の意向、ロールモデルの不在等）なのではないか。

（1）調査対象国における PISA の点数（男女別）の推移

OECD 生徒の学習到達度調査（PISA）

※OECD（経済協力開発機構）において実施

目的：義務教育修了段階（15 歳）において、これまでに身に付けてきた知識や技能を、実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを測る。

内容：読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーの 3 分野（実施年によって、中心分野を設定して重点的に調査）

あわせて、生徒質問紙、学校質問紙による調査を実施。

対象：調査段階で 15 歳 3 か月以上 16 歳 2 か月以下の学校に通う生徒（日本では高等学校 1 年生が対象）

調査実施年：2000 年から 3 年ごとに実施。

出典）文部科学省ウェブサイト

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/1344324.htm

① 数学の試験結果

図 14 は、調査対象国における PISA の数学の男女別の平均点を示す。図の左上側は女子生徒の平均点が高いことを、図の右下側は男子生徒の平均点が高いことを示す。

後述のように、PISA の得点は 500 点を平均点、100 点を標準偏差として、全受験者の得点を正規化しているため、いわゆる偏差値 (50 を平均、10 を標準偏差として得点を正規化) の 10 倍の得点を意味している。従って、10 点の男女別の得点差は偏差値で言えば、1 点の違いを意味している。

日本については、2003 年が男子 539 点、女子 530 点、2015 年は男子 539 点、女子 525 点であり、男女いずれについても調査対象国の中では高い点数結果である。

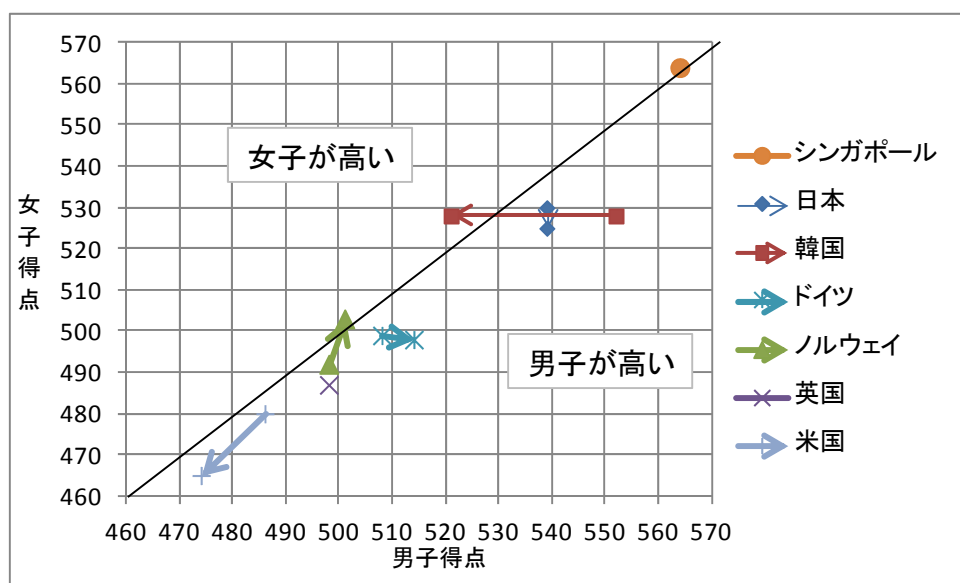


図 14 : 調査対象国における PISA の「数学」の男女別平均得点 (2003 年⇒2015 年)

注 1) 矢印の先が 2015 年を示す。日本は 2003 年が男子 539 点、女子 530 点、2015 年は男子 539 点、女子 525 点である。

注 2) シンガポールと英国は 2015 年のデータのみ (2003 年の数学試験には参加していない)。

出典) OECD. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. December 06, 2016. Table 1.5.8a "Mathematics performance, by gender (PISA 2015) (p.395)と Table 1.5.8b "Mathematics performance, by gender (PISA 2003) (p.396)のデータに基づき作成。

<https://www.oecd.org/education/pisa-2015-results-volume-i-9789264266490-en.htm>

次図は、調査対象国のそれぞれについて、男子生徒と女子生徒の上位 10%に位置する者の得点の差を示す。一般に、男女差は、平均点においてよりも、上位 10%層の得点差の方が大きい。

日本については、2003 年が男子 674 点、女子 646 点で、2015 年は男子 652 点、女子 632 点であり、男女いずれについても調査対象国の中では高い点数結果である。

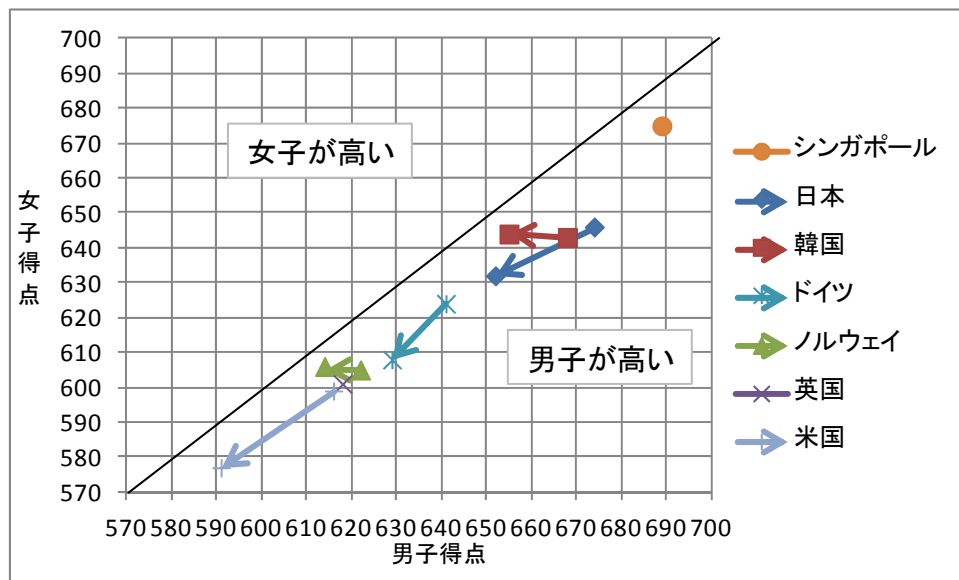


図 15：調査対象国における PISA の「数学」の男女別の上位 10% 得点（2003 年⇒2015 年）

注 1) 矢印の先が 2015 年を示す。それぞれの国において、男子の中での上位 10% に位置する者の得点と、女子の中での上位 10% に位置する者の得点を示す。

注 2) シンガポールと英国は 2015 年のデータのみ（2003 年の数学試験には参加していない）。

出典) OECD. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. December 06, 2016. Table 1.5.8a "Mathematics performance, by gender (PISA 2015) (p.395) と Table 1.5.8b "Mathematics performance, by gender (PISA 2003) (p.396) のデータに基づき作成。

<<https://www.oecd.org/education/pisa-2015-results-volume-i-9789264266490-en.htm>>

② 科学の試験結果

同様に、図 16 は科学の試験結果の男女別の平均点を示す。数学に比較すると、科学では男女の得点差は小さい傾向がある。

日本は、2006 年は男子が 533 点、女子が 530 点、2015 年は男子が 545 点、女子は 532 点だった。数学と同様に、日本の結果は男女ともに対象国の中では高いレベルである。

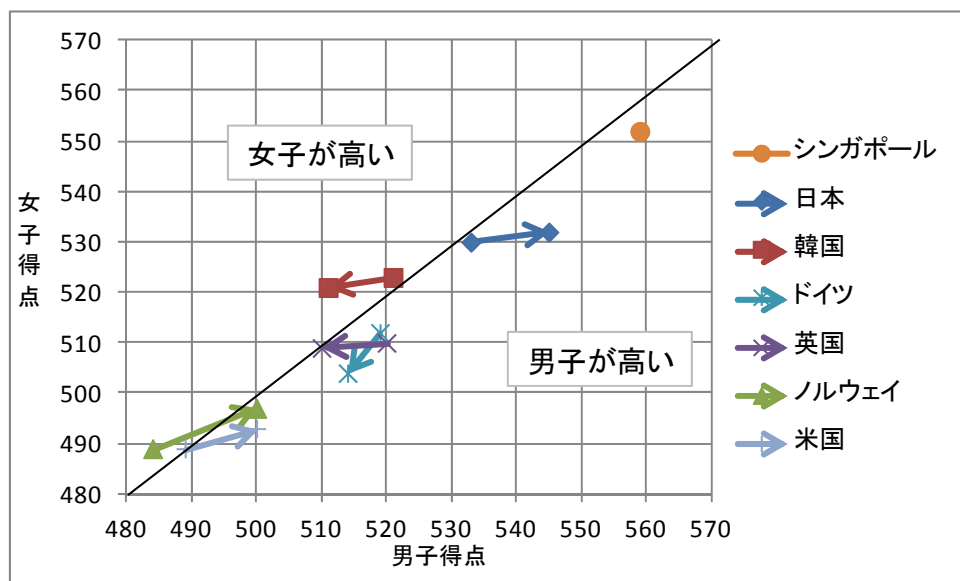


図 16 : 調査対象国における PISA の「科学」の男女別平均得点 (2006 年⇒2015 年)

注 1) 矢印の先が 2015 年を示す。

注 2) シンガポールは 2015 年のデータのみ (2003 年の科学試験には参加していない)。

出典) OECD. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. December 06, 2016.

Table 1.2.8a "Science performance, by gender (PISA 2015) (p.328)と Table 1.2.8b "Science performance, by gender (PISA 2006) (p.329)のデータに基づき作成。

<<https://www.oecd.org/education/pisa-2015-results-volume-i-9789264266490-en.htm>>

図 17 は、科学の試験結果の男女別の上位 10%の得点を示す。数学と同様に、上位層においては男女の得点差は大きくなる傾向がある (男子が高い)。

日本は、2006 年は男子が 661 点、女子が 647 点、2015 年は男子が 665 点、女子は 644 点だった。上位層についても日本の結果は対象国の中では高いレベルである。

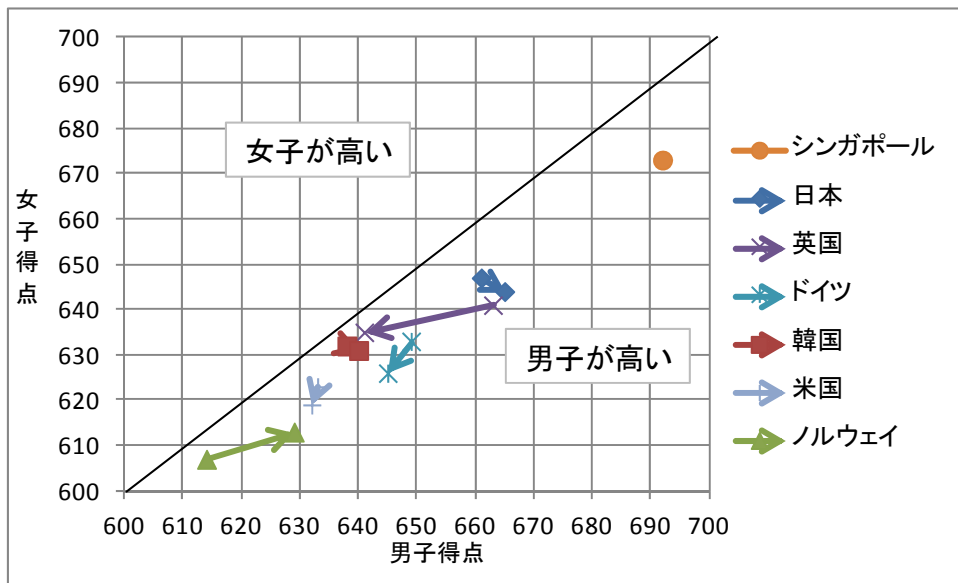


図 17：調査対象国における PISA の「科学」の男女別の上位 10% の得点（2006 年⇒2015 年）

注 1) 矢印の先が 2015 年を示す。

注 2) シンガポールは 2015 年のデータのみ（2003 年の科学試験には参加していない）。

出典) OECD. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. December 06, 2016.

Table 1.2.8a "Science performance, by gender (PISA 2015) (p.328)と Table 1.2.8b "Science performance, by gender (PISA 2006) (p.329)のデータに基づき作成。

<<https://www.oecd.org/education/pisa-2015-results-volume-i-9789264266490-en.htm>>

【補足】PISA の点数（数学、科学）の解釈について

1. PISA の点数

PISA の点数：受験者全体の平均を 500 点、標準偏差（点数のばらつき方の程度）を 100 点となるように正規化したもの。

※日本の「偏差値」は平均が 50、標準偏差が 10 になるように正規化したもの。PISA の点数の 10 分の 1 が「偏差値」に相当することになる。

2. 日本の PISA の点数

（2003 年と 2012 年の PISA：数学的リテラシー中心に調査）

表 1：日本の PISA 数学の男女別の平均点

	2000	2003	2006	2009	2012	2015
男	561	539	533	534	545	539
女	553	530	513	524	527	525
差	8	9	20*	9	18*	14*

注) *は統計的に有意な差であることを示す。

出典) PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014). Table I.2.3c “Gender differences in mathematics performance in PISA 2003 and 2012”など。

（2006 年と 2015 年の PISA：科学的リテラシー中心に調査）

表 2：日本の PISA 科学の男女別の平均点

	2000	2003	2006	2009	2012	2015
男	547	550	533	534	552	545
女	554	546	530	545	541	532
差	-7	4	3	-12*	11*	13*

注) *は統計的に有意な差であることを示す。

出典) PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014). Table I.5.3c. Gender differences in science performance in PISA 2006 and 2012.など。

3. 点数の解釈

・統計的な有意差は、統計的に違いがあると言えるということであり、その違いが問題であるかどうかは判断の問題である。受験者数が大きければ、例えば、1 点差でも統計的に有意な差となる。

平均点 65 点、標準偏差 20 点のテスト（参考：平成 23 年度の大学入試センター試験の「数学 1」の平均点 65.95 点、標準偏差 20.21 点）

http://www.dnc.ac.jp/sp/data/shiken_jouhou/h23/shiganshasu_data/heikinten.html

これに合わせると、2012年のPISA数学試験結果は以下の点数に相当。

男 $(545-500) / 100 \times 20 + 65 = 74.0$ 点

女 $(527-500) / 100 \times 20 + 65 = 70.4$ 点

この3.6点差は意味があると言えるかどうかの判断となる。

・PISA2012の報告書の数学、科学の試験結果についての記述（全ての国）

- 科学の男女差は他科目に比べれば小さい（modest）。
- 数学の男女差はどの国でもある（男子>女子）。ただし、男子が高いのは上位層で得点が高い男子がいることの影響が大きい。

4. PISAの結果から考えられる方向性

2.の表を見る限りでは、日本の結果は、数学では男子生徒の平均点が高く、5回中3回については統計的に有意な差であった。科学については、数学のような明らかな男女の得点差のパターンはみられない。この得点差については以下の考え方があり得るが、他の対象国においても、男女別の得点差があることから、2番目の考え方をするのが適当ではないかと考えられる。

①日本で男女差が大きいことが問題と解釈する場合

女子生徒の学力向上（男子生徒に追いつくこと）を図るべきである。

②男女差はそれほど小さくなく、女子生徒の学力も十分に高いと解釈する場合

問題は女子生徒の学力向上ではなく、学力の高さが理工系への進学、理工系へのキャリア志向、理工系の就職につながらないこと。

5. その他

理工系に進学する生徒はPISA試験（数学、理科）で600点以上などの高得点を取った層であることが考えられる。その場合、平均点よりも上位層での男女の得点差がより重要である可能性がある。

(2) 調査対象国における TIMSS の点数 (男女別) の推移

国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study)

※International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)
(国際教育到達度評価学会) において実施

目的: 初等中等教育段階における児童・生徒の算数・数学及び理科の教育到達度を国際的な尺度によって測定し、児童・生徒の学習環境条件等の諸要因との関係进行分析する。

内容: 算数・数学、理科

あわせて、児童・生徒質問紙、教師質問紙、学校質問紙による調査を実施。

対象:

1. 9 歳以上 10 歳未満の大多数が在籍している隣り合った 2 学年のうちの上の学年の児童
2. 13 歳以上 14 歳未満の大多数が在籍している隣り合った 2 学年のうちの上の学年の生徒

(日本では 1 は 小学校 4 年生、2 は 中学校 2 年生 が対象)

調査実施年: 1964 年から実施。1995 年からは 4 年ごとに実施。

出典) 文部科学省ウェブサイト

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/1344324.htm

① 算数、数学の試験結果

図 18 は、小学 4 年生の算数の試験結果 (男女別の平均点) を示す (2003 年と 2015 年の変化)。15 歳を対象とした試験である PISA の結果に比べると、男女の差はいずれの国においても殆ど見られない。

日本の得点は、2003 年が男子 566 点、女子 563 点、2015 年は男女とも 593 点だった。シンガポールと韓国に続き、国際的に高いレベルの結果であった。

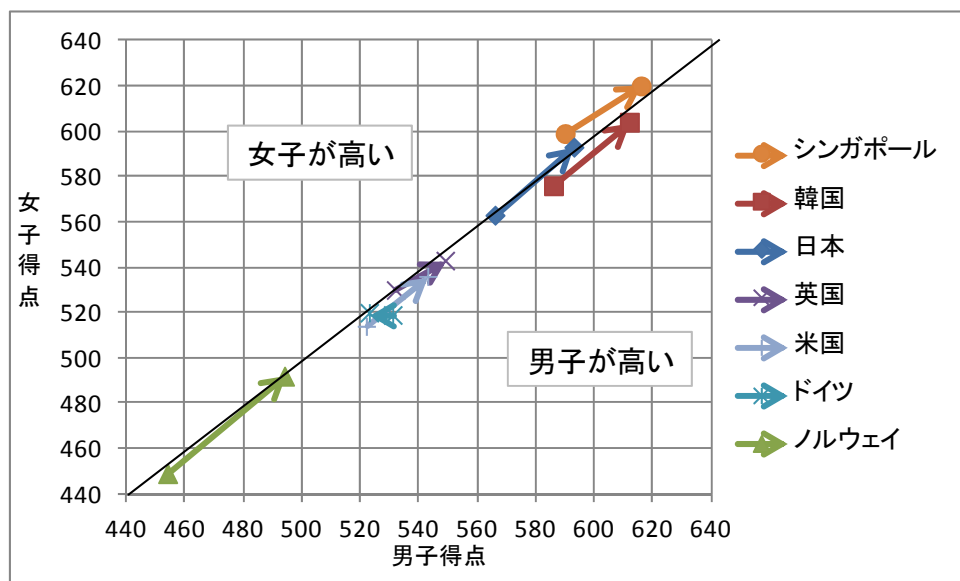


図 18：調査対象国における TIMSS の「算数」の男女別平均得点
(小学4年生、2003年⇒2015年)

注) 矢印の先が 2015 年を示す。

出典) *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*

<http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/mathematics-achievement-by-gender/>, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Exhibit 1.10 (Average Mathematics Achievement by Gender)と Exhibit 1.12 (Trends in Mathematics Achievement by Gender)のデータに基づき作成。

図 19 は、中学 2 年生 (8 年生) を対象とした TIMSS 試験の男女別の平均点を示す。PISA の結果とは異なり、男女別の差はみられず、シンガポール、英国など、女子の平均点の方が高い結果となっている。

日本の得点は、2003 年が男子 571 点、女子 569 点、2015 年は男子 585 点、女子 588 点だった。4 年生対象の試験結果と同様に、シンガポールと韓国に続き、男女ともに、国際的に高いレベルの結果であった。

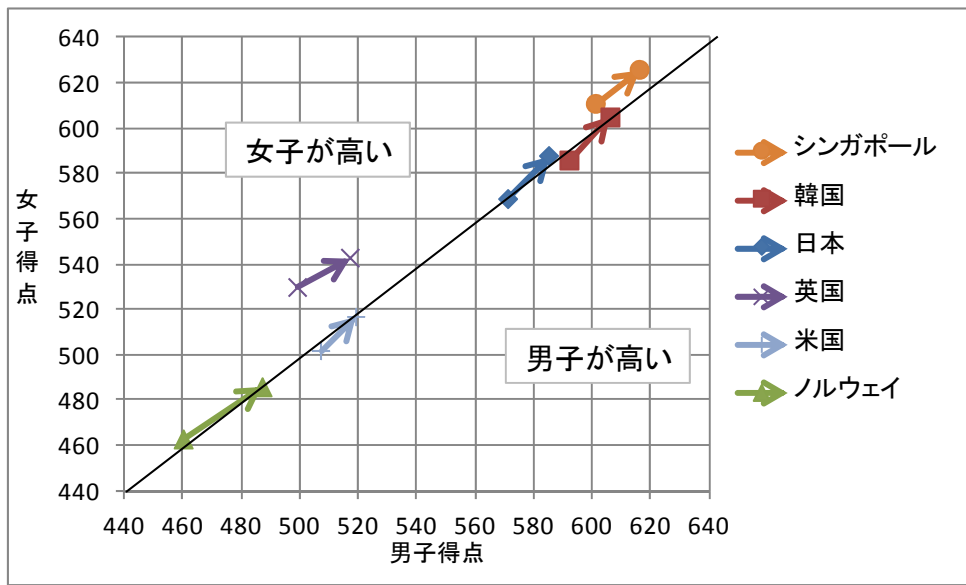


図 19：調査対象国における TIMSS の「数学」の男女別平均得点
(中学 2 年生 (8 年生)、2003 年⇒2015 年)

注) 調査対象国のうち、ドイツのデータは含まれない (中学 2 年の数学試験に不参加)。

出典) *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*

<http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/mathematics-achievement-by-gender/>, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College). Exhibit 1.11 (Average Mathematics Achievement by Gender)と Exhibit 1.13 (Trends in Mathematics Achievement by Gender)のデータに基づき作成。

② 科学の試験結果

図 20 は、小学 4 年生の科学の試験結果 (男女別の平均点) を示す。韓国においては男子の平均点が高いが、その他の国では男女別の差はほぼ見られない。

日本の結果は 2003 年では男子が 545 点、女子が 542 点、2015 年は男子が 571 点、女子が 567 点だった。国際的に高いレベルであり、男女別の差もほぼ見られなかった。

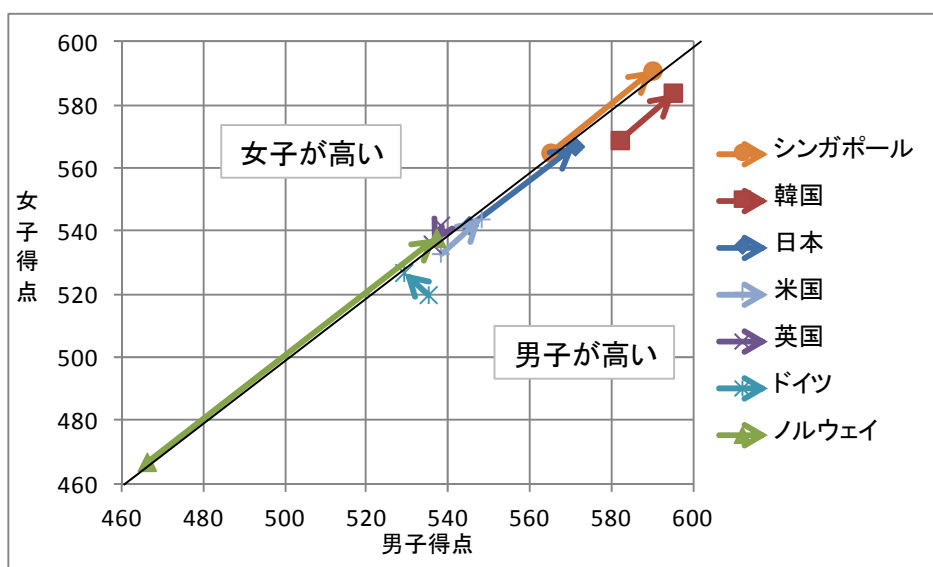


図 20 : 調査対象国における TIMSS の「科学」の男女別平均得点
(小学 4 年生、2003 年⇒2015 年)

出典) *TIMSS 2015 International Results in Science*

<http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/average-science-achievement-by-gender/>
Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College). Exhibit 1.10 (Average Science Achievement by Gender)と Exhibit 1.12 (Trends in Science Achievement by Gender) のデータに基づき作成。

図 21 は、中学 2 年生の科学の試験結果（男女別の平均点）を示す。

日本の結果は 2003 年では男子が 557 点、女子が 548 点、2015 年は男子が 570 点、女子が 571 点だった。小学 4 年生の TIMSS の試験結果と同様に、国際的に高いレベルであり、男女別の差も見られなかった。

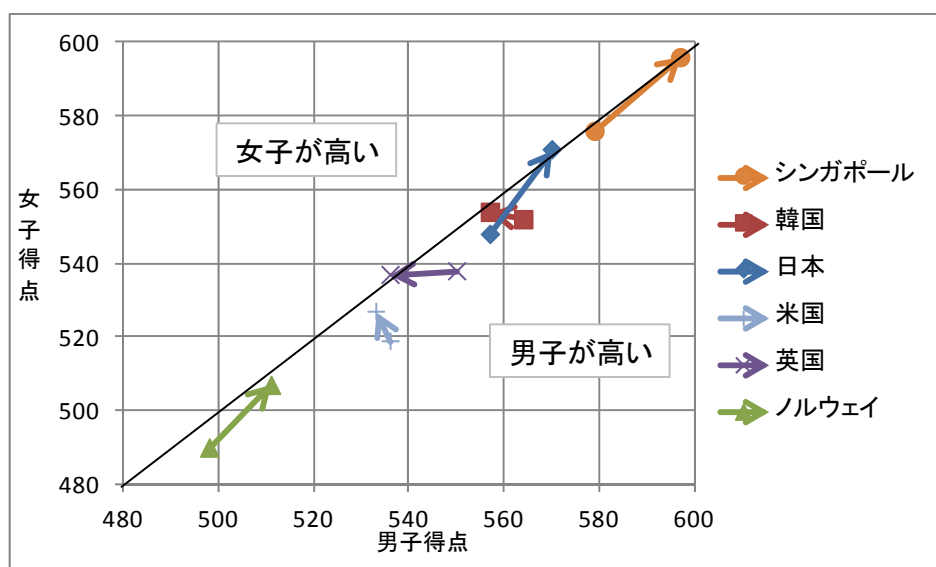


図 21 : 調査対象国における TIMSS の「科学」の男女別平均得点
(中学 2 年生 (8 年生)、2003 年⇒2015 年)

注) 調査対象国のうち、ドイツのデータは含まれない(中学2年の科学試験に不参加)。

出典) *TIMSS 2015 International Results in Science*

<http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/average-science-achievement-by-gender/>

Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College). Exhibit 1.11 (Average Science Achievement by Gender)と Exhibit 1.13 (Trends in Science Achievement by Gender)のデータに基づき作成。

(3) PISA の数学、科学の試験結果における男女得点差の分析

(1) で調査対象国について PISA の数学、科学の試験結果を男女別に見たが、ここではあらためて、これらの試験における男女得点差を数学は過去 5 回 (2003~2015 年)、科学は過去 4 回 (2006~2015 年) の試験結果まで遡り、データを整理した上で分析する。

① 数学の試験結果における男女得点差

図 22 に日本の PISA 数学の男子・女子の平均得点の推移 (2003 年以降) を、OECD 加盟国における男子・女子の平均得点の平均の推移とともに示す。

- ・ 数学では、OECD 加盟国においても、日本と同様に男子生徒の得点が常に良く、男女の得点差が見られる。やや日本の方が男女の得点差が大きいが、年によって男女の得点差の大きさにはばらつきがみられる。
- ・ 日本の女子の平均得点は OECD 加盟国の平均よりも高い (25~40 点程度の差)。

※繰り返しになるが、PISA の得点は全受験者について平均が 500 点、標準偏差が 100 点になるように平準化された点数であり、これは日本で使われる「偏差値」(平均が 50、標準偏差が 10) の 10 倍に相当する数値である。そのため、男女差が 10 点あることは偏差値では 1 の違いを意味する。

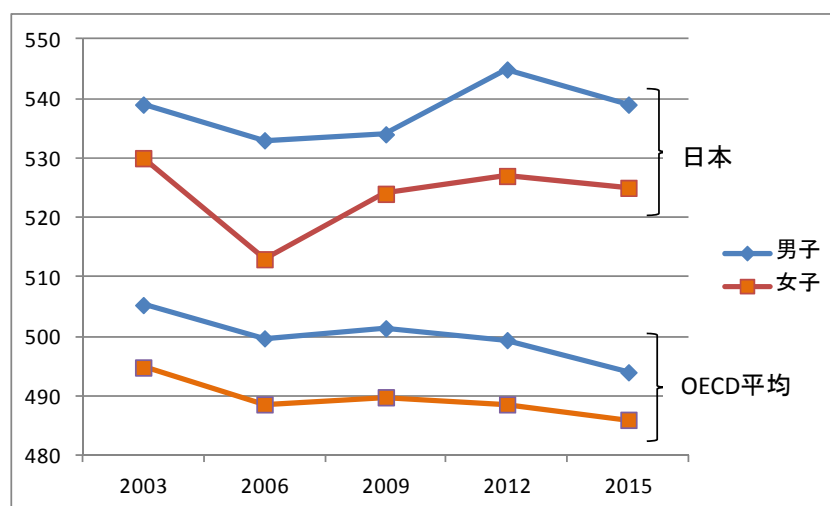


図 22 : PISA の数学の男女別平均点の推移 (日本と OECD 加盟国平均)

出典) OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

図 23 は、今回の調査の対象国 (日本を含め 7 カ国) と OECD 加盟国 (平均) について、PISA 数学試験における男女の得点差の推移を示す。

- ・ ノルウェイでは男女差が比較的小さく、また、2003 年以降減少してきており、2015 年に

は女子生徒の得点の方が高くなった。

- ・ ノルウェイ以外の国は年によるばらつきが大きい。ドイツ、英国は日本とほぼ同様の大きさの男女得点差であり、OECD加盟国平均よりもやや高い。
- ・ 韓国の男女得点差は他国と比較して特に年によりばらつきが大きい、2015年には女子生徒の平均得点が男子平均得点よりも高くなった。

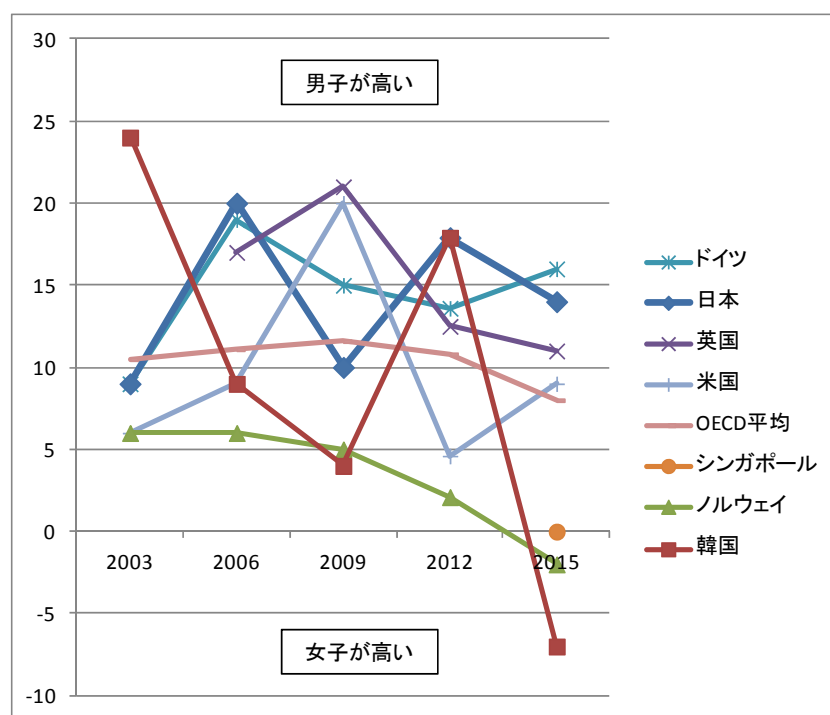


図 23 : PISA の数学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の推移

出典) OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

表 3 は、調査対象国について、PISA 数学の男女別得点と男女得点差の推移を示す。これらのデータに基づき、図 22 と図 23、また、以下に示す図 24 は作成されている。

表 3 : PISA の数学の点数の推移 (男子平均点、女子平均点と男女点差)

国名	性別	2003	2006	2009	2012	2015
日本	男子	539	533	534	544.9	539
	女子	530	513	524	527	525
	男女差	9	20	10	17.9	14
韓国	男子	552	552	548	562.1	521
	女子	528	543	544	544.2	528
	男女差	24	9	4	17.9	-7
ノルウェイ	男子	498	493	500	490.4	501
	女子	492	487	495	488.3	503
	男女差	6	6	5	2.1	-2
英国	男子	—	504	503	500.3	498
	女子	—	487	482	487.8	487
	男女差	—	17	21	12.5	11
ドイツ	男子	508	513	520	520.2	514
	女子	499	494	505	506.6	498
	男女差	9	19	15	13.6	16
シンガポール	男子	—	—	—	—	564
	女子	—	—	—	—	564
	男女差	—	—	—	—	0
米国	男子	486	479	497	483.6	474
	女子	480	470	477	479	465
	男女差	6	9	20	4.6	9
OECD 平均	男子	505.3	499.7	501.4	499.4	494
	女子	494.8	488.6	489.8	488.6	486
	男女差	10.5	11.1	11.6	10.8	8

出典 : OECD. “Mathematics performance (PISA).”

<<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

図 24 は、調査対象国について、PISA 数学の 2003 年～2015 年に 3 年毎に実施された 5 回の試験について男女得点差の平均を比較した。

- ・調査対象国では英国、ドイツ、日本の男女得点差は OECD 加盟国の平均よりも 4～5 点程度大きかった。
- ・米国と韓国の男女得点差は OECD 加盟国平均とほぼ同程度であり、ノルウェイ、シンガポールは OECD 加盟国平均よりもかなり小さかった。ただし、シンガポールは 2015 年の試験のみの結果に基づく（男女とも平均点は 564 点で同点であり非常に高かった）。

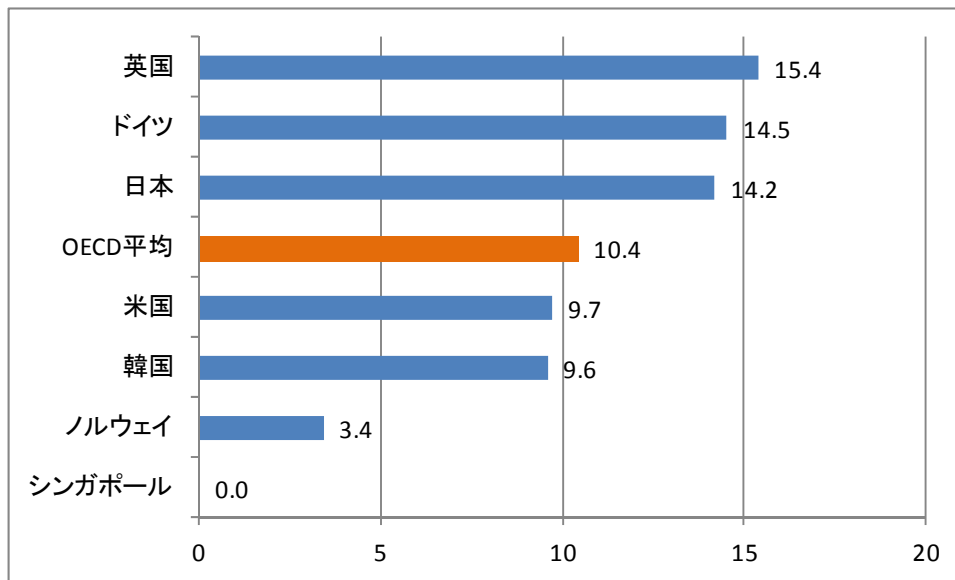


図 24: PISA の数学の得点の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の平均 (2003 年～2015 年の 5 回の試験) の比較

出典) OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

注) 平均は 2003 年、2006 年、2009 年、2012 年、2015 年の 5 回の試験結果の男女の平均点の得点差の平均である。ただし、英国は 2006～2015 年の 4 回の試験結果の平均であり、シンガポールは 2015 年の試験結果における男女得点差である。

図 25 では、PISA 数学試験参加国について、横軸に PISA 数学の男女得点差 (2003～2015 年の 5 回の試験結果の平均)、縦軸に女性研究者割合 (%) を取り、それぞれの国の位置を比較している。

- ・論理的には PISA 数学の男女得点差が大きければ大きい程、STEM キャリアを選択する女子割合が低くなり、結果として女性研究者割合が低くなることが予想されるが、必ずしも PISA 男女得点差と女性研究者割合の間にはそのような単純な関係は見られない。日本よりも PISA の男女得点差が大きい国あるいは日本と同程度の国であっても女性研究者割合ははるかに高い⁶。従って、日本の女性研究者割合の低さの原因として、男女得点差を考えることは国際的にデータを比較した限りでは妥当性が低いと言える。

⁶ これらの国について、PISA 数学の男女得点差と女性研究者割合 (%) の間の相関係数は-0.21 であるが、p 値は 0.25 であり統計的に有意ではない。なお、相関係数はマイナス 1 からプラス 1 までの間の値を取り、マイナス 1 に近ければ強い負の相関関係があり、プラス 1 に近ければ強い正の相関関係があることを示す。

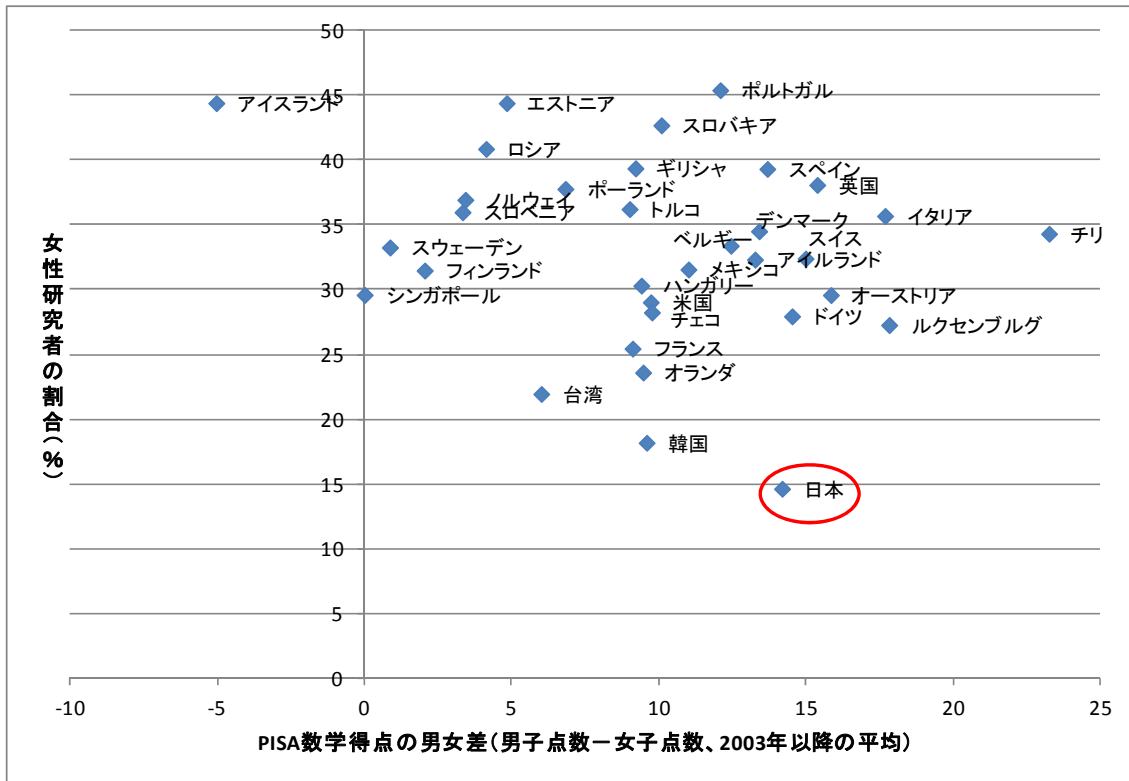


図 25 : PISA の数学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の平均と、女性研究者の割合との関係

出典) PISA 数学得点の男女差は、OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

女性研究者割合のデータは 2013 年(ただし、ドイツは 2012 年、チェコ共和国は 2003 年)であり、OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ “Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” (米国以外) と National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータに基づき作成。

注) 平均は 2003 年、2006 年、2009 年、2012 年、2015 年の 5 回の試験結果の男女得点差 (男子平均得点－女子平均得点) の平均である (全ての試験に参加した国の場合)。5 回の試験のうち、一部にのみ参加した国の場合は参加した試験についての平均得点値に基づき計算 (英国は 2006～2015 年の 4 回の試験結果の平均であり、シンガポールは 2015 年の試験結果における男女得点差である等)。

②科学の試験結果における男女得点差

PISA 科学の試験結果についても、数学の試験結果と同様に、調査対象国を中心に男女得点差の推移を見る。

図 26 は、PISA 科学の男子・女子の平均得点の推移 (日本と OECD 加盟国) を示す。

- ・数学とは異なり科学では OECD 加盟国平均では男女得点差は殆ど見られない。
- ・日本では 2012 年、2015 年では男子得点が高かったが、2009 年は女子得点が高く、2006 年はほぼ同じであり、年によってばらつきがみられる。2012 年と 2015 年の 2 回の試験連続で男子得点が女子得点よりも高いがこれをもって日本で男女得点が拡大しているとのパターンを見出すのは時期尚早とみられる (図 23 でも男女得点差が 2 回連続で増加し

た後に減少する（米国）などのパターンがみられる）。

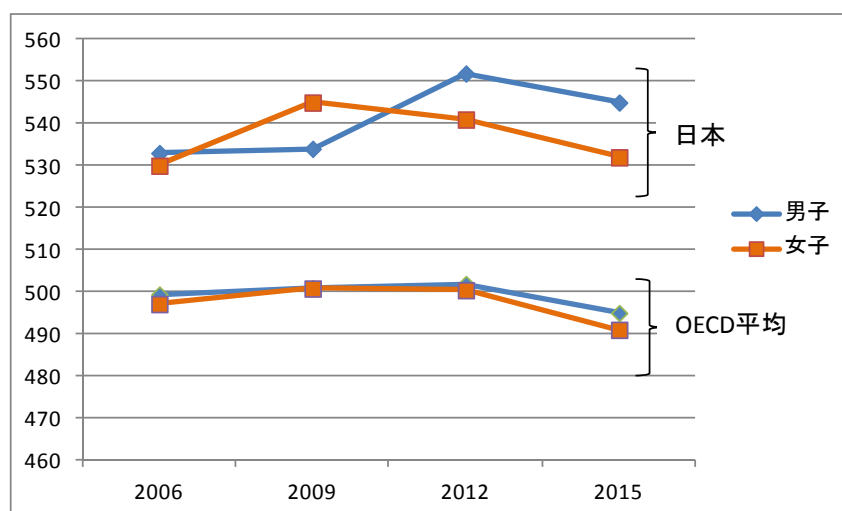


図 26 : PISA の科学の男女別平均点の推移（日本と OECD 加盟国平均）

出典) OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

図 27 は、調査対象国について、PISA 科学の男女得点差の推移を示す。

- 年によってばらつきがある。ノルウェイはいずれの年の結果でも OECD 加盟国平均よりも男女得点差が小さかった。
- 2012 年では日本は 2009 年に比べると男女得点差が 20 点近く増加しており、数学の男女得点差が大きかったことと合わせ、過去の試験（数学 5 回、科学 4 回）の結果の中でも異例な年であったことが分かる⁷。

⁷ 2012 年の PISA の結果のみで分析した場合には日本の男女得点差が他国と比較して大きいとの結果になるとみられるが、数学、科学のどちらの科目でも年ごとの男女得点差のばらつきが大きく、数学について 5 回分の試験データ、科学について 4 回分の試験データを用いて分析した場合には、2012 年のみのデータに基づく分析結果とは異なるものとなるだろう。

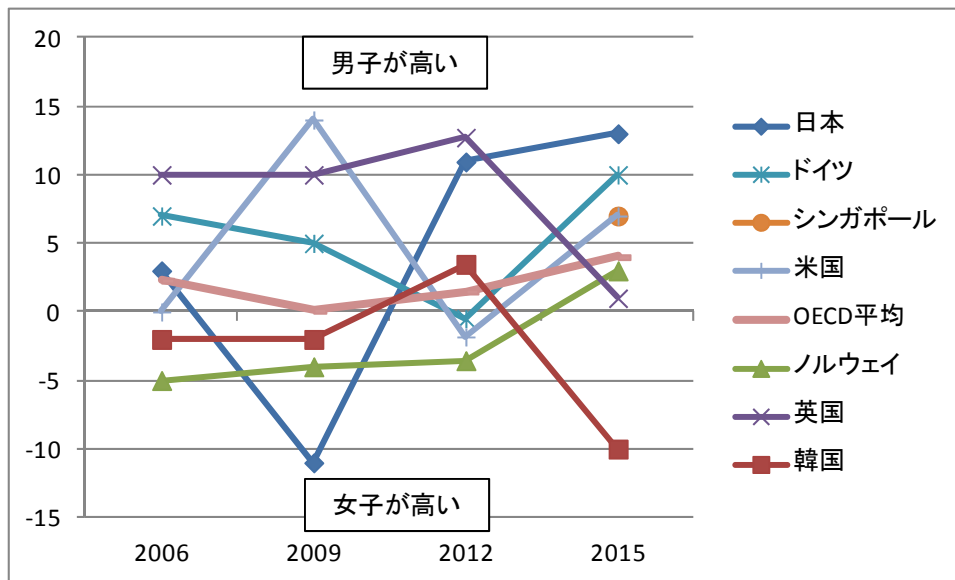


図 27 : PISA の科学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の推移

出典) OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

表 4 は、調査対象国について、PISA 科学の男女別得点と男女得点差の推移を示す。これらのデータに基づき、図 26 と図 27、また、以下に示す図 28 は作成されている。

表 4 : PISA の科学の点数の推移 (男子平均点、女子平均点と男女点差)

国名	性別	2006	2009	2012	2015
日本	男子	533	534	551.9	545
	女子	530	545	540.96	532
	男女差	3	-11	10.94	13
韓国	男子	521	537	539.4	511
	女子	523	539	535.93	521
	男女差	-2	-2	3.47	-10
ノルウェイ	男子	484	498	492.8	500
	女子	489	502	496.35	497
	男女差	-5	-4	-3.55	3
英国	男子	520	519	520.6	510
	女子	510	509	507.88	509
	男女差	10	10	12.72	1
ドイツ	男子	519	523	523.9	514
	女子	512	518	524.39	504
	男女差	7	5	-0.49	10
シンガポール	男子	—	—	—	559
	女子	—	—	—	552
	男女差	—	—	—	7
米国	男子	489	509	496.5	500
	女子	489	495	498.32	493
	男女差	0	14	-1.82	7
OECD 平均	男子	499.4	500.9	501.9	495
	女子	497.12	500.82	500.41	491
	男女差	2.28	0.08	1.49	4

出典 : OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>> のデータに基づき作成。

図 28 は、PISA 科学の 2006 年～2015 年に 3 年毎に実施された 4 回の試験について男女得点差の平均を比較した。

- ・調査対象国の中では英国、シンガポール、ドイツ、米国は日本よりも男女得点差が大きかった。
- ・ノルウェイと韓国では、女子得点の方がやや高かったため、マイナスの値となっている。
- ・調査対象国のいずれの国でも、また、OECD 加盟国の平均でも、男女得点差は PISA 数学の結果に比較すると小さい。最も差が大きかった英国でも 8.4 点であり、科学では大きな男女差は見られないと言える。

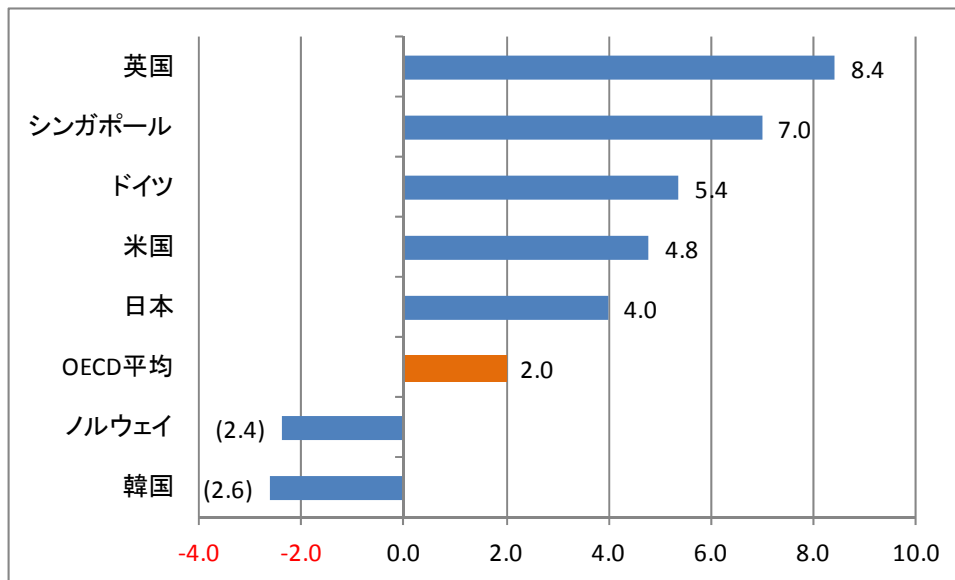


図 28: PISA の科学の点数の男女差 (男子平均得点 - 女子平均得点) の平均 (2006 年～2015 年の 4 回の試験) の比較

出典) OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

注) 平均は 2006 年、2009 年、2012 年、2015 年の 4 回の試験結果の得点差の平均である。ただし、シンガポールは 2015 年の試験結果における男女得点差である。

図 29 は、PISA 科学試験の参加国について、横軸に PISA 科学の男女得点差 (2006～2015 年の 4 回の試験結果の平均)、縦軸に女性研究者割合 (%) を取り、それぞれの国の位置を比較している。

- ・数学と同様に、PISA 科学の男女得点差と、女性研究者割合の間には相関関係は見られなかった⁸。
- ・日本よりも男女得点差が大きい国は数多くあることが分かるが、これらの日本よりも男女得点差が高い国であっても女性研究者割合は日本よりもはるかに高い。また、日本と同程度の男女得点差の国であっても日本よりも女性研究者割合は高い。

⁸ 相関係数は-0.21。p 値は 0.24 であり統計的に有意ではない。

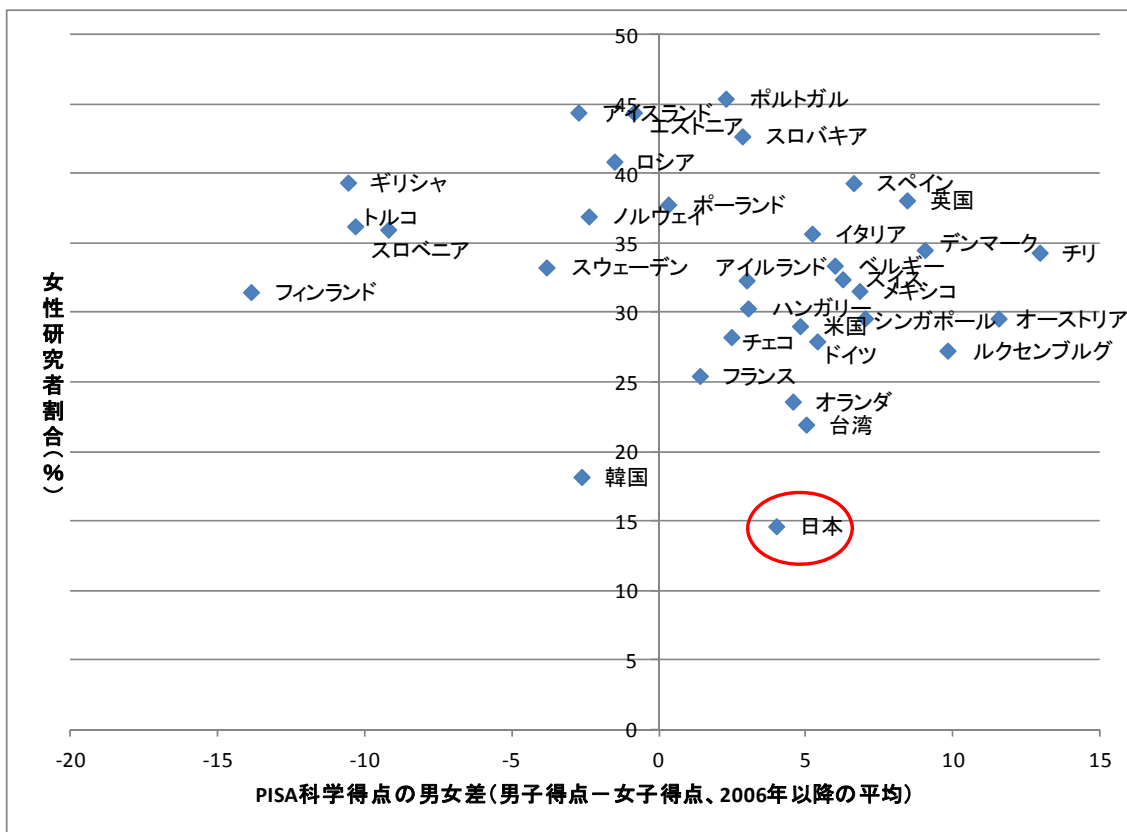


図 29 : PISA の科学の点数の男女差（男子平均得点－女子平均得点）の平均と、女性研究者の割合との関係

出典) PISA 科学得点の男女差は、OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

女性研究者割合のデータは 2013 年（ただし、ドイツは 2012 年、チェコ共和国は 2003 年）であり、OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ “Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)”（米国以外）と National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)（米国）のデータに基づき作成。

注) 平均は 2006 年、2009 年、2012 年、2015 年の 4 回の試験結果の得点差の平均である（全ての試験に参加した国の場合）。4 回の試験のうち、一部にのみ参加した国の場合は参加した試験についての平均得点値に基づき計算（シンガポールは 2015 年の試験結果における男女得点差である等）。

③数学の試験結果における男女得点差と、科学の試験結果における男女得点差の関係

図 30 は、PISA 参加国について、数学の男女得点差（過去 5 回の試験結果の平均）と、科学の男女得点差（過去 4 回の試験結果の平均）の関係を示す。

- ・数学の男女得点差と科学の男女得点差の間には相関関係がみられる。すなわち、数学の男女得点差が大きければ、科学の男女得点差も大きく、逆に、数学の男女得点差が小さ

ければ科学の男女得点差も小さい⁹。

- ・ただし、既に見たように、PISA の試験結果の男女得点差がそのまま女性研究者数割合に代表される女性の STEM キャリアへの進出程度に直接的に反映される訳ではない。PISA 等の試験における男女得点差よりも、女子生徒の STEM 科目・STEM キャリアへの関心、女子生徒の STEM キャリアの選択を後押しする政府等の支援策や教育カリキュラム、社会の仕組み、人々の考え方等の影響が高いのではないかと考えられる。それらの点について、各国の特色や取組みについて以降の章で詳しくみる。

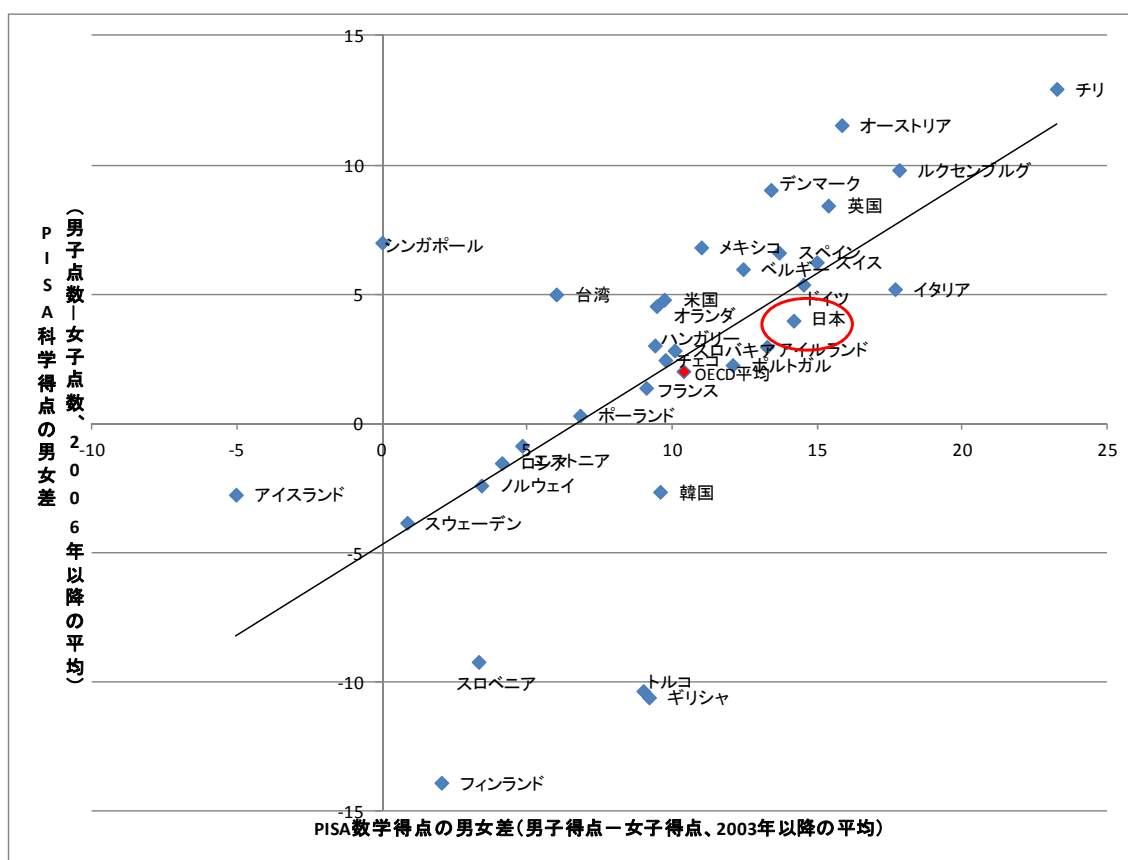


図 30 : PISA の数学と科学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の平均の関係
 出典) OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>と OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

注) 数学点数については、平均は 2003 年、2006 年、2009 年、2012 年、2015 年の 5 回の試験結果の男女

⁹ PISA 参加国について数学の男女得点差と科学の男女得点差の相関係数は 0.64 であり、p 値は 0.0001 である。有意水準を 1% とすると、統計的に有意である。

また、科学の男女得点差を非説明変数、数学の男女得点差を説明変数として、線形回帰分析をすると (対象: OECD 平均を除く 33 か国のデータ)、以下の関係が得られる。

$$\text{科学男女差} = \text{数学男女差} \times 0.70 - 4.7$$

例えば、数学男女差が 10 点 (男子点数が女子点数より 10 点高い) であれば、科学男女差は約 2.3 点となる。ただし、これは図 30 のライン上の得点であり、フィンランド、シンガポールのようにラインから大きく離れた関係の国も存在する。この式の関係によれば、数学男女差が 6.7 点以上あると、科学男女差がプラスになることが分かる。

得点差（男子平均得点－女子平均得点）の平均である（全ての試験に参加した国の場合）。5回の試験のうち、一部にのみ参加した国の場合は参加した試験についての平均得点値に基づき計算。科学点数については、平均は2006年、2009年、2012年、2015年の4回の試験結果の得点差の平均である（全ての試験に参加した国の場合）。4回の試験のうち、一部にのみ参加した国の場合は参加した試験についての平均得点値に基づき計算。

3. 各国における理工系女性人材の確保に向けた社会制度や人材育成の仕組み等の取組動向

3. 1 アメリカ

(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み

米国の教育制度の特徴は、分散的であることである。すなわち、憲法修正 10 条によって、連邦政府は、米国全体としての教育システム整備、カリキュラム策定等の権限を持っておらず、米国全体の学校で使用される国の教育カリキュラムは存在していない。学校の設置、運営については、州政府や地域の教育委員会が責任を持っている¹⁰。これらの点を含め、米国の教育制度の概要を以下に示す。

米国の教育制度の概要¹¹

- 米国における教育は 3 つのレベル（初等教育 (elementary education)、中等教育 (secondary education)、後中等教育¹² (post-secondary education)）に分かれる。
- 米国は、50 州、1 つの特別区（首都であるワシントン DC）と 4 つの領域 (territories) から構成される連邦国家である。連邦政府の教育省は、一般的な教育のガイドラインを設定すること、データの収集、補助金や奨学金の支給を行う¹³。憲法修正 10 条によって、連邦政府は、米国全体としての教育システム整備、カリキュラム策定等の権限を持っていない。このため、米国全体の学校で使用される国の教育カリキュラムは存在していない¹⁴。
- 州政府は初等教育、中等教育については責任を持ち、高等教育については、一部責任を持っている。個々の州政府の州教育委員会は、教育政策、教育への資金配分、初等教育と中等教育の質保証に責任を持っている¹⁵。
- 米国の教育システムは分権的であり、教育プログラムの構造や内容を規定する法律は州毎に異なっている。州によっては教育内容等を細かく規定するところもあるが、各学校区に学校の運営について大きな裁量を与える州もある¹⁶。

(1) 初等教育 (elementary education / primary education)

- 初等教育・中等教育は、6 年間の初等教育 (elementary education あるいは primary education) と、6 年間の中等教育 (secondary education) から構成されることが多い。

¹⁰ 未来工学研究所『大学生、大学院生の国際的流動性促進に資するための各国の教育制度等に関する調査研究報告書』、平成 26 年度文部科学省先導的・大学改革推進委託事業、平成 27 年 3 月、p.110.

¹¹ 未来工学研究所、前掲注(10)、p110~112.

¹² 中等教育の後の教育であり、大学等の高等教育を含む。

¹³ Nuffic. *Country module: United States*. Version 2. January 2013. p.4.

¹⁴ UNESCO. *World Data on Education: United States*. 6th edition, 2006/07. p.19.

¹⁵ Nuffic, p.4.

¹⁶ UNESCO, p.1.

しかし、この12年間でどのように構成されるかは州によって異なる。大部分は6-3-3制(初等教育6年、中学教育(junior high school)3年、高校教育(high school)3年)であるが、6-2-4制あるいは8-4制(初等教育8年、高校教育4年)の州もある¹⁷。

(2) 中等教育 (secondary education)

- 中等教育 (secondary education) は、通常7年目から開始する。中等教育からは科目担当の教師が個々の科目を教える¹⁸。通常は12年生を17歳か18歳で修了する¹⁹。
- 10年生の終わりまでには、大部分の生徒は、カレッジ・大学レベルでのアカデミックなコースに進むか、職業訓練プログラムに進むか、あるいはこれらの両方の要素を含むプログラムに進むか等を決めている²⁰。
- 12年目の終わりに卒業証書 (diploma) が発行される。これはプログラムの種類に拘らず同じであり、高等学校卒業証書 (high school diploma) とも呼ばれる。各州がそれぞれ卒業要件を規定しているが、通常は、2年間の数学、2年間の科学、4年間の英語、3年間の社会の学習を含む。生徒はこれら以外にそれぞれ選択科目(図工、音楽、外国語、コンピュータ等)を選択することが可能である²¹。

1) 女子生徒の STEM 科目への関心・履修状況

① 高校卒業時の関心と科目履修状況

米国全体を対象として教育省で実施している「米国教育進捗アセスメント (National Assessment of Educational Progress: NAEP)」²²の結果によれば、数学、科学に関心を示す高校卒業生の割合は、男子生徒の方が女子生徒よりも高い。

次図に示すように、数学が好きな男子生徒の割合は59%であり、女子生徒の割合53%よりもやや高い。男子生徒の50%は、数学は好きな科目の一つであるのに対して、女子生徒では43%である。同様に、科学が好きな割合、科学が好きな科目の一つである割合は男子生徒の方が女子生徒よりも高く、いずれも統計的に有意な男女差がある²³。

¹⁷ Nuffic, p.5.

¹⁸ Nuffic, p.5.

¹⁹ UNESCO, p.14.

²⁰ UNESCO, p.15.

²¹ UNESCO, p.29.

²²教育省の National Center for Education Statistics が実施しており、全米の4年生、8年生、12年生のうち統計的に抽出された一部が受ける。全米で実施しており、米国の生徒の学力のデータを取得することを目的としている。科目は、数学、読解、科学、作文、芸術、公民、経済、地理、米国の歴史であるが、毎年全てについて実施する訳ではない。試験とともに、学習状況、好きな科目等についてのアンケートも実施している。

²³ U.S. Department of Education. *Gender Differences in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Interest, Credits Earned, and NAEP Performance in the 12th Grade. Stats in Brief*. February 2015. p.5.

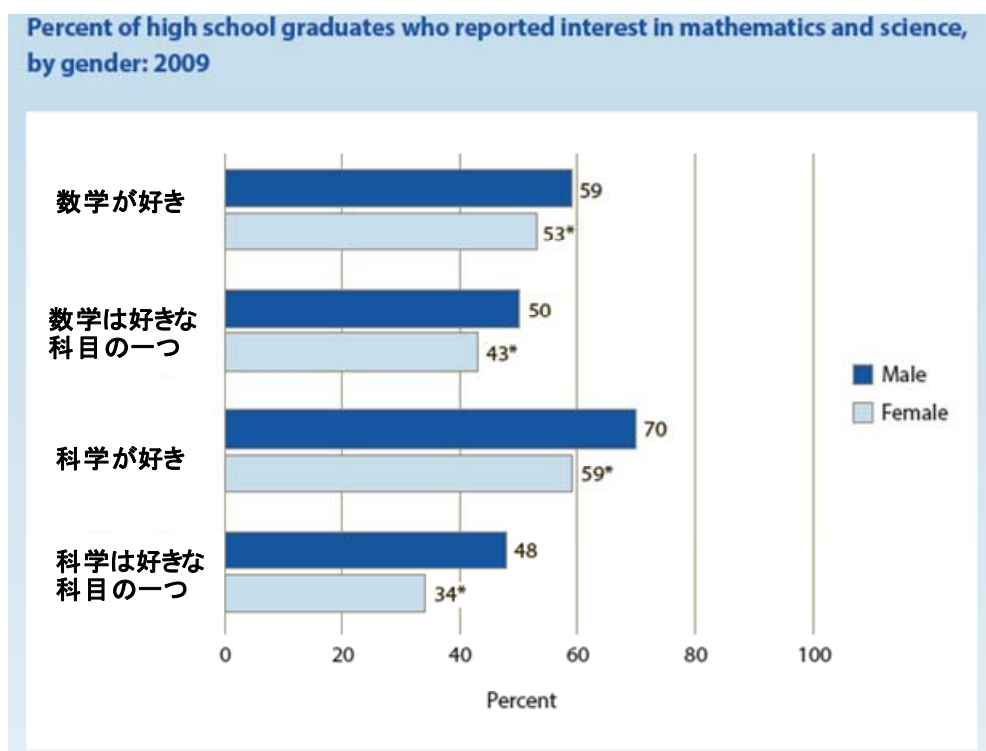


図 31：米国の高校卒業生における男女別の数学と科学への関心（2009年）

出典) U.S. Department of Education. *Gender Differences in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Interest, Credits Earned, and NAEP Performance in the 12th Grade. Stats in Brief*. February 2015. p.4.

注) 数字の右上の*は統計的に有意な男女差があることを示す。

また、2009年の高校卒業生の間では、STEM関連科目の単位取得状況について男子生徒と女子生徒の間には差が存在する。男子生徒と比較すると、女子生徒は、代数Ⅱ (Algebra II)、微積分準備 (Precalculus/analysis)、上級生物学 (Advanced biology)、化学、健康科学・技術 (Health sciences/technologies) ではより多くの単位を取得している。しかし、男子生徒は、物理、工学、工学・科学技術 (Engineering/science technologies)、コンピュータ・情報科学 (Computer/information science) ではより多くの単位を取得している²⁴。このように、男子生徒は物理学、工学、コンピュータ科学の取得率が、女子生徒は、生物学、化学の取得率が高い。

²⁴ U.S. Department of Education, p.7.

表 5：米国の高校卒業生における男女別の STEM 科目の単位取得割合（2009 年）

Table 1. Percent of high school graduates who earned credits in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) courses, by gender and course: 2009

STEM course	Male	Female
Advanced mathematics		
Algebra II	73.5	77.7 *
Precalculus/analysis	33.9	36.7 *
Calculus	17.0	16.7
Other advanced ¹	29.4	30.3
Advanced science and engineering		
Advanced biology ²	39.4	49.9 *
Chemistry	66.7	72.4 *
Physics	41.5	35.9 *
Advanced environmental/earth sciences ³	10.8	10.7
Engineering	5.6	1.1 *
STEM-related technical		
Engineering/science technologies ⁴	10.4	2.0 *
Health science/technologies	5.5	12.8 *
Computer/information science	24.0	13.8 *

出典) U.S. Department of Education. *Gender Differences in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Interest, Credits Earned, and NAEP Performance in the 12th Grade. Stats in Brief*. February 2015. p.7.

注) 科目は上から、「高度数学」—「代数Ⅱ、前解析・分析、解析、その他高度」、「高度科学・工学」—「高度生物学、化学、物理、高度環境・地球科学、工学」、「STEM 関連技能」—「工学・科学技術。健康科学・技術、コンピュータ・情報科学」。数字の右上の*は統計的に有意な男女差があることを示す。

② 大学の学位取得状況の変化（学士、修士、博士）

大学の学士学位の 57%を女性が取得しており、科学・工学分野の学士学位でも全体では約半数は女性が取得している。しかし、女性の学士号取得者の割合は科学・工学分野でも分野によって大きく異なる。大部分の分野では 1993 年以降のデータをみると女子の学位取得割合は増加傾向にあるが、工学、コンピュータ科学、物理学分野では最も低い²⁵。

次図は、工学分野で学位を取得する女性の数は、学士、修士、博士のいずれでも過去 20 年間増加していることを示す。しかし、女性の割合は工学の全ての分野において、学士、修士、博士のいずれのレベルでも、男性を下回っている。1993 年以降では、工学の女性割

²⁵ National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015*. P.6.

合は増加しているが、特に修士と博士のレベルで増加がみられる。女性の学位取得が多いのは、化学工学、材料工学、産業工学、土木工学であり、航空工学、電気工学、機械工学では少ない²⁶。

図 33 によれば、物理学で学位を取得する女性数は増加している。しかし、女性の割合は約 20%であり、全ての物理科学の分野で女性割合は最も低い。過去 20 年間では、物理学で学位を取得する女性割合は博士のレベルでは、学士と修士のレベル以上に増加した。それでも、物理学分野で学位取得する女性数は非常に少ない。

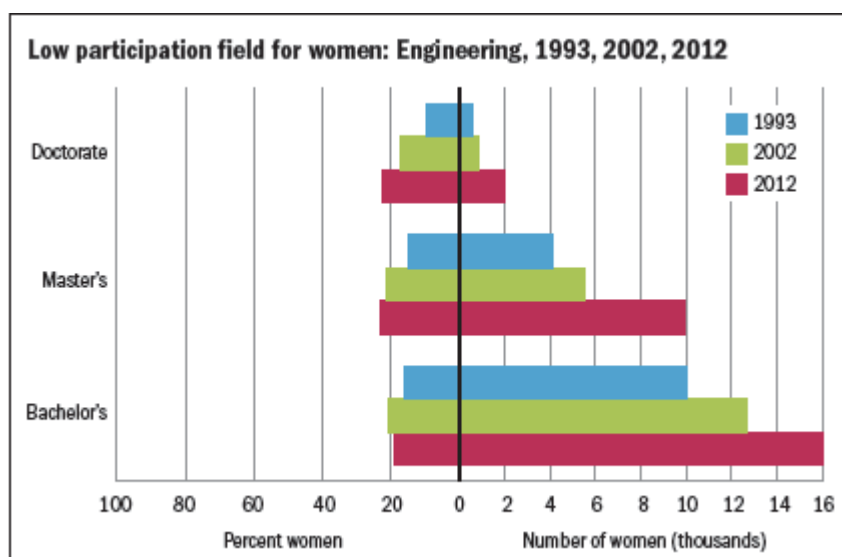


図 32 : 学士・修士・博士学生（工学分野）における女性割合と女性人数

出典) National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015*. P.7.

注) 棒グラフ (左側) は女性割合 (%) を、棒グラフ (右側) は女性人数 (千人) を示す。また、棒グラフは上から博士、修士、学士の学生数についてである。

²⁶ National Science Foundation. 2015. p.6.

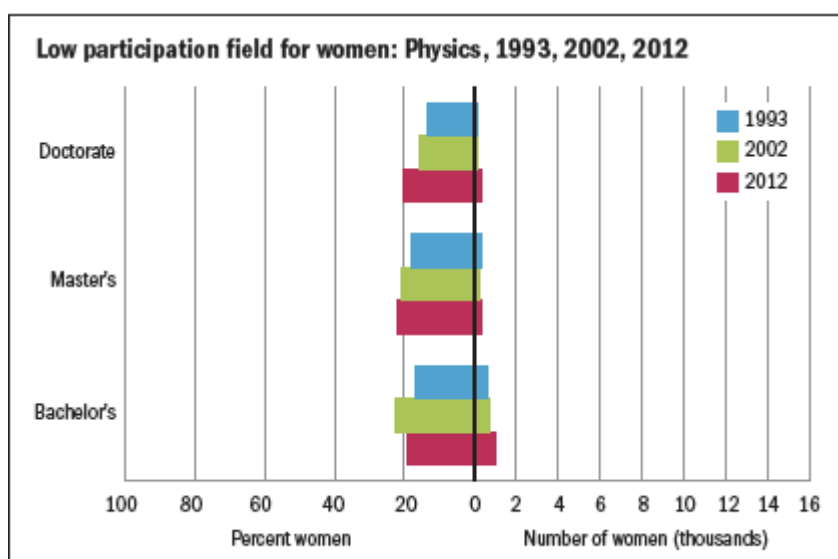


図 33 : 学士・修士・博士学生（物理学分野）における女性割合と女性人数

出典) National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015*. P.7.

注) 棒グラフ (左側) は女性割合 (%) を、棒グラフ (右側) は女性人数 (千人) を示す。また、棒グラフは上から博士、修士、学士の学生数についてである。

③ 学士学位の取得状況の変化 (STEM 分野別)

次図は 1972 年以降の 40 年間で大学の学士号の女性割合の推移を STEM 専攻分野別に見ている。生物学・農業科学では女性割合は約 6 割、化学では約 50% であり、どちらの分野も過去 40 年間で女性割合は大きく伸びた。数学は微増であり、2012 年の女性割合は 43.1% である。

女性割合が低いのは物理学、工学、コンピュータ科学であり、2012 年の割合はいずれも約 20% である。また、増加傾向が見られたものの近年は女性割合が伸びていない。特に、コンピュータ科学は 1982 年には女性割合は 34.8% だったが、その後減少傾向が見られる。2012 年の学士学位取得者数は工学が約 8 万 3 千人、コンピュータ科学が約 4 万 8 千人であり、理工系に占める割合は高いため、これらの分野で女性割合が低いことは STEM 分野全体としての女性割合への影響が大きい²⁷。

²⁷ Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering (この委員会については後述) の 2 年毎の報告書 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering. *2013-14 Biennial Report to Congress: Broadening Participation in America's STEM Workforce*. CEOSE 15-01. March, 2015. pp.3-5) では、Underrepresented なグループ (女性、マイノリティ (黒人、ヒスパニック等) 等参加率が低いグループ) について、STEM 分野への参加率の専攻分野別の違いとして、1) 参加率の低い分野: 工学、数学、コンピュータ科学と物理科学、2) 中程度の参加率の分野: 農業科学、生物科学と社会科学、3) 参加率の高い分野: 医学、生命科学と心理学 と分類している。

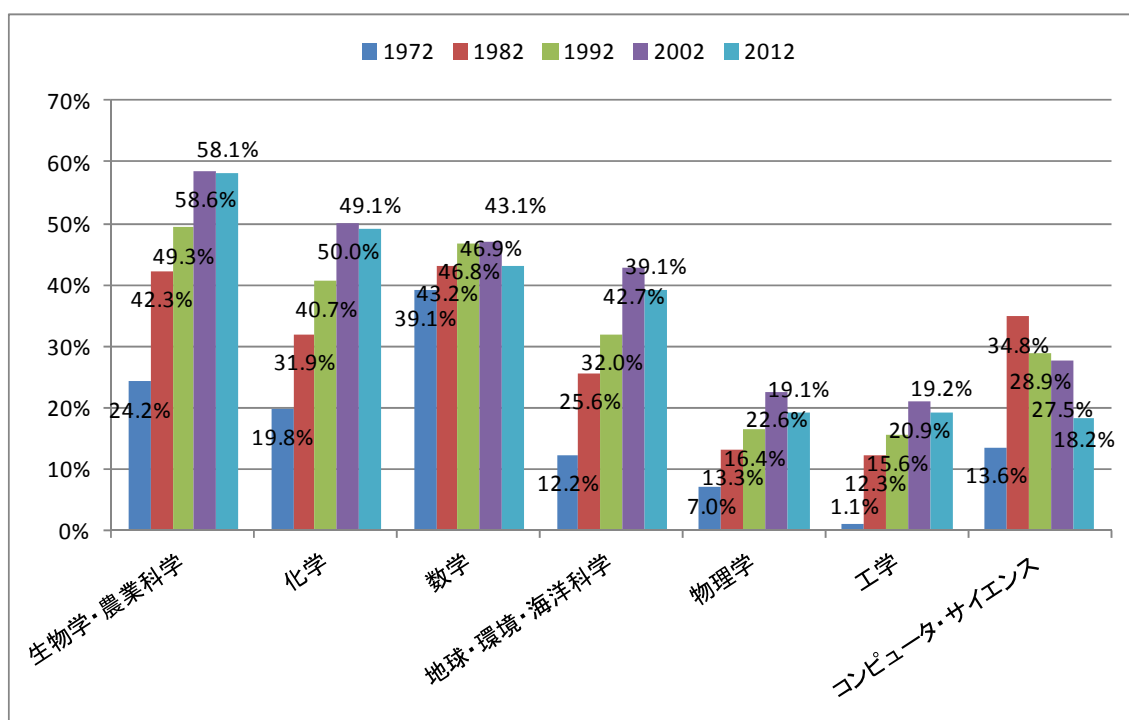


図 34：学士学位取得者における女性割合の推移（1972年～2012年）

出典) National Science Foundation (2015). *Science and engineering degrees 1966-2012* のデータに基づき作成。

2) 「科学・工学機会均等委員会」の提言と NSF の反応

① 「科学・工学機会均等委員会」の提言

「科学・工学機会均等委員会 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering: CEOSE)」は、1980年科学技術機会均等法 (Science and Technology Equal Opportunities Act) により設置され、米国科学財団 (National Science Foundation: NSF) に対して助言を行う (科学技術機会均等法と委員会については後述)。NSF は科学研究プロジェクト等に対して大学等に資金配分する連邦政府機関である。CEOSE は 2 年毎に科学技術関連の職業における機会均等の状況の現状分析や提言を含む報告書をまとめ、NSF と議会に提出している。

2015年3月に公表された2013～14年度報告書では、STEM教育、STEMキャリアへの女性等の参加の現状について以下のようにまとめている²⁸。ここで「低代表の」(underrepresented) という言葉が一つのキーワードである。*Under-represented* とは、「不十分に代表している (inadequately represented)」(Merriam-Webster dictionary) という意味である。そのグループが人口構成に占める割合よりも、STEM人材において占め

²⁸ Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering. *2013-14 Biennial Report to Congress: Broadening Participation in America's STEM Workforce*. CEOSE 15-01. March, 2015. p.i.

る割合が低いことを示しており、女性や、黒人・ヒスパニック等の人種（後述のようにアジア系は **underrepresented** ではない）、障害者を示している。

STEM 分野における女性、一部のマイノリティ人種、障害者の参加を改善するための数十年の努力に関わらず、STEM 人材への増加する需要を満足させ、課題を克服するための進捗は十分ではない。STEM 分野における参加を広げるための大きな課題とは、女性、黒人・ヒスパニック等のマイノリティ、障害者を含めて、全ての米国市民が全てのレベルにおいて完全に参与するように STEM 運営体を変革することである。

2011-12 年度報告書で NSF に対して 5 項目の提言をした。STEM 分野への参加を顕著に拡大するために、大胆な新たな取組みを開始することを求めている。

- ・STEM 分野における「低代表の」(underrepresented) グループの参加を拡大することに焦点を当てた 大胆な新しいイニシアチブの実行（制度変革（institutional transformation）とシステムの変化（systemic change）を強調した施策）
- ・経年的なデータを収集し、アクセス可能とすること。
- ・成功についての明快なベンチマークを定義すること。
- ・参加拡大のための努力の中で成功したものの翻訳、複製、拡大を支援すること。
- ・我々が求めている、参加の拡大を代表するような個人に対して、顕著な資金支援を提供すること。

更に、次表のとおり、2013 年度の報告書では、2011-12 年度報告書の 5 項目の提言について、更に具体化した提案をしている。提言内容は、1 項目目は STEM 教育についてであるが、2～5 項目目は STEM 教育だけではなく、データ収集・分析、介入方法の研究等も含んでいる。特徴は、STEM 教育については、幼稚園前段階 (Pre-K) から高等教育段階まで、女性等がシームレスに STEM 科目を学び、キャリアにつなげていくためのパスを開発すること、そのために、学校、大学、政府、企業の連携作りがまず挙げられていることである。また、科学的、実証的なデータの収集や、そのようなデータに基づき優れた介入モデルを選択し、それをより大規模に展開していくことが目指されている。

**表 6：女性・マイノリティの STEM 分野での増加のための方策についての提言
(科学・工学機会均等委員会)**

提言項目	詳しい内容
1) 幼稚園前段階 (PreK) から高等教育段階 (20+ 学年) までに至る STEM 分野に進むための効果的なパスウェイの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ローカルの学校、カレッジ、大学、政府、企業の連携作り。全米規模で実施する。 ・幼稚園前段階から STEM 関連の職に就くまで全てのレベルで、個人を教育し、励まし、訓練し、保持すること。 ・STEM パスウェイでスムーズでシームレスな発展が可能となる。特に、女性、低代表の (underrepresented) マイノリティ、障

	<p>害者。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高等教育機関をより包摂的にすること。効果的なパスウェイを作ることを支援する意思、ノウハウ、能力を提供すること。 ・ 特に、科学者、工学者の多様性を高めるために、マイノリティ教育をミッションとする機関の研究能力、能力の開発。
2) 個人に対する、安定的で十分な直接的資金支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安定的で十分な資金支援を、我々が目指している参加拡大を体現する個人（学生、ポスドク、就業前段階）に対して提供すること。 ・ 支援は、顕著な金額で、継続的に支給され、大規模に実施されなければならない。
3) 参加拡大のための、実証研究に基づく科学を支援すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効果的なモデル、アプローチを同定すること。 ・ なぜ、どのように異なるモデルが働くのかを理解すること。 ・ 参加拡大のための新たな実践に基づく理論を作り出すこと。 ・ 参加拡大のための科学についての連邦政府資金による研究を促進するものであること。
4) 参加拡大の障壁を理解し、和らげるために実証実験を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 介入の効果とアウトカムの評価を含む実証実験を行うこと。 ・ 実証実験は、STEM への参加を制限し、除外している要因の深く、体系的で科学的な理解につながるものであること。 ・ アウトカムとして、より障壁の少ないパスウェイを作ることになっているかについての評価を含むこと。
5) 分野毎の参加拡大の課題の特質を認識すること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大胆なイニシアチブを NSF の全ての部門に埋め込み関与させること。 ・ 分野毎に異なるアプローチが必要であることを理解し、同時に、分野間での活動を最適に連結させること。 ・ NSF 内部における努力を、他の連邦機関との連携に活かすこと。

出典) NSF Broadening Participation Working Group. *Pathways to Broadening Participation in Response to the CEOSE 2011-2012 Recommendation*. November 2014. pp.20-21.

② NSF の対応

上の CEOSE の 2011 年度の提言に対して、NSF では「NSF 参加拡大ワーキンググループ (NSF Broadening Participation Working Group)」を編成し、対応策の検討を行った。ただし、NSF は科学・工学研究への資金配分機関であるため、STEM 教育改革に果たせる役目は、主として大学を中心に実施される関連研究やモデル事業への資金配分にほぼ限定されることには留意が必要であろう。

同グループは検討結果を 2014 年に発表した²⁹。STEM 分野における女性、マイノリティ

²⁹ National Science Foundation. *Pathways to Broadening Participation in Response to the CEOSE*

の参加を拡大させるためには、多次元の戦略 (multidimensional) を開発する必要があるとして、また、CEOSE の提言にある「大胆なイニシアチブ」の意味について以下の解釈をしている。

参加拡大の基礎研究をするだけでなく、制度変革 (institutional transformation) やシステムの変化 (systemic change) に焦点を当てること。制度変革・システムの変化とは、幅広い概念であり、高等教育機関、初等中等教育機関、非公式教育、専門組織による教育、コミュニティ組織、産業も含む、これらの分野の変化は長期間にわたる資金・人材の投資を必要とし、それによって初めて、STEM 教育と STEM 関連雇用のこれまでの流れを顕著に変化させることが可能となる³⁰。

表 7 は、同グループが検討した「NSF の参加拡大 (Broadening Participation: BP) のためのオプション」を、方策の大胆さ (高い、中程度、ただちに実施可能) とインパクトの大きさ (低い、中程度、高い) の 2 軸で分類したものである。

ただちに実施可能なオプションとしては、IdeaShare 活動 (NSF 職員等が内部ウェブサイト上で意見交換)、コミュニティブログの利用 (NSF 職員等によるブログ) などが挙げられている (既に実施されてきた方策も含む)。

中程度の大胆さの方策になると、システム全体の変化を意図したものになる。現在は NSF の一部の部局でのみ実施されている方策の NSF での全部局での実施などが挙げられる。

大規模のオプションとしては、以下が挙げられた。これらは NSF がまだ実施したことがない方策である。

参加拡大のためのセンター、研究所の設置やパートナーシップの構築

参加拡大についての知識基盤を作るためのセンター、または研究所を設置する。既存のセンターも参加拡大のための努力はしているが、新規のセンターでは参加拡大を中心のミッションとする。参加拡大のための研究成果を大規模な実践に翻訳し、つなげていく活動も担う。

大規模な全米規模のイニシアチブ

大規模な投資を必要とする全米規模のイニシアチブであり、幼稚園前段階から大学院段階までを含む教育課程の全てを含むもの。民間機関と政府の間のパートナーシップの構築が必要である。システミックな変化、目に見えるインパクトをもたらすための戦略を作る。学術、社会、職業における参加拡大の障壁を取り除くための支援を提供する。

また、検討グループでは、将来の課題としては、以下の新しい科学や教育に関わる技術の動きを、女性、マイノリティ等への支援策を考える時に留意することが必要であるとし、女性、マイノリティ等がこれらの新しい動きに含まれるようにすることが重要であると延べている。

2011-2012 Recommendation. NSF Broadening Participation Working Group. November 2014.

³⁰ 前掲注(29), P.2.

- 科学データへのオープンアクセス（誰でもアクセスが可能とすること）。オープンアクセスが可能とする科学、エンジニアの知識交換、協力関係の促進。
- いつでもどこでも学習できる環境を提供する技術。オープンなオンライン学習。
- STEM 知識と STEM キャリアへのアクセスを可能とするためのフォーマル（学校教育）とインフォーマルな学習（学校以外の学習）の統合。

表 7：NSF の参加拡大（Broadening Participation: BP）のためのオプション

		インパクトの大きさ		
		低い	中程度	高い
大 胆 さ	高い	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティデザインプロジェクト（2011 年度 CEOSE 提言に対応したもの） ・PI が BP 増加のために利用できる BP インフラ構築のための資金提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・BP の研究をし、女性やマイノリティの科学者・センター雇用数を増加する BP 研究所、センターの設置公募 ・BP の研究を、より規模の大きなプログラムに翻訳し、普及させるためのパートナーシップ、センターの設置公募 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な BP のパートナーシップ（研究、実行を含む。幼稚園前段階から高等教育段階までの広範囲・体系的な取組み。）
	中程度	<ul style="list-style-type: none"> ・BP のための追加資金について NSF 各部局からのレター発出。 ・BP のデータをサブ分野別で利用可能とする ・PI と教員にダイバーシティの会議への参加を奨励する ・BP のためのローテーター（大学から派遣される任期付 NSF 職員）の名簿作成。 	<ul style="list-style-type: none"> ・成功した方法の複製への支援。モデルとなる BP プログラムとの連携。 ・学士学生支援プログラム（REU、I-Cubed、PULSE 等）の成果を活用すること。 ・既存の NSF の研究センターに対して BP のための追加資金を提供。 ・STEM の多様性に関する民間組織に関わり、年次会合等で NSF の存在感を示すこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用率が 50% を超える「Emphasis Programs」等の数の増加。 ・中～大規模の BP の理論研究で、大規模な実地応用が可能なものへの支援提供 ・NSF の全ての部局に対する BP 戦略目標の同定 ・メリットレビューの基準に BP の言葉を明確に書くこと。
	ただちに実施可能	<ul style="list-style-type: none"> ・NSF 長官から NSF 職員に対して BP についてのメモを送付。 ・BP のウェブサイトを充実（ベストプラクティス等を掲載） ・BP のベストプラクティスを体系的に NSF 職員に知らせること。 ・NSF 全体で活動する BP のアドボカシーグループを組織し、NSF 全体の BP の目標を同定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・BP について NSF コミュニティに対してお知らせすること。 ・NSF ワークショップにおいて BP についてのポリシー作成 ・BP のベストプラクティスを体系的にパネリストやレビュアー（NSF の公募書類審査者）に知らせること。 ・NSF で BP についてのワークショップ開催（専門家参加）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・BP について NSF のウェブサイト上の公募文面において強調すること ・BP の議論を促進するためにコミュニティブログを利用する。 ・BP のアイデアを集めるため IdeaShare を作ること。

出典) NSF Broadening Participation Working Group. *Pathways to Broadening Participation in Response to the CEOSE 2011-2012 Recommendation*. November 2014. p.4.

3) 女子の STEM 教育に関する主な取組み

全米科学財団における提言と NSF の対応の概要を見たが、以下は、連邦政府で実施・計画中の、女子生徒の STEM 教育に関する主な取組みである。なお、男子生徒、女子生徒の両方を対象としている施策は数多くあるが、ここでは女子生徒に焦点を当てた取組みを中心に記載する。

① ホワイトハウス

a) 連邦科学・技術・工学・数学 (STEM) 教育の 5 か年戦略計画

STEM 教育委員会 (Committee on STEM Education (CoSTEM)) は、大統領府の国家科学技術審議会 (National Science and Technology Council) に置かれた 5 つの小委員会の一つであり、12 の連邦省庁から委員が選出されている。CoSTEM は、連邦政府の STEM 教育の戦略計画の 5 年毎の作成と実施を任務の一つとしており、最近では 2013 年に戦略計画 (「連邦科学・技術・工学・数学 (STEM) 教育の 5 か年戦略計画 (Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: 5 Year Strategic Plan)」) を発表している³¹。

5 か年戦略では 5 つの優先投資項目が選ばれた。そのうちの 하나가「歴史的に STEM 分野を進路に選択する者が少なかったグループへの特別の配慮」(Better Serve Groups Historically Under-represented in STEM Fields) である。人種 (ヒスパニックや黒人等)、低所得、障害者、女性が対象とされる。女性の参加が少なかった STEM 分野での女性割合を顕著に上昇させることを目的としている。女性は労働者の 46% を占めるが、工学、コンピュータ科学と情報科学分野の学士学位取得割合は 18% であり、STEM 関連の仕事の 25% 以下であることが問題であるとする³²。

マイノリティの学生の STEM 教育や仕事への参加の機会を増やすために、民間企業、非営利団体等とのパートナーシップも重視されている。

b) ホワイトハウス女性・女子審議会 (White House Council on Women and Girls) の報告書

CEOSE や NSF の報告書でもそうであるが、STEM 分野における参加拡大について女性、人種、障害の有無など同時に取り上げることが米国の特徴である。

女性の人口比率は 50.9% であるのに対して、STEM 関連労働人口比率は 28% であり、女性の STEM 関連の仕事への参加率が少なくなっているが、表 8 が示すように、人種別にも

³¹ Committee on STEM Education National Science and Technology Council. *Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: 5 Year Strategic Plan*. A Report from the May 2013.

³² 前掲注(31), p.32, p.vii.

女性参加率には相違がある。表の右列の数字（人口に占める割合を STEM 関連労働人口に占める割合で除した数値）が 1 より大きければ人口割合よりも大きな割合で STEM 関連職種に就いている、すなわち、参加の程度が高いのに対して、1 よりも小さければ参加の程度が低いことになる。例えば、白人女性は人口に占める割合と STEM 職種労働人口に占める割合の比率は 0.6 であるのに対して、黒人女性では 0.3、ヒスパニック女性では 0.2 であり低い。逆にアジア系女性では人口に占める割合よりも STEM 労働人口に占める割合が 2 倍と大きくなっている。

表 8：米国人口、科学・工学職種労働人口に占める人種・性別別の割合（2010 年）

		人口に占める割合 (A)	科学・工学職種の労働者人口に占める割合 (B)	A/B
白人	男性	31.3%	51%	1.6 倍
	女性	32.3%	18%	0.6 倍
アジア	男性	2.2%	13%	5.9 倍
	女性	2.5%	5%	2.0 倍
黒人	男性	5.8%	3%	0.5 倍
	女性	6.4%	2%	0.3 倍
ヒスパニック	男性	8.3%	4%	0.5 倍
	女性	8.1%	2%	0.2 倍
その他	男性	1.5%	1%	0.7 倍
	女性	1.6%	1%	0.6 倍
全体	女性	50.9%	28.0%	0.6 倍

注) 赤字は全体における割合 (0.6 倍) よりも小さいことを示す。

出典) NSF Broadening Participation Working Group. *Pathways to Broadening Participation in Response to the CEOSE 2011-2012 Recommendation*. November 2014. p.1.のデータに基づき作成。

(元データは、National Science Foundation. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Technology*)

「ホワイトハウス女性・女子審議会」はオバマ政権下で 2009 年に設置された委員会である。連邦政府省庁の政策、プログラム等が女性、女子のニーズ等を反映したものになることを検討することが任務とされ³³、オバマ大統領の重視する政策を反映していると考えられる。

同審議会が 2015 年に発表した報告書「有色人種の女性・女子にとっての公平さを高めること (Advancing Equity for Women and Girls of Color)」では、STEM 教育についてもセ

³³ “The White House Council on Women and Girls.” Whitehouse(website).
<<https://www.whitehouse.gov/administration/eop/cwg>>

クッションを設けて、現状の評価、提言をしている³⁴。

まず、現代社会における STEM 技能の重要性と、女性・女子、特にマイノリティの女性・女子の STEM 技能取得が十分でないことについて以下のように述べている。

STEM 技能は 21 世紀の経済にとってますます重要な役目を果たしている。大統領府科学技術諮問会議 (President's Council of Advisors on Science and technology: PCAST) によれば、米国は今後 100 万人の STEM 分野専攻の大学卒業生を追加的に必要とする。現在、米国では情報技術分野で約 50 万の職が募集中であり、雇用されるためには、STEM 分野での訓練を必要とする。

大きな機会ギャップが、女性の STEM 教育と STEM キャリアにおいて存在する。特に、マイノリティ人種の女性と女子 (women and girls of color) について存在する。男性よりも多くの女性が大学を卒業し、大学院に入学しているが、女性の科学・工学分野への参加は、学士レベルでも大学院レベルでも分野によって大きな違いがある。2012 年には、例えば、マイノリティ女性は科学・工学分野で学士学位は 11.2%、修士学位は 8.2%、博士学位は 4.1% を占めるだけである。

ここで「マイノリティ女性 (underrepresented women)」とは、人口構成に占める割合よりも、学位取得者における割合が低い人種の女性を指しており、人種は、黒人、ヒスパニック、アメリカンインディアン・アラスカネイティブを指している。報告書では、特に、黒人、ヒスパニック等のマイノリティの女性に焦点が当てられている。STEM 分野の雇用の増加が予想され、これらの仕事は平均以上の収入レベルである。マイノリティをミドルクラスに持ち上げていくために有効な方策と捉えられているようである。

人種別の STEM 教育の履修状況については、以下のように述べている。

女子生徒と男子生徒は同じ率の科学への関心であるが、中等教育以降では、STEM 科目のうちでいくつかの科目において成績や履修状況において男女差、また、人種間の差が大きくなる。約 3 万人の生徒はコンピュータ科学の AP 試験を 2013 年に受けたが、そのうち、女子生徒の割合は 20% 以下であり、黒人の生徒は 3%、ヒスパニックの生徒は 8% に過ぎなかった (米国の 2010 年の黒人人口割合は 12.2%、ヒスパニック人口割合は 16.3%³⁵)。

オバマ政権が取るべき方策については、以下のとおり提言している。

- オバマ政権は STEM 科目を教える方法を変えることの重要性を認識している。より関与し、包摂的 (inclusive) になり、STEM 学習へのアクセスとより多くの生徒のロールモデルを増やすこと、隠れたバイアスとステレオタイプが STEM やその他の不平等において顕著な役目を果たしていることを解決することが重要。政権は以下のアクションにコミットする。

³⁴ White House Council on Women and Girls. Advancing Equity for Women and Girls of Color. November 2015. p.7.

³⁵ Karen R. Humes, Nicholas A. Jones, and Roberto R. Ramirez. *Overview of Race and Hispanic Origin: 2010. 2010 Census Briefs*. U.S. Census Bureau. March 2011

- 質の高い STEM 教育（キャリア教育、技能教育を含む）にマイノリティ女性が参加できる道を大きくすること。
- 多様なコミュニティの女子生徒と女性の成果達成（achievement）に光を当てること、また、民間企業が STEM 分野における多様なタレントを採用し、保持することを奨励することを通じて、STEM 教育への参加を奨励すること。

c) コンピュータ科学

オバマ大統領は 2016 年 1 月の一般教書演説で、「全生徒にコンピュータ科学」計画（Computer Science for All）を発表した。幼稚園から高校までの全ての生徒に、コンピュータ科学の思考法、技能を身に着けさせることが狙いである³⁶。

40 億ドルを州に対して、1 億ドルを教育区に直接配分する。教師訓練費用、質の高い教材の購入費、地域のパートナーシップ体制構築のための費用として使用される予定である。³⁷より多くの州の初等中等教育の学校において、コンピュータ科学の授業を提供することを可能とすることが意図されている。

背景としては、2018 年までに STEM 関連の仕事のうち約半数はコンピュータ科学に関連する仕事になると予測する。技術的な産業だけでなく、輸送、教育、ヘルスケア、金融等の産業でも大きな雇用が予測される。また、生徒の親に対するアンケートでは、9 割以上が学校でコンピュータ科学を教えることを希望しているにも関わらず、4 分の 1 の学校だけで教えられている。

女子生徒のみを対象としている訳ではないが、特に、女子生徒や黒人・ヒスパニック等の人種などマイノリティのコンピュータ科学へのアクセスを向上させることが強く意図されている。現在は、高等学校でコンピュータ科学の AP 試験（Advancement Placement examination）を受ける生徒のうち 22%だけが女子、黒人とヒスパニック系生徒は 13%である。

d) ホワイトハウスウェブサイト：米国の女性科学者・エンジニアの紹介

ホワイトハウスのウェブサイトのページ「科学と技術における語られなかった女性の歴史（The Untold History of Women in Science and Technology）」が 2014 年 12 月に公開された。³⁸歴史的に大きな貢献をした女性科学者、エンジニアについて、米国政権で要職に

³⁶ The White House. Office of the Press Secretary. January 30, 2016. “FACT SHEET: President Obama Announces Computer Science For All Initiative”
<<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/01/30/fact-sheet-president-obama-announces-computer-science-all-initiative-0>>

³⁷ その他の取組みについては、“Computer Science for All,” Department of Education (Website).
<<http://innovation.ed.gov/what-we-do/stem/computer-science-for-all/>>

³⁸ “Exclusive: The White House’s New Initiative Writes STEM Women Back Into History,” December 11, 2014, Makers (Website).
<<http://www.makers.com/blog/exclusive-white-house%E2%80%99s-new-initiative-writes-stem-women-back-history>>

就いている女性科学者、エンジニアが音声で紹介している。現在、20人の女性科学者・エンジニアが紹介されており、表9はその一部について、紹介された女性科学者・エンジニアと紹介者を記している。

表9: ホワイトハウス「科学と技術における語られなかった女性の歴史」で紹介された女性科学者・技術者の例

歴史的な女性科学者・エンジニア	紹介者
<u>Ana Roqué de Duprey</u> プエルトリコの科学者、プエルトリコ大学設立者。	国務長官科学技術アドバイザー (Secretary of State Science and Tech Advisor) Frances A. Colón
<u>Lillian Gilbreth</u> 米国の心理学者、産業エンジニア。全米工学会アカデミーの初代女性会員。	連邦捜査局長官補佐官 (FBI Executive Assistant Director) Amy Hess
<u>Ruth Rogan Benerito</u> 米国の化学者。バイオ製品のパイオニア。	農務省首席科学者 (USDA Chief Scientist) Dr. Catherine Woteki
<u>Edith Clarke</u> 電気工学者。米国政府の初の女性の電気工学者として1922年に雇用。	特許商標局長官 (US Patent & Trademark Office's Director) Michelle K. Lee
<u>Mollie Orshansky</u> 食品エコノミスト、統計学者。貧困の計測方法等を開発。	農務省首席科学者 (USDA Chief Scientist) Dr. Catherine Woteki
<u>Mary Engle Pennington</u> 農務省の食品研究所で、牛乳の安全性基準、食品の冷凍の安全基準等の制定に貢献。	農務省首席科学者 (USDA Chief Scientist) Dr. Catherine Woteki
<u>Ellen Ochoa</u> 1993年に初めてヒスパニック女性でスペースシャトルで宇宙飛行。NASA ジョンソン宇宙センター元所長 (女性で2人目)。	米国科学財団長官 (NSF Director) France A. Córdova

出典) “The Untold History of Women in Science and Technology,” Whitehouse (website).

<<https://www.whitehouse.gov/women-in-stem>>

② その他の省庁

a) 教育省

トップへの競争助成金プログラム (Race to the Top Grant Program)

2009年に開始した教育省のプログラムであり、州と教育区に対する競争的な助成金である。資金規模は第2段階の応募では合計34億ドルであり、州等への支給額は20百万ドル～700百万ドルである。

提案書の評価基準があり、教師のパフォーマンス評価の実施、チャータースクール開設支援等を含む。STEM教育の強化を含む提案書には優先点を与えられる(500満点中15ポイント)。STEM教育については、以下の基準で評価される。

- (i) 数学、科学、技術、工学について厳格なコースを提供すること。
- (ii) 産業の専門家、博物館、大学、研究センター、その他のSTEM関連のコミュニティパートナーと協力することで、STEM関連の内容を全ての教科において統合するための準備をし、効果的な重要な教授法を促進し、生徒のために応用的な学習機会を提供する。
- (iii) STEM分野におけるマイノリティの人種の生徒や女子生徒を含み、より多くの生徒が、STEM分野の上級の学習とキャリアのための準備をできるようにすること。³⁹

2014年教師の質パートナーシップ (2014 Teacher Quality Partnerships)

3,500万ドルの競争資金プログラムであり、高等教育機関と必要度の高い学校・教育区とのパートナーシップを通じた、教師の新規採用のための助成金を競争的に配分している。この助成金を支給するかの判断基準において、STEM科目でマイノリティ人種、女性、障害者の教師を増加させることに対して優先点を与えている。

b) 米国科学財団

米国科学財団(NSF)の女性、マイノリティ等のSTEM分野への参加拡大(Broadening Participation)への取組みについては、「3.1.(1)2」(52頁から)で説明したとおりである。また、NSFでは、女性や女性生徒のSTEM教育への参加拡大に焦点を当てた研究提案を提出するように奨励している。

これまでにNSFが実施してきた資金配分プログラムで、特に女子生徒とSTEM教育(初等中等教育段階)に焦点を当てたものは、「女性・女子プログラム(Program for Women and

³⁹ Race to the Top Program Guidance and Frequently Asked Questions. U.S. Department of Education. Updated May 27, 2010.

Girls (PWG))」である。このプログラムは、1993年から2001年まで継続された⁴⁰。女性・女子をSTEMの専門分野の参加を増加させるための研究、実証、エビデンスの普及等のためのプロジェクトに対して資金配分された。毎年の予算は700～1000万ドルであり、9年間で合計8,400万ドルが支出され、350以上のプロジェクトに対して助成金が支給された。NSFの報告書によれば、「女性・女子のSTEMへの参加拡大の課題に焦点を当てた資金プログラムでは政府、民間を通じて最大の資金源」であり、ほぼ全ての米国の州において「STEMの教育機関に対して新しいアイデア、グッドプラクティス、革新的な成果、研究出版物、経験を積んだ教育者や教育研究者を提供」することに貢献したとしている。⁴¹

c) NASA

NASAは下記に示すように、多くのSTEM教育活動を支援している。

Women@NASA (<https://women.nasa.gov/>)

NASAのウェブサイトにおいて、NASAで勤務する64人の科学者、エンジニア等をビデオやエッセイを通じて紹介している。このサイトが作られた背景には、2009年にオバマ政権で「ホワイトハウス女性・女子審議会 (White House Council on Women and Girls)」が設置され、連邦政府全体で女性・女子へのインパクトを高める動きが開始されたことがある⁴²。

カリキュラム「アフタースクール・ユニバース」の開発 (Afterschool Universe (AU) Curriculum)

NASAが開発した理科カリキュラム「アフタースクール・ユニバース」は、中学生を対象として、放課後の時間を利用し、星の誕生、ブラックホール等の天文学の概念を、参加型の授業を通して教える。女子生徒のみが対象ではないが、女子生徒のSTEMへの関心を呼び起こし、STEM能力への自信を与えるカリキュラムの一つである。⁴³

⁴⁰ 1999年にProgram for Gender Diversity in Science, Technology, Engineering and Mathematics (PGE)に名称変更されている。また、2002年度以降も、同様のプログラムが、Gender Diversity in STEM Education (GDSE)、続いて、Research on Gender in Science and Engineering (GSE)として継続されているが、Genderという言葉がプログラム名に入ったことで、女性・女子生徒の参加拡大だけではなく、参加程度の低い男性・男子生徒も対象とするプログラムとなっている。

Aspray, William. *Participation in Computing: The National Science Foundation's Expansionary Programs*. Springer. 2016. pp.21-22.

“Research on Gender in Science and Engineering (GSE),” NSF (website). <<https://www.nsf.gov/pubs/2010/nsf10516/nsf10516.htm>>

⁴¹ National Science Foundation. *New Formulas for America's Workforce 2: Girls in Science and Engineering*. 2007.

⁴² “Women and Girls Initiative,” NASA (Website). <<https://women.nasa.gov/about/>>

⁴³ “Want to make out-of-school-time totally out-of-this-world?” NASA: Afterschool Universe (Website). <<http://universe.nasa.gov/afterschool/>>

チャタヌーガ女子リーダーシップアカデミー (Chattanooga Girls Leadership Academy (CGLA))

CGLA はテネシー州の女子校のチャータースクール。NASA が提案書に基づき競争的資金を提供。STEM 科目へのマイノリティグループの生徒の取組みを増加させることを意図。2012 年には CGLA は 336 人の女子・男子（そのうち 292 人は有色人種の女子生徒）がプログラムに参加。NASA による夏季特別授業や放課後授業が含まれ、航空学、工学設計、ロボティクス、ロケット工学等の内容が含まれた。

NASA の農業家庭の女子生徒のためのガーススカウトイニシアチブ (NASA-Girl Scouts Initiative for Farmworker Daughters)

NASA の Ames Research Center が北カルフォルニアガールスカウトをパートナーを組み、STEM 関連の活動を実施。ロボット製作など。このプログラムは特に、ヒスパニック系が多い、農業家庭の女子生徒に向けて提供されている。

NASA の Digital Learning Network (DLN)

NASA の専門家が全米の生徒に対して、ウェブ会議ツールを利用して、STEM 関連のトピックを詳しく説明する。⁴⁴

マイノリティ大学研究教育プロジェクト (Minority University Research and Education Project (MUREP))

NASA の MUREP プログラムでは、黒人、ヒスパニック等マイノリティの学生が学ぶカレッジに通う学生に対して奨学金等を提供している。奨学金を授与された学生は NASA での研修の機会が提供されており、NASA への就職に際し重要な技能の修得が意図されている。女子学生のみが対象ではないが、MUREP プロジェクトのうち、前博士課程の学生に支給される奨学金 (Pre-doctoral Fellowship Program) は、13 年間で 211 人に対して奨学金が支給され、そのうち 128 人は女性だった。⁴⁵

d) エネルギー省

エネルギー省の奨学金プログラム (Department of Energy (DOE) Scholarships)

エネルギー省は女性・女子生徒の STEM 分野での教育訓練を支援するプログラムを提供している。多くの高等教育期間はエネルギー省からの資金を受領し、奨学金を支給している。例えば、2008 年以来、エネルギー省の Office of Economic Impact and Diversity は、

⁴⁴ “NASA Digital Learning Network,” NASA (Website) <<http://www.nasa.gov/dln>>

⁴⁵ *Women and Girls of Color: Addressing Challenges And Expanding Opportunity*. November 2014

スペルマンカレッジ (Spelman College) で STEM 学位取得の課程の優秀な女性 70 人に対して STEM 奨学金を支給した。⁴⁶

Women@Energy (<http://energy.gov/diversity/listings/women-energy>)

上に説明した Women@NASA と同様にエネルギー省で勤務する多くの女性科学者、エンジニア等を紹介している。

STEM メンタリングプログラム

ワシントン DC 地域の大学学士課程で STEM 専攻分野の女子学生に対して、エネルギー省の科学者等を 1 年間のメンターとして組み合わせるプログラムである。大学で STEM 専攻の女子学生を、女子生徒（小学生～高校生）とマッチングするプログラムもある。2011 年に開始され、2013 年度は 46 人が参加した（25 人の学生と、21 人のエネルギー省スタッフ）⁴⁷。

e) その他の省庁

連邦政府調達局と「建築・建設・工学メンタープログラム」のパートナーシップ (Partnership Between General Services Administration (GSA) and Architecture, Construction and Engineering (ACE) Mentor Program)

連邦政府調達局は「建築・建設・工学メンタープログラム」(ACE メンタープログラム)とパートナーシップを組むことで、設計・建築産業でのキャリアへの関心を高める活動をしている。都市の貧困地区に住む高校生を中心として全米でこれまで数百人を支援した。特に、女子生徒、マイノリティ人種の生徒への大きな影響を与えることができたと評価されている。プログラムの評価では、参加した女子生徒は大学等高等教育機関での工学専攻の割合が非参加者に比べると倍増したとのことである⁴⁸。

参考：マサチューセッツ工科大学 (MIT) における女性教員の地位改善⁴⁹

※女性科学者、技術者の参加拡大については、当然のことながら、上の述べた連邦政府の取り組みや支援策のみで達成されるものではなく、大学における自主的な取り組みとして

⁴⁶ White House Council on Women and Girls. *Women and Girls of Color: Addressing Challenges And Expanding Opportunity*. November 2014

⁴⁷ “Department of Energy STEM Mentoring Program,” Energy.gov (website).
<<http://energy.gov/diversity/department-energy-stem-mentoring-program>>

⁴⁸ 前掲注(46).

⁴⁹ 「第 4 期科学技術基本計画及び科学技術イノベーション総合戦略における科学技術イノベーションのシステム改革等のフォローアップに係る調査：科学技術イノベーション総合戦略第 3 章におけるフォローアップに係る調査 報告書」。2014 年 3 月。三菱総合研究所。18~21 頁（未来工学研究所が再委託）。

進んでいる部分がある。MITはその優れた事例である。

MITでは理学部の学士課程で51%が女性、工学部で35%が女性であり⁵⁰、学生に占める女性の割合も理系学部としては非常に高い。ちなみに東京大学の理学部と工学部（いずれも学士課程）の女性学生数の割合はそれぞれ10.8%と11.4%である⁵¹。

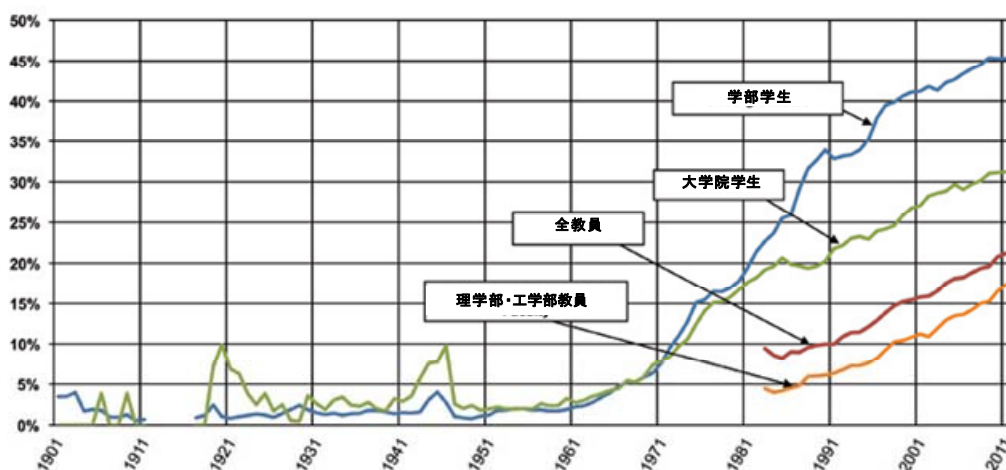


図 35 : MIT の女性教員と女性学生の割合の推移

出所) L. Rafael Reif. Faculty and Student Diversity at MIT: Facts and Figures. MIT Faculty Newsletter. Vol. XXIII No. 3. January / February 2011

ナンシー・ホプキンス MIT 生物学部教授の女性教員の地位向上への取り組みは、大学が新しい研究のための研究スペースの配分に大学が抵抗したこと、自分が開発した授業を別の男性教授が教えることになったことなどを契機として 1994 年に始まった。1994 年当時は、理学部 (School of Science) では男性では 197 人のテニュア教授 (終身在職権を持つ) と 55 人の教員がいたのに対し、女性では 15 人のテニュア教授と 7 人の教員しかいなかった。また、女性の学部長 (Dean) や学科長 (department head) はそれまで 1 人も就いたことがなかった。ホプキンス教授の直訴を聞いた、当時の理学部長 Robert J. Birgeneau 教授は、調査委員会を設置し、女性教授を対象として調査を実施した。

その後、MIT 理学部は 1999 年に女性教授に対する差別が、はっきりとしたものではないが広範に見られるとの内容の内部報告書をまとめた。Birgeneau 教授自身も調査をし、給与や研究スペース等において女性に対する差別があることを認めた。(NYT, 2011; MIT report, 2011) 1999 年に報告書は公表された⁵²。2002 年には MIT の工学部 (School of Engineering) でも同様の調査が実施された⁵³。

⁵⁰ National Research Council. *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*. Executive Summary. Washington, DC: The National Academies Press, 2007. p.3.

⁵¹ 東京大学の学生数 (平成 28 年 5 月 1 日現在)<http://www.u-tokyo.ac.jp/stu04/e08_02_01_j.html> (2016 年 12 月 5 日アクセス)

⁵² MIT. Report on the Status of Women Faculty in the School of Science at MIT. 1999.

⁵³ MIT. Report of the Committee on the Status of Women Faculty in the School of Engineering. 2002.

理学部長と工学部長はまず給与と研究スペースの不平等の解消に取り組み、更に、女性教員を管理的な役職に就けた。優れた女性教員を同定し、採用するための活動を強化した。

女性教員の地位向上への取り組みにおいて、当時の MIT 学長であった Vest 学長（1991 年～2004 年）、また、Hockfield 学長（2005 年～2012 年）でも継続されたのは、この問題について深い知識を持っている女性教員を学長、学務担当副学長（Provost）、学部長と強い連携を持つような体制とすることだった。Vest 学長は、Provost とホプキンス教授が議長を務めた Council on Faculty Diversity（教員の多様性評議会）を設置した。

その後、具体的に取られた対策は以下を含む。

- 仕事と家庭のバランスを取ることを可能とする方策として、子供が生まれた時（養子縁組を含む）には 1 学期間の授業免除、子供を育てている女性教員の 1 年間のテニユアクロック延長⁵⁴、「ピンチの両親」（parents in pinch）プログラムへのアクセス、保育関連の旅費支援を実施。
- 学部長のレベルで教員ポジションへの女性からの申請書類を全てレビューする
- 教員採用委員会に女性教員が含まれるように学科長が努力すること。教員採用委員会の委員に対して無意識の女性に対する偏見や、女性からの応募が多くなるように活動すべきことについて教育すること。
- 女性教員の軽視、特にシニアな女性教員の軽視の問題があること認識し、「包摂」（inclusion）のための努力をするように学科長を教育すること。
- 若手女性教員への効果的なメンタリングを実施するため、全学レベルでのメンタリングポリシーを標準化すること。

MITにおける取り組みの成果

MIT は 2011 年に新たな報告書を発表し、12 年間に大きな進展があったことを示した⁵⁵。理学部と工学部において、女性教授の人数はほぼ倍になった（図 2-1 参照）。女性の学部長や学科長が就任し、2004 年には 16 代 MIT 学長に女性が就任した（ホックフィールド学長（Susan Hockfield））。給与、研究スペース、授業担当教等における男女の差は解消された。

2011 年の報告書で、Hockfield 学長は、MIT の「包摂の文化」（culture of inclusion）を今後も強化していくことが重要であると書いている。また、「10 年間でこれだけの進展をするとは決して夢見ていなかった」と 2002 年の工学部調査の責任者だった Lorna J. Gibson 教授は言っている。

取り組みにおいて重要な役割を果たしたホプキンス教授は、シカゴ大学における講演で、MIT の女性教員の地位向上を成功させるために重要だった 2 つのこととして以下を指摘している⁵⁶。

- 女性教員・研究員の詳しい経年データを集めること。質の良い機関データ（institutional data）が重要。何が変化をもたらしているかを分析すること。
- 女性教員・研究者が大学生、大学院生、ポスドク、若手教員、教授になる過程についての経験をインタビューなどを行うことで知ること

⁵⁴ 採用の 6 年後にテニユア教員になれるかどうかの審査が通常あるが、審査の 1 年間の延長が認められる。

⁵⁵ Massachusetts Institute of Technology. 2011. Report on the Status of Women Faculty in the Schools of Science and Engineering at MIT, 2011.

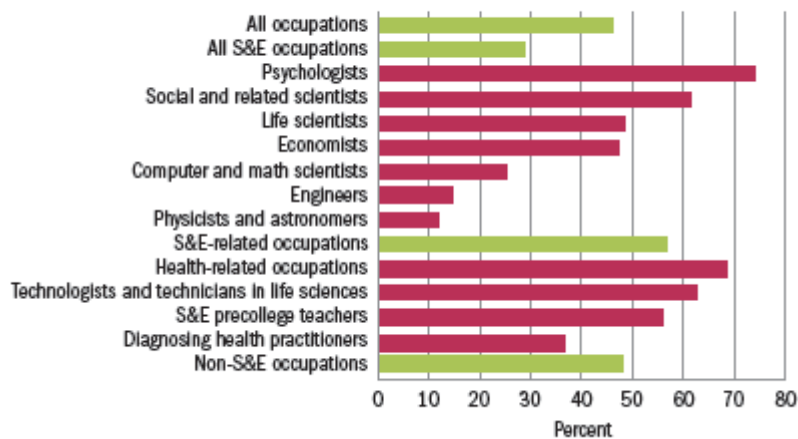
⁵⁶ Nancy Hopkins, "The Changing Status of Women in Science at MIT: 1999-2011." <https://www.youtube.com/watch?v=IQUB3LeJEJE> (2014 年 3 月 4 日アクセス)

(2) 企業の女性技術者増加の取り組み

1) 企業の女性技術者の現状

女性の科学・工学関連職における割合は、職種によって大きく異なる。図 36 に示すように、女性は、心理職 (psychologists)、生命科学分野の技術者、技術者 (Technologists and technicians in life sciences) としては男性よりも雇用されている。女性は健康関連職 (Health-related occupations) では男性よりも勤務しているが、医師等の診断する職 (diagnosing health practitioners) においては男性の方が多い⁵⁷。

Employed women within the science and engineering workforce as a percentage of selected occupations: 2013



出典) National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015*. P.13.

図 36 : STEM 関連の職種における女性の割合

S.A.Hewlett らによる報告書 (2008 年) によれば、STEM 関連企業で働く女性の社員の中途退職率は高く⁵⁸、そもそも STEM 専攻分野で女子学生の割合が低いことを別とすれば、女性が STEM 関連の職において男性よりも雇用割合が少ない原因となっている。中途退職率が高い理由としては、STEM 関連の職場における、以下の職場環境の悪さを指摘している⁵⁹。

⁵⁷ National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics. *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015*. P.12.

⁵⁸ オンライン調査の結果 (2,493 人の 25~60 歳の米国男女が回答。科学・工学・技術分野の学士以上の学位を持ち、営利企業で勤務したことがある) に基づく。製薬企業では中途退職率は男性 25%・女性 41%、エンジニアサービス企業では男性 17%・女性 24%、ハイテク企業では男性 17%・女性 41%だったとのことである。S.A. Hewlett, C.B. Luce, L.J. Servon, L. Sherbin, P. Shiller, E. Sosnovich, and K. Sumberg. *The Athena Factor: Reversing the Brain Drain in Science, Engineering, and Technology*. Harvard Business Review Research Report. June 2008. p.76.

⁵⁹ 前掲注(58), pp.i-ii.

- ・ 敵意のある男性的な文化：女性技術者は男性的な文化が支配する職場環境において居心地が悪い。排他的であり、人を食い物にする傾向がある職場。セクハラも多い。
- ・ 孤立：女性技術者は、チームや職場で女性が一人のことがある。メンター、スポンサーを見つけることが困難。
- ・ キャリアパスが分かりにくい：男性的な文化や孤立のために、どのように昇進していけばいいのかが分からない。
- ・ リスクと報償：女性はリスク回避的でありがちであるが、STEM 関連企業ではリスクに臨む文化がある。
- ・ プレシャーが非常に高いこと：時間的なプレシャーが大きい。時差のあるチームメンバーと一緒に働くことが多い。

2) 企業の女性技術者の増加のための対策

米国では、連邦政府が、企業における女性技術者の雇用拡大のために支援していることは確認されない⁶⁰が、女性技術者支援のための民間団体（Society of Women Engineers (SWE)など）の活動が盛んである。また、表 10 に示すように、企業においては女性技術者に対するメンターによる支援、社内ネットワーク作りの支援、途中退職防止のための支援等がみられる。

表 10：米国の主要企業の女性支援プログラム

企業名	プログラム名称	目的	内容
Pfizer	Yale Student Mentoring	女性技術者の新規採用増大	2005 年にイェール大学の STEM 分野の女子大学院生に対するメンタリングプログラムを開始。毎月数時間の会合を開催。
Alcoa	Women in the Line	女性技術者の昇進支援	女性技術者の社内ネットワーク作りを支援（Women in Operations Virtual Extended Network: WOVEN）。
Intel	Technical Female Leadership Series	女性技術者の昇進支援	女性技術者のためのガイダンスプログラム。女性の主任技術者（Principal Engineers）が講師を務める。
Johnson&	Crossing the	女性技術者の	課長レベルの女性社員が対象（多くは科学者、

⁶⁰ 例えば、「Society of Women Engineers (SWE). *Be that engineers: Inspiration and Insight from Accomplished Women Engineers*. 2014.」では、米国女性エンジニア協会（Society of Women Engineers (SWE)）の企業パートナーシップ委員会（Corporate Partnership Council）メンバーの女性企業技術者数十名が自らのキャリアについて書いた文章をまとめているが、「男性優位の職場でいかにリーダーになるか」「リスクの取り方と過ちからの学習」「生活をエンジョイすること」「自分のブランドの確立と進化」などが主たる内容である。政府の支援策についての話は全く触れられていない。所属企業は、エクソン・モービル、クライスラー、インテル、IBM、ダウ・ケミカル等の大企業が多い。

企業名	プログラム名称	目的	内容
Johnson	Finish Line	途中退職防止等	技術者)。キャリア促進のために必要な知識、技能、戦略を提供。
Microsoft	Mentoring Rings	女性技術者の途中退職防止等	2人の女性幹部社員と、選出された18~20人の若手社員のチームを8つ作り、毎月一度の会合を半年継続する。
IBM	Flexible Leave of Absence Program	女性技術者の途中退職防止	1950年代に開始され、現在は5年間まで休業することが可能。休業理由について柔軟に対応。
Johnson& Johnson	ReConnections	女性再就職支援	J&Jに以前勤めていた社員を再雇用。2008年に開始され、男女が対象であるが、特に女性再雇用促進が主目的。
IBM	Corporate Service Corps	女性技術者の優れた特質を活用	2008年に開始。12チームのグループが新興国で非営利組織と協働してフィランソロピー活動等に従事。女性のみが対象ではないが、初回に選抜された社員の半数は女性だった。

出典) S.A. Hewlett, C.B. Luce, L.J. Servon, L. Sherbin, P. Shiller, E. Sosnovich, and K. Sumberg. *The Athena Factor: Reversing the Brain Drain in Science, Engineering, and Technology*. Harvard Business Review Research Report. June 2008.の記述に基づき作成。

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

1) 体制

女性・女子のSTEM教育、女性研究者・技術者に関係する主な連邦政府組織は以下のとおりである。また、既に説明したように、NASA、エネルギー省等の政府省庁は、それぞれの業務における女性科学者・技術者の参加拡大、STEM教育に関与している。

科学・工学機会均等委員会 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering: CEOSE)

1980年制定された科学技術機会均等法により米国科学財団(NSF)に設置された委員会である。科学技術機会均等法でNSFに対して課された、科学技術における機会均等のための政策や活動についてNSFに対して助言を提供することを任務とする。2年毎に委員会はNSF長官に対して過去2年間の活動と今後の2年間に提案する活動について報告書を作成し提出する。

委員会は15人のメンバーから構成される。メンバーは、高等教育機関、企業、政府機関、非営利機関から人種、性別、障害の有無のバランスを考慮して選ばれている。委員会は年

に3回開催され、科学・工学分野における機会均等の状況についてレビューし、改善のための提言を行う。その際、傘下に研究所を持つなど、科学技術関連の業務を行っている連邦政府省庁とも協力をしている（国防省、国立衛生研究所（National Institute of Health: NIH）、エネルギー省、国土安全保障省、標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology: NIST）、環境保護庁、農務省、内務省、地質調査所（U.S. Geological Survey）、NASA、スミソニアン協会、海洋大気庁（National Oceanic and Atmospheric Administration）等）。

全米科学財団（National Science Foundation）

米国の科学技術機会均等法（1980年）では、NSFに年次報告書作成を義務付け、女性研究者の雇用促進や女子学生の理工系進学情報等についてデータをトラックし、モニタリングをしている。

STEM教育委員会（Committee on STEM Education (CoSTEM)）

STEM教育委員会（Committee on STEM Education (CoSTEM)）は、大統領府の国家科学技術審議会（National Science and Technology Council）に置かれた5つの小委員会の一つである。12の連邦省庁から委員が選出されている。CoSTEMは3つの機能を持っている。

- 1) 連邦省庁のSTEM教育プログラム等のレビュー（管理予算局（Office of Management and Budget）とともに）
- 2) 連邦省庁のSTEM教育プログラム等の調整
- 3) 連邦政府のSTEM教育の戦略計画の5年毎の作成と実施。

2) 主な政策・施策

米国では、1980年に科学技術機会均等法が制定されているのが特色である⁶¹。この法律は、米国科学財団（NSF）の業務内容として、女性・女子のSTEM分野における参加拡大に取り組むことをかなり細かく規定している⁶²。

⁶¹ S.568 - National Science Foundation Authorization and Science and Technology Equal Opportunities Act 96th Congress (1979-1980). 12/12/1980 Public Law 96-516.

⁶² 当時のジミー・カーター大統領は1980年12月12日にこの法律案に署名し、法律として制定された。その際に声明を発表しており、女性のSTEM分野における参加拡大の趣旨には賛成するが、この法律はNSFの実施するプログラム内容について細かい規定が多く前例のないものであり、行政府に対する議会の過度の介入であると批判している。（“National Science Foundation Authorization and Science and Technology Equal Opportunities Act Statement on Signing S. 568 Into Law.” December 12, 1980. The American Presidency Project (website). <<http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=44400>>）

科学技術機会均等法（1980年）

法律の概要は以下に示すが、女性・女子の科学技術分野の教育支援、科学技術分野における女性参加拡大のための研究の支援等、女性研究者への支援、マイノリティ参加拡大の支援、科学技術機会均等委員会の設置、科学技術における女性参加等についての年次報告書の作成等幅広い内容となっている。

科学技術機会均等法（Science and Technology Equal Opportunities Act, 1980年）の概要⁶³

※タイトル、項目の分類は筆者による。

女性・女子の科学技術分野の教育支援

- ・科学・技術分野の学位につながる学習科目における女性の参加を増やし、そのような分野におけるキャリア奨励、研修の機会、奨学金の機会を女性に提供するための活動を支援する権限を NSF に与える。
- ・女子生徒による知識、技能、情報の取得を重視し、科学・技術技能を必要とする就業機会を知ることを促すような、小学校および中等学校の科学と数学プログラムを支援するための権限を NSF に与える。
- ・就業中の女性あるいは就業が中断された女性に対して、科学・工学分野における新しい知識、技術、技能を身につける機会を提供するために、科学・工学の継続教育における活動を支援する権限を NSF に与える。

科学技術分野における女性参加拡大のための研究の支援等

- ・科学・技術における女性の潜在的貢献の理解を深め、科学・技術キャリアへの女性の参加と昇進を促進するための包括的な研究プログラムを実施する権限を NSF に与える。
- ・訪問女性科学者プログラム（visiting women scientists program）の設立を認可する。
- ・科学・技術に関する職業への女性の参加の重要性に関する公共の情報の入手可能性と質を向上させる活動を支援する権限を NSF に与える。
- ・科学・技術への女性の関心と関与を高める可能性を示す博物館や科学センターの活動を支援する権限を NSF に与える。
- ・科学、工学、技術における女性の雇用と昇進を促進することを意図する、個人、公的機関、民間企業の実証プロジェクト活動を支援する権限を NSF に与える。

女性研究者への支援

- ・女性研究者が各々選択した分野で科学研究を行うために、女性科学者に対して配分する「米国研究機会助成金（National Research Opportunity Grant）」を設置することを許可する。
- ・フルタイムまたはパートタイムの女性の科学分野の訪問教授職のために、個人または研究組

⁶³ “S.568 - National Science Foundation Authorization and Science and Technology Equal Opportunities Act.” Congress.gov (Website).

<<https://www.congress.gov/bill/96th-congress/senate-bill/568>>

織に対して助成金を支給する権限を NSF に与える。

マイノリティ参加拡大の支援

- ・ 科学技術にマイノリティの参加を増やすための包括的な科学教育プログラムを企画または支援するとともに、マイノリティ機関における研究を開始する権限を NSF に与える。
- ・ 科学技術機会均等委員会の支援を受けて、科学技術分野におけるマイノリティの参加を促進するための包括的なプログラムを提案する報告書を準備し、議会の委員会に提出することを NSF 長官に要請する。

議会への大統領からの報告書の提出

- ・ 科学技術政策局長と NSF 長官の支援を受けて、以下を準備し、議会に提出することを大統領に命じる。
 - (1) 科学技術における女性とマイノリティの機会均等の促進のための包括的な国家政策とプログラムを提案する報告書。
 - (2) 女性とマイノリティに対する科学技術のインパクトに関する包括的な政策を提案する報告書。

科学技術機会均等委員会の設置

- ・ この法律の実施に関して NSF に助言するため、科学技術機会均等委員会を NSF 内部に設置する。⁶⁴ 委員会には小委員会として、科学技術における女性小委員会と科学技術におけるマイノリティ小委員会を設置する。当該委員会のメンバーの資格要件を定める。
- ・ 委員会には毎年 NSF 長官に対して活動報告を提出することが要求する。NSF 長官には、報告書にコメントを付けて議会に提出することを要求する。

科学技術における女性参加等についての NSF 報告書の作成

- ・ NSF 長官に対して、2 年毎に議会と指定の連邦政府職員に対して、科学技術における女性の参加と地位に関する報告書を準備し、送付することを要求する。
- ・ 報告書は、性別・人種・民族別、分野別の統計と比較、科学技術職における女性と男性の参加についての統計と比較を含む。

米国科学財団の女性研究者支援

本章では STEM 教育に焦点を当てているため、女性研究者に対する支援は触れてこなかったが、1980 年後の科学技術機会均等法後には、NSF は、理工系女性研究者の訪問教授支援 (Visiting professorships) (1982～1997 年)、理工系女性研究者のための研究助成金 (Research Planning Grants, Career Advancement Grants) (1986～1998 年)、理工系分野における女性教員のための研究費 (1990～1991 年)、科学技術分野における女性の参入と昇進促進のためのプログラムである ADVANCE (Increasing the Participation and

⁶⁴ 現在は、科学・工学機会均等委員会 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering) “Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering (CEOSE).” National Science Foundation (Website). <<https://www.nsf.gov/od/oia/activities/ceose/index.jsp>>

Advancement of Women in Academic Science and Engineering Careers (学術的な科学・工学キャリアにおける女性の参加・昇進の促進)) (2001年～) などを実施している。

表 11：米国科学財団の実施する女性研究者支援のための資金プログラム

制 度 名	概 要
Visiting professorship for Women (女性訪問教授) 制度 ⁶⁵	女性研究者が、自らの選択する最も優れた研究施設や共同研究者のいる研究機関に滞在して、研究活動を実施することを支援する。旅費、滞在費、給与 (15 か月まで) を支給。
Research Planning Grants, Career Advancement Grants for Women Scientists and Engineers (女性科学者・エンジニアのための研究計画助成金、キャリア昇進助成金) 制度 ⁶⁶	研究計画助成金は、これまで NSF の研究助成金の獲得経験のない女性研究者の研究プロジェクト策定を支援する。 キャリア昇進助成金は、研究キャリアを促進するための新たな研究分野への取組みなどを 1 年間支援する。
ADVANCE (Increasing the Participation and Advancement of Women in Academic Science and Engineering Careers (学術的な科学とエンジニアのキャリアにおける女性の参加と昇進を増加させる)) 制度	ADVANCE は大学、研究機関が女性教員、研究者数を増加させるために行う制度改革 (institutional transformation) の取組みを支援する。 それまでの助成は女性研究者に対する支援であったのに対して、研究機関の制度改革を支援する点が特色。

(4) 日本にとっての示唆

- データの収集・分析: NSF では科学者および技術者の統計データシステム (SESTAT) があり、米国における科学者や技術者の雇用や教育、人口動態などについての情報が収集されており、施策等の効果を見るための進捗状況をおさえることが可能となっている。
- データに基づくレビューと提言: 「科学・工学機会均等委員会 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering: CEOSE)」が米国科学財団に設置され、科学・工学分野における機会均等の状況についてレビューし、改善のための提言を行い、2年毎に報告書を公表している。委員会メンバーは女性、マイノリティを含む多様性を考慮して選定されており、レビューに当たっては科学技術に関係している

⁶⁵ http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=100817

⁶⁶ <http://www.nsf.gov/pubs/stis1996/nsf93130/nsf93130.txt>

他の連邦省庁も協力している。

- 法律として科学技術分野の機会均等が制定されていること：科学技術機会均等法（1980年）が女性・女子の科学技術分野の教育支援、科学技術分野における女性参加拡大のための研究の支援等、女性研究者への支援、マイノリティ参加拡大の支援、科学技術機会均等委員会の設置、科学技術における女性参加等についての年次報告書の作成等を規定している。参加拡大は様々なセクターにおける多次元的な取り組みを通じて徐々に進むものであるが、法律があることでこの地道な取り組みを後押ししている。
- マイノリティ支援：黒人女性やヒスパニック女性を特に支援する米国の政策は、米国のような人種的な格差問題がみられない日本においては直接的には参考にならないとの見方も可能である。しかし、男女間の所得面での格差解消のみを見るのではなく、女性の間での所得面での格差にも目配りして **STEM** 教育を位置付けていると見れば、このオバマ政権の社会的弱者の包摂を目指した政策の方向性は参考になるのではないか。
- 早期教育からの取り組み：今後の方向性として、科学技術機会均等委員会は、「幼稚園前段階（PreK）から高等教育段階（20+学年）までに至る **STEM** 分野に進むための効果的なパスウェイの開発」を提言していることは、**STEM** 科目への関心を早期教育段階から支援していく動きとして注目される。

3. 2 イギリス

(1) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) への取り組み

1) 女子生徒の STEM 科目への関心・履修状況

英国 (グレートブリテン及び北アイルランド連合王国) においては、スコットランド、ウェールズ、北アイルランドの 3 地域は、英国政府 (UK government) からそれぞれの地域について権限を委譲 (devolved powers) されており、後述のように、それぞれの地域に教育省が設置されている。

特に、イングランド・ウェールズ・北アイルランドの 3 地域とスコットランドの間では初等・中等教育制度が大きく異なる。ここでの説明は、以下説明するイングランド・ウェールズ・北アイルランドの教育制度を背景とした数字である。

イングランド、ウェールズ、北アイルランド地域の初等・中等教育制度

イングランド、ウェールズ、北アイルランドの初等教育は 6 年間 (5/6 歳~10/11 歳)、中等教育は 5 年間 (11/12~15/16 歳) である⁶⁷。さらに、中等教育はキーステージ 3 (key stage 3) (7~9 学年、11/12~13/14 歳) (前期中等教育 (lower secondary education) と、キーステージ 4 (key stage 4) (10~11 学年、14/15~15/16 歳) (後期中等教育 (upper secondary education)) に分かれる⁶⁸。

16 歳までの義務教育の最後に、ほぼ全員の生徒は、全国統一テストである一般中等教育証明書試験 (General Certificate of Secondary Education (GCSE)) を受ける。試験科目の種類や数は生徒が選択することができる。このため、生徒によって試験科目の数は異なるが、通常は 8~10 科目である。英語、数学、理科などの必修科目と、音楽、演劇、地理、歴史などの選択科目が設けられている⁶⁹。

義務教育を終えた後、生徒は大学前教育 (pre-university education) あるいは継続教育 (further education) を受けることができる。大学前教育は、2 年間のシニア中等教育プログラム (senior secondary programme) であり、統一試験に合格すれば、General Certificate of Education (一般教育証明書) の上級 (advanced) レベル (GCE A レベル) が授与される。GCE-A レベルは大学の入学資格として英国で認められている資格であり、2 年間で 3~4 科目を専門的に勉強する。大学学部の専攻学科によっては、受験科目を指定している大学もある。

英国王立工学アカデミーの報告書によれば、女子生徒の GCSE 以後、すなわち、義務教育を終えた 16 歳以降の STEM 科目への関心がないとされ、理工系の人材不足が今後英国

⁶⁷ 以下の説明は、「大学生、大学院生の国際的流動性促進に資するための各国の教育制度等に関する調査研究報告書」(未来工学研究所、平成 27 年 3 月、文部科学省委託調査) の 79 頁の説明に基づく。

⁶⁸ ブリティッシュ・カウンシル「英国留学ハンドブック 2016/17」19 頁。

⁶⁹ ブリティッシュ・カウンシル「英国留学ハンドブック 2016/17」19 頁。

で予想されることが懸念されている。英国では 2022 年に 18 歳人口が現在と比較すると 10%減少する一方で、工学分野の労働者需要が増加することが予想されるためである⁷⁰。

表 12 は GCE A レベルの理工系科目試験において、女子生徒の受験者数に占める割合の推移（2005～2014 年）を示す。GCE-A レベルは、前述のように、16 歳以降に受験する、大学入学に必要な資格である。

女子生徒の比率は、生物学は約 60%、化学は約 50%であるが、コンピューティング、ICT、数学、物理学、その他科学科目、設計・技術の各科目では 50%を切っており、特にコンピューティング（2014 年に 9.5%）、物理学（23.7%）などでは非常に低い。また、これらの低い科目では過去 10 年間に女子生徒の割合は減少傾向にあることが分かる。

GCE-A レベルの科学分野科目は、他分野の科目よりも科目履修のための制限が厳しい。物理学の A レベルの授業を取るためには、GCSE で A または A* の成績を取ることが必要であるが、英語など他の科目の A レベルでは GCSE の B または C の成績が必要であるなどの相違がある。（p.29）⁷¹

表 12 : GCE A レベルの理工系科目試験において、女子生徒の受験者数に占める割合の推移（2005～2014 年）

Table 8.4: Percentage of female entrants to GCE AS level subjects (2005-2014) - all UK candidates

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Biology	59.0%	58.8%	58.1%	57.2%	56.7%	56.1%	55.1%	56.3%	57.3%	59.1%	生物学
Chemistry	49.7%	49.5%	49.5%	49.0%	48.2%	47.9%	47.0%	47.9%	48.3%	49.2%	化学
Computing	11.1%	11.3%	11.0%	11.1%	10.2%	9.5%	9.5%	8.2%	8.7%	9.5%	コンピューティング
ICT	36.9%	37.3%	38.2%	37.6%	37.0%	36.9%	36.4%	35.8%	34.3%	32.7%	ICT
Mathematics	40.0%	41.0%	41.4%	41.7%	41.8%	41.0%	40.9%	40.3%	39.5%	39.4%	数学
Further mathematics	33.6%	35.0%	33.8%	34.7%	35.3%	34.8%	32.8%	31.7%	30.1%	29.6%	応用数学
Physics	24.6%	24.5%	24.7%	24.1%	23.6%	23.7%	23.3%	23.4%	23.4%	23.7%	物理学
Other science subjects	32.0%	32.5%	33.6%	34.8%	29.7%	29.3%	27.6%	27.3%	27.3%	26.7%	その他科学
Design and technology/technology subjects	40.5%	41.5%	41.5%	41.4%	42.4%	42.1%	42.2%	40.7%	40.2%	38.8%	デザイン・技術

Source: Joint Council for Qualifications (JCQ)

出典) Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. P.96.

次図は、科学に関心を持つ生徒の割合が、学年が進むにつれて低下していく様子を示している。初等教育の 6 学年（10～11 歳）の段階では科学に関心を示す男子は 75%、女子は 72%であり、男女差は殆どないが、18 歳で A レベルの科学科目を 2 つ以上履修選択した生徒の割合は男子 33%、女子 19%であり大きな差が出てきている。また、中等教育の第 8 学年（12～13 歳）の段階で既に大きな差が、男女差が見て取れる（科学に関係する仕事をしたい比率：男子 71%、女子 54%）。

⁷⁰ Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. p.VI.

⁷¹ *ASPIRES: Young people's science and career aspirations, age 10-14*. King's College London. Department of Education and Professional Studies. 2013. P.29.

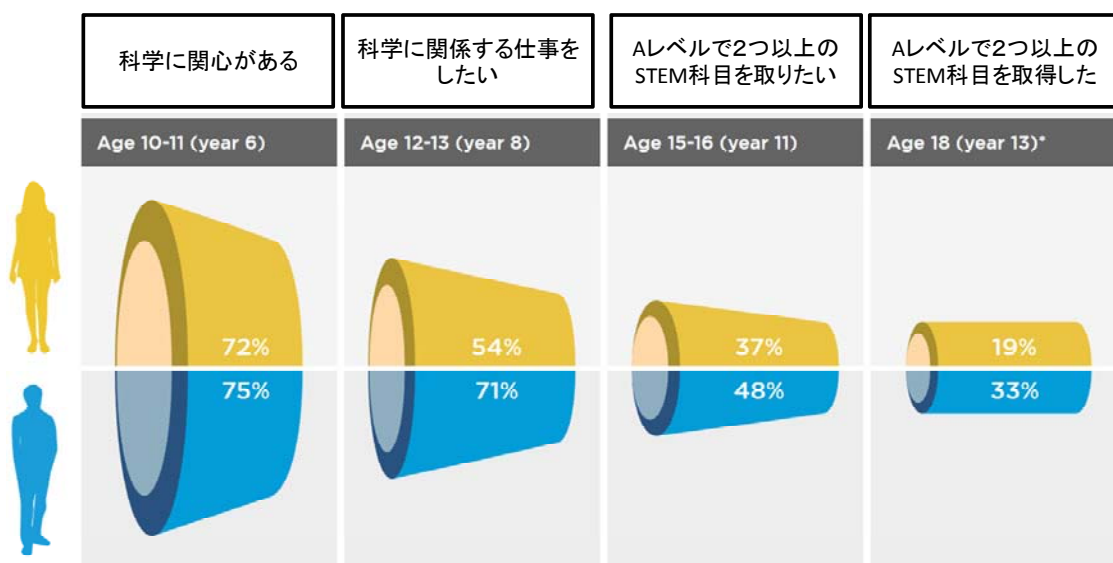


図 37 : 科学への関心・履修状況の年齢別変化 (10 歳～18 歳)

出典) <http://www.yourlife.org.uk/stem-skills-gap> に基づき作成。元データは King's College London の ASPIRES 研究プロジェクトの結果など。

GCE-A レベルの STEM 科目の女子生徒割合が低いため、結果として、大学の物理科学(理学系)の学科への志願者に占める女性生徒の割合も低くなっている。図 38 に示すように、化学では約半数であるが、物理学では女子生徒の割合は 20%、全ての物理科学系学部の合計では 37.6%である。英国の高等教育の志願者は全て UCAS (Universities Central Council on Admissions) (中央大学入学評議会) を通じて入学申請をするが、そのデータに基づく数字である。

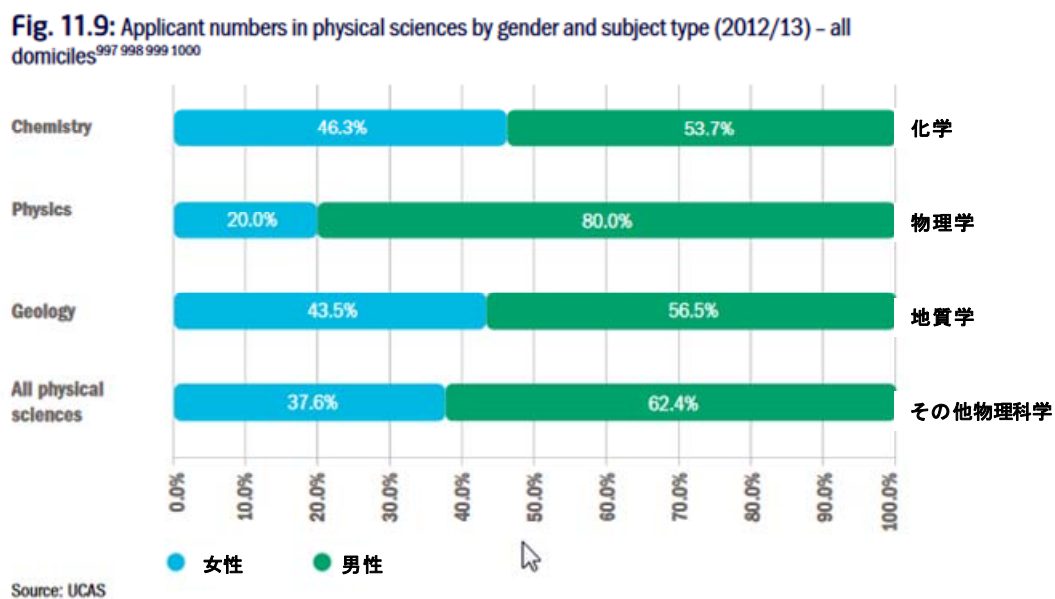


図 38：英国の高等教育入学志願数（自然科学系学部）における男女比率（2012 年度）

出典) Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. P.162.

注) 英国の高等教育の志願者は全て UCAS (Universities Central Council on Admissions) (中央大学入学評議会) を通じて入学申請をする。

また、図 39 は英国の高等教育入学志願数における女子生徒の比率を工学系の学科別に示したものである。化学工学、製造工学が 20～25%程度であり、土木工学、工学一般では 15～20%程度である。機械工学、電気電子工学、航空工学は女性比率が特に低く、10%かそれ以下のレベルである

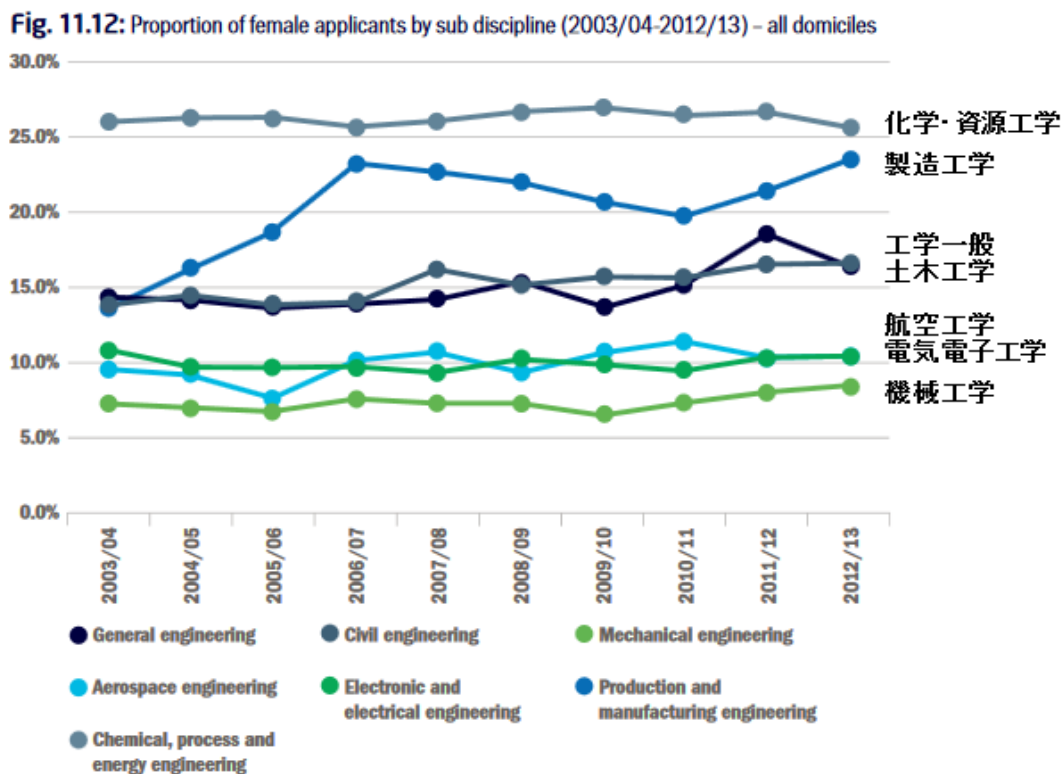


図 39 : 英国の高等教育入学志願数（工学系の学科）における女子生徒の比率

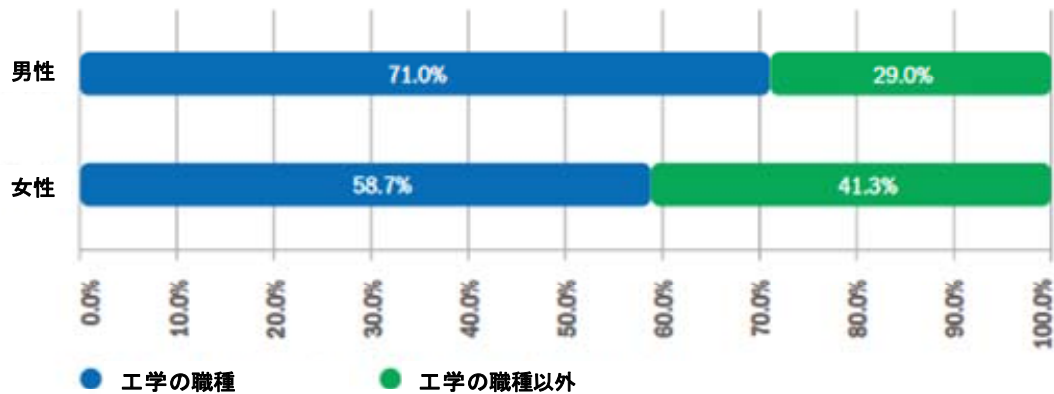
出典) Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. P.175.

さらに、工学系の女子比率は低いが、工学系学科の卒業した後に就職した学生の中で、工学系の職業、職種に就く者の割合が、男子では 71.0%であるのに対して、女子生徒では 58.7%である（次図参照）。このため、STEM 関連の職業に就く女性の数は更に少なくなることとなる。

Barnard et al (2012)によれば、英国では、工学部の学生に占める女性割合は1972年の4%から2008年に18%まで増加したが、女性エンジニアの割合は同じ期間に4%から7%にしか増加しなかった。多くの女性は工学部を卒業してもエンジニア職を選択していない。その理由は、エンジニア職が男性的 (masculine) であると認識しているためであるとしている⁷²。

⁷² 'They're not girly girls': an exploration of quantitative and qualitative data on engineering and gender in higher education. *European Journal of Engineering Education*, 37 (2), pp. 193 – 204.

Fig. 12.2: Proportion of employed engineering graduates, all qualifications, going into an engineering occupation by gender (2012/13) – UK domiciled¹¹³



Source: HESA/Destination of Leavers from Higher Education bespoke data request

図 40：工学系学科の卒業生で、工学関係の職種に就いた者の割合（男女別、2012 年度）
出典）Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. P.218.

【参考】「科学・数学教育についての目標イニシアチブ（The Targeted Initiative on Science and Mathematics Education: TISME）」

TISME は、経済社会研究カウンスル（英国政府の社会科学分野の資金配分機関）の資金等で実施された研究プログラムである。5つの研究プロジェクトが英国の大学で、英国物理学会等との協力も得て実施された。TISME の目的は、若者の間での科学と数学への理解、学習参加、成績、意欲等をどのように高めることができるかを研究することである。

5つの研究プロジェクトのうちの1つが ASPIRES（Children’s science and career aspirations, age 10 –14）（子供の科学と科学キャリアへの意欲：10～14 歳）である⁷³。この研究プロジェクトの概要について参考のため説明する。

ASPIRES 研究プロジェクト⁷⁴

この研究プロジェクトでは10～14 歳の間、科学への関心や、科学関連のキャリア選択を研究した。既存研究によれば、10 歳時点では、男子生徒も女子生徒も科学に関心があり、男女差が殆ど見られない。しかし、14 歳時点では女子生徒の間で科学への関心は大きく低下する。何

⁷³

<http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/cppr/Research/pastproj/TISME/Research-Projects/ASPIRES.aspx>

⁷⁴ King’s College London. Department of Education and Professional Studies. *ASPIRES: Young people’s science and career aspirations, age 10-14*. 2013.

が4年間に起きているのかについて研究している。6年生 9,319人、8年生 5,634人、9年生 4,600人の合計 19,000人以上へのオンラインのアンケート調査を実施。83人の生徒と65人の親へのインタビュー調査を継続して実施（10歳～14歳）してデータを得ている。

女子生徒についての新たな知見

このプロジェクトにおいて、女子生徒のSTEM関連の進路選択について分かったことは以下のとおりである。

- ・女子生徒は男子生徒よりも「科学が好き」との回答の割合は高いにも関わらず、14歳の時点で既に科学キャリアを志望する割合は男子よりも低かった。女子は科学ではなく、芸術(arts)や人の世話をすること(caring)に関係するキャリアを志望する割合がより高かった。12～13歳の生徒では、男子の18%、女子の12%が科学者になることを志望したが、64%の女子は芸術分野のキャリアを志望した⁷⁵。
- ・「ガーリーな」(girly⁷⁶)あるいはフェミニン度が高い(feminine)と自分を認識する程、女子は科学分野のキャリアを志望する割合は低くなった。科学関連のキャリアを志望する女子は、よりアカデミックであり、自分をガーリーさは低いと認識する傾向がより強かった。10～11歳時点で科学キャリアを志望するガーリーな女子は、その後、志望を変化する傾向が強かった⁷⁷。
- ・女子生徒が科学キャリアを志向するためには長期間にわたりそれを維持するためにレジリエンス(回復力、強靭性)が必要である。そのような生徒は中級階級の出身で、中程度以上の「科学キャピタル」を有する家庭出身であることが多かった⁷⁸。

「科学キャピタル」(science capital): 家族の科学についての理解や科学との関係の大きさの程度。科学に関連する資格、理解、知識、関心、社会的コンタクト(科学関連の仕事をしている人を知っているか等)の有無。

- ・科学が好きな女子生徒は、医学キャリアを志向しがちである。医学キャリアは女子生徒が好む、人の世話をするキャリアに関係する⁷⁹。
- ・科学と科学以外への進路選択については、下表のようなイメージを人々は持ちがちである。しかし、様々な科学関連のキャリアがあり、賢い、オタクっぽいだけではなく、様々なパーソナリティ、個性の人材を必要としていることを、特に、科学関連のキャリアが身近にいない女子生徒や親に対して、理解を促していくことが必要だろう。
- ・科学関連のキャリアは「科学者」(科学の先生も含む)になるだけではなくて、様々な種類があることを理解してもらうことが重要(Science Council(英国科学学術会議)は10のタイプの科学者と説明している)⁸⁰

⁷⁵ King's College London. P.3.

⁷⁶ 「女の子っぽい; 女の子らしい」という意味。(weblio 英和辞典<<http://ejje.weblio.jp/content/girly>>)

⁷⁷ King's College London. P.3.

⁷⁸ King's College London. P.21.

⁷⁹ King's College London. P.21.

⁸⁰ 英国の Science Council では、以下の10のタイプに科学者を分類し、それぞれについて活躍する女性サ

表 13：科学と科学以外への進路選択のイメージ

科学方面の進路選択	科学以外の進路選択
<ul style="list-style-type: none"> ・学術的、賢い(clever)、頭でっかち(brainy) ・他者への世話・育成ではない(not nurturing) ・オタクっぽい(geeky) 	<ul style="list-style-type: none"> ・实际的、普通(normal)、ハンズオン、活動的 ・世話をする・育てる(nurturing) ・魅力的、ファッショナブル

出典) L. Archer, J. Dewitt, J. Osborne, J. Dillon, B. Willis, and B. Wong (2013). 'Not girly, not sexy, not glamorous': primary school girls' and parents' construction of science aspirations. *Pedagogy, Culture and Society*. p.18.

- ・アンケート調査結果の統計分析から、学校の科学の授業への態度、親の科学への態度の影響の2つの要因が最も科学キャリア志望へ強い影響を与えていることが分かった。統計分析の結果では、「ジェンダー」要因は科学キャリア志望に影響する(女子生徒の志望はより少ない)が、その程度は弱い。下の表の見方については注を参照。

表 14：科学キャリア志望の要因

要 因	6 年生	8 年生	9 年生
ジェンダー (女子生徒の場合)	-0.13	-0.17	-0.09
科学関連活動への参加	N/A	0.23	0.21
科学への親の態度	0.44	0.39	0.35
学校の科学授業への態度	0.53	0.51	0.48
科学についての自己認識	0.20	0.21	0.24

注) effect size の大きさを示す。Effect size は 0.5 以上であれば大きい、0.3~0.5 は中程度、それ以下であれば弱いとみなされる。

出典) *ASPIRES: Young people's science and career aspirations, age 10-14*. King's College London. Department of Education and Professional Studies. 2013. p.13.

研究結果に基づく主な提言

- ・STEM キャリアに進むかどうかは、生徒が科学を十分に好きかどうかの結果だけではない。「科学キャピタル」が生徒に与える影響が強いことが分かった。従って、「科学への生徒の関心を高める」ことに焦点を置いた施策から前進することが必要だ。政策策定者や資金配分者

イエンティストを紹介している：ビジネス・サイエンティスト（企業で活躍する科学者。研究開発だけではなく、マーケティング等も）、コミュニケーター・サイエンティスト（科学を伝える仕事。メディア、政府・企業等）、ディベロッパー・サイエンティスト（製品開発等）、アントレプレナー・サイエンティスト（起業家）、エクスプローラー・サイエンティスト（大学や研究所で、新しい知識を探索）、インバ스티ゲーター・サイエンティスト（科学の知識で調査・分析する等）、ポリシー・サイエンティスト（政策分析等）、レギュレーター・サイエンティスト（規制機関で活動）、サービス・プロバイダー・サイエンティスト（健康、食品、安全等の分野でサービスを提供）、ティーチャー・サイエンティスト（教師）

Science Council. "10 types of scientist"

<http://sciencecouncil.org/about-us/10-types-of-scientist/>

は「科学キャピタル」の増加に寄与することを考えるべきであり⁸¹、介入策は個々の生徒だけではなく、家族を対象とするべきだ。科学について拒否感を持たず、知識を持ち、日常生活にとって重要な分野であると認識を持つように家族を支援することは、より多くの生徒が科学キャリアを志向することにつながる⁸²。

- ・ STEM 関連のキャリア志望を高める施策は、小学生レベルで始まる必要がある。現在の焦点は中学以上の生徒を対象としているが、それでは遅すぎる⁸³。
- ・ 科学関連のキャリアは「頭でっかち」(brainy) なイメージがあるのでそのイメージを壊す必要がある。科学キャリアの多様性について、STEM 関連機関や政策策定者は強調するべきであり、「頭でっかち」なイメージを持たれないようにするべきだ⁸⁴。
- ・ 多くの STEM 関連の男女差解消のための介入策は、科学プロフェッショナルのロールモデルやポジティブなイメージを生徒に与えることに主眼が置かれている。しかし、生徒の認識を変えることでは十分ではなく、企業、雇用主、専門家団体等の文化や行動が変わらなければいけない⁸⁵。

2) 英国議会における女子の STEM 教育についての議論

英国議会 (House of Commons) の科学技術委員会では、2014 年に女性科学者の育成やキャリアの問題について検討した。その検討過程では、英国の大学、公的機関、企業等から様々な意見を聴取する機会も設けられた。報告書では、問題点について以下のようにまとめている⁸⁶。

ジェンダーの認識やバイアスは STEM の学習とキャリアの全ての段階を通じて存在する。STEM 科目への関心は、社会的に形成されるものであり、生物的なものではないことが示されている。そのような社会的な形成は、若い年齢から始まっているものである。14 歳までには既に、大部分の女子生徒は、科学に関連する職業は、興味深い自分のものではないと考えるようになっている。

子供、親、教師の考え方に影響を与える要因は以下のとおり。

- a) ステレオタイプ。70%の人々は科学者を男性と結びつける。

⁸¹ 女子生徒が工学分野への進路選択する上で他の生徒や家族の影響が強いことは別の調査研究でも指摘されている (インタビュー調査)。家族にエンジニアがいる場合や、家族から数学や理科の科目選択をすることは適切な (proper) 選択であると認められること等は、工学分野への進路選択の決定にポジティブな影響を与えたとのことである。

Barnard, S. et al. (2012). "They're not girly girls": an exploration of quantitative and qualitative data on engineering and gender in higher education." *European Journal of Engineering Education.*, 37(2), pp.193-204.

⁸² King's College London. P.30.

⁸³ King's College London. P.4.

⁸⁴ King's College London. P.5.

⁸⁵ King's College London. P.29.

⁸⁶ House of Commons. Science and Technology Committee. *Woman in Science Careers*. Sixth Report of Session. January 2014.P.18.

- b) STEM キャリアについての知識が欠けていること。女性のロールモデルがないことと関係することが多い。家族が持つ「科学キャピタル」が大きな場合、すなわち、科学関連の資格、ノウハウや知人を多く持っている場合には、子供（男子でも女子でも）が STEM 関連の進路を志向するようになる。
- c) 特定の STEM 関連のキャリア、特に、物理科学に関連するキャリアは男性的なものであるという強い認識を、子供や親が持っている。
- d) 女子生徒は、自分の能力に自信がない。それは実際的能力や、既に学習した知識量には関係がない。その自信のなさは、STEM が脳力重視の分野であるというという、若者の大部分が持っているイメージにより更に悪化する。
- e) 性差別主義（sexism）。女子生徒が STEM を進路とすることへの期待や励ましが、男子生徒よりも少ないこと。教師が、男子生徒は女子生徒よりも科学が得意であると認識し（実際にはそうではない）、STEM 関連の進路選択において男子生徒を女子生徒よりも優先することもおこりがちである。

この報告書で示された現状認識を、英国政府は共有しており、その後、後述のユアライフキャンペーンが 2014 年 5 月から実施されている⁸⁷。

3) 英国における女子の STEM 教育に関する主な取組み

①主な取組み

a) 初等中等教育段階

英国では、女性が科学や工学分野のキャリアに進むことを奨励するために、STEM 教育に関係して以下のような取組みをしている。民間非営利機関が実施する活動に対して、英国政府機関が資金を提供していることが多い。

STEM Ambassador programme (STEM 大使プログラム)

STEMNET は、STEM Ambassador programme (STEM 大使プログラム) を実施している。STEM 大使は、子供や若者に対して、科学や技術を勉強することでどのような職業選択が可能になるかを伝える。このプログラムの評価は高い⁸⁸。英国政府は STEMNET に資金提供している。約 3 万 1 千人の STEM 大使の約 40% は女性である⁸⁹。

STEMNET とは、Science, Technology, Engineering and Mathematics Network (科学

⁸⁷ D. Pyper, F. McGuinness, N. Roberts and G. Danby. "Increasing diversity in STEM careers." House of Commons Library. Debate Pack. Number CDP 2016/0014, 15 January 2016. P6.

⁸⁸ House of Commons. Science and Technology Committee. *Woman in Science Careers*. Sixth Report of Session. January 2014. p.18.

⁸⁹ D. Pyper, F. McGuinness, N. Roberts and G. Danby. "Increasing diversity in STEM careers." House of Commons Library. Debate Pack. Number CDP 2016/0014, 15 January 2016. P2.

技術工学ネットワーク)の略語であり、英国の民間非営利機関である。英国政府(ビジネスエネルギー産業戦略省(Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (BEIS)や教育省(Department for Education (DfE)))から資金を受けている。

Big Bang Fair (Big Bang UK Young Scientists & Engineers Fair) (ビッグバン・フェア)

「ビッグバン・フェア」は、STEM分野の英国の若者のための最大の祭典である。Engineering UK(英国の工学についての非営利団体であり、企業等がメンバー)が主導して企業等とともに実施している。インターラクティブなワークショップ、展示、キャリア情報の提供などが、STEM専門家などの参加のもとで実施される。目的は、7~19歳の若者に対して、エキサイティングで得るところの大きい機会を提供することである。2009年に第1回のフェアが開催され、以降毎年開催されている。訪問者は2009年の6500人から2016年の7万人まで拡大した。フェアの開催には200以上の機関が協力している。フェアは女子生徒のみを対象としている訳ではないが、Women's Engineering SocietyやWISE(Women in Science and Engineering)などが参加し、女子生徒のSTEM科目やキャリアへの関心を高めるための展示等をしている。

ビッグバン・フェアでは、科学のコンテスト The Big Bang UK Young Scientists & Engineers Competitionも開催される⁹⁰。

また、Big Bang Near Meは英国の各地で年間を通じて開催される、Big Bang Fairよりも規模の小さなイベントである。2015年には合計10万人の生徒が参加し、その半数が女子生徒だった⁹¹。

Stimulating Physics Network (物理学ネットワーク刺激プログラム)

英国物理学会(The Institute of Physics)と科学学習ネットワーク(Science Learning Network)が共同で、物理学の教師と生徒を支援するネットワークを運営している。英国教育省(Department for Education)が資金を提供している。物理学教師のためのサマースクールやワークショップを開催することや、参加する学校の間でのオンラインでの情報共有等を図っている。パートナーの学校では、義務教育の16歳以降に物理学科目を履修する女子生徒の割合が全国平均の2倍まで増加がみられたとのことである⁹²。

特に、ジェンダーバランス改善プロジェクト(Improving Gender Balance (IGB) project)では、20校の学校と連携し、16歳以降の女子生徒の物理科目取得の増加を図っている。参加する学校は、1)女子生徒に自信を持つように働きかける、2)女子生徒の物理の授業での学習経験をより豊かにするように物理学教師に働きかける、3)ジェンダー平等について

⁹⁰ <https://www.thebigbangfair.co.uk/>
<https://www.youtube.com/watch?v=mi3zKEnXY-0> (フェア開催の様子がよく分かる Youtube の紹介ビデオ)

⁹¹ D. Pyper, et al. 2016. P.2.

⁹² <http://www.stimulatingphysics.org/>

全ての学校関係者を対象に働きかけるかのいずれかの方法（いずれも物理学選択の決定で重要と考えられる）を選択し、実施する⁹³。

ユアライフキャンペーン (Your Life campaign)

A レベルの物理学と数学の取得率を、特に女子生徒の間で、顕著に増加させることを主たる目的とするキャンペーンであり、英国政府が支援している。オンライン上での活動であり、数学・科学を学ぶことでキャリア選択の幅が大きく拡大することを伝える。

2014年に産業界と起業家の主導により始められた。3年間でSTEM科目を取得する生徒数が50%増加すること、2030年までに工学・技術系の学位取得者数のうち女性の割合を30%まで増加することを数値目標として掲げている⁹⁴。

<http://www.yourlife.org.uk/stem-skills-gap>

b) 高等教育段階

Athena SWAN Charter

「アテナ SWAN チャーター」は、2005年に、科学、技術、工学、数学と医学分野 (science, technology, engineering, maths and medicine (STEMM)) の高等教育職と研究職における女性のキャリアの促進支援を目的として、Equality Challenge Unit (ECU)が設置した。さらに、2015年には人文社会科学分野を対象に含めて活動の範囲を広げている⁹⁵。ECUは、英国の高等教育機関における平等と多様性を進展させ、支援することを任務とする民間非営利機関である。

ECUは、活動資金を、英国の4つの資金配分機関 (HEFCE 等)、Universities UK (英国大学協会)、GuildHE、Royal Society、Biochemical Society、Department of Health、Scottish Funding Council から得ている。

大学あるいは大学設置の研究所が、Athena SWAN Charter のメンバーとなるためには、以下の6つのCharterの原則を受入れ、促進しなければならない⁹⁶。

- 1 ジェンダー不平等をなくすためには、組織の全てのレベルにおいて、全ての人からのコミットメントとアクションが必要。
- 2 組織を通じた文化と態度の変化が、科学における女性の不平等な地位の問題に取り組むためには必要である。
- 3 マネジメントと政策決定レベルにおける多様性の欠如は、幅広いインプリケーションを持つものであり、組織はその点について検討すること。

⁹³ <http://www.stimulatingphysics.org/girls-in-physics.htm>

⁹⁴ D. Pyper, et al. 2016. P.6.

⁹⁵ Athena SWAN Charter

<http://www.ecu.ac.uk/equality-charters/athena-swan/>

⁹⁶ House of Commons, p.15.

- 4 科学において女性の退職率が高いことは、組織が取り組むべき緊急の課題である。
- 5 短期雇用契約は、科学における女性の雇用継続と昇進に対して、特にネガティブな影響を与えており、大学はそのことを認識すること。
- 6 女性が PhD 学生から、維持可能なアカデミックキャリアへ移行をする上で、個人的・構造的な障壁がある。その解決のためには、組織がアクティブに原因を検討する必要がある。

House of Commons の報告書（2014 年）では「アカデミックな STEM キャリアを改善するための、最も包括的で、実地的なスキームである」と評価されている⁹⁷。

大学の学生の多様性向上への政府資金提供

ウィレット大臣（大学・科学担当）は工学を専攻する女子の学部学生の人数を倍増するとの目標を述べた。そのために、政府は 200 百万ポンドを大学にマッチングファンドとして投資することを発表した。大学の側も政府から受領した金額以上を拠出する。資金は多様性促進のためのアクションのために使用される⁹⁸。

②主な取組みの効果の評価

STEM 科目・STEM キャリアへの関心を高める取組：効果計測の困難さ

英国政府と英国の STEM コミュニティは STEM 科目・STEM キャリアに投資をしており、多くの組織が関与しているため、複雑である。介入は、キャリアについての講演会、競争などが多岐に渡っており、学校での直接の顔を合わせてのものから、より非公式な場でのもの、オンラインでのプログラムなど様々である。そのため、どの活動、あるいは活動の組み合わせが、生徒にインパクトを与えているか、あるいは、どのような生徒がこれらの活動に対してより影響を受けるものであるかについては、把握することが困難である。これらの活動へ生徒が参加することが STEM 科目への関心、達成度にどれだけの影響を与えているかについてのしっかりとしたエビデンスが欠けているのが現状である。現在のプロジェクト評価は、参加した生徒がどれだけ活動に喜んで参加したか、STEM や STEM キャリアについての理解が参加した結果深まったかといったものであり、プロジェクトに参加する前と後にただちに集められるデータである。このため、参加したことが将来のキャリア選択（アウトカム）にどのように結びついたかについてのエビデンスは現在は持って

⁹⁷ 前掲注(86), p.15.

⁹⁸ The Royal Society. Willetts champions women in engineering. 30 September 2013.
<https://royalsociety.org/news/2013/Willetts-champions-women-engineers/>
<https://www.gov.uk/government/news/400-million-will-help-science-and-engineering-students-get-ahead-in-the-global-race-and-encourage-more-women-to-study-these-subjects>

いないか、十分ではない。しかし、介入がインパクトをしっかりと持ち、投資金額に見合う価値（value for money）を提供しているかを知ることが必要である⁹⁹。

UK Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology (UKRC)

科学・工学・技術分野の女性のための英国リソースセンター（The UK Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology (UKRC)）は 2004 年に設立された。科学・工学・技術分野の女子生徒や女性に実際的な支援を提供することが目的である。

しかし、2010 年の Spending review（支出レビュー）の後、英国政府は 2011 年 4 月から同センターへの資金支援を打ち切った。その理由は、より幅広い活動を通じて、また、既存の多様性促進策の方向性を改善することを通じて、より大きな価値の達成が可能になると考えられたとのことである（「STEMNET の STEM Ambassadors、National Academies のフェローシッププログラム、リサーチカOUNシルの PhD とフェローシップ、Big Bang Fair、National Science and Engineering Competition（国の科学・エンジニアリング・コンペティション）などの多様なプログラムを支援すること」）。

UKRC は 2012 年まで活動し、その後、WISE (Women in Science and Engineering) に吸収合併された¹⁰⁰。

（２）企業の女性技術者増加の取り組み

1) 企業の女性技術者の現状

次表は英国の STEM 関連職種における女性割合を示している。この数字は産業部門のみではないが、工学系の職種は産業部門が多いとみられる。労働人口が多い職種では、エンジニア専門職（engineering professionals）46 万 8 千人のうち女性割合は約 9%、IT 専門職（IT professionals）101 万 9 千人のうちでは約 18%、管理職（Managers）34 万 2 千人のうち 12%となっている。

⁹⁹ 英国大使館ヒアリング、2016 年 10 月 19 日。

¹⁰⁰ House of Commons. 2014. p.12; “The History of WISE,” WISE (website). <<https://www.wisecampaign.org.uk/about-us/history>>

表 15 : 英国の STEM 職種における女性割合 (2015 年、単位 : 千人)

Employment by gender in STEM occupations, UK, Q2 2015

Not seasonally adjusted

STEM job family		Total	Men	Women	% women	
Scientists		196	98	99	50%	科学者
R&D managers		41	24	17	40%	R&Dマネジャー
Environment / conservation professionals		51	31	20	39%	環境専門職
Quality control/assurance professionals		131	85	46	35%	質管理・保証専門職
Health and safety officers		47	31	16	33%	健康・安全関連
Science, engineering, production technicians		268	191	77	29%	科学・工学・製造技能者
IT Technicians		164	127	37	23%	IT技能者
IT professionals		1,019	841	179	18%	IT専門職
Managers		342	300	42	12%	マネジャー
Engineering professionals		468	426	42	9%	エンジニア専門職
All STEM occupations	全STEM職種	2,767	2,195	573	21%	
Non STEM occupations	STEM職種以外	28,183	14,256	13,927	49%	
All people in employment	全雇用者	30,950	16,451	14,500	47%	

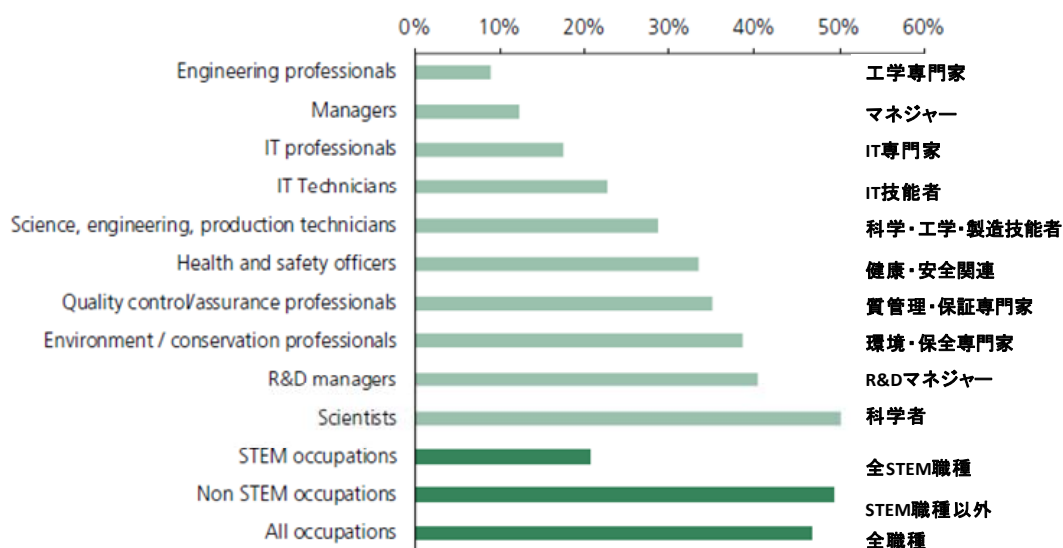
出典) D. Pyper, F. McGuinness, N. Roberts and G. Danby. "Increasing diversity in STEM careers." House of Commons Library. Debate Pack. Number CDP 2016/0014, 15 January 2016. P4. (元データは、ONS. *Labour Market Statistics*, December 2015. Table EMP04)

図 41 は、この職種別の女性割合を棒グラフにしたものである。英国のエンジニア職種のうち女性の割合は、欧州諸国の中でもっとも低いレベルである。欧州諸国では、スウェーデンは 25%、イタリア、フランス、ノルウェイでは約 20%である¹⁰¹。ただし、OECD 統計によれば、企業の女性研究者割合は、20.7%であり、ここでの「エンジニア専門職」の割合よりは大きい¹⁰²。

¹⁰¹ Stefano Hatfield. "Where are all the female engineers?" *Independent*. 29 June 2014. <http://www.independent.co.uk/voices/comment/where-are-all-the-female-engineers-9571044.html>

¹⁰² OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ"Business enterprise sector: Woman researchers (headcount)"

Women working in STEM occupations: % of workers who are female
UK, Q2 2015; based on STEM 'job families'



Source: ONS Labour Market Statistics, December 2015, Table EMP04; job families are as defined by UK Commission for Employment and Skills

図 41：英国の STEM 職種における女性割合（2015 年）

出典）D. Pyper, F. McGuinness, N. Roberts and G. Danby. “Increasing diversity in STEM careers.” House of Commons Library. Debate Pack. Number CDP 2016/0014, 15 January 2016. P4. （元データは、ONS. *Labour Market Statistics*, December 2015. Table EMP04）

2) 企業の女性技術者の増加のための対策

①男女平等についての法制度

英国では 2010 年改正平等法（Equality Act 2010）が制定されている。ただし、同法では、雇用決定で女性を優先する義務は企業には課せられておらず、女性を採用するかどうかは企業の自主的な判断である。全ての応募者は同等に扱われる。性別の違いは、人種、障害などと同様にそれを理由として採用しないことは禁止されている。平等法に違反する事案は、Equality Commission で裁定される。

クオータシステムについての議論はあるが、英国では採用されていない。特に、リーダーシップレベルの女性割合が低いことについては、4～5 年前からどのような対策が可能かについて議論がある。

<https://www.equalityhumanrights.com/en/equality-act-2010/what-equality-act>

【参考】2010 年平等法（Equality Act 2010）

以下の「保護される特質」（protected characteristic）を持つと考えられる人や、そのよう

な人と関連を持つ人を差別等することは違法であると規定する。「保護される特質」は、年齢、障害、性転換（gender reassignment）、婚姻・パートナーシップ関係、妊娠・子育て、人種、宗教・信条、性別、性的指向（sex orientation）を含む。¹⁰³

②企業の女性技術者の増加への取組み

2010年包括的政府支出レビュー（2010 Comprehensive Spending Review）を受けて、ビジネス・イノベーション技能省（Department for Business, Innovation and Skills）¹⁰⁴は、王立工学アカデミー（Royal Academy of Engineering）に対して、エンジニアリング職種の被雇用者のダイバーシティの問題に取り組むことを依頼した¹⁰⁵。

以下は王立工学アカデミーが主導する企業の女性技術者の増加のための対策である。ただし、これらは政府が一部資金援助しているものの、政府による支援プログラムではない。

a) 工学プログラムにおける多様性促進（Leading Diversity in Engineering Programme）

ビジネス・イノベーション技能省からの資金が、STEM関連の職業に就く人の多様性を高めるためのプログラムに配分されている¹⁰⁶。このプログラムは、王立工学アカデミーと王立協会が実施している。資金配分は2011～2015年までだったが、現在、2016年まで延長された¹⁰⁷。

b) 工学ダイバーシティ協約（Engineering Diversity Concordat）

工学ダイバーシティ協約は2012年に作られ、これまでに、35の専門的工学団体（Professional Engineering Institutions: PEI）のうち30機関（Engineer Council、Institution of Mechanical Engineers、EngTechなど）からの署名を得ている。これらの機関は、Chartered Engineer（CEng）、Incorporated Engineer（IEng）、Engineering Technician（EngTech）などの技術士資格を認定している。PEIに加え、王立工学アカデミー、王立協会も署名している¹⁰⁸。

協約は、以下の3つの目的が規定されており、署名機関は、その達成に向けて努力することが求められる。

¹⁰³ Royal Academy of Engineering. P.5

¹⁰⁴ 2016年7月の政権交代後に、ビジネス・イノベーション技能省とエネルギー・環境変化省（Department of Energy and Climate Change）が合併され、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（Department for Business, Energy, and Industrial Strategy）となった。
<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skills>

¹⁰⁵ Royal Academy of Engineering. *Diversity Programme Report 2011-2016*. P.3.

¹⁰⁶ 92%のエンジニアが男性であるだけでなく、94%は白人であり、人種的にもダイバーシティの増加が必要と認識されている。

¹⁰⁷ Royal Academy of Engineering. P.6.

¹⁰⁸ Royal Academy of Engineering. P.9.

- ・ 平等と包摂 (inclusion) についての原則と実践を確約 (commit) していることを伝達すること
- ・ 専門的工学メンバーシップと登録について、多様性を増加するための行動を起こすこと
- ・ 進展状況をモニタリングし、測定すること¹⁰⁹

「工学ダイバーシティ協約グループ」(Engineering Diversity Concordat Group) は、全ての協約に署名した PEI と専門団体が 1 年に 2 回定期的に集まり、ダイバーシティの進展状況についての情報を共有し、互いに学習する機会を提供している。Wendy Hall サウスハンプトン大学教授 (コンピュータ科学) が議長を務めている。また、5 つのプロジェクトに王立工学アカデミーから資金が出され、7 つの PEI がそれらのプロジェクトに参加している¹¹⁰。

c) ダイバーシティ・リーダーシップ・グループ (Diversity Leadership Group)

ダイバーシティ・リーダーシップ・グループは 50 以上の企業がメンバーとなっている。同グループでは、WISE (Women in Science and Engineering) と協力し、10 ステップの枠組みが作られた。科学、工学、技術分野の女性のスタッフを支援し、活動を促進するための行動が、この枠組において整理されている。この枠組みは、2014 年に 20 社の署名を得て、公表された¹¹¹。10 のステップは以下のとおりである¹¹²。

- 1 開始時点の状況を理解すること。パフォーマンスを改善し、進歩をモニターするための計画を作っておくこと。
- 2 リーダーを教育すること。彼らに変化へのアカウントビリティを与えること。
- 3 偏見や性差別が起こった時にはそれに対峙すること。それによって、心の持ち方 (マインドセット) を変えていくこと。
- 4 仕事の設計において創造的であること。
- 5 柔軟に働くことを全ての被雇用者にとって現実のものとする。
- 6 昇進の機会の透明性を増加させること。
- 7 才能のある女性の「スポンサー」となること¹¹³。彼女らに男性と同様の機会を与え、キャリア開発を支援すること。

¹⁰⁹ Royal Academy of Engineering. P.6-7.

¹¹⁰ Royal Academy of Engineering. P.9.

¹¹¹ Royal Academy of Engineering. P.8.

¹¹² WISE. Industry-led 10 Steps for retaining women in STEM

<https://www.wisecampaign.org.uk/consultancy/industry-led-ten-steps/10-steps>

¹¹³ メンターはあくまでも話を聞いてくれるだけの存在であるのに対して、スポンサーは、よりシニアなポジションに就けるように取締役会等に働きかけてくれる存在である。メンターシップではなくて、スポンサーシップがより重要であるということはフランスのビジネススクールである INSEAD の教授のハーミニア・イバーラ (Herminia Ibarra) 教授であるとのこと (「大久保幸夫・石原直子『女性が活躍する会社』日本経済新聞出版社、2014 年、pp.44-45.」)

- 8 キャリアの中断を超えて女性を雇用継続したいことを女性に示すこと。
- 9 女性の雇用継続を、コアビジネスに影響を与えるその他の諸点と同様に取り扱うこと
- 10 学習とグッドプラクティス¹¹⁴を産業内で他企業と共有すること。

このうち、7つ目の項目（スポンサーの重要性）については、「STEM セクターでは全ての階層で才能のある女性が働いている。しかし、女性は組織の中で目立たない存在であることが多く、キャリアはすぐにモーメンタム（勢い）を失ってしまう。才能ある女性に対しては、才能ある男性の場合と同様に、より上級の職のスポンサー、メンター、コーチを持たせることが必要だ」と説明している。

また、10番目の項目（グッドプラクティスの共有）については、「1つの組織で、才能ある女性を雇用していくことは全ての産業にとって利益になる。STEM 職種の女性人材の『パイプライン』¹¹⁵を維持することは1人の企業経営者のみによっては解決することができない。解決は、複数の企業、サプライヤー、コミュニティ、被雇用者とその代表者、政策策定者、規制機関、個々の男性や女性が、変化を起こすためにそれぞれに役目を果たすことで可能となる」と説明している¹¹⁶。

¹¹⁴ グッドプラクティス (good practices) とは参考となる良い実践事例のことである。

¹¹⁵ 「パイプライン」とは女性の STEM 参加拡大を議論する際のキーワードの一つである。生徒・学生のレベルから、エントリーレベルの仕事を経て、上位レベルの職に就くまでのキャリアの進展は、「土管」に例えて、英国や米国等の国では「パイプライン（輸送管）」(pipeline) という言葉で表現される。生徒・学生のレベルから育てることが必要なこと、一度パイプラインから出てしまうと戻るのは難しくなることが暗に意味されている。ただし、この概念を使った議論に対する批判もある（直線的なキャリアを想定しており、STEM キャリアの多様化を考慮していない等）。

¹¹⁶ WISE. Industry-led 10 Steps for retaining women in STEM.



図 42 : STEM 女性人材のパイプラインを維持するための 10 ステップ

出典) WISE. “The Ten Steps”

<https://www.wisecampaign.org.uk/consultancy/industry-led-ten-steps/10-steps>

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

1) 英国政府の体制

イングランドでは、教育省 (Department for Education (DfE)) が教育政策に責任がある。スコットランド、ウェールズ、北アイルランドでは、それぞれの地域の教育省に教育政策の責任がある。2016 年 7 月の政権交代前は、教育省が初等中等教育を、ビジネス・イノベーション技能省 (Department for Business, Innovation and Skills: BIS) が高等教育を担当していたが、政権交代後に BIS がビジネス・エネルギー・産業戦略省 (Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (BEIS)) に組織改編された後は、教育省が高等教育についても担当することとなった。

DfE の責任は、学校における教育サービスの計画やモニタリング、子供や若者についての政策のとりまとめについてである。DfE は、教育担当の大臣 (Secretary of State) が長である。

下の図は、ビジネス・イノベーション技能省 (組織改編前) から Royal Society (王立協

会)、UK Resource Centre for Women in STEM(英国 STEM 分野女性リソースセンター)、Daphne Jackson Trust (ダフンジャクソン信託)、Royal Academy of Engineering (王立工学アカデミー) への資金提供金額の推移を占めている。外部の機関の実施する女性研究者、技術者支援活動を資金提供を通じて政府が支援することが多いようである。

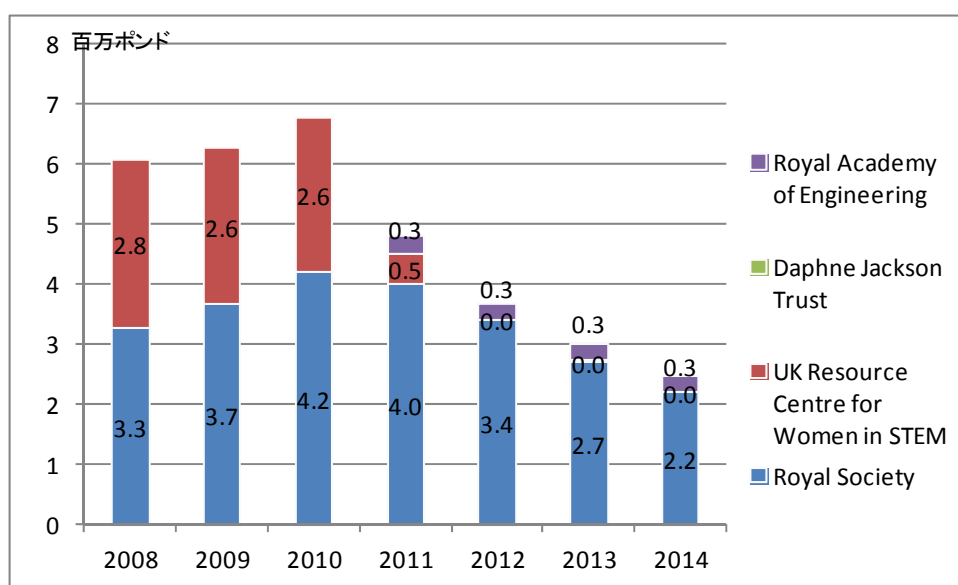


図 43：英国政府（ビジネス・イノベーション技能省）の多様性促進支援活動への資金配分の推移

出典) House of Commons. Science and Technology Committee. *Woman in Science Careers*. Sixth Report of Session. January 2014. p.14.

③ その他

リサーチカウンスルは7つあり、それぞれ担当する科学技術分野の競争的な科学技術研究資金を大学等に提供している。また、HEFCE（高等教育資金会議）は大学に対して基盤的な運営経費を（研究の質評価の結果に基づき）提供している（つまり大学はリサーチカウンスルから競争的資金を、資金会議から基盤的経費を受領する）。これらの機関は、資金配分機能を通じて大学に対して働きかけることが可能である。

2) 政府横断的政策の有無

女性研究者、技術者の支援策は上記の省庁、政府機関からそれぞれの所掌に基づき実施しており、英国政府の女性研究者増加、女性技術者増加のための横断的政策・戦略は確認されなかった。

(4) 日本にとっての示唆

STEM 教育において STEM 科目に関心を持ち、STEM キャリアに進む女子生徒を増加させる取組としては以下が参考になるだろう。

- 女子生徒の物理学学習の支援：STEM 教育では A レベル（16 歳以降）の物理学の女子生徒の履修者が少ないことが問題視され、支援プログラム（英国物理学会等による「物理学ネットワーク刺激プログラム」等）が実施されている。理工系の専攻分野、特に工学部に進学するためには日本でも物理の学習を高校レベルでしておく必要があると考えられるが、女子生徒の物理履修の割合はどの程度か、支援策は十分かについて検討する必要があるだろう。
- 女子生徒の STEM 科目・STEM キャリア選択の調査研究：英国での調査（ASPIRES 研究プロジェクト）では、女子生徒はガリーさ（girliness）を重視する傾向があることが、STEM 科目の履修や STEM 関連の職業志向を低下させている可能性があることが指摘されている。また、女子生徒は芸術（arts）や人の世話をすること（caring）に関係するキャリアを好む傾向があることも指摘された。科学関連のキャリアは「頭でっかち」（brainy）なイメージがあるのでそのイメージを壊す必要があるため、科学キャリアの多様性について、STEM 関連機関や政策策定者は強調すべきであること、STEM 関連のキャリア志望を高める施策は小学生レベルで始まる必要があること、が提言されている。日本の女子生徒についてもこのような傾向が当てはまるのかどうか検討することが考えられる。
- 公的民間機関による「STEM 大使プログラム」の運営：英国では、「STEM 大使プログラム」（STEM Ambassador programme）で、子供や若者に対して科学や技術を学ぶことでどのような職業選択が可能になるかを伝えている。約 3 万 1 千人の STEM 大使の約 40% が女性であり、女子生徒の STEM 系キャリア進路の選択に影響があるとみられる。政府資金で公的民間団体がプログラムを運営している。

企業における女性技術者の雇用を増加させるための取組としては以下が参考になるとみられる。

- 王立工学アカデミーの主導的な役割：王立工学アカデミーが主導してエンジニア職種のダイバーシティの問題に取り組んでいることが注目される。王立工学アカデミーは、企業や技術者団体（技術士資格付与団体）等とパートナーシップを形成し、企業技術者、工学者の増加を目指している（「工学ダイバーシティ協約」）。

3. 3 ドイツ

(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み

1) EU 加盟国との比較で見た女性研究者の割合

EU 加盟国の中で比較すると、ドイツは、多くのサイエンスの分野における男女平等の実現において、いまだに遅れを取っている。女性研究者の割合で見ると 26.8% (2012 年時点) で、EU28 カ国の平均である 33%より低く、ドイツより低い国は、フランス、オランダ、ルクセンブルクしかない状況である。(次図参照)

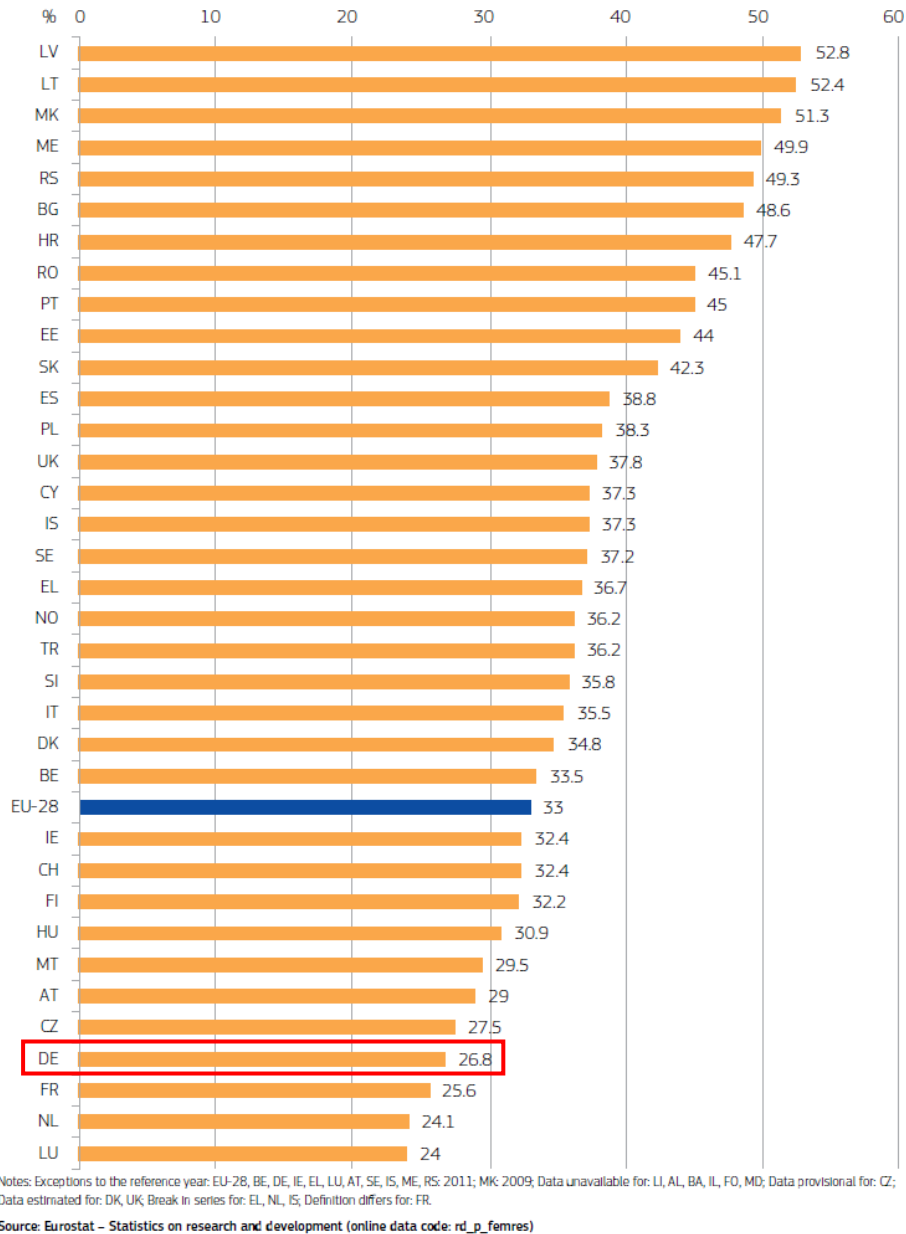


図 44 : 女性研究者の割合 (2012 年)

出典) European Commission: SHE FIGURES 2015, 2016

しかし、女性の教授職の割合は、2005年から2012年の間に14%から20%へと増加しており、2005～2011年における性別の研究者の複合年間成長率（Compound annual growth rate）は、EUの中では8位（女性が8.3%、男性が3.0%）となっている。※EU28カ国の平均は、女性が4.8%で男性が3.3%。（次図参照）

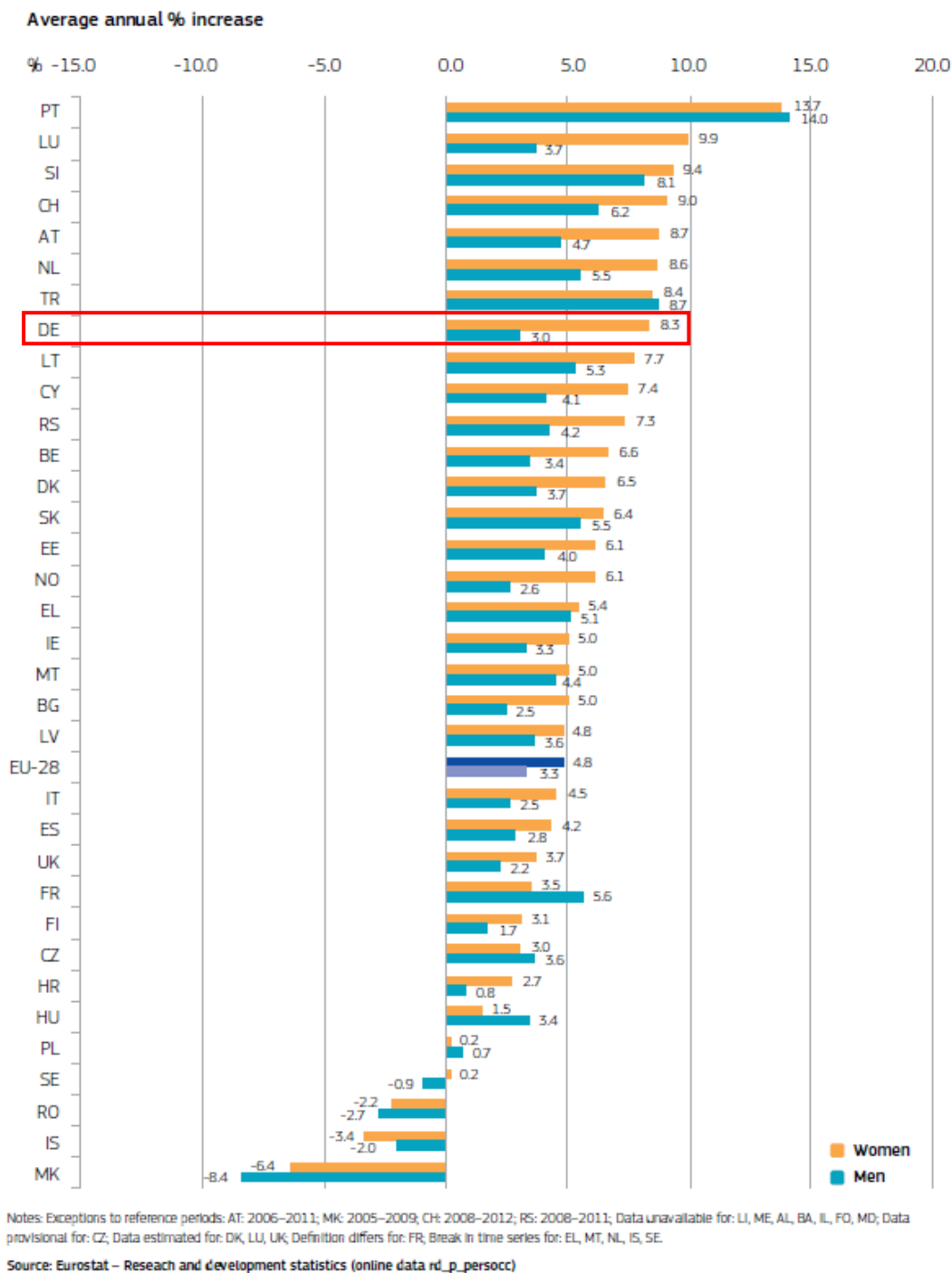
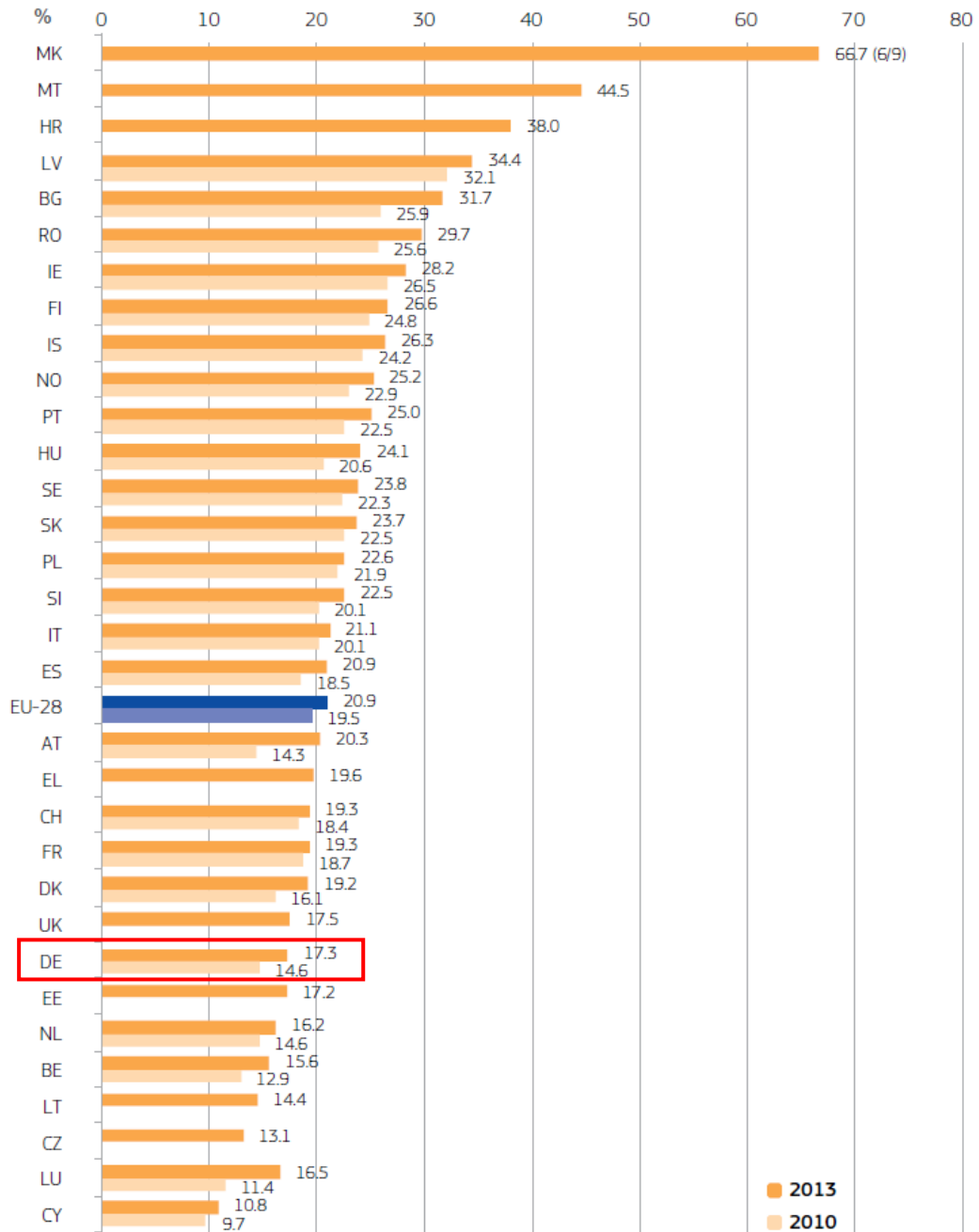


図 45 : 2005～2011年における性別の研究者の複合年間成長率
出典) European Commission: SHE FIGURES 2015, 2016

また、2010年と2013年におけるA等級（研究における最高の地位）にいる女性の割合を比較すると、14.6%から17.3%と増加している。（次図参照）



Notes: Exceptions to the reference years: AT: 2006–2011; BE (FL), FI, NL, NO, SE: 2011–2013; CY, IE, IS, PT: 2010–2012; EL: 2012; LU: 2009–2013; FR: 2009 (She Figures 2012) and 2012; MK: 2012; MT: 2015; PL, SK: 2012–2013; HR: 2014; SI: 2010 (She Figures 2012) and 2013; UK: 2006 (She Figures 2012); EE: 2004 (She Figures 2012); LT: 2007 (She Figures 2012); CZ: 2008; Data unavailable for: LI, ME, AL, RS, TR, IL, FO, MD; Others: When the population size is very small, the actual numerator and denominator are presented in parentheses next to the proportion in the chart to highlight results that are more prone to yearly fluctuations.

Source: Women in Science database, DG Research and Innovation

図 46 : 2010年と2013年におけるA等級の地位にいる女性の割合
出典) European Commission: SHE FIGURES 2015, 2016

次表では、全学生における女性の割合や全学生における STEM 専攻者割合、全女子学生における STEM 専攻者割合についてのデータを示している。表からもわかるように、ドイツは STEM 分野への女性の引き込みに成功している国の一つと言えるが、それでも数値としてはまだ低い。全学生のうち 51.3%が女性であるが、科学や工学を選ぶ女子学生は、全女子学生のうち 15.8%しかいない。

表 16：2010 年における ISCED レベル 5 & 6 での STEM と女子学生割合の関係

	Women % of All Students (1)	All Students in Science & Engineering as % of All Students (2)	Female Science & Engineering students as % of All Female Students (3)
Finland	53.8	35.1	16.1
Germany	51.3	30.7	15.8
Ireland	52.4	27.6	14.7
Sweden	59.4	25.3	14.2
France	55.0	25.6	14.1
Austria	53.1	25.7	13.9
European Union (27 countries)	55.4	25.0	13.6
Czech Republic	56.8	25.3	13.1
United Kingdom	56.6	23.0	12.2
Poland	59.2	21.2	11.8
Denmark	58.1	18.7	11.2
Switzerland	49.2	22.9	10.6
Norway	60.8	16.4	8.5
Belgium	55.2	17.7	8.0
Netherlands	51.8	14.5	5.1

Source: Eurostat

(1) Women among students in ISCED 5-6 - as % of the total students at these levels

(2) Students at ISCED levels 5-6 enrolled in the following fields: science, mathematics, computing, engineering, manufacturing, construction - as % of all students

(3) Female students at ISCED levels 5-6 enrolled in the following fields: science, mathematics and computing; engineering, manufacturing and construction - as % of all female students

出典) Dr Ian R Dobson: Consultant Report Securing Australia's Future STEM: Country Comparisons, 2013

2) ドイツにおける資質・能力の育成に向けた取り組み¹¹⁷

2000 年前後の TIMSS 調査及び PISA 調査の結果より、各国比較において、ドイツの学力水準は高くないことが明らかとなり、KMK（常設各州文部大臣会議）や各州は教育改革が迫られた。2001 年の「PISA ショック」の後、KMK は、新たな共通の教育スタンダードを作成していった。16 ある州に共通の教育課程はないが、各州学習指導要領は、共通の教育スタンダードに沿うように作成される。近年は教育内容に加え、学校終了段階に必要と

¹¹⁷ 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書 3～諸外国の教育課程と学習活動（理科編）～、平成 28 年 3 月

される資質・能力を規定する傾向が強くなっている。各州に共通の教育スタンダードは、教科ごとに教科の一般的資質・能力及び教科の内容関連の資質・能力とに分けて提示している。近年、教科や学習領域に共通するコンピテンシー¹¹⁸が重視されている¹¹⁹。

全体として、初等、前期および後期中等教育を通じ、教科の内容に関連する次元と、行動に関する次元の二つを軸として、個々のコンピテンシーを規定しようとする方向性が見られる。

例えば後期中等教育における物理、化学および生物のアビチューア試験¹²⁰における統一の試験要求（EPA）では、基本的に KMK 教育スタンダードと対応する形で、4つのコンピテンシー領域が設定されている（化学の例：次表）。各領域、より高度なコンピテンシーが「生徒は・・・する（できる）」という形で具体的に示されている。

表 17：EPA 化学におけるコンピテンシーを規定する枠組み

専門知識 (基本概念:物質-粒子概念、構造-性質概念、供与体-受容体概念、エネルギー概念、平衡概念)	化学の知識を活用する。
専門の方法	化学の認識方法を利用する。
コミュニケーション	化学の中でそして化学についてコミュニケーションする。
省察	化学の関連について省察する。

出典) 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書 3～諸外国の教育課程と学習活動（理科編）～、平成 28 年 3 月

教育スタンダードと授業構成をつなぐものとして、スタンダードの課題事例やスタンダードに基づいた州ごとの中核カリキュラム、およびこれらに基づき作成された教科書が想定されるが、スタンダードの課題事例やスタンダードに基づいた州ごとの中核カリキュラムだけでは、実際に授業を構成するためには具体性を欠く。その解決の一例としてスタンダード・化学の専門委員の一人であったキール大学 IPN のパーヒマン教授らが進める CHiK (Chemie im Kontext) プロジェクトがある。これは、ドイツ連邦教育研究省 (BMBF) から支援を受けスタンダード・化学との関連が深く、ドイツにおける文脈 (コンテキスト) を基盤とした学習で革新的な科学教育改革プロジェクトである。

○CHiK の中核概念 (CHiK を支える三本柱)

①文脈：化学と学習者の関係性を供与、概念や知識を応用、キャリア教育

¹¹⁸ 認知的能力や技能に加えて、動機や意欲、社会性をも含む極めて包括的な能力概念。

¹¹⁹ 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書 2～諸外国の教育課程と学習活動～、平成 28 年 3 月

¹²⁰ 大学へ進学するための資格試験

- ②基本概念：体系的で累積的な知識や理解力を構築するための基礎
- ③多様な授業方法

○授業計画・学習段階

コンピテンシー領域（「専門知識」「認識獲得」「コミュニケーション」「評価」）と課題事例の関係は次図の左のようになっている。課題事例1では「専門知識」「認識獲得」「コミュニケーション」に関係した内容（黒色部分）が埋め込まれている。授業は文脈（コンテキスト）の構造と認知の構造により内容的構造が変動する。CHiKの多様な授業方法の例として、次図右のような4段階および学習サークルを提唱している。段階1で生徒自身と関係のある情報（例えば日常生活や先端技術など）と接することにより「自ら疑問を見つける」が、この段階では科学的に扱える問いになっていない場合がある。そこで、段階2で教師と生徒自ら疑問を見つけた問いを科学的な問いに変換していく。

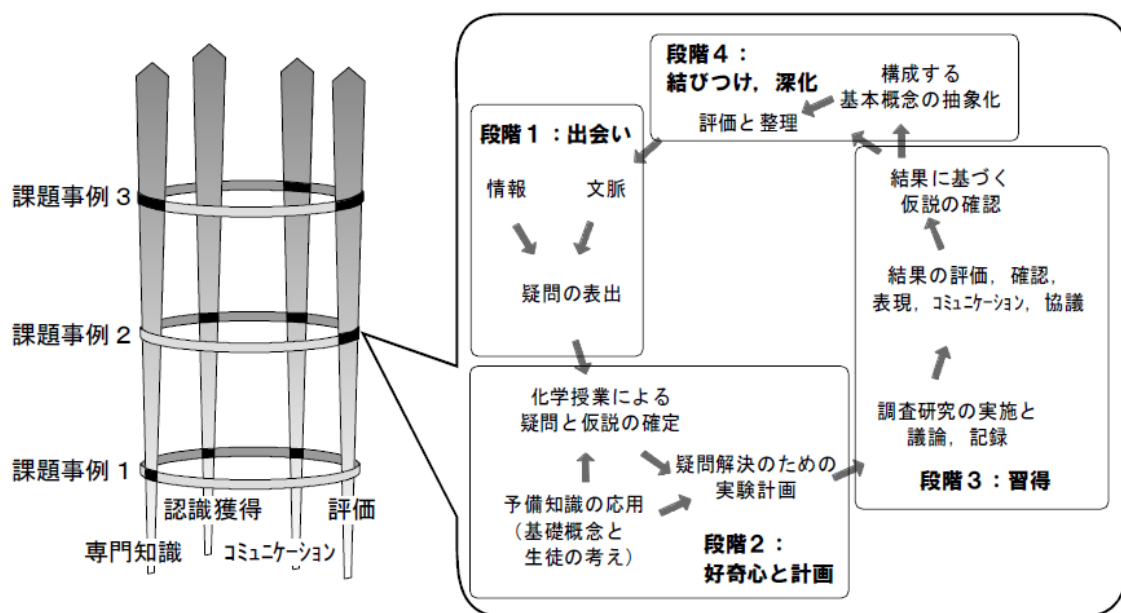


図 47：コンピテンシー領域（「専門知識」「認識獲得」「コミュニケーション」「評価」）と課題事例の関係および各課題事例の Chemie im Kontext における授業展開例

出典) 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書3～諸外国の教育課程と学習活動（理科編）～、平成28年3月

このように、CHiKでは文脈（コンテキスト）を通じた学習を通して、生徒に化学を学習する意味・意義を理解しやすく、学習意欲の喚起を大切にしている。それは、個々の内容に主眼を置くのではなく、基本概念の獲得と知識獲得方法の修得を目的としている。そのためには、文脈（コンテキスト）の選択は非常に重要であり、単に日常生活を扱うという

単純なものではなく、①基本概念や資質・能力、②生徒が既知または予想可能な概念と知識、③生徒の視点と目的の視点を結び付ける文脈からの問題提起、という3つの視点が重要な要素となる。

3) 女子の STEM 教育に関する主な取り組み

前節2) で CHiK (Chemie im Kontext) プロジェクトの事例を取り上げたが、本節ではそれ以外の女子の STEM 教育に関する主な取り組みについて下記に示す。

① "Go MINT"¹²¹

MINT 分野 (英語での STEM に相当) における質の高い雇用者の不足は、ドイツの学术界および産業界の中核としての評判をリスクにさらすことになることから、産官学およびメディアが共同で、社会における MINT の職業イメージを変えようと「"Go MINT" - MINT キャリアにおける女性のための国家協定 (the National Pact for Women in MINT Careers(2008-2020))」を策定した。

"Go MINT"は、連邦政府の認定イニシアチブ (qualification initiative) の一部で、2008 年に連邦教育研究省 (BMBF)の主導で立ち上がったもので、若い女性の科学技術の学位コースへの関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙っている。("Go MINT" の事務局は連邦教育研究省 (BMBF)によって支援されている。) 2014 年に第3段階に入った。これは、STEM の教育とキャリアへの若い女性の関心を呼び起こすことを目指す唯一の国家イニシアチブである。

既に 230 以上のパートナーが、この目的に沿って若い女性の研究やキャリアに関してアドバイスをするべく幅広い活動を繰り広げている。1000 件以上のプロジェクトが展開されており、情報ポータルサイト¹²²で取組概要が公開されている。※このマップに掲載されているプロジェクトは、連邦政府による資金の提供がない。

毎月、「Project of the Month」が公表されており、興味のある女子には、選択したプロジェクトに関する詳細情報を収集する機会が与えられている¹²³。

¹²¹ "Go MINT" – putting successful ideas into practice
<http://www.komm-mach-mint.de/Komm-mach-MINT/English-Information>

¹²² 情報ポータルサイト: <http://www.komm-mach-mint.de/>

¹²³ Project of the Month (ドイツ語):
<http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Projekt-des-Monats>

KOMM, MACH MINT.	MINT-Projekte	MINT-NEWS	MINT STUDIUM	MINT LIFE	SERVICE	PRESE
Projektlandkarte	Projekt des Monats	Komm, mach MINT. Projekte	Ehemals geförderte Projekte			

Startseite > MINT-Projekte > Projektlandkarte

Projektlandkarte

+ Neue Projekte eintragen

Auswahlergebnis

Es wurden **1068 Ergebnisse** gefunden.

Die Projektlandkarte bietet mit über 1000 Projekten eine bundesweite Übersicht an Projekten, Schnuppertagen, Stipendien, Mentoringangeboten und Wettbewerben für Schülerinnen, Studentinnen und MINT-Berufstätige.

Die Übersicht der Projekte basiert auf Recherchen des Kompetenzzentrums Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. und versteht sich als eine Bestandsaufnahme für den MINT-Bereich, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Sie haben die Möglichkeit direkt auf der Karte nach regionalen Kriterien Projekte auszuwählen. Für eine gezielte Suche stehen Ihnen hier mehrere Kriterien zu Verfügung: Sie können nach der Art des Projektes, dem Institutionstyp des Projektveranstalters (wie Hochschule, Unternehmen), der angesprochenen Zielgruppe und einer MINT-Fachrichtung bzw. einem MINT-Fach suchen.

Wenn Sie keine Auswahl treffen, gelangen Sie über "Zur Listenansicht" zur Gesamtliste der Projekte.

Kontakt: info@komm-mach-mint.de

Suche filtern

Art des Projektes

bitte auswählen ▼

Institutions-Typ

bitte auswählen ▼

Zielgruppe

bitte auswählen ▼

MINT-Bereich

bitte auswählen ▼

Fach

bitte auswählen ▼

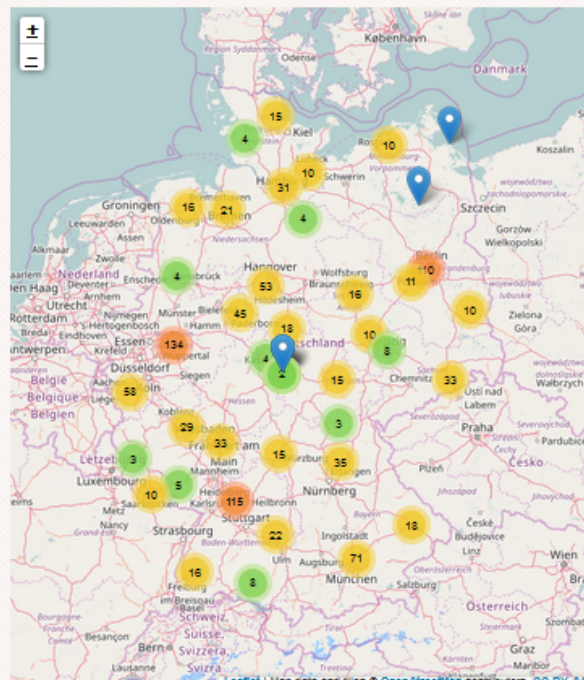
Bundesland

Alle Bundesländer ▼

Ort

bitte auswählen ▼

Auswählen >



Zur Listenansicht >

図 48 : MINT プロジェクトのプロジェクトマップ(Projektlandkarte)

出典) MINT-Projekte - Projektlandkarte

<http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Projektlandkarte>

協定の一環として行われた中で、とても効果的な協力プロジェクトとしては、ニーダーザクセン州の企業や大学によって設立された「NiedersachsenTechnikum¹²⁴」である。このモデル事業「NiedersachsenTechnikum」は、アビトゥーアと呼ばれる大学入校資格を取得した女子生徒に対して、大学および産業界の協力により技術に関する専門知識やプロジェクトの実践の機会を提供することで、MINT 分野へのキャリア展開を志向させる革新的な取組である。6ヶ月間のテクニカルコースにより、女子生徒は MINT 分野で初めての実践的な経験を得るために大学へ行く資格が与えられ、選択した大学でコースを履修する（週に1日）とともに、民間企業で風力タービンの回転翼の羽根の開発などのプロジェクトに参加する（週に4日）。大学では学生と、企業ではエンジニアとのネットワークを構築でき、終了後は証明書を取得するため、MINT キャリアへのドアを大きく開いている。他の連邦地域もこの成功モデルの採用を模索している。

また、TOP25 campaign¹²⁵は、協定のパートナーであるドイツ女性エンジニア協会（deutscher ingenieurinnenbund e.V. : dib と略）が開発した取組で、ドイツで最も影響力のある女性エンジニアを 25 名提示し、企業などでまだ支配的な男性に対して女性のポテンシャルを指摘している。

これらの取組により、連邦統計局の最近の情報などでは、2014 年度に 4 万人以上の女性が工学学位取得を選択した。1995 年度は 12,000 人だったので、約 20 年で 3 倍以上となった。数学および自然科学も同様の構図になっており、1995 年には 21,000 人だったのが 2014 年には 64,000 人に増加した。

（参考）章末の参考データ②高等教育機関のタイプや分野、性別ごとの学生数（2009-2010 年の冬学期から 2015-2016 年の冬学期）によれば、高等教育機関の 2009-2010 年冬学期の工学における学生数（総数約 38 万 4 千人）のうち、男性は約 30 万 5 千人、女性数は約 7 万 9 千人（女性の割合は約 20.5%）であったが、2015-2016 年冬学期では総数約 74 万人のうち、男性が約 57 万 6 千人、女性が約 16 万 4 千人（女性の割合は約 22.2%）である。

②連邦教育研究省（BMBF）による支援プロジェクト

協約のパートナーとともに、連邦教育研究省（BMBF）では、下記のようなプロジェクトをサポートしている。

a) MINT Role Models¹²⁶

ドイツエンジニア協会（Verein Deutscher Ingenieure e.V.）では、他の協約参加者とは

¹²⁴ NiedersachsenTechnikum のウェブサイト：<http://www.niedersachsen-technikum.de/>

¹²⁵ TOP25 campaign のウェブサイト：<http://www.dibev.de/top25.html>

¹²⁶ MINT Role Models の紹介サイト（ドイツ語）：

<http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Ehemals-gefoerderte-Projekte/MINT-Role>

もに、女性キャリアのポジティブな事例を提供するためのコンセプトを開発することに従事している。魅力的な MINT (STEM) キャリアパスは、地域や国のイベント、学校新聞や TV スポット、インターネットフォーラムによる宣伝で広められる。プロジェクトでは、ロールモデル（専門技術者、自然科学者、MINT 分野の学生）の教授法と付随する資料に加えて、イベントのための形式とヒント、そして広報活動や渉外事務に関する情報などがまとめられている。

b) CyberMentor¹²⁷

経験から直接得た知識として、MINT キャリアで働いている女性メンターが MINT のトピックに関する女子生徒の質問にメールで答える。女子生徒は、オンラインならびにオフラインの多様なソースから関連情報を得ることができる。これにより、科学コンテンツ、キャリアチャンス、MINT 分野の適切なオンラインリソース、およびその他のトピックに関する情報を電子メールで定期的に交換することができる。また、インターネットコミュニティは参加者に、お互いにコミュニケーションをとり、MINT に関心のある他の女子生徒や成人女性とネットワークを構築する機会を提供する。ドイツ全土で提供されている本プログラムは、レーゲンスブルクとエアランゲン・ニュルンベルクの大学によって実施されている。2008 年以来、ドイツ連邦教育研究省と欧州社会基金（European Social Fund）から資金提供を受けている。

c) Fraunhofer Talent School¹²⁸ および Junior Engineer Academy¹²⁹

ドイツテレコム財団（Deutsche Telekom Stiftung）とフラウンホーファー協会は、高校から大学/カレッジ入学までの共同かつ継続的な MINT 分野への選択促進プログラムを提供している。2010 年末までに、少なくとも 10 の若手エンジニアアカデミーが設置され、20 のタレント学校（Talent Schools）が運営されている。タレント学校では 10 歳以上の生徒を対象に、3 日間のワークショップ等を実施している。ワークショップでは、現代科学の理論や実践における問題を研究するとともに、フラウンホーファーのリーダーとの議論により、研究者の日々の活動の在り様や、国内外の科学コミュニティについて理解できる機会を提供している。Junior Engineer Academy では、中等教育段階の生徒に対して、企業訪問により職場環境を理解させたり、現場スタッフから基礎知識を教わったり、風力タービンのミニチュア構築などの実践経験もさせている。また、ワークショップにより、事業管理やプレゼン技術の習得機会も提供している。両取組とも、女子に特化したものではな

¹²⁷ CyberMentor のウェブサイト（ドイツ語）：<https://www.cybermentor.de/>

¹²⁸ Fraunhofer Talent School の紹介サイト（ドイツ語）：
http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Institutsprofil/Standorte/Bremen/Klebtechnik_Oberflaechen/Weiterbildung_und_Technologietransfer/Talent-School.html

¹²⁹ Junior Engineer Academy の紹介サイト（ドイツ語）：
http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Institutsprofil/Standorte/Bremen/Klebtechnik_Oberflaechen/Weiterbildung_und_Technologietransfer/Junior-Academy.html

く、参加者は男女ともにいるが、実施目的としては、女子ならびに若い女性の MINT 分野の専門的職業につく割合を高めることも意図しており、ドイツテレコム財団とフラウンホーファー協会の協力は 2009 年初頭より行われている。Junior Engineer Academy ではドイツテレコム財団が 2012 年までに 21,000 ユーロを提供し、フラウンホーファー協会はスタッフ、施設・設備の提供や産業界のパートナー機関や学校などとの提携を行っている。

d) tasteMINT¹³⁰

ドイツ連邦教育研究省ならびに EU の欧州社会基金により資金援助されている取組で、女性の高校卒業生に対して、MINT の研究分野への自身のポテンシャルを評価する機会を提供する。3 日間評価センター (the threeday assessment centre) では、MINT 分野における研究や専門的職業として求められる事項についてシミュレーションできる。5 つの演習では、個人ないしはチームで作業し、訓練監視員から作業後に個々にフィードバックや助言をもらうことができる。参加者の能力と強みに関する評価者のフィードバックは、正確で透明な基準に基づいており、大学や応用科学大学が最善の選択肢かどうかについてのアドバイスが含まれている。2009 年にはドイツの 3 大学と 1 つの応用科学大学で提供された。2010 年には更に 3 大学が参加している。LIFE e.V.ならびに Competence Center Technology- Diversity-Equal Chances e.V.という 2 つの社団法人により開発されたプロジェクトである。

e) mäta – Federal girls' technology talent forums in MINT

MINT のテーマにおける地域活動として円卓会議に中心を置いているこのプロジェクトは、7 つの全国女子技術会議 (national Girls' Technology Conference) をプロデュースするために共同出資されている。このプロジェクトは、地域センターを設置して全国規模のネットワークを構築することを目的にしている。

f) Light up your life¹³¹

本プロジェクトは、MExLab Physik のプロジェクトの 1 つとして、未来志向のプロフェッショナルな世界に新しい洞察をもたらし、同時に科学や数学、テクノロジーの分野での利益を促進することを目指している。革新的な照明のテーマ (the innovative lighting theme) を例に挙げると、3 年間 (2009~2011 年) にわたり MINT の専門的職業の様々な科学技術領域が、女子生徒から注目された。女子生徒が自分の日常生活で見知っている状況に基づいて、光の多用途性 (versatility) についてワークショップで明らかにしている。例えば、女子生徒は適格な指導の下で光の現象を探求し、小規模な実験などで光の利活用について理解することができる。この実践的な取組には、光を利活用している企業や研究

¹³⁰ tasteMINT のウェブサイト (ドイツ語) : <http://www.tastemint.de/>

¹³¹ Light up your life - für Girls mit Grips の紹介サイト : <http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Ehemals-gefoerderte-Projekte/Light-up-your-life>

施設が加わっており、MINT 分野での仕事の多様性を提示している。2011 年には 100 名以上の女子生徒が参加した。

g) German science promotion¹³²

2008 年に設立された MINT Future として知られる非営利組織がドイツにあり、国家戦略の一部として、全ての MINT の取組をネットワーク化し取りまとめている。(メルケル首相が後援者になっている。) この組織の全ての活動は 'Create a MINT future' と呼ばれており、'Creat a MINT future' の名の下で MINT を促進することを通じて、大企業と地域の企業の取組を積極的にし、ネットワークで結ぶことを目的にしている。

ドイツ数学協会や電気工学協会など多数の MINT 関連団体とのネットワークを結んでおり、2015 年 8 月時点で約 17,000 人の「MINT 大使 (MINT Ambassadors)」がいる。MINT 大使は、MINT の教育分野に携わり、MINT 分野での才能の促進、インターンシップの提供、またはメンターの引き継ぎにも取り組んでいる。さらに、イベント "MINT day" や会議も行われる。

"Create a MINT Future" は女子に特化した取組ではないが、MINT に対する若者、親、教師、一般市民の積極的な姿勢に積極的に貢献することを目指している。MINT に関連する技能と技能に必要な強化は、幼児教育から一般教育、職業訓練、高等教育、継続的職業訓練まで、教育のすべての分野に影響を及ぼすとしている。

インターネット上の MINT ポータルでは、若者がキャリアや学習の選択肢を見つけたり、数学や自然科学に興味を持ったりするのを支援するために約 1,000 件の MINT に関する取組情報を提供している。"Creat a MINT future" は、このターゲットをデータベースとして無料で提供している。また、MINT 賞 (The MINT Prize) は、ドイツの学校や大学における革新的プロジェクトの多様性を認めるもので、2010 年以来、毎年授与されている。

h) Girls' Day¹³³

毎年、全国で開催する "Girls' Day" は、技術的、数学的、科学的な主題と仕事に興味を持つ 5 歳以上の少女を対象として、彼女らの研究とキャリアの選択を支援するために行われている。数多くの女子が毎年参加し、様々な機関を訪問して、広範囲の STEM 職業についての洞察を得る機会を得ている。統計データから、過去数十年にわたる女兒や女性の教育成果が明らかになった。彼女らは高等学校を卒業する資格があり、その訓練のレベルは優れている。また、女性卒業生の数はかなり増加しており、博士号を取得する者もあり、女性ロールモデルはさらに増えている。優秀な資格を持つ女性は、労働市場に十分な雇用を求めており、男性と同様に責任を負いたいと考えている。2015 年の第 15 回 Girls' Day に、103,000 人以上の女子が約 9,500 の機関 (主に企業、大学、研究センター) を訪問し、特に

¹³² Create a MINT future のウェブサイト (ドイツ語) : <https://www.mintzukunftschaften.de/>

¹³³ Girls' Day のウェブサイト : <https://www.girls-day.de/english>

様々な STEM 職業を探索した。この取組が 2001 年に開始されて以来、約 150 万人の女子が参加している。2013 年には、18%の企業が、過去の Girls' Day に会社を訪れた若い女性を採用したと報告した。Girls' Day の上首尾なキャリアオリエンテーションプログラムへの繰り返しの参加により、企業や機関は、技術職の機会について若い女性へ知らせるためのアプローチを促される¹³⁴。

Girls' Day は、連邦教育研究省や連邦家庭・高齢者・女性・青少年省から資金提供を受けている。次の Girls' Day は、2017 年 4 月 27 日に開催される予定である。

(2) 企業の女性技術者増加の取り組み

女性のビジネスキャリアに関して、効率的なネットワーク形成を可能にするプラットフォームとして、協定のパートナー機関であるドイツメッセ AG 社によって提供された取組にハノーバー・メッセ¹³⁵がある。ハノーバー・メッセは 2004 年より毎年開催されている世界最大級の産業展示会で、キャリアや成功への戦略のようなトピックに関する情報を交換できる場所になっている。中でも WoMenPower キャリア・カンファレンスは、ビジネス、組織、ネットワーキングの分野における女性にとってドイツで最も成功したイベントの一つである。2016 年開催の中核となるテーマは、「ワーク 4.0—変革期におけるキャリア文化」であった。50 名を超える話題提供者、30 以上のワークショップ、1400 人以上の参加者、70 を超える出展者により実施された。

ドイツ技術者協会 (VDI) では、エンジニアリング団体における女性ネットワーク (the VDI Women in Engineering) がある。エンジニアリング業界で VDI の女性が 1 万 1,000 人以上に及ぶヨーロッパ最大のこの女性エンジニアネットワークは、公共および職業生活における女性エンジニアの利益を代表する下記の任務を担っている。

- ・プロの生活についての経験を交換。
- ・自身の職場を越えたコンタクトの構築
- ・学際的な教育に貢献するセミナーや講義の開催
- ・他のネットワークや団体とのつながり

上記のハノーバー・メッセにおいては、VDI 展示スタンドで「Women in Engineering」を公表している。

後述の "Success with MINT - New Prospects for Women " (MINT での成功 - 女性のための新ビジョン) と表題のつけられたファンディングの公募は、民間企業も明示的な対象としている。有能な若い女性の可能性は、ドイツのイノベーション文化においてより大きな役割を果たす必要があり、若い女性が有望で革新的な MINT キャリアを選択し、科学、

¹³⁴ ドイツ連邦共和国大使館からの提供情報をもとに作成。

¹³⁵ ハノーバー・メッセのウェブサイト：

<http://www.hannovermesse.de/de/rahmenprogramm/specials/womenpower/>

研究、民間セクターのトップポジションでデジタル変革に積極的に貢献することを目指している¹³⁶。

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

2006年8月に、ドイツ連邦議会は General Equal Treatment Act (一般均等待遇法) を通過させた。これは、ジェンダーを含むあらゆる種類の差別をカバーしている。それまであった Framework Act for Higher Education は 2007 年に廃止され、高等教育機関に関する全ての州法において、高等教育機関の義務として平等 (equality) が定義されている¹³⁷。

連邦レベルでは、一般的に機会均等は連邦家庭・高齢者・女性・青少年省 (BMFSFJ) の責任であるが、サイエンスの領域においては、連邦教育研究省 (BMBF) が教育・研究における機会均等局 (the Equal Opportunities in Education and Research Division) を設置して、ドイツの研究機関における機会均等を促進するためのプログラムに資金提供している。連邦政府はマックスプランク協会、ヘルムホルツ協会、ライプニッツ協会、フラウンホーファーの 4 つの非大学の科学機関に資金を提供している。州レベルでは、各州政府において科学・研究省内に男女平等に責任を持つ部局を有し、男女平等やジェンダー研究プログラムのための特別な資金を割り当てている。2001~2006 年には、連邦と州が共同で教育計画及び研究促進のための委員会 (the Commission for Educational Planning and Research Promotion) を運営し、年に 3,000 万ユーロの予算でサイエンスにおける男女平等に関するプログラムを設置した¹³⁸。

男女平等は、連立の合意において正式に記された連邦政府の優先目標であり、これにはサイエンスや研究に関するものも含まれている。拘束力のある目標割り当てにより、科学執行委員会 (scientific executive committee) における女性の割合を最低 30% へと更に高めさせるだろう。ドイツ研究振興協会 (DFG) は、2008 年に「男女平等に関する研究指向の標準 (Research-oriented standards on gender equality)」を設定した。これには、多くの高等教育機関と研究・イノベーション協約に關係する研究機関が採択した。この標準は、機会均等の展開にとって重要な参照すべき枠組みとしての機能を果たしている。協約に關係する全ての研究機関は、各キャリアレベルでの女性の割合に基づく目標割り当てを設定する。機関は、2017 年までに、これらの目標割り当てを達成するための手段の実施計画を作成する。主な活動は、採用や雇用において女性研究者の割合を高めることを目的としており、下記のような事例が挙げられる¹³⁹。

¹³⁶ ドイツ連邦共和国大使館からの提供情報をもとに作成。

¹³⁷ European Commission: Benchmarking Policy Measures for Gender Equality in Science, EUR 23314, 2008

¹³⁸ 同上

¹³⁹ BMBF: Strategy of the federal Government on the European Research Area (ERA) - Guidelines and National Roadmap, 2014

- ヘルムホルツ協会の採用イニシアチブ (the recruitment initiative) ¹⁴⁰
 全体戦略の中で、特に女性に関する上級の研究キャリア (senior research careers) へのアクセスの平等に取り組むことが挙げられており、優秀な女性科学者のための W2/W3 (German professorial grades) プログラム等が展開されている。当プログラムは理事長の戦略基金 (the President's Strategic Fund) によって5年間資金提供されている。通常は教授級の W3 ポストで年間 100 万ユーロ、准教授級の W2 ポストでは 75 万ユーロに達する¹⁴¹。
- ライプニッツ機関への能力の高い女性研究者を早期に任命するためのライプニッツ協会の「機会均等 (Equal Opportunities)」資金提供網 (funding line) ¹⁴²
 ライプニッツ協会は、研究・イノベーションのための共同イニシアチブの文脈において、リーダーシップ・ポジションにおける女性の割合を 2016 年までに 20% に高めることを約束している。共同イニシアチブからの競争的資金配分のカテゴリーの一つに「学術界のリーダー的地位のための女性の奨励 (Promoting women for academic leadership positions)」があり、これを通じて女性主導の研究グループを設立するための手段をつくり出している。また、早期段階で C3/W2 の資格を取得するための優秀な女性研究者を任命することができる。
- 追加的な W2 ポジションに女性研究者を割り当てるために設置された、マックスプランク協会の the W2 MinervaProgramme¹⁴³
 特に若い女性科学者の労働条件を改善するために、マックスプランク協会は C3 特別プログラムを設計した。これは後に W2 特別プログラムとして継続されている。2007 年以来、ミネルヴァ・プログラム (Minerva Program) は多くの女性科学者を迎え入れ、それぞれ優れた実績を収めている。プログラムの目的は、W2 契約の枠組みの中で、5 年間でこれらの女性を指導的立場にふさわしくすることである。選考プロセスは厳格であり、候補者はそれぞれのマックスプランク研究所で推薦され、外部の評価者と協力して選定される。合計で、現在までに 83 人の女性科学者がミネルヴァ・プログラムの恩恵を受けており、現在 55 人以上が上級職への足がかりとなる仕事をしている。
- 女性研究者の採用とキャリア開発のための、フラウンホーファー協会の TALENTA programme¹⁴⁴
 フラウンホーファーTALENTA プログラムは、機械工学、電気工学、コンピュータサイエンス、物理学などの STEM 科目に焦点を当てた、研究における女性

¹⁴⁰ The Helmholtz Association - Jobs & Talent : https://www.helmholtz.de/en/jobs_talent/

¹⁴¹ Helmholtz Professorships (W2/W3 Programme) https://www.helmholtz.de/en/jobs_talent/funding_programs/helmholtz_professorships_w2w3_programme/

¹⁴² Leibniz Association - Equal opportunities and gender equality <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/en/careers/equal-opportunities-and-gender-equality/>

¹⁴³ the Max-Planck-Gesellschaft - Minerva Program : https://www.mpg.de/279510/minerva_program

¹⁴⁴ Fraunhofer IAF - Talenta : <https://www.iaf.fraunhofer.de/en/press/newsarchive/talenta.html>

のためのプログラムである。2年を通してフラウンホーファーでのキャリアのあらゆる段階で女性の才能をサポートし、また、個人的なキャリア開発や他の女性とのネットワーク構築の幅広い範囲で包括的なプログラムを提供している。TALENTA プログラムに参加しているフラウンホーファー研究所には、追加の時間と個別のトレーニングに資金を提供するために内部資金が与えられる。

DFG によると、すべての大学は、「研究指向の標準」の導入に続いて主要な男女平等措置を講じているため、現在最も低い実施レベル（レベル 1：実施に向けて第一歩が取られている。）に組織が登録されていない¹⁴⁵。2013 年には、21 の大学が以前に報告されたレベルよりも高いレベルに達した一方で、7つの大学が報告されたレベルを維持することができなかった。DFG は以下の結論を導いている¹⁴⁶。

- 理事会 (board) を超えた実質的な管理業務としてのジェンダー平等の認識
- ジェンダー平等のより大きな戦略的重要性
- 実施計画の策定と導入
- 自己コミットメント (self-commitment) の発表以来の多数の措置の採択や打上げ、多くの加盟機関における持続可能な実施
- メンタリングプログラムやジェンダー面を考慮した任命ガイド (appointment guide) の導入など、普遍的な標準の確立

多くの機関では、能力の高い女性を上級職につけるためのメンタリングプログラムを導入している。これらのプログラムは、女性が博士号を取得した後、自身のキャリアを入念に計画し、専門分野におけるネットワークを構築し、自信を持ってリーダーの義務を負えるように女性を支援する。

また、学術界におけるリーダー的地位における女性の割合を高めることを目指した、2008 年から 2017 年まで展開予定の連邦政府および州政府の女性教授のためのプログラム (the Programme for Women Professors of the federal Government and the Lander) や、産学官のパートナー間の STEM キャリアにおける女性の国内協約 (the National Pact for Women in STEM Careers(2008-2020)) が、連邦政府及び州政府の基礎研究・学術研究活動への関与が明記されている高等教育協約 (the Higher Education Pact) や研究・イノベーション協約 (the Pact for Research and Innovation) のような分野横断的な取組と連動していることが、目標とされた男女共同の取組が成功した要因として挙げられる。

男女平等に関する連邦法第 3 条では、非大学研究機関のような連邦政府から資金提供を受けている者に対して、男女平等に責任を持って対峙することを求めている。研究・

¹⁴⁵ レベル 1：実施に向けて第一歩が取られた。レベル 2：いくつかの有望な手段が確立されており、他の手段が計画されている。レベル 3：説得力のある計画が大幅に実施されている。レベル 4：首尾よく確立された計画は、さらに革新的なアプローチによって継続され、補完されている。

¹⁴⁶ ドイツ連邦共和国大使館からの提供情報をもとに作成。

イノベーション協約に関与する研究機関は、数年以内に、リーダー的地位における女性の割合を高めるための措置を整えることになっている¹⁴⁷。

学生の学習環境を向上させるために、連邦及び州政府によって 2010 年に締結された「教育の質向上のための協定」が第 2 期に入り、2016 年から 2020 年にかけて連邦政府は全 156 大学に約 8 億 2,000 万ユーロの助成を行うことを発表した。この協定において、連邦政府は 2011 年から 2020 年までに総額 20 億ユーロを負担し、残りは州政府が負担することになっている。大学が需要に応じた教育を提供し、教育の質を向上させることを目的としている。なお、この協定は高等教育協定 2020 の第 3 の柱とされている¹⁴⁸。

2015 年 10 月 2 日に BMBF は、MINT キャリアにおける女性のための国家協定の目標の実施を支援し、連邦政府のデジタルアジェンダに基づくデジタル知識社会のための教育キャンペーンへ貢献するために、"Success with MINT - New Prospects for Women¹⁴⁹" (MINT での成功 - 女性のための新ビジョン) と表題のつけられたファンディングの公募を発表した。

また、卓越戦略 (Excellence Strategy)¹⁵⁰が、最先端の大学研究をさらに強化するために、基本法第 91 条 b の改正により、2016 年 6 月 16 日に連邦および州政府の首脳によって採択された。卓越戦略の目的は、長期にわたる研究のための優れた場所としてのドイツの地位を強化し、国際競争力をさらに向上させることである。最高水準の研究を支援し、研究プロファイルを強化し、研究システムにおける協力を促進することにより、2005 年にエクセレンス・イニシアチブを成功裏に開始したドイツの大学の発展を継続するように設計されている。ジェンダー平等は、このプログラムの不可欠な部分を形成している。科学における平等な機会を促進する取組に関する情報を含む強みと弱みの分析は、評価の基礎を提供するとしている。

その他、最近の政府による取組をいくつか紹介する。

① GENERGIE – Gender in Energy Technology¹⁵¹

ドイツ連邦政府は、教育と研究、キャリアと社会における女性の機会を促進し、女性と男性の平等を達成するという目標を掲げている。ジェンダー研究の革新的な可能性は、科学的傾向と社会の変化に適用されるべきであるとしている。これらの目標を達成するためには、大学のエネルギー技術分野で女性を引き付けるための具体的なインセンティブの創出と導入だけでなく、実質的かつ構造的な変化の必要性もある。

¹⁴⁷ 連邦教育研究省 (BMBF): Strategy of the federal Government on the European Research Area (ERA) - Guidelines and National Roadmap, 2014

¹⁴⁸ 日本学術振興会: 海外学術動向ポータルサイト、【ニュース・ドイツ】第 2 期「教育の質向上のための協定」に基づき、連邦政府が 8 億 2,000 万ユーロの大学助成を発表、2016 年 1 月 12 日公開

¹⁴⁹ Success with MINT - New Prospects for Women (ドイツ語)
<https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1092.html>

¹⁵⁰ Excellence Strategy の解説ページ:
http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/excellence_strategy/

¹⁵¹ GENERGIE のウェブサイト:
<https://www.steinbeis-europa.de/en/sectors-projects/environmental-technologies-renewable-energy-resource-efficiency/genergie.html>

それには、研究開発における女性の役割の参加と強化、および研究開発プロジェクトにおける分野横断的な問題としてのジェンダーの統合が含まれる。しかし、市場主導型の開発と技術移転において、女性のイノベーションの可能性をより有効に活用することも重要である。自分の施設でどのようにジェンダー平等への移行を達成できるかの例として、他の国の優れた実践例を使うことができる。

シュツットガルトの Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) は、ドイツ各地の 4 つのワークショップと 2016 年秋の国際会議の開催により、これらの変化に貢献し、エネルギー技術における女性の関心を高め、研究開発におけるジェンダー面の統合を向上させている。

プロジェクトは 2016 年 1 月 1 日より開始している。このプロジェクトは、他の同様のドイツのプロジェクトや海外のプロジェクトの経験に注目し、他の科学機関への知識移転を可能にする。この目標は、すべてのレベルおよび関連するすべてのイノベーションシステムにおいて、エネルギー研究における女性の機会均等を改善することに貢献する。これらの行動は、教育における女性の割合の増加、特にエネルギー関連問題の研究を促進するのにも役立つだろう。さらに、エネルギー関連研究におけるジェンダーの側面とそれらを統合する方法が導入され、深化するだろう。プロジェクト内では、以下のトピックに関する専門家のワークショップが開催される。

- エネルギー関連トピックの研究、開発、市場導入におけるジェンダーの統合
- エネルギー分野におけるトレーニングコースの魅力を高める新しい戦略

プロジェクト終了時に、シュツットガルトでの国際会議が企画されている。ここでは、専門家のワークショップと現在の開発からの結論と勧告を提示する。

② GenderMINT 4.0¹⁵²

当研究プロジェクトの目的は、成功した MINT コースへの女性の持続可能な統合に向けた新たな洞察だけでなく、MINT 研究および専門職における女性の割合が少ないという社会的地位の差異に貢献することである。これらは、協会や組織からのパートナーと共同開発された、行動のための勧告に組み込まれている。実施期間は 2016 年 10 月 1 日から 2019 年 9 月 30 日を予定している。この研究の焦点は、industry 4.0 およびデジタル変化に関連するコースや職業であり、依然として女性の割合が低いのは機械工学、電気工学および電子工学、コンピュータサイエンス、物理学である。

～研究課題 (Research questions) ～

- MINT における女性 (および男性) の研究選択、研究の成功、およびキャリア進歩に及ぼす影響は何か?
- 大学や企業におけるジェンダーとダイバーシティ指向の変化プロセスはどのように

¹⁵² GenderMINT 4.0 の紹介ポスター :

https://www.gender.edu.tum.de/fileadmin/w00byi/www/downloads/GM4_poster_1016.pdf

機能しているか？

- キャリア選択プロセスに及ぼす様々な影響の相互作用をどのように測定できるか？

選択された MINT 分野での研究コースと女性（および男性）のキャリア向上を調査するために、下記のような定量的および定性的な社会調査の方法を組み合わせている。

- 国家教育委員会（NEPS）からのデータの評価
- 生徒の入学フェーズ中および学士号の途中における、生徒および学生の性別別行動および意思決定プロセスに関する定量的および定性的な長期研究
- プッシュ-プル・プログラムに関する組織の調査と、人口動態やデジタル変化などの考慮についての変更意欲の調査

主な研究成果としては以下を想定している。

- MINT の科学者および企業のための、ビジネスケースとしてのジェンダーと多様性に関する更なる教育フォーマットの設計
- 科学政策の移転イベント
- プロジェクトのウェブサイトやソーシャルメディア、チラシなどを介した、プロジェクトの結果等の公表
- 大学と企業間のネットワーク化と協力プロジェクトの開発

③ FuehrMINT（指導者の知識 - MINT での女性の採用と昇進の成功要因 - 科学におけるリーダーシップ・ポジション）¹⁵³

BMBF の資金提供を受けているプロジェクト FuehrMINT は、MINT におけるマネジャーに対する要求と、女性がどのようにこれらの職務に強化され、資格が与えられるかを調査するように設計されている。プロジェクトの目的は、以下の研究課題に答えることである。

- MINT のリーダー（男性と女性）のための主要な要件は何か？
- 研究機関は、MINT の指導的立場で女性を獲得するために何をすることができるか？
- 女性科学者は、MINT の指導的立場をどのように獲得できるか？
- 女性はどのように効果的に MINT でトップに立つことができるか？

実施にあたっては、定性的なインタビュー、定量的なフィールド調査、実験の方法を組み合わせで行う。知見を活用し普及するために、MINT 分野の意思決定者のための学際的なシンポジウムと国際的なサマースクールを開催する。また、ジェンダーに配慮した訓練や、MINT 科学者のリーダーシップ訓練などの訓練措置を開発する。

¹⁵³ FuehrMINT の紹介サイト：

<http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Komm-mach-MINT-Projekte/Fuehrend-Wissen-Schaffen>

④ Women Ressource 4.0¹⁵⁴

WomenResource4.0 の全体的な目的は、移民の有無にかかわらず、企業や組織におけるデジタル化と産業の設計のための資格を持った MINT の女性の潜在能力を、より有効に活用することである。ドイツでデジタル変化と industry 4.0 を形成し、長期的に国の競争力を守るためには、特定の知識資源と、従業員と管理者の能力が必要である。このような背景から、機械技術や自動車技術、メカトロニクス、オートメーション、電気工学、コンピュータサイエンスやソフトウェア開発などのボトルネックがあるため、熟練労働の不足が問題となっている。これらのマイナスの動向を打破するためには、女性、高齢者、移民などの参加を適切な手段として高める必要がある。さらに、移民の素姓を問わず、女性はデジタル化の設計に新しい視点と具体的な能力をもたらすことができる。

プロジェクトの実施期間は 2016 年 11 月 1 日から 2019 年 10 月 31 日を予定している。
～研究課題～

- MINT の女性の特定の能力は、デジタル化された企業や industry 4.0 に対してどんな付加価値をもたらすか？
- デジタル化による企業の MINT 専門家の具体的な要件は何か？
- ジェンダーと文化に固有の要件はどれか？
- 女性の潜在力がこれらの要件をどの程度満たしているか？
- 企業/組織の要件は、移民の素姓に関わらず、MINT の女性卒業生の期待と連邦政府の掲げるデジタル化の文脈でどの程度合致しているか？
- マネージャーにはどのような特定の能力が必要か？

プロジェクトの実施内容は下記のとおりである。

- ウェブサイト：仮想学習空間とデジタル化に関する詳細情報を含むオンラインの世界での存在感の創造
- キックオフ：企業、団体、政治等からの専門家と「女性と Industry 4.0」の話題に関心を高めるための運営会議の開催
- MINT 女性を Industry 4.0 に係る業務に雇う際の問題と機会に関する専門家のインタビュー
- 人材プール：移民の素性を問わない MINT 専門職の女性人材プールの設立
- MINT 専門職における女性と女性の卒業生の Industry 4.0 のための期待と能力に関連した移民の素姓を問わないオンライン調査
- 出版物：専門家の記事、オンライン出版物および結果に関する書籍など
- 会議：企業や団体、政治家の代表との最終会議での調査結果の広範なコミュニケーション
- MINT の女性の個人的な資格とキャリアのサポート
- ワークショップと人材プールの参加者の情報と識別

¹⁵⁴ Women Ressource 4.0 のウェブサイト：<https://women-ressource4-0.de/>

(参考1) 連邦政府と州政府の教育・研究への財政負担¹⁵⁵

2015年から連邦政府が連邦教育促進法(BAföG)を全額負担することで、州政府の財政負担は約12億ユーロ軽減した。さらに連邦政府は、2016年の連邦教育研究省(BMBF)予算を新たに11億ユーロ増の164億ユーロにするなど、引き続き徹底的に教育と研究に投資するとともに、今後10年間に10億ユーロを拠出し、テニュアトラック(終身雇用)の教授ポジションを増やす意向を示した。また、若手研究者の雇用環境改善のために、学問有期労働契約法(WissZeitVG)を改正した。

(参考2) 女性研究者のキャリア支援の取組¹⁵⁶

依然として女性のためのアカデミックキャリアが男性より少ないことに対する改善策として、連邦と州は女性教授プログラムを決議し、これまでに計3億ユーロが助成された。このプログラムは、ドイツの大学における女性教授数の増加および特定措置を通じた大学内の男女同権推進の実現に寄与している。大学はこのプログラムの参加のために、男女同権推進構想を作成し外部評価を受ける必要がある。一方で、このプログラムによる新しい女性教授らは、規定にしたがって競争的方式により成果を収めなければならない。

女性教授プログラムの助成を受けるのは、通常の教授職の空きポストあるいは先取り教授職(Vorgriffsprofessur)と呼ばれる職の二つである。先取り教授職とは、将来空くポストあるいは今後新設予定の教授職を先に埋めるものであり、この先取り教授職の設置により、教授職における女性の割合の増加と、新しい活動領域の設置等の他の目標達成をあわせて目指す大学が多い。

女性教授プログラムに参加した198大学には、80の専門大学が含まれている。専門大学における2013年の女性教授の割合は20%弱であり、連邦平均の21%を下回っていたが、当該プログラムへの参加専門大学数は前期である第1期よりも上回っており、今後の女性参加の発展に寄与することが見込まれる。女性教授プログラムにより支援を受けた500人目の教授が2016年に誕生した。

(参考3) 大学等に対する長期的な助成を可能とする基本法改正

基本法改正により、連邦政府が、大学、大学研究所及び研究連合組織を長期的に助成することができるようになった。これまでの制度では、大学以外の研究機関については連邦と州政府が共同で助成することができたが、大学に対しては、テーマ的を限定したもの、または時限プロジェクトしか助成することができなかった。本法の改正により、今後連邦と州が学術研究において提携する可能性は、顕著に拡大されることとなる。

¹⁵⁵ 日本学術振興会：海外学術動向ポータルサイト、【ニュース・ドイツ】2015年—数字で見る教育と研究、2016年2月24日公開

¹⁵⁶ 日本学術振興会：海外学術動向ポータルサイト、【ニュース・ドイツ】女性教授プログラムによる500人目の女性教授が就任、2016年4月28日公開

(4) 日本にとっての示唆

■女子学生・生徒の育成

- コンピテンシー概念の導入により各教科で育成すべき資質・能力の明確化が図られている。
- 文脈（コンテクスト）を通じた学習を通して、生徒に当該教科を学習する意味・意義を理解しやすく、学習意欲の喚起を大切にしている（CHiK など）。文脈（コンテクスト）の選択は非常に重要であり、単に日常生活を扱うという単純なものではなく、①基本概念や資質・能力、②生徒が既知または予想可能な概念と知識、③生徒の視点と目的の視点を結び付ける文脈からの問題提起、という3つの視点が重要な要素となる。
- 女性の高校卒業者に対して、STEM の研究分野への自身のポテンシャルを評価する機会を提供（tasteMINT）。
- 非営利組織による全ての MINT の取組のネットワーク化
- 産学官連携による、若い女性の科学技術の学位コースにおける関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙った取組。成功事例としては「NiedersachsenTechnikum」("Go MINT")

■女性研究者・技術者の環境整備

- ドイツで最も影響力のある女性エンジニアを 25 名提示し、企業などでまだ支配的な男性に対して女性のポテンシャルを指摘する取組（TOP25 campaign）

■女性の参画拡大

- 10 年間程度の長期にわたる、連邦政府と州政府が連携した学術界のリーダー的地位における女性の割合を高めるためのプログラム。
- R&D 資金配分機関のドイツ研究振興協会（DFG）における「男女平等に関する研究指向の標準」の設定。（採択した大学や研究機関は採用目標や達成に向けた計画を作成）

（参考データ）

- ①高等教育機関のタイプや分野、性別、外国人ごとの学生数（2014-2015 年の冬学期）
- ②高等教育機関のタイプや分野、性別ごとの学生数（2009-2010 年の冬学期から 2015-2016 年の冬学期）
- ③2014 年における分野および性別ごとの博士号ならびに Habilitation¹⁵⁷取得者
- ④1996 年から 2014 年における分野および性別ごとの博士号ならびに Habilitation 取得者

¹⁵⁷ 大学教授資格

①高等教育機関のタイプや分野、性別、外国人ごとの学生数（2014-2015年の冬学期）

Subject group		Type of higher education institution		
		Total ²	Uni- versity ³	University of applied sciences ⁴
Languages, cultural studies	t	497,357	468,180	29,177
	f	70.6%	70.4%	73.7%
	a	10.3%	10.5%	7.0%
Sports	t	27,966	27,495	471
	f	38.4%	38.5%	32.5%
	a	4.2%	4.2%	2.5%
Law, economics, social sciences	t	824,598	427,181	363,496
	f	52.0%	49.4%	55.1%
	a	10.1%	11.5%	9.4%
Mathematics, natural sciences	t	487,931	383,978	103,794
	f	36.8%	40.2%	24.5%
	a	11.7%	11.7%	11.6%
Human medicine, health sciences	t	155,553	115,128	40,425
	f	65.0%	62.2%	73.3%
	a	9.9%	11.9%	4.2%
Veterinary medicine	t	8,101	8,101	-
	f	84.1%	84.1%	-
	a	7.2%	7.2%	-
Agricultural, forestry and nutritional sciences	t	53,075	29,879	23,196
	f	54.2%	57.5%	49.9%
	a	10.1%	13.4%	5.9%
Engineering	t	542,048	235,626	306,422
	f	22.3%	23.8%	21.1%
	a	15.9%	20.7%	12.3%
Art, art theory	t	91,783	64,945	26,838
	f	62.6%	63.7%	59.9%
	a	18.1%	21.4%	10.1%
Total⁵	t	2,694,579	1,764,795	895,701
	f	47.8%	51.0%	41.3%
	a	11.8%	12.9%	10.3%

Explanation of abbreviations/symbols: t = total; f = share of females; a = share of foreign students; - = no figures or magnitude zero.

1) Preliminary results, source: Fachserie 11 Reihe 4.1 Vorbericht.

2) All higher education institutions including colleges of public administration.

3) Including colleges of education, colleges of theology, colleges of art and music.

4) Excluding colleges of public administration.

5) Including other studies and unclear.

Source: Federal Statistical Office, Fachserie 11 Reihe 4.1; calculations of the BMBF

②高等教育機関のタイプや分野、性別ごとの学生数（2009-2010年の冬学期から2015-2016年の冬学期）

			Winter semester 2009/2010			Winter semester 2010/2011			Winter semester 2011/2012			Winter semester 2012/2013		
			Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾	Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾	Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾	Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾
Nationality	Subject group	Sex	Number											
Germans and foreigners, total	Total ⁶⁾	Total	2121178	1448616	644766	2217294	1503839	683637	2380974	1605401	743447	2499409	1673675	792837
		Male	1106450	698514	393779	1157485	727158	415113	1255372	788402	450623	1314017	821178	476215
		Female	1014728	750102	250987	1059809	776681	268524	1125602	816999	292824	1185392	852497	316622
	Humanities	Total	412477	400229	12248	430743	416123	14620	457464	439874	17590	476958	455861	21097
		Male	121976	118745	3231	127438	123700	3738	136413	132020	4393	141715	136448	5267
		Female	290501	281484	9017	303305	292423	10882	321051	307854	13197	335243	319413	15830
	Sports	Total	26677	26524	153	26884	26654	230	27392	27077	315	27367	26991	376
		Male	16615	16495	120	16763	16588	175	17170	16935	235	16952	16673	279
		Female	10062	10029	33	10121	10066	55	10222	10142	80	10415	10318	97
	Law, economics, social sciences	Total	668398	364470	276392	683146	368498	285065	726195	389804	304483	759610	404832	322084
		Male	332641	189680	129014	334746	188856	130863	356881	201232	139474	370672	207497	146713
		Female	335757	174790	147378	348400	179642	154202	369314	188572	165009	388938	197335	175371
	Mathematics, natural sciences	Total	375842	299455	76182	389231	309599	79429	423100	335855	87045	449758	356531	93026
		Male	235925	176112	59644	244468	182471	61834	268189	200656	67375	284390	212904	71326
		Female	139917	123343	16538	144763	127128	17595	154911	135199	19670	165368	143627	21700
	Human medicine, health sciences	Total	119228	100243	18985	122701	101702	20999	131688	105849	25839	139422	108452	30970
		Male	43423	38270	5153	44255	38683	5572	47053	40155	6898	49644	41361	8283
		Female	75805	61973	13832	78446	63019	15427	84635	65694	18941	89778	67091	22687
	Agricultural, forestry and nutritional sciences, Veterinary medicine	Total	50424	32090	18334	50977	31936	19041	53790	33879	19911	55996	35182	20814
		Male	20050	11070	8980	20520	11159	9361	22037	12188	9849	23200	12842	10358
		Female	30374	21020	9354	30457	20777	9680	31753	21691	10062	32796	22340	10456
	Engineering	Total	383931	162081	221850	426692	184741	241951	472590	207450	265140	499419	218878	280541
		Male	305099	125945	179154	337448	143007	194441	374510	161677	212833	393529	169267	224262
		Female	78832	36136	42696	89244	41734	47510	98080	45773	52307	105890	49611	56279
Art, art theory	Total	81463	60908	20555	84033	61841	22192	85951	62907	23044	88329	64493	23836	
	Male	29636	21193	8443	30704	21639	9065	31940	22413	9527	32847	23179	9668	
	Female	51827	39715	12112	53329	40202	13127	54011	40494	13517	55482	41314	14168	
Foreigners	Total ⁶⁾	244775	179353	65330	252032	184205	67751	265292	192918	72297	282201	204221	77870	
	Humanities	44702	43594	1108	45505	44291	1214	47133	45764	1369	49055	47535	1520	
	Sports	1141	1135	6	1111	1102	9	1140	1131	9	1122	1112	10	
	Law, economics, social sciences	69736	43869	25782	69200	43216	25912	71947	44218	27656	75336	45666	29561	
	Mathematics, natural sciences	42168	33796	8369	43142	34507	8633	45915	36698	9214	49653	39536	10116	
	Human medicine, health sciences	12326	11056	1270	12244	11345	899	12869	11836	1033	13624	12359	1265	
	Agricultural, forestry and nutritional sciences, Veterinary medicine	3782	3473	864	3821	3470	914	4133	3703	998	4512	3995	1079	
	Engineering	55649	29549	26100	61186	33142	28044	65802	36025	29777	72013	40020	31993	
Art, art theory	13685	11917	1768	14160	12142	2018	14585	12420	2165	15302	13061	2241		

Source: Federal Statistical Office, Fachserie 11 Reihe 4.1

Notes:

1) As from 2015/2016 winter semester the subject classification has been changed. Subject group "Languages, cultural studies" has been renamed "Humanities". The fields of study "Psychology", "Educational sciences" and "Special needs education" have been reallocated from group "Humanities" to group "Law, economics, social sciences". "Computer science" has been reallocated from group "Mathematics, natural sciences" to group "Engineering". Former group "Veterinary medicine" has been added to group "Agricultural, forestry and nutritional sciences, veterinary medicine". Data of the groups mentioned are of limited comparability with the previous years.

2) Data are preliminary, source: Fachserie 11 Reihe 4.1 Vorbericht.

3) Including colleges of public administration.

4) Including colleges of education, colleges of theology, colleges of art and music.

5) Excluding colleges of public administration.

6) Including other studies and unclear.



















Nationality	Subject group	Sex	Winter semester 2013/2014			Winter semester 2014/2015			Winter semester 2015/2016 ²⁾		
			Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾	Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾	Higher education institutions, total ³⁾	University ⁴⁾	University of applied sciences ⁵⁾
			Number								
Germans and foreigners, total	Total ⁶⁾	Total	2616881	1736984	846517	2698910	1768374	896187	2755408	1789955	929029
		Male	1371640	851985	502780	1408534	865714	525758	1433216	877065	537929
		Female	1245241	884999	343737	1290376	902660	370429	1322192	912890	391100
	Humanities	Total	491327	466374	24953	499561	469239	30322	348069	337119	10950
		Male	145010	138729	6281	147141	139296	7845	113238	110062	3176
		Female	346317	327645	18672	352420	329943	22477	234831	227057	7774
	Sports	Total	28063	27634	429	28098	27552	546	27563	27093	470
		Male	17226	16910	316	17344	16963	381	17087	16761	326
		Female	10837	10724	113	10754	10589	165	10476	10332	144
	Law, economics, social sciences	Total	797243	420644	343413	822745	424710	363900	997580	563186	398152
		Male	385809	213581	155496	395087	213778	164400	437079	245415	173589
		Female	411434	207063	187917	427658	210932	199500	560501	317771	224563
	Mathematics, natural sciences	Total	472840	374830	97847	490433	386304	103959	314922	292284	22610
		Male	298815	224194	74492	309926	231057	78733	168380	155830	12531
		Female	174025	150636	23355	180507	155247	25226	146542	136454	10079
	Human medicine, health sciences	Total	147764	111493	36271	157166	115463	41703	164971	118642	46329
		Male	51952	42395	9557	54587	43616	10971	57434	44816	12618
		Female	95812	69098	26714	102579	71847	30732	107537	73826	33711
	Agricultural, forestry and nutritional sciences, Veterinary medicine	Total	58490	36488	21973	61054	37987	23024	62188	38845	23343
		Male	24506	13493	11000	25521	13969	11535	26054	14354	11700
		Female	33984	22995	10973	35533	24018	11489	36134	24491	11643
	Engineering	Total	528420	231787	296633	545408	239103	306305	739507	343044	396309
		Male	413673	178027	235646	423733	182282	241451	575726	263727	311871
		Female	114747	53760	60987	121675	56821	64854	163781	79317	84438
Art, art theory	Total	89956	65058	24898	91388	65188	26200	94019	64948	29071	
	Male	33508	23573	9935	33966	23644	10322	35151	23834	11317	
	Female	56448	41485	14963	57422	41544	15878	58868	41114	17754	
Foreigners	Total ⁶⁾		301350	216907	84333	321569	228785	92671	338887	238670	100093
	Humanities		50596	48912	1684	51834	49888	1946	42569	41400	1169
	Sports		1118	1106	12	1173	1161	12	1249	1235	14
	Law, economics, social sciences		79390	47536	31747	83893	48996	34786	96532	58937	37474
	Mathematics, natural sciences		53393	42395	10996	57702	45611	12090	34307	31244	3063
	Human medicine, health sciences		14458	13019	1439	15923	14148	1775	16741	14586	2155
	Agricultural, forestry and nutritional sciences, Veterinary medicine		4915	4302	1200	5427	4642	1382	6416	4908	1508
	Engineering		79745	45027	34718	87091	49287	37804	120884	69824	51057
	Art, art theory		16019	13573	2446	16660	13963	2697	17519	14320	3199

Source: Federal Statistical Office, Fachserie 11 Reihe 4.1

Notes:

- 1) As from 2015/2016 winter semester the subject classification has been changed. Subject group "Languages, cultural studies" has been renamed "Humanities". The fields of study "Psychology",
- 2) Data are preliminary, source: Fachserie 11 Reihe
- 3) Including colleges of public administration.
- 4) Including colleges of education, colleges of
- 5) Excluding colleges of public administration.
- 6) Including other studies and unclear.

③2014 年における分野および性別ごとの博士号ならびに Habilitation（大学教授資格）取得者

Subject group	Doctorates		Habitations	
	Total number	Share of females	Total number	Share of females
Languages, cultural studies	3,015	57.1% 	261	42.9% 
Sports	157	38.2% 	11	45.5% 
Law, economics, social sciences	3,646	38.2% 	143	25.2% 
Mathematics, natural sciences	9,521	39.8% 	276	21.0% 
Human medicine, health sciences	7,326	59.8% 	828	24.9% 
Veterinary medicine	437	83.8% 	15	80.0% 
Agricultural, forestry and nutritional sciences	532	51.9% 	20	40.0% 
Engineering	3,187	19.0% 	53	15.1% 
Art, art theory	306	63.4% 	20	40.0% 
Total¹	28,147	45.5% 	1,627	27.8% 

1) Doctorates including subjects outside the fields of study structure.

Source: Federal Statistical Office, Fachserie 11 Reihen 4.2, 4.4; calculations of the Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung

④1996年から2014年における分野および性別ごとの博士号ならびに Habilitation 取得者

Category	Year	Sex	Subject groups, total ¹⁾	Languages, cultural studies	Sports	Law, economics, social sciences	Mathematics, natural sciences	Human medicine, health sciences	Veterinary medicine	Agricultural, forestry and nutritional sciences	Engineering	Art, art theory
Doctorate	1996	Total	22849	2091	59	2651	7006	7337	548	512	2307	303
		Female	7104	847	14	611	1767	3019	356	152	163	163
	1997	Total	24174	2146	63	2785	7332	8098	546	521	2292	317
		Female	7770	911	18	685	1834	3442	315	185	191	167
	1998	Total	24890	2174	41	2944	7616	8491	540	562	2172	288
		Female	8228	907	15	712	2064	3644	325	187	180	170
	1999	Total	24545	2252	67	3076	7401	7911	660	522	2342	314
		Female	8186	967	21	846	1973	3434	406	175	181	183
	2000	Total	25780	2674	58	3261	7607	8397	537	531	2398	317
		Female	8852	1197	16	934	2023	3710	358	178	246	190
	2001	Total	24796	2539	80	3403	7095	8088	512	472	2299	308
		Female	8752	1151	19	998	1973	3653	356	158	262	182
	2002	Total	23838	2403	85	3130	6575	8062	544	448	2332	259
		Female	8672	1156	26	927	1898	3715	407	163	232	148
	2003	Total	23043	2512	85	3342	6412	7193	532	501	2153	313
		Female	8724	1274	22	1051	1990	3411	386	170	225	195
	2004	Total	23138	2518	93	3329	6345	7447	511	538	2112	245
		Female	9030	1272	39	1071	1946	3704	394	219	238	147
	2005	Total	25952	2852	90	3811	7068	8224	668	575	2336	328
		Female	10272	1399	27	1190	2353	4059	496	225	317	206
	2006	Total	24287	2596	90	3785	6658	7560	558	498	2206	301
		Female	9927	1361	34	1211	2380	3828	416	216	299	176
	2007	Total	23843	2649	110	3368	6863	7222	519	555	2247	262
		Female	10068	1404	42	1174	2546	3793	410	262	278	151
	2008	Total	25190	2679	110	3769	7303	7352	476	535	2541	323
		Female	10558	1435	41	1238	2733	3932	387	214	363	202
	2009	Total	25084	2625	101	3549	7425	7700	510	484	2340	258
		Female	11067	1419	42	1251	2920	4228	400	230	400	160
	2010	Total	25629	2760	115	3534	8092	7287	481	538	2561	261
		Female	11301	1505	49	1301	3179	4067	374	261	394	171
2011	Total	26981	2711	138	3761	8460	7771	488	539	2833	248	
	Female	12105	1514	67	1359	3366	4472	399	265	500	158	
2012	Total	26807	2890	129	3509	8718	7350	492	573	2860	256	
	Female	12179	1621	49	1273	3568	4278	407	300	505	171	
2013	Total	27707	2997	128	3746	9560	7003	415	482	3119	255	
	Female	12256	1617	58	1352	3763	4132	322	243	602	165	
2014	Total	28147	3015	157	3646	9521	7326	437	532	3187	306	
	Female	12798	1721	60	1393	3788	4381	366	276	605	194	

Source: Federal Statistical Office (Fachserie 11 Reihe 4.2, Fachserie 11 Reihe 4.4)

This table also appears in the Federal Report on Research and Innovation as table 49.

Notes:

1) Doctorates including subjects outside the fields of study structure.

			Subject groups, total ¹⁾	Languages, cultural studies	Sports	Law, economics, social sciences	Mathematics, natural sciences	Human medicine, health sciences	Veterinary medicine	Agricultural, forestry and nutritional sciences	Engineering	Art, art theory
Category	Year	Sex	Number									
Habilitation	1996	Total	1609	320	9	171	424	541	21	27	65	31
		Female	208	70	0	21	43	52	2	4	5	11
	1997	Total	1740	381	7	154	457	616	21	27	51	26
		Female	273	92	1	26	57	77	4	3	3	10
	1998	Total	1915	389	17	194	560	637	10	45	45	18
		Female	293	111	2	29	73	61	5	7	0	5
	1999	Total	1926	368	12	210	563	625	16	45	64	23
		Female	340	123	4	35	83	76	4	6	3	6
	2000	Total	2128	410	16	253	587	700	14	38	83	27
		Female	392	128	2	38	94	96	5	12	7	10
	2001	Total	2199	445	12	214	528	811	23	39	92	35
		Female	379	126	1	30	67	121	8	5	10	11
	2002	Total	2302	467	13	225	557	849	29	37	92	33
		Female	498	176	1	42	101	132	12	9	13	12
	2003	Total	2209	439	11	242	477	873	21	35	79	32
		Female	487	162	4	60	71	147	6	9	12	16
	2004	Total	2283	466	15	241	478	910	21	33	84	35
		Female	518	164	3	52	89	170	8	10	13	9
	2005	Total	2001	371	9	225	371	856	14	43	82	30
		Female	460	133	1	41	69	172	4	15	11	14
	2006	Total	1993	374	14	195	377	894	14	35	67	23
		Female	442	142	3	39	71	157	7	9	5	9
	2007	Total	1881	354	12	163	376	846	13	22	66	29
		Female	457	134	3	43	62	180	6	4	14	11
	2008	Total	1800	343	9	176	330	811	7	27	71	26
		Female	422	119	4	41	48	178	0	7	13	12
	2009	Total	1820	349	4	182	337	816	20	21	66	25
		Female	433	143	3	38	47	165	9	2	10	16
	2010	Total	1755	318	14	139	295	867	22	22	57	21
		Female	437	117	4	37	58	188	9	7	8	9
	2011	Total	1563	268	7	114	257	799	14	15	65	24
		Female	398	115	1	22	39	178	6	9	15	13
2012	Total	1646	288	8	126	259	847	18	29	58	13	
	Female	444	114	3	31	48	216	11	6	7	8	
2013	Total	1567	269	7	140	243	789	15	24	68	12	
	Female	429	109	3	38	42	198	5	13	13	8	
2014	Total	1627	261	11	143	276	828	15	20	53	20	
	Female	453	112	5	36	58	206	12	8	8	8	

Source: Federal Statistical Office (Fachserie 11 Reihe 4.2, Fachserie 11 Reihe 4.4)

This table also appears in the Federal Report on Research and Innovation as table 49.

Notes:

1) Doctorates including subjects outside the fields of study structure.

3. 4 ノルウェイ

世界経済フォーラムが発表している男女平等指数の 2016 年版では、ノルウェイは第 3 位（1 位：アイスランド、2 位：フィンランド）であった¹⁵⁸。後述のように、「ジェンダー同
等法（Gender Equality Act）」が 1978 年に制定されており、幅広い分野において、男女平
等が達成されている¹⁵⁹。

他方、男女平等が進んだノルウェイでもいくつかの職業においては男女割合に大きな偏
りがある。図 49 は、保育園・初等中等教育の教師、看護師等の職業では女性が圧倒的に多
いのに対して、企業幹部、エンジニアは男性が多いことを示している。STEM 関連職は男
女差が大きい例の一つであり、図によれば、エンジニア職の女性比率は 1987 年で 10%、2007
年が 12%であり過去 20 年間で殆ど変化がみられない¹⁶⁰。

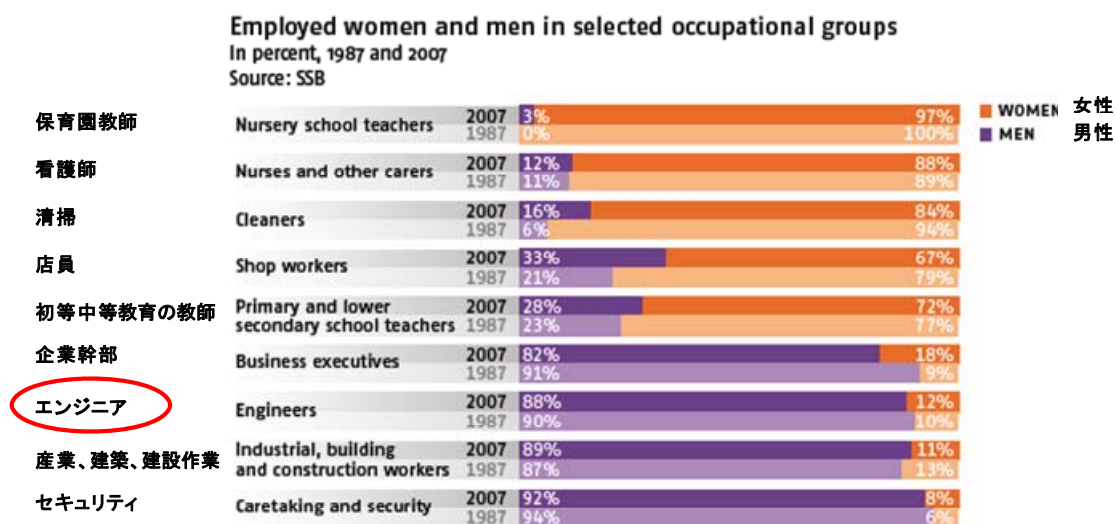


FIGURE 2.8

図 49：ノルウェイの職業別の雇用数（男女別人数）

出典) Equality and Anti-Discrimination Ombud. *SALDO=2008: An account of equality and discrimination in Norway*. 2008. p.31.

¹⁵⁸ “The Global Gender Gap Report 2016,” World Economic Forum (website). <<http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2016/>>

¹⁵⁹ 在ノルウェイ日本国大使館「ノルウェーにおける男女平等政策」2010年4月。

¹⁶⁰ 2010年にノルウェイのNRKで制作・放送されたドキュメンタリー番組「The Gender Equality Paradox」では、男女平等が最も進んでいるノルウェイにおいても、看護師は約90%が女性に対して、エンジニアが約10%女性であるなど、いくつかの職業においては、男女差が残っている理由について、ノルウェイ、英国、米国の社会学者、児童心理学者、進化遺伝学者等に取材して、「男女平等のパラドックス」（男女平等が進んだ経済水準の高い社会においては、男女が性差に基づき最もなりた職業に就くことが可能になるため、逆にいくつかの職業では雇用数に占める男女の割合の差が発生する）という仮説を提示し、ノルウェイ社会で大きな話題となり、また、論争となった。

The Gender Equality Paradox - Documentary NRK - 2011. Uploaded on Dec 9, 2011. YouTube (website). <<https://www.youtube.com/watch?v=p5LRdW8xw70>>

(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み

1) 女子生徒の STEM 科目への関心・履修状況

ノルウェイの教育制度

ノルウェイの教育制度の概要は以下のとおりである。

- ・ノルウェイの義務教育は7年間の初等教育と3年間の前期中等教育の10年間である。6歳から入学する。公立の小学校と中学校の教育費は無料である。
- ・中学校を卒業した後は、3年間の後期中等教育または職業教育を受ける権利があり、公立学校（高等学校、職業学校）の教育費は無料である¹⁶¹。
- ・教育行政は、教育研究省（Ministry of Education and Research: MOER）が所管している。教育研究省は、初等中等教育、高等教育、職業教育まで全ての段階・種類の教育を担当し、研究開発行政も担当している。
- ・ノルウェイでは、生徒は全国テスト（国家質評価システム（National Quality Assessment System: NQAS）を5年生、8年生と9年生の時に受ける。試験科目は、5年生と8年生の時は、ノルウェイ語の読解、英語、数学であり、9年生では、ノルウェイ語読解と数学である。
- ・10年生の終わりにも、全国試験があり、ノルウェイ語、数学、英語の試験と、口述試験がある¹⁶²。

後期中等教育段階での理科系の選択

高等学校（後期中等教育）の一般教育コースでは、1年目（11年生）は全ての生徒は同じ必修科目を履修する。なお、一般教育コースの女子生徒割合は57%である¹⁶³。

次図に示すように、2年目（12年生）と3年生（13年生）では、3つの専攻分野の一つを選択する。2008年には約40%の生徒は自然科学・数学専攻（科学専攻）、約53%の生徒は言語・社会科学・経済学専攻（人文社会専攻）、約5%の生徒は芸術・デザイン専攻を選択した。女性生徒は科学専攻の生徒の約46%、人文社会専攻の生徒の約60%を占めた¹⁶⁴。

¹⁶¹ UNESCO. World Data on Education: Norway. IBE/2012/CP/WDE/NO. 7th edition. 2010/11. p.6.

¹⁶² 前掲載注(161), p.12.

¹⁶³ Statistics Norway. *Women and men in Norway: What the figures say*, Revised edition 2010. p.10..

¹⁶⁴ Maria Vetleseter Bøe. "Science Choices in Norwegian Upper Secondary School: What Matters?" *Science Education*. Vol. 96, No. 1, pp. 1–20 (2012).

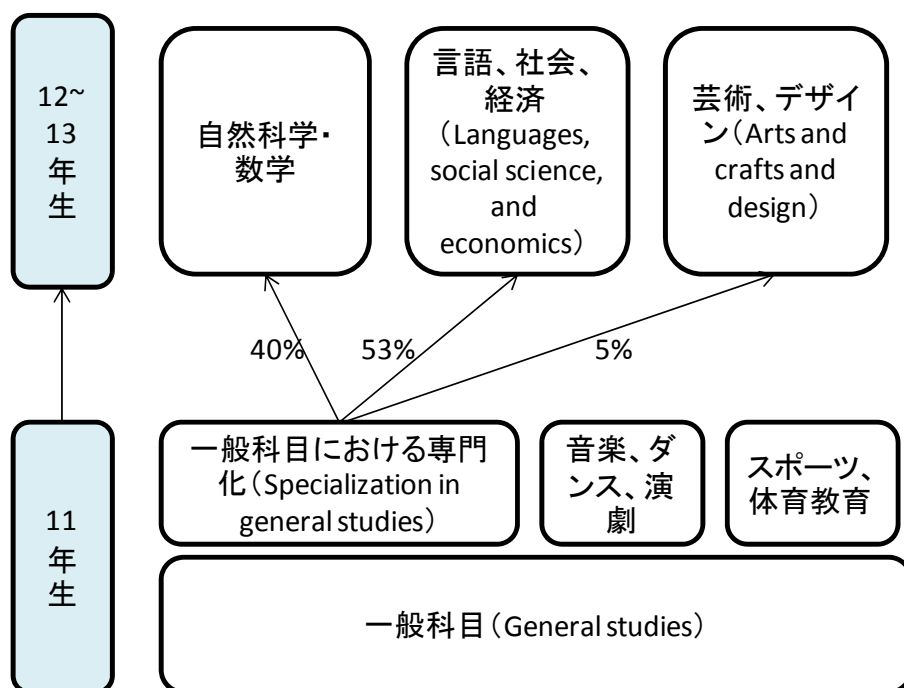


図 50：ノルウェイの後期中等教育段階（11～13年生）における科目選択

注) 11年生で、一般科目を専攻する場合には、自然科学・数学専攻に40%、言語・社会科学・経済専攻に約53%が、芸術専攻に約5%が進む。11年生でも音楽・ダンス・ドラマ専攻、スポーツ専攻を選択することも可能である。

出典) Maria Vetleseter Bøe. “Science Choices in Norwegian Upper Secondary School: What Matters?” *Science Education*. Vol. 96, No. 1, pp. 1–20 (2012).

女子生徒の理系・文系選択のアンケート調査

後期中等教育段階の生徒の必修科目後の科学専攻、人文社会専攻の選択に影響を与える様々な要因について、オスロ大学教育学部の Bøe 氏は 1,628 人のノルウェイの後期中等教育の学校の生徒へのアンケート調査を実施した¹⁶⁵。科学専攻の生徒は、大学入試にとって有利であることを重視しており、科学専攻は戦略的な理由で選択する生徒が多いことを示唆している。

特に、アンケート結果によれば、科学専攻の女子生徒は科学専攻の男子生徒よりも、専攻分野への興味等よりも、功利的な理由によって選択している傾向が強い。また、科学専攻の女子生徒は、人文社会専攻の女子生徒に比べると、個人的な興味や信念を重視する程度は低い。

さらに、科学専攻の女子生徒は、医学や健康関連のキャリア志望が科学専攻の男子生徒より多かった。また、科学専攻の男子生徒では、技術を勉強し、エンジニアになりたいと

¹⁶⁵ 前掲注(164)。

いう志望が科学専攻の女子生徒よりも強かった¹⁶⁶。

高等教育段階

2008年のデータでは、19～24歳人口の高等教育参加率は女性が39%であるのに対して、男性は25%に過ぎず、結果として学士課程学生の女子学生の割合は64%となっている。修士課程では女性比率は55%である。1980年代から既に高等教育では女性割合の方が大きくなっている。

専攻分野別では、健康・福祉・スポーツ専攻、教師養成専攻では女性割合が非常に大きく、7～8割を占める（次図参照）。ただし、自然科学・職業・技能専攻では女性割合は低く、約26%となっている¹⁶⁷。図52が示すように、専攻分野別の女性割合は、2005年と2015年の間で殆ど変化がない。

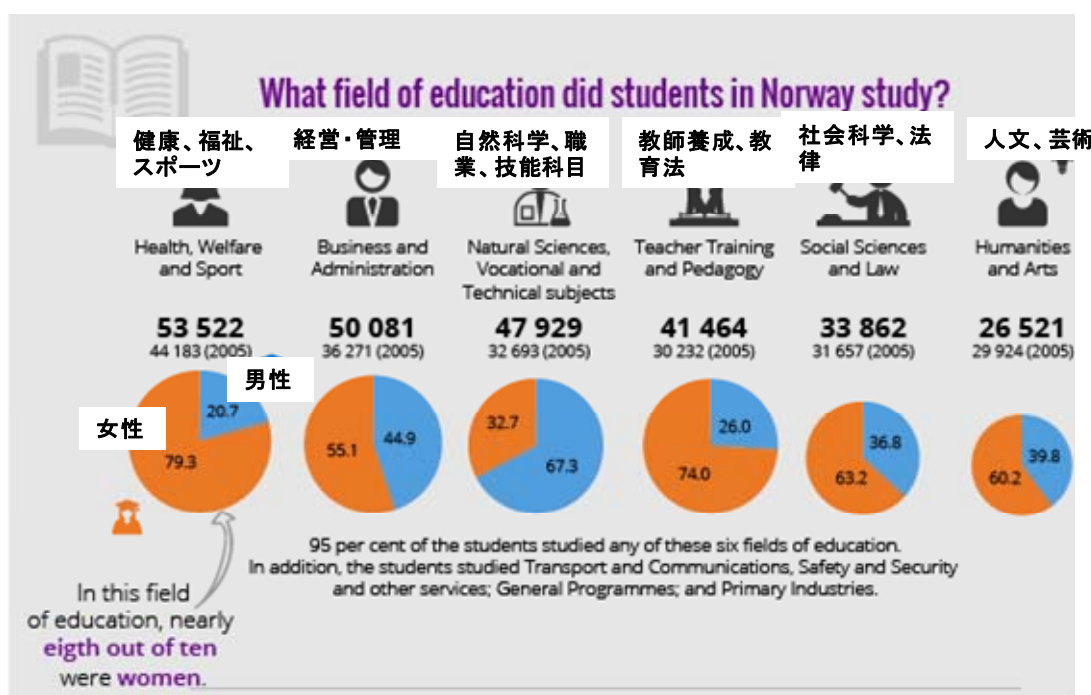


図 51：ノルウェイの大学における専攻分野別の人数と男女割合

出典) "Students at universities and university colleges, 1 October 2015," Statistics Norway (website).

<<https://ssb.no/en/utdanning/statistikker/utuvh>>

¹⁶⁶ Maria Vetleseter Bøe. 2012. *What's in it for me? Norwegian students' choices of post-compulsory science in an expectancy-value perspective*. Department of Teacher Education and School Research Faculty of Educational Sciences, University of Oslo. Series of dissertations submitted to the Faculty of Educational Sciences, University of Oslo, No. 152. 2012.

¹⁶⁷ Statistics Norway. 前掲注(163), pp.10-11.

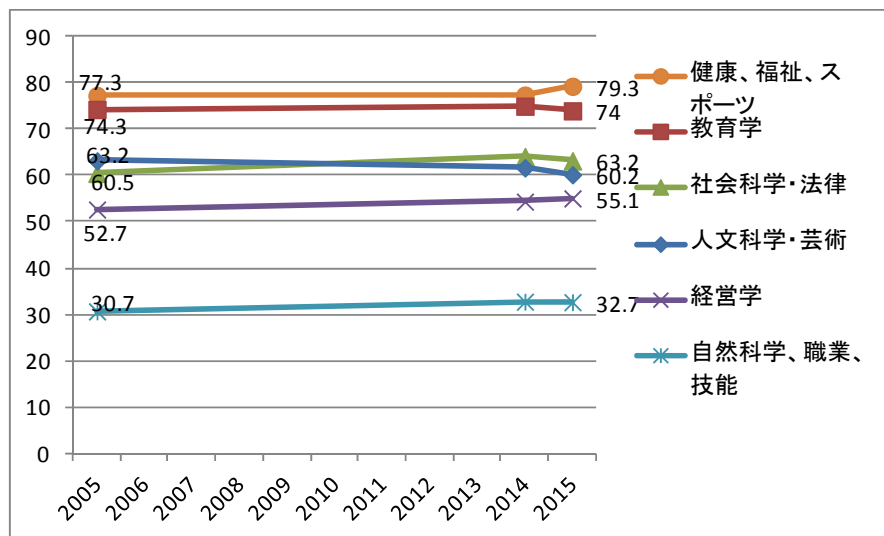


図 52：ノルウェイの大学における専攻分野別の女子学生比率

出典) "Students at universities and university colleges, 1 October 2015," Statistics Norway (website).
<https://ssb.no/en/utdanning/statistikker/utuvh/aar/2016-04-14?fane=tabell&sort=nummer&tabell=262603>>のデータに基づき作成。

2) ノルウェイ教育研究省の STEM 教育戦略

①「将来のための科学：数学、科学、技術強化のための戦略：2010～2014年」(Science for the Future: Strategy for Strengthening Mathematics, Science and Technology (MST) 2010–2014)

2010～2014年の5年間を対象とするSTEM教育戦略である¹⁶⁸。

この戦略が策定される前には、2002～2007年、2006～2009年を対象とするSTEM教育戦略がそれぞれ策定されていた。2002～2007年を対象とした最初の戦略の実施後に行われた評価では、教師の持つ資格が優れている程、生徒の学習動機や態度の上昇が見られた。この評価結果等を反映し、その後の戦略では目標がどれだけ達成されたかを知るための指標の設定や、教師の正式な資格の改善に焦点が当てられるようになった。また、「数学・科学・技術国家フォーラム (National Forum for Maths, Science and Technology)」において、国や地方の教育責任者、教育機関、産業、その他社会パートナーが会して、戦略の実行と目標達成について共同の責任を持つようになった¹⁶⁹。

2010～2014年の戦略の問題意識は、PISAやTIMSSにおいてノルウェイの生徒の数学、

¹⁶⁸ Norwegian Ministry of Education and Research. Science for the Future: Science for the Future: Strategy for Strengthening Mathematics, Science and Technology (MST) 2010–2014.

¹⁶⁹ Kearney, C. (2011). *Efforts to increase students' interest in pursuing science, technology, Engineering and mathematics studies and careers*. P.8.

科学の成績が国際的に悪いため向上させる必要があること（小学校、中学で数学や科学の授業時間が他国よりも少なかった）、ノルウェイでは理工系人材の労働者における比率が OECD 諸国の平均と比較すると高くないが増加させることが必要なことなどである。

戦略の3つの目標（**main target for the commitment**）は、1）数学・科学・技術（MST）への関心を高め、全てのレベルでの MST へのリクルートと教育実践を強化すること、2）ノルウェイの生徒の科学分野でのコンピテンスを強化すること、3）数学、物理学、化学と技術科目への女子生徒のリクルートを増加すること、である¹⁷⁰。

女子生徒の STEM 教育についての具体的施策としては、以下が見られた。

- 幼稚園におけるジェンダー平等の強化：生徒の様々な教育の機会（科学）が男子と女子に平等に与えられることを強化¹⁷¹。
- “Girls and Technology”プロジェクト：毎年数百人の中学校・高校の女子生徒が University of Agder で技術教育の経験をする。ノルウェイ企業連合（Confederation of Norwegian Enterprise: NHO）、地域の企業、地方政府等が大学、学校と協力。ロールモデルとの出会いが促進される。University of Agder の技術分野のプログラムへの女子生徒の進学は4年間で45人から114人に増加¹⁷²。
- Renate センター（National Center for Science Education）の設置：1998年に政府が設置。女性の科学者・技術者のロールモデル、メンターの発掘や、ネットワーク形成を通じた、女子生徒の STEM への関心を高めることも任務¹⁷³。
- トップからの変革：University of Bergen の物理・技術学科の教員の陣容は男性優位であったが、トップ管理者の意識的な採用努力で、6年間で女性の人数が1人から4人まで増加（物理・技術学科の教員35人中）¹⁷⁴。

②「ハンズオンサイエンス：幼稚園と基礎教育段階における科学の国家戦略（2015～2019年）」（Tett på realfag: Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)）

「ハンズオンサイエンス：幼稚園と基礎教育段階における科学の国家戦略（2015～2019年）」は2015年からの5年間を対象とした科学教育戦略である。幼稚園から義務教育段階である前期中等教育（10年生まで）を対象としている。科学教育についての戦略であるが、数学教育についても記述されている。

ノルウェイの生徒の数学と科学の成績が悪いとの認識に基づき作成された。例えば、PISA 調査の結果では、15歳の生徒の成績は2012年のPISA調査で良くなく、数学の成績は2009年よりも悪化したと指摘している。

¹⁷⁰ 前掲注(168), p.26.

¹⁷¹ 前掲注(168), p.28.

¹⁷² 前掲注(168), p.30.

¹⁷³ 前掲注(168), P.32.

¹⁷⁴ 前掲注(168), P.40.

本戦略の4つの目標は以下のとおりである。

- 1) 全ての生徒の科学の能力を上げること、
- 2) 科学の成績の悪い生徒の数を減らすこと
- 3) 科学の成績の良い生徒の数を増やすこと
- 4) 幼稚園・初等中等教育段階の科学を教える教師の科学についての専門知識・能力を上げること

戦略実施のために毎年アニュアルプランが作成され、戦略の実施状況については「科学バロメーター」で目標の達成度等が予め設定された指標で追跡される。

本戦略を紹介する教育研究省には以下のように女子生徒の STEM 分野での参加の程度が低いことについての説明があるものの、戦略の本文には女子生徒だけを対象とした記述や取組みは一切見られない。

女性については、高等教育の卒業生の6割以上は女性であるが、数学・科学分野の卒業生の女性割合は近年ほぼ一定であり、増加していない。数学・科学分野の PhD 学生の約4割が女性であり、技術分野の PhD 学生では約2割が女性である。

ノルウェイはジェンダー同等性を世界でも最も達成している国であるが、この分野では大きな課題がある。

この戦略の柱の一つは「科学地方自治体 (science municipalities)」の設置であり、2015年には2千万 NOK (約2.7億円)の予算が配分された。2015年に34の科学地方自治体を選定された¹⁷⁵。科学地方自治体においては、科学教師のネットワーク構築、科学教師の採用、科学の学習環境の改善、成績が悪い生徒のための支援教育、成績が良い生徒のための特別教育、科学教育の重視などが実施される。それぞれの科学地方自治体は、地域 STEM 教育戦略を策定し、毎年の進捗状況を報告する¹⁷⁶。教育研究省の STEM 教育戦略本文には女子対象の施策の記述は見られないが、科学地方自治体が策定する STEM 教育戦略には含まれる可能性がある。

3) 女子の STEM 教育に関する主な取組み

女子生徒を主たる対象とした取組としては、前述の「将来のための科学：数学、科学、技術強化のための戦略：2010～2014年」で取り上げられた、University of Agder における“Girls and Technology”プロジェクトなどがある。その他の STEM 教育についての取組、例えば、Renate センター (National Center for Science Education) の活動などは男女生徒両方を対象としているものが多いとみられる。

¹⁷⁵ “Investing in maths and science,” Ministry of Education and Research (website). 2016-04-25. <<https://www.regjeringen.no/en/topics/education/school/innsiktsartikler/satsing-pa-realfag/id2009475/>>. ノルウェイクローネから円への換算レートは、1NOK=15.01円 (OECD.stat の2015年の年間平均為替レート)。

¹⁷⁶ “Satsing på realfag,” 2016年4月25日、ノルウェイ政府(website). <<https://www.regjeringen.no/no/tema/utdanning/grunnopplaring/innsiktsartikler/realfag/id2009475/>>

以下のジェンダーポイントは高等教育機関における工学専攻課程等における女性数の少なさを是正するための直接的な介入策として、ノルウェイの特色と言えるものである。

ジェンダーポイント

大学の入学試験において、工学など男女の学生比率のバランスが取れていない一部の学科で女子生徒または男子生徒の受験者の点数に1～2点を加える制度である¹⁷⁷。「高等教育機関への入学についての政府規制」のセクション7～9（ジェンダーポイント）¹⁷⁸を根拠とする。教育研究省は、大学等からの申請に基づきジェンダーポイントを加点するかについて決定する。

以下のプログラムについては女性受験者に対して2点が加点される。加点されるプログラム数は合計で139プログラムである。

- ・2～3年間の工学プログラム（化学は除く）
- ・大学とカレッジレベルの海洋学プログラム
- ・公立の大学と公立カレッジの農学プログラム
- ・オスロ大学（University of Oslo）の情報学の統合修士プログラム（学士・修士で5年間）
- ・ノル웨이科学技術大学（Norwegian University of Science and Technology: NTNU）の土木工学の統合修士プログラム

以下の2つのプログラムでは、男子生徒の受験者に対して2点が加点される。

- ・ノル웨이獣医科学大学における獣医学プログラムと、獣医看護学プログラム

2012年に看護学プログラム（女性割合が高い）において男子受験生に加点を認めるべきかについてノル웨이看護協会からノルウェイの「ジェンダーバランス委員会（Committee for Gender Balance in Research (KIF Committee))」¹⁷⁹（この委員会については後述）に対して質問状が出され、それに対して、同委員会は、声明を出し、看護学プログラムにおいて男子受験生にジェンダーポイントを加点することを教育研究省は支持することを提言した¹⁸⁰。

- ・委員会はジェンダーポイントが高等教育における男女バランスを改善する上で有効な方策であると考えている。ジェンダーバランスはプログラムの質を上げ、学問分野の発展にプラスの効果をもたらすとともに、学生の発達と知識の向上にも貢献する。ただし、

¹⁷⁷ Marte Ericsson Ryste. "Do women need gender points?" Kifinfo (website). September 13, 2010. <<http://kifinfo.no/en/2016/05/do-women-need-gender-points>>

¹⁷⁸ Regulations Concerning Admission to Higher Education. <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KD/Vedlegg/UH/forskrifter/Regulations_Admission_HigherEducation.pdf>

¹⁷⁹ 現在の名称は、「研究におけるジェンダーバランスと多様性委員会」（Committee for Gender Balance and Diversity in Research (KIF)）。

“Committee for Gender Balance and Diversity in Research (KIF),” kifinfo (website). <<http://kifinfo.no/en/content/committee-gender-balance-and-diversity-research-kif-0>>

¹⁸⁰ Kristin Aukland, "Positive towards gender points," kifinfo (website). June 15, 2012. <<http://kifinfo.no/en/2016/05/positive-towards-gender-points>>

委員会では、ジェンダーポイントは経過的な措置であると考えており、男女比が7対3に到達した段階で中止するものと考えている。

・ジェンダーポイントについては、以下の支持できる理由とできない理由があり、それぞれの事例についてこれらを比較衡量した上で判断すべきとしている。

支持する議論

1. 教育の質：学生の男女バランスが取れていることは教育の質の向上に役立つ。
2. ロールモデル：良いロールモデルがいることは学生の募集と卒業に対して良い影響を及ぼす。例えば、Agder 大学の技術専攻プログラムでは女性の数が比較的多いことが継続している。
3. 社会的な側面：より大きな社会的側面から見れば、男女のバランスが取れた学生が学ぶことは社会にとっての資産となる。我々はイノベーションに影響を与える女性技術者が必要であるとともに、男性の心理学者や看護師を必要とする。高等教育で学ぶ学生は社会を反映すべきである。

反対する議論

4. 公平さ（フェアネス）：良い成績を取った受験生よりも点数の低い受験生が合格することがあるため、ジェンダーポイントはフェアではない。
5. メリトクラシー（実力主義）：高等教育は実力主義の世界であり、点数が上の者に学ぶ機会が与えられるべきである。

ロールモデル¹⁸¹

- ・ノルウェイでは女性の社会参加を進めるためにロールモデルの果たす役割は重要であると考えられており、科学、技術関係では例えば以下のようなロールモデルがいる。
 - 2014年にノルウェイの女性研究者がノーベル生理学・医学賞を夫とともに受賞した。ノルウェイ科学技術大学の May-Britt Moser 教授 (head of department of the Centre for Neural Computation at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU))。脳の空間認識機能の解明の業績。
 - Selda Ekiz さん。Newton などの子供（主として小学生）向けの科学番組の司会者。University of Bergen で物理学の修士号取得。
https://no.wikipedia.org/wiki/Selda_Ekiz
 - Alexandra Bech Gjørnv : SINTEF（ノルウェイの公的研究機関で最大）の長を務める。
https://en.wikipedia.org/wiki/Alexandra_Bech_Gj%C3%B8rv
- ・Brundtland 元首相（1981年に初の女性首相となり、3回首相を務め(1981年、1986～89年と1990～96年)、国連 WHO の事務総長を務めた（1998～2003年））は、科学・技術分野ではないが、ロールモデルである。

¹⁸¹ ヒアリング情報に基づく（駐日ノルウェイ王国大使館、2016年9月12日）。

(2) 企業の女性技術者増加の取り組み

1) 企業の女性技術者の現状

2章で示したように、OECD 統計によれば、ノルウェイにおいて、産業部門における女性研究者は2000年代後半から徐々に増加してきている(18.3%(2003年)から22.7%(2013年)に増加)が、約2割のレベルであり、ノルウェイの目指す男女平等には程遠いと認識されている。

図49ではエンジニア職で男性の割合が大きいことを見たが、同様に職種別の男女割合を示した次図においても、エンジニア、プラントオペレーター(plant and machine operators)、ICTプロフェッショナルといったSTEM関係の仕事では女性比率は低いことが分かる。ただし、医師職では、2015年に約2万1千人中で、女性が約9千人(約4割)、男性が約1万2千人であり、ほぼ男女平等の状態になっている。また、STEM系の企業に限らないが、民間企業のマネージャークラスは男性割合が多くなっている¹⁸²。

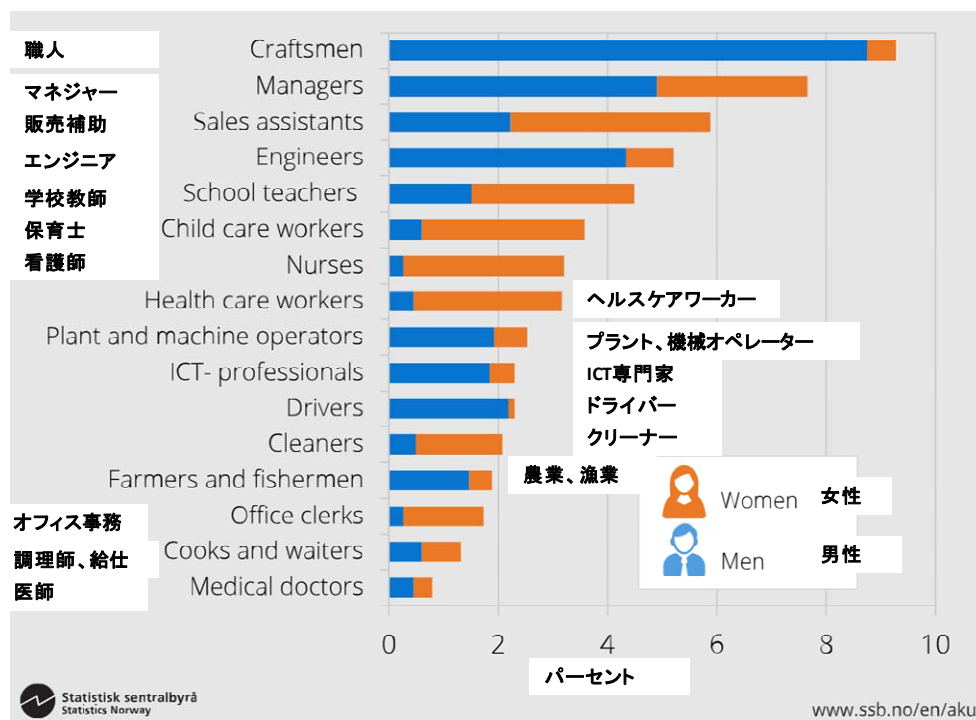


図 53：ノルウェイの職業別の雇用割合（全雇用数に占める割合、男女別）

注) 横軸は全ての雇用人数に占める割合を示す。

出典) “Key figures for labour market, Last updated: 23 November 2016,” Statistics Norway (website).

<<https://www.ssb.no/en/arbeid-og-lonn/nokkeltall/labour-market>>

¹⁸² “Key figures for labour market, Last updated: 23 November 2016,” Statistics Norway (website).

<<https://www.ssb.no/en/arbeid-og-lonn/nokkeltall/labour-market>>

2) 企業の女性技術者の増加のための対策

ノルウェイでは、女性労働者の増大も含めて、労働者構成の多様性向上のための政策として男女平等法（Gender Equality Act）が制定されている。同法では、企業の取締役会の40%以上の役員は女性（あるいは男性）であることが必要であるなどクオータ制が規定されている。

民間企業の取締役会におけるクオータ制度の導入は2006年からであり、過去10年間に於ける企業における女性研究者割合の増加（18.3%（2003年）から22.7%（2013年）に増加）はこのためであるとも考えられる。他方で、クオータ制度が適用されるのは取締役会メンバーだけであり、一般社員における女性割合や女性賃金レベルには影響を与えていないとの経済学者による分析もある¹⁸³。

※同法の改訂状況については以下を参照。

【参考：男女平等法の成立と改訂状況】

- 1978 男女平等法（Gender Equality Act）成立、1979年より施行。独立機関である「男女平等オンブッド」（現在は平等・反差別オンブッド（Equality and Anti-discrimination Ombud））が実施を担う。
- 1988 男女平等法が改訂され、「公的委員会・審議会は4名以上で構成される場合、一方の性が全体の40%を下ってはならない」となる。（いわゆるクオータ制）
- 2003 男女平等法に新たに条項が加えられ、「すべての雇用主が男女平等の状況を明らかにし、その情報を年次報告書に記載することが義務付けられる」。
- 2004 1月より政府系企業で取締役会がクオータ制の規定を満たすことが義務付けられる。
- 2005 2006年1月以降2007年12月31日までに、「一般株式会社の取締役会がクオータ制の規定を満たすことが義務付けられる」。
- 2008 1月から取締役会のクオータ制に罰則規定が設けられる。

出典：在日本ノルウェイ王国大使館広報部資料。2014年7月。

また、クオータ制の導入で女性幹部社員を育成する必要性が高くなる中で、ノルウェイ企業連合（Confederation of Norwegian Enterprise: NHO）が「Female Future プログラム」を実施している。ただし、これはSTEM関連企業だけではなく、全ての企業を対象とするプログラムである。企業が女性社員を選んで同プログラムに参加させる仕組みとなっている。NHOによれば、2010年時点ではそれまでに700企業から合計1,250人の女性がプログラムに参加し、そのうち62%は上級の管理職や取締役会メンバーにその後昇進したということである。また、このプログラムは、ILO（国際労働機関）の男女平等のためのベスト

¹⁸³ Marianne Bertrand, Sandra E. Black, Sissel Jensen, Adriana Lleras-Muney. “Breaking the Glass Ceiling? The Effect of Board Quotas on Female Labor Market Outcomes in Norway.” *NBER Working Paper No. 20256*. Issued in June 2014.

プラクティスに選ばれている¹⁸⁴。

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

1) 政府等の体制

教育研究省は STEM 教育（幼稚園から高等教育まで）を担当している。また、ノルウェイ研究カウンスル（Research Council of Norway）は研究開発の資金配分機関であり、高等教育機関・研究機関における研究内容、ノルウェイの研究システムに影響力を持っている。

また、児童・平等・社会包摂省（Ministry of Children, Equality and Social Inclusion）は男女平等政策を担当しており、アクションプラン（Equality 2014: the Norwegian Government's gender equality action plan）を策定しているが、2014年版のアクションプランでは STEM 分野は大きくは取り上げられていない。

女性研究者については、教育研究省に設置された「研究におけるジェンダーバランスと多様性委員会」が助言、提言等を担当している。

研究におけるジェンダーバランス・多様性委員会（Committee for Gender Balance and Diversity in Research）

2004年に教育研究省（Ministry of Education and Research）が設置した。現在の任務は、高等教育機関や政府研究機関におけるジェンダー平等活動への支援や提言を行うことである。活動予算は教育研究省が配分している。

当初は、「科学における女性に関するメインストリーミング委員会（Committee for Mainstreaming – Women in Science）」として3年任期の委員会として設置され、その後、3期委員会（2010～2013年）では、「研究におけるジェンダーバランス委員会（Committee for Gender Balance in Research (KIF))」と改名され、更に、現在の4期委員会（2014年1月～2017年12月）は、ジェンダーバランス・多様性委員会（Committee for Gender Balance and Diversity in Research）と改名されている。改名に伴い、任務も、女性だけでなく人種等のダイバーシティも対象となるなど拡大している¹⁸⁵。

委員会は、女性研究者のネットワーク形成、研究機関・大学の幹部との会合開催、年次

¹⁸⁴ “Female Future - Mobilizing talents,” NHO (website).

<<https://www.nho.no/en/about-nho/publications-and-positions/Transport-and-communication/Female-Future---Mobilizing-talents/>>; NHO. *Female Future*. June 2010.

<<https://www.nho.no/siteassets/nhos-filer-og-bilder/filer-og-dokumenter/female-future/femalefuture-english-web.pdf>>

¹⁸⁵ “Mandate for the Committee for Gender Balance and Diversity in Research (KIF).” Kifinfo (website). <<http://kifinfo.no/en/content/committee-gender-balance-and-diversity-research-kif-0>>

会合やセミナーの開催などの活動を実施。また、研究機関・大学に対して助言を提供してきている。委員会はウェブサイトを開設し、情報等を発信している¹⁸⁶。

現在は、Oslo and Akershus University College のカート・ライス教授（Professor Curt Rice）が委員長を務めている。委員数は 11～13 人であり、高等教育機関 4 人、リサーチカウンシル 1 人、研究機関 2 人、学生組織 2 人のそれぞれ選出されたメンバーを含むこととなっている¹⁸⁷。

2) 主な政策・施策

STEM 教育分野では、既に見たように、大学入試におけるジェンダーポイント、研究教育省の STEM 教育戦略などの施策が実施されている。

また、女性研究者については、以下の施策が実施されている。

①女性研究者関連の施策

教員任命のインセンティブ・スキーム

教育研究省は、女性が少ない分野（数学、自然科学、技術分野）において、パーマネント（任期なし雇用）の職位（教授、准教授）に女性を任命した大学とカレッジに対して、資金を配分するインセンティブ・スキームを 2010 年に開始した。3 年間の試行プログラムとして始められ、その後、2013 年の終わりまでの延長が提案された。年間予算は 1,000 万 NOK であり、教育任命毎に、30 万 NOK が配分される。これまでに 7 つの大学と 2 つのカレッジがこのスキームを利用した¹⁸⁸。

ジェンダー平等賞

ジェンダー平等賞は、2007 年から毎年教育研究省によって大学、カレッジ、研究機関を対象として授与されてきた。ジェンダー平等活動を成功させたことが認められた機関に対して授与される。受賞機関には 200 万 NOK の賞金が授与される¹⁸⁹。

上位職位と研究マネジメントにおける男女バランス（BALANSE）イニシアチブ

「上位職位と研究マネジメントにおける男女バランスイニシアチブ（Initiative on

¹⁸⁶ Solveig Bergman. Nordic Council of Ministers. *The Nordic region – a step closer to gender balance in research? : Joint Nordic strategies and measures to promote gender balance among researchers in academia*.2013. P.30.

¹⁸⁷ 高等教育機関メンバーはノルウェー高等教育機関協会（Norwegian Association of Higher Education Institutions (UHR)）、研究機関メンバーはノルウェー研究機関協会（Association of Norwegian Research Institutes）、学生メンバーはノルウェー学生連合（National Union of Students in Norway）の推薦を受けることとなっている。

¹⁸⁸ 前掲注(186), p.34.

¹⁸⁹ 前掲注(186), p.34.

Gender Balance in Senior Positions and Research Management (BALANSE)」は2013年に開始された¹⁹⁰。教育研究省が資金提供し、ノルウェイ研究カウンスルが実施している。このイニシアチブでは、下に示すように、大学、研究機関において、職階が上がる程女性割合が低下するという問題の解決のために、男女バランス改善のためのプロジェクトへの資金提供や、これらの機関のトップレベルのリーダーを訪問し、ジェンダーバランスを改善するための役割と責任について議論をするなどの活動をしている。

【参考：大学で職階が上がる程、男性割合が増加し、女性割合が低下する】

下図に示すように、学生修士レベル、博士過程、ポストドク、准教授、教授の女性比率は、Scissors shaped（はさみの形）になっている。

大学で勤務する教員で見ると准教授、教授と上の職階に上がる程女性の割合は低くなる。リーダーシップのポジションになると女性割合は低くなるということだ。これは大学だけではなく、政府研究機関や企業でもある問題である。女性研究者・技術者の数や割合が増えても残っている問題であり、ノルウェイで課題と捉えられている。（下のはさみ型の図）

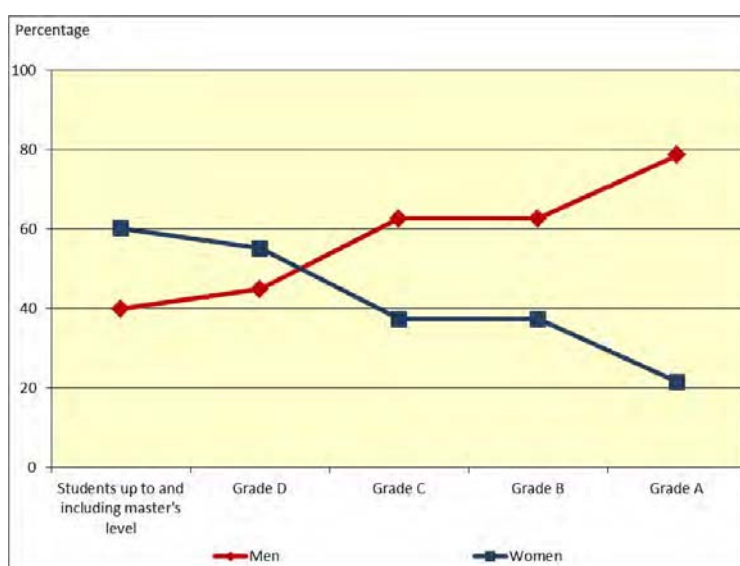


図 54：ノルウェイの高等教育機関における職位別の男女割合

出典) Solveig Bergman. Nordic Council of Ministers. *The Nordic region – a step closer to gender balance in research? : Joint Nordic strategies and measures to promote gender balance among researchers in academia*.2013. Figure 1.4. Proportion of women and men at various rungs of the academic career ladder in Norway 2010 (p.72)

注) 左側から、学生修士レベル、博士課程、ポストドク、准教授、教授の男性比率(青、■)と女性比率(赤、◆)を示す。

¹⁹⁰ 前掲注(186), p.39.

(4) 日本にとっての示唆

- 男女平等が国際的に最も進んでいる国の一つであるノルウェイであるが、STEM 分野での女性比率の増加はまだ十分ではないとノルウェイでは認識されている（他方、「2.1 調査対象国の女性研究者数、割合の比較」（8 頁）で見たように、本調査の対象国の中では最も進んでいると言える）。政治等を含め、男女平等が全般的に進んでも、STEM 分野（工学等の大学等での専攻者数、エンジニア等の職種の女性比率等）は最後まで課題が残る分野であること、また女性技術者、女性研究者の増加は徐々にしか進まないことを示している。
- PISA や TIMSS の結果は日本よりも悪く、ノルウェイの STEM 教育戦略が日本にとって参考になるかは不明であるが、幼稚園レベルからの教育重視、科学地方自治体の設置など興味深い点がみられる。
- ノルウェイで特色がある取組（STEM 教育、企業技術者支援）としては、大学入試のジェンダーポイント（工学専攻等）、企業取締役会メンバーにおけるクォータ制、科学地方自治体の指定（2015 年からの STEM 教育戦略）がある。
 - ジェンダーポイント：女性の工学専攻に 2 点加点されるので入学者増加に効果があるとみられるが、それによってどれだけ合格者数や志願者数が増加しているのかについての情報は確認されない。「研究におけるジェンダーバランス・多様性委員会」はこの取組は STEM 分野における男女バランスに効果があるとプラスの評価をしている。
 - クォータ制：取締役会における男女バランス（男女ともに 40%以上）は取れる効果はあるが、その一般社員レベルへの影響（男女社員数バランスや賃金レベルの差の改善）はまだ出ていないとされ、影響があるとしても時間がかかるとみられる。
 - 科学地方自治体：学校、大学、自治体、企業、公的協会等が、その自治体の生徒の STEM 教育に対して協力することで、生徒の STEM 系科目の関心等を高める取組であり、参考になるとみられる。ただし、ノルウェイの取組は 2015 年に始まったばかりであり、実態の効果がどれ程出るかについてはまだ不明である。

3. 5 シンガポール

(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み

1) 女性研究者等の割合と増加要因の考察

ここ数十年においては、女性研究者の割合は大きく変動していないが、マクロな視点で女性（15 歳以上）の労働力化率を見た場合、シンガポールが独立した翌年の 1966 年では 25.3%しかなく、女性の多くがまだ家庭にとどまっていたが、2000 年以降は女性全体の半数以上が就労するようになり、2014 年は 67%となっている¹⁹¹。シンガポールによる男女共同参画は、都市国家ゆえに限られた人的資源の最大限活用のために、徹底したメリトクラシー（能力主義）によって女性の活用が図られた結果と言える¹⁹²。

シンガポールでは、1997 年のアジア経済危機を契機に、グローバルな知識経済に対応できる体制づくりが急務となった。国家戦略が見直され、革新性、創造性、研究開発の推進が国際競争での生き残りに不可欠であるという認識が高まり、教育政策は効率志向（efficiency-driven）から能力・意欲志向（ability-based、aspiration-driven）へと転換が図られることになった（Stewart、2011）。1997 年に第 2 代首相ゴー・チョクトン（Goh Chok Tong）は「思考する学校、学ぶ国家（Thinking School、 Learning Nation: TSLN）」の演説で、創造的思考スキル、生涯学習への意欲、国家への関与等を育てる学校システム、及び、社会のあらゆるレベルで創造や革新を生み出す国家の形成をめざすという新しい教育ビジョンを打ち出した。さらに、TSLN の流れの中で、2005 年には「少なく教え多くを学ぶ（Teach Less、 Learn More: TLLM）」政策が示され、子供のニーズに応じた柔軟な授業を工夫し、カリキュラム、指導、評価を革新する量から質への教育の転換が推進されている¹⁹³。

また、女性研究者等が増えるに至った要因としては下記が考えられる。

- 家族が強力に STEM 教育に関与している。親は STEM 教育に関与し、家庭教師やコンテスト、キャンプやゲームなどの学校外/通常外のカリキュラム活動に高いレベルで参加している。
- PISA や TIMSS に関する学生の到達度に示されるような大変高いパフォーマンスの教育システムの存在。
- 貿易産業省（Ministry of Trade and Industry）が統括するシンガポールの科学技術研究の中心的組織で、世界クラスの科学研究と人材とを育成することを目的としているシンガポール科学技術研究庁（A*STAR）が 2002 年に設立。

¹⁹¹ 出典）Singapore Department of Statistics, Yearbook of Statistics, 各年版

¹⁹² 武田万里子：雇用分野および教育・研究分野における各国の特徴と日本への示唆、諸外国における政策・方針決定過程への女性の参画に関する調査-オランダ王国・ノルウェイ王国・シンガポール共和国・アメリカ合衆国、内閣府男女共同参画局、平成 21 年

¹⁹³ 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書 2～諸外国の教育課程と学習活動～、平成 28 年 3 月

- 初等・中等教育において、数学や科学が義務的なコア科目になっている。
- 科学や数学の教師をトレーニングする専門家がいる。
- 製造業やヘルスケア、ファイナンス、建設業、ICT やメディア産業を含む多数の STEM 関連の職業に需要がある。
- Institute of Technical Education (ITE) の STEM 卒業者の高い雇用率。

アジアにおける執行委員会 (executive committees) に関する女性割合としては、次表に示すように大変高い数値を示している。これは、欧州の平均 10% より高く、ノルウェイ (15%) や米国 (14%) と同等のレベルである¹⁹⁴。



図 55 : アジアにおけるトップの地位の女性割合の変動

出典) McKunsey&company: Women Matter: An Asian Perspective - Harnessing female talent to raise corporate performance, 2012

2) シンガポールにおける資質・能力の育成に向けた取り組み¹⁹⁵

①教育課程の特色と近年の動向

教育課程の基準となるシラバス(日本の学習指導要領に相当)は、教育省のカリキュラム計画・開発局を中心に策定される。シラバスは教科ごとに作られ、それぞれに教科の内容構成(フレームワークや概念)、到達目標、内容、評価方法などが定められている。2010年3月に発表された「カリキュラム 2015」において、「21世紀型コンピテンシーと望まれる生徒の成果(21st Century Competencies and Desired Student Outcomes)」の枠組みが示さ

¹⁹⁴ McKunsey&company: Women Matter: An Asian Perspective - Harnessing female talent to raise corporate performance, 2012

¹⁹⁵ 国立教育政策研究所:「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書2~諸外国の教育課程と学習活動~,平成28年3月

れ、それに基づくシラバスの改訂が各教科等で進められている。

教育省は1997年（2009年改正）に「教育到達目標」を、初等教育や前期・後期中等教育の3つの教育段階ごとに示している。2009年に示された新しい教育到達目標では、公教育全体を通じて育むべき市民像が、自信のある個人、自律した学習者、活動的な貢献者、思いやりのある市民として設定された。

カリキュラム2015では、「21世紀型コンピテンシーと望まれる生徒の成果」が三重の円で図示されており、その内容は2014年の見直しを経て、以下のような内容となっている。

- 中核価値 (core values) : 尊敬、責任、誠実、ケア、ねばり強さ、調和
- 社会的情動的コンピテンシー (social and emotional competencies) : 自己意識、自己管理、社会的意識、関係管理、責任ある意志決定
- 21世紀型コンピテンシー (competencies for the 21st century) : 公民的リテラシー、グローバル意識、文化横断的スキル、批判的・創造的思考、コミュニケーション・協働・情報スキル

21世紀型コンピテンシーは、教科教育、人格・市民性教育など、学校全体の経験を通して指導されることになっている。教科等により改訂のサイクルや記述内容は異なるが、資質・能力をどのように扱うかは各教科等にまかされている。例えば、2013年版理科（前期・後期中等 [普通 [技術]]）シラバス、2014年版理科（初等及び前期中等 [快速／普通 [学術]]）シラバスでは、理科カリキュラム枠組みのなかで、21世紀型コンピテンシーと科学的リテラシーの関係について検討されている。

②資質・能力を育成する学習活動の展開

1997年に提起された「思考する学校、学ぶ国家」によって知識中心の学習から思考力の育成へと明確な転換が図られて以来、一貫して探究型学習を推進してきた。当初、学校は、教師による知識教授というスタイルから脱却できなかったが、探究型が定着しつつある。以前は、思考力の育成に特化した探究型の教科の設置が検討されていたが、現在では、各教科においてそれぞれの特質を生かした探究学習の展開が重視されるようになっている。学校教育全体で行うCCE（人格・市民性教育）の導入によって、各学校単位で地域や家庭と連携して様々な体験活動を行うValues in Actionが展開されている。

教育省は、2004年に「能動的・自律的な学習のための方略」(Strategies for Active and Independent Learning: SAIL)を導入し、省察的な生涯学習者を育成する革新的な学習・指導方法として推進してきた。SAILアプローチでは、育成すべき知識・スキル・態度を明示し、教師が様々な子供の学習活動を設計、子供の自己評価や相互評価を促して学習を省察する力を高めることを求めた。現在、各教科では、探究型学習や参加型学習が推進されている。教師には、ファシリテーション・スキルの育成を求めており、そのための研修も提供している。

また、ICT 活用は、21 世紀型コンピテンシーの一つとして重視されている。学校のインターネット接続、児童生徒一人一台のタブレット端末など、ICT 環境は整備されている。授業に活用できる指導資料がインターネット配信（教員のみ対象）されているため、教員は教材開発に ICT を日常的に活用している。授業では、児童生徒が調べ学習における情報収集の手段として ICT を活用している。

③理科（科学）の事例

初等及び前期中等教育段階の理科（科学）カリキュラムの中心には、科学的探究精神の育成が据えられている。この精神の育成のために、「知識・理解・応用」、「スキルとプロセス」、「倫理と態度」の三領域が記載されている。

「知識・理解・応用」では、異なる内容領域間のつながりを子供が正しく理解できるように、個々の学習内容が、初等教育段階では、多様性、循環、システム、エネルギー、相互作用の五つのテーマに、前期中等教育段階では、多様性、モデル、システム、相互作用の四つのテーマに分類され記載されている。「スキルとプロセス」では、スキルとプロセスが区別されて記載されている。プロセスは、幾つかのスキルの利用が必要とされる複雑な操作とされ、初等教育段階では、創造的な問題解決、意思決定、探究活動の三つが、前期中等教育段階では、創造的な問題解決、意思決定、探究活動の計画の三つが、記載されている。スキルは、問いの生成、観察、比較、コミュニケーションなど初等教育段階で 11 のスキル、中等教育段階で 14 のスキルが記載されている。「倫理と態度」では、初等及び中等教育段階ともに、好奇心、創造性、客観性、誠実さ、オープンマインド、忍耐力、責任（生命倫理、環境倫理）の七つが記載されている。

カリキュラムには、全ての学習单元において、「知識・理解・応用」、「スキルとプロセス」、「倫理と態度」ごとに、期待される学習成果が具体的に記載されている。子供は、「探究学習」を通じて、「知識・理解・応用」、「スキルとプロセス」、「倫理と態度」を習得することによって、科学的探究者として成長することが期待されている。

指導計画に際しては、身近な事象について探究するために、概念の利用や、スキルやプロセスの適用機会を子供に提供することが、教員には奨励されている。すなわち、「知識・理解・応用」、「スキルとプロセス」、「倫理と態度」において期待される学習成果を基に、探究的な学習のための指導が計画される。

3) 女子の STEM 教育に関する主な取り組み

シンガポールの STEM 教育は、女子向けではなく全体向けだが、PISA や TIMSS の結果は男女差が無く、男女ともに向けた施策で女性も増えると思われる。STEM 教育については、政府が運営するサイエンスセンターが中心になって進められている。サイエンスセン

ターは、シンガポール最大の科学館であると同時に、次世代の理系人材の育成を担う機関でもある。サイエンスセンターは、1977年12月に当時のサイエンスセンター理事会担当相のトー・チン・チャイ博士によって開設された。当時シンガポール政府が国立博物館を芸術と歴史に特化した美術館に変更することを決定した折に、科学と技術教育に専念する新しい機関を開設してはどうかというシンガポールサイエンス・カウンシルからの提言によって始められた。

サイエンスセンターは2014年、シンガポール政府（教育省、科学技術研究庁：A*STAR）の協力のもと、中学校の全ての生徒たちにSTEMプログラムを提供するための組織「STEM Inc」を立ち上げた。STEM IncがサポートするSTEMプログラムは、工学&ロボティクス、ICT コーディング&プログラミング、食品生産科学、環境科学&持続可能な生活、材料科学、健康科学&テクノロジー、輸送・コミュニケーション、モデリング・シミュレーションの8領域である。

STEM Incには、STEM関連領域で修士号・博士号を持つカリキュラムスペシャリストや退職したエンジニア、STEM講師が所属している。彼らはそれぞれ学校現場にてカリキュラム作成や実際の授業のファシリテートなどの学習支援を行う。

シンガポールのSTEM教育は、Arduino（初心者向けマイコンボード）などを使った実践を通じて、数学や科学の理論についても深く学ばせる。たとえばArduinoとフォトフレクタを使って心拍センサーをつくるプログラムがあるが、子供たちはそのなかで電子回路のほかに、

- ・いくつかの部品が組み合わさって製品となる、設計という概念
- ・心臓が拍動する仕組み
- ・それを光を使って検知する原理
- ・センサーからの値をどう解釈すると心拍となるのかという数学のアルゴリズム

などを学び、高校にあたるコースで体中に25のセンサーをつけて全身をセンシングするコースにつなげるなど、一つのコースが、医療や数学など複数に効果を出すように工夫されている。

授業では学習用ブロックやArduinoなどのキットを使う場合もあるが、ツールにはそれほどこだわっていない。日本ではSTEM教育というとロボット作りやスクラッチといったツールが大人気だが、シンガポールではむしろツールは何でもいい。ハンズオンをベースに、身の回りのモノや題材からSTEM的な課題に取り組み、仮説を立てながら検証を繰り返す、といった傾向が高い。

サイエンスセンターで提供されている授業を受けると、その時間が公立小中学校で行われる授業の単位と振替えることができる。

また、サイエンスセンターでは、全員を対象にしたSTEM教育の他、サイエンスフェスタなどのイベントも多く行っている。

STEMプログラム導入の動きは、小学校にも広がっている。小学校の中には、すでに

STEM 教育を試験的に取り入れているところも少なくない。STEM のさらなる普及に貢献するため、スチューデント・ケア・センター（日本の学童保育に相当）などへの STEM プログラムの提供を積極的に行っていく予定である。

その他、関連の取組としては下記が挙げられる¹⁹⁶。

- CRADLΣプログラム¹⁹⁷

CRADLΣ¹⁹⁸は、STEM において実際に操作できる実践経験を必要とする学習と科目の真の理解が必要であるという確信から 2012 年に設立された。プログラムの主な対象は、後期中等教育学校および短期大学のコミュニティである。CRADLΣは、ワークショップや研究指導、学校ベースのプロジェクト作業のための相談と資金提供を通じて、すべての生徒に必要な指導と機会を提供することを目的としている。

また、学校や教師は生徒の学習に重要な役割を果たすことから、CRADLΣでは教師のワークショップや学習旅行などの専門的な開発活動や、技術的ノウハウなどを学校に教えている。CRADLΣは、高品質なプログラムとしての評判を既に得ている。サイエンスセンターでは、実践的な科学や工学のワークショップや研究プロジェクトのメンターを紹介している。サイエンスセンター以外にも、学校での実験の準備や教材の貸し出しを通じて、学校での実践的な科学教育をサポートしている。学校を基盤とする研究プロジェクトについては、資金調達や相談、専門機関へのアクセスを通じ、プロジェクトチームを支援している。

- 科学指導プログラム（Science Mentorship Programmes : SMP）¹⁹⁹

1992 年に防衛科学プログラムの形で第 1 回科学指導プログラム（Science Mentorship Programmes : SMP）が開始されて以来、SMP は様々な科学分野の専門家からの寛大な支持を得て 13 のプログラムに拡大した。この中には、サイエンスセンターにおける Science Centre Mentorship Programme も含まれている。SMP は、科学研究における生徒の興味を刺激し才能を育成することを目的として構成されている。SMP は、特定の分野での知識を深め、最新の研究開発について学び、科学的研究の知的刺激プロセスに挑戦する機会を生徒に提供する。SMP 参加者は、2 月から 7 月まで週 3 時間、自分のプロジェクトで作業する。これには、6 月の休暇中

¹⁹⁶ Brigid Freeman: Consultant Report Securing Australia's Future STEM: Country Comparisons - Snapshots of 23 Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) consultants' reports: Characteristics, lessons, policies and programs, 2013

¹⁹⁷ CRADLΣ Programme Booklet 2016

http://www.science.edu.sg/schoolprogrammes/Documents/Cradle/2016_booklet.pdf

¹⁹⁸ CRADLΣは the Centre for Research and Applied Learning in Science (科学における研究および応用学習のためのセンター)の略

¹⁹⁹ Science Mentorship Programmes :

<https://www.moe.gov.sg/education/programmes/gifted-education-programme/special-programmes/science-mentorship-programme>

に施設への 2 週間の常勤が含まれる。指導の際には、問題解決、探究、発見という科学的プロセスに触れ、知的スキルと好奇心を発揮させる。これらの経験は、受動的な学習者ではなく、情報を評価し、挑戦するよう刺激する。9 月初めに開催されるポスター審査会と総会では、参加者の研究成果を簡単に発表する能力と、それぞれの研究分野での知識の深さを評価する。参加者は、専門の科学者からのフィードバックも受け取る。選ばれたプロジェクトは、優れた成果を称えて賞を授与される。

- 科学のアウトリーチ活動やコンテスト²⁰⁰
 - **Singapore Science Festival 2015** では、STEM コミュニティである大学や研究機関、企業などのチェンジメーカー (Changemakers) と家族・若者を対峙させ、未来世代が科学によって肯定的な違いを生み出すよう促した。訪問者は、認知症の患者を支援したり、がんと戦うために設計された技術を含む、最新の研究開発を直接目の当たりにした。このフェスティバルでは、さまざまな展示会、ショー、ワークショップを通じて、子供や青少年、家族、専門家など 17 万 7000 人の参加者が参加した。
 - **Amazing Science-X Challenge** は、今年で 7 回目の開催となるが、過去最高の 125 チームが参加した。チームは、不可視性のある色の変化するドレスや、火災の竜巻などの現象を実証するために科学を巧みに使って、魅力的な実験を数多く組み合わせた。モンフォール・ジュニアスクール、NUS 数学高等学校、セラングーン・ジュニアカレッジの 3 校には、それぞれの分野で最高の成績を収めたスクールチャレンジトロフィーが授与された。
 - 全国ジュニアロボティクスコンクール (National Junior Robotics Competition) では、危険な環境で天然資源を探索するためにロボット技術を活用することを中心とした「ロボットエクスプローラ」が今年のテーマだった。2 週間の間に、チームは「ダイビング」、「宝探し」、「登山」などのミッションを含む課題に直面した。7 人の受賞者が、世界のロボットオリンピック (WRO) 2015 でシンガポールを代表として選出された。そこでは、Fuhua 中等学校の Cepheus チームが中学校部門で 5 位を獲得した。
 - シンガポール科学技術フェア (Singapore Science & Engineering Fair) では、今年 561 件のプロジェクトのうち 320 件が展示された。このプロジェクトは、健康科学、生化学、コンピュータサイエンス、環境工学など、幅広い科学分野にまたがっている。合計 125 の賞から 26 件の金賞が贈られた。5 月に米国で開催されたインテル国際科学技術フェア (Intel ISEF) で、シンガポールを代表する 2 チームと 4 つの優れたプロジェクトが選ばれた。

²⁰⁰ Annual Report 2015-2016, Science Centre Singapore
<http://www.science.edu.sg/aboutus/Documents/AnnualReportFY15-16.pdf>

- Sony Creative Science Award は、今回で第 18 回を迎えたが、過去最高の参加者となった。約 7,000 人の小学校の生徒が、基本的な STEM 原則に伴う遊びと実践創造の要素を組み合わせた玩具の開発に、その創造力を発揮した。競技はすべての小学生に開かれており、現地で開催される最大のおもちゃ発明競技の一つである。今年のテーマ「Lift Me Up (私を持ちあげて)」では、生徒が自分を玩具の一部として、滑車装置や油圧式リフト、レバーを開発するために創造力を発揮した。
 - Tan Kah Kee Young Inventor' s Award は、シンガポールの若者の創造性とイノベーションを刺激するために 1986 年に設置された。今年の賞は 872 点のエントリーにて合計 46 の賞が授与された。最年少賞を受賞したのはクロエ・ヤング氏 (10 歳) である。クロエ氏と彼女の兄アエロン氏 (12 歳) は、健康的な読書の習慣を幼児に教える「Healthy Vision」の発明功労賞を受賞した。
 - その他、サイエンスカフェや Brain Awareness Week、DNA Learning Academy、National Science Challenge などの取組が実施されている。
- バイオインフォマティクスや情報科学、医療技術についてのシンガポールと海外との大学のコラボレーション (例 : Singapore - MIT Alliance for Research and Technology - SMART: innovative engineering and life science education and research collaboration)
 - ICT スキルや知識、創造性、生徒の学習環境、ICT の効果的活用を通じた協調学習などを盛り込んだ ICT マスタープラン
 - Institute of Technical Education (ITE) のキャリアサービスセンターによるキャリアカウンセリングや企業訪問、ジョブマッチングなど
 - A*STAR 学部奨学金 (Undergraduate Scholarships) ²⁰¹
Yale-NUS カレッジや南陽技術大学などのシンガポールの国立大学における STEM 分野を対象にしている。採択者には、学部の学業期間中の授業料や宿泊所費用、A*STAR 傘下の研究機関での共同研究の機会 (最低 8 週間)、学部間の海外交流プログラム (最長 6 ヶ月) などの財政的支援が提供される。
 - A*STAR 大学院奨学金 (Graduate Scholarship) ²⁰²

²⁰¹ A*STAR Undergraduate Scholarship の紹介サイト :

<https://www.a-star.edu.sg/Scholarships/For-Undergraduate-Studies/A-STAR-Undergraduate-Scholarship-AUS.aspx>

²⁰² A*STAR Graduate Scholarship の紹介サイト :

<https://www.a-star.edu.sg/Scholarships/For-Graduate-Studies/A-STAR-Graduate-Scholarship-Singapore.aspx>

Nanyang Technological University (NTU) やシンガポール国立大学 (NUS)、シンガポール工科大学 (SUTD)、シンガポール経営大学 (SMU) との協力により、A*STAR 傘下の研究機関で STEM 分野に関する研究を行い、NTU、NUS、SUTD または SMU で PhD の候補者 (PhD candidature) を登録する。奨学金は、授業料や食事代などについて最大 4 年間提供される。

- 教育省のフルサポートでシンガポールの各学校に設置される Parent Support Group による、親のためのオリエンテーションコースの企画や、生徒のための extra tutoring classes の計画などの実施。(次表参照)

表 18 : Parent Support Group によって企画された活動リストの例

DATE	TIME	MEDIUM	PROGRAMME
11 Feb, (Sat)	9am – 6pm	Mandarin	Topic: Families-In-Action Speaker: Ms Ngiow May Lee of Fei Yue Community Services Registration Fee: \$10/= per family (include lunch and tea)
18 Feb, (Sat)	9am – 6pm	English	Topic: Families-In-Action (Workshop for Parents & Teens) Speaker: Mr Elias Loo of Fei Yue Community Services Registration Fee: \$10/= per family (include lunch and tea)
25 Feb, (Sat)	9am – 12pm	All are welcome	Topic: Welcome Tea for Parents
3 Mar, (Sat)	9am – 12pm	English	Topic: Coffee Talk with the Discipline Master
24 Mar, (Sat)	9am – 12pm	All are welcome	Topic: Coffee Talk with the School Counsellors
31 Mar, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	Topic: Coffee Talk with the School Leaders
21 Apr, (Sat)	9.30am – 11am	All are welcome	Connecting with Generation 'Y' children (3 Languages)
8 May (Tues)	8am – 11 am	All are welcome	Food from the Heart Day
12 May, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	Baking Session with your Teens - Family Bonding
19 May, (Sat)	9am -- 12pm	English	EQ, IQ and AQ workshop (EL)
26 May, (Sat)	9am -- 12pm	English	Helping my child cope with exam stress PSG Meeting cum CIP Discussion
2 June (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	PSG Meeting cum Aesthetics Night
23 Jun, (Sat)	9am -- 12pm	English	How to talk and share with your teenager about sex, love and dating
30 Jun, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	PSG CIP Day
7 Jul, (Sat)	9am -- 12pm	English	Monitoring Games Addiction
14 July, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	Speech Day
20 Jul, (Sat)	7.15am – 2.15pm	All are welcome	PSG Racial Harmony Food and Games Fiesta
28 Jul, (Sat)	9am -- 12pm	Mandarin	Raising Motivated Teens (CL)
30 Jul, (Mon)	8am – 11am	All are welcome	Food from the Heart Day
11 Aug, (Sat)	9am -- 12pm	Mandarin	EQ, IQ and AQ workshop (CL)
18 Aug & 25 Aug, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	Yoga @ Mr Thurairaj (2 sessions)
30 Aug, (Thur)	9am -- 12pm	All are welcome	Teachers' Day Celebration
8 Sept, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	PSG Family Day
28 Sept, (Fri)	8 am – 11am	All are welcome	Food from the Heart Day
13 Oct, (Sat)	9am -- 12pm	All are welcome	PSG Meeting
20 Oct, (Sat)	9am -- 12pm	English	Managing the rebelliousness and misbehaviour of your Teens
21 Dec, (Sat)	9am -- 12pm	English	Sec 1 Registration Sec 1 Talk by Principal

出典) Professor Dato' Dr. Noraini Idris et al.:Consultant Report Securing Australia's Future

3) STEM 教育の特徴

シンガポールの STEM 教育の最大の特徴は、STEM の知識を「数学」や「サイエンス」という縦割りの構造の中で学ぶのではなく、社会での使われ方に則したカテゴリー分けの中で学べることである。

例えば、前述した健康科学&テクノロジーのプログラムでは、生徒たちは基礎電子工学、コンピュータープログラミング、マイコン技術を学んだ後、実際に脈拍数のデータを収集・分析するデジタル心拍センサーを制作する。この過程で、学んだ知識や技術がどのように実社会に貢献するのかを、身を以て理解することができる。

したがって生徒たちは、自分たちが学んでいることの意味を意識しながら学習できる。このように「何のために STEM を学ぶのか?」「身につけた知識は社会の中でどのように活かせるのか?」をハッキリさせることは、学習に対するモチベーションにつながる。

このように STEM の要素を含んだ身近な発展的課題についての探究活動がシンガポールの優れた点だが、学習活動として探究活動を強調する際に、併せて次のような注意点も示されている。すなわち、活動がハンズオン（手作業を伴うもの）であれば良いのではなく、子どもの情動的な意味合いにおいて探究的でなければならないとしている。その一方で、教員主導の探究活動による指導の有効性も明記されており、教員は二種類の探究活動の長所をうまく組み合わせることで指導方法を考案することが求められている。それを支えるための資料として、各科学的探究プロセスにおいて子どもに与える自由度の程度を記したルーブリックが与えられている。このルーブリックを参考にして、授業を通じて育む資質・能力を教員自身が明確に設定し、メリハリのある授業を展開することが求められている²⁰³。

また、シンガポールでは親たちも STEM 教育に対して関心が高く、子どもたちを全面的にサポートする姿勢がある点も特徴的である。そのため、子どもたちに理数教育専門の家庭教師をつけることも珍しいことではない。政府や産業界からのスポンサーシップによる数学コンテストやサイエンスフェア、STEM プロジェクトなどの取り組みも盛んで、毎年多くの子どもたちが参加している。シンガポールでは子供向けの STEM 教育 e ラーニングサービスも登場している。

<参考情報>

・ SHINGA FARM : 日本の 20 年先に行く！シンガポールの STEM 教育とは？【前編】理数教育を重視してきたシンガポールの国家戦略！

<http://www.shinga-farm.com/study/singaporean-national-strategy/>

²⁰³ 国立教育政策研究所：「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究」研究報告書 2～諸外国の教育課程と学習活動～、平成 28 年 3 月

- ・ SHINGA FARM : 日本の 20 年先を行く！シンガポールの STEM 教育とは？【後編】シンガポールの STEM 教育の実状

<http://www.shinga-farm.com/study/singaporean-stem-education/>

- ・ Masakazu Takasu : シンガポールの、未来を作る STEM 教育、2015 年 8 月 31 日

<https://wirelesswire.jp/2015/08/45560/>

- ・ 次世代を担う STEM 教育、2016 年 3 月 17 日公開

<http://www.pro-seeds.com/blog/?p=959>

- ・ Global Teachers College : ゼミ 2 シンガポールの社会と教育、2016 年 8 月 25 日

<http://gtc2016.hatenablog.com/entry/2016/08/25/065724>

(2) 企業の女性技術者増加の取り組み

仕事と家庭の調和をとることが企業業績にも貢献するという方針の下、人材開発省が企業に働きかけて行っているワーク・ライフ・バランス政策には、フレックスワーク制度を導入する企業への補助金や、ワーク・ライフ・バランスに積極的に取り組んで効果を挙げた企業を表彰する企業表彰制度がある。また、全国労働組合評議会は女性の再就職支援のためのスキルアップ無料トレーニングや、無職であった人をフレックスで採用した企業への補助金制度を進めている。さらに、地域開発青少年スポーツ省は保育所制度の整備を進めている²⁰⁴。

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

シンガポールにおける科学技術関連の行政組織図は次図のとおりである²⁰⁵。

²⁰⁴ 田村慶子：シンガポールの取組の特徴と日本への示唆、諸外国における政策・方針決定過程への女性の参画に関する調査・オランダ王国・ノルウェイ王国・シンガポール共和国・アメリカ合衆国、内閣府男女共同参画局、平成 21 年

²⁰⁵ 小林治・津田憂子：シンガポールの科学技術情勢、国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター海外動向ユニット、2016 年 11 月

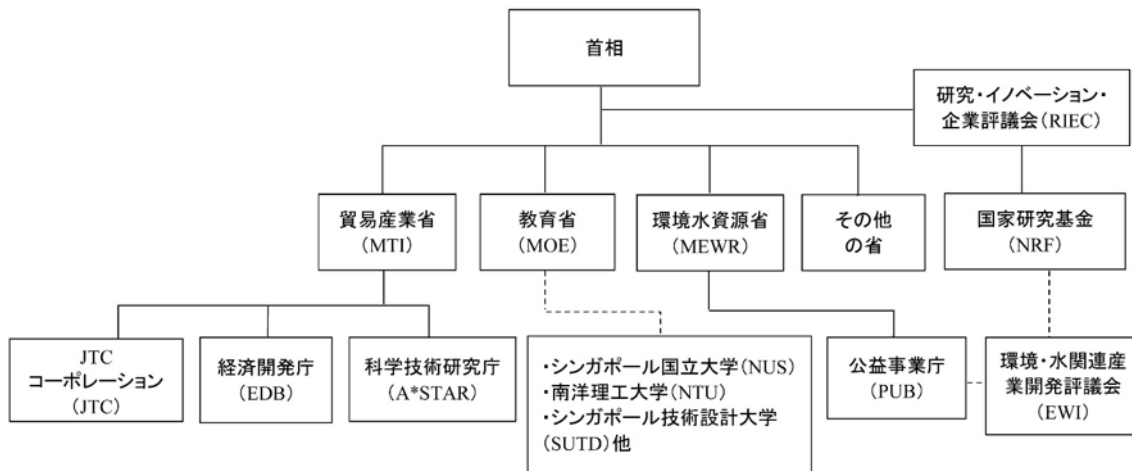


図 56：シンガポールにおける科学技術関連の行政組織図

出典) 小林治・津田憂子：シンガポールの科学技術情勢、国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター海外動向ユニット、2016年11月

研究・イノベーション・企業評議会 (RIEC) は、関係各省大臣及び内外の著名な科学者、企業家等によって構成される研究開発戦略決定機関で、2006年に設置された。首相が議長を務め、メンバー（任期2年）は首相が指名する。

首相府の組織である国家研究基金 (NRF) は、国家科学技術計画に基づき研究機関に外部研究資金をファンディングする機関として、2006年に設立された。2014年現在、バイオメディカルサイエンス、トランスレーショナル臨床研究、環境、水技術、双方向デジタルメディア、海洋・オフショア技術、衛星・宇宙分野等の研究開発に対して、総額50億SGDを配分している。

シンガポール科学技術研究庁 (Agency for Science, Technology and Research : A*STAR) は、2002年に、国立研究機関を一つの組織にまとめて研究の重複を避け、各研究機関の共同研究を促進することを目的に、貿易産業省 (MTI) の下に設置された。A*STARは現在8つの工学系研究所、12のバイオメディカル系研究所を有し、産学連携推進による出口志向の強い研究開発を主導している。

教育省は、政府および政府支援の小学校、中等学校、短期大学、および中央研究所の開発と管理を所掌している。シンガポールの高等教育は教育省の所管であるが、自治大学 (Autonomous University) である5つの大学 (シンガポール国立大学、南洋理工大学、シンガポール経営大学、シンガポール技術設計大学の4つの国立大学と、シンガポール工科大学) の運営に関しては、各大学に大きな権限が与えられており、教育省は最小限しか関与しない。

STEM教育の中核を担うサイエンスセンターのスポンサーは、A*STAR、教育省に加え

でシンガポール国防省の研究開発組織である DSO 国立研究所もある。

「教育立国」として知られるシンガポールは、1965 年の独立以降、一貫して理数教育や技術的スキルの向上を重視してきた。その背景には、もともと国土が小さく、人口も資源も限られている、という事情がある。つまり、シンガポールにとっては「人材こそが最大の資源」であり、政府もそのような考えに基づき、国家戦略として「教育」に力を入れている。能力主義（メリトクラシー）は、シンガポールの大きな旗印であり、学生も先生も教育プログラムそのものも常に評価され、最適化を繰り返している。

シンガポールでは国家予算のおよそ 18%（2015 年度）が教育関連セクターに充てられている。国防費（約 19%）とほぼ同じ規模の予算を投入している。※日本の教育関連予算（文教及び科学振興費）の割合は全体の 6%弱。

シンガポールでは一部のインターナショナル・スクール等を除き、プライマリー（小学校）とセカンダリー（中学校）はほぼ全て公立。子どもたちはプライマリーに 6 年間通った後、学力レベルごとに進路を振り分けられ、各レベルに適したセカンダリーに進む。通う年数は 4~5 年間で、学校によって異なる。小学校高学年からは、音楽や体育のように数学も理科も専門教員から学ぶ。かつては「座学」が中心だったが、今は問題解決力を養う「ハンズオン」(体験学習)が重視されている。体験学習をベースに問題解決力を育む STEM 教育に早くから取り組んでいる。

シンガポールでは、日本の中等教育にあたるセカンダリースクール全校で、2017 年までに STEM プログラムを実施（義務教育化）することが決まっている。

（４）日本にとっての示唆

■女性の参画拡大

- Science Mentorship Programmes や Scientists as mentors programs などの豊富なメンターに関するプログラムの展開。

■女子学生・生徒の育成

- 教育省は、知識・スキル・価値（倫理・態度など）に関わる評価指標を開発し、記述式評価については参考事例を示して教員による評価を支援している。また、シラバスにおいて多様な学習活動の意義を学習理論と関連づけて示すとともに、教育省はこれらの学習理論を活用した授業づくりに向けたワークショップ研修を開催している。
- サイエンスセンター主導による豊富な STEM プログラムの企画・実施。その質の高さにより学校の授業の単位を振替可能。学校の教師に指導も行う。
- STEM の知識を「数学」や「サイエンス」という縦割りの構造の中で学ぶのではなく、社会での使われ方に則したカテゴリー分けの中で学べる。

- Singapore Science Festival などの才能発掘に係る活動
- キャリアサービスセンターによるキャリアカウンセリングや企業訪問、ジョブマッチングなど
- 教育省のフルサポートでシンガポールの各学校に設置される Parent Support Group による、親のためのオリエンテーションコースの企画や、生徒のための extra tutoring classes の計画などの実施。

(参考) 技術者に関するデータ

Occupation	Number						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	38,255	40,504	41,388	43,164	44,855	45,001	47,275
Male	26,033	27,351	27,862	28,796	29,942	29,977	31,608
Female	12,222	13,153	13,526	14,368	14,913	15,024	15,667
Researchers							
RSE ¹	24,506	25,745	26,608	28,296	29,482	30,109	31,943
Male	18,287	19,048	19,546	20,531	21,345	21,647	22,865
Female	6,219	6,697	7,062	7,765	8,137	8,462	9,078
FPGRS ²	4,094	4,605	5,295	5,760	5,990	5,924	6,012
Male	2,629	2,936	3,362	3,618	3,752	3,710	3,852
Female	1,465	1,669	1,933	2,142	2,238	2,214	2,160
Non-Degree	3,057	3,015	2,484	2,505	2,541	2,399	2,430
Male	2,076	2,035	1,681	1,700	1,813	1,709	1,712
Female	981	980	803	805	728	690	718
Technicians	3,224	3,742	3,563	3,101	3,089	3,022	3,115
Male	1,945	2,289	2,136	1,867	1,872	1,807	1,900
Female	1,279	1,453	1,427	1,234	1,217	1,215	1,215
Supporting Staff	3,374	3,397	3,438	3,502	3,753	3,547	3,775
Male	1,096	1,043	1,137	1,080	1,160	1,104	1,279
Female	2,278	2,354	2,301	2,422	2,593	2,443	2,496

Source : Agency for Science, Technology and Research

1 RSE refers to Research scientists and engineers.

Data exclude postgraduate students.

2 FPGRS refers to Full-time postgraduate research students.

図 57 : 職種および性別ごとの R&D 人材

出典) Department of Statistics, Ministry of Trade & Industry, Republic of Singapore, Yearbook of Statistics Singapore 2015

3. 6 韓国

(1) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への取り組み

韓国では STEAM 教育が取り入れられているが、女子生徒に焦点を当てた特別なプログラムの作成・提供はしていない。

STEAM 教育とは、科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、芸術 (Arts)、数学 (Mathematics) を統合した学際的教育として定義されるものであり、従来の STEM 教育に芸術 (Arts) が加えられたものである。単に芸術が加えられたのではなく、そこには学問的知識を日常生活の基礎と結び付けるという強い意図がある。深刻だった理数離れの一番の要因が、学校で教えられる理科や数学が実生活での応用・活用からかけ離れているということにあり、新しい視点と解決策が必要と韓国の専門家たちは考えた。従来の科学教育では授業の大半が講義形式となっており、生徒たちが自ら科学的思考プロセスを理解し身につけていくには不十分であるという観点から、「創造的な思考」と「学問的収斂」というキーワードが新たな視点として導きだされた。そして従来の STEM 分野の教育を芸術のような科目と統合させれば、生徒たちの興味や関心を増進させることができるのではないかと考えたのである。

韓国の STEAM 教育は公的機関である韓国科学創意財団 (KOFAC: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity) が主導している。KOFAC の資料によれば、1967 年に科学技術支援協会として発足し、何度かの組織改編を経て 2008 年に現体制となり、李明博政権時代の 2011 年に国家的研究開発機関・教育提供センターとしての役割をも持つことになった。同年から STEAM 教育を提供し始め、科学数学教育部門 (Division of Science and Mathematics Education) が担当している。小中高校を通して理科・科学の授業を中心に様々なプログラムを展開している。子供たちの(1)関心を高め(2)理解を促し(3)問題解決の能力向上(4)学んだ知識を実践に生かせるようにすることを目的にしている。

小学校 5 年の科学の授業に実施されている「魔法瓶を作る」というプログラムでは、生徒たち自らが魔法瓶を作るという最終ゴールを目指して熱や温度 (科学=Science)、魔法瓶の概念と構造、それに適した断熱材 (技術・工学=Tech & Engineering) について学び、適したデザインや形 (芸術=Arts) を考え、時間の経過によって魔法瓶の中の温度がどう変化していくかを計算する (数学=Mathematics) といったことを経験する。学習の標準的枠組みとしては、(1)魔法瓶を作るための背景を示して学習の動機づけをし (例: 風邪をひいている友だちのためになるべく長い時間、中の飲み物を温かく保つにはどうしたらいいだろう? と考えさせる)、(2)創造的な設計をさせ (魔法瓶の原理を探り、材料を選んで形をデザインし、デザインに従って実際に作らせる)、(3)自らの体験として感情面での体験に落とし込む (自分のものだけでなく友人・仲間の作った魔法瓶を見て、どの魔法瓶が最もよくできているか、それぞれの魔法瓶の長所・短所について評価・議論させる)、とい

う三段階で学習を進めていく。こうした学びによって、実生活や実社会で使われる様々なものにこうした知識が用いられることを理解し、科学技術への関心・興味を発展させようと狙っている。女子生徒には三段階目にあたる部分（評価・議論により感情面での体験に落とし込む）が特に良い効果をもたらしていると KOFAC ではみている。

KOFAC では STEAM 教育の効果について分析もしている²⁰⁶。従来型教育と STEAM 教育を受けた小中学校の生徒たちの間で科学志向性や自主学習能力、理解度等に違いがあるかを調べた。対象は小学生 502 人（従来型教育 237 人、STEAM 教育 265 人）、中学生 410 人（従来型教育 225 人、STEAM 教育 185 人）、高校生 461 人（従来型教育 211 人、STEAM 教育 250 人）の計 1,373 人（従来型教育 673 人、STEAM 教育 700 人）。科学志向性（科学への興味、科学学習への関心、科学の価値認識、科学関連職業選択の意思等）や自主学習能力（学習指揮能力、学習意欲、問題解決達成等）、想像力や思考収束性といったあらゆる面で、STEAM 教育を受けた生徒たちの方がより高い得点を得ていたという。

STEAM 教育を実施する教員の能力向上のための研修プログラムも豊富に用意されている。2011～15 年の 5 年間で、オンライン訓練コース（10 万 2,500 人）、先端科学分野訓練コース（2,408 人）、海外訓練コース（145 人）、学校管理者訓練コース（221 人）の計 10 万 5,274 人が STEAM 教育の実践者としての訓練を受けた。また、STEAM 教育を率先して進めるリーダー校（291 校）や 757 人の教師による研究グループを設けて、職業関連や教育カリキュラム関連、先端科学関連の各種プログラムを開発し、毎年新しいプログラムや教材が作られている。

²⁰⁶ KOFAC, Development of Evaluation Tool for Outcome of STEAM, 2014

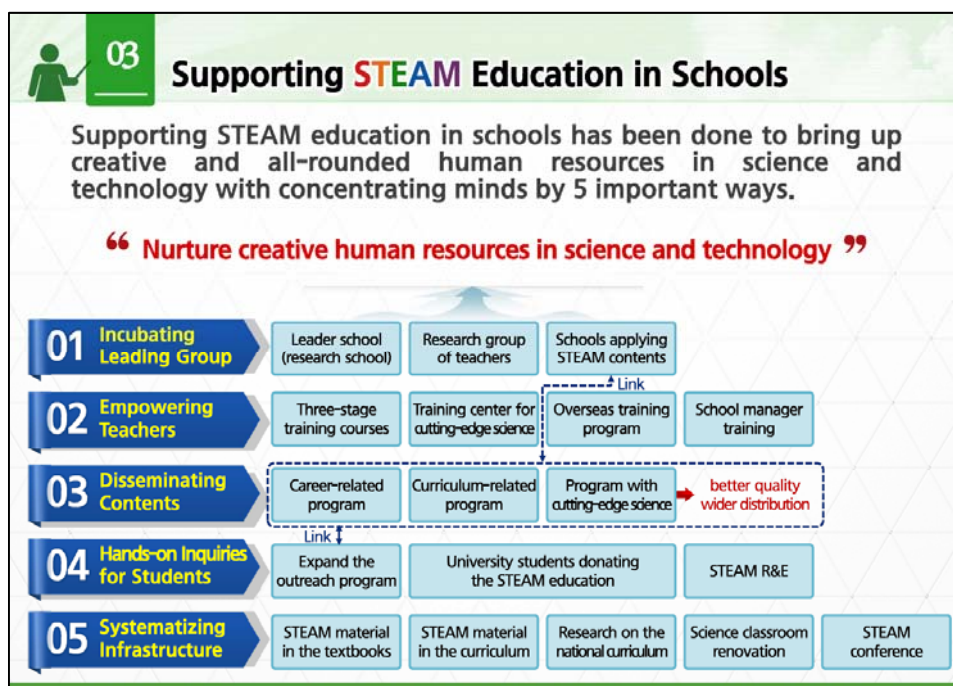


図 58 : 学校での STEAM 教育を支える体制²⁰⁷

女子に特化した STEAM 教育を実施していない理由としては、韓国では性別を問わず、優れた科学技術分野の人材を育成することによって、経済危機に強いといわれる創造的産業を核とした経済（Creative Economy）を協力に推し進めていくことを狙っているからである。

KOFAC は①創造的産業経済・人材開発部門、②創造的文化促進部門、③科学・数学教育部門、④企画管理部門の 4 部門から成り立ち、中長期的戦略としては大きく以下の 3 点を掲げている。(i)創造的経済とその中核をなす文化基盤を発展させ創造性に富んだ才能を育成すること、(ii)創造的な科学文化の普及、(iii)科学的才能＝特に数学とコンピューターソフトウェア＝のある人材の育成、であり、STEAM 教育は 3 つ目の戦略の中に位置し、Gifted と呼ばれる天賦の才能のある人材の育成プログラムである指定された特別学校での英才教育や飛び級システム等と並行して行われている。

ここでいう特別学校とは科学重点校（全国 123 校、数学・科学が全授業数の 45%以上）、科学特殊高校（全国 20 校、同 60%以上）、科学英才校（全国 4 校）を指しており、すべて開校当初は男子校だったが、その後男女共学になっている。

STEAM 教育プログラムの中には女子生徒用のものはないが、韓国女性科学技術人支援センター（WISET : Center for Women In Science, Engineering and Technology）が実施しているプログラムの中に 10 代、20 代の生徒・学生に向けたものがある。

²⁰⁷ KOFAC, STEAM For Future Talent,2016 (http://steam.kofac.re.kr/?page_id=6898)

ここで WISSET について説明しておく。2002 年に成立・施行された女性科学技術人材育成及び支援法を受けて作られた組織を前身とし、2011 年李明博政権時に発足した。それまで科学技術分野の女性支援プログラムを担当してきた 4 つのセンターを組織・事業ともに統合した形でスタートした。女性研究者の育成・支援の中心的役割を果たす公的機関であり、全国 5 カ所の拠点センターと 20 カ所の地域事業所を擁している。WISSET ができる前はプログラムごとに各省庁（教育部、科学部、女性家族部等）の管轄下にあったが、現在は女性科学技術者支援のプログラムが全てここにまとめられ、未来創造科学部（省）の管轄下で活動している。

10 代、20 代の女子生徒・学生向けプログラムは、女性科学者の数・質を底上げしていくことを目指し、各年代のライフステージごとに異なるプログラムを展開する「女性科学者のための人生を通しての支援プログラム」の中の一部である。まず 10 代向けの「SET (Science, Engineer, and Technology) 専攻促進プログラム」は、科学分野を専攻しようとする女子生徒・学生が少ないことへの対策であり、中学・高校の女子生徒が科学・技術分野を専攻しやすくするよう後押ししようというものである。「女子生徒にとって親しみやすい技術教育プログラム (Girl-Friendly Engineering Education Programs)」として、科学分野の研究室訪問、将来の教育・職業への助言、女子科学技術週間、研究室を巡る旅といったものが提供され、2014 年には 10 万人余りの女子中高校生が参加した。

16 カ所の地方事業所を通して実施している大学の女子学生を対象とした支援プログラムもある。女子学生の専門性を強化したり、授業カリキュラムや研究環境、法制度を改善させたりするものも含まれ、毎年 4 万人以上の女子学生が参加しているという。オンラインで学校・専門・職業をどう選ぶかといったことについて役に立つ各種情報や助言を提供するメンタリングプログラムや、現役の科学者・技術者・大学の教員が自ら体験や将来のキャリアについて生徒・学生たちに話をし将来像をつかみやすくするロールモデルプログラムにも取り組んでいる。

20 代の学生用としては、「STEM (Science, Technology, Engineering, and math) 専攻継続支援プログラム」がある。学部卒業前後も含めた 20 代の女子学生が科学技術以外の分野へ専攻を変更するという問題に対応するもので、理工系分野の専攻で学び続けることを助けて理工系で就業機会を得やすいように支援する。学部・大学院生を中心に共同で行える研究開発プログラムや各分野での研究技術スキルを向上させるプログラム、就職に向けた女性科学者・技術者育成プログラム等もある。

(2) 企業の女性技術者増加の取り組み

企業における科学技術者の雇用についての明確なデータは見当たらない。しかし、WISSET

の資料²⁰⁸によれば、2014年の民間研究機関における常勤職における女性割合は14.0%、非常勤では23.3%である。産業別に女性技術者の割合の伸びを見てみると、2006年からの8年間で中でも製造業（食品・紡績系）、同（科学薬品系）での伸びが大きい（次図参照）。

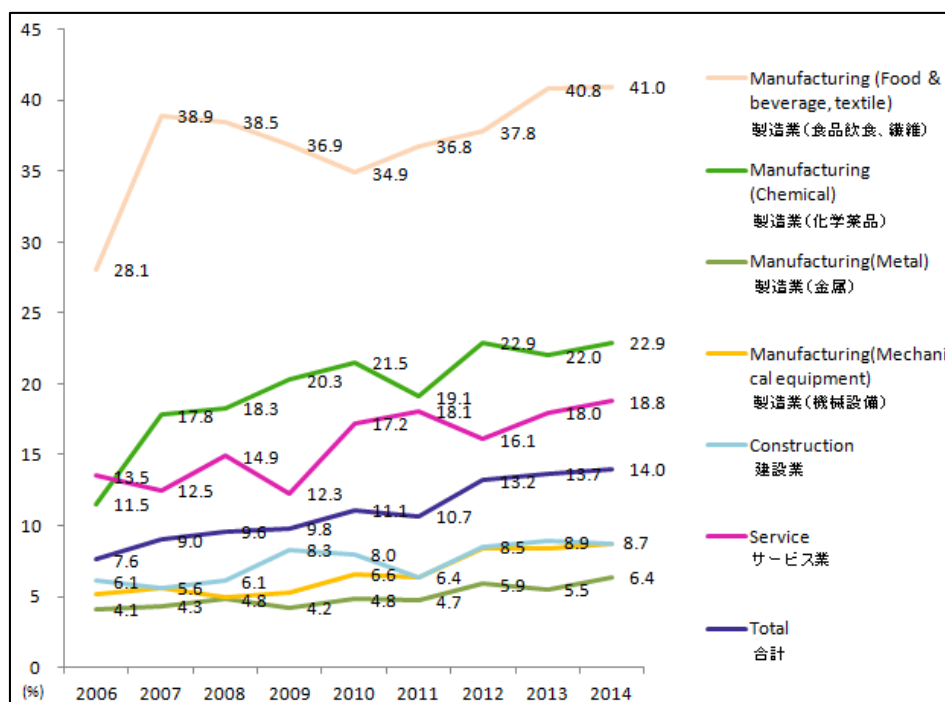


図 59 : 科学技術・研究開発系常勤職における女性割合の推移

出典) 2014 Report on Korean Women in Science, Engineering and Technology, WISSET. p.10.の Figure7に基づき作成。(元データは「2014 Report on the Status of Women in Science, Engineering & Technology」, MSIP・WISSET,2015)

2014年の女性技術者の新規雇用は常勤職で3,359人(19.8%)、非常勤で1,972人(30.1%)、全体で5,331人(22.7%)である。施設種別ごとにみると、大学(22.2%)、公的研究機関(21.0%)の順に多く、民間研究機関は最も低い19.3%である(次表参照)。

表 19 : 科学技術系における新規雇用者における女性割合(2014年)

Institution type		Employment tipe/Workforce								
		Regular			Non-regular			Total		
		Total	Female	Female ratio	Total	Female	Female ratio	Total	Female	Female ratio
	S&E department in colleges	1,586	333	21.0	3,361	788	23.4	4,947	1,121	22.7
	Public research institutes	1,715	380	22.2	2,923	1,138	38.9	4,638	1,518	32.7
	Private research institutes	13,681	2,646	19.3	265	46	17.5	13,945	2,692	19.3
	Total	16,982	3,359	19.8	6,549	1,972	30.1	23,530	5,331	22.7

[Unit: No. of persons, %]

出典) 2014 Report on Korean Women in Science, Engineering and Technology, WISSET. p.14.の Table8に基づき作成。(元データは「2014 Report on the Status of Women in Science, Engineering & Technology」, MSIP・WISSET,2015)

²⁰⁸ 2014 Report on Korean Women in Science, Engineering and Technology, WISSET

2006年からの推移をみると、公的研究機関と同程度になるかと思われた時期もあり、2013年には大学・公的研究機関と並んだが、再び離されている。(次図参照)。

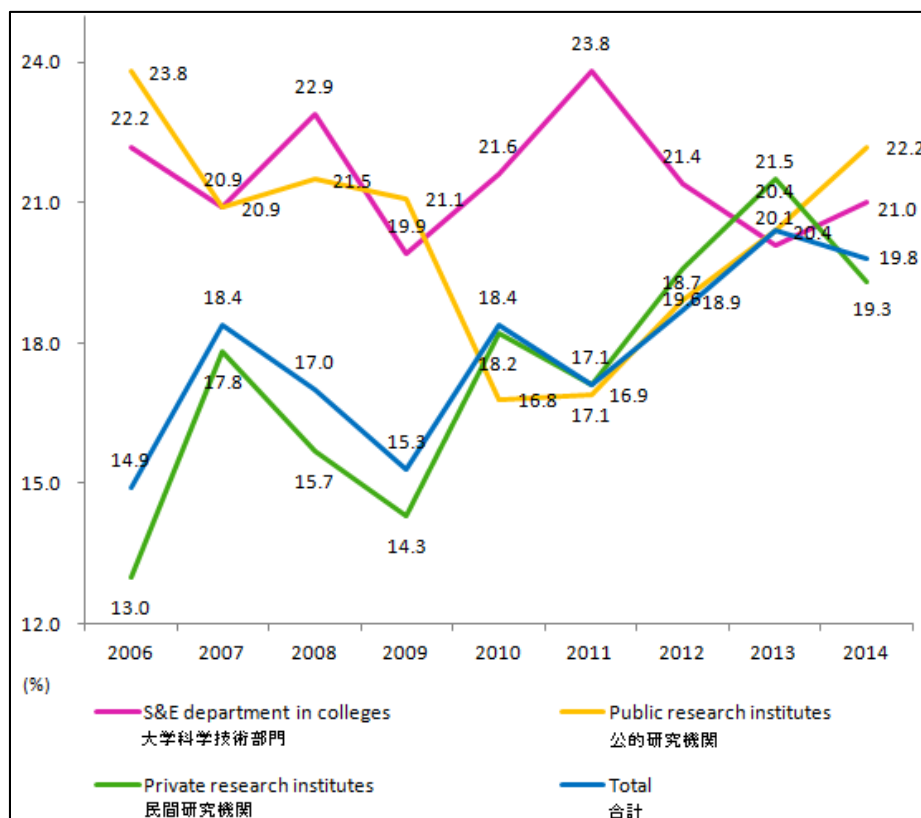


図 60：科学技術分野で新たに雇用される常勤職における女性割合の推移

出典) 2014 Report on Korean Women in Science, Engineering and Technology, WISSET. p.14. の Figure11 に基づき作成。(元データは「2014 Report on the Status of Women in Science, Engineering & Technology」, MSIP・WISSET, 2015)

民間研究機関に限らず、女性科学技術者の雇用が進んできた背景には、政府系機関や国公立系機関を中心に積極的にクォータ制を導入してきたことが考えられる。10% (2002年) から 15% (2006年)、25% (2010年) と段階的に目標値を設定し、最終目標は 30% とされている。2007年から2014年の実際の推移をしてみると、政府助成機関 15.0%→19.0%、国公立研究機関 46.4%→53.4%、政府系機関 23.5%→15.4% となっており、一部では着実に効果を挙げているが、全体としては 2008～09年の経済危機の影響か 24.6%→23.8% と足踏み状態となっている。

表 20：クオータ制における女性従業員の割合

		Year/Workforce															
		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
		Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)	Total	Female (ratio)		
Institution type	27 Government-funded institutes	573	86 (15.0)	411	68 (16.5)	345	68 (19.7)	566	88 (15.5)	622	91 (14.6)	855	127 (14.9)	1,036	168 (16.2)	1,076	204 (19.0)
	71 National/Public institutes	252	117 (46.4)	136	55 (40.4)	146	68 (46.6)	143	59 (41.3)	154	67 (43.5)	182	71 (39.0)	157	72 (45.9)	178	95 (53.4)
	16 National	151	54 (35.8)	113	43 (38.1)	100	45 (45.0)	54	30 (55.6)	102	40 (39.2)	126	49 (38.9)	77	36 (46.8)	106	58 (54.7)
	55 Public	101	63 (62.4)	23	12 (52.2)	46	23 (50.0)	89	29 (32.6)	52	27 (51.9)	56	22 (39.3)	80	36 (45.0)	72	37 (51.4)
	9 Government-invested institutes	34	8 (23.5)	22	3 (13.6)	25	1 (4.0)	14	4 (28.6)	20	4 (20.0)	11	3 (27.3)	36	9 (25.0)	13	2 (15.4)
	107 in total	859	211 (24.6)	569	126 (22.1)	516	137 (26.6)	723	151 (20.9)	796	162 (20.4)	1,048	201 (19.2)	1,229	249 (20.3)	1,267	301 (23.8)

[Unit: No. of persons, %]

(3) 女性研究者・技術者についての政府の体制と政策

韓国における女性科学技術者のための体制としての一番の特徴は、前述の WISET (Center for Women in Science, Engineering & Technology、女性科学技術者支援センター) が存在することである。未来創造科学部(省)の管轄下にある公的機関として、女性研究者の育成・支援のための各種プログラムを全国規模で展開できる WISET の存在は非常に大きいといえる。

表 21：韓国の女性科学者支援の主な流れ (WISET 資料より)

2001 年	<ul style="list-style-type: none"> WISE プログラム開始 (Women into Science and Engineering)
2002 年	<ul style="list-style-type: none"> 女性科学技術人材育成及び支援法施行
2004 年	<ul style="list-style-type: none"> 女性科学技術人材育成及び支援法による第一次基本計画 (2004-2006、科学技術部、女性科学者の育成・支援) WATCH21 プログラム開始 (Women's Academy for Technology Changer in the 21st Century) WIST センター創設 (Women in Science and Technology)
2006 年	<ul style="list-style-type: none"> WIE プログラム開始 (Women in Engineering)
2009 年	<ul style="list-style-type: none"> 女性科学技術人材育成及び支援法による第二次基本計画

	(2009-2013、教育科学技術部)
2011年	<ul style="list-style-type: none"> ・ WISET 創設 (Center for Women in Science, Engineering & Tehnology) →WISE, WIST, WATCH21, WIE プログラムの統合
2012年	<ul style="list-style-type: none"> ・ WISET の全国 16 地域事業所指定
2013年	<ul style="list-style-type: none"> ・ WISET 組織統合 ・ 科学技術研究者共同連合支援センター開設 (the Support Center for Cooperative Association of Scientists and engineers)
2014年	<ul style="list-style-type: none"> ・ 女性科学技術人材育成及び支援法による第三次基本計画 (2014-2018、未来創造科学部) ・ ソウル科学技術再雇用支援センター開設 (the Seoul Science & Tehnology Re-employment Support Center) ・ 科学技術女性アカデミー開設 (the Academy for Women in Science and Engineering)

韓国が科学技術分野における女性の進出を国家規模で体制・法政策で支援してきた背景には大きく二つの流れがある。まずは 2001 年に成立・施行された科学技術基本法からの流れである。同基本法 24 条では「国家科学技術の力量を高める」ために女性科学者の養成が盛り込まれた、翌 2002 年にはその流れで女性科学技術人材育成及び支援法が成立、WISET の前身組織が作られた。科学技術基本計画では女性研究者支援が明示され、女性研究者の実態調査の実施、理工系進学促進、奨学金・研究奨励金支援、ライフイベントのためのキャリア中断からの復帰支援も含まれた。科学技術人材の不足を補う人的資源として女性研究者を見込んだのである。理科離れや優秀な人材の海外流出によって人材供給が先細り状態となっていた科学技術分野を復興し「第二の科学技術立国」(盧武鉉元大統領)のためには科学技術基本法や英才教育振興法、理工系支援特別法等の法的な人材育成・支援策が必要であり²⁰⁹、そこには女性の力も欠かせないと判断されたのである。

その背景には、1997 年、2008～09 年の深刻な経済危機を経験したことが大きく影響している。国連の「クリエイティブ・エコノミーレポート 2010²¹⁰」では、クリエイティブ産業は伝統的な製造業よりも経済危機の影響から回復する力があることが示されており、創

²⁰⁹ 白井京、科学技術人材の育成及び支援に関する法的取組み、外国の立法 221、2004

²¹⁰ Creative Economy Report 2010 (http://unctad.org/en/docs/ditctab20103_en.pdf)

造性を核とした産業は包括的な経済成長の源であると論じられている。これらの深刻な経済危機をきっかけに、韓国国内では労働力としての女性の役割が以前よりも大きくなっていることも科学技術者を含む女性の社会進出の流れを後押しした。2009年からの第2次科学技術基本計画では、出産・育児などのライフイベントで研究キャリアを中断してしまう女性研究者への支援の強化やワーク・ライフ・バランスの環境整備も盛り込まれた。現在は第3次計画が進行中であり、女性研究者が仕事を継続できる環境の整備と共に、リーダー・管理職への起用など地位向上にも重点が置かれている。

もう一つは、欧米のウーマンリブの流れを受け女性社会進出を進める社会運動とそれに伴うジェンダー平等教育による後押しがある。女性発展基本法（1995年制定、2014年に両性平等基本法に改正）では「国家及び地方自治体は、女性の社会参加を促進するために、女性人的資源を開発するための施策を講じなければならない」とし、教育基本法（1997年制定）では教育における性差別を禁止したほか、2000年改正時には17条2に「男女平等推進の増進」が新設され、施策に「体育・科学技術等、女性の活動が気弱な分野を重点に育成することができる教育的方案が含まなければならない」とされた²¹¹。男女差別禁止法や女性企業支援法（共に1999年）、国政でのクォータ制導入（2000年）、教育公務員法でのクォータ制導入（2003年改正）といった法整備や、2001年に女性政策を担当する行政機関として日本の省庁にあたる女性部（現女性家族部）が設けられたことも女性の社会進出を後押しした。

少子化問題の表面化が韓国では日本より10年以上も遅れていたことも、女性の社会進出には良い影響をもたらしたという指摘もある²¹²。同時期に男女の雇用機会の均等について法整備がなされた1980年代半ばまでは似た道をたどっていた日韓であるが、日本では1989年に合計特殊出生率が過去最低の1.57を記録したいわゆる「1.57ショック」により、国の政策が少子化対策へと重点を移されていった。当時は、女性の労働力率の増加と出生率低下の間に因果関係があると見られており、女性の社会進出が出産の抑制につながるという考え方から、女性の社会参画を支える政策と少子化対策の政策との政策的整合性がうまく図られなかったというのである。

一方の韓国では、少子化問題の表面化は2000年代に入ってからであり、日本より10年以上遅れたことによって、女性進出の国際的な動きを韓国国内で発展させていくことが可能となった。1980年代の国内の民主化運動も女性運動を後押しし、女性の地位向上や社会参画を訴える女性団体も誕生した。金大中政権（1998～2003年）では大統領夫人が女性運動家であったこと、続く盧武鉉政権（2003～08）も大統領の側近がフェミニストで女性政策立案に大きな影響を及ぼした。

²¹¹ 金香男、韓国のジェンダー平等教育と政策展開、同志社社会学研究 No.17、2013

²¹² 鈴木和泉、原田大地、「女性研究者支援に関する政策とその課題：日韓の視点から」

(4) 日本にとっての示唆

韓国には女性家族部という女性問題を担当する行政機関があること、WISETのような女性科学者の人材育成・キャリア支援を推進する公的機関があることが日本と大きく異なる。また女子生徒には限らないもののSTEAM教育を取り入れ、それを提供する教育者支援やよりよいプログラム開発に力を入れていることが一定の効果をもたらしていると考えられる。

3. 7 その他の参考事例：EUにおける取り組み

(1) Horizon 2020 における取組概要²¹³

1) WORK PROGRAMME 2014-2015 について

Horizon 2020 の WORK PROGRAMME 2014-2015²¹⁴におけるセクション”Science with and for Society” は、下記の4つに焦点を当てている。

- ① Call for Making science education and careers attractive for young people (SEAC)
- ② Call for Promoting gender equality in research and innovation (GERI)
- ③ Call for Integrating society in science and innovation (ISSI)
- ④ Call for Developing governance for the advancement of responsible research and innovation (GARRI)

このうち、今回の調査対象として想定される①および②についての情報をまとめる。

① Call for Making science education and careers attractive for young people (SEAC)

(若者に科学教育とキャリアを魅力的にさせるための公募)

知識基盤社会は、科学的リテラシーのある市民が、自分の発達に対して一生涯を通じて積極的に参加できるようにし、さらに科学分野の職業を選ぶために、若者にとって科学教育やキャリアを魅力的にする必要がある。そこで、この目的を達するために次の事項を目指すとしている。

- 女子に特別な重点を置いて、科学教育に革新的な教授法を推進し、科学に対してより多くの若者を惹きつけ、科学、技術、工学およびイノベーションにおけるキャリアを追求する中で、若者が直面する課題に対処することにより、科学的な市民権 (scientific citizenship) を開発する。
- 高等教育カリキュラムにおける責任ある研究・イノベーション (RRI) を開発する。
- EURAXESS²¹⁵サービスネットワークのサービスレベルを高めることにより、科学のキャリアへのアクセスを容易にさせる。

これらの活動は、国や地域・地方の研究者やイノベーター、政策立案者、研究機関はもちろんのこと、市民や初等・中等・高等教育機関の団体やグループ、科学博物館、図書館

²¹³ 情報の抽出にあたっては、Horizon 2020 の Science Education に関するウェブサイトを参考にしている。Horizon 2020 - Science Education

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-education>

²¹⁴ HORIZON 2020 – WORK PROGRAMME 2014-2015 - Science with and for Society, European Commission Decision C (2015)2453 of 17 April 2015

http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-swfs_en.pdf#6

²¹⁵ EURAXESS は、情報提供や支援サービスを行うユニークな汎欧州の専門的研究者のための新たな取組。EU および加盟国によって支持され、欧州と世界をつなぐ科学的協力を強化するかたわら、研究者の移動やキャリア開発の支援を目標としている。EURAXESS のウェブサイト：<http://ec.europa.eu/euraxess/>

に加えて、メディアや芸術家、クリエイティブ産業もターゲットにしている。

欧州委員会が期待する成果は、科学分野の職業へのアクセスだけでなく、市民の科学リテラシーと責任能力を改善することである。プロポーザルでは、以下のトピックが提示されている。全体の予算としては、2014年度は1,315万ユーロ、2015年度は1,050万ユーロである。

表 22：提示されているトピックと年度予算（SEAC）

トピック	2014年度予算	2015年度予算
Innovative ways to make science education and scientific careers attractive to young people (科学教育と科学的キャリアを若者にとって魅力的にする革新的な方法)	655万ユーロ	900万ユーロ
Responsible Research and Innovation in Higher Education Curricula (高等教育カリキュラムにおける責任ある研究とイノベーション)	300万ユーロ	—
Trans-national operation of the EURAXESS Service network (EURAXESS サービスネットワークの国境を越えた運営)	360万ユーロ	—
EURAXESS outreach to Industry (産業界への EURAXESS のアウトリーチ)	—	150万ユーロ

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2014-2015 - Science with and for Society, European Commission Decision C (2015)2453 of 17 April 2015

② Call for Promoting gender equality in research and innovation (GERI)

(研究及びイノベーションにおけるジェンダー平等の促進のための公募)

EU は、研究・イノベーションを含めたすべての活動において、男女間の平等を促進し、不平等を解消することを目指している。ジェンダーの平等の推進は、「卓越と成長のための欧州研究圏パートナーシップの強化」の最重要課題の一つである。

EU 加盟国は、女性研究者の採用や保持、キャリアアップに対する障害を取り除き、意志決定におけるジェンダーバランスに対処し、研究プログラムにおける性差の幅（Gender Dimension）に考慮することが要請されている。Horizon 2020 では、研究機関の組織における構造的変化を支援することによりジェンダーの平等を促進させ、研究活動の内容や設計において性差の幅を考慮している。

そこで、この目的を達するために次の事項を目指すとしている。

- 科学を勉強するように女子に働きかけ、研究におけるキャリアを更に受け入れるよ

うに奨励する。

- 研究およびイノベーションの成果に関して、研究チームにおけるジェンダーの多様性への影響を分析する。
- 研究政策及び研究機関における男女平等を促進するために、国家的取り組みを評価するための共通のフレームワークを開発する。
- 男女共同参画計画を実施するための研究機関を支援する。

これらの活動は、国や地域・地方の研究者やイノベーター、政策立案者、研究機関はもちろんのこと、市民や初等・中等・高等教育機関の団体やグループ、科学博物館、図書館に加えて、メディアや芸術家、クリエイティブ産業もターゲットにしている。

欧州委員会が期待する成果は、研究における女性の参加を増やし、自身のキャリアを向上させ、意思決定におけるジェンダーバランスを取り、研究およびイノベーションにおける性差の幅をなくすることにより、研究・イノベーション（R&I）の卓越性を更に高めることである。

プロポーザルでは、以下のトピックが提示されている。全体の予算としては、2014年度は950万ユーロ、2015年度は900万ユーロである。

表 23 : 提示されているトピックと年度予算 (GERI)

トピック	2014 年度予算	2015 年度予算
Innovative approach to communication encouraging girls to study science (科学を学ぶ女子を奨励するコミュニケーションへの革新的アプローチ)	150 万ユーロ	—
Impact of gender diversity on Research & Innovation (ジェンダーの多様性が研究およびイノベーションに及ぼす影響)	100 万ユーロ	—
Evaluation of initiatives to promote gender equality in research policy and research organizations (研究政策や研究機関においてジェンダー平等を推進させるイニシアチブの評価)	—	200 万ユーロ
Support to research organisations to implement gender equality plans (ジェンダー平等計画を実施するための研究機関への支援)	700 万ユーロ	700 万ユーロ

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2014-2020 - Science with and for Society, European Commission Decision C (2015)2453 of 17 April 2015

(参考) EU Prize for Women Innovators 2016

欧州では、今後数十年で競争力を維持し、経済成長を促進するためには、より多くのイノベーターが緊急に必要とされている。高学歴の女性研究者の多くは、様々な理由のために、選択肢として起業家精神を考慮しておらず、イノベーションの膨大な未開発のプール (untapped pool) が存在している。

表彰制度は、実績の認識とロールモデルの促進を通じて、イノベーションを推進するための強力な可能性を秘めている。そのため、欧州委員会は、この問題の国民の意識を高めるために、そして、研究プロジェクトによって提供される商業やビジネス機会を活用して起業家になるように、女性たちを奨励するため、2011年に女性イノベーター賞をつくった。2011年と2014年にコンペの先駆者の成功の後、委員会は、市場に優れたイノベーションをもたらしてきた女性研究者にスポットライトを当てるために、この活動を継続する予定である。委員会は、欧州全体のコンテストとして「女性イノベーターのための EU 賞 2016」を3つまで賞を与える予定である。賞は、企業を設立ないしは共同設立した女性や、自身あるいは自身の企業が EU の研究・イノベーションに関連したファンドを受けた女性を対象としている。また、賞は将来に向けて提案された研究やイノベーションに対しては与えられず、候補者によって既に得られた成果にのみ与えられる。予算は20万ユーロである。

2) WORK PROGRAMME 2016-2017 について

Horizon 2020 の特定プログラムでは、Part V ” Science with and for Society (SWAFS) ” の目的として次のように述べている。

「目的は、科学と社会の間で効果的な協力を構築すること、科学のために新たな人材を採用すること、科学的卓越性に社会的認識や責任能力を結び付けることである。」

また、次の8つの特定活動に焦点を当てることを述べている。

- 科学のキャリアの魅力
- ジェンダーの平等
- 研究・イノベーションにおける市民の関心と価値の統合
- 公式および非公式な科学教育
- 研究結果のアクセスのしやすさや活用
- 責任ある研究・イノベーション (RRI) の進展のためのガバナンスおよび研究・イノベーションの倫理的枠組みの促進
- 潜在的な環境面、健康面、安全面のインパクトの見通し
- 科学コミュニケーションに関する改善された知識

以上のような経緯により、Horizon 2020 の WORK PROGRAMME 2016-2017²¹⁶では、”

²¹⁶ HORIZON 2020 – WORK PROGRAMME 2016-2017 - Science with and for Society, European

Science with and for Society (SWAFS)” の主な目標を次のように設定している。

- R&I 機関において責任ある研究・イノベーション (RRI)を促進する制度変更を実施する。過去のパイロット活動は、特にグッドプラクティスを確立することにより、将来に大きな可能性を示しているが、特に研究開発実施機関 (RPOs)や研究ファンディング機関 (RFOs)では、官民のガバナンスの枠組みにおいて考慮すべきボトルネック (例えば、知識や行動、グッドプラクティスの拡散) がまだ残っている。
- Science with and for Society および RRI の知識基盤を拡張・アップデートする。科学と社会の間に関する良い知識基盤があるが、多くの領域でアクションが取られることで、知識基盤は拡張され、絶えずアップデートされる。

WORK PROGRAMME 2016-2017 においては、Science with and for Society (SWAFS) について、次の4つのテーマに沿って体系づけられた提案募集が公開される予定である。

① Institutional Change to Support Responsible Research and Innovation in Research Performing and Funding Organisations

② Strengthening the Science with and for Society Knowledge-Base

③ Developing Inclusive, Anticipatory Governance for Research & Innovation

④ Embedding Responsible Research and Innovation in Horizon 2020 Research & Innovation

これらのうち、今回の調査対象の範疇として想定される①、②、③についての情報をまとめる。

① Institutional Change to Support Responsible Research and Innovation in Research Performing and Funding Organisations

(研究成果および資金配分機関における責任ある研究とイノベーションを支える制度的変化)

制度変更 (Institutional change) は、RRI のような概念を統合しながら、組織の進化に名前を付ける方法である。これは、「作業計画 2014 年～2015 年 (the Work Programme 2014-2015)」におけるジェンダー分野および RRI のために行われた試行的取組 (pilot action) に基づいている。この部分のトピックは、製造業やサービス業のようなセクターや加盟国のみならず、研究資金配分機関や研究実施機関において何が起きているか指示している。

RRI は、実施主体の新たな集まりを必要とし、人や機関に埋め込まれている必要があるために特に重要である。プロポーザルでは、以下のトピックが提示されている。

Commission Decision C(2016)4614 of 25 July 2016
http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-swfs_en.pdf

表 24：提示されているトピックと予算要求額（予定）

トピック	予算要求額(予定)
Participatory research and innovation via Science Shops (サイエンスショップを通じた参加型の研究とイノベーション)	300 万ユーロ
ERA-NET Cofund – Promoting Gender equality in H2020 and the ERA (ERA-NET Cofund - H2020 と ERA におけるジェンダー平等の促進)	500 万ユーロ
Support to research organisations to implement gender equality plans (ジェンダー平等計画を実施するための研究機関への支援)	150 万～203 万ユーロ
Opening Research Organisations in the European Research Area (欧州研究圏における研究機関の開設)	300 万～335 万ユーロ
New constellations of Changing Institutions and Actors (変化する機関と主体の新しい集まり)	300 万～355 万ユーロ
Engaging industry – Champions for RRI in Industrial Sectors (産業界の関与・産業部門における RRI のチャンピオン)	300 万～355 万ユーロ
Training on Open Science in the European Research Area (欧州研究圏におけるオープン・サイエンスの訓練)	90 万ユーロ
European Community of Practice to support institutional change (制度変更を支援する欧州の実践コミュニティ)	300 万ユーロ

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2016-2017 - Science with and for Society, European Commission Decision C(2016)4614 of 25 July 2016

② Strengthening the Science with and for Society Knowledge-Base

(社会知識基盤による科学の強化および社会知識基盤のための科学強化)

テーマ「Science with and for Society Knowledge-Base」は SWAFS の 8 つの具体的な活動について研究者からの提案に対して、オープンである。結果は、研究コミュニティや意思決定者、市民社会の主体間の RRI の理解、取り込みと普及を強化するのに役立つ。結果はまた、グッドプラクティスの定義を促進し、RRI に関連する政策イニシアチブを分析したり改善したりするのに役立つべきである。プロポーザルでは、以下のトピックが提示されている。

表 25 : 提示されているトピックと予算要求額 (予定)

トピック	予算要求額(予定)
Science education outside the classroom (教室外の科学教育)	300 万ユーロ
Webs of Innovation Value Chains and Openings for RRI (RRI のためのイノベーションバリューチェーンとオープニングの Web)	300 万ユーロ
Integrating Society in Science and Innovation – An approach to co-creation (科学とイノベーションにおける社会の統合 - 共創へのアプローチ)	400 万ユーロ
A Linked-up Global World of RRI (リンクされた RRI のグローバル世界)	300 万ユーロ

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2016-2017 - Science with and for Society, European Commission Decision C(2016)4614 of 25 July 2016

③Developing Inclusive, Anticipatory Governance for Research & Innovation

(研究およびイノベーションのための包括的かつ予測的ガバナンスの開発)

ここでは、あり得る将来の RRI 活動に関して、これらの活動が、科学や社会によってどのように知覚されるかについてシナリオを作成する。これにより、研究者やアカデミー、企業（中小企業を含む）、市民社会組織や政策立案者との間の対話空間の開発が推進される。そこでは、将来の優先事項のためのシステミックで制度的な適応モデルが探求され、分析される。様々なガバナンスのレベルを含む 2020 年およびそれ以降を考慮したシナリオを構築することになる。例えば、テクノロジーアセスメントや将来予測の取組（フォーサイト）、インパクト評価分野からの方法論を用いることによって、将来の科学技術の、統合的で包括的な評価の基礎が蓄積される。成果は、欧州における将来の R&I（ファンディング）政策のための戦略的な優先順位設定の文脈における包括的かつ先行的ガバナンスに貢献し、研究およびイノベーションの倫理的枠組みの強化に貢献する。この公募から出されたプロジェクトの結果は、2021 年以降の研究・イノベーション等の欧州委員会における政策の準備に間に合わせるべきであるとして、プロポーザルでは、以下のトピックが提示されている。

表 26 : 提示されているトピックと予算要求額 (予定)

トピック	予算要求額(予定)
Open Schooling and collaboration on science education (科学教育に関する学校教育と協力の開始)	300 万ユーロ
Mapping the Ethics and Research Integrity Normative Framework (倫理と研究公正の規範的枠組みのマッピング)	380 万ユーロ

The Ethics of informed consent in novel treatment including a gender perspective (ジェンダーの視点を含む新規治療におけるインフォームド・コンセントの倫理)	380 万ユーロ
The Ethics of technologies with high socio-economic impact and Human Rights relevance (社会経済的インパクトと人権の関連性が高い技術の倫理)	380 万ユーロ
Networking of National representatives and resources centres on Gender in R&I (R&I におけるジェンダーに関する国民代表とリソースセンターのネットワーク化)	195 万ユーロ
ERA Mobility and Career Day (ERA モビリティとキャリアデー)	8 万ユーロ
Promoting integrity in the use of research results in evidence based policy: a focus on non-medical research (エビデンスに基づく政策における研究成果の利用における完全性の促進: 非医療研究に焦点を当てる)	420 万ユーロ
The ethical dimensions of IT technologies: a European perspective focusing on security and human rights aspects (IT 技術の倫理的特質: セキュリティと人権の側面に焦点を当てたヨーロッパの視点)	420 万ユーロ
Responsible Research and Innovation (RRI) in support of sustainability and governance, taking account of the international context (国際的文脈を考慮した持続可能性とガバナンスを支援する責任ある研究・イノベーション(RRI))	300 万ユーロ
Trans-national operation of the EURAXESS Service network (EURAXESS サービスネットワークの国境を越えた運営)	385 万ユーロ
Celebrating European Science (ヨーロッパの科学を祝う)	50 万ユーロ
Science4Refugees - Support to highly skilled refugee scientists (Science4Refugees - 高度なスキルをもつ難民科学者の支援)	10 万ユーロ
Implementing a European Train-the-trainers initiative with regard to Ethics and Research Integrity (倫理と研究公正に関する欧州の Train-the-trainers イニシアチブの実施)	280 万ユーロ

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2016-2017 - Science with and for Society, European Commission Decision C(2016)4614 of 25 July 2016

④ その他の関連アクション

WORK PROGRAMME 2016-2017 における Science with and for Society では、その他のアクションも挙げており、本調査対象の範疇にあると思われるトピックを次に示す。

表 27 : 他のアクションにて提示されている関連トピックと予算要求額 (予定)

トピック	予算要求額(予定)
EU Prize for Women Innovators 2017 (EU 女性イノベーター2017 賞)	20 万ユーロ
European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) 2016 (若手科学者向け欧州連合大会 (EUCYS) 2016)	80 万ユーロ
SCIENTIX III Building and maintaining a Science Education Community in Europe by promoting Inquiry-Based Science Education and other initiatives at national level (SCIENTIX III - 国家レベルで探究を基盤とする科学教育およびその他の取組を促進することによる、欧州における科学教育コミュニティの構築と維持)	300 万ユーロ
European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) 2017 (若手科学者向け欧州連合大会 (EUCYS) 2017)	80 万ユーロ
The Euroscience Open Forum (ESOF) 2018 (Euroscience オープンフォーラム (ESOF) 2018)	100 万ユーロ
EURAXESS Services, Links, Rights and Jobs crosscutting issues (各イシューを横断する EURAXESS のサービス、リンク、権利および任務)	575 万ユーロ
Industrial talents dimension of the Innovative Doctoral Training Principle (革新的な博士号トレーニング原則の産業に関する才能の特徴)	30 万ユーロ
Monitoring of gender equality in Research and Innovation - Development, implementation and dissemination of indicators (研究・イノベーションにおけるジェンダー平等のモニタリング - 指標の開発、実施、普及)	45 万ユーロ
Data Collection and analysis on researchers in the European Union and abroad in the context of ERA and RRI (ERA と RRI の文脈における EU と海外の研究者のデータ収集と分析)	120 万ユーロ
Evaluation of the impact and effectiveness of the EURAXESS - Researchers in Motion initiative with special emphasis on the national implementation level in 40 European countries (EURAXESS のインパクトおよび有効性の評価 - ヨーロッパ 40 カ国での国家実施レベルを特に重視した Motion イニシアチブにおける研究者)	25 万ユーロ

External expertise on the evaluation of gender as a cross cutting issue in Horizon 2020 (Horizon 2020 における横断的問題としてのジェンダーの評価に関する外部の専門知識)	5 万ユーロ
--	--------

出典) HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2016-2017 - Science with and for Society, European Commission Decision C(2016)4614 of 25 July 2016

3) Horizon 2020 における Gender Equality 関連のプロジェクト²¹⁷

欧州委員会における研究・イノベーションの SWAF (Science With And For Society) の Gender Equality に関する政策として、下記のプロジェクトが示されている。

表 28 : 2016 年 8 月 9 日時点での進行中のプロジェクト一覧

PJ コード	プロジェクト名
HYPATIA	Gender tools for more STEM careers (STEM キャリアのためのジェンダー・ツール)
GENERA	Gender Equality Network in the European Research Area (欧州研究圏における男女共同参画ネットワーク)
PLOTINA	Promoting gender balance and inclusion in research, innovation and training (研究、イノベーション、トレーニングにおけるジェンダーの均等や多様性の受入の促進)
GEDII	Gender Diversity Impact – Improving research and innovation through gender diversity (ジェンダーの多様性のインパクト・ジェンダーの多様性による研究とイノベーションの改善)
LIBRA	Leading Innovative measures to reach gender Balance in Research Activities (研究活動におけるジェンダーバランスを達成する革新的な措置の主導)

以下、いくつかのプロジェクトについて概要を取りまとめる。

①HYPATIA²¹⁸

Gender tools for more STEM careers (STEM キャリアのためのジェンダー・ツール)

²¹⁷ European Commission における研究・イノベーションの SWAF (Science With And For Society) の Gender Equality に関する Policy : ※2016 年 8 月 9 日時点

<http://ec.europa.eu/research/swafs/index.cfm?pg=policy&lib=gender>

²¹⁸ HYPATIA の PJ 概要説明ページ : http://cordis.europa.eu/project/rcn/198205_en.html

■実施期間：2015年8月1日～2018年7月31日

■予算額：約157万ユーロ

■コーディネート機関：

STICHTING NATIONAAL CENTRUM VOOR WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE
(オランダ)

■参加機関：

- FONDAZIONE MUSEO NAZIONALE DELLA SCIENZA E DELLA
TECNOLOGIA LEONARDO DA VINCI (イタリア)
- Bloomfield Science Museum Jerusalem (イスラエル)
- ASSOCIATION EUROPEENNE DES EXPOSITIONS SCIENTIFIQUES
TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES (ベルギー)
- CENTER FOR FORMIDLING AF NATURVIDENSKAB OG MODERNE
TEKNOLOGI FOND (デンマーク)
- ETABLISSEMENT PUBLIC DU PALAIS DE LA DECOUVERTE ET DE LA
CITE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE (フランス)
- Københavns Universitet (デンマーク)
- BUREAUQ BV (オランダ)
- PPG EUROPE BV (オランダ)
- L'OREAL SA (フランス)

■事業概要：

HYPATIA は、学校や科学博物館、研究機関、産業界がヨーロッパの十代の女子を STEM キャリアに進ませるような、持続的な変化をもたらすだろう。ジェンダーの専門家や青少年自身と一緒に、これらの利害関係者を巻き込み、HYPATIA は、ジェンダーの包摂的な方法により、STEM において 10 代の若者に関心を持たせるための活動やガイドラインの優れた一連のツールキットを開発・試験し、普及させる。既存の欧州の優れた実践に基づき、これらの革新的な活動は、14 の EU 加盟国で学校や科学博物館において、研究機関や産業界により実装される。活動は、STEM について女子の関心を集め、若者に開かれた多種多様な STEM の研究やキャリアに求められるスキルの範囲を探索するジェンダーの包摂的な方法 (gender-inclusive ways) が中心となる。HYPATIA の拠点により、ネットワークや利害関係者を通じた普及に焦点を当てつつ、長期に渡って行われるべきこれらの活動のための持続可能な基礎が提供される。

②GENERA²¹⁹

Gender Equality Network in the European Research Area

(欧州研究圏における男女共同参画ネットワーク)

■実施期間：2015年9月1日～2018年8月31日

■予算額：約339万ユーロ

■コーディネート機関：

STIFTUNG DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY (ドイツ)

■参加機関：

- STICHTING VOOR FUNDAMENTEEL ONDERZOEK DER MATERIE - FOM (オランダ)
- Karlsruher Institut fuer Technologie (ドイツ)
- Portia (英国)
- ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (イタリア)
- MAX PLANCK GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V. (ドイツ)
- JOANNEUM RESEARCH FORSCHUNGSGESELLSCHAFT MBH (オーストリア)
- CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGETICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS-CIEMAT (スペイン)
- UNIVERSITE DE GENEVE (スイス)
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (イタリア)
- "INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE -DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA ""HORIA HULUBEI"" (IFIN-HH)" (ルーマニア)
- UNIWERSYTET JAGIELLONSKI (ポーランド)
- CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (フランス)
- INSTITUTO DE ASTROFISICA DE CANARIAS (スペイン)

■事業概要：

研究・イノベーションにおける男女平等に対処することを主な目標とし、提案の GENERA コンソーシアムは、他の科学分野のベンチマークとして、物理学研究の分野における男女平等を強化するためのボトムアップアプローチを採用するように形成されている。GENERA では、プロジェクトの実施やマイルストーンの達成に責任を持って対応できる、物理学の分野のアクティブな組織が開始時から含まれている。プロジェクトを提案するコンソーシアムは、準パートナーとして欧州諸国における関心を持つ他の主要な物理学の研

²¹⁹ GENERA の PJ 概要説明ページ：http://cordis.europa.eu/project/rcn/197296_en.html

究機関を関与させるために拡張することになる。GENERA コンソーシアムは、男女共同参画計画を実施する際に研究機関を支援するための資金を要求し、次に示す手順により、物理学の研究に焦点を当て、欧州における文化的差異に鋭い目を当てつつ、調整や支援措置を提案する。

- a) パートナー機関におけるジェンダー問題の状況を評価する。
- b) 既存の男女共同参画計画（Gender Equality Plans : GEPs）におけるギャップを特定し、物理学におけるジェンダー平等と女性のキャリアを高めるために、特定のニーズや行動を決定する。
- c) 関与する機関の既存の活動を監視・評価する。
- d) 実施する全ての機関用にカスタマイズされた男女共同参画計画を策定し、他の研究分野での応用可能性を有するような、物理学での実装のためのロードマップを作成する。
- e) カスタマイズされた男女共同参画計画の実施に関与する組織をサポートする。
- f) 物理学における男女平等を促進するために、研究実施機関や高等教育機関、研究ファンディング機関のネットワークを構築する。
- g) 他の研究分野での応用可能性を有するような、物理学における男女共同参画計画のインパクトを評価する長期のモニタリングシステムを設ける。

③ PLOTINA²²⁰

Promoting gender balance and inclusion in research, innovation and training

（研究、イノベーション、トレーニングにおけるジェンダーの均等や多様性の受入の促進）

■ 実施期間：2016年2月1日～2020年1月31日

■ 予算額：約230万ユーロ

■ コーディネート機関：

ALMA MATER STUDIORUM-UNIVERSITA DI BOLOGNA（イタリア）

■ 参加機関：

- THE UNIVERSITY OF WARWICK（英国）
- KEMIJSKI INSTITUT（スロベニア）
- INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTAO - ISEG（ポルトガル）
- MONDRAGON UNIBERTSITATEA（スペイン）
- OZYEGIN UNIVERSITESI（トルコ）
- ZENTRUM FUR SOZIALE INNOVATION GMBH（オーストリア）
- JUMP FORUM SPRL（ベルギー）
- CENTRO STUDI PROGETTO DONNA E DIVERSITY MGMT（イタリア）

²²⁰ PLOTINA の PJ 概要説明ページ：http://cordis.europa.eu/project/rcn/198673_en.html

➤ ELHUYAR-ZUBIZE SL (スペイン)

■事業概要：

PLOTINA の全体的な目的は、関係する研究実施組織のための革新的かつ持続可能な戦略を持つ、自主的に制定したの男女共同参画計画 (self-tailored Gender Equality Plans) の開発、実装および評価を可能にすることである。この目的は、以下によって達成される。

- a) ジェンダーを意識した文化変換 (culture change) を刺激する。
- b) 特に女性のために、男女両方の研究者のキャリア開発を推進する。
- c) 研究および教育において、(性差の幅や分析を考慮することにより) 多様性の観点や方法論を確かなものにする。

PLOTINA は、研究実施機関や専門家団体、プロジェクトの進捗管理や普及における特定の専門家とのパートナーシップである。コンソーシアムは、欧州の研究実施機関の多様性だけでなく、欧州の社会的および文化的環境の多様性も表している。

作業計画 (workplan) は、次の 4 つの全体的な段階に進む。

- a) すべてのパートナー研究実施機関における現在の状況を評価する。
- b) 各研究実施機関の男女共同参画計画を設計する。
- c) 男女共同参画計画の目標に対処するために、パートナー研究実施機関におけるアクションを設計・実装し、評価する。
- d) 自分の状況に合った独自の男女共同参画計画を実装するために、欧州の研究実施機関によって活用されうる資源の基盤を構築する。

男女共同参画計画のアクションにより、PLOTINA の研究実施機関の制度や部門での体系的 (systemic) 継続的な変化がサポートされる。

最終成果は、男女共同参画計画の図書類やツール、研究・教育のケーススタディやグッドプラクティスなどであり、男女共同参画計画の策定における初期段階の他の研究実施機関のための一連の部品群 (module) や適応可能な資源なる。

PLOTINA は、ジェンダーの平等に関する欧州研究圏 (ERA) の目標と強く連携させつつ、女性研究者の数を増やしてキャリアを促進し、研究の設計や実施、評価への性差の幅 (gender dimension) をまとめるのに貢献し、イノベーションの卓越性や社会的価値を高める。

(2) 終了した FP7 における取組リスト

FP7 は 2007 年から 2013 年までの取組である。2013 年に採択されたプロジェクト (PJ) の一部は、現在も活動を継続している。そこで、参考までに継続案件ならびに終了案件のリストを次に示す。

表 29 : 継続案件リスト

PJ コード	プロジェクト名
EGERA	Effective Gender Equality in Research and the Academia (研究と学界における効果的な男女平等)
FESTA	Female Empowerment in Science and Technology Academia (科学・技術のアカデミアにおける女性のエンパワーメント)
GARCIA	Gendering the Academy and Research: combating Career Instability and Asymmetries (アカデミーと研究におけるジェンダー問題への取組: キャリアの不安定さと非対称性への対抗)
GENDER-NET	Promoting gender equality in research institutions and the integration of the gender dimension in research contents (研究機関におけるジェンダー平等の促進と研究内容における性差の幅 (gender dimension) の統合)
GENDERTIME	Transferring Implementing Monitoring Equality (平等に関するモニタリング実施の伝達)
GENOVATE	Transforming Organisational Culture for Gender Equality in Research and Innovation (研究・イノベーションにおける男女平等のための組織文化の変革)
GENPORT	Gender Portal (ジェンダーに関するポータル)
INTEGER	Institutional Transformation for Effecting Gender Equality in Research (研究における男女平等実現のための制度転換)
SHEMERA	SHE Euro Mediterranean Research Area (SHE ユーロ地中海研究圏)
STAGES	Structural Change Toward Gender Equality in Science (科学における男女平等への構造変化)
TRIGGER	TRansforming Institutions by Gendering contents and Gaining Equality in Research (研究におけるジェンダーのコンテンツ増加と平等の獲得による機関の変革)

表 30 : 終了案件リスト

PJ コード	プロジェクト名
DIVERSITY	Improving the gender diversity management in materials research institutions (材料系研究機関におけるジェンダーの多様性マネジメントの改善)

GENDERA	Gender Debate in the European Research Area (欧州研究圏におけるジェンダーに関する討論)
GENIS LAB	Gender in Science and Technology Lab (科学・技術領域のラボにおけるジェンダー)
GENSET	Gender in Science (科学におけるジェンダー)
HELENA	Higher Education Leading to ENgineering And scientific careers (工学と科学のキャリアを主導する高等教育)
IRIS	Interests and Recruitment in Science. Factors influencing recruitment, retention and gender equality in science, technology and mathematics in higher education (科学における興味と求人: 高等教育における科学、技術、数学において採用、保持、ジェンダーの平等に影響を与える要因)
PRAGES	Practising Gender Equality in Science (科学における男女平等の実践)
SAPGERIC	Structural Changes Promoting Gender Equality in Research Organisations (研究組織における男女平等促進の構造変化)
TWIST	Towards Women in Science & Technology (科学技術における女性に向けて)
WHIST	Women's careers hitting the target: gender management in scientific and technological research (目標を達成する女性のキャリア: 科学・技術研究におけるジェンダーマネジメント)

(3) EUにおける研究者の統計、関連指標

1) European Commission: SHE FIGURES 2015, KI-04-15-386-EN-N, 2016

She Figures 2015 は、欧州の研究・イノベーションにおけるジェンダーの平等に向けた進捗状況のレベルを調査している。これは、博士課程修了者や研究者、学術意思決定者における女性と男性についての汎欧州で比較可能な統計の主な情報源である。データはまた、研究に従事している女性と男性の経験の違い（研究資金を得るための労働条件など）にも光を投げかけている。

表 31 : 2012 年における広範な研究分野ごとの女性の博士号取得者の割合

	Education	Humanities and arts	Social sciences, business and law	Science, mathematics and computing	Engineering, manufacturing and construction	Agriculture and veterinary	Health and welfare	Services
EU-28	63	55	51	42	28	56	59	42
EU-27	63	54	51	42	28	57	59	43
BE	83	45	51	35	31	47	59	15
BG	60	59	58	53	32	41	51	38
CZ	82	47	47	40	23	51	48	45
DK	: (n)	51	46	48	30	52	53	: (n)
DE	58	52	42	40	18	66	58	46
EE	100 (2/2)	60	48	53	27	89 (8/9)	50 (7/14)	60 (3/5)
IE	75	60	62	45	24	47 (7/15)	55	50 (8/16)
EL	60	54	45	33	27	42	51	:
ES	55	52	47	47	30	56	56	30 (3/10)
FR	56	58	48	39	31	:	47	38
HR	50	68	60	60	34	37	53	25
IT	71	62	53	53	35	54	64	48
CY	25 (1/4)	50 (3/6)	64 (7/11)	53	38 (3/8)	:	:	:
LV	80	75	82	45	25	80 (4/5)	76	38
LT	: (z)	76	62	53	38	55	74	: (z)
LU	100 (1/1)	50 (3/6)	42 (5/12)	59	29 (2/7)	:	50 (1/2)	:
HU	68	49	51	38	22	59	52	:
MT	: (n)	60 (3/5)	100 (2/2)	25 (1/4)	33 (1/5)	: (n)	50 (1/2)	: (n)
NL	: (z)	52	54	33	26	59	67	: (z)
AT	80	51	49	35	23	58	51	36 (5/14)
PT	77	52	54	58	41	72	70	52
RO	: (z)	64	64	57	43	46	63	38
SI	58 (7/12)	61	64	39	28	68	61	55 (6/11)
SK	79	50	54	50	33	52	60	36
FI	79	62	52	43	27	59	66	50
SE	60	55	50	42	26	53	62	43
UK	62	49	56	39	25	61	57	41
IS	100 (2/2)	25 (1/4)	50 (2/4)	36 (5/14)	33 (1/5)	:	77 (10/13)	:
NO	71 (10/14)	40	57	35	x(4)	70	61	44 (4/9)
CH	57	51	44	37	24	72	54	48
MK	60 (7/12)	52	52	54	33 (3/9)	71	58	38 (3/8)
TR	45	42	43	50	34	38	72	40

Source: Eurostat – Education Statistics (online data code: educ_grad5)

2)European Commission: "Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation ", EUR 26866 EN, June 2015

責任ある研究・イノベーション (RRI) の観点から、ジェンダーの平等や科学教育についての指標が検討されている。

表 32 : 男女平等のために提案された指標

基準	パフォーマンス指標		認識指標 (perception indicator)
	プロセス指標	アウトカム指標	
男女平等	ジェンダー要件を明示的に含む加盟国の資金提供プログラムの割合	諮問委員会における女性の割合	若者とその親の間での科学におけるジェンダーの役割の認識。 (例)科学的キャリアが女性と男性の両方に同等に適していると信じる若者の割合。 (例)子ども(娘)がSTEMにおけるキャリアを追求する機会が均等になると信じている親の割合。
	(a)ジェンダー平等計画を立て、(b)その実施に関する文書を提供する研究機関(大学を含む)の割合	専門家グループにおける女性の割合	男女平等に関するR&Iの分野で働く人々の認識。 (例)R&Iで男性と比較して自分のキャリアを追求する機会が平等であると信じているR&Iにおける女性の割合。
	1つの性別に不利な労働環境における障壁を最小化/減少させる特定の行動(例えば、労働時間の柔軟性)を文書化した研究機関の割合	ライフサイクル全体を通じたプロジェクトにおける女性の割合(常勤相当)	
	性差別を強める組織文化の状況を変えようとする特定の行動を文書化した研究機関の割合	プロジェクトのPI(Principal Investigator)である女性の割合	
	研究内容に性差の幅(gender dimensions)を含めることに関する研究者の訓練/支援を提供する研究機関の割合	研究論文の第一著者(first authors)である女性の割合	
	キャリア選択に関するジェンダー平等問題を促進するプログラムを持つ学校(初等・中等)の割合	研究活動モビリティ(research mobility)プログラムに参加している女性の割合	

出典) European Commission: "Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation", EUR 26866 EN, June 2015 より未来工学研究所作成

表 33 : 科学教育のために提案された指標

基準	パフォーマンス指標	
	プロセス指標	アウトカム指標
科学教育	研究戦略/公募/作業プログラム等におけるRRI関連の訓練のためのインシアチブまたは要件の包含(はい/いいえ、パーセンテージ)	EUと各国レベル: 中等および高等教育の資格枠組みにおけるRRIの記述の有無
	RRI関連の訓練のための能力開発(有無、配分された資金の割合)	教育機関/研究分野: RRIの教育/訓練の有無
		R&Iプロジェクトレベル: RRIの教育/訓練(例えば、統合されたELSAモデル)を奨励ないしは要求しているか?
		少なくとも1つの教育リソースが提供可能な研究プロジェクトの割合
		STEMの教員や学生が関わる研究プロジェクトの割合
		Scientixコラボレーションに(the Scientix collaboration)登録されたプロジェクトの数

出典) European Commission: "Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation", EUR 26866 EN, June 2015 より未来工学研究所作成

注) 認識指標については一意には決められず、アウトカム指標と重複する場合もあるとしている。

4. 理工系教育（STEM 教育）に関する各国取組の整理と我が国への示唆

以上の調査結果より、まずは下記の6つの項目について、次表のように整理する。

- (1) 定量データ
- (2) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）への特徴的取組
 - ・特に女子生徒へのアプローチ
 - ・男女問わず全体へのアプローチ
- (3) 女子生徒の理工系教育（STEM 教育）に関する傾向分析、示唆
- (4) 理工系分野における女性活躍に関する主な法律・制度
- (5) 理工系分野における女性活躍に関する体制面の特徴（担当部署など）
- (6) 民間企業の女性エンジニア支援の取組例

表 34：調査結果の整理表

		アメリカ		イギリス		ドイツ		ノルウェイ		シンガポール		韓国		日本	
		2003年	2013年	2003年	2013年	2003年	2013年	2003年	2013年	2003年	2013年	2004年	2014年	2004年	2014年
(1) 定 量 デ ー タ	①研究者総数	-	-	364,807(2005)	466,689	397,130	549,283	35,267	47,795	23,513	40,385	209,979	437,447	830,474	926,671
	女性研究者数	-	-	130,074(2005)	177,801	77,449	153,516	10,326	17,659	5,938	11,956	25,198	80,904	98,690	136,206
	女性割合 (全体)	26.3%	29.0%	35.7% (2005)	38.1%	19.5%	28.0%	29.3%	36.9%	25.3%	29.6%	12.0%	18.5%	11.9%	14.7%
	女性割合 (産業部門)	23.0%	24.5%	19.1% (2005)	20.7%	11.6%	14.1%	18.3%	22.7%	22.6%	26.1%	9.6%	14.2%	6.4%	8.1%
	女性割合 (政府機関)	29.2%	33.5%	32.2%	36.9%	27.1%	34.9%	35.6%	45.4%	32.3%	33.9%	11.6%	25.0%	12.2%	16.9%
	女性割合 (高等教育)	36.4%	41.0%	41.9% (2005)	44.6%	25.7%	37.9%	37.6%	46.5%	27.2%	32.9%	17.3%	29.4%	21.1%	25.9%
	②第3期教育卒業生数 (科学・工学)	430,710	563,240	155,163	199,417	76,690 (2002)	181,703 (2014)	5,381	8,937			227,066	189,455 (2015)	226,488	192,860
	女性割合 (科学)	41.4%	40.3%	42.2%	45.7%	33.8% (2002)	38.3% (2014)	28.6%	35.9%			42.9%	39.3% (2015)	25.7%	25.2%
	女性割合 (工学)	19.2%	18.9%	19.2%	22.2%	17.1% (2002)	19.3% (2014)	25.4%	19.6%			24.0%	24.42% (2015)	12.9%	12.7%
	③特記事項	<p>■女性研究者の割合はそれぞれの部門で増加している（特に、政府機関と高等教育部門）。</p> <p>■第3期教育（高等教育）卒業生の女性割合（科学・工学）はやや減少した。</p> <p>※米国の研究者総数、女性研究者数はフルタイム換算値のみのため空欄（他国は頭数）。</p>		<p>■女性研究者割合は全体、それぞれの部門で高いレベルであり、増加した。</p> <p>■工学等専攻の第3期教育（高等教育）の女性割合は増加した。</p>		<p>■全体の女性研究者の割合は30%に届かず、調査対象国の中では5番目の位置だが、2003年から2013年の10年間で8%近く増加している。</p> <p>■高等教育：女性研究者の割合は、2003年から2013年の10年間で10%以上増加した。</p>		<p>■政府機関、高等教育（大学）における女性研究者の割合が調査対象国で最も高く、過去10年間で大きく増加した。</p> <p>■工学等専攻の第3期教育（高等教育）の女性割合は、科学は増加しているが工学は減少した。</p>		<p>■全体：今回の調査対象国の中では、全体の女性研究者の割合は3番目の位置におり、ここ十数年は25%～30%で推移している。</p> <p>■産業部門：女性研究者割合については、他の調査対象国の中で最も高い。</p>		<p>■人数で見ると2004年（25,198人）から2014年（80,904人）で224%の増加。女性だけでなく研究者全体の増加も著しい。</p>		<p>■女性研究者割合は全項目において、調査対象国の中で最低だが、少しずつ増加している。</p>	

出典）研究者数データ：米国以外：OECD. Main Science and Technology Indicators のデータ” Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)” と” Woman researchers (headcount)” に基づき作成。米国：National Science Foundation. SESTAT データベース (Scientists and Engineers Statistical Data System)のデータに基づき作成。
卒業生データ：UNESCO. Institute for Statistics データベースのデータに基づき作成。

(2) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) への特徴的取組

国名	特に女子生徒へのアプローチ	女子を含む全体へのアプローチ
<p>アメリカ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 米国連邦政府の女子の STEM 教育への関与は人種、障害等マイノリティの格差是正の文脈で実施されている。 ■ 「連邦科学・技術・工学・数学 (STEM) 教育の 5 か年年間戦略計画」(2013 年公表) では、工学、コンピュータ科学、情報科学分野等、女性参加の少ない分野で、女性割合を顕著に上昇させることが目標の一つとされた。 ■ ホワイトハウスウェブサイトによる女性科学者・エンジニアの紹介 ■ NASA、エネルギー省傘下研究所の科学者・技術者による活動 <p>ロールモデルとして女子生徒と接触する機会を設けるなど様々な活動を実施。</p> <p>① NASA Education : NASA 勤務のエンジニアのウェブ紹介 (Woman@NASA)。アウトリーチプログラム (女子リーダーシップアカデミー、ガールスカウトイニシアチブ等)。</p> <p>② エネルギー省 : エネルギー省研究所勤務の女性エンジニア、科学者のウェブ紹介 (Woman@Energy)、奨学金プログラム等。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 米国科学財団 (NSF) は、女子生徒と STEM 教育に焦点を当てた研究プログラム (「女性・女子プログラム」「STEM 分野におけるジェンダー多様性のためのプログラム」等) に資金配分してきた。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ コンピュータ科学教育 <p>オバマ大統領は2016年1月の一般教書演説で、「全生徒にコンピュータ科学」計画 (Computer Science for All) を発表。幼稚園から高校までの全ての生徒に、コンピュータ科学の思考法、技能を身に付けさせることが狙い。女子生徒はコンピュータ科学専攻が少なく、重視。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ トップへの競争助成金プログラム (Race to the Top Grant Program) <p>2009年に開始した教育省のプログラム。州と教育区に対する競争的な助成金。審査基準で、STEM教育の要素を含む提案書を優遇。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2014年教師の質パートナーシップ (2014 Teacher Quality Partnerships) <p>3,500 万ドルの競争資金プログラム。高等教育機関と必要度の高い学校・教育区とのパートナーシップを通じた、教師の新規採用のための助成金を競争的に配分。審査基準で STEM 分野のマイノリティ人種、女性の教師採用を優遇。</p>
<p>イギリス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 物理学ネットワーク刺激プログラム <p>英国物理学会と科学学習ネットワーク (Science Learning Network) が共同で、物理学の教師と生徒を支援するネットワークを英国教育省の資金で運営している。教師のためのサマースクール及びワークショップの開催や、参加校へのオンラインでの情報提供を行う。特に「ジェンダーバランス改善プロジェクト」では、20校の学校と連携し、16歳以降の女子生徒の物理科目取得の増加を図っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ユアライブキャンペーン <p>上級レベル物理学と数学の取得率を、特に女子生徒の間で、顕著に増加させることを主たる目的とするキャンペーンであり、英国政府が支援している。オンライン上での活動であり、数学・科学を学ぶことでキャリア選択の幅が拡大することを伝える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ STEM大使プログラム <p>子どもや若者に対してSTEM分野の勉強を通じて選択できる職業を紹介。31,000人のSTEM大使の約4割は女性。英国の民間非営利機関であるSTEMNET (Science, Technology, Engineering and Mathematics Network : 科学技術工学ネットワーク) が、英国政府の資金で実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ビッグバン・フェア <p>STEM 分野の英国の若者のための最大の祭典である (2016 年の訪問者は約 7 万人)。Engineering UK (英国の工学について民間非営利団体であり、企業等がメンバー) が主導して企業等とともに実施している。インタラクティブなワークショップ、展示、キャリア情報発信が STEM 専門家等の参加のもとで実施される。派生イベントに参加した 10 万人の生徒のうち半数が女性。</p>
<p>ドイツ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ "Go MINT" <p>連邦政府の認定イニシアチブの一部で、2008年に連邦教育研究省 (BMBF)の主導で立ち上がった。若い女性の科学技術の学位コースにおける関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙っている。既に220以上のパートナーがこの目的に沿って、若い女性の研究やキャリアに関してアドバイスをするべく幅広い活動を繰り広げている。1000件以上のプロジェクトが展開されており、情報ポータルサイトで取組概要が公開されている。例えば</p> <p>NiedersachsenTechnikumでは、6ヶ月間のテクニカルコースにより、若い女性はMINT分野で初めての実践的な経験をj得るために大学へ行く資格が与えられ、選択した大学でコースを履修するとともに、民間企業への職業斡旋をしてMINTキャリアへのドアを開いている。その他、データベースにはメンタリングについて158件、情報提供型が150件、ネットワーク形成型が130件、ワークショップ型が90件登録。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ tasteMINT <p>女性の高校卒業生に対して、STEMの研究分野への自身のポテンシャルを評価する機会を提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CyberMentor <p>経験から直接得た知識として、STEMキャリアで働いている女性メンターがSTEMのトピックに関する女子生徒の質問にメールで答える。女子生徒は、オンライン/オフラインの多様なソースから関連情報を得ることが可能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ German science promotion <p>MINT (STEM) Future として知られる非営利組織がドイツにあり、国家戦略の一部として、全ての MINT の取組をネットワーク化し取りまとめている。この組織の全ての活動は 'Create a MINT future' の名で通っており、その名の下で MINT を促進することを通じて、大企業と地域の企業の取組を積極的にし、ネットワークで結ぶことを目的にしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fraunhofer Talent SchoolおよびJunior Engineer Academy <p>ドイツテレコム財団 (Deutsche Telekom Stiftung) とフラウンホーファー協会は、高校から大学/カレッジ入学までの共同かつ継続的な MINT 分野への選択促進プログラムを提供している。2010 年未までに、少なくとも 10 の若手エンジニアアカデミーが設置され、20 のタレント学校 (Talent Schools) が運営されている。タレント学校では 10 歳以上の生徒を対象に、3 日間のワークショップ等を実施している。Junior Engineer Academy では、中等教育段階の生徒に対して、企業訪問により職場環境を理解させたり、現場スタッフから基礎知識を教わったり、風力タービンのミニチュア構築などの実践経験もさせている。</p>

(つづく)

(つづき)

国名	特に女子生徒へのアプローチ	女子を含む全体へのアプローチ
<p>ノルウェイ</p>	<p>■ ジェンダーポイント 大学の入学試験において、工学など男女の学生比率のバランスが取れていない一部の学科で女子生徒（看護学等、男子が少ない分野では男子生徒）の受験者の点数に1～2点を加える制度。「高等教育機関への入学についての政府規制」を根拠とする。</p> <p>■ 女子と技術プロジェクト（Girls and Technology） 毎年数百人の中学校・高校の女子生徒がUniversity of Agderで技術教育を受講。地域の企業、地方政府等が協力。ロールモデルとの出会い促進。この大学への女子生徒の進学は4年間で45人から114人に増加。</p> <p>■ 教員任命のインセンティブ・スキーム（間接的に女子生徒の進学率向上に寄与する可能性がある） 教育研究省は、女性が少ない分野（数学、自然科学、技術分野）において、パーマネントのポジション（教授、准教授）に女性を任命した大学とカレッジに対して、資金を配分。</p>	<p>■ Renateセンター（National Center for Recruitment to Science and Technology） 1998年に政府が設置。女性の科学者・技術者のロールモデル、メンターの発掘や、ネットワーク形成を通じた、女子生徒のSTEMへの関心を高めることも任務。</p> <p>■ 幼稚園教師の科学知識向上とジェンダー平等 幼稚園教師の科学知識を高めるとともに、科学教育（数や空間の概念、自然教育等）が男子と女子に平等に与えられるように配慮。教育省のSTEM教育5カ年計画に挙げられている項目。</p> <p>■ 科学地方自治体（science municipalities）の設置 科学地方自治体においては、科学教師のネットワーク構築、科学教師の採用、科学の学習環境の改善、成績が悪い生徒のための支援教育、成績が良い生徒のための特別教育、科学教育の重視などが実施される。2015年に34の科学地方自治体が選定された。</p>
<p>シンガポール</p>	<p>女子生徒に特化させた取組は見当たらない。</p>	<p>■ サイエンスセンターの取組 ・中学校の全ての生徒たちにSTEMプログラムを提供するための組織「STEM Inc」を立ち上げ、学校現場にてカリキュラム作成や実際の授業のファシリテートなどの学習支援を実施。 ・サイエンスセンターで提供されている授業を受けると、その時間が公立小中学校で行われる授業の単位と振り返ることができる。</p> <p>■ 豊富なメンター関連のプログラム 13のサブプログラムを有するScience Mentorship Programmesなど、豊富なメンタリングに関するプログラムを展開している。</p> <p>■ 才能の発掘（Talent Search）に向けた取組 サイエンスフェスティバル、コンペ、サイエンスカフェなどを実施し、才能ある若手人材の発掘を進めている。</p> <p>■ Parent Support Groupによる取組 教育省のフルサポートでシンガポールの各学校に設置されるParent Support Groupによる、親のためのオリエンテーションコースの企画や、生徒のためのextra tutoring classesの計画などの実施。</p>
<p>韓国</p>	<p>※STEAM教育としてではなく、WIESET（女性科学技術人支援センター）主導のプログラムとして実施されているもの</p> <p>■ SET(Science, Engineering, and Technology)専攻促進プログラム：10代向け。メンタリング、体験学習プログラム等。16大学と連携して各地の高校で理科実験を実施。生徒が研究機関のラボを訪ねて実験を体験するプログラムも。科学者・技術者、大学教員としてのキャリアについて現役女性が話すことで、ロールモデルを見せる役割も果たす。</p> <p>■ 20代学生のプログラム…女学生のSTEM専攻継続支援プログラム：専攻した理工系の分野をそのまま就職にまでつなげられるようにする。学位取得のサポートプログラムも。</p>	<p>※STEAM教育を主導するKOFAC（韓国科学創意財団）主導のものとして</p> <p>■ STEAM教育（2011年～）…小中高校で理科・科学の授業を中心に実施。毎年新しいプログラム・教材を作り実施している。子供たちの(1)関心を高め(2)理解を促し(3)問題解決の能力向上(4)学んだ知識を実践に生かせるようにすることを目的にしている。STEM教育をすすめる教員の質向上のための研修プログラムも豊富に用意。</p> <p>■ 特別学校（高校）の指定…科学重点校（全国123校、数学・科学が全授業数の45%以上）、科学特殊高校（全国20校、同60%以上）、科学英才校（全国4校）。開校当初は男子校だったが、その後男女共学になっている。</p>

(3) 女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) に関する傾向分析、示唆

国名	女子生徒の理工系教育 (STEM 教育) に関する傾向分析、示唆
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 女性の割合は増加傾向。ただし、分野別では停滞、減少している分野があることが問題視される。女性割合が低いのは物理学、工学、コンピュータ科学であり、2012年の割合はいずれも約20%であり、近年減少傾向も見える。オバマ政権のコンピュータ科学の初等中等教育段階から重視の背景。 ■ 「連邦科学・技術・工学・数学 (STEM) 教育：5年間戦略計画」では、「歴史的にSTEM分野を進路に選択する者が少なかったグループ」を重視。人種 (ヒスパニックや黒人等)、低所得、障害者、女性が対象。他の連邦政府プログラムでも女性・女子生徒支援は人種等を含むマイノリティ支援の一部として位置付けられる。 ■ 更に、米国の方針は人種的マイノリティかつ女性 (黒人女性、ヒスパニック女性等) のSTEM分野での学位取得率を高めることで、彼らのミドルクラスへの押し上げを図ることも強調。女性の所得水準を上げ、所得格差を解消していくために、格差解消政策の文脈で位置付けている。
イギリス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 前提として、研究者及び第3期教育卒業生に占める女性割合は上昇傾向にあり、イギリスの取組に一定の効果が期待できる。 ■ 研究プロジェクトASPIRES (Children's science and career aspirations, age 10 -14) (10~14歳の子供の科学と科学キャリアへの意欲) において、若者の間での科学と数学への理解、学習参加、成績、意欲等をどのように高めることができるかを研究している。STEMキャリアに進むかどうかは、生徒が科学を十分に好きかどうかの結果だけではなく、「科学キャピタル」が生徒に与える影響が強いことが分かった。従って、介入策は個々の生徒だけではなく、家族を対象とするべきであり、科学について拒否感を持たず、知識を持ち、日常生活にとって重要な分野であると認識を持つように家族を支援することは、より多くの生徒が科学キャリアを志向することにつながる。 ■ 英国議会 (House of Commons) の科学技術委員会では2014年に女性科学者の育成やキャリアの問題について検討した。報告書では、ジェンダーの認識やバイアスはSTEMの学習とキャリアの全ての段階を通じて存在すること、STEM科目への関心は社会的に形成されるものであり、14歳までには既に大部分の女子生徒は、科学に関連する職業には自分が就くことはないと考えていることなどを問題として取り上げている。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 前提として、研究者及び第3期教育卒業生に占める女性割合は上昇傾向にあり、ドイツの取組に一定の効果が期待できる。 ■ "Go MINT"のような、産学官連携による、若い女性の科学技術の学位コースにおける関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙った全国的な取組の推進は日本の参考になる。特に地方における優良事例の創出を意識。

(つづく)

(つづき)

国名	女子生徒の理工系教育（STEM 教育）に関する傾向分析、示唆
ノルウェイ	<ul style="list-style-type: none">■ ノルウェイはジェンダー同等性を世界でも最も達成している国であり、高等教育の卒業生の6割以上は女性であるが、数学・科学分野の卒業生の女性割合は近年ほぼ一定であり、増加していないことが課題として捉えられている。■ 教育研究省のSTEM教育戦略（2010～2014年）では、理工系人材の労働者における比率がOECD諸国の平均と比較すると低いことが課題視されている。■ ノルウェイは、PISAやTIMSSの結果は日本よりも悪く、ノルウェイのSTEM教育戦略が日本にとって参考になるかは不明であるが、幼稚園レベルからの教育重視、科学地方自治体の設置など興味深い点がみられる。■ ノルウェイで特色がある取組は、ジェンダーポイントと科学地方自治体である。女性の工学専攻に2点加点されるので入学者増加に効果があるとみられる。「研究におけるジェンダーバランス・多様性委員会」はこの取組はSTEM分野における男女バランスに効果があるとプラスの評価をしている。科学地方自治体については、学校、大学、自治体、企業、公的協会等が、その自治体の生徒のSTEM教育に対して協力することで、生徒のSTEM系科目の関心等を高める取組であり、参考になるとみられる。
シンガポール	<ul style="list-style-type: none">■ 全体の女性研究者の割合はここ数十年は25%～30%と比較的高いで推移している。■ 産業部門における女性研究者割合については、他の調査対象国の中で最も高く、能力主義（メリトクラシー）の影響が強いと考えられる。■ 家族が強力にSTEM教育にコミットしている。親はSTEM教育に関与し、家庭教師やコンペ、キャンプやゲームなどの学校外/通常外のカリキュラム活動に高いレベルで参加している。■ サイエンスセンター主導による豊富なSTEMプログラムの企画・実施およびその質の高さにより学校の授業の単位を振替可能となっている。学校の教師に指導も行っており、このような専門機関の存在は日本とっても大いに参考になると考える。■ STEMの知識を「数学」や「サイエンス」という縦割りの構造の中で学ぶのではなく、社会での使われ方に則したカテゴリー分けの中で学べるように配慮されたコンテンツになっている。
韓国	<ul style="list-style-type: none">■ 日本と同様にかつては女性研究の割合が極めて低い状況だったが、着実に改善傾向が見られる背景には、国政のみならず地方政治や科学技術分野の公的研究機関における雇用までクォータ制が導入されていること、女性大統領誕生なども影響していると考えられる。最新のジェンダーギャップ指数は日本とあまり変わらない状況ではあるが、女性労働力に頼らざるを得ない経済的背景、大手を中心に民間企業の意識も変化しており、今後改善していく可能性は大きい。

- STEAM教育を主導しているKOFAC（韓国科学創意財団）は女子生徒・学生に特化したプログラムは設けていない。ただし、科学技術系の学部からの就職が有利であることも手伝い、大学進学時の女子の科学・技術系学部志向も強くなっている。こうしたことが相まって効果を上げていると考えられる。
- 女子生徒向け取組はWISET（女性科学技術人支援センター）によって実施されており、取組の内容は日本でも一部類似のものが行われているが、それを「公的機関」が「女性のみを対象に」具体的に進めている点が特徴的である。特に、就職・昇進の支援まで行っている（視野に入れている）部分が異なる。

(4) 理工系分野における女性活躍に関する主な法律・制度

国名	理工系分野における女性活躍に関する主な法律・制度
<p>アメリカ</p>	<p>■ 科学技術機会均等法（1980年）</p> <p>・全米科学財団が以下を実施することを規定：女性・女子の科学技術分野の教育支援、科学技術分野における女性参加拡大のための研究の支援、女性研究者への支援、科学技術分野へのマイノリティ参加拡大の支援、議会への大統領からの報告書（科学技術における女性とマイノリティの機会均等の促進のための包括的な国家政策とプログラムを提案する報告書）の提出、科学技術機会均等委員会の設置、科学技術における女性参加等についての2年毎のNSF報告書の作成等。</p>
<p>イギリス</p>	<p>■ 理工系分野における女性活躍に関する政府横断的な政策・戦略は確認されない。</p> <p>■ 女性活躍推進全般に関わるもの</p> <p>2010年平等法（Equality Act 2010）では「守られる特質」（protected characteristic）を持つと考えられる人や、そのような人と関連を持つ人を差別等することは違法であると規定する。「守られる特質」は、年齢、障害、性転換（gender reassignment）、婚姻・パートナーシップ関係、妊娠・子育て、人種、宗教・信条、性別、性的指向（sex orientation）を含む。</p>
<p>ドイツ</p>	<p>■ 女子生徒の理工系分野進路選択及び理工系人材の育成について記載のあるもの</p> <p>・連邦政府および州政府の高等教育法</p> <p>・連邦及び州政府によって2010年に締結された「教育の質向上のための協定」</p> <p>■ 理工系分野における女性活躍推進に関わるもの</p> <p>・産学官のパートナー間のSTEMキャリアにおける女性の国内協約（the National Pact for Women in STEM Careers）</p> <p>・ドイツ研究振興協会（DFG）「男女平等に関する研究指向の標準（Research-oriented standards on gender equality）」（2008年）</p> <p>■ 女性活躍推進全般に関わるもの</p> <p>・General Equal Treatment Act（一般均等待遇法）</p> <p>・連邦政府及び州政府の基礎研究・学術研究活動への関与が明記されている高等教育協約（the Higher Education Pact）や研究・イノベーション協約（the Pact for Research and Innovation）</p> <p>・男女平等に関する連邦法第3条</p>

(つづく)

国名	理工系分野における女性活躍に関する主な法律・制度
ノルウェイ	<p>■ ジェンダーポイント 「高等教育機関への入学についての政府規制」のセクション7～9（ジェンダーポイント）を根拠とする。大学の入学試験において、工学など男女の学生比率のバランスが取れていない一部の学科では女子生徒または男子生徒の受験者の点数に1～2点を加える制度である。教育研究省は、大学等からの申請に基づきジェンダーポイントを加点するかについて決定する。</p> <p>■ 男女平等法（Gender Equality Act） 政府委員会等の委員（政府が任命するもの）、企業の取締役会について、どちらの性別も40%以上とすること（クォータ制）を規定。理工系分野のみが対象ではない。</p>
シンガポール	理工系分野における女性活躍に関する法律や制度は見当たらない。
韓国	1995 女性発展基本法 （2014年に両性平等基本法に改正） 1999 男女差別基本法 女性企業支援法 2000 国会議員クォーター制導入 2001 科学技術基本法 （24条で女性科学者の養成を謳う） 2002 女性科学技術人材育成及び支援法 2003 教育公務員法改正 →クォーター制導入 2004 科学技術基本計画 （女性科学者の育成・支援に言及） 2005 健康家庭基本法

(5) 理工系分野における女性活躍に関する体制面の特徴（担当部署など）

国名	理工系分野における女性活躍に関する体制面の特徴（担当部署など）
<p>アメリカ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■全米科学財団（National Science Foundation） 女性研究者の現状についてのデータ収集・分析、年次報告書を作成し、公表。大学研究者が実施する、STEM教育関連の研究プロジェクト、大学機構改革プログラム等に資金配分。「科学・工学機会均等委員会」（CEOSE）が科学技術機会均等法によりNSFに設置され、2年毎に報告書を作成、公表している。 ■NASA，エネルギー省等：所属する女性研究者をロールモデルとして女子生徒と接触する機会を設けるなど様々な活動を実施。 ■STEM教育委員会（Committee on STEM Education (CoSTEM)） 大統領府の国家科学技術審議会（National Science and Technology Council）に置かれた5つの小委員会の一つ。連邦省庁のSTEM教育プログラム等の調整、戦略策定。 ■大統領府女性・女子審議会（White House Council on Women and Girls） 女性・女子に関する政策課題一般について議論する場。マイノリティ女性のSTEM教育、STEMキャリアについても議論、提言活動。
<p>イギリス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■教育省（Department for Education (DfE)） イングランドでは、教育省（Department for Education (DfE)）が教育政策に責任がある。スコットランド、ウェールズ、北アイルランドでは、それぞれの地域の教育省に教育政策の責任がある。2016年7月の政権交代前は、教育省が初等中等教育を、ビジネス・イノベーション技能省（Department for Business, Innovation and Skills: BIS）が高等教育を担当していたが、政権交代後にBISがビジネス・エネルギー・産業戦略省に組織改編された後は、教育省が高等教育についても担当することとなった。 ■STEMNET 教育関係の民間非営利機関であり、組織人数は10～50人である。本部は英国のロンドン。1996年に設立。STEMNETとは、Science, Technology, Engineering and Mathematics Network（科学技術工学ネットワーク）の略語。2016年8月にSTEM Learning Ltdと合併した。英国では、STEMNET等民間非営利機関の実施する女性研究者、技術者支援活動やSTEM教育支援の取組みを政府資金提供を通じて国が支援することが多いとみられる。

(つづく)

国名	理工系分野における女性活躍に関する体制面の特徴（担当部署など）
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 連邦レベルでは、一般的に機会均等は連邦家庭・高齢者・女性・青少年省（BMFSFJ）の責任であるが、サイエンスの領域においては、連邦教育研究省（BMBF）が教育・研究における機会均等局（the Equal Opportunities in Education and Research Division）を設置して、ドイツの研究機関における機会均等を促進するためのプログラムをファンドしている。 ■ 州レベルでは、各州政府において科学・研究省内に男女平等に責任を持つ部局を有し、男女平等やジェンダー研究プログラムのための特別なファンドを割り当てている。 ■ ファunding機関（DFG）が「男女平等に関する研究指向の標準」を設定して、研究機関が各キャリアレベルでの女性の割合に基づく目標割り当てを設定し、年限を設けた達成手段の計画の策定を促している。
ノルウェー	<ul style="list-style-type: none"> ■ 研究におけるジェンダーバランス・多様性委員会（Committee for Gender Balance and Diversity in Research） 2004年に教育研究省（Ministry of Education and Research）が設置。現在の任務は、高等教育機関や政府研究機関におけるジェンダー平等活動への支援や提言を行うことである。活動予算は教育研究省が配分している。当初は、「科学における女性に関するメインストリーミング委員会（Committee for Mainstreaming – Women in Science）」として3年任期の委員会として設置され、その後、3期委員会（2010～2013年）では、「研究におけるジェンダーバランス委員会（Committee for Gender Balance in Research (KIF)）」と改名され、更に、現在の4期委員会（2014年1月～2017年12月）は、ジェンダーバランス・多様性委員会（Committee for Gender Balance and Diversity in Research）と改名されている。改名に伴い、任務も、女性だけではなく人種等のダイバーシティも対象となるなど拡大している
シンガポール	<ul style="list-style-type: none"> ■ サイエンスセンター：シンガポール最大の科学館であると同時に、次世代の理系人材の育成を担う機関。サイエンスセンターは、1977年12月に当時のサイエンスセンター理事会担当相のトー・チン・チャイ博士によって開設された。当時シンガポール政府が国立博物館を芸術と歴史に特化した美術館に変更することを決定した折に、科学と技術教育に専念する新しい機関を開設してはどうかというシンガポールサイエンス・カウンシルからの提言によって始められた。 ■ 教育省 ■ 貿易産業省（Ministry of Trade and Industry）が統括するシンガポールの科学技術研究の中心的組織で、世界クラスの科学研究と人材とを育成することを目的としているシンガポール科学技術研究庁（A*STAR）が2002年に設立。
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 女性家族部（省）…2001年に家族部として発足、'05年に現体制に ■ 女性科学技術人支援センター（WISSET）…2002年に成立・施行の女性科学技術人材育成及び支援法によって作られた組織が、2011年李明博政権時に発展する形でWISSETとして設立された。女性研究者の育成・支援の中心的役割を果たす公的機関。全国に5か所の拠点センターと20か所の地域事業団あり。現在は未来

	<p>創造科学部の管轄下で活動。それ以前に各省庁（教育部、科学部、女性家族部等）の下にあったプログラムが全て統合された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 女性政策研究院（KWDI）…国立大を中心に大学教員両性平等陽性任用制度の実施主体（教育部管轄） ■ 女性科学技術者会 ■ 未来創造科学部（省）…女性研究者支援政策の中心的役割を果たす
--	--

（6）民間企業の女性エンジニア支援の取組例

国名	民間企業の女性エンジニア支援の取組例
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ NSFがデータ収集・分析している他には、連邦政府が、企業における女性技術者の雇用拡大のために直接支援していることは確認されない。 ■ 女性技術者支援のための民間団体（Society of Women Engineers (SWE)など）の活動が盛ん。 ■ 企業においては女性技術者に対するメンターによる支援、社内ネットワーク作りの支援、途中退職防止のための支援等がみられる。
イギリス	<p>■ 王立工学アカデミー（Royal Academy of Engineering）の活動</p> <p>ビジネス・イノベーション技能省は、王立工学アカデミーに対して、エンジニアリング職種の被雇用者のダイバーシティの問題に取り組むことを依頼。</p> <p>1) 工学ダイバーシティ協約（Engineering Diversity Concordat）</p> <p>工学ダイバーシティ協約は2012年に作られ、35の専門的工学団体のうち30機関からの署名を得ている。協約は、以下の3つの目的が規定。署名機関は、その達成に向けて努力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平等と包摂（inclusion）についての原則と実践にコミットしていることをコミュニケーションすること ・ 専門的工学メンバーシップと登録について、多様性を増加するためのアクションを起こすこと ・ 進展状況をモニタリングし、測定すること <p>2) ダイバーシティ・リーダーシップ・グループ</p> <p>ダイバーシティ・リーダーシップ・グループは50以上の企業がメンバーとなっている。同グループでは、Women in Science and Engineeringと協力し、10ステップの枠組みが作られた。科学、工学、技術分野の女性のスタッフを支援し、活動を促進するための行動が、この枠組において整理。この枠組みは、2014年に20社の署名を得て公表。</p>

（つづく）

(つづき)

国名	民間企業の女性エンジニア支援の取組例
ドイツ	<ul style="list-style-type: none">■ マネジメントにおける女性問題に関して、効率的なネットワーク形成を可能とさせるプラットフォームとして、協定のパートナー機関であるドイツメッセ AG 社によって提供された取組にハノーバー・メッセ がある。ハノーバー・メッセは 2004 年より毎年開催されている世界最大級の産業展示会で、キャリアや成功への戦略のようなトピックに関する情報を交換できる場所になっている。■ ドイツ技術者協会 (VDI)では、エンジニアリング団体における女性ネットワーク (the VDI Women in Engineering) がある。ハノーバー・メッセにおいては、VDI 展示スタンドで「Women in Engineering」を公表している。
ノルウェイ	<ul style="list-style-type: none">■ クォータ制度 (男女平等法) ノルウェイでは、女性労働者の増大も含めて、労働者構成の多様性向上のための政策として男女平等法 (Gender Equality Act) が制定されている。同法では、企業の取締役会の 40%以上の役員は女性 (あるいは男性) であることが必要であるなどクォータ制が規定されている。民間企業の取締役会におけるクォータ制度の導入は 2006 年からであり、過去 10 年間における企業における女性研究者割合の増加 (18.3% (2003 年) から 22.7% (2013 年) に増加) はこのためであるとも考えられる。他方で、クォータ制度が適用されるのは取締役会メンバーだけであり、一般社員における女性割合や女性賃金レベルには影響を与えていないとの経済学者による分析もある。■ ノルウェイ企業連合の「Female Futureプログラム」 STEM 関連企業だけでなく、全ての企業を対象とするプログラムである。企業が女性社員を選んで同プログラムに参加させる仕組み。2010 年時点ではそれまでに 700 企業から合計 1,250 人の女性がプログラムに参加し、そのうち 62%は上級の管理職や取締役会メンバーにその後昇進した。このプログラムは、ILO (国際労働機関) の男女平等のためのベストプラクティスに選ばれている。
シンガポール	<ul style="list-style-type: none">■ 人材開発省が企業に働きかけて行っているワーク・ライフ・バランス政策には、フレックスワーク制度を導入する企業への補助金や、ワーク・ライフ・バランスに積極的に取り組んで効果を挙げた企業を表彰する企業表彰制度がある。■ 全国労働組合評議会は女性の再就職支援のためのスキルアップ無料トレーニングや、無職であった人をフレックスで採用した企業への補助金制度を進めている。また、地域開発青少年スポーツ省は保育所制度の整備を進めている。
韓国	-

以上の整理表を踏まえ、STEM 教育に関する各国と我が国の差異について考察する。

(1) STEM 教育の特に女子生徒へのアプローチ

韓国では、WISET のような女性科学者の人材育成・キャリア支援を推進する公的機関があることが日本と大きく異なる。

ドイツでは、産学官連携による、若い女性の科学技術の学位や課程における関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙った大規模な取組が展開されている。ノルウェイにおいても、毎年数百人の中学校・高校の女子生徒が **University in Ader** で技術教育を受講し、地域の企業、地方政府等が協力するプロジェクトが行われている。また、ノルウェイではジェンダーポイント制度を実施しており、大学の入学試験において、工学など男女の学生比率のバランスが取れていない一部の学科で女子生徒（看護学等、男子が少ない分野では男子生徒）の受験者の点数に 1~2 点を加えている。

イギリスでは、英国物理学会と科学学習ネットワークが共同で、物理学の教師と生徒を支援するネットワークを運営している。

また、マイノリティ支援として、黒人女性やヒスパニック女性を特に支援する米国政府の政策は、米国のような人種的な格差問題がみられない日本においては直接的には参考にならないとの見方も可能である。しかし、男女間の所得面での格差解消のみを見るのではなく、女性の間での所得面での格差にも目配りして STEM 教育を位置付けていると見れば、このオバマ政権の社会的弱者の包摂を目指した政策の方向性は参考になると思われる。また、今後の方向性として、米国 NSF の科学技術機会均等委員会が、「幼稚園前段階 (PreK) から高等教育段階 (20+ 学年) までに至る STEM 分野に進むための効果的なパスウェイの開発」を提言していることは、女子生徒等の STEM 科目への関心を早期教育段階から継続的に支援していく動きとして注目される。

シンガポールは、女子生徒に特化させた取り組みはあまり見当たらない。

(2) STEM 教育の男女問わず全体へのアプローチ

ノルウェイでは、幼稚園教師の科学知識を高めるとともに、科学教育（数や空間の概念、自然教育等）が男子と女子に平等に与えられるように配慮している。（教育省の STEM 教育 5 年計画に挙げられている。）

シンガポールでは、サイエンスセンターが、中学校の全ての生徒たちに STEM プログラムを提供するための組織「STEM Inc」を立ち上げ、学校現場にてカリキュラム作成や実際の授業のファシリテートなどの学習支援を行っている。

韓国では、KOFAC（韓国科学創意財団）が STEAM 教育を主導しており、アメリカでは、高等教育機関と必要度の高い学校・教育区とのパートナーシップを通じた、教師の新規採用のための助成金を競争的に配分する取組などが行われている。

また、イギリスやドイツでは、非営利の民間機関が STEM 教育や STEM の取組のネット

ワーク化を推進している。

米国では、オバマ大統領が 2016 年 1 月の一般教書演説で、「全生徒にコンピュータ科学」計画（Computer Science for All）を発表した。幼稚園から高校までの全ての生徒に、コンピュータ科学の思考法、技能を身に着けさせることが狙いである。女子生徒は男子生徒に比較するとコンピュータ科学専攻が非常に少ないため、男子生徒以上に伸びしろが大きい。

（3）女子生徒の理工系教育（STEM 教育）に関する傾向分析

シンガポールでは、全体の女性研究者の割合はここ数十年では 25%～30%と高い水準で推移している。ノルウェイは、高等教育の卒業生の 6 割以上は女性であるが、数学・科学分野の卒業生の女性割合は近年ほぼ一定であり、増加していないことが課題として捉えられている。イギリスおよびドイツは、研究者及び第 3 期教育卒業生に占める女性割合は上昇傾向にあり、取組に一定の効果が見受けられる。アメリカでは、女性の割合は増加傾向だが、分野別では停滞、減少している分野があることが問題視される。女性割合が低いのは物理学、工学、コンピュータ科学であり、2012 年の割合はいずれも約 20%であり、近年減少傾向も見える。

また、韓国においては、日本と同様にかつては女性研究者の割合が極めて低い状況だったが、着実に改善傾向が見られる背景には、国政のみならず地方政治や科学技術分野の公的研究機関における雇用までクォータ制が導入されていること、女性大統領誕生なども影響していると考えられる。最新のジェンダーギャップ指数は日本とあまり変わらない状況ではあるが、女性労働力に頼らざるを得ない経済的背景、大手を中心に民間企業の意識も変化しており、今後改善していく可能性は大きいと思われる。

（4）理工系分野における女性活躍に関する主な法律・制度

アメリカにおける科学技術機会均等法（1980 年）は、女性・女子の科学技術分野の教育支援、科学技術分野における女性参加拡大のための研究の支援等、女性研究者への支援、マイノリティ参加拡大の支援、科学技術機会均等委員会の設置、科学技術における女性参加等についての年次報告書の作成等を規定している。参加拡大は様々なセクターにおける多角的な取り組みを通じて徐々に進むものであるが、法律があることでこの地道な取り組みを後押ししている。ノルウェイおよび韓国ではクォータ制を導入している。イギリスは、ノルウェイと同様に平等法を有しているが、クォータ制は採用していない。ドイツでは、R&D 資金配分機関のドイツ研究振興協会（DFG）における「男女平等に関する研究指向の標準」の設定により、採択した大学や研究機関は採用目標や達成に向けた計画を作成することになっている。シンガポールについては、理工系分野における女性活躍に関する法律や制度は見当たらない。

(5) 理工系分野における女性活躍に関する体制面の特徴（担当部署など）

ドイツは、連邦レベルでは、一般的に機会均等は連邦家庭・高齢者・女性・青少年省（BMFSFJ）の責任であるが、サイエンスの領域においては、連邦教育研究省（BMBF）が教育・研究における機会均等局を設置して、ドイツの研究機関における機会均等を促進するためのプログラムをファンドしている。州レベルでは、各州政府において科学・研究省内に男女平等に責任を持つ部局を有し、男女平等やジェンダー研究プログラムのための特別なファンドを割り当てている。

シンガポールでは、教育省やサイエンスセンターに加えて、貿易産業省が統括するシンガポールの科学技術研究の中心的組織で、世界クラスの科学研究と人材とを育成することを目的としているシンガポール科学技術研究庁（A*STAR）がある。

韓国では、女性研究者支援政策の中心的役割を果たす未来創造科学部（省）や、女性家族部（省）、女性科学技術人支援センター（WISET）、女性政策研究院（KWDI）などがある。

アメリカでは、NSF が女性研究者の現状についてのデータ収集・分析、年次報告書を作成し、公表している。また、NSF に設置された「科学・工学機会均等委員会」（Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering: CEOSE）は、NSF に対して 2 年毎に科学技術分野の女性等の機会均等の状況の現状分析や提言を含む報告書をまとめ、NSF と議会に提出している。NSF はさらに、大学研究者が実施する、STEM 教育関連の研究プロジェクト、大学機構改革プログラム等に資金配分している。

ノルウェイでは、研究におけるジェンダーバランス・多様性委員会（Committee for Gender Balance and Diversity in Research）が、高等教育機関や政府研究機関におけるジェンダー平等活動への支援や提言を行うことを任務としている。前身の委員会は、2004 年に教育研究省が設置した。活動予算は教育研究省が配分している。

イギリスでは、政権交代により 2016 年 7 月に省庁再編となり、ビジネス・イノベーション技能省（BIS）がビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）に組織改編された後は、教育省が高等教育についても担当することとなった。英国では、STEMNET 等民間非営利機関の実施する女性研究者、技術者支援活動や STEM 教育支援の取組みを政府資金提供を通じて国が支援することが多いとみられる。

(6) 民間企業の女性エンジニア支援の取組例

ドイツでは、マネジメントにおける女性問題に関して、効率的なネットワーク形成を可能とさせるプラットフォームとして、協定のパートナー機関であるドイツメッセ AG 社によって提供された取組にハノーバー・メッセがある。ハノーバー・メッセは 2004 年より毎年開催されている世界最大級の産業展示会で、キャリアや成功への戦略のようなトピックに関する情報を交換できる場所になっている。

アメリカでは、NSF がデータ収集・分析している他には、連邦政府が、企業における女性技術者の雇用拡大のために直接支援していることは確認されない。女性技術者支援のため

の民間団体（Society of Women Engineers (SWE)など）の活動が盛んである。企業では、女性技術者に対するメンターによる支援、社内ネットワーク作りの支援、途中退職防止のための支援等がみられる。

イギリスでは、工学ダイバーシティ協約が 2012 年に作られ、35 の専門的工学団体のうち 30 機関からの署名を得ている。協約は、以下の 3 つの目的を規定。署名機関は、その達成に向けて努力する。

- ・ 平等と包摂（inclusion）についての原則と実践にコミットしていることをコミュニケーションすること
- ・ 専門的工学メンバーシップと登録について、多様性を増加するためのアクションを起こすこと
- ・ 進展状況をモニタリングし、測定すること

ノルウェイでは、女性労働者の増大も含めて、労働者構成の多様性向上のための政策として男女平等法（Gender Equality Act）が制定されている。同法では、企業の取締役会の 40% 以上の役員は女性（あるいは男性）であることが必要であるなどクオータ制が規定されている。民間企業の取締役会におけるクオータ制度の導入は 2006 年からであり、過去 10 年間における企業における女性研究者割合の増加（18.3%（2003 年）から 22.7%（2013 年）に増加）はこのためであるとも考えられる。他方で、クオータ制度が適用されるのは取締役会メンバーだけであり、一般社員における女性割合や女性賃金レベルには影響を与えていないとの経済学者による分析もある。

5. 提言

以上の調査結果より、本調査対象国における取組内容等を踏まえて企画委員会委員にて協議し、以下のとおりに今後の日本の取るべき施策等について提言する。

(1) STEM 教育等に関する研究活動の活性化およびエビデンスベースの戦略策定

理工系分野における女性活躍の推進を図る上では、女性研究者・技術者の母集団となる理工系分野に学ぶ女子学生を増やすことが必要である。また、この為に実施する施策については、施策そのものの有効性、施策間の相乗効果を高めるために、エビデンスに基づいて一貫性を持って戦略的に策定されるべきである。

イギリスでは、子供の科学と科学キャリアへの意欲について研究を重ねており、この中で得た知見から、女子生徒の STEM 関連進路選択に影響を与える要因を挙げる等の現状認識を行い、これらの研究結果を共有した上で施策を実施している。また、アメリカの NSF では科学者および技術者の統計データシステム (SESTAT) があり、米国における科学者や技術者の雇用や教育、人口動態などについての情報が収集されており、施策等の効果や進捗状況を確認することが可能となっている。NSF に設置された「科学・工学機会均等委員会 (Committee on Equal Opportunities in Science and Engineering: CEOSE)」は 2 年毎に科学・工学分野の雇用・教育における女性等の進出状況の現状分析や提言を含む報告書をまとめ、NSF と議会に提出している。

このように戦略的な施策の策定に資するエビデンスを集める為には、様々な研究において男女差の観点を加えることや、データを分析することが必要であり、特に理工系分野への進路選択に影響の大きい STEM 教育に関して、男女差の観点を取り入れた研究を行うことが重要である。

現在、科研費等で STEM 教育に関する研究が実施されているところであるが²²¹、その規模は海外と比較すると小さいと言える。例えば、アメリカで 1993 年から 2001 年まで継続された「女性・女子プログラム (Program for Women and Girls (PWG))」では、女性・女子の STEM 分野への参加を増加させるための研究、実証、エビデンスの普及等のためのプロジェクトに対して毎年 700~1000 万ドル、9 年間で合計 8,400 万ドルが支出され、350 以上のプロジェクトに対して助成金が支給されている。また、2002 年度以降も、同様のプログラムが、「STEM 教育におけるジェンダー多様性 (Gender Diversity in STEM Education)」として、またその後、「科学・工学におけるジェンダー研究 (Research on Gender

²²¹ 科学研究費助成事業データベースで「STEM 教育」をフリーワード検索すると、2005 年度以降、既に終了した研究課題も含めて 19 件ヒットした。(2016 年 11 月 24 日) うち 6 件が現在も実施中で、2016 年度の予算は 6 件の総額で 1,742 万円。19 件全体では 1 億 2,135 万円。

in Science and Engineering)」として継続されている。今後は日本においても、女子生徒等の理工系分野への進路選択の促進に向けた施策策定のエビデンスとなる研究（STEM教育における男女の差異に関する研究等）に、より多くの研究者が取り組むことが求められる。さらに、より具体的な研究を行う方法として、モデル校を国立付属校から選んで新たな授業を取り入れる等も考えられる。

（２）教育コンテンツの充実と教育から就業までの一貫した支援の実施

諸外国のSTEM教育においては、生徒に自身が学んだ知識が実社会（実際の仕事等）とどのようにつながるかを強く理解させる工夫を取り入れている事例がみられた。シンガポールでは、サイエンスセンターを中心にSTEM関連の知識を「数学」や「サイエンス」というカテゴリーではなく、実社会での使われ方に則したカテゴリーの中で学べるように配慮されたプログラムを用意している。例えば、健康科学とテクノロジーのプログラムでは、生徒は基礎電子工学、コンピュータープログラミング、マイコン技術を学んだうえで、実際に脈拍数のデータを収集・分析するデジタル心拍センサーを製作する。この教育過程を通じ、基礎電子工学等の知識や技術をデジタル心拍センサーという実体として理解することができる。また、サイエンスセンターの豊富なSTEM関連プログラムはその質の高さから学校の授業の単位に振替可能としているほか、学校の教師に対してSTEM教育に関する指導も行っている。

また韓国では、2011年よりSTEMにArtやDesignの要素を加えた「STEAM教育」を小中高校における理科・科学の授業を中心に実施している。毎年新しいプログラム・教材を用いた教育を実施しており、子供たちの関心を高め、理解を促し、問題解決の能力を向上させ、学んだ知識を実践に生かせるようにすることを目的にしている。STEAM教育を行う教員の質向上のための研修プログラムも豊富に用意している。

これら各国の取組を参考に、より実践的な教育コンテンツを積極的に導入して知識と社会とのつながりの理解を促すことや、理工系分野に対する認識を拡大することは、男女の区別なく理工系分野への関心を高め、ひいては女子生徒の理工系進路選択を促進できると考えられる。また、より実践的な知識の習得を促すSTEM教育や、理工系分野の認識を拡大することでイノベーションの源泉となり得るSTEAM教育は、社会に求められる分野でもあり、このような視点を積極的に取り入れることが望まれる。このためには、理工系の知識が社会でどのように活用されているかといった情報を広く発信することが必要であり、その際、国内外の技術者ネットワーク等と連携することも考えられる。

また、近隣の大人が学校や地域での活動等に参加して自身の職業等について伝えること等を通じて、生徒に学んだ知識と実社会とのつながりを理解させるような環境の醸成も求められる。ドイツのJunior Engineer Academyでは、中等教育段階の生徒に対して、企業訪問

により職場環境を理解させたり、現場スタッフから基礎知識を教わったり、風力タービンのミニチュア構築などの実践経験を実施している。イギリスの STEM 大使プログラムにおいても、STEM に関する実験や実演を提供するなどして、子供や若者に対して科学や技術を学ぶことでどのような職業選択が可能になるかを伝えている。英国政府はプログラムを運営する団体に資金提供しており、約 3 万 1 千人の STEM 大使の約 40% は女性である。このような職場訪問や現場体験の取組は大変重要であり、ドイツやイギリスにおいてはこれらの取組が高く評価されている。日本においてもキャリア教育の充実のためには、地域社会にいる社会人・職業人としての知識・経験の豊富な者の学校の教育活動への参画が必要だとされている。すでに理工チャレンジ（リコチャレ）²²²や出前授業等で職場見学や業務体験等の取組が行われているが、より多くの生徒が理工系の職業イメージを具体的に持てるよう、参加者や内容を更に拡充させることが望まれる。

またイギリスでは、STEM 関連のキャリア志望を高める施策は中学生では遅すぎると指摘されており、ノルウェーの科学教育戦略においては、幼稚園・初等教育段階から教諭に対して科学知識向上が目標とされている。このように、STEM 教育に関わる施策を幼少期から実施する必要性についても検討するべきであり、日本においても、例えば職場見学や業務体験の取組等を中高生から小学生へ、小学生から幼稚園へと対象を拡大させること等が考えられる。

さらに、子供の多くが身近な選択肢に影響される傾向が高いことを踏まえて、生徒だけでなくその家族や保護者に対しての支援も必要である。イギリスの ASPIRES 研究プロジェクトにおけるアンケート調査結果の統計分析によれば、「学校の科学授業への参加姿勢」「家族の科学への考え方」の 2 つの要因が生徒の科学キャリア志望へ最も強い影響を与えていることが分かっている。また、日本においても経済産業省の「学生の文・理、学科選択に影響を及ぼす要因の分析」等、進路選択には両親の影響が大きいとする調査があることから、「理工系分野への生徒の関心を高める」ことを焦点とした施策から発展させることが必要である。生徒の身近な人々においても、理工系に関する知識、理解、関心を増加させ、理工系分野との関わりを増やすことを考えるべきであり、個々の生徒だけではなく家族や保護者も対象とした施策を検討するべきである。家族などの身近な人々が理工系分野に拒否感を持たず、正しい知識を持ち、日常生活にとって重要な分野であると認識を持つように支援することは、より多くの生徒が理工系分野を志向することにつながる。

加えて、STEM 教育から理工系分野の職業への一貫した支援を行う産学官連携強化も考えられる。発展的な事例として、ドイツの「Go MINT」 - MINT²²³キャリアにおける女性のための国家協定（the National Pact for Women in MINT Careers）」が挙げられる。女

²²² 理工チャレンジのウェブサイト：<http://www.gender.go.jp/c-challenge/>

²²³ 英語での STEM に相当

子の科学技術の学位コースへの関心を高め、女性の大学卒業者を産業界のキャリアに引き付けることを狙い、全国的に地域の企業等を巻き込んで進められている本イニシアチブにより、1000 件以上のプロジェクトがドイツ国内で展開されている。この中で成功モデルとされる、ニーダーザクセン州の企業や大学によって設立された「NiedersachsenTechnikum」では、アビトゥーアと呼ばれる大学入校資格を取得した女子生徒に対して、大学および産業界の協力により技術に関する専門知識やプロジェクトの実践の機会を提供することで、MINT 分野へのキャリア展開を志向させる革新的な取組が行われている。6 ヶ月間のテクニカルコースにより、女子生徒は MINT 分野での実践的な経験を得るために大学へ行く資格が与えられ、選択した大学でコースを履修する（週に 1 日）とともに、民間企業で風力タービンの回転翼の羽根の開発などのプロジェクトに参加する（週に 4 日）。大学では学生と、企業ではエンジニアとのネットワークを構築でき、終了後は証明書を取得するなど、MINT キャリアへの就業を後押ししている。長期的にはこのような先進事例を参考とした教育から就業までの一貫した支援を行う新たな取組が望まれる。