

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

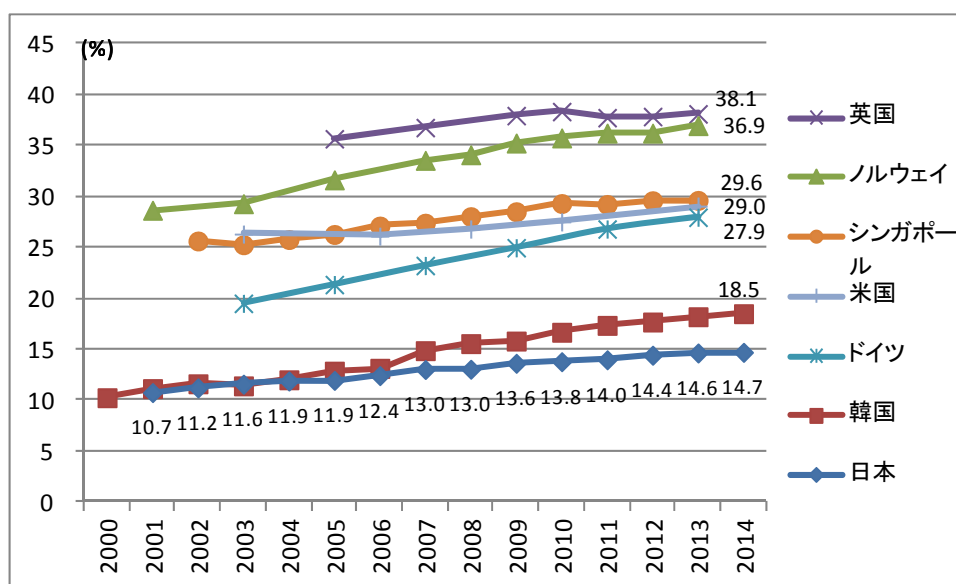


図 1：調査対象国における女性研究者の割合

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)。

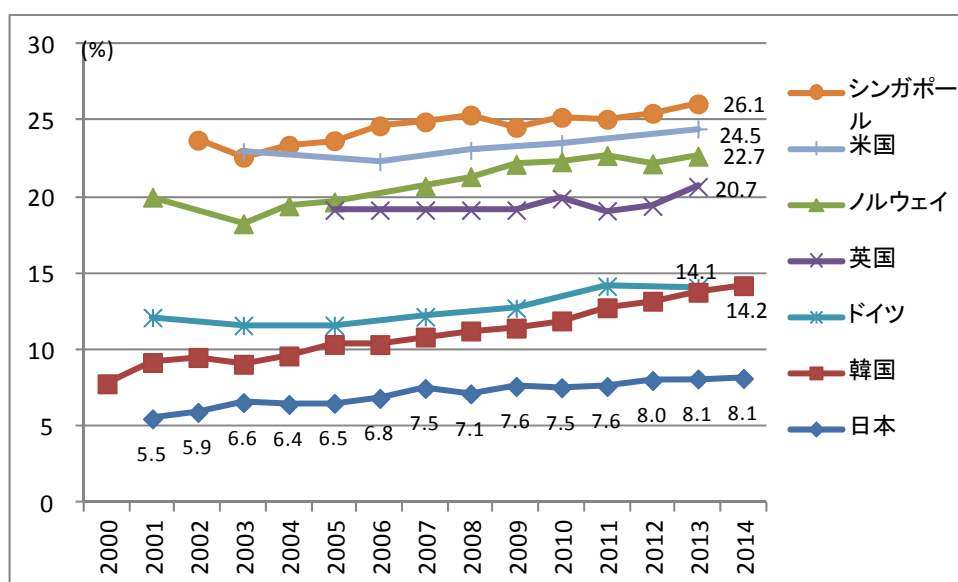


図 2：調査対象国における女性研究者の割合（産業部門）

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、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%）

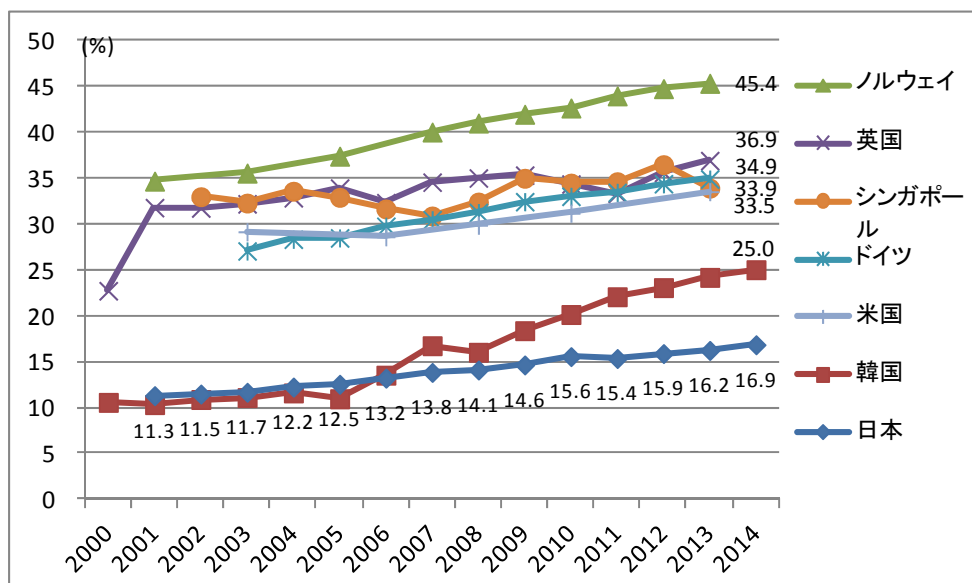


図 3：調査対象国における女性研究者の割合（政府機関部門）

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%)。

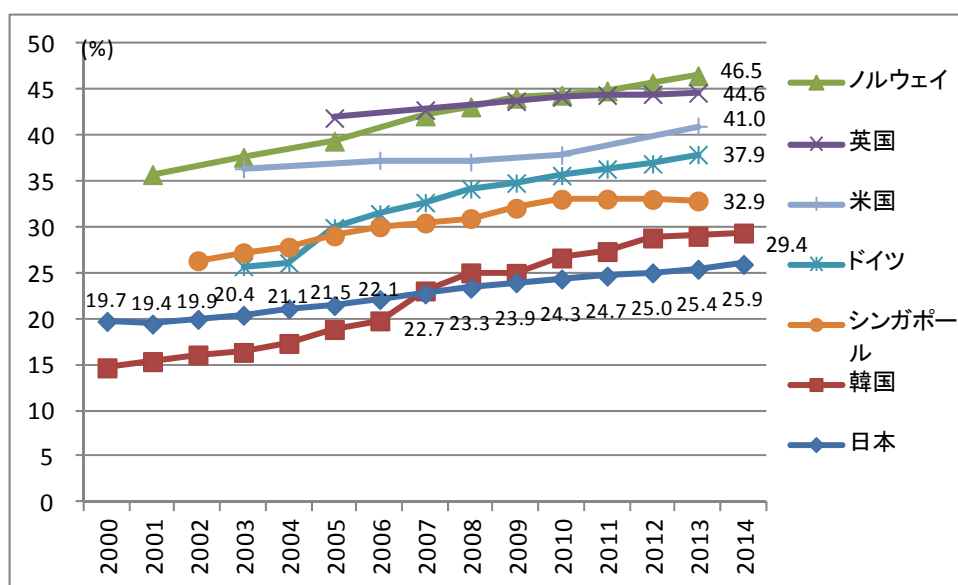


図 4：調査対象国における女性研究者の割合（高等教育部門）

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。

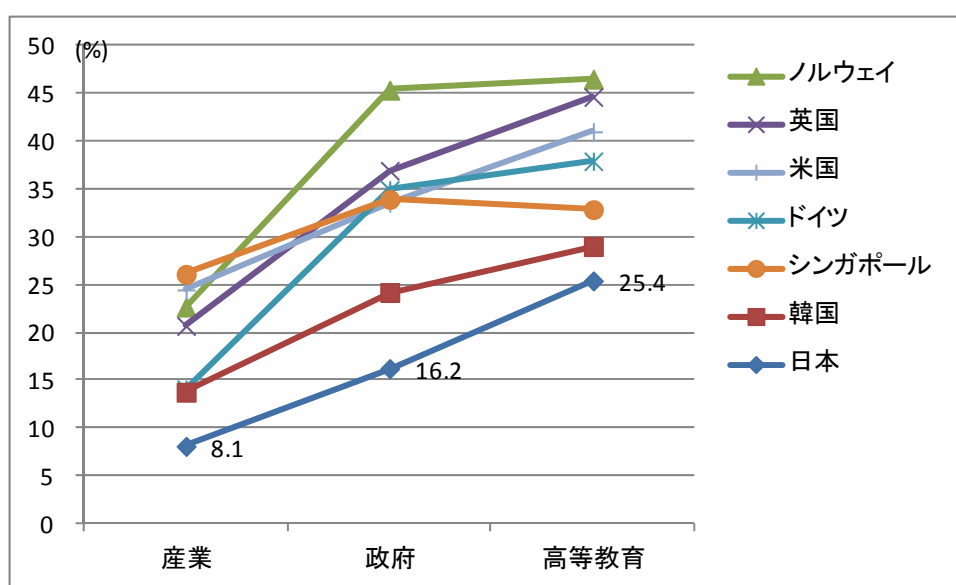


図5：調査対象国における女性研究者の割合（各部門）（2013年）

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

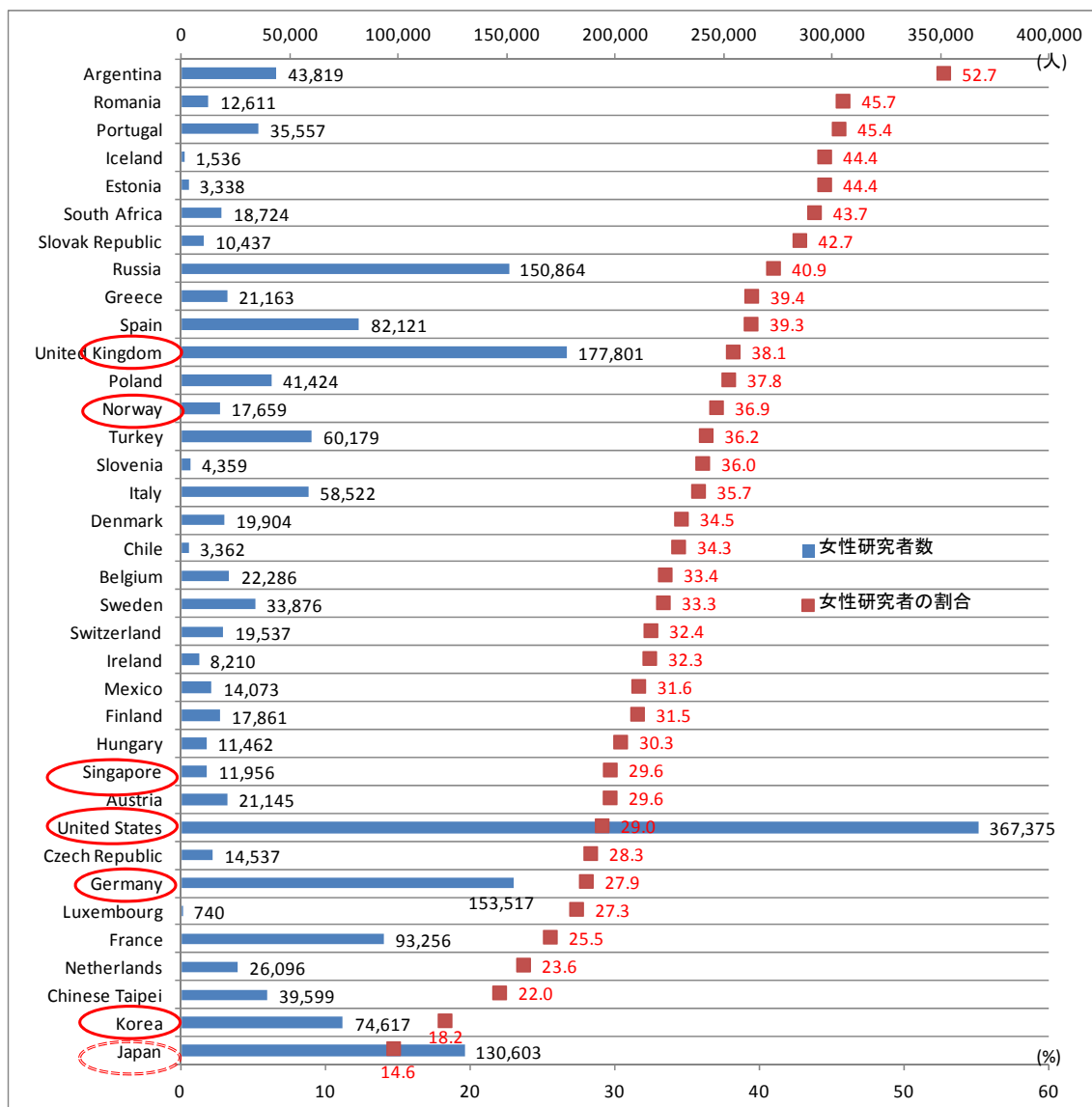


図 6 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較

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

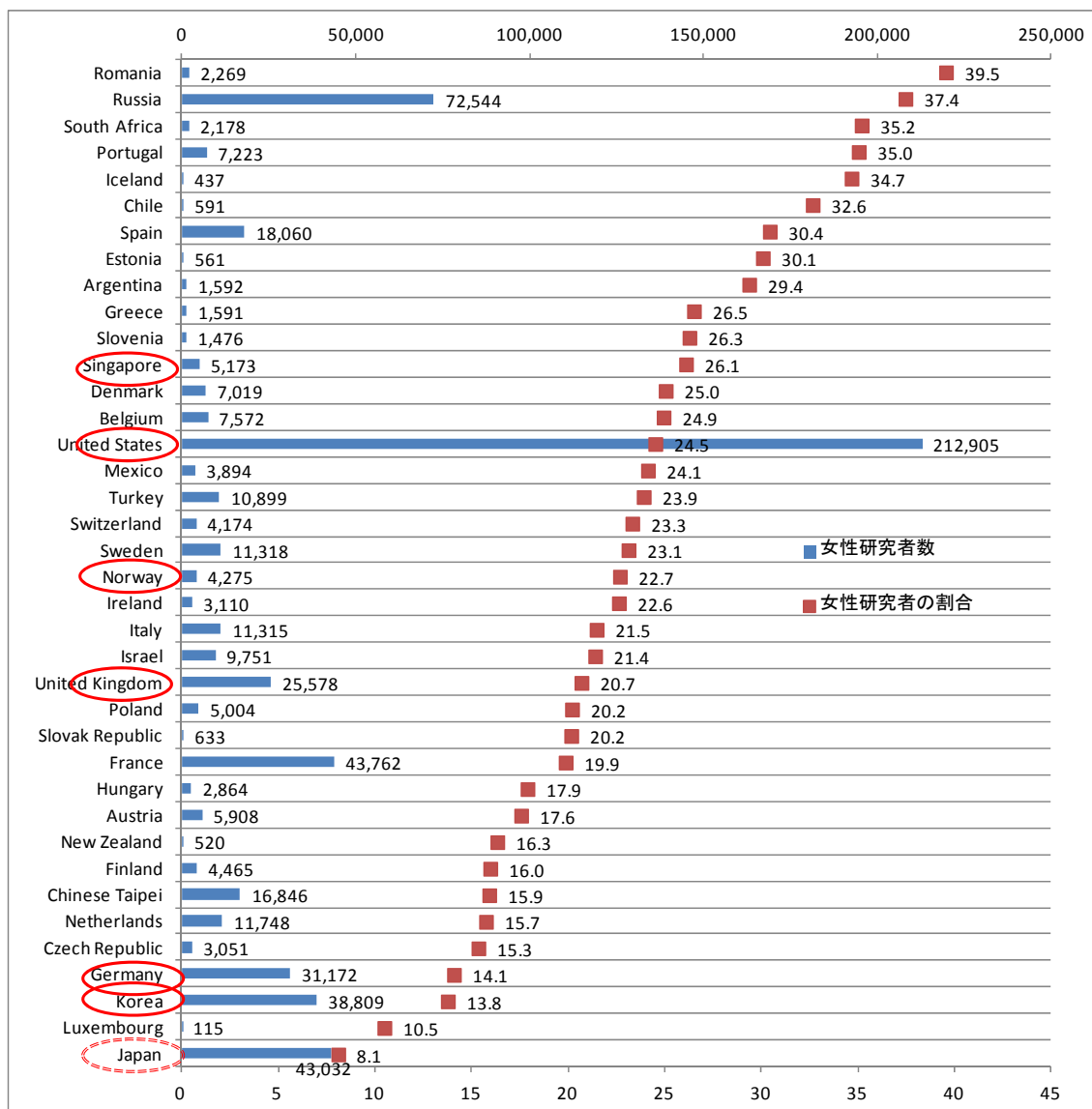


図 7 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較 (産業部門)

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

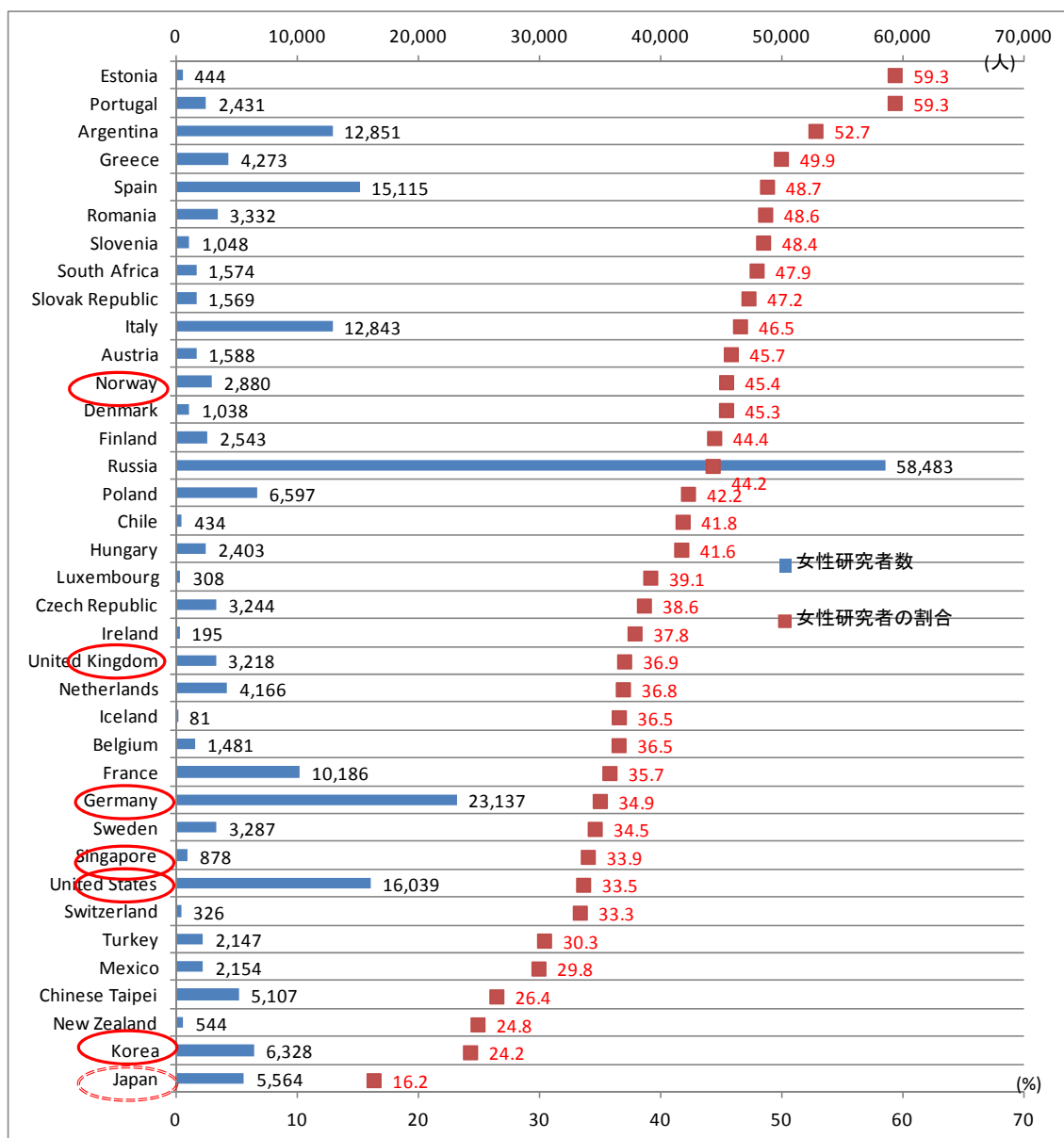


図 8 : OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較 (政府機関部門)

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

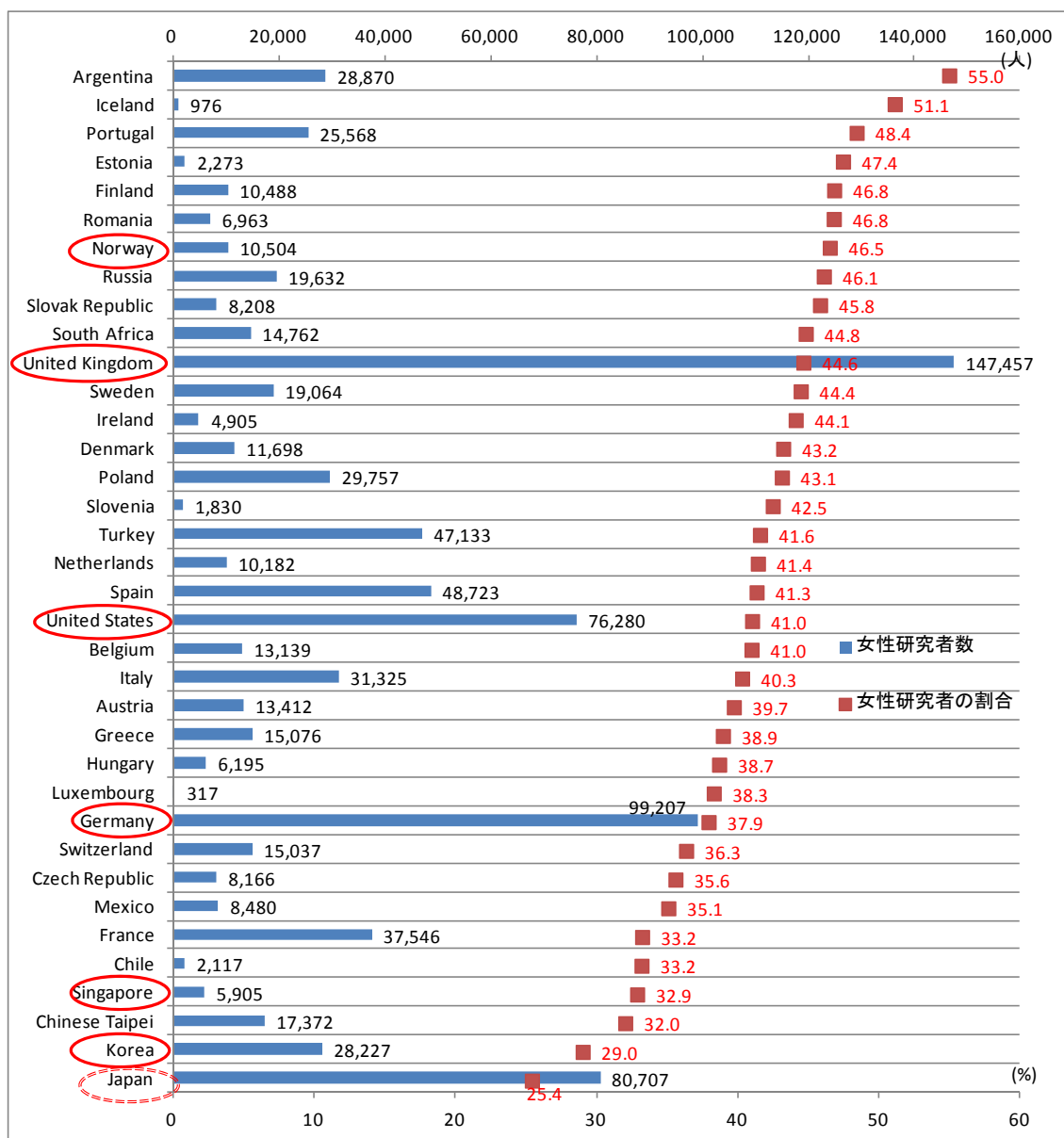


図 9：OECD 加盟国等における女性研究者数と女性研究者割合の比較（高等教育部門）

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。

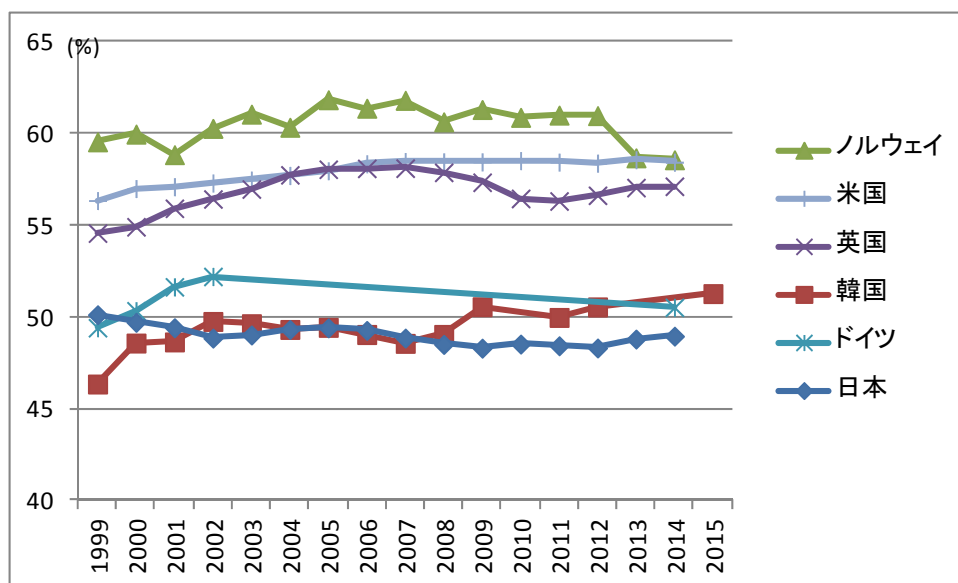


図 10：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合

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。

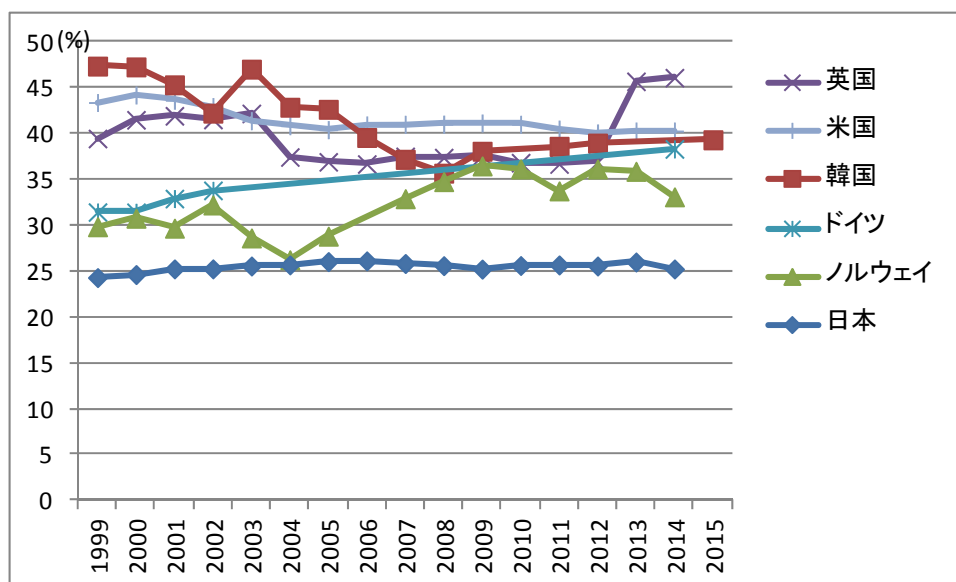


図 11：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野：科学）

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。

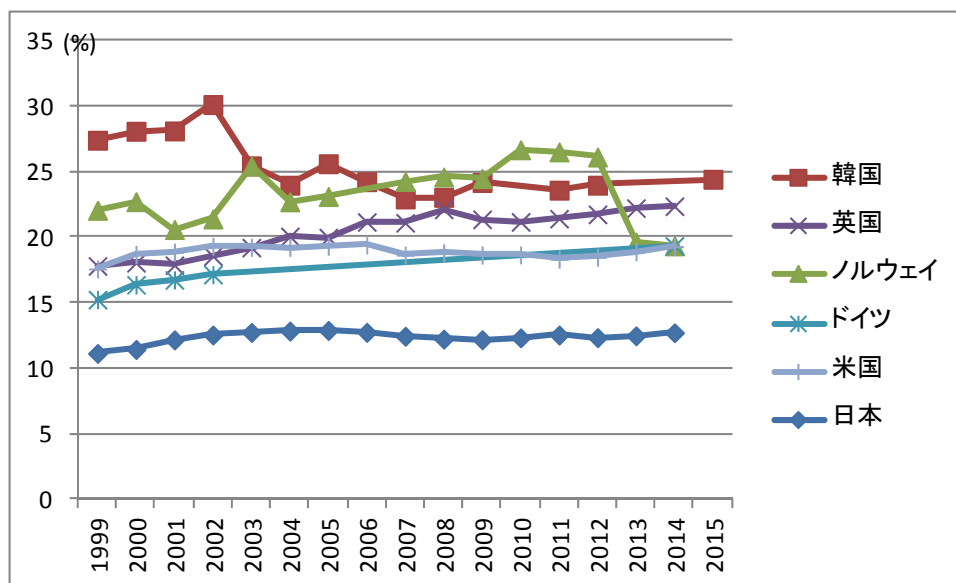


図 12：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合
(専攻分野：工学・製造・建設)

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。

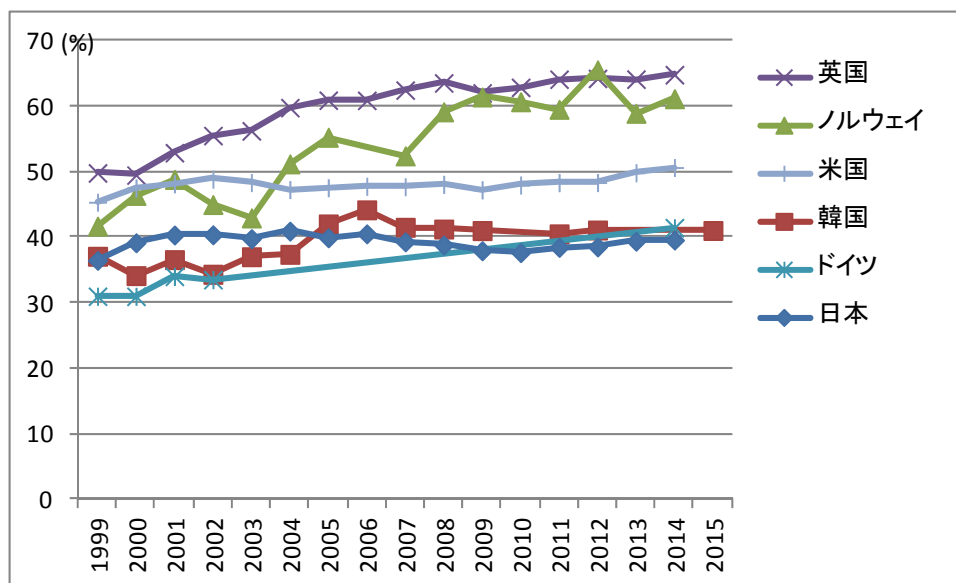


図 13：調査対象国における第3期教育の卒業生に占める女性割合（専攻分野：農学）

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の、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。

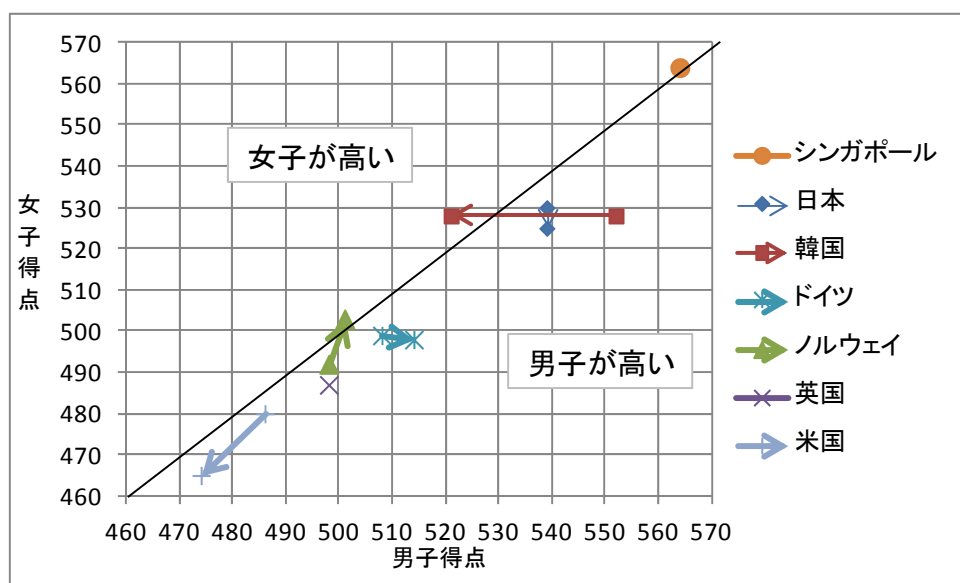


図 14 : 調査対象国における PISA の「数学」の男女別平均得点 (2003 年⇒2015 年)

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。

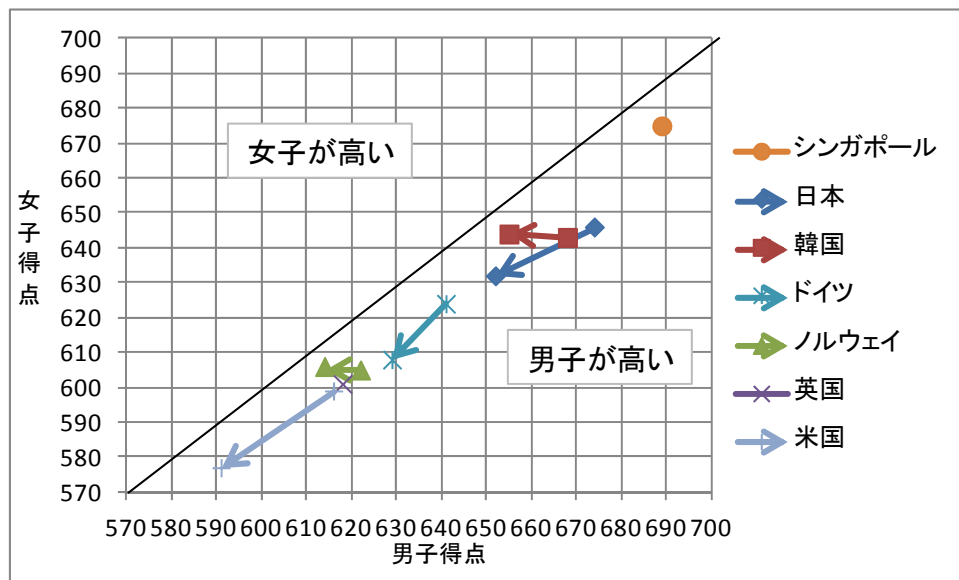


図 15：調査対象国における PISA の「数学」の男女別の上位 10% 得点（2003 年⇒2015 年）

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。

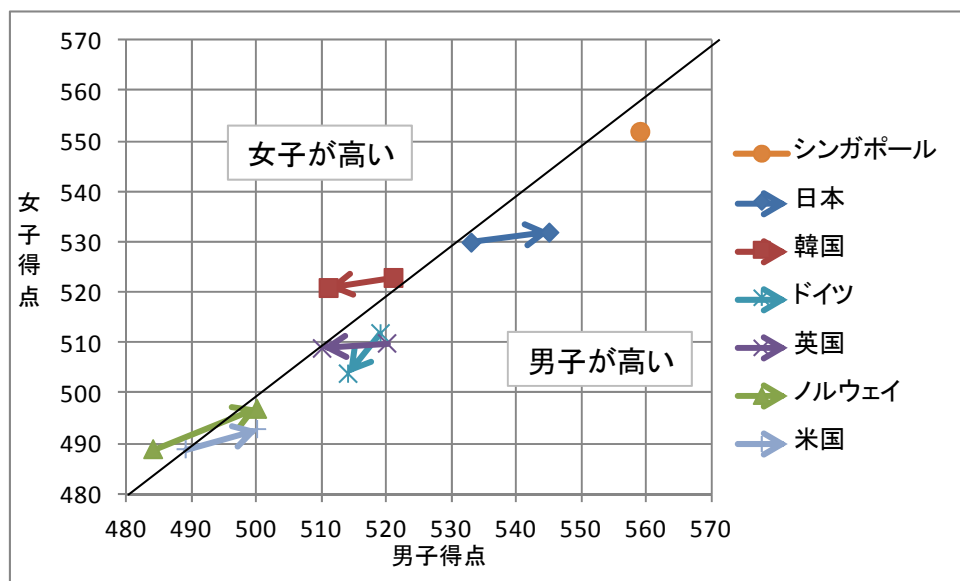


図 16 : 調査対象国における PISA の「科学」の男女別平均得点 (2006 年⇒2015 年)

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。

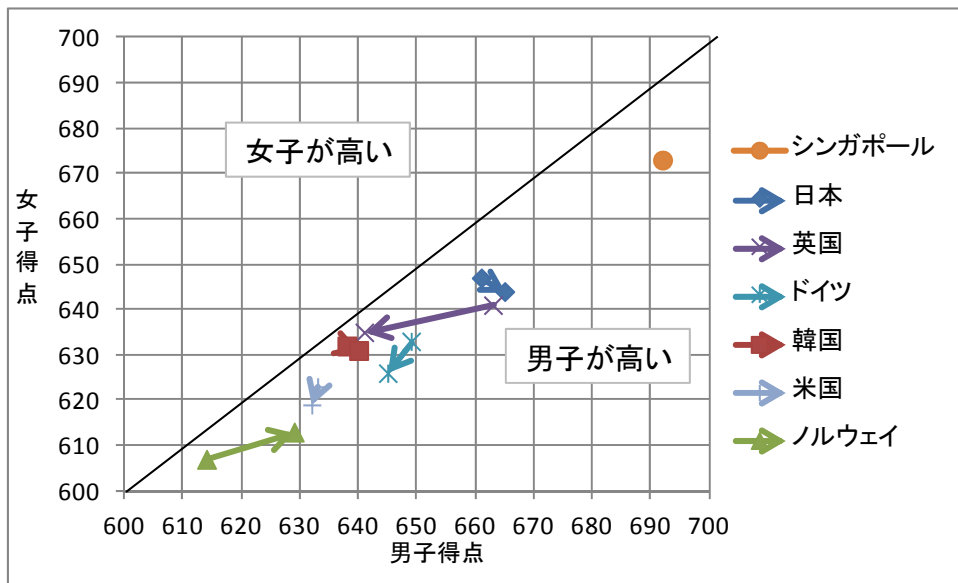


図 17：調査対象国における PISA の「科学」の男女別の上位 10% の得点（2006 年⇒2015 年）

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。

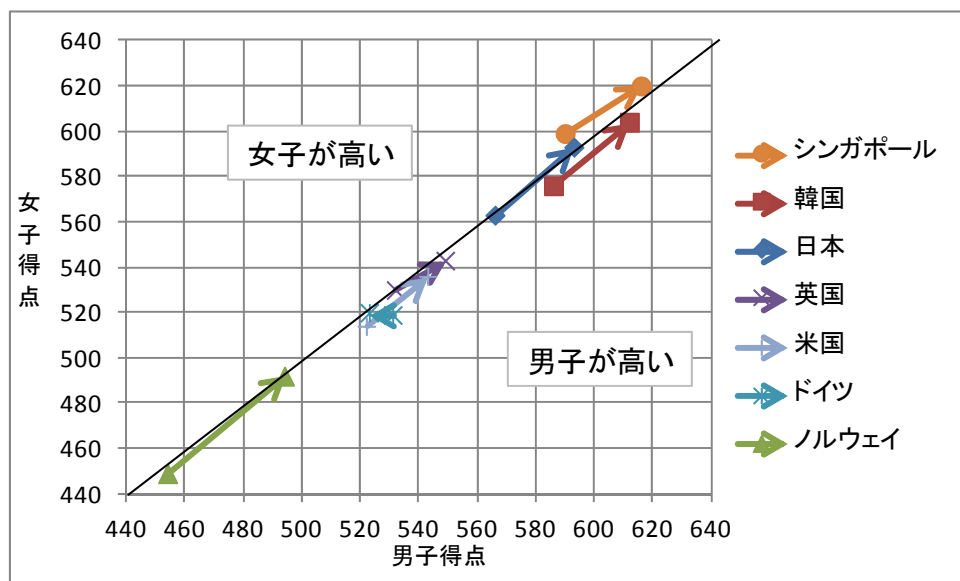


図 18：調査対象国における TIMSS の「算数」の男女別平均得点
(小学4年生、2003年⇒2015年)

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。

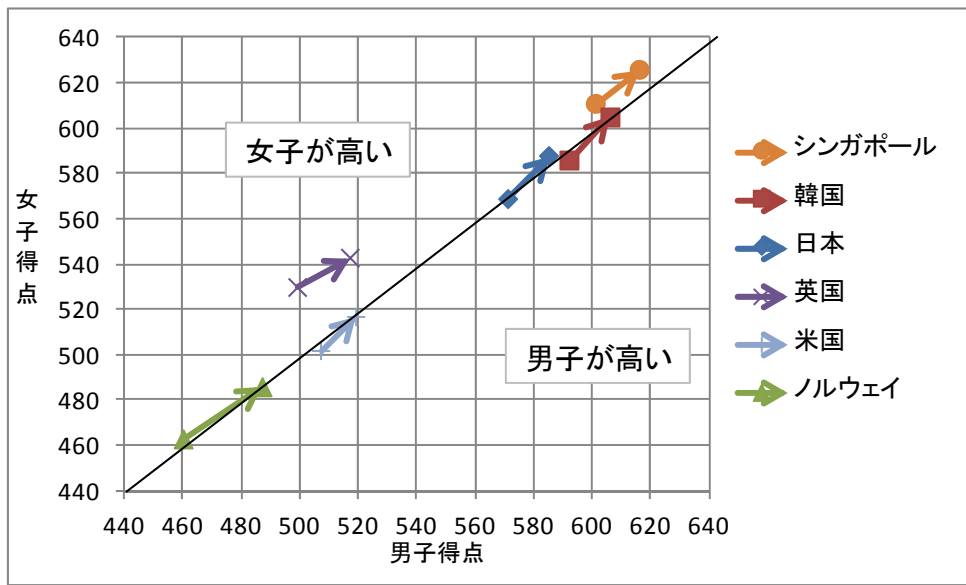


図 19：調査対象国における TIMSS の「数学」の男女別平均得点
(中学 2 年生 (8 年生)、2003 年⇒2015 年)

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。

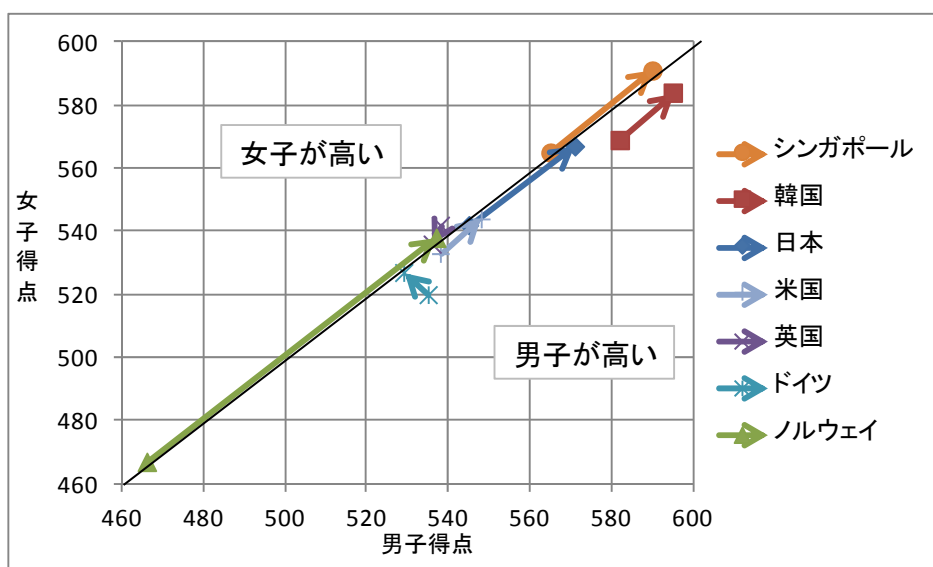


図 20 : 調査対象国における TIMSS の「科学」の男女別平均得点
(小学 4 年生、2003 年⇒2015 年)

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。

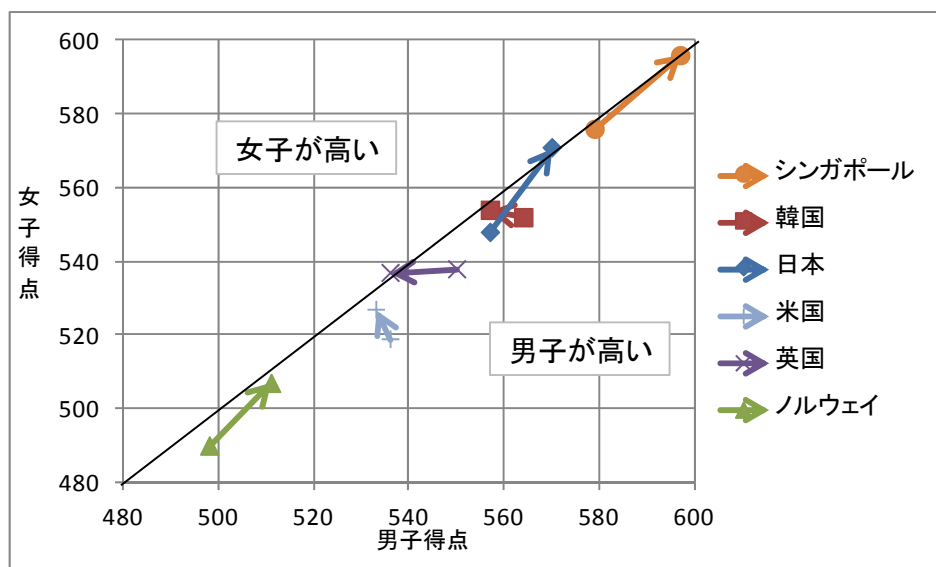


図 21 : 調査対象国における TIMSS の「科学」の男女別平均得点
(中学 2 年生 (8 年生)、2003 年⇒2015 年)

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。

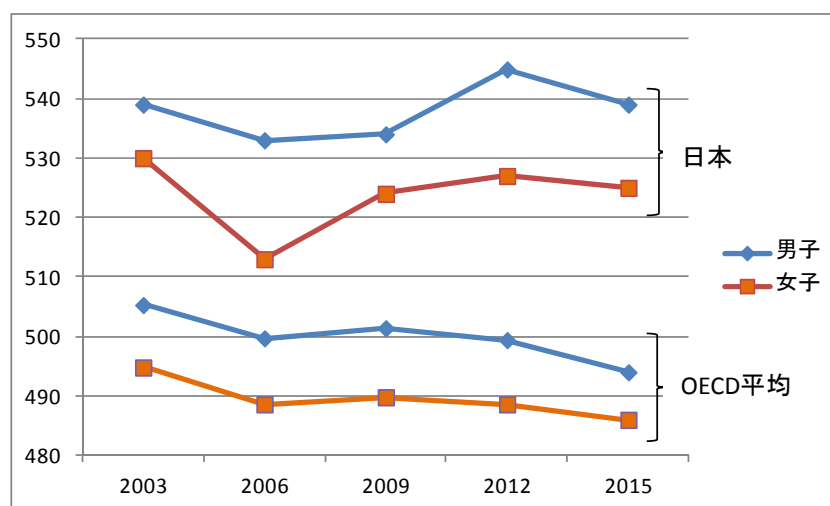


図 22 : PISA の数学の男女別平均点の推移 (日本と OECD 加盟国平均)

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。

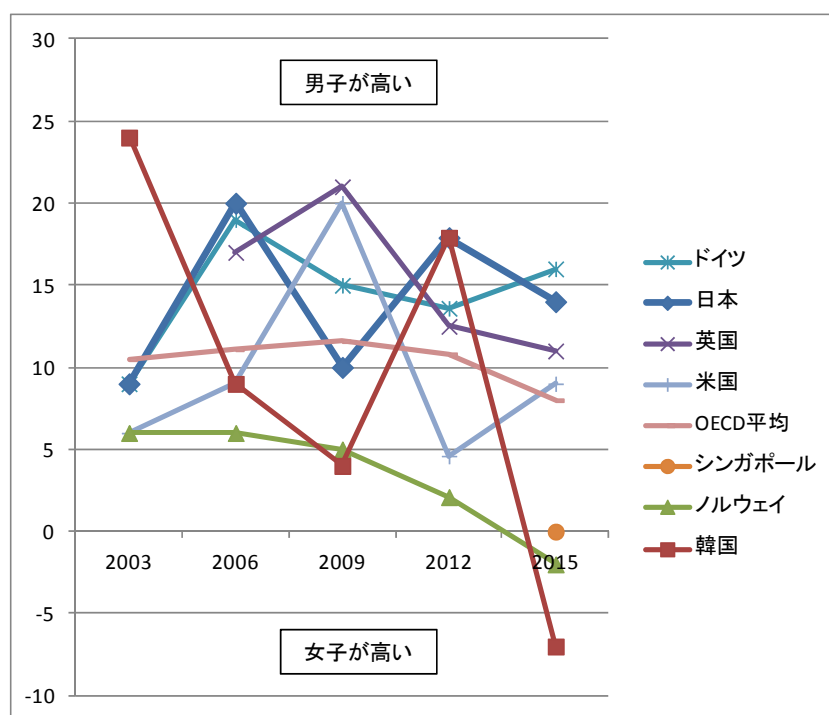


図 23 : PISA の数学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の推移

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）。

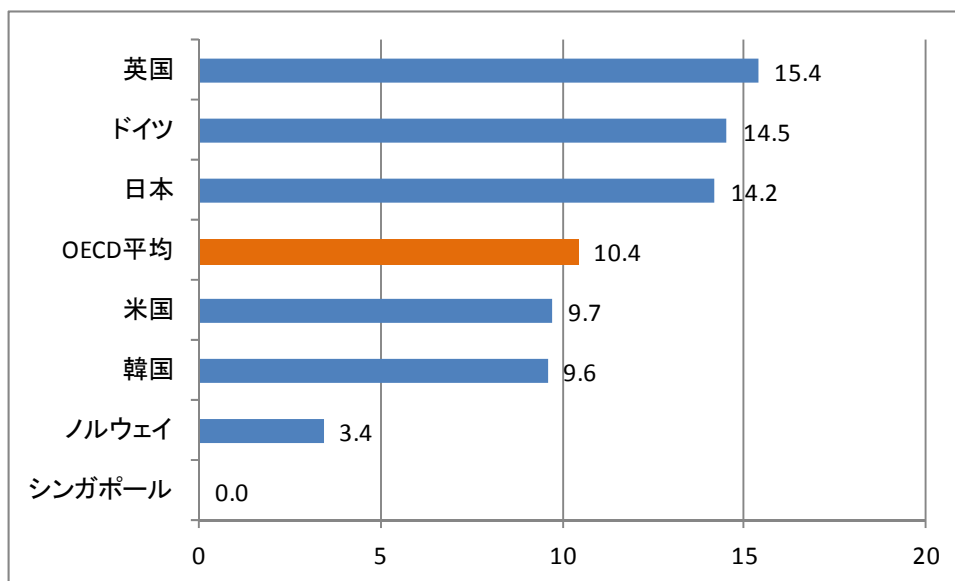


図 24: PISA の数学の得点の男女差 (男子平均得点 - 女子平均得点) の平均 (2003 年～2015 年の 5 回の試験) の比較

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。

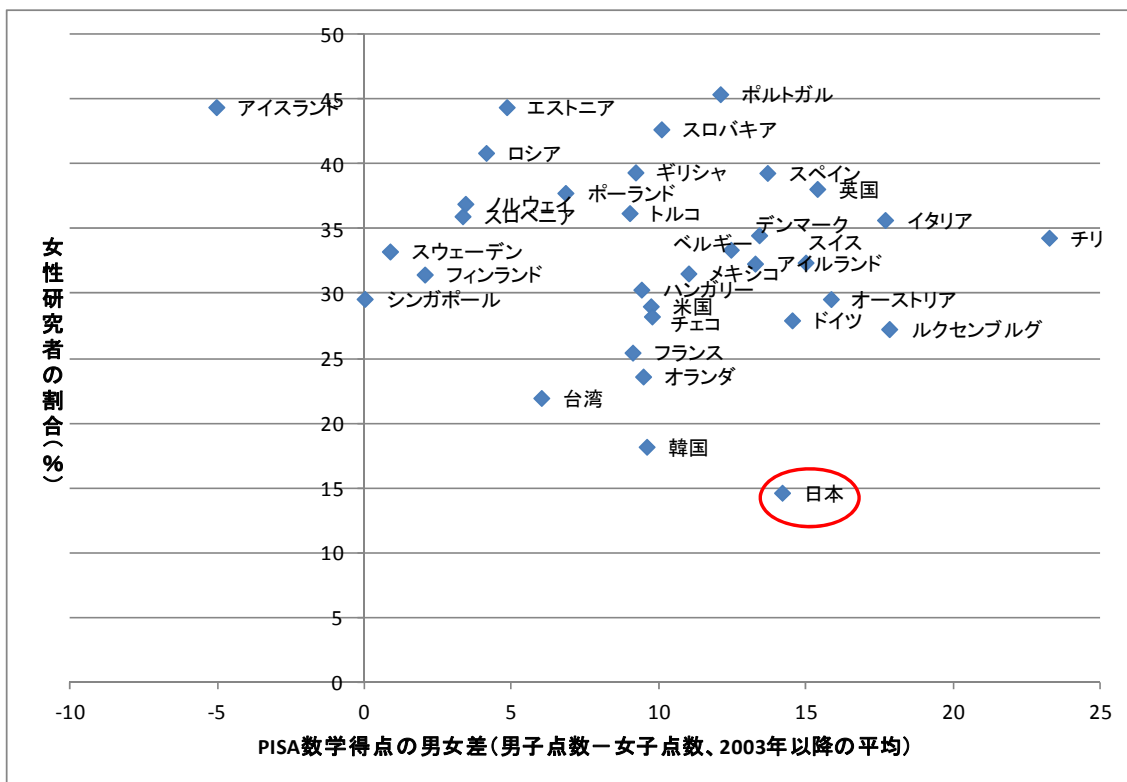


図 25：PISA の数学の点数の男女差（男子平均得点－女子平均得点）の平均と、女性研究者の割合との関係

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）。

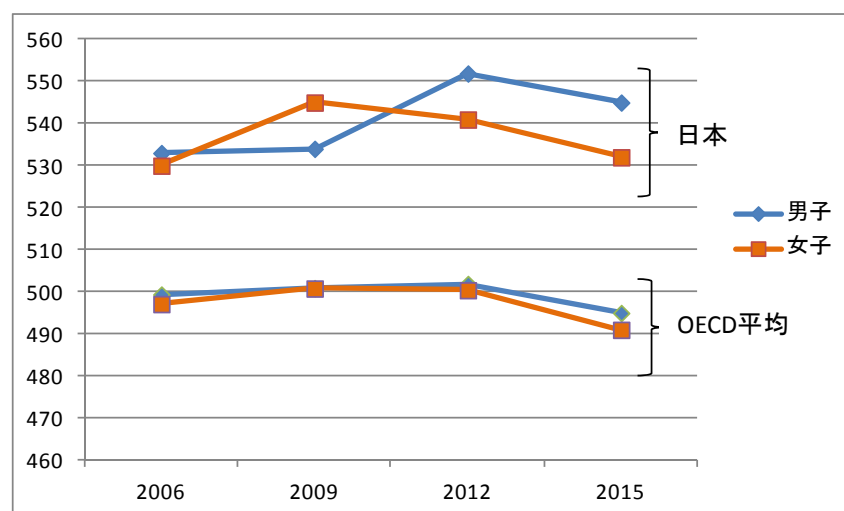


図 26 : PISA の科学の男女別平均点の推移（日本と OECD 加盟国平均）

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。

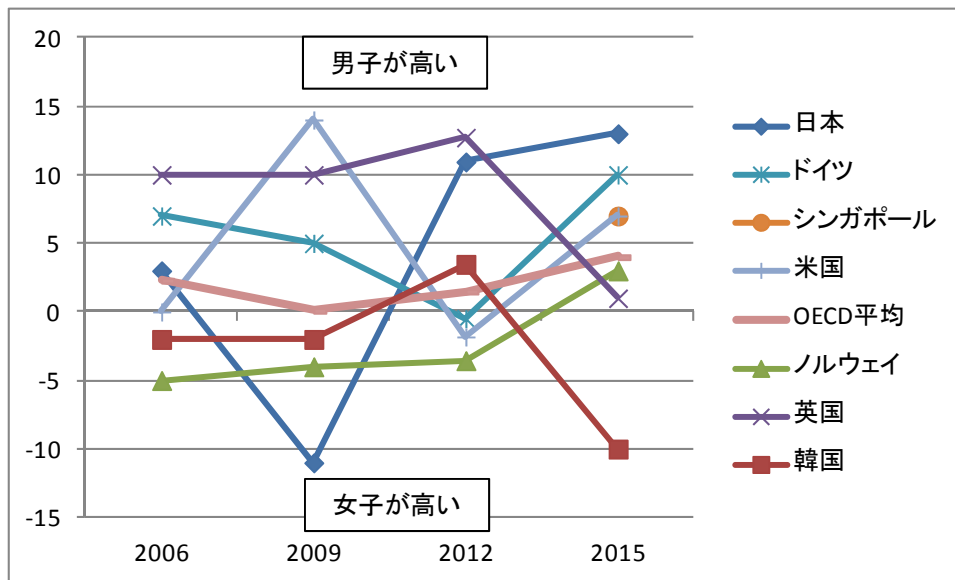


図 27 : PISA の科学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の推移

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。

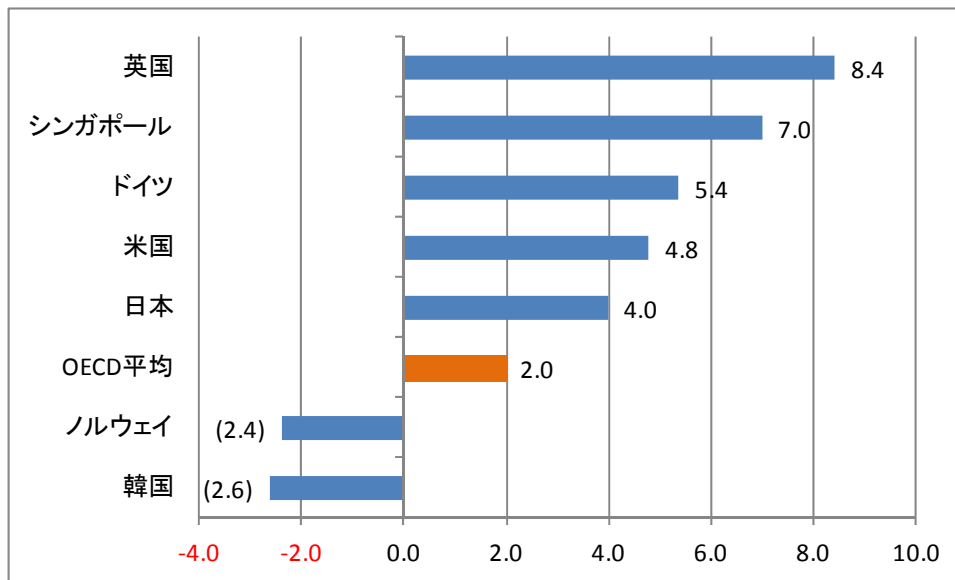


図 28: PISA の科学の点数の男女差 (男子平均得点 - 女子平均得点) の平均 (2006 年～2015 年の 4 回の試験) の比較

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。

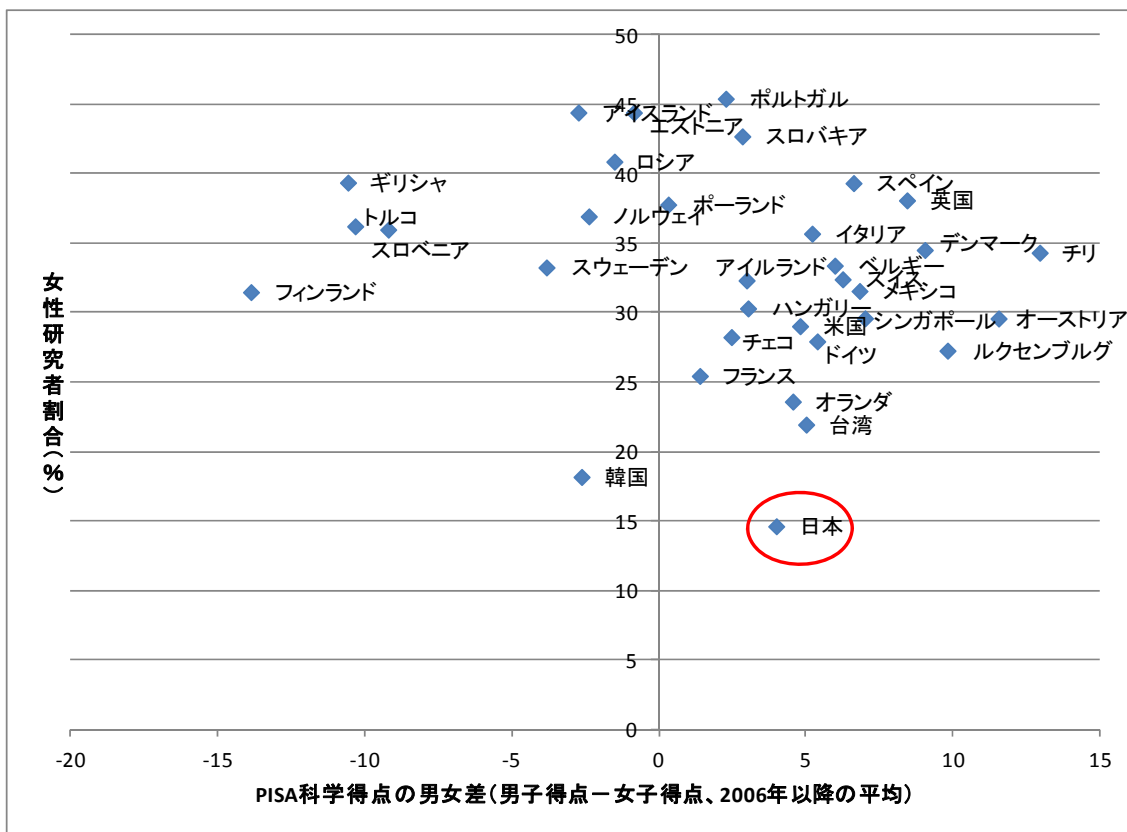


図 29 : PISA の科学の点数の男女差（男子平均得点－女子平均得点）の平均と、女性研究者の割合との関係

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。

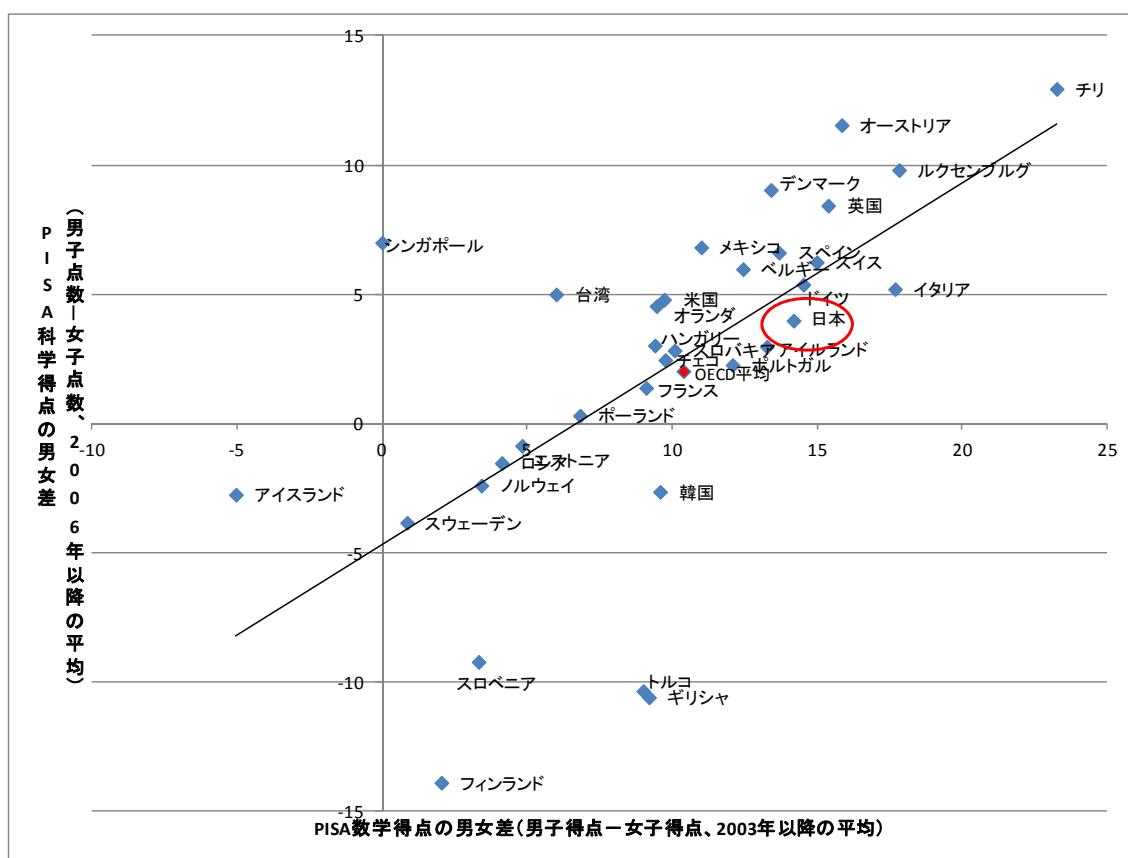


図 30 : PISA の数学と科学の点数の男女差 (男子平均得点－女子平均得点) の平均の関係
 出典) OECD. “Mathematics performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>>と OECD. “Science performance (PISA).” <<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>>のデータに基づき作成。

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。