

### 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<sup>10</sup>。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<sup>11</sup>

- 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<sup>12</sup> (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<sup>13</sup>。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<sup>14</sup>。
- 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<sup>15</sup>。
- 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<sup>16</sup>。

##### (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。

<sup>10</sup> 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.

<sup>11</sup> 未来工学研究所、前掲注(10)、p110~112.

<sup>12</sup> 中等教育の後の教育であり、大学等の高等教育を含む。

<sup>13</sup> Nuffic. *Country module: United States*. Version 2. January 2013. p.4.

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

<sup>15</sup> Nuffic, p.4.

<sup>16</sup> 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<sup>17</sup>。

## (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<sup>18</sup>。通常は12年生を17歳か18歳で修了する<sup>19</sup>。
- 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<sup>20</sup>。
- 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<sup>21</sup>。

## 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）」<sup>22</sup>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<sup>23</sup>。

<sup>17</sup> Nuffic, p.5.

<sup>18</sup> Nuffic, p.5.

<sup>19</sup> UNESCO, p.14.

<sup>20</sup> UNESCO, p.15.

<sup>21</sup> UNESCO, p.29.

<sup>22</sup>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。

<sup>23</sup> 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.

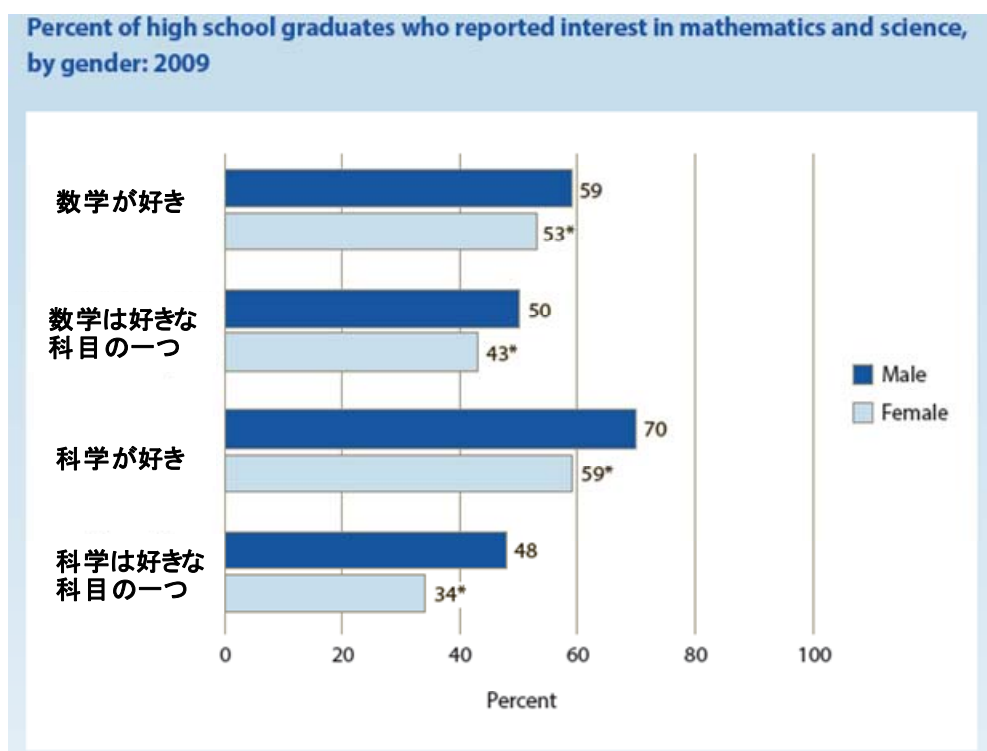


図 31：米国の高校卒業生における男女別の数学と科学への関心（2009年）

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<sup>24</sup>。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。

<sup>24</sup> 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
<b>Advanced mathematics</b>		
Algebra II	73.5	77.7 *
Precalculus/analysis	33.9	36.7 *
Calculus	17.0	16.7
Other advanced <sup>1</sup>	29.4	30.3
<b>Advanced science and engineering</b>		
Advanced biology <sup>2</sup>	39.4	49.9 *
Chemistry	66.7	72.4 *
Physics	41.5	35.9 *
Advanced environmental/earth sciences <sup>3</sup>	10.8	10.7
Engineering	5.6	1.1 *
<b>STEM-related technical</b>		
Engineering/science technologies <sup>4</sup>	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<sup>25</sup>。

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

<sup>25</sup> 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<sup>26</sup>。

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。

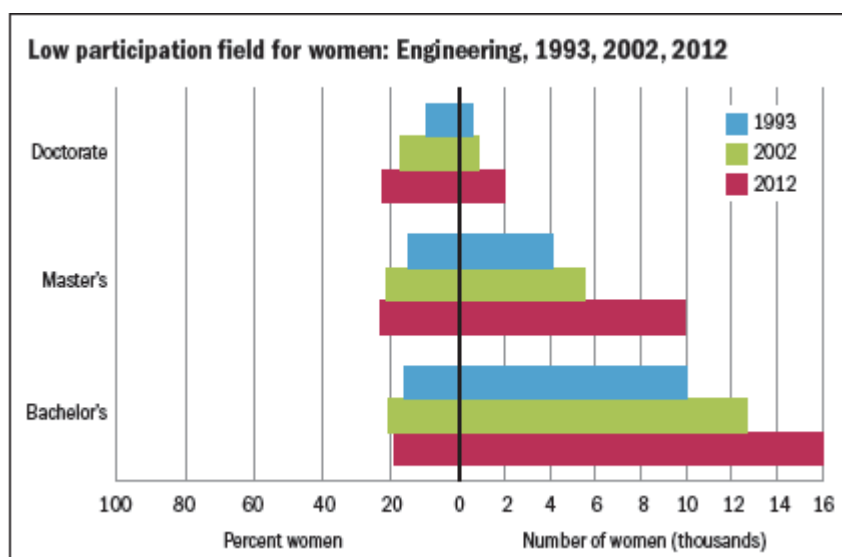


図 32 : 学士・修士・博士学生（工学分野）における女性割合と女性人数

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。

<sup>26</sup> 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<sup>27</sup>。

<sup>27</sup> 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。

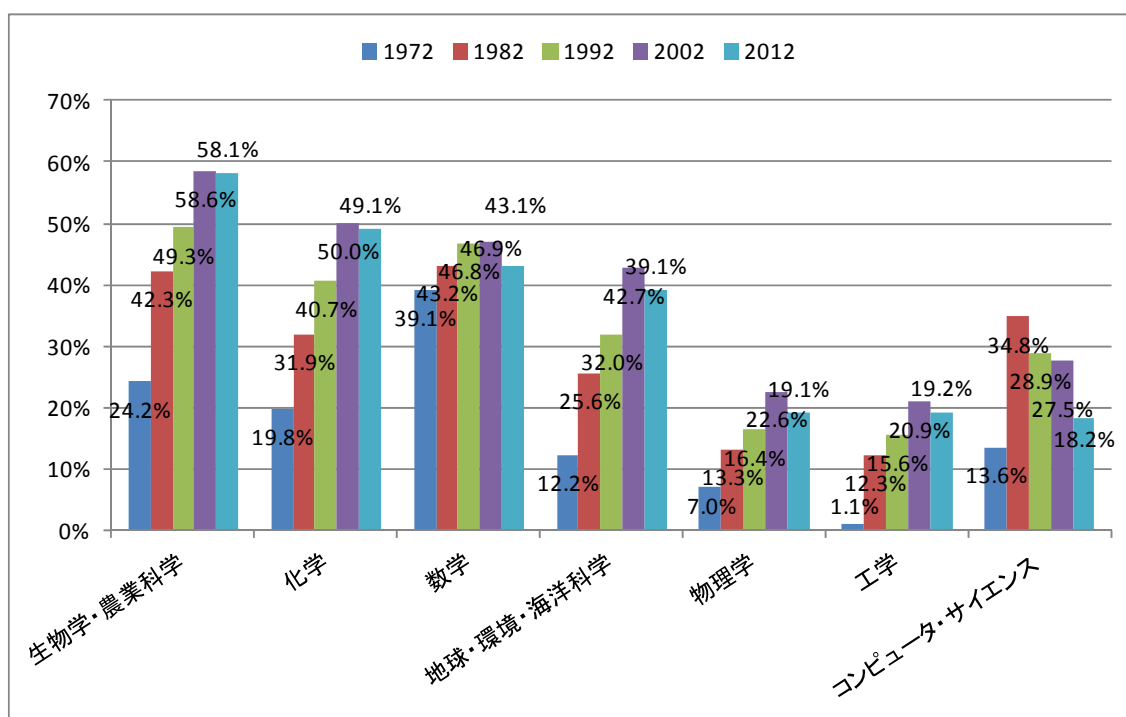


図 34：学士学位取得者における女性割合の推移（1972年～2012年）

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<sup>28</sup>。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

<sup>28</sup> 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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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</li> </ul>



	<p>害者。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
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"> <li>・ 効果的なモデル、アプローチを同定すること。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>

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<sup>29</sup>。STEM 分野における女性、マイノリティ

<sup>29</sup> 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<sup>30</sup>。

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で見聞交換)、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。システム的な変化、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.

<sup>30</sup> 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"> <li>・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）</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。）</li> </ul>
	中程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・BP のデータをサブ分野別で利用可能とする</li> <li>・PI と教員にダイバーシティの会議への参加を奨励する</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用率が 50% を超える「Emphasis Programs」等の数の増加。</li> <li>・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</li> <li>・NSF の全ての部局に対する BP 戦略目標の同定</li> <li>・メリットレビューの基準に BP の言葉を明確に書くこと。</li> </ul>
	ただちに実施可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NSF 長官から NSF 職員に対して BP についてのメモを送付。</li> <li>・BP のウェブサイトを充実（ベストプラクティス等を掲載）</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BP について NSF コミュニティに対してお知らせすること。</li> <li>・NSF ワークショップにおいて BP についてのポリシー作成</li> <li>・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。</li> <li>・NSF で BP についてのワークショップ開催（専門家参加）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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。</li> <li>・BP のアイデアを集めるため IdeaShare を作ること。</li> </ul>

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<sup>31</sup>。

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<sup>32</sup>。

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

<sup>31</sup> 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.

<sup>32</sup> 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<sup>33</sup>、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

<sup>33</sup> “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<sup>34</sup>。

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、以下のように延べている。

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%<sup>35</sup>)。

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。

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

<sup>35</sup> 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、技能を身に付けさせることが狙いである<sup>36</sup>。

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。<sup>37</sup>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。<sup>38</sup>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

<sup>36</sup> 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>>

<sup>37</sup> 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/>>

<sup>38</sup> “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。<sup>39</sup>

#### 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

---

<sup>39</sup> 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<sup>40</sup>。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。<sup>41</sup>

### 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<sup>42</sup>。

#### 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。<sup>43</sup>

---

<sup>40</sup> 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>>

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

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

<sup>43</sup> “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。<sup>44</sup>

### 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。<sup>45</sup>

## 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、

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

<sup>45</sup> *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。<sup>46</sup>

#### 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）<sup>47</sup>。

#### 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<sup>48</sup>。

#### **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<sup>49</sup>**

※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

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

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

<sup>48</sup> 前掲注(46).

<sup>49</sup> 「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<sup>50</sup>、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<sup>51</sup>。

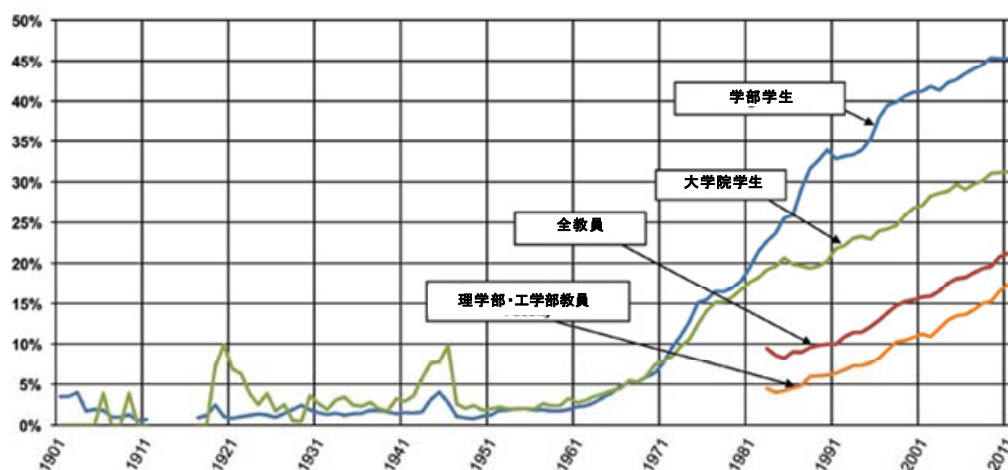


図 35 : MIT の女性教員と女性学生の割合の推移

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<sup>52</sup>。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<sup>53</sup>。

<sup>50</sup> 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.

<sup>51</sup> 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](http://www.u-tokyo.ac.jp/stu04/e08_02_01_j.html)> (2016 年 12 月 5 日アクセス)

<sup>52</sup> MIT. Report on the Status of Women Faculty in the School of Science at MIT. 1999.

<sup>53</sup> 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<sup>54</sup>、「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<sup>55</sup>。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<sup>56</sup>。

- 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

<sup>54</sup> 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。

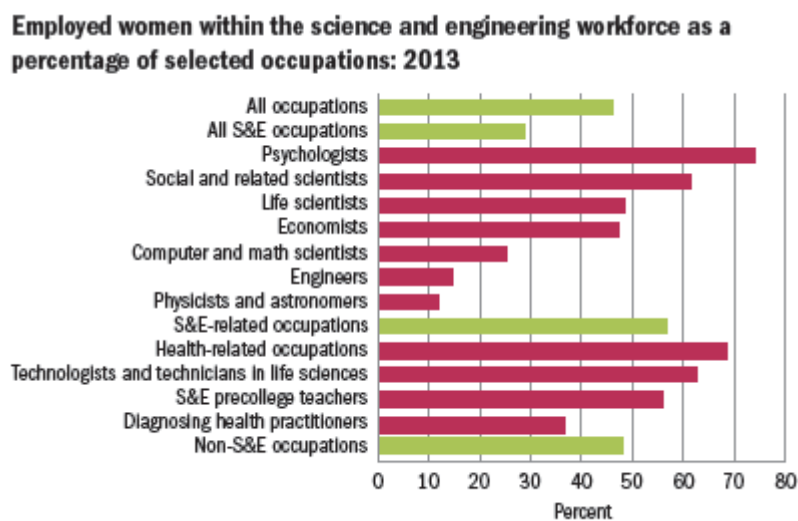
<sup>55</sup> Massachusetts Institute of Technology. 2011. Report on the Status of Women Faculty in the Schools of Science and Engineering at MIT, 2011.

<sup>56</sup> 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<sup>57</sup>。



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<sup>58</sup>、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<sup>59</sup>。

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

<sup>58</sup> 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.

<sup>59</sup> 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<sup>60</sup>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、

<sup>60</sup> 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<sup>61</sup>。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<sup>62</sup>。

---

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

<sup>62</sup> 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<sup>63</sup>

※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

<sup>63</sup> “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。<sup>64</sup> 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

<sup>64</sup> 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 <sup>65</sup>	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 <sup>66</sup>	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

<sup>65</sup> [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=100817](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=100817)

<sup>66</sup> <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。