

Title	障害者のSTEM教育、STEMキャリア支援について
Author(s)	山本, 智史; 依田, 達郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 33: 596-600
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15646
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

障害者の STEM 教育、STEM キャリア支援について

○山本智史, 依田達郎 (未来工学研究所)
s.yamamoto@ifeng.or.jp

1. はじめに

我が国においては、障害と科学技術人材の問題についてはこれまで本格的な検討がなされてこなかった。本調査研究はこうした未知の領域につき、統計情報、海外での施策等の取組み・有効性等についての情報をまとめ新たな知見を追加し公表することで、光を当てようとするものである。

STEM¹教育の理論、実践、障害のある人々への適用・応用、既存の障害者教育に関する制度枠組みの限界と、あるべき障害者への STEM 教育制度の探求を通じ、今後の我が国における当該分野の施策立案等に有効な情報を提供することを研究目的とする。

なお、本発表は、一般財団法人新技術振興渡辺記念会「平成 29 年度（上期）科学技術調査研究助成」を受けた「障害者の STEM 教育、STEM キャリア支援についての比較調査研究」の成果にもとづくものである。

2. 概要

2.1. 調査の内容

障害者の STEM 教育、STEM キャリア支援の全般的取組み等をレビューする。

特に、発達障害および視覚障害の 2 つの障害類型に絞って、調査を実施する。発達障害者には潜在的に理数系に向けた人材が多く、視覚障害者については伝統的に点字教育が発達し、教育方法の蓄積があるためである。

2.2. 調査方法

ア. 統計データの比較

既存の統計データにより、どの程度の障害者人口、STEM 関連の職種に就いている障害者人口がいるのか、政府等の支援関連の予算等を国際比較した。

イ. 文献ウェブ調査

＜米国・日本における障害者 STEM 教育の取り組み＞

2000 年以降に公表された障害者 STEM 教育に関する国内外の政府文書、統計、論文、書籍等を対象に文献ウェブ調査を行った。

ウ. 国内ヒアリング調査

国内の特別支援教育、発達・視覚障害者支援教育、障害者教育のための先端 ICT デバイス開発に関する有識者 9 名に対しヒアリング調査を実施した。

主な質問項目：

- A) 我が国の障害者 STEM 教育の現状と課題
- B) 我が国の障害者 STEM キャリア支援の現状と課題
- C) 国内外の先進的な取り組みの事例について

¹ STEM とは科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、数学 (Mathematics) の頭文字であり、当該分野での教育と学習を指す Sanders, M. “STEM, STEM Education, STEMmania”. The Technology Teacher 68 (4): 20-26.

3. 主な成果

3.1. 米国における障害者 STEM 分野の現状

文献調査およびヒアリング調査から、米国における障害者 STEM 分野の現状が以下の通り判明した。

- 政策立案者が障害者 STEM 教育を科学技術イノベーションの原動力として認識している。
- STEM 分野に才能のある障害者の発掘に力を入れている。
- 相当数の障害者が大学学部以上の高等教育機関へ進学する²。
- 科学分野での博士号取得者の割合が大きい³。
- 障害者等マイノリティへの STEM 教育支援につき大統領行政命令⁴をはじめとする強力なリーダーシップが存在する。
- STEM 分野への障害者の参入を促す連邦政府レベルの取り組みが多数存在する。
- 障害者への STEM 教育提供についての政府の提言が、着実に実行されるようフォローアップする制度がある。

3.2. 日本における障害者 STEM 分野の現状

同様に、日本における障害者 STEM 分野の現状が以下の通り判明した。

- 科学教育（科学技術・産業政策の一環）と障害者教育（福祉）の分離
- 科学技術基本計画等の国家ビジョンにおける科学技術人材の多様性の議論では、主に若手、女性、外国人が議論の対象
- 障害者 STEM 教育の重要性の認識の欠如
- 障害に対応したキャリア教育（あん摩マッサージ師資格取得等）はあるが、STEM キャリア支援はなされていない。
- 高等教育機関における障害学生の少なさ
- 高等教育機関における STEM 分野への進学者数の少なさ
- 中学高校在学段階での STEM 分野の高等教育機関への進学を見据えた指導はなされていない（障害はあるが理数系に強い人材の発掘という視点の欠如）。
- 障害者（視覚・発達）支援のためのソフトウェア、3D プリンタ等の先端的デバイスの研究開発状況は米国と遜色はない。

3.3. 米国における発達障害者に特化した STEM 教育・キャリア支援

同様に、米国における発達障害者に特化した STEM 教育・キャリア支援の現状が以下の通り判明した。

2E 教育⁵

発達障害の生徒が、特定の優れた能力や才能を持っていることがよくあり、そのような発達障害と優れた才能を併せ持つ生徒を「2E」（twice-exceptional）の生徒と呼ぶ。発達障害の生徒の優れた才能を見出し、伸ばして活かそうとする学校教育は「2E 教育」と呼ばれ、米国では 1980 年台に始まった。

米国で「2E 教育」が可能となったのは、障害児教育とともに、「才能教育（gifted education）」が「特別教育（special education）」の一貫として確立されていることが背景である。「初等中等教育法」（Elementary and Secondary Education Act: ESEA）で、才能について、知能、創造性、芸術能力、リーダーシップ、特定の学問の能力と定義され、学校での公式の才能教育が保証されている。ESEA は、オバマ政権下で 2015 年に再承認され、Every Student Succeeds Act (ESSA) と法律名は変更されている。

² 大学学部における全進学者数 2,182 万 3,100 人のうち、約 11% に当たる 241 万 7,400 人が障害者である（2012 年）。NSF Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering:2017,2017,p4<
<https://nsf.gov/statistics/2017/nsf17310/static/downloads/nsf17310-digest.pdf>>

³ 科学技術系（S&E）分野での博士号取得者 34,309 人のうち 2,333 人（男性：1,335 人、女性：998 人）が障害者であり、分野全体の 6.8% に当たる（2012 年）。NSF ウェブサイト S&E doctorate recipients reporting one or more disabilities, by broad field of study, sex, citizenship, ethnicity, and race: 2014,2017,<
<https://www.nsf.gov/statistics/2017/nsf17310/static/data/tab7-5.pdf>>

⁴ Executive Order 13548

⁵ 松村 2016

AAAS の ENTRY POINT！プログラム

米国科学振興協会（American Association for the Advancement of Science: AAAS）の実施する「ENTRY POINT！プログラム」は障害のある学生の STEM 関連職のインターンシッププログラムである。NASA 等の米国政府の研究機関や民間企業の IBM は、ENTRY POINT プログラムに協力しており、障害のある学生にインターンシップの機会を提供している。毎年 20～25 人の参加者を受け入れている。

4. 政策へのインプリケーション

4.1. 我が国における障害者 STEM 教育・キャリア支援に関して

本調査を通じ得られた、我が国における障害者 STEM 教育・キャリア支援に関する施策立案等に対する示唆としては以下が挙げられる。

①【精確な統計情報】

米国においては障害者の STEM 教育・キャリア支援に資する精確な統計情報が経年的に収集整備されている。米国では NSF 等の公的機関が、障害者の進出を促し STEM 分野の多様性を確保するとの明確な意図⁶にもとづき、統計情報が整備されている⁷。日本における同様の統計においては、障害者雇用統計といった客観的な法律の履行状況の確認を目的として、職種ごとの大まかな分類がなされているに過ぎず、いかなる STEM 職種への障害者の進出を支援すべきかについて精確な情報が得られるとは言い難い。我が国においても障害者の STEM 分野への進出を後押しするという政策的意図のもとに、精確かつ経年的把握が可能な統計情報を収集すべきである。

②【政治的リーダーシップ】

米国では障害者の STEM 分野等への進出につき、政府機関に対し障害者雇用を推進するよう義務付けた大統領行政命令（Executive Order 13548）に代表される、強力なリーダーシップが存在する。我が国においても、全ての人々の社会への参画を目指す SDGs（国連における持続可能な開発目標）の理念である「誰一人取り残さない－No one will be left behind」の精神に鑑み、当該分野につき、高いレベルでの政治的リーダーシップが発揮されるべきである。

③【効果的なモニタリングシステム】

障害者教育や雇用につき、政府機関に対し取り組みを推進するように勧告し、定期的に履行状況をモニタリングするシステムを構築すべきである。米国においては、公的機関である科学・工学機会均等委員会（CEOSE）が、NSF の当該分野での取り組みの状況につきモニタリングを行い、定期的に是正に関する勧告を行っている。この勧告は同時に議会に対しても行われる⁸ため、NSF にとっては取り組みを加速させるインセンティブであると同時にプレッシャーともなっている。こうした強力なモニタリングシステムを背景に、米国の連邦機関では障害者雇用に関し矢継ぎ早に各種改革が実行に移されており、特に若年層の障害をもつ科学者・エンジニアの増加に成功するなど顕著な成果を上げている。

④【採用プロセスの改善】

具体的な障害者の採用プロセスの改善と整備が重要である。米国では連邦機関において、障害者を健常者との就職競争にさらすことなく能力に応じて採用できる Schedule A プログラムが導入されており、NASA や NSF 等の研究機関において本プログラムにもとづくインターンシップや採用活動などが活発に行われている。採用後の職場における合理的配慮も重要であるが、採用段階においても障害者に過度の負担を与えず、STEM 分野での雇用につなげるプログラムの整備が不可欠である。

⁶ 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.

⁷ Demographic characteristics of employed scientists and engineers, by disability status and sex: 2015<<https://www.nsf.gov/statistics/2017/nsf17310/static/data/tab9-40.pdf>>等

⁸ CEOSE “2015-2016 Biennial Report to Congress Broadening Participation in America’s STEM Workforce”, 2017, 6, <[https://www.nsf.gov/od/oia/activities/ceose/CEOSE%202015-2016%20Biennial%20Report%20\(Final\).pdf](https://www.nsf.gov/od/oia/activities/ceose/CEOSE%202015-2016%20Biennial%20Report%20(Final).pdf)>

⑤【法令や基本計画の整備】

近年、我が国においても障害者差別解消法や改正発達障害者支援法等の障害者支援法制は急速に整備が進んでいる。しかし、法律の理念や趣旨において、いまだに障害者福祉の観点から脱却しておらず、米国のように才能のある障害者を見出し、または障害者の才能を伸長させ、豊かで強靱な科学技術社会を共に築くとの戦略が示されているとはいい難い。第6期科学技術基本計画等においては、障害者の参画促進の視点から、STEM分野におけるマイノリティ支援の対象に女性や外国人、高齢者に加え、障害者を明記することが望まれる。

⑥【省庁横断的な予算配分の司令塔】

具体的な支援の局面では、省庁横断的な予算配分の司令塔が必要である。米国では NSF がパイロットファンドである NSF INCLUDES プログラムを持ち、当該分野における予算配分の司令塔の役割を果たしている。日本においては現在、障害者支援予算の立案や執行については、教育関係、雇用関係、移動やバリアフリーといった支援の内容ごとに所管官庁を異にし、縦割りとなる傾向にある。障害者 STEM 教育・キャリア支援に関する調査研究やプログラム実施に関しては、これらを一元的に立案・執行する専門的ファンディング機関の設置を検討すべきである。

4.2. 特に発達障害者の障害者 STEM 教育・キャリア支援に関して

近年増加傾向にあるとされる発達障害者の STEM 教育・キャリア支援に関して米国の取り組みからは以下の点が参考になる。

第1に、就職へのつなぎ方についてである。発達障害者に STEM 関連職で働くためのエントリー職の機会を与えることが重要である。米国の AAAS の Access Point! のプログラムが参考になる。同プログラムでは、大学の学部生や大学院生で障害のある者で、理工系を専門とする場合、NASA 等の政府研究機関や IBM の研究開発部門で夏の間インターンシップをする機会を与えるものである。インターンシップでは実際の宇宙探索プログラムに関係するプロジェクトなど、先進的な知識や能力を活かすことができる。日本での Kaizen の取り組みなどあるが、単発である。政府研究機関の参加、主要民間企業の参加。政府機関の総合的イニシアチブが重要である。このような機会を得ることで採用する側もどのような合理的配慮をすべきかについて学習する機会を持つことができるというメリットもある。

第2に、高校までの教育についてである。米国の gifted children 教育（才能のある生徒、英才児に対する特別の教育）が参考になる。2E 教育（twice exceptional education）とも呼ばれるが、発達障害等の障害があるとともに、優れた才能を持つという2重の意味での特別教育が行われている。

5. 議論

本調査では主として障害者 STEM 教育・キャリア支援に関する米国の先進的事例を参考に、日本の課題を浮き彫りにした。確かに、本年明るみに出た主要官庁・地方自治体等における障害者雇用数の水増し疑惑は、当該分野における日本の取り組みの不十分さを象徴するものである。他方で、現在米国においてもトランプ政権下において、科学予算の縮減の動きが拡大しており、当該分野における先進的施策が今後も維持されるのか予断を許さない。

参考文献

※ウェブサイト情報、法律は除く

【全体】

- [1] 未来工学研究所『障害者の STEM 教育、STEM キャリア支援についての比較調査研究』,2018
- [2] 未来工学研究所『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』,2016
- [3] 岩波明『発達障害』文藝春秋社. 2017 年.
- [4] 柘植雅義「学習障害（LD）－理解とサポートのために」中公新書、2002 年.

【米国】

- [5] American Association for the Advancement of Science. Project on Science, Technology and Disability. *Roadmaps & Rampways: Profiles of Students with Disabilities in Science,*

Mathematics, Engineering and Technology. 2002.

- [6] Baron-Cohen, Simon; Wheelwright, Sally; Burtenshaw, Amy; and Hobson, Esther (2007). "Mathematical Talent is Linked to Autism." *Human Nature*. 18:125-131.
- [7] Baron-Cohen, Simon. "Autism, hypersystemizing, and truth." *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2008. 61(1), 64-75.
- [8] Wei, Xin et al. "*Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Participation Among College Students with an Autism Spectrum Disorder.*" *Journal of Autism and Developmental Disorder*. 2013 July; 43(7): 1539-1546.

【日本】

- [9] 日本学生支援機構「平成 28 年度（2016 年度）大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書」
- [10] 松村暢隆. 2E の生徒の才能を活かす支援—大学進学を視野に入れて—. 第 1 章. (松村暢隆他. 「発達障害のある生徒に対する 2E 教育の理念による支援—大学進学を視野に入れた高大接続の実践—」 2014～16 年度科学研究費補助金基盤研究 (c) 研究成果報告書.)
- [11] 松村暢隆他. 「発達障害のある生徒に対する 2E 教育の理念による支援—大学進学を視野に入れた高大接続の実践—」 2014～16 年度科学研究費補助金基盤研究 (c) 研究成果報告書.