

# 日本型 STEM 人材の特徴と教育課題

Characteristics of Japanese-style STEM human resources and educational issues

田中 若葉\*1・大谷 忠\*1

東京学芸大学大学院\*1

米国において STEM 分野に関わる労働力や将来の STEM 分野のエキスパートのための教育, 広く人々に開かれた STEM 教育の必要性等が指摘されているが, 日本の STEM 分野における人材に焦点を当て, その特徴や人材を輩出する学校教育との関わりから, 人材育成の課題について検討した資料は少ない。本研究では, 日本の STEM 分野における技術者に視点を当て, その特徴や人材育成の状況について分析し, 日本型 STEM 人材の特徴を明らかにし, そこから見出される教育課題について抽出した。

キーワード : STEM 人材, 日本, 技術者, 政府統計(e-Stat), 教育課題

## 1. はじめに

米国において Science(S), Technology(T), Engineering(E), Mathematics(M)の STEM 分野における人材育成が注目されている。STEM 分野における人材に関しては, 2013 年に米国国勢調査局(U.S. Census Bureau)が発行した American Community Survey Reports において, 25~64 歳の STEM 分野に関わる就業者が, 米国全体の労働力人口の約 6%を占めていることが報告されている(Liana, 2013)。この職業には Computer and Mathematical occupations, Engineers, Engineering technicians, Life scientists, Social scientists, Science technicians 等が含まれており, これらに関する労働力の不足が指摘されている。

このような STEM 人材の不足を受け, 米国において進められている STEM 人材の 100 万人増員計画の動向が日本でも紹介されている(千田, 2013)。本紹介にも認められるように, 米国大統領科学技術諮問会議(PCAST)のレポートには, STEM 分野に関わる労働力や将来の STEM 分野のエキスパートのための教育, 広く人々に開かれた STEM 教育の必要性等が指摘されている(PCAST, 2010)。

以上のような米国の現状を踏まえ, 筆者らの既往の研究では, 米国における STEM 人材に対応する日本の STEM 人材を抽出し, その労働力を比較した。さらに日本の STEM 分野における労働力や人材の特徴, STEM 人材を輩出する学校教育との関わりについて分析した(田中他, 2020)。これらの結果を受け, 日本における STEM 人材の特徴やその輩出状況から, その要因や因果について考察を深め, STEM 分野の人材育成を踏まえた今後の教育課題を抽出することは重要である。

そこで本研究では, 日本の STEM 人材の特徴について, さらに分析考察を進め, STEM 人材の育成における特徴を踏まえた上で, PCAST レポートに指摘されているような STEM 教育の視点から, その教育課題について検討することを目的とした。

## 2. 研究の方法

### 2.1. 調査・分析の対象

本研究では, 米国における国勢に関わるデータに対応する日本のデータを得るため, 政府系 web サイトの e-Stat からデータを抽出した。また, 米国における STEM 人材の職業に対応する日本の職業として, 主に技術者を分析の対象とした。さらに, STEM 分野における人材育成を踏まえた教育課題について抽出するため, 技術者が育成される対象として, 大学学部, 大学院(修士課程, 博士課程)における卒業・修了者を抽出した。

### 2.2. 調査・分析の方法

日本における STEM 労働力を分析するため, その労働力の中心となる主な技術者(機械, 電気, 情報処理・通信, 医療)を労働力調査(総務省, 2003-2019)等の資料から抽出した。また, STEM 人材を輩出する対象となる大学学部以上における卒業・修了者の技術者への就職状況について分析するため, 1985 年~2019 年の 34 年の期間における, 理学, 工学, 農学, 保健(医学, 医療, 薬学)等の理系の専門分野と, 文系(人文, 社会)の専門分野の就職者数を, 学校基本調査(文部科学省, 1985-2019)等の学校教育に関する資料を用いて抽出した。

### 3. 結果及び考察

#### 3.1. 米国と日本における STEM 人材の比較

前述した、既往の研究(田中他, 2020)では、日本の STEM 分野に関わる就業者の割合は、技術者が 4.4%、研究者が 1.1%の割合であり、その合計が、米国の STEM 人材の比と同程度であった。この結果を踏まえ、両国の理学・工学を専攻とする大学卒業者が STEM 分野に就職する割合を分析した結果、日本における STEM 分野に就職する理学・工学を専攻とする大学生の割合は米国の約 2.5 倍であった。このことから、両国における STEM 分野の労働力比は、数字上同程度であるものの、日本では、理学・工学の専門分野を卒業した STEM 人材による強固な就業体制が構築されていると考えられる。

#### 3.2. 日本における技術者の特徴と人材育成における構造的変化

大学学部及び大学院の卒業・修了者における主な技術者への就職者は、ほとんどが工学を専門分野とする卒業・修了者であるものの、工学の専門分野から技術者へ就職する割合は、減少傾向にあった。一方、情報処理・通信技術者への就職者の割合は年々増加しており、情報処理・通信技術者は、工学以外を専門分野とする卒業・修了者の就職者数も増加していた。このような情報処理・通信技術者の就職状況を踏まえ、情報処理・通信技術者の就業者が多く含まれる、情報通信業における日本の現状について詳細に分析した。

その結果、IT 人材白書において、2015 年の情報通信業に就業している情報処理・通信技術者の割合は、全産業における 72%を占めていることが報告されている(情報処理推進機構, 2017)。一方、米国等の諸外国では、情報通信業以外に従事している情報処理・通信技術者の割合が 5 割を超えていた。このことから、日本では主に情報通信業において情報処理・通信技術者が多く従事しており、IT 企業にその他の産業(ユーザー企業を含む業種)が、業務を委託する形態が主流となっていることがわかる。

また、日本では、多重請負に関連した低賃金、単純労働等が問題となっており、技術者の専門性を高めるような支援体制が不十分であると考えられる。以上のことから、日本において工学分野以外の情報処理・通信技術者の育成が増加しているという点に関しては、十分な理系に関する専門的な知識等を習得しない状態で、情報通信業において就業している可能性があり、このような側面において技術者育成の課題が含まれていると考えられる。

#### 3.3. 日本型 STEM 人材の特徴を踏まえた教育課題

STEM 分野における人材育成の特徴に関しては、前述した米国大統領科学技術諮問会議(PCAST)のレポートにおいても指摘されている。このような指摘を踏まえ、PCAST レポートでは、STEM 分野に関わる労働力や将来の STEM 分野のエキスパートのための教育と広く人々に開かれた STEM 教育の重要性を指摘している。そこで、本研究においても日本型 STEM 人材育成の特徴から、STEM 教育に関する教育課題を考察する。

日本におけるエキスパートのための教育では、大学学部以上における技術者育成を主眼とした工学分野を中心とする工学教育の底上げや、近年増加傾向にあるデータサイエンス学部などによる多様な STEM 分野における人材育成に対応した新たな専門教育の拡充が考えられる。

また、広く開かれた教育では、義務教育段階から行われる文系理系を問わない教養としてのコンピュータサイエンスやデータサイエンスに関する基礎教育が必要になる。これらの基礎教育では、学校での学びと多様な技術とを結び付けて、活用し、新たな価値を創造できるような教育を推進していくこと等が考えられる。

#### 参考文献

- Liana Christin Landivar(2013).The Relationship Between Science and Engineering Education and Employment in STEM Occupations, American Community Survey Reports, U.S. Census Bureau,1-2
- 千田有一(2013).米国における科学技術人材育成戦略, 科学技術動向, 1-2 月号, 17-23
- 田中若葉, 大谷忠(2020). 日本における STEM 分野の人材に関する政府統計に基づいた調査分析, 日本 STEM 教育学会第 3 回年次大会講演要旨集, 34-35
- 文部科学省(1985-2019).学校基本調査, [https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&layout=normal&toukei=00400001&survey=学校基本調査\(最終アクセス日:2020年9月13日\)](https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&layout=normal&toukei=00400001&survey=学校基本調査(最終アクセス日:2020年9月13日))
- 総務省(2003-2019).労働力調査, [https://www.e-stat.go.jp/statsearch?page=1&toukei=00200531&survey=労働力調査\(最終アクセス日:2020年9月27日\)](https://www.e-stat.go.jp/statsearch?page=1&toukei=00200531&survey=労働力調査(最終アクセス日:2020年9月27日))
- 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部(2017).IT 人材白書 2017, 75-83
- 総務省(2010).国勢調査平成 22 年国勢調査速報集計 抽出速報集計, [https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003033036\(最終アクセス日:2021年2月4日\)](https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003033036(最終アクセス日:2021年2月4日))