

最先端科学技術力を育成する幼小中高大連携教育の戦略プログラム

① ビジョンの概要

過去 20 年にわたって停滞した基礎科学や科学技術への過小評価に対する状況を覆すために、幼稚園・小学校から中学校・高等学校までの初等・中等教育課程における理数科目（情報を含む）について、STEAM 教育や文理融合教育を通して教員養成系の大学教員等が積極的に授業内容や教授方法に関わることにより、自然科学・科学技術への興味関心を格段に引き上げ、理工系大学へ進学するためのプログラムを開発する。

② ビジョンの内容

各国の科学研究力を定量的に評価する際、量的観点として発表論文数があり、質的観点として他の論文から引用される回数の論文数がある。発表論文数では、日本は世界 4 位であるが、Top10%補正引用論文数では 12 位（2021 年）に下がっている（図 1）。この状況は、大学の研究環境に起因する部分も多々あるが、根底には大学への進学率が 51% と OECD 各国平均と比べても高いとは言えず、理工系大学に進学する学生数が 19%程度と欧米や中国に比較しても著しく低い上、ましてや修士・博士号取得者の割合に至っては欧米の 10%程度であり、明らかに高等教育への学修環境が遅れていることが原因の一つと言える。

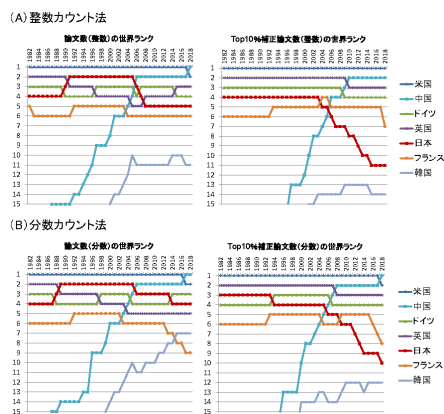


図 1 主要国の論文数と Top10%補正論文数の変動

本戦略では、10 年後までに最先端科学分野の大学院へ進学する学生数を現在の 2 倍程度に増加し、また 30 年後までには国内の理工系大学に入学する学生の比率を 50%以上に引き上げ、更に修士・博士号取得者の割合を欧米と同程度の人口 100 万人あたり 2,000 人を目指すプログラムを提唱する。

③ 学術研究構想の名称

最先端科学技術力を育成する幼小中高大連携教育の戦略プログラム

④ 学術研究構想の概要

本戦略は、幼稚園・小学校から中学校・高等学校までの初等・中等教育課程における理数科目（AI・情報を含む）について、教員養成系の大学教員や本戦略プログラムにより育成する STEAM 教育コーディネータが、仙台市や宮城県の協力校の児童生徒・学生に対して STEAM 教育や文理融合教育を実施し、積極的に授業内容や教授方法に関わることにより、自然科学・科学技術への興味関心と科学的正義を正當に判断できる能力を格段に引き上げるとともに、理工系大学および大学院へ進学する学生を格段に増やすためのプログラムを開発し、Society5.0 で求められる人材像を具現化することにより、今後 10 年で最先端科学技術分野の大学院へ進学する学生数を現在より 2 倍以上に増加させることを目的としている（図 2）。

⑤ 学術的な意義

日本が世界と競争している最先端科学や工学の分野では、優秀な研究者が必要になっているにもかかわらず、それに見合うだけの学生を輩出しているとは言いがたい。また、若手研究者においても、昨今から言われている「頭脳流出」が顕著となっている。

このプログラムにより、最先端科学や科学技術に関わる学生が学位を取得し、優れた研究者や技術者が数多く育つことは日本の国力が高まることはもちろん、より多彩で広い分野に跨った発想を持つ学生が、ノーベル賞受賞が確実視されているような研究分野に進学し、それを実現できるような自由な研究環境を 10 年以内に整えることが成果の一つになると考えている。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

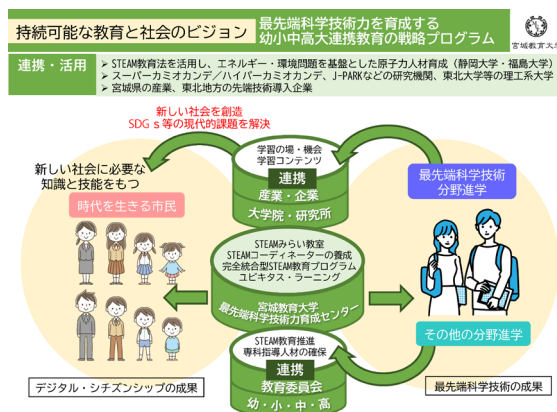


図 2 最先端科学技術力を育成する戦略プログラムの概要

2001年頃より米国ではSTEM教育が注目され、オバマ大統領就任後の演説の中で、STEM教育の重要性が強調され、その結果、米国のGDPは17兆ドルを誇る経済大国として君臨しており、科学技術大国でもある。自然科学系ノーベル賞受賞者のうち43%は米国が占めることもその証左と言える。一方、欧州でも2006年にイギリス政府により作成されたSTEMプログラムレポートの中で、STEM推進組織が必要とされ、学校と連携しながらSTEM教育に関する動機づけを行うことを目的に、STEM関連情報の発信、STEMクラブネットの支援、STEMアンバサダーの任命などを行い、全国的なSTEM教育推進を担っている。本構想もこうした先行成功事例のエッセンスを含みつつ、他分野および各教科等の教育学の専門が揃っている教員養成大学の強みを活かしていくものである。

⑦ 社会的価値

本戦略は、その大きな特徴として先端科学分野と連携したプログラムを構築することにある。例えば、スーパーカミオカンデはノーベル物理学賞を受賞した先端科学分野であるニュートリノ物理学を牽引しているが、それが何の役に立つのかという問いに、梶田氏は「知の地平線である」という知的価値を示しており、国民の理解も得られている。自然科学、基礎科学等の理系志向の人材を育成することは、人類全体の利益につながる「知の地平線」を拡大する人材を育成することだといえる。したがって、今後、日本が外国との競争で注力しなければいけない分野に多くの人材を送り込める原動力となるだけでなく、SDGs等の現代的課題を解決し、予測困難な未来を切り拓いていく人材の輩出が期待できる。

⑧ 実施計画等について

実施計画・スケジュール 本戦略プログラムを宮城県内や仙台市内の幼稚園、小学校、中学校、高等学校の協力校 STEAM コーディネータを派遣し、広く児童生徒・学生に科学的な考え方の重要性や科学的正義を理解してもらい、各校種で数十名の児童生徒・学生が次世代型学校 STEAM みらい教室に参加する。児童生徒・学生は現代的課題や最先端科学の研究課題を解決するための学修を行い中学生は高校生で習う力学の法則の内容を、高校生は大学の教養レベルの力学を微分方程式用いて理解する等の、一つ上の教育課程の内容を学ぶ。

本戦略プログラムを10年間実施することにより、現在理系の大学に進学する学生の割合が19%に留まっている現状を、倍以上の40%程度にまで増加することを目標とする。

実施機関と実施体制 本戦略は、将来的には国内の教員養成大学や教育学部を中心として、国公立大学の理系学部や高等専門学校の教員が参加して実施することを想定している。従って、単なる一大学や地域のプロジェクトではなく、国家的に推進する戦略プログラムと言える。そのモデル事業として、宮城教育大学の教職大学院や東北学校教育共創機構が中心となって、宮城県内や仙台市内の幼稚園、小学校、中学校、高等学校と協力して、STEAM教育や文理融合教育を実施する次世代型学校 STEAM みらい教室を整備する。

一方、実際の学校現場でプログラムを実施するためには、教育委員会との連携が必須であるが、特に校長の協力を得ることが最も必要である。そこで、仙台市内の小中学校、および県立高等学校（SSH校の指定の有無に依らず）の校長会で本戦略プログラムの趣旨と内容を共有し、STEAM みらい教室を実施するための連絡協議を行う最先端科学技術力育成センターを立ち上げる。

最先端科学技術力育成センターでは、次世代型学校 STEAM みらい教室の運営とともに、本戦略プログラムを各協力校で実施するために宮城教育大学が認定する STEAM コーディネータ教員の育成や、社会資源の活用・連携のためのユビキタス・ラーニングのプラットフォームである日本版 STEAM クラブネットの運用も行う。

総経費 本戦略プログラムを実施する総経費として、約20億円程度が必要と考えている。

例えばスーパーカミオカンデの内部をタンクの底部から自由に見上げることが出来るバーチャルリアリティゴーグルやプログラミングを駆使した機械学習による陽子崩壊事象の探索等を実施するサーバーや端末などの機材や物品に5億円、生徒児童・学生一人当たり年間平均で50万円を想定し、200名の児童生徒・学生を支援すると10年間で10億円、大学・大学院修了後の数年間分の給与を保証するため、一人当たり500万円、のべ100人/年程度を支援すると5億円が必要となる。

⑨ 連絡先

福田 善之（宮城教育大学教育学部）