

世界に広がり始めたSTEM教育

関島 章江 ●株式会社電通国際情報サービス Xイノベーション本部 オープンイノベーションラボ

VUCAの時代を生き抜くための資質と能力を育成する「STEM」教育。今や世界各国が国家戦略と位置づけ積極的に推進を図っているが、日本での普及には未だ課題も多い。

■STEM教育とは

STEM (ステムと呼ぶ) とは、Science (科学)、Technology (技術)、Engineering (工学・ものづくり)、Mathematics (数学) の4つの単語の頭文字を組み合わせた造語である。20年ほど前の米国を起源とする、国際競争力を高めるための科学技術人材の育成を目的とした教育政策のことだ。その後、AIやIoT、テクノロジーの急速な変化により、VUCA¹の時代を生きていくための必須資質と能力育成のための教育概念として世界中に広まった。近年では気候変動による自然災害や新型コロナウイルス感染症などにより、未だかつて人類が経験したことのない世界規模の社会課題に対する問題解決力や創造力が重要視されるようになり、STEMにArt (芸術やリベラルアーツ) のAを加えたSTEAM (スチーム) が主流になりつつある。そのほかにRobotics (ロボット技術) を加えたSTREAM、Sports (運動) を加えたSTREAMS、Environmental (環境) を加えたE-STEMなど特定の領域を重要視したものもあるが、いずれもSTEMの概念に基づいたものである。

STEMが世界に広く認知されたきっかけは、バラク・オバマ元米大統領の2013年の演説「STEM教育の国家戦略」だ。米国が長年抱えていた「教育と時代の乖離」課題、とりわけ、①国の未来の

競争力低下への懸念②高等技術を用いる職種の適任者不足③STEM分野の総合的カリキュラムや教師が少ないことへの危惧——に対するものであった。

この演説を機に、世界各国がSTEM教育を国家戦略と位置づけ積極的に推進し始めた。日本でも同時期に政府主導で推進を始めたものの、国内での認知度は低く、他国に大きく後れをとっているのが現状だ。

■世界のSTEM教育の潮流

米国発祥のSTEM教育は、先進国を中心に欧州やアジアへ、そして現在では新興国にまで導入が進んでいる。STEM教育による人材育成が将来の国際競争力に直結するという期待と危機感がそこにはある。

各国の社会・経済的な背景もあり、求める人材像は異なっているが、経済産業省の資料²によると、「世界が求める人材」とは科学技術をはじめとした「幅広い知見／知識」を持ち、それを「適切に活用」し、「自ら変革／革新を起こせる」人材とある。各国のSTEAMの動きを、経産省、文部科学省、国立教育政策研究所などの各種資料を参考にまとめると次のようになる³。

●米国

STEM教育の提唱国であり、年間で数十億ドルという予算が投入され、STEM教育を中心に科学技術に優れた人材をより多く育成しようという国家戦略が進められている。さらに、STEM教育にEnvironmental（環境）を加えたE-STEM教育にも積極的で、生活環境や自然環境、産業環境など、身近なものから世界規模の大きなものまで、あらゆる環境分野を学ぶシステムが整っている。E-STEM教育は、科学技術の向上に加え、環境問題まで配慮したよりよい社会をつくれる人材を育成する狙いがある。

●中国

小学校から大学まで、積極的にSTEM人材を育成している。プログラミング教育に力を入れ始めたのは1984年と早く、鄧小平氏が「コンピューターの普及は子どもから着手せよ」と語ったことがきっかけである。新しい価値を創造できる人材を育成するために、2010年に教育改革・発展計画が発表され、2017年にはSTEM教育が義務教育課程に入ることが決定、2018年にはSTEM教育の具体的な計画がまとめられた。中国でIT人材の育成が進む理由の一つとして、数学オリンピックやITコンテストでの受賞歴が名門大学の入試選考でプラスに考慮されることが大きい。また、教員のマインドセットや育成にも力を入れており、上海市には「STEM+」教育研究センターが設立された。教員の研修試験や養成プログラムを通じ、経験や能力によって5段階の勲章を用意している。

●マレーシア

東南アジアの国々は「新しいことを学んで人生を変えたい」という子どもたちの意欲に応じて、制度の拡充を進めている。例えば、マレーシ

アのペナン州（人口174万人）は、インテルやモトローラなどの設計センターや電子機器工場が建ち並ぶ、経済成長の目覚ましい州である。ここでは、メイカー教育（コンピューターに関する新しい教育の総称）のような新しい教育の取り組みが盛んで、小中学校の教師にメイカー教育の方法を指導するトレーニングセンターが設置され、メイカー教育用の教科書とマイコンボードなどの教材が提供されるなど、充実したプログラミング教育の環境が用意されている。

●オーストラリア

2009年に高校生を対象としたiSTEMプログラムを開始した。

●カナダ

2011年に20大学に対して1億ドル規模のSTEM学科入学支援を行った。

●ベトナム

2012年に私学でのSTEM教育が開始し、2015年には科学技術省がSTEM dayを設定した。

●香港

2015年にSTEM教育の本格始動を発表し、多数のSTEMやSTEAM学校が誕生した。

●アフリカ

STEM人材の不足が憂慮されている。サハラ以南には多数のSTEM支援機関がある。

■日本の政策的な取り組みと現状

日本ではSTEMではなくSTEAMの表現が使われることが多い。STEAM教育のきっかけは、日本政府が2016年に閣議決定した「第5期科学技術基本計画（以下、第5期基本計画）」である。経

済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会として「Society 5.0」を提示したこの基本計画に基づき、教育指針として内閣府、文科省、経産省、総務省が一体となり「日本型の教育・人材育成」の実現に向け、教育のデジタル化と新たな学びの検討・推進をしてきた。そうした新たな学びの中で、探究・PBL（プロジェクト型、課題解決型の学び）とともにSTEAM教育という表現を目にするようになった。

●省庁の動き

STEAM教育実施の前段階として、デジタル環境を整備し児童生徒が「主体的・対話的で深い学び」を実現するため、文科省は以下のような施策を講じた。

- ・GIGA(Global and Innovation Gateway for All) スクール構想として4600億円の国家予算を投じ、児童生徒1人1台のデジタル端末の配布とクラウド環境、校内Wi-Fi環境の整備など、教育のデジタル化環境の基盤づくりをした。

- ・新学習指導要領（10年に1度改訂。最新のは2020年度から小学校、中学校、高校と1年ごとに施行される）において、小中学校でプログラミングを必須化した。2022年度には高校の教育課程においてもプログラミングを学習内容を含む「情報」科目を必修化して教科書やカリキュラムを一新し、さらに2025年度には「情報」を大学入学共通テストでの出題科目とする予定である。

- ・授業改革として「総合的な探究の時間」を設け、社会と直結するような課題に対して複数の教科で学んだ知識を掛け合わせ、論理的に思考し、仮説を立て、結果を検証し、ブラッシュアップしていく「STEAM、探究・PBL」と呼ばれるアウトプット型の学びを実現していく。

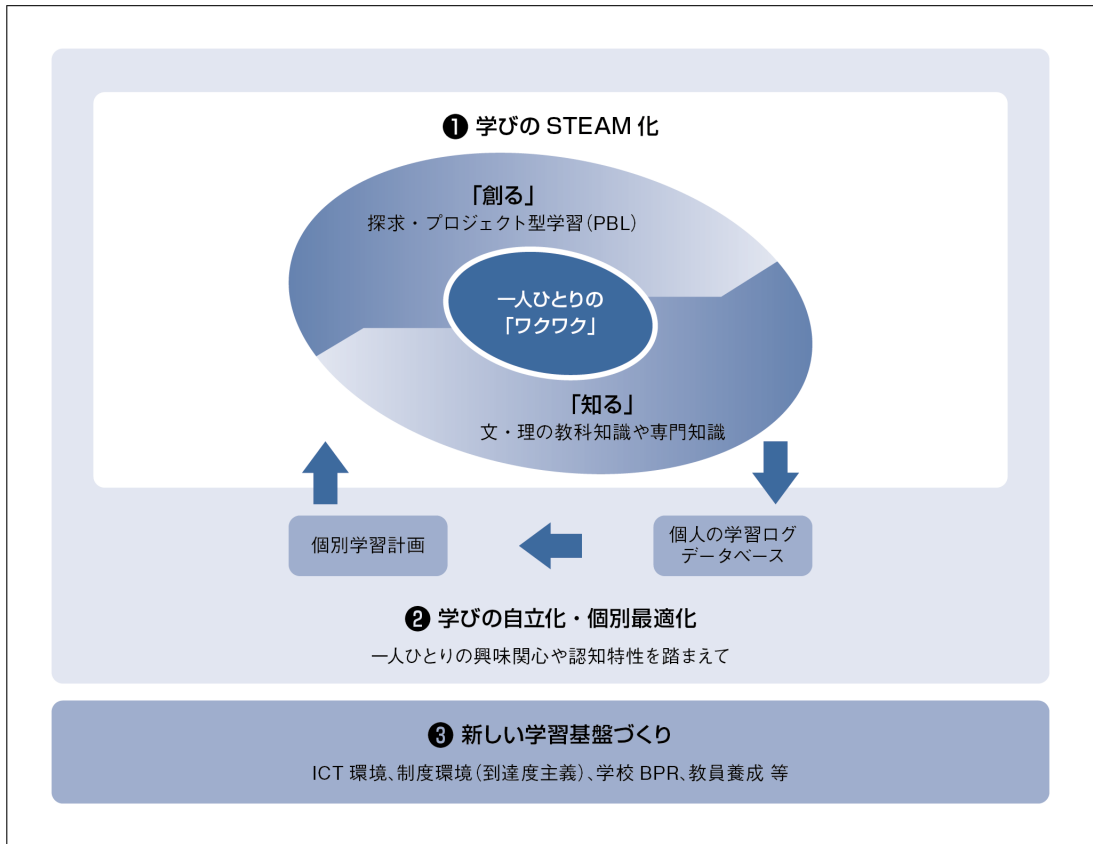
また、経産省は、「子どもたち一人ひとりが未来を創る当事者として育つために、令和の教育改革

として『未来の教室』の構築が必要」であるとし、2018年に「未来の教室」ビジョンを発表した。この取り組みの3本の柱として、①学びのSTEAM化②学びの自立化・個別最適化③新しい学習基盤づくり——を掲げ、子どもたちのワクワクを起点に「知る」と「創る」の循環的な学びを実現することを目指してきた。経産省はそのための教材コンテンツや指導案などを1か所に集約したプラットフォームとして「STEAMライブラリー⁴」を提供しており、事業での実証事例なども含めて誰でも参照することができる。

●2021年にSociety 5.0を再定義

前述のように学校現場では2020年度からの新学習指導要領に向けて準備をしてきたわけだが、2021年の「第6期科学技術・イノベーション基本計画（以下、第6期計画）」にて、Society 5.0が再定義された。人口減少・少子化の深刻化とともに、目の前にある「新たな価値創造」「イノベーション創出」「一人ひとりの多様な幸せ」を目指すSociety 5.0時代、DX、そしてアフターコロナという大きな時代の転換期にある今、すべての子どもの可能性を最大限に引き出す教育・人材育成システムの抜本的な転換が急務と示されたのである。

2022年6月には「Society 5.0の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ⁵」の中で、小学生のうちから好奇心に基づいた学びを実現し、高校段階で本格的な探究・STEAMの学びにつなげられるように「探究・STEAM教育を社会全体で支えるエコシステムの確立」を目指すとして発表した。文科省は「STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進について⁶」の中で、STEAMの各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民、新たな価値を創造し社会の創り手となる人材として必要な資質・能力の育成に向け、各教科等での



出所：経産省 STEAM ライブラリー STEAM とは

学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための横断的な学習を推進すると示している⁷。

●国内の STEAM 認知度はわずか 26%

日本としては国を挙げて Society 5.0 社会に向けての新たな教育（その中での STEAM 教育の推進）を行ってきたわけであるが、STEAM JAPAN の調査⁹によると STEAM 教育を知っているのはわずか 26% と、その認知度は非常に低い。ただし一方で、説明文を提示すると 45% が興味・関心を示し、64% が子どもの教育に必要なだと答えた。

●推進団体や大学をはじめとする取り組み

世界から大きく遅れている日本の STEAM 教育であるが、推進団体の活動や大学での取り組み、寄付・基金などの動きもある。

(1) 推進団体

・日本 STEM 教育学会⁹

研究会・SIG (Special Interest Group : 研究分科会) を設置し、重要なテーマについて研究を進めている。

・STEAM 人材育成研究会¹⁰

産業界、教育界、アカデミアを含む一般の人々を対象に、有識者の講演、地域単位での様々な取り組みの紹介などを約 3 か月に 1 回の頻度で開催

している。

(2) 大学

- ・ 埼玉大学内「STEM教育研究センター」

2002年に設置された、ものづくりを通じた科学技術教育や理数教育に力を入れている研究センター。地域における子どもたちの居場所づくり、学校などの教育機関と連携しての小学校の授業づくりや出張講義を実施している。

- ・ 東京大学の国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)「グローバルサイエンスキャンパス」協定事業¹⁾

高校生向けに東京大学の多様な分野を活用した「2段階のSTEAM型教育プログラム」を提供している。これらのプログラムを通して、5つの能力を身につけていくという。

- ① 知識俯瞰能力 (知識を俯瞰する力)
- ② 情報分析能力 (情報を分析する力)
- ③ 課題解決能力 (課題を解決する力)
- ④ 研究検証能力 (次の課題を抽出する力)
- ⑤ 研究マネジメント能力 (成果を具現化する力)

(3) 基金、寄付

- ・ 東大基金

時代を切り拓くSTEAM創造性教育基金。

- ・ 企業版ふるさと納税で高専へ1億円寄付

三井不動産が2023年4月開講予定の「神山まるごと高専」へ、次世代のSTEAM人材育成支援に向けたパートナーシップを締結するとともに、企業版ふるさと納税を用いた1億円の寄付を実施した。

■日本のSTEAM教育の課題

海外では2015年頃からSTEM/STEAM教育が開始していたのに対して、日本では一部の先進的な学校はあったものの、本格的にSTEAM教育が導入されたのは、GIGAスクール構想で端末が整備され、新学習指導要領が開始された2020

年頃からだった。残念ながらICT教育と同様に、STEAM教育においても日本は海外に大きく遅れてしまっている。では日本のSTEAM教育はどういった課題を抱えていて、なぜ普及が進まないのだろうか。

(1) カリキュラム改革と教員のマインドセット、人材不足

STEAMのような教科を横断した学びを進めるには、授業カリキュラムそのものの改革が必要である。とはいえ、中学高校では専科教員として指導してきた教員にとって、教科横断で学ぶSTEAM教育のためのカリキュラムを作成することは容易ではない。さらに、自身が経験したことのない授業を一から教えること自体が困難であり、従って、まず教員自身がSTEAM教育を学ぶ必要がある。しかし、なぜSTEAM教育が必要なのかを理解しきれない教員も多く存在しており、教員の知識のアップデートとともにマインドセットも変える必要があるのだが、忙しい教員たちへの浸透や育成はやはり難しいものがある。

(2) ICT機器の活用の遅れ

生徒に1人1台端末が配布されたのが2020年と世界に比べかなり遅れたこともあり、授業でのツールとしての活用自体に時間がかかっている。自治体や学校、教員によっても利活用格差が大きく生じ始めており、全く利用したことがない生徒もいるという。

(3) 受験システム

日本の教育システムには受験が切っても切り離せない。海外では総合入試 (これまでのAO入試) として高校時代の活動成果 (STEAMアワードなどの受賞歴など) で有名大学へ入学できるケースが増えているが、国内では共通テストも含め、一部の大学を除いて大きく変わっていない。つまりSTEAM教育で培った教養や結果が生かせる土壌がまだできていないため、教員も生徒も目の前の

受験・進学対策を重視することを続けざるを得ないでいる。

これらの課題を抱えているのはSTEAM教育だけではなく、導入がうまく進んでいない新たな学び全般に同じことが言える。有識者を交え具体的な議論もされているが、他国と比較すると議論から結論付け、実行までの時間がかかりすぎている。根本的な変革を苦手とする日本が素早く転換していくためには、国民全体にSTEAM教

育の必要性を理解してもらい、社会全体で現状への危機感を持ち、教育のエコシステムを構築しようという機運を作っていくことが重要だろう。そして、そのためにはこれまでCSR（Corporate Social Responsibility：企業の社会的責任）的な関わり方しかできなかった非教育系の企業が、教育現場と連携しビジネスとして関われるような、新たな仕組みを構築していく必要がある。

1. Volatility（変動性）、Uncertainty（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性）の頭文字から成る、将来の予測が困難な状態を表す造語。
2. 経産省「未来の教室」諸外国の教育の現状に関する参考資料
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/mirai_kyoshitsu/pdf/004_03_00.pdf
3. 経産省「未来の教室」研究会資料 添付資料9「21世紀の教育・学習」
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/mirainokyositu/pdf/001_09_00.pdf
文科省 諸外国の政府におけるSTEM人材戦略の取組
https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2018/09/18/1409229_06.pdf
4. <https://www.steam-library.go.jp/>
5. Societ5.0の実現に向けた教育・教材育成に関する政策パッケージ
https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kyouikujinzai/saisu_print.pdf
6. <https://www.mext.go.jp/studxstyle/index3.html>
7. 文科省 STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について
https://www.mext.go.jp/content/20220518-mxt_new-cs01-000016477_0001.pdf
8. STEAM JAPAN RESEARCH 教育に関する調査
https://steam-japan.com/wp/wp-content/uploads/2021/01/research_free-1.pdf
9. <https://www.j-stem.jp/organization/>
10. <http://plij.or.jp/steam-education/>
11. <https://gsc.iis.u-tokyo.ac.jp/>



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dおよび株式会社インプレスが1996年～2023年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<https://IWParcives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&Dおよび株式会社インプレスと著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

インプレス・サステナブルラボ

✉ iwp-info@impress.co.jp