

7

応
般

「つくる」を軸に自由に，分野横断的に学ぶ

—ファブラーニングの実践とその可能性—

渡辺ゆうか

((一社) 国際 STEM 学習協会 / 慶應義塾大学 SFC 研究所 / ファブラボ鎌倉)

テクノロジーによって変化する社会的状況と学習環境

✦ つながりながら学び，つくりだす社会へ

近年，Web を介したメディアは，一方向的な流れから，より双方向的な交流を促進するメディアへと急速に変化しています。Facebook や YouTube など共通の趣味や目的を通じたつながりから情報共有が積極的に行われています。クラウドファンディングなど資金調達の方法も多様化し，個人的な動機に基づき，周囲とつながることで個人の想いを実現化できる社会システムが構築されつつあります。米国では，こうした個人的な興味とテクノロジーの中で新たな教育機会や社会参加の在り方に注目し，学習意欲を向上させるアプローチとして研究が行われています¹⁾。

そして現在，図-1 にあるように Web 上で共有される情報は，文章や画像，動画にとどまらず，3D プリンタやレーザカッターなどデジタル工作機械の普及とともに，「モノ」のデータも含まれています。スミソニアン博物館では，収蔵品の 3D プリンタ用データを無料配布し，マンモスの骨格やエイブラハム・リンカーン (Abraham Lincoln) のライフマスクなどが自由にダウンロードできるようになりました。欲しいモノを検索し，そのモノのデータを入手し，立体物として印刷することができるのです。こうした状況は，デジタル工作機械の低価格化と無償で使えるソフトウェアの普及が後押ししていま

す。何より，人々はより自由な発想と手段でモノとつながることが可能になりました。デジタルとモノが融合していく社会構造の変化は，新しい産業を生み出していきます。情報化社会とデジタルものづくりが融合した社会はファブ社会とされ，人々は消費者からモノをつくりだす創造的生産者へと変化していくことになると予測されています²⁾。

✦ 「つくる」を軸に拡張する学習スタイル

教育現場でもデジタル工作機械を活用し，実際に手を動かしてモノをつくる手法を，「MAKE」(メイク) や「FAB LEARNING」(ファブラーニング) とし，つくりながら学ぶアプローチとして学習を見直す動きがあります。その大きな要因の 1 つに，科学 (Science)，技術 (Technology)，工学 (Engineering)，数学 (Mathematics) の頭文字をとった STEM (ステム) と呼ばれる新たな学習スタイルが，米国の国家政策として進められていることが挙げられます。米

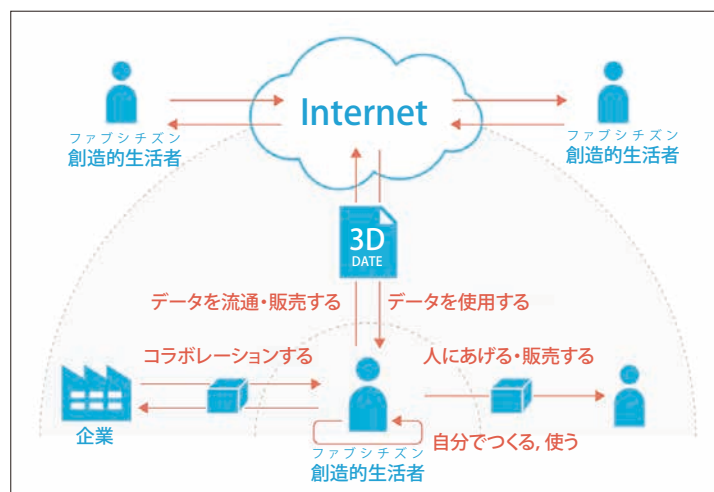


図-1 ファブ社会と創造的生産者



国において 21 世紀の産業を支えていく人材に必要なリテラシーや、学習意欲を高める政策として STEM が位置付けられ、2016 年度には 31 億ドル（約 3,700 億円）が STEM 関連予算として計上されています。日本国内でも 2020 年から小学校でのプログラミング教育の必修化の動きに伴い、プログラミングに対しての取り組みが注目を集めています。

何をどう教えるのかは、教育現場でも切実な課題になっています。STEM の要素を多く含むファブリングは、日本で注目されているプログラミングに加えて、デジタル工作機械を使った、3D モデリングなどのデジタルファブリケーションスキル（造形力）、制作物を通信でつなぐフィジカル・コンピューティング（IoT やロボットなどの分野）も含まれています。この分野における指導者不足は、米国や日本、世界各国でも共通している課題です。

◆ 教えるを手放し、学び合いを促す

ファブリングを進めるにあたり、私たちは新しい学習スタイルを実施することを推奨しています。指導者が一方的に知識を教授する従来の方法ではなく、今日の Web メディアのように学習者が双方向に学び合い、教え合うスタイルです。SNS や e ラーニングなどの普及もあり、日本でも以前よりも共通認識として、テクノロジーを介した学び合いは受け入れやすくなっています。幸いにも「つくる」という学習スタイルは、学習者に合わせて創造的な余白をつくるのが可能になるため、得意な人が分からない人を教えるなど、学習者同士が緩やかにつながり、課題を解決していく環境が作りやすい傾向にあります。



図-2 福岡雙葉学園 SGH プログラム

日本国内での取り組み

◆ ゴールを示し、辿り着き方は学習者が導き出す

以下では、文部科学省の SGH（スーパーグローバルハイスクール）に認定されている福岡雙葉学園のプログラムを紹介していきます。毎年夏に開催しているプログラムで、私たち実施者はゴール設定と学習環境を提供し、学習者がゴールまでの道筋を導き出す実践型の事例です。2015 年度は、スタンフォード大学と連携し、同年 12 月に FAB × Education に関する国際会議を開催した年でした。そこで、福岡雙葉学園の高校一年生に「現役の女子高生が考える、女子の興味を引くワークショップを企画し、国際会議で教員および来場者に実施せよ」と課題を出しました。生徒たちは、集中合宿でデジタル工作機械の基本的な使い方を習得し、企画、準備をしていきました。放課後に作業を進め、国際会議当日、全国の教員や社会人に対してオリジナルワークショップを行いました。試行錯誤しながらも実施まで行えた経験を通じて、臨機応変に対応する応用力を身につけていきました（図-2）。

2016 年のプログラムでは、「米国から来日しているアメリカ人研究者一家に日本流のおもてなしパーティを企画し、テクノロジーを駆使して開催せよ」としました。2 日間という時間的制約もあり、1 カ月前にオンライン講座であらかじめ 3D モデリング

方法を学べるよう学習環境を整備しました。スキルを伝授する講師が不在でも、オンラインで生徒たちは学び合い、分からなければ Web で調べ、質問はクラウド上で集め、情報を共有していきました。そうしたプロセスにより、研修当日はスムーズ

に作業に入ることができました。海苔をレーザカッターで加工したり、3D プリンタで作成した金魚の型を使ってデザートをつくるという挑戦をしていきました。STEM や FAB 学習と聞くと、ロボットやプログラミングと連想される方も多いですが、大切なのはテクノロジーを活用し創造性や課題解決能力を高め、目的を達成することです。学習者が経験を通じて社会的な関係性を見出すことは、アクティブ・ラーニングの目的そのものです。さらに加えて、実際に「つくる」まで実践して行うのがファブラーニングにほかなりません。

◆ オープンな教材開発：FAB WALKER

ファブラーニングの分野横断的な活動を促進するために開発しているのが、FAB WALKER (ファブウォーカー) という歩行ロボットです。STEM や FAB の機材としてよく使用される、レーザカッター、3D プリンタなどのデジタル工作機材を活用して制作できるオープンな教材です。データから作成することができるため、制作者は好きな素材を選び、自ら加工することが可能になります。地域資源を使ったロボットに仕上げたり、オリジナルの動きなど自由に設定することができます (図-3)。

2016 年度、総務省の事業で FAB WALKER を活用した取り組みが採択され、山口県山口市大殿小学校にて全 6 回の特別プログラミング講座を実施しています。この事業は、プログラミング教育を地域内でサポートできるメンター育成が主な目的です。山口大学教育学部などから応募してきた大学生が中心となり、実際に教材開発などを一緒に行い、実施までの準備や運営を協働で行っています。プログラミ

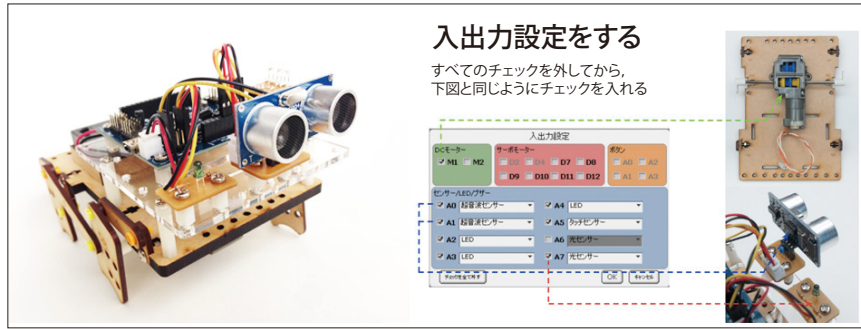


図-3 FAB WALKER

ングのみにとどまらずファブラーニングまでの拡張性を見据え、デジタルものづくりを組み合わせた講座を展開しています³⁾。

知の共有を促進する

◆ FabLearn Asia 2015 / ネットワークの構築

国際 STEM 学習協会では、国内外の架け橋になるため、2015 年 12 月に STEM 学習領域に特化した国際会議 FabLearn Asia 2015 (ファブラーニングアジア) をスタンフォード大学と慶應義塾大学 SFC 研究所 ソーシャル・ファブリケーション・ラボと連携して開催しました。教育関係者、研究者、企業、保護者、学生、自治体など分野を超えて 200 名以上の方が参加する国際会議となりました。分野横断的な新たな学習方法だからこそ、相互理解、情報共有、ネットワークの構築が重要となります。

つくりながら学ぶ行為は、学習者のみならず実施者にとっても体験的かつ実践的な取り組みです。多くの方々と連携しながら、日々探求しています。

参考文献

- 1) デジタルメディアと学習拠点 (the Digital Media and Learning Research Hub), 「つながりの学習 (Connected Learning)」レポート (2013), <http://dmlhub.net/wp-content/uploads/2012/12/CLJapanese.pdf>
- 2) 総務省：ファブ社会の基盤設計に関する検討会報告書 (2015), http://www.soumu.go.jp/main_content/000361195.pdf
- 3) 総務省：「若年層に対するプログラミング教育の普及促進」事業 (2016), http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/jakunensou.html

(2016 年 11 月 15 日受付)

渡辺ゆうか ■ info@fablabkamakura.com

多摩美術大学環境デザイン学科卒業、2011 年ファブラボ鎌倉を田中浩也氏と共同設立し、2012 年より FabLabKamakura を立ち上げ代表をつとめる。慶應義塾大学 SFC 研究所訪問研究員。