

ライフロング キンダーガーデン:

プロジェクト、パッション、ピア、そしてプレイを通してクリエイティビティを育てる

MIT メディアラボ ミッチ・レズニック

発行: MIT プレス

翻訳: 酒匂寛

## 第 2 章 プロジェクト より抜粋

# メイカーたち (Makers of Things)

---

2009 年 1 月、MIT キャンパスの大講堂で、私はバラク・オバマが米国の第 44 代大統領に就任するのを見ました。部屋には 500 人以上の人が溢れ、オバマ大統領の就任演説のビデオが、部屋の正面にある 2 つの大きなスクリーンに投影されました。聴衆が MIT の科学者とエンジニアばかりだったので、オバマが「科学を正しい場所に連れ戻します」と宣言したときに、最も強い反応が起こったことは不思議ではありませんでした。部屋は拍手喝采に包まれました。

しかし、就任演説の中で最も私の注意を引いたのはその部分ではありません。私にとって、最も記憶に残った瞬間は、オバマ大統領がこう言ったときです「私たちを長く険しい道のりに耐えて、繁栄と自由へと連れて来てくれたのは、リスクに立ち向かう者、実践する者、そしてメイカーたちです。名の知られた人たちもいますが、多くの男たち、そして女たちはその労働の影に隠されてきました」。

リスクに立ち向かう者、実践する者、そしてメイカーたち。これらこそ X 学生、創造的思索家です。彼らは歴史を通じて経済的、技術的、政治的、文化的変化の原動力となってきました。現代では、誰もがリスクに立ち向かう者、実践する者、そしてメイカーである必要があります。必ずしも歴史を変革する者である必要はありません。ただそれぞれの人生を変革していけば良いのです。

メイカーという言葉を使うことによって、オバマ大統領は私たちの文化に広がり始めたばかりの運動に暗黙の言及を行ったのです:それがメイカームーブメントです。それは草の根運動として、地下室で、ガレージで、そしてコミュニティセンターで、ものを作るための情熱を持ち、アイデアと創造物をお互いに共有する人びとが集まって始まりました。

2005年にデール・ダハティが、ものの製作、創造、そして発明の楽しさを伝える Make: magazine 誌を立ち上げて、運動は勢いを得ました。この雑誌は、メイキングの民主化を目的としています。誰でもドゥーイットユアセルフ活動に参加できることが示されています。創刊号の特集は「普通の人たちがガレージや裏庭で作っている驚くべきもの」で、航空写真を撮るためのカイト、ビールを冷やすための熱電ラップ、そして夜にダイナミックなライトパターンを作るための光るスティックなどの作成方法が掲載されました。

翌年の2006年には、デールは「発明、創造、そして機知に富んだ、家族のためのお祭り」として、最初の Maker Faire (メイカーフェア)を主催しました。展示の他に、宝飾品作りや、家具の製作、ロボットの作製、その他想像することのできるほとんどのものを作るワークショップがありました。過去10年間、何百もの Maker Faire が世界各地に立ち上がり、何百万人もエンジニア、アーティスト、デザイナー、起業家、教育者、親たち、そして子供たちが集まりました。

多くの人たちにとって、Maker Movement の魅力はテクノロジーです。沢山の新しいテクノロジーが生み出されています。例えば3Dプリンターやレーザーカッターによって誰もが物理的な物体をデザインし、製造し、そしてカスタマイズすることができるようになったのです。多くの人々が、これらのテクノロジーのビジネス上の可能性に興味しています。Maker Movement は、小さなビジネスが(場合によっては個人でも)以前なら巨額の資金のかかる工場を必要とした製品を生み出すことができる、新しい産業革命を引き起こすものなのではないかと予想されています。

私は、これとは異なる理由で Maker Movement に惹かれています。私はそれが、技術的かつ経済的な運動だけではなく、人びとが創造的学習体験に取り組むための新しい方法を提供する、学習運動でもある可能性があると考えています。人びとは工作し創作することで、創造的な思索家として成長する機会を得ることができるのです。結局のところ、創作が創造性の根源なのです。

おそらく最も重要なことは、Maker Movement は人びとがプロジェクトに取り組むことを奨励するということです。これは創造的学習の4つのPのうちの一つです。Make: magazine の記事と Maker Faire の展示は、もの作りの方法を教えるだけではありません。彼らは学習のプロジェクトベースアプローチを支援しているのです。ここでは人びとはみな個人的に意味のあるプロジェクトに関わりながら、新しいアイデア、スキル、そして戦略を学びます。デール・ドーハティはプロジェクトを「基本的なメイキング単位」と呼んでいます。

私は成長の過程で、プロジェクトの力を個人的に体験しました。子供の頃は、野球、バスケットボール、テニスなど、あらゆるスポーツを楽しんでいました。しかし、スポーツをすること以上に、私はスポーツを「作る」ことを楽しんでいました。私は常に兄弟や私のいとこと一緒に遊ぶための新しいスポーツを発明していたのです。もの作りや遊びに使うことのできるバックヤード(裏庭)を持っていたことは幸いでした。そしてさらにバックヤードを私のプロジェクトのための作業場所にすることを許してくれた両親がいたことも幸いでした。

ある夏、私は自分のミニチュアゴルフコースを作るためにバックヤードを掘りました。それは連続的な学習体験でした。私はゴルフホールのために地面に単純な穴を掘ることから始めましたが、穴が時間の経過とともに形を失っていくことがわかったので、穴にアルミ缶を埋め込むようにしました。それは雨が降るまではうまくいきましたが、缶は雨水で満たされ、その水を取り除くのは大変でした。そのときの私の解決策は、水が底から抜けていくように、地面に埋め込む前に缶の両端を切り取るというものでした。

ミニゴルフコースに壁や障害物を追加したときには、私はボールがどのようにそれらから跳ね返るのかを理解する必要がありました。それが私に、衝突の物理学を学ぶ動機づけの文脈を与えてくれました。私は何時間もかけて、障害物から跳ね返ったゴルフボールがホールに入るように、計算し角度を測定しました。その経験は、私が教室で受けたどの科学の授業よりも記憶に残りました。

その途中、私はミニゴルフコースを作るプロセスだけでなく、何かを作るための一般的なプロセスを習得し始めました: 初めのアイデアから始めて、最初の計画を立て、最初のバージョンを作成し、それを試し、他の人に試してもらえるようお願いし、そこで起きたことを基に計画を練り直す……そしてそれを何度も繰り返す。自分のプロジェクトに取り組むことで、私はクリエイティブ・ラーニング・スパイラルの経験をしていました。

このようなプロジェクトを通して、私は自分自身を何かを作ったり創造したりできる人間だと思い始めたのです。世界にあるものを新しいやり方で眺め始め、一体これらはどのように作られたのだろうかと考えるようになりました。ゴルフボールはどのように作られているのだろうか? ゴルフクラブは? 私は他に何を作ることができるのだろうかと考え始めました。

いま Make: のウェブサイト([makezine.com](http://makezine.com))を検索すると、ミニチュアゴルフプロジェクトに関する沢山の説明を見つけることができます。タイトルはこんな感じです: "DIY Tabletop Mini Golf" (自分で作る机上ゴルフ) や "Urban Putt: Miniature Golf 2.0"

(都会のパット:ミニチュアゴルフ 2.0)。この技術は、私が 50 年近く前にミニゴルフコースを作って以来、ずっと進化してきました。今なら独自デザインの障害物を 3D プリンターやレーザーカッターで作り出すことが可能です。そしてそれらの障害物にセンサーを埋め込んで、ゴルフボールが障害物にぶつかったらモーターを回したり LED を点灯させたりすることができます。私は今でも子供の頃に作った「昔ながらの」ミニチュアゴルフコースを誇りに思っています。しかし、私はまた、新しい技術が子供たちが作り出すことができるプロジェクトの種類を拡大して、より多くの子供たちにメイカーになるように促していることにも興奮しています。

## 作ることで学ぶ

---

長年にわたり、多くの教育者たちや研究者たちが、実践を通じた学習を推奨してきました。人間は何か積極的に取り組んだり、手を動かした活動を通して学んだりするときに、最もよく学ぶことができるのだと主張してきたのです。

しかし Maker Movement の文化の中では、ただ何かを「する」だけでは不十分です。何かを「作る」必要があるのです。メイカーの倫理によれば、最も価値のある学習体験は、積極的にデザインし、構築あるいは創作しているときに訪れます。すなわち「作ることで学んでいる」ときに。

もしメイキングと学習の間の繋がりや、どのように「作ることで学ぶ」ことに対するより良い理解をしたい場合には、シーモア・パパートの業績以上に見るべき良い場所はありません。私は MIT で長年シーモアと仕事をするという幸運に恵まれました。他の誰よりもシーモアは「作ることで学ぶ」ための知的基盤を、魅力的な技術とそれを支える戦略と共に生み出しました。シーモアは、本当に、Maker Movement の守護聖人としてみなされるべきなのです。

シーモアは全ての次元で学ぶことが大好きでした: 理解し、支援し、そして実践する。1959 年にケンブリッジ大学で数学の博士号を取得した後、シーモアはジュネーブに移り、スイスの偉大な心理学者ジャン・ピアジェと仕事をしました。ピアジェは、何千人もの子供たちの綿密な観察とインタビューを通して、子供たちが知識を、日々行われる人びとや世界のものとのやりとりの中で構築していることに気が付きました。知識は、花瓶に水を注ぐようには子供の上に注がれません。その代わりに、子供たちは常に、自分の玩具や友達と遊びながら、世界についての自分の理論を作り、見直し、そしてテストしています。ピアジェの学習の構成主義 (constructivist) 学習理論 によれば、

子供たちは能動的なビルダーであって、受動的な受取人ではないのです。子供たちはアイデアを受け取るのではなく、アイデアを作り出すのです。

1960年代初めに、シーモアはスイスのジュネーブからマサチューセッツ州ケンブリッジに移り、MITに教職を得ました。そうすることで、シーモアは子どもの革命の中心地からコンピューティング技術の革命の中心地に移動したことになりました。そして続く数十年をこの2つの革命の橋渡しに捧げることとなったのです。シーモアがMITに着任したとき、コンピュータにはまだ数十万ドル以上のコストがかかり、大企業、政府機関、大学でのみ使用されていました。しかしシーモアは、最終的には誰でも、例えば子供たちでもコンピュータにアクセス可能となると予見しました。そしてコンピューティングがどのように子供たちの学びと遊びを変えて行くのかに対するビジョンを描いたのです。

シーモアは程なく、教育にコンピュータをどのように導入すべきかという議論に関する活発な知的議論の、リーダーとして頭角を現しました。ほとんどの研究者たちや教育者たちは、コンピュータに支援された講義を行うアプローチを採用していました。そこではコンピュータが教師の役割を果たします。情報を配布し、生徒たちに指示を与え、生徒たちが何を学んだかを測定するクイズを実施し、そしてそのクイズへの生徒たちの反応に基づいて、次の指示を適用して行きます。

シーモアはこれとは根本的に異なるビジョンを抱いていました。シーモアにとって、コンピュータは教師を置き換えるものではなく、表現のための新しい媒体であり、何かを作るための新しいツールでした。最初のパーソナルコンピュータが登場するより5年前の1971年には、シーモアはシンシア・ソロモンと共に“Twenty Things to Do with a Computer.”(コンピュータでできる20のこと)という記事を書きました。この記事は、子供たちがコンピュータを使って、どのように絵を描いたり、ゲームを作ったり、ロボットを制御したり、音楽を作ったり、その他多くの創作活動を行うのかを説明したものでした。

シーモアのアプローチは、彼がピアジェから学んだことを基にしています。すなわち子供を知識の受動的な受取人ではなく能動的な構築者として見るのです。シーモアはさらに一歩進んで、子供たちは積極的に世の中の何かを作り上げる時に、すなわち彼らがメイカーである時に、最も効率よく知識を構築することができるかと主張しました。シーモアは自身のアプローチを構築主義(constructionism)と呼んでいます。なぜならそれは実際に作ることに、頭の中で作り上げることの2種類の構築(construction)を1つにするものだからです:ある子供は世界の中で実際に何かを作り出す際に、その頭の中でも新しいアイデアを作り上げます。それは彼らに更に新しいもの作りの動機

を与えます。それは果てしなく続き、決して終わらないラーニング・スパイラルとなります。

こうしたアイデアを実現するために、シーモアと彼の同僚たちは Logo という名前の子供向けのプログラム言語を開発しました。それまでは、プログラミングは高度な数学的知識を持つ人々にしか手の届かない、特殊なアクティビティだとみなされていました。しかし、シーモアはプログラミングをコンピュータ上で何かを作るための普遍的な言葉だとみなし、誰もがプログラムすることを学ぶべきだと主張しました。

彼の著書「マインドストーム」では、コンピュータ支援授業アプローチを「コンピュータが子供をプログラムするために用いられているやり方」と呼び、彼自身のアプローチを「子供がコンピュータをプログラムするやり方」と呼んで対比を行いました。プログラム学習の過程で、子供は「最も現代的で強力な技術を習得し、数学や数学、そして構築している知的モデルの粋から得られる、最も深いアイデアたちと密接な関係を築くことになる」と、彼は書いています。

Logo が最初に開発されたとき、子供たちはそれを主にロボットの「タートル」(亀という意味。電子機器を保護するために半球のシェルを使用していたためそのような名前が付きまして)の動きをコントロールするために使用しました。1970年代後半にパーソナルコンピュータは使えるようになると、子供たちは Logo を使ってスクリーンの上に絵を描くようになりました。"forward 100"(100歩前進)とか "right 60"(60度右に回転)といったコマンドを「スクリーン上のタートル」に対して送って、進行、回転、描画を指示したのです。子供たちは Logo プログラムを書く際に、取り組んでいるプロジェクトの文脈で作業することで、数学的アイデアを有意義でやる気の出る方法で学んでいたのです。

1980年代を通して、何千もの学校が何百万人もの学生に Logo でプログラムする方法を教えました。最初の熱意は持続しませんでした。多くの教師や学生は、Logo が直感的ではない構文や区切りでいっぱいだったので、それでプログラムを学ぶことが難しかったのです。事態を悪化させたのは、Logo はしばしば、先生や生徒たちの興味を惹き続けることのない活動として、導入されることが多かったことです。多くの教室では、生徒たちが自身を表現する方法ではなく、シーモアが「強力なアイデア」と呼んだものを探究するやり方でもなく、ただ Logo そのものの習得を目的として教えていました。ほどなく、ほとんどの学校はコンピュータを他の用途に利用するようになりました。彼らはコンピュータを、シーモアが思い描いていたような、構築と創造のツールとしてではなく、情報を配布しアクセスするためのツールとしてみなし始めたのです。

シーモアの「作ることで学ぶ」アイデアは、Maker Movement の台頭に見ることができるとともに、現在再び注目を集め始めています。シーモアの Logo に関連する仕事は 50 年以上前に始められ、その記念碑とも言える書籍「マインドストーム」が出版されたのは 1980 年に遡りますが、彼の中心的なアイデアは現在でも、以前と変わらず重要で適切なものです。

● 邦訳について

ここまでの日本語訳は、『Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play』の邦訳本のために酒匂寛氏が翻訳したものを、同氏のご厚意によって提供しています。この翻訳は校正前のものであり、邦訳本に収録されるものとは異なる場合があります。また、適宜更新される可能性があります。コース以外の目的でのコピーや再配布はご遠慮ください。

● 邦訳本の予約購入について

書籍『Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play』の邦訳は、2018 年春に日本で発売予定です。以下からご予約いただけます。

<https://www.amazon.co.jp/dp/4822255557/>

※ ここから先は、コース開講期間限定公開のボランティアによる翻訳です。コース以外の目的でのコピーや再配布はご遠慮ください。

## 流暢さ

---

この数年間のあいだに、プログラミング、もしくはコーディングを学ぶことに対する興味がどんどん高まってきています。子どもたちにコードを教えるために、今や何千というアプリやウェブサイト、ワークショップなどが制作されています。私たちのスクラッチプログラミングソフトはこの流行のひとつですが、明らかな違いがあります。

ほとんどのコーディングの最初の一步はパズルを使っていることです。子どもたちはバーチャルのキャラクターが、障害物を乗り越えてゴールに達するように動くプログラムを作るように言われます。例えば、『スターウォーズ』のロボット BB-8 を動かして強盗に出会わないようにしながらガラクタの金属を集めたり、R2-D2 に反逆軍のパイロットへのメッセージを届けさせたりします。子どもたちがこれらのパズルを解く過程で、コーディングの基礎的なスキルとコンピュータ・サイエンスの考えかたを身につけるようになっていきます。

スクラッチでは、パズルのかわりに「プロジェクト」に注目しています。子どもたちがスクラッチを始める時には、彼らの好きなインタラクティブな物語やゲーム、アニメーションなどをつくるように勧めます。彼らはアイデアを考えるとところから始め、他の人と共有できるように、それをプロジェクトにしていくのです。

では、どうしてプロジェクトに注目するべきなのでしょう？ 私たちはコーディングは流暢さと表現の形だと思っています。書くことを学ぶ時、綴りや文法、句読法を学ぶだけでは十分ではありません。物語をどのように語り、どうやってアイデアを人に伝えるかが大切です。コーディングにも同じことが言えると思います。パズルはコーディングの基本的な文法や句読法を学ぶのには問題ないかもしれませんが、それでは自分をどのように表現するかを学ぶ助けにはなりません。クロスワードだけから文章の書き方を学ぶことを想像してみてください。綴りや単語力を上達させるのには役立つかも知れませんが、そして楽しいかも知れませんが、物語を伝え、アイデアを流暢に表現できるよい書き手になれるのでしょうか？ 私はそうは思いません。プロジェクト型のアプローチは、文章を書くのにもコーディングするのにも、流暢さを手に入れる最もよいやり方なのです。

ほとんどの人はプロの記者や作家にはなりませんが、全ての人にとって書くことを学ぶことは大事なことです。似た理由で、コーディングも同じです。ほとんどの人は

大きくなってプロのプログラマーやコンピュータの研究者になるわけではありませんが、コードにおける流暢さは全ての人にとって価値のあることです。文章を書くのもプログラムを書くのも、流暢になることは、あなたの考えや言いたいことを作り上げ、人格を作り上げていくことにつながるのです。

### **考えを作り上げる**

書くプロセスの中で、人は自分のアイデアを整理し、洗練させ、振り返ることを学びます。よい書き手になるにつれ、よい思考者になります。

コードを学ぶことを通しても、人は同様によりよい思考者になります。例えば、難しいことを小さくて単純ないくつかのパーツに分解することを学びます。問題を特定してそれを直すことも学びます。繰り返しやり直しながらデザインを洗練させ改善することを学びます。コンピュータ学者のジャネット・ウイングは、これらの種類の方法を「コンピューテーショナル・シンキング」という名前呼び、有名にしました。

これらのコンピューテーショナル・シンキングを一度学ぶと、コーディングやコンピュータ科学だけでなく、あらゆるタイプの問題解決やデザインアクティビティの役に立ちます。コンピュータのプログラムのデバッグを学ぶのを通して、キッチンでレシピが上手く行かなかった時や誰かの指示に従っていたら方向を見失ってしまった時に、何が上手く行かなかったのか探り出すためにより準備することができます。

パズルを解くのは、これらのコンピューテーショナル・シンキング スキルを高めるのには有効ですが、自分だけのプロジェクトをつくることは、さらに先へすすめて、あなた自身の意見やアイデンティを作り上げるのを助けてくれます。

### **言いたいことを作り上げる**

書くこともコーディングも、表現方法で、アイデアをほかの人に伝えるための手段です。例えば、書くことを学べば、誕生日メッセージを友だちに送ったり、地元の新聞に論説を提出したり、日記に個人的な感情を記録したりできます。

コーディングは書くことの延長線にある、新しいものを「書く」ことが出来るようになることのように思います。インタラクティブな物語や、ゲームや、アニメーションや、シミュレーションなどです。スクラッチのオンラインコミュニティから例を見てみましょう。何年か前に、母の日の前日に、母のためにスクラッチを使って母の日のインタラクティブな誕生日カードを作ろうと思いつきました。「母の日」と検索ボックスにタイプしてみたところ、何十個もの母の日のカードが見つかって、私は歓喜しました。しかもその多くは、プレゼントをギリギリまで先送りにしてきた、私のような人たちによって過去24時間以内に作られたものだったのです！

例えば、プロジェクトのひとつは大きな赤いハートの上に描かれた「母の日おめでとう」という文字から始まりました。11文字の一つ一つがインタラクティブで、マウスのカーソルで触ると変化しました。カーソルを画面上で動かしてひとつひとつの文字に触れると、特別な11文字の母の日のメッセージが現れました:「愛しているしいつも想っています。母の日おめでとうお母さん」

このプロジェクトを作った人は、スクラッチを使って明らかに彼女の言いたいことを作り上げています。新しい方法で彼女自身を表現することを学びながら、毎日の流れの中にコーディングを埋め込むことが出来ています。将来、若い人たちにとって、コーディングを通して自らを表現することは、文章を書くように自然なことになるでしょう。

(ところで、私は結局、母のために母の日のカードを作りませんでした。その代わりに、スクラッチのウェブサイトで見つけたたくさんの母の日のプロジェクトへのリンクを送りました。生涯教師として働いている母は、次のような返事をくれました:「ミッチ、子どもたちのスクラッチカードを見るのを本当に楽しみました。そして子どもたちがこうやって母の日を祝えるようなツールを作っている息子の母親であることをとてもうれしく思うわ!!!」)

### アイデンティティを上げる

人々が書くことを学ぶ時、自分を違った目で見えるようになります。そして、社会における自分の役割を違ってみえるようになります。ブラジル人教育者・哲学者であるパウロ・フレイレは、貧困層のコミュニティで識字教育のキャンペーンをすることで、人々が職を得るのを助けるだけでなく、人々が「自分自身をつくり、作り直す」方法を学ぶのだと言いました(『Pedagogy of Indignation』に書かれています)。

同じ可能性をコーディングに感じています。今日の社会で、デジタルテクノロジーは可能性と前進の象徴です。子どもたちがデジタルテクノロジーを自分を表現するために使い、コーディングを通して彼らのアイデアをシェアすることを学べば、彼ら自身が違って見えるようになります。さらに、自分が社会に積極的に参加できる可能性が見え始めます。自分自身が、未来の一部だと感じられるようになってくるのです。

スクラッチを若い人たちに紹介するにあたって、私たちはみなさんが作ったものとそのプロセスで学んだであろうことを思って、大変喜ばしく感じています。でも私が何よりうれしく思うのは、たくさんのスクラッチャー(スクラッチのユーザー)が彼ら自身のことをクリエイターとしてとらえはじめ、物を作り出す能力や新しいテクノロジーを自在に使って自らを表現することに対する自信やプライドをもち始めることなのです。