

2012 年度第 10 回物学研究会レポート

「デジタルファブリケーションから生まれる『モノづくりの未来』」

田中浩也氏

(慶應義塾大学准教授、ファブラボ鎌倉設立者)

2013 年 1 月 18 日



BUTSUHOAKU
物学研究会
SOCIETY OF RESEARCH & DESIGN

「ファブラボ」って、ご存知ですか？「Fab Lab=fabrication laboratory, fabulous laboratory」のことで、ウィキペディアを引用すると、「くぼあらゆるもの（"almost anything"）>をつくることを目標とした、3Dプリンタやカッティングマシンなど多様な工作機械を備えたワークショップ。世界中に存在し、市民が自由に利用できる事が特徴・・・」です。

日本発のファブラボのひとつ、「ファブラボ鎌倉」の創設者が、今回の講師、田中浩也さんです。

以下サマリーです。

デジタルファブリケーションから生まれる『モノづくりの未来』

田中浩也 氏

(慶應義塾大学准教授、ファブラボ鎌倉設立者)



01 : 田中浩也氏

●坂井直樹さんより田中さんの紹介。

坂井： こんにちは、坂井です。私が初めてお会いした時、田中さんは自然とコミュニケーションするコンピュータというテーマに取り組んでいらっしゃいました。たとえば、風とコミュニケーションするコンピュータや、鳥の声に対して反応するコンピュータなどです。今日はそうした田中さんが FabLab（ファブラボ）にたどり着くまでの経緯も、ぜひお話いただけたらと思っています。

また、1995年のインターネットの登場以前と、その後というのは、ものづくりの性質はまったく異なると私は思っています。最初の1900年はハードウェアの時代、1980年にはハードウェア+エレクトロニクスの時代になり、日本は世界の中でも最強だったと思います。しかし、2004年にハードウェア+エレクトロニクス+ソフトウェアという時代になってくると、日本の存在感は危うくなり始めました。そして、2007年にハードウェア+エレクトロニクス+ソフトウェア+ネットワーク+サービスという時代になり、amazon や Google、Yahoo!などが登場して、プラットフォームをつくり出していく時代になり、日本はそういうもののつかう立場になりました。最近では、ハードウェア+エレクトロニクス+ソフトウェア+ネットワーク+サービスのすべてをプロダクトと見なすようになってきました。私はそれが FabLab の出現と大きく関わっていると思っています。

こうした時代の中で日本のメーカーが世界の中でサバイバルできるためにはどうしたらいいのか、その辺りもぜひ今日、お聞きしてみたいと思っています。それでは、田中浩也さん、宜しくお願いします。

■ FabLab の誕生

田中浩也氏 こんにちは、田中浩也と申します。私は実はもともと京都大学で日本建築を研究していたので、建築学のバックグラウンドもあります。現在、活動の拠点にしている FabLab Kamakura の建物は、酒蔵を移築して改装されたものを賃貸でお借りしています。最近、私はそこで FabLab という活動をしておりまして、それによってこれから社会が大きく変わるのではないかと考えております。

坂井先生からもご注文いただきましたように、私が FabLab の活動を始めたのは 2008 年頃ですが、その前から SFC で教鞭を執っておりまして、現在に至る経緯なども交えながらお話させていただきたいと思います。

FabLab が世界で最初に生まれたのは、2000 年頃です。FabLab というのは街の中に人が通いやすい場をつくって、そこにいろいろなデジタル工作機械を集めて、みなで実験するようにもものづくりの可能性を探索してみようという市民のための工房です。

たとえとしたら、新しい時代の図書館のようなものです。20 世紀にアメリカの実業家、アンドリュー・カーネギーがすべての人が文字の読み書きができるようにと提唱し、市民社会のインフラとしてひとつの街にひとつ図書館がつけられました。21 世紀の今、図書館のようにひとつの街にひとつ FabLab がつけられて、市民がものづくりを楽しむ未来がくるだろうと予想されています。

私が FabLab を知ったのは、2008 年です。それから 1 年間、世界の FabLab を見学して周った後、FabLab が誕生したアメリカの MIT (マサチューセッツ工科大学) に留学し、10 歳以上年下の学生と一緒に授業をつけて、でソフトウェア、ハードウェア、プロダクト、デザインすべてを勉強し直しました。帰国後、2010 年に自己資金で鎌倉に FabLab を立ち上げ、高級車を買う代わりにレーザーカッターを買いました。初めはなかなか上手いかず、現在までの道のりは決して平坦なものではありませんでした。

FabLab を一緒に立ち上げた時のメンバーは、FabLab のことを『ものづくり革命 パーソナル・ファブリケーションの夜明け』という本を読んで知った人たちで、大学関係者、企業に勤めている人、デザイナー、フリーランスと職業もバラバラで、年代もさまざまでした。現在、FabLab は鎌倉のほかにも筑波や渋谷、大阪にもあり、札幌、沖縄、仙台、浜松、神戸、高知なども計画されています。

『Fab—パーソナルコンピュータからパーソナルファブリケーションへ (オライリー・ジャパン)』という本は、絶版になってしまっていた『ものづくり革命 パーソナル・ファブリケーションの夜明け』を私が監修して、再刊したものです。昨年 11 月に出版されました。また昨年、私は『Fablife』という本も出版しましたので、ご興味がありましたらお読みいただけ

ればと思います。

私は 1975 年生まれで、もうすぐ 38 歳になります。これまでの人生の中で 3 回、大きな出来事が起こりました。1 回目は、80 年代にパソコンが登場したことです。私はまだ小学生でしたが、父が買ってきたパソコンを使ってプログラム言語を習得し、ゲームをつくったりしていました。

2 回目は、私が大学に入学した 1994 年頃にインターネットが登場したことです。最近の学生に話をしてもなかなか通じないのですが、当時はインターネットを通じて自宅にいながら世界の裏側とつながるという感覚にものすごくワクワクしたことを覚えています。

そして、2010 年にパーソナル・ファブリケーションという第 3 の波がやって来ました。私はパソコンもインターネットもその開発に携わることはできませんでしたが、パーソナル・ファブリケーションについては、私たちの世代が成し遂げる使命があると思っています。

■ 自己表現としてのものづくり

その第 3 の波が来る前夜のお話を少ししたいと思います。先ほど坂井先生がお話くださいましたが、私の愛読書に黒川雅之さんの『デザイン曼荼羅』があります。それを読んでアニメイズムや動植物とのコミュニケーション、素材に対する日本人的な感覚が自分の中にもあると改めて気づかされました。そして、そういった日本的な文化や感性とコンピュータの技術を融合できないかと試行錯誤した時期があります。

さまざまなものをつくりました。2005 年には人工的につららをつかってインテリアオブジェとして楽しむことができる装置「Icile Drops」を、2006 年には植物の感情が光と色で表現される未来の植木鉢「Plantio」を、2007 年にはコンピュータと鳥が会話するというプログラム「Call <=> Response」をつくりました。

これらは北海道出身という、私の体験に根差した私の中にある世界観を表現したものなので、みなさんにはよくわかってもらえないのではないかと思います。「製品」という意識で見てもうまく理解できないのではないかと思います。このように、この当時から、私が欲しいと思うものはとてもニッチで、待っていても誰も商品化などしてくれないので、自分でつくるしかないと思いました。自分の内的な想像力を形にしていたのです。

それが私の FabLab の活動につながっていくわけです。冒頭にもお話ししましたが、必要なモノがひとつとおり行き届いた成熟国では、これからは一人ひとりが自分の世界観を自分でつくったものを通して表現していく、自己表現としてのものづくりを行なうパーソナル・ファブリケーションの時代になると考えられています。そこでまず日本でそのための社会のインフラをつくらうと、自分自身の創作活動はひとまず脇に置いて、FabLab の活動に専念することにしました。

このパーソナル・ファブリケーションというのは、エレキギターで曲を弾いたり、筆で習字をしたりするのと同じように、ものをつくるのがすなわち「自己表現」になるということです。それを可能にしてくれるのが、素材を加工するためのデジタル工作機械です。さま

さまざまな種類がありますが、中でも 3 次元パーソナル・プリンタが今、世界中で話題になっています。

■ 3 次元パーソナル・プリンタ

3 次元パーソナル・プリンタというのは、インターネットで素材を購入し、インターネットからダウンロードしたり、コンピュータで作成した設計図を出力するだけで、さまざまな立体成形が 30 分程度でつくれるというものです。この技術は特に新しいものではなく、20 年ほど前から主に製品の試作品をつくるものとして使用されていました。以前は数百万円もしましたが、軒並み低価格化し、今や 5 万円代で購入できるようになりました。

コンピュータで起こったことを考えるとわかりやすいと思うのですが、50 年前は大企業に大型計算機のコンピュータがありました。80 年代に入ると、街中にできたコンピュータールームやマルチメディアセンターで使われるようになり、90 年代後半くらいからひとり一台パーソナルコンピュータを持つ時代になりました。それと同じように製造工場にしかなかった大型の工作機械が、街中の FabLab のような市民工房で使用されるようになり、今後は一家に一台、各家庭で使われるようになっていくと予想されています。

ここで重要なのは、大型計算機とパーソナルコンピュータは、単に小型化したという変化だけではなく、まったく異なる使われ方をしたということです。大型計算機は大規模な数値統計などに使われていましたが、パーソナルコンピュータは写真の加工や作曲、文章を書くなど、パーソナルなメディアとして使用されています。それに比べれば、3 次元パーソナル・プリンタも、工場のような「生産」ではなく、個人のアイデアを表現するためのメディアになると考えられます。

家庭の中での 3 次元パーソナル・プリンタの活用法はさまざま考えられます。たとえば、自分の持っているイスの背の部分にぴったり掛けられるフックをつくるなど、「超局所的な状況に適合させる」ことができます。また、自分の背中のラインをスキャンして身体に合ったイスをつくるなど、「パーソナルなものをオートクチュールでつくる」こともできます。私は腰痛持ちなのですが、このイスに座るようになってから随分楽になりました。

さらに、壊れてしまった家電製品のパーツをつくって自分で修理することもできます。このような壊れたものを元の状態に戻すことをリサイクルと言いますが、3 次元パーソナル・プリンタでは新たな付加価値を与えて面白いものにする「“UP” Cycle (アップサイクル)」も可能です。たとえば、机の脚が一本壊れてしまった場合、元の脚の形をベースにして、アート性の高いオブジェのような脚をつくることもできます。これは「リペアデザイン」とも言われていて、ヨーロッパ、特にオランダのデザイン界で盛んに取り組まれているテーマです。これらはすべて今までの大量生産のやり方では行き届かなかった領域です。

■ものづくりは家内制機械工業に

アメリカのフォード・モーター社の創業者、ヘンリー・フォードによる大量生産という革命的なシステムが完成したのは 1913 年なので、ちょうど今から 100 年前になります。同じ頃、ヨーロッパではバウハウスの学校が誕生し、美しいものや質の高いものをつくるためのデザインについて議論がなされ始めました。

20 世紀の時代の人々の価値観は、大統領も一般市民も等しく同じものが享受できるということでした。しかし、一方では大量消費や大量破棄という問題が生まれたり、つくる人と使う人が極端に分断されてしまうということも起こりました。

昔は家内制手工業でみな家の中でもものをつくっていました。その後、産業革命が起こって家の中ではものをつくらなくなり、大量生産を行なう工場でつくるようになり、それが何百年も続きました。

3 次元パーソナル・プリンタのような工作機械の登場によって、ものをつくる場所がまた家の中に戻ってくるかもしれません。これはある意味で家内制機械工業といえるでしょう。私の友人でもあるクリス・アンダーソンは『MAKERS』という本で、みながものをつくることができるようになれば、さらに一人ひとりがスキルを磨くようになり、その結果、革新的なものが生まれるだろうと書いています。

現在、3 次元パーソナル・プリンタは、アメリカの大学生が 3 人くらいのチームでつくっているものがほとんどです。注文してからなかなか届かず、よく壊れますが保証など付いていません。

日本には優れた 3 次元プリンタをつくっている会社がたくさんありますが、どれも産業用のものです。私は個人向けの 3 次元パーソナル・プリンタをつくることに未来の可能性を感じています。そこで昨年、慶應義塾大学湘南キャンパス内に新しい工作機械の開発を行なう研究施設としてソーシャル・ファブリケーション・センターをつくりました。

今、みなさんはとても洗練された iPad などを使っていると思いますが、30 年前のアップルのコンピュータは木製のカバーに覆われたものでした。3 次元パーソナル・プリンタの 30 年後も考えてみると面白いのではないかと思います。

■世界の FabLab

FabLab は現在、世界 40 カ国に 145 カ所あって、ネットワークで結ばれています。私が海外の FabLab を初めて訪れたのは 2008 年で、場所はインドの人口 200 人ほどの小さな村でした。水道も電力も不安定で、道路はアスファルトではなく砂利道でした。FabLab の工房は小屋のような小さな建物ですが、中にはレーザーカッターや旋盤、3 次元スキャンなど、さまざまなハイテク工作機械が揃っています。

超音波を発信して野良犬を撃退する装置や自転車を改良してつくった人力発電機、日光を利用して肉を焼くことができる機械など、私はこれらを「ハイテク自給自足装置」と呼んでいるんですが、彼らは自分たちの生活に必要なものを自分たちでつくるということを行なっています。

「FabFi」という、インターネットの無線アンテナがあるのですが、これは小学生がつくったものです。彼は「インターネットが見たかったからつくったんだ」と言っていました。FabLabでのものづくりが今までのDIYと違うのは、ひとつものをつくればコンピュータ上にそのデジタルデータが残ることです。つまり、そのデータを使って必要な分だけ量産できるというわけです。このアンテナは欲しいという声がたくさんあがり、量産されて、今では村中に設置されるようになりました。このようにDIYによる一品製作でもなく、大量生産でもなく、その中間のニーズに応じられる適量生産ができるというのもFabLabの魅力だと思います。

私は現在、FabLabの東アジアのネットワークの代表も務めているのですが、今、改めて東アジアが面白いと感じています。

たとえば、インドネシアでは、日本のバイクや冷蔵庫などのバッテリーを取り出して改造し、農業用の耕作機械などがつくられています。日本では1995年にPL法が施行されたことにより、ユーザーは製品を分解することが禁止されています。ところが、国境を越えると、日本の製品はこうして分解されて再利用されているのです。私はこのようなすずであるものを次のクリエイションにつなげていくことにとても興味を持っています。日本でそれを実現するためには、新たな法律が必要ではないかと思っています。

また、20世紀の社会では、生産と消費という2つの間で物事が捉えられがちでした。けれども、自然界では生産と消費、そして分解という3つが循環しています。21世紀の社会ではこの分解という第3の働きを入れて考えると、循環型のいい社会が拓けるのではないかと思います。

今、日本ではリサイクル会社やリース会社などが頑張っていて、一度捨てられてしまったものを小さな部品まで細かく分解するビジネスを行なうところが増えています。私はその先を考えています。分解された部品に付加価値を与えて新たなものをつくる、それをパーソナル・ファブリケーションの技術を絡めながらできたら、新しいデザインの領域になるのではないかと思います。近い将来、東アジアにそういった新しい付加価値を持ったものづくりを支援する国際センターのようなものもつくりたいと考えています。

■ 日本での活動

世界中をいろいろ見てきた中で、私は日本にしかできないこと、日本ならではのことをやりたいと思い、鎌倉にFabLab Kamakuraをつくりました。鎌倉には職人さんがたくさんいますが、彼らはデジタルではなく、手仕事にこだわってつくっています。デジタルと手仕事は水と油のように思われるかもしれませんが、もしかしたらデジタルに関心を持っている若い職人さんもいて、それらが融合したら面白いものができるのではないかと考えました。

その試みとして、鎌倉の職人さんたちとさまざまなプロダクトを開発しています。そのひとつが木製の時計で、表面には生年月日や出生時間など、その人自身のパーソナルな数字をデジタルプリントすることができるというものです。そのほか、私たちは富士山と連携して

伐採されずにそのままになっている間伐材を利用したプロダクトを開発する「FUJIMOCK FES」というプロジェクトも行なっています。

また、オランダでは、商品の設計図のデータがインターネット上で販売されていて、それを購入してダウンロードして自分でつくって楽しむという、オープンソースというものが文化として根付いています。その設計図のデータも、衣食住のすべてのカテゴリーの日用品が揃っています。

私たちが良品計画さんと連携して、ネット上で商品の設計図のデータを販売するオープンソースというものが日本でどこまでできるかという実験的なプロジェクトを行いました。

FabLab Kamakura には、日曜日になるとメーカーの方も来られて、お子さんのおもちゃをつくったりしています。みなさん仕事の顔と家の顔とふたつ持っていますよね。FabLab に来られる時は、みな会社の顔ではなく、市民の顔になっています。けれども、すぐには結び付かないかもしれないけれど、もしかしたら会社の仕事のヒントになるかもしれないと、新たな発見を求めて来られる方も多いようです。FabLab というのは、そういうふうにならにクリエイティブな活力を与えられるような、メーカーやデザイナーの方々にとってのサードプレイスのような場になるというのもいいなと思っています。

人はよく「仕事ですか？ 趣味ですか？」と聞いてどちらかに分類しがちですが、仕事と遊びと学びの中間領域の場をつくるのが、これからの社会にとって大事なことではないかと思っています。FabLab もそういった場を目指して、運営する人も訪れる人も一緒に支え合っていて育んでいくことができたらと思っています。

また、毎年、FabLab の国際会議を行なっているのですが、第 9 回を迎えた今年、日本での開催が決定しました。「Fab9」というタイトルで、8 月 21 日から 27 日まで鎌倉と横浜で行う予定です。世界中から FabLab 関係者が総勢 300 人ほど日本に集まります。これを機会に日本のいいものを世界に紹介しながら、共にこれからの未来を考えていく会にしたいと思います。ご興味のある方はぜひご参加ください。

Q&A

Q1: FabLab で基盤関連の工作もできたら、イスのようなものだけでなく動くものもつくれるので、ものづくりの可能性も広がると思うのですが。

A: FabLab Tsukuba では、基盤関連を中心にものづくりを行なっています。FabLab というのは居酒屋のようなもので、各店舗の売りが違うんです。FabLab Kamakura のメニューにも電子工作も載っていてそのための機械も揃っているんですが、職人が多くいる鎌倉という場所なので木工を前面に押し出しています。

けれども、どれかひとつに特化するのではなく、秋葉原のギーク系の人、DIY でイスや机をつくる人、手芸をする人という、ものづくりをする 3 つのコミュニティをミックスさせることが FabLab の役割なのかなと最近思っています。彼らがひとつの場所に集った時に、そこから面白いイノベーションが生まれるのではないかと期待しているんです。

Q2: FabLab を運営していく上で最も難しいことは何ですか？

A: FabLab というのは、もともとは MIT の大学の中にある工作機械を一般の人々に公開したらどうなるかという実験として始まった活動で、大学を地域社会につなげていく試みとして始まりました。現在では、図書館の中の一室を借りて活動したり、NPO の活動として行なったり、デザイナーがシェアオフィスの中で週に一回程度行なったりと、いろいろな運営形態があります。

課題は、FabLab を運営していく人材です。デジタル工作機械を使いこなせて、訪れる人に教えられるスキルを持った人をどのように集めるかということです。大学でもそういう人材を育てていかないといけないという責任を感じています。

Q3: 2次創作を行なう場合の著作権や PL 法などの安全性の問題についてはどのようにお考えですか？

A: たとえば、レゴなど、すでに著作権が切れてしまったものというのが実はたくさんあります。それを利用するのもいいと思います。また、クリエイティブ・コモンズ・ライセンスという著作権のための新しいルールがつけられました。作家名を記載すれば2次使用ができるというもので、主にインターネット上で広まってきています。

一方、PL 法の安全性については、場合によっては事故も起こり得るのでそれも課題のひとつです。しかし、世界を見てみると、日本の社会は厳しすぎるのではないかと思うこともあります。もう少し自己責任の範囲でものを分解したり、改造することができたらと個人的には思っています。

Q4: FabLab によって、デザイナーやクリエイターの役割も今とは変わっていくのでしょうか？

A: デザイナーはこれからファシリテーターになっていくのではないかと考えています。ものづくりというのは、これまでは大企業が製品を設計して、町工場で製造して、店舗で売って、ユーザーが使うという流れがありました。けれども、新しいパーソナル・パブリケーションのものづくりでは、市民が自分のアイデアを3次元パーソナル・プリンタでつくって、量産したくなったら地域の町工場に持って行くという、その逆の流れが起きます。20世紀は作り手と使い手が一方通行でしたが、21世紀は双方向になっているいろいろなところでさまざまな流れが起きてくると考えられます。

その中で人のつくりたいというさまざまな思いや多様化するニーズをまとめて、ひとつの製品の形に落とし込んでいく人材が必要になってきます。「緩やかに意見をまとめながら結晶化していく」ことがますます大事になってきています。その役割を担うのがファシリテーターです。FabLab というのは、大企業からの流れと市民からの流れの中間を支え、まとめていく場でもあります。実はそれは結構、大変なことです。それが上手くできれば、新たなデザイン文化を育むことができると思います。

以上

2012 年度第 10 回物学研究会レポート
「デジタルファブ리케이션から生まれる『モノづくりの未来』」

田中浩也 氏

(慶應義塾大学准教授、ファブラボ鎌倉設立者)

写真・図版提供

01 ; 物学研究会

編集=物学研究会事務局

文責=関 康子

- [物学研究会レポート] に記載の全てのブランド名および商品名、会社名は、各社・各所有者の登録商標または商標です。
- [物学研究会レポート] に収録されている全てのコンテンツの無断転載を禁じます。

(C)Copyright 1998~2013 BUTSUGAKU Research Institute.