

地域に開かれたパーソナルファブリケーションの推進

私学地域連携型FabLabをめざして

田中 将 省（鳥取城北高等学校）

1. はじめに

普通科の高等学校から大学の理工系学部に進学する生徒は多いが、高校時代に実践的なものづくりの経験を持つ生徒は少なく、本校においても同様である。これは、普通科の高等学校では技術教育を直接担う科目がなく、理科や情報などの関連教科で触れる程度に留まっていることが原因の1つであろう。これにより、進路選択において具体的な目的意識をもった学部学科選びが難しく、理工系学部に対する自分自身の適性を測ることもままならない。結果として進路選択におけるミスマッチが起こる可能性もある。

2013年の夏休みに鳥取県主催「鳥取県ものづくり体験研修」が3日間に渡って開催され、本校からも10数名の生徒が参加した。内容は、船の製造ラインを設計しレゴブロックを用いて組み立て、プログラムで動かしてレゴブロックの船を完成させるというものである。生徒たちはグループ毎に意見を交わしながら試行錯誤を繰り返し、完成時には大きな歓声が上がるほどの盛り上がりであった。このような試行錯誤しながら協働して何かを作るという経験は、進路意識だけでなく問題発見・解決能力やコミュニケーション能力を育む上で効果があるのではないだろうか。

このように、普通科の高校から大学の理工系学部に進学する生徒にとって、実践的なものづくりの経験は特に重要であり、生徒たちが自由なものづくりを通じて試行錯誤を経験できるような環境を整える必要があると考えた。そんな中、ファブラボという全く新しいものづくりの活動を知り、校内に留まらず広いフィールドにおいて、生徒の学びの場を模索したいという考えに至った。



鳥取県ものづくり体験研修の様子

2. FabLab（ファブラボ）

ファブラボは、デジタルからアナログまで多様な工作機械を備えた、実験的な市民工房のネットワークであり、パーソナルファブリケーション（個人によるものづくり）の可能性を拓き、「自分たちの使うものを、つかう人自身がつくる文化」を醸成することを目的としている。ファブラボの起源は、マサチューセッツ工科大学のニール・ガーシェンフェルド氏の「（ほぼ）すべてのものをつくる」をテーマにした講義である。

2002年からスタートしたファブラボの活動は急速に全世界に広がっており、現在では60カ国以上300カ所以上ものファブラボが存在している。日本では、2010年に慶應義塾大学の田中浩也氏によって、FabLab Japanが設立され、現在では鎌倉をはじめ全国12カ所にファブラボが存在している。鳥取県では、2014年5月に国内で8番目のファブラボとしてファブラボとつとりがオープンした。



世界に広がるファブラボネットワーク

3. FL@Mプロジェクト

ファブラボとつとりのオープンに合わせて、本校と地域が協力して運営する地域に開かれたものづくり実験工房「FL@M」を立ち上げるプロジェクトがスタートした。この計画は、鳥取市元魚町の鹿野街道にある鮮魚店の（株）井上勝義商店の協力を得て、小売店舗2階の倉庫を改造して工房を立ち上げるというものである。FL@Mとは、「FabLab@MOTOWO」の意味であり、元魚町のファブラボであること

を示している。なお、flamとは、スネアドラムにおいて音を強調して響かせるための装飾音であり、ファブラボの活動を広く地域に響かせたいという想いを込めた。

FL@Mのコンセプトは「Make（こしらえる）」「Learn（まなぶ）」「Share（わかちあう）」であり、地域の人々が集い、パーソナルファブリケーションを通じてお互いに学び合うコミュニティ・ラボを目指す。利用者へのサポートは本校教諭の田中将省と西村岩雄、井上勝義商店オーナーの吉川桂子氏の3名が担当している。活動に関する情報発信は主にfacebookを用いた。



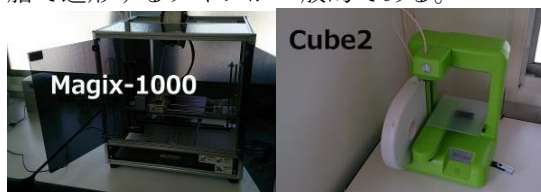
FL@Mの公式facebookページ

4. デジタル工作機械

世界中に点在するファブラボでは、ファブラボ憲章に基づいた標準機材・奨励機材を設置しており、FL@Mにおいても同様である。具体的には、3Dプリンター、レーザー加工機、CNCマシン、カッティングマシン等のデジタル工作機械に加え、3Dスキャナー、糸鋸盤、グラインダー等である。また、コンピュータ制御を必要とするものに関しては制御用PCを一台ずつ接続して、無線LANを用いてネットワークを構築した。各デジタル工作機械の詳細は次に示す通りである。

4. 1 3Dプリンター

3Dプリンターは3Dデータを樹脂等の材料を積層して造形する装置である。現在では、金属やたんぱく質など様々な材料を用いて造形するタイプもあるが、ABSやPLA等の樹脂で造形するタイプが一般的である。



3Dプリンター

左: Cube2: 3D Systems
右: Magix-1000: 武藤工業

4. 2 レーザー加工機

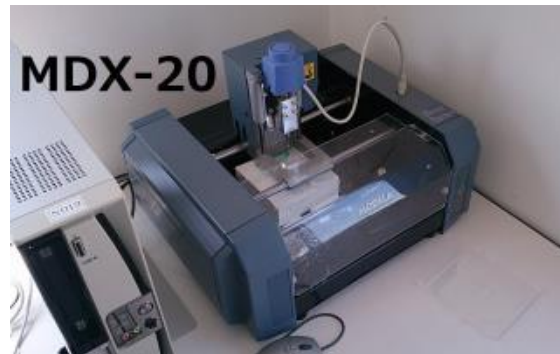
レーザー加工機はレーザー光を利用して切断加工や彫刻加工を行う機材である。デジタルデータがあれば比較的容易に加工できるため、ファブラボでは多く用いられている。切断の場合は、厚さが5mm程度までの木材やプラスチックの加工が可能である。



レーザー加工機 (Hajime: Oh Laser)

4. 3 CNCフライス

CNCは数値制御 (Computer Numerical Control) の意味であり、フライスと呼ばれる刃物を数値制御で移動させて加工を行う機材である。三次元形状の加工に加え、プリント基板の加工などにも用いられている。



CNCフライス MDX-20: Roland

4. 4 カッティングマシン

カッティングマシンはカッティングプロッタやペーパーカッターとも呼ばれており、平面的デジタルデータを使用して、主に紙やステッカー等を切り出す装置である。



カッティングマシン STIKA sv-12: Roland

4. 5 3Dスキャナー

3Dスキャナーは人や物の三次元形状をレーザー光などで読み取り、STL形式などのデジタルデータに変換するための機材である。3Dスキャナーはデスクトップ型とハンディ型とに大別される。



3Dスキャナー Sense:3D Systems

5. 活動報告

FL@Mの主な活動は週末の土曜日曜に限られており、午前9時にオープンして午後3時頃まで活動を行っている。この時間を利用して本校生徒や地域の方が自由なものづくりを楽しんでいる。特に印象的だったのは、魚を運んだトロ箱を再利用して、鳥取県教育・学術振興課の看板をレーザー加工機で製作したことである。普段生徒が行っている主な活動は次の通りである。

- ・ 3DCADによる3Dデータの設計
- ・ 3Dスキャナーによる3Dデータの作製
- ・ 3Dプリンターによる3Dデータの造形
- ・ カuttingマシンによるステッカー作製
- ・ レーザー加工機による加工
- ・ ARDUINOを用いた電子工作
- ・ AppInventor2によるandroid用アプリ製作

以上のような普段の活動以外のイベントに関しては次に紹介する。



トロ箱を再利用して作製した看板

5. 1 井上商店小売店舗2階の改修作業

平成25年11月に(株)井上勝義商店の小売店舗2階の大掃除を行い、FL@M立ち上げのスタートを切った。また、清掃後は鳥取大学工学部の三浦政司氏をお招きして電子工作のデモンストラーションを実施した。平成26年4月に

は、コンパネと断熱材をカットして壁と天井を補強し、ペンキを塗って仕上げる等の改修作業を生徒と共に行った。ものづくり工房をつくることから始めるという活動を通して、「環境とは与えられるだけでなく、自分で作ることもができる」ということを生徒たちに伝えた。

5. 2 キックオフシンポジウム

平成26年5月に日本で8番目に誕生したファブラボ「ファブラボとっとり」のキックオフシンポジウムが開催された。2日目のファブラボ見学会では生徒たちがデジタル工作機材の説明を担当し、レーザー加工機で彫刻したピーナッツを記念品として配布した。また、FabLab Japan発起人の慶應義塾大学の田中浩也氏や東京工業大学附属高等学校の門田和雄氏が来場され、FL@Mに対する激励のメッセージもいただいた。



左:田中浩也氏・門田和雄氏とFL@M関係者
右:レーザー加工機で彫刻したピーナッツ

5. 3 鳥取県ものづくり体験研修

8月に行われた鳥取県ものづくり体験研修の中でファブラボ見学会を企画し、本校生徒が施設の案内やデジタル工作機材の説明を担当した。この体験研修にはたくさんの中高生が参加しており、参加者全員に本校生徒がレーザー加工機で作製したアクリル製のオリジナル菓をプレゼントした。



レーザー加工機で作製した菓

5. 4 学校祭

9月に行われた本校の学校祭では、「自分のフィギュアを作るワークショップ」を実施し、3Dスキャナーで取り込んだデジタルデータを3Dプリンターで出力することでフィギュアを製作した。このワークショップは生徒や保

護者から大変好評で、当日だけでは出力しきれないほどの人気であった。

5. 5 鹿野街道まつり

FL@Mがある鳥取市内の鹿野街道で毎年10月に行われている「鹿野街道まつり」に出店し、木製コースターをレーザー加工機で作製するワークショップを実施した。

6. 成果と今後の課題

FL@Mプロジェクトによって、ものづくりに興味をもつ人々が集まり、ものづくりを通じてお互いに学び合うためのコミュニティ・ラボが誕生した。FL@Mの活動は地元メディアでも紹介され、ファブラボの活動が地域社会に発信されるきっかけになった。2014年7月にはスペインのバルセロナにおいて第10回世界ファブラボ会議「FAB10」が開催され、鳥取大学の三浦政司氏のプレゼンテーションを通じて、FL@Mは世界でも認知された。

FL@Mの活動に参加した高校3年生は、A・O推薦入試を利用して、鳥取大学工学部を含む国立大学への進学が決定している。彼らは目的意識を持った上で学科選びを行っており、大学進学後のビジョンも明確である。彼らのような理工系学部を志望する生徒にとって、FL@Mのようなコミュニティ・ラボへの参加は、進路意識や問題発見・解決能力、コミュニケーション能力を育むという面で特に効果があるのではないかと考える。

参加した高校生のうち、自分のつくりたいものが明確でパーソナルファブ리케이션を実践できるのは一部の生徒であり、それ以外の生徒に対しては具体的なプロジェクトをこちらから提案する必要があった。このプロジェクトは具体的でデジタル工作機械を複数使用するもので、かつ生徒の興味を惹くものが望ましく、そのような教材開発を進めることが今後の課題の1つである。

来年度は台北で行われる第2回ファブラボアジア会議「FAN2」やボストンで開催される第11回世界ファブラボ会議「FAB11」に参加し、グローバルリーダーの育成という視点でこの活動をさらに広げていきたいと考えている。また、引き続き鳥取県や鳥取大学との協力のもと、技術教育の先進国として有名なイギリスや、本校との関わりが深いモンゴルとも交流を深め、「世界」に開かれたパーソナルファブ리케이션の可能性を模索していきたい。

参考文献

- ・「FabLife」、田中浩也、オライリージャパン、2012年6月
- ・「FABに何が可能かー「つくりながら生きる」21世紀の野生の思考」、田中浩也 門田和雄 他、フィルムアート社、2013年8月
- ・「SFを実現するー3Dプリンタの想像力」、田中浩也、講談社、2014年5月