

# 3D プリンタを活用した普通科での授業実践

## 最新技術を身近に感じる「デジタルファブリケーション実習」

千葉県 日出学園中学・高等学校 武善 紀之

3D プリンタについて盲学校や工業高校での実践例は幾つか報告されているが、普通科ではまだ数が少ないように思う。今年度高校3年の選択情報内で実施した「デジタルファブリケーション実習」について報告する。

### 1. はじめに

#### 1.1 デジタルファブリケーションとは

デジファボとはコンピュータと3Dプリンタやレーザーカッター等を組み合わせたモノ作りのことである。最近では3Dプリンタで造れるお菓子、臓器も登場し始め、人工知能と共に我々の生活を一変させる可能性を秘めている。又、最近ではネットで3Dデータを送れば造形をしてくれるDMM.makeのようなサービスも現れ、完全に身近な存在となった<sup>(1)</sup>。

#### 1.2 高校教育におけるデジファボ

このような時代背景の中、欧米を中心にSTEM教育の重要性が叫ばれ、日本でも3Dプリンタを活用した授業が増えてきている。例えば工業高校での製品開発や盲学校での教材製作<sup>(2)</sup>、檜橋高校でのモデ1GP<sup>(3)</sup>等がある。

#### 1.3 日出学園中学・高等学校

本校は千葉県の普通科高校で、情報は「社会と情報」が高1、高2で必修各1単位、高3(本実践)で選択2単位開講されている。選択情報は「古典センター」の裏科目であり、受講者の殆どは受験で古典を使わないから、といった理由で受講しており、生徒36名、教員は私1人である。この制約の中で、3Dプリンタを活用できるかを試したものが本実践である。

### 2. 本実践の位置づけ

「楽しく造って終わり」にならないよう次の2領域を意識した。

#### 2.1 デジタル化に関するものづくり教育

スマホの普及により単純な画像や動画の制作はあまり新鮮味のないものとなってしまった中で、最新技術の実習として3Dを扱った。必修単位内のデジタル化の単元では動画像の基礎的な知識に関する座学及び簡易VRゴーグルによる動画鑑

賞、3DCGソフト「メタセコイア」を用いたモデリングを1時間体験させている。

#### 2.2 最新の「情報社会の課題」への意識教育

標題を1学期全体のテーマに据えて本実習の他にも、人工知能の最新動向<sup>(4)</sup>、POSシステムを中心にしたビックデータの活用方法について座学を行っている。又、各テーマで将来に対する影響を述べる作文を課している。

### 3. 機材と費用

3DプリンタはAmazonで現在4万円を切っている業界最安の「ダヴィンチ Jr. 1.0」購入した。樹脂を溶かして造形する熱溶解式はコスパが良く、本実践でも1人当たりのインク代は100円程度である。また、3DCADにはAutodesk社のフリーソフト「123D Design」を使用した。

### 4. 具体的な実践内容

「デジタルファブリケーション実習」として以下の時間数で指導を行った。

1. CADソフトの操作習得【1.5コマ】
2. CADソフトによる制作【2.5コマ】
3. 作品仕上げ、発表資料作成【1コマ】
4. 成果発表会、3Dプリンタの造る未来【1コマ】

#### 4.1 CADソフトの操作習得

CADの操作は大まかには「単純図形の生成(円錐・球等)」と「ブーリアン演算(結合・切除・取出)」、「画面操作(拡大縮小・回転・移動)」のみである。123D Designがアイコン中心の直感的UIの為か、CADソフトであっても各Officeソフトに比べて生徒の習得が明らかに速かった。本実践の他に、学校全体で放課後講座として造形実習を開講したが、中1の生徒でも使うことができた為、PC操作に不慣れな高校生でも十分扱えるように思う。授業では10分程度の画面呈示の後に、共通のペン立て<sup>(5)</sup>を造らせた。

## 4.2 CADソフトによる制作

今回のテーマは「誰かに○○を説明するとき便利なモノの作成」とした(「PowerPointはプレゼンの“道具”」の発想に基づく)。単純図形で構成される建築物を例としてあげてみたが、「実際に演奏できるマウスピース」など生徒の発想の中には大変面白いものもいくつかあった。

又、作成時には3Dプリンタの特徴を考えて作成するよう指導した。実際に3Dプリンタでテストモデルを印刷している様子を確認させた後に、次の図を見せるとよく理解できるようである。

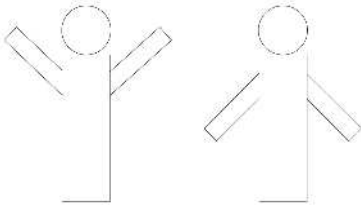


図1 造れないのはどっち?

提出後に試験期間を挟むことで、履修者全員分の課題を造形した。大きい作品は費用制約上縮小した。1人当たりの印刷時間は約2~3時間程度で、1日に4人分造れば10日程度で完成する。

## 4.3 作品仕上げ、発表資料作成

出力した作品に付着しているサポート材やバリを手作業で取り外す。自分の作品と対面するこの瞬間には多くの生徒が歓声をあげる。サポート材は簡単なものであれば手でも取り外すことも出来、細かい部分は棒やすりでやすりがけを行せた。

## 4.4 成果発表会、3Dプリンタの造る未来

PC画面上にモデリングデータを、机上に「制作レポート」と「造形物」を置き全員の名前と作品タイトルが入った用紙を配布し、相互評価を行った。観点としては「造形物」「再現性」「実用性」の3観点を5点ずつの評価とした。評価後は、3Dプリンタの最新動向を紹介し、レポートを課した。

## 5. 実習を終えて

### 5.1 生徒の感想(レポート・作文より)

- ・最初は面倒だったけど、実際に形になるし、思った通りにソフトが動くのでとても楽しい。
- ・簡単すぎて、怖くなった。
- ・高校生の自分たちでこれだけ作れるので、製造業が成立しなくなりそう。
- ・3Dプリンタはおそらく普及する。しかし、むしろ木材製品の価値は倍増すると思う。
- ・3Dプリンタで造形した「人体」に、AIの「魂」を埋め込むと、それはもう人間そのものではないか?



図2 完成した生徒作品の一部

## 5.2 実習を振り返って

3Dでのモノ作りを事前に経験したことがある生徒はならず、どの生徒も意欲的に作品作りに参加していた。作成する中で厚みの概念やベジエ曲線の使い方学ぶことができ、良いデジタル表現の演習となったようである。又、事後レポートからは意識教育にも大きな効果があったことが感じ取れる。5.1後半に掲載したような感想は実際に自分で取り組んでこそ得られるものだろう。社会の中の情報システムについて具体例と共に指導しても、結局はユーザー止まりであることが多く、開発側の視点に立つ機会はなかなか与えることができない。生徒達の様子や感想を通して、“まずは自分で体験する”ことの大切さを改めて実感した。

## 6. 挑戦し続ける現場に

本実習で作成した学園校舎やキャラは各説明会に必ず持って行くようにしている。その他にも必修で作成した映像作品や統計グラフポスター等は学校内外共に好評で、情報科の地位と理解も最近では向上してきたように思う。本学園では来年度から最大6単位情報を履修できるようになり、また併設小学校では情報の授業が専科教員のもと行われている。一筋縄ではいかない情報教育現場において、今後とも“挑戦し続ける”ことを目指していきたい。

### 参考文献

- (1) 海老沢めろん(2016)『明日、機械がヒトになる』講談社
- (2) 『日本経済新聞』2016年4月1日夕刊「3Dプリンター子供に発想力を」
- (3) 有村一成(2015)「3Dプリンターを活用した授業の実践報告」第9回情報教育研究フォーラム
- (4) 松尾豊(2016)「人工知能の進化と未来」読売ICTフォーラム2016
- (5) 佐野義幸(2014)『トコトンやさしい3Dプリンタの本』日刊工業新聞社