

## アドベンチャーゲーム型動画教材構築の試み

柴田 慶之

富山高等専門学校 技術室

### 1. はじめに

感染症の流行ならびに台風や大雪等の悪天候により、近年は遠隔授業の実施機会が増大した。教育効果の高い遠隔授業が整備されつつあるが、学生実験の遠隔化は座学に比べて未だに困難である。筆者が携わる化学系学生実験においても、遠隔時は実験方法の講義や仮想データを用いた実験レポート作成等、実質的に座学への振替となってしまう。

従来、教職員によるデモ実験の視聴が解決手段の1つである。しかしながら、動画一覧から実験動画を選択し、漫然と視聴するだけでは十分な学習効果を期待できない。本来、学生実験は学生が問題を見だし、予想や仮説を立て、それらを確かめるために行う。学生が知識を獲得し、考える力を身につけるためには、学生が主体的に頭と手を動かす必要がある。

これまで、筆者は学生の知的好奇心や化学への興味を喚起するために、スマートデバイスを比色分析装置として用いる簡易分析法<sup>[1-2]</sup>を構築し、成果物を用いた学生実験を行ってきた。そこで、化学実験をスマートデバイスで行う動画教材を考案した。

主体的な学習のヒントとして、大多数の学生がスマホで熱中している「アドベンチャーゲーム(AVG)」というジャンルに注目した。AVGは、端的に言えば「選択肢付きの紙芝居」である。ゲームプレイヤーは状況に応じてコマンドを選び、情報を集め、冒険を繰り返す。

実際に、金属イオン定性分析(どのような重金属が水中に溶けているか特定する技法)におけるAVG型動画教材を作製した。学習者は実験器具や化学薬品等を操作し、選択に応じた化学反応等の動画を視聴して化学実験を自宅で追体験する。本稿では、その作成過程での留意点および成果物について概説する。

### 2. AVG型動画教材の作製

動画教材の製作環境および動作テスト環境は以下の通りである。

- ・製作環境: MacBook Air 2023 (Sonoma 14, M2 チップ, 24GB メモリ)
- ・動作テスト環境: Google Pixel 6a (Android 13), Apple iPad 10th Gen (iOS 17)

#### 2.1 動画撮影 - KODAK PIXPRO 4KVR360

金属イオン定性分析における一連の実験の様子を『KODAK PIXPRO 4KVR360』で撮影した。動画は再生時に視点を移動できる360度動画として4K画質で撮影した。動画を実験者の目線で視聴できるように、カメラの位置を実験者正面と実験器具の間に設置した。

#### 2.2 動画編集 - Final Cut Pro, VOICEVOX

撮影した360度動画を『Final Cut Pro 10.7』で編集した。直感的な操作性に優れており、手軽にナレーションやテロップ、BGM等を追加できた<sup>[3]</sup>。ナレーションには『VOICEVOX』で生成した音声を使用した。「無料で使える中品質なテキスト読み上げソフトウェア」を謳っており、ゲームやアニメのキャラクターの様な声質の音声を簡単に生成できた。BGMおよび効果音に使用料無料の音源<sup>[4]</sup>を使用した。

動画の長さは1本当たり15秒程度、長くても60秒以内に納めた。つまり、学生がよく利用する動画共有サービス(YouTubeショート, TikTok, Instagram リール等)における動画の長さに合わせた。

#### 2.3 動画視聴アプリケーション作成 - Unity

スマートデバイスで動画を再生するためのアプリケーションを『Unity 2022.3 LTS(無料版)』+『Visual Studio Code』で作製した。Unity<sup>[5]</sup>はクロスプラットフォームに対応しており、単一の開発したアプリを多種多様なスマートデバイスで動作できる。

動画再生アプリは、試料リストと実験操作リストからなる(図1)。試料を選択すると、その試料に対して選択できる実験操作が表示され、その実験動画を視聴できる(図2)。既存の試料は、実験操作(視聴した動画)に対応する化学反応や分離操作により、新たな試料に変化する(図3)。



図1 試料リスト  
および操作リスト



図2 動画再生画面



図3 進行後の試料リスト  
および操作リスト

したがって、初めからすべての動画をリストから選べるわけではなく、実験の進捗に応じた動画のみを視聴できる形式となる。例えば、各種の金属が溶けた試料溶液から銀および鉛を検出する定性分析実験がある。この場合、試料溶液を銀溶液と鉛溶液に分離してから、それぞれの金属に対応する検出試薬を加えて各金属を検出する。このアプリでは、ただ実験動画を見るだけでなく、その実験手順通りに試料に対して実験操作を選択することまでが教材に含まれている (図1-3)。

### 3. AVG型動画教材の試用

#### 3.1 体験者の感想

体験者に感想を尋ねたところ、「実験を疑似体験でき、実験操作や結果が印象に残りやすい」との回答を得た。また、本研究の本質ではないが、実験テキストに書かれていない注意点も映像化した点も良い評価を得た。

#### 3.2 360度動画としての視聴

実験動画は360度撮影および編集しているが、実際には通常の2D動画として再生している。対応する外部アプリ(例えば『VR Media Player』)を利用すれば、再生時に視点を移動できる。従来の動画視聴に興味がない学生は意外と多く<sup>[6]</sup>、その目新しさで興味を持ってもらえる可能性があると考えている。今後、何か良い活用方法があれば試していきたい。

### 4. おわりに

学生が手持ちのスマホで主体的な化学実験が可能な動画教材を作製した。アドベンチャーゲーム(AVG)の枠組みを利用して、学生の興味を喚起しつつ学習効果の向上が狙いである。作製した教材は、非常時の遠隔授業のみならず、平常授業での予習用として活用していきたい。

### 参考文献

- [1] 柴田慶之. スマートデバイスによる試験紙の直接撮影のみで比色定量分析を行う試み. 実験・実習技術研究会 2023 広島大学, 2023, O-4-7.
- [2] 間中淳, 柴田慶之, 武内義弥, 古川奉史, 袋布昌幹. スマートフォンと試験紙を用いる次亜塩素酸の簡易定量法の開発. 分析化学, 2023, 72, pp.45-49.
- [3] Final Cut Proの取扱いについては、『プロが教える! Final Cut Pro X デジタル映像 編集講座 改訂第2版 (月足直人, ソーテック, 2023.)』および『Final Cut Pro 演出テクニック 100 すぐに役立つ! 「できる」が増える動画表現アイデア集 (ムラカミヨシユキ, ビー・エヌ・エヌ, 2022.)』が参考になる。
- [4] BGM: 魔王魂 (<https://maou.audio/>), 効果音: TAM Music Factory (<https://www.tam-music.com/>) を使用した。
- [5] Unityの取扱いについては、『作って学べる Unity 本格入門 (賀好昭仁, 技術評論社, 2023.)』および『Unity 3D ゲーム開発ではじめるC#プログラミング (吉川邦夫, インプレス, 2021.)』が参考になる。
- [6] 鬼束優香. 学生実験の実験動画作成と事前学習利用における有効性. 実験・実習技術研究会 2023 広島大学, 2023, O-4-4.

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22H04243 の助成を受けたものです。また、本研究を支えてくださった同僚の皆様へ感謝致します。