

# 安全教育『化学物質取扱者のための環境安全衛生講習会』の運営について

○佐々木 正男、宮永 美幸  
筑波大学数理物質系技術室

## 1. 本講習会の概要と開催の背景

数理物質系および関連教育研究組織は、数学・物理学・化学・物理工学・物質工学・材料工学の研究分野からなり、化学物質を取り扱う研究グループが多く存在している。そのため、当該組織では、化学物質の取扱いに関する安全教育が必須である。しかし、総務部リスク・安全管理課（環境安全管理室）が主催する化学物質関連の講習会・研修会等は、全学を対象とした汎用的な内容であるため、化学物質の取扱量・頻度を考慮した、より適した内容の安全教育が望ましい。このことから、本講習会を当該組織独自の安全教育として位置付けて開催している。

本講習会は、当該組織の関連施設で化学物質を取り扱う者を対象としており、本学教職員や学生に限らず、共同研究者等の学外者も対象としている。受講対象者は、本講習会を修了しない限り、化学物質を取り扱う活動が許可されない。受講方式はE-ラーニング形式としており、通年で受講を受け付けている。教育資料（動画資料・参考資料）の視聴・確認後、修了テストに合格することで修了要件を満たし、修了証の発行をもって、化学物質の取扱いが許可される。2024年度現在は、基礎・専門の2コース制を採用しており、化学物質の取扱い頻度に応じて、受講者がコースを選択できる。毎年約300名程度の受講者がおり、2024年度は12月末時点で320名が受講している。なお、全受講者の6割以上が専門コースを受講している。

表1 2024年度受講者数

|    | 学生  | その他<br>(教職員他) | 計   |
|----|-----|---------------|-----|
| 基礎 | 107 | 5             | 112 |
| 専門 | 185 | 23            | 208 |
| 計  | 292 | 28            | 320 |

## 2. 講習会開催における技術職員の担当業務

本講習会の責任者は数理物質系長であるが、運営に関する業務全般は筆者らが担当している。具体的には、E-ラーニングページの開設・メンテナンス、教育資料・修了テストの作成、周知作業、受講者の登録作業、その他各種問い合わせ対応等である。本発表では、各種業務のうち、教育資料の作成に焦点を当てて報告をする。

## 3. 教育資料の作成

### 3.1 講習会で取り扱う内容

先述の通り、本講習会は基礎・専門の2コース制を採用している。組織内の研究グループでも、研究内容によって化学物質の取扱い頻度や量には大きな差があるため、化学物質の取扱い頻度に応じて適切な安全教育を提供することが目的である。基礎コースは、化学物質の管理・取扱いに限らず、実験の基礎を幅広く教育するコースであり、実験における基礎知識や心構え、化学薬品や高圧ガスの取扱い・管理の基礎、廃棄物の分類・廃棄の基礎といった内容を扱っている。一方で、専門コースは、化学物質の管理・取扱いに特化した教育内容のコースであり、取扱いに注意が必要な化学物質（毒劇物・消防法上の危険物）の管理・取扱い、化学物質の暴露経路や暴露防止対策、化学物質を含有する廃棄物の適切な処分方法といった内容を扱っている。なお、専門コースは単独で受講することはできず、基礎コースと併せて受講することとしている。

### 3.2 教育資料の対応言語

本講習会の教育資料を作成するにあたり、重要な要素となるのが対応言語である。主言語はもちろん日本語としているが、本学には、留学生や外国人教職員等の日本語を母語としない受講対象者も一定数存在する。安全教育という側面を考慮すると、日本語を母語としない教職員や学生等に対しても、有効な情報を提供できることが肝要であることから、

英語版も作成している。翻訳・校正には DeepL と Grammarly という、インターネット上で活用できる 2 種類のツールを主に活用することで、翻訳および文法の正確性向上に努めている。もちろん教育資料には専門的な内容も含まれており、上記ツールで作成した英文が意図しない内容となる場合もあるため、英文の最終判断は筆者らが行っている。しかしながら、筆者らも英語が堪能とは言えないため、教育の質の担保が課題となっている。現在は、英語版の受講者は全体の 1 割弱と少なく、かつ資料や修了テストに対する問い合わせや、英語版の受講者の修了率が極端に低い等のトラブルも起こっていない。しかしながら、今後、より英語版の受講者が増えていく可能性を考えると、より質の高い資料作成のための対策が必要と言える。

### 3. 3 動画資料の作成とその手順

本講習会の教育資料は、動画資料（レジュメ含む）と参考資料の 2 種に分けられる。動画資料は、本講習会の本編となる教育資料であり、教育内容の選定や資料の収集、スライドや原稿の作成、音声の取得等、複数の工程が必要となる。一方、参考資料は主に、緊急連絡先や各種ポスター等の既存の注意喚起資料である。そこで、本報告書では本編となる動画資料の作成工程についてまとめる。

#### 3. 3. 1 教育内容の選定と情報・資料の収集

動画資料は過去の組織内の教育資料をベースに、筆者らが教育内容の選定・資料作成を行っている。一般的な注意事項に加え、組織内で扱われる機会が多い化学物質や、近年発生頻度が高いヒヤリハットや事故事例に着目し、教育内容に盛り込んでいる。その際、総務部リスク・安全管理課（環境安全管理室）等から全学向けに発行されている安全教育資料も一部引用し紹介している。その他、参考書等の資料から情報を収集することもあるが、収集した情報は基本的に筆者らの知識として吸収することとどめ、活用する際も著作権を侵害することが無いよう確認を徹底している。

なお、筆者らが教育資料の作成を担当し始めてから 7 年以上経過していることから、同資料は既に土台がある程度完成していると言え、直近では、ブラッシュアップのための編集作業が主となっている。具体的には、法令や学内規定の改訂等に伴う教育内容の追加・削除・変更検討や、基礎・専門コース間で重複する内容有無の確認・調整等である。

### 3. 3. 2 PowerPoint を用いたスライド作成

選定・収集した資料等を、PowerPoint にて口頭発表スライドのような形にまとめる。これは本講習会が元々対面での講義形式をとっていたことに由来する。作成にあたっては、筆者らの説明文に加え、著作権上の問題がない法令等の条文、学内の資料・写真等を引用している。また、必要に応じて、PowerPoint の図形等で図を自作したり、「いらすとや」等のフリー素材を活用したりと、文字のみの資料とならないよう注意している。さらに、受講者の視聴意欲や理解度をなるべく高めるため、アニメーション等を活用し、説明している箇所を適宜強調することで、視覚的に理解しやすく、かつ飽きにくい動画になるよう、工夫している。アニメーションはコマ撮り形式で作成するため、スライド作成にあたっては、まずレジュメとして配布する資料を作成した後、動画用にコマ割りしていく方法をとっている。なお、先述の通り、現在は既に土台となる資料があるため、直近では、教育内容の追加や大幅な変更が必要な場合以外、スライドの順番変更や微修正が主な作業となっている。

#### 3. 3. 3 原稿および合成音声の作成

3. 3. 2 で作成したスライド上の内容を肉付けする形で原稿を作成する。修了までにかかる時間の目安を決めており、動画が長くなりすぎないように、必要最低限の説明となるよう心掛けている。原稿がある程度完成したら、合成音声を作成する。日本語版は『AITalk 声の職人[1]』という、株式会社エーアイ製の有料ソフトウェアで、英語版は『Microsoft365 音声読み上げ機能』で得られる合成音声を活用している。

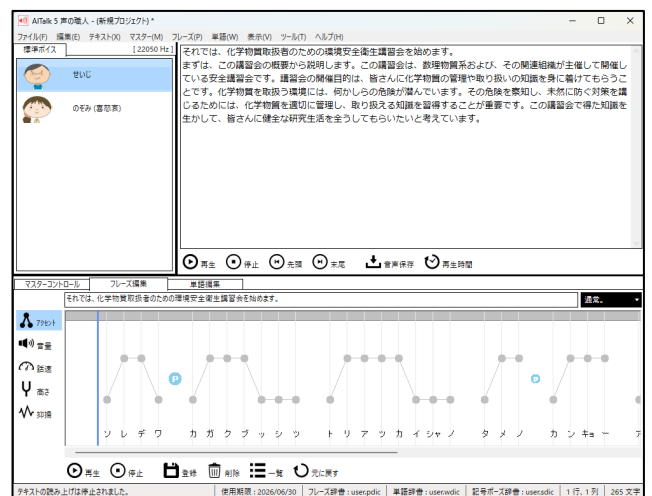


図 1 AITalk 声の職人ソフトウェア画面

日本語版の合成音声を上記有料ソフトウェアで作成している理由は、音声の完成度である。2024年度時点の Microsoft365 読み上げ音声は、日本語において用語の読みやアクセント等にまだ難があり、特に専門用語においてはそれが顕著になることから、教育資料に活用するには適さない。しかしながら、上記有料ソフトウェアでは、図 1 にあるように単語の読みやアクセント、抑揚、読み上げ速度等を自由に編集可能であり、自然な日本語音声を音声ファイルとして得られる点を評価した。英語版の合成音声は、筆者らが確認する限りでは、Microsoft365 読み上げ音声でも十分な質であるように思えたため、これを採用した。なお、Microsoft365 読み上げ音声を音声ファイルとして得るには、Window OS 内アプリの『サウンドレコーダー』で内部音声の録音をする必要がある。サウンドレコーダーで内部音声の録音をする際は、Windows のサウンド詳細設定で『ステレオミキサー』を有効化する必要がある点に注意が必要である。原稿および合成音声は、PowerPoint のスライドごとに作成し、WAV や MP3 形式などで作成した音声ファイルを貼り付けることで、対応するスライドに音声を付与することが可能である。

### 3. 3. 4 動画化

3. 3. 3 までで作成した PowerPoint スライドを動画化する。具体的には、PowerPoint のスライドショーの録画およびエクスポート（ビデオの作成）機能を用いることで動画化を行う。得られた動画で完成としても良いが、PC 設定等の影響か、得られた動画は、ところどころノイズ音が入り込むことが多い。長時間の視聴となる動画資料にとって、ノイズの存在は集中力と視聴意欲を削ぐ原因となるため、この問題は看過できない。そのため、得られた動画を、『Adobe® Premiere Pro® ソフトウェア[2]』で編集する。具体的には、図 2 の画面のように、得られた動画から音声のみを削除し、元音源を挿入し直すという作業となる。これを行うことで音声に異常のない動画を得ることが出来る。また、筆者らは章ごとに分担して動画を作成しているため、各自で作成した動画を結合する必要があるが、この作業にも Adobe® Premiere Pro® ソフトウェアは有効であり、その他、動画サイズ（画質）調整も行うことが出来る。これらの作業を経て、最終的に動画資料を得る。動画資料は、Microsoft Stream 上にアップロードし、本講習会の受講者にのみ公開している。

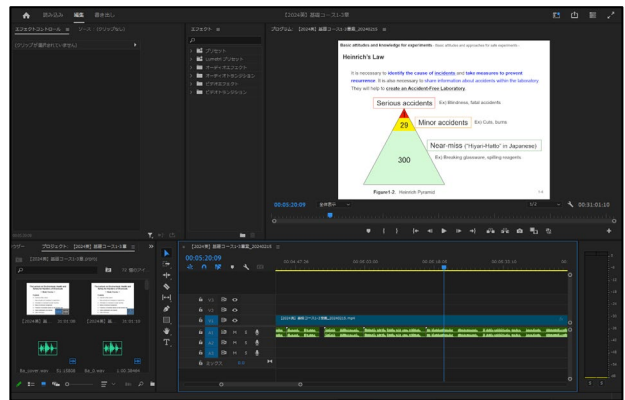


図 2 Adobe® Premiere Pro® ソフトウェア画面

## 4. まとめと今後の展望

筆者らは、数理工学系および関連教育研究組織の化学物質の取扱いに関する安全教育として開催している『化学物質取扱者のための環境安全衛生講習会』の運営全般を担当している。教育資料の作成も担当しており、本報告書では、教育資料、特に動画資料の作成に焦点を当てて報告を行った。

今後の展望として、直近では、化学物質の取扱い頻度にかかわらず受講させるべき項目の増加により、2025年度より本講習会の1コース制への変更を予定しており、資料の変更をはじめ、2025年4月1日公開に向けた各種準備を進めているところである。このように、安全教育の内容や方針等は日々変わっていくものであることから、本講習会をより有意義なものにするため、必要に応じて教育資料等を改良していく必要があると考える。また、より実効性のある安全教育とするため、組織内で発生した化学物質関連の事故事例集などの、化学物質の取扱いに潜む危険性をより身近に感じられるような参考資料の作成にも取り組んでいきたい。

- [1] AI-Talk 声の職人のスクリーンショットは、株式会社エーアイの許可を得て転載されています。
- [2] アドビ製品のスクリーンショットは、アドビの許可を得て転載されています。