

27. 食の安全・安心に係る理化学試験の

オンラインビデオ教材の開発

○阿久津和彦（大阪府立公衆衛生研究所）

【研究目的】

本研究では、食品衛生分野の理化学試験に関するビデオ教材を開発し、研修生の技術教育支援に役立てることを目的とした。また、ビデオ教材の開発に必要な機材や作業工程の実例を公開し、食品衛生分野の研究者自らがビデオを利用した教材やコンテンツの制作に気軽に挑戦できる流れをつくることを目的とした。（注：本報告書における製品名の記述は、後続研究者の具体的理解を目的とした例示であり、特定の製品の使用を推奨または否定するものではない。）

【研究の必要性】

公衆衛生行政において、科学的な試験技術レベルの維持・向上は重要な課題である。申請者は、地方衛生研究所（地衛研）の職員として、食品衛生に係る専門家を対象とした技術研修業務や健康危機模擬訓練に関わってきた。その過程で、「研修生

表1 実地研修における問題点およびビデオ教材の導入で期待される改善効果

種別	実地研修における問題点	ビデオ教材導入による改善効果
人	・ 試験内容の理解度や技術の習得速度に個人差がある。初対面では過度の緊張感が生じやすい。	・ 習熟度の個人差に応じて必要な箇所のみを選択して、効率的にリラックスして学習できる。
資材	・ 少数機器や高額消耗品を使用する試験では、実演・練習を気軽に実施できない。	・ 機器の使用スケジュールや消耗品の費用負担を気にせずに気軽に疑似体験できる。
時間	・ 参加側あるいは受入側の都合で、十分なフォローアップ期間を設けられないことがある。	・ 時間を気にせずマイペースに必要な箇所を納得するまで何度でも復習できる。
場所	・ 遠地居住者は実地研修に参加しにくい。 ・ 参加者が多い場合、実演を適切な距離・角度から全員に見てもらうことが難しい。	・ どこでも学習できる。 ・ 映像と文字情報による解説により、操作の流れやポイントを見逃さずに理解できる。

の理解度や技術の習得速度の個人差」「研修後のフォローアップにおける地理的・時間的制約」等の諸問題に直面し、「人対人」型の実地研修を補完する仕組みの必要性を感じてきた。これらの問題の解決策として、近年の大容量ネットワークの普及状況や研修生の意見も踏まえ、ビデオ教材のオンライン視聴学習が手軽で有効と考えられた（表1）。

さらに、地衛研等において、食中毒事故・事件等に備えた健康危機管理体制の維持・強化を図る上で、熟練者の技術的ノウハウの継承や、高度化する新規試験技術への対応が大きな課題となっており、これらの解決策としてもビデオ教材の導入を進めるべきと考える。また、視覚的で分かりやすいビデオコンテンツは、研究機関の取り組みや成果の普及活動（アウトリーチ）の活性化にも役立つであろう。

しかし、食品衛生分野におけるビデオ教材の開発・公開の動きは鈍く、特に理化学試験に関するビデオ教材は数少ないのが現状である。

【研究計画】

本研究では、食品添加物等の理化学試験のビデオ教材の開発を計画した。比較的手軽にビデオ教材を「自作」できることを実証するため、被写体としての模擬検査の実演、ビデオ撮影、映像編集、字幕の挿入等の一連の作業を単身で実施することを基本方針とした。理解しやすい動画教材とするためには、解説字幕があること、矢印、囲み、映像の拡大等により要所で「見るべきポイント」が強調されていることが最低限必要な条件と考えた。また、試行的な取り組みとして、本人視点映像（デモンストレーター自身の視点からの映像）および合成音声ナレーションを取り入れることにした。これらの点を踏まえて機材類およびPCソフトを選定した。

また、作成したビデオ教材の有用性や課題点を検証するため、実際の研修(2015年2月)でのアンケート調査を計画した。

【実施内容・結果】

助成金で調達した物品（機材・PCソフト等）の一例を**写真1**に示した。映像の撮影にはハンディ型とウェアラブル型のデジタルビデオカメラ（Panasonic HC-V550M および HX-A500）を併用した。PCソフトとして、映像および解説字幕の編集には「TechSmith Camtasia Studio 8」を、合成音声編集は「AHS VOICEROID+」を使用した。分析機器の制御PCから出力される映像信号を別のノートPCに録画するためのコンバーターとして「Epiphany VGA2USB」等を使用した。

これらの撮影機材・PCソフト類を用いて、現在までに3種類の食品添加物（亜硫酸、ポリソルベート、亜硝酸根）の分析法の他、分析機器（GC-MS/MS）のメンテナンスや市民向け体験講座の実験例、ひだ折りろ紙の作成方法を解説したビデオ教材を作成した。作成したビデオ教材の一部を実際の研修（2015年2月の食品中の亜硝酸根検査の実習）に導入し、参加した4名の研修生へのアンケート調査を行った（**図1**）。アンケート調査の結

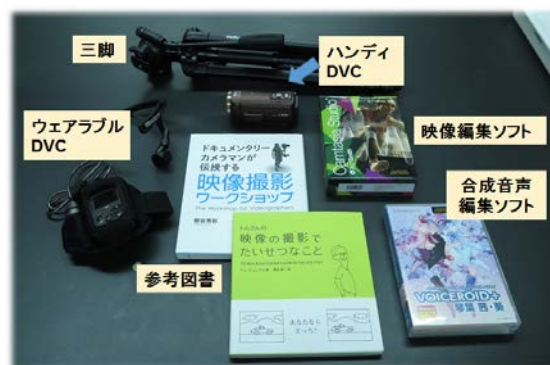


写真1 使用機材とソフトの一例

平成27年2月亜硝酸根検査の研修に関するアンケート(匿名)

今回の研修では、初めての試みとして自作の動画教材を用いました。研修生の皆さんからの評価およびご意見を踏まえて、今後の新たな動画教材の作成に活かせればと考えています。つきましては、お手数ですが、以下のアンケートにご回答いただければ幸いです。

- | | |
|---|--|
| 研修で使用した動画はいかがでしたか？ | <input type="checkbox"/> 満足している
<input type="checkbox"/> 概ね満足している
<input type="checkbox"/> やや不満である
<input type="checkbox"/> 不満である |
| このような食品衛生検査技術に関する動画がインターネット上（YouTube等）で見られるようになると良いと思いませんか？ | <input type="checkbox"/> そう思う
<input type="checkbox"/> そう思わない |
| 合成音声（人工音声）によるナレーションの音質はいかがでしたか？ | <input type="checkbox"/> よく聞き取れた
<input type="checkbox"/> 概ね聞き取れた
<input type="checkbox"/> やや聞き取りにくかった
<input type="checkbox"/> 聞き取りにくかった |
| 合成音声（人工音声）によるナレーションはいかがでしたか？ | <input type="checkbox"/> 内容の理解に役立った
<input type="checkbox"/> あまり役立たなかった |

今後、少しずつ動画教材を作成して拡充していく予定です。動画教材で取り上げてほしい内容（あれば良いと思う動画教材のテーマ）がございましたら教えてください。

その他、何かご意見やメッセージがございましたら、記入してください。

動画教材の作成には、公益財団法人大同生命厚生事業団からの助成金により調達した撮影機材やPCソフトを使用しています。

食の安全・安心に係る理化学試験のオンラインビデオ教材の開発
平成26年度地域連携推進研究助成金(30万円)

当該事業団への研究業績報告書の作成に際して、匿名化した上で皆さんのアンケート結果を利用させていただく可能性がります。

下記のいずれかにチェックを入れてください。

- 上記の全ての回答について利用を認める
 全ての回答について利用を認めない

ご回答ありがとうございました。

図1 アンケート調査用紙

果を表 2 に示した。

また、今回のビデオ教材開発の取り組みを所属機関発行の機関誌¹⁾ およびメールマガジン²⁾ で紹介した。また、ビデオ教材開発のために必要な機材類および方法論の概略を所属機関内の勉強会で情報共有した。

表 2 研修生へのアンケート集計結果

質問項目	選択肢	人数
研修で使用した動画はいかがでしたか？	満足している	3
	概ね満足している	1
	やや不満である	0
	不満である	0
このような動画がインターネット上で見られるようになると良いと思いますか？	そう思う	3 ※1
	そう思わない	1 ※2
合成音声（人工音声）によるナレーションの 声質はいかがでしたか？	よく聞き取れた	2
	概ね聞き取れた	1
	やや聞き取りにくかった	1
	聞き取りにくかった	0
合成音声（人工音声）によるナレーションは いかがでしたか？	内容の理解に役立った	4
	あまり役立たなかった	0
アンケート結果の利用について	全ての回答について利用を認める	4
	回答のうち、意見・メッセージを除いて利用を認める	0
	全ての回答について利用を認めない	0

質問項目	ご意見等
動画教材で取り上げて欲しい内容	亜硝酸以外で、1年間で検査を行う回数が少ない項目のビデオを作っただけですと、嬉しいです。
	家でもできる食品実験などあれば一般の人にも興味をもてそうです。
	漂白剤・着色料など。（年に1～2回保健所でする検査ですが、公衛研ではどのようにしているか見れたら良いなあと思います。）
	細菌検査などの検査をすることが多いので、新規採用職員の方や検査を今までやったことがない方に向けて、あればいいかなと思います。
その他の意見・メッセージ	SOPだけではわからないところ（注意点など）も、ビデオを見ることで視覚的に理解することができました。実際に操作するとき、流れを事前に理解しているので、わかりやすくて良かったと思います。
	音声があることで、作業手順はわかりやすかった。一方、合成音声なので、発音がおかしい箇所が数カ所あり、聞き取りにくかった。ネット上で公開する場合、同じ器具を持っていないと、初見の人にはハードルが高い。また、一般の人が見ると、数分で終わる動画のため、検査は簡単ですぐに終わるものという印象を与えるかもしれないので、結果が出るまでの検査時間を入れておいた方がよいと思う。
	今回の研修をうけることができて本当に良かったと思います。取去までの流れは保健所等で行っておりますが、取去以降の検査の流れを把握してなかったので、体験できて良かったです。取去の時など、時々、疑問に思うことがあるので検査の実態を把握していると、取去にも活かすことができるなと思いました。また、このような研修があれば、ぜひ参加したいです。ありがとうございました。

※1：関係者限定にした方が良い旨の書き込みあり（2名から）。

※2：一般向けにするにはいかがなものかとの書き込みあり。

※3：子供の自由研究に役立つ動画があれば、親子で公衛研に関心を持ってもらうきっかけになるのではとの口頭意見あり。

【考察と今後の課題】

今回の取り組みにより、手法が異なる複数の検査項目に関して、模擬検査の実演・撮影から動画編集（字幕・ナレーション挿入、ファイル形式変換）までの一連の作業が研究者単独でも実施可能であることが実証できた。

ウェアラブルカメラで撮影した本人視点映像は、ひだ折りろ紙の作成など、視点がほぼ固定された細かい手作業の解説に適していることが分かった（図 2）。一方、視点の移動が

頻繁に起こるような動作の大きい実験操作については、視聴者の「映像酔い」を避けるために、三脚で固定したハンディカメラの映像を主体とする方式が良いと考えられた。

映像編集ソフトには Camtasia Studio を使用した (図 3)。本ソフトの特徴として、映像素材の拡大・縮小および不要箇所のマスキングが可能であること、実験操作の解説・強調に必要な矢印や丸などの図形 (オブジェクト) が容易に挿入できること、Windows 版・Macintosh 版の両方が入手可能であり、編集ノウハウの汎用性と波及性が高いこと、PC 画面の録画機能があること、チュートリアルが充実していることが挙げられる。

音声ナレーション作成用の合成音声編集ソフト (文章読み上げソフト) には「AHS VOICEROID +」を使用した。本ソフトは、作成した合成音声の非営利目的の公開・配布が許可されている。研修生へのアンケート調査では、一部に「やや聞き取りにくい」という意見もあったが、概ね満足度の高い評価であり、合成音声によるナレーションが有用であることが実証できた。実声によるナレーションの「吹き込み」で問題となる環境要因 (周囲の会話や雑音の影響) や心理的抵抗感をクリアする手法として、合成音声編集ソフトの導入は極めて有効と考える。

その他、分析機器の制御ソフト・データ解析ソフトの具体的な操作手順 (ディスプレイ映像) を録画する手法についても検討を行った。ハンディカメラでディスプレイを撮影する手法が最も手軽であるが、将来的な応用範囲の拡大を目指し、電送的な手法につ

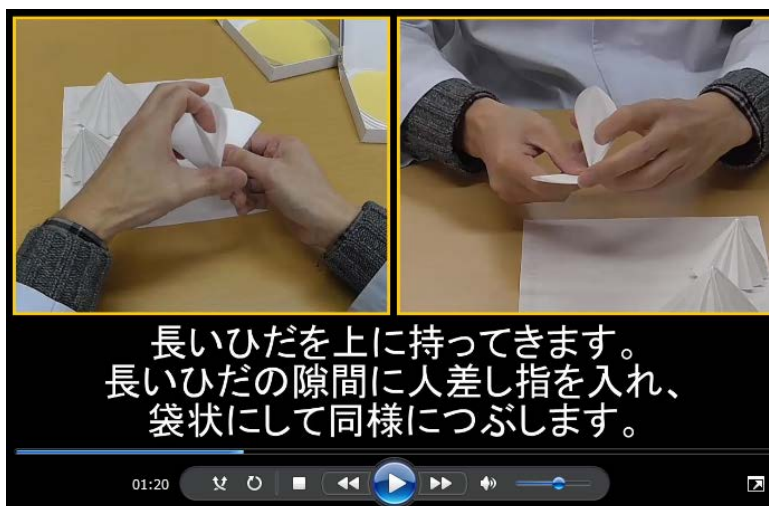


図 2 作成したビデオ教材の 1 シーン (ひだ折りろ紙の作成方法)

この例では、本人視点の「死角」をカバーするために、対面側から別のカメラで同時に撮影した映像を併用している。



図 3 映像編集ソフトの基本的な画面構成 (Camtasia Studio の例)

いても試行的な検討を行った。その結果、PC から出力された VGA (RGB) 映像信号をコンバーター (VGA2USB) を介して別のノート PC 上に出し、Camtasia Studio の画面録画機能を用いてリアルタイム録画することが可能であった。この手法は、一次出力側の PC に対してソフトウェアのインストールや CPU 負荷の増大などのリスクがない点が長所である。動きが速い映像の録画ではジャギーによる画質の低下が起こるが、一般的なマウス操作を録画する上では特に問題はないと考えられた。

実際の研修におけるアンケート調査では、全体的に好意的な意見や評価が多く、ビデオ教材の有用性が実証できた (表 2)。今後、試行的なオンライン公開に向けて作業を進めていきたい。検査手順の実例を視覚的なビデオ形式で残しておくことは、業務引き継ぎの円滑化など、組織としての検査体制の維持・強化の観点からも意義あることと考える。地域保健対策の推進に役立つよう、今後もビデオ教材の開発に取り組んでいきたい。

【参考文献】

- 1) 阿久津和彦, 検査技術の視覚化—ビデオ教材の試作—, 公衛研ニュース, 第 56 号, pp3-4, 2015 年 7 月 3 日発行. (<http://www.iph.pref.osaka.jp/news/vol56/news56.pdf>)
- 2) 阿久津和彦, 検査技術の学習と伝承—ビデオ教材の「自作」—, かわら版@iph, 第 140 号, 2015 年 4 月 30 日発行. (<http://www.iph.pref.osaka.jp/merumaga/back/140-2.html>)

【経費使途明細】

内容	金額 (円)
映像信号処理装置類 (コンバーター・分配器等)	106,563
PC ソフト (映像編集・合成音声編集)	54,766
ハンディビデオカメラ	40,824
ウェアラブルビデオカメラ	33,064
実験用器具・キット・試薬類	30,694
参考図書	15,426
三脚・カメラケース	12,155
通信ケーブル・アダプタ類	9,287
記録メディア	1,901
交通費 (受贈式出席)	320
合計 (受贈金 300,000 円、受贈式出席旅費 5,000 円)	305,000

アンケート調査にご協力くださった研修生の皆様に感謝いたします。

本研究は公益財団法人大同生命厚生事業団「地域保健福祉研究助成」により行われたものであり、ここに記して感謝を申し上げます。