

## 栄養士養成課程におけるデジタル教科書導入のための提案

田中 雅章<sup>†</sup> 神田 あづさ<sup>‡</sup> 内田 あや<sup>††</sup> 加藤 成明<sup>‡‡</sup> 松尾 徳朗<sup>†‡</sup>  
 大橋学園 ユマニテク看護助産専門学校<sup>†</sup> 仙台白百合女子大学<sup>†</sup>  
 名古屋文理大学短期大学部<sup>††</sup> 愛知産業大学<sup>‡‡</sup> 産業技術大学院大学<sup>†‡</sup>

### 1. はじめに

近年、一部の大学や高等教育機関ではデジタル教科書の導入が、実験的な段階から本格的な運用へ移行しつつある[1]。デジタル教科書は紙媒体による既存の教科書に比べ、はるかにコンパクトである。それでいて、紙テキストなみに文字や記号、図表、写真がきれいに閲覧可能である[2]。

そこで本研究では、栄養士養成課程にデジタル教科書の導入検討をするために、実際に導入した高等教育機関を事例として検討を行った。ここで述べる高等教育機関では、平成 27 年度に正式な学習教材としてデジタル教科書を 39 冊分導入した。その内訳は、英語 1 冊、レポートの書き方 1 冊、専門書 37 冊であった。デジタル教科書を教材として使用するには、タブレット端末にデジタル教科書専用ビューワーアプリをインストールする必要がある。次にデジタル教科書を実際に利用するには、アプリを起動した後、ID とパスワードを入力する。認証後、デジタル教科書を管理する専用サーバーから同データをタブレット端末へダウンロードを行なう。この作業はネットワーク環境に左右されるものの、1 冊あたり 2~3 分で完了する。この作業を行うことでデジタル教科書として利用可能になる。

### 2. デジタル教科書の仕組みと特徴

本稿で検討したデジタル教科書の特徴と仕組みを述べる。デジタル教科書は各社から様々な規格が提唱されており、まだ統一化されていない。代表的な規格に EPUB (Electronic Publication) と PDF (Portable Document Format) がある。

EPUB3.0 は日本語の縦書き、句読点のぶら下げ処理、ふりがなのルビに対応している。また、スマートフォンのように小さな画面でも、文章がはみ出さないよう自動的に改行処理を行うリフローが可能である。このため、電子書籍ファイルの標準になっている。今後は EPUB が主流になるであろう。

PDF は学術用文書として早くから普及している。

Proposal for digital textbooks introduced of Registered Dietitians

<sup>†</sup>Masaaki TANAKA    <sup>‡</sup>Azusa KANDA

<sup>††</sup>Aya UCHIDA        <sup>‡‡</sup>Nariaki KATO

<sup>†‡</sup>Tokuro MATSUO

<sup>†</sup>Humanitec College    <sup>‡</sup>Sendai Shirayuri Women's College

<sup>††</sup>Nagoya University of Arts and Sciences

<sup>‡‡</sup>Aichi Sangyo University

<sup>†‡</sup>Advanced Institute of Industrial Technology

これらのサービスを行っている代表的な Web サイトに PubMed, CiNii, J-STAGE などがあり、これらのサイトで公開している論文の形式は PDF である。PDF 型はリフローには対応していないが、既刊書籍からデジタル化への手間と費用が EPUB よりも少なくすむという利点がある[3]。

PDF 型デジタル教科書は透明テキスト付き PDF ファイルである。透明テキストは PDF ファイルの文字部分を OCR ソフトで読み取って日本語テキストに変換する。さらに、テキストを「書類の画像」へ目に見えない形で重ね合わせて一体化したものである。透明テキストはそのままでは見ることも印刷することもできない。透明テキストは、画像の文字部分に該当するテキストと重なるように「書類の画像」にほぼ同じ位置に配置されている。透明テキスト付き PDF ファイルを検索すると、透明テキストが検索の対象となる。そのため、用語検索は 1 冊単位あるいは、デジタル教科書に保存されているタブレット端末から検索することができる。マーカー機能は透明テキストの全角文字を認識し、文字に半透明のラインを重ねて表示することで、マーカーを表現している。その他にも、付箋メモ、ページメモの機能が実現されている。これらの機能は XML (Extensible Markup Language) によって実現されている。

デジタル教科書 1 冊分のデータ容量は 50MB 程度である。このデジタル教科書のプラットフォームはダウンロード型であるため、あらかじめ教科書データをダウンロードすれば、オフライン環境でも利用することができる。デジタル教科書はデジタル著作権管理である DRM(Digital Rights Management)によって利用者保護と不正利用の防止を実現している。約 1 か月ごとにパスワードの再入力で安全性を高めている。

導入事例では、全教科書分のデータをダウンロードしてもデータ総量は 2GB 以下である。ただし、デジタル教科書を閲覧するためには、PDF ファイルの展開作業が必要になる。展開作業を実行するためには作業用メモリーが必要となる。作業用メモリーが不足するとアプリは自動的に教科書データを削除する。

### 3. デジタル教科書の機能と運用例

本稿で対象としている PDF 型デジタル教科書の栄養系デジタル教科書を開いた状態を図 1 に示す。デジタル教科書の機能には全部で 8 種類ある。図

1の上側の左から右に向かって、目次、しおり一覧、マーカー・メモ一覧、検索である。次に下側の中央から右に向かって、しおり、マーカー、付箋メモ、ページメモである。



図1 デジタル教科書 表示画面

デジタル教科書には紙の教科書にはない機能が搭載されている。その一つに該当のページにしおりやフセンを貼り付けると自動的に一覧表が作られ、該当ページへジャンプすることができる。時間はかかるものの、調べたい用語を1冊または本棚に登録されている全書籍から検索することができる。また、マーカーやページメモ等は、必要に応じて書き直すことができる。やがてその役目が終わり、不要になった時は紙面からきれいに消すこともできる。

H27.10.22 にデジタル教科書を使用する学生 81名にアンケートを行い 76名から回答が得られた。最も利用されている機能は「しおり機能」で、表1に示す。しおりを付けると自動的に「しおり一覧」が作成される。今回の調査では、「しおり」は76人中56人(73.7%)の学生が「よい」と評価した。また、「しおり一覧」は52人(68.5%)の学生が「よい」と評価した。

表1 デジタル教科書機能の評価

	よい	どちらでもない	悪い	その他
しおり	56 73.7%	9 11.8%	4 5.2%	7 9.2%
しおり一覧	52 68.5%	10 13.2%	5 6.6%	9 11.8%

#### 4. おわりに

本稿で述べたデジタル教科書は、タブレット端末、PC、スマートフォンとマルチデバイス利用が可能である。デバイスの中で、タブレット端末が使い勝手が良い。

一つのIDで同時に3台までログインすることができる。通常の授業や復習はタブレット端末を使用し、通学時にはスマートフォンを使うスタイルを想定する。通学時のスマートフォン利用はスキマ時間の有効活用を期待する。タブレット端末から入力したしおりやマーカーなどの学習情報は同期操作でスマートフォンへ反映される。この機能は学習ポイントの情報共有として知識の定着が期待できる。

このデジタル教科書の教科書データはダウンロード型である。そのため、利用デバイスのネットワークがオフライン状態であっても、デジタル教科書はそのまま使える。AR機能を利用した解説動画や3Dモデルはストリーミング方式である。パケット固定料金契約をしたスマートフォンの併用活用で、復習や試験対策などの学習支援として期待ができる。

また、デジタル教科書はネットワークに接続された時に利用者の学習情報をログデータとして、ログサーバーへ自動アップロードする。この学習ログによって、学習者が授業後の復習にデジタル教科書を活用しているかの学習状態が把握できる。このログによって学習者がつまづく前にその予兆が検出できれば、対策を講ずることができる。指導者として、手遅れになる前に学生へ学習指導ができることは指導支援ツールとして大変心強い。今後は指導支援の研究を深めたいと考えている。

#### 謝辞

本稿で述べたデジタル教科書のプラットフォームは、京セラ丸善システムインテグレーション株式会社が提供する電子書籍ソリューションBookLooper（ブックルーパー）です。同社よりBookLooperの技術情報の提供を受けています。ここに深く感謝いたします。

#### 参考文献

- [1] 島田貴史, “慶應義塾大学における電子学術書利用実験プロジェクト最終報告:既刊書・電子学術書の学術利用の可能性”, 情報管理, vol.55, no.5, p.318-328, 2012
- [2] 田中雅章, “電子図書館実現のための電子書籍の未来”, パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, 第9号, 第1/2合併号, pp.16-19, 2015
- [3] 植村八潮, “電子書籍制作・流通の基礎テキスト”, ポット出版, 2014