

専門学校におけるデジタル教科書導入の 取り組み

隅田 仁美 田中 雅章

要旨

平成 27 年 4 月より看護系専門学校にデジタル教科書を導入した。デジタル教科書は紙の教科書に比べ重量と容量が圧倒的に軽量でコンパクトである。採用したタブレット端末の高い携帯性によって学習機会の創出が望める。日常生活で生じるスキマ時間から新たな学習時間を作り出し、学習時間としての有効活用が可能となる。また、タブレット端末のマルチメディア機能を活用したデジタル教材による学習効果が期待できる。解説動画や 3D モデルによる学習教材による学習効果が期待される¹⁾。デジタル教科書の利用状況を調べるために学生によるアンケートを実施した。さらにデジタル教科書を管理する業者から利用者ログサマリーの提供を受けた。本研究ではこの二つを分析した結果を報告する。

キーワード デジタルテキスト，アクティブラーニング，看護師養成

1. はじめに

専門学校に入学したばかりの学生が、専門科目の内容を正しく理解するには一般教養科目と比較して、よ

り多くの学習時間を必要とする。学習する専門科目は国家試験の受験内容でもあるため、その時の学習成果がそのまま国家試験の合否の結果に現れる。本校は学生がより充実した国家試験の受験対策が出来るように、デジタル教科書とデジタル教材を導入して学習環境を整備する取り組みを行った。

導入したデジタル教科書はタブレット端末に専用アプリをインストールして利用する。導入したデジタル教科書の内訳は英語1冊，レポートの書き方1冊，専門科目36冊の計38冊を従来の紙の教科書と併用した方式である。次にデジタル教科書を導入するメリットを3つ述べる²⁾。

1．デジタル教科書は紙の教科書に比べ重量と容量が圧倒的に少なく，毎日の登校や臨地実習先の荷物がコンパクトにすみ，移動時の負担を軽減した分を学習や実習に集中することができる。

2．デジタル教科書に使用するタブレット端末は持ち歩き可能であり，高い携帯性による学習機会の創出が望める。通常の日常生活を送る中で学習に使用できる時間は限られている。通学時間や自宅でくつろいでいる時，約束の時刻まで時間をつぶしている時などに生じるスキマ時間を学習時間として，時間の有効利用ができる。

3．タブレット端末のマルチメディア機能を活用したデジタル教材による学習効果が期待できる。デジタル教科書を提供している出版社からスマートフォン用アプリを経由して，重要事項の解説動画や3Dモデルによる学習教材が提供されている。視聴覚教材は紙の教科書だけで学習するよりも短い時間で学習内容が理解できるメリットがある。これまでは視聴覚用教材は

高価なため、学校でしか視聴することができなかった。デジタルによるパーソナル化によって、学生はいつでもどこでも自由に視聴覚教材を閲覧する環境が整った。

デジタル教科書の導入から2か月近く経過し、学生のデジタル教科書の利用状況調査を実施した。アンケート結果と利用ログから学生のタブレット端末やデジタル教科書の利用実態が明らかになってきた。本稿ではその分析の結果を報告する。

2. 本研究の目的

本研究の目的は、導入したデジタル教科書をより使いやすい教科書へ発展させることである。学生がどのようにタブレットやデジタル教科書を利用しているのか、その利用実態を明らかにする。本校では、紙の教科書との併用導入を選択した。その選択が最良の判断だったのかを確認するためである。

1. デジタル化によって実現した機能があるものの、タブレット端末やデジタル教科書を提供する仕組みは発展途上であり成熟した技術ではない。そのせいか、学生からデジタル教科書の操作を改善してほしい要求があがっている。学生からの改善要求を取りまとめて、デジタル教科書の仕組みを提供する開発元へ使用報告と改善依頼を行う。デジタル教科書の機能改修により、デジタル教科書がより使いやすいものに改善される³⁾。

2. デジタル教科書を導入してから学生が授業にも慣れたころ、デジタル教科書の利用実態が明らかになり、活用内容や活用量に個人差が認められた。非常に有効的に活用している学生もいれば、その一方でタブレット端末の使用さえも拒絶をする学生がいる。デジタル教科書の操作方法が十分に分からないのであれば、

効果的な操作方法を指導する利用者フォローが必要であろう。ここで問題にしなければならないのは、基本操作が分かっているのに関わらずデジタル教科書をあまり活用していない事例である。もし、学生の勉強姿勢に問題があるとすれば、手遅れになる前に早めの学習指導が必要かどうかの判断材料になる。

3. デジタル教科書は黎明期をすぎ、普及期になりつつある。本校では旧来の紙の教科書とデジタル教科書を併用している。これまで12年間もの間紙の教科書に慣れ親しんだ学生がどの程度デジタル教科書に対応できているのかを明らかにする必要がある。まだ、デジタル化していない教科書があり、さらに専門教科のデジタル化を推進したい。しばらくは、紙の教科書とデジタル教科書の併用が良いのか、あるいは紙の教科書を廃止してデジタル教科書のみに切り替えるか、その判断材料になる。

3. 導入したデジタル教科書の仕組み

導入したデジタル教科書の仕組みの詳細を述べる。実は、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、まだ統一されていない。代表的な規格にEPUB (Electronic Publication) とPDF (Portable Document Format) があり、EPUB3.0は日本語の縦書きや句読点のぶら下げ処理、ふりがなのルビに対応し、スマートフォンのような小型の画面サイズや見やすくするために文字サイズを大きくした場合でも文章が画面からはみ出さない。この機能をリフローと呼び、自動的に改行処理を行ってくれる。しかし、既刊書籍からEPUB型デジタル教科書を制作するには手間と費用がかかる点がPDF型に比べ不利である⁴⁾。

PDF は学術的文書として早くから普及している．サービスを行っている代表的な Web サイトに PubMed, J-STAGE, CiNii, 各大学のリポジトリなどがある．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 型はリフローに対応していないが，既刊書籍の電子化の手間と費用が EPUB よりも少なくすむという利点がある．現段階ではデジタル教科書を提供している専門書の種類の多さと利用価格を総合的に判断した結果，PDF 型デジタル教科書の採用を決めた⁵⁾．

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」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目で見ることや印刷することができない．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，デジタル教科書が保存されているタブレット端末単位で検索することが

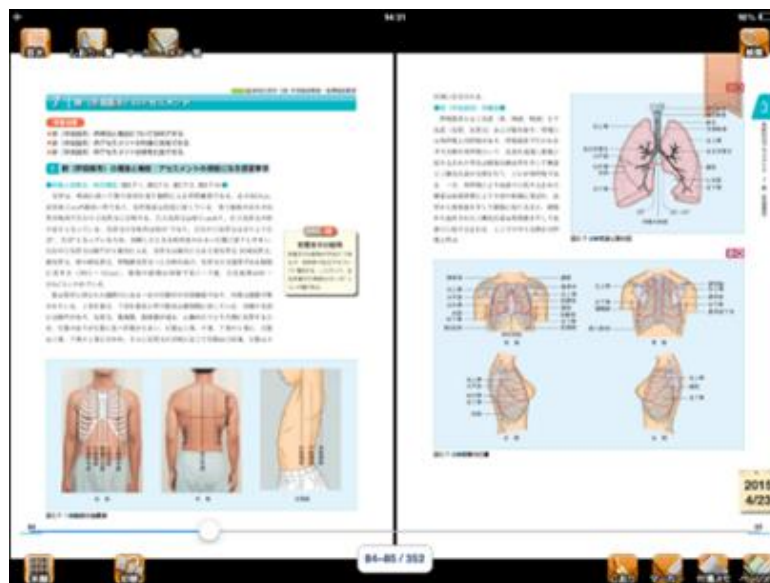


図 1 デジタルテキスト AR 対応ページ

できる．マーカー機能は透明テキストの全角文字を認識することでテキスト部を認識している．半透明のラインを文字と重ねて表示することで，マーカーを表現している．その他にしおり，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⁶⁾⁷⁾．

スマートフォン用アプリをインストールすると拡張現実[AR(Augmented Reality)]機能を利用することができる．スマートフォンを該当ページにかざすと解説動画や 3D モデルを閲覧することが可能である．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⁸⁾．

さらに，デジタル教科書利用者の利用ログを自動採取する．このログデータはデジタル教科書がネットワークに接続している時に自動でサーバーへアップロードするようになっている．このログデータを集計することで利用状況が分かる．

4．電子テキスト（デジタル教科書）の導入教育

デジタル教科書を導入するために教員と学生の両方へデジタル教科書導入教育を実施した．なお，タブレ

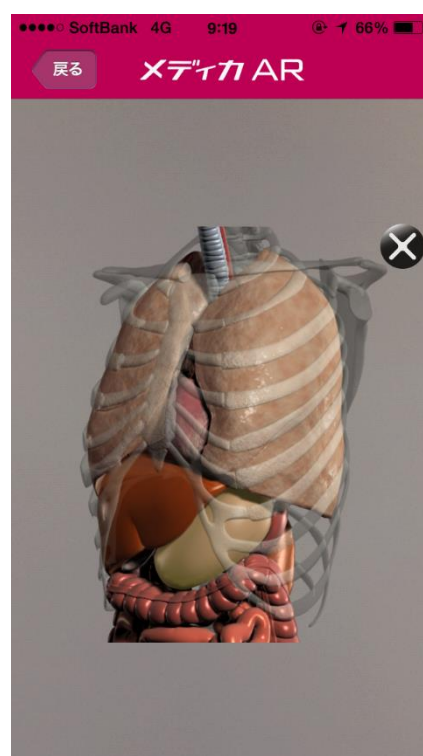


図 2 AR 3D モデル

ット端末はバッテリーの持ちや操作性を総合的に判断し、Apple社のiPad mini 32GBを採用した。

4.1 学生への導入教育

デジタル教科書を利用する学生への導入教育は著作権の利用も含めた情報倫理教育から始まった。4月10日（金）に宿泊先の学外研修会場で81名の新入生が参加した。午前中の1コマ分を充てた。学生は入学したばかりで、やや緊張した面持ちであった。メインの内容は実習時に知り得た個人情報や画像を安易にSNSであるTwitterやFacebookへ書き込まないといった内容が中心である。利用する書籍や教材画像には様々な権利があり、著作権も遵守しなければならない。

次は4月16日（木）にiPad miniの初期設定、デジタル教科書アプリのインストール後、デジタル教科書の1冊分のダウンロードまでを行い、デジタル教科書の簡単な操作方法のレクチャーをする予定であった。無線LAN-APを設置した業者の話では同時に100人まで無線LANの使用が可能ということであった。ところが、この日に出席した学生は80名がいっせいに無線LANを経由してAppleへアクセスすることはできなかった。そのため、急遽40名ずつの2班に分けてiPad miniの初期作業を行った。

タブレット端末にゲームアプリをインストールし、安易に使い続けると予想以上に充電地の寿命を縮めてしまうことになる。iPad miniは卒業するまでの3年間使用する予定である。そのために、タブレット端末の目的外使用を慎むように指導をし、充電電池の交換は個人負担であることも説明した。にもかかわらず、毎日充電している学生が7.4%いた。

4.2 教員への導入教育

教員向けのデジタル教科書の導入教育は 5 月 7 日（木）の 13:00～16:00 に実施した。教員への導入教育は学生向けのタブレット端末の取り扱い方やデジタル教科書の使用方法の説明だけではない。採用したシステムは、デジタル教科書ばかりでなく、補助テキストやプリント、解説動画の登録が可能である。登録可能なファイルは、PDF、Office ファイル、動画ファイルの 3 種類である。ファイルのサイズは、250MB 程度に制限される。

補助教材を登録する手順を説明する。PC から教材登録専用サイトにアクセスする。次に[教材作成]ボタンをクリックし、コンテンツ新規作成画面を表示する。学生側に表示されるタイトル名の入力、アップロードするファイルの選択、ファイルの種別を選択後、[登録]ボタンをクリックする。

Office ファイルの場合は PDF に自動変換されるための時間がかかる。PDF 化されるため PowerPoint のスライド送りやアニメーション機能は無効になる。PDF の自動変換処理が終了したことを確認後、[本棚登録]ボタンをクリックする。学生側は、タブレットアプリのメニュー画面の右下にある[同期]ボタンをタップすると作成された教材のタイトルがダウンロードされ、タブレット端末の本棚に表示される。その他に別システムのデジタル教材の登録方法の説明や小テスト作成方法の説明がなされた。

5. アンケートの実施

5.1 対象・方法および調査時期

本研究の調査対象はデジタル教科書を利用する看護学科の 1 年生である。このアンケートの調査票は著者

らが作成した．本校には倫理委員会が組織されていない．したがって，本校の校長や教務主任，１年生の担任内で調査票の内容を吟味した．調査票には無記名であり，個人が特定されないことと，アンケート回答内容によって成績に関係しないことを明記した．また，統計的に処理することと数値を外部に公表することの了解を得ることを明記して，学生の調査協力の了解とした．以上をもって倫理的配慮とした．

アンケートは受講生が直接記入する記名式直接質問紙法である．調査時期は２０１５年５月２９日の５限目である．在籍する看護科１年生の８１名全員から回答が得られた．

5.2 調査内容

アンケートの質問紙による調査項目は次の通りである．(1)授業以外で学習も含めたタブレット端末の利用状況，(2)授業以外でデジタル教科書の利用状況，(3)デジタル教科書の利用目的，(4)デジタル教科書の機能活用状況，(5)登録してほしい補助教材等，(6)デジタル教科書と紙の教科書との比較，(7)自由記述とした．

5.3 集計及び分析方法

回収されたアンケート集計および分析には，Excel2013を用いた．まだ，詳細な分析は行っていないが，統計用ソフトを用いてさらなる分析を行う予定である

6. アンケート結果・考察

アンケートに回答した学生に男女比率は，表１回答者のプロフィールに示した．近年は男性の看護師希望者

表 1 回答者のプロフィール
n = 81

項 目	人 数	%
男	18 人	22.2 %
女	63 人	77.8 %

が増加している．本校も例に漏れずに全体の２割以上が男性の看護学生である．

次に授業以外でタブレット端末の利用用途について質問したのが，表２タブレット端末の利用用途である．９０％以上の学生がタブレット端末をデジタル教科書として利用している．

表２ タブレット端末の利用用途

		n = 81	
項	目	人数	%
デジタル教科書		75 人	92.6 %
勉強に 関係する 検		65 人	80.2 %
索や 閲覧			
勉強に 関係し ない		23 人	28.4 %
検 索や 閲 覧			
YouTube などの 動		15 人	18.5 %
画の 視聴			
LINE		13 人	16.0 %
ゲーム		9 人	9.9 %
その他		4 人	4.9 %

次に多いのが，勉強に 関係する 検 索や 閲 覧に 利用する 学生が 80％以上である．

ただ，気になるのが勉強には関係のない利用である．勉強の気分転換に短時間の利用であれば問題はないが，のめり込んでしまうと肝心の勉強がおろそかになってしまう恐れがある．導入前の事前教育で SNS の利用教育を含めて実施したが，目的外利用がやや気になる．

デジタル教科書の評価について質問したのが，表３デジタル教科書の評価である．よいとややよいを合計した 81.5％がデジタル教科書の利便性を感じてい

表３ デジタル教科書の評価

		n = 81	
項	目	人数	%
よい		48 人	59.3 %
ややよい		18 人	22.2 %
どちらでもない		9 人	11.1 %
やや悪い		3 人	3.7 %
悪い		2 人	2.5 %
無回答		1 人	1.2 %

ると思われる．これまでの紙の教科書に比べて，デジタル教科書の利点を評価した結果であると思われる．

デジタル教科書と紙の教科書を比較したのが，表４デジタル教科書と紙の教科書との比較である．12 年間もの間慣れ親しんだ紙の教科書と使い始めてわずか 2

か月程度のデジタル教科書を比較するのはいささか乱暴であるとの危惧があった。デジタル教科書の方がよいと回答したのが

表 4 デジタルと紙の比較
n = 81

32.1% に対して、紙の教科書がよいと回答したのが 39.3% である。学生の評価は紙の教科書を支持する割合が多い。紙の教科書は特に使い方を覚える必要はない上に 2 冊以

項 目	人 数	%
デジタル教科書の方がよい	17 人	21.0 %
ややデジタル教科書の方がよい	9 人	11.1 %
どちらでもない	23 人	28.4 %
やや紙の教科書の方がよい	18 人	22.2 %
紙の教科書の方がよい	14 人	17.3 %

上を同時に開くことができる。そして、長年使い慣れた紙の教科書の方が有利であることは否めない。

デジタル教科書の良さが評価される中で、デジタル教科書よりも紙の教科書が支持された原因のひとつであると思われるデジタル教科書と機能の利用状況であ

表 5 デジタル教科書と機能の利用
(8 機能の平均値)
n = 81

項 目	人 数	%
よい	28.6	35.3 %
ややよい	12.4	15.3 %
どちらでもない	8.4	10.3 %
やや悪い	4.9	6.0 %
悪い	2.6	3.2 %
使っていない	20.0	24.7 %
機能の操作方法がわからない	4.1	5.1 %

る。表 5 デジタル教科書と機能の利用 (8 機能の平均値)を見ると約半数の 50% の学生は機能を十分に使いこなしていると思われる。しかし、約 30% の学生は機能を有効に使っておらず、機能の使い方さえ理解していない。

デジタル教科書を配布する時に使い方の講習は行っているものの、限られた時間内に操作方法を会得することができなかったと推察する。

デジタル教科書の運用を円滑に推進するためには、デジタル教科書を使いこなせていない学生のフォロー

が必要である．また，そのような取り組みを行わない限りデジタル教科書の満足度を向上させることはできない．

7．利用ログからの分析

デジタル教科書の利用者ログはデジタル教科書のプラットフォーム提供企業へ自動的にデータが収集されている．毎翌月の10日ごろまでに前月の利用ログのサマリーデータがメールで送られてくる．

このサマリーデータは個人情報が出ないような配慮がなされている．教科書別の週間合計アクション数，教科書別の1か月合計アクション数，日別のアクション数の3つサマリーデータである．このアクションとは，デジタル教科書を開く，ページをめくる，デジタル許可書の機能を使用してマーカーを引くなどのデジタル教科書へ何らかの操作をすると1アクションとして計測される．

表 6 曜日別デジタル教科書利用状況（アクション）

	月	火	水	木	金	土	日
4 月	632	478	296	2,062	1,204	399	117
5 月	1,219	6,998	5,366	44,484	18,207	10,314	11,629

曜日別にデジタル教科書の利用状況を示したのが，表 6 曜日別デジタル教科書利用状況である．4月中旬の16日（木）から，タブレット端末を使ったデジタル教科書の運用が始まった．本格的な利用は翌週の22日からである．そのため，4月はあまり使われていないことが分かる．木曜・金曜は授業でデジタル教科書を使っているため他の曜日に比べて極端に多い．

5月には授業で本格的にデジタル教科書を使うようになってきた．4月に比べるとピーク時で20倍以上の

利用増加である．木曜・金曜の利用をみるとデジタル教科書を授業で使っている科目数に比例した利用が確認できた．

授業でデジタル教科書を使っていない，月曜～水曜と土曜・日曜を比べると土曜・日曜の利用が火曜・水曜の2倍程度の利用がある．学生に実施したアンケートを見ると，デジタル教科書を復習に使っている傾向があり，予習にはあまり使っていないことが分かった．また，デジタル教科書を復習に積極的に活用する学生は「デジタル教科書の活用で学習効率が向上した」との自由記述がみられた．

8．まとめ

本校は38冊のデジタル教科書を導入してスタートした．利用者である学生の利用実態を調査することで，様々なことが明らかになった．ほとんどの学生は導入時の目的どおり，タブレット端末やデジタル教科書を学習のために使っていることが分かった．しかし，一部の学生はタブレット端末を勉強とは関係のない検索や閲覧に使っている．さらに生活時間がムダになると危惧されるYouTubeやLINE，ゲームに使用している学生がいた．全学生に対して，目的以外に使いすぎないように再度注意喚起する必要性を感じた．

ほとんどの学生がデジタル教科書の利便性を理解し，デジタル教科書の良さを評価している．しかし，その一方でデジタル教科書よりも紙の教科書を選ぶ学生がやや多かった．まだ，デジタル教科書を使いこなせていない学生に対して，適切なフォローが必要であると感じた．

以上の結果から，現在のような過渡期は従来の紙の

教科書と併用したデジタル教科書の導入がベターであると思われる。

参考文献

- [1] 瀬戸崎典夫,加藤拓,寺師航,岩崎勤料,田裕介,“彫像観賞用AR教材における能動的操作の有用性に関する検討”,日本教育工学会論文誌, vol.35, pp105-108, 2011
- [2] 久富望,“紙の教科書から推測される教育現場に支持されるデジタル教科書の特徴”, デジタル教科書学会, デジタル教科書研究, Vol.1, pp37-49, 2014
- [3] 島田英昭,寺尾厚志,鈴木俊太郎,田中敏,“携帯読書端末の文字サイズと読みやすさ・わかりやすさの関係”, 日本教育工学会論文誌, vol.35, pp45-48, 2011
- [4] 新長章典,“大学での電子教科書利用の課題”, 京都学園大学経営学部論集 第22巻第1・2号, pp135-149, 2013
- [5] 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
- [6] 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: 実験から見えてきたもの”, 情報管理, vol54, no6, pp316-324, 2011
- [7] 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, vol55, no5, p318-328, 2012
- [8] 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, pp16-19, 2015