



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	デジタル学習教材の制作過程において留意すべき点についての研究
Author(s)	山田, 雅行; 今井, 亜湖; 久保川, 洋一; 姫野, 完治; 香川, 順子; 重田, 勝介; 吉富, 友恭; 菅井, 勝雄; 前迫, 孝憲
Citation	日本教育工学雑誌, 27(supplement): 97-100
Issue Date	2004-03-05
URL	http://hdl.handle.net/2309/95496
Publisher	日本教育工学会
Rights	日本教育工学会

デジタル学習教材の制作過程において留意すべき点についての研究[†]

山田雅行^{*1}・今井亜湖^{*2}・久保川洋一^{*3}・姫野完治^{*4}・香川順子^{*3}・重田勝介^{*3}
 ・吉富友恭^{*5}・菅井勝雄^{*3}・前迫孝憲^{*3}

佛教大学教育学部^{*1}・早稲田大学人間科学部^{*2}・大阪大学大学院人間科学研究科^{*3}
 ・秋田大学教育文化学部^{*4}・独立行政法人土木研究所水循環研究グループ^{*5}

教師・教材内容の専門家・Web デザイナーではない「第三者」である教育学を専攻する学生が、教材内容の専門家・Web デザイナーの支援を受けて、デジタル学習教材を制作した。本研究では、「第三者」である学生の教材制作過程における各専門家から受けた支援内容より、「第三者」が教材制作を行う上で留意すべき点を明らかにした。

キーワード：デジタル学習教材，教材制作過程，専門家による支援，教員養成，教員研修

1. はじめに

個別に学習活動を組織し、自主的な探究心を育てることを特徴とする総合的な学習を支援する教材として、デジタル学習教材が注目され、その充実の必要性が主張されている（総務省2001）。ここで言うデジタル学習教材とは「動画・静止画・テキストなどのコンテンツを組み合わせた、Web 上で提供される教材」である。

総合的な学習に対応したデジタル学習教材を制作するには、教材観や Web ページ作成の知識だけでなく、

教材内容に関する専門的な知識が不可欠である。先行研究において、小学校の教師が教材内容の専門家と協同してデジタル学習教材を制作する事例が数多く報告されているのは、この点が背景として考えられる。しかし、このような協同制作では、一部の人に負担がかかっているという問題が指摘されている（山本ほか2001）ほか、デジタル学習教材を制作する人材が不足しているという課題もある。

そこで、教師・教材内容の専門家・Web デザイナーではない人（以下略、第三者）が教材制作に加わることはできないかと考えた。しかし、こうした「第三者」が制作した教材は学校教育において利用される教材となるのだろうか。本研究では上記のような「第三者」として教育学を専攻している学生に着目した。本研究において、学生が制作したデジタル学習教材が学校教育において利用される教材とするために、教材内容の専門家および小学生向けデジタル学習教材を制作している Web デザイナーから教材制作過程において様々な支援を受けた。そこで、本稿では「第三者」である学生の教材制作過程において各々の専門家より受けた支援内容より、「第三者」が教材制作を行う上で留意すべき点を明らかにすることを目的とする。

こうした「第三者」が教材制作を行う上で留意すべき点を明らかにすることは、教員養成や教員研修において教材制作を学ぶカリキュラムを開発する基礎資料の一つとして有効であると思われる。

2003年3月1日受理

[†] Masayuki YAMADA^{*1}, Ako IMAI^{*2}, Youichi KUBOKAWA^{*3}, Kanji HIMENO^{*4}, Junko KAGAWA^{*3}, Katsusuke SHIGETA^{*3}, Tomoyasu YOSHITOMI^{*5}, Katsuo SUGAI^{*3}, Takanori MAESAKO^{*3}: Points That Should Be Heeded in Making Digital Learning Materials

^{*1} Undergraduate School of Education, Bukkyo University, 96, Kitahananobo-cho, Murasakino, Kita-ku, Kyoto, 603-8301 Japan

^{*2} School of Human Sciences, Waseda University, 2-579-15, Mikajima, Tokorozawa, Saitama, 359-1192 Japan

^{*3} Graduate School of Human Sciences, Osaka University, 1-2, Yamadaoka, Suita, Osaka, 565-0871 Japan

^{*4} Faculty of Education and Human Studies, Akita University, 1-1, Tegata-Gakuen-machi, Akita, 010-8502 Japan

^{*5} Water Environment Research Group, Independent Administrative Institution Public Works Research Institute, Government Land Reserve, Kasada-machi, Kawashima-cho, Gifu. 501-6021 Japan

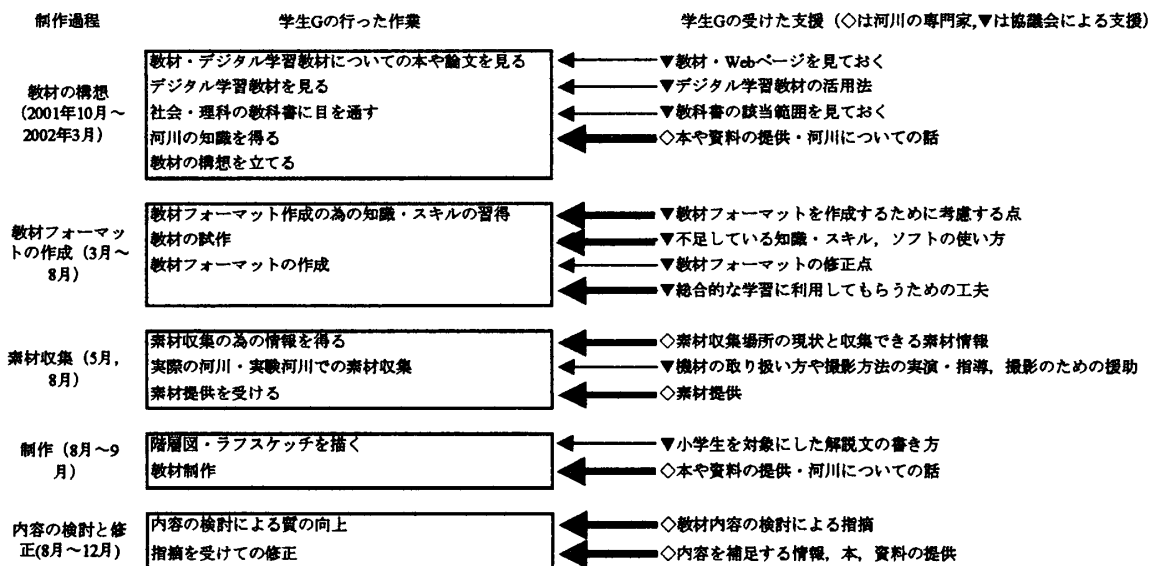


図1 デジタル学習教材制作過程と河川の専門家・協議会より受けた支援

2. 研究対象

研究対象は、教育学を専攻する計6名の学生グループ(以下略、学生G)の河川を題材とするデジタル学習教材の制作過程である。学生Gに支援を行ったのは、独立行政法人土木研究所・自然共生研究センターに所属し魚類生理学・環境科学を専門とし、河川の展示開発やデジタル学習教材を開発した経験のある「河川の専門家」と、大阪府などの委託を受けて様々なデジタル学習教材を作成してきた先進的教育情報環境整備推進協議会のWebデザイナーである(以下略、協議会)。

学生Gは、河川の専門家・協議会の支援を受けて、「教材の構想」・「教材フォーマットの作成」・「素材収集」・「制作」・「内容の検討と修正」の過程を経てデジタル学習教材を制作していった。

3. 研究方法

学生Gが行った計44個のデジタル学習教材制作過程において河川の専門家および協議会より受けた支援に関する活動時の記録データより、制作過程ごとのそれぞれの専門家より受けた支援を量的に分析する。この分析を基に、支援時のビデオ記録を全て起こしたプロトコルデータより、各専門家の支援がどのような視点、つまり専門家は言語化していないが、その支援内容が教材制作あるいは教材内容の把握において必要不可欠であると判断する際に用いた視点を考察する。この視点こそが「第三者」が不足しているのものであると考え、その結果よりデジタル学習教材制作過程における留意

すべき点を明らかにしていく。

4. 考察

4.1. 制作過程と各専門家より受けた支援の関係

学生Gが行ったデジタル学習教材制作過程と河川の専門家・協議会より受けた支援の関係を量的に分析したものを図1に示す。図左に制作過程、図中央に各過程での学生Gが行った作業内容、図右に学生Gが河川の専門家・協議会より受けた支援の内容を示した。また、図中の矢印は、太い矢印が複数個の教材制作過程において受けた支援を、細い矢印がそれ以外を表している。図より、制作過程の前半は協議会からの支援が多く、後半は河川の専門家による支援が多かったことがわかった。そこで、各専門家の支援内容の詳細と、支援がどのような視点より行われたかを考察していく。

4.2. 各専門家より受けた支援

(1) 協議会から受けた支援

教材の構想段階では、教材のイメージ化が重要であることが「教材・Webページを見ておくとよい」や「教科書の該当範囲を見ておく」といった助言、「デジタル学習教材の教育現場等における活用場面」の説明などより明らかになった。教材・Webページを見るには、各教材(Webページ)が何を学ぶ(伝える)ために作られ、そのためにどのような工夫がなされているかを数多く考えさせることで、自分の制作したい教材イメージを具象化していく手がかりとなるという専門家の視点が推測できる。さらに、教科書を見たり、デジタル学習教材の活用法を意識したりすることは、教材の

展開を考えながら制作すべきとの視点が見られる。

教材フォーマットの作成では、まず学生Gは、教育現場で利用するデジタル学習教材のフォーマットを作成するために考慮する点（インターネットの回線速度と教材の容量／配色が教材に与える影響／モニタの大きさ・ブラウザ・OSによる表示の違い等）を数回にわたり協議会より学んだ。これまでに教材を含めた数多くのWebページを作成してきた専門家が経験より学んだ「ユーザへの配慮（ユーザビリティ）」を常に心がけることの重要性を学生Gに伝えたかったのではないかと考えられる。具体的には、「コンテンツのファイルサイズなどを明記したりすることで利用者の精神的負担を小さくする」や「モニタ・ブラウザ・OSに依存しないようにし、それぞれの表示を見ておく」などであった。その後、学生Gが試作した小学生向け教材を、協議会が使いやすい・見やすい教材にするための修正作業過程を見る機会が設けられた。この修正作業は試作教材を使いやすい・見やすい教材にするためには何をしなければならないかといった教材制作上の知識や技能の修得が当初の目的であったが、一方で協議会が実際に行っている作業過程を簡略化した流れに則って行われ、協議会がこれまで言語化しづらかった部分（例えば、1ページあたりの静止画と文章の分量など）や、無意識に行っていた教材制作に必要な作業（画像を見やすくするためのコツなど）を学生Gが言語化することで、協議会がこれまで伝えたかった情報を共有する場としても有効であった。教材フォーマットを作成していく過程では、出来上がった段階ごとに協議会の意見を聞きながら随時修正していった。

素材収集では、編集しやすい素材を収集するための撮影機材の取扱いや撮影方法について事前に実演・指導を受け、実際の素材収集にも何度か同行してもらい、1つの素材の収集でも複数のアングルから撮影するなどの助言を受けた。協議会は作業の様子を実際に見せることにより、これまで口頭で説明してきた内容が実際の作業とどう関連するかを学生Gに確認させようとしたのではないだろうか。

教材制作では、小学生向けの解説文の書き方についての助言を参考に、専門的な内容の記述をわかりやすくし、難しい漢字は平仮名にしたり、括弧内にふり仮名をふったり、難しい言葉には括弧内にやさしく意味を書いたり、文体を統一するなどの配慮をした。

協議会から受けた支援を総括すると、これまでの教材作成経験に裏付けられた制作方法や、ユーザビリテ

ィを大切にしたい教材を制作するための知識や技能の伝達が主なものであり、これは「教材の見やすさ・使いやすさ」の視点から行われた支援であったといえる。

(2) 河川の専門家から受けた支援

教材制作に入る前に、学生Gは河川の専門家から河川に関する資料（特に素材収集を行う場所である自然共生研究センターの実験河川に関する資料）の提供や、実験河川と一般河川の違いなどの説明を通して河川の知識を習得した。

教材制作では、同様に河川の専門家より適宜資料提供や説明を受けるなど、教材内容に関する幅広い知識を持っておく必要性が示唆されたほか、河川における未解明の事象等の提示を通して、教材化する際の判断基準を与えてくれた。

実験河川で素材収集を行う前には、河川の専門家より素材収集場所の現状とその周辺で収集できる素材の説明を受けるとともに、それらに関する解説資料が提供された。河川環境は捉えにくい要素が複雑に絡み合っており構成されている（吉富ほか2002）ため、予備知識を持たずに収集すると、制作したい教材に必要な素材の選定や、素材の収集場所の同定に戸惑うことを予測していた上での支援だと考えられる。実験河川での素材収集は5月、8月の計7日間行った。河川の専門家が同行した素材収集では、目的の素材を予定通り収集できたが、実験河川以外での素材収集では、河川の専門家は同行せず、学生Gだけで行ったが、自然に形成された河川環境の中から収集したい素材を探さなければならなかったため、素材収集場所の多くで予定した撮影時間を超過した。

内容の検討と修正では、内容面での質を向上するために、河川の専門家に教材内容を検討してもらった。専門家による内容の検討は8月、10月、11月の計3回行い、専門家に修正点を指摘された教材については、制作者がその指摘にしたがって修正を行い、再び専門家が内容の検討を行うという過程を繰り返した。河川の専門家より指摘された修正点は、三つに分類できた。

- ①一般の人は気づかないが、専門家から見ると誤っている情報；例えば、右側の鰓の静止画が表示されているが、その仕組みを説明する静止画は反対側の鰓のものである
- ②利用者の理解を困難にする情報；例えば、専門的な難しい言葉を使っている
- ③内容を説明しきれていない情報；例えば、なぜそうなるのかに関する説明がなされていない

表1 デジタル学習教材制作過程において留意すべき点

	教材の見やすさ・使いやすさ	教材内容
教材の構想	教材やWebページを数多く見て教材イメージを持つ 総合的な学習などでのデジタル学習教材の活用法を考え、教材展開を考える	教科書で教材内容がどのように取り扱われているのかを知っておく 教材内容に関する本や資料を読むなどして教材内容の知識を得る
教材フォーマットの作成	どのようなインターネット環境にある人を対象とするのかを決める いくつかのパターンを用意しておきインターネット環境によって利用者が選べるようにしたり、コンテンツのファイルサイズなどを明記したりすることで利用者の精神的負担を小さくする 教材にふさわしい配色やデザインにする モニタの大きさ・ブラウザ・OSに依存しないようにし、それぞれにおいて、どのように表示されているかを確認する ブラウザをフレームで区切らないようにしたりサイトマップを付けるなどして利用者にとって使いやすくする 教材内容が教科書のどこで扱われているのか、図書資料では何に相当するのか、関連を提供する コンテンツの素材収集場所を明記し、さらに調べるができるきっかけとする	
素材収集	教材として使える、編集しやすい素材を収集するための機材の取り扱い方や撮影方法を学ぶ きれいで明るい素材・何を伝えたいのかが明らかになる素材をとる	素材収集場所の現状とその周辺で収集できる素材情報を入手しておく
制作	難しい言葉には注釈、難しい漢字にはふりがなをつけたり平仮名にしたりなど小学生を対象にした配慮をする 解説文の文体を統一する	教材内容に関する本や情報を参照・引用するなどし、表現や言葉やコンテンツによって誤解が生まれないようにする 明らかにそれとわかる、きれいで明るいコンテンツを使用する 専門的な内容の記述をわかりやすくする

これらの指摘より、河川の専門家が重要視しているのは、表現やコンテンツによって内容への誤解が生じないようにすることであると言える。

上述した以外の支援としては、学生Gだけでは入手できないラジヘリから撮影した河川の写真や研究記録として撮影した画像、各種データなどの貴重な資料や素材の提供を河川の専門家より受けた。

河川の専門家から受けた支援を総括すると、「教材内容」の視点からの支援が全体的に多かったといえる。

4.3. 支援内容より抽出した留意すべき点

各制作段階において、学生Gが専門家より受けた支援は、それぞれの専門家がデジタル学習教材の制作過程において重要であると無意識的あるいは意識的に感じている事項であると考えられる。すなわち、こうした事項が専門家ではない学生G、本稿では第三者がデジタル学習教材の制作過程において留意すべき点といえるのではないだろうか。そこで、図1及び上述した各専門家からの支援の詳細を基に、協議会の主な支援内容である「教材の見やすさ・使いやすさ」と、主に河川の専門家の支援内容である「教材内容」から、デジタル学習教材の制作において留意すべき点を制作段階ごとに表1にまとめた。これは、学生Gが教材制作段階に受けた各専門家の支援より明らかになったものであり、これらの内容はそれぞれの専門家のこれまでの経験に裏づけされたものであるといえよう。

本研究より、「第三者」は本研究で示した留意すべき点を踏まれば「教材の見やすさ・使いやすさ」に関してはある程度、学校教育に利用できるデジタル学習教材は制作可能であることが示唆された。しかしなが

ら、素材収集に河川の専門家が同行しなかった時の予定時間の超過や内容の検討時における河川の専門家が果たした役割などを考えると、教材内容に関する専門家の支援がなければ「第三者」だけでは教材制作が困難であるほか、貴重な資料や素材も提供してもらえない。故に、「教材内容」の質をさらに向上させるには、教材内容に関する専門家の支援が必要不可欠であることが示唆された。

5. おわりに

本研究結果は制作者が各専門家より受けた支援内容より抽出したものであるため、今後は本研究で制作したデジタル学習教材が教育活動に利用できるかを教育現場において評価してもらい、本研究で明らかになった教材制作上の留意点を検証していく。

本研究は平成14年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)(2)(課題番号:14208016)の支援を受けた。

参考文献・参考サイト

総務省(2001) e-Japan2002プログラム～平成14年度IT重点施策に関する基本方針。

<http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai5/5siryou2.html>

山本恒夫, 浅井経子, 坂井知志編(2001)「総合的な学習」のための学社連携・融合ハンドブックー問題解決・メディア活用・自己評価へのアプローチ。文憲堂, 東京

吉富友恭, 萱場祐一, 尾澤卓思(2002) 河川における展示手法に関する研究ー自然共生研究センターを事例としてー。土木技術資料, 44(10):44-4