

研究ノート

初学者を対象とした心理学 e ラーニング教材の設計と開発

中 嶋 輝 明
西 田 充 潔

目 次

1. 背景と目的
 - 1.1 e ラーニングとは
 - 1.2 本研究の経緯
 - 1.3 本稿の目的
2. 教材の設計と開発
 - 2.1 授業環境
 - 2.2 教材設計の基本指針
 - 2.3 ユーザインターフェース等に関する要求仕様
 - 2.4 共同制作の過程
3. 開発した e ラーニング教材
 - 3.1 教科書
 - 3.2 演習
 - 3.3 模擬実験
4. 実証評価
5. まとめと今後の課題

1. 背景と目的

1.1 e ラーニングとは

e ラーニング (e-Learning) とは、一般に、テキスト、画像、音声、動画等の多様な表現が含まれる電子教材を、主にインターネット等のコンピュータ・ネットワークを介して行われる学習の総称とされている。e ラーニングの定義は必ずしも明確ではなく、異なる視点からいくつかの定義が存在する⁽¹⁾。コンピュータを利用した教育には従来、CAI (Computer-Assisted/Aided Instruction) が存在するが、e ラーニングでは、例えば、①高度なデジタル技術が駆使されているこ

と、②ユーザビリティにすぐれたインターフェースが提供されていること、③学習者-教員間ならびに学習者どうしのコミュニケーションツールが提供されていること、④学習者が自己ペースで自律的に学習を行うことが期待されていること、⑤学習履歴が記録され、何らかの形で学習管理や指導に利用されていること、などの特長が強調される。e ラーニングにはさまざまな形態があるが、授業が時間的 (時間割) および空間的 (教室) 制約によらないことから、従来のような同期・対面型の教室内授業ではなく、非同期・非対面型の遠隔授業も可能である。

大学教育における e ラーニングの位置づけに関しては、大学設置基準第25条の2において「大学は、文部科学大臣が別に定めるところにより、前項の授業を、多様なメディアを高度に利用して、当該授業を行う教室以外の場所で履修させることができる」と定められている。また、「通信衛星、光ファイバ等を用いることにより、多様なメディアを高度に利用して、文字、音声、静止画、動画等の多様な情報を一体的に扱うもの」(文部科学省告示第51号、平成13年3月30日)、「インターネット等の情報通信技術の進展にかんがみ、従来のものに加え、毎回の授業の実施に当たって設問解答等による指導を併せ行うものであって、かつ当該授業に関する学生の意見の交換の機会が確保されているもので、大学において、面接授業に相当する教育効果を有すると認めたものを遠隔授業として位置付けること

としたこと。したがって遠隔授業については、『同時かつ双方向に行われるもの』であることが必要とされてきたが、今回の改正によって、同時かつ双方向に行われない場合であっても、一定の条件を満たしていれば、これを遠隔授業として行うことが可能となること」(大学設置基準の一部を改正する省令の施行等について、平成13年3月30日)との規定がある。

1.2 本研究の経緯

本学は2007年6月、千歳科学技術大学(以下、千歳科技大)との間で「eラーニングを活用した新たな教育方法に関する共同研究」を推進するための大学間共同研究協力協定を締結した。これに伴い、同年9月、本学に「千歳科技大とのeラーニングに関する共同研究プロジェクト」(以下、本プロジェクト)が発足した。

千歳科技大は、2003年に「特色ある大学教育支援プログラム」(特色GP)に採択されて以来、独自のeラーニングシステムおよび教材の開発とその教育への応用に取り組んでおり、現在までに多くの成果をあげている。リメディアル教育や初年次教育において、特に理数系の基礎科目で培われてきた対面型個別指導の方法をベースにしてeラーニング環境を構築し、それを学士課程教育や大学院教育にまで拡張させながら、入口(入学)から出口(卒業)までのカリキュラム全体にわたる教育の質保証に取り組んでいる(今井・山中・小松川, 2006; 小松川, 2005)。

本プロジェクトでは、上述した千歳科技大のeラーニングによる教育方法を検討しながら、本学でのeラーニングの可能性を模索するために、eラーニング教材の共同開発をスタートさせた。一般にeラーニングは、理数系科目や外国語科目など、継続的な一定量の学習が求められる分野での実践が多いが、それに比べて、いわゆる文系科目の実践事例は

少ない。理数系科目と文系科目では授業の方法も大きく異なる点が多いことから、共同研究において、文系科目へのeラーニング導入の可能性を検討する意義は大きいものと考えられる。

本プロジェクトでは、千歳科技大との協議を重ねた結果、文系科目のうち、次の条件を満たす科目の1つとして「心理学」を取り上げ、そのeラーニング教材の共同開発に着手した。

- 現在、本学と千歳科技大のそれぞれで開講されており、開発したeラーニング教材を両大学間で共同利用できる科目であること。
- また、他大学においても一般的に開講されている科目であり、将来的に、開発した教材の他大学における利用が見込まれること。
- 高大連携を通じて高校生向けに開講することを想定し、高校にはなく、高校生に興味を持ってもらえそうな科目であること。
- 開発する教材が技術的な新規性を有すること。

1.3 本稿の目的

本稿では、千歳科技大との共同研究における心理学のeラーニング教材の設計・開発過程を報告する。具体的には、教材設計の基本的な指針について鈴木(2002)を参考に、学習目標、教材の構造、および、指導の方略の3つの観点から整理し、これらを実現するための技術的な要求仕様を明確化する。さらに、求められた仕様にそって開発した教材の概要を示す。最後に、教材の実証評価を行い、その結果から、開発した教材の有用性について検討するとともに、今後の教材の改善に向けた課題を抽出する。

2. 教材の設計と開発

2.1 授業環境

e ラーニングには、例えば、完全非対面・遠隔型や教室内授業と組み合わせるブレンディッド型など、いくつかの典型的な授業形態がある。さらに、ブレンディッド型にも教室内授業の予復習として行われるものや、一部の授業回数を e ラーニングで代替するものなど、いくつかのバリエーションがある。

今回の教材開発では、教室以外の場所において各学習者が全授業回数を自分のペースで自律的に学習する授業環境、すなわち、完全非対面・遠隔型の授業を想定した。これまで行ってきた対面授業の内容をベースにしながら、対面授業と同等の教育効果が得られることを前提とした。ただし、完成した教材の用途としては遠隔授業に限定されるものではなく、例えば、対面の教室内授業における提示資料や授業前後の予復習用教材などとして利用できるように配慮した。

2.2 教材設計の基本指針

鈴木（2002）を参考に、教材を設計する上での基本的な指針について、(1)学習目標、(2)教材の構造、および、(3)指導の方略、の3点にまとめれば、次のようになる。

(1) 学習目標

- －心理学の初学者を対象とし、心理学の諸領域のうち特に、記憶、言語、思考、学習、発達についての基本的な知識を身につける。
- －身につけた知識を使って、普段体験する心理現象を自分の言葉で説明できる。

(2) 教材の構造

基本知識の習得から、体験的理解、復習および知識の習得度の把握までが可能なように、「教科書」「模擬実験」「演習」の3種類のコンテンツから構成する⁽²⁾。

(3) 指導の方略

- －導入：日常の心理体験（現象）に注意・関心を向けさせるとともに、学習者の「知っているつもり」に対して疑問の余地があることを直観させる。
- －展開：心理学における用語や概念をわかりやすく提示する。それらによって日常の心理体験（現象）をいかに説明しうるかを例証することを通して、新しい見方と知識の再構築を促す。
- －まとめ：「演習」コンテンツ等の取り組みを通して、学習内容に対する自己の理解度を把握させる。

2.3 ユーザインターフェース等に関する要求仕様

上で述べた教材設計の基本指針にそって、各コンテンツの内容やユーザインターフェースについて、次のような具体的な要求仕様を設けた。

(1) 教科書

[構成]

- －画面は、本文、図表、および、本文中の重要語句や補足説明を要する語句に対する欄外脚注、の3つの領域から構成する。
- －本文中には必要に応じて、視覚的に理解を促進させるアニメーションを使用する。
- －現実場面に即した理解を促すために、必要に応じて動画（ビデオ映像）を使用する。

[表示方法]

- －読みへの集中、ならびに、読み飛ばしの回避のため、学習者の働きかけにより本文が段階的に表示される。
- －本文の初読時に脚注を確実に読ませ、その後の本文閲覧の邪魔にならないようにすると同時に、学習者の求めに応じて脚注が再表示される。
- －動画の各シーンに対し、補足説明がテロップ

- プとして表示される。
- －テロップの文面を手がかりにして動画を途中から再生できる。

(2) 模擬実験

- －対面場面とほぼ同様の手続きにしたがって心理学実験を模擬的に体験できる。
- －各学習者の反応が実験データとして収集・記録され、その結果を実験レポートの執筆に役立てることができる。
- －音声提示が必要な実験については、本試行の前に音量調節ができる。
- －採点作業が必要な実験については、本実験のあとに採点手続きを設け、ガイダンスに従ってキーボードおよびマウスにより採点結果を入力できる。

(3) 演習

- －設問に応じて多肢選択式や自由記述式の解答ができる。
- －自由記述式の場合、正答として許容できる表現のゆれに対応できる。
- －選択式の場合、キーボードを使わずにマウスクリックのみの簡単な操作で解答が選択できる。
- －学習者が解答をあきらめないように、ヒントが提示される。
- －解答前のヒントの閲覧の有無にかかわらず、正解時に解説としてヒントが強制表示される。

2.4 共同制作の過程

本稿の著者2名がeラーニング教材の原稿を書き、それを、千歳科技大のeラーニング教材開発チーム⁽³⁾がAdobe FLASHを用いてデジタルコンテンツ化した。中嶋が記憶、言語、思考、学習などのテーマ(第1章から第11章)を、西田が発達(第12章)を担当し、各テーマにおいて「教科書」と「演習」の2種類のコンテンツを制作した。さらにこれら

とは別に、心理学におけるいくつかの典型的な記憶実験を題材にして「模擬実験」コンテンツを制作した。

(1) 第1段階：仕様作成と試作

最初に、2.3で述べたような各コンテンツの構成やユーザインターフェース等に関する要求仕様を作成した。原稿執筆者と教材開発チームとの間でコンサルティングを行い、すでに千歳科技大で開発された他科目のeラーニング教材から転用もしくは応用可能な技術と新規の開発が必要な技術とを区別・整理しながら仕様を作成した。新規の技術開発が必要と判断され、実装の担保が未確定な事項については、原稿執筆と並行して技術開発を進めることにした。

作成した仕様に従って教材の試作と動作確認を繰り返し、必要に応じて仕様の見直しを行った。

(2) 第2段階：制作の本格化

第1段階の試作において最終的にできあがった教材をプロトタイプとし、原稿執筆者と教材開発チームとの間で校正を繰り返しながら教材制作を進めた。

書籍の教科書を出版する場合とは異なり、デジタルコンテンツの場合はユーザインターフェースが存在するため、ユーザのアクションとそれに反応する情報の表示方法についての細かな校正指示が必要となる。例えば、本教材では、すでに述べた「読みへの集中、ならびに、読み飛ばしの回避のため、学習者の働きかけにより本文が段階的に表示される」との仕様を満たすために、学習者が自分の読みのペースにあわせてマウスをクリックしながら本文を表示させるself-paced reading法を採用したことや、本文と同期しながら図のアニメーションが動作するようにしたため、一度に表示させる本文の長さや、アニメーションの動作タイミングについての詳細な校正指

示を行った。

コンテンツの開発期間は、2007年 9 月から 2008年11月までであった。

3. 開発した e ラーニング教材

3.1 教科書

教科書の本文の表示例を図 1 に示す。教科書は大まかに、本文、脚注、および、図表の 3 領域からなる。本文の表示方法は、マウスのクリックによって、それまで表示されていた文章に対して次の新しい文が付加的に表示される方法である。学習者は自分の読みのペースにあわせてマウスをクリックしていく。本文中に補足説明（脚注）を要する語句がある場合には、その語句を含む文が表示されたあと、次のクリックでその語句のフォントカラーが赤に変化し、さらに次のクリックでその語句に対する補足説明が本文の左側に吹き出しとして表示される。学習者が補足説明を読み終わりマウスをクリックすると、吹き出しは消え、後続の本文が表示される。吹き出しが消えたあとでも、学習者が赤色の語句にマウスオーバーすれば、いつでも吹き出しが表示される。

図 2 に、教科書中の図の表示例を示す。図中の該当部分と本文中の説明との対応関係をわかりやすく伝えるために、図にはアニメーションが施されており、かつそれが本文の表示と同期している。

図 3 に、動画（ビデオ映像）を含む教科書の表示例を示す。教室においてビデオ映像を資料として提示し、それに教員が口頭説明を加えながら授業を進める状況を、デジタルコンテンツとして実現するために、動画の表示方法について新しい技術を開発した。

動画をわかりやすく表示するために、本文の下に動画のサムネイルを配置し、さらに、サムネイルの拡大表示機能を付加した。学習者は、本文の下に並ぶサムネイルの 1 つにマ

ウスオーバーすると、そのサムネイルが拡大表示される。サムネイルを拡大表示させながら再生したい動画を探し、そのサムネイルをクリックすると、画面が一時的に教科書の本文から動画に切り替わり、動画が再生される。動画の下にはテロップが表示され、シーンの解説が流れる。

さらに、本教科書では、動画内のテロップ（解説文）を手がかりとした任意の再生位置の選択が可能な新しいユーザインターフェースを実装した。動画内に流れるテロップの内容は、再生画面の右側の欄外にも表示されており、学習者があるテロップの内容にマウスをあわせてクリックすると、そのテロップが含まれる位置から動画を再生することができる（頭出し機能）。

3.2 演習

図 4 に演習の一例を示す。Solomon の特長として、演習には、学習者があきらめずに解答に取り組めるようにヒント機能がついている。学習者が画面右上のヒントボタンをクリックすると、2 もしくは 3 段階に分けてヒントが表示される。各学習者が解答中にヒントをどの程度見たかが学習履歴としてシステムに記録される。解答欄は、図 4 のように空欄に文字をキー入力するものの他に、解答欄上にマウスをあわせ、クリックするたびに a→b→c→d→a→b→c→d→a→b→・・・のように選択肢が切り替わるものがある。

3.3 模擬実験

図 5 に模擬実験の例を示す。この実験例は、学習者が音声提示される文章を記憶し、その内容を再生する記憶実験である（Bransford & Johnson, 1972）。対面場面での心理学実験と同様に、学習者は画面の指示に従って、実験の準備から、教示、音量テスト、本実験、および採点までの一連の作業を体験する。各学習者の採点結果、すなわち、実験データは、

採点終了後に画面の指示に従って学習者が送信ボタンを押すことによりサーバへ送られる。学習者から集まった実験データは、実験レポートの執筆など、授業における他の学習活動に利用することができる。

4. 実証評価

開発したeラーニング教材の有用性について検討するために実証評価を行った。以下、本稿では、最新の2009年度前期「心理学Ⅰ（遠隔）」（担当：中嶋）を実証フィールドとし、授業を最後まで受講した21名の履修者に対して実施した授業評価アンケートの結果を報告する。

eラーニング教材の有用性について、「教科書はわかりやすかったですか」「演習は知識の定着を確かめる上で役に立ちましたか」「実際に心理学実験を受けることは心理学を理解する上で役に立ちましたか」との質問に対して「5 そう思う」から「1 そう思わない」までの5段階評定を行った。この結果を表1に示す。教科書、演習、および、心理学実験のいずれに関しても高い平均評定値が得られており、履修者の反応はおおむね良好であったと評価できる。なお、授業全体への満足度については、平均評定値が4.4であった。

このように教材の有用性について高い評定値が示された一方で、履修者の自由記述より、例えば、「教科書を2回目以降（復習したい

と思ったときなど）に見るときにいちいちボタンを押さなければいけないのが不便でした」といった、教科書のインターフェースの不便さを指摘する回答が得られた。今回開発した教科書では、学習者が本文を自分のペースで読めるだけでなく、学習者に対し確実に本文を読ませるための仕掛けとして、一度に表示される本文の量を制限する方法を採用したが、同じ本文を2回目以降に読むときには、学習の妨げになる場合があることがわかった。

5. まとめと今後の課題

本稿では、千歳科技大との共同研究における心理学のeラーニング教材の設計・開発過程、教材の概要、ならびに、教材の実証評価の結果について報告した。

本共同研究で開発した教材は、2008年度の後期開講科目「心理学Ⅰ」（担当：中嶋）からすでに使用されている。教材の使用年度がいまだ短く、その有効性を検討するために必ずしも十分なデータが蓄積されているとはいえないものの、現時点での履修者の反応はおおむね良好と考えられる。

今後の教材改善の方向性を考える上で、例えば、以下のような指摘が履修者から寄せられた。

- －自分のペースで進められて、わからない箇所をくりかえし読むことができよかった。
- －動画は、教室でみるよりもやっぱりだんぜんよかった。見えないことがないし、見逃してもくりかえし、好きなところから再生できる。
- －教科書を2回目以降（復習したいと思ったときなど）に見るときにいちいちボタンを押さなければいけないのが不便でした。
- －2度目以降に教科書を読むときにオブションとしてアニメーションをスキップでき

表1 開発したeラーニング教材の有用性、および、授業全体の満足度についての平均評定値

| 教材 | |
|-------|-----|
| 教科書 | 4.4 |
| 演習 | 4.5 |
| 心理学実験 | 4.5 |
| 授業全体 | 4.4 |

注) 5から1までの5段階評定による。

るなど、待ちの時間がなくなればさらに快適になる。

これらの回答のうち特に 2 点目は、教室内授業ではほとんど不可能に近い、履修者の自己ペースによる動画視聴について、e ラーニング教材の有用性を示しており、今回開発した教材の特徴が表れている。一方で、2 回目以降の教科書閲覧の際の不便さが指摘されており、教科書の初読時と再読時を区別した表示方法について検討の余地があることがわかった。

以上の履修者側からの指摘に加えて、教員側からみた教材の改善点として、今後、実験データのダウンロード機能の開発が必要と考えられる。現時点では各学習者の実験データが収集、記録されはするが、それを教員がダウンロードすることはできず、システム管理者の介入が必要である。実験終了後ただちに教員および学習者が実験データをダウンロードすることができれば、実験終了から次の学習活動までの時間が短縮され、コースデザインの改良にもつながる。

以上の点を踏まえ、今後さらに教材の評価を継続しながら、内容の改編およびユーザーインターフェースの改良に取り組むことが求められる。

【謝辞】

本研究の遂行にあたり、千歳科学技術大学 情報・メディア教育センター長 小松川 浩 教授をはじめ、同センター メディア教育推進室および学生プロジェクトの諸氏に深く感謝します。

【注】

- (1) 定義の整理については、例えば『e ラーニング白書』（経済産業省商務情報政策局情報処理振興課編）を参照されたい。

- (2) 「教科書」と「演習」は、千歳科技大の e ラーニングシステム「CIST-Solomon」（以下、Solomon）の標準的な機能を使用したものである。「模擬実験」は、従来の Solomon 上の教材にはないコンテンツであり、今回新規の開発が必要であった。
- (3) 千歳科技大の e ラーニング教材開発チームは、「情報プロジェクト」とよばれる同大のプロジェクト教育を受ける学部学生（2 年生から 4 年生）から選ばれ、大学による任用のもとで教材開発にあたる学生により構成される。

【引用文献】

- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
- 今井順一・山中明生・小松川浩 (2006). e-Learning による工学系数学教育に関する実証評価. *工学教育*, vol. 54, no. 4, 16-20.
- 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課編 (2004) 『e ラーニング白書』
- 小松川浩 (2005). 理工系の知識共有に向けた e-Learning の実証研究. *メディア教育研究*, vol. 1, no. 2, 11-22.
- 鈴木克明 (2002) 『教材設計マニュアル—独学を支援するために』北大路書房。

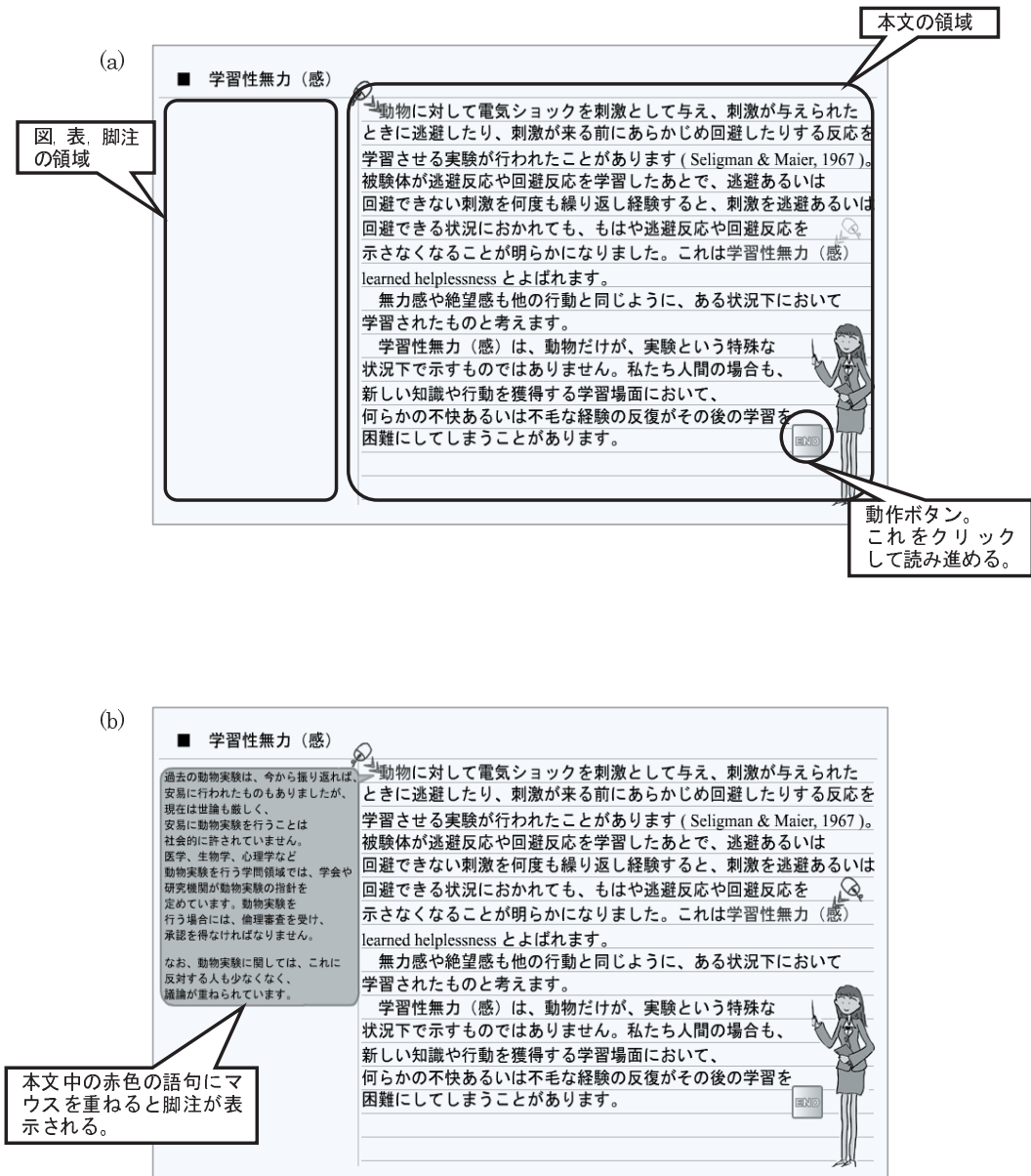


図 1. 教科書の本文の表示例.

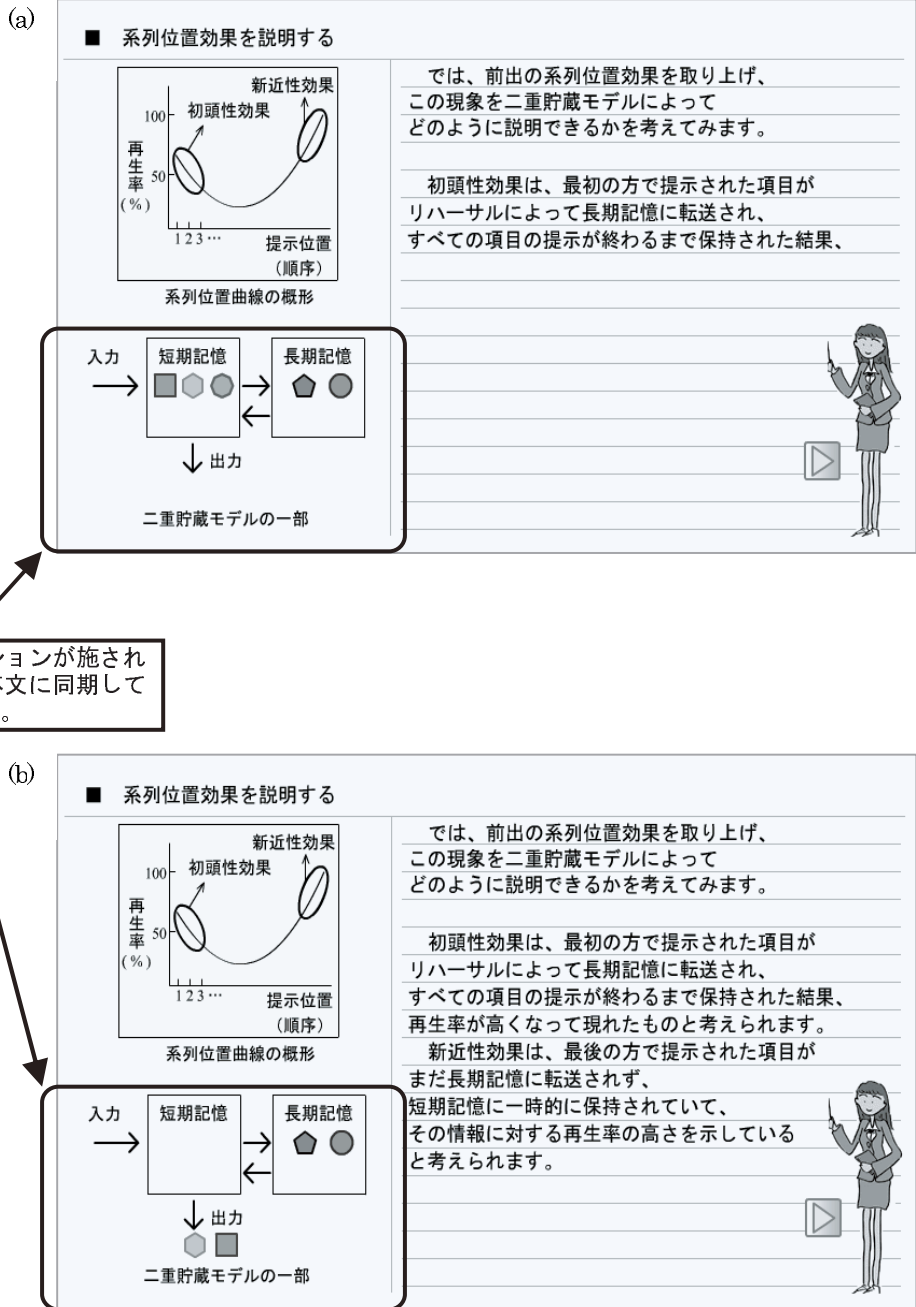


図 2. 教科書中の図の表示例。図にアニメーションが施されている。


(a)

■ 第三段階「第二次循環反応」


それまでは一つひとつであった自分の体どうしの関係性や見えているモノと体との関係性などが互いに結び付けられるようになります。このような“結びつき”をピアジェは「協応 coordination」ということばで説明しました。

例えば腕を動かしたとき偶然に目の前のおもちゃが揺れたとすると、赤ちゃんは動かしたこととおもちゃが揺れていることとの関係性に気がつき、さかんに腕を動かし繰り返すようになります。モノへ繰り返し働きかけることが「第二次循環反応」です。つまりこの時期は、自分の体やその運動と例えば目に見えているモノなどの外界がわかるようになり、それを自分で制御するようになります。偶然にやってしまっても、自分がしたこととの関係で捉え、その出来事が再現するよう動けるようになります。ただし、それは自分が触ることができたり目で見えるものに限定されており、見えないものや初めて見るものを推測して理解することなどはできません。


この段階は0歳4ヶ月ごろから0歳8ヶ月ごろまでに相当します。




起きた姿勢で、おもちゃをつかもうとする




手と口とでモノを探索する



紙をつかみ引つ張る繰り返し
(第一次循環反応)



手のひら全体でモノをつかむ



自由に移動し、好きなモノに働きかけられる

見たい動画にマウスオーバーすると、そのサムネイルが拡大表示される。サムネイルをクリックすると、その動画が再生される。

(b)



0歳5ヵ月 (生後23週) です。

このおもちゃがこの頃の“マイブーム”のようです。

この頃は、目にしたモノを何でも手にもち口に入れようとしています。

まるで、手と口とでモノを“分かつ”としているようです。

その9日後です。

少しだけ自分でお座りができるようになってきました。

両手でモノを拾い上げ、つかんで口にもっていくことを上手にできるようになってきました。

口にくわえて唇で「プー」と声を出しているのは、いずれ「ことば」になる。

0歳5ヵ月 (生後23週) です。CA 0:5:11

STREAMING

0:00/02:00

トジル

動画には解説がテロップとして表示される。

テロップの欄外表示。クリックすると、そのテロップが含まれる位置から動画が再生される (頭出し)。

図 3. 動画つき教科書の表示例。

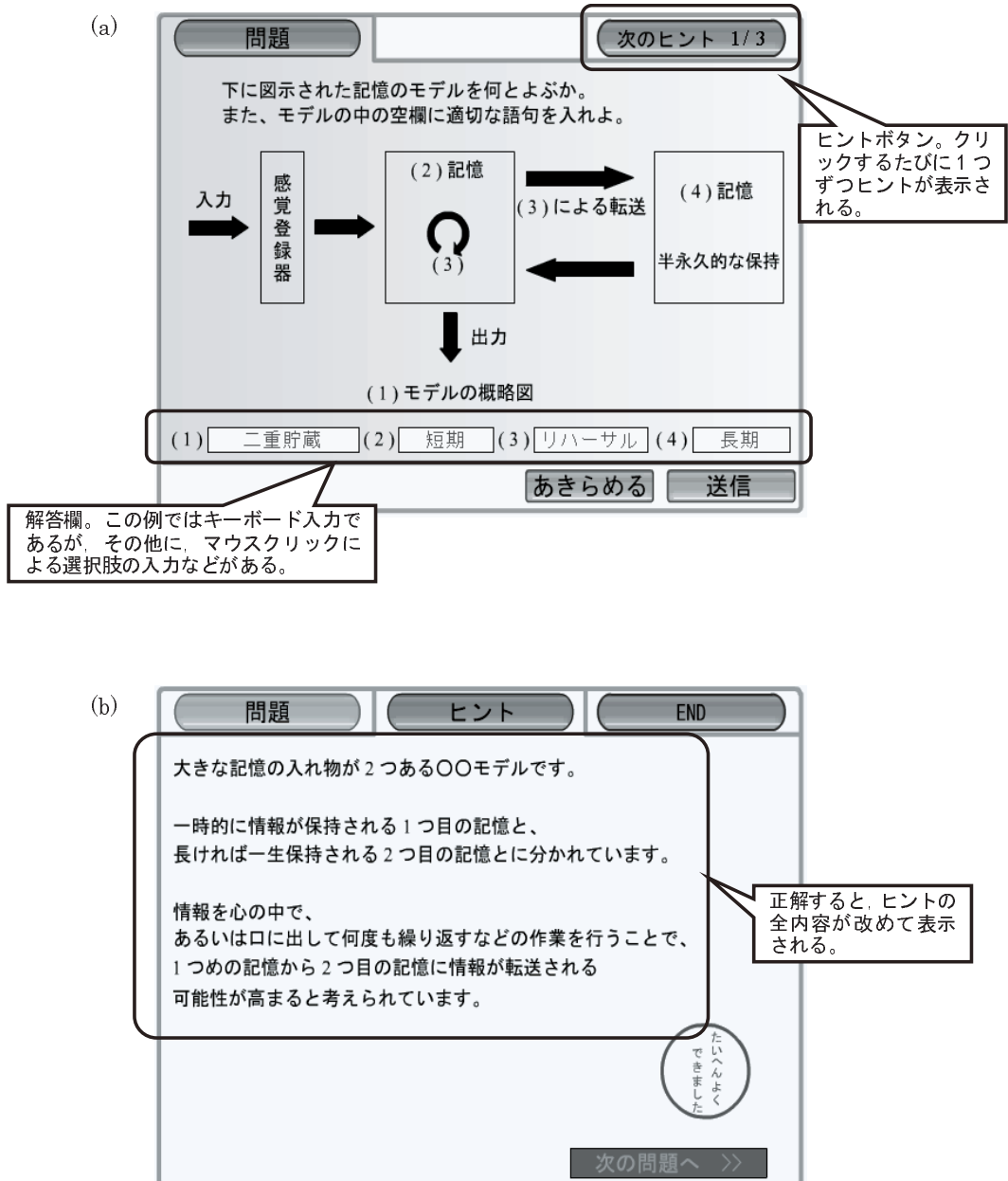


図 4. 演習の表示例.

- (a)
- ### 教 示

これからあなたに、「洗濯」についての話を聞いてもらいます。
その内容をよく理解するようにしてください。
話は音声として流れ、聞くのは1回だけです。
話の内容について、メモをとらないでください。

次へ
- (b)
- ### 音声テストページ

音声を再生して音量を調節してください。

▶
■

次へ
- (c)
- 先ほど聞いた話の内容をできるだけ詳しく思い出して、回答用紙に書いてください。少しぐらい不正確でもかまいません。
回答時間は5分間です。

タイマー作動中...
- (d)
- ### 点数の入力

※各内容に与える点数は、0、0.5、1のうちのどれか1つです

| No. | 実際に提示された内容 | 点数 |
|-----|--------------------------------|-----|
| 1. | その手順は全く簡単である。 | 0.5 |
| 2. | まず、ものをいくつかのグループに分ける。 | 1 |
| 3. | もちろん、ひとまとめでよいが、 | 0 |
| 4. | それはやらなければならないものの量による。 | 0 |
| 5. | もし設備がないためどこかよそに行かなければならない場合には、 | 0 |
| 6. | それが次の段階となる。 | 0 |
| 7. | そうでない場合は、準備はかなりよく整ったことになる。 | 0 |
| 8. | 重要なことはやりすぎないことである。 | 1 |
| 9. | すなわち、一度に多くやりすぎるよりも少なすぎる方がよい。 | 0 |
| 10. | この重要性はすぐにはわからないかもしれないが、 | 0 |

次へ

図5. 模擬実験の表示例. 本例は Bransford and Johnson (1972) における実験の流れを示している. (a)は教示, (b)は音量調節のための画面, (c)は記憶項目の再生時の画面, (d)は再生された内容を採点するための画面.

[Abstract]

Developing New e-Learning Materials for Introductory Psychology

Teruaki NAKAJIMA

Mitsukiyo NISHIDA

This paper describes the instructional material design process in which new e-learning teaching materials of Introductory Psychology were developed. The materials consist of an e-learning textbook, drills, and web-based psychological experiments. The textbook was devised to maintain learners' concentration on reading and to avoid their skim reading as much as possible : only one or a few sentences are presented at a time by learners' clicking a mouse button. The learners perform self-paced reading of the textbook by clicking a mouse. In the drills, step-by-step hints were implemented to avoid learners' dropping out. In the psychological experiments, the e-learning system can obtain data about learners' performance by way of the Internet and this data is used by the learners for statistical analysis. The developed e-learning materials were evaluated by students in a distance learning course of Introductory Psychology. The usefulness of the materials and suggestions for their improvement are discussed.

