

医学用語教育への Web-based training (WBT) の導入 (1) 教材開発

名木田 恵理子¹, 田中 伸代², 板谷 道信³
小林 香苗¹, 岡田 聚², David H. Waterbury⁴

Designing a Web-based Course for the Study of Medical English Terminology

Eriko NAGITA¹, Nobuyo TANAKA², Michinobu ITAYA³
Kanae T. KOBAYASHI¹, Atsumu OKADA² and David H. WATERBURY⁴

キーワード：WBT, e-ラーニング, マルチメディア, 医学用語

概 要

医学用語（英語）教育の効率化を図るために、学内イントラネットを利用した自主教材の開発を考えた。そこで、富士通の Internet Navigware（インターネットナビウェア）のシステムを利用し、従来から使用していた印刷教材の「最新医学用語演習」を基に、Web 上で利用できる教材を作成した。本研究では、Web 上の教材を開発する際に採用した Web-based training (WBT) 導入の目的とストラテジーを明らかにし、e-ラーニング教材の概略を示した。さらに、学生による試用調査の結果に基づき、①コンピュータ操作に関わる問題、②漢字変換時の問題、③学習者が受容しうる適正な情報量について、考察、改善を加えた。

1. はじめに：研究の目的と方向性

本学では複数の学科において、一般教養の英語の中で医学用語学習を行っている。これまで、50人規模のクラスで、一斉授業の形をとって全15回の医学用語講義を実施し、一定の教育効果をあげてきた。しかし、近年、学生の習熟速度および到達度に看過できないほどの差が見られるようになってきた。

これを解決するために、ある程度の個別学習が有効であることはいうまでもない。そこで我々は、マルチメディアを使った Computer Assisted Language Learning (CALL) を導入し、コンピュータネットワークを活用した教育システムである「e-ラーニング」を利用すれば、効果的なシステムを作成できると考えた。

(平成14年10月11日受理)

¹川崎医療短期大学一般教養, ²川崎医療福祉大学医療福祉学部医療福祉マネジメント学科, ³川崎医療短期大学放射線技術科, ⁴川崎医科大学医学部外国語教室

¹Department of General Education, Kawasaki College of Allied Health Professions

²Department of Health Welfare Services Management, Faculty of Medical Welfare, Kawasaki University of Medical Welfare

³Department of Radiological Technology, Kawasaki College of Allied Health Professions

⁴Department of Foreign Languages, Kawasaki Medical School

e-ラーニングを用いたシステムでは、①音声、文字、映像など様々なマルチメディアが提示できる、②学習者の進度に合わせて個別的な対応が可能である、③学習者はある程度、学習順序などを自由に選択することができる、④必要に応じて教材の内容を再編集・再構築ができる、といった特質^{1)~3)}があるからである。

e-ラーニング導入に当たって、我々はまず、本学の医学用語教育においてもっとも有効な形を検討した。その結果、次のような方向性を定めた。

(1) e-ラーニング教材の自主開発

医学英語教育の領域でも、すでに複数の CALL 教材が開発、市販されている。我々はこれらの教材の導入も視野に入れて検討したが、押しなべてシステムの中に組み込まれた用語・文例等の情報量が多すぎ、授業回数から考えて学習者の負担となる可能性が懸念された。

また、本学にはさまざまな医療領域の学科があり、学生のニーズもレベルも少しずつ異なっている。そこで、そういった特性に対応するために、学科ごとの個別プログラムを組んでいく必要がある。

教育効果の検証においても自主教材を使った場合、より具体的で明確な結果を出せるという利点がある。

さらには、今後、学園内他大学との教材の共有化を

考えた場合、ライセンス導入の際のコストを低くし、また、機種依存性をなくすという点からも、Web を用いた教材の自主開発が望ましいと考えた。

(2) WBT の採用

コンピュータ支援による個別学習促進システムは、1970～80年代は Computer Assisted Instruction (CAI) という形で教育の場に導入されてきた。その後、CBT (Computer Based Training) が提唱された。しかし、CAI, CBT が提唱された当時は、技術的な問題によりネットワーク環境を視野に入れていなかったため、各人の学習教材をそれぞれのコンピュータにインストールしたり、CD-ROM によって提供したりする必要があった。

これに対して WBT では、ネットワークの利用が前提にあり、教材および学習者の学習履歴情報をネットワーク上のサーバに置き、一元管理することができる。これは、教授者側からみて次の利点が考えられる。1) CD-ROM などのメディアを各人に配布する必要がない、2) 各人の進捗状況をコンピュータ上で一括管理できる、3) 教材の追加更新が行いやすい、4) Web ブラウザさえあればどこからでも利用できるなどである。また学習者にとっても、1) 学習に時間と場所の制約を受けない、2) 個人のペースで自由に学習を進められる、3) 学習の成果に対するフィードバックを得やすい、4) 教材情報が陳腐化していないため、鮮度の高い学習が可能である、といったメリットがある。我々の教材は、WBT を利用することで、その効果をより大きいものにできると考えた。

(3) 半管理型教材とする

一般に、マルチメディアによる個別学習プログラムでは、学習者は、自主的に学習素材、学習経路を選ぶことができる。しかし、そういった学習者コントロールによる自由な学習環境は、意欲を増進し、能動的な学習態度を養成する反面、システムの中の膨大な情報に溺れて自己管理ができなくなる、という危険も含んでいる。特に、学習者が自由に選択できる環境においては能力の個人差がより大きく現れるということが明らかにされている⁴⁾。また、複数の研究結果から、すべての学習者がコンピュータに慣れているわけではなく、コンピュータ利用の学習では通常学習以上に、シャイネスやコンピュータリテラシなどの学習者特性の影響を受けやすいという所見も示されている⁵⁾。

そこで、今回は、学習プログラム自体に構造を与え、学習経路をある程度制限することによって、学習順序

の自由度に制約を加えて学習の混乱を避ける、プログラムコントロール方式を採用した。そのため、我々の目指す学習システムでは、Web を利用した Personalized System of Instruction (PSI) を応用することにした。

PSI とは、個別学習を支援するためのシステムであり、従来は印刷教材で行う遠隔教育に使われてきたものであるが、近年は、WBT に導入されることが増えてきている。PSI の特徴として、(a) 学習者が学習ペースを決めること、(b) 学習者は、一つの単元を完全に習得してから、次の単元に進むこと、(c) 講義は縮小され、学習者の動機を高めるために行われること、(d) 主となる教授者の他に、学習を支援するプロクター (proctor) が複数名存在することなどが挙げられている⁶⁾。しかし同時に、PSI では、学習者にすべてのコントロールをまかせるため、コースを完全に終了することができない学習者が出ることも指摘されている⁶⁾⁹⁾。これでは、従来の PSI を学習プログラムにそのまま登載しても、大学の授業に採用することはむずかしい。大学の授業では、毎回次に進み、一定のレベルまで到達しないと単位が認定されないからである。

そこで、今回開発した教材は、PSI の利点 (単元の完全習得) を生かしながら、コース終了時の到達度のバラツキを最小限にするために、PSI の特徴の(a)に制限を設け、教材の実行進度については、学習者の脱落を防ぐためある程度まで教授者側で個人の進捗状況をコントロールするようにプログラムした。我々はこれを「コース厳選型 PSI (course-controlled PSI)」と呼ぶことにする。

以上のプロセスから、我々は、材料は医学用語、舞台は Web、戦略はコース厳選型 PSI に基づく、という3つの方向性で、「医学用語」学習教材のオンライン化に着手した。

2. 教材開発

(1) 教材の材料および構築方法

e-ラーニング教材の作成にあたっては、岡田・名木田の「最新医学用語演習」⁷⁾を元にした内容構成をとった。これによって、教材開発にかかる多大な費用と労力は軽減できる。特に、本テキストは、発行以来、複数の大学で積年採用され、一定の評価を受けてきたものである上、語彙の種類も本学の学生のニーズによく対応している。また、ここで採用されている vocabulary building による語彙習得法は、現在のところ、医学用

語習得においてもっとも効果的な方法であると思われる⁸⁾。

さらに、この印刷教材の構成は、1 セクションにつき1 体系の医学用語群が組み込まれ、段階的に学習できるようにになっている。したがって、セクションごとのデジタル教材化が容易に行えると判断した。これらの理由から、本学習プログラムの基本構造に印刷教材「最新医学用語演習」を採用することにした。

(2) 教材開発ツール

WBT は、ネットワークが利用できるのもので、クライアントには Web ブラウザがあればよく、OS や Web ブラウザの種類に依存しない。また、改訂がしやすく、汎用性があるという利点を持つ。ここ数年、非常に多くの WBT システムが提供されるようになってきているが、今回、特に基幹となるシステムとして、富士通のインターネットナビウェアを選択した理由は、以下のとおりである。

- ① 国産のソフトウェアなので、日本語環境における教材開発・利用がしやすい。
- ② 他の e-ラーニング用システムと比較して、安価である。
- ③ e-ラーニングの市場でシェアが大きい。(導入時：2002年2月現在)

なお、それぞれのページの編集には、Microsoft 社の Front Page 2000を使った。

(3) 開発環境

本システムで用いたサーバの OS は、Turbolinux Server 6.5 である。OS を Linux にすることで、Windows 系の OS を利用する場合と同程度の機能を有するサーバを安価に確保できた。

(4) ネットワークおよび学習環境

本システムを開発するにあたっては、川崎学園のイントラネットを利用した(図1)。図1に示すように、現在、教材用サーバは本短期大学に設置しているが、イントラネット内の他大学において、教材の転送・利用は可能である。

なお、実際の授業については、本学の情報教育室を利用する。本教室には、90台の Windows 機と26台の Macintosh 機がある。全台イントラネットに接続しているため、本システムは、どちらの機種からでも使うことができる。本教室は、授業で使われている時間以外は、学生は自由に利用できるのもので、各自の都合の良い時間を選んで学習することができる。

3. 教材の概略と利用法

本教材を使用する場面は、1 回90分、全15回、教授者1名、補助者1名の授業、および授業外の個人学習を想定している (PSI の特徴 (c), (d) による)。ここでは、前述の方向性によって作成した学習プログラムの操作法と構造を解説する(図2)。

(1) 導入部

学生は各クライアントから自分のユーザー名とパスワードを入力してログインする。画面に講座一覧が出

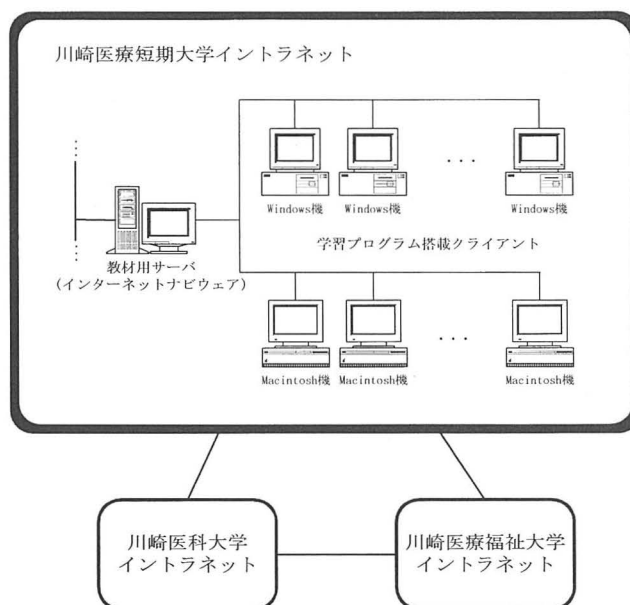


図1 川崎学園内イントラネットの構成

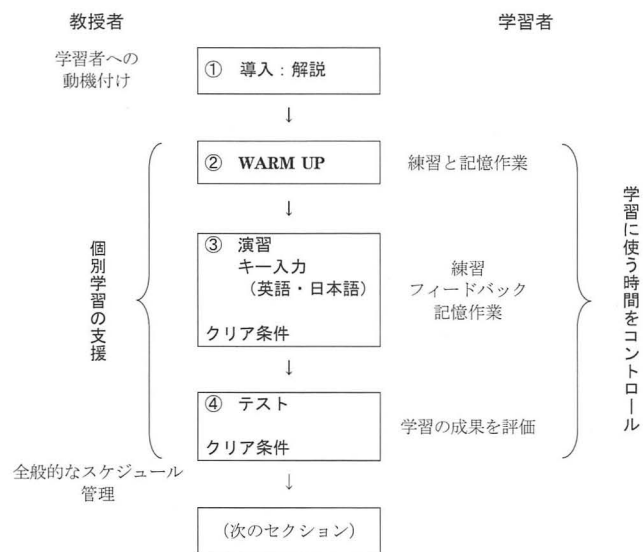


図2 学習の流れ

る。そこで、学習する「医学用語」の項目をクリックすると、個人用画面が出る(図3)。ここには、「学習」「テスト」「レポート」「アンケート」「学習状況」「学習履歴クリア」の6項目があり、学習を開始する場合は、「学習」のアイコンをクリックする。なお、「学習履歴クリア」の項目は、教授者のみがコントロールできる。

学習を選ぶと、各学習項目の一覧が表示される(図4)。学習項目は印刷教材に準拠して15のセクションで構成され、1回の授業で1セクションを進むように作成されている。表の右は各人の進捗状況である「進捗率」を表示している。これは本人および担当教員が進捗状況を把握しやすくするためのものである。

(2) 「学習」：教授者による講義の展開から、自主学習へ当該セクションをクリックしてその日の学習に入る。各セクションの画面の最初に用語群のリストと説明が

出てくる(図5)。ただし、学生はすぐに各自の学習プログラムで学習に取り掛かるのではなく、教授者による説明を聞いて、ある程度内容を理解した上でそれぞれの学習に入って行く(図2 ①導入：解説)。各自が学習に入っていったからは、教授者は後ろに引き、個々の内容あるいは操作に関する質問に応じていくバックアップ体勢をとる。これは、PSIの特徴の(c)縮小化された講義と学習者の動機付けをシステム化したところである。

このように、教授者による一斉授業形態が毎回授業の中の一部に取り入れられていること、また、学習プログラムも学習経路が一定方向に規制されている(コース厳選型PSIの特徴)ことは、教授者および学習プログラムによる学習者のコントロールである。これは、学習者の混乱を防ぎ、学習スケジュールをうまく立てられないために出る脱落者を少なくするためである。

各自の学習においては、学習者の負担を少なくするために、易から難へと段階的に演習問題を組み立てている。印刷教材による演習では、容易にページ移動ができ、また一度に2ページを見渡すことができるが、コンピュータの画面上では、それより狭い範囲しか見ることができない。そのため、もっと綿密にステップ差の小さい学習プログラムを積み上げなければ学習者の負担を大きくしてしまう。

その問題に対処する目的で、印刷教材にはない「WARM-UP」の項目を作成した(図2 ②WARM-UP)。このWARM-UPは学習履歴には反映されないため、何度も繰り返して練習を行うことができる。学習履歴に反映される「演習」に入る前に、学生は自分がよいと思うまでWARM-UPで練習することができ

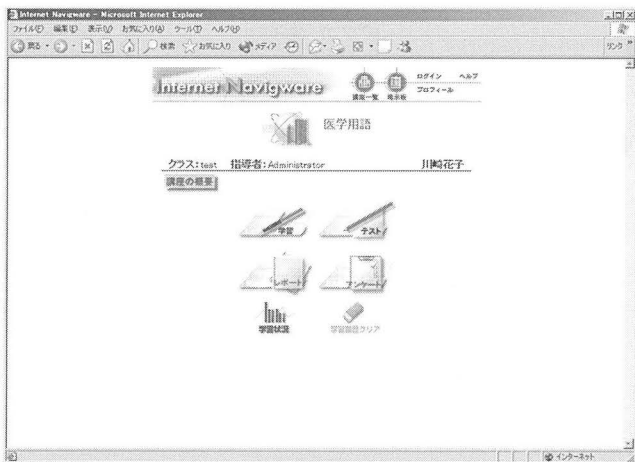


図3 個人用画面：トップページ

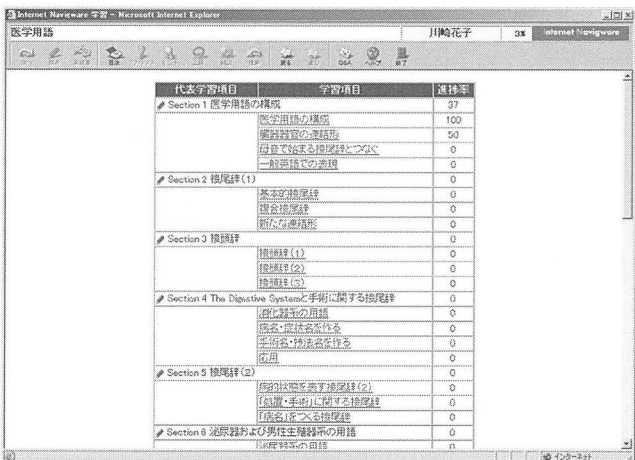


図4 学習項目一覧：目次画面

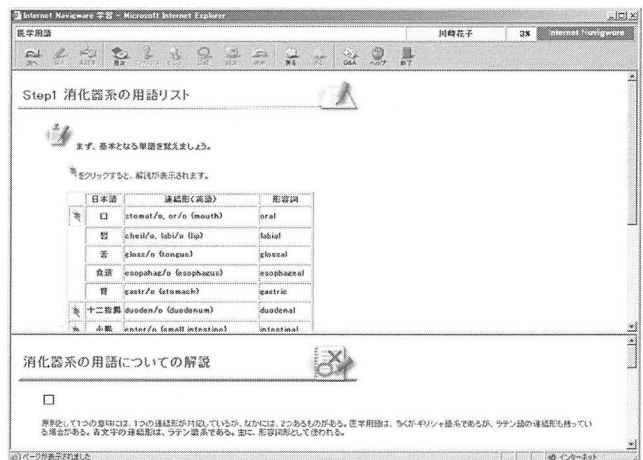


図5 学習：導入画面

るのである。ここでは、解答をクリックすると画面右に正解が出てくるので、正誤のチェックと同時に記憶の作業が行えるようになっている(図6)。

WARM-UP を完了した学生は、次に演習問題に進む(図2 ③演習)。空欄にキーボードから解答を入力した後、「採点」のアイコンをクリックする。誤答は「そのまま」赤字で表示され、空欄にした部分には「×」印が表示される。正答の部分は、青字で表示されるので、何問間違ったかが一目でわかる(図7)。この段階で間違いが多ければ、「再解答」のアイコンをクリックして、繰り返し演習する。一定の到達度に達しなければ、次の項目に進むことはできない。これは、PSIの(b)単元の完全習得の実現である。

このように、WARM-UP から演習問題にかけて、学生は自分のレベルと学習スピードに合わせて学習を進めていくことができ、学習時間に関しては学習者管

理型となっている。

さらに、単語の発音を聞くことのできる「音声ヘルプ」、具体的な臓器などを示す「画像ヘルプ」なども利用できる。導入部の説明箇所や演習の始めにまで戻ることも、フィードバックの結果を見ることも、教授者に質問することもすべて可能である。

(3) テスト部

学生は、1回の授業の中で1つのセクションを修了しなければならない。時間内に修了しなかった場合には、授業時間外に各自で学習を進め、そのセクションに合格していなければならない。到達度確認のため、各セクションの最後にテストが組み込まれている(図2 ④テスト)。1回のテストは20問とし、15問以上正解しなければ次のセクションに進むことができない。従来の授業でも毎回小テストで確認を行っていたが、そこでは合格点に達していなくても次の授業では先に進んでいたのだから、学生にとっては、より厳しい条件がつくことになるわけである。

その意味では、ここで学習者管理型学習の利点が一番よく発揮されるといえる。学生は指導者なしで、各自学習に励むことになる。その場合、いかに強制された状況であろうと、自分が能動的に行動する—情報教育室に行き、コンピュータを起動し、ログインする—という自主的な行動が必要となる。また、課外学習中にわからないところが出てくれば、メールで教授者に質問することも可能である。教授者は、テストの結果をサーバ上の成績管理プログラムで把握できるので、各学生に対応したマンツーマンの指導を行うことができる。以上のように、e-ラーニングを導入することで、1週間通じてのサポート体制が組み込まれることになる。

なお、授業に導入した場合には、学習速度が速く、到達度の高い学生が出てくることも考えられる。そのような学生に対しては、応用レベルの解説や問題を追加の課題として与え、その学習深度を深めることが望ましいと思われる。これに関しては、今後の課題としたい。

4. 教材の形成的評価および考察

学習プログラムの問題点を洗い出すためにパイロット版を作成し、本学放射線技術科学生5名の協力を得て試用した。これらの学生は、この時点ですでに医学用語(全15回)の講義および情報科学概論実習(全15回)を修了している。そのため、教科内容についての

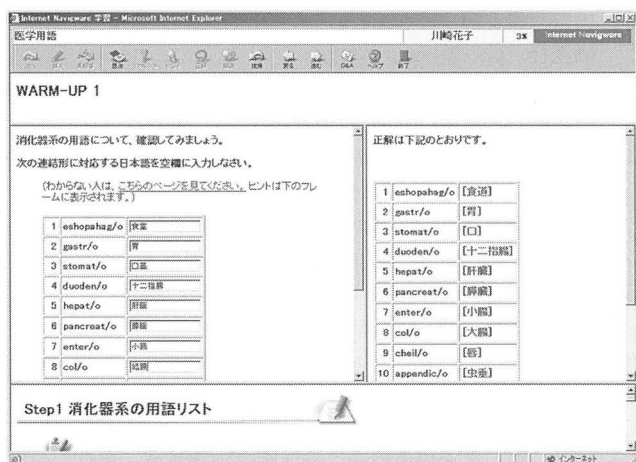


図6 学習：WARM-UP画面

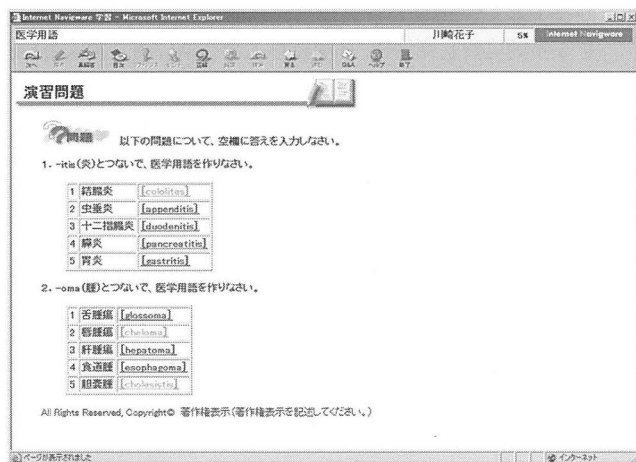


図7 学習：演習画面

説明が省け、また、コンピュータについても基本操作を習得していると考えた。今回の調査では、最初の4つのセクションを試用した後、アンケート項目にしたがって個別インタビューを行った。その結果、次の3点が現段階での問題点として浮かび上がった。

- ① キーボードによる解答の入力に思った以上の時間がかかる。
- ② 医学用語の意味を日本語で打ち込んでいく場合、日常的に使わない漢字が多く、変換に時間を要する。
- ③ 画面に表示される解説などの情報量が多いと、画面をスクロールして読み込んでいかなければならず、その場合画面から消えた情報の見落としが生まれる可能性が示唆された。

我々は、これらに対して次のように考察した。

①のキーボード入力に対する不慣れは予想していたことではあるが、5名の中でさえかなりの個人差が見られた。初心者の場合、キーボード入力は、予想以上に大きな障害となる。ただし、これは情報教育のカリキュラムとの連携によってある程度解決することができる。すなわち、コンピュータリテラシの授業を先行させ、コンピュータのキーボード操作に習熟してから、e-ラーニングへと入っていくというカリキュラム対策が考えられる。

②の漢字変換の問題については、特殊な医学用語にも対応できるような日本語変換辞書を掲載すれば、軽減できる。また解答欄の一部を自由入力方式から、選択肢方式に変更して、日本語変換に伴う入力負担を軽減することにした。ただし、解答方法の簡便化が、逆に到達レベルの低下を招かないかという懸念はある。この点については、自由入力方式と選択肢方式の割合を工夫する必要がある、今後の実施の中で比較検討していきたい。

③の解説などの情報が画面から消えていくことが学習のネックになるという問題は、情報量の整理分割によって1項目1画面とし、画面のスクロールを最小限にすることで改善することができると考えられる¹⁰⁾。ただし、これは演習問題などの学習場面では比較的容易に構成できるが、各セクションの導入説明部では、注、解説、人体組織図などの画像も加わるので、これらの提示方法には工夫が必要である。あわせて、コンピュータ以外の印刷教材を効果的に利用することも検討したい。

パイロット実験では、学生のこの学習システムに対する親和性はおおむね良好で、自分のペースで学習で

きるという点に好反応を示した。また、e-ラーニングに対する期待感もうかがわれた。今後は、正規版を授業に導入して学習効果を測るとともに、e-ラーニングを授業に導入した結果、教授者の役割と、学習者の学習行動に生じた変化を観察・評価したい。

次回の報告では、その評価結果について、①音声ヘルプ、画像ヘルプの効果、②学習者特性(シャイネス、コンピュータリテラシなど)との関係、③印刷教材のみを用いる従来のクラスとの比較・評価を行い、評価結果より抽出された問題について検証する予定である。

本論文の一部は、日本医学英語教育学会第5回学術集会(岡山, 2002.8)において発表した。

引用文献

- 1) 宮本節子: マルチメディア語学学習教材の開発と評価, 広島: 溪水社, pp. 5-8, 2001.
- 2) 山内 豊: IT時代のマルチメディア英語授業入門, 東京: 研究社, pp. 2-4, 2001.
- 3) 町田隆哉, 山本涼一, 渡辺浩行, 柳 善和: 新しい世代の英語教育, 東京: 松柏社, pp. 5-8, 2001.
- 4) Young JD: The effect of self-regulated learning strategies on performance in learner controlled computer-based instruction, *Educational Technology Research and Development*, 44, 2: 17-27, 1996.
- 5) 宮本節子: マルチメディア語学学習教材の開発と評価, 広島: 溪水社, pp. 45-50, 2001.
- 6) Price RV: Designing a college web-based course using a modified personalized system of instruction (PSI) model, *Tech Trends Volume 43: Issue 5*, 23-28, 1999.
- 7) 岡田 聚, 名木田恵理子: 最新医学用語演習, 東京: 南雲堂, 1993.
- 8) 安藤千春: 医学用語の操作法, *Journal of Medical English Education*, Vol. 2, No. 1: 71-74, 2001.
- 9) 向後千春: Web教材を利用した個別化教授システム(PSI)を5年間実践した評価, 日本教育工学会第17回全国大会(鹿児島大学教育学部, 2001年11月23-24日)での一般発表 <http://chiharu.cside4.jp/research/paper/2001/jet01.html>
- 10) 池田 央: e-Learning構築のための設計モデル, *コンピュータ&エデュケーション*, 10, 14-20, 2001.

参 考

1. ㈱アルク ALC Net Academy Medical English Course
2. 富士通 Internet Navigware のサイト <http://www.navigware.com/index.html>