

医学用語教育における e-Learning 教材開発と運用

川崎医療短期大学 一般教養*, 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**,

川崎医療短期大学 放射線技術科***, 川崎医科大学 医学部外国語教室****

名木田恵理子*・田中伸代**・板谷道信***・小林香苗*・

岡田 聚**・David H. Waterbury****

(平成16年10月14日受理)

Development and Application of an e-Learning System for Medical English Terminology

Eriko NAGITA*, Nobuyo TANAKA**, Michinobu ITAYA***,

Kanae T. KOBAYASHI*, Atsumu OKADA** and David H. WATERBURY****

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

**Department of Health Welfare Services Management, Faculty of Health and Welfare,
Kawasaki University of Medical Welfare

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

****Department of Foreign Languages, Kawasaki Medical School

(Received on October 14, 2004)

概 要

医学用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 e-Learning 教材を開発し、授業に導入した。基幹システムとして、富士通の Internet Navigware (インターネットナビウェア) を使い、従来から使用していた印刷教材の「最新医学用語演習」を改変して搭載した。これまでに2002年と2004年の2期、授業に導入し、教育効果を検証した。その結果、積み上げ式の授業において全員を一定の到達基準に引き上げるためには、e-Learning が極めて有効であることが分かった。また質問紙調査から、学生が e-Learning に期待感と満足感を持ち、自主的に学習に取り組んでいる様子が明らかになった。さらに、タイピングテスト、医学用語読みテストによる習得要因分析の結果、コンピュータリテラシーは思ったほど大きな要因ではないこと、背景となる医学知識を持っていることが医学用語の習得にもよい影響を与えていることが検証された。キーワード: e-Learning, WBT, マルチメディア, 医学用語

Abstract

We have developed web-based training materials for medical English terminology which are aimed at enhancing learning effectiveness for students by using an e-Learning system. During two semester periods in 2002 and 2004, this e-Learning system was introduced into the courses of the Department of Radiological Technology and was evaluated by means of achievement tests, questionnaires, a typing proficiency test, and a reading test of Japanese medical terms. As a result, it was confirmed that e-Learning can be a very effective method for students to achieve the required level of

vocabulary. Also, the results of the questionnaires have shown that there are positive effects on the students' attitudes and motivation. Comparison of achievement test results with those of two other tests has suggested computer-literacy is not as great a factor as we expected, and more knowledge of medicine can also be helpful in learning English medical terms. **Key words:** e-Learning, WBT, Multimedia, Medical English terminology

1. はじめに：研究の目的と方向性

近年大学において学生間の学力のバラツキが問題になり、個人に適した学習方法や授業をサポートするツールの提供が求められている。

川崎医療短期大学でも、第一・第二看護科、放射線技術科において、50人規模の一斉授業で「医学用語」講義(全15回)を実施してきたが、ここ数年、合格点に達しない学生が漸増傾向にある。毎回の授業の中では目につかないが、終末試験の結果は、確実に学生の学習速度および到達度に差が生じていることを示している。

そこで、これを解決するための一つの試みとして、教科担当の英語教員と情報教育担当教員とが協力して、WBT(Web-based training)教材を用いたe-Learningを取り入れることを考えた。e-Learningでは、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①CD-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、④Webブラウザさえあればどこからでも利用できる、などの利点がある。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、といった恩恵が受けられる。

ただし、導入においては、到達レベルを設定しそれに合わせた有効な教材の開発・運用の工夫が必要である。本研究は、e-Learningによる医学用語学習支援用のWBT教材を製作し、その導入、評価を通して得た知見を示し、効果的な授業形態を探るものである。

2. 教材および教授方法¹⁾

(1) 自作 e-Learning 教材

医学英語教育の領域でもすでに、複数のe-Learning教材が開発され、市販されている。我々はレディメイド教材の導入も視野に入れて検討したが、これらは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く、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専門領域の学科があり、学生のニーズもレベルも少しずつ異なっているので、学科ごとの個別プログラムを組んでいく必要がある。同時に、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、教材を自主開発することにした。

もちろん、自主開発においてもコストと労力は問題となるが、すでに発行されている自著「最

新医学用語演習」を使うことによってこの問題は解決できる。特に、本テキストは、発行以来、複数の大学で採用され、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。さらに、1セクションにつき1体系の医学用語群が組み込まれているので、積み上げ式の教材に適している。

(2) 半管理型教材とする

e-Learning によって提供される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。そこで、我々は学習プログラム自体に構造を与え、学習経路を制限することによって教授者が学習順序および実行速度をある程度コントロールできる「コース厳選型 PSI (course-controlled Personalized System of Instruction)」を採用した。「最新医学用語演習」をデジタル教材化するにあたって、我々は明確な学習経路を構築し、PSI に基づいた規制を加えた。特に、セクションごとに確認テストを設けて、一定以上の点数を取らなければ次のセクションに進めないように設定した (図1)。

また、授業形態については「ブレンディッド型 (対面授業を補完した e-Learning 活用)」を考えた。始めに教授者による「講義」を行い、そののち各学生が自分の端末を使って学習に入るといものである。e-Learning もその採用方式において、自主学習教材としての完全 e-Learning 型とブレンディッド型とがあるが、まだモチベーションの確立されていない学生に自主学習形態を適用するのは不安がある。

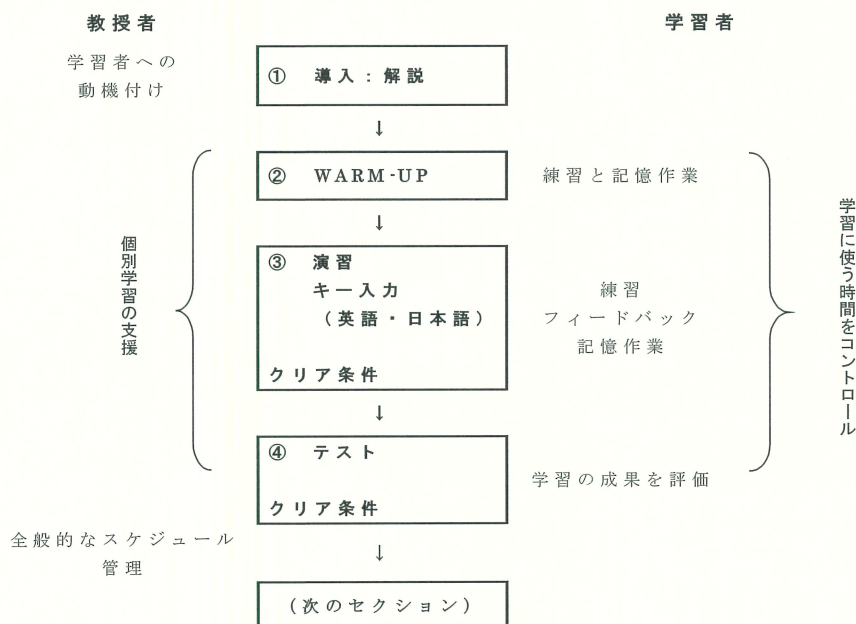


図1 1セクションの学習の流れ

(3) 教材開発ツール

基幹となるシステムとして富士通の Internet Navigware を選択した。国産のソフトウェアであることから、日本語環境における教材開発・利用がしやすいこと、他の e-Learning 用システムと比較して、安価であること、e-Learning 市場でのシェアが大きいことなどの利点を考慮した。ただここ数年この分野での進歩は著しく、現在では、このような教材開発のためのシステムが様々な研究機関で開発され、なかには無料で提供されているものもある。

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

(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。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・利用が可能である。

なお、実際の授業については、本学の情報教育室（90台の Windows 機と26台の Macintosh 機を設置）を利用する。本教室は、授業で使われている時間以外は、学生が自由に利用できる。各自の都合の良い時間を選んで学習することができる。一定のレベルに到達しなかった場合、授業時間内に全行程が終わらなかった場合、あるいは欠席した場合には、学生は授業時間外に自主的に勉強できる。

3. 2002年の実践と評価²⁾

(1) 方法

開発教材について、2002年3月、放射線技術科学生5名による試用を行った。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が示された。また、e-Learning に対する期待感もうかがわれた。

そこで、多少の修正を加え13セクションとして、2002年後期（10月～翌年2月）放射線技術科1年生の「医学用語」クラス（全15回：オリエンテーション+13セクション+到達度テスト）に e-Learning を導入した。このとき、従来のテキストを使った対面型のクラスと比較するため、クラスを二分割し、前期を講義群（30名）、後期を e-Learning 群（28名）とした。全授業終了後、両クラスについて、到達度テストと質問紙調査とを行った。

(2) 結果

学習到達度では e-Learning 群に有意に高い結果が出た（図2）。講義群では、e-Learning 群に比べて点数のばらつきが大きく、50点以下の極端に低い得点者が5名出た。平均点で見ても、講義群73.90点に対し、e-Learning 群81.75点であり、分析結果も有意差を示していた。e-Learning は、全員をある一定のレベルに到達させるということを目的とした授業においては、有効であるといえよう。

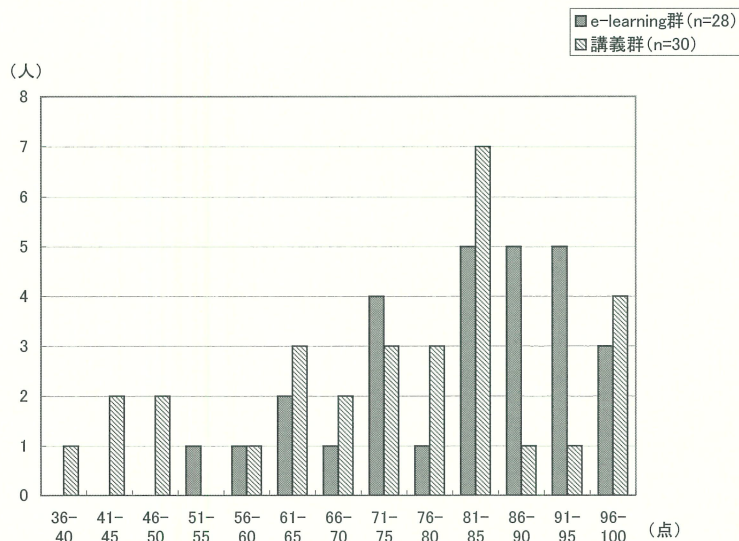


図2 到達度テスト (2002)

e-Learning 群の学習履歴について見ると、当初かなりの時間を費やしていた学生も回を追う毎に学習所用時間が短縮され、ほぼ授業時間内でその日の学習を終了できるようになっていた。なお、到達度テストと学習時間の間には特に相関がなく、自分に合わせたペース、学習時間で学習している様子が見られた。

講義群、e-Learning 群双方への質問紙調査結果では「教科書、補助教材は適切だった」「今回、スモールクラス（半数）になっていたことについて、学習により影響があったように思う」「総合的に見て、この授業に満足している」という3項目において、e-Learning 群の評価が有意に高く、印刷物のテキストのみを使う通常の講義形態よりも満足度が高いことが示された。また e-Learning 群のみを対象とした調査項目において以下の傾向が認められた。

- ①システム評価：学生は今回の学習システムに肯定的であった。
- ②操作レベル：学生が習得している情報リテラシの格差が大きい。
- ③自己学習への認識：学生が自分の知識の不足（特に医学分野）に気づき、学習に対して自主的に取り組むようになった。
- ④解答操作評価：学生は、それほど日本語の解答入力操作に関して困難を感じてはいない。
- ⑤教材評価：学生は、セクションごとの確認テストには肯定的であるが、全体の教材の量がやや多かったこと、コンピュータを使って学習をすると疲れるということについては、マイナス評価を行っている。
- ⑥ e-Learning と従来型の学習との学習ストラテジーの違い：今回の教材を使っての学習は、今までに経験のない学習方法・暗記方法のため、「難しい」と感じる学生が多かった。
- ⑦自己学習進行評価：音声を自由に聞くことができた、自分のペースでできた、学習履歴や順位が表示されるので意欲がわいたという肯定的感想が出ている。

- ⑧総合進行自己評価：対面型講義に比べ自己管理が必要な分、困難を感じることも多い。学習の全体的な進行については、自己評価がマイナスになっている。

(3) 考察

e-Learning を導入した授業の有効性は概ね支持されたといえるが、さらに効果的な教材教授法を目指して評価・検討を行った。

1) 教材の改善

質問紙調査結果でも教材量に対するマイナス評価があり、また初期段階での学習状態の観察からも、学習に不慣れな段階では負担を軽くする必要があるとの認識が生まれた。

イギリスのオープンユニバーシティにおける学習者のドロップアウト状況の報告を見ると、最初の課題提出でのドロップアウトがもっとも多く、一方で最後までコースを続けることのできた学生はほとんど合格点を取っている³⁾。このことから初期段階での学習のつまづきを回避する配慮が求められる。

そこで、我々は初期段階の教材および練習問題の量を減らした。また、1回に与える情報は1画面に収めてスクロールの手間をなくす、画面表示をより分かりやすいものにする、目に不必要な刺激を与えることの少ない色彩を使う、音声、画像を多用するといった工夫を考えた。また文字変換の手間を省くため、よりよい医学用語辞書を搭載することも不可欠である。

2) コンピュータリテラシーの差を埋める

e-Learning 群の学生にも従来の印刷教材（テキスト）を渡して補助教材としたが、学習内容ばかりでなくコンピュータ操作についての説明も必要であるとわかった。特に初期段階での学生間のコンピュータリテラシーの差は大きく、e-Learning 専用のマニュアルやガイドブックの充実を図る必要がある。

3) 自主的学習態度の養成

学生にはコンピュータ学習に対する苦手意識や抵抗感を持つ者もいた。しかし、受け身では何も進展しないことを実感した学生は、各自の学習ストラテジーを考えるようになり、画面を見、音声を聞きながらのノートテイキングを行うようになった。学習のペース配分や効率的な方法を、学生各自が発見し、自主的に取り組んだと言える。

この姿勢をさらにサポートするために、対象とする学生の専門領域、個人差を考えて、応用教材など複数のバージョンを用意する必要がある。

4) 各セクションの合格基準点の引き上げ

教授者からのコントロールとして、各セクションの確認テストに合格点を設けた。PSI では完全にクリアしてのち次に進むことを前提としているが、満点を義務づけた場合、次の段階に進むことのできない学生が脱落する可能性があると考え、75点（20問中5問の誤答）に設定した。ただ、全体を通しての自己評価が低いという質問紙調査結果は、学生の「達成への不安感」を反映しているともいえる。セクションごとの確認テストには肯定的であることから、む

しろ各セクションの合格点を高くすることで達成感を与え、自己評価を高める方法を取る方が効果的ではないかと思われる。

5) 背景となる医学知識の必要性

今回の授業実践では、日本語の医学知識が少ない場合、医学用語に関する知識の習得も効果が上がりにくいという傾向が見られた。したがって、先に基礎的な医学知識を習得させ、十分にモチベーションを高めた上で、医学用語の授業を行うことが有効であると考えられる。医学用語教育の成果を高めようと思えば、履修学年を1年から2年に変更することが望ましい。

6) 教授者の積極的な関わりの必要性

授業開始から数回、教科担当者とコンピュータの操作指導者の二人体制で行ったが、自主学習を支援するためには全体を通してこれを保証する必要がある。

e-Learning を使った授業は多くの大学・学校で取り入れられているが、成否は教授者がその教材を使った授業にかける労力に比例する。教材を与えっぱなしにただけでは、学習者の意欲を継続させることは困難であり、自分でスケジュール管理ができず、規定の期間内に最終段階まで到達しない学生も出てくる。学生が自分の力で学習できる態勢に達するまでは、教授者による管理、補助が不可欠である。特に、初期段階では、教材に対する問題の他に、機器操作に関する問題によって学習者の脱落が引き起こされる可能性がある。それを回避するためには、情報技術に詳しい教員を配置するのが有効であると再認識した。

4. 2004年の実践と評価⁴⁾

(1) 方法

2002年の実践の成果を生かして、さらに2004年前期（4月～7月）放射線技術科2年生55名に対し、本 e-Learning システムを用いた医学用語の授業を実施した。教材は音声、図の充実、内容のスリム化、医学用語辞書の搭載など改善を加え、さらに学習経路、課題内容、システムの操作法について図説も加えたマニュアルを用意した。また、教員も科目担当とコンピュータ操作担当の完全二人体制とした。

そのうえで2002年と同様、全授業終了後、60分間の到達度テストを行い、学習の定着度を調べた。また、前回同様の質問紙調査を全授業開始前と終了後の2回行うことで学生の主観的評価を調べた。さらに、学習要因を検証するために、開始時と終了時の計2回、客観テスト（タイピングテスト、医学用語の読み仮名テスト）を実施した。

(2) 結果および考察

1) 学習到達度

到達度テストの結果は、平均点が79.48、不合格が2名でほぼ満足のいくものであった（図3）。今回は同質群間での到達度テストの比較はないが、同時期、同じ内容を対面型講義で行った第一看護科では91名（45名と46名の2クラス）中、15名の不合格者、平均点は74.36であった。

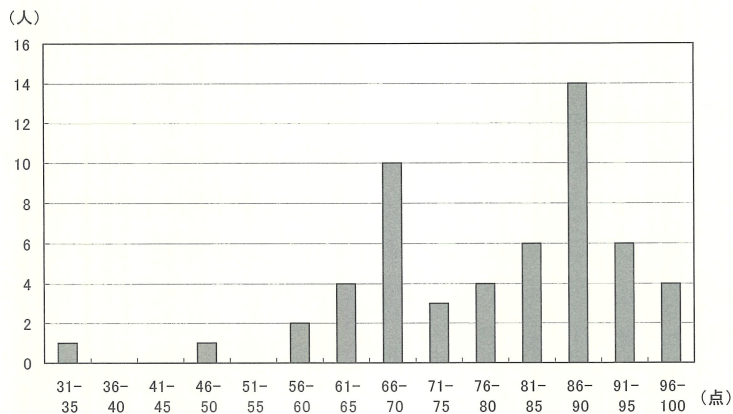


図3 到達度テスト (2004)

平均点の分析の結果も、放射線技術科が有意に高かった。

2) 質問紙調査

主観的習得度に関する質問紙調査分析では e-Learning に対する評価は、前回同様高かった。

さらに今回は開始時と終了時の2回同じ質問紙調査を行い、「学習動機付け」、「e-Learning への期待度」、「コンピュータに対する操作性」について学生の意識が e-Learning による医学用語の授業を受講してどのように変化したかを探った。学生の意識が強まった項目として「コンピュータがうまく操作できるかどうか心配だ」、「学習を完了することで自分に自信がつくと思う」、「コンピュータを用いた医学英語の学習効果に期待している」、「コンピュータの操作に慣れている方が学習に有利だと思う」、「医学英語の習得だけでなく、日本語の医学用語についても習熟できると思う」、「この学習システムを授業時間外の予習・復習に利用したい」、「医学英語の語彙習得に興味・関心がある」、「コンピュータを用いた学習は進んでやりたいと思う」の8項目があった。

また逆に、「医学英語の語彙習得にコンピュータを用いる必要があるのか疑問に思う」、「英語入力が難しそうだ」、「解剖学、生理学などの医学的基礎知識を持っていると思う」という項目では、学生の意識は弱まっていた。

これらの結果から、コンピュータを用いた医学用語学習に対する学生の意識が変化し、モチベーションが高まっていることが示されている。すなわち、学生は自主的・能動的に学習を行うことで医学用語の語彙習得に関心が湧き、結果的に学習に自信を持つようになっている。また、自分のコンピュータリテラシーや、解剖学、生理学などの基礎知識の不足を改めて認識するようになっている。

3) タイピング能力テスト：コンピュータリテラシーと語彙習得との関連

今回「コンピュータの操作に慣れている方が学習に有利だ」という学生の意識、すなわちコンピュータリテラシーと医学用語の語彙習得との関連についてさらに詳しく分析した。コンピュータ初学者におけるリテラシー能力はタイピング能力テスト、医学用語語彙習得は到達度テ

ストで測った。両者の相関を調べた結果、タイピングと到達度テストには全く関連性が見られないことがわかった。すなわち、事前にコンピュータに慣れているかどうかということと医学用語の語彙習得には全く関連がなかったのである。学生の「コンピュータが使える学生ほど効果的に e-Learning の学習ができる」という意見は明らかに思い込みであることが客観的に裏付けられた。医学用語のみならずコンピュータリテラシーも習得しなければならないという気負いが学習の障害とならないよう今後の指導において注意する必要がある。

4) 医学用語読みテスト：医学的基礎知識と語彙習得の関連

医学の知識があったほうが学習に有利かどうかということを検証するために、医学用語の読みテストを行って、到達度テストとの相関を見た。学生の医学的基礎知識を測る1つの指標として、40個の医学用語を用い、読み仮名テストを行った。その結果、両テストの間に有意な相関が見られた。つまり、医学用語の読み仮名というごく初歩的事項でも医学的知識背景がある方が効率的な語彙習得につながることが分かり、開講学年を1年次から2年次へと変更したことの意義が裏付けられた。

5. まとめ

全国に先がけて全学 e-Learning 化を行っている信州大学のインターネット大学院・大学での学生アンケート結果では、e-Learning 教材は理解しやすい、興味が湧く、今後の拡充を望むという評価が得られている⁵⁾。我々の、2002年からはじめた「医学用語」への e-Learning の開発導入、実践と評価の結果も e-Learning の有効性を示している。特に今回のように、ある一定のレベルに全員を到達させるという目的の積み上げ式授業の場合、e-Learning は利点がある。ほとんどの学生が求められるレベルに達し、自主的学習態度の芽生えも見えた。学生からの評価も、自分のペースで進める、達成度が高いという点で肯定的であった。講義での、黒板が見えにくい、集中しづらい、進度に個人差がある、一対一の対応してもらえないという問題点は、e-Learning では解消される。また、教授者からの適度なコントロールと積み上げ式の確認テストの設定、学習履歴の提示はよい刺激となり、細やかな個別対応によって学習効果があがったと評価できる。

ただし、最大の効果を上げるために以下のことは、考慮しなければならない。

まず、課題内容、学習の流れ、学習の目的を明確にすることである。自己管理させるためには、はっきりした全体像を与え、一つ一つの学習課題の意義を理解させることが不可欠であろう。

次に、評価の迅速性は、コンピュータの強みであり、今後活かしていくべきポイントである。学生は毎回のテストで解答と同時に得点および誤答場所を知ることができる。また、その都度自分の学習進捗状況を知ることができる。

教師と学習者、学習者同士のコミュニケーションの機会を、e-Learning を成功させるうえで実現させなければならない要件である。2004年の授業では、特に学生同士が授業中に操作に

ついて助け合い, 内容についてお互いに確認し合うことによって学習効果が高まり, 学習が苦手な学生も意欲を継続できていた。教師による個別対応は, 教科担当教員とコンピュータ操作担当教員の二人体制によって格段に改善され, 学習効果を上げた。ただ, 学生の席を固定したため指導しやすい場所とそうでない場所によって対応回数に差が生じた。まんべんなく指導補助していくための方策として個人カルテの導入など, よりきめ細かい指導が必要と考えられる。e-Learning は教師を楽にするものではなく, 教材管理や個別対応など大きな負担がかかってくることも実感している。しかし, 学生の学習達成度の高さは, そのマイナスを超えるものであろう。

最後に, e-Learning 導入において, 対面型講義にはない「遅刻者の多さ」という問題があがってきた。1 限目であったこと, 最初の説明を聞いてなくても, 画面上の説明を読めば学習できるということから遅刻者が増えたものと思われる。遅刻者の多さは「いつでもできる」という利点が生んだ問題ともいえよう。遅刻の学習到達度への影響は確認できていないがこれから考慮しなければならない問題である。

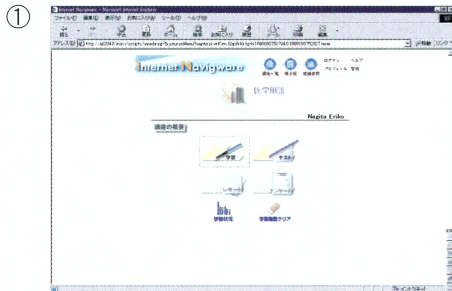
e-Learning の導入は, 受講者が多いクラスで特に対面型講義のマイナスを補うと考えられる。我々は, 今回得られた知見を基にして, 医療福祉大学での100名規模の授業で引き続き授業研究を進めていく予定である。

本研究は, 平成14年度大学教育高度化推進特別経費の中の「教育・学習方法等改善支援経費」として補助金を受けた。

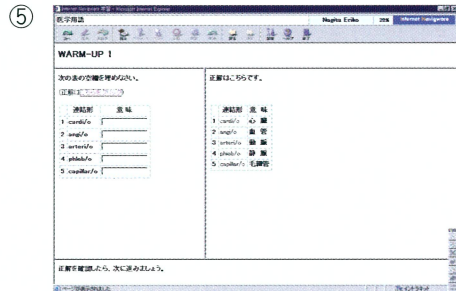
文 献

- 1) 名木田恵理子, 田中伸代, 板谷道信, 小林香苗, 岡田 聚, David H. Waterbury: 医学用語教育への Web-based training (WBT) の導入(1)教材開発, 川崎医療医療短期大学紀要 22: 7-12, 2002
- 2) 田中伸代, 名木田恵理子, 小林香苗, 板谷道信, 清水雅子, 岡田 聚, David H. Waterbury: 医学用語教育への Web-based training (WBT) の導入(2)教材の利用と評価, 川崎医療医療短期大学紀要 23: 33-39, 2003
- 3) Simpson, O.: Supporting Students in Online, Open and Distance Learning, 2nd ed. Kogan Page, 2002
- 4) 小林香苗, 名木田恵理子, 田中伸代, 板谷道信, 岡田 聚, David H. Waterbury: 医学用語教育への Web-based training (WBT) 導入(3)医学用語習得における要因分析, 川崎医療短期大学紀要 24: 印刷中, 2004
- 5) 不破 泰, 国宗永佳, 新村正明, 和崎克巳, 師玉康成, 中村八東: 信州大学インターネット大学院・大学(1) 評価と今後の計画, 教育システム情報学会 第29回全国大会後援論文集, 499-500, 2004

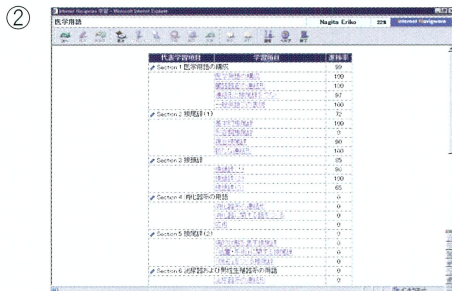
【附 図】教材の構造



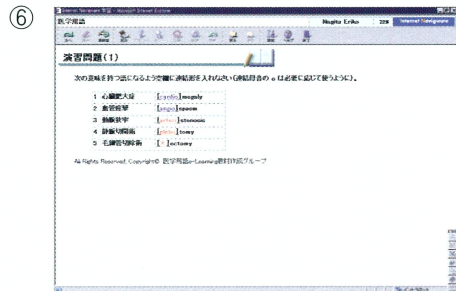
① 学生は各端末で自分のユーザー名とパスワードを入力してログインする。画面に講座一覧が出る。そこで、学習する「医学用語」の項目をクリックすると、個人用画面が出る。ここでは、「学習」「テスト」「レポート」「質問紙調査」「学習状況」「学習履歴クリア」の6項目があり、学習を開始する場合は、「学習」のアイコンをクリックする。



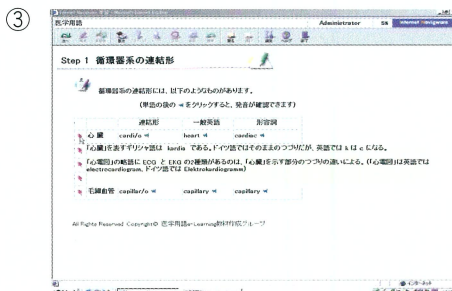
② 次の「WARM-UP」は学習履歴には反映されないため、何度も繰り返して練習を行うことができる。解答をクリックすると画面右に正解が出てくるので、正誤のチェックと同時に記憶の作業が行えるようになっている。



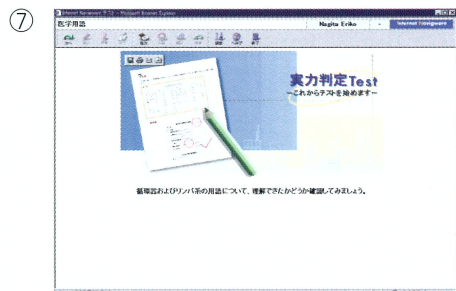
③ 「学習」を選ぶと、各学習項目の一覧が表示される。全部で13セクションあり、それぞれ1回の授業で1セクション進むように構成されている。表の右欄は各人の進捗状況を示す「進捗率」である。



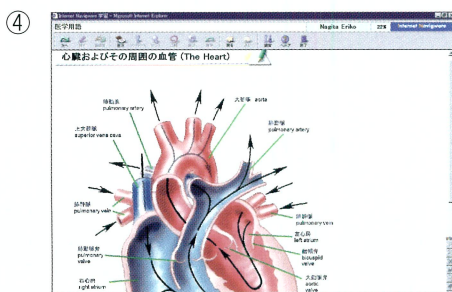
④ 「WARM-UP」を完了した学生は、次に演習問題に進む。空欄にキーボードから解答（英単語、和訳）を入力した後、「採点」のアイコンをクリックする。誤答は「そのまま」赤字で表示され、未解答部分には「×」印が表示される。正答の部分は、青字で表示されるので、何問間違ったかが一目で分かる。間違いがあれば「再解答」のアイコンをクリックして、繰り返し演習する。すべて正解にならないければ、次の項目に進むことはできない。このような③～⑥までのステップが各セクション概ね3回設定されている。



⑤ 当該セクションをクリックしてその日の学習に入る。各セクションの最初に用語群のリストと説明が出てくる。ヒトポップで用語の解説を見ることが出来る。また、各語のあとのマークをクリックすると音声を確認できる。



⑥ テスト部
1回のテストは20問で、80点以上でなければ次のセクションに進むことができない。テストは何回も繰り返して行うことができる。



図による説明もある。