

## 医学用語教育への Web-based training (WBT) の導入 (2) 教材の利用と評価

田中 伸代<sup>1</sup>, 名木田 恵理子<sup>2</sup>, 小林 香苗<sup>2</sup>  
板谷 道信<sup>3</sup>, 清水 雅子<sup>4</sup>, 岡田 聚<sup>1</sup>  
David H. Waterbury<sup>5</sup>

### Introduction and Evaluation of Web-based Training in the Study of Medical English Terminology

Nobuyo TANAKA<sup>1</sup>, Eriko NAGITA<sup>2</sup>, Kanae T. KOBAYASHI<sup>2</sup>,  
Michinobu ITAYA<sup>3</sup>, Masako SHIMIZU<sup>4</sup>, Atsumu OKADA<sup>1</sup>  
and David H. WATERBURY<sup>5</sup>

キーワード：WBT, e-learning, 医学用語

#### 概 要

医学用語教育の効率化を目的として開発した Web-based training (WBT) 教材を平成14年度の授業で実際に利用し、学生(e-learning 群)の学習到達度を従来型の講義を受けた学生(講義群)の到達度と比較検討した。学習到達度は e-learning 群の方が高く、同時に行った教材や授業の評価についての質問紙調査についても、授業に対する満足度は e-learning 群の方が高い結果となった。また質問紙調査の結果から、教材については、①初期段階での問題量を減らす、②画面表示を工夫する、③学習者の専門領域に合わせた複数のバージョンを用意する、④進度の速い学生のために応用教材を用意する、⑤マニュアルやガイドブックを改良する、という5つの改善点が明確になった。さらに教授法について、①單元ごとの基準点の設定、②アシスタントの配置、③カリキュラム編成時の配慮という3点の具体的な方向性を得た。

#### 1. 緒 言

我々は、2002年に医学用語教育用の WBT 教材を開発した<sup>1)</sup>。これは、医学用語の語彙習得を目的とし、半期15回の授業で使うことを想定して、15のセクションで構成した積み上げ型教材である。各セクションの説明には、図や音声 (Native Speaker による吹き込み)

(平成15年10月8日受理)

<sup>1)</sup>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, <sup>2)</sup>川崎医療短期大学 一般教養, <sup>3)</sup>川崎医療短期大学 放射線技術科, <sup>4)</sup>川崎医療福祉大学 医療福祉学部 医療福祉学科, <sup>5)</sup>川崎医科大学 医学部 外国語学教室

<sup>1)</sup>Department of Health Welfare Services Management, Faculty of Medical Welfare, Kawasaki University of Medical Welfare

<sup>2)</sup>Department of General Education, Kawasaki College of Allied Health Professions

<sup>3)</sup>Department of Radiological Technology, Kawasaki College of Allied Health Professions

<sup>4)</sup>Department of Medical Welfare, Faculty of Medical Welfare, Kawasaki University of Medical Welfare

<sup>5)</sup>Department of Foreign Languages, Kawasaki Medical School

を多用している。また、セクションごとに演習問題を設置し、到達度確認テストを行って、一定以上の点数が取得できない場合、次の段階に進めないようになっている。

さらに、この教材の主な特徴は、以下の3点である。

- ① Web ブラウザ上で動作する。
- ② サーバで、成績や学習の進捗状況等を一括管理できる。
- ③ コース厳選型 PSI (course-controlled Personalized System of Instruction) 教材である。

①は、学習にあたって、パーソナルコンピュータに個別にソフトをインストールする必要がなく、ネットワークに接続していて、Web ブラウザがあれば学習できるということである。また、教授者にとっても、教材の修正と配付が容易にできるので、管理がしやすいという利点がある。

②は、学習者は本教材を使って個別に学習するが、教授者が学習者の学習状況を把握・管理することがで

きることを示している。

また③は、前稿<sup>1)</sup>でも述べたように、従来の PSI 教材の欠点を補うように工夫したものである。PSI とは個別学習支援タイプの教材で、自分のペースで学習できる、また、ステップごとに完全学習してから次に進むという利点を持っているが、逆に学習ペースをつかめず脱落者が出るという欠点も持っている。この PSI 教材の欠点を補い、コース終了時の到達度のばらつきを少なくするために、教材の実行進度について、ある程度まで教授者のコントロールができるようにした。

さらに、パイロット版利用の結果<sup>1)</sup>から、パソコンの操作やこのようなコースに不慣れな学生のために、操作やコースの流れ等に関する簡単なマニュアルを作成した。

なお、通常の PSI 教材を有効に使うには、(a)教授者の導入による学習への動機づけ、(b)個人指導を行う、(c)補助者を加えた指導を行う、といった方策が有効であると考えられている。我々は、実際の医学用語の授業で本教材を利用するにあたっては、学習効果を高めるために、この3点が不可欠であると考えた。

今回の研究の目的は、以下の2点である。

- ① 医学用語 WBT 教材を授業で利用し、その有効性を確認する。
- ② 問題点の確認と、教材および教授法の改善。

## 2. 研究方法

### (1) 調査対象

今回 WBT を使った授業の対象としたのは、川崎医療短期大学放射線技術科の1年生である。平成14年度後期に、28名の学生を対象として、WBT 教材を使って授業を行った。なお、同じ放射線技術科の1年生30名は、前期に一般的な講義形式で医学用語の授業を受けている。以後、後期の28名を「e-learning 群」、前期の30名を「講義群」とする。

### (2) 方法

研究は、以下の方法で行った。

- ① WBT 教材を利用した授業を実施する。
- ② 対象学生の期末試験での成績や学習時間数との関係を検討する。
- ③ 学期末に授業に関するアンケート調査を実施し、授業および教材の評価を行う。

また、分析にあたっては、期末試験の成績を最終到達度とした。

## 3. 結果および考察

### (1) 学習到達度

#### (a) 期末試験結果からみた学習到達度比較

e-learning 群と講義群の期末試験結果の分布を図1に示す。e-learning 群では高得点に分布が偏り、点数の低い者は少ない。一方、講義群では、e-learning 群に比べて点数のばらつきが大きくなっている。

この結果から、PSI を用いて e-learning を構築することで、一定のレベルで学習を終了させることができること、また、その定着度は、通常の学習より十分効果的であることが示されている。

#### (b) e-learning 群の総学習時間の分布

次に e-learning 群の総学習時間の分布を図2に示す。これは、教材にアクセスし、ログインして学習を

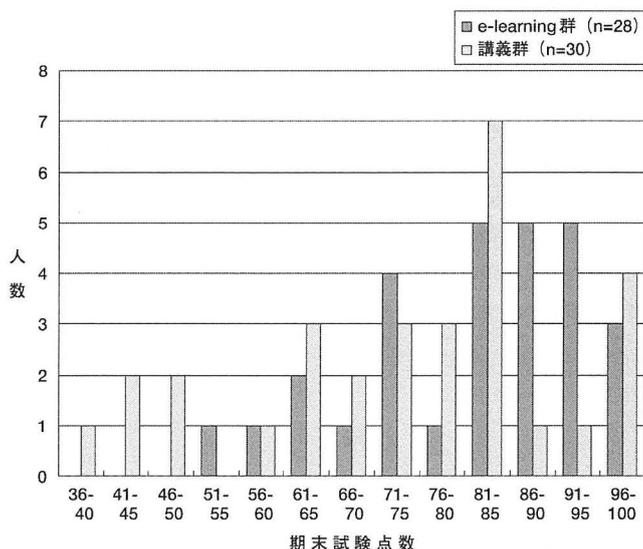


図1 期末試験結果 (e-learning 群と講義群の比較)

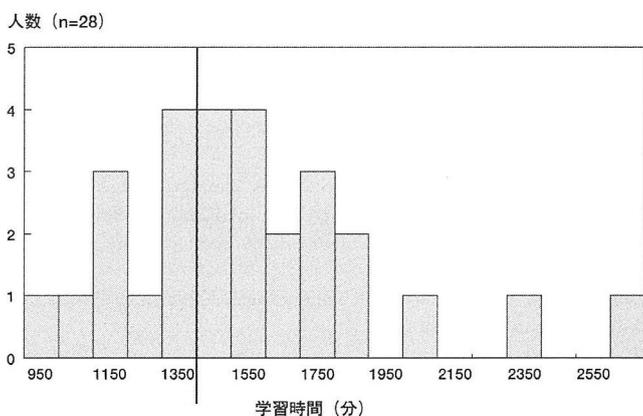


図2 総学習時間

開始してから、学習を終了してログアウトするまでの時間を記録したものである。この教材を使える教室は学生に開放されており、授業時間外でも学習することができる。また、セクションごとに到達度確認テストを受けて、一定以上の点数（今回の設定は75点）を取らなければ次のセクションに進めないため、授業時間内に終わらなかった学生や、欠席した学生は、授業時間外に自主的に勉強するようになる。

なお、図2のグラフ中の区切線は、半期分の授業時間数（90分×15コマ＝1350分）の区切りを示している。ここからは、その規定の授業時間よりも、学習に時間がかかっている学生が多いことが読みとれる。

しかし、短期大学設置基準によれば、一単位の授業科目は「四十五時間の学修を必要とする内容をもつて構成することを標準」としている。川崎医療短期大学学則に規定された授業時間と本教科の修得単位数から算出すると、必要な時間は4,050分となる。このことを考え合わせると、学生の学習時間は、不必要に長いとは言い難い。

(c) 総学習時間と期末試験結果の相関

e-learning 群について、期末試験の点数を学習到達度と考えて、システム内のテスト（セクションごとに実施する到達度確認テスト）の合計点および学習時間との相関を調べた。表1に示すように、期末試験と合計点には弱い相関があったが、期末試験と学習時間の間には、相関がないという結果が出た。

これは、Carroll の学習率のモデル<sup>2,3)</sup>を完全に支持したものである。Carroll の学習率は、

$$\text{学習率} = \frac{\text{学習に費やされた時間 (time spent)}}{\text{学習に必要な時間 (time needed)}}$$

表1 学習時間と成績の相関

	合計点	期末試験	学習時間 (分)
合計点	1.000	—	—
期末試験	0.329	1.000	—
学習時間 (分)	0.170	0.030	1.000

という式で表される<sup>4)</sup>。このモデルは、個々人の学習に必要な時間は異なるが、十分に学習に時間を費やせば学習率は上がることを示している。また、学習に必要な時間は、課題への適性、授業の質、授業理解力などにより左右される。学習に費やされる時間は、学習機会（許容された学習時間）、学習持続力（学習意欲）に影響を受ける。

教授者が適切な教材を使ったり、援助を行ったりすることによって授業の質を上げることは、学習者の学習に必要な時間を減らすことにつながる。

学生が実際に学習した学習時間は90分×15コマ＝1,350分の総学習時間周辺の時間数であったこと、さらに期末試験ではほとんどの学生が問題なく合格していることを考え合わせると、ほぼ通常の講義時間のみを学生の「学習に必要な時間」とすることで十分な学習効果が得られていることが分かる。本システムの有効性が示されているといえよう。

(2) 学生に対する質問紙調査結果

(a) 講義群と e-learning 群との比較

授業および個人の学習に関する項目について、講義群と e-learning 群に共通の質問紙調査を行った（付録：質問紙、設問1～15）。各設問に関して5段階評価で回答するようになっている。講義群と e-learning 群の比較結果を表2に示す。

有意差が出たのは、「設問4：教科書、補助教材は適切だった」「設問9：今回、スモールクラス（半数）になっていたことについて、学習によい影響があったように思う」「設問14：総合的に見て、この授業に満足している」という3項目で、いずれも e-learning の方が評価が高かった。

設問4、設問14に関しては、印刷物のテキストのみを使う通常の講義形態よりも、パソコンを使う e-learning の方が、学生の学習効率や満足度が高くなることを示している。

設問9について、クラスサイズが小さいことは良いと考えていることは分かるが、他の要因（パソコン操作に関する質問の効率）が含まれている可能性があるため、この項目のみでは要因が分析できない。

表2 講義群と e-learning 群比較

質問番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
統計量	-0.36	1.09	1.54	2.66	1.62	-1.09	1.39	-1.33	1.95	1.04	-0.27	1.03	0.40	3.02	-0.15
有意確率	0.36	0.14	0.07	0.01	0.05	0.14	0.09	0.09	0.03	0.15	0.39	0.15	0.34	0.002	0.44
判定				**					*					**	

## (b) e-learning 群のみを対象とした調査項目

(a)のような講義群と e-learning 群共通の項目の他に、WBT のシステムや学習進度に関する項目を e-learning 群の学生のみを対象として調査した(付録：質問紙，設問16～38)。これらの設問も，回答は5段階評価である。その結果に，相関行列を用いた主成分分析(バリマックス回転を適用)を行った結果，以下の8因子が抽出された。

第1因子：システム評価

第2因子：操作レベル

第3因子：自己学習への認識

第4因子：解答操作評価

第5因子：教材評価

第6因子：e-learning と従来型の学習との学習ストラテジーの違い

第7因子：自己学習進行評価

第8因子：総合進行自己評価

因子負荷量・寄与率・累積寄与率を表3に，それぞれの因子と質問項目・平均値・平均イメージを表4に示す。

これらの結果は，以下のように解釈される。

**第1因子**

この因子はシステム評価に関するものであり，その結果から，学生は今回の学習システムに肯定的であったことが分かる。

**第2因子**

この因子は，学生のコンピュータの操作レベルに関するものである。インターネットや電子メール程度は使えるが，実際のレベルには未だ到達していない者もいることを示している。情報に関する科目は高校までの教育に導入されているが，実際に習得している情報リテラシーには格差が大きいことを示している。

表3 因子負荷量・寄与率・累積寄与率

	因子負荷量	寄与率	累積寄与率
第1主成分	4.555	0.1981	0.19805
第2主成分	2.641	0.1148	0.31286
第3主成分	2.634	0.1145	0.42736
第4主成分	2.220	0.0965	0.52390
第5主成分	1.986	0.0863	0.61024
第6主成分	1.984	0.0863	0.69650
第7主成分	1.679	0.0730	0.76952
第8主成分	1.509	0.0656	0.83514

**第3因子**

第3因子は，自己学習への認識を示している。学生が自分の知識の不足(特に医学分野)に気付いたことや，学習に対して自主的に取り組めるようになったことを示している。

この結果は，今後，学生が他の科目に対するモチベーションを形成することを期待させるものである。

**第4因子**

第4因子は，解答操作の評価に関するもので，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ことを示している。これには，授業中の個人指導も良い影響を与えていると推測される。

**第5因子**

第5因子は，教材に対する評価を示す。学生は，セクションごとの到達度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対しては，マイナス評価を行っている。

この他，アンケートの自由回答からは，以下のよう  
に，オンライン教材に関する問題点が2点挙げられた。

- 解答の入力に手間と時間がかかった。
- 画面を見続けると，目が疲れた。

これらから，全体の教材や問題の量については，整理する必要があることが示唆されている。

なお，「入力に手間と時間がかかる」と「目の疲れ」の大きな原因となっているのは，学生のキーボード入力の技術が未熟であることではないかと推測される。ただディスプレイの画面を見るために疲れるのではなく，入力操作が未熟なために，画面と手元の間を視線が頻繁に行き交うために目の疲労が増すのである。これはタッチメソッドの練習によって改善されるので，他の科目との関連で解決を図りたい。また，画面の色彩等を変更し，目に不必要な刺激を与えることが少ない教材を作ることも，学生の疲労を少なくするのに有効であると考えられる。

**第6因子**

第6因子は，e-learning と従来型の学習とのストラテジーの違いを示している。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，最初は学生の対応に戸惑いが見られた。しかし，教授者の観察によれば，時間が経つに連れ，学生は各自の学習ストラテジーにあった方法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，

表4 各因子に関する質問項目と平均値・平均イメージ

第1因子	システム評価	平均値	平均イメージ
設問22	ログインしてから各セクションへの移動操作は問題なくできた。	3.8571	+
設問33	学習の履歴を管理されるのが嫌だった。	2.5000	+
設問34	テスト成績が履歴に残ることがプレッシャーになった。	2.7500	+
設問36	早く終了した人が気になって集中できなかった。	2.2143	+
設問23	画面に表示される各セクションの用語解説は読みやすかった。	3.7500	+
設問26	個人的指導があったように思う。	3.2500	+
第2因子	操作レベル	平均値	平均イメージ
設問18	インターネットや電子メールをよく使う。	3.2143	+
設問19	パソコンの操作が違和感無くできる。	2.6786	-
第3因子	自己学習への認識	平均値	平均イメージ
設問37	背景となる医学的知識が不足していた。	3.3929	-
設問25	学習に対して、受け身ではなく、自主的に取り組めた。	3.4286	+
設問21	学習を完了することで自分に自信がついた。	3.1786	+
第4因子	解答操作評価	平均値	平均イメージ
設問28	日本語入力が難しかった。	2.6429	+
設問35	操作についての質問にうまく対応してもらえなかった。	2.1429	+
第5因子	教材評価	平均値	平均イメージ
設問31	教材量が自分には多すぎた。	3.3571	-
設問24	毎回のテストは学習を徹底させるために役立った。	3.8929	+
設問16	コンピュータを使った授業は疲労を感じる	3.6071	-
第6因子	e-learning と従来型の学習との学習ストラテジーの違い	平均値	平均イメージ
設問17	この授業はコンピュータを用いる必要があるのか疑問に思った。	3.3571	-
設問32	画面での学習では暗記できない。	3.7857	-
設問29	英語入力が難しかった。	3.1071	-
第7因子	自己学習進行評価	平均値	平均イメージ
設問20	自分で計画したとおりに学習できた。	3.0357	+
設問27	自分で選んで音声を聞くことができた。	3.5714	+
設問30	画面上で読む箇所が多くて面倒だった。	3.0714	-
第8因子	総合進行自己評価	平均値	平均イメージ
設問38	学習は全体的に見て順調に進行しましたか。	3.1786	-

学生各自が発見し、自主的に取り組んだと言えるであろう。

#### 第7因子

第7因子は、自己学習の進行評価に関するものである。学生へのアンケートで、この教材に関する良かった点を自由回答で書かせた場合も、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、などというものが見られた。

それらと、この第7因子を併せて考えると、音声を聞くことなどは好むが、多くの文字を読むことを嫌うという学生の特徴が見える。このような学生の特徴を考えると、1画面に表示される情報量の限定が必要であることが分かる。

## 第8因子

第8因子は、総合進行自己評価を示す。第7因子では、学生は自分の計画通りに学習が進んだと評価しているが、学習の全体的な進行については、マイナスの自己評価をしている。これは、学生自身の基準と、教授者から求められる基準の差が現れたものと考えられる。

## 4. 結 論

以上のように、本教材の有効性が確認されたが、さらに教材の改善点および教授法の工夫について検討する。

### (1) 教材の改善点

前回のパイロット調査<sup>1)</sup>の後、教材を修正して今回の授業に臨んだのであるが、より多くの学生を対象としてみて、さらに以下のような改善点が挙げられた。

#### ① 初期段階での練習問題の量を減らす。

学習に不慣れな段階での学習者の負担を軽くし、ハードルを低くして脱落しにくくする。

#### ② 画面表示を工夫する（1画面あたりの情報量を減らす、解答がしやすくなるような工夫をする、目に不必要な刺激を与えることの少ない色彩を使う、等）。

これにより、学習者の解答入力の効率化および入力時の疲労の軽減を図る。

#### ③ 対象とする学生の専門領域にあわせて、複数のバージョンを用意する。

各学科の目標とする職種による必要分野・語彙の違いを明確にし、教育効果を上げるのが目的である。

#### ④ 進度の速い学生のために、別途応用教材を用意する。

個別学習の利点をより生かし、学生が時間をより有効に活用できるようになることが期待される。

#### ⑤ マニュアルやガイドブックの改良と充実を図る。

現在、③・④の項目を取り入れて改良版を作成している。

### (2) 教授法の工夫

このようなWBT教材を有効活用していくためには、従来とは異なる教授法の工夫が必要である。そこで、今回の結果をもとに以下の3点について述べる。

#### ① 単元ごとの基準点の設定と最終到達度との関係

本来のPSIでは段階ごとの完全習得を原則としている。しかし、現行のWBT教材では、各セク

ションの到達度確認テストの基準点は75点に設定されている。この点数に設定したのは、基準点を高くした場合、次の段階に進むことのできない学習者が脱落する可能性が増えることを教材作成段階で想定したためである。脱落者を出さず、かつ最終到達度を上げるためには、基準点をどこに設定するのが適切であるか、今後も調査と検討が必要である。

#### ② 教授者の積極的な関わりとアシスタントの有用性

昨年度の授業実践では、1名が教授者、もう1名がコンピュータの操作指導という二人体制で行った。

コンピュータベースの教材は近年めざましい発達を遂げ、それらを使った授業は多くの大学・学校で取り入れられている。しかし、他大学での実践例を見ると、その成否は教授者がその教材を使った授業にかける労力に大きな影響を受けている。教材を与えっぱなしにしたのでは、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。初期の段階で、いかに適切、綿密な指導が行われるかどうかで、その後の学生の学習に対する姿勢や進度がいかに変わるかということが、今回の指導の中で痛切に感じられた。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、情報技術に詳しいアシスタントを配置するのが有効である。

さらに、最近の本学の学生は、1対多で話した内容は素通りしてしまい、1対1でのコミュニケーションを求め、その方が効果的であるという傾向にある。したがって、学習者が自分のペースで進みながら、教授者から適宜指導を受けるWBTは、教授者・学習者の良いコミュニケーションを促進し、学習効果を高めるものと考えられる。

#### ③ カリキュラム編成

今回の授業実践から、日本語での医学知識が少ない場合には、医学用語に関する知識の習得も効果が上がりにくいことが予見された。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。今後は全体的なカリキュラム編成にあたっての配慮が必要であろう。

### 謝 辞

本研究については、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」として助成金を受けた。

また、本論文の一部は、日本医学英語教育学会第6回学術集会（東京，2003.7.13）において発表した。

### 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, 川崎医療短期大学紀要22: 7-12, 2002.
- 2) Carroll JB: A model of school learning, Teachers College Record 64: 723-733, 1963.
- 3) Carroll JB: The Carroll Model: A 25-Year Retrospective and Prospective View, Educational Researcher 18(1): 26-31, 1989.
- 4) 鈴木克明: 放送利用からの授業デザイナー入門, 東京: 日本放送教育協会, p. 31, 1995.

## 付録：質問紙

設問1～37までの回答の選択肢は、「強くそう思う」、「そう思う」、「どちらともいえない」、「そうは思わない」、「全くそうは思わない」の5段階である。

ただし、設問38については、「大変順調に進んだ」、「まあ順調に進んだ」、「人並みに進んだ」、「遅れ気味であった」、「全体のペースについていけなかった」の5段階とした。

設問	(a) 講義群・e-learning 群共通項目
1	授業内容（医学英語の語彙習得）に興味・関心がある。
2	授業内容はよく理解できた。
3	授業の進度は適切であった。
4	教科書、補助教材は適当だった。
5	教員の説明はわかりやすかった。
6	教員の板書は適切でていねいだった。
7	各セクションのテストは、学習の助けとなった。
8	音声教材（カセットテープ）の導入は学習の助けとなった。 （e-learning 群では「音声ヘルプの導入」）
9	クラスサイズが半分であったことで、学習により影響があったと思う。
10	あなた自身この授業をまじめに受講した。
11	授業時間外に予習・復習に取り組んだ。
12	コンピュータを使った学習に興味がある。
13	「医学用語」についてある程度習熟したと思う。 （その理由：自由回答）
14	総合的に見てこの授業に満足している。 （どのような点に満足（不満足）か：自由回答）
15	初めて学習する科目なので、抵抗感・不安感があつた。

設問	(b) e-learning 群のみに対する質問項目
16	コンピュータを使った授業は疲労を感じる。
17	この授業はコンピュータを用いる必要があるのか疑問に思った。
18	インターネットや電子メールをよく使う。
19	パソコンの操作が違和感無くできる。
20	自分で計画したとおりに学習できた。
21	学習を完了することで自分に自信がついた。
22	ログインしてから各セクションへの移動操作は問題なくできた。
23	画面に表示される各セクションの用語解説は読みやすかった。
24	毎回のテストは学習を徹底させるために役立った。
25	学習に対して、受け身ではなく、自主的に取り組めた。
26	個人的指導があつたように思う。
27	自分で選んで音声を聞くことができた。
28	日本語入力が難しかった。
29	英語入力が難しかった。
30	画面上で読む箇所が多くて面倒だった。
31	教材量が自分には多すぎた。
32	画面での学習では暗記できない。
33	学習の履歴を管理されるのが嫌だった。
34	テスト成績が履歴に残ることがプレッシャーになった。
35	操作についての質問にうまく対応してもらえなかった。
36	早く終了した人が気になって集中できなかった。
37	背景となる医学的知識が不足していた。
38	学習は全体的に見て順調に進行しましたか。