

医学用語教育への Web-based training (WBT) の導入(3) 医学用語習得における要因分析

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

Factor Analyses of Learning of Medical English Terminology Using e-Learning

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

キーワード: e-Learning, WBT, 医学用語, 学習効果, 要因分析

概 要

医学用語の授業において e-Learning による学習支援システムを利用することでこれまでに一定の学習効果を得てきた。本研究ではこの効果の要因を分析するため、システム、授業、学習状況に関するアンケート調査を行い、タイピング能力テスト、漢字の医学用語読み仮名テストによりコンピュータの操作能力を評価した。これらの結果、学生はコンピュータを用いた学習効果を自覚しており、自主的・能動的に学習を行うことで結果的に自分に自信がつくと考えている。さらに、医学用語の語彙習得に関心が湧き、解剖学、生理学などの基礎知識の不足を認識していることが認められた。また、医学用語の読み仮名という医学に関する基礎的知識背景がある方が、効率的に医学用語を習得できることが分かった。一方、コンピュータの操作能力と医学用語の習得度の間には関連性が全く見られなかった。これより、英単語の暗記に焦点をおいている医学用語の学習では、必ずしも十分なコンピュータ操作能力を必要としないことが分かった。

1. 緒 言

英語表記の医学用語の語彙習得を目的として、2002年から e-Learning による医学用語学習支援用の Web-based training (WBT) 教材を製作・運用した。この e-Learning システムは半期15回(1回目オリエンテーション+13回のセクション+1回の最終テスト)の授業で使用することを想定して構築した積み上げ型学習教材である。また、本システムはコースを終了し、学習を完了することが難しい「学習脱落者」を防止し、また、コース終了時の到達度のばらつきを少なくする策として、教材の実行速度を教授者がある程度コント

(平成16年10月8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 Health and Welfare, Kawasaki University of Medical Welfare

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

⁴Department of Foreign Languages, Kawasaki Medical School

ロールできるようにした「コース厳選型 course-controlled Personalized System of Instruction (PSI)」教材である。この e-Learning システムを用い、これまでにシステムおよび教材の利用に関する評価・改善を行ったところ、一定の学習効果が見られた^{1)~3)}。本システムの実際の運用も2004年8月の時点で2期目の授業利用を終了し、システムとしては一応の完成を迎えた。

本研究では、本システムを医学用語の暗記学習に用いる際、語彙の習得度向上に直接影響を及ぼしている要因を探るため、アンケートを用いて学生の学習状況や本システムに関する主観評価および、コンピュータの操作能力や背景となる医学知識を評価するために各種客観テストを行った。これらの結果を総合的に分析し、より効果的な学習のための指導法やシステム構成に対する指針を与える。

2. 研究方法

本学2004年度放射線技術科2年に在籍中の学生55名(留年生5名を含む)に対し、前期全14回(1回目はオリエンテーション+13回のセクション学習)に本

e-Learning システムを用いた医学用語の授業を実施した。そして、全14回の授業終了後、60分間の「本試験」を行い、学習の定着度を調べた。本研究ではe-Learning を用いて医学用語の学習効果を担う要因を、各学生の学習等に関する主観評価および各種客観テストから分析した。

主観評価にはアンケートを用い、客観テストには各学生のコンピュータ操作能力を測るためにタイピングテストを、背景となる医学知識を測るために医学用語の読み仮名テストを、学習の定着度を確認するために本試験結果を用いた。まず、アンケートの方法、タイピングテストの測定法、読み仮名テストの詳細について説明する。

(1) アンケートの調査法

初回授業開始前（以下、「初回時」という）および14回目の最終授業終了後（以下、「最終時」という）にそれぞれ表1に示すアンケートを実施した。このアンケートでは、各学生の「学習動機付け」、「e-Learning への期待度」、「コンピュータ操作に関する意識」を調査した。なお、回答は5段階の自己評価により得た。また、5段階評価で用いた1～5点の得点は、得点が高い（低い）ほど質問に対して肯定的（否定的）であり、中央の3点は「どちらでもない」を示している。

(2) タイピングテストによる調査法

e-Learning を用いた医学用語の授業は、コンピュータを操作しながら英単語を覚えなければならない。

このため、コンピュータの利用能力がe-Learning の学習に影響を与える可能性がある。そこで、これを明らかにするために各学生の初回時のコンピュータ利用能力を評価した。ところで、コンピュータ初学者におけるその利用能力は、キーボードのタイピング速度で計測可能であることが一般的に知られている。そこで、ワープロ検定2級に準拠し、標準的な例題として表2に示す総文字数493文字、漢字含有率27.789%の文章を用い、各学生が10分間に入力できる文字数および正答数を計測した。

(3) 読み仮名テストによる調査法

本授業は医学用語に特化した専門的な英単語を習得するための専門授業である。したがって、一般英語を学習する授業とは異なり、医学用語に関する基礎的知識背景をある程度、必要とするように思われる。そこで、漢字で書かれた医学用語の読み仮名テストを初回時と終了時の計2回、行った。すなわち、既に読むことのできる漢字はその医学用語に少なからず馴染みがあると考えられ、初めて目にする医学用語に比べると読み仮名が既知の場合、その英単語は学習しやすいように思われる。そこで、表3に示す40個の医学用語を用いて読み仮名テストを行い、実際に学習を完了した際の習得度との関連を調べた。ところで、表3の読み仮名テストは放射線技術科学生が学習すべき標準的な医学用語として、「A：症状、処置法」、「B：身体部位、器官」の2分野より20問ずつを選定した。なお、2分

表1 アンケート項目一覧

質問1	英語は得意だ。
質問2	医学英語の語彙習得に興味・関心がある。
質問3	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。
質問4	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。
質問5	コンピュータを用いた学習は進んでやりたいと思う。(進んでやった)
質問6	学習を完了することで自分に自信がつくと思う。(自信がついた)
質問7	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。(利用した)
質問8	医学英語の習得だけでなく、「医学用語」についても習熟できると思う。(習熟できた)
質問9	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。(思った)
質問10	画面を見ながらの暗記は困難だと思う。(困難だった)
質問11	(いまだに) コンピュータがうまく操作できるか不安だ。
質問12	日本語入力が難しそうだ。(難しかった)
質問13	英語入力が難しそうだ。(難しかった)
質問14	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。

※括弧内は「終了時」のアンケートで使用した。

※1～5点の5段階による自己評価で回答した。

表2 タイピング能力判定用例題

高齢化社会という言葉が一般的になって久しい。高齢者の生活に対する関心が高まるとともに、お年寄りの方々のために様々な便利な商品も開発されるようになった。

例えば、縁が微妙に立ち上がった皿。チャーハンの最後の4、5粒がすくえず、もどかしい思いをするのは珍しいことではないが、齢を重ねると、そういう作業が一層難しくなる。それを解決するよう工夫された皿があると聞いた。また、あごを高く上げなくても中身が最後まで飲めるコップ、ひじを大きく曲げなくても口に食べ物を簡単に運べるフォークやスプーンなどもある。

また先日は、薬を飲むためのゼリーというものを見つけた。薬を飲み下す時に、のどに引っかかった経験がある人は多いと思うが、高齢者にはますます苦しい動作である。ましてや、一日に何種類もの薬を何度も服用する必要があるとしたら、なおさらだ。そのような場合に、水ではなくてゼリー状のものを使うと、のどの中にすんなり入るそうだ。

一つ一つは極めて小さな問題ではあるが、それが解決されれば、生活はずっと快適になる。こうしたアイデア商品が今後もどんどん開発されて、お年寄りがかもって暮らしやすい世の中になって欲しい。

ワープロ検定2級準拠：総文字数493文字、漢字含有率27.789%

表3 読み仮名テスト用の医学用語

グループA：症状、処置法に関する用語

吻合*	痙攣*	鼻漏*	嚙下*	気胸*
造瘻*	気瘤*	狭窄*	麻痺*	穿刺*
疾病	癒合	濾過	亢進	照射野
剖検	仰臥位	罹患	眩暈	塞栓症

グループB：身体部位、器官に関する用語

胸腔*	腓骨*	膝蓋骨*	肩峰*	胆嚢*
踵骨*	外頰*	腰椎*	脛骨*	腎盂*
尾椎	腸間膜	耳介	上顎	靱帯
頬骨	腋窩	糸球体	僧帽弁	頸動脈

*印は本 e-Learning システム出現語

野のそれぞれにおいて本 e-Learning システムで採用した用語（表3の*印を付した用語）が半数を占めるようにした。さらに、読み仮名の難易度に偏りが生じないように、難しい用語と平易な用語を各分野2語ずつ（*印がある語とない語で1語ずつ）含むよう配慮した。このようにして作成した表3の40個の用語を放射線技術科学生用の標準的な「医学用語の読み仮名テスト問題」と位置づけ、採用した。なお、実際に学生にテストを行う際は、これらの用語をランダムに配置して出題した。

3. 結果・考察

まず、本システムを用いた学習の定着度として本試験結果を表4に示す。表より平均点79.364点、最高点99点、最低点34点であった。合格ラインの60点に満たなかった者は55名中2名であり、全体の60%にあたる30名が80点以上の得点を取得していることから、良好な定着度を示していることが分かる。以下では、アンケート、タイピングテスト、読み仮名テスト、本試験結果を基に優れた学習効果を担っている要因を分析

表4 各種テストの基礎統計量一覧

	タイピング能力		読みテスト(40点満点)		本試験 (100点満点)
	再現率	適合率	初回時	終了時	
平均値	54.297%	97.703%	29.540	34.500	79.364
標準偏差	18.832%	2.181%	4.829	4.117	13.435
最大値	99.797%	100.000%	39	40	99
最小値	24.949%	90.031%	18	22	34
データ数	51	51	50	50	55

する。

(1) 主観的習得度に関するアンケート分析

e-Learning による医学用語の授業を受講して、「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どのように変化したかを調べるため、表1のアンケートを初回時と終了時に実施した。そして、各学生から得た5段階の回答について初回時と終了時の得点差を計算し、「対データの t 検定」を用いて各学生の意識の変化を分析した。この結果を表5に示す。なお、表中の検定統計量の値が負の場合は初回時の平均得点の方が終了時より高く、正の場合は終了時の方が高いことを示す。また、初回時と終了時の回答の得点差が各学生でどの程度向上(低下)したかを調べている。すなわち、授業を受講することでアンケートの各質問に対して生じた意識変化の具合を見るため、対データの t 検定による片側有意水準で判定した。

この結果より、授業を受講することで学生の意見の肯定的度合いが強まった項目は①「コンピュータがうまく操作できるか不安だ」、②「学習を完了することで自分に自信がつくと思う」、③「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」、④「コンピュータの操作に慣れていく方が学習に有利だと思う」、⑤「医

表5 各アンケート項目に関する差の有意判定

アンケート項目		検定統計量	有意判定
質問1	英語は得意だ。	-1.310	
質問2	医学英語の語彙習得に興味・関心がある。	3.186	**
質問3	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。	-2.894	**
質問4	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。	4.798	**
質問5	コンピュータを用いた学習は進んでやりたいと思う。(進んでやった)	2.338	*
質問6	学習を完了することで自分に自信がつくと思う。(自信がついた)	6.247	**
質問7	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。(利用した)	3.455	**
質問8	医学英語の習得だけでなく、「医学用語」についても習熟できると思う。(習熟できた)	3.717	**
質問9	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。(思った)	-3.066	**
質問10	画面を見ながらの暗記は困難だと思う。(困難だった)	-1.297	
質問11	(いまだに)コンピュータがうまく操作できるか不安だ。	6.576	**
質問12	日本語入力が難しそうだ。(難しかった)	0.000	
質問13	英語入力が難しそうだ。(難しかった)	-2.939	**
質問14	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。	3.931	**

**は1%で有意(片側)であり、*は5%で有意(片側)

学英語の習得だけでなく、『医学用語』の知識についても習熟できると思う」、⑥「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」、⑦「医学英語の語彙習得に興味・関心がある」、⑧「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項目であり、列挙した順に有意差が大きい。

これらのうち①、④を除いた②～③、⑤～⑧から学生の意識状態について解釈すると、学生はコンピュータを用いた医学用語の暗記学習に効果を見出し、なおかつ自主的・能動的に学習を行うことで結果的に自分に自信がついている。また、医学用語の語彙習得に関心が湧いている。

また逆に、授業を受けることで学生の意識が弱まった項目のうち有意差が見られたものは、⑨「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」、⑩「英語入力が難しそうだ」、⑪「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」があり、順に有意差が大きい。

すなわち、学生は質問⑨～⑪を否定的に受け取っていることが分かる。これより、学生の意識状態について解釈すると、医学用語の語彙を学習することで、解剖学、生理学などの基礎知識が不足していることを認識した。また、コンピュータによる文字入力日本語・英語共にあまり苦にならなかったようである。これはコンピュータに医学用語辞書を搭載し、文字入力のサ

ポートを行った結果と思われる。

ところで、①「コンピュータがうまく操作できるか不安だ」と④「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った」の項目において、初回時と最終時の主観評価に有意差が見られることから、学生はe-Learningによる学習を行うことでコンピュータ操作に関する事前学習の必要性を実感したことが分かる。ところで、情報を専門としない学科において、コンピュータリテラシー教育のための時間を十分確保することは非常に難しい。しかしながら、医学用語の学習に際し、コンピュータ操作に対して強すぎる不安感を抱かせることは、学生にとって学習意欲の低下や習得率の阻害を引き起こす可能性がある。そこで、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するため、コンピュータ初学者におけるリテラシー能力を測る尺度の1つとしてタイピング能力を取り上げた。

(2) タイピング能力と語彙習得の関連

e-Learningシステムを用いて医学用語を習得する際、どの程度コンピュータに関する操作能力が必要かを調査するため、基本リテラシーの1つであるタイピング能力を測定した。この結果より、各学生の「再現率」と「適合率」を算出する。なお、「再現率」とは例題に示された文章のうち、規定時間の10分間に正しく入力できた文字の割合である。例えば、表2の例題で

は総文字数493文字であるので、仮に380文字正しく入力できたとする

$$(\text{再現率}) = \frac{380}{493} \doteq 0.77079$$

となり、この学生は10分間に493文字中77.079%の文字まで正確に入力できる「タイピング速度」を持っている。すなわち、「再現率」は総文字数に対する規定時間内の入力割合を示すので、コンピュータ操作の経験値や年齢とは無関係に各自のタイピング速度を絶対的に示す指標といえる。

「適合率」とは、各自が規定時間内に入力した総文字数のうち、例題と照らし合わせて正しく入力した文字の割合を示す。例えば、10分間で380文字目まで入力できた学生について漢字の変換ミスやタイプミスによる誤入力が3文字あった場合、適合率は

$$(\text{適合率}) = \frac{(380 - 3)}{380} \doteq 0.99211$$

となる。すなわち、各自のタイピング速度における「タイピングの正確さ」を調べる指標である。これより、タイピング速度が速い学生は速いなりに、逆に遅い学生についても遅いなりにどの程度正確に入力できるかの相対的精度を示す指標が「適合率」といえる。

これらをまとめると、「再現率」では各自のタイピング速度を絶対的に評価することができ、また、「適合率」では各々の速度に合わせたタイピングの正確性を相対的に評価することができる。これら2つの指標を併せて「タイピング能力」とし、共に数値が高いほどタイピング能力が優れていると判断する。

初回時に各自のタイピング能力を測定し、平均、標準偏差、最大、最小等の基礎統計量を計算して表4に示した。これより、本学放射線技術科2年に在籍の学生は、10分間で平均約268文字入力できるタイピング速度を持っており、あまり速くはない。さらに、タイピングが最も遅い学生は10分間で約123文字しか入力できていないにもかかわらず、最も速い学生は約492文字も入力することができる。これより、学生間には無視できないほどの能力のばらつきがあることが分かる。しかしながら、適合率は97.703%であることから、どの学生もほぼ正確な入力ができるようである。

次に、「再現率」、「適合率」、「本試験」について単純相関係数を計算し、相関係数の有意差の検定を行った結果を表6に示す。これより、「再現率」および「適合率」と「本試験」の間の相関係数はそれぞれ-0.018および0.055であることから、タイピングと本試験結果に

表6 各種テスト間の相関係数一覧

	タイピング (再現率)	タイピング (適合率)	読み仮名テスト (初回時正答率)	読み仮名テスト (伸び率)	本試験
タイピング (再現率)	1.000	—	—	—	—
タイピング (適合率)	0.189	1.000	—	—	—
読みテスト (初回時)	0.294*	0.254	1.000	—	—
読みテスト (伸び率)	-0.134	0.159	-0.672**	1.000	—
本試験	-0.018	0.055	0.491**	-0.182	1.000

**の相関係数は1%で有意(両側)であり、*の相関係数は5%で有意(両側)

は全く関連性が見られない。すなわち、事前にコンピュータに慣れていくということと医学用語の語彙習得には全く関連がないことを示している。これは、医学用語の学習では英単語の暗記に焦点があるため、必ずしも十分なコンピュータ操作能力を必要としないことを示している。ところで、e-Learningによる学習を終了した学生は、コンピュータ操作に関する事前学習の必要性を感じていることは既に述べた。しかしながら、相関関係が全く見られないことから、「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」という学生の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。さらに、学習に際し、強い「気負い」の意識は学習の妨げになることが知られている⁴⁾。これより、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という気負いにつながらないよう、今後の学習指導において注意する必要がある。

(3) 医学的基礎知識と語彙習得の関連

放射線技術科に在籍する学生の医学的基礎知識を測る1つの指標として、表3示す40個の医学用語を用い、初回時と終了時の計2回、読み仮名テストを行った。その結果、「初回時」と「終了時」の読み仮名テストの得点について、平均、標準偏差、最大、最小等の基礎統計量を算出し、表4に示した。これより、e-Learningによる授業を受講したことで読み仮名テストは平均4.96点(40点満点)向上した。そして、本学習を完了することで各学生の読み仮名テストが有意に向上したかを調べるため、各学生の「初回時」と「終了時」の得点の差を用いて「対データのt検定」を行った結果、検定統計量は-13.316と非常に大きな負の値を示し、有意水準1%未満で有意差が見られた。これより、e-Learningによる医学用語の学習を行うことで医学的基

礎知識としての読み仮名の習得度も向上することが明らかになった。

次に、読み仮名テストの結果より「初回時の正答率」および「伸び率」を計算する。なお、「伸び率」は次式で与えられる。

$$(\text{伸び率}) = \frac{(\text{最終時の得点}) - (\text{初回時の得点})}{\text{初回時の得点}}$$

そして、「初回時正答率」、「伸び率」および「本試験」の得点について単純相関係数を計算し、相関係数の有意差の検定を行った結果を表6に示す。この結果より、「初回時正答率」と「本試験」の間の相関係数は0.491と中程度の関連性であるが有意水準1%で有意になることから、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ということが分かった。すなわち、医学用語の習得率を向上させるためには、英単語の学習に入る前に基礎的医学知識を今以上に徹底して学習させ、特に用語の読みや意味を習得させるべく更なる工夫が必要といえる。

ところで、「初回時正答率」と「伸び率」の間の相関係数が-0.672と負の相関になっている。すなわち、初回時の読み仮名テストの得点が高い学生ほど終了時の得点の伸び率が低くなっている。これは、初回時に読み仮名テストの得点が高い学生は得点が高い学生に比べ、もともと得点の伸びしろが少ないことが原因の1つに考えられる。

以上より、e-Learningを用いて医学用語を学習することで医学用語の読み仮名も確実に向上する相乗効果のあることが分かった。医学的基礎知識を習得する意味においても好ましい学習結果といえるだろう。

4. ま と め

本報告では、e-Learningを用いて医学用語の語彙を習得する際の学習要因を分析した。アンケートによる分析では、学生はコンピュータを用いた学習に効果を見出しており、自主的・能動的に学習を行うことが

できている。そして、結果的に自分に自信がついたようだ。さらに、医学用語の語彙習得に関心が湧き、また、解剖学、生理学などの基礎知識が不足していることを認識した。

コンピュータ能力を測る指標としてタイピング能力を調べた結果、医学用語の語彙習得とは全く関連が見られなかったことから、学生はコンピュータ操作に関する事前学習の必要性を強く感じているが、これは明らかに学生の思い込みであることが客観的に裏付けられた。すなわち、英単語の暗記に焦点がある医学用語の学習では、必ずしも十分なコンピュータ操作能力を必要としないことが分かった。

さらに、漢字で書かれた医学用語の読み仮名テストを行った結果、ごく初歩的事項でも医学的知識背景がある学生の方が、効率的に医学用語の語彙習得ができることが分かった。

以上の結果を今後の学習指導に活用したい。

5. 謝 辞

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。

6. 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, 清水雅子, 岡田 聚, 名木田恵理子, 板谷道信, 小林香苗, David H. Waterbury: 医学用語オンライン教材の授業内利用, 日本医学英語教育学会第6回学術集会, 予稿集, 2003.
- 3) 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.
- 4) 小林香苗, 小林伸行: コンピュータ技術の習得における要因分析, 川崎医療短期大学紀要, 19: 15-19, 1999.