

英語学習におけるWeb教材の効果的利用法に関する実験

杉村 藍・武岡 さおり・尾崎 正弘*

Experiments for the Effective Use of Web-based Materials in English Learning

Ai SUGIMURA, Saori TAKEOKA and Masahiro OZAKI

要 旨

著者らは、英語教育に関するWeb教材の開発、教育支援システムやそれを活用した効果的な教授法の開発などの研究を実施してきた。対面授業における能力別クラス編成を用いた教授法やカリキュラムの開発、効果的な学習を支援するWeb学習教材の開発、Webを介した持続的な自主学習を支援する目的で開発したWeb教育支援システムなどであり、実際の教育場面で活用し、すでに教育効果を上げているものもある。

それらの研究成果を踏まえ、本論文では対面授業とWeb学習を融合した効果的な学習指導法の開発を目的とした学習実験を実施した。学習実験では、スケジュールリングの設定、授業開始時に実施する習熟度の判定、授業ごとに再判定した習熟度に基づいた学習、学習者自身が学習状況を把握するための自己モニタリング学習など、持続的な学習を促進するための特徴を備えた授業を実施し、それが学習を持続させる効果があるかどうかを分析した。

また、教授者が選定した学習教材はその学習内容や学習レベルが適切であり、変更や修正などを考慮する必要がないものと従来から考えられてきたが、本論文では、そうした学習教材そのものについても分析を試みた。

はじめに

著者らは、英語教育に関するWeb教材の開発、教育支援システムやそれを活用した効果的な指導法の開発などの研究^{1) -12)}を実施してきた。それらは対面授業における能力別クラス編成を用いた教授法やカリキュラムの開発、効果的な学習を支援するWeb学習教材の開発、Webを介した持続的な自主学習を支援する目的で開発したWeb教育支援システムなどであり、実際の教育場面で活用し教育効果を上げているものもある。

これらは、対面授業とWeb学習を融合させた効果的な学習を支援する目的で開発したものであるが、インターネットやWebを介した本格的な教育は始められてまだ余り時間が経過していない。そのために、それらを活用した教育における学習効果に対する評価や分析方法などは確立されておらず、多くの研究者が手探りの状態で研究を行っているのが現状である。著者

* 中部大学経営情報学部

らにおいても、Web教材を用いた学習効果の分析や効果的なWeb教材の作成など、多くの学習実験を実施することにより、現在開発中である。

また、著者らは対面授業とWeb学習を融合させることに注目しており、それに関する研究を積み重ねてきた。本論文においても、英語学習における対面授業の中でWeb教材を用いた学習実験を実施し、その実験の中からWeb教材を活用した効果的な学習指導法の開発を試みている。特に、学習実験の結果を分析するときに、従来では学習教材は予め完成されたものであるという前提に立って実験を評価することが一般的であったが、本論文では個別学習者に対して学習教材そのものが適切であるかどうかを評価した。それにより、個別学習者に対して、その時その場において適切な学習教材を提供できるものとする。

我々の用いる学習教材はWebを介することにより、個別学習者の学習状況を把握して、学習のさなかに適切なレベルの学習教材を提供し、さらにその時の学習成績を判断して学習者に対して適切なアドバイスを実施している。

今回の学習実験では、それらのシステムを用いて、対面授業に用いるWeb教材の開発に向けてより実用的な学習指導法の開発を目的とした実験を実施した。過去の研究成果をもとに、本論文では①学習者に適切なWeb教材を提供する目的で5段階の習熟度レベルに変化する動的な学習教材、②持続的な学習を維持する目的で設定した、スケジューリング機能と③自己モニタリング学習方法、④個別学習者に対して学習のさなかに適切に変動する習熟度レベルの判定と学習指導メッセージの提示などを組み込んだWeb学習支援システムを用いた実験授業を実施し、実験結果を分析して新たな対面授業におけるWeb教材の活用法を提案した。

さらに本論文では、学習結果の分析を行うとともに、学習教材そのものが学習者に対して適切であるかどうかについても分析を加えた。

対面授業とWeb学習の融合に向けて

拙論「英語教育におけるCALL利用の課題と解決への取り組み」¹³⁾でも述べたように、Web教材やコンピュータ教材を授業のなかに取り入れる際にもっとも注意を要するのは、それらの教材と対面授業とをどのように融合させるかという問題である。著者らが今回実施した学習実験においては、この点を解決するため、次の2点に特に注意した。

まず第一に、Web学習は基本的に学習者の個人学習となることから、その学習が対面授業で学習する内容とどのように関連し、また必要であるかを各学習者にしっかりと説明し理解してもらうことである。今回のWeb学習実験で出題する問題は文法や語彙を問うものであったが、これは文法学習においてはもちろん、リスニングのようなコミュニケーション・スキルを中心とした言語活動においても重要な基礎となる部分である。このように、Web学習で自習した結果が対面授業の内容にどのように反映されるのか、なぜ必要であるのかという学習の動機づけを、実験開始時点で行なった。個人で行なうWeb学習のような学習活動においては、なぜ学ぶのかという学習への動機づけが学習の継続において重要な要因となるため、この点には特に注意した。対面授業とWeb学習との明確な違いの一つは、対面授業においては教授者が主導して学習内容、授業展開、スケジュールの管理、出欠席による学習者の参加度の把握を行なうのに対し、Web学習においてはそのほとんどを学習者自身が管理しなければならないことにある。これは、学習者が自分のペースで自分のレベルに合わせた学習ができる反面、自

己管理がきちんとできないと学習が進まないという危険性もはらんでいる。こうした学習者自身によるセルフ・コントロールという課題への対応として、後述するように今回の学習実験では自己モニタリング方式を取り入れた。

もう一点、Web学習を導入するうえで注意したのは、Web学習を行なうタイミング、時間的なスケジュールである。通常の対面授業は、90分の授業時間のうち、60分から70分をこれに当て、テキストの内容に沿って教授者主導で行なう。受講者はテキストに掲載された学習問題に取り組み、解説を確認し、必要に応じて質疑応答がある。Web学習は授業の残り20分ほどを用いて開始するが、これは、受講者全員がこうした形態のWeb学習が初めてであったため、操作方法に習熟するのに教授者の補助が必要だったこともあるが、ほかにも、授業時間内で一部を始めることにより、Webを利用した個人学習への取り掛かりをスムーズにするという狙いもあった。授業時間では一定の時間しか割けないため、そのなかですべての学習が終わらない場合は、決められた期限（翌週授業日）までに各自が解答を終えることを義務づけた。

以上のようにして、教授者主導の対面授業から、学習者主体で自己管理能力が必要とされるWeb学習への移行がスムーズに進むよう配慮すると同時に、両者の関連を明確に示すことにより、異なる二つの学習形態の融合を図った。

実験概要

Web教材を用いた英語学習実験は2つの授業において実施した。2クラスとも4年制大学のリベラル・アーツの外国語科目で、受講生は英語を専門としない学生である。授業は週1回、90分で半期15週にわたって開講された。2つのクラスを便宜的にクラス1、クラス2として以下にその概要を記す。

1. 対象クラス

(1) クラス1

実験期間：平成20年度前期（4月～7月）月曜日 1.2時限（9：00～10：30）

受講者：名古屋女子大学家政学部生活環境学科2年次生 30名

授業科目：総合英語B-1（選択科目）

利用教材：Masakazu Someya, Fred Ferrasci, Paul Murray, *American Homestay Do's & Don'ts*
[ホームステイで学ぶ異文化コミュニケーション]（Nan'un-Do, 2001）

(2) クラス2

実験期間：平成20年度前期（4月～7月）火曜日 3.4時限（10：40～12：10）

受講者：名古屋女子大学家政学部生活福祉学科1年次生 23名

授業科目：総合英語A-1（必修科目）

利用教材：Tetsuzo Sato, Yuji Sato, Tatsuya Aramaki, Kenji Ikeda, Fumio Mouri, *Let's Enjoy English* [大学生のための総合英語]（Nan'un-Do, 2008）

2. 実験方法

学習実験の実施に当たり、授業開始時と終了時にアンケートを取って受講者の英語学習経験や学習意識、また実験を行った感想などを確認した。また、学習教材は各学習者の習熟度に合

わせて出題するため、実験開始前に習熟度判定を行なった。詳細は以下の通りである。

(1) 学習実験の流れ

学習実験は、通常授業の中で、Web学習や実験授業の説明、アンケート調査などを実施したのち、第7週から第13週にわたり実施した。学習実験では、対面授業とWeb学習を連動させるために、下記のような流れで対面授業（通常授業とWeb学習）と自主的なWeb学習を実施し、それを毎時間繰り返し実施した。

A. 対面授業において

①出席の確認 → ②テキストによる通常授業（60～70分） → ③授業内でWeb学習（授業後半の20～30分を利用して、1回のみ学習）

B. 自主的なWeb学習（在宅学習）

授業内で実施したWeb学習において誤答した問題を再学習する。なお、誤答した問題は次回授業日までに、全問正答することを義務づけた。

(2) 習熟度レベル分け学習教材

学習実験では、各学習者の習熟度レベルに沿った効果的なWeb教材を提供するために、個別に英語レベルを判定して学習教材を提供した。

英語教材の習熟度レベルはAからEまでの5段階を設け、Aが日本実用英語検定（以下、英検）の3級相当、Cが英検準2級相当、Eが英検2級相当で、BとDはそれぞれ3級と準2級、準2級と2級の間レベルである。英検3級は中学卒業程度、2級は高校卒業程度であるが、被験者は英語を専門としないことと、近年大学入学者の全般的な学力低下とレメディアル教育の必要性が問題になっていることを考えると、決して学力的にレベルが低いことにはならないと考えた。

(3) Web学習

Web学習は以下の手順で行なった。

① 出題形式

授業時間ごとに、学習者の習熟度を判定して各学習者に合わせたレベルの問題が毎週20問出題される。出題される問題は、各レベル内の学習データ（600問）から乱数選択するため、同一レベルであっても学習者によって異なる問題が出題される。出題形式は選択式で、4つの選択肢の中からボタンをクリックすることによって正解を選ぶ。正解した場合はその問題となった英文の和訳と解説を見ることができ、不正解だった場合はそのまま次の問題に進む。

② 習熟度判定テスト

まず、各学習者はWeb学習開始時に習熟度判定を実施し、初回学習ではそこで確定した習熟度レベルの問題が出題される。それ以降、毎Web学習終了時（授業時間内Web学習）に再度学習レベル（後述）の判定を行い、次回のWeb学習習熟度レベルが決定される。なお、判定されたレベルは実験開始後、毎回の成績により順次変動するようプログラムされている。

③ 学習レベルの移動

最初に行なった習熟度判定で判定された学習レベルは、毎回の学習結果により変動する。学習レベルの移動は、以下のような判定基準を用いて決定される。

表1 判定レベルと学習者への表示

判定レベル	判定の基準	学習者への表示（指導）
1	80%以上の正解	上位レベルでの学習が可能です
2	60%以上の正解	もう少し努力すれば、上位レベルへ昇級できます
3	40%以上の正解	あなたの習熟度に適正なレベルですが、学習を怠ると下位レベルに下がります
4	40%未満の正解	学習を下位レベルに移動することを勧めます

判定レベルは、Web学習で出題された問題全20問に対する正答率（%）で判定する。未解答は誤答と同じ判定とする。20問全問解答終了時、学習者には判定レベルに応じて今回の学習に対する指導が表示される。表1に、判定レベルとその判定基準、学習者に対する表示内容を示す。なお、学習レベルがAの場合は、判定レベル「4」でも学習を下位レベルに移動しない（できない）。また、学習レベルがEの場合は、判定レベル「1」でも学習を上位レベルに移動しない（できない）。

学習者は毎回の学習結果により学習レベルが変動することになる。正解率が高まることで上位の学習レベルに移動する可能性があり、これが学習意欲の向上につながることを期待した。反対に、正解が少なくなると下位の学習レベルに移動する恐れがあり、学習者にはこれが刺激となることを期待した。

④ スケジュールリング

授業内で20問全問正解に至らなかった場合は、翌週授業日当日まで（8日間）期限を設け、それまでに繰り返し解答して全問正解しておくことを義務づけた。これはプログラムによって解答期限（翌授業日当日23時59分）が設定されているため、学習者は期間以外に解答することはできない。設定されている期間に要求されている課題を終了できるかどうかは、学習者の自己管理能力を問うことでもある。

⑤ 自己モニタリング

最後の20問目まで解答が終わった段階で、学習者は学習記録の入力画面に進む。今回の学習で自分が正解した数、不正解だった数を入力し、合わせて学習結果についての自己評価をコメント欄に記入する。これは各学習者が自分の成績や学習状況を把握するためのもので、漠然と学習するのではなく、学習結果をしっかりと認識することが習熟度を高めることにつながると考え、自己モニタリング学習の一環として義務づけている。

（4） アンケート（授業開始時と授業終了時）

授業開始時に、被験者の学習歴、英語学習に対する取り組みや意識が学習成績となんらかの相関を示すのかを計るため、受講理由、資格取得、英語学習の開始年齢、授業への要望等、13項目にわたってアンケートを実施した。また、終了時には、練習問題の量やコンピュータ操作の難易、問題のレベルの適・不適、学習効果など、19項目についてアンケートを実施した。

学習実験の結果について

1. アンケート結果の分析

実験授業の開始時（初日）と終了時（最終日）に採取したアンケート結果と実験授業の結果について分析した。授業開始時には、「授業を受講する目的」、「すでに取得している英語関連の資格」、「英語学習についての経験（日常での英語の歌・ドラマの視聴を含む）」、「授業への取り組み」などについてアンケートを採取した。終了時のアンケート結果からは、各クラスにおける学習者の受け止め方が異なるなど、クラスの雰囲気といった学習環境の違いが学習者に影響を与えていることがわかった。アンケートの結果と学習実験結果について分析した結果は、以下の通りである。

① 履修理由について（開始時）

受講者が該当科目を受講した主な理由について、複数回答可能な形式で質問したところ、「履修単位が必要だから」が最も多く、クラス1で23名（92.0%）、クラス2で18名（100.0%）だった。

それ以外の理由として、クラス1では「英語に興味があるから」が7名（28.0%）、「授業内容（テキスト）に興味がある」が6名（20.0%）、「就職試験に備えて」が1名（4.0%）だった。クラス1では、「英語の資格を取りたいから」は0名だった。クラス2では「英語の資格を取りたいから」「英語に興味があるから」「就職試験に備えて」がそれぞれ2名（11.1%）で、「授業内容（テキスト）に興味がある」は0名だった。

② 英語の学習経験について（開始時）

英語学習を始めた時期や日常での英語の歌・ドラマの視聴の有無と学習者の習熟度を比較した。英語学習を中学から開始したグループと中学以前に学習を始めたグループとに分け、習熟度を比較した。前者が平均1.33（分散：0.27）、後者が平均1.34（分散：0.33）であり、習熟度に差はなかった。

英語の歌をよく聞くグループとそれ以外のグループでは、習熟度については前者が平均1.21（分散：0.13）、後者が平均1.35（分散：0.31）、能力判定では前者が平均3.46（分散：0.22）、後者が平均3.00（分散：0.33）であった。英語の映画やドラマをよく見るグループとそれ以外のグループとでは、習熟度については前者が平均1.30（分散：0.15）、後者が平均1.34（分散：0.33）、能力判定では前者が平均3.16（分散：0.14）、後者が平均3.00（分散：0.36）であった。いずれも、有意差は認められなかった。

クラスごとの具体的な回答者数とその割合を見ると、英語を学び始めた時期については、中学から英語をはじめた者がクラス1で15名（60.0%）、クラス2で10名（55.6%）、小学校高学年からがクラス1で9名（36.0%）、クラス2で7名（38.9%）であった。それ以前から英語を学んでいた者は、クラス1、クラス2とも1名と少なかった。

英語の映画・ドラマなどの視聴については、「非常によく見る」がどちらのクラスも0名、「よく見る」がクラス1で4名（16.0%）、クラス2で3名（16.8%）、「時々見る」がクラス1で10名（40.0%）、クラス2で8名（44.4%）、「あまり見ない」がクラス1で7名（28.0%）、クラス2で5名（27.8%）、「見ない」がクラス1で4名（16.0%）、クラス2で2名（11.1%）だった。

③ 英語学習への意欲について（開始時）

これまでの英語学習に対する取り組み方について、予習・復習をして熱心に取り組んだグループと、そうでないグループとに分け、習熟度、能力判定、学習回数について比較した。習熟度では前者が平均1.86（分散：0.94）、後者が平均1.23（分散：0.12）、能力判定では前者が平均2.74（分散0.22）、後者が平均3.09（分散0.33）、学習回数では前者が平均4.45（分散：0.65）、後者が平均4.69（分散：2.23）で、有意差は認められなかった。

大学在学中に取得を考えている英語資格があるグループとないグループに分け、習熟度や学習回数を比較した。習熟度については、前者が平均1.6（分散：0.5）、後者が平均1.3（分散：0.2）であり、有意差は見られなかった。学習回数では、前者が平均3.8（分散：2.0）、後者が平均4.8回（分散：1.9）であった。

④ Web学習の手順について（終了時）

Web学習の手順については、クラス1では「やや面倒」が10名（41.7%）、「かなり面倒」が3名（12.5%）と、クラスの半数以上がWeb学習の手順を面倒であると感じていた。一方、クラス2では「やりやすい」が4名（22.2%）、「ほぼやりやすい」が13名（72.2%）と、「やや面倒」と回答した1名を除きほぼ全員が肯定的に受け止めていた。このことから、クラスが異なることにより学習者の受け取り方も異なっていることがわかる。

⑤ 練習問題の量（出題数）、学習レベルについて（終了時）

Web学習では、毎回20問の問題を出題し、次回の授業時まで全問正答すること（繰り返し学習）を指示した。その出題数について、クラス1では15名（62.5%）が「ちょうどよい」と回答したが、9名（37.5%）が「やや多い」と回答している。クラス2では17名（94.4%）が「ちょうどよい」と回答し、「やや少ない」と回答したのはわずかに1名であった。

出題問題のレベルについては、自分に合っていたと感じているグループと、そうでないグループとで、習熟度、能力判定について比較した。習熟度では前者が平均1.48（分散：0.56）、後者が平均1.23（分散：0.11）で有意差は認められなかった。能力判定では、前者のグループは平均2.83（分散：0.21）、後者のグループは平均3.35（分散：0.32）であった。

クラスごとにより詳しく見ていくと、クラス1では「やや難しい」が11名（45.8%）でもっとも多く、「難しすぎる」も1名（4.2%）と問題が難しいと回答した者が多かった。クラス2では、「ほぼあっている」が7名（38.9%）と多く、次いで「あっている」が3名（16.7%）で学習者のレベルにあっていると半数が回答している。つまり、クラス2の学習者はクラス1の学習者よりも習熟度が高いものと考えられるが、実験結果から必ずしもそのような傾向は見られず、今後詳しく調査する必要があるものと考ええる。

⑥ 自己モニタリングについて（終了時）

実験授業では、学習者が自己の学習状況をモニタしながら学習を進めるように指示した。その中で習熟度の判定と学習指導メッセージの表示が学習の参考になったかどうか調査した。クラス1では「参考になった」が2名（8.3%）、「だいたい参考になった」が9名（37.5%）、クラス2では「参考になった」が5名（27.8%）、「だいたい参考になった」が6名（33.3%）であり、ここでもクラス2の方が効果の高い結果を示した。

正答数・誤答数、自己評価が自分の学習成果の把握に役立ったかどうかについて、クラス1では「役立った」、「どちらかといえば役立った」が7名（29.2%）であり、クラス2では9名（50.0%）と半数の学習者が「役に立った」と解答しており、逆に「あまり役に立たなかった」、「役に立たなかった」は0名であった。

⑦ Web学習の効果について (終了時)

Web学習が役立ったと回答したグループと、そうでないグループとで、習熟度、能力判定について比較した。習熟度では、前者が平均1.40 (分散: 0.37)、後者が平均1.16 (分散: 0.04) であった。能力判定では、前者が平均3.00 (分散: 0.32)、後者が平均3.16 (分散: 0.33) で有意差が認められなかった。

Web学習をまじめに取り組むことで、英語力が伸びたかどうかについて、伸びたと思うグループとそう思わないグループとでの比較では、習熟度について、前者が平均1.44 (分散: 0.31)、後者が平均1.28 (分散: 0.28)、能力判定では前者が平均3.04 (分散: 0.42)、後者が平均3.00 (分散: 0.27) で、どちらも有意差がなかった。

クラスごとの具体的な回答者数とその割合を見ると、Web学習が英語学習に役立ったかについて、クラス1では「役立った」が3名 (12.5%)、「どちらかといえば役立った」が13名 (54.2%)、クラス2では「役立った」が10名 (55.6%)、「どちらかといえば役立った」が5名 (27.8%) であった。

Web学習で英語力が伸びたかどうかについて、クラス1では「少し伸びた」が8名 (33.3%)、「どちらともいえない」が11名 (45.8%)、「あまり伸びを感じない」が4名 (16.7%)、「伸びていない」が1名 (4.2%) であった。クラス2では、「少し伸びた」が10名 (55.6%)、「どちらともいえない」が6名 (33.3%)、「あまり伸びを感じない」が2名 (11.1%)、「伸びていない」が0名であり、ここでもクラス2の方がWeb学習を肯定的に評価した。

⑧ Web学習の取り組みについて (終了時)

Web学習において、解答時に毎回きちんと解答したかどうか、きちんと解答したグループと、適当に解答を選んでしまったことがあるグループとで、習熟度、能力判定、学習回数について比較した。習熟度では前者が平均1.34 (分散: 0.30)、後者が平均1.35 (分散: 0.31) であった。能力判定では前者が平均2.91 (分散: 0.29)、後者が平均3.13 (分散: 0.34) で、習熟度、能力判定とも有意差は見られなかった。学習回数では、前者が平均4.3回 (分散: 2.08) であったのに対し、後者は平均5.1回 (分散: 1.14) で、有意差が認められた ($t=1.98$, $p \leq 0.05$)。つまり、まじめに学習しないグループの学習回数が多いことを示しており、今後の指導の参考にしたいと考えている。

クラスごとの具体的な回答は、よく考えて解答を選択したかどうかについて、クラス1では「毎回きちんと考えて解答した」、「きちんと考える時と適当に選ぶ時と、半々だった」がそれぞれ12名 (50.0%)、クラス2では前者が9名 (50.0%)、後者が8名 (44.4%) と2クラスともほぼ全員がよく考えて解答していたと答えたが、「課題を終わらせるため、適当に選択肢を選んでいた」と答えたものがクラス2で1名 (5.6%) いた。

Web学習の取り組み方について、クラス1では「満足している」が3名 (12.5%)、「ほぼ満足している」が12名 (50.0%)、「どちらともいえない」が7名 (29.2%)、「やや不十分」が1名 (4.2%)、「不十分」が1名 (4.2%) であった。クラス2では「満足している」が4名 (22.2%)、「ほぼ満足している」が10名 (55.6%)、「どちらともいえない」が2名 (11.1%)、「やや不十分」が2名 (11.1%)、「不十分」は0名であった。

2. 実験結果の分析

学習実験は、授業における課題を次回授業日までの期限付きで全問正答すること義務づけた

スケジュールリングの設定、授業開始時（初回）に個別学習者に対して実施する習熟度の判定、授業ごとに成績の変動に応じて毎回行なう習熟度の再判定による学習支援、学習者自身に学習状況の把握を指示した自己モニタリング学習などの特徴を備えたものであり、学習実験の結果を以下に示す。

(1) 習熟度について

図1は、全学習実験における学習者の習熟度の判定結果の割合である。図中、横軸は5段階（A～E、Eの方が習熟度が高い）に分けた習熟度レベルを示す。縦軸は、習熟度レベルにおける全学習者数の割合を示す。図から、ほとんどの学習者はレベルA、Bであり、残りがレベルDであった。学習結果からその都度自動的に習熟度を判定しているので、学習者の習熟度レベルはA、B（ほぼ英検3級程度）であると考えられる。

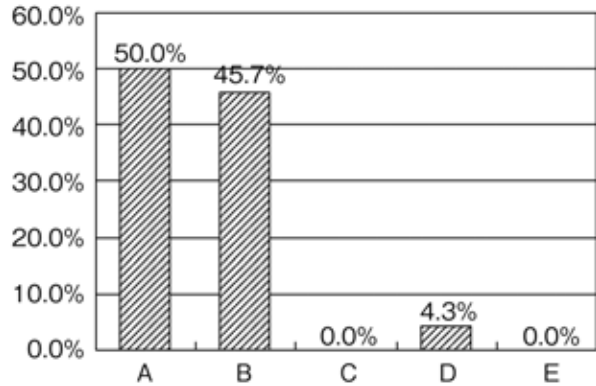


図1 学習実験における習熟度の割合

(2) 学習回数について

学習者は、スケジュールリング機能により次回の授業までに全設問を正答する必要があり、そのために繰り返し学習を実施している。図2は、全学習実験における学習回数の割合である。

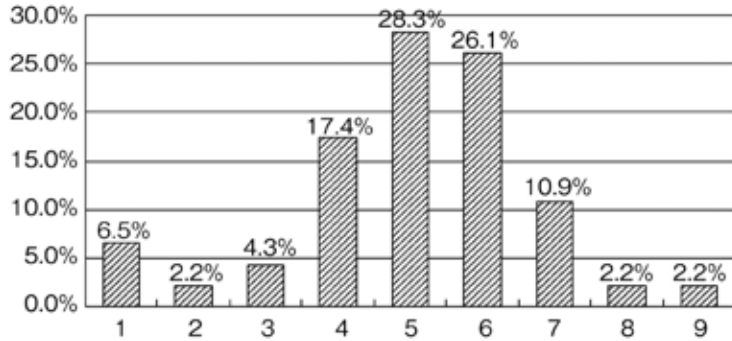


図2 学習実験における学習回数の割合

図中、横軸は学習回数、縦軸は全学習実験における割合を示す。学習回数の平均は4.75回（分散：0.27）であり、図に示すように学習者は毎授業時間以外にも複数回の学習を繰り返していることがわかる。このことは、スケジュールリングを設定した効果であると考えられる。図3は、授業ごとの平均学習回数を示す。授業回数ごと（横軸）の平均学習回数（縦軸）は、授業ごとにあまり変化のないことがわかる。

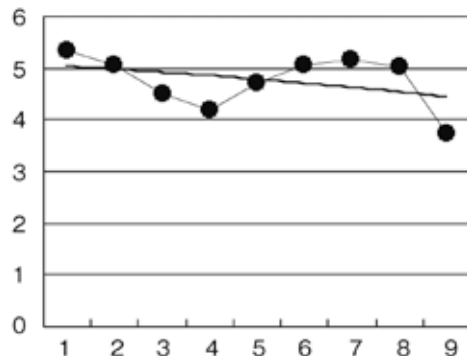


図3 授業ごとの平均学習回数

(3) 正答数

授業ごとに提示したWeb学習の設問数は20問である。学習者が、各授業時間において初回の学習でそれらの設問を何問正答したかを図4に示した。図中、横軸は正答数を示す。平均正答数は8.39 (分散: 0.36) と少し学習を継続しないと解答できないような設問内容であり、動的な学習教材設定機能の効果からそれぞれの学習者にとって適切な学習レベルの設問であったと考えられる。

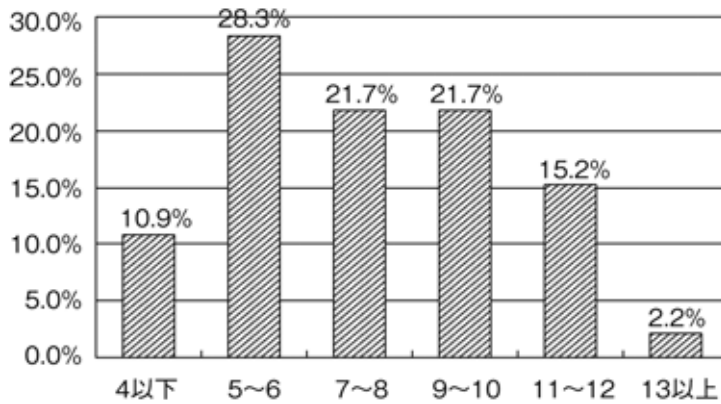


図4 毎学習 (初回のみ) の正答数

学習実験に用いたWeb教材の分析

学習実験の結果を評価する場合は、個々の学習者の習熟度が適切で均質な学習教材を利用していることが前提となる。しかし、我々の学習実験を含め多くの研究者が行っている過去の学習実験においては、著者らの知る限り、学習実験に使用した学習教材が個々の学習者の能力レベルに対して適切であったかどうかの評価が行われることはほとんどなく、実験者が予め用意した学習教材が適切であることを前提にして学習実験を行うことが多い。また、学習レベルに沿って分けられた学習教材であってもその学習内容の全てが均質な学習レベルになっているかどうか、調査・分析されていない。

本研究では、学習実験で用いた同レベルとして設定された学習教材の内容が、実際に学習者にとって均質であるかどうか、実験結果から評価を試みた。

(1) 習熟度の判定

まず学習実験を実施する前に、学習内容に対する個別学習者の習熟度を評価し、その結果から学習者のレベルに適した教材を提供する。そして、学習のさなかに学習者の学習状況を再評価し、その都度変化する習熟度に対してリアルタイムで、その時点で最も適切と思われる学習教材を提供する。また、そうしたレベルの変化を学習者に知らせるとともに、現在の学習状況を評価して、表1に示したように「もう少し努力すれば、上位レベルへ昇級できます」、「学習を怠ると下位レベルに下がります」など、学習意欲と学習の持続を配慮したメッセージを表示するようになっている。

すでに述べたように、学習者に対する初回の習熟度は、3段階で作成された学習教材を用いて、5つのレベル（A～E）を想定して習熟度レベルの判定をした。ただし、学習開始段階なので、取り敢えずおおよその習熟度レベルを決定した。また、習熟度レベルの階層は教授者が決定できる仕組みになっており、今回は5段階レベルを用いて学習実験を実施した。

（2） 学習教材と学習者の教材使用率

学習を進めていく中で、その都度、学習者に対して適切な習熟度を判定して学習教材を提供するが、これにより、さらにきめ細やかに学習教材のレベルを変化させて提供する仕組み（表1を参照）になっている。教材そのものは予め個別学習者専用で作成されたものではなく、教授者が一定のレベルを想定して事前に作成した教材である。そこで、ここでは学習教材の個々の設問（学習者に提示された個々の問題文）が学習者に対して、均質な習熟度レベルを示しているかどうかを学習実験結果から評価した。表2は、学習者に提供された教材とそれを利用した学習者数の割合である。表2から、学習のさなかに個別学習者の習熟度を判定して学習教材を動的に提供した結果、予め用意した3つの段階の学習教材のうち、英検3級レベル（A）の学習教材を使用したものが85.0%、英検準2級レベル（B）が14.3%、英検2級（C）が0.7%であり、ほとんどの学習者が英検3級レベル（A）の教材を学習しているのがわかる。

表2 実験に用いた学習教材と学習者の教材使用率

学習教材	設問数	教材使用率（%）
英検3級程度（A）	600	85.0
英検準2級程度（B）	600	14.3
英検2級程度（C）	600	0.7

（3） 学習教材Aに関する学習実験結果

ここでは英検3級レベルの学習教材Aについて、学習実験の結果を元に分析を試みた。図5は、学習教材Aの各設問に対する全学習者の正答率（%）である。図中、横軸は正答率（%）、縦軸は全設問数に対する割合（%）を示す。

すでに述べたとおり、毎回20問出題される問題のうち、不正解であったものについては期限内に繰り返しトライし、最終的に20問すべてを正解することを義務づけていた。繰り返し学習した結果、最終的には全学習者の平均正答率は92%（分散：0.014）となっている。図5のグラフ

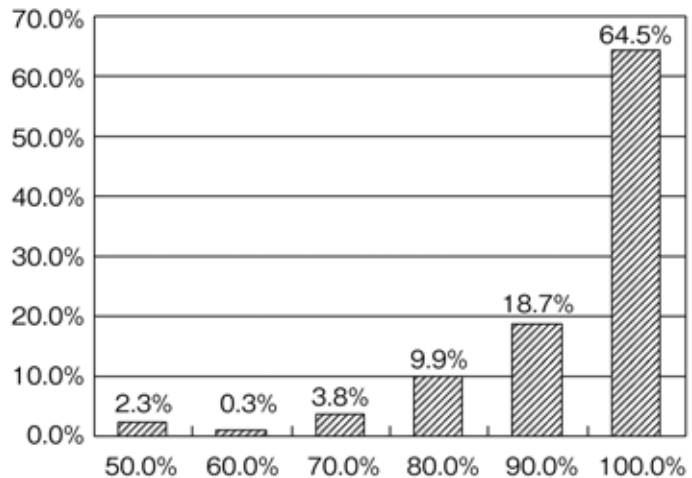


図5 学習教材Aに対する正答率（%）

は、全学習者が100%正答した設問が64% (設問数：384)、80%以上正答した設問が93% (設問数：558) であり、この学習教材の内容がほぼ均質な学習レベルにあることを示している。しかし少数ではあるが、正答率が60% (全設問数の1%)、50% (全設問数の2%) の設問もあり、これらの設問が適切な学習内容を示しているかを検討する必要があるものと考えられる。

図6は、学習教材の各設問に対して学習者が正答を得るまでに何回繰り返しその設問を解答したか、その回数を示している。図中、横軸は学習回数、縦軸は全設問数に対する割合 (%) を示す。全学習者の平均学習回数は2.12 (分散：0.94) であり、90%の設問は3回以内の学習回数で正答されている。しかし、少数 (12%) であるが4回以上の学習回数の設問も存在しており、図5に示す設問に対する正答率を考慮すれば、学習内容の中で均質とはいえない設問も存在することを調査する必要があると思われる。

しかし少数ではあるが、それらの設問に正答しないからといって必ずしもその習熟度相当の学習能力がないと判断すべきでなく、さらに学習実験を繰り返して将来的にはそれらの設問を適切なレベルに移動するか、レベル判定に用いることを避ける必要があるものと考えられる。

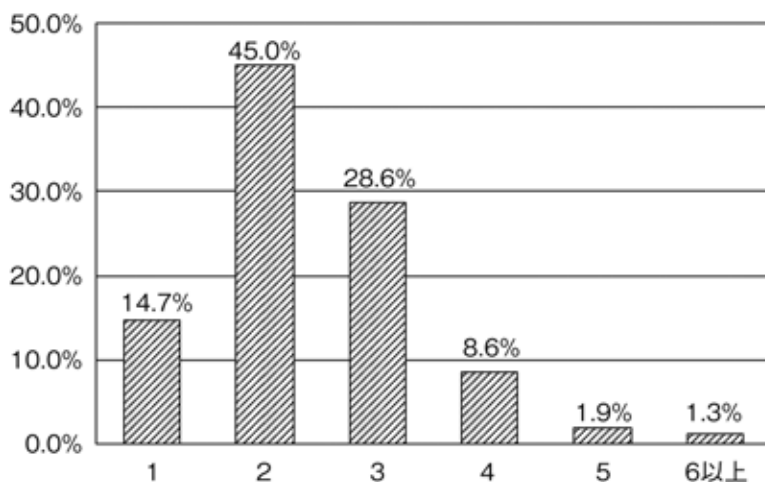


図6 学習教材Aに対する学習回数 (%)

おわりに

一般的に、学習開始時のアンケート調査や1回限りのプレイスメント・テストの結果から個別学習者の習熟度を適切に把握することは難しい。今回の学習実験の結果から、本学習実験システムの習熟度判定機能を用いることにより、学習者の学習進度に沿って、学習のさなかにその都度、習熟度を再判定することで、各学習者の適切な習熟度を判定することが可能であることが示された。

授業ごとに履歴を取った学習回数や、厳格な締め切り日時を設定したコンピュータを活用したスケジューリング機能により、ほとんどの学習者が授業ごとに出題された学習課題を全問正答するまで学習を繰り返し継続していることから、学習持続性を保てることも判明した。

また、従来は教授者が選定した学習教材の内容は確定的なものであり、毎回それを変更することなど考えられなかったが、実験の結果、教材により正答率や正答を得るまでの学習回数な

どが大幅に異なる設問もあることが判明した。そこから、一定の学習レベルに振り分けられた教材であっても、学習者の反応によってそのレベルを変更する必要があることが分かった。

以上のように、我々が提案する、学習のさなかに学習者に対して適切に変化するWeb学習教材は、学習者が各自の習熟度に合わせた問題を一定の期間内に自らの学習結果を把握しながら学習できるという点で、また合わせて教材のレベル評価も可能であるという点で、有効であると考えられる。しかし、学習実験の中でも明らかなように、学習環境つまり学習者の所属するクラスの雰囲気などが異なることにより、学習意欲に影響を与える可能性があることも明らかになった。

今後、自己モニタリング学習実験の改良などを行い、学習意欲の向上を図るだけでなく、学習者に対する学習環境の影響を調査し論理的な分析を試みるとともに、対面授業とWeb学習を融合したより実用的な教授法の構築を目指したいと考えている。

本稿は名古屋女子大学平成18年度特別研究助成費による研究成果の一部である。

参考文献

- 1) 杉村藍：英語のリスニング力向上のためのCALLの効果的な利用法、平成14年度特別研究助成費成果報告書、pp.1-51、2005
- 2) 杉村藍、武岡さおり、尾崎正弘：自己モニタリングが英語学習に及ぼす効果について、名古屋女子大学紀要人文・社会編第52号、pp.133-144、2006
- 3) 杉村藍、武岡さおり、尾崎正弘：自己モニタリングが英語学習に及ぼす効果について（第2報）、名古屋女子大学紀要人文・社会編第53号、pp.89-102、2007
- 4) 武岡さおり、杉村藍、小山幸治、尾崎正弘：自己モニタリング学習に利用する英検Web教材について、名古屋女子大学紀要人文・社会編第53号、pp.211-221、2007
- 5) 尾崎正弘、杉村藍、足達義則：学習者の自己管理が学習に及ぼす影響について、中部大学経営情報学部論集、19、pp.67-82、2005
- 6) M.Ozaki, K.Koyama (他2名)：Development of Teaching Materials Which Dynamically Change in Learning Process, *Proceedings of International Conference on Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems KES' 2004*, pp.77-82, 2004
- 7) Masahiro Ozaki, Yoshinori Adachi (他3名)：Educational System Using Self-monitor Study and Streaming, *Proceedings of 11th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems KES' 2007*, pp.1037-1044, 2007
- 8) 川田博美、武岡さおり、田口継治、杉村藍、尾崎正弘：能力別クラス編成による効果的な情報教育の実施について、教育情報研究、第19巻第2号、pp.17-26、2003
- 9) 橋本信也、尾崎正弘、武岡さおり (他2名)：能力別クラス編成機能を用いたWeb教材の開発、日本教育情報学会 第23回年会論文集、pp.222-223、2007
- 10) 橋本信也、武岡さおり、杉村藍、尾崎正弘：能力に沿って変化するWeb教材の開発、電子情報通信学会情報・システムソサエティ誌2007総合大会、p.90、2007
- 11) 尾崎正弘、足達義則：Web学習における学習支援のための推論アルゴリズムの開発に向けて、中部大学情報科学リサーチジャーナルVol.14、pp.161-162、2007
- 12) 橋本信也、尾崎正弘 (他4名)：自主学習に適した英検Web教材の開発、日本教育情報学会第22回年会論文集、pp.170-171、2006
- 13) 杉村藍、武岡さおり、尾崎正弘：英語教育におけるCALL利用の課題と解決への取り組み、名古屋女子大学紀要人文・社会編、第54号、pp.95-105、2008