

WBT 教材・Multimedia Content Processing for Telecommunication の 教育効果について

神藤貴昭 松下佳代
(京都大学高等教育研究開発推進センター)

目的

2002 年度から、先進学習基盤協議会 (ALIC) が国際事務局となり、アジア e ラーニング ネットワークプロジェクト (AEN) が発足した。その一環として、京都大学・早稲田大学・NTT-X・マレーシアマルチメディア大学が共同して国際共同実証実験をおこなった。本稿では、そのうち、早稲田大学によって開発された WBT (Web Based Training) 教材・Multimedia Content Processing for Telecommunication の教育効果について、実証実験を基にして検討する。一口に、ある教材を用いた際の教育効果と言っても、その内実は多様である。

第 1 に、教育効果として、検討しなければならないのは、教材によってどれだけ学生の理解が進んだかである。さらに、学習の継続性を考えるならば、それにとどまらず、その教材が学習意欲をどれだけ喚起したかということが重要である。本稿ではまず、教材の学習理解／意欲について検討する。また、教材の教育的側面を把握する際には、そのアウトプットだけではなく、実際の学習時の様子について検討することも重要である。本稿では、教材の学習しやすさ、学生の学習時の様子（つまりいたときの対処）についても検討する。

ところで、本教材は、WBT の一種であるということが大きな特徴である。現在のところ、通常の大学授業ではほとんど WBT 教材は用いられていないと考えられる。しかしながら、本教材で学習する際、学生は前理解として、WBT のイメージを、良かれ悪かれ持っているはずである。第 2 に、本稿では本教材がそのイメージをどのように変化させたかを検討する。

第 3 に、本稿では、学習理解／意欲の様子をただ把握するだけではなく、本教材がどのような特性をもった学生に学習理解／意欲を上げるように働くか、についても検討をおこなう。ここでは、教材の特徴から、コンピュータ不安、英語の自信、性格特性（社交性）、普段のコンピュータ利用を取り上げ、学習理解／意欲との関連を検討する。コンピュータ不安、普段のコンピュータ利用について検討するのは、本教材が WBT というコンピュータ利用の学習形態であり、学習理解／意欲が、学生の日常的なコンピュータとの接し方に規定される可能性があるからである。英語の自信について検討するのは、本教材が英語によってつくられており、英語の自信が教材への取り組みに影響を与えるであろうからである。また、性格特性（社交性）について検討するのは、本教材での学習が個別的学習であるゆえに、他者と相互作用しつつ学習することを好む学生にとって、本教材は向いていない可能性があるからである。

さらに第4に、本教材を総合的に把握し改善をはかるために、この教材を用いた学習で、ストレスに感じた点について自由記述を求め、検討する。これと関連して、教員（教材作成者、TA）への要望も、自由記述によって検討する。

すなわち、以下のことが本稿の目的である。

- ・ 基本的な教育効果として、学習理解／意欲、学習しやすさ、学習の様子（わからなくなったときの対処）を検討すること。
- ・ WBT のイメージがどのように変化したかを検討すること。
- ・ コンピュータ不安、英語の自信、性格特性（社交性）、普段のコンピュータ利用と教育効果の関連を検討すること。
- ・ 学習上ストレスに感じた部分、教員（教材作成者、TA）への要望を検討すること。

方法

1 被験者

所属・人数

プレアンケート、ポストアンケートとも回答した京都大学工学部学生 27 名。なお、ポストアンケートのみ分析する場合は、ポストアンケートのみに回答している学生も加え、36 名を対象とした。

英語能力

プレアンケートで、英語能力検定試験を受けたことがあるかどうか、あるとしたら種類とグレードは何かを尋ねた。上の 27 名の内、英語能力について何らかの記述があった学生は 10 名であった。TOEIC について記述があった学生が 3 名（それぞれ 715 点、620 点、605 点）、英検について記述があった学生が 7 名（2 級 3 名、3 級 3 名、4 級 1 名）であった。

2 教材

WBT 教材・Multimedia Content Processing for Telecommunication（小舘亮之・作成）を用いた。教材の具体的な内容については、本報告書の当該部分を参照のこと。

3 実験手続き

実験は 2003 年 1 月 15 日、8 時 45 分から 10 時 15 分の間（説明、アンケート回答時間を含む）に、京都大学総合情報メディアセンター 203 演習室でおこなわれた。まず操作説明を記したプリントを配布した後、ログインの仕方、操作方法についての説明がおこなわれた。その後、各学生に与えられたパソコンによって WBT 教材・Multimedia Content Processing for Telecommunication による学習がおこなわれた。

4 プレアンケート（2003 年 1 月 8 日実施、質問紙配布による）

WBT のイメージ項目

WBT のイメージを測定する項目として、「WBT はおもしろい。」「WBT は自分の理解を助けてくれる。」「WBT で教えられるのは冷たい感じがする。」「WBT はやる気を高めてくれる。」の4項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

コンピュータ不安項目

コンピュータ不安を測定する項目として、Heinssen, Glass, & Knight (1987)による Computer Anxiety Rating Scale (CARS)を参考に、「自分で訂正できないような間違いをしてしまうのが不安なので、コンピュータを利用するのをためらってしまう。」「コンピュータの技術面を理解するのが難しい」の2項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

英語の自信項目

英語の自信を測定する項目として、「英語の文章を読むことに自信がある。」「英語の文章を書くことに自信がある。」「英語を聴くことに自信がある。」の3項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

性格特性項目

性格特性を測定する項目として、MPI 研究会編 (1969) を参考にして、「社交的なつきあいをするのが苦手だ。」「自分は話し好きな方だ。」「みんなで集まってなにかする時は先頭に立つのが好きだ。」「社交的な集まりに顔を出すのが好きだ。」の4項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

普段のコンピュータ利用項目

普段のコンピュータ利用を測定する項目として、「普段、コンピュータゲームをする。」「普段、英語で e-mail のやりとりをする。」「普段、英語の Web ページを閲覧する。」の3項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

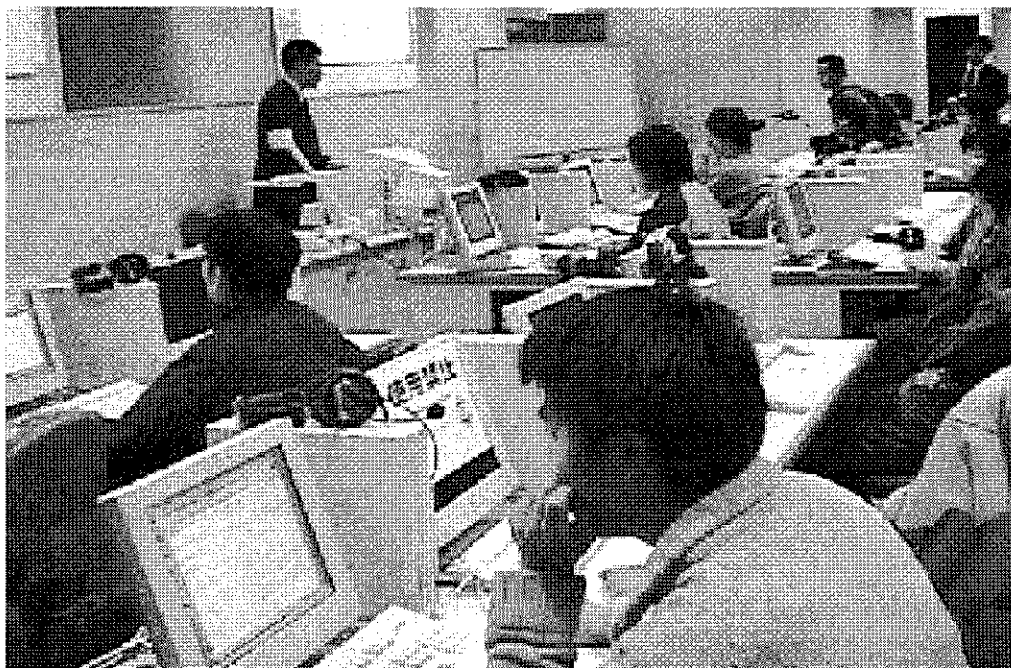


写真1 実験開始時に教材に関する説明を聞いている学生

5 ポストアンケート（2003年1月15日実施、Web上アンケートによる）

WBTのイメージ項目

プレテストと同一の項目であった。

学習理解／学習意欲項目

学習理解／学習意欲を測定する項目として、「教材はよく理解できた。」「教材は興味深かった。」「教材に熱心に取り組んだ。」「同じようなプロジェクトがあったらまた参加してみたい。」「教材によって学習への意欲が上がった。」の5項目を設定した。「よくあてはまる」「あてはまる」「あてはまらない」「まったくあてはまらない」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

学習しやすさ項目

学習しやすさを測定する項目として、「教材の内容」「英語で書かれた教材の読みやすさ」「オンデマンド式（自分のペースで個別学習できたこと）であること」「ウェブのページのアクセスのしやすさ」の4項目を設定した。「とてもよかった」「だいたいよかった」「あまりよくなかった」「全然よくなかった」の4件法で回答を求めた。なお、分析時にはそれぞれ4点、3点、2点、1点を与えた。

学習の様子項目

学習の様子を測定する項目として、「TAに尋ねた」「友だちに尋ねた」「書物などで調べた」「前に戻って学び直した」「特に何もしなかった」の5項目を設定した。「あてはまる」「あてはまらない」の2件法で回答を求めた。

学習上ストレスに感じた点

「この教材を用いた学習で、ストレスに感じた点をご自由にお書き下さい」と自由記述による回答を求めた。

教員（教材作成者、TA）への要望

「先生（教材作成者、TA）への要望があれば、どうぞご自由にお書き下さい」と自由記述による回答を求めた。

結果と考察

1 学習理解／学習意欲、学習しやすさ、学習の様子について（ポストアンケートより）

まず、学習理解／学習意欲について検討する。表1は、ポストテストにおける学習理解／学習意欲項目の回答分布である。「教材は興味深かった。」「教材に熱心に取り組んだ。」「同じようなプロジェクトがあったらまた参加してみたい。」の2項目においては「よくあてはまる」あるいは「あてはまる」と回答した学生が20名を越えていた。このことから、教材は動機づけを高めるものであったと言える。

一方、「教材が英語で書かれていたことによって学習の妨げになった。」には18名の学生が「よくあてはまる」あるいは「あてはまる」と回答していることから、英語であることの抵抗がある程度存在したと言えよう。

表1 学習理解／学習意欲項目の回答

	よく あてはまる	あて はまる	あてはま らない	まったく あてはま らない
教材はよく理解できた。	4 (14.8)	13 (48.1)	8 (29.6)	2 (7.4)
教材は興味深かった。	7 (25.9)	16 (59.3)	4 (14.8)	0 (0.0)
教材に熱心に取り組んだ。	6 (22.2)	17 (63.0)	3 (11.1)	1 (3.7)
同じようなプロジェクトがあったらまた参加してみたい。	6 (22.2)	16 (59.3)	4 (14.8)	1 (3.7)
教材によって学習への意欲が上がった。	2 (7.4)	15 (55.6)	8 (29.6)	2 (7.4)
教材が英語で書かれていたことによって学習の妨げになった。	3 (11.1)	15 (55.6)	7 (25.9)	2 (7.4)
同じ内容なら通常の教室での授業の方がよかった。	2 (7.4)	11 (40.7)	12 (44.4)	2 (7.4)

数値は人数 ()内は%

次に、学習しやすさの評価について検討する。表2は、ポストテストにおける学習しやすさ項目の回答分布である。特に「オンデマンド式（自分のペースで個別学習できたこと）であること」に対する評価が高かった。

一方、ウェブのページのアクセスのしやすさについては、20名が「あまりよくなった」もしくは「全然よくなかった」と回答しており、アクセスのしやすさの改善が求められる。

表2 学習しやすさ項目の回答

	とても よかった	だいたい よかった	あまり よく なかった	全然よく なかった
教材の内容	1 (3.7)	20 (74.1)	6 (22.2)	0 (0.0)
英語で書かれた教材の読みやすさ	1 (3.7)	14 (51.9)	10 (37.0)	2 (7.4)
オンデマンド式（自分のペースで個別学習できたこと）であること	14 (51.9)	10 (37.0)	3 (11.1)	0 (0.0)
ウェブのページのアクセスのしやすさ	0 (0.0)	7 (25.9)	12 (44.4)	8 (29.6)

数値は人数 ()内は%

次に、学習の様子（わからなくなったときどうしたか）について検討する。表3は、学習の様子に関する設問への回答の分布である。「前に戻って学び直した」に「あてはまる」と回答した学生が17名と多かった。この点は、「オンデマンド式」の特徴であると考えられる。表2における「オンデマンド式であること」への評価が高かったことと合わせて考えると、この点は最も学習上好評であった点であると言えよう。

表3 学習の様子（わからなくなったときどうしたか）項目の回答

	あてはまる	あてはまらない
TAに尋ねた	11(40.7)	16(59.3)
友だちに尋ねた	3(11.1)	24(88.9)
書物などで調べた	3(11.1)	24(88.9)
前に戻って学び直した	17(63.0)	10(37.0)
特に何もしなかった	8(29.6)	19(70.4)

数値は人数 ()内は%

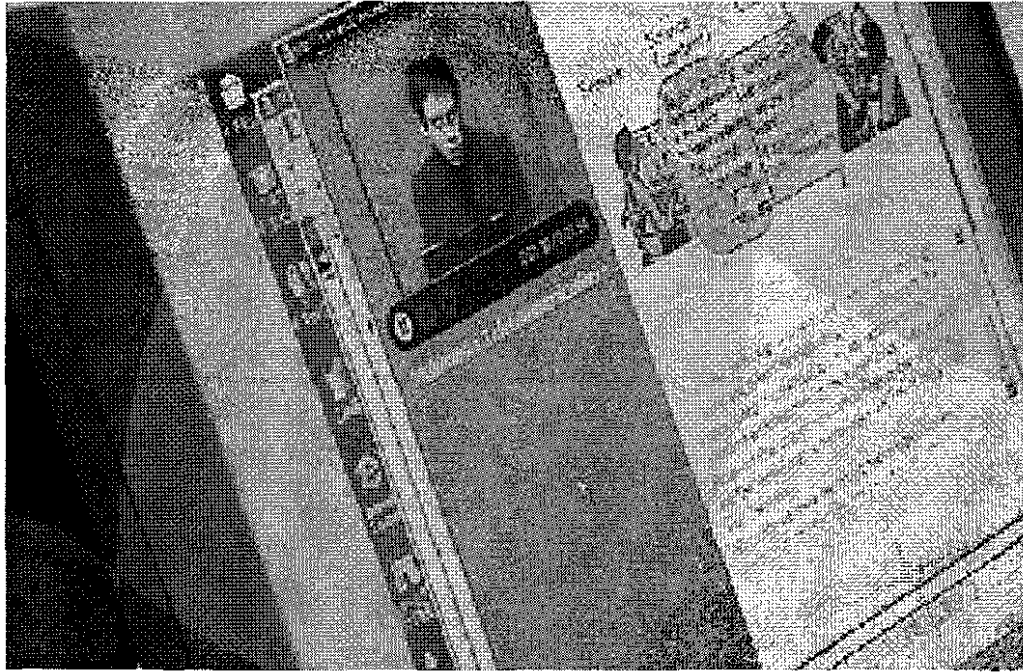


写真2 教材の画面

2 教育効果に及ぼす諸変数（プレーポストアンケート間の相関分析）

2-1 コンピュータ不安と教育効果の関連

次に、教育効果に影響を及ぼすと考えられる諸変数について検討する。なお、以下の表の中では、「学習理解／学習意欲」「学習しやすさの評価」の各項目を次のように略記する。

<学習理解／学習意欲項目>

教材はよく理解できた→理解

教材は興味深かった→興味

教材に熱心に取り組んだ→熱心

同じようなプロジェクトがあったらまた参加してみたい→参加

教材によって学習への意欲が上がった→意欲

教材が英語で書かれていたことによって学習の妨げになった→妨げ

同じ内容なら通常の教室での授業の方がよかった→教室

<学習しやすさの評価項目>

教材の内容→内容

英語で書かれた教材の読みやすさ→読み

オンデマンド式（自分のペースで個別学習できたこと）であること→オン

ウェブのページのアクセスのしやすさ→アクセス

まず、コンピュータ不安と教育効果の関連を検討する。表4は、コンピュータ不安と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）である。「自分で訂正できないような間違いをしてし

まうのが不安なので、コンピュータを利用するのをためらってしまう。」項目と「理解」の相関係数が $-.354(p<.10)$ と負で有意傾向、「熱心」との相関係数が $-.439(p<.05)$ と負で有意であった。したがって間違ふことへの不安が、教材の理解、取り組みへの熱心さを抑制していると言える。

また、「コンピュータの技術面を理解するのが難しい」項目と「理解」の相関係数が $-.513(p<.01)$ と負で有意、「熱心」との相関係数が $-.486(p<.05)$ と負で有意であった。したがって、コンピュータの技術面への困難さが、間違ふことへの不安と同様に、教材の理解、取り組みへの熱心さを抑制していると言える。

表4 コンピュータ不安と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）

	理解	興味	熱心	参加	意欲	妨げ	教室
自分で訂正できないような間違いをしてしまうのが不安なので、コンピュータを利用するのをためらってしまう。	$-.354†$	$-.240$	$-.439*$	$-.151$	$-.155$	$.053$	$-.273$
コンピュータの技術面を理解するのが難しい。	$-.513**$	$-.279$	$-.486*$	$-.258$	$-.217$	$-.056$	$-.040$

** $p<.01$ * $p<.05$ † $<.10$

2-2 英語の自信と教育効果の関連

第2に、英語の自信と教育効果の関連を検討する。表5は、英語の自信と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）である。「英語の文章を読むことに自信がある。」と「意欲」との間に $-.374(p<.10)$ と負の有意傾向の相関がみられた。英語のリーディングへの自信はむしろ意欲を低めるという方向に働いている。逆に言うと、英語に自信のない学生の方が意欲をあげていると言え、やや「英語に自信のない人向け」の教材である可能性が示唆された。ただし、日本の大学生の中では相対的に英語学力があると考えられる、京都大学工学部生の中での結果であるので、このことの一般化は困難であろう。

表5 英語の自信と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）

	理解	興味	熱心	参加	意欲	妨げ	教室
英語の文章を読むことに自信がある。	$-.090$	$-.101$	$-.304$	$-.144$	$-.374†$	$.108$	$.073$
英語の文章を書くことに自信がある。	$-.126$	$-.069$	$-.147$	$-.091$	$-.309$	$.210$	$-.020$
英語を聴くことに自信がある。	$-.217$	$-.092$	$-.128$	$-.072$	$-.069$	$-.094$	$-.081$

** $p<.01$ * $p<.05$ † $<.10$



写真3 学習風景（教室前部）

2-3 性格特性と教育効果の関連

第3に、性格特性と教育効果の関連を検討する。表6は、性格特性と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）である。「自分は話好きな方だ。」項目と「興味」の相関係数が $-.383(p<.05)$ と負で有意であった。人と話をするのが好きな学生にとって、画面上の個別学習は、興味を喚起しづらいものであったと考えられる。

一方で、「みんなで集まってなにかする時は先頭に立つのが好きだ。」項目と「妨げ」との相関係数が $-.368(p<.10)$ と負で有意傾向であった。先頭に立つのが好きなほど社交的な学生は、英語で書かれていることはさほど学習への妨げにはならない、ということである。積極的な学生ほど英語の壁を乗り越えることができるということであろう。

以上のように、ある程度、学生の性格特性によって本教材への興味や学習のしやすさが異なることが示された。今後、WBTと通常の授業の適切な組み合わせを考えてゆくことが必要であると同時に、教師との何らかのコミュニケーションが可能な教材を開発してゆく必要性も示唆されよう。

表 6 性格特性と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）

	理解	興味	熱心	参加	意欲	妨げ	教室
社交的なつきあいをするのが 苦手だ。	.097	.201	.269	.300	.041	.039	.163
自分は話し好きな方だ。	-.258	-.383*	-.231	-.134	.088	-.211	.174
みんなで集まってなにかする 時は先頭に立つのが好きだ。	-.026	-.183	.144	.000	.124	-.368†	.073
社交的な集まりに顔を出すの が好きだ。	-.006	.125	.197	.065	.072	.055	.099

** p<.01 *p<.05 † <.10

2-4 普段のコンピュータ利用と教育効果の関連

第4に、普段のコンピュータ利用と教育効果の関連を検討する。表7は、普段のコンピュータ利用と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）である。「普段、コンピュータゲームをする。」項目と「妨げ」との相関係数が.594(p<.01)と有意であった。普段コンピュータゲームに慣れている学生ほど、英語で書かれていることが学習の妨げになっているという結果である。これは、ゲームを普段おこなっている学生は、普段学業から離れている学生であるということ、文字（特に英語）がなくグラフィックが多用される画面に慣れていることが理由であると考えられる。

一方、「普段、英語でe-mailのやりとりをする。」項目と「興味」との相関係数が-.414(p<.05)と負で有意、「妨げ」との相関係数が-.337(p<.10)と有意傾向であった。普段、英語でのe-mailのやりとりをおこなっている学生ほど、教材に興味を持てなかった一方、教材が英語で書かれていることが学習の妨げにならなかったということを示している。前者の結果については、英語でe-mailを書くほどには英語に接していない学生にとって、教材が「英語であること」が興味を引く一要因であったことが示唆される。後者の結果については、普段から英語に慣れている学生ほど、教材が英語でつくられていることが学習の妨げにならなかったことを示している。

さらに、「普段、英語のWebページを閲覧する。」項目と「妨げ」との相関係数が-.375(p<.10)と負で有意傾向であった。普段、英語でWebページを閲覧している学生ほど、教材が英語で書かれていることが学習の妨げにならなかったということを示している。この結果も、上でみられた、普段の英語でのe-mailのやりとりに関する結果と同様である。

以上のように、コンピュータ上で英語を用いることへの慣れが、本教材でのスムーズな学習につながることを示された。

表7 普段のコンピュータ利用と教育効果の関連（ピアソンの相関係数）

	理解	興味	熱心	参加	意欲	妨げ	教室
普段、コンピュータゲームをす る。	-.266	.097	-.046	.054	-.262	.594**	.022
普段、英語で e-mail のやりと りをする。	-.002	-.414*	-.027	.000	.049	-.337†	.082
普段、英語の Web ページを閲 覧する。	.243	-.124	-.109	-.051	-.134	-.375†	.126

** p<.01 *p<.05 † <.10

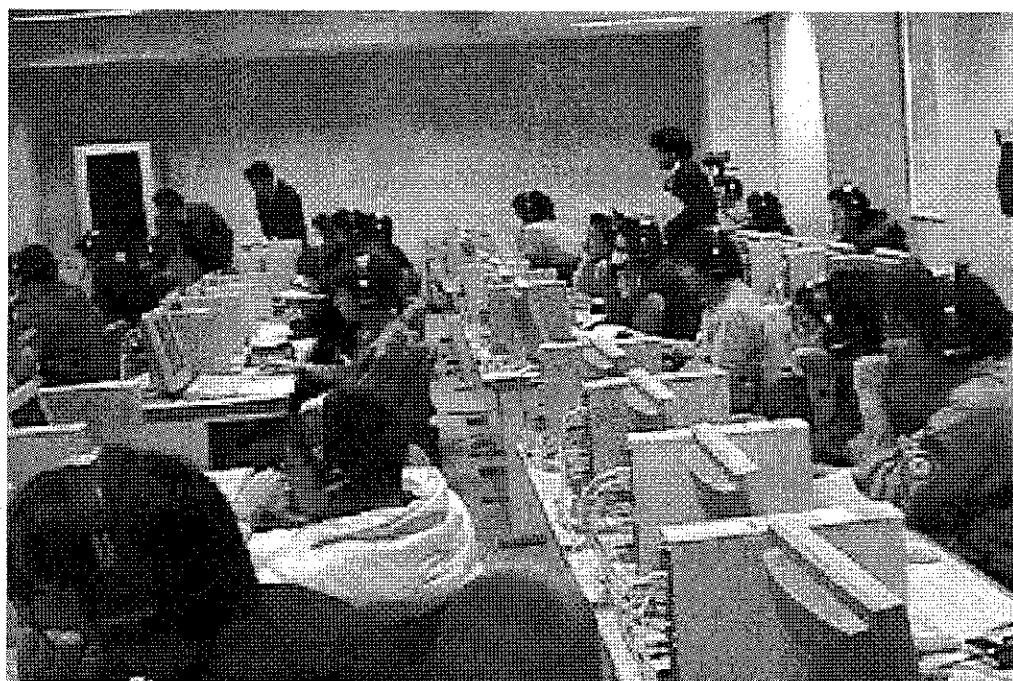


写真4 学習風景（教室後部）

3 WBT イメージの変容について（プレーポストアンケート間の差の分析）

ここでは、WBT に対するイメージがこの実証実験の前後でどのように変化したかについて検討する。プレテストおよびポストテストにおける WBT イメージ得点を表8に示す。

まず、「WBT はおもしろい。」項目については、プレテストにおける平均値（括弧内は標準偏差、以下も同様）が 2.27 (0.67)、であったのに対し、ポストテストでは、2.81 (0.63) であった。対応のある t 検定をおこなったところ、有意差がみられた ($t(25)=3.38, p<.01$)。すなわち、「おもしろい」と思う方向に変化したと言える。

次に、「WBT は自分の理解を助けてくれる。」項目については、プレテストにおける平均値が 2.54 (0.58)、であったのに対し、ポストテストでは、2.96 (0.72) であった。対応のある t 検定をおこなったところ、有意差がみられた ($t(25)=2.67, p<.05$)。すなわち、「自分

の理解を助けてくれる」と思う方向に変化したと言える。

「WBT で教えられるのは冷たい感じがする。」項目については、プレテストにおける平均値が 2.31 (0.68)、であったのに対し、ポストテストでは、2.12 (0.77) であった。対応のある t 検定をおこなったところ、有意ではなかった ($t(25)=1.17$, n.s.)。

最後に、「WBT はやる気を高めてくれる。」項目については、プレテストにおける平均値が 2.27 (0.60)、であったのに対し、ポストテストでは、2.50 (0.58) であった。対応のある t 検定をおこなったところ、有意傾向がみられた ($t(25)=1.80$, $p<.10$)。すなわち、「やる気を高めてくれる。」と思う方向に変化した傾向があると言える。

以上のように、本教材の使用の結果、全体としては WBT を肯定的に認知する方向に変容したと言えよう。

表 8 WBT イメージの変化

	プレテスト	ポストテスト	t 値
WBT はおもしろい。	2.27(0.67)	2.81(0.63)	3.38**
WBT は自分の理解を助けてくれる。	2.54(0.58)	2.96(0.72)	2.67*
WBT で教えられるのは冷たい感じがする。	2.31(0.68)	2.12(0.77)	1.17
WBT はやる気を高めてくれる。	2.27(0.60)	2.50(0.58)	1.80†

** $p<.01$ * $p<.05$ † $<.10$

4 教材の問題点 (自由記述の分析)

次に、「5. ストレスに感じた点」と「6. 教員 (教材作成者、TA) への要望」に対する回答について検討する。アンケートではこの二つを別の質問項目として立てたが、回答を見ると、学生は両者をあまり区別せずに書いているので (例えば、ストレスの改善への要望は、5 と 6 のいずれにも書かれている)、ここでは両者をまとめて「教材の問題点」として検討することとする。

なお、プレアンケートとポストアンケートの両方に回答した学生は 27 名であるが、ポストアンケートに回答した学生は 36 名であったため、以下での被験者数は 36 名である。この他に、授業には出席したものの、何らかの理由で Web 上にデータが残されていなかった学生が 7 名いた。

4-1 学生の回答

表 9 に、自由記述の全回答を示す (No.1~27 はプレ・ポスト両方の回答者、No.28~36 はポストのみの回答者)。

表9 自由記述回答一覧(ポストアンケート)

No.	問5. この教材を用いた学習で、ストレスに感じた点をご自由にお書き下さい。	問6. 先生(教材作成者、TA)への要望があれば、どうぞご自由にお書き下さい。
1	(記入なし)	なじみのない英単語などには注釈等があるとありがたいです。
2	教材自体の問題ではないと思うのですが、動作が遅いのが気になりました。また、人のことが言えた身分ではないのですが、やや英語の発音も気になりました。	(記入なし)
3	(記入なし)	英語を読んでいる人の動画はいらないのでは？あれをなくすだけでかなり容量が減ると思うのですが、図がいくつか出ていましたが、もう少し動きがほしいです。
4	・待ち時間が長かった・時々ブラウザの動作が不安定になることがあった・スクリーンに表示された画像内の文字が読みにくい箇所があった	英語が少し聞き取りにくい感じがしたのでもう少しはっきりと喋ってほしかったです。
5	なかなかページにアクセスできなかった点や、わかっている部分を自分で早送りをしたりできない部分。	中途半端な英語で授業をするのならば日本語でやったほうが意欲があるように感じる。
6	ロードに時間がかかることをストレスに感じました。また、映像において、少し前の映像を見たいときもあるので、Windows Media Player のように少し前の映像に戻れるようにしてほしい。	(記入なし)
7	(記入なし)	(記入なし)
8	途中、JAVAの影響でブラウザが落ちそうになりました。後、これは仕方ないと思うのですが、映像の再生の待ち時間が少し気になりました。	今、どの単元の映像を見ているかが、映像を表示しているウインドウからは(URL以外から)分からないのは不親切だと感じます。
9	動画があつたりして重いのは仕方ないにしても、動画などとは関係ないところでまでかなり動作が重かったの、かなりストレスがたまった。	音声・テキスト・絵が表示されていたが、英語の能力が低いと、音声を聞いていたり英語のテキストを読んでも、すぐには理解できなく、英語を理解しようと集中していると絵がまったく見れなくなったりした。また、こういった専門的な内容のものは、英語でされると、英語でわからないところが多く、理解に苦しむ(まったく理解できない)のではないかなと思われまる。あくまでも日本の中での利用・専門的なことの理解を深めるという目的のためなら、日本語での音声・テキストが必須ではないでしょうか？
10	文章を読むだけなら人の映像(左上の部分)はなくて、データ量を減らして軽くて欲しかったです。	読み上げている部分の文章にマークをつけて欲しかったです。
11	ファイルを開くたびにローディングに非常に時間がかかり、ストレスを感じたように思います。学習がローディングで中断されることはあまりよいとは思いませんでした。動画の意味は正直あまりないのでは？ノイズが少々強く、英語の発音もあまりよくなかった(申し訳ないですが)ので、音声の聞き取りやすさはよくなかったです。音声の内容を文章としても表示しているが、その内容を目で追うことに必死になってしまい、図がほとんど見れない状態になってしまいます。英語ではなく日本語であつたらまた話は別だと思いますが、正直英文を読んでいるのとほとんど変わらなかったの、音声をはっきり聞き取りやすくして図だけを目で追う、もしくは英文だけで図は静止画にするなどの対応にしたほうが、ストレスは感じずに快適に学習できるのではと思います。今回感じたメリットといえば、自分のペースで学習でき、ウェブ上でいろいろと調べることができる点があげられると思いますが、正直それ以外はあまりよいとは思いませんでした。	なぜ動画なんですか？あまり必要性を感じませんでした。動画に集中できる環境であればもっとよかったと思います。あと、ひとつの単元は、ローディングの遅さを考えると、一度に全部流してもよいと思います。必要であれば中断して調べ物をする、などもできるわけですし。あれだけの数のファイルを開いたり閉じたりするのは正直大変です。
12	ムービーが出てくるまで少し時間がかかるのが気になった。	もっと高度な内容だと、何度見直してもこのような方法では理解できないのではないかなという気がする。
13	DLに時間がかかるのが問題かと思ひます。動画をつける必要があるのかどうか疑問です。音声だけでもいいのでは？	(記入なし)
14	今回の場合、教材が英語であつたため、やや理解するために時間を要した。音声を聞きながら文章を確認し、さらに画面を確認していたためでもあると思う。あとは、やや英語の発音が気になったのと、教材の読み込み時間に時間がかかったのがややストレスに感じた点である。	おそらく、今回は共同講義ということで英語の教材を使用したのかな、と思うのですが、今後同様の教材で使われる場合はそれぞれの母国語の教材で作成されたほうが教材の内容も理解しやすくなるのではないのでしょうか。
15	英語を読んでいる人の発音はどうかと思ひます。ヒアリングの練習にもなるように改善をお願いします。	頑張って良い教材を作り上げて下さい。
16	1. マシンのトラブル。2. ロード時間。特にごく短い紹介だけの章のロードに待たされること。	
17	ビデオ映像にほとんど価値ある情報がないのに、そのせいでスライドや文章が表示されるスペースが小さくなっているのは残念でした。	遅刻してしまつたのですが、後から来た者にも丁寧に教えていただいてありがとうございました。要望は特にありません。
18	(記入なし)	(記入なし)

表9 自由記述回答一覧(ポストアンケート)

19	(1)右上のアニメーションじたいは見やすかったのだが、右下の英語の部分をキーボードからの矢印で上下に動かしているとアニメーションが動くたびにキーボードのフォーカスがなくなりいちいちマウスの左クリックを押してまたキーボードを使えるようにしなければならなかった。(2)英語の発音がそれでいいのか？と多少思いました。	とくにありません。
20	ムービーの巻き戻しができない点。	(記入なし)
21	たくさん的人数で行ったためかもしれませんが、つながりが悪かったこと。英語のために少し苦労したこと。	先生の動画は、あまり意味がないと思いました。今回のように、動きのない動画なら映さないほうがよいと思います。黒板を使うなどの動きがあるときは映していただけるとありがたいです。
22	○次のセクションに移ると、タブレットが閉じてしまった。○テーブルのブラウザの設定(テーブル部分に相当する左側を大きくしていた)がデフォルトに戻る。○タブレットを開こうとすると、セクションが元に戻った。○テーブルのブラウザを見たいのに、メイン画面が勝手に前に来る。○読み込みが遅い。○教える人の英語が拙い。○ブラウザが固まって、学習履歴が残っているか不安である。	単一フレームのほうが使いやすいと思います。(現在のアーカイブのように)
23	PowerPointの画面に「Next」ボタンがなく、一々別のコントロール画面に戻らないといけないのが面倒くさかったです。また、textが多いスライドは自動でスクロールしてくれた方がいいです。なるべくマウスを使いたくないので。	図中の文字が見えにくいもの、text中でスペルが間違っているものがちらほら。例えば、Waseda2のSlide16のtext中line1で、spatial → special
24	スライドのタイミングがいまいちあってないのが気になりました。左に表示される動画は重いので必要がないと思います。テキストでも表示されるのならそちらの方が各自のペースにあった進め方ができるのではないかと思います(ただし英会話の勉強にはなるかもしれませんが)。読み込みにかかるのも気になる点です。また複数のウィンドウで操作するのは操作しづらいです。インターフェースを設定できる機能もつけるといいと思いました。	動画で説明してくれる先生は原稿をただ読んでるだけで、英語もそれほど流暢でないのに必要ないと思います。各国語のテキストを表示するのであれば母国語で話せばいいのではないのでしょうか？
25	コンテンツのページとメニューのページが別だったのが面倒でした。注釈システムは面白そうでしたが、現在のこのような形式では記入する気になりません。教材と同一のウィンドウにあるとメモ書きのようになって便利だと思うのですが。	専門用語の辞書などのページのリンクがあると学習が効率よくなると思います。特に今回は技術英語の辞書がほしかったです。
26	学習中にウィンドウが切り替わるのが煩わしい。後待ち時間が長すぎると思われる。後ブラウザで戻るを選択するとエラーが出てログインしなおす必要があった。クリックの反応スピードが遅い。	(記入なし)
27	講義されている方の英語が下手だと思います。日本人の僕にとっても違和感がありました。	文章中の重要な単語は色をつけておいてもらえるとありがたいです。ストリーミングは巻き戻してきただけのほうが便利だと思います。
28	初めに章を選択したときに、スライドを選ぶ前にムービーを自動再生するので、スライド表に戻る際に既に見たムービーを再生しようとするのは面倒であるように思った。できれば初めにスライド表のみ表示して自動再生はスライドを選んだからのみにしてほしい。あとフレームを使っている意味がわからないのでフレーム内でムービーを再生するか、横(英文だけ表示されているページ)のフレームを使わないでほしい。	上記に同じ。それから今回のように大勢の人間が一度にアクセスする教材では動作が重くなるように感じる。回線の問題かサーバーの問題か判断できないがどうか改善してほしいと思う。
29	最初から聞きたいときに、いちいちもう一つのブラウザにいかないと駄目なのが面倒だった。	このような授業は今後どんどん増やしてほしい。
30	動画の再生待ちに時間がかかった点。	(記入なし)
31	英語下手NOVAにいいと思います	とくになし
32	(記入なし)	(記入なし)
33	毎回ブラウザを切り替えてNextボタンをクリックしなければならないのが面倒でした。	教官は単に教材を棒読みしているだけで、それではあまり意味がないと思うのですが...
34	ストレスを特に感じてないですが、.....	外人の方に英語の教材を読んでもらって良かったのに.....
35	Nextボタンが別のウィンドウにあったこと。サーバのレスポンスが遅いこと。インターフェースがわかりにくいこと。英語のテンポ、発音がよくないこと。	これからどうブラッシュアップしていくかだと思いますので、がんばってください。
36	授業の進行が完全に一方通行である点。英語が日本語読みの発音で聞いててストレスを感じた。	特にありません。

4-2 問題点の分類

学生のあげた問題点は、比較的似た傾向を示している。ここでは、大きく(1)システムのデザインに関する問題、(2)教材の言語に関する問題、(3)情報処理負荷の大きさに関する問題の三つのカテゴリーに整理し、さらにそれぞれをいくつかのサブカテゴリーによって分類する(※()内は表9中の学生の番号)。(1)はWBT教材に固有の問題、(2)は教育のグローバル化に伴う問題であり、(3)はその両者の複合として生じる問題といえよう。

(1) システムのデザインに関する問題

①動作

- ・待ち時間が長い、ローディングに時間がかかる(4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 26, 30)
- ・動作が遅い・重い(2, 9, 10, 28, 35)
- ・動作が不安定、エラーが出る(4, 8, 16, 26)
 - ・ブラウザの「戻る」を使うとエラーが出る(26)

②動画

- ・授業者の動画は不要
 - ・ローディングに時間がかかる、重たくなる(3, 10, 24)
 - ・スペースが小さくなる(17)
 - ・必要性を感じない(ほとんど価値のある情報がない、動かない、英語が下手)(11, 13, 17, 21, 24, 33)
- ・図はもっと動きがほしい(3)

③画面構成

- ・ウィンドウの数が多すぎる(11, 22, 24, 25, 29)
 - ・コンテンツのページとメニューのページが別なので面倒(25, 29)
 - ・注釈システムは教材と同一のウィンドウにしてほしい(25)
- ・見ている映像の単位における位置がわからない(8)
- ・文字・文章の見やすさ、わかりやすさ
 - ・図中の文字が読みにくい(4, 23)
 - ・音声と文章の対応をつけてほしい(10)
 - ・重要単語には色をつけてほしい(27)

④操作性

- ・動画(映像)
 - ・動画の早送りや巻き戻しができない(5, 6, 20, 27, 29)
 - ・動画(映像)の自動再生は、スライドを選択してからにしてほしい(28)
- ・画面の切り替え
 - ・見たい画面を見るのがむずかしい、ウィンドウが勝手に切り替わる(22, 26)

- ・ PowerPoint の画面に Next ボタンがないので、コントロール画面に戻らなければならない (23, 33, 35)

- ・ キーボード、マウスなど

- ・ できるだけキーボードを使いたいのになマウスの使用が必要になる (19)
- ・ text が多いときは自動スクロールの方がよい (23)
- ・ クリックの反応スピードが遅い (26)

⑤その他

- ・ 高度な内容には向かない (12)
- ・ 授業の進行が完全に一方通行 (36)

(2) 教材の言語に関する問題

①理解しやすさ

- ・ 英語であることで専門の内容の理解が妨げられる (9, 14)
- ・ 専門的な内容の教材は、日本語（それぞれの母国語）で作成すべき (9, 14, 24)
 - ・ 単語がわかりにくい (1, 21, 25)
 - ・ 専門用語のオンライン辞書にリンクをはってほしい (25)

②英語としての質

- ・ 中途半端、拙い (5, 22, 24, 27, 31)
- ・ スペルに間違いがある (23)
- ・ 発音が悪い (2, 4, 14, 15, 19, 24, 33, 35, 36)
 - ・ ネイティブ・スピーカーを使うべき (34)

(3) 情報処理負荷の大きさに関する問題

- ・ 音声、文章、図（動画）を同時に処理するのは困難。特に英語が使われているため、いっそうその困難さが増す (9, 11, 14)



写真5 全体風景

4-3 教材の問題点に関する考察

システムのユーザビリティそのものについての評価はNTT-Xの委託を受けたNTT-ATがおこなうことになっているので、ここでは教育効果に関連する範囲で検討を行う。また、その検討結果にもとづいて、教材の改善への提案も行うこととする。

(1) WBT 教材としての改善の必要性

既に1でみたように、ウェブのページのアクセスのしやすさについては、27名中20名が「あまりよくなかった」「全然よくなかった」と回答していたが、その具体的な理由が、自由記述の回答からうかがえる。問題点として最も多く上げられていたのは「待ち時間が長い、ローディングに時間がかかる」で13名が直接言及している。「動作の遅さ・重たさ」に不満をもった者もあわせると18名にのぼる。

とくにローディングに時間がかかったのは、動画（授業者の映像）である。筆者らは、当日の授業を観察したが、動画のローディング中、手持ちぶさたそうにしている学生が数多く見られた。もっとも、学生は決して、動画そのものの価値を否定しているわけではない。実際、図のアニメーションについては肯定的に評価し（No.19）、もっと動きをつけてほしいという要望も出されている（No.3）。学生の批判は、今回の授業者の映像に向けられ

たものである。必要性がほとんど感じられず、問題点（ローディングの時間、動作が遅さ・重たさ）ばかりが目立ったようだ。必要性を感じない理由は、ほとんど価値のある情報がない、動かない、英語が下手などであった。WBT 教材には今回と同じように授業者の映像が組み込まれることがよくある。おそらく、臨場感を出す、親しみをもたせるなどの理由によるのだろうが、今回のように正面を向いて一方的にしゃべるだけの映像であれば不要といえるだろう。ただし、「黒板を使うなどの動きがあるときは映して（ほしい）」(No.21)という意見があることからすれば、授業の中継のようなタイプの映像にまでこの結論を一般化することはできない。

画面構成についての不満を述べている者も多かった。画面構成については、ウィンドウの数が多すぎるという問題点をもっとも多く上げられていた。コンテンツとメニュー、教材と注釈システムなど、できるだけ一つの画面でまとめて扱えるようにしてほしいというのが学生の要望である。また、動画映像の選択・操作、画面の切り替えなど、自分の意図通りに動かせないことにいらだちを感じた学生も多く見られた。

WBT 教材の大きな特徴の一つは、**self-paced learning** が可能な点にある。「学習しやすい項目の回答」(表2)でも、「オンデマンド式（自分のペースで個別学習できたこと）であること」を「とてもよかった」「よかった」と評価した学生は 24 名にのぼっている。今回の WBT 教材は本来の「オンデマンド式」（いつでも自分が好きなときに学習できる）ではなく、授業中にかなり一斉授業に近い形で使われたことを考えあわせると、この評価はきわめて高いものといえる。しかし、学生の自由記述を具体的に見ていくと、今回使用された WBT 教材が、本当の意味で **self-paced learning** を保証していたかは疑問である。確かに、自分のペースで学習できるよう意図されてはいた。しかし、実際に自分のペースで学習しようとする、システムのデザインのまずさによってそれを妨害されるということを経験していたように見える。「授業の進行が完全に一方通行」(No.36)と感じた学生もいた。

学習を妨害された要因として、例えば、No.11 の学生は、「学習がローディングで中断される」ことを上げている。彼の提案は、〈動画は一度に全部流して、必要なときに自分で中断して調べ物をできるようにした方がよい〉というものである。こちらの方が、本当の意味での **self-paced learning** に近いといえるだろう。学生の回答には、**self-paced learning** を妨げるシステム側のさまざまな要因が記述されている。それをもとに WBT 教材としての質を改善していく必要がある。

(2) 英語を使用する際の留意点

今回の教材では、教育のグローバル化の要請に応えられるよう（直接には、MMU で使用できるよう）、言語として英語が使われている。私たちがアンケートの質問項目を作成した際に立てていた仮説は、英語の能力（あるいは自信）と教育効果に正の相関があるだろう、というものであった。つまり、英語の能力（自信）が高い学生ほど教育効果が高く、英語

の能力（自信）が低い学生ほど教育効果も低いだろうということである。

確かに、「学習理解／学習意欲項目の回答」（表1）でみたように、「教材が英語で書かれていたことによって学習の妨げになった」に対して 2/3 近い学生が「よくあてはまる」「あてはまる」と回答しており、自由記述欄でも 5 名が、教材が英語であったために理解が困難だったという内容の回答を行っている（A）。

しかし、一方で、「英語の自信と教育効果の関連」（表5）では、〈英語のリーディングへの自信はむしろ意欲を低める〉、「普段のコンピュータ利用と教育効果の関連」（表7）では、〈英語での e-mail のやりとりを行っている学生ほど教材に興味を持てていない〉、といった予想外の結果も出ていた（B）。

自由記述の回答を見ると、AとBの一見矛盾するような結果、とりわけ当初の仮説に反するようなBの結果がなぜ生じたのかが理解される。つまり、英語であることが学習の妨げになるということの中には、日本語ではなく英語が使われているために理解が妨げられるということと、今回の教材の英語の質が低いために学習が妨げられるということの両方が含まれているということである。後者の理由は、当初予想していなかったものであり、また英語に自信がある者やふだん英語に接している者に今回の教材が魅力的ではなかったことを説明してくれるものでもある。英語を使うことがグローバル化に向けて望ましい（避けられない）のであるとすれば、その英語は、英語自体の学習にもなるような質の高いものでなければならない。今回の教材の場合は、「中途半端な英語で授業をするのなら日本語でやったほうが意欲がある〔「あがる」の誤りか〕」（No.5）と感じられたようだ。

一方、英語であること自体に困難さを感じている学生への対処も必要である。こうした学生の多くは、単語のわかりにくさを上げているので、専門用語にも対応できるような辞書を使えるようにしておく必要がある。実際、学生の中には、自分で一般のオンライン辞書を使って単語を調べている者もかなりいたが、単語が見つからなかった場合も散見された。専門用語のオンライン辞書にリンクをはる（No.25）、そうした種類の辞書のソフトをあらかじめコンピュータに組み込んでおくといった対処法が考えられるだろう。

今回の教材の英語の質の低さとしては、特に授業者の発音の悪さを指摘する者が目立った。ネイティブ・スピーカーを使うよう提案している学生もいる（No.34）。(1)で検討した授業者の映像に対する評価もあわせて考えれば、授業者の動画映像はなるべく静止画にし、教材の読みはネイティブ・スピーカーにまかせた方がよいように思われる。そうすれば、「ヒアリングの練習にもなるように」（No.15）という要望にも応えることができる。授業者との接触はいつそう疎になってしまうが、動画映像によるデメリットを考えれば致し方ないだろう。

(3) 情報処理能力への配慮の必要性

(1)と(2)の両方に関係することだが、今回の教材では、学習者の情報処理能力への配慮が不足していたと思われる。相対的にみれば、京大工学部の学生はこの教材の使用者として

かなり情報処理能力が高い部類に属するはずである。しかもなお、情報処理負荷の大きさが学生たちにかかなりのストレスをもたらしていた。

具体的には、No.9, 11, 14 の学生が指摘しているように、音声と文章と図（動画）を同時に情報処理することを要求されることである（本来はそこに授業者の動画映像も加わるのだが、ほとんどの学生は途中でそれを意味のない情報とみなしたために、実際上はほとんど負荷を与えていない）。さらにそれらがいずれも英語であることによってその要求はますます大きくなっていった。英語の音声を聞き、英語の文章を読み、図の動きを見、それぞれの情報を処理しながら、三者間の対応をつけなければならない。とくに文章と図（動画）という動きのある視覚的情報が二種類あることが情報処理負荷を大きくしていた。加えて、教材の内容は専門的であり、新奇な内容も多く含まれている。以上からすれば、今回の教材は学生の情報処理容量を超えるものだったと推測される。

改善の方法としては、情報処理負荷を小さくすればよい。可能性としては、①専門的な内容を減らす、またはレベルを下げる、②英語ではなく日本語を使う、③音声、文章、図（動画）のいずれかをなくすか、情報処理負荷の小さいものに変える、④音声、文章、図（動画）の対応を明確にする、といったことがありうる。このうち、①②の方法は採らないとすれば、採りうるのは③と④である。具体的には、(a)音声をなくして文章だけにする、(b)文章をなくして音声だけにする、(c)音声と文章の対応をつける、(d)図を静止画に変える、などが考えられよう。ただし、(a)については、リスニング能力の育成ができなくなる、(b)については、かなりのリスニング能力が要求され繰り返し学習することが困難になる、(c)については、情報処理負荷を小さくする程度が低い、(d)については、アニメーションによる情報が失われる、といった難点がある。何を教育目標として重視するのかということの吟味と実験の積み重ねが必要だろう。

（文献）

Heinssen, R.K. Jr., Glass, C.R. & Knight, L.A. 1987 Assessing computer anxiety: Development and/validation of the computer anxiety rating scale. *Computers in Human Behavior* 3, 49-59.

MPI 研究会編 1969 『新・性格検査法—モーズレイ性格検査—』 誠信書房。

注：結果と考察の「4 教材の問題点（自由記述の分析）」は松下が、それ以外は神藤が分析・執筆した。