

博士（人間科学）学位論文

外国語学習場面における
効率的な音韻情報の入力に有効な
字幕提示方法の検討

The Effective Use of Caption as an Efficient Input of
Phonological Foreign Language Information

2004年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

吉野 志保

Yoshino, Shiho

目 次

1. はじめに	1
2. 背景	4
2.1 字幕について	4
2.2 字幕付き映像教材の現状	5
2.2.1 字幕付き映像教材と技術の進歩	5
2.2.2 字幕付き映像教材と CALL 授業	6
2.3 外国語学習と字幕付き映像教材	8
2.3.1 外国語学習指導要領の変化	8
2.3.2 「聞く」ことの重要性	9
2.3.3 母語獲得過程と言語音の入力	10
2.3.4 言語音の入力と音韻ループ	11
2.3.5 外国語学習における言語音の入力	12
2.3.6 字幕付き映像教材と言語音の効率的な入力	13
2.4 音韻的符号化仮説	15
2.5 先行研究と本研究のアプローチ	16
2.6 字幕の処理過程	20
2.7 先行研究	21
2.7.1 学習対象言語の字幕	21
2.7.2 母語字幕	23

3. 本研究の目的と構成	26
3.1 本研究の目的	26
3.2 本研究の構成	27
3.3 各実験における問題意識	28
4. 記憶量を用いた学習対象言語字幕・母語字幕の効果の検討（実験1）	30
4.1 目的	30
4.2 方法	30
4.2.1 実験条件	30
4.2.2 実験教材	30
4.2.3 被験者	31
4.2.4 実験手順	34
4.2.5 分析方法	36
4.3 結果	37
4.3.1 英単語再生数	37
4.3.2 内容再生数	40
4.4 考察	43
5. 学習対象言語字幕・母語字幕の効果的な提示方法の検討（実験2）	45
5.1 目的	45
5.2 方法	48
5.2.1 実験条件	49
5.2.2 実験教材	51
5.2.3 被験者	51

5.2.4	実験手順	54
5.2.5	分析方法	55
5.3	結果	57
5.3.1	英語字幕	57
5.3.2	日本語字幕	67
5.4	考察	72
5.4.1	英語字幕の提示方法	72
5.4.2	日本語字幕の提示方法	74
6.	学習対象言語字幕の先行提示と各字幕内の再生単語の変化 (実験2の分析)	76
6.1	分析の視点	76
6.2	目的	77
6.3	分析方法	78
6.4	結果	79
6.5	考察	81
7.	視線分析による学習対象言語字幕の先行提示条件と同時提示条件の比較 (実験3)	82
7.1	目的	82
7.2	方法	83
7.3	結果	84
7.4	考察	90

8. 本研究の結論と課題	92
8.1 結論	92
8.1.1 音韻的符号化仮説による実験結果の解釈	92
8.1.2 記憶量という指標を用いたことの意義	92
8.1.3 字幕付き映像教材が言語音の効率的な 入力メソッドとなる可能性	94
8.1.4 字幕のより効果的な提示方法	94
8.2 本研究の問題点と今後の展望	96
8.2.1 字幕と音声の適切な提示タイミング	96
8.2.2 音韻的符号化仮説を採用した 字幕の処理過程の解釈について	96
8.2.3 実験方法の再検討	97
8.3 総括	99
8.4 まとめ	103

文献

謝辞

1. はじめに

本研究は、英語学習という外国語学習場面におけるひとつの学習教材として、字幕付き映像教材を取り上げる。字幕付き映像教材は、字幕が普及し始めた1980年代から外国語学習教材として用いられるようになり、その効果についてこれまでに数多くの研究がなされてきた。しかし、字幕が効果的であるとする実証的な研究は多いものの、字幕のより効果的な提示方法について、特に人間の認知機構や脳の言語獲得機能に着目した検討はこれまでなされてこなかった。本研究はこの点に着目し、従来の研究では扱われてこなかった字幕の処理過程を踏まえて、字幕の効果的な提示方法を提案することを目的としている。

字幕付き映像教材に着目する理由としては、DVDの普及によるソフトの充実、語学学習教室のコンピュータ化に伴い字幕付き映像教材を容易に利用できる環境が整いつつあること、および、現在の大学生には娯楽を通じて楽しく学習したいという傾向があり、動機づけや自主的な学習への利用が期待できることがあげられる。

しかし、それ以上に字幕付き映像教材に着目する理由は、この教材が字幕という言語文字情報を音声情報とともに提示するメディア多重の教材であることから、外国語の音声情報の効果的な入力メソッドとなりうると考えるためである。生まれてから十分な音声のインプットを得られる母語と異なり、母語習得後に学習する外国語に関しては、その音声情報の入力（インプット）が絶対的に不足する。そのため、外国語として英語を学ぶ日本人にとって「聞く」ことには困難さが伴う。「聞く」ためには、一連の音のかたまりを音素から語、語から句、さらには文といったように次第に高レベルなものへと処理していく過程が必要であるが、これは必ずしも全て受動的な過程ではなく、むしろ能動的

プロセスといえる。言葉を意味のあるものとして区別するためには、無限といってよい多種多様な音の中から自分に必要と思われる言葉だけを選び取って認知し、聞こうとする言葉の基となる音の連続を一つひとつ意味をもつカテゴリーに区切る、つまり音声を分節化する必要があるからである。この音声の分節化という能動的なプロセスは、生後与えられる十分な母語音声の入力によって蓄えられる音韻情報や単語の音声情報によって支えられていると考えられている。人は乳幼児のころから、連続した音の流れの中から特定の音の組み合わせだけを脳内の神経回路網の中に蓄え、やがてそうしてカテゴリー化されたそれぞれの単語を構成する音の集まりが、意味と照らし合わされるようになり、一歳半ごろからは意味のあるおしゃべりをはじめるのである（本庄，2000）。このような母語の言語獲得過程によって、心的辞書内に音韻情報や単語の音声情報が蓄えられ、人はこれを用いることによって能動的に音声を処理し、「聞く」ことができるといえる。

しかし、外国語学習者の場合、本来はこのように乳幼児期から形成されるはずの心的辞書内の音韻情報が不十分であることも多い。そこで、「聞く」と「読む」ことを切り離さずに、統合的に学習できるような配慮が必要とされる（吉田ら，2000）。また、限られた学習時間数を考えた場合、人が生得的に持っている言語獲得機能を活用するとともに、すでに書きことばとして蓄えられている語彙力を活用しながら効果的に単語の音声情報を増やしていくことが肝要であろう。そのためには、かつて Krashen ら（1983）が主張した理解可能なインプット（comprehensible input）のように、自然で学習者にとって興味深く、理解できるように工夫された入力メソッドが必要であると考えられる。また、学習内容が効率的に記憶に蓄えられるような配慮も必要だろう。

字幕付き映像教材は、もともと学習者の興味が高く、かつ、文字と映像によ

って内容理解が補助される教材（Danan, 1992）と言われている。これをさらにポーズの伸長といった特別な仕掛けなしに効果的に提示する方法があれば、字幕付き映像教材は、学習者の興味が高く、自主的な学習にもつなげる可能性を持ち、限られた学習時間内で高い効果を持つ外国語音声情報の入力教材となりうるのではないかと考える。また、字幕付き映像教材は、映像・音声・字幕という3つのメディアが重なって提示されることから、同じ情報を異なるモダリティから入力するメディア多重の教材であり、学習内容が記憶に残りやすいという効果も期待できる。以上のことから、字幕のより効果の高い提示方法を提案することは意義のあることと考える。

2. 背景

2.1 字幕について

字幕は、1979年にアメリカで聴覚障害者に対する配慮から始まったサービスである（Hollingsworth & Reutzel, 1993）が、米国やその他の先進国においては、テレビ番組に字幕（closed caption; CC）が付いているのはもはや常識である。現在アメリカでは1週間に200時間以上の字幕番組が放映されており、ゴールデンタイムの番組についてはほぼ100%字幕がつけられている。

字幕の表示には字幕デコーダが必要である。現在のカラーテレビの方式はNTSC、PAL、SECAM等の方式があるが、アメリカではNTSC方式を採用している。NTSCでは525本の走査線で1秒間に30フレーム画像の描画を行っており、そのうち1から21までの走査線は一部が画面を描くためのタイミングをとる情報として使われているが、残りは未使用となっている。この未使用の走査線の1本を利用して字幕は放送されている。アメリカではFCC（Federal Communication Commission; 連邦通信委員会）が1976年に21番目の走査線（ライン21）を字幕専用の領域として確保している。そしてデコーダは、このように空いている走査線を利用してテレビ放送の信号にのせられている字幕データを画面上に表示する装置である。アメリカでは1990年のTVデコーダ法の制定により全ての13インチ以上のテレビにはデコーダを組み込むように規定されている。

字幕が放送されていることは、聴覚障害者の情報を保障するとともに、旅行者を始めとするESL（English for Second Language; 英語を母国語にしていない人）の英語理解を補助するほか、言語獲得中の子供の教育にも良い影響を及ぼ

すといわれている（石川・関根, 2002）。

2.2 字幕付き映像教材の現状

2.2.1 字幕付き映像教材と技術の進歩

Vanderplank は 1990 年にハードウェアの進歩により外国語の字幕付きビデオ番組が手近に利用できるようになったと述べていたが、利用のしやすさという点ではコンピュータや DVD などの普及によって、ここ数十年で格段に進歩したといえる。

ビデオ教材と DVD を比較した場合、特に頭出しと字幕表示の 2 点で後者の DVD に大きな利点がある。一本のテープであるビデオとは異なり、光ディスクである DVD にはチャプター機能があり、予め設定されたチャプターリストを用いれば特定のシーンからの呼び出しが容易で、たとえばチャプターごとに授業に用いる場合であっても事前の準備はほとんど必要ない。また、字幕の表示や字幕の言語の切り替えは再生中も操作可能である。ビデオの場合、字幕の言語の切り替えはこのように容易ではない。日本で販売されているビデオは通常日本語の字幕がオープン・キャプション（常に表示される字幕）として表示されており、英語の字幕との切り替えは不可能である。そこで学習対象である英語を字幕として表示するためには CC マークのついた、主に海外で流通しているビデオが用いられる。CC とはクローズド・キャプションのことで、前述の通りデコーダを通して初めて表示される字幕のことである。このようなデコーダ機能のついたビデオデッキやキャプション・デコーダを別途ビデオに取り付

ければ、字幕の言語の切り替えはできないまでも字幕の表示・非表示は可能である。しかし、デコーダ機能は日本ではあまり普及していないため、実際には予めデコーダ機能のあるビデオデッキを用いて、字幕を表示した画面をビデオに改めて録画し授業に用いることが多かった。そのため、字幕の言語の切り替えはおろか表示も容易ではなかったのである。また、字幕をテキストにおこすという点でも、現在ではコンピュータと特定のソフトを用いることによって、字幕データをテキストデータとして取り出すことができ、教材作成も容易になっている。

2.2.2 字幕付き映像教材と CALL 授業

現在、大学の LL (Language Laboratory) 教室はコンピュータを導入した CALL (Computer Assisted Language Learning) 教室へと大きく移行しており、上述のようなソフト面での進歩に加えハード面の整備も進んでいることから、映像教材はより手軽な教材となっていると考えられる。大学英語教育学会が 360 の大学を対象に行った調査 (JACET, 2002) によると 7 割を超える大学が英語授業で利用可能なコンピュータ教室をもち、コンピュータ利用教育への取り組みが行われていると言われている。実際、CALL 授業に DVD を教材として用いている教授者も多く、学会等における実践報告も増えている。

Danan (1992) はビデオ教材が外国語教育者に支持される理由として、(1) 学習者のモチベーションをあげること、(2) 異文化に関する豊富な情報を提供すること、(3) 視覚情報から発話の要点を理解できるため、外国語の会話を理解できるの 3 点を挙げていた。CALL 授業で DVD を用いる場合にも学習者に同

様の効果が期待できるのか、また、CALL に独特の効果があるのかという点について、外国語学習環境のコンピュータ化が学習者に与える影響を調べた調査結果から、次のようなことが考えられる。

吉野・野沢・狩野（2003）が、日本人大学生 547 名を対象に質問紙調査を行ったところ、現在の大学生には趣味や娯楽を通じて楽しく英語を学習したいという傾向がみられた。洋画や洋楽、海外のドラマが身近である昨今、それらを英語のまま理解してみたいという動機や、それらを見たり聞いたりすることによって英語の学習になると考えている大学生が多く見受けられたことから、CALL 授業に映像教材を用いることによって、学習者側の高い動機づけが期待できると思われた。また、この調査では CALL 授業の自主学習への影響も調べたが、コンピュータを利用した CALL 授業に趣味や娯楽の要素を取り入れた場合、授業内容と自主学習をリンクさせることが容易となり、その結果自主学習の促進も期待できると考えられた。

CALL 授業に娯楽性の高い映像教材を用いることは、現在の日本人大学生の興味関心に働きかけ、従来のような高い動機づけに加えて、自主学習の促進という新たな観点での効果も期待できるように思われる。

以上、字幕付き映像教材の現状について概観した。このように映像教材は現在非常に利用しやすい状態にあり、また、大学生に関しては高い動機づけにつながる可能性を持つことから、これを積極的に利用する価値の高い状況にあると言えよう。

しかしながら、本研究が対象とする映像教材を含む、所謂マルチメディア教材をどのように提示すればより効果的であるかという点については、未だ不明瞭な点が多く残されている。1994 年に高橋はハードウェアの観点からマルチメ

ディア情報の提示が可能になったといっても、音声言語学習を効率的に行うためにこれらの情報をどのように提示するかについては統一的な見解には至っていないと指摘しているが、10年近くたった現在でもこの点についてはあまり変化がないように思われる。

2.3 外国語学習と字幕付き映像教材

2.3.1 外国語学習指導要領の変化

日本では、長期間英語の授業を受けても一向に聞けないし話せないとの反省から、近年特にオーラルな側面やコミュニケーションの側面が重要視されるようになってきた。学習指導要領もコミュニケーション重視を打ち出している。

文部科学省は平成10年に中学校の外国語学習指導要領、翌年に高等学校の外国語学習指導要領を改訂した。改定の特徴としては、外国語科が必修となったこと、各学校で「教科・科目」「時間」の点で自由裁量の拡大が許されたこと、「実践的コミュニケーション能力」の育成が重視されていることなどが挙げられる。とくに「聞くこと」「話すこと」については、1989年度版でそれまで「聞き話すこと」というように1領域2技能として扱われていたものが、「聞くこと」「話すこと」という独立した2技能として扱われるようになった。これは、「聞くこと」の重視を意味する(望月ら, 2001)。今回の改訂においても引き続き「聞くこと」「話すこと」の2つの技能が重視されている。

2.3.2 「聞く」ことの重要性

学習指導要領が「コミュニケーション重視」を掲げているため、ともすると「話す」能力が注目され、その影にある「聞く」能力の存在はあまり重要視されないことがある。「聞くこと」について、Numan (1999) は「話すこと」つまりスピーキング能力に対して陰に隠れるようにして働いているとして、リスニング能力をシンデレラに例えている。これは、コミュニケーションが互いの発話を聞き、理解して初めて成立することを考えれば容易に理解できるが、母語の獲得過程を考えた場合、人はまず聞けるようにならなければ言語を獲得し運用していくことができないことから、「聞く」能力について近年その重要性が指摘されている。

金川 (2002) は、多くの人々が第二言語能力あるいは外国語の能力があるとかないとかといったことを話題にするとき、大抵はその言語による話す力や書く力を指し、その陰の聞く力や読む力の存在を見過ごしがちである。しかし、母語の獲得過程を考えたとき、日本の外国語学習における所謂「聞く・話す・読む・書く」という4技能は、聞く、話す、読む、書くの順に行われる。このような母語の獲得過程に基づいた場合、外国語学習における4技能は、聞かないと話せないし、読まないと書けないという関係を持つと考えられる、と指摘している。また、かつて Krashen & Terrell (1983) は、ナチュラルアプローチという、聴覚への刺激がある一定のレベル・容量を超えると自然に学習者は発話を行うようになるという母語の獲得過程を、外国語学習にも適用すべきであるという考えを提唱した。このような「聞く」という技能を重視する傾向は、母語の獲得研究の成果によるところが大きい。

2.3.3 母語獲得過程と言語音の入力

「聞く」こと、言語の音の入力がいかに重要であるかは、こどもが母語を獲得する過程から明らかである。

乳幼児は生まれて数ヶ月の時期から、言葉や言葉のもつ音の特徴にかなり鋭敏に反応することが知られている。対馬ら（1994）によれば、この時期の赤ちゃんは日本人が最も苦手とする「r」と「l」の聞き分けができるという。しかし、この時期を過ぎると脳の神経回路をつなぐシナプスの数は次第に少なくなり、鋭い音の聞き分け能力は消え、代わって母国語だけが持つ語音の特徴を区別できるようになる。この変化は人が母国語を学んでいく上で必ず通らなければならないプロセスといえる。人が言葉を意味のあるものとして区別するためには、無限といってよい多種多様な音の中から、自分に必要と思われる言葉だけを選び取って認知する必要があるからである。この方法では、聞こうとする言葉の基となる一見無意味な音の連続と思われるものを、一つひとつ意味をもつカテゴリーに区切ることで、内容を認知しなければならない。乳児は言葉を理解するために、母語に含まれる語音のカテゴリー分類を行って認知能力を高めていく一方で、母語に含まれていない、つまり自分には必要のない語音は一括して別のカテゴリーに入れるという機能の分化を行っていて、これが言葉をしゃべりはじめる生後1年が近づく頃に行われるという（本庄，2000）。次には音の組み合わせとしての単語の認知へと移行していくが、すでに乳児は7ヶ月の時点で予め何度か聞かせておいた単語は記憶していて、一つの単位として認知する能力があることが観察されている（為川ら，1997）。この段階の幼児は必ずしもこれらの単語の意味が分かっているとは考えられないが、連続した音の流れの中から特定の音の組み合わせだけを脳内の神経回路網の中に蓄えて、一

つの言葉として認識しはじめたものと考えられる。こうしてカテゴリー化されたそれぞれの単語を構成する音の集まりが、意味と照らし合わされるようになり、1歳半ごろからは意味のある言葉をしゃべり始める。

このように、言語の音による入力には母語獲得過程において欠かすことのできない要素であり、こどもは生まれ落ちてから十分に母語の音声入力を与えられることによって、言葉（母語）を獲得しているといえる。

2.3.4 言語音の入力と音韻ループ

このような母語の、とくに音韻情報の獲得過程に大きく関与していると考えられている脳機能に音韻ループがある。音韻ループという用語は Baddeley (1990) によって初めて用いられた。それまで構音ループと呼ばれていた音韻ループは、中央実行系と2つの従属システムを仮定する Baddeley (1986, 1990) のワーキングメモリモデルでは、視空間的スケッチパッドと並ぶ従属システムのひとつとされている。

現在、長期の音韻学習は音韻ループに一時的に情報が保持されることで成立すること、また、音韻ループによる情報の保持は長期記憶に蓄えられた音韻知識によって支えられていることがいわれている。この結論は、神経心理学的研究、実験的研究、発達的研究という3つのアプローチによる実証的検討を経て得られており、音韻ループの主たる生態学的機能は、自然言語の音韻学習を支えることにあるのではないかと考えられている（齊藤, 1997）。つまり、乳幼児は音韻ループの働きと十分な言語音の入力によって、母語の音韻知識、様々な音響学的特徴を備えた音声的な情報ではなく、カテゴリー知覚後の音韻的な情

報を長期記憶に蓄え、母語の知覚システムを構築していると考えられている。

さらに、Baddeley & Logie (1999) によれば、音韻ループには上述のような受動的な貯蔵機能以外に、アクティブな情報保持機能を持つという。近年の研究から、このような2つの機能が記憶以外の認知システムと大きく重なり合っており、受動的な貯蔵機能は主に知覚の過程、つまり人が言語音を聞いたときにそこから意味のある音韻形態を抽出するという言語知覚と関わるシステムと共通であり、アクティブな情報保持は行為や反応の産出と関わる過程、すなわち人が何かを発話しようとするときに駆動する言語産出システムの一部と共通であると考えられている(齊藤, 2000)。このような見解は神経心理学的なデータによっても支持されている(e.g. Baddeley & Wilson, 1985; Waters et al., 1992)。

このような2つの機能により、音韻ループは言語の習得を支える装置として捉えることができる(Baddeley et al., 1998)と同時に、「話す」こと、発話にも影響をもつ装置と考えることができる。そして、この音韻ループを支えているのは言語音の入力から音韻ループによって蓄積される音韻情報であり、音韻情報は言語音の知覚のみならず発話という行為にも関わるといえよう。この点において、やはり言語音の十分な入力と言語学習に不可欠であり、「聞く」ことは「話す」能力を影で支えている可能性が高いと考えられる。

2.3.5 外国語学習における言語音の入力

母語に対して母語獲得後に学習する外国語では、学習対象言語が母語となる環境に身をおかない限り、母語獲得時のように日常的に十分な音の入力は得られない。Krashen ら(1983)がナチュラルアプローチで主張するような、浴び

るほどインプットを受けることは外国語学習では難しいのである。

さらに、母語の獲得によって言語を自動的に獲得する脳機能は変化することが知られており、三島・横尾（1957）によれば、母語の「話す」「聞く」の能力がほぼ安定し、「読み」「書き」の学習の段階に移行した時期には、脳の機械的記憶力の喪失ないしは退化が生じるとされている。そのため、Rosansky（1976）や Krashen（1982）が主張するように、外国語に初めて接触した時点での学習者の認知的発達レベルが「形式的操作段階」（12～14歳前後）以上に達している場合には、生得的な言語獲得機能ではなく一般的問題解決能力という幼児の母語獲得や外国語習得とは異なるプロセスが使用されるため、成人の外国語が母語話者のレベルに達することは困難になるとされている。

では、母語獲得後の外国語学習はどうあるべきであろうか。言語を自動的に獲得する機能は退化すると言われているが、前項で述べた音韻ループは、母語の音韻情報の貯蔵機能として機能するよう、母語の知覚システムとして構築されると考えられるが、「聞く」と「話す」ことの双方に関連するこの機能が全く退化してしまうとは考えにくい。むしろ、音の分節化には音韻情報や単語の音声情報が必要であり、これを学習する過程で音韻ループが必要と考えられること、および、限られた学習時間数を考えると、音韻ループを通してできるだけ多くの音声情報を処理し音韻情報を蓄積するとともに、単語の音声情報を効率よく長期記憶に残していく工夫が必要だと考えられる。

2.3.6 字幕付き映像教材と言語音の効率的な入力

ここまで、母語獲得後に学習する外国語においては、本来は生得的に形成さ

れるはずの音韻情報や、聞き取りに必要な単語の音声情報が不十分であることが多いことから、これを限られた学習時間内に効率的に補う言語音の入力メソッドが必要となる理由について述べてきた。では、言語音の効率的な入力を考えた場合に、字幕付き映像教材はどのような利点を持つのだろうか。先に述べたように、映像教材は映像と字幕という視覚的な補助によって、学習者による音声情報の理解を助ける (Danan, 1992) ことが知られている。また、字幕付き映像教材には字幕が付加されているため、音声言語の理解は字幕という言語文字情報によって補助すると考えられる。しかし、それだけでは字幕付き映像教材が外国語音声の効率的なインプット教材ということは出来ないであろう。効率的なインプットとなるためには、音韻ループによって多くの言語音が処理されること、また、単語の音声情報を効率的に記憶に残すことが必要と考えられる。

本研究では、以降の実験の結果をよく説明する仮説として、音韻的符号化仮説を採用し、字幕が (少なくとも表音文字である英語字幕についてはある程度) 音声情報に変換され処理されると仮定して、字幕付き映像教材を扱う。音韻的符号化仮説を字幕の処理過程に採用した場合、映像教材に含まれる発話音声に加えて、字幕から変換された音声情報が重ねて入力され、音韻ループによって処理されると考えられる。また、このように聴覚提示された情報だけでなく、視覚提示された情報も音の情報としてインプットされることで、情報が記憶に残りやすくなるという効果が期待できるのではないかと考えられることから、字幕付き映像教材によって入力情報の記憶再生量が増加するならば、字幕付き映像教材は効率的な言語音の入力メソッドとなりうるのではないかと考える。

2.4 音韻的符号化仮説

音韻的符号化仮説では、字幕のような言語文字情報は音声化され処理されると仮定する。井上（1999）によれば、音韻的符号化とは必ずしも音声化（vocalization）を伴うものを意味しているのではなく、「頭の中での音」への変換を意味している。かつて、言語文字情報の処理過程について Atkinson & Shiffrin（1968）は、耳からだけでなく目から入った情報でも主として話し言葉のような音声的コードに符号化され保持されると主張した。字幕のような言語文字情報、書き言葉については、もちろん全てが音韻的符号化仮説が提唱するように音声化されて処理されるものではなく、その言語が表音文字であるか表意文字であるか、さらには、処理対象が日常よく目にする単語かどうかによっても処理過程は異なるであろう（図 2-1）。

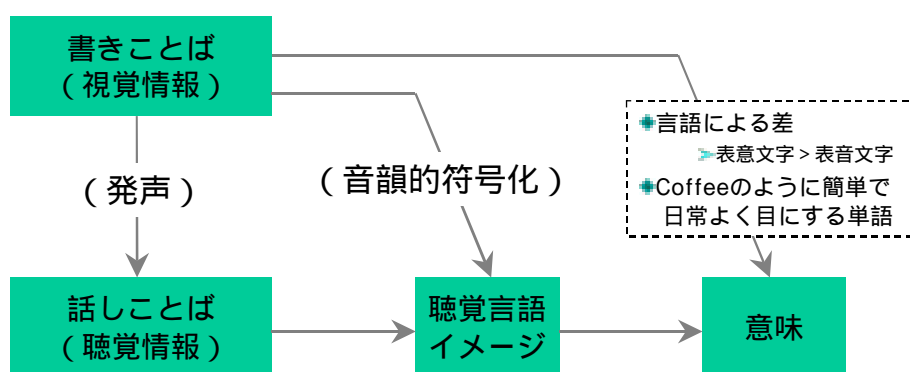


図 2-1 話し言葉・書き言葉の情報処理（井上, 1999）*点線部は加筆部分

このような音韻的符号化仮説は、近年可能となってきた脳機能画像法によっても支持されている。平野ら（平野ら, 1996; Hirano et al., 1997）は、考えることなくすらすら読める普通の文章を黙読したときと、これを声に出して読んだときの脳活動をポジトロン断層法（PET）を用いて観察し、黙読時に文字を見る視覚野とともに、声を出していないのに発話のためのブローカ野が活動し、さらには運動のプログラミングに関する補足運動野までもが活動していると報告している。ブローカ野は言葉をつくる部位であり、発声を伴わない内言語の生成時にも働くことが知られている（本庄, 2000）。このブローカ野が黙読時に活性するということは、人は書き言葉を、ある程度は音声化処理しているとする音韻的符号化仮説を支持すると考えられる。

本研究では、字幕付き映像教材が外国語音声の効率的な入力メソッドとなるのではないかという考えに基づき、このような音韻的符号化仮説を用いて、字幕付き映像教材の効果を検証する。具体的には字幕付き映像教材の効果を、入力情報がどの程度記憶に残るのかという記憶再生量によって測定し、さらに、音韻的符号化仮説に則り、字幕の音声化処理に最適な音声提示のタイミングを探り、これを操作することによって、入力情報の記憶再生量を高めることができるかどうかについて検討していく。

2.5 先行研究と本研究のアプローチ

字幕を外国語学習に利用する動きは 1980 年代からはじまり、これまで外国語学習分野において数多くの実証的検証がなされてきた。これらの研究の多く

は、字幕が学習対象言語の聞き取りを補助するとしている。その理由としては主に字幕という言語文字情報が一連の音の中から意味のあるまとまりをひろうという聞き取りに必要な分節化・チャンク化を助ける（Ito, 1990）ことが言われている。

これまでの研究では、字幕効果の測定には主に内容についての正誤問題を課す内容理解テストが用いられていた。そのため、映像・音声・字幕という3つのメディアが多重的に提示される字幕付き映像教材の情報量を問題とした亀井・広瀬（1994）は、情報過多が学習者による情報選択を生じさせ、結果として音声にあまり注意を向けなくなるのではないかと指摘した。しかし、この点について内容理解テストの結果が同じであるというだけで判断してしまうのは早計であると考えられる。なぜならば、同じ情報を聴覚と視覚という異なるモダリティを用いて提示した場合には、その情報の記憶再生量が増加することが考えられ、また、記憶再生量が増加するならば、情報選択によって音声が聞かれなかったとは言えないと推測できるからである。このように内容理解テストの結果のみで、字幕情報の処理過程について言及せずに情報過多を主張してしまった場合、これまで効果があると言われてきた字幕について、より効果的に利用しようという動きを封じてしまい、効果的な提示方法についての検討がなされなくなってしまう。

本研究ではこのような観点から、字幕という言語文字情報の処理過程として音韻的符号化仮説を採用することによって、字幕の効果的な提示方法を記憶再生量を用いて検討する。この点について、これまでの研究枠組みを図式化したものを図 2-2 に、本研究のアプローチを図 2-3 に示す。

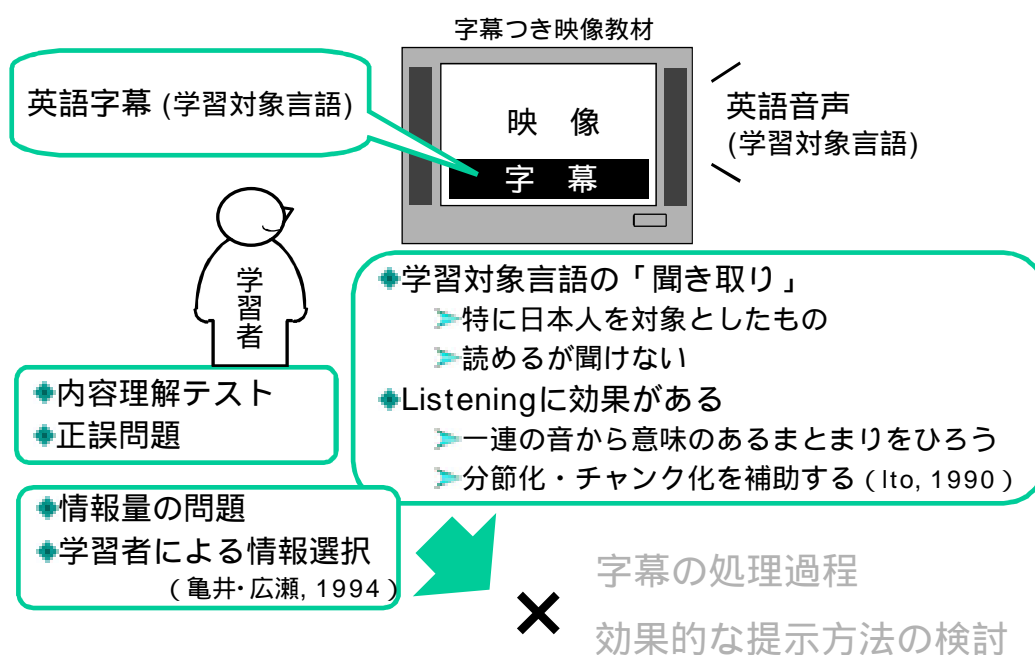
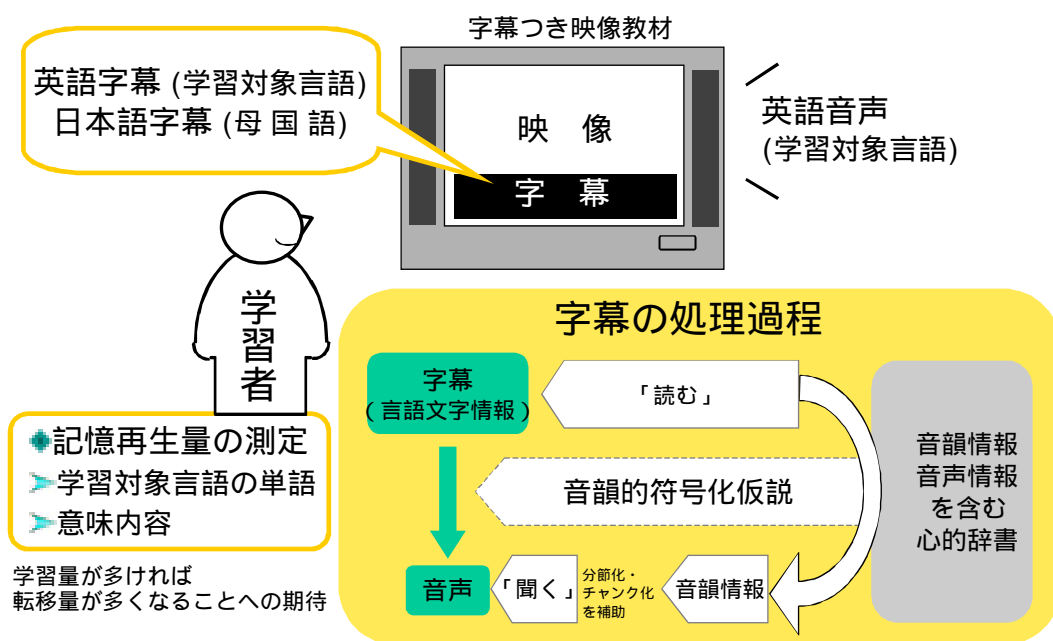


図 2-2 これまでの研究枠組み



効果的な字幕の提示方法の検討

図 2-3 本研究のアプローチ

2.6 字幕の処理過程

メディアには様々な様式があり、人はメディアの様式によってそれぞれ異なる感覚経路から情報を受け取っている。図や絵といった視覚情報は情報の受け手となる人間の感覚器である目を通して入力・処理され、音声などの聴覚情報は耳という感覚経路から入力・処理される。そのため同じ情報の提示では1つのメディアよりも2種類のメディアを用いて、たとえば目と耳から同じ内容の情報を一緒に提示したほうが、多くの感覚経路によって（多重に）処理されるために、人間の記憶に残りやすいとされている。清水（1987）は、視覚と聴覚のコリレーションによる学習効果を検証する目的で実験を行い、言葉もしくは図表だけという情報提示と言葉と図表による情報提示後の記憶量を比較し、言葉と図表による提示を行った場合の情報は、聴覚だけの6.5倍、視覚だけの3倍以上記憶されていたと報告している。

本研究で対象とする映像教材は映像・音声・字幕という3種類のメディアによって構成される。映像と音声は感覚モダリティが視覚と聴覚で異なるため、それぞれ異なる感覚経路からの情報入力となり学習や記憶再生に効果があることが考えられる。これに字幕を加えた場合、字幕は視覚的に提示されるため、映像とともに視覚情報として目という感覚器を通して入力されると考えられるが、字幕は音声と同じ言語情報でもある言語文字情報であるため、その処理過程について、本研究では音声化を仮定する。言語文字情報の音声化処理を仮定する音韻的符号化仮説を採用した場合、字幕はまず視覚情報として目から入力されるが、保持される段階で音（音声情報）に変換されていると考えられる。

このような字幕の処理過程を踏まえると、映像教材への字幕の付加には次の2つの側面があると考えられる。すなわち字幕の付加によって、視聴する側は

視覚情報として映像と字幕という2つの情報を目から受け取ることとなり、視覚情報として入力される情報量の増加を招くという負の側面を持つ一方、字幕情報が音声情報に変換され保持されるとするならば、音声と全く同じ字幕を提示した場合には、音の二重入力（映像に付随した音声情報と字幕から変換された音声情報によるダブルインプット）となり、情報の保持や記憶にはプラスの側面を持つと考えられるのである。このような2つの側面が字幕の効果を複雑にしてきたと思われる。

2.7 先行研究

2.7.1 学習対象言語の字幕

字幕の効果は、字幕が外国語教育分野で利用されるようになった1980年代から様々な研究者によって検証されてきた（Holobow, Lambert & Sayegh, 1984; Reese, 1984; Smith, 1990; Spanos & Smith, 1990; 鈴木・保崎, 1997; Vanderplank, 1990）。その多くは外国語の音声による映像教材に外国語の字幕を付加した場合の聴解を対象とし、概ね学習者のレベルに関係なく効果があるとしている。たとえば Markham (1989) は大学生レベルのESL (English as a Second Language) の学生を対象として、字幕を付加したテレビ番組を用いて実験を行い、その結果、学生の英語レベルに関係なく字幕付加が英語音声の聴解に効果的であったとしている。日本人大学生の英語学習者 (English as a Foreign Language; EFL) を対象とした Hirose & Kamei (1993) でも、やはり学生の英語能力に関係なく、字幕が英語の聴解を促進したと述べられている。

このような学習対象言語の字幕の効果に関しては、映像・音声・字幕という提示ではないが Ito (1990) が参考になる。Ito は大学生と高校生を被験者として聴解の際に文字を提示する実験を行い、文字の併用が音の文節化を助け音声の理解を促したと説明している。つまり Ito によれば、字幕などの言語文字情報は聞いただけでは分からない音声の流れを単語レベルに区切り、チャンク化を助けることによって聞き取りを補助する効果があるという。音韻的符号化仮説を適用し、言語文字情報が音声化処理され保持されているとすれば、字幕は、そのままでは不明な音のかたまりとして欠落していく音声情報に、言語文字情報からの音声情報を重ねることによって、ある程度意味のある（理解できる）情報として保持することを助け、その結果として聴解を促進していると考えられる。

しかし、やはり内容理解テストの結果では保持される情報量が増加し、その結果として内容理解が促進したのかという点については不明確であり、メディアを重ねること、つまり異なるモダリティによる情報提示の効果については見過ごされがちであった。亀井・広瀬 (1994) は、映像・音声・字幕という3つのメディア提示条件と映像・字幕という2つのメディア提示条件の内容理解テストの結果に有意差がなかったことから、メディアを多く重ねることによって情報過多となり、視聴者側による情報の選択が生じて音声が軽視される傾向にあるのではないかと指摘している。同様の指摘は英語テレビニュースを利用した教育実践を行っている山根 (1991) からもなされているが、音声が軽視され、音声情報が処理されなくなったのかについては、内容理解テストではなくメディア多重の効果を測定できる記憶再生のテストを用いて、記憶量から検証すべきであろう。字幕情報が音声化処理され音声情報のダブルインプットとなっているのであれば、内容理解テストの結果が変わらない場合でも、記憶量につい

では増加している可能性がある。

記憶量については、その場その場の聴解や字幕の効果のみを示すように思われがちであるが、聞き取り能力の育成という面から見ると、学習量が多ければそれだけ多くの転移量が期待できる（高橋，1994）ことから軽視できないものとする。

2.7.2 母語字幕

母語字幕は映画館で映画を見る場合によく目にする字幕で、日本人の場合には英語などの外国語音声に対してその意味内容、翻訳情報を提示する日本語字幕が母語字幕である。日常最もよく見かける提示形態でありながら、外国語教育場面においては母語の介在が敬遠される傾向があり、その効果を検証した研究は学習対象言語の字幕に比べて少ない。これまでに行われてきた研究による見解は、学習対象言語の字幕と比較した場合、母語字幕の効果は変わらないかもしくは劣るに分かれる。Danan（1992）はフランス語を学ぶ米国人大学生を対象に、映像・仏語音声・仏語字幕（学習対象言語の字幕）条件、映像・仏語音声・英語字幕（母語字幕）条件、映像・英語音声・仏語字幕（学習対象言語の字幕に母語音声）条件、映像・仏語音声（字幕を提示しない）条件の4条件の比較を行った。その結果、語彙の再認や翻訳などの指標で、初級学習者では学習対象言語の字幕に母語音声という提示条件、上級学習者では初級学習者と同様に、学習対象言語の字幕に母語音声提示条件に加えて対象言語の字幕提示条件が有効であったが、母語字幕条件の有効性は見出せなかったという。一方、日本人大学生を対象として学習対象言語の字幕と母語字幕の比較を行った

Miyamoto (1990) は、2つの字幕提示条件間に有意差はないと報告している。

このような結果の差については言語の違いが関係していると考えられる。字幕情報の処理過程について、本研究では音韻的符号化仮説を採用し、言語文字情報である字幕については音声化がその基本的な処理ステップとなると仮定している。しかし、日本語のように表意文字を多く含む言語の場合、表音文字である英語に比べるとどの程度音声化処理されているのか疑問が残る。表音文字のみで構成されている英語に比べると、漢字のような表意文字を含む日本語の場合、音声化を行わずに直接意味理解が成り立つ場合が多くなる可能性がある。仏語と英語というどちらも表音文字言語であった Danan の実験では、どちらの言語も音声化処理されている可能性が高く、したがって母語字幕の条件の仏語音声と英語字幕という組み合わせは、学習者に仏語と英語という異なる2種類の言語音声を同時に処理・保持することを要求する条件だったのではないかと考えられる。一方で、日本人学習者を対象とした宮本の場合には、母語である日本語字幕は表意文字を含むため、必ずしも全てが音声化されているとは限らない。そのため母語が表音文字である場合と比べると、学習対象言語の音声の保持に干渉したり保持できる情報量を超えた入力となる可能性は低く、母語字幕も適切に処理されたのではないかと考えられる。

日本における英語学習場面では、母語である日本語の介在は受け入れがたいという風潮があるが、言語文字情報の音声化処理という観点から考えた場合、母語の介在は学習言語と母語の双方が表音文字である場合に比べると問題は少ないと思われる。また、バイリンガルを対象とした実験 (Pavio & Lambert, 1988) では、翻訳作業を伴って記憶された単語の再生率は高くなると報告されており、単語の記憶再生という観点ではむしろ母語の介在は良い効果をもたらすとも考えられる。母語の介在の仕方については、映像・学習対象言語の音声・母語字

幕と映像・母語音声・学習対象言語の字幕の2つが考えられるが、不十分な外国語の音韻情報を教材で補うという点から考えると、音声は学習対象言語であることが望ましく、母語音声よりも母語字幕のほうが外国語学習には好ましいと思われる。本研究では、これらを踏まえて母語字幕の効果について、学習対象言語の字幕効果と比較・検証する。

3. 本研究の目的と構成

3.1 本研究の目的

先に述べた通り、映像教材は動機づけの点で効果が期待される教材であり、メディア多重の教材であることから入力情報を効率よく記憶に残す効果が期待できる教材でもある。また、「聞く」ことにはその言語の音韻情報や単語の音声情報が必要であること、さらには、外国語学習においても母語獲得と同様に、音韻ループを通して言語音を効率的に入力することが、「聞く」ことのみならず「話す」ことにも必要とされる音韻情報の蓄積という点で重要であることも述べた。

本研究では、このような観点から字幕付き映像教材が言語音の効率的な入力メソッドになると考え、その効果について、視聴直後にどの程度インプット情報が記憶に残るかを、記憶再生量という指標を用いて検証する。

さらに、字幕付き映像教材が効果的な入力教材となるならば、学習者の高い動機づけが期待できる映画のような、発話スピードがある程度速い教材を用いた場合でも、その効果が保たれるような字幕の提示方法を探る。そのために、先行研究ではあまり触れられて来なかった字幕の処理過程について、音韻的符号化仮説を用いて説明を試み、音声化された字幕情報と映像に付随している音声情報が多重的に入力される場面における、字幕と音声の最適な提示のタイミングを探り、インプット情報が最も学習者の記憶に残る字幕の提示方法として提案する。

3.2 本研究の構成

本研究の構成を図 3-1 に示す。本研究は、外国語学習の中でも英語学習教材としての字幕付き映像教材を扱っている。字幕付き映像教材の効果や効果的な提示について検討を行う上で、字幕の処理過程を踏まえる必要があるため、音韻的符号化仮説を採用し、この仮説を用いて実験結果の解釈とより効果的な提示方法の検討を行う。

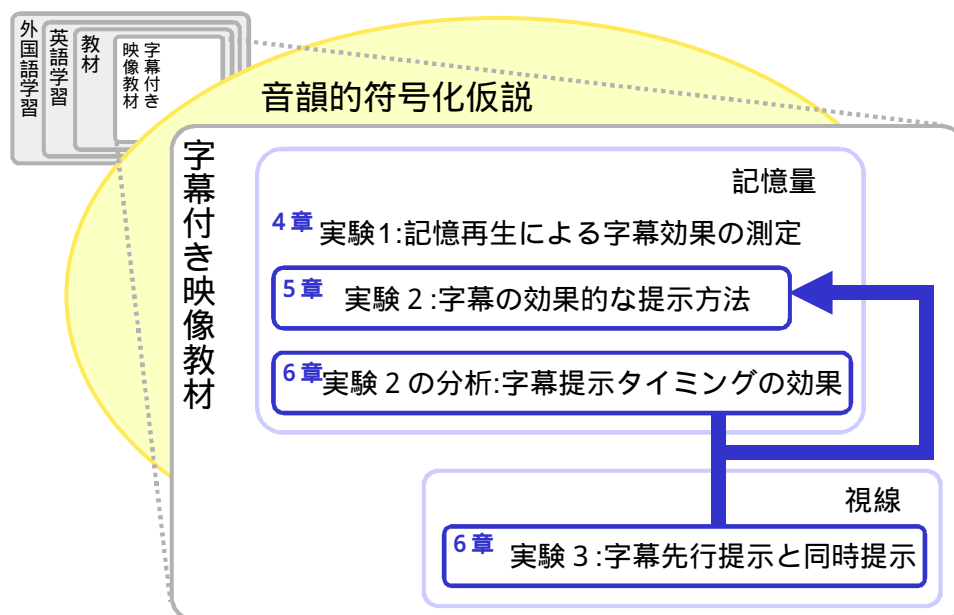


図 3-1 本研究の構成

3.3 各実験における問題意識

次に、各実験における問題意識をまとめて、図 3-2 として以下に示す。

実験 1 では、字幕の種類と発話速度の変化によって、発話音声の単語および内容の記憶再生量が変わるのかについて実験を行い、字幕の種類や発話速度による字幕の効果を記憶量という指標を用いて測定し、その結果について音韻的符号化仮説を用いた解釈を行う。

実験 2 においては、実験 1 で記憶量によって字幕の効果を測定できることを確認したうえで、この指標と音韻的符号化仮説を用いて字幕の処理過程を考慮した字幕提示方法についての検討を行う。具体的には発話速度が速く情報量が多い教材における字幕効果を保つために、字幕を提示するタイミングを操作し、字幕が音声と適切に処理されるタイミングについて検討する。

実験 2 の分析では、実験 2 の結果を受けて、別の角度からの分析を試みる。具体的には、字幕提示タイミングによって字幕の効果としての記憶再生量がなぜ高まったのかについて、各字幕内の単語位置とその再生数を用いてより詳細に検討する。

実験 3 では、実験 2 の分析と同様に、実験 2 においてなぜ字幕提示タイミングを操作した場合に記憶量が増加したのかについて、記憶量ではなく、同時提示条件と字幕先行提示条件における被験者の視聴中の視線行動からの検討を行う。

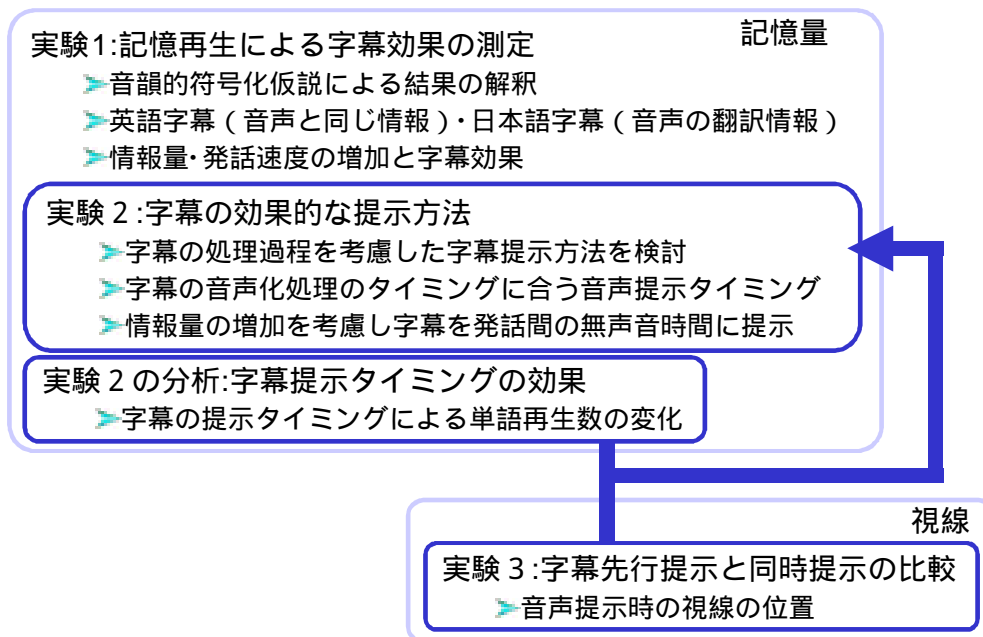


図 3-2 各実験における問題意識

4. 記憶量を用いた学習対象言語字幕・母語字幕の効果の検討（実験1）

4.1 目的

字幕付き映像教材が言語音の効率的な音韻情報の入力メソッドとなる可能性を探る目的で、学習対象言語の字幕および母語字幕を表示した映像教材視聴後の、学習対象言語の単語と意味内容の記憶再生量を測定する。

4.2 方法

4.2.1 実験条件

本実験の実験条件を表 4-1 に示した。本実験では、学習言語対象の字幕（以下、英語字幕）と母語字幕（以下、日本語字幕）を比較した。また、字幕を表示しない字幕なし条件、および字幕と映像という視覚情報の一切ない音声のみの条件で、どの程度音声を理解しかつ記憶できるのかを調べる統制条件を設定し、2つの言語の異なる字幕条件と比較することとした。

4.2.2 実験教材

実験には4つの発話スピードが異なる教材を用いた。外国語学習場面で学生の興味関心の高い映画などの教材は、日常会話に近い発話スピードは

100words per minute (wpm) を越えるものが多いが、高橋(1994)によれば、このような発話スピードになると、日本人学習者は学習対象言語である英語字幕を発話速度と同じ速さで字幕を読むことが困難になるため、字幕の効果が低下するという。この点について追試を行うとともに、英語字幕よりは読むスピードが早いと推測される日本語字幕についても検証を行うために、教材スピードが異なる4つの教材を用いることとした。

各教材の発話スピードと長さおよび含まれる単語数について表4-2に示す。発話スピードはそれぞれ異なるが全体の長さは全て30秒程度であった。教材は前後の文脈の影響のない Music Video Clip の一部を実験者が編集して用いた。

4.2.3 被験者

4年生大学の大学3・4年生32人および短期大学の1年生4クラス104人を対象とした。実験は各大学にて行うため、同じ実験を被験者の属性を変えて2回行ったこととなる。4つの実験教材をそれぞれ異なる実験条件で視聴してもらうために、4年生大学の32人については4群に分け、短期大学生については語学のクラスごとに実験に参加した。表4-3に被験者群と実験配置を示す。各グループが等しく全ての条件に割り当てられるようラテン方格法を用いた。

表 4-1 実験1における4つの実験条件とその属性

条件名	属性		
	映像	音声	字幕
英語字幕	英語	英語	あり
日本語字幕	英語	日本語	あり
字幕なし	英語	あり	なし
音のみ	英語	なし	なし

表 4-2 実験1における4つの実験教材

映像の種類	総単語数	字幕数	長さ	速さ
A	23 語	4	35	39 wpm
B	24 語	7	33	43 wpm
C	56 語	9	36	88 wpm
D	66 語	7	38	110 wpm

表 4-3 実験1の被験者群と条件配置

被験者群	実験教材			
	A	B	C	D
S1	英語	日本語	字幕なし	音のみ
S2	日本語	字幕なし	音のみ	英語
S3	字幕なし	音のみ	英語	日本語
S4	音のみ	英語	日本語	字幕なし

4.2.4 実験手順

実験教材の提示は、実際に授業でよく行われている提示方法に準拠し、1つの教材につき2回連続の提示とした。実験手順を図4-1に示す。各被験者群は、4つの異なる実験条件で4つの異なる実験教材をそれぞれ2回連続して視聴し、視聴直後に自由再生法による内容の再生を求められた。各被験者群には同じ実験条件や同じ実験教材が提示されることはなかった。再生テストは教材ごと（実験条件ごと）に行い、2回の視聴後にそれぞれ1回ずつ、計4回行った。再生テストは自由記述形式で、発話内容を英語および日本語でできる限り記述してもらった。

被験者には、事前に教示として以下の内容を伝えた。「これから4つのビデオを視聴していただきます。4つのビデオはそれぞれ英語の字幕付き、日本語の字幕付き、字幕なし、映像がなく黒い画面で音のみという4つの条件のいずれかでモニタ上に提示されます。音声は全て英語で、ビデオの長さは全て30秒程度です。ビデオは同じものを続けて2回流します。同じビデオにつき2回見終わったら、直前に見終わったビデオの発話内容を覚えているかぎり英語と日本語で記述して下さい。記述は英語および日本語でお願いしますが、英語能力を測定するものではありませんので、英語はスペルなどが分からない場合にはカタカナでも構いませんし、文章になっていなくても構いません。記述は各ビデオを2回連続して視聴した後にそれぞれお願いしますので、4つのビデオについてそれぞれで、計4回お願いします。全て個人差を測定するものではなく、条件間の差を測定するためのもので、データは統計的に処理します。」

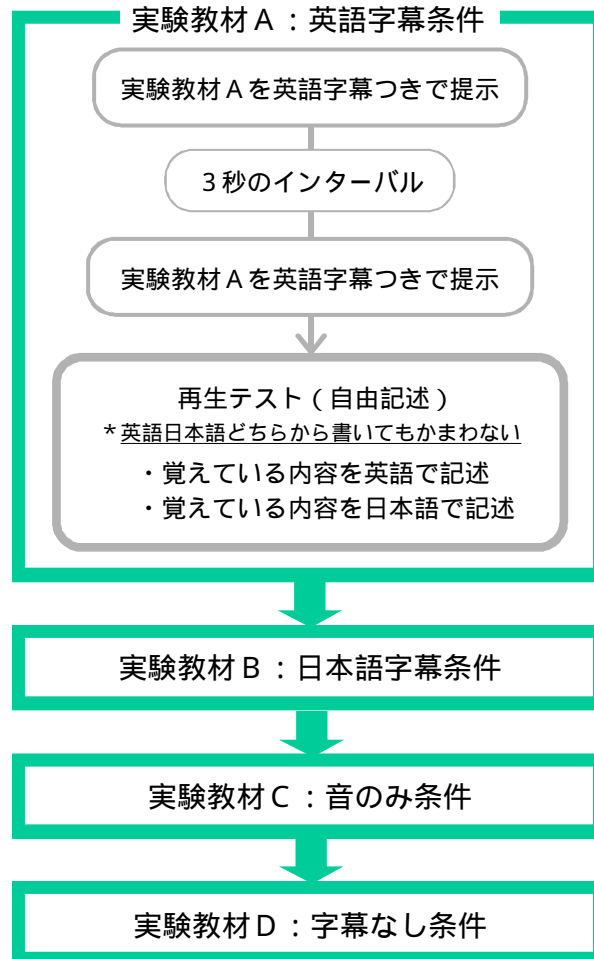


図 4-1 実験 1 の実験手順（被験者 S1 群の例）

4.2.5 分析方法

英語および日本語による発話内容の自由再生結果について、以下の2種類の分析を行った。なお、大学生と短大生の実験結果はそれぞれを4群に分けて実験を行っていたため、別々に分析した。

(1) 英単語再生数

単純な英単語の記憶量を調べる目的で、被験者の英語の再生記述のうち、教材に含まれていた単語の数をカウントした。カウント作業は採点者2名（大学の英語担当教員と実験者）が別々に行い、最終的に若干のスペルミスは許容するなどの採点基準を合わせた。分析には実験配置にラテン方格法を用いたため、ラテン方格法を考慮した分散分析を用いた。

(2) 内容再生数

英単語の再生数だけでは、学習者が内容をどの程度把握できたのかがわからないため、句単位の分析を行い、内容を把握できた程度について条件間で比較するため、(1)と同様にラテン方格を考慮した分散分析を行った。各発話（字幕）はそれぞれある程度の意味的なまとまりをもつことから、それぞれの発話（字幕）について、英語と日本語の両方で正しく内容が再生されていた正再生数をカウントした。正しさの程度については、内容語の再生を基本として、前置詞の欠落やスペルミスは許容した上で、(1)と同様に採点者2名で別々に採点し、最終的に採点基準を合わせた。

4.3 結果

4.3.1 英単語再生数

各教材の各条件における英単語再生数を、教材ごとに総単語数が異なるためパーセンテージで示したものが図 4-2 である。提示条件によって再生単語数は異なり、大学生・短大生ともに英語字幕条件の再生数をもっとも高い。ついで再生数の多かった条件は、大学生では日本語字幕条件であったが、短大生の結果では、教材 A を除く 3 教材において、日本語字幕は字幕なし条件や音のみの条件と同じか低くなっていた。

分散分析の結果、大学生・短大生ともに 4 つの実験条件および 4 つの実験教材間に 1% 以下の水準で主効果が認められた(表 4-4、表 4-5)。条件および教材間のどの組み合わせに有意差が認められたのかについては、被験者で主効果が有意傾向または有意で個人差があることがわかっており、4 群の等質性が確認できないため下位検定は行わなかった。

教材間で大きく異なる発話スピードについては、発話スピードが速くなると字幕の効果が低下する傾向が見られた。特に発話スピードが 100wpm 前後となる教材 C・D とこれに対して発話スピードが 50wpm 以下と遅い教材 A・B 間を比較すると、特に字幕のある英語字幕条件と日本語字幕条件の 2 条件において再生率の低下が著しい。

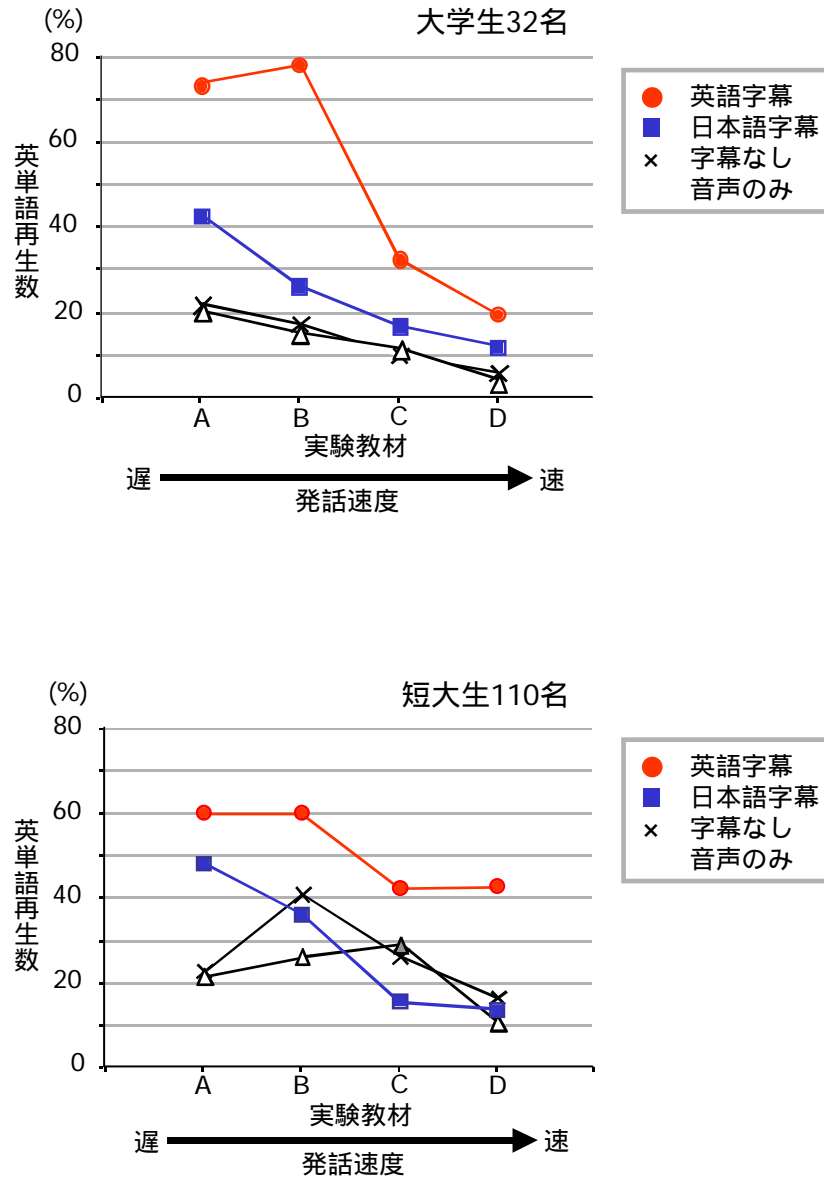


図 4-2 実験条件と実験教材別の英単語再生率

表 4-4 ラテン方格を考慮した分散分析（大学生の英単語再生数）

	df	MS	F	p
被験者	31	260.86	1.56	.054†
実験教材	3	6021.04	36.09	<.001***
実験条件	3	10050.96	60.25	<.001***
残差	90	166.83		

表 4-5 ラテン方格を考慮した分散分析（短大生の英単語再生数）

	df	MS	F	p
被験者	103	404.75	2.74	<.001***
実験教材	3	8169.80	55.33	<.001***
実験条件	3	16976.80	114.97	<.001***
残差	306	147.66		

4.3.2 内容再生数

図 4-3 は、各教材の各条件における内容再生数を英単語再生数と同様にパーセンテージで表したグラフである。やはり英語字幕の効果が高いことが示されている。英単語数の場合と異なり、大学生・短大生ともに再生数は英語字幕条件で最も高く、次いで日本語字幕条件となっている。この字幕のある2条件と比較すると字幕なし条件と音のみ条件の再生率はかなり低く、ほとんど意味内容は捉えられていなかったと考えられる。したがって短大生について、英単語数では日本語字幕は教材によっては字幕なし条件や音のみ条件よりも低い結果だったが、字幕なし条件や音のみ条件で再生された単語は意味のまとまりをもたないばらばらな単語の再生であったと推測される。

分散分析の結果、大学生・短大生ともに4つの実験条件および4つの実験教材間に1%以下の水準で主効果が認められた(表 4-6、表 4-7)。条件および教材間のどの組み合わせに有意差が認められたのかについては、短大生について英単語再生数と同様に被験者間で有意差があることから下位検定は行わなかった。

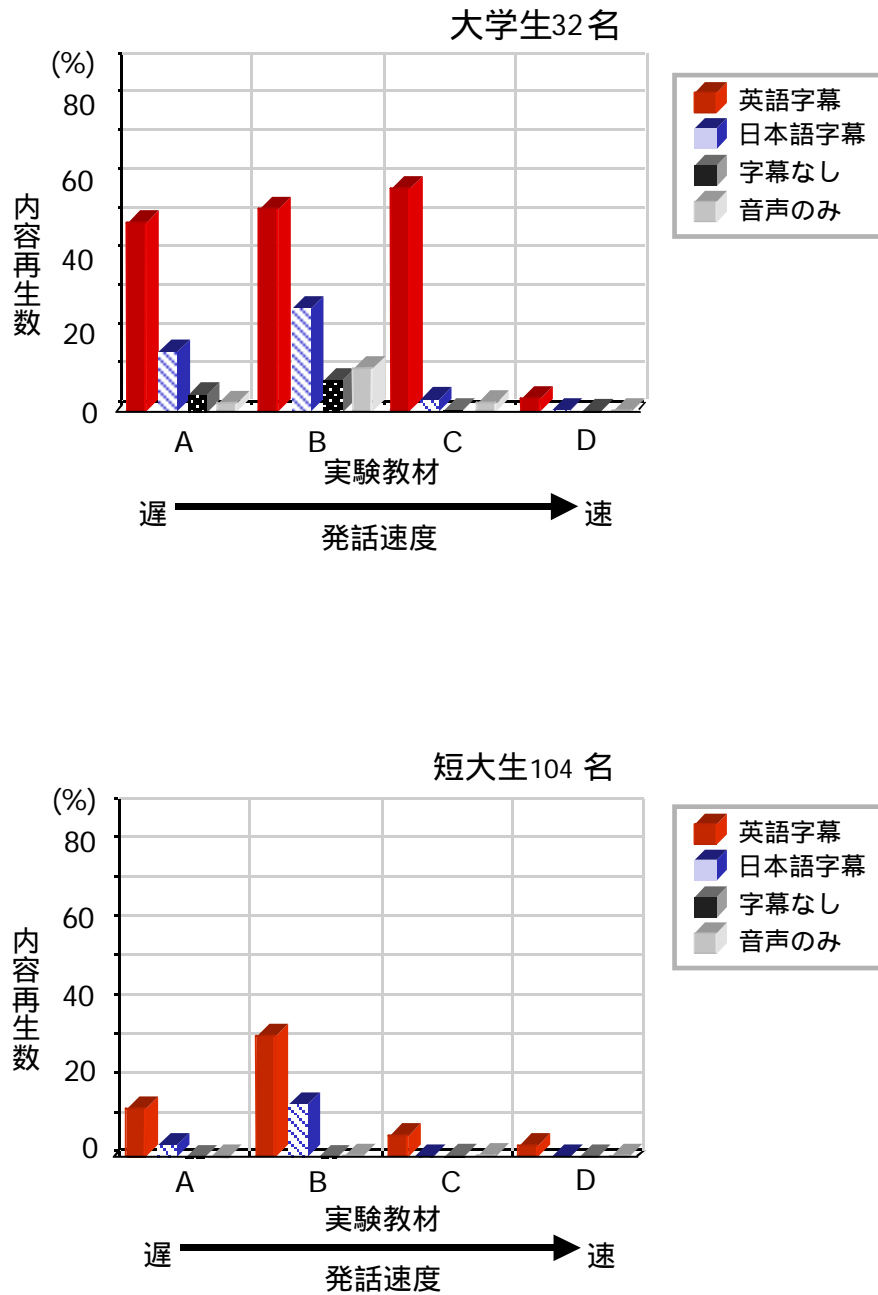


図 4-3 実験条件と実験教材別の意味再生率

表 4-6 ラテン方格を考慮した分散分析（大学生の内容再生数）

	df	MS	F	p
被験者	31	.72	1.28	.183
実験教材	3	8.92	15.90	<.001***
実験条件	3	13.15	23.44	<.001***
残差	90	.56		

表 4-7 ラテン方格を考慮した分散分析（短大生の内容再生数）

	df	MS	F	p
被験者	103	.30	1.31	.044*
実験教材	3	2.93	12.69	<.001***
実験条件	3	10.80	46.85	<.001***
残差	306	.23		

4.4 考察

記憶再生量を指標として、英語字幕および日本語字幕の効果を測定した。再生された英単語の数と、その単語がある程度意味のまとまりを形成しているかという2つの観点による結果から、意味が理解された上でインプット情報が記憶に残りやすいのは、字幕のない条件よりも字幕の言語に関らず字幕を付加した条件であると考えられた。このことから、少なくとも字幕を付加しない映像教材よりも字幕を付加した映像教材のほうが、発話内容を効率的に記憶に残すという点で効果のある入力メソッドとなることが示唆された。

字幕の種類に関しては、英語字幕が最適で、次いで日本語字幕が適していると考えられた。この字幕の言語による差については、まず、英語字幕が英語音声と全く同じ言語文字情報であるのに対して、日本語字幕は英語音声と意味内容は同じだが言語が異なる言語文字情報であることが原因と考えられる。さらに、音韻的符号化仮説を用いて解釈を進めると、英語字幕が音声化処理されると仮定した場合、英語字幕条件では英語音声情報と英語字幕が音に変換された音声情報とが二重に入力されると考えられ、このことが記憶再生に良い影響を及ぼしたと推測できる。一方、日本語字幕の場合、表意文字の漢字を含むことから、音韻的符号化仮説をその処理に完全に適応することは難しいが、音声化処理している場合には、日本語字幕の音声と英語音声という言語の異なる2種類の音声情報を処理し保持しなくてはならず、また、意味理解の段階では言語が異なるために翻訳のような統合処理が必要となると考えられる。翻訳処理された情報に関しては、記憶に残りやすいと言われている(Pavio & Lambert, 1988)が、英語字幕と比較すると処理が多いことが考えられ、その効果は相対的に低くなるものと思われた。

また、入力情報量が多くなると考えられる、発話スピードが 100 wpm に近い教材になると、どちらの字幕条件もその効果が著しく低下する傾向が見られた。英語字幕については高橋(1994)が指摘していた通り、発話と同じスピードで字幕を追う(読む)ことができないか、もしくは大量の情報を処理・記憶することができないことが考えられた。

日本語字幕も発話スピードが速くなるとその効果が低下していたが、日本語字幕は母語であることから字幕が単に読み切れないとは考えにくく、英語音声と一緒に処理し保持していくことが難しくなる可能性が考えられた。発話スピードの遅い教材では日本語字幕の効果が見られたこと、また、日本語のみの再生については発話スピードが速くなっても大きく低下していなかった(大学生:教材 A; 25%, B; 37.5%, C; 43.06%, D; 19.44%、短大生:教材 A; 81.2%, B; 32.5%, C; 36.44%, D; 4.37%)ことから、日本語字幕については音声化処理されている・されていないに関わらず、異なる2つの言語情報を処理することから、相対的に発話スピードが速くなり情報量が増加すると、字幕と音声の言語が同じ英語字幕よりも学習対象言語音声の記憶が低下しやすいことが考えられた。

学生の興味関心の高い映画などの映像教材の発話スピードは 100 wpm 以上であることが多く(高橋, 1994)、興味関心の高い教材を用いようとした場合には、字幕の提示に何らかの工夫をしなければ、字幕付き映像教材が単語の(音声)情報の効率的なインプットとしての効果が期待できないと思われた。

5. 学習対象言語字幕・母語字幕の効果的な提示方法の検討（実験2）

5.1 目的

記憶量を指標として、学習対象言語の字幕と母語字幕の効果を比較した実験1の結果から、字幕を付加した映像教材は字幕の言語に関らず、発話内容をある程度の意味のまとまりを形成した形で記憶に残す可能性が示唆された。一方で、映画など学生の興味は高いが発話スピードが100wpm前後と速い映像の場合には、字幕の付加による記憶再生の効果が低下する可能性も示された。

実験2では教材の発話速度が速い場合でも、字幕の効果を保つ提示方法について提案・検証する。

字幕効果が低下する理由としては

- (1) 字幕を発話と同じ速度で読むことができない
- (2) 処理できる情報量に対して処理する情報量が多い

の2点が考えられた。

日本語字幕の場合、字幕は母語であり実験1で対象となった被験者は大学生であったことから(1)の可能性は低いと考える。(2)については日本語字幕の場合、字幕と音声の言語が異なることから、字幕情報が音声化処理される・されないに関わらず、英語音声とは逐語的に対応しない。そのため、相対的に情報量は多くなると考えられ、処理する情報量の多さが字幕の効果を低くするのではないかと推測される。

対して、英語字幕の場合、字幕が外国語となることから、まず(1)が、また(2)についても、字幕を音声化しているならば音声化した字幕情報と英語音声は全く同じ音の情報であるが、速い速度では視覚と聴覚という2系統からの情報の

処理がうまくいかない可能性が考えられる。

本研究は字幕の処理過程に関して、音韻的符号化仮説を採用している。実験1の結果をこの仮説を用いて解釈すると、表音文字である英語字幕は音声化されるため、英語字幕の提示は音声情報のダブルインプット(二重入力)という状況を作り出し、このことが母語と比較して入力される音声情報が不足しがちな外国語学習に効果を持つと考えられる。このような英語音声と英語字幕から変換する音声情報が最適に処理されるためには、音声と字幕をどのようなタイミングで提示すべきかという点に関して、同様に音韻的符号化仮説を用いて、英文字の視覚表示と音声表示の最適な方法について実験検証しているものに久間・横井(1997)の研究がある。久間らは、チャンク化が起こらないように無作為に抽出したアルファベット7個あるいは8個を1文字ずつモニタ上に視覚表示する際に、音声を視覚表示に対して0, 50, 100, 150, 200, 300, 400ms 遅延させ、直後再生の変化を調べた。その結果、アルファベット1文字とその音声に関しては、視覚提示に対して音声を50msつまり0.5秒遅延提示した場合に、提示したアルファベットの記憶再生が最も高くなったと報告している。久間らは英文字が表音文字であることから、視覚提示された言語文字情報(アルファベット)が視聴者内で音声化処理されるタイミングと、音声提示という音声情報の入力のタイミングとの関係で、言語文字情報の音声化が妨害されたり強化されたりすると考察している。

これを表音文字であり英語音声と逐語的に対応する英語字幕に応用し、英語音声に対して英語字幕を先行提示すれば、英語音声の開始タイミングと音声化処理のタイミングが合い、視覚と聴覚という2系統からの音の情報をうまく処理できるのではないかと考えた。また(1)についても、字幕を提示するタイミングを英語音声とずらすことによって、例えば字幕が英語音声よりも先に提示さ

れば英語音声と同じ速度では読み切れない字幕も読むことができるのではないかと考えた。さらに、久間らの結果から発話内容(教材の音声情報)をより記憶に保持することが可能になることも考えられる。音声情報を記憶に残りやすくすることは、多くの学習量を必要とする音声言語学習にとっても良いことと考えられる。そこで、字幕を画面上に提示するタイミングを英語音声の開始タイミングに対して先行させることで、内容の記憶再生や内容把握に効果があるか検討することとした。

また日本語字幕についても同様に、字幕を英語音声に対して先行提示することによって、内容再生・把握に効果があるか合わせて検討することとした。日本語字幕については英語音声とは言語が異なり逐語的に対応しないため、字幕を英語音声に対して先行提示しても、入力レベルでの音声化の強化は期待できない。しかし、英語と日本語という言語間での情報の統合処理が必要と考えられる日本語字幕を英語音声に対して先行提示すれば、先に提示された字幕情報を先行オーガナイザ的なものとして利用しやすくなり、英語音声の聞き取りに効果があるのではないかと考えた。

以上のことから、実験2の目的は以下のようにまとめられる。

字幕と英語音声を非同期に提示、つまり、字幕を英語音声に対して平均無音声時間分、先行または遅延提示した場合に、学習者による教材中の発話内容の再生・把握が同期提示と比べて変化するか検証する。

5.2 方法

久間ら（1997）は、アルファベットを音声に対して 0.5 秒の先行提示した場合に、最も記憶再生が高くなったとしている。本実験では数単語によって構成される字幕を対象としていること、また、日本語字幕に関しては音声化の強化ではなく、字幕と英語音声の提示に時間差を設けることでの情報の適切な処理を期待していることから、字幕と英語音声の提示の時間差に教材中の無音声時間（間；ポーズ）の平均値を用いることとした。

このような無声音時間の平均値を用いるのは、字幕と英語音声の提示の時間差が無音声時間を超えて大きくなってしまった場合、本来対応するはずの英語音声と字幕が、たとえばある発話音声に対してひとつ前の発話に対応する字幕が提示されてしまうというように音声と字幕が対応しなくなり、その結果、学習者の内容把握や理解に混乱が生じる可能性があると考えたためである。

本実験では、字幕を音声の開始に合わせて同時に画面に表示し、音声の終了に合わせて画面から消失させる同期提示条件に、平均無音声時間分字幕を音声に対して先行提示する条件と、これに対して、字幕を音声に対して平均無音声時間分遅延提示する条件、さらには、字幕と音声が対応しないため内容理解に混乱が生じると予測される条件として、字幕を音声に対して平均無音声時間を2倍した時間分、先行/遅延提示する条件を加えた5条件を設定した。

今回、字幕を先行提示する条件だけではなく、遅延提示する条件を設定したのは、1文字を対象とした久間らの実験とは異なり、字幕はある程度の長さを持つことから、どのタイミングでの字幕の提示が音声化を強化するのかが定かではないこと、また、字幕による効果が音声化とは別のところにあると考えられる日本語字幕については、どのタイミングでの字幕提示が効果的か予測しが

たく、適切な提示のタイミングを模索するために、先行提示に加えて遅延提示についても検討することとした。

実験は、字幕を提示するタイミングを操作した際に予測される効果が字幕の言語によって異なることから、英語字幕と日本語字幕に分けて行い、それぞれ字幕を5つの異なるタイミングで提示し、学習対象である英語の再生量や内容把握に変化が生じるか検討することとした。

5.2.1 実験条件

今回の実験では、字幕提示と音声提示の時間差に、教材中に含まれる発話と発話の間の無音声時間の平均時間（ t とする）または、その2倍の値（ $2t$ ）を用いて、字幕を音声に対して t または $2t$ 秒先行 / 遅延提示する条件を設定し、4つの非同期提示条件とした。これに、字幕と音声の提示に時間差のない、時間差の値が0の同期提示条件を加えて、5つの字幕提示条件とした。

図 5-1 は、5つの条件を図式化したもので、字幕先行条件をマイナスで、字幕遅延条件をプラスで表している。また、 t は音声の開始点と終了点を示している。0条件の字幕は開始の t ラインから終了の t ラインまでとなっており、字幕が該当する発話の音声の開始と同時に画面上に表示され、発話の音声の終了とともに画面から消失することを表している。0条件以外の非同期提示条件では、0条件を基準に、字幕を画面に表示するタイミングのみを音声の開始点に対して前後にスライドさせた。たとえば $-t$ 条件では、字幕は常に該当する発話の音声開始よりも t 秒早く画面に表示され、音声終了よりも常に t 秒早く画面から消失した。

なお、字幕の提示時間については、字幕のバーの長さが同じであることが示すように一定とし、字幕の提示条件によって字幕の表示時間に差が生じないものとした。また、映像については一切加工を行わなかった。

今回、実験に用いた教材の平均無音声時間は1秒であった。よって、音声提示に対する5つの字幕提示の時間差は1秒または2秒であった。

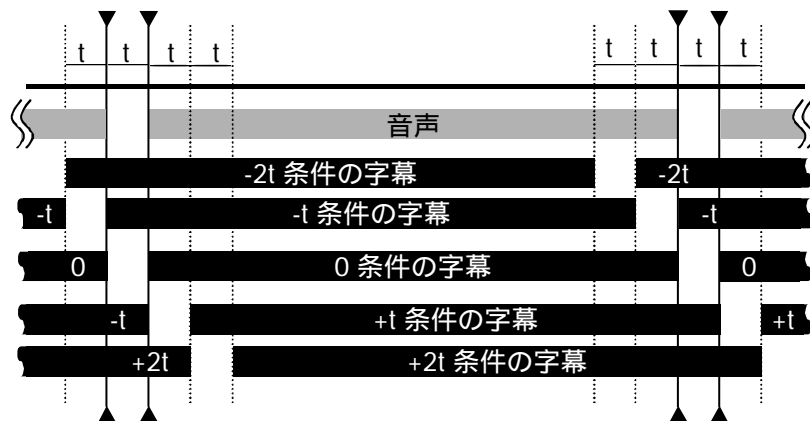


図 5-1 5つの字幕提示条件

5.2.2 実験教材

今回の実験では、発話スピードが速く字幕効果が低下する可能性のある教材について、字幕を提示するタイミングを操作することによって字幕の効果を保つことができるかを検証する。よって、実験教材は発話スピードが 100 wpm 以上のものを用いることとしたが、前後の文脈、複数の話者、無声音時間のばらつきの大ささなどの問題を回避するために、今回は映画ではなく実際に日本で英語の音声学習に用いられている教材から、発話スピードが 100 wpm を越えるものを選んだ。

教材はアメリカ政府のテレビ広告「Drug Free America」で、発話者は George Bush 元大統領、教材の長さは 50 秒、発話スピードは 140 wpm(words per minute)、発話数が（提示される字幕の数）10、総単語数 70 語であった。この教材の字幕を提示するタイミングのみを変化させ、5つの実験教材を作成した。

字幕は、実験者によってこの教材のテキストから、英語字幕は発話と全く同一、日本語字幕は発話の内容の日本語訳となるように作成された。作成にはイメージワン社のノンリニア編集機 Media100 ver.7.0 を使用した。

5.2.3 被験者

実験は、英語字幕と日本語字幕に分けて行った。それぞれの実験に参加した被験者について以下に示す。英語能力の統制については同じ基準を用いることが難しかったこともあり、それぞれの大学で英語のクラス分けに用いている指標を利用して実験別に行った。

英語字幕

関東近郊にある私立大学の日本人大学生 112 名を対象として実験を行った。学内テストによって等質化された 5 クラスを対象に実験を行ったので、5 クラスを 5 つの条件に無作為に配置し、クラスごとに異なる字幕提示条件で実験教材を視聴してもらった。各条件ごとの被験者数は表 5-1 の通りである。

日本語字幕

関東近郊にある私立大学の日本人大学生 95 名を対象として実験を行った。日本語字幕については上述の 5 つの字幕提示条件に加えて、字幕を表示しない映像・音声提示（No Caption; NC）条件と、英語字幕の結果との比較のために英語字幕の同時提示条件（English Caption; EC）を加えた 7 条件での実験を実施した。英語能力に関しては実験者が TOEFL の成績から被験者を等質な 7 群に分け、1 つの群が 1 つの字幕提示条件での視聴となるようにした。条件ごとの被験者数は表 2 の通りである。

表 5-1 英語字幕の字幕提示条件と被験者数

条件	-2t	-t	0	+t	+2t
人数（人）	21	19	26	20	26

表 5-2 日本語字幕の字幕提示条件と被験者数

条件	-2t	-t	0	+t	+2t	NC	EC
人数（人）	14	15	14	14	12	12	14

5.2.4 実験手順

5つの被験者群に対して、5つの字幕提示条件のいずれか1つの条件の実験教材を、実際の教授学習場面を想定し2回連続して提示した。2回の実験教材視聴直後に英語および日本語での自由記述による内容再生、および実験教材に対する主観評価を実施した。

被験者には予め実験前に実験の手順と目的についての説明を行った。すなわち、2回の実験教材視聴直後に英語と日本語による内容の再生があるが、実験の目的は教材による再生の差を検証することであり、個人の英語能力を測定する意図はないことを説明し、できる限り内容について再生するよう求めた。内容についての再生にはとくに制限時間は設けず、被験者自身が終了と思うまで時間を与えた。

内容についての再生記述が終了した被験者には、実験教材に対する主観評価（5段階）を行ってもらった。非同期提示条件では字幕と音声提示に時間差があったが、被験者には特に伝えず実験を行った。しかし、被験者によっては字幕と音声の提示に時間差（ずれ）があることに気づき、視聴に違和感を覚えるのではないかと思われた。違和感を覚えた場合、被験者は教材に対して視聴しづらいつらいつらと感じると想定し、視聴した教材について視聴しやすいから視聴しづらいつらいつら（5～1）までの5段階で評価してもらい、その理由について自由に記述してもらった。時間差については、実験の最後に文字と音のずれに気づいていたかを口頭で質問した。

5.2.5 分析方法

英語および日本語による発話内容の自由再生結果については以下の(1)、(2)の分析を行った。さらに字幕のタイミングを操作したことによって違和感が生じているかについて、被験者の主観的な評定結果を分析した。

(1) 英単語再生数

字幕を提示するタイミングによる音声化の強化・阻害の影響を調べる目的で、被験者の英語の再生記述のうち教材に含まれていた単語の数をカウントした。カウント作業は採点者2名（大学の英語担当教員と実験者）が別々に行い、最終的に若干のスペルミスは許容するなどの採点基準を合わせた。分析には一元配置分散分析を用いた。

(2) 内容再生数

英単語の再生数だけでは学習者が内容をどの程度把握できたのかがわからないため、句単位の分析を行い内容を把握できた程度について字幕の提示条件間で比較するため、(1)と同様に一元配置分散分析を行った。

教材は10の発話から構成されており、字幕の数はこれに対応して10であった。各発話（字幕）はそれぞれある程度の意味的なまとまりをもつことから、それぞれの発話（字幕）について、英語と日本語の両方で正しく内容が再生されていた正再生数をカウントした。正しさの程度については、内容語の再生を基本として前置詞の欠落やスペルミスは許容した上で、(1)と同様に採点者2名で別々に採点し、最終的に採点基準を合わせた。

(3) 教材評定

被験者には、内容の再生記述終了後に視聴した実験教材について、視聴した印象を主観評価してもらった。評価は視聴しやすいから視聴しづらい（5～1）までの5段階とし、自由記述と合わせて被験者が実験教材の音声に対する字幕提示の時間差をどのように感じたのかを調べた。評価は(1)と同様に一元配置分散分析を行った。

5.3 結果

5.3.1 英語字幕

音声提示と字幕提示の時間差が異なる5つの条件間で英単語再生数を比較した結果、単語数に関しては字幕を音声に対して平均無音声時間分、先行提示した-t条件で再生が最も増加した（図5-2）。

一元配置分散分析の結果、英語字幕の提示条件によって英単語再生数は1%水準で有意に変化していたことがわかった（表5-3）。FisherのPLSDによる多重比較の結果（表5-4）、字幕が音声と同時に画面上に表示され同時に画面から消失する同期提示条件（0条件）と、音声と字幕の提示に時間差がある4つの非同期提示条件の間に有意差が認められた。

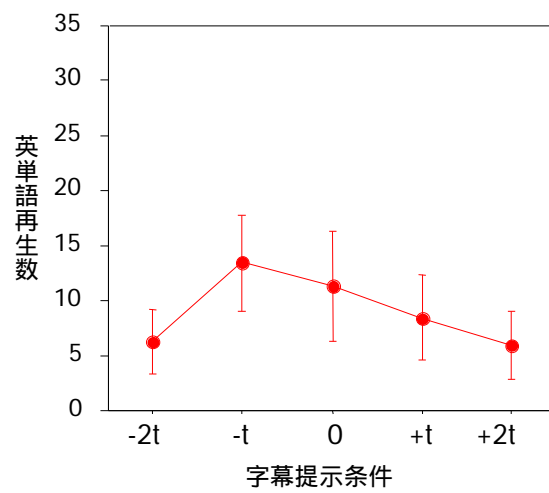


図 5-2 英語字幕の提示条件と英単語再生数（エラーバーは標準偏差）

非同期提示の4条件では、字幕が音声に対して平均無音声時間分、先行提示される-t条件以外の3条件、字幕が音声に対して平均無音声時間分、遅延提示される+t条件、字幕先行/遅延で音声と非対応となる-2tおよび+2t条件の英単語再生数は0条件に比べて有意に低下していた(5%水準)ことから、字幕を英語音声に対して遅延提示すると言語文字情報である字幕の音声化処理が阻害される可能性が考えられた。逆に字幕を英語音声と同時に先行提示すると、音声化が強化されるためか、単語の記憶・再生に良いと思われた。-2t条件は字幕を先行提示する条件だが、字幕が対応する英語音声に対して過度に早く提示され、実際には対応する英語音声に対してひとつ後の字幕が提示される状態となる(図5-1)ためその効果は低く、字幕を英語音声に対して先行提示する場合の時間差は発話間の無音声時間内にとどめる必要があると推測された。

また、同期提示と無音声時間分字幕を先行提示する場合とを比較した場合、-t条件は10%水準の有意傾向ながら0条件よりも再生された単語数が多かったことから、単語の記憶・再生には音声化の強化という面から、字幕は英語音声と同時に提示するよりもやや先行提示したほうが良いことが示唆された。

表 5-3 英単語再生数の一元配置分散分析（英語字幕）

	df	MS	F
英語字幕提示条件	4	245.00	15.74***
残 差	107	15.56	

***; $p < .001$

表 5-4 英単語再生数の多重比較（英語字幕）

	-2t	-t	+t	+2t
0	***	†	*	***
-2t		***	*	-
-t			**	***
+t				*
+2t				

***; $p < .001$, **; $p < .01$, *; $p < .05$, †; $p < .10$, -; $p > .10$

(2) 内容再生数

音声提示に対する字幕提示の時間差によって、内容の把握・再生に変化が見られたか検討した。その結果(図 5-3)英単語再生数と同様に、字幕を英語音声に対して平均無音声時間分先行提示した-t 条件において、内容の正再生数が最も増加していた。

一元配置分散分析の結果、5つの字幕提示条件間で内容再生数に1%水準で有意差が認められた(表 5-5)。Fisher の PLSD による多重比較の結果(表 5-6)非同期提示の字幕先行条件である-t 条件と、残りの4つの字幕提示条件の間に5%または1%水準で有意差が認められた。0 条件と-t 条件の間にも有意差が認められたことから、字幕の適度な先行提示は字幕という言語文字情報の音声を強化する可能性があり、単語の記憶・再生を促進するだけでなく、内容理解度にも良いことが示唆された。

これに対し字幕を英語音声に対して遅延提示したり、字幕と英語音声が非対応となる提示を行った場合には、内容理解を阻害すると考えられた。

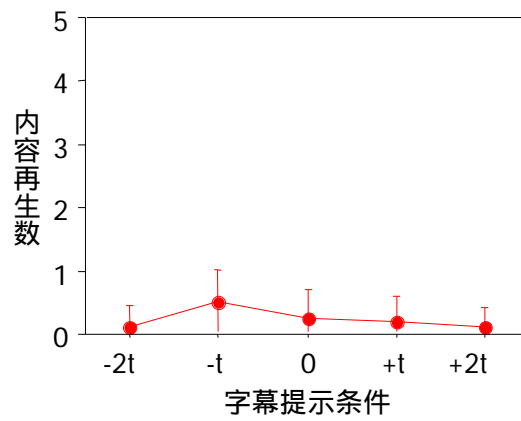


図 5-3 英語字幕の提示条件と内容再生数（エラーバーは標準偏差）

表 5-5 内容再生数の一元配置分散分析（英語字幕）

	df	MS	F
英語字幕提示条件	4	.61	3.74**
残 差	107	.16	

**; $p < .01$

表 5-6 内容再生数の多重比較（英語字幕）

	-2t	-t	+t	+2t
0	-	*	-	-
-2t		**	-	-
-t			*	**
+t				-
+2t				

**; $p < .01$, *; $p < .05$, -; $p > .10$

(3) 教材評定

英単語再生数・内容再生数ともに、字幕を英語音声に対して平均無音声時間分先行提示した $-t$ 条件で最も増加していたが、非同期提示の字幕先行条件である $-t$ 条件では、字幕は音声開始よりも t 秒先に画面に提示されるかわりに、音声終了よりも t 秒早く画面から消失する(図5-1)。そのため、視聴に違和感を覚える可能性があった。そこで5つの字幕提示条件間で、被験者の教材に対する印象が異なるかを調べる目的で、主観による教材評定値を比較した。その結果、教材に対する印象は同期提示条件(0条件)、非同期の字幕先行条件($-t$ 条件)、非同期の字幕遅延条件($+t$ 条件)の順に良いことがわかった(図5-4)。

一元配置分散分析を行った結果、1%水準で有意差が認められた(表5-7)ためFisherのPLSDによる多重比較を行った(表5-8)。多重比較の結果、評定値が最も高かった0条件と、次に高かった $-t$ 条件の間には有意差が認められなかったことから、字幕を音声に対して平均無音声時間分先行提示しても、視聴者は違和感を覚えることはなく、同期提示とさして変わらないものとして、違和感なく視聴することができていたと考えられた。また、口頭での音声と字幕の提示に時間差があったかどうかという問いに対しても、字幕を音声に対して平均無音声時間の2倍した長さ分、先行/遅延提示する2条件を除いて、時間差を認識したという回答はほとんどなかった。

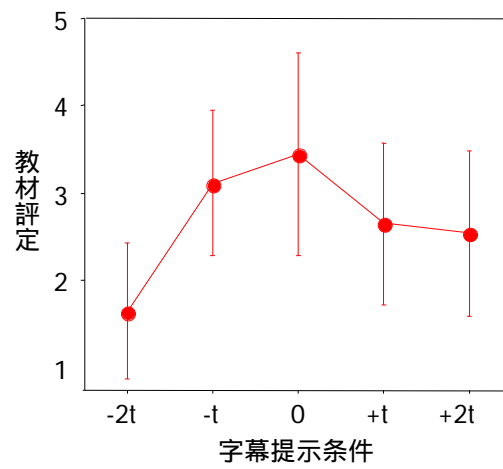


図 5-4 英語字幕の提示条件と教材評定（エラーバーは標準偏差）

表 5-7 教材評定の一元配置分散分析（英語字幕）

	df	MS	F
英語字幕提示条件	4	9.97	10.27***
残 差	107	.97	

***; $p < .001$

表 5-8 教材評定の多重比較（英語字幕）

	-2t	-t	+t	+2t
0	***	-	**	**
	-2t	***	**	**
		-t	-	†
			+t	-
				+2t

***; $p < .001$, **; $p < .01$, †; $p < .10$, -; $p > .10$

5.3.2 日本語字幕

(1) 英単語再生数

英語字幕と同様に、日本語字幕に関しても字幕と英語音声の提示の時間差を変化させた5つの条件によって英単語再生数が変化するか、また、字幕のない条件と比較して字幕の効果が認められるか検討した。

図 5-5 に字幕提示条件による英単語再生数を示した。7つの字幕提示条件間で分散分析を行った結果、日本語字幕の場合、字幕を英語音声と同期提示しても非同期提示しても英単語再生数は変化しなかった（表 5-9）。また、字幕を提示しない条件（NC）との間にも差が認められなかったことから、日本語字幕の場合には字幕を提示するタイミングを操作しても、発話スピードが速い教材における字幕効果の低下を抑えることは出来なかったと推測される。さらに、英語字幕の同時提示条件（EC）について NC 条件や他の5つの日本語字幕提示条件と差がないことから、本実験で用いた教材の発話スピードでは、実験1での結果と同じように、字幕の効果は低下していたと推測できる。

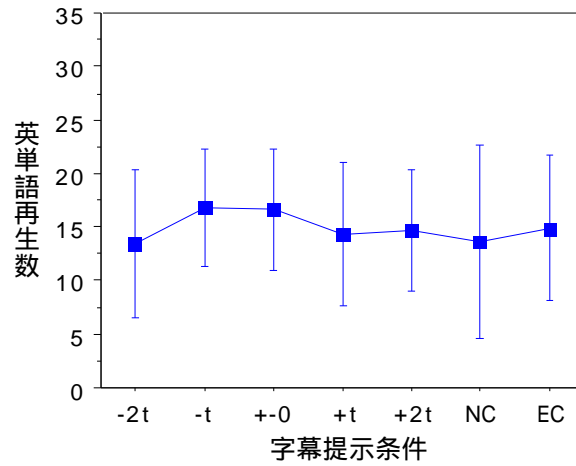


図 5-5 日本語字幕提示条件および字幕なし条件・英語同時提示条件の英単語再生数（エラーバーは標準偏差）

表 5-9 英単語再生数の一元配置分散分析（日本語字幕を含む7条件）

	df	MS	F
字幕提示条件	6	24.52	.56
残 差	88	43.94	

(2) 内容再生数

内容の正再生数についての結果を図 5-6 に示した。英単語再生数と同様に字幕の提示条件によって変化することなく、図 5-6 のグラフにおける値の推移も小さい。

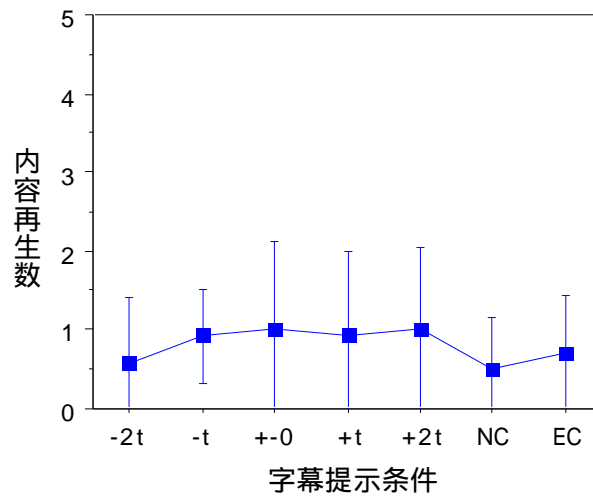


図 5-6 日本語字幕提示条件および字幕なし条件・英語同時提示条件の内容再生数（エラーバーは標準偏差）

表 5-10 内容再生数の一元配置分散分析（日本語字幕を含む7条件）

	df	MS	F
字幕提示条件	6	.57	.73
残 差	88	.79	

(3) 教材評定

教材評定の結果を図 5-7 に示す。分散分析の結果、全体に 5 %水準で有意差が認められた(表 5-11)ため、Fisher の PLSD による多重比較を行った(表 5-12)。その結果、被験者の教材に対する印象は、日本語字幕がどのようなタイミングで提示されても変化しなかったが、母語字幕である日本語字幕を提示する条件と、英語字幕条件(字幕と英語音声は同時提示される条件) および、字幕が表示されない条件間で有意差が認められた。特に英語字幕条件と字幕のない条件の間には有意差がなく、どちらも母語が提示される条件と比較すると内容を把握することが難しくなるためか、評価は「どちらでもない」かこれを下回る傾向にあった。

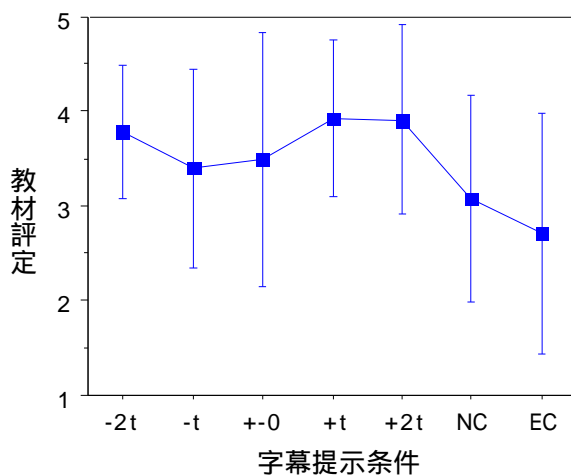


図 5-7 日本語字幕提示条件および字幕なし条件・英語同時提示条件の教材評定（エラーバーは標準偏差）

表 5-11 教材評定の一元配置分散分析（日本語字幕を含む7条件）

	df	MS	F
字幕提示条件	6	2.77	2.46*
残 差	88	1.23	

*; $p < .05$

表 5-12 教材評定の多重比較（日本語字幕を含む7条件）

	-2t	-t	+t	+2t	NC	EC
0	-	-	-	-	-	†
	-2t	-	-	-	†	**
		-t	-	-	-	†
			+t	-	*	**
				+2t	†	**
					NC	-
						EC

**; $p < .01$, *; $p < .05$, †; $p < .10$, -; $p > .10$

5.4 考察

学習者の興味が高い発話スピードの速い映画などの教材を用いた場合に、字幕によるインプット情報の効果的な記憶再生の効果が低下した（実験1）。このような字幕効果の低下を抑え、字幕付き映像教材を学習者の興味が高く、かつ、効果的な学習教材とするために、字幕を英語音声と非同期に提示する方法を検討した。

5.4.1 英語字幕の提示方法

実験で5つの字幕提示条件を比較した結果、字幕を平均無音声時間分、英語音声に対して先行提示した場合に、英単語再生や内容把握・再生という字幕の効果が最も増加した。反対に字幕を英語音声に対して遅延提示した場合には、同じ平均無音声時間を字幕提示と音声提示の時間差に用いた場合でも効果が低下していたことから、字幕においても久間ら（1997）の英文字一文字の結果と同様に、言語文字情報の音声化が音声情報と言語文字情報を提示するタイミングによって、強化されたり阻害されたりする可能性が示唆された。

英語字幕は英語音声と逐語的に対応する情報であり、また、英語が表音文字であることから、映像に付随した英語音声の開始タイミングと学習者内で言語文字情報が音声化されるタイミングが合うように、字幕を適度に先行提示することによって、発話スピードが100 wpmを越える教材であっても、学習対象であるインプット情報の記憶および把握という側面において、字幕の効果を保てることが示唆された。さらに、このように英語音声と字幕の提示に時間差を設

けたことによって、学習者が視聴に違和感を覚えることも考えられたが、今回の実験では被験者による主観評価において、常に字幕を英語音声よりも1秒先行提示しても同時提示と変わりなく受け入れられていた。

以上のことから、英語字幕を英語音声に対して適度に先行提示する方法によって、発話スピードの速い教材を用いた場合でも、字幕による効果的な記憶再生の効果を保つことができると示唆された。よって、学習者の興味関心と字幕の効果を両立させうる1つの提示方法として、字幕を英語音声に対して異なる情報の提示とならない程度に先行提示することが考えられた。

今後はこの結果を受けて追試による検証を行うとともに、被験者の英語能力レベルに関係なくこのような提示方法が効果的であるかについても検討していく必要があるだろう。今回対象とした英語字幕実験と日本語字幕実験の被験者群についても、英単語再生成績を比較した場合、条件としては同じ英語字幕の実験での0条件と今回のEC条件では、日本語字幕実験のEC条件被験者群の方が英語字幕条件の0条件群よりも高く、今回の英語字幕と日本語字幕の被験者群の英語能力には若干の差があったことが考えられる。今回の英語字幕の実験では、被験者群の関係で字幕のない条件を統制群として設定することができなかった。追実験として、字幕と音声が対応しなくなり字幕効果が有意に低下することが分かっている平均無声音時間を2倍した時間分、字幕を先行/遅延提示する条件を除き、代わりに字幕のない条件を加えて実験を実施し、再検証することが望ましいと思われる。

5.4.2 日本語字幕の提示方法

日本語字幕に関しては、単語の記憶再生、内容把握、さらには教材に対する印象においても、今回の実験で用いた5つの字幕提示方法による変化は認められず、また、字幕のない条件との差も認められなかった。このことは、発話スピードの速い教材において日本語字幕の提示タイミングを操作しても字幕効果の低下を抑えることはできないことを示している。

日本語字幕の場合、字幕と音声の言語が異なることから、英語字幕のように字幕情報は音声化処理される・されないに関わらず英語音声とは逐語的に対応しない。そのため英語字幕と比較した場合、相対的に情報量が多くなることが考えられた(5.1 字幕の効果が低下する理由の(2))が、字幕を英語音声よりも先に提示することによって音声提示のない時間を利用して母語字幕を処理できれば、母語字幕を先行オーガナイザとして英語音声の聞き取りを行えるのではないかと考えた。しかし、今回の実験において、字幕を提示するタイミングを操作しても字幕の効果を保つことはできなかった。

このことから、字幕に関しては字幕を提示するタイミングを英語音声と非同期にしても、英語音声と日本語字幕の言語が異なるために生じていると考えられる情報量の増加や言語間の情報統合に必要であろう翻訳など、英語字幕条件にはない処理による認知的負荷を軽減することはできないことが考えられる。また、字幕の特性と内容理解という面から、被験者の注意がより字幕に向けられていた可能性も考えられる。字幕には視線を引きつける特性がある(d'Ydewalle, et al., 1991; 伊藤, 1987)といわれている。さらに、被験者は内容を把握するために理解しやすい母語に注意を向け、音声情報にはあまり注意を向けなかったことが考えられる。英単語再生数においても内容再生数において

も、字幕と音声が対応しないために混乱が生じると予測した $-2t$ や $+2t$ 条件で有意な再生の低下が見られなかったのは、前述のような理由から被験者が主に日本語字幕にのみ注意を向けていたためと考えることができる。いずれにしても日本語字幕は表音文字である英語とは異なり、その初期的な処理についても英語字幕のように概ね音声化されているとは考えられず、発話スピードの速い教材を用いる場合に効果的な提示方法については、処理過程についてもう少し明らかにした上で再検討する必要があるだろう。

6. 学習対象言語字幕の先行提示と各字幕内の再生単語の変化

(実験2の分析)

6.1 分析の視点

実験2から、英語字幕については字幕を適度に先行提示することによって、教材の発話スピードが速い場合でも、入力情報の記憶および内容把握・再生という面での字幕効果を保てることが示唆された。その理由としては久間(1997)と同様に、英語字幕を先行提示することによって、字幕が被験者内で音声化されるタイミングと英語音声の提示タイミングが合い、字幕の音声化を強化され、記憶再生が高まったと考えられた。タイミングが合えば、英語字幕は逐語的に英語音声と対応することから、聴覚と視覚という2つの感覚経路からの入力情報を個別に保持する必要はなく、情報量が処理できる範囲内に保たれたと推測される。よって5.1において発話スピードが速い教材で字幕効果が低下する理由の(2)として挙げた情報量の増加については、字幕の先行提示が効果的であったと考えられる。

しかし、同じく5.1で字幕効果が低下する理由の(1)として挙げた、発話スピードが速くなった場合、字幕を英語音声と同じ速度で読むことができないのではないかという点については明らかではない。実験2においては単語の再生量だけではなく、意味内容についての再生量も検討したが、どちらも字幕を先行提示した場合に増加していた。このことから、発話スピードが速い教材でも音声化のタイミングが合うように字幕を先行提示した場合には、言語文字情報の処理の促進、音韻的符号化仮説によれば音声化の促進ともいえるべき効果があり、英語音声と字幕を同時提示した場合には、読み切れない量の字幕情報を発話と

同じ速度で読み、音声情報に変換し、処理していくことができたことが推測される。なぜならば、単語再生数の増加はともかくとして字幕を先行提示した場合に内容再生数の増加が認められるということは、一つ一つの字幕について発話と同じ速度で読むことができ、かつ、適切に処理できていたと考えられるからである。

しかし、実験2において音声化のタイミングが合うと考えられた字幕先行提示条件は、字幕が常におおよそ直前の英語音声を終了した直後、英語音声よりも先に画面上に提示される条件であるとともに、最後の単語の音声提示される前に画面上から字幕が消失する条件でもあった（図 5-1）。そのため、単純に字幕を音声と同じ速度で読んだ場合、各字幕の最後の単語については視覚情報として捉えられる前に画面上から消失してしまうと考えられ、最後の単語を読むことができないのではないかと思われた。にもかかわらず、字幕の先行提示が効果的であるのはどのような理由によるものなのか、本章では、字幕内の英単語の位置と再生率を用いて調べることにした。

6.2 目的

実験2の5つの英語字幕提示条件の結果について、英単語の記憶再生や内容把握が最も増加したのは平均無音声時間分字幕を先行提示した条件であった。しかし、この字幕先行提示条件では、各字幕内の終わりの方に位置する単語の音声情報は字幕が画面上から消失した後の提示となることが分かっている。そこで、各字幕内の終わりの方に位置する単語の再生率に着目し、5つの英語字幕提示条件を比較する。

6.3 分析方法

英単語を字幕内の位置ごとにグループ分けし、字幕の提示タイミング別に各グループの英単語再生数に対して適合度の検定を行った。

字幕内の英単語の位置についてはカイ二乗検定の制限、および、各字幕に含まれる単語数の差を考慮して5グループに分類して検定を行った。各字幕内の単語の総数を n として、字幕内の最初の単語を W_1 、2番目の単語を W_2 、3番目から最後から3番目の単語を $W_3 \sim W_{n-2}$ 、最後から2番目の単語 W_{n-1} 、最後の単語を W_n にそれぞれ分類した。なお期待値は、観測値から教材に含まれる全ての単語が等しい割合で再生されたと仮定した場合の平均再生率に5つの位置グループ内の単語数を掛けた値を用いた。

6.4 結果

適合度の検定結果および各単語の位置による再生率を字幕提示条件別に示したものを図 6-1 に示す。

適合度の検定の結果、平均無声音時間分字幕を先行提示する $-t$ 条件を除き、同期提示を含む全ての字幕提示条件で、英単語の字幕内の位置によって再生が偏っていたことがわかった。この結果は、字幕を先行提示することによって最後の単語の音声提示される前に字幕が画面から消失していても、被験者は最後の単語を認識し記憶することができていたことを示すものと考えられる。

字幕先行提示 ($-t$) 条件以外の字幕提示条件については、字幕を 2 秒音声よりも先行提示した $-2t$ 条件では、後半の単語が音声提示される前に字幕が画面から消失してしまうため、前半に比べて後半の英単語再生率が落ちたものと考えられる。逆に、字幕を音声より 2 秒遅延提示した $+2t$ 条件では後半で再生率が高くなっていた。後半で単語再生率が高い傾向は $+2t$ 条件以外に、やはり字幕を音声よりも遅延提示した $+t$ 条件で認められた他、字幕と音声同期して提示される 0 条件でも見られた。

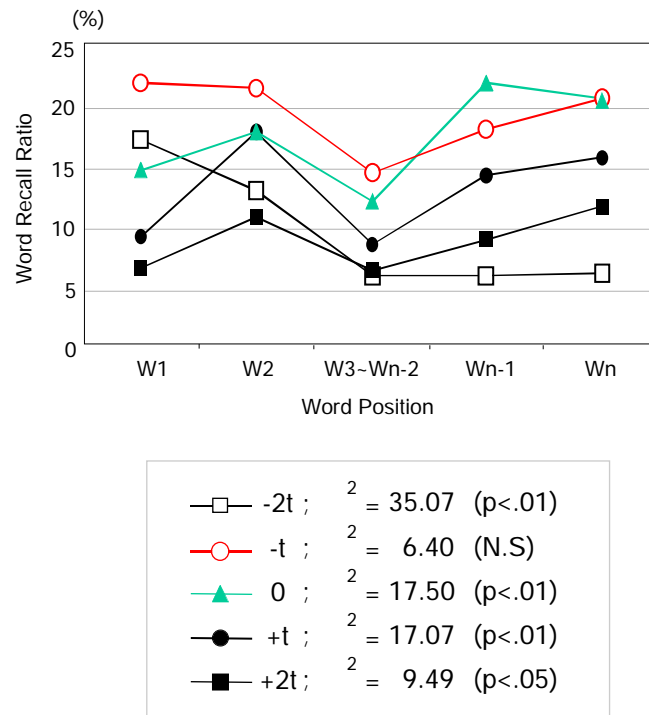


図 6-1 字幕提示条件別にみた英単語の字幕内の位置と再生率

および適合度の検定の結果

6.5 考察

実験2において音声化のタイミングが合うと考えられた字幕先行提示条件は、字幕が常におおよそ直前の音声を終了した直後、音声よりも先に画面上に提示される条件であるとともに、最後の単語が音声提示される前に画面上から字幕が消失する条件であった。そのため、単純に字幕を英語音声と同じ速度で読んだ場合、各字幕の最後の単語については視覚情報として捉えられる前に画面上から消失してしまい、最後の単語を読むことができないのではないかと考えられた。しかし、平均無声音時間分字幕を先行提示する条件は、全体的な単語の再生量および内容把握度では5つの字幕提示タイミング中最も結果がよく、その記憶再生量は同時提示よりも多かった。そこで、各字幕内の単語位置と再生率に着目し分析を行った。その結果、字幕を英語音声に対して平均無声音時間分先行提示した場合のみ、字幕内の英単語の位置別に見た再生率に偏りがないという結果が得られた。このことは、字幕が先行提示されるとともに英語音声に対して先行消失しても、被験者が字幕を読み切れることができていたことを示唆する。

音韻的符号化仮説にのっとり、字幕が音声化されているとしてこの結果を解釈すると、字幕が英語音声に対して先行提示されることによって、字幕という言葉文字情報は音声化され処理されると考えられる。字幕の先行提示はこの音声化処理を後から提示する音声によって促進・補助することで、発話速度の速い教材であっても、学習者が提示される字幕を処理できるようにしているのではないかと考えられる。次章では、この点について新たに視線という指標を用いてさらに検証する。

7. 視線分析による学習対象言語字幕の先行提示条件と同時提示条件の比較

(実験3)

7.1 目的

本章でも実験2の分析と同様に、なぜ英語字幕を英語音声に対して先行提示した場合に字幕の効果が高くなったのか、その理由についての検証を行う。

前章で英単語の字幕内の位置と再生率について、同時提示条件と字幕先行提示条件を比較した結果、同時提示では各字幕内の単語の位置によって再生に偏りがあったのに対し、平均無声音時間である1秒、英語字幕を先行提示した場合には単語再生に偏りは認められなかった。つまり、字幕先行提示条件で予測された、英語字幕が英語音声終了よりも1秒先に画面上から消失するため各字幕内の最後の単語に関して、再生数が減少しているといった傾向は見られなかった。逆に、同時提示において各字幕内の最初の単語(W1)の再生が低下傾向にあった。この結果を受けて、本実験では、被験者の視線行動を指標として、字幕先行提示条件と同時提示条件で差が認められるかを検証する。

7.2 方法

アイカメラを用いて、被験者が教材をどのように視聴するのかを観察し、同時提示条件と1秒の字幕先行提示条件での視線の軌跡を比較した。この分析は、ナックテクノロジー社の非接触型アイマークレコーダ EMR-NL8 を用いて行った。

被験者は、大学生で各条件男女2名ずつ計4名であった。

教材は、実験2で用いたものと同様のものを17インチのモニタ（解像度1024×768pixel）中央に640×480pixelで実験2の手続きと同様に2回連続して提示し、教材視聴中の左眼の視線データをアイマークレコーダによって記録した。図7-1は提示画面の例であるが、上下の白いバーや文字は視線データ記録後のもので被験者に提示した画面には表示されていなかった。

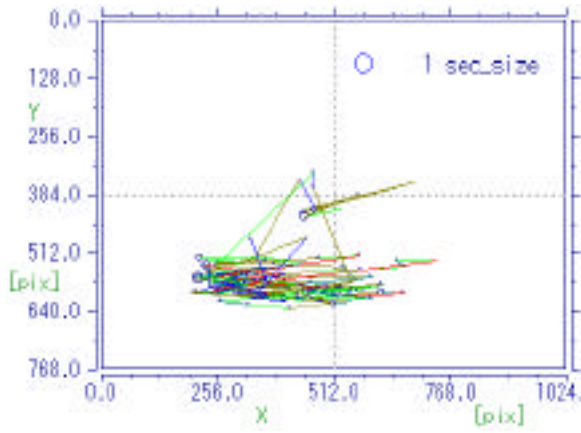


図 7-1 教材提示画面の例

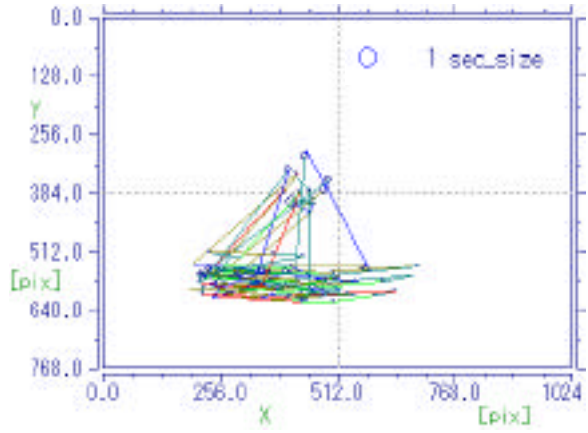
7.3 結果

アイマークレコーダにより記録した視線軌跡を字幕提示条件別にそれぞれ図 7-2、7-3 に示す。縦軸はモニタの Y 軸座標、横軸は X 軸座標をそれぞれ 1 pixel 単位で表している。視線の停留については 40ms 以上、30pixel 以内の範囲を見ており、その移動速度が 500pix/sec 以下であることとし、各停留点は累積停留時間に比例するサイズの円で示し、各停留点をつなげて軌跡として表している。

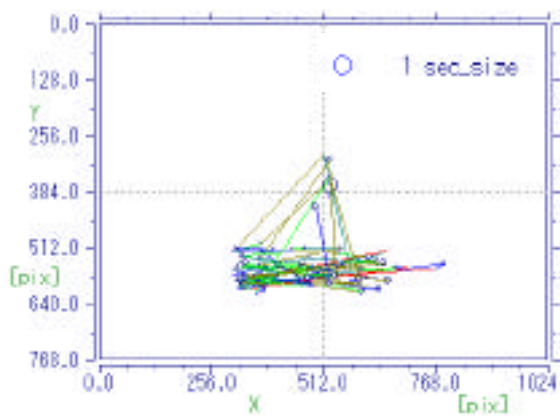
全体的な傾向として視線軌跡が字幕位置で重なっていることから、字幕の提示条件に関わらず、被験者は字幕を目で追うという傾向があると思われた。また、視聴 1 回目の視線軌跡について、字幕先行条件と同時提示条件を比較すると、字幕先行提示条件の方が同時提示条件と比べて、顔の位置にあたる画面中央部への軌跡が多いように感じられる。さらに、各字幕別に字幕に対応する英語音声提示された時点での視線の位置を条件別にまとめた表 7-1 から、字幕先行条件では視線が字幕の始めの方に位置する単語付近に多くあるのに対し、同時提示条件は英語音声提示された時に字幕の最後の方に位置する英単語を見ることが多かったことが考えられる。これらの結果から、同時提示条件の被験者は字幕を発話と同じ速度で目で追うことができないまま、次の字幕が表示されると慌てて次の発話の字幕を目で追うという行動を繰り返していると推測される。一方、字幕先行提示条件では、字幕が英語音声よりも先に提示され先に消失するため、被験者は字幕が消失した後は顔や次の発話の字幕が表示される付近に視線を動かして字幕の表示を待つような行動をとっていると推測され、余裕をもって字幕を読むことができていたのではないかと考えられた。



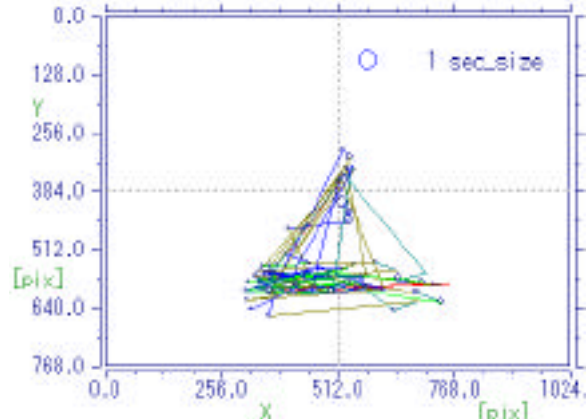
S1 (M) 視聴 1 回目



S1 (M) 視聴 2 回目



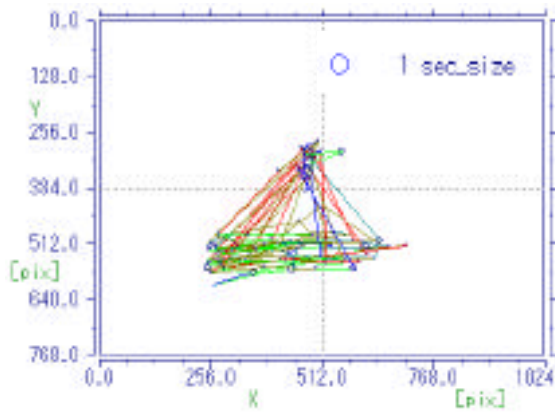
S2 (F) 視聴 1 回目



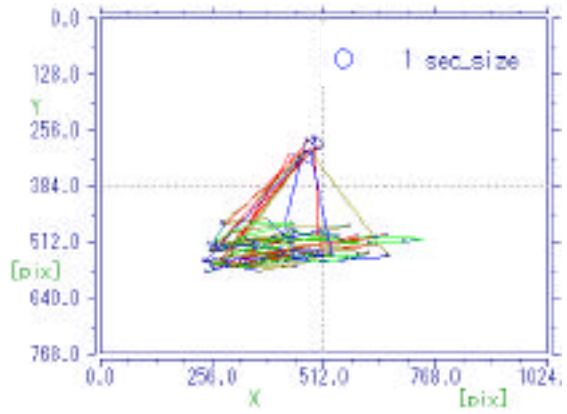
S2 (F) 視聴 2 回目

図 7-2 同時提示条件の視線軌跡

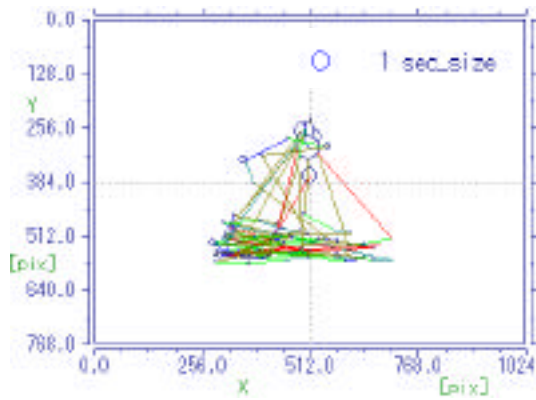
(S1, S2 は被験者を、M, F は性別を表す)



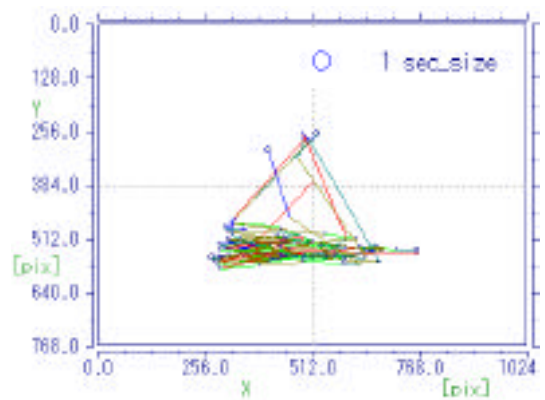
S3 (M) 視聴 1 回目



S3 (M) 視聴 2 回目



S4 (F) 視聴 1 回目



S4 (F) 視聴 2 回目

図 7-3 字幕先行提示条件の視線軌跡

(S3, S4 は被験者を、M, F は性別を表す)

表 7-1 各英語字幕における対応する英語音声提示された時点の視線の位置

（C01～C10は、各字幕の番号を表す。教材内のその字幕数は10）

提示条件	被験者	視聴回	字幕									
			C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10
同時	S1(M)	1	中央	顔	顔	Wn	W1	W1	Wn	Wn-2	画面外	Wn-2
		2	画面外	顔	W1	Wn-2	顔	W1	W2	Wn-2	W1	顔
	S2(F)	1	中央	Wn-1	Wn-3	Wn	W1	字幕外	字幕外	Wn	Wn	Wn-1
		2	字幕外	顔	顔	字幕外	Wn-2	Wn-2	字幕外	W2	字幕外	Wn-2
字幕先行	S3(M)	1	W3	顔	W1	画面外	W2	W1	W3	W2	顔	W2
		2	W4	顔	W2	W1	画面外	W2	W1	顔	W1	W1
	S4(F)	1	W3	W2	W2	W1	W2	顔	W1	W3	W1	W3
		2	W3	W2	W4	W2	W2	W2	W4	W2	W2	W2

 音声提示時に字幕内の最初の2単語（W1, W2）のいずれかに視線があったことを示す

 音声提示時に字幕内の最後の2単語（Wn-1, W）のいずれかに視線があったことを示す

以上の結果を受け、さらに同時提示条件と字幕先行提示条件で字幕を適切に目で追う（読む）ことができていたのはどちらであるかを調べることにした。アイマークを表示したビデオデータを観察し、各字幕提示条件下で被験者がどの程度字幕を目で追うことができていたのかを調べ、目で追っていた字幕数と、特に字幕内の最後に位置する単語を見ることができなかつたために全単語を目で追えていなかった字幕数をそれぞれカウントし、図にまとめた（図7-4）。

字幕内の最後（ W_n ）や最後から2番目（ W_{n-1} ）の単語を目で追えていなかったために、字幕内の全単語を目で追えていなかったという事例については、やはり字幕が英語音声よりも先に画面上から消失する字幕先行提示条件が多く、とくに1回目の視聴で多く観察された。しかし、同時に発話中に字幕内の全ての単語を目で追えたかという点に注目すると、各字幕内の全ての単語を目で追えていた事例数は、同時提示条件よりも字幕先行提示条件が多く、とくに視聴1回目は字幕先行提示条件が2名の被験者ともに5と全体の半分であるのに対し同時提示条件は2もしくは3と少なく、視聴2回目で字幕先提示条件がほぼ全ての発話に関して字幕を目で追えているのに対して同時提示条件は約半分にどまっていた。

この結果から、やはり発話スピードが140wpmと速い教材においては、字幕を英語音声と同時に提示した場合、被験者は字幕を目で追って読み切ることができなかつた可能性が考えられた。しかし字幕を、無声音時間を利用して英語音声に先んじて提示した場合には、字幕がその分画面上から先に消失しても2回の視聴でほぼ全ての字幕を目で追うことができ、また、字幕が消失してから次の字幕が表示されるまでの間に、次の発話に備えたり映像に注意を向けたりしており、補助的に映像情報を見ることができているという点においても、字幕を英語音声よりも先に提示することが望ましいと考えられた。

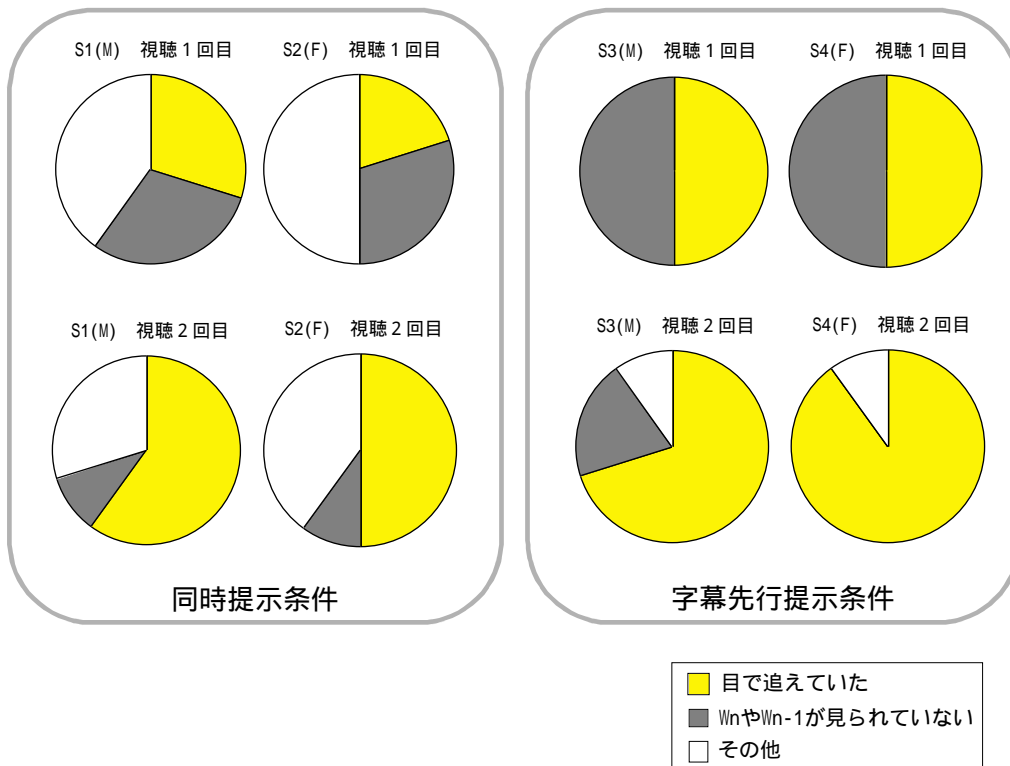


図 7-4 同時提示と字幕先行提示条件における
各字幕内の全単語を目で追えていた字幕数の比較（総字幕数 = 10）

7.4 考察

字幕の先行提示が同時提示と比較して、英単語の記憶や内容の再生に効果的であるのはどのような理由によるものなのか、被験者の視聴中の視線を指標として検討した。

実験2の分析より、字幕を対応する英語音声に対して平均無声音時間分先行提示した場合、字幕内の英単語の位置と再生率に偏りが無いことが、また、視線を指標に用いた今回の実験で、全ての単語を目で追うことが同時提示と比較して容易であることが観察された。このことは、字幕先行提示条件で字幕は対応する英語音声よりも先に提示される代わりに、対応する英語音声よりも先に画面上から消失していたことを考えると意外にも思われた。しかし、字幕という言語文字情報について、音韻的符号仮説を採用するならば、その処理は音声化が基本となっていると考えられる。このように字幕が音声化され処理されるという立場から、字幕先行提示条件を捉えると、この条件下では、字幕が先に提示され、対応する英語音声は少し遅れて提示されるため、被験者内で言語文字情報を処理するために行われる音声化を、少し遅い音声提示が補助しているのではないかと考えられる。字幕が音声化されなければ処理されていかないと考えるならば、本来音声化にかかる時間を、字幕の先行提示による字幕と英語音声の提示タイミングのずれが音声化を促進することによって短縮し、読みを補助していることが考えられる（図 7-5）。このような字幕と音声の非同期的な提示が音声化を補助し読みを促進するため、発話速度が速く、したがって発話内の単語数が多い場合にも、被験者が字幕を全て目で追うことを可能にしていると考えられた。

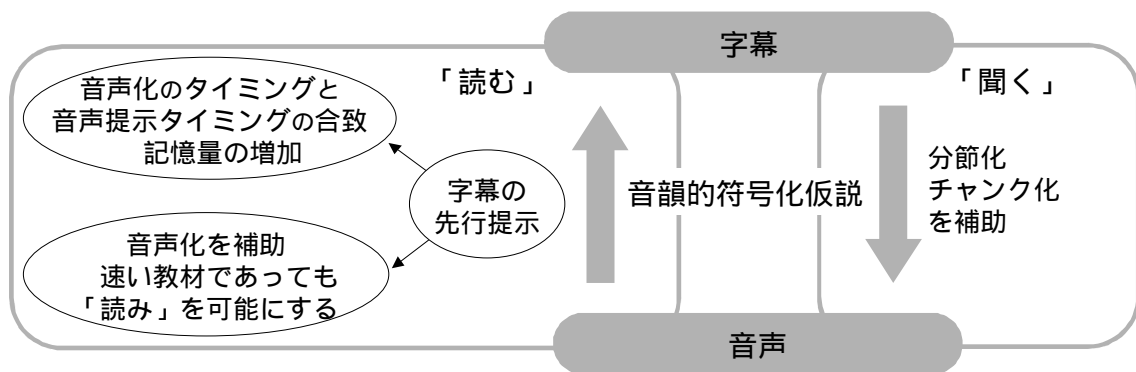


図 7-5 実験2の分析と実験3の結果から考えられる
字幕と音声の相補的な関係

8. 本研究の結論と課題

8.1 結論

本研究は、英語学習という外国語学習場面におけるひとつの学習教材として、字幕付き映像教材を取り上げ、字幕付き映像教材が母語獲得後の外国語学習に有効な言語音を効率的にインプットする教材となる可能性を探るため、音韻的符号化仮説を採用し、先行研究では扱われてこなかった字幕の処理過程を考慮して、記憶量による字幕効果の再検討とより効果的な字幕提示方法を検討した。

8.1.1 音韻的符号化仮説による実験結果の解釈

本研究では、字幕を言語文字情報と捉え、その処理に関して音韻的符号化仮説を採用し、実験結果の解釈を行った。この仮説を採用することで、指標として用いた記憶量の変化を説明することができた（実験1，実験2）。

8.1.2 記憶量という指標を用いたことの意義

記憶量による字幕効果の測定は、字幕の処理過程を踏まえた字幕効果をよく説明し（実験1）、実験2において字幕の効果的な提示方法を検討することを可能にした。また、英語字幕の英語音声に対する先行提示によって、なゼインプット情報の記憶再生量が増加したのかについて詳細に検討することを可能に

した（実験2の分析）。

ここまでの結論を図式化したものを図 8-1 として以下に示す。

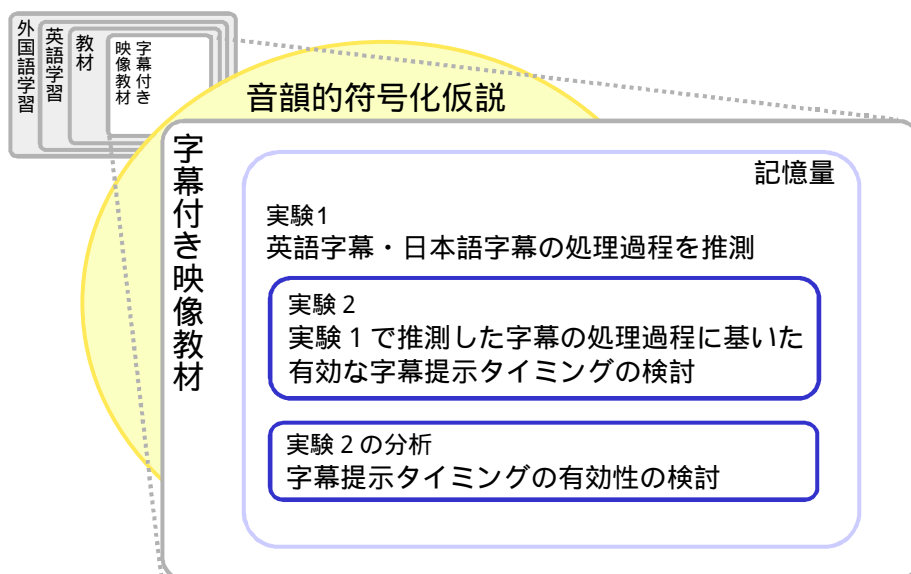


図 8-1 本研究の結論と意義（1）

8.1.3 字幕付き映像教材が言語音の効率的な入力メソッドとなる可能性

字幕の映像教材への付加によって、字幕の言語に関わらず発話スピードが 100 wpm を下回って比較的遅い場合には、字幕が付加されない場合と比較すると、提示された音声情報についての再生量に増加が認められた。このことから、発話スピードが自然なスピードよりやや遅めの教材については、学習対象言語字幕や母語字幕の付加によって、音による学習対象言語を記憶に残すことのできる言語音の効率的な入力メソッドとなりうる可能性が示唆された。

8.1.4 字幕のより効果的な提示方法

一方で、映画のように学習者の興味は高いが教材の発話スピードが 100 wpm を越えて速い場合には、字幕を付加しても記憶再生量が著しく低下する可能性が高いことがわかった（実験 1）。その理由としては、発話スピードと同じ速度で字幕を読めない（処理できない）こと、および、処理すべき情報量が処理可能な許容量を越えて多くなることの 2 点が考えられた。このような字幕効果の低下を抑制し、字幕効果を保つ提示方法として、字幕と英語音声の非同期な提示方法を検討した。その結果、学習対象言語の字幕に関しては、字幕を音声に対して平均無声音時間分、先に提示することによって字幕効果を保つことができることが示された（実験 2）。字幕を音声に対して先行提示した場合、少し遅れて提示される、映像に付随する音声によって、言語文字情報である字幕の音声化処理が補助され読みが促進されることが示唆された（実験 2 の分析，実験 3）。このような読みの促進と、字幕と音声のずれによる音声化処理の強

化（実験 2）が情報量の増加を抑え、記憶再生に良い影響を及ぼすと考えられた。

以上の結論について、図 8-2 に示す。

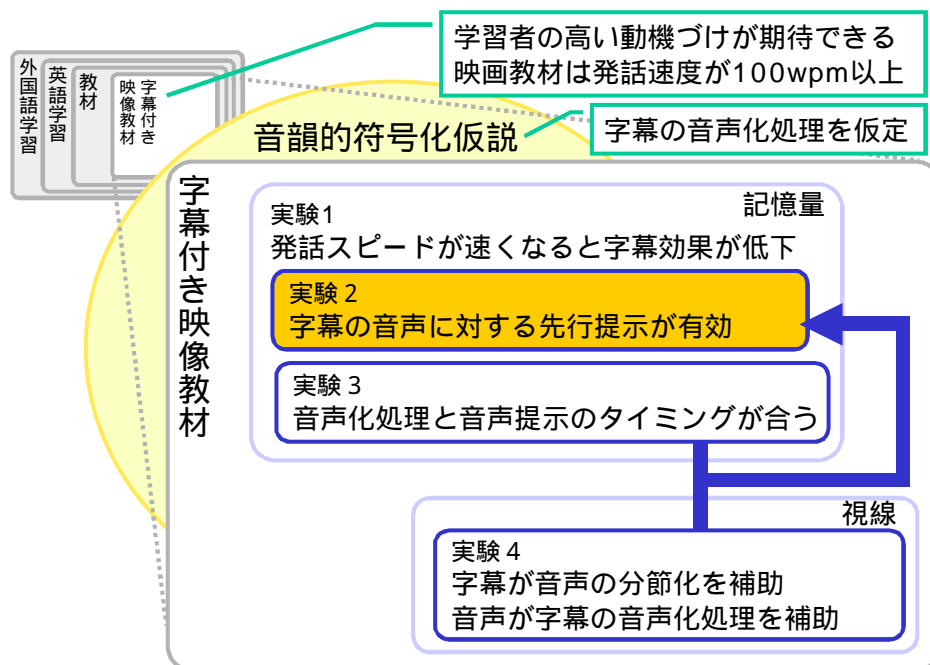


図 8-2 本研究の結論と意義（ 2 ）

8.2 本研究の問題点と今後の展望

8.2.1 字幕と音声の適切な提示タイミング

本研究では、発話スピードの速い教材の字幕効果が低下する理由として、(1)発話速度と同じ速度で字幕を読むことが困難である、(2)提示情報が処理できる許容量を越えて多くなる、という2点を想定した。このような理由による字幕効果の低下を抑制する字幕の提示方法として、字幕と音声という視覚情報と聴覚情報の処理が適切に行われることを期待し字幕と音声の非同期提示を考えた。字幕提示と音声提示の時間差としては、異なる情報の提示が生じないように、便宜的に教材内の発話の平均無声音時間を用いた。実験の結果、アルファベット1文字を対象とした久間ら(1997)と同様に、英語字幕を英語音声に対して先行提示することで情報の記憶再生が増加することが示された。しかし、今回の教材における平均無声音時間は1秒と、決して短い間隔ではない。また、平均値は教材内の発話と発話の間がまちまちである映画などにそのまま適応することは難しい。今後は英語字幕と英語音声の提示の時間差について適正值があるのか、あるとすればそれはどのようにして算出されるべきなのかといった点について検証を進める必要がある。

8.2.2 音韻的符号化仮説を採用した字幕の処理過程の解釈について

本研究では、母語の獲得過程や脳機能画像法の研究結果などを参考にした上で、字幕の処理過程に音韻的符号化仮説を用いている。しかし、音韻的符号化

仮説の提唱する言語文字情報の音声化は唯一の処理経路ではなく、図 2-1 にも示したように、言語文字情報の処理はその言語や学習者の英語能力、教材の難易度などによって異なる可能性が高い。実際に本研究においても、英語字幕については音韻的符号化仮説が現象をよく説明したが、日本語字幕については明らかにならない点が残し、そのため日本語字幕の効果的な提示方法を提案することはできなかった。今後は、字幕を音声と非同期に提示しても、その効果に変化が認められなかった日本語字幕についても、視線分析を行うなど検証を進め、言語の異なる英語音声と日本語字幕をどのように処理しているのかについて調査・検討する必要があるだろう。

8.2.3 実験方法の再検討

本研究では主に、直後再生法による記憶再生量を指標として用いている。記憶量の測定は、学習量が多ければそれだけ多くの転移量が期待できることから妥当な測定方法と考えられる。また、本研究のような字幕付き映像教材に含まれる2種類の言語情報が、適切な情報量として効率的に処理され、かつ、効果的に記憶に残るかを検討するという点でも、記憶量による測定は妥当であったと考える。しかし、直後再生による記憶量のみでは、転移量を期待することはできてもこれを確認することはできない。また、母語獲得研究や音韻ループ研究から明らかになりつつある、言語獲得に必要な（音声的な情報ではなくカテゴリー-知覚語の）音韻情報の蓄積についても直接的にこれを確認することはできない。これらの点を踏まえて、今後は長期的に字幕付き映像教材を用いて、直後の記憶量と英語能力の向上の関係を調査するなどして、字幕付き映像教材

が効率的な音韻情報の入力メソッドとなりうるかについて実験・検討を重ねることが必要だと考えられる。

また、教材の提示回数と教材の映像の種類についても変更し、再検討する必要があると考えられる。今回の実験においては、視聴回数は実際の教育現場で行われる連続2回という方法を採用したが、視線分析の結果から、学習者は予め再生テストがあることを伝えられていることもあり、何とか内容を把握・記憶しようと、1回目の視聴で今回の実験教材のように話者のバストショットが多く、映像からさほど得る情報がないと思った場合、2回目の視聴で字幕のみに注目するなど、方略をたてて実験に臨んでいたことが観察された。また、提示する教材の長さや字幕の効果についても検証の必要があると考えられる。

8.3 総括

本研究は、英語学習という外国語学習場面におけるひとつの学習教材として、字幕付き映像教材を取り上げ、これをより効果的に教育に活用するための具体的な提示方法について、教育工学的観点から検証した実験研究である。本研究では、字幕付き映像教材を、外国語学習で不足しがちな言語の音の情報を効率的に補う可能性のある教材として着目し、その効果について記憶量を用いて再検証するとともに、従来行われてこなかった字幕の処理過程について、音韻的符号化仮説による説明を試み、より効果的な提示方法の検討を行った。

第1章では、字幕付き映像教材の現状と本研究が対象としている学習者の傾向について述べた。字幕付き映像教材については、現在、語学学習環境へのコンピュータの導入やソフト面での充実、および、大学生については娯楽を通じた学習を好む傾向にある（吉野ら，2003）ことから、これを積極的に利用する価値の高い状況にあると考えられる。

さらに、第2章では、近年の英語学習がコミュニケーション重視の傾向にあり、中でも聞く能力の重要性が指摘されていることについて記述した。そのうえで、聞く能力を身につけるためには何が必要なのかについて、母語獲得過程や生得的な言語獲得機能に関する研究を概観し、人間の言語獲得機能から考えると、外国語学習においても母語獲得と同様に言語の音の入力を重要視すべきであることを述べた。乳幼児期から音のインプットに事欠かない母語とは異なり、外国語学習における言語音の入力は、絶対的な学習時間数の制限から考えてもできる限り効率的に行う必要があることが考えられた。

このような背景を踏まえた上で、高い動機づけや自主的な学習への利用可能性が期待でき、かつ、字幕という言語文字情報を音声情報とともに提示するメディア多重の教材であることから、字幕付き映像教材は、外国語の音声情報の効果的な入力メソッドとなりうる可能性があるという、字幕付き映像教材を研究する意義について記述した。

続けて、先行研究と本研究のアプローチの違いについて、従来の研究で用いられてきた正誤判断による内容理解テストでは、字幕の処理過程を推測することができず、より効果的な提示方法の検討が出来ないとし、本研究においては、記憶量を指標として用いるとともに、字幕の処理過程について音韻的符号化仮説を採用することについて述べた。

本研究では字幕を言語文字情報と捉えて、その処理には音声化が伴うという音韻的符号化仮説を採用した。この仮説を採用する理由としては、認知心理学的な研究だけではなく脳機能画像法による観察結果を参考にしながら、本研究で用いている記憶量という指標による実験結果をよく説明することを挙げた。実際に、英語字幕についてはこの仮説を用いることによって実験結果をよく説明することが出来た。しかし、言語文字情報の処理については、音声化が唯一の処理経路ではない。この点については、日本語字幕の結果を踏まえて、問題点として後述した。

第3章ではこれまでの記述を踏まえて、本研究では、(1)字幕付き映像教材が言語音の効率的な入力メソッドになると考え、その効果について視聴直後にどの程度インプット情報が記憶に残っているかについて記憶量という指標を用いた実験によって検証する、さらに、(2)字幕付き映像教材が効果的な入力教材となるならば、学習者の高い動機づけが期待できる映画などの発話スピードがあ

る程度速い教材を用いた場合でも、その効果が保たれるような字幕の提示方法を探るといふ本研究の目的を述べた。また、そのために、先行研究ではあまり触れられて来なかった字幕の処理過程について、音韻的符号化仮説を採用し、字幕情報から変換された音声情報と映像に付随している音声情報が多重的に入力される場面における、字幕と音声の最適な提示のタイミングを探り、インプット情報が最も学習者の記憶に残る字幕の提示方法として提案するとした。

実験1（第4章）では、字幕の言語による効果の差および教材の発話スピードという2つの要因について、記憶量を指標とした実験を行った。その結果、字幕は教材のスピードが100 wpmを下回るような、比較的遅い場合には、その言語に関らず学習対象言語の情報の記憶再生に効果があるが、発話スピードが100 wpmを越えるような、比較的速い場合には、その効果がとくに日本語字幕で著しく低下することが示された。また、記憶量によって字幕の効果を測定することが可能であること、および、結果の解釈に音韻的符号化仮説が適用できることを確認した。

実験1の結果について、音韻的符号化仮説を用いた解釈を行うと、字幕は教材の発話スピードが速い場合には、同じ速度で字幕を読むことが出来ない、もしくは、情報量が許容処理量を越えて多くなってしまうために、その効果が低下するのではないかと考えられた。そこで、実験2（第5章）では、これを回避する字幕の提示方法として、字幕を音声と非同期に提示することを考え、これを検証した。実験の結果、英語字幕に関しては、字幕を音声に対して平均無声音時間分、先行提示することによって字幕効果を保つことができることが示された。

この理由を探るために、実験2の分析(第6章)では再生情報をより詳細に検討した。その結果、英語字幕を英語音声に対して先行提示した場合、再生英単語に時系列的な偏りがなく、発話速度が速く字幕の提示時間が短い場合でも、字幕を適切に処理できる可能性が考えられた。

この点について、さらに実験3(第7章)では、新たに視線を指標として用い、字幕を音声に対して先行提示した場合と同期提示した場合の視線行動を比較した。その結果、字幕先行提示条件では、字幕を音声と一緒に目で追う行動が観察されたのに対し、同期提示条件では、字幕を音声と同じ速度で目で追うことができないことが観察された。このことから、英語字幕を先行提示すると、学習者が字幕を音声化処理する際に、少し遅れて提示される英語音声、言語文字情報である英語字幕の音声化を補助・促進し、字幕の発話速度での読みを助けることが考えられた。このような音声化や読みの補助・促進が、発話速度が速い場合でも音の二重入力による効率的な記憶を可能にすると考えられ、字幕付き映像教材が、外国語学習において不足しがちな言語音を効率的な入力メソッドとなりうる可能性が示唆された。

一方、日本語字幕は英語音声と非同期に提示しても同期提示しても、記憶再生量には変化がなく、字幕の処理過程に関しても音韻的符号化仮説では十分な説明を行うことが難しく、さらに実験を重ねて日本語字幕の処理過程についての検討を行ったうえで、再度効果的な提示方法の検討を行う必要があると思われた。

最後に第 8 章において、本研究の結論として得られた知見をまとめた上で、本研究の問題点について述べた。さらに、今後の展望として、長期的な字幕付き映像教材の利用を行い、今回示唆された字幕付き映像教材の言語音の効率的な入力となる可能性について、短期的な記憶量だけではなく、音韻情報の蓄積といった側面からの検討の必要性、および、今回用いた字幕提示と音声提示の時間差の単位である平均無声音時間についても、さらなる実験・検証の必要性があることを指摘した。

8.4 まとめ

本論文は、長期間の英語学習にも関わらず日本人が苦手とする「聞く」能力を効果的に育成するという具体的なテーマに則し、実際の教授学習場面ですでに用いられている字幕付き映像教材をより効果的に利用するという教育工学的な視点で研究を行っている。字幕付き映像教材について、従来行われてきた研究に欠けていた点を踏まえるとともに、外国語学習分野の研究にとどまらず、言語獲得研究、メディア研究、脳科学、認知心理学といった多分野の知見を踏まえ、これまでとは異なるアプローチで外国語学習場面における字幕付き映像教材の効果を再検証し、より効果的で具体的な字幕の提示方法を提案することを目的とした。

先行研究では内容理解テストなどを用いて、実践的に効果があるとした検証されてこなかった字幕付き映像教材について、記憶量による効果の測定と、音韻的符号化仮説を用いて字幕の処理過程を解釈することによって、その効果を明らかにし、また、学生の興味関心と字幕の効果を両立するための字幕のより効果的な提示タイミングを提案した。

本研究の問題点としては、まず、全ての実験結果の解釈に音韻的符号化仮説を用いていることが挙げられる。本研究では英語字幕と日本語字幕を扱っており、字幕のような言語文字情報の処理については、音韻的符号化が唯一の処理経路ではない。とくに表音文字である英語字幕に対して、表意文字である漢字を含む日本語字幕については全て音声化処理されているとは考えにくく、別の仮説を採用して解釈を行うべきであった。また、本研究が提案している字幕のより効果的な提示方法である字幕先行提示について、汎用性の高い提示方法とするためには、音声提示と字幕提示の時間差の最適値が平均無声音時間なのか、

別の基準が存在するのかを明らかにするとともに、実験方法を見直した上での再検証が必要と考えられる。

このように、いくつかの問題点が指摘できるものの、英語字幕に関しては、音韻的符号化仮説を用いて実験結果を説明し、より効果的な提示方法として、英語字幕を教材の平均無声音時間分、英語音声に対して先行提示するという具体的な提案を行い、かつ、その理由についても記憶量と視線を指標とした実験によって明らかにすることができた。

文 献

- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 2. Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human Memory: Theory and practice*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, *105*, 158-173.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiple component model. In A. Miyake and P. Shah (eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press.
- Baddeley, A. D., & Wilson, B. A. (1985). Phonological coding and short-term memory in patients without speech. *Journal of Memory and Language*, *27*, 586-595.
- 大学英語教育学会（JACET）実態調査委員会. (2002). 『わが国の外国語・英語教育に関する実態の総合的研究：大学の学部・学科編』. 東京: 丹精社.

Danan, M. (1992). Reversed subtitling and dual coding theory: new direction for foreign language instruction. *Language Learning*, 42(4), 497-527.

d'Ydewalle, G., Praet, C., Verfaillie, K., & Rensbergen, J. V. (1991). Watching subtitled television. *Automatic reading behavior. Communication research*, 18(5), 650-666.

平野 滋, 児玉 久剛, 内藤 泰, 他. (1996). 発話時の発語関連領域と聴覚領の脳活動-ポジトロン断層法による観察, *耳鼻臨床*, 89, 1401-1406.

Hirano, S., Naito, Y., Okazawa, H., et al. (1997). Cortical activation by monaural speech sound stimulation demonstrated by positron emission tomography. *Exp Brain Res*, 133, 75-80.

Hirose, K., & Kamei, S. (1993). Effects of English captions in relation to learner proficiency level and type of information. *Language Laboratory*, 30, 1-16.

Hollingsworth, P. M., & Reutzel, D. R. (1993). Open to suggestion. *Journal of Reading*, 36(7), 564-573.

Holobow, N. E., Lambert, W. E., & Sayegh, L. (1984). Pairing script and dialogue: Combinations that show promise for second foreign language learning. *Language Learning*, 34(4), 59-76.

本庄 巖. (2000). 『言葉をきく脳しゃべる脳』. 東京: 中山書店.

井上 智義. (1999). 『人間の情報処理における聴覚言語イメージの果たす役割』.
京都: 北大路書房.

石川 准, 関根 千佳. (2002). 米国における字幕放送の歴史. <http://fuji.u-shizuoka-ken.ac.jp/~ishikawa/subtitle.htm>.

伊藤 秀子. (1987). 眼球運動を指標とした視聴行動の分析. *MME 研究ノート*, 44,
15-29.

Ito, H. (1990). Comprehension gap between listening and reading among Japanese learners of English as a foreign language. *Annual Review of English Language Education in Japan*, 1, 13-27.

亀井 節子, 広瀬 恵子. (1994). 外国語理解におけるメディア多重化の効果: 学習者の英語力との関係で. *Language Laboratory*, 31, 1-17.

金川 由紀. (2002). リスニング力の重要性再考. *教育のプリズム ノートルダム教育*, 創刊号, 118-135.

Krashen, S. D., & Terrel, T. (1983). *The Natural Approach: Language Acquisition*. Oxford: Pergamon Press.

Krashen, S. D. (1982). Accounting for child-adult differences in second language rate and attainment. In Krashen, S. D., Scarcella, R., and Long, M. (eds.), *Child-adult differences in second language acquisition*. Rowley: Newbury House.

- 久間 英樹, 横井 博一. (1997). 視覚表示と音声表示に時間差がある場合の文字提示時間の最適配分様式. *Progress in Human Interface*, 6, 3-12.
- Markham, P. L. (1989). The effects of captioned television videotapes on the listening comprehension of beginning, intermediate, and advanced ESL students. *Educational Technology*, 29(10), 38-41.
- Miyamoto, S. (1990). 英語字幕の利用効果を探る: A preliminary report. *名古屋学院大学 外国語教育紀要*, 22, 21-32.
- 三島 二郎, 横尾 武成. (1957). 視覚的記憶と聴覚的記憶に関する発達的研究. *教育心理学研究*, 5(1), 1-8.
- 望月 昭彦 編著, 久保田 章, 磐崎 弘貞, 卯城 祐司 著. (2001). 『新学習指導要領にもとづく英語化教育法』. 東京: 大修館書店.
- Newman, D. (1999). *Second Language Teaching and Learning*. Boston: Heinle & Heinle.
- Paivio, A., James, M., Clark, M., & Lambert, W. E. (1988). Bilingual dual-coding theory and semantic repetition effects on recall. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 14(1), 163-172.

Reese, S. D. (1984). Visual-verbal redundancy effects on television news learning. *Journal of Broadcasting*, 28(1), 79-87.

Ronsamsky, E. (1976). Methods and morphemes in second language acquisition. *Language Learning*, 26(2), 409-425.

齊藤 智. (1997). 『音韻的作動記憶に関する研究』. 東京: 風間書房.

清水 康敬. (1987). 視聴覚情報提示の工夫. *産業教育指導養成講座 第 35 回(工業科)*, 6-12.

Smith, J. J. (1990). Closed captioned television and adult students of English as a second language. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 339 250), 1-18.

Spanos, G., & Smith, J. J. (1990). Closed captioned television for adult LEP literacy learners (Report No. EDO-LE-90-04). Washington, DC: Center for Applied Linguistics.

鈴木 広子, 保崎 則夫. (1997). 字幕付き映像の理解を高める提示方法についての一考察. *Language Laboratory*, 34, 53-74.

高橋 秀夫. (1994). 英語ヒアリング学習における文字情報の効果的提示方法に関する研究. *言語行動の研究 千葉大学 英語学・言語行動研究会*, 4, 125-136.

- 為川 雄二, Halle, P. A., 出口 利定, 他. (1997). 日本人乳幼児における単語音声の獲得. *日本音響学会聴覚研究会資料, H-97-1*, 1-7.
- 対馬 輝昭, Menyuk, P., 滝沢 修., 他. (1994). 日本人の乳児における非母国語音声の弁別能力に関する発達的变化 - アメリカ英語における r と l および w と y に関して. *電子情報通信技術報告, 94-31*, 1-18.
- 山根 繁. (1991). アメリカ国内テレビニュースの音声特徴とその教育的応用. *帝塚山短期大学紀要, 28*, 111-129.
- 吉田 信介, 吉田 晴世, 三根 浩. (2000). 「読む」こと. 『認知的アプローチによる外国語教育』. 竹内 理 編著. 東京: 松柏社, 98-126.
- 吉野 志保, 野沢 智子, 狩野 紀子. (2003). 日本人大学生の英語自主学習・英語学習の動機・英語授業に対する態度 - コンピュータ所有・コンピュータ技量・CALL 授業との関係 - . *Language Education & Technology, 40*, 211-229.
- Vanderplank, R. (1990). Paying attention to the words: Practical and theoretical problems in watching television programs with unilingual (CEEFAX) sub-titles. *System, 18*(2), 221-234.
- Waters, G. S., Rochon, E., Caplan, D. (1992). The role of high-level speech planning in rehearsal: Evidence from patients with apraxia of speech. *Journal of Memory and Language, 31*, 54-73.

謝 辞

本論文の作成にあたって、多くの方々にご支援をいただきました。

まず、主査である早稲田大学人間科学部教授野嶋栄一郎先生は、卒論からこの博論にいたるまで暖かく研究を見守って下さいました。また、今回博士論文を提出する機会と研究環境を提供して頂きました。ここに記して心より感謝いたします。論文の審査を引き受けて下さいました早稲田大学人間科学部教授中島義明先生には、今後の研究課題に関して貴重なご示唆を頂きました。心より感謝申し上げます。また、同じく審査を引き受けて下さいました早稲田大学人間科学部教授比企静雄先生は、研究の方向性のみならず内容に関しても貴重なご助言を下さいました。ありがとうございました。

さらに、修士課程の指導教官であった東京工業大学の赤堀侃司先生にも研究に関して多くのご助言を賜りました。また、同じく修士時代から大変お世話になっている相模女子大学の狩野紀子先生は、修士課程卒業後も実験、論文作成、国際会議の度に親身で丁寧な指導をして下さいました。本当にありがとうございました。

また、実験は多くの先生方ならびに被験者の方々の協力なしには行うことができませんでした。ご協力いただいた皆様に心からお礼申し上げます。

諸先輩方や後輩の皆さん、同期の方々にも、多くのご指摘・ご意見をいただきました。心から感謝しております。

本論文をまとめるまでには、科学研究費ならびに早稲田大学特定課題研究費の助成を受けました。ここに記して感謝いたします。

最後に、お世話になりました全ての皆さんに、心からの感謝を捧げます。

2004年1月 吉野 志保