様 式 Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９ （共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２７ 年 　４ 月 ３０ 日現在

機関番号：１３９０２
研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2012～2014
課題番号：２４５２０６１５

研究課題名（和文）有声リハーサル及び無声リハーサルから捉えるリスニング力の解明

研究課題名（英文）A study of listening comprehension in relation to both overt and covert rehersal

研究代表者
建内　高昭（TAKEUCHI, Takaaki）
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：１０３００１７０

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、リスニングおける再生割合を対象に、有声リハーサルと無声リハーサルとの比較から再生割合についての調査を行った。結果は、無声リハーサルの場合は、有声リハーサルよりも短文発話課題において有意に再生割合が高かった。一方で数唱課題においては両リハーサルにおける明確な差違は見られなかった。これらから言語情報を含む領域固有の課題に対して無声リハーサルが有効に機能することが明らかになった。
本研究で示されたリハーサル手法の差違を示すことは、聴き手のみならず指導に携わる者へのフィードバック効果も予想され、音韻処理を補う言語処理方法の一つとして、今後の発展と応用が期待される。

研究成果の概要（英文）：The study explores the relationship between recall rate and rehearsal, focusing on the issue of covert and overt rehearsal during listening comprehension. In order to find the difference between cover and overt rehearsal, we used short stories and a set of digit span tasks as our experimental materials. The result , in the short stories, covet rehearsal was significantly higher recall rate than those of overt rehearsal . On the other hand, in the digit span task, there was no clear statistical difference between the two. These results show covert rehearsal promotes a fascilitate role in language-specific tasks.
The findings suggest that rehearsal differences in listening comprehension should be taken careful consideration in future research that involves rehearsal.

研究分野：英語教育学

キーワード：リハーサル　リスニング

１．研究開始当初の背景

第二言語習得理論において、聴き手のリスニング処理過程を明らかにすることは最も重要なテーマの１つに数えられている。これまでリスニングについては聴き手の処理過程に焦点を当てた研究が多く行われてきた。なかでもトップダウン処理およびボトムアップ処理に基づく処理過程が提案され、両者の処理方法を相補的に用いる処理が有効だと示されてきた。たしかに相補的かつ適切に用いることができれば聴き手は音韻情報を処理することができる。しかし、上記に示された研究は行動実験により聴き手のリスニング処理指向を明らかにするものの、聴き手が行うリハーサルについて、どのような音韻認知過程や音韻保持過程をとっているのかを必ずしも明らかにするものではなかった。これらはリスニング処理過程を処理直後から捉えることに大いなる関心が向けられてきたことによるものと考えられる。上記に示した背景の中、新たに技術革新が進み精度の高い測定装置を用いて処理過程を精緻に扱うことが可能になってきた。

言語教育において、これまで多くのリハーサル研究がなされてきたが、その多くは呈示課題の違いを基にして再生割合を測定する研究が行われてきた。そのような中、動作主によるリハーサルの違いを基にして、異なる呈示課題を基にした研究はほとんど行われてきていない。そこで本研究は、リスニングおける再生割合を対象に、有声リハーサルと無声リハーサルとの比較から再生割合についての調査を行うことにした。

２．研究の目的

これまでヒトに近似した霊長類の知見を基にして、ヒトに見られる脳内活動の影響を捉えられてきた。そしてヒトを対象にした研究では脳内に損傷を負った部位を対象にした症例研究及び失語症研究から、音声リハーサルでは小脳、ブローカ野、ウェルニッケ野、運動前野を利用した音声処理が行われていることへの共通理解が得られている。そのような背景の下で、新たに音響波の周波数の違いと音韻処理の経路との関わりを探った研究から聴覚野と上側頭回・中側頭回について 1-8Hz, 次にウェルニッケ野とブローカ野を結ぶ経路、ブローカ野と上側頭溝では 25-35Hz(γ波)とそれぞれ異なることが Graud & Poeppel (2012)によって報告されている。この神経科学的知見は、これまで音声処理のリハーサル過程が周波数の違いにより異なることを示唆している。この研究から音韻処理過程と、既存の背景知識と認知音との関わりを行う処理過程が別個に行われていることを示唆している。したがって、これらの２つの処理過程を融合するリハーサルの役割が極めて重要になると指摘できる。

言語学習において聴き手がリハーサルを行うことは、音韻情報の保持に資することが知られている。そして神経科学における基礎研究から、音韻保持のみならず音韻認知においてもリハーサルが行われていることが明らかになっている。さらに音韻認知とリハーサルの関わりを調査した最新の研究から、両者に一定の相関関係が示されてはいるものの、これらから音韻認知と音韻保持との関わりを説明できるメカニズムの解明までには到っていない。このような中、先進的な機能画像研究の精度が高まり、脳内血流の測定が行われている。音韻情報の伝達に関わり、リハーサルを行う皮質領域の特定が進み、背側経路を通して音響情報の処理が進んでいる。また腹側経路による音韻認知が行われている。さらに大脳基底核から繋がる認知経路により情報伝達が行われている。以上の少なくとも３経路から音韻情報の伝達が行われており、それぞれの経路により輻輳的に処理が進んでいることまで分かってきている。

さらに音韻情報の処理に関わり、言語処理だけでなく感覚運動野との関わりから新たに音韻フィードバックの影響を指摘する研究者もいる。これらの研究は、音韻認知に運動体系と結びつくことで、聴き手が予想して働く可能性があり、音韻認知が促進されると報告されている。加えて、大脳皮質領域における血流の活性度合いは、同一課題を処理する場合に習熟度が高いほど省力化が見られることが共通認識として理解されている。この知見に基づきリスニングに随伴するリハーサルにおいて、より認知負荷が小さくなるほど処理効率が上がることが期待できる。

以上のように皮質経路の特定が進む中、異なるリハーサルから音韻再生への影響を探った研究は必ずしも進んでいない。そこで本研究は、有声リハーサル及び無声リハーサルの影響を探ることにした。

３．研究の方法

言語教育の枠組みでこれまで行われてきた再生割合を扱った実験は、バイリンガル研究やリスニング研究など多く行われている。そしてその多くが言語課題を主体とした呈示課題で進めてきている。そのような中、バイリンガル研究では、言語の違いに焦点を当てて、異なる言語間を対象に再生割合や反応時間を測定する手法がとられてきている。言語間の言語処理の違いから、母語と目標言語との間では、母語から目標言語、あるいは目標言語から母語を処理する反応時間が異なることが明らかになっている。また母語を聴覚呈示して、同一内容を再生する Elicited task などの課題から、呈示音声を音韻処理して、それから再生音声発声までの潜在時間を探る研究が行われてきた。なかでも母語の潜在時間測定から母語話者の間でも、潜在時間が短い群が存在する一方で、潜在時間が遅い群が存在することも分かっている。これらの先行研究から明らかになったのは、再生課題の呈示において、被験者にとっての適切な潜

在時間を特定した上で、呈示課題を示す必要が有ることである。これらの潜在時間のデータを集めることは、個人差の特定を明らかにするばかりでなく、聴覚呈示直後の音韻処理速度を解明する一助となることが期待できる。さらには、第二言語学習者にとっての適切な潜在時間を示し、今後の実験パラダイムに応用可能となることが期待できる。したがって、EFL 学習者に対応した潜在時間の特定をすることとする。

潜在時間により音韻処理過程の処理速度の一端を明らかにすることができるにも関わらず、L2 話者を対象にした研究はほとんどこれまで行われてこなかった。その中で唯一第二言語話者を対象として行われてきた研究が Christofelles et al (2004)である。彼らの実験では、目標言語を呈示課題として実験を行っている。結果は、参加者の潜在時間の平均は 1010±399ms である。この実験参加者は、確かに L2 話者であることには相違ない。しかし、目標言語を用いて同時通訳を行う者を対象としており、その潜在時間は言語学習を行う第二言語話者より早くなっているものと考えられる。またこの実験結果から、再生割合において潜在時間の差違と再生割合との関わりにおいて、有意差が見られないと指摘されている。上記の研究から、母語話者を対象にした結果と同様に、目標言語能力が高い L2 話者においても個人差が見られることである。さらに再生割合の正確さは、必ずしも潜在時間と関連を持たないことである。

これまで多くは領域固有である言語課題を主体に扱ってきており、領域非固有の課題についてはほとんど扱われてきていない。この主たる理由として、言語習得の側面に関心が向けられ、音韻情報を含む語彙情報及び統語情報、さらには形態素情報を含むものを課題として利用してきた。これらから実験参加者が既に持つ背景知識との関わりが指摘されている。したがって呈示音声処理で、呈示課題に含まれる言語内容及び項目の再生を探る課題には、被験者が既に持つ背景知識と密接な関わりがあることが指摘できる。そこで領域固有の要素を含む課題と、領域非固有の課題の 2 通りの要素を呈示することにより、それぞれの混在する要素を取り除くことが可能になる。

音声呈示の素材に関わり、聴き手にとって領域固有の課題であるか、あるいは領域非固有の呈示課題であるかにより、それぞれ異なる影響が予測されるため、本研究は領域固有及び領域非固有の異なる課題を用いることにした。具体的には領域固有の課題に短文再生を用いた。また領域非固有の題材として数唱課題を用いた。いずれの課題においても、先行研究に従い課題作成及び実験デザインを立てた。

以上のような先行研究から、本研究では３つの研究課題を設定して、研究に取り組むこととした。

(1)実験呈示の時間測定を同定するために、第二言語話者の音声呈示から音声発話に到るまでの潜在時間は何ミリ秒であるか？

(2)パイロット実験をおこなった段階で、無声リハーサルを実施した場合と、有声リハーサルを実施した場合の差違はあるのか？

(3)本実験において、短文再生課題と数唱課題との再生割合に差違はあるか？

実験方法について

無声リハーサル群、有声リハーサル群、及び統制群の 3 群を用いた。実験課題には先行研究で利用された 27 項目から構成された課題を用いた。呈示音声はデジタル音声として作成し、106words/minute で聴覚呈示した。2 つの課題はそれぞれ呈示時間を 30 秒とした。

無声リハーサル、有声リハーサル、統制群の 3 群に対して、聴覚呈示を行い、直後に再生できる項目を測定した。聴覚呈示音声は、両耳ヘッドフォンで呈示した。数唱課題は、1 から 9 の数字を、3 桁を 3 回目、4 回目、4 桁を 5 回目、6 回目として、最終は 9 桁を 13 回目、14 回目として呈示した。そして的確に再生できない回まで行った。

４．研究成果

(1)有声リハーサルにおいて、被験者が音韻認知を行った後に、顕在化するまでの時間を潜在時間として測定した。潜在時間の特定により、実験デザインを立てることができるためである。実験結果から、被験者により差違はあるものの、最も遅い場合では 1300ms であった。一方で母語話者に見られる反応時間の早い群として 700ms 以内で潜在時間を行う者がいることが判明した。

(2)パイロット実験から、被験者は有声リハーサルは明示的な練習の下で行うことができ、課題遂行が順調に進められた。次に無声リハーサルの遂行までに一定の訓練回数がかかった。さらに２つのリハーサルを同一者が行う場合には、混在する可能性が否定できない。そこで課題ごとに異なるリハーサル方法を利用した。さらに被験者と呈示課題ではラテン方格法を用いることでアーティファクトが出ないようにデザインした。

(3)実験結果は、無声リハーサルの場合は、有声リハーサルよりも短文発話課題において有意に再生割合が高かった ($F(2,91)=3.817$; $p<.05$) さらに事後比較 Tukey HSD から、無声リハーサルは有声リハーサルに対して有意に再生割合が高かった($p<.05$)。一方で数唱課題においては両リハーサルにおける明確な差違は見られなかった($p=0.842$, n.s.)。これらから言語情報を含

む領域固有の課題に対して無声リハーサルが有効に機能することが明らかになった。
　以上から、領域固有の課題において、無声リハーサルは、有声リハーサル及び統制群に対して有意に再生割合が高いことが明らかになった。一方で領域非固有課題においては、無声リハーサル、有声リハーサル、及び統制群との間に統計的な差違は認められなかった。
　上記の研究成果を踏まえ、今後は有声リハーサル及び無声リハーサルは、どのような言語学習項目において有効な学習方略であるかを探る必要がある。具体的には習熟度の低い学習者が、習熟度が上がるにつれて有声リハーサルからより省力化できる無声リハーサルへと変容していくことが予想される。しかし、その変容は単なる2項対立の枠組みで分断されているものではないと考えられる。むしろ、個人差の指標も含めてリハーサルとの関わりを探る必要があると考えられる。

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計2件）

① 建内高昭 (2014)「生徒間フィードバックによる英作文活動 −ボイスレコーダを用いて− 」『言語文化学会』第42号,187-194頁, 査読有

② 建内高昭 (2013)「英語授業記録を通して実習生が行う省察−教育実習事後指導から−」『中部地区英語教育学会』第42号, 83-90頁, 査読有

〔学会発表〕（計2件）

① Takaaki TAKEUCHI(2014). "Overt rehearsal and mouthed rehearsal: An fMRI study" 17th World Congress of Applied Linguistics (AILA '14) Program Abstracts, p.163

② 建内高昭 (2014). 「言語習得と脳科学の関わり　―リスニング研究から―」15th Chiba Teaching English to Children Association 招待・基調講演, 千葉大学西千葉キャンパス 11月30日, 大会要綱8-9頁

〔図書〕（計2件）

① 建内高昭　他9名 (2014). 『英語学習自律の向上と学習文化の構築を目指して』鳴海出版　総頁133頁

② 建内高昭 他7名(2013). 『英語力向上に向けた愛知教育大学の挑戦』中部日本教育文化会　総頁107頁

〔産業財産権〕

○出願状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

６．研究組織

(1)研究代表者
建内高昭　(TAKEUCHI, Takaaki)
愛知教育大学教育学部・教授
　研究者番号：10300170

(2)研究分担者
（　　）

　研究者番号：

(3)連携研究者
（　　）

　研究者番号：