

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 6 日現在

機関番号：22604
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2009～2011
 課題番号：21500949
 研究課題名（和文）英語リーディング及び音読用 CALL 教材の提示法の違いによる認知効果の
 検証
 研究課題名（英文）Examination of the Effectiveness on Cognition by the difference in
 Displaying Methods in CALL Reading Materials
 研究代表者
 神田 明延（KANDA AKINOBU）
 首都大学東京・人文科学研究科・准教授
 研究者番号：10234155

研究成果の概要（和文）：CALL 教材における英語リーディング活動で、チャンクごとのテキストと音声の提示方法で、4ヶ月を周期とする授業での処遇実験を行った。音読処遇と速読処遇で実験群を構成して、一定の処遇によるこの提示方法の効果を確認したが、両方に有意な差を見いだせなかった。しかし、必ずしも音読は読解を阻害するとは言えないという結果も得た。また脳血流測定でもチャンク提示による読みに効果がある可能性が確認できた。

研究成果の概要（英文）：In our reading activities in actual classes using CALL material, we experimented subjects who were exposed to a method of dynamic displaying of chunking text and sound on one semester basis. As a result, in both the groups of silent-reading and reading-aloud, we found a certain effectiveness of the displaying method, although we couldn't find a significant difference between them. We also found, on the other hand, the activity of reading aloud was not necessarily hampering a reading activity. In addition, in measuring the amount of cerebral blood flow, we confirmed the possibility of effectiveness of chunking display method on reading activity.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	400,000	120,000	520,000
2010 年度	400,000	120,000	520,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,300,000	390,000	1,690,000

研究分野：教育学

科研費の分科・細目：教育学・メディアの利用

キーワード：英語教育、認知科学、読解効率、音読、CALL

1. 研究開始当初の背景

本研究は以前から取り組んでいた課題である「英文読解速度と読解効率を向上させる CALL リーディング教材の提示法に関する研究」(基盤研究(C)課題番号 19520497)を継続、発展させるものであった。そこではこれまでになかった CALL 環境における学習アプリケーションソフトでの英文提示法と読解速度

及び理解度の関係を実証的、総合的見地から検証した。これにより、これまでに見落としがちであった PC 画面における英文提示方法の最適化を目指すものであった。

2. 研究の目的

(1) 速読訓練用 CALL 教材の開発

(1-A) CALL (Computer Assisted Language

Learning) 環境を利用した、英語リーディング教材の提示法の違いが、特定の習熟レベルの学習者の読解速度と理解度に及ぼす影響について、定量的データに基づき分析し、どのような提示法が学習者の認知的負荷を一時的に軽減し、かつ理解と記憶を促すかを、明らかにする。

(1-B) 1)の実験で使用した複数の提示法を4ヶ月にわたる一斉授業と個別学習に用いた場合の学習効果について、定量的データに基づき分析し、どのような提示法が学習者の読解速度と理解度を高める学習効果があるのかを明らかにする。

(1-C) 上記の処遇を受けた学習者からそれぞれ集約した内省アンケートデータを基に、教材提示法の違いが学習時に及ぼす心理的負担と不安について、1)および2)の定量的データとの関連性を明らかにする。

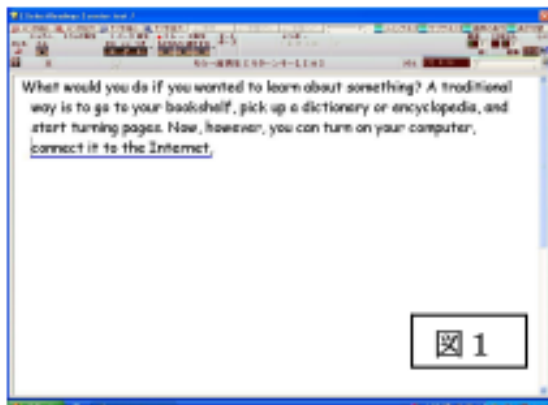
そして以上の成果を活かした速読訓練用CALL教材を作成する。

(2) 以上の速読訓練に関する処遇の発展として、同じ提示方法を用いた音読訓練も行い、速読力、英語聴解能力、英語文字の音声化能力、チャンクごとの英文構造の内在化および処理の自動化、英語らしい発音とリズムの習得等の総合力の向上に有効かどうか検証する。これには上記の定量的データによる、量的な分析ばかりでなく、質的な分析も行う。

(3) 以上の研究目的を補完するために、2名の被験者の血流量変化データに対する量的・質的解釈を通して、本実験実施の意義を検討することと、第二言語読解プロセスの光トポグラフィーによる可視化が、読み際のテキスト提示方法がどこまで効果があるかを、方法論として有効であるかを検証する。

3. 研究の方法

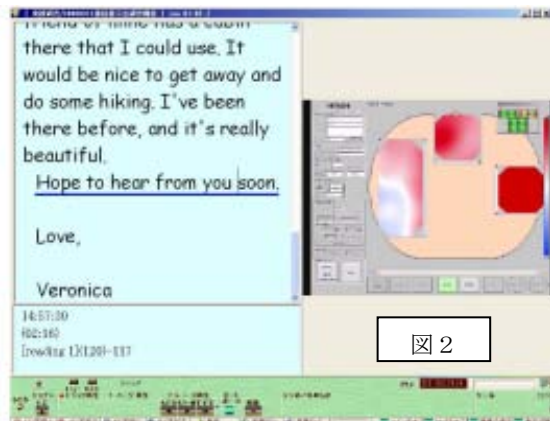
(1) 授業での処遇ではCALL教材を動かすアプリケーションソフトとして、プレーヤー・ミント(開発者: 田淵龍二、特許番号: 3549195号)(以下ミント)を利用して(図1)、



英文テキスト・音声をチャンク切りした形で提示する。このアプリケーションソフトを使用することにより、その場で黒板などに文字

を書く必要がなく、容易に文字やチャンクを提示できるため、処遇時間を伸ばすことができる。また、単にコンピュータ画面の静止映像をプロジェクタに投影する授業とも異なり、また、教室内設置のスピーカー等によって音声出力する場合とも異なり、このソフトを利用することによって、提示されるチャンク(図1)では下線が引かれている部分)を提示すると同時にその箇所の音声出力されるため、学習者がどこに注目したらよいか明示され、文字(チャンク)と音声双方の同時学習が期待できるものである。速読と音読を促し、被験者がその読解速度および読解効率が増加するかを計測した。提示の仕方としては、全ての実験群において、図1のように、チャンク切りされた空白に英文がチャンクごとに現れてくる提示方法で統制した。速読処遇においては、毎回WPMと読解スコアが提示・保存される。音読処遇においては、音声同期で現れてくるチャンクに、一斉と個別の英文音読やシャドーイングをそれぞれクラスで行った。どちらの実験群も1学期(4ヶ月)の処遇をベースとして、毎学期行った。そして効果測定として、その期間にプレ・ポスト試験を行い、読解スコア、読解速度、読解効率、リスニング能力を測定した。同時に学習の認知的負担を測る情意アンケートを行った。また研究協力者を増やすことで、後期になってデータを補うことができた。

(2) 脳血流量の測定については、東洋大学所蔵の光トポグラフィー(ETG-100、日立製作所製)にて、言語野のOxy-Hb(酸素化ヘモグロビン)の相対的変化量を時系列で測定しながら、同大学の学生被験者2名に、上記ミントの黙読処遇実験を3か月ほど行い、結果を統計解析した。具体的には、図2のように脳血流量の推移と、英文読解の行為の同期を以下のように、ミント上で可視化して行った。



なお、測定にあたっては左側頭葉を中心として9本のプローブを使用、計12チャンネルを毎回被験者の同じ箇所にセットした状態で行った。

本研究では、これら言語野の血流量が訓練するにつれて構造的変化を認めるか否かというマクロな課題と、実験に使用したテキストの特定のチャンク処理時に一時的な血流量の変化を認めるか否かというミクロな課題について、ミントのチャンク毎との朗読時間(WPM)履歴および光トポグラフィーの酸化/還元ヘモグロビン量の時系列データを対応させて分析を試みた。

4. 研究成果

(1) 音読と速読処遇のそれぞれのグループのプレポストテストを集計し分析した結果、どちらのグループでも、読解スコア、読解速度(WPM)、読解効率において、一定の伸びが観察された。これにより、音読・速読ともチャンク提示による処遇は、一定の効果があると推定できる。

しかしながら、期待された音読実験群が、速読グループに対して有意差を生じるほどの顕著な効果は実証できなかった。また期待されたリスニングスコアも処遇後で有意な伸びは観察されず、いずれのグループも読解能力の聴解能力への転移は確認されなかった。

この原因としては、初期に行っていた黙読の速読という安定的で、方法の確立された処遇と違い、一旦音声扱う処遇が入ると、様々な処遇方法が可能であり、効果的な提示方法の利用という点なども含め、多様なパラメーターが生じる。例えば、音声訓練にしても、音読、パラレルリーディング、Read&Look-up、シャドーイングなど様々な方法があり、これらを一斉で行うか、個別で行うかなどの違いも出てくる。研究期間後期の処遇では、実験群などを増やしデータ数の増加を若干行ったが、逆に処遇方法の統制という点で不徹底であった。

また文字ベースの黙読処遇では、WPM や読解問題のスコアなど定量的な数値を毎回の処遇時に被験者に提示・保存できて、一定のペースメーカーとなり、達成感などを与え、動機づけに寄与するフィードバックがあった。しかし、音声処遇では、被験者の発生する音声を定量的に評価と目安となる値を提示することは困難で、処遇訓練の達成感など、被験者を刺激する要素がないのも問題である。今後は音読評価などの取り組みを取り入れるなど、フィードバックの方法を検討するべきであろう。

他方、プレポストテストの再実施した、リーディングについての情意アンケートでは、このようなリーディング、音読活動を通じて、英語や読解学習への内省を行わせたが、処遇による読みへの意識、認知的負担、英文構造の内在化及び、処理の自動化、発音とリズムの習得等については特に有意な変化・向上は

見られなかった。

以上のような定量的な実験・調査での成果を補う意味で、さらに音声訓練の効果が本当にあるのかを綿密に見るために、音声処遇を行った被験者を質的に分析する試みも行った。この場合、問題とする読解速度と、読解スコアに着目して、それらが両方とも低い学習者と、片方が低い学習者に、グループ分けして、年間4回のプレ・ポスト試験における結果数値の推移を分析してみた。つまり表1のように、43人をWPMの速さ、読解スコアの高さで、四つのマトリクスで分類して、グループのいずれも、読解速度も読解スコアも、一定程度以上の伸びが見られた。つまり先の全体としては有意差の出ない数値の上昇も、下位レベルの学習者には特に上昇が激しく、全体を押し上げていたことが分かった。

N=43		WPM				
		計	速	30	遅	13
Reading Score	上位	33	速/上	24	遅/上	9
	下位	10	速/下	6	遅/下	4

表 1

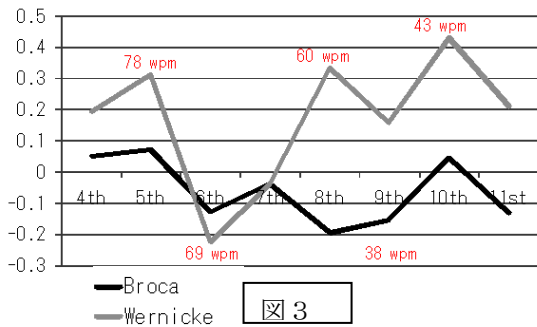
これにより、音読によるチャンク提示による処遇は、このような学習者層に効果が高かった。特にクラス一斉で音読訓練を行った実験群では特に順位の上への変動が大きく動いたことは、今後の検討課題となろう。これらの結果から、懸念された一般的な俗説である、音読が読解を阻害するということは、必ずしも言えない結果となった。

これらの成果から音声処遇が読解において少なくとも一定の効果をもたらす可能性が示唆されたことから、一斉音読・個別音読も使い分けるなど、今後は音声処遇の様々な方法の工夫や統制が課題となろう。

他方、以上の成果の内、主に黙読の速読の成果を活かした速読用 CALL 教材の作成については、後掲の成果にあるように、図書として出版できた。それには教材図書用にカスタマイズしたミントを同梱し、処遇での訓練を規範とする教材となった。

(2) 脳血流量の測定によるチャンク速読(黙読)の効果については、学習者は脳部位を選択的に活性化して、速読のために脳を最適化できる可能性が示されたと言える。まず被験者は上記のクラスでの処遇と同じ方法による速読訓練を受けた初期は、脳全体の血流が使われ、かなりのリソースを使って速読に取り組んでいたとみられる。しかし、回を重ねた後には、脳の部位を特定して、文法解析を行うブローカ野よりも、文字の音声化にかかわるウェルニケ野に血流を使う傾向が見られた。また二つの脳領域を血流量は負の

相関を示すようになった。つまり、処遇初期では、2つの部位は正の相関を示し、テキストの難易度に応じて両部位とも血流量が増減したが、処遇が進むにつれて、ブローカ野の血流が使われる時は、ウェルニケ野の血流が減り、逆にウェルニケ野で血流が必要な時、ブローカ野ではそれが減少する傾向が見られた(図3)。一般に外国語学習は、タスク



の難易度が統制されれば、理論上、図4のような脳活性パターンを経ると考えられる。このスケールに当てはめると、筆者らの実験では、2の過剰活性状態から、徐々に3の選択的活性型に移行する様子が観察されたと考えられる。

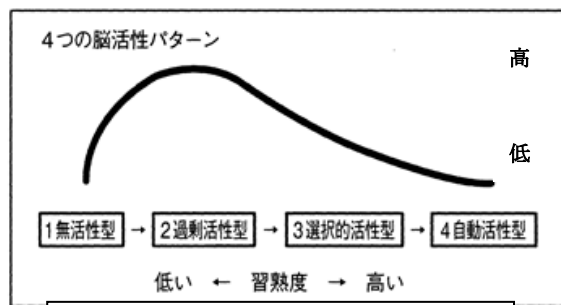


図4 (神田、湯舟、田淵、2010)

これらにより初級者でも、この提示方法のチャンク読みにより、文字の音声化を行い、それにより速読のための脳の自動活性化を行っている可能性が示唆された。ただし、習熟度や英文の難易度、トピック、実験環境など様々な要因で脳活動は左右されるので、今後の研究でさらに、被験者を増やしたり、実験方法を検討したりして、より確かな立証を試みたい。また方法論的な妥当性もさらに検討するべきであろう。

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4件)

①湯舟英一、チャンク音読とシャドーイングのためのWeb教材開発、人間科学総合研究所紀要、査読有、14巻、2012、pp. 83-94.

②鈴木政浩、大学における音読指導がリスニング能力に与える影響—コンピュータ・ネットワークを利用したdecoding skillsの育成—、サービス経営学部紀要、査読無、18巻、2011、pp. 111-123.

③SUZUKI Masahiro & H, AKUTSU, The Effects of Repeated Reading on Listening Comprehension of University Students: to Acquire Decoding Skills through Computer Assisted Language Learning, 国際教育研究所紀要、査読無、16巻、2010、pp. 49-60.

④湯舟英一、神田明延、田淵龍二、CALLによるチャンク提示法を用いた英文速読訓練の学習効果、Language Education & Technology, 査読有、vol. 46、2009、pp. 247-262.

[学会発表] (計6件)

①湯舟英一、チャンク速読から速音読・シャドーイング活動へ—ワーキングメモリを有効に使う授業実践、外国語メディア学会LET関東支部音声・映像研究研修部会(招待講演)、2011年12月12日、早稲田大学

②酒井邦秀、淡路佳昌、神田明延、英語多読と中高の現場、そしてCALL、第127回外国語教育メディア学会関東支部研究大会、2011年11月12日、拓殖大学文京キャンパス

③田淵龍二、湯舟英一、2±1秒の制約—音声データベースに基づくBreath Group解析、外国語教育メディア学会第51回全国研究大会、8月8日、名古屋学院大学

④神田明延、湯舟英一、田淵龍二、池山和子、山口高領、鈴木政浩、CALL教材を利用したチャンク単位での音読訓練が読解速度と読解効率に与える影響、外国語教育メディア学会第51回全国研究大会、2011年8月7日、名古屋学院大学

⑤湯舟英一、峯慎一、チャンク読みシャドーイング訓練のためのウェブ教材開発、2010、外国語教育メディア学会関東支部第125回研究大会、2010年12月4日、首都大学東京南大沢キャンパス

⑥神田明延、湯舟英一、田淵龍二、鈴木政浩、ソフトウェアチャンク提示法による速読訓練の効果、第49回外国語教育メディア学会全国研究大会、2009年8月5日、流通科学大学

⑦湯舟英一、田淵龍二、神田明延、英文速読プログラムによる学習時の脳血流量変化に関する予備的研究、第49回外国語教育メディア学会全国研究大会、2009年8月5日、流通科学大学

[図書] 計4件)

①共著、湯舟英一、Bill Benfield、成美堂、Bottom Up Listening for the TOEIC Test 音声変化で学ぶTOEICテストリスニング、2012、pp. 1-50、および教授用書、pp. 1-141.

②共著、神田明延、湯舟英一、田淵龍二、国際語学社、英語脳を鍛える！チャンクで速読トレーニング、2010、pp.1-24, pp.43-194.

③共著、湯舟英一、土屋武久、Bill Benfield、成美堂、Power Reading 1 チャンクで読むやさしい速読演習、2010、pp.1-60, および教授用書、pp.1-80.

④共著、人見憲司、吉田宏予、湯舟英一、南雲堂、パラグラフ構造で読む 21 のイノベーション、2009、pp.1-94、および教授用書、pp.1-85.

[その他]

ウェブページによる研究紹介、
チャンク提示方法の違いによる読解効果
<<http://dicoml.gsid.nagoya-u.ac.jp/wiki/wiki.cgi/GaikokugoKyouiku?page=reading6>>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

神田 明延 (KANDA AKINOBU)
首都大学東京・大学院人文科学研究科・准教授
研究者番号：10234155

(2) 研究分担者

湯舟 英一 (YUBUNE EIICHI)
東洋大学・総合情報学部・教授
研究者番号：70339208

鈴木 政浩 (SUZUKI MASAHIRO)
西武文理大学・サービス経営学部・講師
研究者番号：10316789