

ノートテイキングにおける手書きとワープロの質的な差に関する検討(4)

～講義内容の記憶と視線に関する考察～

小川美沙都[†] 秋山翔[†] 友近威志[†] 渡邊早苗[†]
中村太戯留^{††} 田丸恵理子^{†††} 上林憲行[†][†]東京工科大学 メディア学部^{††}東京工科大学片柳研究所 クリエイティブ・ラボ^{†††}富士ゼロックス株式会社

はじめに

これまで、ノートテイキングにおける手書きの優位性が指摘されている。(白坂他, 2007; 上野他, 2007; Hamzah, 2005)しかし、記憶への定着という点から見た場合、その理由はまだ明らかになっていない。

本研究では、その点に関して実証的な検討を試みた。実験は、統制された刺激を提示し、それを両条件で記憶してもらい、その後に確認テストを実施するという形式で行った。また、視線データの収集も合わせて行った。

実験方法

実験参加者 本校大学生6名 (タッチタイピング習得済み、同等英語能力)

実験装置 プロジェクター、スクリーン(横 205cm×縦 140cm) タイピング入力用のノートパソコン、大学ノート、ペンタブレット、視線計測のアイカメラ、実験記録・観察用のビデオカメラ

呈示刺激 実験1回目: 5±2程度の文字数の英単語(高校中級レベル)を50個提示。1単語8秒+3秒空白...×50回
実験2回目: 5±2程度の文字数の英単語(医学書・専門書レベル英単語)を50個提示。1単語3秒+3秒空白...×50回

確認テスト 単語50個が記載されている用紙
テストは再認方式で行う。

手続き 実験参加者はそれぞれ、手書き・ワープロ・目視2人ずつ3組。実験参加者はそれぞれ提示刺激の英単語を、手書きは紙に手書きで一回英単語を書きうつし、ワープロは1回タイプし、目視は見るだけで記憶してもらった。

(図1, 図3 参照)

提示刺激は上記の通りで、単語と単語の間の空白のスライド時の行動に、特に制限は設けない。

提示刺激の終了後、手書き用の紙とワープロの画面をすぐに隠し、被験者には100から3ずつ引いてもらう計算をさせるといふ、妨害記憶を発生させた。

ノートテイキングにおける手書きの優位性が指摘されている先行研究から、ワープロでは広範囲での視覚情報処理が必要な為であるとの仮説を立て、それを検証するために、ワープロ組

“Considerations of qualitative differences between taking notes by hand and by typing: about the relation between the memory and the gaze point”

Misato OGAWA[†], Sho AKIYAMA[†], Takeshi TOMOCHIKA[†], Sanae WATANABE[†], Tagiru NAKAMURA^{††}, Eriko TAMARU^{†††}, Noriyuki KAMIBAYASHI[†]

[†]School of Media Science, Tokyo University of Technology^{††}Creative Lab., Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology.^{†††}Fuji Xerox Co., Ltd.

の1人にアイカメラを使用した。

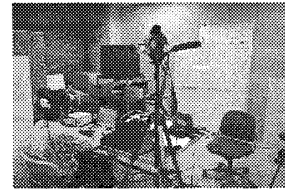


図1: 提示刺激風景



図2: 観察・分析風景

結果

- (1) 手書きとタイピングと目視と、統計的な有意差が見られなかった。しかし、得点を比較すると、タイピングが手書きよりも高いという結果が出た。
- (2) また、英単語の難易度を高く設定した2回目のほうが全体的に得点が低下していた。(図3 参照)

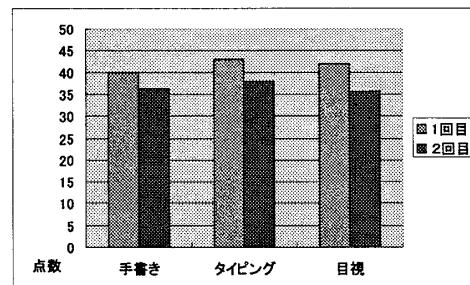


図3: 実験結果

- (3) タイピングにおいて、1回目実験は、1単語の提示刺激が長かったため、途中タイプやタイプミスが少なかったが、2回目は50個の単語のうち、13個という、2割強のミスタイプが目立った。(しかし、確認テストでは、ミスタイプした英単語のすべてが正解であった。)
- (4) 1回目実験より、難易度をあげた2回目実験でも、手書きは得点差が一番低かった。(統計的な有意差は無し)(図4 参照)

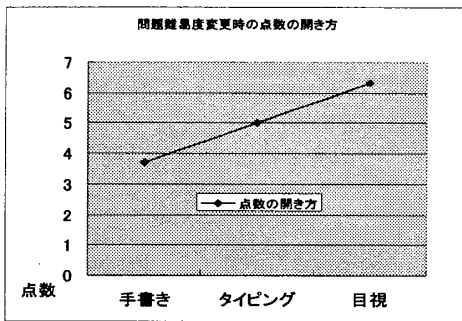


図4: 点数の開き方

- (5) アイカメラを設置した、タイピング実験の際の視線データに注目する。(図5 参照)
 視線の軌道を線に、視線の停留時間を円で記してある。向かって左が、後の試験で正解していた単語(以下、正解単語)のタイピング時の視線。向かって右が、不正解時(以下、不正解単語)の視線である。
 このように、正解単語には停留時間を示す円が大きく存在し、逆に不正解単語は円形が小さく、随所に視線が移動しているという特徴がみられた。

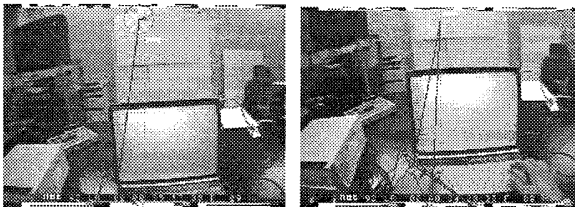


図5: アイカメラ 視線停留軌跡

- (6) 視線範囲を刺激、パソコン画面、手元と分け、正解単語、不正解単語、タイプミス単語のそれぞれの単語の、視線停留の平均時間を範囲別に出した。(図6 参照)

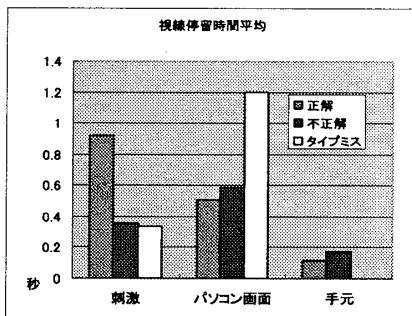


図:6 結果別の視線停留場所の平均時間

- (7) この結果でT検定をかけた結果、正解単語と不正解単語の刺激の視線停留時間に有意差が出た。
 また、パソコン画面における、タイプミス時と正解単語時の視線停留時間にも有意差が出た。

考察

今回のアイカメラを用いた視線の分析結果では、刺激の十分な目視が認められれば記憶出来ていたという傾向が見られた。

視線の動きを考えるにあたって、手書きは刺激と手元のみ往復である事に対して、タイピングは刺激、キーボード(手元)、パソコン画面という、広範囲において分散しがちになるという傾向がみられた。したがって、視野からの情報処理が複雑になり、しっかりとした刺激の目視をすることが難しい、という仮説が考えられた。

一方、今回のアイカメラを用いた視線の分析では、刺激の注視時間とテストの得点が比例するという結果であったことから、刺激の目視を十分に行うことができれば、記憶することに有効的な作用が働く可能性が示唆される結果となった。

おわりに

以上のような考察が示唆された。今後に向けて、以下のような検証が課題となる。

- (1) 反復学習における長期的記憶への移行
 今回は一時的に記憶するための行動プロセスとしての実験にとどまったが、「手書きやタイプは反復性をもった学習方法である」という仮説のもと、同じ反復学習で、それぞれの行動での差異がどうなるか観察を行う。
- (2) 行動プロセスによる、記憶の安定性の差異について
 今回、図4の行動別の、難易度による点数の開き具合に統計的な差が求められなかったものの、傾向が読み取れたため、目視のみよりも、タイピングや手書きといった行動を付随、さらにタイピングよりも手書きのほうが、点数の開きの差が少ない(安定した記憶が得られる)のではないかと、いう事を仮定し、今回の考察を結びつけていきたい。
- (3) 呈示刺激に音声の付随
 英語の学習では発音や発声が重要である(学習の手助けになる)という認識が一般的に存在している。今回は視覚における情報処理のみの検証だったが、聴覚が加わることにより記憶への手助けとなるのか、逆に処理する情報が増え混乱が増すのか、手助けとなるならどの行動パターンと一番併用しやすいのか等の比較・検証を行う。

参考文献

- [1] Muhd Dzulkhiflee Hamzah, 他: “手書きアノテーションの有効性に関する定量的実験の分析と評価”, 情報処理学会研究報告, 2005-HI-113, pp. 51-58, 2005.
- [2] 重森春樹, 他: “講義への集中を目的としたノート作成支援システム”, 情報処理学会研究報告, 2004-CE-75, pp. 17-24, 2004.
- [3] 白坂龍平, 他: “ノートテイキングにおける手書きとワープロの質的な差に関する検討(1) ~模擬講義における観察記録に基づく考察~, 情報処理学会第 69 回大会予稿集, (CD-ROM), 2007
- [4] 上野健太郎, 他: “ノートテイキングにおける手書きとワープロの質的な差に関する検討(2) ~ビジュアル情報と文字情報の記述方法の差異をめぐって~, 情報処理学会第 69 回大会予稿集, (CD-ROM), 2007

謝辞

富士ゼロックス株式会社(アイカメラ実験協力), および実験参加者の方々に謝意を表します。