2Z-1

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～

白坂龍平[†] 前田諒[†] 大山典子[†] 中野雄貴[†]
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

現在講義でノート PC を使用する大学が増えている．HAMZAH 等[1]は，手書きアノテーションの有効性を定量的に評価するため，手書きとキーボードの比較実験をおこなった．その結果，手書きの方がキーボードよりも入力速度が速いこと，キーボード入力は認知的負荷が大きいことを明らかにした．それを受けて本研究では，ワープロと手書き，どちらがノートテイキングに適しているのか，手書きとワープロの差を観察した．

実験方法

ノートテイキングの種類による差を観察するために，以下のような実験をおこなった．

実験参加者 大学生２名（タッチタイピング可能）

実験装置 プロジェクター，スクリーン（幅:205cm，縦:140cm），実験参加者とスクリーンとの距離は 3．5m，ワープロソフト用のノートワープロ，大学ノート，非接触型の視線計測装置（NAC 社 EMR-AT VOXER），実験状況を記録するビデオカメラ

呈示刺激 NHK 高校生講座生物「うにの誕生」(2006 年 6 月 26 日放送)30 分を 15 分に編集したものを使用

テストの内容 大問題 6 問で構成．呈示刺激の内容を，ＶＴＲ(v)，図(p)，解説(d)，の三つの部類に分けこれらの要素を持つ問題を以下の通り設定した．

問１：v，d　問２：p　問３：p，d
問４：v，d　問５：p，d　問６：v，d

図１：実験風景

手続き 非接触型の視線計測装置を設置し，実験参加者の視線の動きが計測できるようにした(図 1)．

手書き・ワープロの両実験参加者に，「前に投射された映像を講義と見立てて，普段の講義中，テストに向けてノートを取る時と同じように，内容を書きとめてください」と教示を行う．両条件とも，映像を見ながらノートテイキングしてもらい，一週間後に，内容を確認するテストを実施する．回答の前に，自分で作成したノートを見て復習する時間を 15 分間与え，復習後，確認テストに回答してもらい，その後回顧プロトコルを収集する，という一連の手続きで実験を行った．

結果

実験結果は次に示すようなものであった．

① 手書きの方がワープロよりもノートの内容量が多く，図がほぼ書き取れていた

手書きは，図とセットで表示されている文字情報を 6 割ノートに書き込んでいたのに対し，ワープロは一切書き取れていなかった．

② テスト結果は同点であった(表 1)

ワープロの実験参加者が予備知識を持っていた部分を除くと，テストの正答率が高く，正答した部分に相応するノートに書き込まれた情報量も多かった．

表１：テストの解答結果(予備知識含む)

		手書き	ワープロ
問1		○	○
問2	a	×	○
	b	○	○
	c	○	○
	d	×	×
	e	×	○
	f	×	×
問3	a	○	×
	b	○	×
	c	○	○
問4		×	×
問5		×	×
問6		×	×
合計値		6	6

③ ワープロにて操作の不便や心理的迷いがあった

・観察記録

ワープロはタイピングでミスなどに戸惑い打ち込んだ文章を後で消していた．また，図が呈示された時は，どの様に写そうか迷っている間に画面が切り替わった．

・回顧プロトコル

ワープロにおいて単語の変換がスムーズにいかず，苦労

“Considerations of qualitative differences between taking notes by hand and by typing : by observing subjects in simulated lecture-room environments”

Ryouhei SHIRASAKA[†], Ryo MAEDA[†], Noriko OHYAMA[†], Yuki NAKANO[†], 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.

していたと答えた.

④ 視線が通過した部分，通過していない部分ではテストの回答率に差があった(図 2)

EMR-DFactory(NAC 社の解析ソフト)を使い，計測した実験参加者の視線の軌跡を調べた結果，手書きの実験参加者は文字情報を全て見ていたので，テストに正解した．一方ワープロは画面左側を見ていなかったので，左側の部分はテストに書けていなかった．

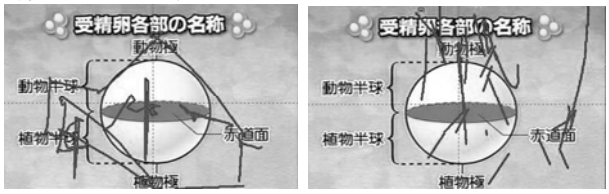

図 2：問 3 の視線の軌跡

⑤ 手書きの方がワープロよりも画面を見ている割合が高かった(図 3)

画面を見ている時間の割合の総合計値は，手書きの方が二倍近かった(t 検定，$p < .05$)．ワープロは手書きに比べ，画面と手元の往復が多かった．その為実験全体を通して画面を見ている時間は少なかった．

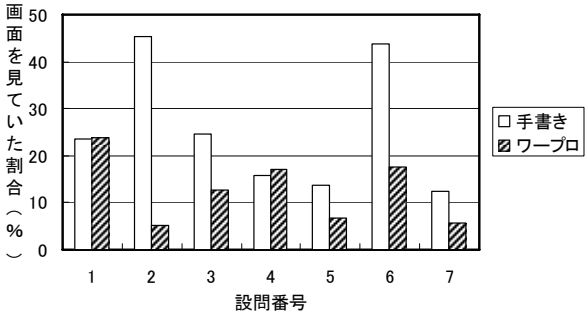

図 3：解答部分の画面を見ていた割合

考察

実験結果から，次のことが示唆された．

① 図の問題に関して，手書きとワープロの差が大きい

図をテイキングする際の差に，手書きとワープロの機能的な特徴が大きく関与していると考えられる．

手書きの機能的な特徴:

・ページ内の範囲であれば，自由に描く事ができる

・直接ノートに書き込む為のペンを自分の手で持っているので，呈示刺激からの情報をテイキングする際の対応力に優れている

ワープロの機能的な特徴:

・文書作成を主としたソフトである．

・作図するには相応するツールを使用する必要がある．実験参加者はそのツールに慣れていない．

このような理由から，図が画面に呈示された際，手書きの場合は映された図をそのまま写す，もしくは簡略化して，近い形でテイキングする事が出来る．ワープロの場合，図の情報を文字で表現するか，作図ツールを使う等の特殊な作業を行なう必要がある．実験にて呈示された図は，文字で表現(単語の羅列等)しても位置や形の情報を書き取る事は難しい．また，作図ツールを使用すると，時間がかかってしまう事や，ユーザの習熟度が低く，うまく扱えない場合がある．よって，機能的な差により図をテイキングする問題においてワープロより手書きの方が優位であると考えられる．

② 文字入力方法の違いがワープロと手書きの差の原因

結果①からノートの情報量の差には，理由があると考えられる．手書き，ワープロ両方の記録方法に注目する．

ワープロは入力する際に文字を変換する作業が必要であるからだと考えられる．今回のデモ講義の内容は生物に関するものであった．よって，専門用語が多く，卵割，細胞分裂といった普段見慣れない単語や，書き慣れない単語が多数登場した．今回のデモ講義では特に珍しい漢字は現れなかったが，ワープロの場合にミスタイプやミス変換が生じていた事が結果③や回顧プロトコルからわかる． また， それを直すのに時間がかかり，充分画面を見ることができていなかった場面がある．問題 3 でワープロは図の注釈を全て見ることができなかったことが，視線の軌跡(図 2)からわかる．よって，今回の実験では，入力方法の違いが，ノートの情報量の差をつくった原因の一つだったと考えられる．

今後の展望

本実験から以上のことが示唆されたが，今後の課題としては次が挙げられる．

・両方の実験参加者の知識が，講義ビデオの内容に対し同一である様にする．

・ノートに写すべく情報の呈示時間を細かく設定する．

・確認テストの問題の質を更に検討する．

・図の問題において，本当に手書きの方が優位かどうか調べるには，ワープロにペイントソフトとペンタブレットなどを併用して行う方法がある．

・手書きとワープロのミスの割合を測定し，ワープロのタイピングミスや変換ミスがどれくらいワープロのテイキングを妨げているか調べる必要がある．

・結果⑤より，手書きの方がワープロよりも画面を見ている割合が高い事がわかる．実験参加者の体質以外からこういった結果が得られた可能性があるので，今後実験参加者を増やし，考察していく必要がある．

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) 上野賢太郎，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～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～”，情報処理学会研究報告， (2007).

謝辞

富士ゼロックス株式会社(アイカメラプレ実験協力)，株式会社 NAC(アイカメラ実験協力，EMR-DFactory の使用)，実験参加者の方々に謝意を表します．