

録音機能つきデジタルペンによるメモ書き方法の検討

村瀬 忍¹⁾ ・ 山本 絢加²⁾

1) 岐阜大学教育学部 2) 岐阜県警察

概要 本研究では、デジタルペンの録音機能に着目して、録音の聞き返しが効果的にできるメモ書きの方法を検討した。文の最初のことばを書き取っていく方法と、聞きながら重要なことばやキーワードをメモしていく方法とを比較した結果、どちらの方法でも録音を聞き返して同程度の情報が収集でき、主観的なやりやすさには違いがみられなかった。発達障害児への支援機器として、デジタルペンの活用が期待できる。

キーワード：デジタルペン メモ書き 特別支援教育

問題と目的

デジタルペンとは、手書きの文字や絵をデジタルデータ化できるペン型の機器のことである。形状は通常のボールペンと同じであるが、ペン先近くに内蔵されたカメラが文字や絵を記録する仕組みになっている。使い方もボールペンと同様のため、キーボード入力やマウス操作に不慣れな場合でも容易に情報入力ができる利点がある(深田・小林・香月・井原, 2010)。また、デジタルペンには録音機能が搭載されている機種がある。録音機能を用いれば、書きながら音や音声の記録ができ、さらに専用の用紙は書いたその時点での音や声を再生することを可能にしている。

一般的に、手書きでの記録は、情報の記憶や理解の効果を高めると考えられている。曾根原・齋藤(2010)は手書き記録とキーボード記録時との記憶定着率と理解度を比較し、自由な描画や階層化などの表現が可能な手書きによる記録は、後から内容を想起・再生するのに有効であることを示した。また、竹野・藤田(2016)は、デジタルペンとタブレット型コンピュータを用いた場合とで、記述解答時のストレスに差異があるかどうかを検討している。竹野らは、デジタルペンの方がタブレット型コンピュータよりストレスを低く抑え、紙と鉛筆と同様な状況で取り組めることを明らかにした。

このように、話を聞いて理解し記憶することが求められる機会が多い学習場面では、デジタルペンが有効なメモ書きの機器であると考えられるものの、デジタルペンのメモ書き用機器としての普及率は極めて低いと考えられる。そこで本研究では、教育

現場での録音機能付きデジタルペンの活用を考察するため、デジタルペンでメモ書きと録音とを同時に行った場合、効率的な聞き返しにはどのようなメモ書きが必要であるのかを明らかにする。

方法

1. 対象者

対象者は、18歳から25歳までの大学生24名であった。どの対象者も障害や疾病を有しておらず、日常生活でのことばの聞き取りに困難さはなかった。また、全員が、デジタルペンを使用した経験がなかった。

2. 刺激

表1 音声課題の内容、文字数、時間

音声課題	内容(テーマ)	内容(書名)	文字数(字)	時間(秒)
音声①-1	記憶を定着させる3つのポイント	記憶力の脳科学	1669	297
音声①-2	うそ発見器		1402	278
音声②-1	ひき逃げについて	入門刑法学[第5版]	1477	289
音声②-2	我が国の犯罪情勢		1603	355
音声③-1	ブラックホールの存在証明	ブラックホールに近づいたらどうなるか?	1448	264
音声③-2	X線天文学の誕生		1591	285
音声④-1	オランダ風説書の種類・頻度・内容	オランダ風説書 - 「鎖国」日本に語られた「世界」 -	1487	298
音声④-2	長崎と4つの口		1477	277

刺激には、対象者に聴いてもらうための8種類の音声課題を用意した。音声課題は、4冊の書籍から文章を抜粋したもので、同一の成人女性が音読した音声であった。書籍はすべてG大学の図書館が所蔵する日本語で書かれた本であった。対象者の興味関心や知識の影響を考慮して、4冊はできるだけ異なる

ったテーマを扱う書籍 (『記憶力の脳科学 (柿木, 2015)』, 『入門 刑事法[第5版] (三井・曾根ら, 2013)』, 『ブラックホールに近づいたらどうなるか? (二間瀬, 2014)』, 『オランダ風説書 「鎖国」 日本に語られた「世界」 (松方, 2010)』) とした。各音声課題の内容 (出展)、文字数、音読時間を表 1 に示す。

3. 手続き

対象者はデジタルペン (neo smartpen N2, neolab convergence 社製) を使って専用のノート (タブレットノート, neolab convergence 社製) にメモを取りながら、8 種類の音声課題を聞いた。メモの取り方は 2 通りで、1 文ずつ聞き取って文のはじめのことばを書く方法 (以下、文頭語のメモと記す) と、いつも通りに自分なりのメモをとる方法 (以下、自分なりのメモと記す) であった。文頭語のメモと自分なりのメモのどちらも、出典の異なる 4 種類の音声課題で実施した。録音の方法とメモの取り方については、練習課題で対象者が方法を習得したことを確認してから実験を開始した。

対象者は、一つの音声課題を聞き終わったらすぐに、聞いた音声に関する 5 題の質問から成るテストに取り組んだ。テストはすべて記述式で、メモ作成時に行った録音を再生して、出来る限り文章中にある言葉を使って答えるよう指示した。また、わからない項目は空白でも良いと伝えた。各問題は、解答に必ず 2 つの内容が含まれるように作成した。制限時間は設けず、対象者が納得して回答を終えるまでをテスト時間とした。しかし、対象者にはできる限り早く解くようにとの指示を与えた。

すべての課題が終了したら、対象者はメモの取り方に関するアンケートに回答した。アンケートは 5 項目で構成され、1 から 7 までの 7 件法で回答を求めるものであった。アンケート項目は、①音声に集中することができましたか? ②作成したメモは見やすかったですか? ③テストの回答に自信はありますか? ④思い出すときに録音の再生はしやすかったですか? ⑤音声を聞きながらメモは書きやすかったですか? であった。

4. 分析

テストとアンケートの回答を分析の対象とした。

テストは解答内容に基づく得点と、解答にかかった時間とを分析した。テストの各質問は 2 つの内容が解答に含まれるよう作成されていたため、採点方法は、必要な内容が 2 つとも含まれていれば 2 点、1 つだけ含む場合は 1 点、両方とも含まれていない場合は 0 点とした。満点は 10 点であった。テストの点数と所要時間、アンケートの結果のすべてについて、メモ別に平均点を求め t 検定を行った。

5. 倫理的配慮

対象者には実験開始前に、研究の概要および倫理的配慮について説明し、書面による同意を得た。

結果

1. テストの点数

テストのメモ別得点を表 2 に示す。得点は 4 テストの合計である。t 検定の結果、文頭語メモの得点と自分なりのメモの得点には有意な差は認められなかった ($p = .77$)。あとから聞き返して収集できる情報の量は、メモの取り方に影響を受けないと考えられた。

表 2 テストのメモ別得点 (4 テストの合計)

	文頭語メモ	自分なりのメモ
	M (SD)	M (SD)
点数 (点)	34.4 (2.4)	34.2 (2.5)

2. テストの所要時間

テストのメモ別所要時間を表 3 に示す。所要時間は 4 テストの合計である。t 検定の結果、5%水準で有意な差が認められた ($p = .02$)。自分なりのメモのほうが、テストの所要時間が短いことがわかった。

表 3 テストのメモ別所要時間 (4 テストの合計)

	文頭語メモ	自分なりのメモ
	M (SD)	M (SD)
時間 (秒)	2100.9 (347.5)	1872.7 (292.7)

音声課題の出典別に所要時間の差を検討すると、「刑事法学について」と「オランダ風説書について」

が、「記憶力について」と「ブラックホールについて」に比較して差が大きかった。「刑法法学について」から作成した音声課題の、文頭語のメモの1例を図1に示す。この例を見ると、記録された語が少ないことがわかる。これは、この音声課題は、1文が長いという特徴があったためであった。記録された語が少ないと、再生したい録音箇所にとどり着くまでに時間がかかることから、テストの所要時間が長くなったと考えられた。

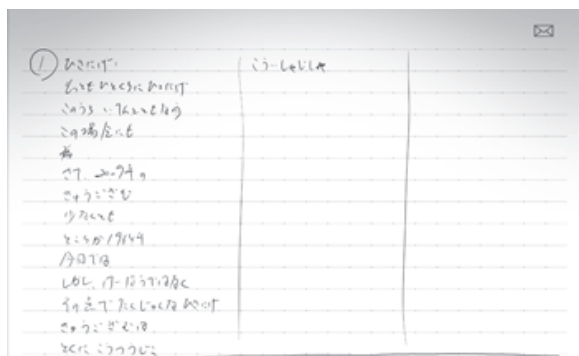


図1 テストの所要時間が長かった文頭語のメモの1例

3. アンケートの評価点

アンケートの評価点のメモ別平均点を表4に示す。それぞれの質問についてt検定を行った結果、どの項目においても有意な差は認められなかった。

表4 アンケートの項目別評価点

項目	文頭語メモ	自分なりのメモ
	M (SD)	M (SD)
音声に集中できたか	5.1 (1.7)	5.3 (1.9)
メモは見やすいか	4.0 (3.0)	4.8 (1.7)
テストに自信あるか	5.2 (1.3)	4.9 (1.1)
想起しやすいか	4.8 (2.9)	5.1 (1.9)
メモは書きやすいか	5.0 (3.1)	4.9 (2.5)

しかし、メモの見やすさと書きやすさの項目を見ると、文頭語メモの評価に個人差が大きいようであった。普段と違うメモの取り方に抵抗があった対象者と、なかった対象者がいたと考えられた。

考察

本研究で用いたデジタルペンは、手書きの文字や絵をデジタル化できるだけでなく、書きながら音や音声を録音できる機能が搭載されたものであった。

こうした機種は、書いている内容が十分理解できていなかったり、よく聞き取れなかったりしても、後から録音を再生して聞き直すことができる。さらに、ICレコーダーなどの録音機器との違いは、書いた文字や絵をペンでタッチするだけで、その時に録音された音や音声をすぐに聞くことができる点にある。聞きたい箇所の頭出しが簡単にできることから、後から情報を確認する際には効率がよいと考えられる。本研究では、デジタルペンの録音機能に着目し、後から聴き返して情報を収集しやすいメモ書きの方法があるかどうかを検討した。

本研究では、文の最初のことばを書き取っていく方法と、聞きながら重要な点やキーワードをメモしていく一般的なメモ書きの方法を比較した。その結果、後から聴き返して収集できる情報量とメモの取りやすさの主観的評価とには、両者の間に差が見いだせなかった。しかし、情報の収集効率を示すと考えられるテストの所要時間においては、いつも自分がおこなっているメモ書きの方が、短時間でテストの解答を終えられることがわかった。一般的に、話を聞きながらメモを取る際には、意味を理解しながら内容をまとめてメモしたり、キーワードを書き取ったりする。したがって、質問の答えが推測できれば、答えに該当することばやキーワードをペンでタッチすることで、すぐに情報にアクセスできる。このことが、文章の最初のことばを機械的に書き取っていったメモより、情報収集の時間的効率があがった理由であると考えられた。しかし、中には最初のことばを書き取っていったメモのほうが解答の所要時間が短い対象者もみられた。インフォーマルにこの理由を尋ねたところ、「きれいにメモをとれているので、順序立てて思い出しやすい」や「だいたいどの辺で言っていたかを思い出せば簡単だった」などの感想が得られた。聴き取った内容について、特に話の流れなどの記憶が残っている場合は、文頭語を書き取っていくメモのとり方でも録音場所が簡単に見つけられると考えられた。

本研究では、音声課題の内容に関するテストは、音声課題を聴取した直後に実施した。そのため、対象者は内容について記憶が残っている状態であったと考えられた。そこで、内容に関する記憶と自分で書いたメモ書きの記憶が少し薄れたと考えられる1ヵ月後、6名の協力者を得て、再度、情報の再

生に差が生じるかどうかを試験的に検討した。メモ書きの方法は、文頭語のメモと自分なりのメモの2つの方法で、音声課題はそれぞれ1課題（音声課題③-1および音声課題③-2）、テストの点数と所要時間を測定した。テストの得点が2課題とも9点以上であった協力者は6名中4名であった。この4名を、録音を聴き返して情報を十分に収集できた者とし、テストの所要時間を比較した。その結果、4名中3名において、自分なりのメモのほうで所要時間が長くなっていた。これは、直後のテストでは、自分なりのメモの所要時間が有意に短かったのとは反対の結果であった。内容をまとめたりキーワードを拾ったりする自分なりのメモでは、メモと音声とのタイミングにずれが生じるからではないかと考えられた。つまり、聴き取った内容を理解してメモに残す時点では、音声は先に進んでおり、その進んだ音声はペンに録音されることになる。実際に、「メモに書かれたキーワードと録音された音声には時差があり、聞きたい音声の部分を的確に探すのに手間取った」と報告する協力者もあった。メモや音声の内容の記憶が薄れている場合は、文字と音声とが同期していることが、聴き返して効率的に情報収集するためには重要であると考えられた。文字を書きながら録音ができる機能については、機器の特性を理解し、より効率のよい使い方が示されていく必要がある。

文部科学省(2012)は「教育の情報化に関する手引き(案)」の中で、特別支援教育においても情報機器の活用を推奨している。特に「書字の困難さがある児童生徒は、(中略)、校外学習でのインタビューなど、大切な話を聞いてノートに書き留める場合には、小型軽量のICレコーダーを活用すれば何度も再生できるため、メモ代わりにすることも可能である」と、聞き取りや書き取りを補充するICT機器の利用を推奨している。デジタルペンは、電子黒板やタブレットPCなどと併用してデジタル入力機能の有効性が報告されている(川西・今井・小松川,2006;高橋・川口・牧・嶺・平林・中邑,2009)。しかし、ICレコーダーに代わる補助機器としての、録音機能のあるデジタルペンの有効性を報告する研究はみられない。録音機能付きデジタルペンは、授業の内容を聞き取って書くことに時間を要する児童生徒には有効な機器であると考えられる。しかし、書

くことを主たる機能とする機器であることから、読み書きが苦手な児童生徒への活用は意識されてこなかった可能性が高い。本研究は録音機能付きデジタルペンを利用してノートを取り、後に内容を聴き返す作業を行えば、聴いた内容の想起と理解が容易になる可能性を示した。また、メモ書きの方法も、聴きながらまとめるメモではなく、聴き取れたことばを書き取るメモであっても、聴き返しに役立つことが確認できた。読み書きの苦手な児童生徒への、録音機能付きデジタルペンの活用に関する研究の成果が期待される。

謝辞

本研究にご協力いただいた学生の皆様に、深く感謝申し上げます。

引用文献

川西雪也・今井順一・小松川浩(2006):デジタルペンを活用したe-learning環境下での学習管理情報の検討. リミディアル教育研究, 3(1), 33-40

曾根原士郎・齋藤敦子(2010):情報記録手法と記憶定着・理解度の関係についての実験報告～手書き記録時とキーボード記録時の差異について～. 情報知識学会誌, 20(1), 32-37.

高橋 麻衣子・川口 英夫・牧 敦・嶺 竜治・平林 ルミ・中邑 賢龍(2009) 児童の論理的な読み書き能力を育む思考の相互観察活動 — デジタルペン黒板システムを使用した授業実践から —, 認知科学, 16(3), 296-612.

竹野英敏・藤田和幸(2016):脳波から見たデジタルペン, タブレットPC及び紙と鉛筆を用いた記述回答時のストレス比較. 日本科学教育学会研究会研究報告, 30(8), 53-58.

深田秀美・小林和恵・香月亜希・井原雅行(2010):テーブル型ユーザーインターフェースを適用した災害情報管理支援システムの提案. 情報処理学会研究報告, 111(12), 1-8.

文部科学省 (2012) : 第9章 特別支援教育における教育の情報化. 教育の情報化に関する手引き(案)

[www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm)

[htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm) 最終閲覧 2018/8/25

A Study of Note Taking using Digital Pen with Recording Function

MURASE Shinobu¹⁾, YAMAMOTO Ayaka²⁾

1) Faculty of Education, Gifu University

2) Gifu Police

