

デジタルペンを用いた読解力測定試験の試行と一考察

The considerations of reading comprehension test by using digital pen system.

杉山康彦*1 加藤由樹*2 加藤尚吾*3 赤堀侃司*4 吉本真代*5

Yasuhiko SUGIYAMA Yuuki KATO Shogo KATO Kanji AKAHORI Mayo YOSHIMOTO

株式会社シーイー・フォックス*1 東京福祉大学／特定非営利活動法人教育テスト研究センター*2

CeFox Co.,Ltd *1 Tokyo University of Social Welfare /Center for Research on Educational Testing*2

東京女子大学／特定非営利活動法人教育テスト研究センター*3

Tokyo Woman's Christian University/ Center for Research on Educational Testing *3

白鴎大学／特定非営利活動法人教育テスト研究センター*4

HAKUOH University/ Center for Research on Educational Testing *4

特定非営利活動法人教育テスト研究センター*5

Center for Research on Educational Testing *5

<あらまし> 筆者らは、文章題等の読解方法を数値化・可視化し、成績との相関性を分析した。具体的には、デジタルペンシステムを用い、読解時間・解答時間・筆記量・筆記プロセス・訂正回数を集計し、成績の上位群と下位群に見られる特徴を抽出した。その結果、特に解答時間と成績とに相関性があることが確認された。本稿では、筆記情報から得られる各種情報に基づき、読解方法をモデル化することで、読解力に関する教育方法や評価方法の質的向上に寄与できる可能性を報告する。

<キーワード> 教育メディア、思考の外化、教育機器利用、テスト、教育工学

1. はじめに

2003年に行われた「生徒の学習到達度調査」(PISA2003:Programme for International Student Assessment 2003)において、日本は「読解力」に関し、参加41か国中、前回2000年度の8位から15位まで順位を下げた[1]。PISAによる「読解力」とは、「読む」→「考える」→「書く」のプロセスにおけるリテラシーを指すもので、日本においても、読解力育成手法の確立と質的向上が急務とされている。

読解力育成に向けては、これまで「教育的アプローチ」を中心に研究が進められてきた[2]。しかしながら、定性情報に重点を置いた分析、あるいは「読む」「書く」などの局所的行為に対する研究[3]であることから、恒久的な育成手法確立には結びついていない。

筆者らは、「読む」→「考える」→「書く」という人間の思考プロセスを科学的に解明してこそ、効果的な指導手法を確立できるものと考え、人間の思考プロセスを教育工学的アプローチにて検証する。具体的にはデジタルペンを入出力機器とすることで、筆記内容に関する様々な情報を

もとに、「読む」から「書く」までの思考プロセスを集計・分析する。このことにより、読解における成績上位者と成績下位者に顕著な傾向を抽出する。

2. デジタルペンシステム

本研究で用いたデジタルペンシステムは、筆記情報を入力するデジタルペン端末、及びデジタルペンサーバ、データ受信用ソフトウェアなどにて構成され、筆記情報を数値化・可視化することができる(図1)。

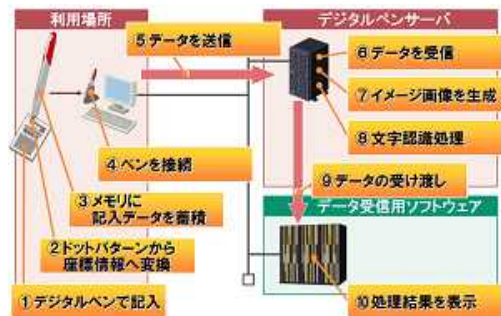


図1 デジタルペンシステム

デジタルペンのペン先にはカメラが搭載されており、0.3mm 間隔の格子状に印刷されたドットを読みとる。そのため、座標の位置、つまり筆跡やストローク数（画数）、時間などが電子情報としてメモリに格納され、文字認識処理などの自動集計を行うことで、それら電子情報の分析を可能とする。なお本研究では、株式会社日立製作所のデジタルペンシステム、及びアノト社のデジタルペンを利用し、次項に示す実験を行った。

3. 実験

本研究において、筆者らは、PISA2003 の試験問題を実際に被験者に解答させ、その筆記情報から成績との関係の抽出を試みた。以降に本実験の概要を示す。

3.1 方法

- 1)対象 大学生 30名
- 2)実験日 2010年3月8日、10日
- 3)実験の流れ

- ①デジタルペンの使い方を説明する。
- ②被験者が PISA2003 の「読解力」試験問題を解答する。本試験問題は、3種類の日本語の長文について、全部で多肢選択問題6問、記述問題7問を解答する。

3.2 仮説

本研究では、成績と次項に示す定量的な測定結果に相関関係があると仮定し、分析を行った。

3.3 分析する観点と関連する測定結果

- 1)読む
 - ・試験開始から最初の設問に解答するまでの時間を「読解時間」とする。
- 2)考える
 - ・1つの記述問題における筆記時のペンの接触・非接触頻度とそれらの時間を「筆記プロセス」とする。
- 3)書く
 - ・ペン先が解答枠にはじめて接触した時間から、最後に接触した時間を「解答時間」とする。
 - ・記述問題に対し筆記した文字量を「筆記量」とする。
 - ・訂正した回数を「訂正回数」とする。

3.4 成績の分布状況

本研究では、記述問題7問（9点満点）に対する被験者の成績をもとに、表1のように2群に分類した。

表1 被験者の分類（記述問題9点満点）

| 成績上位群 19人 | 成績下位群 11人 |
|-----------|-------------|
| 平均 (SD) | 平均 (SD) |
| 8点 (0.94) | 5.2点 (0.90) |

3.5 結果

3.4の成績と筆記情報の傾向を分析したところ、解答時間においては、有意差が確認された。図2に示すように、成績上位群が成績下位群よりも解答に時間を費やしていることが明らかとなっている（ t 値 1.97 ($p < .05$ ））。

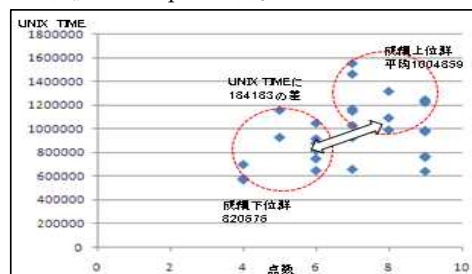


図2 解答時間の比較

なお、読解時間、筆記量、筆記プロセスについても成績上位群のほうが成績下位群に比べそれぞれ10%前後多い結果が明らかとなった。また訂正回数については、成績上位群が成績下位群に比べ2回程度多く確認された。

4. 考察

本研究を通じ、読解時における時間や量といった定量化が可能な情報について、デジタルペンを用いて集計・分析できることが分かった。また、成績との相関性については、解答時間に有意差が確認された。しかし、「読む」「考える」といった段階について、さらに研究を精緻化するためには、問題の難易度や正答率の違いによる分析を深めていく必要があると考える。

参考文献

- [1]文部科学省：(2003)PISA(OECD 生徒の学習到達度調査)
- [2] 西潟 諒介「PISA 型読解力」の課題探究とその解決への一考察-大村単元学習による「Reading Literacy」育成への可能性、文教大学国文 (39), 32-52, 2010-03
- [3]中村 光伴、岸学「非連続型テキストを含む文章の読解過程-眼球運動を指標として-」熊本学園大学論集「総合科学」15(2), 23-37, 2009-04