

平成 22-23 年度 広域科学教科教育学研究経費  
研究報告書

## 眼球運動計測を通じた新しい読みの評価法の開発研究

プロジェクト代表  
東京学芸大学・教育心理学講座  
関口 貴裕

## 1. はじめに

眼球運動計測 (eye-movement recording) とは、それ専用の装置を使うことで、人が何をどのように見ているかを、リアルタイムで調べることのできる計測技術である (図 1)。近年、眼球運動計測装置は急速に軽量化、操作性の向上が進み、実際の教育場面への活用が可能となってきた。従来、児童・生徒がどのように学習を行っているか、どのように問題に取り組んでいるかは、テストなどを通じ事後的に評価することしかできなかった。これに対し、眼球運動計測を教育場面に適用することで、学習や問題解決のプロセスを「何をどのように見ているか」という観点から直接、可視化することができ、それによるプロセス重視の新しい教育評価法を考えることができる。



図 1 眼球運動計測装置による計測の様子

しかしながら、眼球運動計測を学習活動に適応した事例はまだ少なく、それを通じた教育評価法の開発には、その方法・効果についてのさらなる予備的検討が必要である。そこで、本研究では、あらゆる教科学習の基本である“読み”を中心に、読みにおける視線パターンと読みパフォーマンスとの関係を明らかにし、それを通じ眼球運動計測を読み評価へと活用する方法の試案を提案することを目的とした。

より具体的には、次の 3 点から読みのプロセスについて眼球運動計測を通じた検討を行った。

- 1) 研究 1 : 非連続型テキストを含む文章の読みにおける図表レイアウトの効果の検討
- 2) 研究 2 : 読み書き障害児の漢字に対する注視パターンの分析
- 3) 研究 3 : 読み書き障害者による大学入試センター試験問題文の読みの特徴の検討

以下、それぞれの研究について成果を報告する。

## 2. 研究1：非連続型テキストを含む文章の読みにおける図表レイアウトの効果の検討

### 【問題と目的】

説明文の理解に図表が役立つことは経験的にも実証的にもよく知られていることである(岩槻, 1998)。本研究では、こうした図表(非連続型テキスト)を含むテキストの読みにおいて、図表と文章との配置様式(レイアウト)が読み手の読み方および読解成績に与える効果を検討した。

先行研究において相澤(2008)は、図表を含む文章の内容理解を促進する読み方について、眼球運動を指標に検討した。この研究では、まず読み手を眼球運動計測の結果から、最初に図表を見てから本文を読む「図表先行型」と、図表を見ずに本文から読み始める「本文先行型」の2パターンに分類し、図表を含む文章の読み方および読解成績を群間で比較した。その結果、1) 図表先行型の読み手のほとんどが、本文を読み終えるまでに頻繁に図表を参照しているのに対し、本文先行型の読み手はあまり図表を参照せずに読解を行っていること、2) 図表先行型の読み手の方が本文読解型の読み手に比べ、本文の理解度が高いことが明らかとなった。また、同じ研究において相澤(2008)は、3) 本文先行型の読み手であっても、図表を先に見ることで内容理解を高められることを示し、図表先行型の内容理解の高さが、読み手の個人特性によるものではなく、「図表を先に見る」という「読み方」そのものの効果であることも見いだした。

これと同様の結果は、相澤(2008)だけでなく、中村・岸(2009)、萩原(2007)でも報告されている。しかしながら、これらの研究の刺激は、既存の歴史教科書の文章をそのまま使用したものであり、いずれの研究でも図表と文章のレイアウトが

類似している。このため、異なるレイアウトの刺激文章でも同じ結果を再現できるか否かは分からない。そこで本研究では、図表のレイアウトに2種類(図表主体教材、本文主体教材)を設定し、レイアウトの違いがそれを読む際の読み方(図表への注視割合)、および読解成績に与える影響を検討した。また、読み手の読みパターン(図表先行型・本文先行型)の要因も操作することで、こうしたレイアウトの効果が読みパターンの違いにより異なるかも検討した。

### 【方法】

**実験参加者**：視力の良好な大学生32名

**刺激**：刺激文章として、高校の世界史の教科書の文章を2種類用意した。そして、それぞれの文章を1) 図表主体で紙面が構成される「図表主体教材」と2) 本文主体で紙面が構成されている「本文主体教材」に加工した(図2)。より具体的には、図表主体教材は、図表を本文の段落間に挟む形で配置したものであり、一方、本文主体教材は、本文と図表を左右に分けて配置したものである。

**独立変数**：図表レイアウト(図表主体教材・本文主体教材；参加者内要因)および読みパターン(図表先行型・本文先行型；参加者間要因)。各参加者の読みパターンは、相澤(2008)で用いた刺激文章を参加者に読ませ、それを読む際の冒頭5秒間における図表注視割合から分類した。

**従属変数**：緩急運動測定データおよび読解成績。眼球運動測定データは、読み始めの5秒間にどのくらい図表を注視したかを示す「冒頭・図表注視時間割合」と、本文を読み終えるまでにどのくらい図表を注視したかを示す「全体・図表注視時間割合」の2つを評価した。本文の読解成績は、内容に関する単語穴埋め形式の内容理解度テストの得点で評価した。



図2 図表主体教材(上)と本文主体教材(下)

**手続き:** 眼球運動の計測には、非接触型眼球運動計測装置(QG-PLUS, ディテクト)を使用した。はじめに実験参加者本来の読みパターン(図表先行型・本文先行型)を調べるため、相澤(2008)で使用した刺激文章を提示し、それを参加者に読んでもらった。その後、図表主体教材、本文主体教材をそれぞれ1つ提示し、間に内容理解度テストを挟みながら、それらの読解を求めた。

**【結果】**

**冒頭・図表注視時間割合:** 教材のレイアウト(本文主体教材・図表主体教材)、および参加者の読みパターン(本文主体型・図表主体型)の違いにより、冒頭・図表注視時間割合が異なるかを検討した(図3)。その結果、冒頭図表注視時間割合の平均値は、図表主体教材における図表先行型で54.4%、本文先行型で29.0%、本文主体教材における図表先行型で17.9%、本文先行型で12.5%となり、図表主

体教材の方が本文主体教材よりも最初に図表に目を向ける割合が高いこと ( $p < 0.01$ )、および図表先行型の方が本文先行型よりも最初に図表に目を向ける割合が高いことが示された ( $p < 0.10$ )。

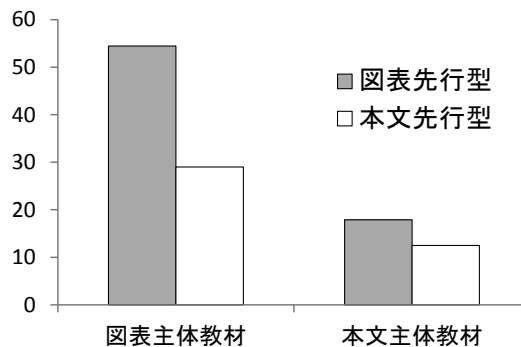


図3 各条件における冒頭・図表注視時間割合(%)

**全体・図表注視時間割合:** 教材のレイアウトおよび読みパターンの違いにより、全体・図表注視時間割合が異なるかを検討した(図4)。その結果、図表主体教材の全体・図表注視時間割合が、本文主体教材のそれに比べ高くなっていった ( $p < 0.01$ )。また、図表先行型の方が本文先行型よりも全体を通じて図表に目を向ける割合が高いことが示された ( $p < 0.05$ )。

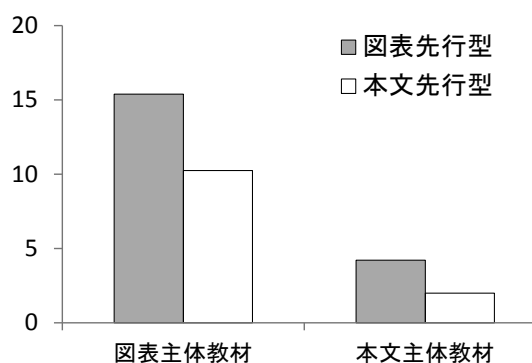


図4 各条件における全体・図表注視時間割合(%)

**読解成績:** 内容理解度テストの得点を条件ごとに比較したが、実験刺激の要因、読みパターンの要因ともに得点に対する効果は有意でなかった。

## 【考 察】

参加者の読みパタン(図表先行型・本文先行型)に関わらず、刺激が図表主体教材の場合、本文主体教材の場合に比べ、より頻繁に図表を参照していた。深谷ら(2000)は、歴史教科書の読みについて調べた研究において、歴史教科書の中に本文と対応する欄外情報への注意喚起の信号を挿入することによって、読み手は本文と欄外情報を対応させながら読むと述べている。本研究の図表主体教材では、図表を段落と段落の間に挟むことにより、本文とそれに対応する図表をできるだけ近くなるように配置するレイアウトをとったが、こうしたレイアウトが深谷ら(2000)の言う注意喚起の信号と似た働きをしたことが考えられる。すなわち、ある内容を述べた文章のそばにそれに対応する図表を配置することで、「この図を読んで欲しい」という注意喚起信号の役割を果たしていたのかもしれない。

また、教材のレイアウトに関わらず、図表先行型の方が本文先行型より、文章の読み始めの5秒間、および文章全体を通じて図表をより頻繁に見ていた。この結果は、相澤(2008)の結果と同様、図表先行型・本文先行型という読みパタンの違いが、単に最初に図表を見るか否かという違いだけでなく、文章全体の読み方の違いも反映する個人特性であることを意味している。ただし、図3を見ると、本文先行型の参加者であっても図表主体教材においては、本文主体教材の場合よりもより頻繁に図表を注視しており、教材のレイアウトを工夫することで、個人の読みパタンをより読解に好ましい方向に操作可能なことが分かる。

なお、本研究では、相澤(2008)と異なり読み手の読みパタンは読解成績に影響しなかった。また、図表主体教材と本文主体教材とでは、前者の方が図表への注視割合が高かったにも関わらず、

両レイアウト条件の間で読解成績は変わらなかった。この点については、今後、刺激の内容やテストの方法を吟味し、より適切な刺激・テストを用いることで再検討する必要がある。

## 【引用文献】

- 相澤はるか(2008). 図表と本文の読み方のパターンと内容理解との関係. *東京学芸大学・学校心理選修卒業論文*
- 深谷優子・大河内祐子・秋田喜代美(2000). 関連する情報への注意喚起の信号が歴史教科書の読み方に及ぼす影響. *読書科学*, 44, 125-129.
- 岩槻恵子(1998). 説明文理解における要点を表わす図表の役割. *教育心理学研究*, 46, 142-152.
- 萩原恵美子(2007). 非連続型テキストを含む文章の読解と内容理解との関係—眼球運動を指標として—. *東京学芸大学・学校心理選修卒業論文*
- 中村光伴・岸学(2009). 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, 23-37.

### 3. 研究2：読み書き障害児の漢字に対する注視パタンの分析

#### 【問題と目的】

読み書き障害 (developmental dyslexia) は、読み書きの能力に特異的な困難を示す、学習障害 (learning disabilities) の典型例である。読み書き障害は英語話者で顕著に見られ、その原因として、英語における文字一音対応の複雑さに関係した音韻処理過程の問題が指摘されている。一方、日本語は視覚的要素の高い言語であるため、日本人の読み書き障害の原因は、視覚処理過程の問題を含めて検討する必要があることが指摘されている (宇野ら, 2007)。

視覚処理過程の問題は、アルファベットに比べ形状が複雑な「漢字」の学習で顕著に表れると考えられる。実際、日本人の読み書き障害児では、漢字の読み書きに困難を持つ例が多い。しかしながら、読み書き障害児が実際に漢字をどのように見ているかについては、それを実証的に調べた研究は存在しない。そこで本研究では、読み書き障害をもつ児童に、初めて見る漢字を写字する課題を課し、その際に彼ら彼女らの注視パターンを眼球運動計測で調べることで、読み書き障害児の漢字の処理の特徴を明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

**対象：**読み書き障害児群の対象児は、学校場面における読み書きの問題を主訴として民間の発達支援教室に通う小学生8名 (年齢7:11~12:8) であった。比較対照となる健常児群の対象児は、普通学級に在籍する読み書きに問題のない小学生10名 (年齢7:4~8:10) であった。

**刺激及び手続き：**対象児の眼球運動を非接触型眼球運動記録装置 (EMR-AT VOXER, NAC) により記録した。刺激は、対象児の顔から80cmの距

離に置かれた液晶ディスプレイ上に薄い灰色を背景として黒字のゴシック体で呈示した。

対象児の課題は、画面に呈示された実在しない漢字 (以下、偽漢字) を覚えて、紙に書き写すものであった。偽漢字は6文字あり、それぞれ小学1, 2年生で学習する漢字の部首を組み合わせることで作成した (図5を参照)。偽漢字は、画面中央に縦横11.5 x 11.5 cmの大ききで警告音とともに呈示時間15秒で呈示した。対象児は、偽漢字が呈示されている間、それをよく見て覚えるよう指示された。偽漢字の呈示終了後、画面に「いまのかんじをかみにかいてください」と表示され、対象児は記憶した偽漢字を回答用紙に書き写した。

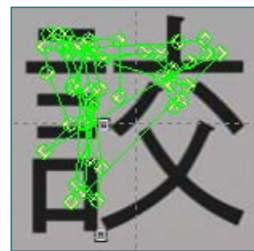


図5 偽漢字, およびそれに対する注視パタンの例 (読み書き障害児)

#### 【結果】

正しく写字ができた数は、健常児群で6問中5.8問 ( $SD=0.4$ ), 読み書き障害児群で4.6問 ( $SD=1.3$ ) であり、読み書き障害児群の方が有意に少なかった ( $p<0.05$ )。

漢字に対する注視領域が群により異なるかを調べるために、それぞれの文字を覆う正方形の領域を上下×左右の4領域に分割し、各領域における総注視時間を算出した。各領域に対する総注視時間の全体平均を図6に示す。総注視時間の全体平均に対し群×上下×左右の3要因分散分析を行ったところ、3要因の交互作用が有意であった ( $F(1, 14)=7.25, p<0.05$ )。下位検定として群ごとに上下×

左右の2要因分散分析を行ったところ、健常児群では上下の主効果のみが有意であったのに対し( $p < 0.01$ )、読み書き障害児群では上下×左右の交互作用が有意であり ( $p < 0.05$ )、上領域においてのみ左右の効果が有意であった ( $p < 0.05$ )。この結果は、読み書き障害児が注視した領域が左上に偏っていたことを示す。

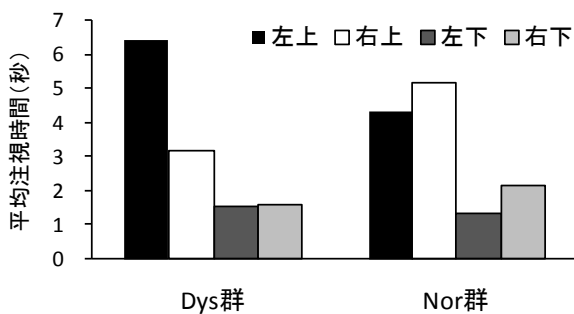


図6 漢字写字における平均注視時間の領域分布

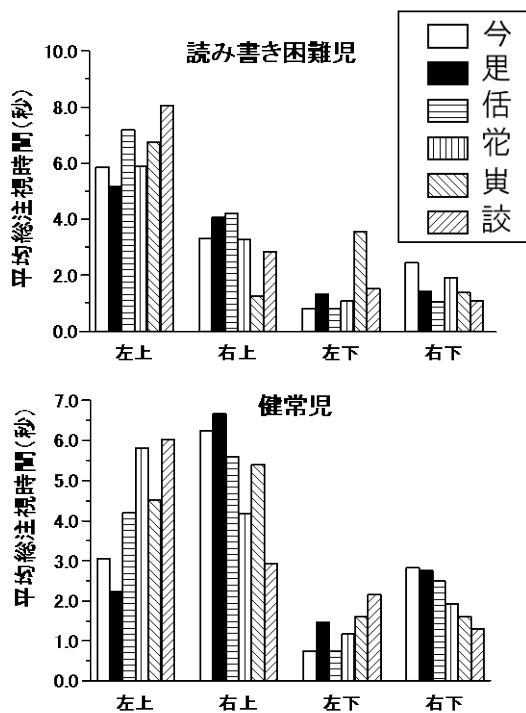


図7 呈示された各文字に対する上下左右領域の平均総注視時間

次に注視領域の偏りのパターンが文字ごとにどのように異なるかを分析した。図7は、それぞれの群の各領域(左上・右上・左下・右下)に対する平均総注視時間を、文字ごとに示したものである。3要因分散分析の結果、群×領域×文字の交互作用が有意であり ( $F(15, 195) = 1.85, p < 0.05$ )、領域×文字の交互作用のパターンが群間で異なることが示された。グラフを見ると、総注視時間の上下差については、両群ともいずれの文字でも上半分の領域を長く見ているが、健常児群では左上を長く見るか右上を長く見るかが文字により異なるのに対し、読み書き障害児群では文字の違いによらず一貫して左上を右上よりも長く見ていることが分かる。すなわち、健常児は文字によりどこを長く注視するかを変えて見ていたのに対し、読み書き障害児はいずれの文字に対しても同じ見方で見ていたと言える。

#### 【考察】

初めてみる漢字(偽漢字)1文字をその形を覚えるつもりで見る際の注視パターンを調べた結果、読み書き障害児と健常児は、漢字を注視する回数や1回の注視持続時間は変わらないが、どこに長く注視を向けるかという点で異なることが示された。具体的には、健常児が漢字の上半分の領域を左右偏りなく注視するのに対し、読み書き障害児は左上領域を右上領域に比べて長く見ていた。さらに、長く注視が向けられる領域を文字ごとに調べたところ、健常児が左上領域と右上領域のどちらを長く見るかを文字により変えていたのに対し、読み書き障害児は全ての文字で一貫して左上領域を長く見ていた。この結果は、健常児がどこをよく見るべきかを文字に応じて調整しているのに対し、読み書き障害児は文字の形状の違いに関わらず、どの文字も同じように見ていることを示唆している。

読み書き障害児がいずれの文字も同じように見ているという結果については、それが漢字に対する処理の特性を反映しているという可能性や、他の視覚対象でも見られる一般的な視知覚の特性を反映しているという可能性、課題に対するモチベーションの低さを反映している可能性など、様々な説明を考えることができる。このように現時点では不明確な点が多いものの、いずれにしろ読み書き障害児が漢字に対し健常児とは異なる見方をしていることは事実であり、こうした見方の違いが漢字写字課題の成績の低さ、さらには漢字の読みや書きの問題につながっている可能性について、今後詳しく検討する必要があるだろう。

※ 本研究は、2011年2月に「LD研究」誌にて公開した（関口貴裕・小林玄 読み書き困難児の平仮名单語、文章、漢字の読みにおける注視パタンの分析.LD研究,20(2),180-193）。

#### 【引用文献】

宇野彰, 春原則子, 金子真人, 他 (2007). 発達性 dyslexia の認知障害構造—音韻障害単独説で日本語話者の発達性dyslexiaを説明可能なのか? 音声言語医学, 48, 105-111.



#### 4. 研究3：読み書き障害者による大学入試センター試験問題文の読みの特徴の検討

##### 【問題と目的】

平成23年度入学者対象の大学入試センター試験（以下、センター試験）より受験特別措置の障害区分に「発達障害」が追加され、発達障害を抱えた受験生が受験時にその障害の様態に応じた特別措置を受けることができるようになった。この特別措置は、発達障害者支援法で定義された自閉症、アスペルガー症候群その他の広汎性発達障害、学習障害、注意欠陥多動性障害の受験生を対象とし、希望に応じ「チェック解答」「試験時間の延長（1.3倍）」「拡大文字問題冊子の配布」「別室の設定」などを認めるというものである。

こうした特別措置の中で特に汎用性の高いものは、試験における時間延長であろう。例えば、読み困難をもつために問題文自体を滑らかに読むことのできない受験生にとって、試験時間の延長は非常に有効な支援になると予想される。一方、試験時間の延長は、障害のない受験生との間の公平性の面で議論が置きやすい措置でもある。実際、発達障害者に対する時間延長措置の公平性、妥当性については、発達障害者支援の進んでいる米国においても様々に議論されている問題であり（Mandinach, Cahalan, & Camara, 2002）、例えば、米国で1999年から2008年に行われた特別措置に関する研究のレビューを見ると（Cormier, Altman, Shyyan, & Thurlow, 2010）、時間延長の妥当性を支持する結果と支持しない結果とが半数ずつ報告されている。

これらのことから、センター試験をはじめとした我が国の大学入試における時間延長措置についても、それが真に発達障害者に必要なものであるか、また様々な状態像をもつ発達障害者に対し、

それがどのような点で助けとなるのかを、実証的なデータをもとに検討する必要があると言える。そこで本研究では、発達障害の中でも、特に時間延長の措置が有効であると思われる読み書き障害を持つ者を対象に、彼ら・彼女らがセンター試験の問題文を読む際にどのような困難を示すかを明らかにし、それを通じ時間延長措置の妥当性を議論するための基礎データを提供することを目的とした。そのために本研究では、青年期の読み書き障害者にセンター試験の実際の問題文を読ませ、その際の視線の動きを眼球運動計測で調べた。眼球運動計測では、こうした注視の移動回数や移動距離、注視時間などを調べることで、読み書き障害者の読みが健常者のそれとどのように異なるかを客観的かつ定量的に記述することができる。

##### 【方法】

**対象：**専門機関において読み書き障害の診断を受けた青年期男性3名（以下、それぞれD1, D2, D3と呼称）。年齢はそれぞれ27歳（D1, 英語圏からの帰国子女）、17歳（D2）、15歳（D3）であった。比較対象の健常者群には、読み書きに問題のない大学生11名（年齢21～24歳）が参加した。

**刺激：**過去の大学入試センター試験で実際に使用された公民、国語、英語の問題文を刺激とした。これらは、横書きの論説文4種（公民、611～737字）、横書きの会話文2種（公民、576・615字）、縦書きの文章2種（国語、1093・1116字）、英語の文章2種（英語、226・239 words）の10種からなっていた。刺激の文章は、17インチの液晶ディスプレイに3～5ページにわけて呈示した。各ページの行数は、横書きの場合で5～10行、縦書きの場合で9～15行、英語文章で7～10行であった。文字の大きさ・行間は、実際の問題を30cmの距離から読んだ時と同じ視角サイズとなるように調整した。また、実際の問題でルビが振られた漢字

は同様にルビをふって呈示した。

**課題・手続き**：対象者の課題は、内容を理解しながら読む「理解課題」と、内容の理解を求めず、ただ頭の中で声にしながらかみ進める「黙読課題」の2つであった。これら2つの課題に刺激文章を5つずつ割り当て（割り当てパターンは2種類）、ランダムな順序で呈示した。対象者は各文章の呈示前にどちらの課題として読むかを指示され、スペースキーでページを切り替えながら各自のペースで文章を読み進めた。そして、それぞれの文章を読む際の視線の動きを非接触型眼球運動計測装置（QG-PLUS, ディテクト）で記録した。

### 【結果および考察】

視線の動きを視察した結果、理解課題は読み方の個人差が大きかったため、本論文では黙読課題の読み時間および眼球運動特性の結果のみを報告する。眼球運動特性は、各文章での注視回数、順行方向の平均サッカード距離、平均注視時間、逆行サッカードの回数を読み書き障害者 D1, D2, D3 につき分析し、それぞれの値を健常者群の平均値と比較した。その結果を表1に示す。また、各対象者の典型的な視線の動きを図8, 9に示す。

D1 および D3 では、健常者に比べ、問題文の読み時間が長くなっていた。眼球運動特性では、D1, D3 とともに注視回数と逆行回数が多くなっていたが、D1 では順行サッカード距離、注視時間ともに健常者との差は見られず、D3 では順行サッカード距離は短くなっていたが、注視時間は健常者のそれと同程度であった。これらのことから D1, D3 における読み時間の長さは、サッカード距離に反映される文・単語処理単位の細かさや一回の注視における処理時間の長さによるものではなく、読み返しの多さによる注視回数の増大を反映したものと考えられる（D3 には、文・単語処理単位の細かさの影響も伺える）。

これに対し、D2 では読みの遅さ、眼球運動特性ともにパフォーマンスの低下は見られなかった。

D2 の読みはむしろ健常者に比べても早く、注視回数も少なく、読みが適切に行われていないことが伺われた。実際、本人へのインタビューでは、視線の移動に理解が追いつかないため、同じところをくり返し読むことが多く、結果として読み返しの分だけ読みに時間がかかるとのことであった。

これらの結果は、読み書き障害者が内容の理解を伴わない黙読課題においても読み時間に関わる特有の問題を持つことを示しており、試験における時間延長措置の妥当性を支持している。一方で、D1・D3 と D2 とで読み困難の状態像が異なっていたことから、より多くの読み書き障害者を対象に、大学入試センター試験問題文に対する読み困難の特徴をさらに詳しく検討していく必要がある。

※ 本研究は、2012年2月に「東京学芸大学紀要」誌にて公刊した（関口貴裕・立脇洋介 読み書き障害者による大学入試センター試験問題文の読みの眼球運動特性. *東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I*, 63, 203-211）。

### 【引用文献】

- Cormier, D. C., Altman, J. R., Shyyan, V., & Thurlow, M. L. (2010). A summary of the research on the effects of test accommodations: 2007–2008 (Technical Report 56). *University of Minnesota, National Center on Educational Outcomes*.
- Mandinach, E. B., Cahalan, C., & Camara, W. J. (2002). The Impact of flagging on the admission process: policies, practices, and implications. *Educational Testing Service*.

表 1 読み書き障害者の読み時間および眼球運動特性。黒、灰色のセルはそれぞれ健常者の平均  $\pm 2SD$ ,  $\pm 1SD$  以上のパフォーマンス低下を示す。

	D1	D2	D3	健常者群	
読み時間/100字・words (sec.)				平均	SD
論説文	<b>17.7</b>	5.6	<b>21.3</b>	10.4	2.5
会話文	<b>15.7</b>	6.6	<b>18.1</b>	9.0	2.9
縦書き	<b>14.7</b>	7.5	<b>21.2</b>	10.5	2.4
英語	49.0	40.3	<b>95.3</b>	53.1	14.4
注視回数/100字・words (回)				平均	SD
論説文	<b>27.8</b>	11.6	<b>32.6</b>	19.7	5.7
会話文	<b>25.5</b>	12.0	<b>28.0</b>	17.0	7.0
縦書き	23.1	13.0	<b>31.9</b>	18.5	6.6
英語	80.3	70.9	<b>134.5</b>	90.6	18.5
平均順行サッカード距離 (pix)				平均	SD
論説文	125	190	<b>97</b>	124	21
会話文	114	172	<b>101</b>	133	29
縦書き	101	125	97	113	23
英語	127	126	<b>86</b>	105	13
平均注視時間 (msec.)				平均	SD
論説文	339	226	316	291	62
会話文	336	229	283	273	78
縦書き	279	235	310	303	93
英語	276	272	311	314	43
逆行回数/100字・words (回)				平均	SD
論説文	<b>8.9</b>	3.9	<b>8.2</b>	4.8	0.7
会話文	<b>7.8</b>	6.2	<b>9.6</b>	5.6	1.4
縦書き	<b>10.2</b>	5.3	<b>10.8</b>	6.9	1.4
英語	22.3	15.3	<b>28.1</b>	18.8	7.5

世界各地がますます密接につながる動きを、地球全体を意味する「グローバル」という言葉を使って「グローバル化」と言う。この動きの中心に市場経済の世界的な一体化があり、これを指して経済のグローバル化と呼ぶ。冷戦後の時代の変化や特徴をよく捉えた用語である。電子メールや携帯電話の普及により、世界は一つにつながりつつあるという実感は深まった。しかし、グローバル化には負の側面もあり、「地球全体」という語彙と地球の現実との間には距離もある。

社会変化の原動力の一つは技術革新（イノベーション）である。近年の情報技術革新は、人々のコミュニケーションの仕方から商慣習の在り方まで広範な影響を与えてきた。インターネットが生活を便利にする一方で、知的所有権（知的財産権）をめぐる紛争や、情報格差（デジタルデバイド）の問題が深刻化している。このように、技術革新は経済や社会の在り方を変容させてきた。

世界各地がますます密接につながる動きを、地球全体を意味する「グローバル」という言葉を使って「グローバル化」と言う。この動きの中心に市場経済の世界的な一体化があり、これを指して経済のグローバル化と呼ぶ。冷戦後の時代の変化や特徴をよく捉えた用語である。電子メールや携帯電話の普及により、世界は一つにつながりつつあるという実感は深まった。しかし、グローバル化には負の側面もあり、「地球全体」という語彙と地球の現実との間には距離もある。

図 8 上から D1, D2, D3 の典型的な視線の動き。円は注視点、大きさは注視時間を表す。

社会変化の原動力の一つは技術革新（イノベーション）である。近年の情報技術革新は、人々のコミュニケーションの仕方から商慣習の在り方まで広範な影響を与えてきた。インターネットが生活を便利にする一方で、知的所有権（知的財産権）をめぐる紛争や、情報格差（デジタルデバイド）の問題が深刻化している。このように、技術革新は経済や社会の在り方を変容させてきた。

図 9 読み時間が平均値に近い健常者の典型的な視線の動き。

## 5. まとめ： 眼球運動計測を通じた読み評価法の試案作成に向けて

近年、各種学力調査の結果を受け、教育実践ならびに研究領域においては、児童・生徒の読解力向上に資する学習指導・評価法の改善・開発が重要な課題となっている。

これまでに行われてきた読解力に関わる研究は、学習者に何らかの教育的な働きかけを行い、その効果を検討するものが多く、学習者の読解過程といった内的な営みを明らかにしたものは少ない。これに対し本プロジェクトは、眼球運動計測を用いて、児童・生徒の読みの過程を明らかにすることを通して、科学的な理論に基づいた、読みの指導・評価法の開発に資する提言を行った点で、高い教育的意義を有している。

以下、それぞれの研究で得られた成果をまとめるとともに、今後、読みの指導・評価法の試案を作成する上での検討課題を記す。

1つに、長文読解における視線パタンの分析からは、読み書き障害者の読みの過程は、健常者に比べ、読み返しによる注視回数が多いことや、読みの速度が速くなることが示された。今後、読み書き障害者の読みを支援する立場から、例えば、文章提示の仕方といった教材開発の視点から、更なる検討が必要であると言える。

2つに、漢字学習時の視線パタンの分析から、読み書き障害者の学習過程は、健常者に比べ、漢字の全体的な形状に視線が向かず、左上部といった限られた部位に注視する傾向が強いことが示された。今後、学習支援の立場から、例えば、漢字の大きさや偏と旁の関係、筆順の提示などの点から、検討する必要があると言える。

3つに、非連続型テキストを含む文章読解にお

ける視線パタンの分析から、普段、図表を意識して文章を読む傾向の強い学習者は、そうでない(文章を意識する傾向の強い)学習者に比べ、図表を注視する割合が高いことが示された。また、図表への注視回数は、本文主体のレイアウトに比べ、図表主体レイアウトのテキストを用いた読解時に多くなることも明らかとなった。これらのことから、今後、例えば、図表を意識させた読みを促すための具体的な指導法の開発や、内容理解を促す図表レイアウトの在り方といった教材開発などの点から、検討が必要であると言える。

## 6. 主な発表論文等

### 雑誌論文（3点）

1. 関口貴裕・小林玄 (2011). 読み書き困難児の平仮名单語, 文章, 漢字の読みにおける注視パターンの分析. *LD 研究*, 20(2), 180-193.
2. 関口貴裕・立脇洋介 (2012). 読み書き障害者による大学入試センター試験問題文の読みの眼球運動特性. *東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I*, 63, 203-211.
3. 関口貴裕・吉田有里 (2012). 読み書き障害児の視覚的注意特性—読みの有効視野および視覚的注意スパンの検討—. *LD 研究*, 21(1), 73-83.

### 学会発表（2回）

1. 関口貴裕・吉田有里 (2010). 読み書き困難児の読みの有効視野および視覚的注意特性の検討 日本教育心理学会第 52 回総会, 早稲田大学
2. 関口貴裕・立脇洋介 (2011). 読み書き障害者による大学入試センター試験問題文の読みの特徴～眼球運動計測による検討～ 日本 LD 学会第 20 回大会, 跡見学園女子大学

### 図書（1点）

1. 関口貴裕 (2011). 読みのメカニズム, 脳とこころの視点から探る心理学入門 (松本絵里子編), 培風館, pp.89～103.