研究紹介

前原　吾朗

人間科学科

#読字障害(ディスレクシア)
#斜め線知覚(Oblique効果)
#視覚処理　#形態認識
#読み書き　#方位弁別
#知覚心理学　#視覚科学
#実験心理学　#発達心理学
#線分方位マッチング装置

読み書き困難児を救う線分方位マッチング装置開発

研究概要　読み書き困難児のための斜め線知覚評価装置を開発。
教育・医療現場での応用を視野に入れた実践的な研究を推進。

本研究の優位性

- 直感的な操作で斜め線知覚と手指運動を分離評価できる
- Oblique効果を利用した診断
- 教育・医療現場での適用性

現状の社会課題 ····
ディスレクシア / 読み書き困難 / 歪む文字、霞む文字 / 斜め線の認識が不正確 / 診断基準や評価方法が未整備

対応策・方向性 ·····
線分方位マッチング装置の開発 / 視覚処理と手指運動の分離評価 / 斜め線の認識を定量的に評価 / 多面的な診断基準の策定 / 子どもに合わせた個別支援計画

前原准教授 プロフィール

金沢大学人間社会環境研究科COE研究員、マギル大学眼科学科研究員などを経て東京大学及び上智大学に所属、日本学術振興会特別研究員(PD)などを務める。2012年より本学人間科学部准教授に就任。
マギル大学在職時の上司ロバート・ヘス教授の影響を強く受ける。

1 従来研究や社会が抱える課題

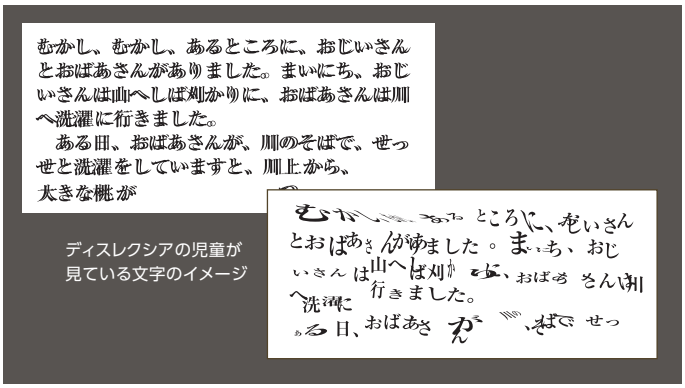
ディスレクシア（読み書き困難）の診断と支援の困難さ

読字障害（ディスレクシア）は、音韻処理、視覚処理、手指運動、眼球運動、記憶など複数の要因が絡み合っているため、その原因特定が難しい。
教育現場では「読み書き困難」として認識されるが、明確な診断基準や効果的な訓練方法が確立されていない。一部の読み書き困難者は形態の認識に障害を持つと考えられるが、これを客観的に評価する手段が不足している。

従来の評価方法の限界

従来の診断では、視覚処理や形態認識の課題を定量的に評価する方法がなく、読み書きが苦手な児童への効果的な支援計画を立てるのが困難だった。

ディスレクシアの児童に見られる「カクカク文字」の例



ディスレクシアの児童が
見ている文字のイメージ

本技術の優位性

これらの課題に対し、線分方位マッチング装置は、視覚処理と手指運動を分離して評価可能。また、直感的な操作で児童にも理解しやすい。この装置により、読み書き困難児の斜め線知覚の正確さを定量的に評価し、個々の課題を特定できる。

ディスレクシア発症の可否を調べるために研究室で考察したこと

- 診断のためには正確な検査が必要である
- 検査において、先入観や他要素が入りにくい方法であるべき
- 正確な検査や診断のためにはディスレクシア特有の症状の見極めが必要
- 縦横の図形や文字に対して、斜めのものに対する認識力に難があることがわかった
- 上記の性質を利用した検査機器の開発に思いが至った

2 技術シーズ内容、詳細
（線分方位マッチング装置の特徴）

▶ 高精度な視覚処理と手指運動の分離評価

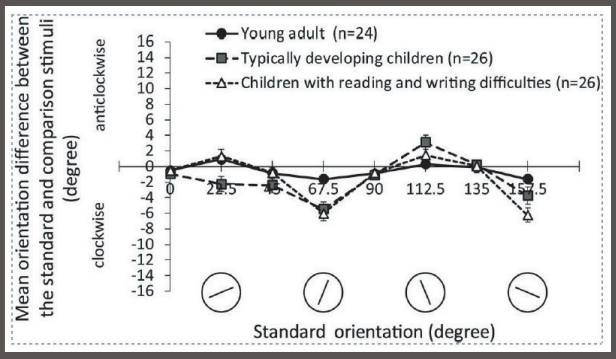
本装置の最大の特徴は、手指運動が苦手な方でも、その影響を最小限に抑えて測定が可能である点。これにより、視覚処理能力の純粋な評価が実現する。

▶ 斜め線知覚の定量的評価

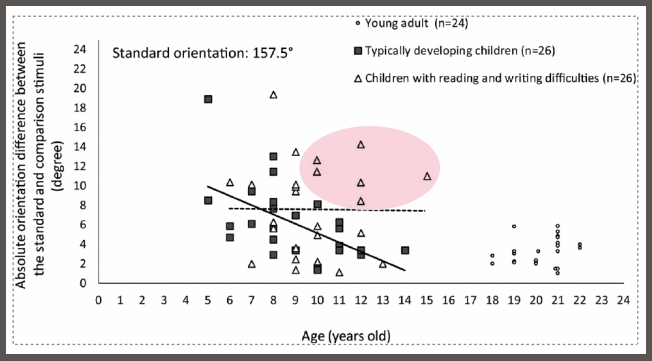
▶Oblique効果に着目し、斜め線の知覚に課題を持つ方の特性を明確に評価。
▶水平線や垂直線と異なる斜め線の知覚特性を調べることで、視覚的課題を数値化可能。

▶ 実験結果

▶線分方位マッチング課題では、定型発達児は年齢が上がるにつれて斜め線（157.5°）の知覚が改善され、若年成人に近い水準へ発達する傾向が確認された。
▶一方、読み書き困難児は、若年成人と比較しても方向の違いが大きく、斜め線知覚の発達が緩やかであることが示された。
▶若年成人のデータは方向の違いが小さく、定型発達児の発達が進むとこのレベルに近づくことを示唆している。

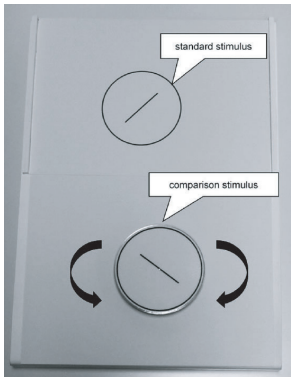


標準刺激と比較刺激の間の方向の違いに対する
標準方向の影響チャート



標準線と手描き線の間の絶対的な方向の違いを年齢の関数としてあらわしたチャート。一部の読み書き困難児は成長しても斜め線の弁別が苦手であることを示唆。

※ 出典（参考文献）隅田浩子, 斎田真也, 前原吾朗. 読み書き困難児と定型発達児におけるoblique効果. 基礎心理学研究, 2018.



線分マッチングの操作イメージ

実験では、正確な機器開発に向けて課題となる「線分方位マッチング課題」と「線分書写課題」の2つを実施した。線分方位マッチング課題では、参加者に回転可能な円盤を用いて、標準の線分と比較線分の角度を一致させるように求め、書写課題では、参加者に標準の線分と同じ傾きの線を紙に書いてもらい、その書写された線分の角度を計測。これにより、斜め線知覚の正確さと手指運動の影響を比較した。この実験への参加者は成人、定型発達児、読み書き困難児の3つのグループに分かれ、視覚能力や知能検査もあわせて実施した。こうした実験参加者の協力もあって、計測の精度も上がり、結果として、研究室から特許技術を生み出すことになった。

本研究および実験結果から、読み書き困難児と定型発達児の双方にoblique効果（斜め線に対する認知力が垂直・水平線より劣ること）が見られるため、斜め線の知覚は不正確になりがちであることが確認されました。しかし同時に読み書き困難児においては、斜め線知覚の発達が遅れている可能性も確認できました。

3 今後の社会への適用性、展望
（想定される応用分野）

▶ 教育・医療現場での診断ツール

小児科、学校、特別支援教育で早期診断と適切な支援計画の策定に貢献。

斜め線知覚の改善を目的とした視覚トレーニングや形態認識訓練の基礎データとして活用。

視覚処理を含む多角的な診断基準を確立することで、個別化支援の精度を向上。

有効な治療と訓練方法を見いだすために

ディスレクシアの原因には複数の要因が絡み合っているため、その特定は容易ではない。音韻処理の問題や眼球運動の障害、形態認識の問題などが含まれ、また、治療や訓練にも視覚訓練が効果的である場合、音韻処理に問題がある場合などで異なり、それぞれに特化した訓練が必要となる。そうした意味でも、障害の主な原因を探る検査機器の重要性が益々大切なものとなると考えている。
私たちが開発した「線分方位マッチング装置」は、このような要因を区別するための検査ツールとして有効であり、特に視覚的な問題に焦点を当てた検査を行うことができると確信しており、この装置を使うことで、ディスレクシアの子どもたちが抱える問題が視覚処理に関連しているかどうかがわかり、それに基づいた適切な支援や訓練を行うことが可能となるであろう。

眼科・小児眼科、学校、公共機関、眼鏡業界など、
この検査機器が活躍する場が現れることを願い、
これからも研究を進めていこうと思います。

教員紹介サイト →

＜お問合せ先＞
神奈川大学
研究推進部　産学官連携課
TEL:045-481- 5661
FAX:045-481 - 6077
e-mail　sankangaku-renkei@kanagawa-u.ac.jp