

日本語の読書中の視線パターンは、児童の発達特性の評価指標になり得るか？

: 神経発達症群に関するバイオマーカー探索研究

小林朋子（東北大学 東北メディカル・メガバンク機構/ 大学院教育学研究科 教授）

【背景·目的】

我が国においては、児童の10人に1人が何らかの発達特性を抱えている状況にある（文部科学省、通級による指導実施状況調査結果について、令和元年度）。小学校入学前後の時期に神経発達症群の児を発見し、特別支援教育などの適切な療育的介入を受けられる体制整備が必要であるが、そのためには解決しなくてはならない課題がある。課題1は小学校入学前後の時期に神経発達症群の児を発見するためのスクリーニング体制構築である。課題2は発見された神経発達症群の児の発達特性に応じた教育的介入の提供体制構築である（図1）。いずれの課題を解決するためにも、神経発達症群の児の発達特性を客観的に評価できるバイオマーカーの確立が必要である。発達特性を客観的に評価できるバイオマーカーが確立されれば、神経発達症群の児を発見するためのスクリーニング法として活用できるだけでなく、その後の診断や重症度評価、更には教育介入方法の探索や介入後の効果指標としても活用できると考えるからである。そこで、本研究では、小学校入学早期に神経発達症群の児をスクリーニングすることに活用でき、その後の教育的介入やその効果判定にも利用可能な、発達特性を客観的に把握することができるバイオマーカーの確立を目的とする。

【仮説】

国外では読書中の視線計測データが、神経発達症群のスクリーニングに有用かもしれないとの報告が、ごく最近、散見されるが、国内での報告はない。そこで、日本語の読書中の視線計測データが、小学校入学早期に神経発達症群の児をスクリーニングすることに活用でき、その後の教育的介入やその効果判定にも利用可能な、発達特性を客観的に把握することができるバイオマーカーになり得るのかを検証する。

【方法】

- (1) 視線（＋音声＋表情）計測データ収集の準備：視線に加えて、音声と表情を計測できる機器を2台準備した。
- (2) 日本語の読字タスクの選定：小学校1～2年生の道徳の教科書の見開き1ページの音読を読字タスクとして選定した。
- (3) 研究対象者のリクルートとデータ収集（図1）：小学1～3年生を本研究の対象者とした。定型発達の子100名、神経発達症群の子100名の本研究参加者を募った。
- (4) 視線（＋音声＋表情）計測データの分析（図2）：AI技術を活用して、
 - ① 神経発達症群の子を検出するためのバイオマーカー探索
 - ② 読字障害特性のタイプ/程度を推定するためのバイオマーカー探索

【結果・成果】

2年間（2023年4月～2025年3月）の研究期間中に、定型発達群の小学1～2年生500名、神経発達症群の小学1～3年生100名の道徳の教科書の見開き1ページの文章音読時の視線（＋音声＋表情）計測データを収集した。視線計測データに附随して、文章の意味理解を評価する口頭試問への児童の口頭回答、検査実施者3名による音読3段階評価、定型発達群では担任教諭による読字能力3段階評価、神経発達症群では診断名を収集した。①神経発達症群25名の音読時の視線計測データから、視線の横方向および縦方向の時系列信号を取得し、統計的特徴量を抽出し、合計34種類のAIモデルを構築し、診察による神経発達症の類型とAIモデルによる予測が一致率を分析したところ、84%と高い精度を達成した。②音読時の視線移動から様々な特徴量を抽出し、検査実施者による音読3段階評価、理解度評価などとの相関解析を行った。音読評価と理解度が強い相関を示し、音読評価と相関の高い視線移動の特徴量も検出された。児童の日本語の読書中の視線パターンが、神経発達症群に関するバイオマーカーになり得ることが実証されつつある。

【今後の課題】

視線パターンから神経発達症群を客観的に評価し、その評価に基づく支援を提供できる技術の開発に繋がりたい。視線計測により発達障害特性を評価し、それに応じた支援が個別/自動に提供される医療・教育デバイスの開発に取り組みたい。

