極低出生体重児の学齢期における発達障害様の行動特性と注意機能

井﨑　基博

第 1 章　序論

近年、低出生体重児といわれる子どもたちの中でもより出生体重が低くより早期に生まれる子どもたちが増えている。特に出生時体重が 1500g 未満の極低出生体重(VLBW)児は、単に出生時の問題だけではなく、自閉症スペクトラム障害(ASD)や限局性学習障害(SLD)といった発達障害のリスクが高いことが知られている。しかし、近年では VLBW 児に見られる特異的な行動は、よりマイルドな症状として出現するような発達障害様の行動として特徴づけられるのではないかと考えられている。これまでの研究では、親や教師による評定の質問紙法を用いて発達障害の症状を検討することが多かったが、発達障害様の行動を子どもに直接計測した研究はほとんどない。また VLBW 児の発達障害様の行動がどのような認知機能に起因しているのかについてはほとんど調べられていない。本研究の目的は、VLBW 児の発達障害様の行動（ASD 様の行動としては社会的相互交渉、SLD 様の行動としては読み）を定量的に計測し、標準出生体重(NBW)児の行動と異なるのかを比較し、それらの行動に関係する認知機能について明らかにすることである。具体的には、VLBW での出生は注意機能に問題を引き起こしやすく、VLBW 児における注意機能の不全が社会的相互交渉や読みに関係する行動の特異性につながるという仮説を立て検証する。

第 2 章　学齢期の極低出生体重児における注意機能の計測

【目的】 注意機能は選択的注意・注意の維持・注意の制御の各コンポーネントから構成されると考えられており、注意の制御は実行機能の概念と重複する。注意機能の評価には子どもへの直接的な客観的検査法と親や学校教師への質問紙法がある。わが国において VLBW 児の注意機能を評価した研究はほぼ質問紙法を採用しており、客観的検査法はほとんど使われていない。そこで、本研究では客観的検査法を用いて VLBW 児の注意機能を多面的に調べる。欧米の先行研究では、VLBW 児の選択的注意や注意の維持は NBW 児よりも成績が低かったが、注意の制御は群間で差を認めなかった研究が多い。さらに、VLBW 群の医学的特徴と注意機能の関係を調べ、注意機能に関係があると思われる周産期のハイリスク因子を特定する。

【方法】 普通小学校に通う小学 2～3 年生の VLBW 児と NBW 児を対象児とした。知的障害や明らかな身体障害、視覚障害、聴覚障害のない児を対象とした。ただし、矯正視力で正常視力を有する場合はサンプルに含めた。VLBW 群は 23 名（平均年齢は 9.0 歳で男児 17 名、女児 6 名。平均出生時体重は 823g、平均在胎期間は 27.2 週）で、NBW 群は 35 名（平均年齢は 9.2 歳で男児 15 名、女児 20 名）だった。

注意機能の計測として、欧米の VLBW 児を対象とした研究ではよく使われている検査法である Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch: Manly, Robertson, Anderson, & Nimmo-Smith, 1999)から 5 つの項目とコンピュータ制御された持続遂行課題のもぐらーず第 6 版（Noru Pro Light Systems 社製　2008）を使用した。つまり、合計 6 課題を行い、選択的注意・注意の維持・注意の制御について調べた。

【結果と考察】 選択的注意と注意の維持に関する項目では、VLBW 群の成績はすべての項目で NBW 群よりも成績が低かった。しかし、注意の制御に関する項目では、群間に有意な差は認められなかった。この結果は欧米での先行研究の結果と一致した。次に、VLBW 群内で脳室内出血や脳室周囲白質軟化症などの既往歴や出生時体重と課題の成績の関係について調べたが、ほとんどの因子が成績に影響を

与えたとは言えなかった。これは、サンプル数の少なさが関係していると考えられるが、VLBW 児が誕生後一定期間を過ごすことになる NICU 環境のような環境要因も複雑に関係しているのかもしれない。

第 3 章　学齢期の極低出生体重児における社会的相互交渉と視線行動の計測

【目的】 学齢期の VLBW 児は社会的相互交渉の能力に問題があることが分かってきた。精神障害の診断・統計マニュアル(DSM-5)によると、社会的相互交渉の障害は自閉症スペクトラム障害(ASD)の主要な特徴である。VLBW 児は ASD の診断には至らないが、より mild な行動様式を示す ASD「様の」症状を持つ児の存在(Johnson & Wolke, 2013)が指摘されている。先行研究の多くは親や教師評定の質問紙法を用いている。しかし、学齢期の VLBW 児における社会的相互交渉の行動を実験により客観的定量的に計測した研究はほとんどない。社会的相互交渉の特異性を示す指標としてやりとり場面での視線行動を観察することは大変有効な方法であると考えられている。本研究では、構造化された相互交渉場面での VLBW 児の視線行動を計測し、「どこを」見たかだけでなく、「いつ」見たのかを調べることを通して、NBW 児の視線行動と比較する。さらに、VLBW 児の視線行動と注意機能の関係についても明らかにする。

【方法】 実験参加児は第 2 章の対象児と同じ。自閉症状の計測として、保護者評定の質問紙法である ASSQ(高機能自閉症スペクトラム・スクリーニング質問紙)を用いた。受容言語能力の計測には絵画語彙発達検査(PVT-R)を使用した。視線行動の計測実験には動画によるなぞなぞ課題を作成した。動画刺激は、画面中央に前方を向いた女性（質問者）が座っており、質問者がなぞなぞの問題を口頭で出題し、出題が終了すると質問者の静止画が呈示されるというものである。なぞなぞは合計 15 題である。実験参加児はモニターを視聴しながら、問題に口頭で答える。視線データの取得にはトビーテクノロジージャパン社製 TobiiT60XL アイトラッカーを使用した。「どこを」見たかの分析では、質問者の目とその周辺、口とその周辺、人物全体、それ以外という領域ごとに実験参加児が視線を停留させた時間を計測する。なお、児が質問を聴いている Listen Phase と児が回答している Answer Phase に分けて分析する。「いつ」見たかの分析では、Listen Phase での視線の垂直軸上における停留位置を時系列で調べる。さらに、目や口への停留時間と認知機能（注意機能および受容言語能力）の成績との間の相関を求める。注意機能の課題としては第 2 章で用いた TEA-Ch の選択的注意課題、抑制制御（注意の維持）課題、シフティング（注意の制御）課題を用いた。受容言語能力は PVT-R 絵画語い発達検査を用いた。

【結果と考察】 なぞなぞ課題の正答率に群間で有意な差は認められなかった。VLBW 児の ASSQ 得点は標準サンプルの得点よりも有意に高かったが、ASD のカットオフ値よりは低かった。つまり、VLBW 群は ASD とはいえないが、ASD「様の」特性を持っていると考えることができる。

「どこを」見たかの分析：Listen Phase では、VLBW 群は LBW 群よりも質問者の目に視線を停留させた時間の割合が有意に短かった。質問者の口に視線を停留させた時間の割合に群間で有意な差は認められなかった。一方、Answer Phase では、見た場所について群間で有意な差は見られなかった。つまり、VLBW 児は相手の話を聞いているときに相手の目を見る時間が短かった。

「いつ」見たかの分析：NBW 群では、質問文中央付近での実験参加者の視線は質問者の口の付近に停留したが、質問文末に近づくにつれ実験参加者の視線は質問者の目の付近に停留した。一方、VLBW 群では、実験参加者の視線は一貫して相手の口の付近に停留していた。時系列での視線行動を観察することで、文末（会話の終結付近、つまり話者交代のタイミング）における視線行動が群間で異なることが分かった。

上記 2 つの分析により、相互交渉場面での VLBW 児の視線行動は NBW 児の視線行動とは異なること

が分かった。VLBW 児における社会的相互交渉の能力を質問紙法ではなく行動の測定から明らかにすることができた。Answer Phase では VLBW 児も相手の目を見ていたが、Listen Phase では VLBW 児は相手の目をあまり見なかった。また、文末において VLBW 児は NBW 児よりも相手の目を見なかった。これらのことから、VLBW 児における視線行動の特異性は文脈により異なることが示唆される。

視線行動と認知機能の関係: VLBW 群も NBW 群も選択的注意課題の成績が高い児ほど質問者を見た時間が長かった。この結果は、相互交渉において他者を見る行動には注意機能が関係していることを示唆している。

第 4 章 学齢期の極低出生体重児における読み能力と読んでいるときの視線行動

【目的】 学齢期の VLBW 児は読みが苦手であるといわれている。極端に読みが苦手な場合ディスレクシアといわれるが、VLBW 児の読み能力はディスレクシアの診断には至らないが、ディスレクシア傾向が認められている。また、読みの認知的な側面は 2 重障害仮説によって説明され、ディスレクシアは音韻処理と命名速度の障害で起こるとされている。しかし、先行研究では VLBW 児の命名速度能力は障害されなかったとするものが多い。近年では、注意性ディスレクシアという概念も提唱されている。そこで、注意が VLBW 児の読みに影響を与えていることを確かめる。さらに、単語を読んでいるときの視線の動きを測定することで VLBW 児の視線行動の特徴を明らかにする。Thaler et al. (2009)によると、注意に障害のある児は文字数の短い語 (SW) を読むときは定型発達児よりも停留回数が多かったものの、文字数の多い語 (LW) を読むときは定型発達児と停留回数が変わらなかった。これはディスレクシア児の場合、SW よりも LW のほうが定型発達児と差が大きくなることと反対の結果であった。VLBW 児の視線の動きはディスレクシア児よりも注意に障害のある児に似ているという仮説を検証する。

【方法】 対象児の VLBW 群は 40 名（平均年齢は 9.1 歳で男児 25 名、女児 15 名。平均出生時体重は 818g、平均在胎期間は 27.5 週）。NBW 群は第 2 章と同じ。読み能力の計測は「単語速読検査」（単語と無意味語）を使用する。音韻処理は単語逆唱課題、命名速度は RAN 課題、注意は選択的注意課題を使用する。視線行動の計測実験はカタカナ単語の音読課題を設定した。よく知っている単語（4 文字の短い語と 7~10 文字の長い語）と 4 文字の無意味語を刺激とした。児が単語を音読しているときの 1 つの単語への視線の停留回数と 1 回当たりの視線の停留時間を計測した。

【結果と考察】 読みの正確さに関しては単語・無意味語いずれも VLBW 群は NBW 群よりも成績が低かった。しかし、読みの流暢さ（速度）に関しては、群間に差は見られなかった。つまり、VLBW 群の読みの特徴は、読むのが遅かったわけではないが、読み間違いが多かったということである。また、音韻処理や命名速度の課題成績については群間で有意な差は認められなかった。つまり、2 重障害仮説のみで VLBW 群の読みを説明することはできないだろう。

そこで、音韻処理・命名速度・注意によって、読みの成績をどの程度説明できるのかについて検討した。その結果、音韻処理・命名速度・選択的注意の 3 つの課題の成績が読み検査の成績に影響を与えていた。選択的注意課題は群間で差が認められており、この成績差が読みの成績差と関係していたと考えることができる。音韻処理に問題がないにもかかわらず注意に問題があり、読み障害を持つ子どもが存在することが明らかとされており、注意性ディスレクシアが VLBW 児の読みの特徴とみなすことができる。

視線行動については、SW を読んだときの視線の停留回数は VLBW 群の方が NBW 群よりも多かった。しかし、LW を読んだときの視線の停留回数は群間で差はなかった。また視線の停留時間については SW でも LW でも群間に差はなかった。さらに無意味語(NW)では、VLBW 群の方が NBW 群よりも視線の停留時間が短かった。これらの視線行動の特徴はディスレクシア児の特徴ではなく、注意に障害のある児の

特徴と似ていた。この視線行動の特徴からも、VLBW 児の読みは注意機能の問題が影響していることが示唆される。

第 5 章　極低出生体重児における読みの特徴と年齢によるキャッチアップ

【目的】 第4章で述べた通り、8~9 歳齢の VLBW 児は同年齢の NBW 児に比べて読み能力が低かった。しかし、この読みの問題は永続的な問題（つまり障害）なのか、いずれかの段階でキャッチアップする（つまり遅滞）であるのかはよくわかっていない。Samuelsson et al., (2006)によると、9 歳の時点では VLBW 児は NBW 児よりも単語読み・無意味語読みともに成績が低かったが、15 歳の時点で両群に成績の差は認められなかった。そこで、本研究では、8~9 歳の時点と 11~12 歳の時点における VLBW 児の読み能力を計測し、さらに受容言語能力との連関について調べる。また第 4 章と同様の方法で視線行動を計測し、年齢により視線行動がどのように異なるのかを調べる。

【方法】 8~9 歳の VLBW 児（低年齢群）と 11~12 歳の VLBW 児（高年齢群）を対象児とする。低年齢群は 33 名（平均年齢は 8.9 歳で男児 20 名、女児 13 名。平均出生時体重は 799g、平均在胎期間は 27.3 週）。高年齢群は 24 名（平均年齢は 12.3 歳で男児 16 名、女児 8 名。平均出生時体重は 894g、平均在胎期間は 27.9 週）。計測項目は第 4 章と同じものに加えて PVT-R を用いる。

【結果と考察】 読み検査の結果、VLBW 児の読み障害リスクは年齢が高くなるにつれて改善する傾向がみられた。つまり、VLBW 児は 11~12 歳で読み能力がキャッチアップする可能性が示唆された。音韻処理・命名速度・受容言語能力によって、読みの成績をどの程度説明できるのかについて検討した。その結果、低年齢群は受容言語能力が因子としては残らなかったが、高年齢群は命名速度と受容言語能力が読みの成績に影響を与えていた。高年齢群では受容言語能力と結び付くことで読み能力を改善させた可能性が示唆された。視線行動に関しては、視線の停留回数に群間の差は見られなかったが、視線の停留時間は高年齢群の方が低年齢群よりも短かった。一般的には年齢とともに視線の停留回数が少なくなるといわれており、それとは異なる結果だった。視線の停留回数が減らなかったことは、注意性ディスレクシア児に見られる注意スパンの短さと関係しているのかもしれない。VLBW 児の読みは改善されるが、読みの熟達化は定型発達児とは異なる道のりを辿っている可能性が示唆された。

第 6 章　総合論議

本研究の意義の一つは、アイトラッカーを用いて社会的相互交渉や文字を読んでいるときの視線行動を定量的に計測し、視線行動からVLBW児の発達障害様の行動特性を明らかにしたことである。さらに、本研究は VLBW 児の行動面だけに焦点を当てるのではなく、VLBW 児の行動と認知の関係についても明らかにした。VLBW 児の社会的相互交渉や読み行動は注意機能との連関があることが分かった。Karmiloff-Smith (2009) は似たような発達障害的な行動であっても別の認知的な原因から起こっている可能性があることや、ある認知能力はひとつの領域固有の能力や領域一般の能力で説明することはできず領域連関であることを想定している。つまり、同じように見える発達障害様の行動であっても、その認知的な原因を明らかにすることで、支援の在り方は異なるものになるであろう。VLBW 児の発達障害様の行動に対しては、従来の支援方法に加えて、注意に焦点を当てた新しい支援方法を提案する必要があると考えられる。（比較発達心理学）