様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 １６ 日現在

機関番号：３４４０１
研究種目：若手研究
研究期間：2018～2023
課題番号：１８Ｋ１３２２９

研究課題名（和文）児童の様子から教師が限局性学習障害と病態の把握を可能とするための疾患概念の確立

研究課題名（英文）Establishing a disease concept that enables teachers to understand specific learning disabilities and pathology from the behavior of premature infants

研究代表者
福井　美保（Fukui, Miho）

大阪医科薬科大学・小児高次脳機能研究所・非常勤講師

研究者番号：７０７８２２４１

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,500,000円

研究成果の概要（和文）：読字困難を認める極低出生体重児（VLBWI）では読字困難を認めるそれ以外（LBW/NBW）の児とくらべて、視覚性注意、目と手の協応、実行機能に関する項目での低下をみとめた。また、読字困難をみとめるVLBWIとLBW/NBW児のひらがな書字について検討した結果、VLBWIでは有意にひらがな書字の正答数が多かった。これらの結果から、VLBWIの読字の問題はLBW/NBWと異なる病態があると考えられる。また、WISC-IVの「絵の抹消」課題は、手指の操作に関連する症状と相関することも分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義
早産児では、学校での学習場面で困難さをきたすことが指摘されている。しかし、正期産児での学習の困難さとは、特徴が異なると考えられている。本研究を通して、その違いの一部を確認することができた。また、既存の検査項目と症状の関連を確認することができたことは、早産児の学習場面での困難さに気づく一助となると考えられる。また、早産児の特徴として、目と手の協応の関連が示唆されたが、この力は書字活動にも影響があると考えらえる。今後は書字についても検討を重ねていくことで、早産児のＱＯＬの向上に寄与できると考える。

研究成果の概要（英文）：Very low birth weight infants (VLBWI) with dyslexia showed lower scores on items related to visual attention, eye-hand coordination, and executive function than other children (LBW/NBW) with dyslexia. In addition, hiragana writing was examined in VLBWI and LBW/NBW children with reading difficulties, and VLBWI showed significantly more correct responses in hiragana writing. These results suggest that VLBWI may have a different pathophysiology for reading problems than LBW/NBW. The WISC-IV "picture erasure" task was also found to correlate with symptoms related to hand manipulation.

研究分野：神経発達症

キーワード：限局性学習症　早産児　視覚情報処理能力

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

我が国の出生率は年々減少する一方で、特に出生体重 1000g 未満の超低出生体重児の出生数は 2010 年には 3000 人を超え、1980 年代の約 2.5 倍になっている。新生児死亡率は低下し、2010 年現在、1500g 以下の低出生体重 (LBW) 児では 9 割以上が生存している。生存率の上昇とともに、新たな問題点として、LBW 児に、限局性学習障害（LD）の発症頻度が高いことや注意障害、実行機能障害、視覚認知機能障害、言語障害が学習能力に影響していることが注目されている(Pediatrics,2011)。LD は言語によって表出の仕方が異なるにもかかわらず、日本では LD の頻度調査にとどまっている(Brain Dev, 2016)。LD と診断できても、学習障害は個々の認知機能の特性により支援や対応法が異なるため、教育支援を提供するためには認知機能検査を行い詳細な病態分析が必要である。しかし、本邦では、LBW 児を対象とした LD の病態解析は検討されておらず、LBW 児の家族や教育現場における、疾患の認知度の低下や早期支援の不十分さが懸念される。

また LBW 児の就学前や学童期以降の医療機関でのフォローアップはほとんど行われていない。フォローアップが行われていても、一般的な知能検査が行われている程度であり、医療機関で LD の診断を目的とした学習能力評価がおこなわれることは少ないわれわれは、知的水準正常な LBW 児の小学校低学年の児童を対象に認知機能検査を施行し、LD についての調査を行った（研究活動スタート支援　課題番号 16H07343　研究課題名『低出生体重児の学習障害は視覚情報処理障害が原因か？』)。その結果、LD の高い発症率（一般の約 10 倍）や複数の認知機能（視覚認知機能や注意機能）の低下を確認した（2018 年日本小児神経学会で発表)。しかし、調査対象の児童は、全員、通常学級で特別支援教育が行われず教育されており、学習困難をきたしていることも教育現場では知られておらず、教育的支援が行われていないことも研究から明らかになった。

２．研究の目的

本研究では、

①日本語話者学童期 LBW 児に発症する LD の病態解析を行い、病態を類型化する。

②　①の結果は、LBW 児の様子から LD を診断でき、また、類型化した病態のどれにあたるかを診断できる『LBW 児の LD 診断チェックリスト』を作成することに利用し、LBW 児と申告した児童に教育現場で学校教員が適切な学習支援をすみやかに提供できるようにする。

の 2 点を目的とした。

３．研究の方法

VLBWI に対する学習能力と認知機能の評価として、大阪医科大学附属病院（現　大阪医科薬科大学病院)、済生会吹田病院で出生し 4 歳時の新版 K 式検査で DQ80 以上を確認した小学校 1 年生～3 年生を対象に検査施行の通知し、協力のえられた児童に検査をおこなった。検査は、計画に即し、知的レベルの評価（WISC-Ⅳ)、視覚情報処理能力の評価として WAVES、学習能力検査として単音・単語・単文音読検査（稲垣，2010)、小学生の読み書きスクリーニング検査（STRAW; 宇野，2006)、包括的領域別読み能力検査（CARD; 奥村，2014）を行った。また、学童期用視覚関連症状チェックリスト（奥村ら、2013）の記載を保護者に求めた。検査をおこなった児のうち、WISC-Ⅳにて FSIQ 80 以上であった児を VLBWI 群とし、以下について検討をおこなった。

検討１：大阪医科薬科大学 LD センターに学習困難感を主訴に受診し、WISC-Ⅳの FSIQ80 以上であった小学生を LBW/NBW 群とし、視覚情報処理能力に関して読み障害の有無と出生体重の関係

検討２：早産児同様に注意機能に関して問題を呈することがわかっている ADHD 児を比較対象として WISC-Ⅳの結果の比較

検討３：検討２の結果と学童期用視覚関連症状チェックリストの結果の相関関係の確認

検討４：VLBWI 群の書字能力について

４．研究成果

【検討１】VLBWI 群の 1～2 年生のうち、読字困難をみとめた 13 名（男児 4 名、女児 9 名）（VLBWI/RD 群）と LBW/NBW 群の 1～2 年生のうち読字困難を認めた 54 名（男児 31 名、女児 9 名）（LBW/NBW/RD 群）を対象として、WAVES の結果を比較検討した。両群には年齢に有意差を認めたため分析には ANCOVA を用いた。その結果、図形構成、視覚と運動の統合、実行機能などがかかわるとされる項目について VLBWI/RD 群では有意に低下していた。

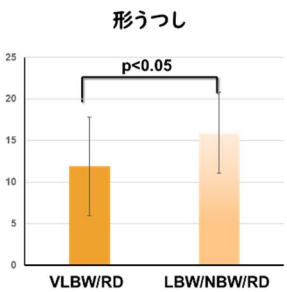

図１：読字困難のある正期産児と VLBWI における視覚情報処理能力の違いについて

【検討２】2019 年 1 月～2020 年 7 月に大阪医科薬科大学病院で ADHD と診断された FSIQ80 以上の小学生を nonLBWADHD 群とした。ADHD の診断は DSM-５の基準を満たし、ADHD-RS 家庭版で不注意項目が 75%タイル以上である症例に行った。VLBWI 群の小学１～2 年生 49 名（男児 19 名、女児 30 名）と nonLBWADHD 群の小学 1～2 年生 19 名（男児 14 名、女児 5 名）について、WISC-Ⅳの下位項目を比較した。

その結果、全 IQ や 4 つの指標得点には有意差を認めなかったが、下位項目の「絵の抹消」に両群間に差を認めた。「絵の抹消」は、視覚性注意、実行機能、処理速度などを反映する項目である。これらの項目について、VLBWI は ADHD 児より困難をきたす可能性が示唆された。

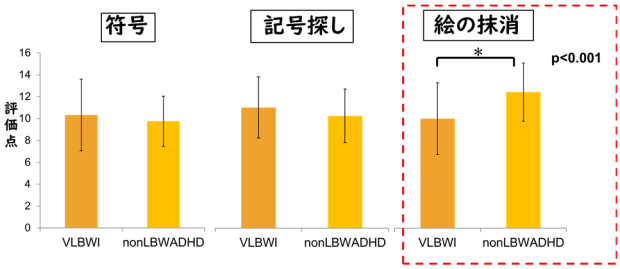

図２：ADHD 児と VLBWI での WISC-Ⅳの比較

【検討３】VLBWI 群の小学 1～3 年生 53 名（男児 21 名、女児 32 名）の保護者が回答した学童期用視覚関連症状チェックリストの各項目の結果と WISC-Ⅳの「絵の抹消」の評価点の関連について評価を行った。視覚関連症状チェックリストには、「読み書き」「手指操作」「空間認識」「注意関連」「総得点」の 5 つの指標得点がある。そのうち、「手指操作」と相関があることが分かった。

さらに、具体的な項目としては、

・図形や絵を見て同じように書き写すことが苦手
・目に見える位置で行う蝶々むすびが上手くできない
・ボールを受け取るのが苦手

の 3 項目に相関が認められた。

この結果から、VLBWI では、WISC-Ⅳでの「絵の抹消」項目に低下を認めた場合、上記の活動に困難をきたすことが示唆された。

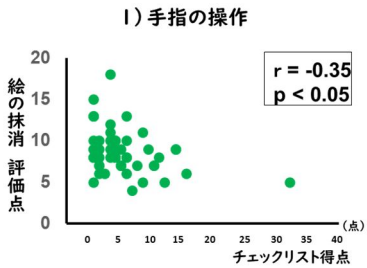

図３：VLBWI における「絵の抹消」課題と視覚関連症状との関係

【検討４】VLBWI 群の小学 1 年生 38 名（男児 17 名、女児 21 名）について、STRAW―R のひらがな書字の結果を検討した。

その結果、読字の困難さがあると判定された児は 13 名であったが書字については、1 名のみであった。

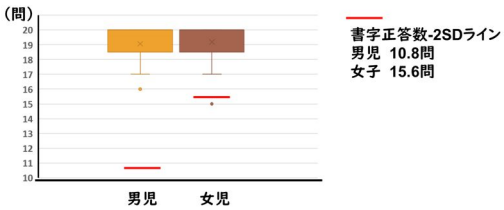

図４：VLBWI におけるひらがな書字正答数

さらに、読字困難を認める LBW/NBW 群の 1 年生 45 名（男児 35 名、女児 10 名）と読字困難を認める VLBWI 群の 1 年生 38 名（男児 17 名、女児 21 名）について、ひらがな書字の正答数を比較したところ、VLBWI 群で有意にひらがな書字正答数が多かった。

このことから、VLBWI と LBW/NBW では読字困難の病態が異なることが予想される。

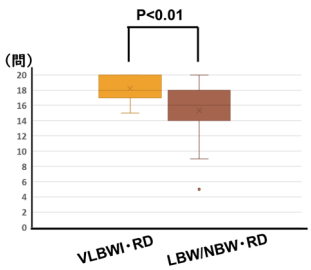

図５：両群の読字困難例のひらがな書字正答数

まとめ：以前の我々の検討から、VLBWI の特徴として、視覚情報処理能力に問題があること、ADHD と同等の注意機能の問題があることが確認できたため、この 2 点を中心に特徴を分析した。その結果、LBW/NBW に比べて、視覚性注意、目と手の協応、実行機能に関する項目で低下を認めていることが示唆され、これらの認知機能が学習に影響していると考えられた。今回は具体的なチェックリスト完成まではいたらなかったが、WISC-Ⅳの補助項目である絵の抹消課題と視覚関連症状チェックリストとの関連を検討し、絵の抹消課題の低下で注意すべき具体的な症状が確認できた。早産児のフォローアップとして、6 歳、9 歳での WISC 検査が推奨されており、この結果を確認することで、学校での活動で注意すべき点を保護者や教員に提案できる 1 つの点となりえるのではないかと考える。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計7件（うち招待講演　0件／うち国際学会　0件）

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，奥村 智人,居相有紀、北原　光、芦田 明
２．発表標題 早産低出生体重児における絵の抹消課題成績と視覚関連症状との関連
３．学会等名 第126回日本小児科学会学術集会
４．発表年 2023年

１．発表者名 福井美保、島川修一
２．発表標題 早産児に発症する限局性学習症の視覚情報処理能力
３．学会等名 第64回日本小児神経学会学術集会
４．発表年 2022年

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，奥村 智人，若宮 英司，玉井 浩，芦田 明
２．発表標題 学童期の極低出生体重児におけるWAVESを用いた視覚認知機能評価について
３．学会等名 第63回日本小児神経学会
４．発表年 2021年

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，奥村 智人，中西 誠，若宮 英司，玉井 浩，芦田 明
２．発表標題 読字障害をもつ超早産児の視覚認知機能の特徴について
３．学会等名 第62回日本小児神経学会
４．発表年 2020年

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，利川 マリ，水田 めくみ，栗本 奈緒子，竹下 盛，奥村 智人，中西 誠，若宮 英司，玉井 浩
２．発表標題 読字障害をもつ極低出生体重児の視覚認知機能の特徴について
３．学会等名 第61回日本小児神経学会学術集会
４．発表年 2019年

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，畑中 マリ，水田 めくみ，栗本 奈緒子，竹下 盛，三浦 朋子，奥村 智人，中西 誠，若宮 英司，玉井 浩
２．発表標題 学習障害をもつ極低出生体重児の視覚認知機能
３．学会等名 第60回日本小児神経学会学術集会
４．発表年 2018年

１．発表者名 福井 美保，島川 修一，平 清吾，坂 良逸，小川 哲，荻原 享，玉井 浩
２．発表標題 極低出生体重児の学習障害と注意機能について
３．学会等名 第63回日本新生児成育医学会学術集会
４．発表年 2018年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関