

# 視覚障害用アセスメント・教材教具等の 肢体不自由児童・生徒への適用に関する研究（3）

－見えにくさを持つ肢体不自由児の注視に伴う特徴的な「目の動き」の検討－

田丸 秋穂\* 城戸 宏則\* 雷坂 浩之\*\* 丹所 忍\*\* 星 祐子\*\*\*

附属視覚特別支援学校と附属桐が丘特別支援学校は、平成17年度から4年間にわたって特別支援教育研究センターのコーディネイトによる連携研究を行い、視覚障害教育で蓄積された教育的アセスメントと教材教具を「見えにくさ」のある肢体不自由児に適用して、有効性を検証してきた。これまで効果的だったとの使用感が得られた白黒反転定規・分度器と書見台について、効果測定によって有効性が明らかになった。効果測定の際、目盛り等の注視に伴う特徴的な「目の動き」が観察された。平成20年度は、その「目の動き」について検討するとともに「目の動き」が学習環境の簡便な評価となる可能性について検証した。

キー・ワード：肢体不自由児童生徒 「見えにくさ」 視覚障害教育

## 1. 平成17年度から平成19年度までの経過

### (1) 「見えにくさ」のある肢体不自由児の「見えにくさ」の整理

肢体不自由児の中には、独特な「見えにくさ」を持つ子どもが存在することは以前から知られている。附属桐が丘特別支援学校（以下、本校）に在籍している児童生徒の指導においても、教員が指導中「見えていないのではないか」「見ようとする意識が足りないのではないか」と感じる場面があることが報告されていた。また、それに対して教員が、「よく見なさい」「注意して見てみなさい」といったような指示を繰り返し行ってもあまり効果がないと感じられることが度々あった。

そこで、本校に在籍し、準ずる教育課程で学習を進めている小学部から高等部までの児童生徒を対象として、視覚障害教育で蓄積されたアセスメント等を適用しながら、以下の3つの観点から、肢体不自由児の「見えにくさ」を整理した。

- ①本校教員が、指導上（学習面、生活面）感じている「見えにくさ」についてのアンケート（記述式）
- ②視覚特別支援学校教員による教育的視機能評価
- ③WISC-Ⅲのプロフィール

「見えにくさ」の困難さのあらわれは、表1に示す7つのグループに整理された。

表1 本校教員が指導上感じている「見えにくさ」（アンケートより）

A	複数の情報の中から必要なものを抽出すること
B	視線の移動に関すること
C	視野に関すること
D	目の使い方に関すること
E	全体の構成把握、位置関係の理解の難しさ
F	文字の大きさ等に関すること
G	その他

肢体不自由児の「見えにくさ」は視覚的な問題ではないが、学習上、生活上の困難さがロービジョンと類似していることから「見えにくさ」に対する指導法を蓄積してきた視覚障害教育の視点で、肢体不自由教育で行われてきた指導上の配慮工夫を評価し、表2のように7つの観点として整理した。

表2 「見えにくさ」に対する配慮工夫

- |     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | 最初に見る基点を明らかにする         |
| (2) | 追視するための基準、スケールを作る      |
| (3) | 視線の移動を小さくする            |
| (4) | 視覚的情報は目的を絞ってシンプルなものにする |
| (5) | 視覚的情報を整理する             |
| (6) | 身体の正中線を意識する            |
| (7) | 提示にはゆっくり時間をかける         |

\* 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 \*\* 筑波大学附属視覚特別支援学校 \*\*\* 筑波大学特別支援教育研究センター

## (2) 視覚障害教育で開発された教材教具の有効性の検証

視覚障害教育で開発された教材教具は、「見えにくさ」のある肢体不自由児の学習に有効であるとの報告がなされている。本校の実践においても同様の報告があり、教材教具を利用した本校の教師や児童生徒の使用感から、これらの教材教具の機能は上記7つの配慮工夫の観点と合致していると考えられた。白黒反転定規、白黒反転分度器、書見台の効果測定を行った結果、計測時間の比較や読速度の比較で、肢体不自由児の「見えにくさ」の軽減に効果があることがわかった。

この効果測定の際、対象児童生徒による通常の定規での計測中に測定者によって特徴的な「目の動き」が観察された。同時にこの「目の動き」は、白黒反転定規や白黒反転分度器、書見台を利用した場合には軽減されることも観察された。

有意の差は、表3に示したようなものであった。

表3 効果測定中に観察された「目の動き」

通常の定規を使用した場合	・定規の「0」の定規、測る線を見るたびに目が左右に大きく揺れる。
通常の分度器を使用した場合	・頂点、「0」の線、角度の線、目盛りを見ていく際に目が左右上下に大きく揺れる。
書見台を使用しない音読の場合	・文を追っていく時、顔、眼球が上下左右に小刻みに揺れる。 ・行が変わる時、次の行頭を見つけるために、行の下端や上端で目が左右前後する。

これらの「目の動き」は、連携研究が開始される前の段階でも本校教員に観察されており、「見えにくさ」についてのアンケート調査の「D 目の使い方に関すること等」の記述（注1）にも表れていた。また、連携研究の成果が学内に伝達されることがきっかけとなって、これらはさらに多くの学習場面、生活場面で観察されるようになった。「見えにくさ」に対する配慮・工夫を行うことで「目の動き」の変化が見られることも複数の教員から報告された。

## 2. 平成20年度のとりのくみ

### (1) 目的

平成19年度までの取り組みや教員からの報告より、特徴的な「目の動き」と配慮工夫をした際の「目の動き」

の変化については教員のだれもが気づくことができるものと思われ、「目の動き」が安定していることが「見やすく」「捉えやすい」学習環境や配慮工夫の比較的簡便な評価の指針のひとつになるのではないかとということが考えられた。そこで、その「目の動き」を分析し、客観化することにより学習環境の簡便な評価の指針としての活用を検討することとした。

本研究では学校の生活場面や学習場面で観察できる簡便な評価の指針とすることが目的なので、分析の対象を「眼球運動」「視線の移動」ではなく、容易に観察できると思われる「目の動き」とした。

### (2) 対象

- ・準ずる教育課程に在籍中で大学進学が決定している高等部3年生生徒 2名
- ・脳性まひ（ケイ直型）
- ・車椅子使用
- ・担当教員が、視覚的な情報処理に次のような難しさを感じている。

①行とばしがある

②文中の指定された部分を探すのに時間がかかる。

③地図の指定されたところを見つけるのに時間がかかる。

④複雑な表やグラフが読みにくい。

⑤車椅子によるパイロンスラロームで指示通りの動きができない。

⑥机から物を落とすと見つけられないことがある。等  
・WISC-Ⅲのプロフィール等で特徴的な結果が出ている（注2）。

①上肢の運動障害は検査上大きな支障にはなっていないが次の結果に有意な差が見られた。

言語性IQ>動作性IQ、言語理解>知覚統合  
注意理解>処理速度

②動作性の下位検査項目でも検査項目間に特徴的な差が見られ、検査中の観察でも学習上、生活上で観察されていることを裏づける様子が見られた。

- ・近視、乱視で眼鏡使用（その他の眼科的な所見なし）
- ・教育的視機能検査の結果では、眼鏡による矯正は遠方視力、近方視力とも適切であること、視力の左右差はないこと、視野の問題はないことが確認された。
- ・医療的な所見でも、日常生活でも脳性まひに見られる眼振は観察されていない。

### (3) 方法

教材教具の効果測定時に見られた「目の動き」につい

て視覚特別支援学校教員と共に検討した結果、データを取るにあたり、以下の指摘を受けた。

- ・この「目の動き」は探索や追視に伴うものと考えられ、対象物が見つからない、あるいは対象物に焦点が合っていない状況ではないかと考えられる。
- ・書見台利用では姿勢により視距離が変わるため、見えやすさや視野の広さに影響を及ぼすことが考えられる。
- ・頭が動くことでそれに随伴して「目の動き」が生ずることが考えられる。一般には頭が動かないようにする方が見えやすい。
- ・ビデオ画像で見られると予想される目の動きのうち今回の対象にした「目の動き」が特定できるか。

これらの指摘に基づき具体的な測定の方法について検討をすすめた。

#### ①条件の設定について

対象児の書見台利用時の効果を読速度の測定で確認した後、書見台を用いていない時と書見台を用いた時の「目の動き」のビデオ分析を行い、条件の違いによる「目の動き」の比較を行い、「目の動き」の変化を測定した。

測定の題材は平成19年度と同様に小学校6年生の国語の教科書を利用して、1ページの字数と行数がほぼ同数になるようにページを選択し、各試行で異なるページを選択して30秒間の読速度を測定した。1回の測定は30秒間で各10回程度試行し、日を変えて合計4回の測定を行った。また読速度の測定題材のフォント数、字間、行間、縦書き、横書きの条件を変えての試行も行った。

対象生徒との比較のために肢体不自由ではあるが「見えにくさ」の感じられない生徒及び教員計6名を同様な条件で撮影した。参考資料として担当教員が「見えにくさ」を感じない児童生徒の読速度の測定も行った(注3)。

#### ②撮影方法について

撮影には、透明アクリル板の天板の机と透明アクリル板の書見台を使用した。撮影方法は、ビデオカメラ2台で2方向から透明アクリル板を通して、対象生徒の「目の動き」を撮影した。1台のビデオカメラは対象生徒の正面に固定し、もう1台は対象生徒の左右上下から「目の動き」をとらえやすい方向から撮影した。日を変えて合計4回の撮影を行う中で、視距離の測定は40分の各試行の中の開始時、中間時、終了時に行った。

#### ③分析方法について

分析にあたっては、正面からの映像を基に30秒間文章を読んだ際の眼球の中心から上下左右の四方向へ動い

た回数をカウントした。

対象生徒のデータを分析する前に、複数の教員と肢体不自由療育機関の作業療法士によって、撮影された映像から「目の動き」が捉えられるか、各方向への「目の動き」をカウントした回数が各観察者でのばらつきが少ないこと、の確認を行った。

なお、対象生徒の了解を得て、10ptの文字で仮名文字を多くし、行間を0.5行程度にせばめたものを測定題材とし、視覚的な負荷のかかりやすい条件での「目の動き」についてもビデオ分析を行った。

#### (4) 結果

読速度の測定の結果は図1の通りである。書見台を利用すると平成19年度の4名の児童生徒と同様に20%程度読字数が増加し、書見台使用の有効性が確認された。また、読速度の比較では、本人の指でガイドする方法が最も早いことがわかった。担当教員が「見えにくさ」を感じない生徒の読速度との比較では、書見台なしの場合の読字数は「見えにくさ」を感じない生徒の読字数に対して60%から70%程度にとどまり、書見台等の配慮工夫をしない場合の学習環境では教科書等を読んでいくことに負荷がかかることが予想された。

視距離については、書見台なしと書見台利用とで差は見られなかった。

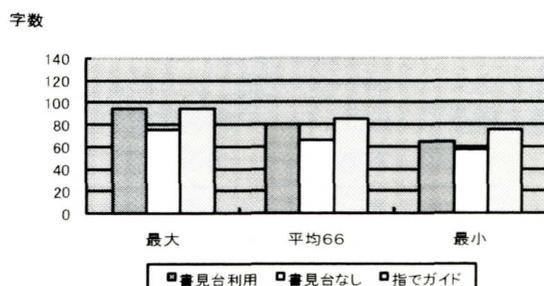


図1 読速度の測定結果 (30秒間)

対象生徒のビデオ映像の分析の結果、書見台を使用しないで縦書きの文章を読んでいく場合、顔全体の比較的大きな上下の動きと共に、主に図2に示したような左右の方向への「目の動き」が頻繁に見られた。この「目の動き」は、行が移った時の行頭を探す場合、仮名が続いて言葉のまとまりがとらえにくい場合などに観察され、測定前の検討の際に出された「探索や追視に伴う目の動き」「対象物に焦点を合わせようとする動き」と考えられた。これは、行をスムーズに読んでいくと観察者が感じている際にも観察された。「見えにくさ」を感じ

させない児童生徒と比較して「目の動き」が頻繁で大きいだけでなく、観察者からは対象者の見ているところが特定できないように感じられる動きであった。

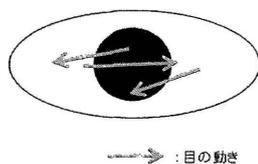


図2 観察された目の動きのイメージ図

図3は、担当教員が「見えにくさ」を感じない生徒が文章を読んでいる際の「目の動き」のビデオ分析により、眼球の中心から上下左右の四方向へ動いた回数をカウントしたものである。図2のように映像からは読んでいる際の「目の動き」はほとんど観察されなかった。「目の動き」が観察されたのは読み間違いをしたり、前後関係から意味内容を確認したり、次に読む行を確かめる必要があったなどに限られていた。また、観察者からは、この「目の動き」は見るべき部分を探して見ていると感じさせるものであった。一般に読書時に生じる「衝動性眼球運動、停留」等の眼球運動は、「見えにくさ」を感じない対象ではスムーズで早いためか「目の動き」としては観察されなかった。

また「見えにくさ」を感じる児童生徒の読速度の測定時に見られた頭の上下の動きもほとんど観察されなかった。

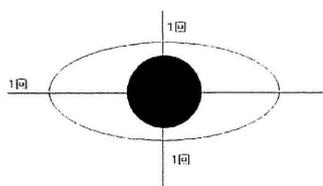


図3 「見えにくさ」を感じない児童生徒の目の動き

図4は、「見えにくさがある」と感じられる生徒で書見台を用いないで読速度を測定した場合の上下左右方向の「目の動き」をカウントし、平均値で示したものである。図3の「見えにくさ」を感じない児童生徒の目の動きと比較すると明らかに左右の動きが多いことがわかる。また「目の動き」では上下の動きに差が出ていないが、頭の上下の動きに注目すると「見えにくさ」を感じない児童生徒と比較して、上下の頭の動きが多いことがわかる。

こうした「目の動き」は、視覚的な負荷のかかりやすい条件で頻度が増した。また、苦手な条件が重なると縦書きの文章を読んでいる時に、観察者からは横書きに文章を読んでいるかのように見える左右の「目の動き」が観察された。

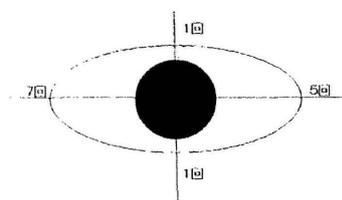


図4 書見台がない場合の目の動き

図5は、書見台を用いた場合を同様にカウントして平均値を示したものである。書見台を用いると左右の「目の動き」はほぼ半減し、また頭の上下の動きも同様に少なくなっている。実際のビデオの画像を見ると、書見台を利用した場合にはカウントされた「目の動き」の回数以上に、落ち着いた、安定した様子への変化が感じられた。

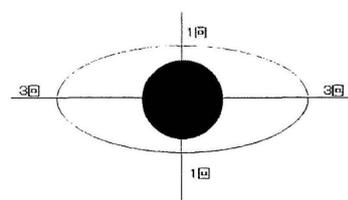


図5 書見台がある場合の目の動き

このように見えやすい環境にすると頭の動きが小さくなり、「目の動き」も小さく少なくなっていく様子が観察されている。今回の測定では同じ条件で頭の動く場面と動かない場面との設定ができず、今回取り上げた「目の動き」が頭の動きと随伴したものかどうかは明らかにできなかった。

見えにくさのある肢体不自由児が、探索や追視の際に頭の動きを伴うことは、学校生活で観察されている。さらに、ポインティングする指の動きにあわせるように頭が動く様子もよく見られている。学校場面では頭の動きを利用し、検索しやすく、追視しやすくしているのではないかと考えている。一方で、見ようとする頭の動きが見ることに支障になっているとも考えられる。

このビデオ分析結果より書見台を用いて「読みやすい」学習環境にすると左右の目の動きや頭の上下の動きが軽

減することが確認された。「目の動き」の変化は通常の透明定規、分度器と白黒反転定規、分度器を利用した場合の比較でも同様に表れた。またこの変化は単位時間でカウントするという手続きを取らなくても観察だけでも確認できるものであった。

### (5) 考察

「見えにくさ」のある肢体不自由児の学習においては、学習内容の理解に先立って①しっかり見るべき対象を捉えているか、②学習環境や学習上のどんな配慮工夫が効果的かを適切に確認しておくことが必要である。今回の観察の結果から、「見えにくさ」のある肢体不自由児の「目の動き」とその変化はだれもが観察可能なものであることが確認された。「見えにくさ」のある肢体不自由児の学習指導場面で、児童生徒の「目の動き」を観察することによって、しっかり見るべき対象をとらえているか、より見えやすい学習環境になっているかの判断する手がかりになることが考えられた。

正面に対応する指導者が、児童生徒の「目の動き」に着目することで、先の2点について簡便な評価となる可能性があることが示唆されたといえよう。

また今回取り上げた「目の動き」は今回のビデオ分析から一般の読書時に見られる眼球運動「衝動性眼球運動、停留、行変え、逆行」に伴うものと考えられる。原因は特定できないが「固視」と「跳躍」がスムーズに行われなため比較的大きな「目の動き」として観察されているとも考えられる。

今回は書見台を利用した際の「目の動き」を中心に報告したが、今後は表2にまとめられた配慮工夫と「目の動き」との関係やその変化について眼球運動の測定方法や研究の成果をふまえての研究を進めていきたい。

## 3. おわりに 連携研究について

本研究は肢体不自由児の「見えにくさ」とロービジョンの困難さの表れが同様であるところから連携研究はじまり、視覚障害教育の教材教具の効果測定を視覚障害教育のアセスメントを利用していく中で肢体不自由児の「目の動き」に注目するにいたったものである。

主たる障害や原因は異なっている、生活上、学習上の困難さの表れは同様であることはさまざまな学校場面で確認されている。またそれぞれの障害教育で独自に蓄積されてきたノウハウが障害種を超えて有効であることも特別支援教育研究センターのコーディネートした障害附属校間の連携研究の中で明らかになってきている。

本校では視覚特別支援学校との連携研究の中で視覚障害教育の視点を利用して、これまで肢体不自由教育で行われてきた「見えにくさ」の配慮工夫を表2のようにまとめたが、同様な配慮工夫が発達障害を持つ子どもや通常級で苦戦している子どもの指導にも利用され、有効であることは支援の実践の中でも確認されている。

連携研究を通じて、各障害教育で蓄積された専門性がこれまでとは違う場で活用されることで、適用範囲を広げるとともに、新たな視点からの専門性の再確認することにもつながっていくのではないかと考える。

- (注1) 具体的なアンケートの記述は特別支援教育センター紀要第2巻にまとめられている。  
 (注2) WISC-Ⅲの検査結果の傾向については附属桐が丘の研究紀要第44巻および特別支援教育センター紀要第2巻にまとめられている。  
 (注3) 担当教員が「見えにくさ」を感じていない児童生徒の読速度は以下の図6の通りである。

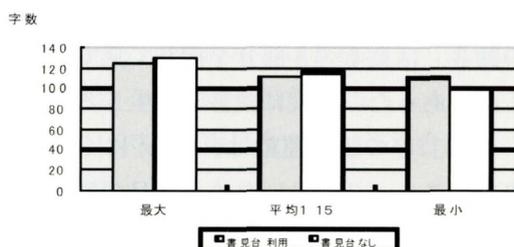


図6 「見えにくさ」を感じない児童生徒の読速度

## 文献

- 安藤隆男・野戸谷睦ほか(2006) 通常級における脳性まひ児の学習特性に関する教師の理解, 筑波大学心身障害研究, 第30巻 187～197.  
 橋本重治(1972) 肢体不自由教育概説, 金子書房.  
 城戸宏則・田丸秋穂・雷坂浩之(2007) 視覚障害用アセスメント・教材用具の肢体不自由児童生徒への適用に関する研究(1), 筑波大学特別支援教育研究, 第2巻, 58-62.  
 古賀一男ほか編(1993) 読みと眼球運動, 名古屋大学出版会.  
 小池文英編(1974) リハビリテーション医学全集15 脳性麻痺・その他の肢体不自由, 医歯薬出版.  
 佐島毅(1999a) 視覚認知の基礎指導, 大河原潔・香川邦生・瀬尾政雄・鈴木篤・千田耕基編, 視力の弱い子どもの理解と支援, 教育出版.  
 佐島毅(1999b) 頭頂葉損傷による視覚認知障害のある脳性麻痺児への書見台を活用した指導に関する実践事例, 独立行政法人国立特殊教育総合研究所, 平成12・13年度プロジェクト研究, 重度・重複障害児のための「応答する環境」の開発についての実際研究, 3-3-2.  
 田丸秋穂・城戸宏則・雷坂浩之・丹所忍・星裕子(2008) 視覚障

害用アセスメント・教材用具の肢体不自由児童生徒への適用に関する研究(2) 筑波大学特別支援教育研究, 第3巻, 31-36.  
筑波大学附属桐が丘特別支援学校編(2008) 肢体不自由のある子どもの教科指導Q&A, ジアース教育新社.

筑波大学附属桐が丘特別支援学校(2008) 研究紀要第44巻.  
日本視覚学会編(2000) 視覚情報処理ハンドブック, 朝倉出版.  
吉田直子・田中俊也(1980) 認知過程と眼球運動, 名古屋大学教育学部紀要, 第26巻 78-88.