

第3章 読みの心理学的特性

第1節 弱視者の読みの特性の心理学的研究

1 晴眼との比較による弱視の読みの特性

(1) 文字認知

視覚情報の入力時点でハンディを持つ弱視児・者は、読みにおける基本的問題である文字認知についてどのような特徴を持つのであろうか。この点について佐藤（1974）は、晴眼児と弱視児を対象に一对の文字群および数字群を用いて、同じか異なるかを識別しチェックさせる実験を行っている。用いた刺激は文字群、数字群とも2文字から9文字であり、それぞれ20問行い課題達成の所要時間と正答率を求めている。それによると弱視児は晴眼児に比べて文字群、数字群ともに識別に要する時間が長く、正答数も低いという結果であった。そして、弱視児の中でも視力が低くなるにつれて時間のかかる傾向にあった。また、学年による影響については、文字群の比較においては晴眼児、弱視児ともに学年が高くなると所要時間の短縮が確認された。数字群の比較では、両群とも所要時間だけでなく正答数においても学年とともに向上する結果を示している。

岡田（1972）は、弱視児の文字認知の誤りを、抹消テストによって調べている。第1実験では、抹消させる標的文字を少数選択しているが、第2実験では標的文字を清音46文字すべてとして行った。前者では、配列文字は同一文字の繰り返しを多くしたのに対し、後者では標的文字を5字入れたのを除けば46文字が1字ずつしか入っていない。この調査の結果、弱視児に多い読み誤りは、《は→ほ》、《る→ろ》、《め→あ》、《お→あ》であることを報告している。弱視児に顕著にみられる誤りは、一部に差異のある文字あるいは全体の形態が類似している文字の対であった。

金城・中田・佐藤（1989）の研究では、2組の数字の異同判断課題をスライドプロジェクターを用いて表示し、その反応時間を調べている。刺激材料は1桁から4桁の数字を用いた。その結果、1桁の数字においては晴眼者と弱視者の間に差はみられないが、桁数が増えるにしたがってその差は大きくなり弱視者の異同判断に要する時間が長くなることを確認した。また、同じと判断する場合と異なると判断する場合との時間を比較したところ、3桁までは異なる対の判断時間の方が長いのにに対して4桁になると逆に同じと判断する時間の方が長くなっており、この点については晴眼者と同様の結果を示すことを明らかにしている。

五十嵐（1966）は平仮名と数字を用いて、弱視児の文字知覚の特性を視力・知能との関係

から検討している。課題は、一文字および三文字の刺激材料を用いて、呈示された刺激を読む課題と二つの刺激を比較して同じかどうかを判断する課題であった。その結果、文字の知覚は視力の因子が強く、とくに一文字読みのような単純な課題ではその傾向が強い。しかし、文字が三文字に増えると視力以外の因子が強く働き、また読み課題より比較課題のほうが視力以外の因子から影響を受けているとしている。そして、一文字比較よりも三文字比較の方が知能の因子の影響が強く、また文字知覚は視経験の因子の影響、つまり訓練効果がみられることも指摘している。

(2) 漢字の読み

弱視児の漢字読みの能力について徳田（1988）は、詳細に検討している。この研究では、小学校2年生から6年生までの晴眼児459名および弱視児281名を対象として、小学校1年から5年までの配当漢字より各学年20字、計100字について読みのテストを行っている。その結果、平均正答字数については、どの学年においても弱視児が晴眼児よりも低い値であった。視力の程度による平均正答率については、低学年では差は認められないが、4年生以降ではより視力の高い弱視児ほど多くの漢字を正確に読むことのできる傾向がみられた。すなわち、学習する漢字の総数が増える高学年になると視力の低いことが漢字学習の困難生を高めていることを示している。また、読み誤りの分析において、晴眼児は意味が似た字への誤りが多いのに対して、弱視児はでたらめ反応、無答が多かった。このことは晴眼児では漢字の読みにおける、形態処理→音韻処理→音符号の付与という一連の処理系の中に、意味処理が確実に含まれていることを示しており、弱視児は意味処理あるいはその前段階の処理である形態処理につまずいていることを示唆している。

(3) 読みの効率

Batemam（1962）は、弱視児131名を対象としてモンロー読書力診断テスト、ゲーツ読速度・正確度テストを実施し、被検児の60％は読書年齢が精神年齢に達していないことを示した。日本では、佐藤（1984）が弱視児の読速度と晴眼児の読速度の比較を行っている。小学校1年から6年までの晴眼児75名、弱視児95名を対象として行った結果、全ての学年において弱視児の読速度が有意に遅い結果を示した。また瀬尾（1982）の研究では、晴眼者と弱視者を対象として文章の通読時間を比較した結果、弱視者の読みに要する時間は晴眼者のそれの2.3倍であることを確認している。

さらに佐藤（1984）は、弱視の読速度について視力との関係から検討している。小学校段階の弱視児を6段階（0.01～0.03, 0.04～0.06, 0.07～0.09, 0.1～0.15, 0.2～0.25, 0.3以上）

に分類して読速度を比較したところ、視力の高い群ほど読速度が速いという結果であった。また、Boumaら（1982）は、高視力群（視力0.8以上）と低視力群（視力0.1～0.3）に分類して、文字サイズが0.3°～2.8°の材料を用いて音読を行ったところ、最も大きい文字サイズの読材料においても低視力群は高視力群に比べて読速度が遅いという結果であった。このように視力が弱視の読速度において影響をもたらすことは明らかであるが、視力が読速度の全てを規定しているわけではなく（Krischer and Meissen, 1983）、眼疾患やそれにとまなう見え方の特性、学習経験、学力などの要因によっても影響を受けると考えられる。

(4) 眼球運動からみた弱視児の読み

中田・池谷（1984）は、弱視者の読書中の眼球運動について時間的・空間的特性、すなわち固視とsaccadeから分析している。被験者は年齢11歳から20歳の弱視者23名と、12歳から15歳の晴眼者14名であった。読材料は、弱視用大活字本の一部を用いて100%、112%、122%、141%の4種類のサイズを用意し、黙読の際の眼球運動を測定している。その結果、弱視者の眼球運動は様々な波形を示しているが、晴眼者の波形との比較から三つのタイプに分類をすることができるとしている。すなわち、晴眼者の波形に類似して固視とsaccadeが識別できるタイプ（Aタイプ）、固視とsaccadeは認められるが部分的に波形に乱れが生じているタイプ（Bタイプ）、そして読書材料を一定のspanの固視とsaccadeを繰り返して読んでいることを示す右上がりの階段状波形がまったく認められない、不規則な波形を呈したタイプ（Cタイプ）である。晴眼児と同様の傾向を示すAタイプは、行換えのsaccadeの際にregressionが認められることを明らかにしている。固視回数、読みの所要時間、regressionの回数、1回の固視に要した時間について晴眼者と弱視者Aタイプを比較したところ、被験者によってばらつきがあるものの固視数、読みの所要時間、1回の固視時間において弱視者の方が大きい値を示す傾向があるとしている。B、Cタイプでは、正眼者が読書中に文字を認知する際にはみられない滑動性眼球運動と考えられる波形がみられることを明らかにしている。

2 読み効率・読みやすさに効果を及ぼす要因

(1) 文字の拡大と読み

弱視児の読みの効率と文字サイズの拡大の効果に関する研究は古くから行われている。Fortner（1943）は、弱視児59名と晴眼児39名を対象に18ポイントと24ポイントの活字の読

みやすさを比較したところ、活字による効果はみられないことを報告している。また、Norlan (1959) は、18ポイント活字と24ポイント活字について読速度を比較している。被験児は弱視児254名で、20/200~2/200と20/40~20/160 の二つの視力群に分けて検討したところ、視力による読速度の差は認められたものの、活字サイズによる差は認められなかった。Birch, Tisdall, Peabody and Sterrett (1966) は、弱視児903名を対象児にして5段階の活字サイズ(12ポイント、15ポイント、18ポイント、21ポイント、24ポイント)と読速度、理解度の関係を明らかにしている。それによると、12ポイントから24ポイントまでのどの活字も同じ読速度であったとしている。Sykes (1971) も活字サイズの読速度への効果について、中学生と高校生の弱視生徒41名を対象として10ポイント活字と18ポイント活字の比較をし、二つの各字体の間に有意な差が認められないことを報告している。黒川・佐藤(1983)の研究では、小学校1年~6年までの弱視児237名を対象として、12ポイント活字と28ポイント活字の2種類の大きさの文字からなる読書力テストを実施しているが、結果は二種類の文字による読書速度に変化は認められていない。

上述の研究において活字サイズの読みの効率への効果がみられなかった理由として、Fonda (1966) が指摘する問題を挙げるができる。すなわち、「2.4インチの視距離で12ポイントの活字を読むということは、4インチで18ポイント活字を読むことと同じである」という点である。文字を拡大することと同様の網膜像を、標準の文字サイズで視距離を近づけることによって得ることが可能なのである。逆にFonda (1966) は、大きい活字を使用することの不利な点として、特に読材料の一般性という視点からいくつかの指摘をしている。それは、①高校や大学のテキスト、大学院においてはなおさらのこと、拡大された活字によって印刷されたものが準備される可能性が少なく、②まして全ての本がそうした拡大印刷になるということは有り得ないこと、また③拡大をすることによって必要以上に弱視という障害が強調されること、④拡大本のコストは標準のものに比べて高いこと、⑤拡大文字を使用した重たい本は、えてしてカラー写真が省かれていて、子どもにとって必ずしも適切ではない、といった点である。また、0.1の視力であれば8ポイント活字(新聞のサイズ)を3.5インチの距離で読めるであろうし、12ポイント活字(タイプライターのサイズ)は5.25インチで読むことができ、実際に拡大文字が必要となるのは0.05程度の視力であると述べている。そして拡大文字が有効となるのは、①視力が0.01~0.05の場合、②12ポイント活字を2インチの視距離で読めない場合、③数字や計算問題を扱うなどの読書距離を多く必要とする作業をする場合、④拡大活字の方が読みやすいと本人が言う場合、が挙げられるとしている。さらに拡大することの他に、読みに関連する重要な要因として照度の問題やプリントのコントラストの問題などがあることも指摘している。弱視の低視機能に起因する読みの不利益を改善する

ための拡大という方法に対するこうした Fonda (1966) 主張は、貴重な示唆を与えている。

(2) 視角と文字サイズ・読書距離

Legge ら (1985a) は、視角を基準とした文字サイズと読書効率の関係について、晴眼者を対象にして実験を行っている。この実験では読材料の呈示に TV ディスプレイを用いて画面上に一行の文章を走査させて音読をする方法をとっている。この方法では、刺激パラメータのコントロールが容易であり、明確な要因分析が可能であるという利点を持つ。実験の結果、晴眼者の読速度に対する文字サイズ（視角）の効果は各被験者ともほぼ同様に、 $0.3 \sim 2^\circ$ で最大読速度の値を示した。 0.3° 以下の文字サイズでは視認することの限界が、 2° 以上では視野の限界あるいは滑動性のあるトラッキングの限界が、それぞれパフォーマンスの低下につながったと考察している。

さらに Legge ら (1985b) は、弱視者 16 名を対象として同様の手続きで、読速度への視角を基準とした文字サイズの効果を検討している。弱視被験者では晴眼と同様のカーブを描いた。すなわち、小さすぎる文字あるいは大きすぎる文字では読速度の低下がみられ、中間に読速度のピークがあることが示されたのである。このピークとなる文字の視角は、 3° から 6° の範囲であった。

さて、視角を基準とした読みにおける文字の拡大の効果を、和文の読材料を用いて検討した研究もいくつかみられる。桐原 (1989) の研究では、読材料の文字の視角と視力の読速度への効果を、弱視を simulate した被験者を対象に明らかにしている。この実験では、視力 1.0 以上の晴眼成人 24 名を正常視力群（視力 1.0）、中度模擬弱視群（視力 0.1～0.3）、重度模擬弱視群（0.03～0.05）の 3 群に分けて、無意味文と有意味文の 2 種類の読材料の音読を行っている。読材料の活字サイズは 2.5mm～9.8mm の 9 種類であり、実験は各視力群の視力に対する拡大率における legibility を統一して音読を行った第 1 実験と、任意の視距離で音読する第 2 実験の二つから構成されている。第 1 実験の結果から、視力値が高い群ほど読速度が速いこと、また各視力群における読速度は視角の 3.5 倍の大きさの文字まで連続的に向上していることを明らかにした。無意味文では 2.0 倍まで、有意味文では 1.5 倍の大きさまで著しい向上を示した。また、無意味文について正常視力群を 100% として比較すると、中度模擬弱視群では視角の 2.0 倍よりも大きい文字では 80% 以上の効率であったが、1.0 倍では 25% 以下に低下した。重度模擬弱視群では 2.0 倍より大きい文字では 60～80% の効率を示していたが、1.1 倍では 10% 以下まで低下をしていた。有意味文では、中度模擬弱視群については無意味文ほどの低下が顕著ではなく、1.1 倍においても 60% 程度の効率を維持していたが、重度模擬弱視群では視角に対する拡大率が最大の 3.5 倍でも 50% 以下であった。

任意の読書距離で行った第2実験では、正常視力群と中度模擬弱視群では文字の拡大ともなう読速度の向上は認められず、重度模擬弱視群については5.8mmより小さい文字で読速度の著しい低下が認められた。また、第2実験での各視力群の読書距離から視角に対する拡大倍率を求めたところ、正常視力群では最小文字サイズの2.5mmで約10倍、最大文字の9.8mmで約24倍程度に拡大して文字を認知していることが明らかになった。同様に中度模擬弱視群では、最小文字2.5mmで約2～9倍程度、最大文字9.8mmで約3倍～9倍程度であった。重度模擬弱視群では、最小文字3.1mmで約2倍～3倍、最大文字の9.8mmで約3倍～5倍程度の倍率であった。

中野ら(1992)は自由な視距離の条件で、弱視児の読書における視距離の調節と文字サイズの問題について検討している。その結果、視力が低いものほど視距離が短い、視距離から求めた視角は一定ではなく、単一文字の視認、視力表を視認する際の視距離におけるサイズとは異なる結果を示した。これは、読書における視距離は、単に網膜像の大きさを統一することによって決定できないことを示している。また、一文字の視認に比して、読書における視距離の方が短い結果を示したが、これは読書が動的に対象を視認するために、静止した対象を視認する場合より細かい部分の視認性が低下することに起因すると推察している。

中野喜美子・中野泰志(1992)の研究では、人工的視力低下状態の被検者を対象に、視力と最適文字サイズの関係視距離と文字サイズをコントロールして検討している。視力は0.6、0.25、0.09の3条件であった。この実験の結果は、次のようにまとめられている。

- ① 読速度と誤読率は逆の関係にある。すなわち、読速度が速いときには誤読率が低く、読速度が遅くなると誤読率は高くなる。
- ② どの条件においても読速度にはピークがあること。
- ③ 健常眼での読速度のピークは、 2.4° であり、Legge(1985)の行った英文でのそれに比べてピークとなる文字サイズが大きい。したがって、アルファベットよりも平仮名の場合では文字を拡大する必要がある。
- ④ 読速度のピークは視力の低下とともに大きいサイズへとシフトしていくことが明らかになった。
- ⑤ 読速度がピークになる文字サイズは、単一文字認知閾よりも大きい。すなわち、読書においては単一文字認知閾より大きいサイズの文字が最適文字サイズという視点で必要である。

さらに、菊池・中野(1992)の研究では、弱視者および晴眼者各1名を対象として、読みにおける文字サイズと行間隔の効果を正読字数を指標に検討している。文字サイズは、大小2タイプで、小さいサイズの文字は晴眼被験者では16×16ドット、弱視被験者では30cmの視

距離での最小可読文字（48ドット， 5.40° ）としている。大きいサイズの文字はディスプレイ上に少なくとも2行が提示可能な文字サイズである 128×128 ドット（ 14.35° ）としている。行間隔については一行提示と多行提示の条件で、多行提示では対数スケールで大きい文字サイズと小さい文字サイズの中間値となる間隔を上限とし、下限を1として、その間を対数スケールで等間隔3区分した合計5条件を設定している。文字サイズについては、大小2種類のためピークは示されないが、晴眼者では小さいサイズが、弱視者では大きいサイズが読みやすい結果となった。行間隔については、弱視者では文字サイズの大きさに関わらず多行提示で行間隔が増すにつれて正読字数が増加し、一定の行間隔で1行提示と多行提示の正読字数が等しくなる条件があり、それを越えた行間隔では多行提示の方が正読字数が増える傾向にあったとしてる。また、晴眼者ではすべての条件で多行提示が1行提示の正読字数を上回っていると報告している。

(3) 読みやすさに及ぼすその他の要因

読材料の legibility に及ぼす要因という点では、菊池・中野（1992）の研究で取り上げた読材料の行間隔の読みへの効果のほか、コントラストレベルの効果、コントラストポラリティの効果、Blur の効果などがあげられる。コントラストレベルについては、視力や読みの効率への影響が大きいことが指摘されている（佐島；1986, Legge ら；1985a）。コントラストポラリティについては、Legge ら（1985a, 1985b）の研究や中野の一連の研究（中野・千田；1990, 中野・千田；1991），中野；1992）で指摘されているように、眼疾患によって読みやすさが異なることが明らかにされている。また、Blur すなわちドットのサンプル密度の影響は、晴眼、弱視とも一定の臨界点で変化が見られなくなることがLegge ら（1985a, 1985b）、小田（1990）が指摘している。

読材料の legibility の他に、読みにおける室内の環境として照度の効果について佐島（1987）が検討している。この研究では、晴眼者においては照度の変化の読字効率への影響がほとんどみられないのに対して、弱視者ではその影響が大きいことを指摘している。

(4) 読 解 力

弱視の読解力に関する研究は、古くは Peck（1933）の行ったものが挙げられる。この実験では、弱視児の読書能力について、スタンフォード読み方アチーブメントテストの拡大印刷した材料を用いて調べている。被験児は、小学校2年から中学3年までの234名の弱視学級児童であった。テストは晴眼児の1.5倍の時間で実施され、晴眼児の結果と比較している。その結果、弱視児のパフォーマンスはすべての学年で晴眼児の標準に近いものであり、十分

な時間があれば晴眼児と同様の読解力を持つことを示した。

日本では、佐藤（1975）が晴眼児と弱視児の読解力について比較を行っている。それによると、課題に対する解答時間を同じにした場合では弱視児は小学校段階のすべての学年で晴眼児よりもパフォーマンスが低い結果であった。しかし、弱視児に与えられる解答時間を晴眼児の2倍にした場合には、晴眼児との間に読解力の差がみられなかった。このことから、弱視児は読解力そのものが劣っているのではなく、視覚的なハンディのために速く読めないことがパフォーマンスの低さの原因となっていることを指摘し、Peckの知見を支持する知見を得た。

またLeggeは、読解力の問題についても検討を行っている（Leggeら；1989）。手続きは一連の読みの研究と同様、TVディスプレイ上を走査する刺激提示法によって実験を行っており、読解力の測定材料としてはMac-Call Crabbs読解力シリーズの小学校6年用読材料から引用・修正した6種の文章を用いたとしている。読書材料の内容に関する多肢選択法による設問を設けて、被験者には必ず一つを選択するようにさせて解答を求めた。読材料の走査速度と読解力のパフォーマンスを比較したところ、晴眼被験者では200words/min.を越えると読解力のスコアの低下を示すことを明らかにした。また、走査速度が100words/min.以下の場合についてみると、読解力の低下はみられず、10および30words/min.で若干読解力スコアが高くなっていた。被験者は、より速い走査速度で文章を読む場合と同様に非常に遅い速度で読んだ時も文章の理解は変わらないこと示しており、これは低視力者にとっては有益な結果であると指摘している。

また、最も速い音読速度と読解力が低下する読速度とを比較し、平均で最高速度の約70%以上になると読解力のスコアが低下することを明らかにしている。さらに、弱視者に対して最大となる音読速度を基準に2種類の走査速度で最良を提示し、読解力を測定した。速い走査速度は最大音読速度の84%の速度、遅い走査速度は67%であった。その結果、遅い走査速度の方がわずかに成績が良く、晴眼者の同一走査速度における読解力スコアと比較してもわずかに低かったにすぎないと報告している。これらの知見は、低い読速度でも良好な読解が可能であることを示している。

さて弱視に関する読みの研究は、弱視児・者が読みにおいてどの程度ハンディがあるかを晴眼との比較によって明らかにすること目的にした研究から、文字サイズに関する研究に代表されるような弱視の読み効率や正確性に与える要因の効果を検討した研究へと移行し、より詳細な検討がなされてきている。さらに、弱視者側の要因として視力だけでなく疾患の特性からも検討がなされるようになってきた。弱視の読みの研究は古くから多くの取り組みがなされているが、こうした研究の流れは個々の弱視児・者における最適となる読みの環境を

提供するための努力の歴史にほかならない。

心理学的側面における弱視の読みの研究の課題については後節にゆずることにするが、読むという行為の目的は内容を理解し情報を得るという点にあり、その意味で弱視の読みについて効率や正確性の問題だけでなく読解力についても言及した前述の研究は、貴重な示唆を与えてくれる。

第2節 弱視者の読み能力向上の条件

1 読みにおける運動系関与の2つのタイプ

人間が普通文字（墨字）で書かれた文章を読む場合、眼を動かしたり、首を動かしたり、身体の向きを変えたり、さらには本や新聞などを持っている手を動かしたり、いろいろな運動が関与する。これらの中で読みと最も関わりの深い運動は眼の動き、すなわち眼球運動である。

眼球運動の主要成分は、急激で間歇的に運動と停留を繰り返す飛越運動である。1回の停留時間は0.2～0.4秒程度で、それに続く運動時間は0.01～0.02秒程度である。読みにおいては、眼球の運動中は読めず、停留時間に読むという動作を繰り返す。日本文の場合、成人では1回の停留で3～5文字、1秒で3～4停留の間に、1秒間で10文字程度読めることになる。実際には、特別な速読訓練を受けていない場合、1分間に音読で400～500文字、黙読で600～800文字の読取りが可能となる。

しかしながら、この事実は弱視者の読みには当てはまらない事が多い。なぜならば、大部分の弱視者は1回の停留時間（注視時間）に3～5文字を視野の中にとらえる事が不可能だからである。一般的に、弱視者の視距離は極端に短く、2～3cmの距離で本を読む者が多い。この場合は、1回の注視で網膜に映る文字数は1文字程度である。まして、弱視レンズを使用している場合は、1字ごとを追う読み方になる。つまり、弱視者の読みでは、通常的眼球運動による方法ではなく、注視したままの頭部全体の移動による独特な方法を採用していることになる。

ここでは、仮に前者を眼球運動型の読み、後者を眼球移動型の読みと呼ぶことにする。視機能が正常またはそれに近い場合は、当然眼球運動型であるが、弱視者の大部分は眼球移動型である。

両者の関係はどうであろうか。仮説的に言えば、眼球運動型から眼球移動型への移行は比較的容易であるが、眼球移動型から眼球運動型への移行には困難を伴うようである。

たとえば、晴眼者に極端に視野を制限して読書をさせると、最初は読速度が遅く、1分間に

200文字程度であるが、練習を重ねるうちに、ほぼ通常の読速度に近付いてきて、多くの者が1分間に350文字以上で音読できるようになる。ところが、眼球移動型の弱視者に、視角が同じ読材料を視距離を長くして読ませる、たとえば、視距離5cmの弱視者に字間と行間はそのまま文字だけを5倍の大きさに拡大した読材料を25cmで読ませる場合、長時間練習しても視距離5cmの時の読速度に追付かないことが多い。この事からも、眼球移動型の読みに慣れた弱視者は眼球運動型の読みへの移行は困難であるといえる。

2 眼球移動型の読みの特徴

上記の事実から、弱視者の読みでは、眼球移動型の読みの技術を向上させることの重要性が指摘できる。ところが、盲学校や弱視学級等の教育機関、さらにはリハビリテーション関係の施設でもこの2つのタイプの違いを十分には理解しないで対応していることが多く、今後の課題が多い。

眼球移動型の読みの最大の特徴は一字一字の拾読みである。つまり、点字の触読と同様の継時的な読みにならざるをえない。継時的な読みにはふたつの問題点がある。ひとつは単語を単語として同時に読解できないことである。そのために文字の認知と意味理解に時間差が生じることになり、読速度が遅ければ遅いほど、意味理解にも困難が生じてしまうのである。しかも、音読となると単語として読み終わってから、音声として表現しなければならないので、なおさら難しくなる。

もうひとつの問題点は、行換えに時間がかかったり、間違えてしまったりすることである。とくに、行末が揃っていない書物の読みは技術を要する。しかも、困ったことに教科書には、絵や図表が挿入されて行末が不揃いな部分が多い。

しかしながら、眼球移動型の読みはある一定の速度で読めるようになると、速度が速度を呼んで、さらに早く読めるようになるという現象も現われる。経験的には、1分間に200文字の壁を越えることが重要なようである。

3 弱視者の可読文字

文字の複雑さに応じた可読文字の大きさは最小認識閾によって算出できる。最小認識閾とは図形や文字などの形態の認知に必要な視角のことで、実際には視角40秒程度である。これを長さに換算すると、視距離30cmで0.06mmになる。この数値を利用すると正常視力の者は、「書」という文字を最小0.96mmの大きさと認知できることになる。「書」は教育漢字の中では最も大

きさを必要とする漢字の一つであり、これを認知できればほとんどの漢字を認知できることになる。弱視者の場合、視力が低くなればなるほど、可読文字の大きさが大きくなるのは当然である。弱視者の近距離認知力の程度を表す数値としては、近距離視力よりも最大視認力の方が現実的である。最大視認力とは「近距離視力用のランドルト環単一指標を用いて、最も見やすい距離で検査し、認知できた視力値」（「心身障害辞典」より）のことである。表3-1は弱視者の最大視認力に応じた最小認識閾、及び「書」という文字によって算出した最小可読文字の大きさを表したものである。これで見ると、最大視認力が0.3程度の重度の弱視者であっても、3.20mmの新聞の活字ぐらいの大きさの「書」という文字を認知できることがわかる。これは弱視者が視距離を短くして、網膜像を拡大していることによって起こる現象である。もちろん、この数値は認知速度を無視した数値であって、この文字の大きさと効率の良い読みができるわけではない。

表3-1 弱視者の可読文字 - 「書」を例として -

最大視認力	最小認識閾 (mm)	文字の大きさ (mm)
1.0	0.06	0.96
0.9	0.07	1.07
0.8	0.08	1.20
0.7	0.09	1.37
0.6	0.10	1.60
0.5	0.12	1.92
0.4	0.15	2.40
0.3	0.20	3.20
0.2	0.30	4.80

4 読書用文字の大きさの理論値

文字を文章として読む場合、可読最小文字の何倍かの大きさが必要になる。この点については、藤田他（1980）の研究によって、可読文字の約3倍の大きさが読書用文字として適していることが明らかになっているし、経験的にも3～5倍程度の大きさがあれば、実用的なスピードで読めることがわかっている。

表3-2の中央の欄は、表3-1の可読文字の大きさを3倍して算出した弱視者の最大視認力別読書用文字の大きさである。この文字の大きさを活字の大きさに置き換えたものが、表3-

2の右の欄である。活字の大きさは活字の縦の長さを基準に決められるが、その表示法には、ポイント、号、級等があるが、ここではポイントを採用した。種々の書籍で使われている活字で最も一般的なのは10pである。現に中学校や高等学校の教科書の主要部分も10p活字で印刷されている。

表3-2 弱視者の読書用文字のサイズ（理論値）

最大視認力	文字の大きさ (mm)	ポイント
1.0	2.88	8p
0.9	3.21	9p
0.8	3.60	10p
0.7	4.11	12p
0.6	4.80	14p
0.5	5.76	16p
0.4	7.20	20p
0.3	9.60	28p
0.2	14.40	40p

表3-2より明らかなことは、最大視認力が0.8以上あれば、10p以下の文字でも読みが可能になるので、拡大の必要性が無いという事実である。この最大視認力0.8という数値は肉眼だけでなく、弱視レンズ等の視覚補助具を使っても良いわけであるから、大半の弱視者はこの範囲に入ってくることになる。

さらに、最大視認力0.7で12p、0.6で14pの大きさで、実用的な読速度での読みが可能ということになる。この範囲ではコピー機での拡大が簡単にできる。この範囲に入ってくる弱視者は、仮に弱視の定義を視力0.02以上0.3未満と規定した場合、80%以上になると予測される。

この理論値からは、弱視者の大部分はそれほど文字の拡大が必要無いことになる。しかし、その前提が弱視レンズを中心とする視覚補助具を使いこなしている事にあり、その点で現実とはだいぶ隔たりがあることになる。しかも、これは早く読むための文字の大きさであり、弱視者自身が読みやすいと感じる大きさとは大きな隔たりがあろう。

5 成人の読速度

成人であっても、読速度には個人差が大きい。しかも、書物の体裁や内容、さらには音読か黙読かによって読速度は違ってくる。表3-3は大学生20名に大学入試問題を音読させた結果

である。平均的には、内容的に読みやすい現代文の方が日本史や物理よりも速く読めている。SDがすべて60以上であり、個人差や種々の条件の変化を勘案すれば、成人晴眼者の音読による読速度は、1分間350～500文字と理解しておくのが妥当のようである。

表3-3 成人晴眼者の読速度

読材料	肉 眼		弱視用拡大テレビ			
	平均	S D	倍率	平均	S D	対肉眼比
国語現代文	447.3	65.6	× 5	326.5	42.9	×1.37
			×10	288.5	65.2	×1.55
社会日本史	399.8	66.7	× 5	317.8	43.0	×1.26
			×10	285.2	78.0	×1.40
理科物理	389.0	64.3	× 5	337.4	48.9	×1.15
			×10	268.0	38.7	×1.45

注 1：単位は1分間当りの読字数である。

注 2：読材料は大学入試共通一次試験である。

表3-3の右の欄は同一の晴眼者が弱視用拡大テレビで同様の読材料を読んだ時の読速度である。弱視用拡大テレビは走査線の関係で像が流れてしまって、一定以上の読速度では読めないが、倍率を10倍にすると、1.5倍の時間を要することがわかる。文字や字間や行間の大きさが読速度にいかにか影響するかが理解できる。

すでに第1節において、弱視者の読速度に関する研究については概観した。しかし、弱視者の読速度には個人差が大き過ぎて、平均的な数字はどうしても低レベルになってしまう。そこでここでは、事例的に弱視者の読速度について検討することにする。表3-4は弱視大学生3名について、上述の晴眼者と同様の検査をした結果である。3名共に中程度の弱視者であるが、大学入試に当たっては、問題用紙の拡大や時間延長をしていないので、読みにはあまり困難をしていない事例と考えるのが妥当であろう。近距離視力0.1、最大視認力0.8のK.A.は肉眼によって、晴眼者の平均と同じ読速度で読んでいる。他の2名は弱視レンズを常用しているが、弱視用拡大テレビでもほとんど同じスピードで読め、晴眼者の平均の1.2～1.3倍の読速度である。しかし、この読速度であれば、日常の学習には支障がないので、弱視者の目標ラインとして適切な読速度と言える。つまり、弱視者が知的な文章を読むスピードとして1分間350文字がノルマとして設定できると言えよう。

表3-4 成人弱視者の読速度

氏 名		M. S.			
年 令		22			
近 距 離 視 力		0.1			
最 大 視 認 力		0.7			
近 用 弱 視 レンズ		Spiegel (×6)			
可 視 指 標		1.0			
読 書 方 法		肉 眼	弱 視 レンズ	弱 視 用 拡 大 テレ ビ	対 晴 眼 者 比
読 材 料	国 語 現 代 文	未 実 施	350.8	331.1	× 1.28
	社 会 日 本 史	未 実 施	328.4	321.0	× 1.22
	理 科 物 理	未 実 施	303.7	293.0	× 1.28

氏 名		A. N.			
年 令		24			
近 距 離 視 力		0.09			
最 大 視 認 力		0.8			
近 用 弱 視 レンズ		Spiegel (×9)			
可 視 指 標		1.0			
読 書 方 法		肉 眼	弱 視 レンズ	弱 視 用 拡 大 テレ ビ	対 晴 眼 者 比
読 材 料	国 語 現 代 文	未 実 施	345.3	324.9	× 1.30
	社 会 日 本 史	未 実 施	300.3	314.5	× 1.27
	理 科 物 理	未 実 施	293.7	287.5	× 1.32

氏 名		K. A.			
年 令		19			
近 距 離 視 力		0.1			
最 大 視 認 力		0.8			
近 用 弱 視 レンズ		未 使 用			
可 視 指 標		—			
読 書 方 法		肉 眼	弱 視 レンズ	弱 視 用 拡 大 テレ ビ	対 晴 眼 者 比
読 材 料	国 語 現 代 文	422.3	未 実 施	360.8	× 1.06
	社 会 日 本 史	357.1	未 実 施	368.9	× 1.08
	理 科 物 理	381.3	未 実 施	364.5	× 1.02

注 1 : 単位は1分間当りの読字数である。

注 2 : 読材料は大学入試共通一次試験である。

注 3 : 対晴眼者比は3つの読書方法のうちの最も早い速度との比である。

6 効率的読みの条件

表3-5は600~1000字から成る物語文を弱視小学生8名に、条件を変えて読ませた時の1分間当りの読速度を示したものである。条件は2つで、ひとつは文字の大きさである。2~3年生には10p、12p、14p、16p、5~6年生には8p、10p、12p、14pの大きさの検査カードが作成された。この場合、文字の大きさが大きくなれば、字間と行間もそれに比例して大きくなっている。もうひとつの条件は読みの手段で、肉眼、弱視レンズ、拡大テレビの3つの方法によって、なるべく早く読むように指示された。ただし、拡大テレビに関しては、拡大率が自由に換えられる関係で、低学年12p、高学年10pのカードについてのみ検査を実施した。

弱視小学生8名の、学年、近距離視力、肉眼での最大視認力、使用している近用弱視レンズ及びその視認力は表3-5の下方の欄に示した通りである。8名にはGのような重度の弱視児から、Cのような軽度の弱視児まで含まれているが、近用弱視レンズを使用すれば全員0.8以上の認知力を得ており、先の理論値によれば10pの文章でも読みが可能な範囲に入っている。これら弱視児から得られる結果は、肉眼による視機能の程度から考察すれば、弱視児一般に当てはめることができる。しかし、全員が近用弱視レンズによる読みの指導をすでに受けているという点で、小学校に在籍する弱視児、さらには盲学校に在籍する弱視児の現実とは多少ずれの可能性はあろう。

検査の結果は、表3-5に示した通りである。最も早く読めた時の1分間の読字数、読みの手段及び文字の大きさを整理すると次のようになる。

A	167.0字	弱視レンズ	12p
B	106.8字	弱視レンズ	14p
C	142.1字	弱視レンズ	14p
D	124.7字	弱視レンズ	10p
E	235.5字	弱視レンズ	14p
F	292.7字	弱視レンズ	12p
G	333.7字	弱視レンズ	12p
H	391.6字	弱視レンズ	12P

読みの方法の点では、全員が弱視レンズ使用時に最も早い読速度が得られていることが明らかとなった。ただし、F児、G児については10pの文章を拡大テレビで読んでもほとんど同じ読速度が得られている。この結果から、最大視認力0.7以下の弱視児が読みをするときには、視覚補助具の使用が必要ながわかる。

次に、文字の大きさについてみると、10p 1名、12p 4名、14p 3名であった。この結果、弱

視児が最も早い読速度で読むための一般的な文字の大きさは、12p～14p程度であると推測できる。この結果は前述の理論値よりは1段階大きな文字の方が早く読めることを示している。

ここで、重要なことはG児、H児の2名がすでに成人の読速度に達していることであり、効率的な読みの条件として指導の重要性が指摘できる。

表3-5 弱視児の読みを規定する条件

対象児 活字 手段		A・小2	B・小2	C・小3	D・小3	E・小3	F・小5	G・小5	H・小6
		8p	肉眼						134.6
	弱視レンズ						164.8	236.4	310.7
10p	肉眼	不能	79.8	77.9	70.8	159.7	203.4	207.9	103.6
	弱視レンズ	148.6	72.1	84.1	124.7	217.0	215.2	295.9	336.5
	拡大テレビ						288.3	333.6	186.9
12p	肉眼	57.7	72.8	94.7	88.0	195.0	209.1	229.7	142.6
	弱視レンズ	167.0	82.5	109.3	106.4	225.3	292.7	333.7	391.6
	拡大テレビ	106.9	83.5	78.8	98.8	165.3			
14p	肉眼	99.5	77.1	105.0	111.9	191.0	215.0	290.7	211.2
	弱視レンズ	152.3	106.8	142.1	102.5	235.0	233.9	307.7	362.8
16p	肉眼	127.6	75.6	111.8	93.8	211.8			
	弱視レンズ	101.1	77.4	123.3	89.0	181.1			
近距離視力		0.05	0.07	(0.15)	0.08	(0.1)	0.1	0.04	0.09
最大視認力		0.3	0.7	0.4	0.7	0.35	0.5	0.4	0.3
近用弱視レンズ		KeelerLVA9 ×15 0.8	Nikon ルーベ20D 0.9	Zeiss 弱視眼鏡×8 1.0	Nikon ルーベ20D 1.0	Zeiss 弱視眼鏡×8 1.0	Nikon ルーベ20D 0.9	KeelerLVA9 ×15 1.0	Winner ルーベ×15 1.0

7 読速度の向上を目的とする指導の効果

ここでは、読速度の向上を目的として長期の指導を受けた3名の弱視児の指導過程と結果を分析することによって、弱視者の読速度の向上の可能性について探ることとする。3名とも読みの時には弱視レンズを使用している。したがって、3名とも先に述べた眼球移動型の読みをしていることになる。T.Y.は重度の弱視児（近距離視力 0.05）、M.K.は中程度の弱視児（近距離視力 0.08）、M.S.は軽度の弱視児（近距離視力 0.2）の代表として位置付けられる。

読材料は、各対象児が使用している国語の教科書である。この読みの指導は長期間にわたったために、何回か指導の方法が変更されている。ここでは3名が同一の方法で指導された最終的な方法について記す。

まず、各対象児の現在の読速度に応じて目標読速度が設定される。この目標をめざして、対象児は1回3～4ページの文章を読む。目標に達しない場合は同じ文章を繰り返し読むように指示され、目標に達した時点で次の文章に移ることができる。この繰り返しで指導が続けられるが、停留しやすい箇所では部分読みが徹底的になされた。

指導は、T.Y.が小学校5～6年、M.S.が幼稚園年長組～小学校5年、M.K.が幼稚園年長組～小学校2年の期間である。ただし、上記の方法によって指導されたのは、M.S.とM.K.が最後の2年間、T.Y.が最後の1年間である。ここでは、この期間の過程と結果を記す。

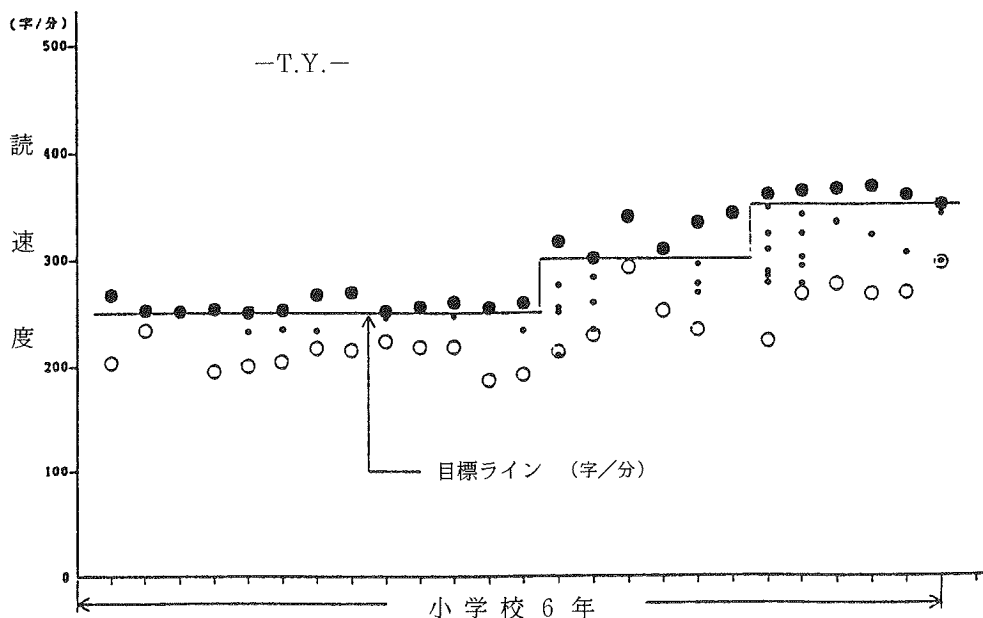


図3-1 T. Y. 児の指導過程

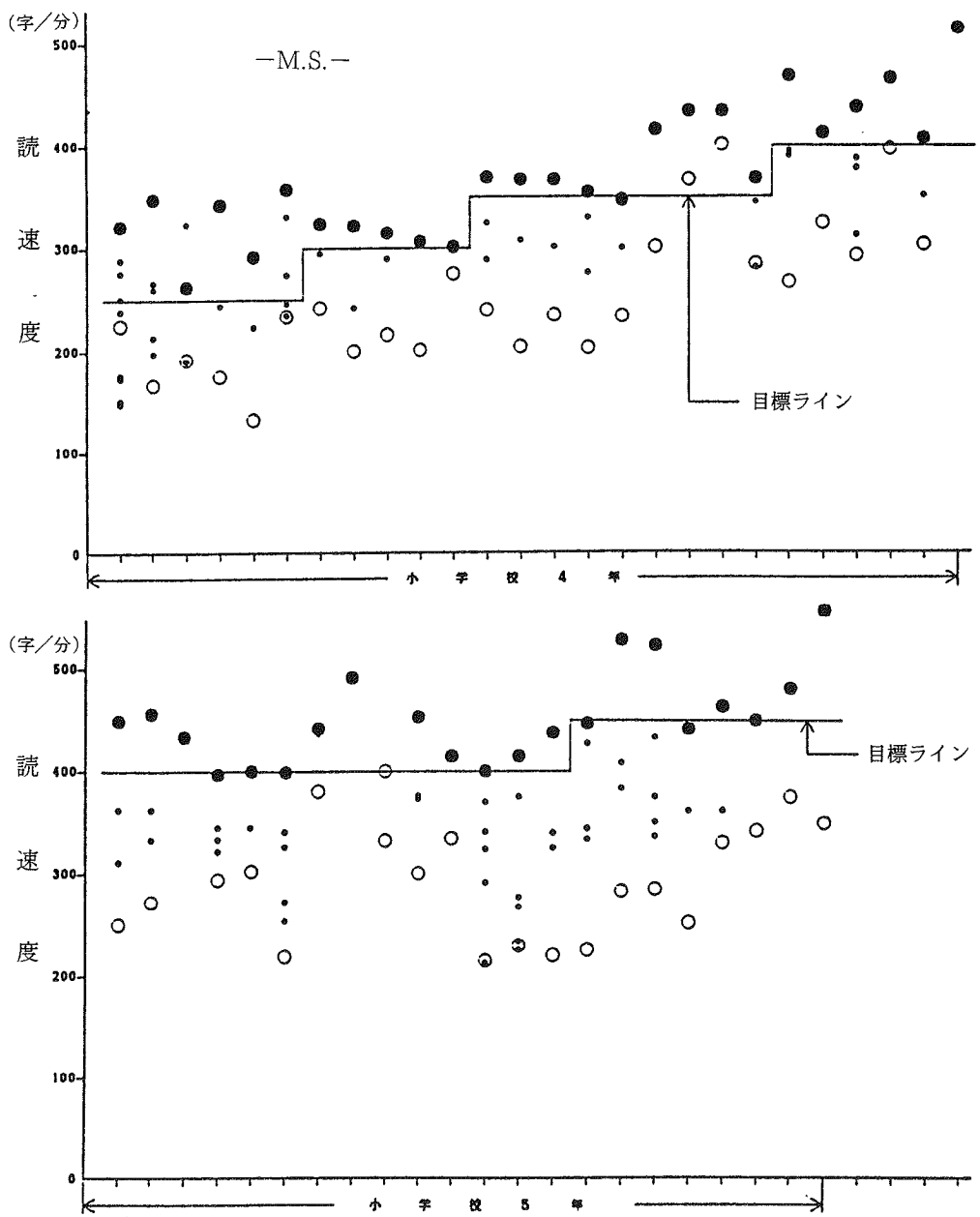


図3-2 M. S. 児の指導過程

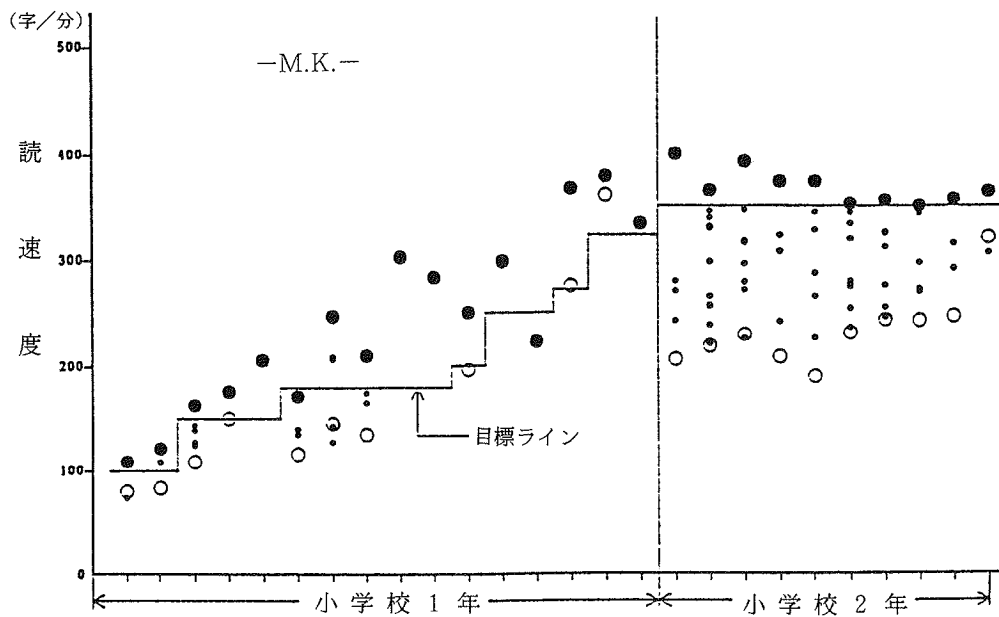


図3-3) M. K. 児の指導過程

指導の過程と結果を図3-1～図3-3にグラフとして図示した。図中白丸(○)は初読時の読速度、黒点(・)は同一文章の2回目以降の読速度、黒丸(●)は最終時の読速度を記している。したがって、縦に黒点が並んでいるほど同一文章の練習回数が多い事になる。対象児3名の指導結果を簡単に整理すると、次のようである。

重度の弱視児を代表するT.Y.は1年間で3回の目標変更が行なわれ、初読200字、2～3回目で250字の状態から、初読250字、2～3回目で350字の状態に改善され、平均読速度も1分間218字から316字まで向上している。このことから、小学校の高学年でしかも重度の弱視児でも、練習次第で読速度が向上することがわかる。

中程度の弱視児であるM.K.は、最終的には2年の終わり頃に初読250字、数回の練習で350字の速度で読めるようになり、この時点では同一年齢の晴眼児に読速度の点では劣っていない。

軽度の弱視児であるM.S.は4年の始めの目標が250字であったが、2年間で3回の目標変更があり、最終の目標は450字であった。5年の終わり頃には初読で350字、2回目には450字以上の読速度で読めるようになった。

この実践の結果は、長期にわたる読速度の向上を目的とする読みの指導の有効性を示唆している。ただし、その前提条件として弱視レンズ等の視覚補助具の使用技術の習得が指摘できる。

第3節 今後の研究課題

1 効率的読みの条件の解明

効率的な読みの条件は、①読み手の視機能、②読材料、③読みの環境、④指導と練習の4点から検討できるが、弱視者の視機能は多岐にわたるために、②～④の条件も個人によって大きく違ってくる。たとえば、読材料の最適条件も、文字の大きさ、字体、字間、行間、紙面の面積等弱視者一人一人で違ってくるし、指導や練習の方法まで個人差が生じる。

したがって、弱視者のための一般的条件を明らかにすることよりも、弱視者個々の最適条件を決定する技術の開発が急務であると言えよう。しかも、最適条件は、読みの能力の向上とともに変化することを十分考慮したものでなければならない。なぜならば、従来の研究の多くが、弱視者の読みの能力は晴眼者よりも低いという前提に立って進められていて、低いレベルでの考察に終始しているからである。実際には、弱視者の中には晴眼者と同等の読みの能力の者も多い。効率的な読みの条件は、むしろこのような弱視者から学ぶところが多いのではなかろうか。

2 読解力向上の条件の解明

本稿では弱視者の読みの能力を、主に読速度に焦点を当てて論じてきたが、読みの能力は最終的には読解力で評価されなければならない。この領域の研究に関しては第1節において概観したが、現時点では読解力の評価法を開発する段階にあるといえる。

それと同時に、読解の速度も含めた読解力向上の条件を解明することが、教育やリハビリテーションの現場に課せられた課題であろう。特に、職場で必要とする読み作業においては、読解の速度を無視した考察は無意味である。

参考文献

- Bateman, B. (1965) : Reading and psycholinguistic process of partially seeing children. C. E. C. Reseach Monograph, 5, 46.
- Birch, J.W., Tisdall, W.J., Peabody, R. and Sterrett, R. (1966) : School achievement and effect of type size on reading in visually handicapped children. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Office of Education, Cooperative Research Project, School of Education, University of Pittsbaurgh.
- Bouma, H., Legein, C.P., Melotte, H.E.M., and Zabel, K. (1982) : Is large print easy to read?. IPO Annual Progress Report, 19,133-136.
- Fonda, G. (1966) : An evaluation of large type. The New Outlook for the Blind. 60,296-298.
- Fortner, E.N. (1943) : Investigation of large type books, proceedings. American Association of Workers for the Blind, 78-81.
- 五十嵐信敬 (1966) : 弱視児の視知覚に関する 因子分析的研究. 盲心理研究, 14,26-27.
- 五十嵐信敬 (1967) : 弱視児の文字知覚に関する実験的研究. 特殊教育学研究, 4(1), 1-9.
- 五十嵐信敬 (1972) : 形態知覚検査の標準化. 弱視教育 9(5), 90-97.
- 菊池智明・中野泰志 (1992) : 弱視者の読みやすさに及ぼす文字サイズと行間隔の効果. 日本特殊教育学会第30回大会発表論文集, 44-45.
- 金城悟・中田英雄・佐藤泰正 (1989) : 異同判断課題における弱視者の視覚情報処理特性. 特殊教育学研究 27(3), 79-87.
- 桐原宏行・瀬尾政雄 (1989) : 低視力時の読速度に関する研究. 読書科学, 33(4), 152-159.
- Krischer, C.C., and Meissen, R. (1983) : Reading speed under real and simulated visual impairment. Journal of Visual Impairment and Blindness, 77, 386-388.
- Legge, G.E., Pelli, D.G., Rubin, G.S., & Schleske, M.M. (1985a) : Psychophysics of reading-I. normal vision. Vison Research, 25(2), 239-252.
- Legge, G.E., Rubin, G.S., Pelli, D.G., & Schleske, M.M. (1985b) : Psychophysics of reading-II. low vision. Vison Research, 25(2), 253-266.
- Legge, G.E., Ross, J.K., Maxwell, K.T. & Luebker, A. (1989) : Psychophysics of reading-VII. comprehension in normal and low vision. Vison Science, 4(1), 51-60.
- 中野喜美子・中野泰志 (1992) : 読書効率に及ぼす文字サイズの効果—人工的視力低下状態での最適文字サイズの検討—. 日本特殊教育学会第30回大会発表論文集, 14-15.
- 中野泰志 (1992) : 弱視者の視認性を考慮した文字の効果的提示方法(1)—コンピュータディスプレイ

- プレイでの白黒反転効果一, 小田浩一他編, 最新視覚科学と弱視研究, 79-86.
- 中野泰志 (1992): 弱視用読書効率測定システムの試作. 日本特殊教育学会第30回大会発表論文集, 42-43.
 - 中野泰志・木塚泰弘・大城英名・千田耕基 (1992): 自由条件における弱視児の視距離の調節. 第1回視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集, 140-143.
 - 中野泰志・千田耕基 (1990): 角膜混濁及び白内障を伴う弱視児におけるコントラストポラリティ効果—文字の違いと挿啓面積の影響について—. 日本特殊教育学会第28回大会発表論文集, 8-9.
 - 中野泰志・千田耕基 (1991): 透光体に混濁のある弱視児HIAにおけるコントラストポラリティ効果の測定—教材作成への応用の可能性について—. 国立特殊教育総合研究所紀要, 18, 103-114.
 - 中田英雄・池谷尚剛 (1984): 弱視者の読書中の眼球運動. 第10回感覚代行シンポジウム論文集, 39-42.
 - Norlan, C.Y. (1959): Readability of large type: A study of type sizes and styles. *International Journal for the Education of the Blind*, 9, 41-44.
 - 小田浩一 (1990): 弱視のシミュレーション (I)—視野のぼけによる文字認識の障害. 日本特殊教育学会第28回大会発表論文集, 6-7.
 - 岡田明 (1972): 弱視児の文字の認知の誤りの分析. *特殊教育学研究*, 9(3), 23-35.
 - Peck, O.S. (1933): Reading ability of sightsaving class pupils in Cleveland, Ohio. *Sight Saving Review*, 3, 115-126.
 - 佐島毅 (1986): 照度とコントラストが視力に及ぼす影響. *視覚障害教育・心理研究*, 4(2), 38-40.
 - 佐島毅 (1987): 弱視者の読字効率に与える照度の影響. *視覚障害教育・心理研究*, 5(1・2), 21-25.
 - 佐藤泰正 (1974): 視覚障害児の心理学. 学芸図書.
 - 佐藤泰正 (1975): 弱視児の読解力に関する研究. *読書科学*, 18(4), 97-104.
 - 佐藤泰正 (1984): 視覚障害児の読書速度に関する発達の研究. 学芸図書.
 - 佐藤泰正 (1988): 視覚障害心理学. 学芸図書.
 - 瀬尾政雄 (1982): 身体障害学生の大学受験改善に関する研究. 昭和56・57年度科学研究費研究成果報告書, 筑波大学心身障害学系.
 - Sykes, K.C. (1971): A comparison of the effectiveness of standard print and large print on facilitating the reading skills of visually impaired student. *Education of*

the Visually Handicapped, 4(3), 97-105.

- 徳田克己（1988）：弱視児の漢字読み書き能力 —その心理学的研究—。文化書房博文社。
- 藤田まゆみ・舛本圭子・湯浅貞雄（1980）：弱視児の Close Work の速さを規定する要因に関する実験的研究, 視覚障害教育・心理研究, Vol.1, No2, pp.1-8.
- 服部忍海（1979）：弱視教育における文字の大きさとレンズ指導, 第20回日本弱視教育研究全国大会資料。
- 五十嵐信敬（1978）：視覚障害児の形態認知（小出進・中野善達編著「障害児の心理的問題」第五章）, 福村出版。
- 小林亮一（1988）：弱視児における読速度訓練の効果, 修士論文抄録集, 筑波大学大学院教育研究科, pp. 16-18.
- 湖崎克（1961）：弱視児の教育的措置に関する研究—その1。教科書活字について, 日本眼科学会雑誌, Vol.65, No 9, pp. 84-89.
- 岡田明（1979）：弱視児の読みに関する実証的研究, 学芸図書。
- 応用物理学会光学懇話会（1975）：生理光学—眼の光学と視覚—, 朝倉書店。
- 中川暮美・竹浦佐英美・三澄妙子・小林秀之（1992）：小学校における弱視児の教科指導に関する実践的研究(10)—Ⅲ—③読書用文字の大きさと読速度—, 弱視教育, Vol.29, No 4, pp. 1-7.
- 佐藤泰正（1984）：視覚障害児の読書速度に関する発達的研究, 学芸図書。