

第5章 読みの補助機器

視覚障害者の日常生活で困難なことに、歩行と読書の問題がまず上げられる。これは盲者だけのことではなく、弱視者にとっても同様である。弱視者の場合、とりわけ読書に関してはその困難性が大きく、見えにくさを補う様々な手段を用いてその困難性の軽減を図っている。例えば、通常の印刷物では見えにくい文字を弱視者の見やすい状態にするような読みの補助機器（リーディング・エイド）の活用であり、弱視レンズや弱視用拡大テレビに代表される視覚補助具の活用もその一つである。

本稿ではこのような弱視者のリーディング・エイドに関するこれまでの動向と現状について概観するとともに、一人ひとりの弱視者に合ったリーディング・エイドの開発やその処方について検討してみたい。

第1節 弱視者の補助機器の種類

1 弱視者とリーディング・エイド

(1) 補助機器の意義と役割

現在はコンピュータに代表されるような情報化時代である。今やテレビは日常生活の中に密着したものになっており、世界の情勢が瞬時に報道されている。またカード時代ともいわれ、カードを差し込むだけで必要な視覚情報が提示される。このように我々の生活の中では視覚的情報が取り巻いており、今は真に視覚情報化の時代となっている。しかし、このことは弱視者にとってはどうであろうか。

弱視者の場合、見えにくさ故に視覚情報が制限されてしまう。銀行や郵便局の自動支払機のメニューが読み取れないために、営業時間以外に現金の出し入れができない、また、レストランで出されたメニューが見えにくく注文するのに困惑するなど、必要とするものがよく見えないという現実と直面する。この必要なものがよく見えないということは、弱視者にとって一生伴うことであろう。しかしながら、社会の中で生活していく上では、見えにくさから生じる制約の解消・改善を図る努力も必要である。情報の窓口である視覚に制約がある場合、他の感覚の活用とともに、情報としての視覚表象の網膜像への拡大を図るなど、何らかの方法でその情報の窓口を広げることが必要となる。弱視レンズや弱視用拡大テレビなどの視覚補助機器類の活用もその一つである。弱視者の社会適応を考えると、視覚補助機器の有効な活用は必要不可欠な条件となろう。

(2) リーディング・エイドの必要性

弱視者の生活の中で「読み書き」の困難性の占める割合は決して小さいものではない。例えば、新聞・雑誌の文字が見えにくい、バスや電車の行き先の表示が分からない、役所や郵便局、銀行などの書類の文字が分かりにくく必要事項が書きにくいなど、枚挙にいとまがない。このような日常生活における読み書きの困難性に対して、弱視者は、晴眼者の援助を依頼したり、目を近づけたり、レンズなどの利用による拡大方法をとるなど、それぞれの場に合った対応をしている。これらの中で、晴眼者への援助依頼が最も確実な方法には違いないが、独りで対応しなければならぬことの方が日常生活の中ではより多い。ことに読書に関しては、弱視者自身のニーズであり、このニーズに対応できるような方策が必要となる。従来から、いかにしたら弱視者の読書効率の向上を図ることができるのかということで、読書材料の拡大や精選、視覚補助機器の工夫や改良など種々のリーディング・エイドが考案・開発されてきている。弱視レンズや弱視用拡大テレビもその一つであり、弱視者の生活にとって切り離せないものになっている。この意味で、弱視者にとってのリーディング・エイドは、生活そのものに直結しているといえる。

2 リーディング・エイドの活用に関する視点

(1) 個々の特性の把握

視覚補助機器の役割は、制限された視覚情報の窓口を広げ、情報の処理を容易にすることである。このことから弱視者の読みにおいては、見やすい条件＝可視性（Legibility；読書材の物理的な見えのよさ）を整え、理解力を高めるような配慮＝可読性（Readability；文章の理解のしやすさ）をどのようにしていくかが課題であり、心理学的側面からまた、教育的側面から種々のアプローチがなされてきた。まず考えられたアプローチは見えにくさの軽減ということで、読書材の拡大である。これまで読書材の拡大には、視距離を近づける、読書材そのものを拡大する、何らかの補助具を用いて拡大する、などの方法で色々な方策がとられてきた。しかしながら、弱視者は十人十色といわれるように、眼疾患、視力、視野、眼球運動などの眼症状や視距離がそれぞれ異なり、視経験においても個人差が大きい。読書材の拡大に際しても、Aは弱視レンズが適するが、Bには教材そのものの拡大が必要であり、Cでは白黒反転提示が効果があるというように読書時の最適条件が一人ひとり異なっている。まず、弱視者個々の見え方および読書特性を把握し、その読書最適条件を決定することが必要である。

(2) リーディングに適した環境条件の整備

よく見えるためには、視知覚的には眼の中に適当な光刺激が入り、それが網膜の中心にピントが合い、その情報を認知することである。しかし、弱視者の場合、これらの内的な条件は十分とはいえない。そこで、視覚刺激を何らかの方法で拡大するか、あるいは照明によって見やすくするなどの外的な環境を整えることによって、見え方を改善していく必要がある。弱視者の見え方を改善する基本的な方法として、①網膜像を拡大、②視知覚訓練、③照明のコントロール、④図と地のコントラストの増強・反転などがある。

弱視者の読書の中心的な課題は、文字を媒介にした情報を主体的に入手することである。この中で①の網膜像を拡大することは、視覚情報入力のもっと一般的な方法であり、以下の方法が取られている。

- (a) 目を近づけて視距離を短くする
- (b) 読書材料そのものを拡大する
- (c) ルーペや弱視レンズを用いる
- (d) 弱視用テレビ式拡大読書器（CCTV）を用いる
- (e) その他の機器を用いて拡大提示する

見えにくさ故に文字の読み書きに困難を感じている弱視者にとって、文字を媒介にした情報を上記のような方法を用いて網膜像へ拡大することが必要である。上記の各種方法は読書の不自由さの改善を図る外的条件といえる。

弱視者の読書環境を考える場合、上記のような見る対象を、種々の方法を用いて網膜像へ拡大提示するとともに、それぞれの弱視者に合った最適な③および④の照明やコントラストの条件を考慮した方法についても検討することが必要である。

(3) 弱視者の読書環境と補助具使用の視点

弱視者にとって一つの視覚補助具ですべての条件を満たすものはない。例えば弱視レンズの使用を考えてみよう。健常者は遠方のものも近方のものにも瞬時にピントを合わせ明視することができるが、よく見えない弱視者は、弱視レンズを使って網膜に映る文字や外界の像を拡大して見る。この弱視レンズは、一般に使用目的により、近用と遠用・中間距離用、また形状により、卓上型、手持ち型、掛けめがね型などに分けられ、弱視者の眼疾、視力・視野、使用目的や用途などによって倍率や型を選定している。一つの弱視レンズで倍率が自由に変えられ、しかも遠近両用のものがあればよいが、現時点ではそのような理想的な弱視レンズはなく、それぞれ弱視者は、用途により複数の弱視レンズを使い分けている。

また、羞明のある弱視者にとっては、明るすぎると眩しくて見えないし、夜盲のある弱視

者では、薄暗くなると見えなくなるなど、環境によっての変化も大きい。

このように弱視者にとって、環境あるいはその時点で要求される視覚能力のレベルによって補助具の使用の視点が異なっている。そこで、ここでは読書という観点から、弱視者の補助具の使用についてみることにする。

① 近見視における読書能力の評価

補助具の使用が弱視者にとって有効であるかどうかということは、補助具の性能そのものよりも、弱視者の眼症状や視覚能力のレベルとその時の使用状況によって左右されることがある。また、補助具の選定に当たっては、弱視者の視力だけで判定している場合もある。通常、視力というと、遠見視力が一般的である。しかしながら、読書は近見での作業が多く、その意味では、近見視力の方が関与している。近見視力は一般に視距離30cmで測定している。これは通常、近見作業時には、目を作業面から30cm離して作業することから決められた距離である。

弱視者の場合、30cmの距離では分かりにくいことが多いが、視距離を10cmまで近づければ分かり作業ができるということがある。この場合、視距離10cmでの作業が苦痛でなければ、その人にとって補助具の必要はないといえる。作業を行うのが困難だったり、近づけても見えにくいような状況のときに補助具の効果がある。弱視者にとって見えやすい距離、作業しやすい距離があり、個々によって違いがあり特性がある。まず、近見視における弱視者の読書能力を評価することが重要である。

② 読書環境と読書材料

近見視の際、目を作業面に近づけると明るさが変化する。また読書材の紙質とインクの色、文字の濃度と背景のコントラストによっても変化する。一般に明るさやコントラストが増すと見え方も向上するが、弱視者の場合は、環境によっても、また眼疾や症状によっても、その見え方はさまざまである。羞明のように明る過ぎると見え方が低下してくるものや、白内障や角膜混濁のように通常の見え方とは逆の黒い背景に白い文字（白黒反転）で書かれたものを好むこともある。

これまで拡大の要因以外に、読書環境の要因として明るさについての考慮はよくなされるが、読書材そのもののコントラストや反射率の適切さなどの読書材についても考慮されるべきであろう。弱視者の補助具使用の選定に際しては、読書環境の観点からも考慮する必要がある。

③ 効率的な補助具と読書材の検討

効率のよい読書とは、内容の把握は勿論のこと、未知の、あるいは知りたい情報の箇所を効率的に検索し、そこから必要な情報を即座に取り出し理解することである。しかし、

弱視者の場合、視力が低かったり、視野や眼球運動に制限があったりするので、効率的に検索できず、また、検索できたとしても文字そのものが見えにくく、さらに、スキミングにも問題があり、読書効率が低下する。補助具は、これまで文字そのもの見やさを改善するものとして使用されてきている。しかし、弱視者の読書効率の向上を目指すには、効果的な検索やスキミングの方法について検討する必要がある。

3 リーディング・エイドの種類

(1) 弱視障害補償の手立て

通常、視覚に障害のない健常者であれば、視覚情報としての文字や図表などは、目を通して受容され、大脳中枢に伝えられ、情報処理がなされる。しかし、視覚障害者にとっては、その入力経路の入り口である眼のはたらきのところで、視覚情報が遮断もしくは制限されている（図 5-1）。弱視者の場合、その制限されている視覚の窓口を何らかの方法で補償する必要がある。いわゆる視覚機能の補強、つまりディスアビリティの補償・改善である。

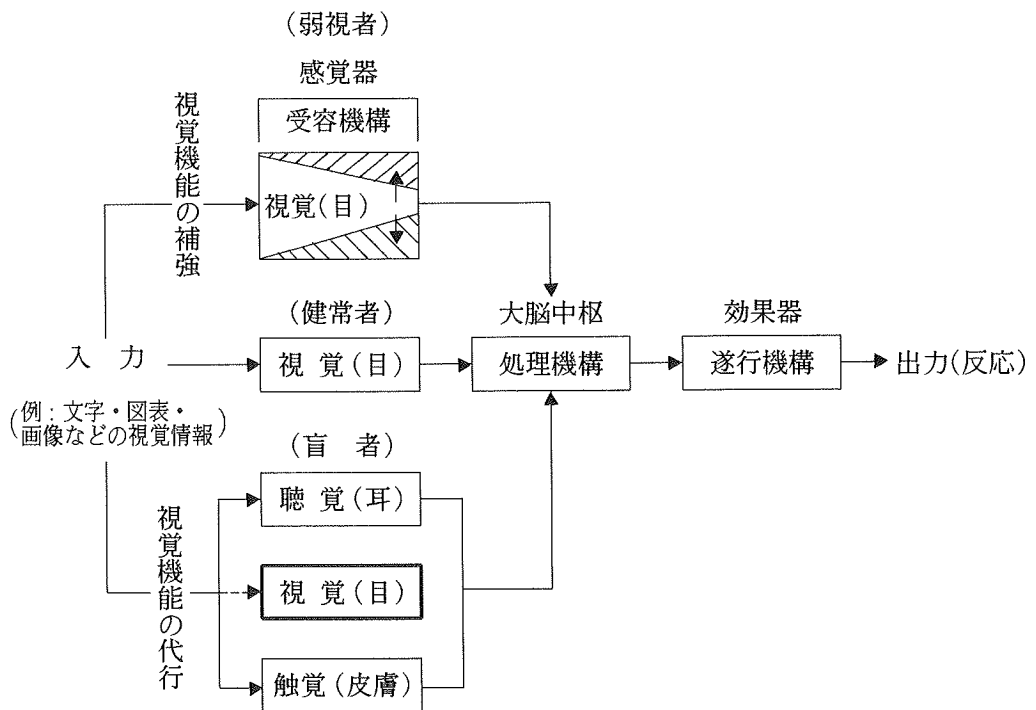


図5-1 情報処理過程における視覚機能の代行および補強

例えば、新聞・雑誌などがそのままでは読めない場合、それを弱視レンズや弱視用拡大テレビなどを使用して文字を拡大してみる場合、あるいは、拡大コピーを利用して印刷物そのものを拡大して読みやすくする方法、また、拡大ボランティアなどによる手書きや拡大印刷物を利用するというように、印刷物そのものを読みやすく変換する方法などがそうである。

そこで、ここでは弱視なるが故に障害を受けている読書に関する機能それ自体の助長、および補強の手立てについて概観してみたい。

① 視距離や照明の調整

弱視者は、目を本やノートに近づけて見る傾向が強い。視距離を近づけることによって、網膜像を拡大させ視対象を大きくして見ているのであるが、机上面にうつぶせの状態になるため照明が十分に紙面に照射されず、また、姿勢にも影響を与えることが多い。楽な視距離で、そして十分な照明が得られるような環境の設定が必要である。

② 網膜像を拡大

弱視者の視覚補強としてまず考えられる、最も一般的な手立てである。視覚補助具の大部分がこの網膜像の拡大に関与したものであり、従来から2-(2)(a)以下にあるようないろいろな方法がとられてきている。最近ではかなり高倍率のものが開発され重度の弱視者にも利用されるようになってきた。

③ 目と手の協応や視覚認識の向上

弱視者などの低視力に起因する文字や図形、あるいは小さな物の識別の困難性を克服するための比較・弁別、再生、判断などの知覚学習の手立て。最近では、パーソナルコンピュータ（以下、パソコン）を利用した機器も開発されている。

④ 図と地のコントラストの増強・反転など視覚認識の強調

単に拡大提示するだけでなく、高コントラストや白黒反転など、弱視者の視覚特性を考慮した読書材料も開発・利用されてきている。

⑤ 見やすい読書材の提示（フォントの見やすさ）

弱視者にとって見やすい読書材とはどんなものであろうか。文字の拡大だけでなく、書体（フォント）によっても見やすさが異なることが分かっている。今後は、この書体についての検討も必要であろう。

⑥ 検索・スキャンニングの問題（タイトスコープ、CCTVのライン表示およびマスキング）

弱視者の読書を阻害している要因に、文字そのもの見やすさとともに、見ようとするものを効率的に検索できないこと、また、行たどりや改行などのスキャンニングにも問題があることなどがある。この検索やスキャンニングの問題の解消がこれからの弱視者の読みの課題ともいえる。

(2) リーディング・エイドの種類と用途

弱視者のための視覚補償機器として代表的なものに、弱視レンズ、弱視用拡大テレビ（CCTV）、拡大コピー機、パソコン、ワープロなどがある。ここでは、リーディング・エイドとして、これまで開発・使用されてきたものの中で主なものを用途別に以下にあげておく。

① 視距離や照明の調整

・斜面机、書写台（図 5-2）

弱視者は見えにくいために、目を極端に紙面に近づけて読んだり書いたりしている。机の上でうつ伏せ状態になることは、眼圧上昇の原因になるだけでなく姿勢も悪くなり、学習の効率も低下する。

斜面机は、これらの欠点を解消するために、紙面に目を近づけるのではなく、目に近づけてやるように、机の天板が斜めにせり上がるように工夫されたものである。角度も必要に応じて調節できるようになっている。なお、机の上が傾斜しているといろいろなものが置きにくいので、ストッパーをつけたり、傍らに平面の補助机が配置されているものもある。また、一般に美術用のデッサン机として市販されているものを、弱視用の斜面机として利用している。

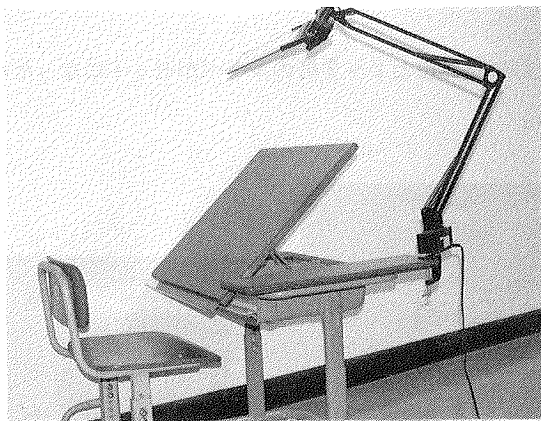


図5-2 斜面机、書写台

・書見台（図 5-3）

斜面机や書写台と同様に、楽な姿勢で本などを読むことができるように、机上にセットできるようにしたもの。机の上に置くものから、端にアームで取り付けるもの、また机上灯の一部に取り付けるものなどいろいろあり、角度や距離が自由に調節できるようになっている。

最近では、OA機器用の各種の書見台が出てきており、弱視者にも利用できるものが多い。

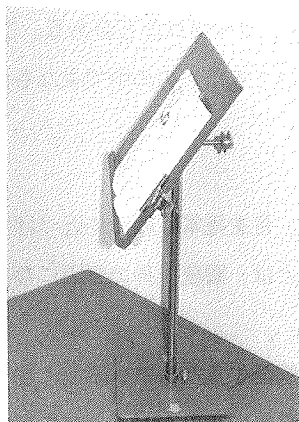


図5-3 書見台

・机上灯（図5-4）

見やすい環境条件として、適切な照度は必要条件である。全体的に照明することは勿論であるが、弱視者は接近視が多いため見る対象が暗くなるので部分照明が必要になる。角度や距離が自由に調節でき、明るさがコントロールできる机上灯は弱視者にとっても便利である。

最近では、机上灯に書見台と2～3倍のルーペがセットになったルーペ付スタンドなども市販されている。

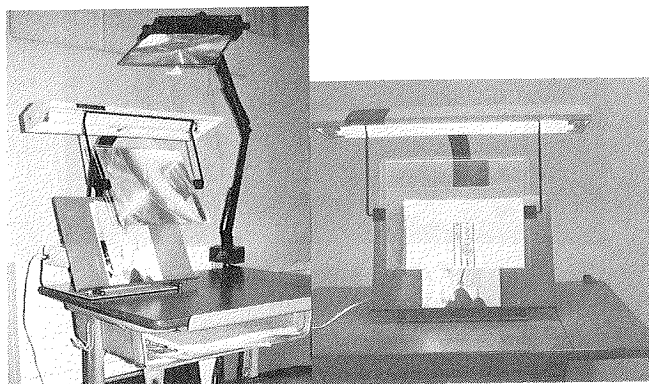


図5-4 机上灯（右はルーペ付スタンドを正面から見たもの）

② 視覚認識の強調

・タイポスコープ

弱視者の中には、白地に黒文字で印刷された通常の読み材料よりも、黒背景で白文字（白

黒反転)にした方が読みやすい人もいる。アメリカにおいてはこのような人への non-optical aid (非光学的補助具)として、スリット状の窓を開けた黒いカード (Typoscope) が使われている。我が国では製品化されたものはないが、黒い紙に窓を開けるだけの簡単なものであり、手軽に作成でき、また、行たどりにも利用できるのも老人性白内障や弱視幼児の視覚認識に活用できる。

・視知覚向上訓練機器

低視力に起因する文字や図形などの識別の困難性を克服させるために、注意、弁別、判断、目と手の協応などの知覚学習の機器で、サイレント型弱視矯正器やムネモスコープなどの斜視の視能訓練用を応用したものや、タキストプロジェクターなどの知覚訓練機など種々のものがある。また、最近ではパーソナルコンピュータを利用した種々のソフト教材も開発されている。

③ 読書材料そのものの拡大

・拡大図書 (図 5-5)

通常の印刷物では見えにくい弱視者にとって、拡大された文字による読書材は、読みやすいものである。しかし、見えやすさの条件は一人ひとりの弱視者によって異なっている。このため、拡大ボランティアの手書きによるものが多いが、最近では大きな活字による印刷物も発行されるようになってきた。教育関係では、盲学校や弱視学級において、国語と算数 (数学) の補助教材として文字が拡大された教科書が昨年から使用されている。今後大きな活字による印刷物が増えてくるものと思われるが、欧米に比してその数はまだまだ少なく、また、書体や活字の大きさなどをどのようにしたらよいか、これからも検討される必要がある。

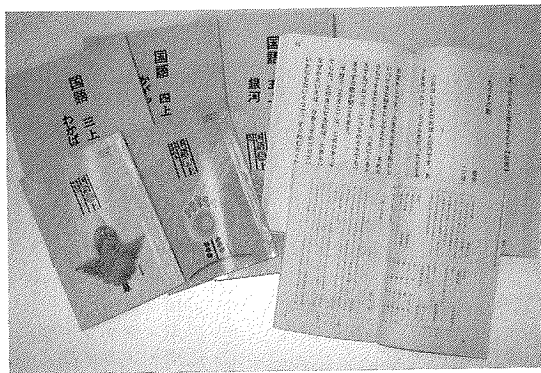


図5-5 弱視用拡大教科書 (国語)

・拡大コピー機

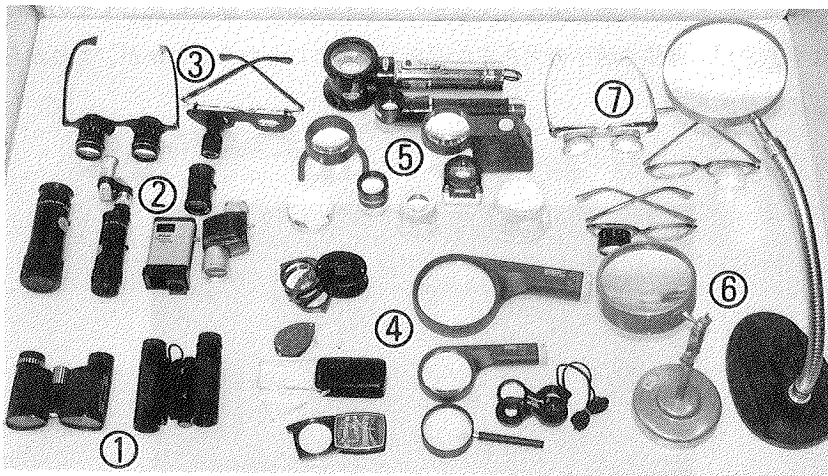
現在、拡大・縮小機能の複写機が、事務機器として広く普及し、手軽に使用できるようになっている。この拡大コピー機を用いれば、簡単に読書材料が拡大できる。軽度の弱視者にとっては、見やすい材料がすぐその場で作れる。しかし、見やすい大きさまでに拡大しようとする、文字とともに用紙も拡大されるので、倍率を高くするものは扱いにくくなる。現在普及しているコピー機は、1回の拡大が2倍までのものであり、それ以上の倍率を必要とすれば、コピーしたものを更に拡大しなければならない。

カラーコピー機は価格も安くなり、地図や図表など色を手がかりにした材料の拡大に有効である。

④ 網膜像への拡大提示

・弱視レンズ（図 5-6）

弱視レンズとは、通常の矯正眼鏡やコンタクトレンズで矯正しても十分な視力が得られない弱視者が、文字や外界の対象物を拡大して見るためのレンズ類の総称であり、網膜像を光学的に拡大する補助具である。使用目的により、近用および遠用・中間距離用に、また形状によって、手持ち型、卓上型、掛けめがね型、スタンド型などに分けられる。現在、弱視者の視覚補助具として最も一般的に活用されており、弱視者の眼疾、視力・視野、年齢、使用目的などによって、型や倍率を選定し、用途によって複数のレンズを使い分けている。



- | | |
|----------------|------------|
| ① 遠用・手持ち型・双眼鏡式 | ⑤ 近用・卓上型 |
| ② " " " 単眼鏡式 | ⑥ 近用・スタンド型 |
| ③ " " " メガネ型 | ⑦ 近用・メガネ型 |
| ④ 近用・手持ち型 | |

図5-6 弱視レンズの種類

・弱視用拡大テレビ（図 5-7）

ビデオカメラとテレビ受像機を用いて、文字などをモニタ画面上に拡大提示するもので弱視者用拡大読書器、あるいは CCTV（closed-circuit television）ともいわれる。ズームレンズによって拡大率が連続的に変えられ、ネガ・ポジの切り替えにより画像の白黒反転や画面の明るさ・コントラストの調整ができる。使用目的により、近用、遠近両用、カラーの3種類がある。

連続可変的に20倍以上の高倍率が得られるので、弱視レンズでは文字の読み書きが困難な弱視者でも、拡大テレビを使用すれば可能になることがある。強度の弱視者にとっては効果的な補助具である。



図5-7 弱視用拡大テレビ（近用）
（英和辞典を約25倍に
白黒反転したところ）



図5-8 パソコンを用いた弱視用の
リーディング・エイド

⑤ パソコン、ワープロの活用（図 5-8）

近年のOA機器の普及には目をみはられるもので、パソコン、ワープロも日進月歩で次から次へと新しい製品が出てきている。当初は、弱視者用に作られたものではなく、画面の確認には、大きなディスプレイと弱視レンズの使用が必要だったが、ディスプレイ拡大装置やいろいろな画面拡大ソフトが開発されるようになってきた。

さらに、パソコンを利用した読書システムの開発も行われてきており、パソコンを用いた弱視者用リーディング・エイドも試作されている（中野ら，1992；中野ら，1993）。

今後、この分野からの弱視者へのアプローチが増し、その成果が期待されるものと思われる。

第2節 リーディング・エイドの利用状況

リーディング・エイドに関する弱視者全般を対象とした全国規模の調査は実施されていない。そこで、ここでは、国立特殊教育総合研究所で実施した全国の弱視学級に関する実態調査（国立特殊教育総合研究所・視覚障害教育研究部，1992）に基づき、弱視者のリーディング・エイドの利用状況について述べる。なお、筑波大学が全国の盲学校を対象に実施した実態調査（谷村ら，1991）の結果についても言及する。

1 目 的

全国の小・中学校弱視学級に在籍する弱視児童・生徒のリーディング・エイドの利用状況を明らかにする。

2 方 法

手順：まず、各都道府県の教育委員会を対象に弱視学級設置校を調査（1次調査）した。次に、1次調査でわかった弱視学級すべてに「弱視学級児童・生徒の障害、学習の指導形態、教材・教具活用の状況」に関する調査（2次調査）を実施した。なお、2次調査は、弱視学級に在籍するすべての児童・生徒を対象にした調査である（調査票への記入は弱視児童・生徒の担当教諭に依頼した）。

調査項目：本調査は、平成2年度全国弱視学級実態調査（国立特殊教育総合研究所・視覚障害教育研究部，1992）と同時に実施した。以下、リーディング・エイドの利用状況の分析と関連する調査項目を列挙する。

- a) 眼疾患：左右眼別々にすべての眼疾患を自由記述。
- b) 矯正視力（遠方、近方）：左右眼別々に5mおよび30cmでの矯正視力。
- c) 最小可読視標と視距離（最大視認力）：視距離を自由にしたときに切れ目の方向を視認で

きる最小のランドルト環近距離視標およびそのときの視距離。

- d) 弱視レンズ：使用・不使用の別。使用の場合は、遠近の別とその倍率。
- e) 拡大TV：使用・不使用の別。使用の場合は、白黒、カラー、遠近両用の別。また、白黒反転機能利用の有無。
- f)～k) 拡大コピー、ワープロ、傾斜机、書写台、書見台、机上灯：使用・不使用の別。
- l) 拡大教科書：使用・不使用の別。使用の場合は、教科。
- m) その他：自由記述。

3 結果と考察

(1) 回収率

1次調査、2次調査ともに回収率は100%であった。また、無効回答は0件であった。したがって、本調査により、全国の小・中学校弱視学級に在籍するすべての児童・生徒の実態が把握できたことになる。

(2) 弱視学級設置校数及び児童・生徒数

弱視学級設置校は、小学校が55校（63学級）、中学校が22校（22学級）であった。児童・生徒の数は、小学校243名、中学校57名であった。

(3) リーディング・エイドの利用状況

(A) 弱視レンズ

表5-1に弱視レンズの利用状況を示した。弱視レンズの利用者は小学生が161名（66.3%）、中学生が28名（49.1%）であった。なお、筑波大学が全国の盲学校に対して行った同様な調査（谷村ら，1991）では、弱視レンズの利用者は1331名（0.02以上の視力ある弱視者の41.6%に相当）となっている。いずれの調査においても弱視者の半数程度が弱視レンズを利用しているという結果であった。

小学生の中で、遠用・近用レンズともに利用している児童は73名（弱視児の30.0%）、遠用レンズのみの利用者は51名（21.0%）、近用レンズのみの利用者は29名（11.9%）、種類不明8名（3.3%）であった。中学生の中で、遠用・近用レンズともに利用している児童は18名（弱視生徒の31.6%）、遠用レンズのみの利用者は4名（7.0%）、近用レンズのみの利用者は4名（7.0%）、種類不明2名（3.5%）であった。なお、盲学校の在籍者に関する調査（谷村ら，1991）では、遠用・近用レンズともに利用している人は277名（0.02

以上の弱視者の8.7%)、遠用のみが159名(5.0%)、近用のみが486名(15.2%)、種類不明409名(12.8%)であった。小学校弱視学級では遠用レンズの利用率の方が10%程度高く、中学校弱視学級では遠用と近用の利用率は同率で、盲学校では近用レンズの利用率の方が10%程度高いことがわかる。この違いは、各学校で弱視レンズを必要とする場面が異なることを想像させる(小学校では板書確認に対するニーズが高いため遠用レンズの利用率が高い等)。したがって、今後の調査研究においては、弱視者に要求される課題との関連を問題とする必要がある。このような観点は、特に、弱視者の社会適応を考える際には、重要な視点だと思われる。

表5-1 弱視レンズの利用状況

	小学生		中学生		計	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
遠用レンズのみ	51	21.0	4	7.0	55	18.3
近用レンズのみ	29	12.0	4	7.0	33	11.0
遠用、近用とも利用	73	30.0	18	31.6	91	30.3
レンズの遠近不明	8	3.3	2	3.5	10	3.3
レンズ不使用	81	33.3	29	50.9	110	36.7
未記入	1	0.4	0	0	1	0.3
合計	243	100.0	57	100.0	300	100.0

(B) 弱視用拡大TV (CCTV)

表5-2に拡大TVの利用状況を示した。拡大TVの利用者は小学生が84名(34.6%)、中学生が8名(14.0%)であった。なお、盲学校(谷村ら, 1991)での利用者は81名(2.5%)で、低い利用率となっている。

拡大TVの種類としては、白黒タイプが最も多く、小学生69名(拡大TV利用児童の82.1%)、中学生2名(25.0%)であった。カラータイプと遠近両用タイプの利用者は同数で小学生15名(17.9%)、中学生1名(12.5%)であった。白黒反転機能を利用している児童・生徒は、小学生で40名(拡大TV利用児童の47.6%)、中学生で1名(12.5%)であった。

(C) 拡大コピー機

表5-3に拡大コピーの利用状況を示した。拡大コピーの利用率は、小学生では58.0%(141名)、中学生では57.9%(33名)であった。いずれも半数以上の児童・生徒に利用されていることがわかる。今回調査したリーディング・エイドの中では最も高い利用率であった。

表5-2 弱視拡大テレビの利用状況

	小学生		中学生		計	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使用	84	34.6	8	14.0	92	30.7
不使用	157	64.6	48	84.2	205	68.3
未記入	2	0.8	1	1.8	3	1.0
合計	243	100.0	57	100.0	300	100.0

表5-3 拡大コピーの利用状況

	小学生		中学生		計	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使用	141	58.0	33	57.9	174	58.0
不使用	102	42.0	24	42.1	126	42.0
未記入	0	0.0	0	0.0	0	0.0
合計	243	100.0	57	100.0	300	100.0

(D) その他のリーディング・エイド

表5-4に上記以外のリーディング・エイドの利用状況を示した。小学生では、傾斜机(102名、42.0%)、書見台(70名、28.8%)、机上灯(59名、24.3%)の利用率が高く、中学生では、机上灯(11名、19.3%)、傾斜机(7名、12.3%)の利用率が高かった。

小学生の「その他」の項目の中には、コンピュータの利用が見られた。しかし、最近のコンピュータの普及率から考えると、利用率は極めて低い。この原因として、本邦では、弱視者対応のコンピュータシステムの整備が遅れていることが考えられる。例えば、コンピュータ画面を拡大表示できるシステムではほぼ完全に動作するものは、PC-9801シリーズ用のPC-WIDE(ネオログ電子; 38万円)、FM-Rシリーズ用のFM-TALKII(富士通; 3万円)、マッキントッシュ用のクロスビュー(アップル; 無料)のみしかない。

また、教育現場への普及率の高いコンピュータ用の拡大システムは高価であり、安価に拡大が実現できるコンピュータは普及率が低いことも導入が遅れている原因だと考えられる。弱視者用のコンピュータシステムの導入に際しては、コンピュータ本体の機能だけでなく、リーディング・エイドという側面からの検討も必須だと考えられる。

(E) 拡大教科書

拡大教科書は補助機器ではないが、参考のため、その利用状況を表5-5に示した。本調査では、手書きによるものも拡大コピーを利用して作成したものも拡大教科書の範疇に

含めた。拡大教科書の利用者は、小学生で57名（23.5%）、中学生で9名（15.8%）で、小学生の方が利用者の割合が高いことがわかった。教科別に見ると、小学生も中学生も国語、算数（数学）、社会、理科の順であった。

表5-4 その他のリーディング・エイドの利用状況

	小学生		中学生		計	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
傾斜机	102	42.0	7	12.3	109	36.3
書見台	70	28.8	2	3.5	72	24.0
机上灯	59	24.3	11	19.3	70	23.3
書写台	27	11.1	1	1.8	28	9.3
ワープロ	23	9.5	4	7.0	27	9.0
その他	3	1.2	0	0.0	3	1.0

表5-5 拡大教科書の利用状況

	小学生		中学生		計	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使用	57	23.5	9	15.8	66	22.0
不使用	186	76.5	48	84.2	234	78.0
未記入	0	0.0	0	0.0	0	0.0
合計	243	100.0	57	100.0	300	100.0

(F) リーディング・エイドの組み合わせ利用

通常、リーディング・エイドは組み合わせて用いることが多い。そこで、弱視レンズ、拡大TV、拡大教科書、拡大コピーをどのような組み合わせで利用しているかを分析した（表5-6）。利用率が高かったのは、弱視レンズと拡大コピーの組み合わせ利用（47名、15.7%）、弱視レンズのみの利用（46名、15.3%）、弱視レンズも拡大TVも拡大教科書も拡大コピーもすべて利用（35名、11.7%）、弱視レンズと拡大TVと拡大コピーを利用（30名、10.0%）、拡大コピーのみの利用（28名、9.3%）であった。逆に利用率の低かったのは、拡大教科書のみの利用（0名）、拡大TVと拡大教科書の利用（0名）、拡大TVのみの利用（1名、0.3%）であった。全体的に見ると、弱視レンズと他のリーディング・エイドを組み合わせで利用しているケースが多いようである。

表5-6 リーディング・エイドの組み合わせ利用の状況

リーディング・エイドの使用の有無				小学生		中学生		計	
弱視 レンズ	拡大 テレビ	拡大 教科書	拡大 コピー	人数	比率 (%)	人数	比率 (%)	人数	比率 (%)
×	×	×	×	46	18.9	15	26.3	61	20.3
○	×	×	×	37	15.2	9	15.8	46	15.3
×	○	×	×	1	0.4	0	0.0	1	0.3
○	○	×	×	11	4.5	0	0.0	11	3.7
×	×	○	×	0	0.0	0	0.0	0	0.0
○	×	○	×	4	1.7	0	0.0	4	1.3
×	○	○	×	0	0.0	0	0.0	0	0.0
○	○	○	×	2	0.8	0	0.0	2	0.7
×	×	×	○	19	7.8	9	15.8	28	9.3
○	×	×	○	38	15.6	9	15.8	47	15.7
×	○	×	○	6	2.5	1	1.8	7	2.3
○	○	×	○	26	10.7	4	7.0	30	10.0
×	×	○	○	2	0.8	3	5.3	5	1.7
○	×	○	○	11	4.5	3	5.3	14	4.7
×	○	○	○	6	2.5	0	0.0	6	2.0
○	○	○	○	32	13.2	3	5.3	35	11.7
未記入				2	0.8	1	1.8	3	1.0
合計				243	100.0	57	100.0	300	100.0

(4) リーディング・エイドの利用状況と弱視者の視覚特性との関係

(A) 弱視レンズと視力及び最小可読視標の関係

弱視レンズには、用途に応じて、遠用と近用がある。そこで、遠方視力、近方視力および最小可読視標と弱視レンズ利用の有無との関係を分析した(表5-7)。弱視レンズの利用率が高かったのは視力が0.04以上0.1未満の児童・生徒(遠方では90.7%、近方では96.3%)であることがわかった。また、視力が0.3以上の児童・生徒の多く(遠方では69.7%、近方では66.2%)が弱視レンズを使っていないことがわかった。次に、最小可読視標と弱

視レンズの利用状況の関係を検討した。弱視レンズの利用者は、最小可読視標が0.1以上0.3未満の児童・生徒（83.3%）に多かった。以上より、弱視レンズの利用率が高いのは、視力が0.04以上0.1未満の弱視児童・生徒（遠方では90.7%、近方では96.3%）であることがわかった。また、最小可読視標で表現すると、弱視レンズの利用率が高いのは、0.1以上0.3未満の児童・生徒（83.3%）ということになる。

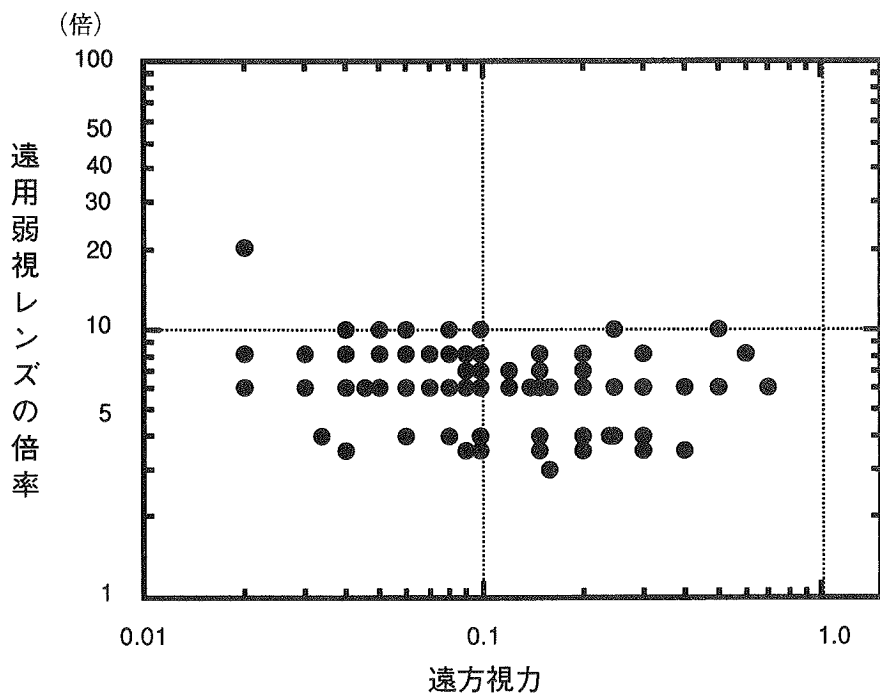
表5-7 視力別に見た弱視レンズの利用状況

	遠方視力		近方視力		最小可読視標	
	利用者数/人数	比率(%)	利用者数/人数	比率(%)	利用者数/人数	比率(%)
0.02未満	1/2	50.0	0/0		0/0	
0.02以上0.04未満	13/16	81.3	5/6	83.3	0/0	
0.04以上0.1未満	49/54	90.7	26/27	96.3	2/3	66.7
0.1以上0.3未満	99/136	72.8	72/104	69.2	25/30	83.3
0.3以上	27/89	30.3	22/65	33.8	126/196	64.3

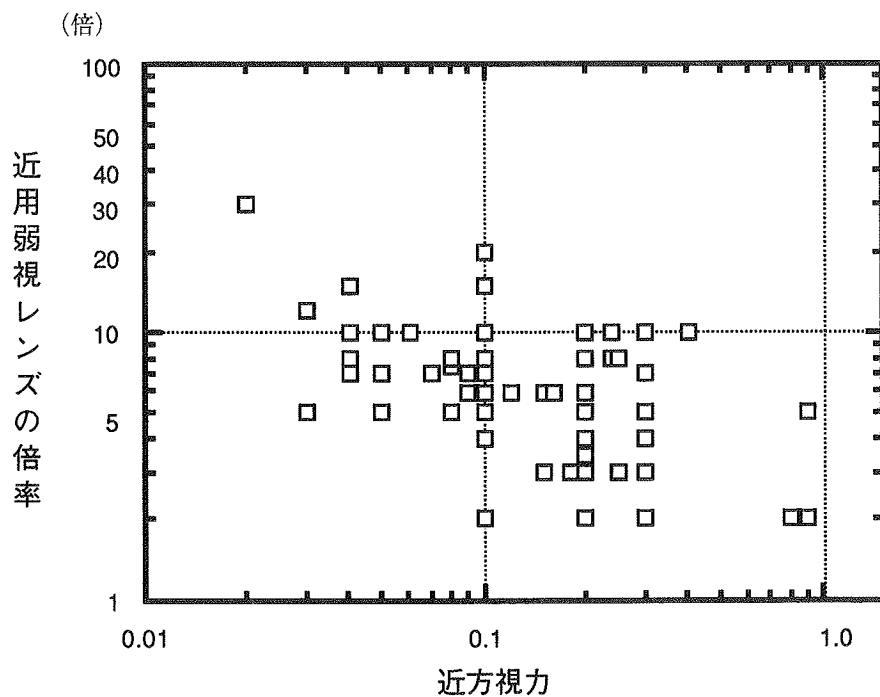
通常、弱視レンズの倍率は視力との関係で決められる（湖崎，1965；Jose，1983；東京都心身障害者福祉センター，1992）。すなわち、特定の作業に必要な視力と弱視者の視力から必要な倍率が決定されるのである。そこで、視力と弱視レンズの倍率の関係について検討した。図5-9は、視力と弱視レンズの倍率の関係を示したものである。また、表5-8は、視力とレンズの倍率を掛けてレンズ装着時の推定視力を算出し、その頻度を示したものである。もし、特定の視力を想定してレンズの倍率が処方されていれば、視力と倍率を掛けた値（レンズ装着時の推定視力）は一定になるはずである。しかし、図表より、レンズ装着時の推定視力は特定の値にはなっていないことがわかった。この結果には、2つの解釈が可能である。1つは、子どもによって弱視レンズが異なった用途で利用されている可能性である。例えば、ある子どもは読書用に処方されており、また、ある子どもは理科の観察用に処方されているためにレンズ装着時の推定視力が異なっているという可能性である。もう1つは、レンズの処方が適切でない可能性である。弱視学級で必要となる視覚的な課題を考えると、レンズ装着時の推定視力が1.5以上になっているケースでは、過剰な倍率のレンズを処方している可能性が高いと思われる。

(B) 弱視用拡大TVと視力の関係

拡大TVを見るときに関係のあるのは、近方視力と最小可読視標である。そこで、拡大TV利用の有無と近方視力および最小可読視標の関係を検討した（表5-9）。近方視力が0.1以上では、拡大TVを利用していない児童・生徒が多く、0.1未満になると拡大TVを利



(a) 遠方視力と遠用弱視レンズの倍率の関係



(b) 近方視力と近用弱視レンズの倍率の関係

図5-9 視力と弱視レンズの倍率の関係

表5-8 「視力×弱視レンズの倍率」の分布

視力×倍率	遠用		近用	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)
0.2未満	9	9.5	1	1.3
0.2以上0.3未満	6	4.3	4	5.1
0.3以上0.4未満	11	7.9	3	3.8
0.4以上0.5未満	16	11.5	7	8.9
0.5以上0.6未満	9	6.5	7	8.9
0.6以上0.7未満	20	14.4	15	19.0
0.7以上0.8未満	7	5.0	6	7.6
0.8以上0.9未満	17	12.2	3	3.8
0.9以上1.0未満	5	3.6	6	7.6
1.0以上1.5未満	20	14.4	8	10.1
1.5以上	19	13.7	19	24.1

用している児童・生徒の割合が多くなることがわかった。この視力は、弱視レンズよりも低い値である。つまり、拡大TVは、弱視レンズよりも低視力の児童・生徒に利用されていることがわかる。

表5-9 視力別に見た弱視用拡大テレビの利用状況

	近方視力									
	0.02未満		0.02以上0.04未満		0.04以上0.1未満		0.1以上0.3未満		0.3以上	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使用	0	0.0	4	66.7	18	66.7	42	41.2	11	16.9
不使用	0	0.0	2	33.3	9	33.3	60	58.8	54	83.1
計	0	0.0	6	100.0	27	100.0	102	100.0	65	100.0
	最小可読視標									
	0.02未満		0.02以上0.04未満		0.04以上0.1未満		0.1以上0.3未満		0.3以上	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使用	0	0.0	0	0.0	2	66.7	16	53.3	62	32.0
不使用	0	0.0	0	0.0	1	33.3	14	46.7	132	68.0
計	0	0.0	0	0.0	3	100.0	30	100.0	194	100.0

(C) 拡大TVの白黒反転と眼疾患の関係

先に述べたように拡大TVの白黒反転機能を利用している児童・生徒は41名（44.6%）であった。先行研究（Leggeら, 1985；古田・青木, 1989；中野ら, 1991）より、白黒反転の効果は、眼疾患との関連が深いことがわかっている。そこで、この41名の児童・生徒の眼疾患を分析した。白内障、角膜混濁、硝子体混濁などの透光体混濁のある者が15名、虹彩欠損が7名、全色盲が5名、緑内障が3名、屈折異常が3名、視神経萎縮が2名、その他6名（白子眼、小眼球、網膜色素変性症、鎌状網膜剥離、先天性朝顔症候群、視覚発達遅延）であった。この内、羞明がはっきりしている眼疾患（透光体混濁、虹彩欠損、全色盲、白子眼、小眼球、網膜色素変性症）は30ケースで、反転機能を利用している児童・生徒の73.2%であった。すなわち、白黒反転を行っている児童・生徒には、羞明のある眼疾患が多いことがわかった。これは、先行研究の結果ともよく一致している。したがって、現在拡大TVの白黒反転機能を利用している児童・生徒は、理にかなった選択をしていると考えられる。

ただし、羞明があると考えられる眼疾患の児童・生徒の半数以上（56.5%）は、白黒反転機能を利用していなかった。この結果から、リーディング・エイドの機能の選択の際に、弱視者の視機能の検討が充分に行われていないことが予想される。

(D) 拡大コピーと視力の関係

拡大コピー利用の有無と近方視力および最小可読視標の関係を分析した（表5-10）。拡大コピーは、近方視力が低い程、利用率が高くなる傾向がある。しかし、近方視力が

表5-10 視力別に見た拡大コピーの利用状況

	近 方 視 力									
	0.02未満		0.02以上0.04未満		0.04以上0.1未満		0.1以上0.3未満		0.3以上	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使 用	0	0.0	5	83.3	20	74.1	62	59.6	28	43.1
不 使 用	0	0.0	1	16.7	7	25.9	42	40.4	37	56.9
計	0	0.0	6	100.0	27	100.0	104	100.0	65	100.0
	最 小 可 読 視 標									
	0.02未満		0.02以上0.04未満		0.04以上0.1未満		0.1以上0.3未満		0.3以上	
	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)	人数	比率(%)
使 用	0	0.0	0	0.0	2	66.7	22	73.3	115	58.7
不 使 用	0	0.0	0	0.0	1	33.3	8	26.7	81	41.3
計	0	0.0	0	0.0	3	100.0	30	100.0	196	100.0

0.3以上でも4割強の児童・生徒が拡大コピーを利用している。このように比較的視力の高い児童・生徒においても利用率が高い原因として次の2つの理由が考えられる。1つは、弱視レンズと異なり、拡大倍率が自由に設定できるという利点があるからである。つまり、それぞれの視力や課題に応じて細かく倍率を変更できるために広く活用されていると考えられるのである。もう1つは、弱視レンズや拡大TVと違って、読書の際に特別な操作を学習する必要がないという理由である。もちろん、その普及率が高いことも深く関係していると考えられる。

(E) リーディング・エイドの組み合わせ利用と視力の関係

拡大を行う視覚補助具の組み合わせ利用と視力（近方）の関係を分析した（表5-11）。

表5-11 視力別に見たリーディング・エイドの組み合わせ利用の状況

リーディング・エイドの使用の有無				近 方 視 力					計
弱 視 レ ン ズ	拡 大 テ レ ビ	拡 大 教 科 書	拡 大 コ ピ ー	0.02 未 満	0.02 以 上 0.04 未 満	0.04 以 上 0.1 未 満	0.1 以 上 0.3 未 満	0.3 以 上	
×	×	×	×	0	1	0	15	27	43
○	×	×	×	0	0	3	20	9	32
×	○	×	×	0	0	0	0	0	0
○	○	×	×	0	0	3	6	1	10
×	×	○	×	0	0	0	0	0	0
○	×	○	×	0	0	1	0	0	1
×	○	○	×	0	0	0	0	0	0
○	○	○	×	0	0	0	1	0	1
×	×	×	○	0	0	0	10	8	18
○	×	×	○	0	0	4	8	8	20
×	○	×	○	0	0	0	1	6	7
○	○	×	○	0	1	4	16	2	23
×	×	○	○	0	0	0	2	1	3
○	×	○	○	0	1	1	5	1	8
×	○	○	○	0	0	1	2	1	4
○	○	○	○	0	3	10	16	1	30
計				0	6	27	102	65	200

近方視力が0.02以上0.04未満の児童・生徒では、弱視レンズ、拡大TV、拡大教科書、拡大コピーをすべて利用するケースが多かった（3名；視力が0.02以上0.04未満の児童・生徒の50.0％）。視力が0.04以上0.1未満では、弱視レンズ、拡大TV、拡大教科書、拡大コピーをすべて利用するケースが最も多く（10名、37.0％）、弱視レンズと拡大コピーの組み合わせ利用（4名、14.8％）、弱視レンズと拡大TVと拡大コピーの組み合わせ利用（4名、14.8％）がそれに続いていた。視力が0.1以上0.3未満では、弱視レンズのみの利用（20名、19.6％）が最も多く、弱視レンズと拡大TVと拡大コピーの組み合わせ利用（16名、15.7％）、弱視レンズ、拡大TV、拡大教科書、拡大コピーのすべてを利用するケース（16名、15.7％）、補助具をまったく利用しないケース（15名、14.7％）が続いていた。視力が0.3以上では、補助具をまったく利用しないケース（27名、41.5％）が最も多く、弱視レンズのみの利用（9名、13.8％）、拡大コピーのみの利用（8名、12.3％）、弱視レンズと拡大コピーの組み合わせ利用（8名、12.3％）が続いていた。

以上より、視力が低い程、多くの補助具を組み合わせ利用しており、視力が高くなる程、利用する補助具の種類が少なくなることがわかった。比較的視力の高い児童・生徒が利用している補助機器は、弱視レンズが最も多く、その次が拡大コピーであることがわかった。

4 まとめ

全国の弱視学級におけるリーディング・エイドの利用状況を調査した結果、以下の点が明らかになった。

- (1) 利用されているリーディング・エイドのほとんどが網膜像を拡大するためのものであった。
- (2) リーディング・エイドの中では、拡大コピーと弱視レンズの利用率が高かった（いずれも半数以上の児童・生徒が利用）。
- (3) 視力の比較的高い弱視児童・生徒は、1種類の補助機器のみを利用している傾向が強く、特に、弱視レンズのみを利用しているケースが多かった。また、視力が0.3以上の児童・生徒では、半数近くが補助機器を利用していないことがわかった。
- (4) 視力の低い児童・生徒では、拡大TVの利用率が相対的に高かった。また、複数の補助機器を組み合わせ利用するケースが相対的に多くなることがわかった。
- (5) 視力と弱視レンズの倍率を分析した結果、倍率が低すぎると考えられるケースや過剰倍率を処方していると思われるケースがあることがわかった。
- (6) 拡大TVの白黒反転機能を利用している児童・生徒には、羞明のある眼疾患が多かった。

5 今後の調査課題

- (1) リーディング・エイドの利用状況は、環境によって異なることが考えられる。このことは、今回の調査でも、小学校と中学校、また、弱視学級と盲学校で若干傾向が異なっていたことから明らかである。そのため、社会適応をしている一般の弱視者についても同様の調査が必要だと言える。
- (2) 弱視レンズの倍率決定や拡大TVの白黒反転機能の利用状況を考察するにあたって、それらの処方に関して疑問が残った。そのため、補助機器の処方に関する調査が必要だと考えられる。
- (3) リーディング・エイドが適切に利用されるためには、a) 弱視者の視機能の把握、b) 弱視者が直面する課題に必要な視機能の分析、c) 補助機器の機能の分析の結果を総合的に評価する必要がある。この3要因の内、弱視者が直面する課題に必要な視機能に関する研究はほとんど行われていないように思われる。したがって、社会において弱視者が直面する課題の分析が急務だと考えられる。

第3節 今後の課題

この章で述べてきたように、弱視者のリーディング・エイドとして様々な種類の機器が開発されており、また、すでに多くの弱視者がこれらの補助機器を利用している。しかし、それぞれの弱視者が利用している補助機器がその人のディスアビリティ（その人の視機能で、ある課題を解決する際に生ずる不都合）を補償するための最適なものであるかどうかは疑問である。ここには2つの問題がある。1つは、リーディング・エイドの処方にまつわる問題である。例えば、弱視レンズの処方1つをとっても、本邦には客観的なデータに裏付けられた体系的な評価システムがないように思う。客観的な評価システムが体系化されていなければ、それぞれのディスアビリティに合わせて補助機器を処方することは困難であろう。もう1つの問題は、既存のリーディング・エイドの機能的制約である。現在、数多くの補助機器が開発されているが、機能的に見るとまだ充分とは言えない。例えば、低視力の弱視用の拡大機能を果たす機器は数多いが、視野を確保するための縮小機能を果たす機器や行たどりを容易にするための機器などはほとんど開発されていない。これは、弱視者の読みの障害要因の分析結果に基づいて補助機器の開発を行っていないためだと考えられる。その結果、最適な機能を選択するのではなく、機能の「相対的な選択」しか許されていないという現状が生まれたのであろう。以下、それぞれの課題について詳細に検討する。

1 リーディング・エイドの処方に関する課題

[問題の所在] リーディング・エイドを処方する際の最も単純な方法は、さまざまな機器を見較べて、その中から好きなものを選択するカフェテリア方式である。しかし、このような方法では、最適な補助機器が選択できるまでに膨大な時間がかかってしまう。そこで、弱視者の視機能の状態、補助機器の効果、その機器を利用したときの読書効率、機器の使いやすさなどを総合的に判断し、適切な補助機器を処方するのが効果的である。弱視研究のさかんなアメリカでは、このような体系的な評価システムがすでに構築されている (Bailey, 1987)。これに対して、本邦では、リーディング・エイドの処方に対する方針 (例えば、弱視レンズの倍率を決める基準; 湖崎, 1965) は示されているものの体系化された評価システムの構築にまでは至っていないように思われる。そのため、専門家の間においても補助機器の処方に関して意見が分かれることが少なくない。

[研究課題] 弱視用リーディング・エイドの処方の目的は、その人が直面しているディスアビリティを補償することが可能でなおかつ使いやすい機器を効果的に選択することである。この目的を達成する際に最も問題となるのは、(1)ディスアビリティの補償方法の決定と (2)処方の評価基準である。

(1) ディスアビリティの補償方法について

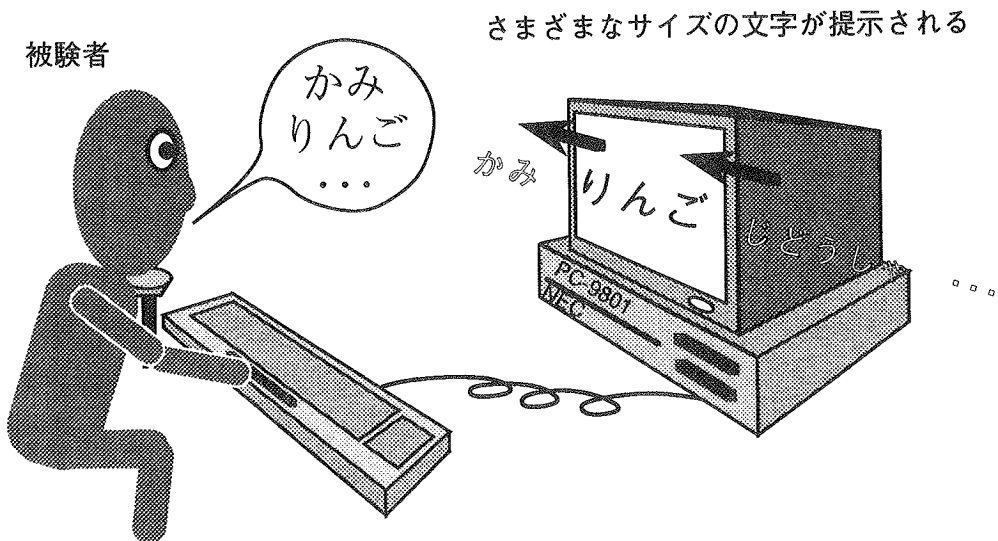
通常、弱視者のディスアビリティを補償する方法としては、網膜像を拡大することが多い。このことは、リーディング・エイドの多くが拡大を目的とするものであることから考えても明らかである。確かに、低視力の弱視者の場合、拡大は効果的であるが、拡大以外の方法でディスアビリティが軽減できるケースも少なくない。例えば、透光体混濁によって視力が低下している場合、拡大も効果的であるが、白黒反転や黒い遮蔽板 (タイプスコープ) も効果的である。このように、ディスアビリティの補償方法は1つとは限らないので、さまざまな可能性を検討する必要がある。その際大切なのは、弱視者の見えにくさの内容とそのメカニズムを考慮することである。先の透光体混濁を例にとると、その見えにくさの原因は、混濁部位での光の乱反射である。乱反射した光が網膜像全体に覆いかぶさってしまうためコントラストが低下し、霧の中でのものを見るようにかすれてしまって見えにくくなっているのである。白黒反転や遮蔽板が効果的なのは、これらの機器によって読書に必要な余分な光がカットされ、乱反射の量が減少するからである。したがって、透光体混濁がある場合、拡大よりも白黒反転や遮蔽板を行う補助機器の方が効果的だと考えられる (Legge, 1985; 中野, 1991)。見えにくさのメカニズムを考慮しなければ適切な補償方法が提供できない例をもう

1つ挙げておく。中心暗点のある弱視者の場合である。視野の中心に暗点があると、視力が低下する。したがって、その補償方法として、網膜像の拡大が効果的だと考えられる。しかし、このような弱視者の中には、数ある拡大補助機器の中でも弱視レンズだけがどうしてもうまく利用できないことがある。これは、特に、暗点が出来た直後に経験することである。拡大TVなど他の拡大補助機器なら効果的なのになぜ弱視レンズだけが無効なのか？それは、レンズを通してものを見るとき、知らず知らずの内に、視野の中心に像をもってきてしまうからである。したがって、レンズでもものを見ようとすればするほど、見えにくい視野の中心に像がいつてしまうため、いくら拡大してもよく見えないのである。このように、ディスプレイの補償方法は、見えにくさを引き起こしているメカニズムとの関連で考えていく必要がある。そのためには、それぞれの眼疾患がどのようなメカニズムにより、どのような内容な見えにくさと結び付いているかを明らかにしなければならない。

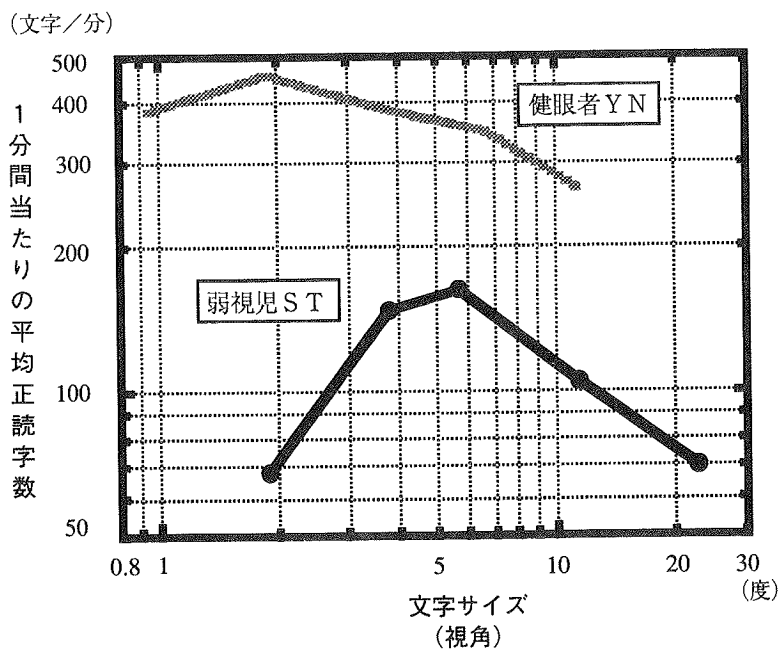
(2) 補償機器処方の際の評価基準について

例えば、弱視レンズの倍率を処方する際には、一般に、ある大きさの文字を読むのに必要な視力が基準とされている。今、視力0.1の人が9ポイントの大きさの文字を読みたいとする。9ポイントの文字を読むためには0.4の視力が必要であるとされている。したがって、視力0.1の人は4倍のレンズを用いればよいということになる（湖崎，1965）。現在、弱視レンズの倍率を決定する際には、この方法が一般に用いられているようである。

ところで、この方法で処方された倍率が適切かどうかはどうやって判断すればよいのであろうか？また、ぴったりとしたレンズがないときにはどういう基準で選択をすればよいのであろうか？湖崎（1965）によれば、こうして処方したレンズで実際に読書を行い、後は、弱視者自身の好みによって適否を決定することになっている。読書の作業後に好みを尋ねる方法は、単に好みを尋ねる場合と違って比較的よい方法だと考えられる。しかし、もっと明確な評価基準があれば便利である。特に、自分の状態をうまく表現できない子どもにリーディング・エイドを処方する際には、客観的な評価基準は有効だと考えられる。Leggeら（1985, 1989）は、文字サイズの評価に際して、読書効率を評価基準にする方法を考案した。これは、さまざまな大きさの文字で文章を提示して読書効率を測定し、読書効率を基準として文字サイズの評価をするという方法である。リーディング・エイドの処方、効率的に読書ができる機器を選択するために行うものである。したがって、Leggeらの読書効率を指標にする方法は、視力や視野から間接的に推定する方法や好みによる方法よりも理にかなっていると考えられる。中野（1992）や中野ら（1993）は、Leggeらの方法を応用して、パソコンを用いた「弱視用読書効率測定システム」を試作した（図5-10）。このシステムは、3つの大きな



(a) 弱視用読書効率測定システム（中野, 1992）の模式図



(b) 弱視用読書効率測定システムで文字サイズを評価した結果の一例

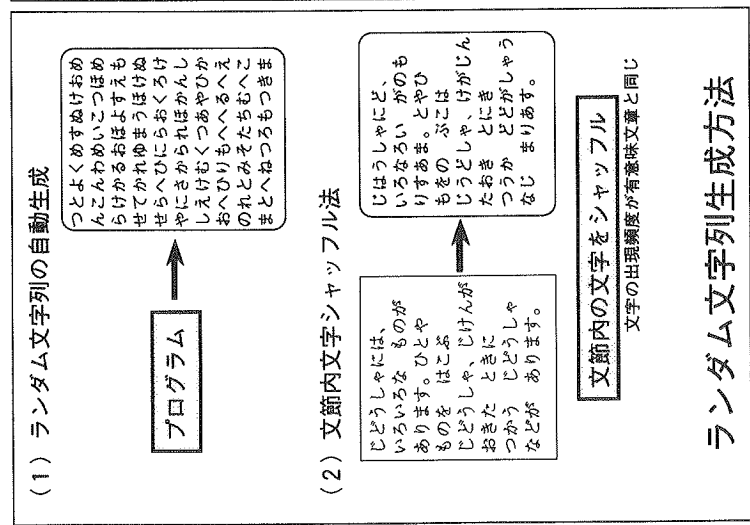
図5-10 弱視者の読書効率の測定

特徴をもっている。1つは、読書効率測定用の読材料を自動的に生成する点である。読書の研究においては、難易度が均質でなおかつ内容の異なる読材料を多数用意しなければならない。しかし、複数の文章の難易度を揃えるのは簡単ではない。このシステムでは、通常の読み物から、特定の単位（文／単語／文字）でランダムサンプリングをして読材料を生成する方法が採用されている（図5-11）。2つ目の特徴は、読書の諸条件を簡単に変更できる点である。文字サイズはもちろんのこと、白黒反転、文字間隔、行間隔、提示方法などさまざまな読書条件を簡単に変更できるようになっている。3つ目の特徴は、検査の多くの部分が自動化されている点である。検査時間のコントロール（時間制限法／課題制限法）、検査条件の自動記録、検査中に提示した文章の記録などの機能がある。この機能により、測定後の分析が効率的に行えるようになっている。このシステムを利用すれば、最適な読書条件をチェックするために必要な多岐にわたる評価を効率的に実施することができる。残念ながら、このシステムはまだ試作の段階である。このような評価システムを利用して、リーディング・エイド処方のための体系的な評価プログラムが作成される必要があると考えられる。

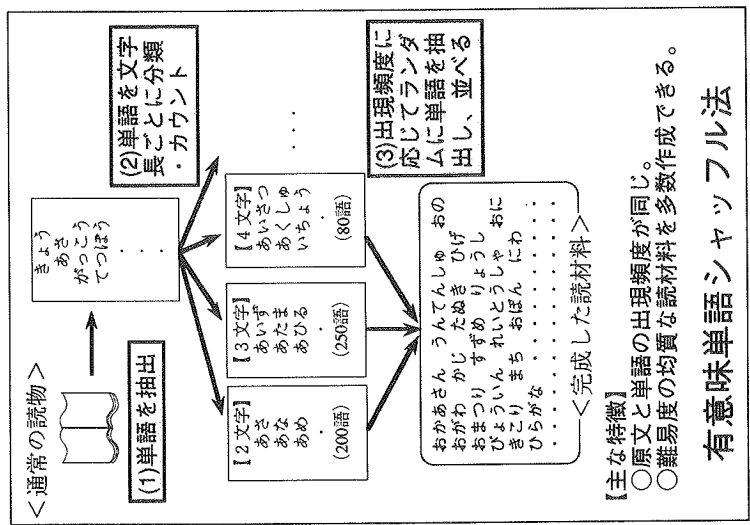
2 新しいリーディング・エイドの開発に関する課題

[問題の所在] 現在使用されている弱視用のリーディング・エイドは、限定された機能しかもっていないことが多い。特に、本邦で簡単に入手可能な機器にはこの傾向が強いように思う。そのため、補助機器の処方に際しては、ベスト（最適）ではなく、ベターな（相対的により有効な）選択をすることしかできていないように思われる。読書の阻害要因が単純で一般的な場合には、このような方法でも十分な視覚補償が可能だと考えられるが、阻害要因が特殊であったり、複雑になってくると対処できなくなってしまう場合がある。特に、複数の眼疾患があったり、他の疾病を併せもっている弱視者においては、その危険性が高いと考えられる。このような弱視者に最適な読書環境を提供するためには、リーディング・エイドの研究開発の段階で、発想の転換が必要だと考えられる。

[研究課題] 通常、リーディング・エイドを作成する際には、ユーザーのニーズよりも装置の制約など、開発者の論理が優先される傾向が強いように思われる。そのため、複数の眼疾患があったり、他の疾患や障害を併せもっているために特殊な配慮が必要な弱視者には、適切なリーディング・エイドが見つからないことがある。例えば、手に軽い麻痺があるために弱視レンズや拡大TVの操作が困難な弱視者に適したリーディング・エイドを探すのは容易ではない。また、眼球振盪が激しいために行たどりが困難な弱視者に適したリーディング・エイドがどれだけあるだろうか。その結果、このような弱視者は、補助機器で補えないディスプレイな部



ランダム文字列生成方法



意味単語シャッフル法

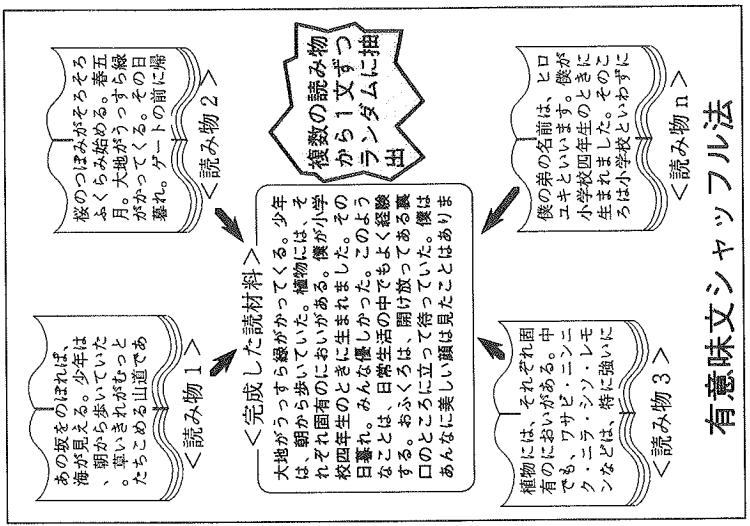


図5-11 難易度が均一な読材料の生成方法 (中野, 1993)

分を「訓練」によって補えるように努力するか、もしくは、その課題へのアプローチを断念せざるを得ない状態に置かれてしまう。この状態を解決するためには、2つのアプローチが可能だと考えられる。1つは、その弱視者が既存の補助機器を使えるようになるための効果的な「訓練プログラム」を作る方法である。もう1つは、その弱視者の読書を阻害している要因を補償するための新たな補助機器を開発する方法である。ヒューマンインターフェースという観点から言えば、機器に人間を合わせる前者のようなアプローチよりも、後者のように人間の状態に合わせて機器の機能を決定する方が適切であると考えられる。このような試みの1つに、中野ら（1992）によるパソコンを用いた読みの補助システムがある。彼らは、このシステムを腎臓の機能障害を併せもつ進行性の弱視児用に開発した。このシステムの最大の特徴は、腎機能低下から来る疲労への配慮を行っている点と進行性の視機能障害（進行性錐体桿体ジストロフィ）への配慮を行っている点である。この事例研究に見られるように、読書の阻害要因の分析を開発の出発点とする開発研究が活発に行われる必要があると考えられる。これは、まさにリーディング・エイドのヒューマンインターフェースに関する研究である。

3 ま と め

本節では、それぞれの弱視者が最適なリーディング・エイドを利用できるようになるためには以下のような研究課題があることを述べた。

- (1) 適切な補償方法を見出すためには、弱視者の見えにくさの内容とそのメカニズムを考慮する必要がある。そのため、弱視者の見えにくさやそのメカニズムを明らかにするための基礎データを積み重ねなければならない。
- (2) 本邦には、リーディング・エイドを適切に処方するための総合的な評価システムがない。特に、処方した補助機器に対する客観的な評価方法を確立するための研究が必要である。
- (3) より効果的な補助機器を開発するためには、読書の阻害要因の分析結果を踏まえた開発研究が必要である。

参考文献

- Bailey, I.L., 1987, Prescribing Magnification : Strategies for Improving Accuracy and Consistency., in Woo, G.C .(Ed.), *Low Vision, Springer-Verlag*, 190-208.
- 千田耕基, 1989, 弱視児の学習効率性に関する研究 (II) —弱視レンズを活用した指導について—, 国立特殊教育総合研究所研究紀要, 第16巻, 101-108.
- 千田耕基, 1992, 弱視児の見え方を考慮した教材・教具の活用に関する研究, 平成3年度第1回国立特殊教育総合研究所研究成果報告会資料, 1-12.
- 古田信子・青木成美, 1989, 弱視児の見え方に及ぼす白黒反転の効果, 弱視教育, 27(2), 6-8.
- Jose, R.T. (Ed.), 1983, Understanding Low Vision, *American Foundation for the Blind* (梁島謙次・石田みさ子監訳, ロービジョン理論と実践, 日本盲人福祉委員会).
- 国立特殊教育総合研究所・視覚障害教育研究部, 1987, 全国盲学校および小・中学校弱視学級における教材・教具、教育機器・用具等の導入とその活用に関する調査報告書.
- 国立特殊教育総合研究所・視覚障害教育研究部, 1992, 全国小・中学校弱視学級実態調査報告書—平成2 (1990) 年度—.
- 湖崎克, 1965, 弱視レンズの処方と使用法—開業医のための一, 眼科, 7(12), 893-909.
- Legge, G.E., Rubin, G.S., Pelli, D.G. and Schleske, M.M., 1985, Psychophysics of Reading - II. Low Vision., *Vision Research*, 25(2), 253-266.
- Legge, G.E., Ross, J.A., Luebker, A., LaMay, J.M., 1989, Psychophysics of Reading. VIII. The Minnesota Low Vision Reading Test., *Optometry and Vision Science*, 66(12), 842-853.
- 中野泰志・千田耕基・大城英名・木塚泰弘・小田浩一, 1991, 視力に及ぼす白黒反転の効果—白黒反転の好みと視力検査の結果の比較—, 日本特殊教育学会第29回大会発表論文集, 24-25.
- 中野泰志, 1991, 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での白黒反転効果—, 電子情報通信学会技術研究報告, 91(316), 15-22.
- 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・菊地智明・石川大・佐藤守, 1992, パソコンを用いた弱視用リーディング・エイドの試作, 第18回感覚代行シンポジウム, 137-140.
- 中野泰志・菊地智明・中野喜美子・石川大, 1993, 弱視用読書効率測定システム(2)—読材料の生成方法について—, 第2回視覚障害リハビリテーション研究発表大会発表論文集, 46-49.
- 中野泰志・小田浩一・中野喜美子, 1993, 弱視児の見えにくさを考慮した読書環境の整備について, 国立特殊教育総合研究所・特別研究「心身障害児の感覚・運動機能の改善及び向上に関

する研究」報告書, 45-55.

- 中野泰志・佐藤守・菊地智明, 1993, 行たどりに困難を示す弱視児のためのコンピュータを用いた新しい読書補助具の試作, 国立特殊教育総合研究所研究紀要第20巻, 89-96.
- 小田浩一・江坂百合子・中野泰志, 1993, フォントの見やすさー視力低下がある場合、標準的な3つの書体はどれが一番読みやすいか?ー, 第2回視覚障害リハビリテーション研究発表大会発表論文集, 50-53.
- 谷村裕・藤田千代・香川邦生・池谷尚剛・高橋尚子, 1991, 全国盲学校及び小・中学校弱視学級児童生徒の視覚障害原因等調査結果ー1990年ー, 筑波大学心身障害学系.
- 東京都心身障害者福祉センター, 1991, 弱視用拡大TVの指導.
- 東京都心身障害者福祉センター, 1992, 弱視レンズの選択と指導.