

MNREAD-Jk により拡大鏡の妥当性を検討した 1 事例

氏間 和仁

福岡教育大学特別支援教育講座

日本ロービジョン学会誌

Journal of Japanese Society for Low-vision Research and Rehabilitation

MNREAD-Jk により拡大鏡の妥当性を検討した1事例

氏間和仁

福岡教育大学特別支援教育講座

Evaluation of the Suitability of Use of a Magnifier for MNREAD-Jk Testing in One Case Study

Kazuhito Ujima

Fukuoka University of Education, Department of Special Education

緒言：拡大鏡利用の適切性の評価として MNREAD-Jk を利用した事例について報告する。

事例：対象は小学生である。2007年8月より眼科と連携して拡大鏡の選定と訓練を開始した。1回目の MNREAD-Jk の結果、拡大鏡の倍率の適切さを確認した。2回目は拡大鏡を用いて、3回目は視距離を自由にした MNREAD-Jk を実施した。結果は、第1回目は臨界文字サイズ (CPS) = 0.9 logMAR, M size = 3.2, 第2回目は CPS = 0.78 logMAR であった。2回目の実施日を独立変数、読書速度を従属変数とした一要因分散分析の結果、第1回目 < 第2回目で、要因の効果は有意であった ($F(1, 20) = 27.93, p < 0.01$)。

考案：拡大鏡を利用した MNREAD-Jk を行うことで拡大鏡が妥当に利用されていることが確認できた事例であると考えられる。

(日本ロービジョン学会誌 10: 63-67, 2010)

キーワード：最大読書速度、臨界文字サイズ、自由視

Purpose : To evaluate whether pupils use a magnifier appropriately when taking the MNREAD-Jk test.

Methods : The subject was 1 elementary school pupil. The study was conducted in August 2007. A magnifier was selected with the help of an ophthalmologist, and the pupil was trained to use the magnifier. The pupil was tested with the MNREAD-Jk to determine the most suitable magnification to use. This magnification was used during administration of the second MNREAD-Jk test. Then a third test using MNREAD-Jk was carried out at an arbitrary viewing distance. On the first experimental test, the mean critical print size (CPS) was 0.9 logMAR with a mean M size (magnification) of 3.2. For the second experimental test, the mean CPS (measured at an arbitrary viewing distance) was 0.78 logMAR. One-way analysis of variance (ANOVA), with the conditions of the second experimental test being used as the independent factor and maximum reading speed on the MNREAD-Jk as the dependent factor, showed that maximum reading speed varied significantly ($F(1,20) 27.93, p < 0.01$), with reading speed being slower on the second (arbitrary viewing distance) test compared to the first experimental test.

Conclusions : This study confirmed that an elementary school pupil can use a selected magnifier appropriately when taking the MNREAD-Jk test.

(J Jpn Soc Low-vision Research and Rehabilitation 10 : 63-67, 2010)

Key Words : Maximum Reading Speed, Critical Print Size, Reading Aid

緒言

リーディングエイドの選定モデルを小田¹⁾が整理したものを図1に示す。例えば、「近距離用ランドルト環で、視認力0.8が得られるものを選定する」²⁾などといったリーディン

グエイドの選定方法は機能評価モデルであり、これまで主流の方法であると考えられる。事例によっては機能評価モデルが適用できるであろう。一方、機能評価モデルにより予測した拡大鏡の倍率と、行動評価モデルにより予測した拡大鏡の倍率のどちらが実際に処方された倍率に近かったかを調査した結果、行動評価モデルで予測した倍率であ

別刷請求先：811-4192 宗像市赤間文教町1-1 福岡教育大学特別支援教育講座 氏間和仁

Reprint requests to: Kazuhito Ujima Fukuoka Univ of Education, Dept of Special Education

1-1 Bunkyo-machi, Akama, Munakata 811-4192, Japan

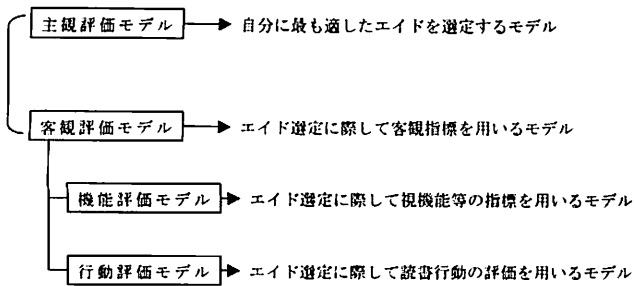


図1 リーディングエイドの選定モデル (小田モデル)
主観評価モデルと客観評価モデルに分類し、更に客観評価モデルを機能評価モデルと行動評価モデルに分類したことをあらわす。

たことを中村らは報告している³⁾。本稿で紹介する事例は、ロービジョンの小学生1名に拡大鏡のトレーニングを実施したものである。拡大鏡選定および、その善し悪しを検討する際に行動評価モデルを取り入れ、その効果を検討した。

事 例

事例は1999年10月生まれ。先天性弱視・遠視性乱視・眼球振盪の診断を受けている。眼科で測定された結果は、視力は右眼0.1 (n.c.)、左眼0.1 (n.c.)、視野はほぼ正常 (マリ奥特盲点の検出不能)、透光体の混濁、眼底は異常なし、眼球振盪は水平眼振でヌルポイントは判然としない状態であった。福岡教育大学附属特別支援教育センター (以下 当センター) で行った評価は、近見視力右眼は0.1 (0.1×KB)、左眼は0.1 (0.1×KB) である。眼鏡の度は右眼+2.00D ⊂ C-1.00D Ax180°、左眼+3.00D ⊂ C-1.00D Ax180°である。療育中のトレーニングおよび検査では眼鏡を常に装着しており、本児は通常の小学校に通っており、学習内容は学年相応でクラスメイトと同じ授業を受け、同じテストで評価を受けている。療育中に学年相応の教科書の音読、辞書の検索、計算などの活動を行っている。

2007年8月 (第1回目) : 生活年齢 (calendar age 以下 CA) は7年10カ月である。主訴は、「弱視の状態であり弱視レンズのトレーニングをしてほしい。」であった。かかりつけの眼科から検査の結果などの情報提供を受け、拡大鏡と単眼鏡のトレーニングを月に1回実施することになった。このうち、本稿では拡大鏡のトレーニングについて取り上げる。

はじめの3回は、フロスティック視知覚発達検査 (developmental test of visual perception 以下 DTVP)、developmental eye movement test (DEM) を実施し、それとあわせて様々な弱視レンズに触れ、慣れる活動を行った。この活動中は、手持ち式拡大鏡 (ESCHENBACH 製, ESB2655750, 10D) を用いた。2007年9月からは、後で報告するトレーニングのなかからピント合わせのトレーニ

ングを開始した。

拡大鏡の保持は、書字のことを考慮し利き手と逆の左手で行い、眼に拡大鏡を最も接近させた状態で視対象を見るようにした。視距離は左手の前腕上部を軽く机に乗せた状態でおよそ10cmになるように指導した。

2008年5月 (CA: 8年7カ月) : 拡大鏡を選定するための行動評価として、第1回目のMNREAD-JK⁴⁾を実施した。結果は、critical print size (以下 CPS) は0.9 logMAR, maximum reading speed (以下 MRS) は121±26 CPM (B/W) であった。CPM (characters per minute) は1分間に正確に読むことのできる文字数を、B/Wはblack on white, つまり白背景に黒文字で表示した状態を示す。M sizeは3.2であった。M sizeは1mの距離から見たとき視角が5分になる文字のサイズを単位にした値で、1Mは新聞の文字とほぼ同じ大きさにあたる⁵⁾。検査距離は30cmであったため、網膜像を約3.2倍にするには30cmの約1/3 (10cm) にする必要があり、10Dの拡大鏡を用いることにした。1Mはおよそ7ポイントであり⁵⁾、国語辞典の文字サイズと同等であったため、1Mを基準に倍率を設定した。実際に選定したのは手持ち式拡大鏡 (ESCHENBACH 製, ESB2655750, 10D) であった。この拡大鏡は試用中のものと同じ拡大鏡であった。

これ以降、以下のような内容のトレーニングを実施した。拡大鏡を、眼球運動と同じように使いこなせるようになることを目的としてトレーニングを立案した。拡大鏡のトレーニング⁶⁾と眼球運動のトレーニング⁷⁾の二つの観点から、トレーニング内容を設定した。なお、以下に報告するトレーニング内容は、拡大鏡により近距離のものを見ることを前提としたものであり、単眼鏡で遠くのものを見る場合は、定義やトレーニング内容が異なる項目がある。

ピント合わせ (focusing) はピントを合わせる技術、つまり拡大鏡と視対象の距離を適切に保つ技術である。拡大鏡を通して視認できる最小の近見用ランドルト環の切れ目を見る練習を行った。焦点距離に素早くレンズを支持する練習である。視距離が適切でないとはやけて切れ目を認識できなかったり、切れ目を認識するのに時間を要することになる。ここで平仮名視標を用いないのは、平仮名視標の場合、文字の種類が同定の難易に影響するためである。

スポッティング (spotting) は、視対象に対しておよその目測をつけて素早く拡大鏡を接近させ、視野内に捉える技術である。5ポイントの文字サイズの平仮名1文字をカードに配置し、平仮名の位置に見当を付けて拡大鏡を素早く支持し、平仮名を読む練習である。MRSほどの読書速度は出ないにしても文字を判別できることを想定して、このサイズにした。ここで平仮名を使用するのは、「し」「く」のように同定しやすい文字、「き」「さ」、「は」「ほ」のように間違えやすい文字を自覚することができ、平仮名の認識の状態を自覚することが後の読書の練習の際に役立つと考え

たためである。平仮名の認識時間が安定してくると単語や漢字を取り入れたり、平仮名や単語の位置をランダムに配置したりする。小田・今橋⁸⁾は、晴眼大学生を対象にした実験を行い、文字の認知閾を文字に張る視角の平均値にすると、漢字は6.25分、平仮名は4.41分としている。よって漢字を提示する場合は、平仮名の文字サイズの約1.4倍を目安に漢字の文字サイズを設定する。

トレーシング (tracing) は、静的な視標に沿って自分のペースで視距離を一定に保った状態で拡大鏡を移動させる技術である。実際には約7ポイントに縮小コピーした読み物(文章)を読む練習を行う。焦点距離に視距離を保って行を追いつながら読む練習である。読みものは「10分で読めるお話」(学習研究社)のなかから学年相応のものを選択した。ピント合わせの技術で視距離を適切に保ち、スポッティングの技能で行頭などに素早く拡大鏡を合わせることで安定してできるようになることで、トレーシングの技術も向上すると考えられる。練習材料に小さい文字を用いるのは、小さい文字の場合、大きな文字に比べ視距離が不安定になると文字がぼやけて読みにくくなりやすく、視距離を一定に保って拡大鏡を移動する練習の環境として合理的であると考えたからである。この環境で練習することによって、適切な視距離を安定して維持して拡大鏡を平行移動させる技術が身につくと考えられる。トレーシングの練習は家庭でも実施した。

スキヤニング (scanning) は、定型的な拡大鏡の移動によって大きな図形を認識したり、大空間の中から目的の文字などをみつけたりする技術である。地図、地球儀、グラフ、表などの教科学習の様々な場面を想定して練習を行う。

上記のトレーニング内容のうちスキヤニング以外を月に1回、各10~15分程度実施した。また、トレーシングは読書材を自宅に持ち帰らせ、家庭でも練習するように促した。これについてはトレーニングの様子を直接観察していないので正確なトレーニングの頻度や時間は不明だが、毎回の療育時の聞き取りでは週に1回から数回程度は行っているようであった。

2008年10月(CA:9年0カ月): 拡大鏡を用いてMNREAD-Jkを実施した。これが第2回目の評価である。視距離はいつも拡大鏡を利用している約10cmとした。各文章を読む際、視距離は定規で測定された。ばらつきはあったものの、視距離はおおむね10cmで保たれていた。

2008年11月(CA:9年1カ月): 視距離を自由にしたMNREAD-Jkを実施した。第3回目の評価である。刺激の文章を提示したら本人の見やすい距離に近づかせ、そこで視距離を固定するように指示した。1文章を読む間はおおむね同じ視距離を保っていた。検査は本人が1文字も読めないといったところで終了した。

第1~3回までのMNREAD-Jkによる評価は弱視レンズのトレーニングによる疲労の影響を回避するために、すべ

て療育の時間の最初に実施した。MNREAD-Jkは書見台に乗せて提示した。コントラストの提示順序は黒文字に白背景、白文字に黒背景の順で統一した。CPSの算出は「マルチプラットフォーム対応Flash版分析プログラムMNJA ver 1.0!」(<http://www2.aasa.ac.jp/people/hkawash/mnjal/mnjal.html>)を使用した。

トレーニング結果のなかから、ピント合わせおよびスポッティングの視標の認識時間を示したのが図2である。1日のトレーニングで10回施行するため、その平均値を比較している。トレーニングを重ねるにしたがって視標の認識時間が短縮している。この結果に対して測定年と視標(0.5視標, 0.6視標, 平仮名視標)の2要因(3×3)の被験者間分散分析を行った結果、交互作用はみられず($F(4, 76)=0.60, p>0.10$), 測定年の主効果が有意であった($F(2, 76)=57.17, p<0.01$)。LSD (least significant difference) 法による多重比較の結果、2007年>2008年=2009年という大小関係であった(5%水準)。第1回(拡大鏡未使用時)と第2回(拡大鏡使用時)のMNREAD-Jkの結果を図3に示した。このCPSは読書速度を印刷文字サイズの関数であらわして得られた値である。通常、MNREAD-Jkで用いられる文字サイズはlogMARの視角を11.21倍してあらわされたものであり、ここではこの文字サイズには対応させていないことに注意を要する。第1回、第2回および第3回のMNREAD-Jkの結果を図4に示した。図4で、第1回と第2回のCPSは0.1 log程度の差であり、同程度である。第3回については、視距離の調節などの状況が文字サイズによって異なるため、各文字サイズの読書速度を一律に比較することは合理的でないと考え、

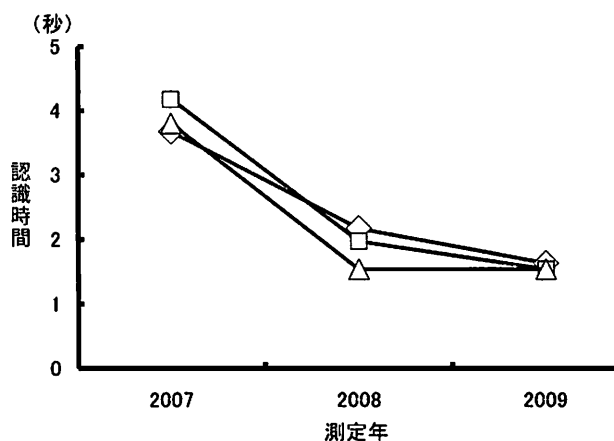


図2 ピント合わせおよびスポッティングの結果
測定結果は毎年8月のトレーニング時の値を用いた。測定に用いた拡大鏡はすべて同じ10Dの手持ち式である。三つの系列ともに認識時間は2007~2008年にかけて急激に短縮し、2008~2009年にかけてはなだらかに短縮している。
◇: 0.5の近距離用ランドルト環, □: 0.6の近距離用ランドルト環を用いたピント合わせの結果, △: 平仮名視標を用いたスポッティングの結果

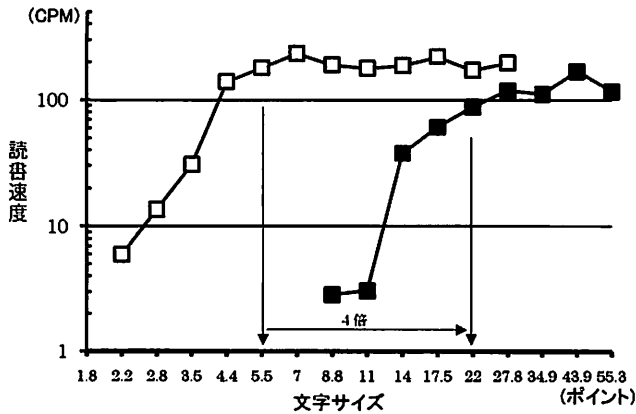


図3 拡大鏡未使用時と使用時のMNREAD-Jkの結果
検査距離は、第1回は30cm、第2回は約10cmである。白背景に黒文字の条件(B/W)を示している。縦軸に読書速度(CPM)、横軸に文字サイズ(ポイント)をとっている。第1回のCPSが約22ポイント、第2回のCPSが約5.5ポイントを示しており、第1回:第2回=4:1の関係になっている。
■:第1回(拡大鏡未使用時)の結果, □:第2回(拡大鏡使用時)の結果, ↓:CPS

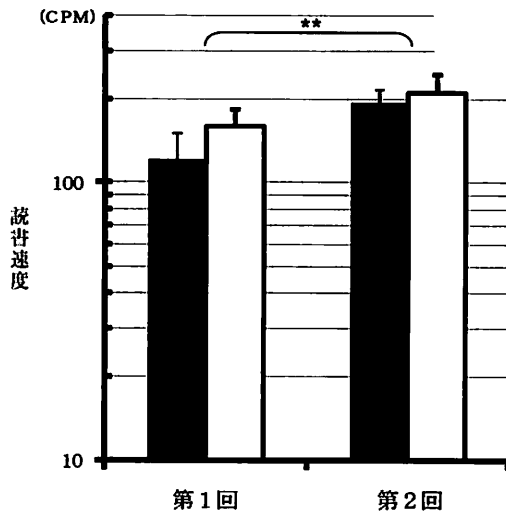


図5 測定条件の違いによる読書速度の比較
第1回(拡大鏡未使用時)、第2回(拡大鏡使用時)の最大読書速度の結果を示す。
■:黒文字に白背景(B/W), □:白文字に黒背景(W/B), **: $p < 0.01$ 分散分析の結果, 1%水準で有意差があることを示す。

CPSやMRSの算出を行わなかった。第1回、第2回のMNREAD-Jk測定時に得られたMRSの結果を図5に示した。MNREAD-JkのMRSは読書曲線中のプラトー期の読書速度の平均値であらわされるため、各MNREAD-Jk測定時のプラトー期を構成する読書速度をサンプルとした統計処理が可能である。プラトー期とは読書速度が速い層で安定している文字サイズの範囲である。図5に示すように、第2回のMRSが高値である。評価方法の要因(MNREAD-Jk, 2回分)と、コントラストの極性要因の二要因被験者間

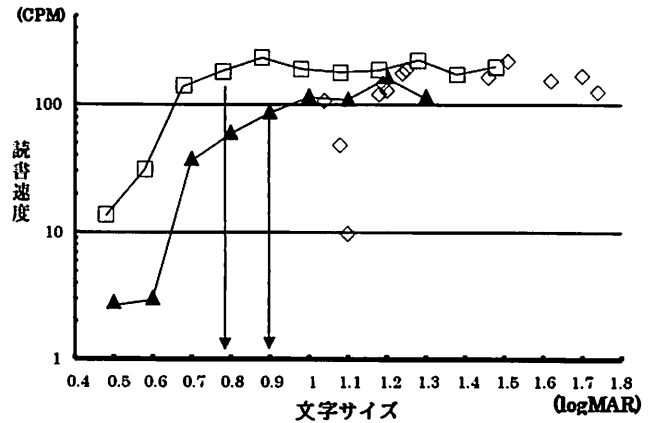


図4 第1回、第2回、第3回のMNREAD-Jkの結果
グラフ上のマーカーは視距離による補正済みの値でプロットしてある。視距離は第1回が30cm、第2回が10cm、第3回は文字サイズに応じて変化している。白背景に黒文字の条件(B/W)を示している。文字サイズは視距離により補正された視角であらわされている。CPSは第1回が約0.9 logMAR、第2回が約0.8 logMARを示している。
△:第1回(拡大鏡未使用時)の結果, □:第2回(拡大鏡使用時)の結果, ◇:第3回(拡大鏡未使用・自由視)の結果, ↓:CPS

の分散分析を行った結果、評価方法の主効果が有意であった($F(1, 20) = 27.93, p < 0.01$)。トレーニングで実施している課題を用いた読書速度は、2008年度の6回分(5, 10, 11, 12, 1, 3月)の読書速度の平均値は 197 ± 60 CPMであった。この結果は拡大鏡を用いたMNREAD-JkのMRS(195 ± 20 CPM)と同等の読書速度である。2009年度の4回分(4, 5, 9, 10月)の読書速度の平均値は 244 ± 52 CPMであった。上昇率は124%であった。DTPVを2007年8月9日と2009年9月12日に実施した。2009年の評価点の結果および()内に2007年の評価点の結果を示すと、検査I「視覚と運動の協応動作」:9(9)、検査II「図形の素地」:10(10)、検査III「形の恒常性」:9(6)、検査IV「空間における位置」:10(8)、検査V「空間関係」:10(8)であった。検査III, IV, Vで評価点の向上がみられた。

考 按

弱視の小学生に対する拡大鏡の選定、トレーニングおよび評価を実施した。第1回目のMNREAD-Jkでは検査距離30cmにおいてM sizeが3.2となったため、10Dの拡大鏡を選定した。トレーニングは1カ月に一度、当センターで実施し、トレーニングのトレーニングは家庭でも行った。

トレーニングのなかからピント合わせおよびスポッティングの視標認識に要した時間を2007~2009年の8月時の結果を用いて比較したところ(図2)、2007~2008年にかけて有意に短縮していた。これは、視標が提示されてから

視距離を適切に設定するまでの技能が上達し、認識にかかる時間が短縮したことをあらわしている。第2回目のMNREAD-Jkは拡大鏡を用いて検査を実施した。その結果、印刷文字サイズのCPSは5.5ポイントであり、第1回目の測定時の1/4であった。第1回目のMNREAD-JkのMsizeが3.2であったため、約3倍の網膜像を得るために10Dの拡大鏡を用いたことから、読書に必要な網膜像のサイズは十分に得られていると判断できる。また、第1回と第2回のMRSを比較したところ、第2回の拡大鏡を使用した条件が有意に速かった。もちろん本児の生理的な発達は無視できないが、拡大鏡を用いて接近視することで適切な網膜像の大きさを得ることができ、拡大鏡を適切に操作していることを示していると考えられる。

第3回目のMNREAD-Jkは視距離を自由にして実施した。視距離を自由にしたため1文章ごとに視距離を測定し、それをマニュアル⁵⁾に記載されている補正式で換算して文字サイズを算出し、各文字サイズの読書速度を、換算後の文字サイズ順に並べてグラフにあらわした(図4)。図4の各視角と印刷文字サイズを示すと、1.1 logMARのときの文字サイズは3.5ポイント(視距離、3cm)、1.08 logMARのときは4.4ポイント(視距離、4cm)、1.04 logMARのときは5.5ポイント(視距離、5.5cm)であった。文字の縮小に応じて網膜像を拡大するための自発的な視距離の短縮がみられている。このような適応行動によって最大の効果が発揮できる環境を自然に実現させる事例を田中らは報告している⁹⁾。本事例においてもこれと同様の適応行動が自発的に生じたものと考えられる。この自発的な適応行動にもかかわらず、1.1 logMAR以下の文字サイズの読書速度はそれより大きなサイズの読書速度よりも遅くなっている。このことは、読書に必要な網膜像の倍率を得るために視距離の短縮を行った場合であっても、調節のみでは不十分であることを裏付けている。少なくとも3.5ポイントや4.5ポイントの印刷文字サイズの文字を読む際には、拡大鏡や拡大読書器などの光学的あるいは非光学的補助具が必要であることを示している。

第1回目および第2回目の結果のMRSを比較したところ、第2回目が有意に速かった。この第2回目のMRSの有意な上昇は、生理的な発達や検査への慣れを排除できないが、少なくとも拡大鏡を用いる読書が何も用いない読書

よりも読書速度を低下させていないということはいえそうである。このことがトレーニングの結果をどの程度含んでいるかについて、トレーニング前の拡大鏡を用いた条件によるMNREAD-Jkの結果をもたないため、直接比較して議論できない。しかしながら、視標の認識時間の短縮はみられている。更に、DTVPの結果、形の恒常性、空間における位置、空間関係の値が2007年に比べ2009年で上昇している。視覚認知の面での成長やピント合わせの時間の短縮などの一連のパフォーマンスの向上も、読書速度の向上に貢献していると考えられる。

この結果にトレーニングの効果がどの程度影響しているのかについて、本事例では判断できない。今後は、トレーニング前にも拡大鏡を用いたMNREAD-Jkを実施し、トレーニングの評価指標としてMNREAD-Jkを利用することも検討していきたい。

謝 辞

本論文の掲載に快く了承いただいた児童と保護者に感謝申し上げます。本療育活動は福岡教育大学附属特別支援教育センターで実施した。

文 献

- 1) 小田浩一：視覚障害とエイド。心理学評論 44：177-190, 2001.
- 2) 五十嵐信敬, 小林秀之他：11 弱視レンズ処方の実践。稲本正法, 小田孝博他(編)：教師と親のための弱視レンズガイド。コレール社, 東京, 101-112, 1995.
- 3) 中村仁美, 小田浩一他：MNREAD-Jを用いた加齢黄斑変性症患者に対するロービジョンエイドの処方。日本視能訓練士協会誌 28：253-261, 2000.
- 4) 中村仁美, 小田浩一：平仮名单語を用いた読書チャートMNREAD-Jk。第8回視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集 105-108, 1999.
- 5) 小田浩一：MNREAD-J, MNREAD-Jk 読書チャートマニュアル。はんだや, 東京, 2002.
- 6) 築島謙次, 石田みさ子(監訳)：ロービジョン理論と実践。Randall TJ(著)：日本盲人福祉委員会社, 埼玉, 1999.
- 7) Adams OF：Chapter 17 Low vision therapy. In：Jackson AJ, Wolffsohn JS(eds)：Low Vision Manual, ELSEVIER, Philadelphia, 308-324, 2007.
- 8) 小田浩一, 今橋真理子：文字認知の閾値と読みの閾値。VISION 7：1-4, 1995.
- 9) 田中恵津子, 西脇友紀他：ロービジョン児のハビリテーションのための新しい視機能評価の試みー7歳児脈絡膜コロボーマの1例ー。眼臨 96：52-56, 2002.

(2009年11月4日受付)

発行所 日本眼科紀要会

567-0047 茨木市美穂ヶ丘 3-6 山本ビル 302 号室 ☎072-623-7878
