

ロービジョンの読書評価

- 通常の範囲以外のサイズによる測定 -

中村仁美*・小田浩一*・藤田京子**・湯澤美都子**

* 東京女子大学現代文化学部コミュニケーション学科

** 駿河台日本大学病院眼科

要旨

加齢黄斑変性症などの中心暗点のできるロービジョンでは、読書に非常に高い拡大率を必要とすることが知られている。適切な拡大率の決定は、従来の方法でも、最近のMNREAD-Jのような読書チャートを使った方法でも困難であった。ここでは、一辺9cmというような非常に大きな文字で読書材料を提示することで、適正拡大率が80倍というようなケースの測定とエイドの処方を行ったので報告する。

1. はじめに

ロービジョンの中には、視力と読書能力とがかけ離れている症例が少なくない。特に、黄斑部疾患による中心視野障害を有するロービジョン、その中でも、加齢黄斑変性によるロービジョンではこの傾向が顕著である。従って、ロービジョン患者の読書困難を解消するためには、個々のロービジョンの読書の困難の程度を知り、読書を直接評価する必要がある。有効な評価方法としては、ミネソタ大学のロービジョン研究室で開発された読書検査であるMNREAD読書チャート (Legge et al, 1989) がある。日本には、東京女子大学小田研究室とミネソタ大学ロービジョン研究室で共同開発されたMNREADの日本語版であるMNREAD-Jがある (小田ら, 1998)。これらの読書チャートでは、最大読書速度、臨界文字サイズ、読書視力などの読書能力の評価が出来る。中村ら (1999) は、加齢黄斑変性によるロービジョン

のエイドの処方を行う場合、MNREAD-Jを用いて読書を直接測定し、臨界文字サイズを基準に倍率を予測し処方を行う方法が、視力を基準にする従来の方法よりも、より正確・客観的な方法である事を報告した。また、MNREAD-Jで読書評価を行った結果、加齢黄斑変性などにより中心暗点のあるロービジョン患者の読書速度と

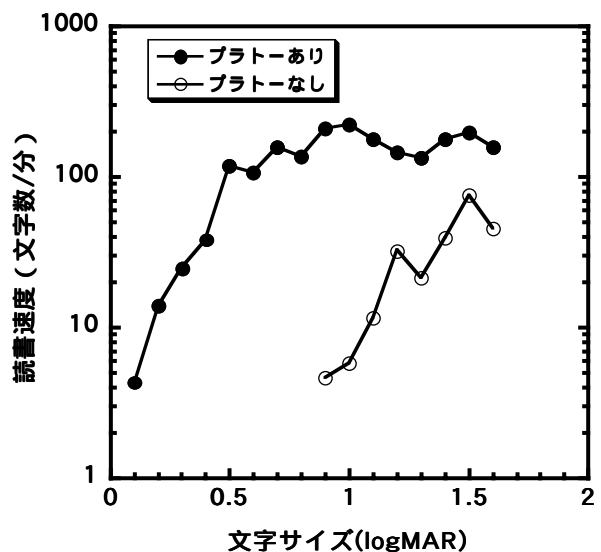


図1 プラト-ありとプラト-なしの典型例

文字サイズの関係には、2つのパターンがあるらしいことが解ってきた (Bailey, et al, 1997, 成瀬ら, 1998)。すなわち、MNREAD-Jで読書評価を行った場合、読書速度と文字サイズの関係は、ある文字サイズ以上の大きさになると一定した読書速度、プラトーの状態になるパターン(以下、プラトーありとする)と文字サイズが大きくなっても徐々に読書速度は速くなるが、プラトーがないパターン(以下、プラトーなしとする)の2つのパターンがある(図1)。プラトーなしの症例では、MNREAD-Jでの読書評価で得られるロービジョンエイドの処方にとって重要なパラメータである臨界文字サイズと最大読書速度の測定が困難になる。Aquilante, et al (1998)は、プラトーなしの症例は、検査に使用している文字サイズが不十分なためプラトーが見つからないだけで、さらに文字の拡大を行って検査をすれば、プラトーが見つかるかと述べている。そこ

で、我々は、MNREAD-Jでの読書評価でプラトーなしのロービジョン患者の読書評価を行うために、通常の範囲外の文字サイズで読書材料を提示する方法を考案し、ロービジョンの読書評価を行ったので報告する。

2. 対象

対象は、1999年12月より2000年4月に駿河台日本大学病院眼科でロービジョンケアを受けた患者および、片眼性の眼疾患で評価のみ行った患者のうち、黄斑部疾患による中心視野障害を有し、MNREAD-Jによる読書評価の結果が、プラトーなしであった14例14眼とした。年齢は38歳~93歳(67.0 ± 16.1)で、男性7名、女性7名であった。測定眼の視力は、0.22~1.52 logMAR (1.04 ± 0.38)であった。全症例のプロファイルを表1に示した。症例13~14は、片眼性の眼疾患で評価のみ行った症例である。

表1 全症例のプロファイル

症例	年齢	性別	測定眼	視力 (少数視力)	視力 (logMAR)	疾患名
1	82	男	左	0.03	1.52	両眼性加齢黄斑変性
2	62	男	左	0.10	1.00	網膜色素線条症
3	76	男	左	0.10	1.00	両眼性加齢黄斑変性
4	77	男	左	0.08	1.10	両眼性加齢黄斑変性
5	52	男	左	0.50	0.30	網膜色素線条症
6	93	女	右	0.05	1.30	両眼性加齢黄斑変性
7	82	男	左	0.07	1.15	両眼性加齢黄斑変性
8	53	女	左	0.04	1.40	網膜色素線条症
9	38	女	左	0.60	0.22	新生血管黄斑症
10	70	女	右	0.10	1.00	糖尿病性網膜症
11	71	女	左	0.04	1.40	両眼性加齢黄斑変性
12	72	男	右	0.06	1.22	片眼性加齢黄斑変性
13	70	女	左	0.10	1.00	片眼性加齢黄斑変性
14	40	女	左	0.10	1.00	新生血管黄斑症
平均	67.0			0.14	1.04	
標準偏差	16.1			0.18	0.38	

3. 方法

3.1 装置

読書材料は、パーソナルコンピュータ (Apple PowerBook 3400) で制御し、42 インチ プラズマディスプレイ FUJITSU PDS4203J (以下、プラズマディスプレイ) を使って提示した。プラズマディスプレイでは、蛍光灯と同じ原理で、電極間に放電を起こし、紫外線を発生させ、蛍光体を発光させることによって画像を表示することが出来る。プラズマディスプレイ表示寸法は、幅92 x 高さ51.8(cm)で、画素数は、852 x 480 ドットである。黒い背景(約0.32cd/m²)に白い文字(約78.0cd/m²)で読書材料を提示し、コントラストは約99%であった。

3.2 読書材料

MNREAD-Jの読書材料と同じ条件・デザインの文章を作成し、1つの文章

は、1行10文字3行とした。文字サイズは、20cmの読書距離から読んだ場合、0.1logMARの単位で1.7から2.5logMAR(高さ約14.6mm~92.0mm)の9種類である。提示方法は、MNREAD-Jと異なり、1種類の文字サイズで書かれた1つの文章のみをプラズマディスプレイの中央に提示し、1.7logMARから徐々に文字サイズを大きくしていった。

3.3 手続き

プラズマディスプレイに読材料を提示して行う読書評価(以後、プラズマMNREAD-Jでの読書評価とする)は、MNREAD-Jでの測定方法に準じ、以下の手順で行った。検査は暗室にて行った。検査距離は20cmとし、検査距離を保つために、顎台を使わず、ヘッドレストを横棒にし、左右に頭を移動しながら観察出来るようにした。患者には、この棒に額をつけ、プラズマディスプレイに文章が提示されたと同時に

表2 全症例の読書評価の結果

症例	読書視力 (logMAR)	最大読書速度 (文字数/分)	臨界文字サイズ (logMAR)
1	1.4	69.3	2.20
2	0.83	108.8	2.00
3	0.71	89.2	1.40
4	1.29	84.7	2.40
5	0.71	166.9	0.90
6	0.92	104.8	2.10
7	1.30	40.9	2.30
8	1.66	142.4	2.10
9	0.13	測定出来ず	測定出来ず
10	0.88	88.0	1.40
11	1.36	116.0	1.73
12	1.85	118.5	2.20
13	0.82	221.6	1.40
14	1.12	146.1	1.48
平均	1.07 (1.14)	115.16	1.82
標準偏差	0.45 (0.37)	46.39	0.46

* () は、症例9を除いた値

に、できるだけ速く、正確に声を出して読み、全体が視野に入りきらない場合は、棒にそって頭を左右に滑らせるようにして観察するよう指示をした。1つの文章を読むのにかかる時間と誤読を記録した。MNREAD-JとプラズマMNREAD-Jで測定されたそれぞれの文字サイズごとの読書時間と誤読字数から、読書視力、最大読書速度、臨界文字サイズを一定のアルゴリズムを用いて求めた(Mansfield, et al, 1996)。プラズマMNREAD-Jの検査時間は、およそ10分であった。

4. 結果と考察

4.1 プラズマMNREAD-Jでの読書評価

全症例の読書成績を表2に示した。プラズマMNREAD-Jで測定した結果、14例中13例でプラトーありとなり、最大読書速度、臨界文字サイズを測定することが出来た。残りの1例(表2中の症例9)のみが、プラトーなしとなり、明らかな最大読書速度、臨界文字サイズが測定されなかった。読書視力は0.13 logMARであった。プラトーありの読書成績は、読書視力が0.71~1.85 logMAR (1.14 ± 0.37)、最大読書速度が40.9~221.6 文字/分 (115.2 ± 46.4)、臨界文字サイズが0.90~2.40 logMAR (1.70 ± 0.46)であった。これら

の値には、症例の間でかなり大きなばらつきがあった。注目すべき点は、臨界文字サイズの結果が、症例5を除けば、全ての症例で1.40 logMARより大きな値となったことである。MNREAD-Jでは、標準検査距離30cmから読んだ場合の最大文字サイズは、1.3 logMAR(高さ約19.8mm)であり、検査距離を近づけて測定する事によって、より大きな文字での測定が可能となる。理論的には、検査距離を5cmで行えば、この時の最大文字サイズは2.08 logMARとなり、より大きな文字サイズのレンジで検査が可能となる。しかし、実際の臨床ではこの様な至近距離を保持し、正確に検査を行うことは困難な場合が多い。プラズマMNREAD-Jで14例中13例が読書評価が可能になったことは、様々なタイプの

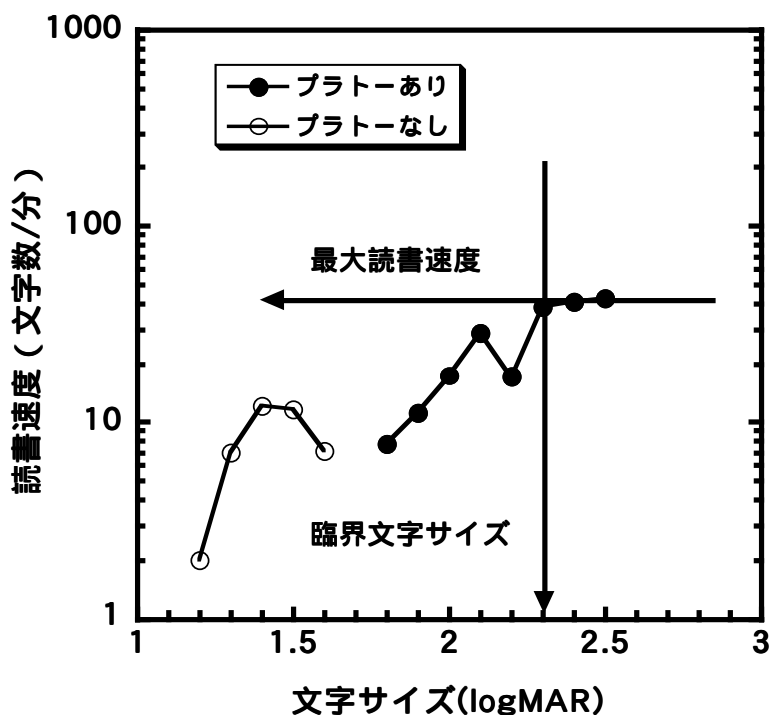


図2 症例7のMNREAD-JとプラズマMNREAD-Jによる読書成績の結果

ロービジョンの読書評価が出来、その結果をもとにより適切なロービジョンエイドが処方できる可能性が高くなったと考えられる。しかし、症例9のように、プラズマMNREAD-Jでも評価が出来ない症例もあった。文字サイズ2.5logMARまで読書速度が緩やかな増加を示したが、プラトーの状態にはならなかった。現時点では、なぜこのような結果になったかは明らかに出来ない。より多くのロービジョンの読書困難を解決するためにも今後検討を行っていく必要がある。

4.2 エイドの処方例

次に、プラズマMNREAD-Jでの読書評価を基に、エイドの処方を行った具体例を紹介する。症例（表中の7番）は、82歳の男性で、疾患名は、両眼性加齢黄斑変性、近見視力は右眼眼前手動弁、左眼0.07であった。主訴としては、拡大鏡を使用しても新聞を読む事が出来ないため、新聞を読むことが出来るエイドの処方を希望してロービジョンケアを受けたものである。

MNREAD-JとプラズマMNREAD-Jでの読書評価の結果をグラフにて示した（図2）。MNREAD-Jでの読書評価を視距離15cmで行ったが、プラトーが得られず、読書速度が最大でも1分間に12文字程度だった。そこでプラズマMNREAD-Jでの読書評価を試みた。プラトーが得られ、臨界文字サイズは2.30 logMAR（小数視力換算で0.005）となり、新聞の本文を読むためには、79倍程度に新聞の文字を拡大する必要があることが予測出来た。新聞の本文を読むために必要な倍率（M値）= 10

^（臨界文字サイズのlogMAR - 0.4）

で求めることが出来る。最大読書速度は40.9（95%の信頼区間は37.0～45.2）文字/分であった。なお、読書視力は1.3 logMAR（小数視力換算で0.05）だった。

これらの結果から、新聞を読むためのエイドとしてCCTVを使用することになった。本人の希望でスキャナタイプのCCTV（ナイツVS-5）を選択した。このCCTVとTV（14型ワイドテレビ：表示寸法幅22cm x 高さ40cm）を使用し、新聞での読書速度の測定を行った。この時の視距離は30cm、TV画面に拡大された文字のサイズは約8cmであった。文字を約37倍に拡大して読むことになる。実際は、文字をさらに拡大した方が見やすかったが、選択したCCTVとTVでは、これ以上文字を拡大することが出来ず、この状態で読書速度の測定を行うことになった。その結果、読新聞を1分間に32文字読むことが出来たが、最大読書速度には達しなかった。臨界文字サイズから予測される倍率より低い条件で測定したため、当然の結果といえる。従って、40倍以上の拡大を必要とするロービジョンで、CCTVを使用しての読書評価を行うために、画面の大きなTVを備える必要がある。また、縦書きの漢字仮名交じり文を効率よく読むためには、一度に視野に入る文字数が5～6文字必要だと言われている（Osaka & Oda, 1991）。従って、新聞をCCTVでより効率良く読むためには、TV画面に最低5～6文字以上の文字を表示した方がよい。しかし、今回使用したTV

での画面の文字数は、縦2文字、横2行で、この症例が必要とする文字を表示するには不十分であった。読書の効率性を重視するならば、新聞の1段が画面に表示出来るTVが理想的だが、この症例の場合、視距離を20cmとしてもTVの表示画面の縦の長さが、100cm程度必要になってくる。この条件を満たすTVは50インチ型でも小さく、それ以上のTVが必要となり現実的ではない。32インチ型のTVをCCTVと共に使用すれば、文字の拡大が約80倍までは可能となる。表示文字数が5文字以上にするために、32インチ以上のTVとCCTVを使用することになった。

このように、プラズマMNREAD-Jでの読書評価を行うことによって、MNREAD-Jだけからでは測定出来なかった臨界文字サイズの評価が可能となり、文字を読むために適切なエイドの処方が可能となる事が今回の研究の結果明らかになった。

謝辞

本研究は、厚生省科学研究費補助金（感覚器障害及び免疫・アレルギー等研究事業（感覚器障害研究分野））ならびに、文部省科学研究費補助金（国際学術研究）#09044007、日産科学振興財団から補助を受けた。

引用・参考文献

- 1) Legge G.E., et al: Psychophysics of reading. VIII. The Minnesota Low-Vision Reading Test. *Optom. and Vis. Sci.* 66 : 843-853, 1989.
- 2) Mansfield J.F., et al : Psychophysics of reading . XV . Font effects in normal and low vision. *Invest. Ophthalmol. & Vis. Sci.* 37 : 1492-1501 , 1996.
- 3) 小田浩一, Mansfield, J.S. & Legge, G. E. : ロービジョンエイドを処方するための新しい読書検査表 MNREAD-J. 第7回視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集, 157-160, 1998.
- 4) 中村仁美・小田浩一・藤田京子・湯澤美都子: MNREAD-Jを用いた加齢黄斑変性患者に対するロービジョンエイドの処. *日本視能訓練士協会誌* 28 印刷中, 2000.
- 5) Bailey J.E., et al : Assessing reading ability in normal and low vision using the MNREAD Reading Acuity Chart : Preliminary results. In V. Lakshminarayanan(Ed) , *Basic and Clinical Applications of Vision Science*, 247-250, Kluwer Academic Publishers, the Netherlands, 1997.
- 6) Naruse M., et al : Uniform reading profile model to understand reading disability in patients with AMD. *Vision'99 abstracts*, 1999.
- 7) Aquilante K., et al : Reading rates for MNREAD and RSVP test presentation with a video projection system, in patients with central field loss. *ARVO abstracts. Invest. Ophthalmol. & Vis. Sci.* 837 : B760, 1998.
- 8) Osaka N. and Oda K. : Effective visual field size necessary for vertical reading during Japanese text processing. *Bulletin of Psychonomic Society*, 29 (4) , 345-347, 1991.