

加齢黄斑変性滲出型瘢痕期の読書成績

藤田 京子¹⁾, 成瀬 睦子¹⁾, 小田 浩一²⁾, 湯沢美都子¹⁾

¹⁾ 日本大学医学部附属駿河台病院眼科, ²⁾ 東京女子大学現代文化コミュニケーション学科

要 約

目的: 加齢黄斑変性の読書能力を評価する。
対象と方法: 50 歳以上の正常者 6 例 6 眼, 加齢黄斑変性滲出型瘢痕期 40 例 40 眼を対象に近見視力, 臨界文字サイズ, 最大読書速度測定を行い, 正常眼と加齢黄斑変性の読書能力を比較した。また, 加齢黄斑変性に走査レーザー検眼鏡マイクロペリメトリーを用いて固視の状態を観察した。
結果: 正常眼の平均臨界文字サイズは 0.15 logarithm of the minimum angle of resolution (log MAR), 平均最大読書速度は 307 文字数/分で, 文字サイズを大きくしてもそれ以上読書速度は速くならず, 一定になるプラトーがみられた。加齢黄斑変性の平均臨界文字サイ

ズは 0.97 log MAR, 平均最大読書速度は 140 文字数/分で, 加齢黄斑変性では読書能力は有意に低下していた。加齢黄斑変性 40 眼中 11 眼で正常眼にみられるプラトーがみられず, そのうち 8 眼では固視が不良であった。

結論: 加齢黄斑変性の読書能力は障害されており, 視機能が悪く固視不良では特に低下していた。(日眼会誌 109: 83-87, 2005)

キーワード: 加齢黄斑変性, 読書能力, 臨界文字サイズ, 最大読書速度, 走査レーザー検眼鏡マイクロペリメトリー

Reading Performance in the Scar Stage of Age-related Macular Degeneration

Kyoko Fujita¹⁾, Mutsuko Naruse¹⁾, Kouichi Oda²⁾ and Mitsuko Yuzawa¹⁾

¹⁾ Department of Ophthalmology, Surugadai Hospital of Nihon University

²⁾ Department of Communication, Tokyo Woman's Christian University

Abstract

Purpose: To evaluate reading performance in patients with age-related macular degeneration (AMD).

Subjects and Methods: Six normal subjects over 50 years of age and 40 patients with AMD were evaluated. Near visual acuity, critical print size, and maximum reading speed were tested to compare the data from normal subjects with those from AMD patients. Scanning laser ophthalmoscope (SLO) microperimetry was performed to observe fixation in AMD patients.

Results: The mean critical print size for normal subjects was 0.15 logarithm of the minimum angle of resolution (log MAR) and the mean maximum reading speed was 307 characters/min. There was a plateau area in reading function where reading speed did not rise and stayed constant even though print size increased. The mean critical print size for AMD patients was 0.97 log MAR, and the mean

maximum reading speed was 140 characters/min. The critical print size and maximum reading speed differed significantly between normal and AMD subjects. Eleven of the 40 patients with AMD did not have the character size and reading speed relationship, which means they manifested a plateau as seen in normal subjects. Eight of the 11 patients did not show stable fixation with SLO microperimetry.

Conclusions: The reading performance of AMD patients was remarkably impaired, especially in those with poorer visual function and no fixation. Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 109: 83-87, 2005)

Key words: Age-related macular degeneration, Reading performance, Critical print size, Maximum reading speed, SLO microperimetry

別刷請求先: 101-8309 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13 駿河台日本大学病院眼科 藤田 京子
 (平成 15 年 12 月 9 日受付, 平成 16 年 7 月 16 日改訂受理)

Reprint requests to: Kyoko Fujita, M. D. Department of Ophthalmology, Surugadai Hospital of Nihon University,
 1-8-13 Kanda Surugadai, Chiyoda-ku Tokyo 101-8309, Japan

(Received December 9, 2003 and accepted in revised form July 16, 2004)

I 緒 言

加齢黄斑変性滲出型は、欧米では中途失明原因の主要疾患であり、本邦でも増加傾向が確認されている¹⁾。本症では黄斑部に瘢痕萎縮病巣が生じる結果、日常生活上、読書と顔の認知に障害を来すことが知られている。しかし、実際に読書がどの程度障害されているかを客観的に視力、視野の結果から評価することはできない。Leggeら²⁾は読書を直接測定した結果、読書速度と文字サイズには関連がみられ、文字サイズを大きくすると読書速度が文字サイズによって影響されず、一定の速度になるプラトーがみられることを報告した。また、読書は年齢、中間透光体の状態、中心暗点の有無に影響されると述べている。今回は視力 1.0 以上で、検眼鏡的に異常がみられない 50 歳以上の正常眼と加齢黄斑変性滲出型瘢痕期症例の読書能力を MNREAD-J を用いて測定し、両者の読書能力を比較した。また、加齢黄斑変性における読書能力と偏心固視の関係についても検討したので報告する。

II 対象および方法

対象は、視力 1.0 以上で検眼鏡的に異常所見のみられない 50 歳以上の正常者 6 例 6 眼、加齢黄斑変性滲出型瘢痕期 40 例 40 眼である。正常者の年齢は 57~75 歳、平均 65 歳、女性 2 例、男性 4 例、加齢黄斑変性は 53~86 歳、平均 71 歳、女性 12 例、男性 28 例で、全例日本語を母国語とした。読書能力の測定には縦書きの MNREAD-J チャートを用いた(図 1)。被検者に MNREAD-J を大きな文字サイズから順に音読してもらい、各文字サイズの文章を読むのに要した時間と誤読文字数を記録した。チャートと眼の間の距離は 30 cm を標準とし、近見矯正下で行った。30 cm で読めない場合には読書チャートと眼の間の距離を短くし、その距離に応じた文字サイズに換算した。各文字サイズの読書速度は $60 \times (30 - \text{誤読文字数} / \text{文章を読むのににかかった秒数})$ の式で求めた。横軸に文字サイズ、縦軸に読書速度をとってプロットすると、文字サイズを大きくしても、それ以上読書速度が増加しない最大値が存在することが知られており、それ以降は一定し、プラトーになる。プラトーの平

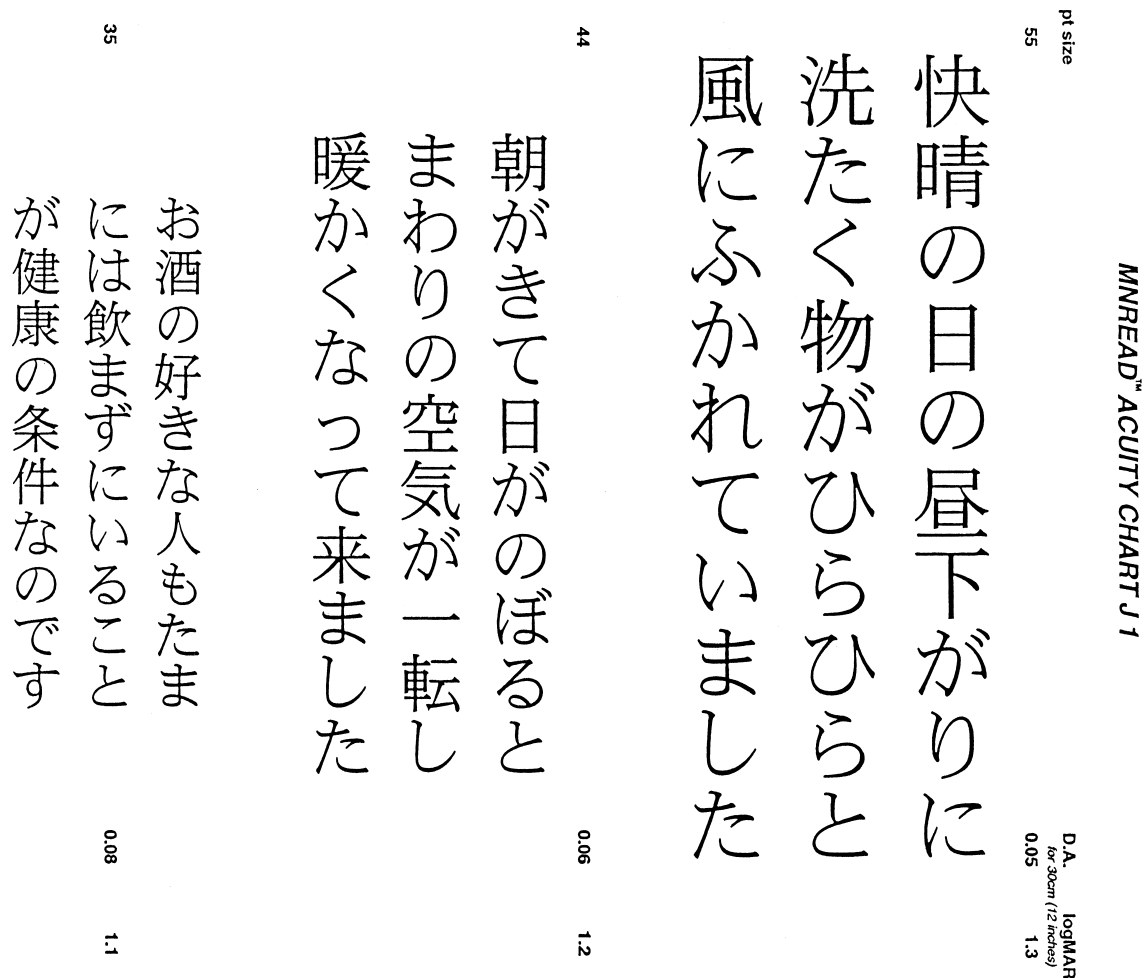


図 1 縦書きの MNREAD-J チャート。

表 1 対象の背景

	正常者	加齢黄斑変性
年齢(平均値±標準偏差)	57~75(65±8)	53~86(71±10)
性別	男性 4 名, 女性 2 名	男性 28 名, 女性 12 名
近見 log MAR 視力(平均±標準偏差)	0.0(0±0)	0.05~1.69(0.70±0.38)

log MAR : logarithm of the minimum angle of resolution

均読書速度は最大読書速度, 最大読書速度が得られる最小の文字サイズは臨界文字サイズと定義されている³⁾. 今回は正常者と加齢黄斑変性の読書能力を測定し, 加齢黄斑変性でも正常眼と同様, プラトーがみられるか否かを検討し, 臨界文字サイズ, 最大読書速度を正常眼と比較した. プラトーの有無の判定は次の順序で行った.

1) 読書速度のプラトーに相当する水平成分と読書速度が低下する部に相当する斜めの成分から成る 2 本の回帰直線を最小二乗法で求めた. 回帰直線はデータ点の数に応じて複数描くことができるが, そのうち最も当てはまりの良い, すなわち, 予測誤差の最も小さいものを選んだ. 2) 同様にすべてのデータに最も良くあてはまる 1 本の回帰直線を最小二乗法で求めた. 3) 1) で求めた 2 本の回帰直線および 2) で求めた 1 本の回帰直線と実測値との誤差を比較し, 2 本の回帰直線の方の誤差が小さい場合をプラトーがあると判断した.

なお, 加齢黄斑変性で視力が不良のため, 読書チャートの文字サイズ内で臨界文字サイズが特定できない症例がみられた場合には, 臨界文字サイズは検査結果の範囲内で最大読書速度が得られた文字サイズと定義した. 加齢黄斑変性の固視の検査には走査レーザー検眼鏡(scanning laser ophthalmoscope, SLO)マイクロペリメトリーを用いた. 固視灯は central を用い, 患者に固視させ, 固視の位置, 状態を記録した. 固視灯は初期設定の大きさを用いた. その際, 固視灯を見つけることができなかった症例, もしくは固視灯は見つけられるが, 見続けることができず, 固視が定まらなかった症例を固視不良例とし, 固視の状態と読書能力を比較した. 統計学的な有意差検定には Mann-Whitney の U 検定を用い, 危険率 5% 以下を有意とした.

III 結 果

正常眼 6 眼の近見 logarithm of the minimum angle of resolution(log MAR) 視力は 0.00(0.00±0.00, 平均値±標準偏差), 加齢黄斑変性 40 眼の近見 log MAR 視力は 0.05~1.69 log MAR(0.70±0.38)であった(表 1). 正常眼 6 眼の臨界文字サイズは 0.10~0.40 log MAR, 平均 0.15 log MAR, 最大読書速度は 219 文字数/分から 410 文字数/分, 平均 307 文字数/分であった. 6 眼すべてで読書速度が一定になるプラトーがみられた(図 2).

加齢黄斑変性 40 眼の臨界文字サイズは 0.30~1.85

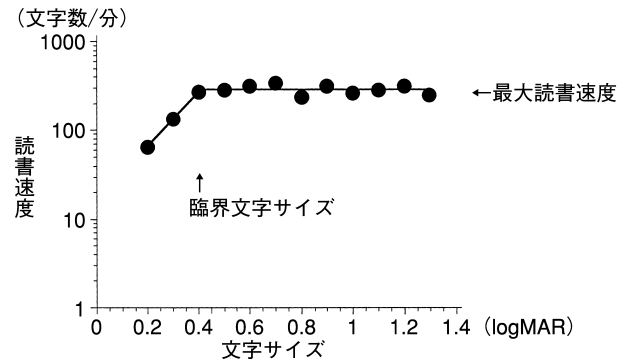


図 2 正常者の文字サイズと読書速度の関係.

59 歳, 男性. 近見視力 -0.18 logarithm of the minimum angle of resolution(log MAR), 臨界文字サイズ 0.40 log MAR, 最大読書速度 410.4 文字数/分であった.

一直線の回帰式は, $\log y = 0.336x + 2.126$ (平均値±平均偏差)で, 実測値からの予測誤差 0.314, 二直線の回帰式は $y = 290.494$ と $\log y = 3.132x + 1.185$ で, 予測誤差 0.022 であった. 予測誤差は二直線の方が小さく, プラトーありと判断した. 図中の直線は二直線をあてはめた場合の回帰直線を示す.

log MAR, 平均 0.97 log MAR, 最大読書速度は 24 文字数/分から 361 文字数/分, 平均 140 文字数/分であった. 正常例と加齢黄斑変性の読書能力の比較では, 加齢黄斑変性で最大読書速度($p = 0.0016$), 臨界文字サイズ($p = 0.0001$)ともに有意に低下していた.

加齢黄斑変性の文字サイズと読書速度の関係は, 正常眼でみられた読書速度が一定になるプラトーがみられた症例(以下, プラトー群)とプラトーがみられなかった症例(以下, 非プラトー群)があり(図 3, 4), それぞれ 29 眼, 11 眼であった. プラトー群の近見視力は 0.05~1.40 log MAR, 平均 0.60 log MAR, 最大読書速度は 58 文字数/分から 361 文字数/分, 平均 165 文字数/分, 臨界文字サイズは 0.30~1.85 log MAR, 平均 0.85 log MAR, 非プラトー群の近見視力は 0.40~1.70 log MAR, 平均 1.06 log MAR, 最大読書速度は 24 文字数/分から 159 文字数/分, 平均 76 文字数/分, 臨界文字サイズは 1.27 log MAR で, 非プラトー群では近見視力($p = 0.0021$), 臨界文字サイズ($p = 0.0008$), 最大読書速度($p = 0.0019$)がプラトー群に比較して有意に低下していた. 固視の状態は 40 眼中 11 眼で固視が不良であり, プラトー群では 3 眼(10.3%)で固視不良, 非プラトー群では 8 眼(72.7%)が固視不良であった.

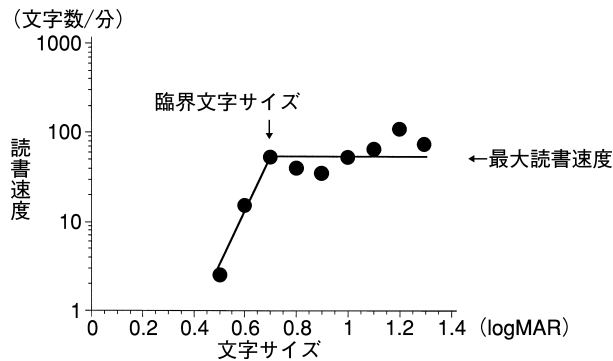


図 3 加齢黄斑変性の文字サイズと読書速度の関係(プラト一群)。

75歳, 男性. 近見視力 1.00 log MAR, 臨界文字サイズ 0.70 log MAR, 最大読書速度 58.4 文字/分であった。

一直線の回帰式は, $\log y = 1.467x + 0.231$ で, 予測誤差 0.642, 二直線の回帰式は $y = 58.581$ と $\log y = 7.727x - 3.452$ で, 予測誤差 0.174. 予測誤差は二直線の方が小さく, プラトーありと判断した. 図中の直線は二直線をあてはめた場合の回帰直線を示す。

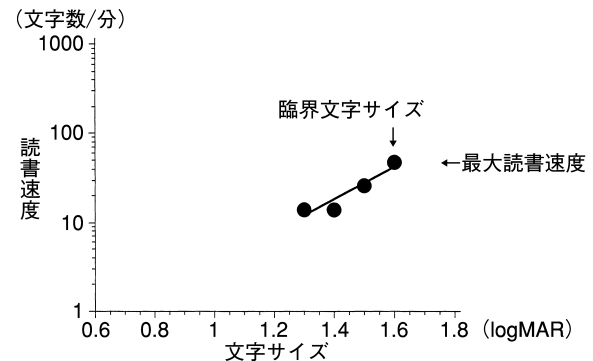


図 4 加齢黄斑変性の文字サイズと読書速度の関係(非プラト一群)。

84歳, 女性. 近見視力 1.69 log MAR, 臨界文字サイズ 1.60 log MAR, 最大読書速度 35.9 文字/分であった。

一直線の回帰式は, $\log y = 1.870x - 1.365$ で, 予測誤差 0.019, 二直線の回帰式は, $y = 35.360$ と $\log y = 0.043x + 1.087$ で, 予測誤差 0.032. 予測誤差は一直線の方が小さく, プラトーなしと判断した. 図中の直線は一直線をあてはめた場合の回帰直線を示す。

IV 考 按

MNREAD-J は MNREAD の日本語版で, 読書能力の評価に有用性が証明されている検査法である⁹⁾. Legge ら³⁾は MNREAD を用いて正常眼の読書能力を測定し, 文字サイズを大きくすると読書速度は速くなるが, ある文字サイズを臨界点として, それ以上文字サイズを大きくしても読書速度は変わらず一定になることを示した. 今回, MNREAD-J を用いた 50 歳以上の正常眼での結果も文字サイズと読書速度に同様の関係が認められた. 一方, 加齢黄斑変性では正常者と比較し, 臨界文字サイズ, 最大読書速度は有意に低下していた. 読書能力は, 年齢, 視力, コントラスト感度, 視野, 中心暗点の有無に左右されると報告²⁵⁾されている. 加齢黄斑変性では中心窩以外の視野を使って文字を読むが, 中心窩から離れると視力, コントラスト感度が低下することが知られている⁶⁾. したがって, 読書に必要な視機能のほとんどが障害されていると考えられ, 今回の結果もそれを裏付けるものになっていた. また, 40 眼中 11 眼では, 文字サイズと読書速度に正常眼と同じ関係がみられなかった. プラト一群と非プラト一群の比較では, 非プラト一群で有意に読書能力が低下しており, 非プラト一群のほとんどの症例で固視が安定しなかった. 読書能力が低い症例では安定した固視が得られておらず, 固視は読書能力を規定する要因と考えた. 読書は固視(停留), サッカード, 逆行, 行かえの一連の眼球運動からなる⁷⁾. すなわち, 文章の一部分を固視し, 文字情報を得, 次に固視する部分まで視線を瞬間的に移動させる. また, すでに読み終わった部に戻る眼球運動もみられ, これらの

動きは連続して起こる. 中心暗点を有する患者の読書時の眼球運動は正常者と比較してサッカードが小さく回数が多い⁷⁸⁾. そのため読書速度も低下する. 固視が定まらない症例は瞬間的に文字情報を得られにくく, 得られるのに時間がかかり, 続いて起こるはずの眼球運動が行われないために, 読書がより困難であると考えた. 今回, 非プラト一群 11 眼中 3 眼で固視はできていた. 固視不良以外にプラトーが得られない原因として, 読書に必要な視野が確保されなかった可能性が考えられる. 読書には一視野に 5 文字が必要である⁹⁾が, 今回は視野の検討はしていない. 今後の課題と考える. 比較的視力が良好な症例では正常者と同程度の読書速度は得られないものの, 正常眼と同様の文字サイズと読書速度の関係を示した症例がみられたことで, 読書に最適とされる臨界文字サイズを同定できることがわかった. 適切なエイドを用いて読書をすることによって読書速度が速くなる可能性もあり, 加齢黄斑変性の読書に対するロービジョンケアは積極的に行ってみる価値があると考えた. 今回, 臨界文字サイズは最大読書速度が得られる最小の文字サイズであるという定義に従い, 30 cm の視距離で測定した場合に文字サイズ 1.3~0.5 log MAR になる読書チャートの範囲内で最大読書速度が得られた文字サイズを臨界文字サイズとした. 非プラト一群は使用した読書チャートの範囲内ではプラトーがみられなかったが, さらに文字サイズを大きくすることで読書速度が速くなり, プラトーがみられる可能性があり, 今後の検討課題と考えた.

以上をまとめると, 加齢黄斑変性では読書能力は正常眼に比較して障害されていた. 中でも視機能が悪く固視

ができない症例では特に不良であった。

本研究は厚生科学特別研究事業「加齢黄斑変性に対するロービジョンエイド」(H 10-感覚器-007 代表：湯沢美都子)，厚生労働科学研究費(H 13-感覚器 005 代表：小田浩一)，厚生労働科学研究特定疾患対策研究事業「特定疾患のアウトカム研究会 班長：福原俊一」(H 14-特定-44)の助成によって行われた。

文 献

- 1) **Yuzawa M, Tamakoshi A, Kawamura T, Ohno Y, Uyama M, Honda T** : Report on the nationwide epidemiological survey of exudative age-related macular degeneration in Japan. *Int Ophthalmol* 21 : 1-3, 1997.
- 2) **Legge GE, Ross JA, Luebker A, LaMay JM** : Psychophysics of reading. VIII. The Minnesota low-vision reading test. *Optom Vis Sci* 66 : 843-853, 1989.
- 3) **Legge GE, Pelli DG, Rubin GS, Schleske MM** : Psychophysics of reading. I. Normal vision. *Vision Res* 25 : 239-252, 1985.
- 4) **小田浩一, Mansfield JS, Legge GE** : 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 MN-READ-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.
- 5) **Whittaker SG, Lovie-Kitchen J** : Visual requirement for reading. *Optom Vis Sci* 70 : 54-65, 1993.
- 6) **Rijsdijk JP, Kroon JN, van der Wildt GJ** : Contrast sensitivity as a function of position on the retina. *Vision Res* 20 : 235-241, 1980.
- 7) **田淵昭雄, 平木泰典, 岡弓美子, 上吉川昌江, 中村隆子, 村上典子** : 視覚障害者の眼球運動. *眼紀* 49 : 738-745, 1998.
- 8) **Trauzettel-Klosinski S, Teschner C, Tornow RP, Zrenner E** : Reading strategies in normal subjects and in patients with macular scotoma-assessed by two new methods of registration. *Neuro-ophthalmology* 14 : 15-30, 1994.
- 9) **Osaka N, Oda K** : Effective visual field size necessary for vertical reading during Japanese text processing. *Bulletin of Psychonomic Society* 29 : 345-347, 1991.