

臨界文字サイズの漢字知覚に意味的プライミング効果が及ぼす影響

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

臨界文字サイズの漢字知覚に意味的プライミング効果が及ぼす影響

氏 間 和 仁

福岡教育大学特別支援教育講座

Effects of Semantic Priming on the Perception of Kanji at Critical Print Size

Kazuhito Ujima

Department of Special Education, Fukuoka University of Education

目的：臨界文字サイズ（CPS）における読書での意味的プライミング効果を晴眼者とロービジョン者で比較する。

方法：プライム要因（3水準：単純漢字，複雑漢字，なし（ニュートラル）），文字サイズ要因（3水準：CPS条件とCPS±0.2 log ユニット（大条件，小条件））の2要因で実験された。刺激は各水準，10個の2字熟語（プライム＋複雑漢字）であった。従属変数は正答数であった。実験協力者は晴眼者12名，ロービジョン者10名であった。

結果：晴眼者はCPS条件で単純水準がニュートラル水準よりも有意に正答していた。ロービジョン者には同様の効果がみられなかった。

結論：CPS条件で晴眼者でのみプライミング効果を確認した。晴眼者がCPSの文を読むときは単純構造の文字が複雑構造の文字の理解を助けるが，ロービジョン者はそうではないことを確認した。

（日本ロービジョン学会誌 8：54-59，2008）

キーワード：臨界文字サイズ，意味的プライミング効果，ロービジョン

Purpose : To investigate the effects of semantic priming on the accuracy with which subjects with normal or low vision are able to read text at critical print size (CPS).

Methods : Two factors were studied : priming (3 levels, consisting of simple kanji, complex kanji, or none [neutral]) and character size (3 levels, consisting of CPS and CPS±0.2 log unit [major/minor conditions]). The stimuli were 10 phrases of 2 kanji at each level (prime + complex kanji). The dependent variable was the number of correct answers. The subjects were 12 individuals with normal vision and 10 with low vision.

Results : Subjects with normal vision answered correctly more often at the simple kanji level than at the neutral level with CPS. This effect was not seen in subjects with low vision.

Conclusions : Only subjects with normal vision showed priming effects when reading at CPS. These results confirm that simple kanji help subjects with normal vision to understand complex kanji when reading text at CPS but did not help subjects with low vision.

(J Jpn Soc Low-vision Research and Rehabilitation 8 : 54-59, 2008)

Key Words : Critical Print Size, Semantic Priming Effect, Low Vision

緒 言

文字サイズを徐々に小さくしながら読書するとき，速い読書速度で安定している文字サイズの範囲である安定層よりも文字サイズが小さくなると読書速度が有意に低下する

ことが知られている^{1,2)}。この安定層の読書速度の平均値を最大読書速度（maximum reading speed 以下 MRS）といい，この安定層のなかで最も小さい文字サイズを臨界文字サイズ（critical print size 以下 CPS）という^{1,2)}。この CPS はロービジョンの人が読書するときの拡大鏡の倍率や印刷文字サイズを推定するときの判断材料として利用されてき

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 Dept of Special Education, Fukuoka Univ of Education

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

ている³⁻⁵⁾。

氏間ら⁶⁾は CPS 未満の文字サイズで読書速度が低下する要因の一つとして、Leggeら⁷⁾が提唱している Prolonged Viewing 仮説を想定し、この仮説で説明することを試みた。氏間ら⁶⁾は暗眼者が白濁のパンガターフィルターを装用しない条件と装用した条件の両方で、単語認識時間を音読潜時で計測した。その結果、CPS-0.2 log ユニット条件の音読潜時は、CPS 条件、CPS+0.1 log ユニット条件、CPS+0.2 log ユニット条件よりも有意に延長することを確認した。また、同研究においてフィルターなし条件では構造が複雑な漢字の音読潜時は、ひらがなや構造が単純な漢字に比べ CPS 以下の文字サイズで延長することを観察した。これに対し、フィルターを装用した条件ではひらがな、構造が単純および複雑な漢字のすべてにおいて音読潜時の延長を示したことを観察した。このことは、CPS で提示された構造が複雑な漢字の知覚過程において、暗眼者では構造が複雑な漢字よりも単語認識時間の短いひらがなや構造が単純な漢字の情報を利用しやすく、ロービジョン者ではそうはならないことを示唆した結果であると考えられる。つまり、暗眼者においては、CPS で示された文章の読書時には先行する単純構造の漢字やひらがなが、複雑構造の漢字の視知覚を促す過程が促進的に影響することで、CPS で MRS を維持し、ロービジョン者ではそれが望めないことが考えられる。換言すると、暗眼者において CPS で提示された文章の読書速度を保つには、意味的プライミング効果が影響していることが考えられる。

プライミング効果とは、継時的に情報が与えられたとき、先行情報が後続情報の処理に影響を与えることを指している。意味的に関連した刺激が先行刺激として与えられると、そうでない場合に比べて後続刺激の処理が速く正確になることが知られている⁸⁾。ここでは、先行情報をプライム、後続情報をターゲットと呼ぶことにする。プライムがターゲットとの間に意味的な関係を持ち、ターゲットの処理に影響を与えるとき、意味的プライミング効果と呼ぶ。

本研究の目的は、CPS で提示される複雑構造の漢字の知覚を、先行する文字情報が促進することを暗眼とロービジョンの両群で実験により確認することである。実験は暗眼の実験協力者とロービジョンの実験協力者のそれぞれの群で行った。

対象および方法

1. 概要

実験の目的は、CPS とその前後の文字サイズにおいて複雑構造の漢字の知覚における意味的プライミング効果の影響を確かめることである。実験デザインはプライム刺激と文字サイズの 2 要因による要因計画法である。プライム刺激要因は構造が単純な漢字（以下 単純漢字）、構造が複雑

な漢字（以下 複雑漢字）、そして文字としての情報をもたない記号「×」（以下 ニュートラル）の 3 水準である。文字サイズ要因は CPS を基準条件（以下 CPS 条件）とし、CPS 条件よりも 0.2 対数スケール分大きいサイズ（以下 大条件）と、基準条件よりも 0.2 対数スケール分小さいサイズ（以下 小条件）の 3 水準である 2 要因（3×3）の要因計画法であった。刺激は 3 水準のプライムと、複雑な構造の漢字（ターゲット）の組み合わせで 2 字熟語である。従属変数は 1 水準に 10 施行提示されるターゲット刺激の正答数とした。

ただし、ロービジョン群は文字サイズ要因を大条件と CPS 条件の 2 水準にした。本実験は大条件で設定したターゲット文字の提示時間で CPS 条件の意味的プライミング効果を確かめることが目的であるため、大条件と CPS 条件の正答数を測定できればよいと考え、眼への負担軽減を優先した。したがって、ロービジョン群は文字サイズ要因（2 水準）×プライム要因（3 水準）の要因計画法であった。

刺激で利用した漢字は小学校で習う 1,006 文字の教育漢字と、2 字熟語を作成するために追加した 7 文字（玄、肝、核、脱、曲、硫、農）の 1,013 文字のなかから選択した。使用した書体は「ゴシック体 w3」であった。同書体で描かれた文字であればドット数が文字の複雑さを説明できると考え、同書体、同サイズで描かれた 1,013 文字を画像化し、文字のドット数をカウントし昇順に順位を付けた。単純漢字は 1～106 位の「一、心、大、少、土、夕、立、口、水、半、行、公、欠、木、仏、主、外、白、日、志、守」、複雑漢字は 714～1,013 位の「輪、硫、裏、養、輸、豊、暮、綱、奮、腹、副、風、標、備、梅、農、脳、難、道、動、糖、潮、脱、題、臓、増、層、創、積、真、職、織、殉、集、酸、歳、困、黒、構、護、験、絹、建、警、経、銀、郷、興、議、義、疑、帰、機、願、関、観、額、閤、核、課、横、塩、園、運、異」を用い、広辞苑の見出しになっている 2 字熟語を 60 組作成した。

本実験の刺激で用いた 2 字熟語は、プライムが単純漢字（例：一難、心臓、大願）とプライムが複雑漢字（例：歳暮、機関、機構）の 2 種類であった。ニュートラル条件はプライムが「×」である。1 水準当たり 10 施行するので、全施行数は文字サイズ要因（3 水準）×プライム要因（3 水準）×10 施行＝90 施行であった。

実験は実験協力者の目線の高さの照度の平均値が 305.8±4.5 lx の明室で行われた。

刺激は Windows XP の基本ソフトが入ったパーソナルコンピュータに Visual Basic でプログラミングされた実験用プログラムにより管理され、20.1 型 TFT カラー液晶（解像度 1,600×1,200 ドット、ドットピッチ 0.255mm、応答速度 16msec）と、リフレッシュレート 75Hz のグラフィックカードで表示された。液晶ディスプレイの背景の平均輝度は 188.6cd/m²、文字の平均輝度は 2.3cd/m² であった。実験用

プログラムの設定値と液晶表示の時間的特性を補正するために、画面上に設置された光センサーの電圧を KEYENCE 社製データレコーダ NR2000 (最大時間分解能 $1\mu\text{sec}$) で記録し、画面上に刺激が表示される時間を記録した。データレコーダのサンプリング間隔は 1msec であった。その結果、液晶画面上の刺激は実験用プログラムの入力値よりも $135\pm 2\text{msec}$ 余分に表示されることがわかった。以下、表示時間は実験用プログラムの入力値に 135msec 足した値を掲載した。

文字サイズは液晶画面上に表示される文字の高さに張る視角で定義された。「国」の高さで補正し、単位は分(′)を用いた。実験中、実験協力者の顎と額は顎台にて固定された。書体は、CPS の測定と本実験の両方でゴシック体 w3 を用いた。

2. 対 象

実験協力者は二つのグループであった。つまり、暗眼群は視覚に障害のない大学生12名(男性1名、女性11名)、年齢は 18.4 ± 0.6 歳であった(表1)。ロービジョン群は、盲学校に通う高校生以上のロービジョンの生徒で、学年相應の学習を行っている生徒10名(男性8名、女性2名)であり、年齢は 28.8 ± 15.1 歳であった(表2)。視野は実験で提示する大条件の2文字の漢字が眼球を動かさずに視界に収まっていることを実験前に確認した。実験協力者は事前に実験の説明を受け、同意書にサインした者であった。高校生の協力者は保護者の許可も得た。

3. 方 法

まず CPS と近見視力が測定された。CPS は MNREAD-J で用いられている文章を実験で用いる装置で表示し、測定された読書速度データに基づいて算出された。二度の測定結果が一致した値をもって CPS とした。したがって、2回の測定で CPS が一致しなかった場合は、一致する値が得られるまで測定が続けられた。CPS の算出は Mansfield らのアルゴリズム⁹⁾を利用した計算プログラム「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>)を利用した。近見視力は近距離用単独視標を用いて測定された。

本実験の前に、練習を兼ねてターゲット提示時間の決定を行った。練習でのターゲットの提示時間は 235msec (実験プログラム上の入力値では 100msec) から 50msec ずつ延長された。文字サイズは大条件、プライムはニュートラル条件で表示し、ターゲットの正答数が10問中8問になったときの表示時間をターゲットの表示時間とした。

本実験は次のルーティーンを繰り返し90施行した。

- 1) 注視点として■を $1,500\text{msec}$ 提示,
- 2) 左側の■が消えプライムを $1,500\text{msec}$ 提示,
- 3) プライムは■でマスキングされ、右側の■が消えターゲットを個別に設定した時間だけ提示,
- 4) ターゲットは■でマスキングされ、その間に回答を入力した。

実験協力者は読み取れた熟語を答えた。熟語として読み取れなかった場合、読み取れた漢字を答えた。プライムの

表1 実験協力者のプロフィール(暗眼群)

実験協力者	性別	年齢(歳)	CPS(分)	近距離小数視力	刺激提示時間(msec)
AA	女	18	11.1	1.0	235
AB	女	18	11.1	0.9	235
AC	女	19	11.1	1.0	235
AD	女	18	11.1	1.0	385
AE	女	18	8.7	1.5	235
AF	女	18	11.1	1.0	235
AG	女	19	9.0	1.0	235
AH	女	19	9.0	1.0	235
AI	女	18	7.0	1.0	235
AJ	女	18	7.0	1.0	285
AK	女	18	22.5	0.8	335
AL	男	20	22.0	0.8	235

CPS: 臨界文字サイズ

表2 実験協力者のプロフィール(ロービジョン群)

実験協力者	性別	年齢(歳)	CPS(分)	近距離小数視力	刺激提示時間(msec)	眼疾患
BA	男	16	60	0.15	255	無虹彩症, 白内障, 眼振
BB	女	16	289	0.04	285	先天性緑内障, 白内障
BC	女	17	228	0.04	435	家族性滲出性硝子体網膜症, 眼振
BD	男	49	114	0.05	535	未熟児網膜症, 乱視, 眼振
BE	男	16	19	0.4	285	視神経萎縮, 高度近視
BF	男	16	193	0.07	435	黄斑低形成, 眼振
BG	男	28	579	0.01	435	レーベル視神経症
BH	男	31	49	0.1	435	弱視, 虚血性視神経症
BI	男	60	228	0.02	335	網膜剥離
BJ	男	39	289	0.02	335	糖尿病網膜症

提示時間は予備実験時に確実に視知覚できる時間を調べ設定した。提示の順序は一つの文字サイズ水準（30施行）をまとめ、文字サイズの条件はランダムにした。プライム水

準は文字サイズの条件のなかでランダムに設定した。回答はプライムとターゲットの両方の回答が記録された。実験中はディスプレイと実験協力者の音声デジタルビデオカメラで記録され、実験後、入力データと照合された。

集中力を必要とする実験であるため、適宜休憩を取りながら進めたため、実験時間は40～70分であった。

結 果

1. 晴眼群の結果

図1と表3のごとく、文字サイズとプライム刺激の2要因被検者内の分散分析を行った結果、要因間の交互作用が有意であった ($F(4, 44) = 6.557, p < 0.001$)。文字サイズ要因におけるプライム要因の単純主効果は、文字サイズ大条件と小条件では有意差は認められず、CPS条件でのみ有意差が認められた ($F(2, 22) = 8.421, p < 0.005$)。プライムの効果がみられたため、CPS条件におけるプライム要因について Tukey's HSD (honestly significant difference) test による多重比較を行ったところ、単純>ニュートラル、単純=複雑、複雑=ニュートラルであった ($p < 0.05$)。

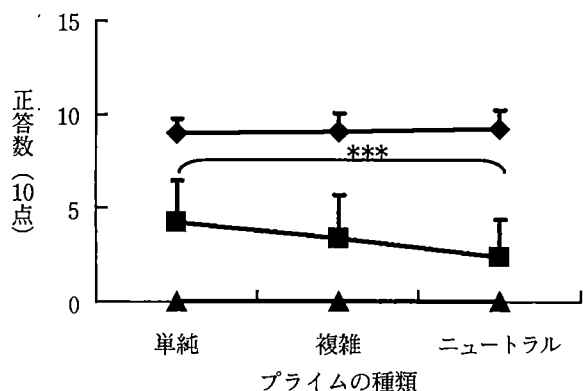


図1 プライム条件別のターゲットの正答数（晴眼群）
X 軸に文字サイズ条件、Y 軸にターゲットの正答数を取り、正答数をプロットした。臨界文字サイズ (CPS) 条件の単純漢字条件とニュートラル条件間に有意差がみられた ($n=12$)。***: $p < 0.005$
—◆—: 大条件, —■—: CPS 条件,
—▲—: 小条件

表3 ターゲットの正答数

		大条件			CPS条件			小条件		
		単純漢字	複雑漢字	ニュートラル	単純漢字	複雑漢字	ニュートラル	単純漢字	複雑漢字	ニュートラル
晴眼 ($n=12$)	平均値	9.0	9.1	9.2	4.2	3.4	2.4	0	0	0
	標準偏差	0.8	1.0	1.0	2.3	2.3	2.0	0	0	0
ロービジョン ($n=10$)	平均値	8.0	7.9	7.7	4.3	3.7	4.1			
	標準偏差	2.4	2.2	2.0	2.4	2.6	2.4			

ロービジョン群は文字サイズの小条件を実施していないので斜線である

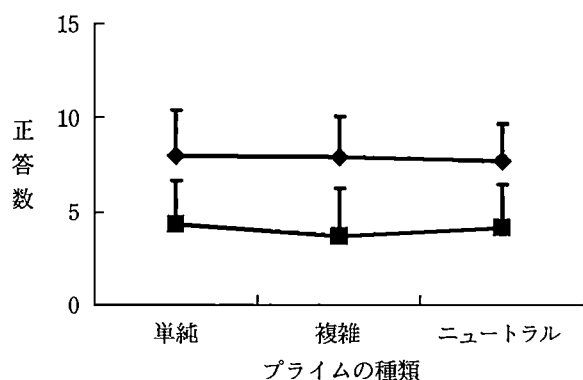


図2 プライム条件別のターゲットの正答数（ロービジョン群）
X 軸に文字サイズ条件、Y 軸にターゲットの正答数を取り、正答数をプロットした。プライム要因の効果はみられなかった ($n=10$)。
—◆—: 大条件, —■—: CPS 条件

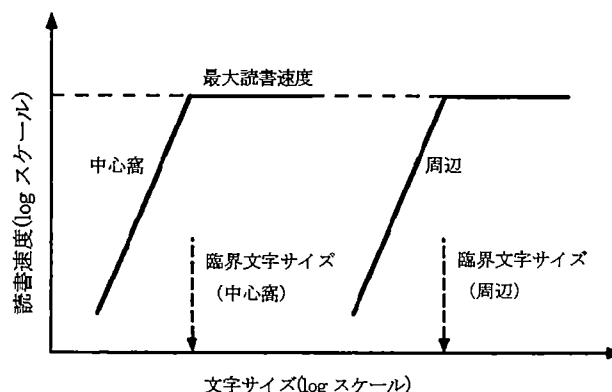


図3 Scaling 仮説の概要図

Chungらは周辺視をしたとき、中心窩で読書したときのグラフがその形を保ったまま文字の大きい方に移動すると考えており、これを Scaling 仮説と呼んでいた。しかし、Scaling 仮説は取り下げられた（文献2）より改変引用）。

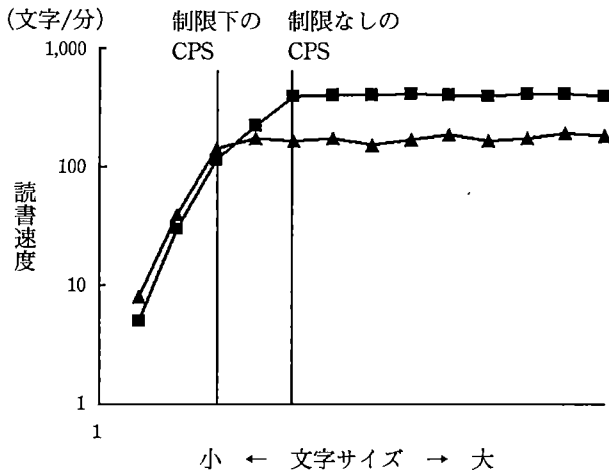


図4 制限下の読書と制限なしの読書とCPSの関係
ロービジョンなどで読書速度に制限を受けて読書をする場合、仮に制限を受けずに読書した場合よりも最大読書速度は低下し、CPSは文字の小さめに査定されるのではないかと仮説。
—■—：制限なしの読書速度
—▲—：制限ありの読書速度

2. ロービジョン群の結果

図2と表2にターゲットの正答数をプライム刺激条件別に示した。文字サイズとプライムの2要因被検者内の分散分析を行った結果、要因間の交互作用は有意でなかった ($F(2, 18) = 0.241, p < 0.789$)。単純主効果は文字サイズにおいてのみ有意であった ($F(1, 8) = 33.387, p < 0.001$)。

考 察

1. 晴眼群の考察

この結果から、複雑漢字を提示したときの正答数は大条件と小条件ではプライムの影響を受けないが、CPS条件では単純漢字のプライムの影響を受けることが示された。すなわちCPSでは、単純漢字のプライムが後続する意味的に関連した複雑漢字の視知覚に促進的に影響していることを示唆している。

ターゲットの提示時間は大条件で複雑漢字を8割以上の確率で正答できる最短の時間に設定されている。CPS条件でニュートラルの正答数が低下する結果は、CPS以下で複雑漢字の単語認識時間が延長することを観察した氏間らの研究⁹⁾を裏付ける結果である。更に、単純漢字条件のターゲット（例えば、「公園」の「園」）の正答数がニュートラル条件のターゲット（例えば、「×園」の「園」）の正答数よりも有意に高いことと、複雑漢字条件のターゲット（例えば、「梅園」の「園」）の正答数が、単純漢字条件のターゲットの正答者およびニュートラル条件のときのターゲットの正答数のいずれとの間にも有意差を示さなかったことは、CPSで複雑漢字の単語認識時間と単純漢字の単語認識時間

の間に差があることを観察した氏間らの研究⁹⁾と一貫する結果である。したがって、晴眼状態では意味的プライミング効果は、CPSにおいて複雑漢字の単語認識時間の延長を相殺してMRSを維持するために貢献している可能性があると考えられる。

なお、ここでいうCPSにおいてプライミング効果が認められるという結論は、MRSを保つ上で複雑漢字の単語認識時間の上昇をプライミング効果が相殺するという限られた効果を指摘するものである。本実験デザインにおいて、大条件、小条件でプライム要因の効果が有意でなかった理由は、大条件や小条件でプライミング効果がみられないことを裏付けているのではない。大条件ではニュートラルで8割以上の正答が得られる時間でターゲットが提示されるのだから、当然、すべてのプライム条件でターゲットの正答数が高値になるいわゆる天井効果が、また小条件ではすべてのプライム条件でターゲットの漢字を識別できないために正答数が0になるいわゆる床効果が働いたことが原因であると考えられる。十分に大きな文字サイズでのプライミング効果は先行研究が明らかにしている^{8, 10)}。

2. ロービジョン群の考察

文字サイズ要因の効果が有意であったことは、大条件がCPS条件よりも視知覚しやすいことを示しており、大条件で8割の正答が得られる最短の時間でターゲットを提示した本実験デザインからすると妥当な結果といえる。

プライム要因の効果が有意でなかったことは、大条件では天井効果が働いたためと考えられる。CPS条件について検討すると、大条件で設定された提示時間では複雑漢字のみならず単純漢字の視知覚も困難になり、単純漢字の意味的プライミング効果が起こりにくかったのではないかと推測できる。バンガーターフィルター条件でCPS以下の文字サイズで単純漢字と複雑漢字の両方の単語認識時間が延長する結果⁹⁾と一貫している。

3. 総合考察

仮説のように、晴眼状態ではCPSで書かれた文字で構成された文を読む場合、MRSを保つためには構造の単純な漢字のプライム情報が構造の複雑な漢字の知覚を促しているが、ロービジョン状態ではCPSの文を読む場合、同様の現象を観察できなかった。晴眼の高解像度の視界でCPSの文を読む場合、構造が複雑な漢字に差し掛かったときに構造が単純な漢字がプライム刺激となり、その知覚を助けることで読書速度を高いレベルで保っているが、ロービジョンでは様々な制約のある視界でCPSの文を読む場合、構造の単純・複雑に関係なく文字を視知覚しづらい状況になっていることを示唆している。

これを理解するために、見えにくい場所で読書することを観察した周辺視野の読書に関する研究を参考にできる。Chungら²⁾は中心窩と周辺視野とで読書を行い報告している。同研究によると、周辺視をするときMRSのplateau

(安定期)とCPSのグラフの形は同じで、それが文字の大きい方にシフトする、つまり中心窩と周辺視野との比較ではMRSは同じで、CPSが大きくなることをScaling仮説として想定し、実験した。この仮説の説明を同論文より引用したのが図3である。しかし、結果は、CPSは拡大しMRSは低下した。ここでMRSの制限の理由として、Chungら²⁾は次の四つを挙げている。1) 視野内に入る文字数の制限、2) 視覚的注意の制限、3) 混み合い現象による制限、4) 時間的処理時間の制限、である。更に5) 1行の長さの伸長による眼球運動幅の増長による制限、も考えられる¹⁾。

ぼやけた視界での文字の認識においては、極端に単純なものを除いて漢字の認識にはひらがなのおおむね2倍のシャープさが求められることが知られている¹²⁾。だとすると、暗眼者のCPSでみられた文字の構造の違いに応じた単語認識時間の違いがロービジョン者でみられてもいいわけだし、単純漢字の先行刺激を受けてのプライミング効果があらわれてもいいように思われる。しかし、それがみられないというのは、ロービジョン状態においてのCPSと暗眼状態においてのCPSとの間には、それを規定する要因が異なることが考えられる。

これは推測の域の仮説であるが、暗眼状態では高いレベルでMRSを保つことができ、例えば意味的プライミング効果などの貢献を得てCPSが規定されるが、高いレベルでMRSを保つシステムの一つまたはいくつか、文字の縮小で破綻を来すとそれがMRSに敏感に影響を与える。しかし、ロービジョン状態では、前述した五つの制限下での読書を強いられるため、MRSそのものが制約を受けて低下し、いくつかのMRSを保つためのシステムが破綻を来しても、それが読書速度に敏感に影響を与えにくいのではないだろうか。つまり図4に示すように、制限下の読書速度は制限なしの読書速度よりも遅いために、より多くの読書速度維持のためのシステム破綻が生じて初めて読書速度の低下が起る。よってCPSも制限なしの値より小さめに査定されてしまう可能性があるのではないだろうか。

臨床的には、ロービジョン者に文字の拡大を試みる時、最終的に教材を作成する段階ではCPSよりも0.1~0.2 logユニット大きめの文字を望むケースの存在が報告されている^{4,5)}。この現象は、先の仮説によりCPSが過小に査定さ

れたと考えれば、うまく説明できる。

しかし、前置きしたように、これは今回のデータを解釈するための一つの仮説に過ぎないため、今後更なる精査が必要である。

謝 辞

本研究は、平成18、19年度文部科学省科学研究費補助金（若手（スタートアップ）課題番号：18830050）を受けた。

本研究の執筆にあたって、福岡教育大学 相澤宏准教授、東京女子大学 小田浩一教授に助言をいただいた。この場を借りて感謝申し上げます。

文 献

- 1) Legge GE, Pelli DG et al : Psychophysics of reading I. Normal vision. *Vision Res* 25 : 239-252, 1985.
- 2) Chung STL, Mansfield JS et al : Psychophysics of reading XVII. The effect of print size on reading speed in normal peripheral vision. *Vision Res* 38 : 2949-2962, 1998.
- 3) 氏間和仁, 島田博祐他 : 大型電子化提示教材で使用するロービジョンに適した文字サイズの規定法—読書評価チャートの応用—. *特殊教育学研究* 45 : 1-12, 2007.
- 4) 氏間和仁, 小田浩一他 : 個々のロービジョンの状態に応じたHTML教材の活用—盲学校における授業事例—. 第12回視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集 17-20, 2003.
- 5) 筑波大学附属盲学校小学部, 柿澤敏文 : 読書チャートによる弱視児の文字サイズ評価と支援. *弱視教育* 44 : 15-18, 2006.
- 6) 氏間和仁, 小田浩一 : 文字サイズが音読潜時に及ぼす影響—ロービジョンシミュレーションによる検討—. *眼紀* 58 : 274-278, 2007.
- 7) Legge GE, Ahn SJ et al : Psychophysics of reading XVI. The visual span in normal and low vision. *Vision Res* 37 : 1999-2010, 1997.
- 8) Meyer DE, Schvaneveldt RW et al : Loci of contextual effects on visual word recognition. *Attention and Performance* 5 : 98-118, 1975.
- 9) Mansfield JS, Legge GE et al : Psychophysics of reading XV. Font effects in normal and low vision. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 37 : 1492-1501, 1996.
- 10) 川口 潤 : 漢字知覚における意味的プライミング効果. *教育心理学研究* 56 : 296-299, 1985.
- 11) 菊地智明, 中野泰志 : 読書効率に及ぼす一行の文字数の効果. *日本特殊教育学会 第31回大会発表論文集* 78-79, 1993.
- 12) 小田浩一 : 弱視のシミュレーション (1) 視野のば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, 1990.
(2007年9月23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
