

板書の文字サイズとチョーク色が読速度に与える 影響について

－低視力シミュレーション下での基礎的実験－

岐阜県立中濃特別支援学校

桑 原 竜 太

広島大学大学院教育学研究科

氏 間 和 仁

牟 田 口 辰 己

要約

ロービジョン児童生徒の板書の見やすい条件を検討するための基礎的実験として、低視力シミュレーション下での実験を行った。実験は文字サイズとチョーク色を要因とする2要因を独立変数とし、対象者に板書上の文章を読み上げる読書課題を課した。従属変数は読速度であった。文字サイズは対象者の臨界文字サイズを基準条件として、基準条件に対して $+0.1 \log$ の文字サイズと $-0.1 \log$ の文字サイズの3水準、チョーク色は白、黄、赤の3水準で、これら9条件で実験を行った。その結果、臨界文字サイズに対して臨界文字サイズより小さい文字サイズで読速度が有意に遅くなったことから、板書の読みにおいて臨界文字サイズを活用してロービジョン児童生徒に対する個別の文字サイズを設定できる可能性が示された。チョーク色に関しては、白と黄には読速度に大きな差はなく、赤が極端に見えづらいことが実際の読書を課した実験から明らかになった。

キーワード：読速度、板書、低視力シミュレーション、臨界文字サイズ、チョーク色

1. はじめに

板書は授業内容の理解に深く関わるものである。石川（1998）は、板書には構造的理解機能があり、板書事項の中には理解する内容や事項が含まれており、板書は授業が終わって見ると授業の内容が構造的に理解できるようになっていると述べていることから、板書は授業の理解度に大きく関わっていると考えられる。板書がこうした機能を持っているとすると、板書をスムーズに読めることが、授業内容の理解度の向上につながると考えることができ、このことは、ロービジョン（以下LV）児童生徒に対しても同様であると考

えられる。LV児童生徒にとっての板書の読みやすさとは、その視覚特性から板書事項の見えやすさの要素が大きいと考える。

板書の見え方に関わる主な要因として、板書における文字サイズとチョーク色がある。狩野・大屋・鈴木（1987）は盲学校の児童生徒に対する板書の意識調査を行い、LVなるが故の板書の特殊性はその方法にあり、LV児に対する板書は板書事項を口頭で言うこと、白色のチョークを用いること、字を大きく丁寧に書くことであるとしている。このことから、LV児童生徒にとっての板書の見えやすさに、文字サイズとチョーク色の要因が深く

関わる事が考えられる。これらの要因は、授業者である教師の裁量によって規定されるものであり、視覚特性の異なる LV 児童生徒に対しては、板書をする際の個別の配慮が必要となる。石川（1998）は板書が授業の理解度に大きく関わりと捉えていることから、これらの要因から見えやすい板書の条件を規定することは、実際の指導において参考とするのに有用性が高いと考えられる。特に、視覚障害を有し、見えにくさを抱える LV 児童生徒にとっては、指導する教師が個別の配慮をする必要があり、見えやすい板書の条件を規定することは、個別の配慮の参考となると考える。

板書に適した文字サイズに関しては、清水・安（1976）が視距離との相関の研究を行っている。清水・安は其中で、晴眼者を対象に見えやすいチョーク色の条件についても調べている。また、樋渡（1963）は LV 児童生徒を対象に、見やすい板書の条件について、教室内を前列、中列、後列に区画して、視距離と見えやすい文字サイズの相関を調べている。また、狩野・大屋・鈴木（1987）も、板書の書き取りによって、見やすい板書の文字サイズについて研究を行っている。これらの研究では、板書における見えやすい文字サイズとチョーク色の要因は、視力や視距離が影響することを明らかにしている。LV 児童生徒を対象として板書の見えやすさを調査した研究の多くは、文字サイズを主たる要因として行われている。板書をするにあたって文字サイズとチョーク色の要因は同時性を有している。このことから、文字サイズとチョーク色の要因を組織的に操作して見えやすさを評価する必要があると考えられるが、LV 児童生徒を対象としてこれらを組織的に操作した研究はほとんど見られない。このような現状を踏まえ、本研究では、LV 児童生徒を実験協力者とした板書の見えやすさについて調べるための基礎的実験として、低視力シミュレーション下での実験を行う。

また、従来の研究では板書の見えやすさを

規定するために、多くは識別可能な文字サイズを視力や視距離との関係において求めている。しかしながら、熟語や文章を読む必要性がある板書において、識別可能な文字サイズの条件と板書をスムーズに読むために必要な条件は異なる可能性が推測される。

そこで本研究では、板書の見えやすさを規定するための変数として、小田（2002）の MNREAD-J の考え方を参考とし、読速度を用いる。MNREAD-J は LV の読書困難を測定でき、エイドの選択などに便利な読書チャート MNREAD の日本語版である。小田（2002）は、視覚機能が正常であろうが LV であろうが、多くの人が同じような形の読書曲線を示すと述べている。この曲線は、「大きな文字の文章から読ませてみると、最初はすらすら読める。順に小さい文字の文章を読ませるうちに、急に読みづらそうになるサイズがあり、そこを越えた小さい文字では、読書は著しく困難になる」ということを示したものである。ここでの、読みづらくなり始める境界線の文字サイズである臨界文字サイズ（以下、CPS（Critical Print Size）と表記）が、読書に適した文字サイズであると考えられる。本研究では、CPS の概念を板書においても適用することができるかを検討する。

そもそも、CPS は MNREAD-J において近見視における読書において規定されている。しかしながら、氏間・島田・小田（2007）の研究より、遠見視での読書に際しても、CPS によって統制された文字サイズが、CPS 前後で読速度に有意に影響を与えることが示されており、板書の読みに際しても同様に CPS の概念が適用できると考える。

以上のことを踏まえ、本研究では、文字サイズとチョーク色の 2 要因に関して、低視力シミュレーション下での板書の見えやすさを読速度の観点から検討することを目的とする。

2. 方法

（1）実験計画

本研究は広島大学大学院教育学研究科倫理

審査委員会の承認を得て実施した。実験期間は平成24年5月から6月であった。

実験は板書における文字サイズ要因とチョーク色要因の2要因を独立変数とした。文字サイズ要因はCPSを基準水準（文字サイズ中）として、基準水準に対して+0.1 logの文字サイズを上位水準（文字サイズ大）、基準水準に対して-0.1 logの文字サイズを下位水準（文字サイズ小）として3水準を設定した。チョーク色要因は白、黄、赤の3色であった。文字サイズ要因3水準とチョーク色要因3水準を組み合わせ全9条件で実験を行った。従属変数は読速度であった。

（2）対象者

対象者は低視力シミュレーションを施された晴眼の大学生20名（男性3名、女性17名）で、平均年齢は21.3歳（20歳～23歳）であった。

（3）実験材料・実験刺激

対象者に低視力シミュレーションを施すために、低視力シミュレーション眼鏡を検眼枠で作成した。対象者に応じて、バンガーターフィルターを貼った0 Dの検眼レンズを使用する眼の側に、他眼に黒色不透明の遮蔽板を入れた。バンガーターフィルターについては、視距離に関わらず同様な視力低下が実現されることが鶴飼・波呂（1992）によって明らかにされている。

チョークは白、黄（デビカ製）、赤（馬印製）の3色を用いた。

実験刺激は、黒板シート（ライト黒板制作所製、EG-412型）にMNREAD-Jに用いられている1文30文字の文章を横10文字、縦3行の横書きで書き写した。文章は漢字8文字、ひらがな22文字で構成された。目的に応じて、CPS事前調査シート（4枚）、CPS調査シート（6枚）、黒板MNREAD-Jシート（18枚）を作成した。

CPS事前調査シートは、一辺4.8cmの文字サイズがCPSとなると想定される視角の視

距離を定めるために作成した。文字サイズは一辺4.8cm、チョーク色は白であった。測定する視距離毎に1枚ずつ、計4枚を作成した。

CPS調査シートは、一辺4.8cmの文字サイズがCPSとなると想定された視角の視距離が適当であるかを確認するために作成した。文字サイズは9.5cm、7.6cm、6cm、4.8cm、3.8cm、3cmの6通りであった。文字サイズは4.8cmを基準に、6cm、7.6cm、9.5cmの順に視角が0.1 logずつ大きくなるように、3.8cm、3cmの順に視角が0.1 logずつ小さくなるように定めた。チョーク色は全て白であった。

黒板MNREAD-Jシートは、本実験において、各文字サイズ、チョーク色の条件における読速度を測定するために作成した。文字サイズは6cm（文字サイズ大）、4.8cm（文字サイズ中）、3.8cm（文字サイズ小）の3通り、チョーク色は白、赤、黄の3色で、これらを乗じた全9条件を各2枚ずつ、計18枚作成した。

黒板シート作成にあたって、各シートの文字の輝度及びコントラストを測定し、文字の輝度及びコントラストが各チョーク色条件内で、ほぼ均一となるよう調整した。各シートにおける文字の輝度は、シートの左上、右上、左下、右下の4文字の輝度を測定し、それらを平均することによって求めた。コントラストは、左上、右上、左下、右下の4文字において、文字の輝度（ L_{max} ）と文字に近接する黒板シート上の輝度（ L_{min} ）を測定し、「 $\text{コントラスト} = (L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min})$ 」の計算式で算出した。その後、それら4文字のコントラストを平均し、各シートのコントラストを求めた。その結果、各チョーク色条件における文字の平均輝度及びコントラストは、白が輝度29.44cd/m²（ ± 1.25 ）、コントラスト51.72%（ ± 1.57 ）、黄が輝度30.51cd/m²（ ± 0.36 ）、コントラスト53.72%（ ± 1.15 ）、赤が輝度18.56cd/m²（ ± 1.18 ）、コントラスト33.52%（ ± 1.39 ）であった。

(4) 実験手続き

対象者は実験の内容について説明を受け、同意した場合のみ実験に参加した。対象者は低視力シミュレーションをするために、シミュレーション眼鏡を装用した。シミュレーション眼鏡を装用する際、対象者は自分の見やすい側の眼を選択した。その後、選択した眼の側にバンガーターフィルターが貼られた0Dのレンズが、もう一方の眼の側には黒色不透明の遮蔽板が入れられたシミュレーション眼鏡を検眼枠で作成し、対象者は装用した。その後3分間、対象者は椅子に着席したまま、眼を低視力シミュレーションの状態に慣らした。

黒板上のシートを読むにあたって、「これから黒板に書いてある文章を読んでもらいます。文章は横10文字、縦3行の計30文字で構成されています。『始め』の合図で文章の上段左から右に向かって読み始め、一番右までいったら一段下がり二段目の左から続きを読んでください。文章を読む際は、できるだけ速く、かつ正確に、元気よく声を出して読むようにしてください。はっきり見えない部分については推測でも良いので、読み間違いをしてもこだわらずにどんどん先を読むようにしてください。また、読めない文字で止まったときに、こちらが『次を読んでください』と指示を出したら、次の文字を読むようにしてください。」と教示した。対象者から質問があった場合には、補足説明を行った。

対象者が実験内容について理解した後、CPS 事前調査シートを用い、1辺4.8cmの文字サイズにおける読速度を視距離を変えて測定した。視距離は3 m (視角0.92度)、2 m 38cm (視角1.15度)、1 m 89cm (視角1.45度)、1 m 50cm (視角1.83度)の4通りで、視角が0.1 log ずつ大きくなるように定めた。各視距離における読速度を分析し、1辺4.8cmの文字サイズがCPSとなると想定される視距離を定めた。読速度は、「読速度 (cpm) = (30 - 読み損じた文字数) ÷ 1つの文章を読むのにかった時間 (秒) × 60 (秒)」で求めた。

読速度の単位は Characters per minute で、略して cpm と表記する。

CPS の 算 出 は、Mansfield, Legge and Bane (1996) の算出方法を参考とした。Mansfield らは、読速度を各文字サイズで測定したとき、小さいほうの文字サイズを S_i 、大きいほうの文字サイズを S_j とすると、 S_i と S_j の範囲 $S_i : S_j$ は以下の条件を満たすとしている。

$$\begin{cases} \max(S_{min} : S_i - 1) < \text{mean}(S_i : S_j) - A \cdots \textcircled{1} \\ \max(S_j + 1, S_{max}) < \text{mean}(S_i : S_j) - A \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

ここでの A は $A = \max \{2 \times \text{stdev}(S_i : S_j), 0.05 \times \text{mean}(S_i : S_j)\}$ であるとしている。なお、 $\max(a : b)$ は a から b の間の最大の読速度の値、 $\text{mean}(a : b)$ は a から b の間の読速度の平均、 $\text{stdev}(a : b)$ は a から b の間の読速度の標準偏差であり、 $\max(a, b)$ は a か b のどちらか大きい方の値をとるものであるとしている。この算出方法によると、 S_i が CPS となり、 $\text{mean}(S_i : S_j)$ が最大読速度となる。

本実験においては、Mansfield らの CPS 算出方法を参考にして、各視距離の読速度を S_i 、視距離 1 m 50cm における読速度を S_j とし、最大読速度に -2 SD を加えた値をそれぞれ算出し、その値が $\max(S_{min} : S_i - 1)$ の値を下回ることで、すなわち条件①が満たされたことが確認された視距離を、4.8cmの文字サイズがCPSとなる視距離として想定した。

視距離が想定された後、定めた視距離において CPS 調査シートを用い各文字サイズ (9.5cm, 7.6cm, 6 cm, 4.8cm, 3.8cm, 3 cm) における読速度を測定、分析し対象者の CPS を求めた。この際も、Mansfield ら (1996) の CPS 算出方法を参考として、4.8 cmの文字サイズにおける読速度を S_i 、文字サイズ9.5cmにおける読速度を S_j とし、最大読速度に -2 SD を加えた値を算出した。その値が、 $\max(S_{min} : S_i - 1)$ の値を下回ること、すなわち条件①を満たすことをもって、4.8cmの文字サイズが対象者の任意の視距離

において CPS となることを確認した。このとき、Mansfield ら (1996) の条件が満たされない場合は、視距離を調整して再度、読速度を測定し、最終的にどの対象者も CPS が対象者の任意の視距離において 4.8cm の文字サイズとなることを確認した。

4.8cm の文字サイズが CPS となる視距離が定められた後、黒板 MNREAD-J シートを用いて、本実験を行った。本実験においては、文字サイズは CPS (4.8cm) を基準水準 (文字サイズ中) として、基準水準に対して +0.1 log (6 cm) の上位水準 (文字サイズ大) と、-0.1 log (3.8cm) の下位水準 (文字サイズ小) を用意し、全 3 水準で行った。それぞれの文字サイズに 3 色のチョーク色 (白, 黄, 赤) を対応させ、文字サイズ要因 (3 水準) × チョーク色要因 (3 水準) の全 9 条件を各 2 試行ずつ行った。よって、全体で 18 試行を行った。

3. 結果

各チョーク色要因における文字サイズ別の読速度の度数分布を図 1 から図 3 に示し、読速度をグラフ化したものを図 4 に示す。

各条件において読速度の平均と標準偏差を算出し、チョーク色と文字サイズを要因とす

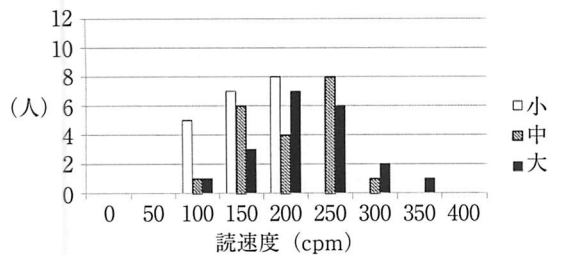


図 1 チョーク色白における読速度の度数分布

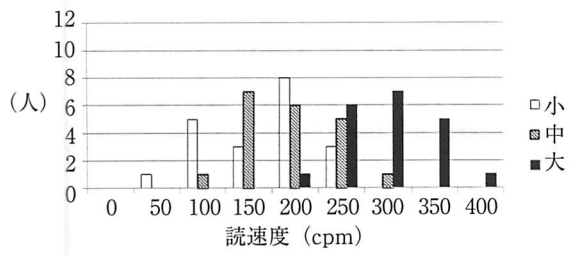


図 2 チョーク色黄における読速度の度数分布

る 2 要因の対象者内分散分析を行った。その結果、チョーク色要因と文字サイズ要因の交互作用 ($F(4,76) = 35.30, p < .01$) が有意であった。また、チョーク色要因と文字サイズ要因の交互作用を分析した結果、各チョーク色水準における文字サイズ要因の単純主効果は有意であった (チョーク色白における文字サイズ要因の単純主効果 ($F(2,38) = 34.83, p < .01$), チョーク色黄における文字サイズ要因の単純主効果 ($F(2,38) = 176.31, p < .01$), チョーク色赤における文字サイズ要因の単純主効果 ($F(2,38) = 26.84, p < .01$))。一方、チョーク色要因についても各文字サイズ要因における単純主効果は有意であった (文字サイズ小におけるチョーク色要因の単純主効果 ($F(2,38) = 55.05, p < .01$), 文字サイズ中におけるチョーク色要因の単純主効果 ($F(2,38) = 60.87, p < .01$), 文字サイズ大におけるチョーク色要因の単純主効果 ($F(2,38) = 134.50, p < .01$))。

文字サイズ要因の各水準において、チョーク色要因の読速度平均の大小関係を Bonferroni 法によって多重比較した。

文字サイズ小の条件下では白が赤に対して、

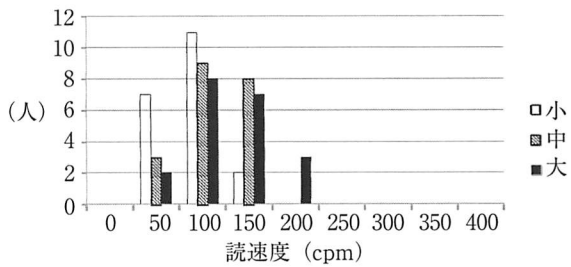


図 3 チョーク色赤における読速度の度数分布

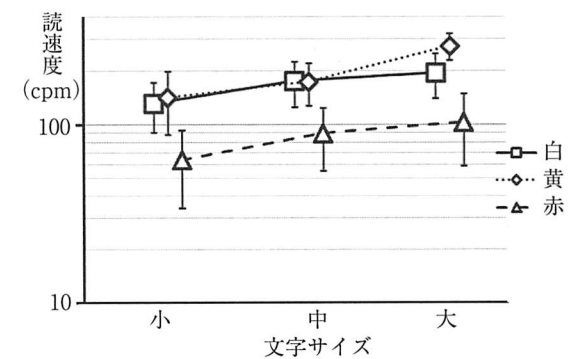


図 4 各チョーク色における読速度

黄が赤に対して有意に大きく ($MSe = 658.8266$, $p < .05$), 文字サイズ中の条件下でも白が赤に対して, 黄が赤に対して有意に大きかった ($MSe = 777.4366$, $p < .05$)。文字サイズ大の条件下では黄が白および赤に, 白が赤に対してそれぞれ有意に大きかった ($MSe = 1088.1009$, $p < .05$)。

文字サイズ要因についても各水準の読速度の平均を Bonferroni 法によって多重比較した結果, すべてのチョーク色条件下において大が中および小に対して, 中が小に対して有意に大きかった (チョーク色 = 白 ($MSe = 610.8897$, $p < .05$), チョーク色 = 黄 ($MSe = 544.3371$, $p < .05$), チョーク色 = 赤 ($MSe = 311.0609$, $p < .05$))。

4. 考察

チョーク色と文字サイズを要因とする2要因の対象者内分散分析の結果, チョーク色要因と文字サイズ要因の交互作用が有意であった。また, チョーク色要因と文字サイズ要因の交互作用を分析した結果, 各チョーク色水準における文字サイズ要因の単純主効果は有意であった。一方, チョーク色要因についても各文字サイズ要因における単純主効果は有意であった。

この結果から, 板書の読みに関して文字サイズ要因とチョーク色要因はそれぞれが相互に読速度に影響を与えていることが明らかになった。

また, 氏間・島田・小田 (2007) はスクリーンに投影した文章の読みについて, 文字サイズの単純主効果が認められたことから, $CPS \pm 0.1 \log MAR$ で設定した文字サイズの条件が適切であることが支持されたとしている。本研究においても, 文字サイズの単純主効果が認められたことから, 板書においても, $CPS \pm 0.1 \log MAR$ で設定した文字サイズの条件は適切であったと考えられる。

文字サイズ要因の各水準において, チョーク色要因の読速度平均の大小関係を多重比較した結果, 文字サイズ小の条件下では白が赤

に対して, 黄が赤に対して有意に大きく, 文字サイズ中の条件下でも白が赤に対して, 黄が赤に対して有意に大きかった。文字サイズ大の条件下では黄が白および赤に, 白が赤に対してそれぞれ有意に大きかった。文字サイズ要因については, すべてのチョーク色条件下において大が中および小に対して, 中が小に対して有意に大きかった。

以上の結果から, チョーク色要因の観点と文字サイズ要因の観点の2点について考察した。

チョーク色要因については, 多重比較の結果から, 赤が白や黄に比べて読速度が有意に遅くなることが明らかになった。白と黄については文字サイズ大の条件下で黄が白よりも有意に読速度が速かったものの, 文字サイズ小及び中の条件下においては, 有意差が見られなかったことから, 白と黄の間では読速度に大きな差はないと考えられる。清水・安 (1976) の晴眼者を対象とした研究では, 板書における識別可能な文字サイズは白, 黄, 赤の順に大きく, その中でも白と黄は大きな差はないと述べられている。チョーク色に関して, 読速度において見えやすさを評価した本研究における結果は, 識別可能な文字サイズで見えやすさを評価した清水らの結果と整合した。以上のことから, 板書の読みについては白と黄の読速度に大きな差はなく, 赤の読速度が白・黄に対して遅くなると考えられる。ただし, この結果は輝度及びコントラストが大きく影響したと考えられる。本研究における文字の平均輝度及びコントラストは, 白が輝度 29.44cd/m^2 (± 1.25), コントラスト 51.72% (± 1.57), 黄が輝度 30.51cd/m^2 (± 0.36), コントラスト 53.72% (± 1.15), 赤が輝度 18.56cd/m^2 (± 1.18), コントラスト 33.52% (± 1.39) であった。輝度及びコントラストが白と黄の間で大きな差がなく, 赤が低い値をとっていることから, 文字の輝度及びコントラストが読速度に影響を与えたことが示唆される。以上のことから, チョーク色に関しては, チョーク色が白の場合で測定

した CPS はチョーク色が黄の場合にも同様に活用できる可能性が示された。また、赤のチョーク色を板書に用いる場合には、白及び黄よりも大きめに書くようにする必要があると考えられる。

文字サイズ要因については、多重比較の結果から、CPS に対して、CPS より小さい文字サイズで読速度が遅くなったことから、板書の読みにおいて、LV 児童生徒に対して、CPS を活用して個別の文字サイズを設定できる可能性が示された。ただし、各チョーク色条件下において、文字サイズ大の条件が文字サイズ中の条件に対しても読速度が有意に速かったことから、板書の読みにおいては CPS 以上の文字サイズにおいても読速度が速くなる可能性が示唆された。氏間・島田・小田 (2007) のスクリーンに投影した文章の速読課題においては、CPS が $CPS - 0.1 \log MAR$ より有意に速かった点で本研究の結果と整合した。しかしながら、氏間らの速読課題の結果では、CPS と $CPS + 0.1 \log MAR$ の読速度の間に有意な差は認められていない。このことから、スクリーンに投影した文字における読書に必要な文字サイズと、板書された文字における読書に必要な文字サイズは異なる可能性が考えられる。このことは、文字の輝度やコントラストなどの要因が影響している可能性があると考えられる。さらに、板書における文字とコンピューターによって作成された文字の違いを考慮したとき、線幅といった要因も影響したと考えられる。このことから、板書における文字サイズを設定する際は、他の条件における読書評価チャートによって得られた CPS を視角換算したものを参考としながら、板書の独自性を考慮して、氏間・島田・小田 (2007) が LV 者の内省を尊重しながら文字サイズを規定する必要性について述べていることから、対象者の内省を尊重しながら、柔軟に文字サイズを規定する必要があると考えられる。また、板書の読みにおいては CPS 以上の文字サイズにおいても読速度が速くなる可能性が示唆

されたことから、文字サイズの設定にあたっては、CPS が最も読みやすい文字サイズであると断定せずに、少なくとも CPS から $CPS + 0.1 \log MAR$ の範囲をもって、柔軟に個別の文字サイズを設定していく必要があると考えられる。

5. 教育現場への活用の可能性

LV 児童生徒の個別の文字サイズの設定は、主として児童生徒の内省を基に規定されていると考えられる。本研究によって、MNREAD-J を基に CPS を求めることで、個に応じた文字サイズを推定することを可能にできると考える。また、内省によって規定されてきた文字サイズが、本当に LV 児童生徒一人ひとりにとっての、読みやすい文字サイズであるかを検証する理論的根拠として参考となることが期待される。

また、使用するチョーク色の選択においても、本研究の結果を活用することができると考えられる。白のチョーク色を基準として、黄は同程度の大きさでもよく、赤は大きめに書く必要があるという基本的な傾向を踏まえた上で、LV 児童生徒個々の視覚特性や内省を考慮して対応していくことができると考える。

6. 問題点と今後の課題

本研究の問題点及び課題は以下の2点である。

第1に、本研究では CPS 測定用の黒板シートを自作し、チョーク色白における CPS を測定した。しかしながら、実際の教育現場での活用を想定したときに、黒板上でチャートを作成することは、板書が手書きであるという特性上、現実的ではない。従って、板書において CPS の概念を適用するとき、MNREAD-J によって得られた CPS を視角換算して、板書上の文字サイズを規定することが方法として考えられる。しかし、近見視での読書と板書上での読書では文字の輝度やコントラストなどの要因から、見え方は必ずし

も同様であるとは言えない。つまり、MNREAD-J で得られた CPS と黒板上の CPS がどの程度整合するのか、検討する必要があるが、本研究においては明らかにされていない。よって、今後は教育現場への活用の幅を広げるためにも、近見視における CPS と黒板上の文字の CPS の整合性について検証することが必要である。

第2に、文字の輝度やコントラストと読速度の関係性についてである。本研究では、チョーク色を要因として実験を行い、白、黄、赤の3色の読速度の関係を示した。しかし、実験結果と実験刺激の輝度及びコントラストを比較すると、文字の輝度やコントラストが読速度に大きく影響していると考えられた。つまり、本研究において読速度が遅かった赤のチョーク色についても、より明るい赤や蛍光チョークなどを用いて、輝度やコントラストを白や黄と同水準に統制することで、同程度の読速度を得られる可能性があると考えられる。そのため、本研究における結果をチョークの色彩のみで解釈することは避けるべきである。そこで、今後は、複数のチョーク色を同水準の輝度及びコントラストで統制して読速度を検証することや、輝度及びコントラストを段階的に設定し、読速度を検証することによって、輝度やコントラストと読速度の関係を明らかにしていくことが課題である。

文献

- 1) 樋渡 亮 (1963) 学校における視力対策—学校教育に必要な遠方視力—. 日眼会誌, 67 (9), 42-51.
- 2) 石川 實 (1988) 黒板の文化誌—教育のためのもうひとつの世界—. 白順社.
- 3) 狩野益男・大屋智代・鈴木 篤 (1987) 板書の見え方についての考察—板書は、どの程度見えているのだろうか—. 弱視教育, 24 (4), 1-11.
- 4) Mansfield, J.S., Legge, G.E., & Bane, M.C. (1996) Psychophysics of reading : XV. Font effects in normal and low vision. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 37, 1492-1501.
- 5) 小田浩一 (2002) ロービジョンの読書困難を測定しエイドを適切に選択するための読書チャート MNREAD-J (3). 弱視教育, 39 (4), 22-26.
- 6) 清水康敬・安隆模 (1976) 板書文字の適切な大きさに関する研究. 日本教育工学雑誌, 1, 169-176.
- 7) 氏間和仁・島田博祐・小田浩一 (2007) 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), 1-11.
- 8) 鶴飼一彦・波呂栄子 (1992) バンガーターフィルターによるコントラスト感度の低下. *VISION*, 4, 71-72.