

研究速報

スクリーンリーダの詳細読みによる漢字想起実験
——成人を対象とした場合——

渡辺 哲也^{†a)} (正員) 渡辺 文治^{††}
 山口 俊光[†] 大杉 成喜[†]
 澤田 真弓[†] 岡田 伸一^{†††}

Kanji Writing Test Using *Shosaiyomi* of Screen Readers with Adults as Subjects

Tetsuya WATANABE^{†a)}, Member, Bunji WATANABE^{††},
 Toshimitsu YAMAGUCHI[†], Nariki OSUGI[†],
 Mayumi SAWADA[†], and Shinichi OKADA^{†††}, Nonmembers

[†] 国立特殊教育総合研究所, 横須賀市

National Institute of Special Education, Yokosuka-shi, 239-0841 Japan

^{††} 神奈川県総合リハビリテーションセンター七沢ライトホーム, 厚木市

Nanasawa Lighthouse, Kanagawa Rehabilitation Center, Atsugi-shi, 243-0292 Japan

^{†††} 障害者職業総合センター, 千葉市

National Institute of Vocational Rehabilitation, Chiba-shi, 241-0014 Japan

a) E-mail: twatanab@nise.go.jp

あらまし 漢字を音声で説明する「詳細読み」を成人に聞かせ、漢字を書き取らせる実験を行った。その成績は、児童を対象とした実験より30%高かった。成人でも正答率が低かった詳細読みも少数あり、その要因は親密度が低い単語の使用であると推察された。

キーワード 漢字, 語彙, 親密度, 視覚障害者, スクリーンリーダ

1. まえがき

視覚障害者のコンピュータ利用を支援するスクリーンリーダ(ソフト)には、漢字を音声のみでユーザに伝える「詳細読み」という読上げ方式がある。その読上げ表現を現在のものより分かりやすくするための研究を我々は進めている。

2003年には、小学5年配当教育漢字のうち100字の4種のスクリーンリーダによる詳細読み400個を小学6年児童に聞かせて想起された漢字を書き取らせる実験を行った[1]。実験の結果、正答率が50%未満となった詳細読み63個についてその要因を検討したところ、児童の語彙範ちゅうにない説明語の使用が最大要因であると推察された。

今回は、語彙が十分に発達したとみなせる成人を対象に同じ実験を行った。その結果を児童の結果と比較することで、児童の低成績が語彙の大きさに起因することを示す。また、成人でも正答率が低い詳細読み表現が見つければ、その要因を考察し、得られた知見を詳細読みの改善に役立てる。

2. 調査の実施

教育漢字の詳細読みを成人に聞かせ、もとの漢字1字を書かせる実験を行った。

2.1 漢字

小学5年配当教育漢字185字のうち、『小学校学年別配当漢字の習得状況に関する調査研究』(日本教材文化研究財団)[2]の「書き」の問題において正答率が高い順に100字を選んで使用した。

2.2 詳細読み

4種のWindows用スクリーンリーダ、95Reader ver.4, PC-Talker ver.5, VDM100W-PC-Talker ver.5(以下、VDM100Wと略す)、JAWS ver.3.7の詳細読みを実験材料とした。これら4種のスクリーンリーダの詳細読みは、大部分の漢字において互いに異なっている。

2.3 音声刺激

問題番号に続けて、上述漢字100字の詳細読みを男性アナウンサーに読み上げてもらったものを収録し、音声刺激とした。問題番号と詳細読み表現は、約15秒に一つずつ読み上げられた。調査の趣旨と回答手順の説明も、同じアナウンサーの声で収録した。これらは、カセットテープとCD-Rに録音した。テープ/CD-Rはスクリーンリーダごとに合計4種類作成した。

2.4 参加者及び問題の割当

実験参加者は複数の大学・機関にまたがる。宮城教育大学教育学部学生12人、国立身体障害者リハビリテーションセンター学院視覚障害学科学学生20人、神奈川県総合リハビリテーションセンター職員16人、電気通信大学電気通信学部学生20人、東京女子大学現代文化学部及び文理学部47人、東京大学大学院情報理工学研究科教員1人の合計116人である。学生には学部生のほかに大学院生も含む。男女の割合は男性42人、女性74人、年齢分布は18~56歳、平均年齢は24.9歳である。各大学・機関ごとに参加者を4種類のスクリーンリーダ条件に割り当てた。所属及び出身学科情報をもとに、同じ専攻の参加者が可能な限り4種の条件に均等に分かれるよう手配した。4条件とも合計29人が割り当てられた。参加者は全員、晴眼者(視覚に障害のない者)である。参加者には謝金を支払った。

2.5 手順

実験は各機関の教室で行った。試験時にはカセットテープとCD-RのいずれかをCDラジカセットレコーダ(CDXA3S, ケンウッド)で再生した。実験の

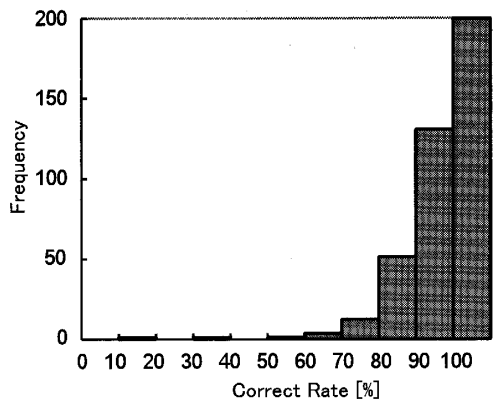


図1 成人を対象とした漢字書取り実験における全刺激400個の正答率の分布。横軸は正答率を表し、この値より小さいデータは境界の左側に、この値以上のデータは境界の右側に表される。右端の棒は正答率100%のデータを表し、その数は200個である。

Fig. 1 Distribution of the correct rates of 400 stimuli in the Kanji writing test with adults as subjects.

趣旨の音声を聞かせながら、教室の後方座席の参加者にも十分聞こえるように音量を調整した。実験終了後、説明表現として分かりづらかった刺激と、聞き取りづらかった刺激について、実験参加者に口頭で説明してもらった。

3. 結果

全刺激400個の正答率の分布を図1にヒストグラムで表した。正答率が高い刺激ほど度数が高い。全員が正答した刺激は200個(50%)あった。更に90%以上100%未満が130個(32.5%)あった。これより、成人であれば既存の詳細読みでも5年配当教育漢字の大部分を正しく想起できることが示された。

正答率が下がるにつれて、度数は下がっていった。正答率0%の刺激はなかったが、13.8%や37.9%と極端に低かった刺激が1個ずつあった。

4. 考察

4.1 成人と児童の正答率の差

2003年に実験した児童の正答率[1]と今回の成人の正答率を比較したのが図2の棒グラフである。平均正答率は成人の方が児童より30%程度高く、標準偏差も小さい。

詳細読み表現ごとに成人と児童の正答率の差を求め、ヒストグラムに表したのが図3である。単峰の紡錘形で、度数が最も高い階級は20%以上30%未満である。図3は、ほとんどの刺激において成人の方が児童より正答率が高いことを示している。児童の方が正答率が高かった刺激は3個だった。そのうち2個は差が

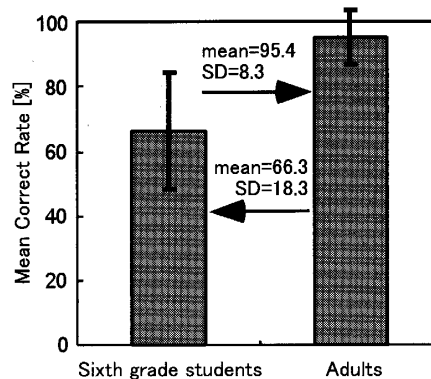


図2 成人と児童の平均正答率の比較

Fig. 2 Comparison of the correct rates between adults and elementary school students.

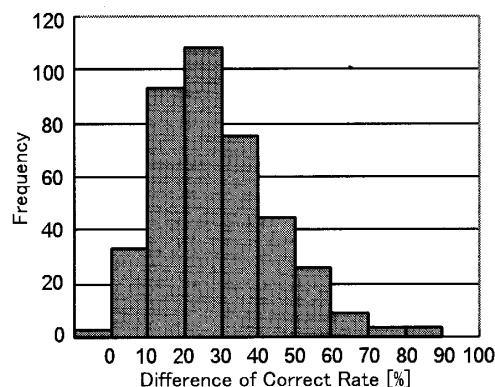


図3 成人と児童の正答率の差の分布

Fig. 3 Distribution of the differences of the correct rates between adults and elementary school students.

0.2%と0.5%と小さい値であり、ほとんど無視できる。残り1個の表現は「サンゴクシノシ」で、これは成人より児童の方が14.5%正答率が高かった。

成人と児童の差が60%以上と顕著に大きかった詳細読みを表1に示した。これらは、児童による正答率が40%未満だったものである。これらが低正答率だった要因を過去の報告から引用すると[1]、語彙範ちゅう外が12件(学習基本語彙[3]をもとに判断)、未習の読みが6件、同音異字を区別可能だが親密度が高い単語を選んだと思われるものが3件であった。表1の詳細読みに含まれる単語(半導体、留まる、類似、寄宿舎、性(さが)、門限、非(あら)ず、貧困、故郷、故(ゆえ)、増減、接続、解釈、応答、状態、義務、人徳)の音声単語親密度(低:1~高:7)をNTTのデータベース[4]から調べ平均を求めると5.237となり、成人にとっては比較的親密度が高い単語群であった。これより、児童で極端に低正答率であった要因は語彙の小ささにあり、語彙が発達した成人では想起率が大幅

表 1 成人と児童の正答率の差が 60%以上の詳細読み 17 個 (最上欄の SR はスクリーンリーダーを表す。その列中の記号は, V が VDM100W, 9 が 95Reader, P が PC-Talker, J が JAWS を表す)

Table 1 Seventeen *shosaiyomi* whose difference of correct rates between adults and elementary school students are more than 60%.

漢字	詳細読み	SR	正答率 [%]		
			成人	児童	差
導	ハンドウタイノドウ	V	96.6	9.8	86.7
留	トドマルノリュウ	V	100.0	16.4	83.6
似	ルイジスルノジ	V	100.0	19.7	80.3
舍	キシユクシャノシャ	V	96.6	16.4	80.2
性	サガ, セイ	9	89.7	11.7	78.0
限	モンゲンノゲン	V	100.0	23.0	77.0
非	アラズ, ヒ	9	82.8	8.3	74.4
舍	キシユクシャノシャ	P	89.7	16.7	73.0
貧	ヒンコンノヒン	V	96.6	27.9	68.7
故	コキョウノコ, ユエ	P	93.1	25.0	68.1
増	ゾウゲンノゲン	J	100.0	32.8	67.2
接	セツゾクノセツ, ツグ	P	100.0	33.3	66.7
解	カイシャクノカイ	V	82.8	16.4	66.4
応	オウトウノオウ, コタエル	P	96.6	31.7	64.9
状	ジョウタイノジョウ	V	100.0	37.7	62.3
義	ギムノギ	V	100.0	37.7	62.3
徳	ジントクノトク	V	93.1	31.1	62.0

表 2 正答率 80%未満となった詳細読み 19 個 (最上欄の SR はスクリーンリーダーを表す。その列中の記号は, V が VDM100W, 9 が 95Reader, P が PC-Talker, J が JAWS を表す)

Table 2 Nineteen *shosaiyomi* whose correct rates are less than 80%.

漢字	詳細読み	SR	正答率 [%]
容	イレル, ヨウボウノヨウ	V	13.8
志	サンゴクシノシ	J	37.9
舌	ベンゼツノゼツ	J	58.6
弁	ベンゴノベン, ワキマエル	P	62.1
俵	タワラノヒョウ	V	65.5
張	シュチョウノチョウ	9	69.0
招	マネク, ショウ	9	69.0
仮	カリ, カ	9	72.4
団	ダンランノダン	V	72.4
易	ヤサシイノイ	V	72.4
限	ゲンドノゲン	J	72.4
俵	タワラ, ヒョウ	9	75.9
賛	サンセイスルノサン	9	75.9
耕	タガヤス, コウ	9	75.9
接	セツウゴノセツ	J	75.9
興	オコル, コウフンノコウ	9	79.3
租	ソセンソ	J	79.3
質	シツソノシツ	J	79.3
耕	ノウコウミンゾクノコウ	J	79.3

に高くなることが示された。

4.2 成人における低正答率の要因

今回の実験で正答率が 80%未満 (実験参加者 29 人のうち 6 人以上が正答できなかったもの) となった 19 個 (15.8%) の刺激 (表 2) について, 以下の情報をもとに誤答の要因を考察する。

(1) 回答数の多かった誤答

(2) 同じ漢字の異なる詳細読み間での正答率の相違

(3) 実験終了後の実験参加者の報告

(1) については 3 人以上 (10.3%) 同じ間違いがあった場合, (2) については 10%以上 (約 3 人) 差があった場合に考察の対象とし, 同じ間違いが 2 個以下の場合には根拠が乏しいとして省略した。

「イレル, ヨウボウノヨウ (容)」: 正答者が 4 人 (13.8%) に対して, 「要」と回答した人が 25 人 (86.2%) いた。これは, 「容貌」ではなく「要望」を想起したためと推察できる。

「サンゴクシノシ (志)」: 正答者が 11 人 (37.9%) に対して, 「史」と回答した人が 9 人 (31.0%), 「士」と回答した人が 8 人 (27.6%) いた。「シガンスルノシ, ココロザシ」では正答率 96.6%であることから, 「志」という漢字自体はほとんどの参加者が正確に記憶しているものの, 「三国志」という熟語では記憶できている

人が少ないといえる。

「ベンゼツノゼツ (舌)」: 正答者 17 人 (58.6%) に対して, 「説」と回答した人が 10 人 (34.5%) いた。「エンゼツ (演説)」と聞こえたと報告した受験者がいたので, 「ベンゼツ (弁舌)」と「エンゼツ」の音声単語親密度を比べたところ, 「ベンゼツ」が 3.781 なのに対して「エンゼツ」は 5.656 と高かった。これらより「エンゼツ」に聞き間違えた人が 3 分の 1 いたと推察した。

「ベンゴノベン, ワキマエル (弁)」: 正答者が 18 人 (62.1%), 無回答が 10 人 (34.5%) いた。他の表現「ベンゴシノベン」(3 種のスクリーンリーダーで同じ) では正答率が 100%であることと比べると, 「ワキマエル」という表現により正答率が下がったと考えられる。実際, 「弁える」の文字単語親密度は 2.219 と極度に低かった。

「タワラノヒョウ (俵)」: 正答者 19 人 (65.5%), 「瓦」と回答した人が 3 人 (10.3%) いた。これは「カワラ」と聞き間違えたものと考えられる。音声単語親密度は「タワラ」の 5.281 に対して, 「カワラ」が 5.562 とわずかに高かった。ほかに「表」と回答した人が 4 人 (13.8%) いた。これは漢字の記憶が不正確だったと考えられる。

「マネク, ショウ (招)」: 正答者が 20 人 (65.5%), 「紹」と回答した人が 9 人 (31.0%) いた。これも漢字

の記憶が不正確だったと考えられる。「ショウタイスルノショウ, マネク」(86.2%)や「ショウタイジョウノショウ」(82.8%)のように熟語を用いた表現の方が正答率が高かった。

「カリ, カ(仮)」: 正答者が21人(72.4%), 「借」と回答した人が4人(13.8%), 「貸」とした人が3人(10.3%)いた。「借り, 借(か)」と考えれば、「借」は間違いとはいえないので、「仮」という語の説明としては不適切である。「カリニノカ」(100%)と「ニ」まで付けて特定したり、「カメンノカ」や「カナノカ, カリ」(ともに93.1%)と熟語を使用した表現の方が正答率は高かった。

「ヤサシイノイ(易)」: 正答者が21人(72.4%), 無回答が7人(24.1%)あった。受験者の報告では、「ヤサシイ」に同音異字(優しい)があることと、「ヤサシイ」の最後の文字の「イ」を指示されているのかと戸惑ったことが挙げられた。

「サンセイスルノサン(賛)」: 正答者が22人(75.9%)。「参」という回答が5人(17.2%)おり, これは同音異義語の「参政する」と間違ったと考えられる。同音のため音声単語親密度では両者を区別できない。そこで文字単語親密度を比べると「賛成」が6.219で「参政」の4.625より高いため, 本来意図した「賛」という回答の多さにつながったと考えられる。なお, 児童を対象とした実験の結果では, 「参」という回答はなかったことから, 語彙の増加は同音異義語として想起される語の増加につながるため, 詳細読みを成人に提示する場合, 同音異義語について児童よりも注意が必要となる。

5. む す び

スクリーンリーダーの詳細読みを刺激として, 成人を対象に漢字書取り実験を行った。その結果を, 児童を対象とした実験結果と比較したところ, 平均正答率は約30%高かった。成人の正答率が児童より60%以上高くなった詳細読みには, 児童の語彙範ちゅう外と判断された単語が多かった。同じ単語の成人の親密度を調べたところ全般的に高い値だったことから, 児童の

低正答率の要因が語彙の大きさにあることを実証できたといえる。

一方, 成人でも正答率が低い詳細読みがいくつか見られた。正答率が80%未満となった詳細読みについてその要因を検討したところ, 説明に用いる単語の親密度が成人でも低いため他の同音異義語を想起したり, 発音の似た別の単語に聞き違えたりしていることが分かった。

今後, 教育漢字については, 児童の語彙[3]と親密度[5], そして同音異字の区別可能性を基準として, 説明表現用単語を選定し, 詳細読みを試作する。これを, 再度, 小学校児童に書き取らせて, 策定基準の有効性を確認する予定である[6]。

謝辞 漢字想起実験に御参加頂いた方々, 実験を手配して下さった青木成美教授(宮城教育大学), 下条誠教授(電気通信大学), 小田浩一教授(東京女子大学)に感謝します。本研究は科研費(基盤研究(B)課題番号:16300191)の助成を受けて実施した。

文 献

- [1] 渡辺哲也, 渡辺文治, 藤沼輝好, 大杉成喜, 澤田真弓, 鎌田一雄, “スクリーンリーダーの詳細読みの理解に影響する要因の検討—構成の分類と児童を対象とした漢字想起実験,” 信学論(D-1), vol.J88-D-I, no.4, pp.891-899, April 2005.
- [2] 日本教材文化研究財団, 小学校学年別配当漢字の習得状況に関する調査研究, 日本教材文化研究財団, 2001.
- [3] 甲斐陸朗(監), 語彙指導の方法[語彙表編], 光村図書出版, 東京, 2002.
- [4] 天野成昭, 近藤公久(編著), NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性第1期 CD-ROM 版単語親密度, 三省堂, 東京, 2003.
- [5] 渡辺哲也, 大杉成喜, 澤田真弓, 山口俊光, 渡辺文治, 岡田伸一, “スクリーンリーダーの漢字詳細読みに関する研究—児童を対象とした言葉の親密度調査,” 信学技報, WIT2005-04, May 2005.
- [6] 渡辺哲也, 渡辺文治, 岡田伸一, 山口俊光, 大杉成喜, 澤田真弓, “スクリーンリーダーの漢字詳細読みに関する研究—試作した詳細読みによる漢字書取り調査,” 信学技報, WIT2005-47, Oct. 2005.

(平成17年10月13日受付)