

論 文

スクリーンリーダ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 ——

渡辺 哲也[†] 渡辺 文治^{††} 藤沼 輝好^{†††} 大杉 成喜[†]
 澤田 真弓[†] 鎌田 一雄^{†††}

Major Factors that Affect Comprehensibility of *Shosaiyomi* (Explanatory Expressions) Used in Screen Readers — Consideration Based on Classification of *Shosaiyomi* and Kanji Writing Test —

Tetsuya WATANABE[†], Bunji WATANABE^{††}, Teruyoshi FUJINUMA^{†††},
 Nariki OSUGI[†], Mayumi SAWADA[†], and Kazuo KAMATA^{†††}

あらまし 重度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には「詳細読み」という読み方が装備されている。これは、コンピュータで取り扱う文字を音声で一意に特定させるため、各文字にそれぞれ異なる説明的な表現を割り当てたもので、特に同音の漢字の区別に必須である。この詳細読みの一部にもとの漢字を想起しづらいものがあるという問題が提起されてきた。そこで、まず既存のスクリーンリーダ4種類から教育漢字1006字の詳細読みをテキストに書き起こし、その構成と語彙の観点から、もとの漢字の想起を困難にする要因を考察した。次に、スクリーンリーダを児童が利用した場合の問題を探るため、詳細読みを聞いて想起した漢字を書き起こさせる実験を小学校で行った。その結果、8割以上の詳細読みは50%以上の正答率を得た。他方で50%未満の正答率となった詳細読みを、同じ漢字で正答率の高かった読みと比較・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も大きな要因であることが分かった。誤答の要因として次に多かったのは、同音異字のある説明語の使用であった。

キーワード 視覚障害者, スクリーンリーダ, 詳細読み, 漢字, 語彙

1. ま え が き

重度の視覚障害者がコンピュータを使うには、画面上のテキスト情報や画面状況の変化を音声で出力するスクリーンリーダと呼ばれるソフトを利用する。その際、すべてのテキスト情報を音声のみで正しくユーザ

に伝えるため、「詳細読み」という読上げ方がスクリーンリーダには装備されている。

詳細読みとは、コンピュータで取り扱う文字に、それぞれ異なる説明的な表現を割り当てた読み方である。例えば「汽車が走る。」というテキストの詳細読みは「ノリモノノキシャノキ, クルマ, シャ, ヒラガナ, ガ, ハシル, ソウ, ヒラガナ, ル, ゼンカクマル」となり、1文字ごとに区切って読み上げる(スクリーンリーダ: 95Reader (SSCT) の場合)。同音の漢字の識別には不可欠である。読み表現が説明的であることから説明読みと呼んだり、また、当該漢字を含む熟語を使った説明が多いことから熟語読み、あるいは例文読みと呼ぶこともある。上の例のとおり、仮名や記号にも詳細読みがあるが、本論文では漢字の詳細読みについて論じる。

詳細読みは、視覚障害者の音声によるコンピュータ

[†] 国立特殊教育総合研究所, 横須賀市

National Institute of Special Education, 5-1-1 Nobi, 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, 243-0121 Japan

^{†††} 統合システム研究所, 古河市

Integral Systems Technical Laboratory, Koga-shi, 306-0013 Japan

^{†††} 宇都宮大学工学部, 宇都宮市

Faculty of Engineering, Utsunomiya University, Utsunomiya-shi, 321-8585 Japan

利用, 特に仮名漢字変換システム利用のために開発された. 記録に残っているものでは, 1986年に開発された MS-DOS 用スクリーンリーダー OS-TALK [1] (のちに富士通(株)より FM-TALK として発売) に搭載されたものが古い. それ以後, 既存の視覚障害者用ワープロへの機能追加のため [2], あるいは新規のスクリーンリーダー開発のため [3], 独自に詳細読みセットが開発されてきた. 現在では, Windows 用のスクリーンリーダーが比較的広く使われているので [4], 本論文ではそれらの詳細読みを取り扱う.

近年スクリーンリーダーの利用者が増えるにつれて, もとの漢字を想起しにくい詳細読みの問題が指摘されるようになってきた. 岡本 [5] と渡辺 [6] はその原因を, 詳細読みの構成と説明語の妥当性という二つの観点から実例を挙げて推察している. このうち説明語の問題は, 視覚障害のある児童・生徒のコンピュータ利用において特に深刻になると考えられる. それは, 一般に児童・生徒の語彙数は成人より少なく, 説明語に適した単語の数が限られるためである. 更に語彙数は学年により異なるので, 教育漢字の詳細読みでは, 各漢字の配当学年の児童・生徒がもつと予測される単語を用いるという配慮が求められる [7].

以上の議論が提起されたものの, その問題の範囲と原因について, これまでのところ実証的なデータがなかった. そこで第 1 段階として, 実際のスクリーンリーダーの詳細読みを書き起こし, その構成と語彙を調べ, これをもとに問題点を考察した (2.). 第 2 段階として, これらの詳細読みからどの程度もとの漢字を想起できるかを把握するため, 児童を対象とした漢字の想起実験を行った (3.). 全体考察では, この想起実験の結果を盲児へ適用可能かどうかについて検討するとともに, 今後の課題を述べた (4.).

2. 詳細読みの分類

2.1 構成による分類

近年ユーザ数の多い 4 種の Windows 用スクリーンリーダー [8], 95Reader ver.4, PC-Talker ver.5, VDM100W-PC-Talker ver.5 (以下, VDM100W と略す), JAWS for Windows (IBM Version) ver.3.7 (以下, JAWS と略す) における教育漢字 1006 字の詳細読み計 4024 個を書き起こし, その構成を要素と順序により表 1 のように分類した.

まず, 当該漢字の訓読みが最初に現れるものを A グループとした. その小分類として, 訓読みの後に読点

と音読みをつなげた A1, 訓読みと音読みを「ノ」で接続した A2, 第 2・第 3 要素として「音読みを含む熟語ノ音読み」がくる A3 を設けた. 第 2 要素としてこのほかに, 対象の性質や漢字の字形, 異なる訓読みなどがあるが, 数が少ないので, 表ではその他にまとめた.

次に, 訓読みを含む熟語が第 1 要素となるものを B グループに分類した. 訓読みを含む熟語と訓読みが「ノ」で接続された表現を B1 とし, B1 の後ろに読点と音読みがくるものを B2 とした. 更に, 訓読みを含む熟語と音読みが「ノ」で結ばれた表現を B3 とし, これ以外をその他とした.

C グループは, 音読み単独が最初に現れるものである. 第 2 要素は訓読みを含む熟語が最も多いが, このグループは相対的に数が少ないので小分類はしない.

D グループは, 当該漢字の音読みを含む熟語が最初にくるもので, そのうち全スクリーンリーダーに共通して多い構成は, 熟語に続けて「ノ」及び音読みがくる D1 である. 説明の熟語としては 2 字熟語が多く, これは同音異字のものが多く. そこで区別のため, D1 の後ろに読点と訓読みを追加した表現 D2, D1 の後ろに「訓読みを含む熟語ノ訓読み」を追加した表現 D3 などがある.

E と F グループは, それぞれ対象の性質に関する説明, または漢字の字形に関する説明が最初にくる表現である. 以上の分類は, 以前行った分類 [9] に VDM100W のデータを追加し, グループ名を変更して再構成したものである.

表 1 の右側には, 各構成グループの採用数をスクリーンリーダーごとに示した. 製品により各グループの採用数が大きく異なっているのが分かる. 95Reader では, 訓読みが最初にくる A グループが 3 分の 2 を占め, 残る 3 分の 1 は D1 の「音読みを含む熟語ノ音読み」であり, 短い表現が主体となっている. PC-Talker と JAWS の詳細読みは, 音読みを含む熟語が最初にくる D グループにほとんど含まれる. PC-Talker で最も多いのは, 音読みの次に訓読みを示す D2 で 72.3%, JAWS では, 音読みだけの D1 が全体の 89.6% を占めた. VDM100W は A と D の 2 グループが半分弱ずつを占める. 小分類で最も多いのは D1 である. A グループの中では, 「訓読みノ音読み」となる A2 が 26.0% と多いのが他製品と異なる. いずれのスクリーンリーダーにおいても, 性質や字形による説明が最初にくる E 及び F グループの割合は 3% 以下と低かった.

表 1 詳細読みの構成の分類とスクリーンリーダーによる各グループの採用数。構成の中の「訓」は訓読みを、「音」は音読みを表す

Table 1 *Shosaiyomi* classified by elements and their orders and its utilization number by each screen reader.

分類	構成	例 (括弧内はもとの漢字)	採用数			
			95Reader	PC-Talker	VDM100W	JAWS
A1	訓, 音	ミギ, ウ (右)	536	0	0	0
A2	訓ノ音	フネノセン (船)	0	0	262	6
A3	訓, 音を含む熟語+音	ヒ, カヨウビノカ (火)	113	0	160	0
A その他	訓, 性質ノ音など	ヨッツ, スウジノヨン (四)	7	0	6	0
B1	訓を含む熟語ノ訓	カイガラノカイ (貝)	2	10	40	1
B2	訓を含む熟語ノ訓, 音	オオアメノアメ, ウ (雨)	22	0	0	0
B3	訓を含む熟語ノ音	カワギシノセン (川)	4	1	12	85
B その他	訓を含む熟語ノ訓, 音を含む熟語ノ音など	バショノバ, コウジョウノジョウ (場)	8	0	1	0
C	音, 訓を含む熟語ノ訓など	トウ, シマグニノシマ (島)	0	0	17	0
D1	音を含む熟語ノ音	エキデンノエキ (駅)	275	235	465	901
D2	音を含む熟語ノ音, 訓	ウテンノウ, アメ (雨)	0	727	0	4
D3	音を含む熟語ノ音, 訓を含む熟語+訓	シソンノシ, コドモノコ (子)	0	11	0	0
D その他	音を含む熟語, 音を含む熟語ノ音など	イクジ, ジドウノジ (児)	7	5	8	0
E	性質の説明ノ音など	カンスウジノイチ (一)	28	14	30	9
F	漢字の字形ノ訓など	サンボンガワノカワ (川)	4	3	5	0

2.2 問題の考察

詳細読みの目的は漢字を一つに特定させることである。したがって、同音異字の熟語があっても、これを区別する方法(訓読みの付加など)がない詳細読みは明らかに問題がある。同音異字は音読みの熟語に多いので、D1グループ(音読みを含む熟語ノ音読み)のうち「ノ」の前後で読みが同じもの1852語について、同音異字の熟語があり区別ができない詳細読みの頻度を調べたところ、D1が最も多いJAWSでは882個中425個(48.2%)に上った(例:「ケイコクノコク」(谷))。他のスクリーンリーダーでも同様に頻度は高く、95Readerでは275個中137個(49.8%)、VDM100Wでは460個中178個(38.7%)、PC-Talkerでは235個中84個(35.7%)であった。なお同音異字の有無は『広辞苑第5版』(岩波書店)[10]によった。

次に、説明語がユーザの語彙範ちゅうにないと思われる問題がある。例えば、幾何学、綿糸、春闘などの語は児童は知らないと思われる。ただし、語彙はユーザの年齢等により大きな差異があるので、問題と思われる語の計数は本章では行っていない。

詳細読みの構成が理由で当該漢字を想起しづらいと考えられる問題を三つ列挙する。一つ目は熟語中の当該漢字の位置の問題である。熟語の最初の漢字が当該漢字である方が想起しやすいと思われるが、例えば「故」という漢字の説明「ジコゲンバナコ」では、当該

漢字が2番目に現れている。音読みを含む熟語では、当該漢字が1番目に現れるもの1908個に対して、2番目以降のものは1029個であった。同様に訓読みを含む熟語では、1番目に現れる熟語147個に対して、2番目以降のものは58個であった。

二つ目は「ノ」の前後で異なる読みを提示するものである。A2(訓読みノ音読み。例:「ミキノカン」(幹))はすべてこれに相当する(計268例)。またD1では、熟語の中での当該漢字の読みと「ノ」の後の読みが異なるもの、例えば「色」という漢字を説明した「シキサイノシヨク」という表現が14例認められた。「ノ」はその前後の語の従属を表すのが一般的だが、ここでは同じ漢字の異なる読みを並記する目的で使われている。

三つ目は、詳細読みが長く漢字の選択肢が多い問題である。これは同音異字を区別するための工夫と見られ、D1グループ1876個のうちで3字熟語を含む詳細読みは258個、4字熟語88個、5字と6字は計4個見られた(例:「デンキツウシンノデン」(電))。熟語を含む句からなる詳細読みは全体で26例が認められた(例:「サンチョウニタツノサン」(山))。

3. 詳細読みによる漢字想起実験

既存の詳細読みを児童が使用する場合どのような問題が発現するかを見るため、詳細読みによる漢字想起

実験を行った。教育漢字 1006 字をすべて対象とすると、被験者となる児童・生徒と学校の負担が大きいため（実験に割ける授業数・時期が限られているため）、まずは 1 学年の約半分の配当漢字を用いた。

実際には、小学 5 年に配当されている教育漢字の詳細読みを小学 6 年の児童に聞かせ、その詳細読みが説明していると思われる漢字 1 字を書かせる実験を行った。統計的検討ができる受験者数をそろえるため、想起された漢字を表出させる（書き取らせる）ため、晴眼（視覚に障害のない）の児童を対象に実施した。

3.1 漢 字

受験者となる児童の集中力を考慮し、1 校時の授業時間（45 分）内で試験を終えるため、小学 5 年配当漢字 185 字のうち 100 字を調査対象とした。更に、想起できても漢字を書き誤ることや、あるいは全く書けない表出時の問題をできるだけ排除するため、その 100 字は「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）[11] の「書き」の問題において正答率が高い順に選定した。本調査で使用した 100 語の正答率は 99.5% から 62.2% の範囲にあり、平均値は 74.8% であった。

3.2 詳細読み

2. で書き起こした 4 種類のスクリーンリーダーの詳細読み合計 400 個を試験材料とした。これら 4 種類のスクリーンリーダーの詳細読みは、大部分の漢字において互いに異なっている。

3.3 音声刺激

問題番号（1 から 100）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。詳細読み表現は、約 15 秒に一つずつ読み上げられた（問題番号の読上げ時間も含む）。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、カセットテープに録音され、試験時にはこのテープを使用した。

3.4 受験者及び問題

横浜国立大学教育人間科学部附属横浜小学校、同鎌倉小学校、滋賀大学教育学部附属小学校の 3 校の 6 学年の 2 学級ずつに参加してもらった。各学級を二つに分けることで、学校ごとに四つのグループを作り、それぞれのグループに 4 種の詳細読みのいずれか 1 種を割り当てた。3 校合計で 242 人に参加してもらった。各スクリーンリーダーの詳細読みに割り当てられた児童の人数は、95Reader と PC-Talker が 60 人、VDM100W と JAWS が 61 人であった。いずれのグ

ループも男女比がおおよそ半々となるように学級を分けた。3 校はいずれも光村図書の国語教科書を使用している。

3.5 結果の概要

各スクリーンリーダーごとに 3 校分のデータをまとめて平均正答率を求めたところ、成績のよい順から PC-Talker が 71.7%、JAWS が 68.1%、95Reader が 65.1%、VDM100W が 63.5% であった。全刺激 400 個の平均正答率は 67.1% であった。

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。右に偏った単峰形となっており、モード（最頻値）は 77.0 であった。最高値は 98.4%、最低値は 4.9% で、正答率 0% の詳細読みはなかった。

正答率 50% 以上の刺激の数は 337 個（84.3%）を占めた。つまり、既存の詳細読みの 8 割以上は、当該教育漢字を学習後の児童の半数以上にもとの漢字を想起させることができた。他方で、正答率が 50% 未満となった 63 個の刺激（39 漢字）は、利用上の不都合が大きい。そこで、これらの正答率が低かった要因を以下で考察する。

3.6 詳細読みの構成と低正答率刺激との関係

正答率が 50% 未満となった詳細読み 63 個の構成は、D1 グループが 35 個と最も多い（付録の表 A・1 を参照）。これに D2 の 10 個と A1 の 8 個が続く。しかし、実験に使用した 400 個の詳細読みの中では D1 グループが 225 個ともともと最も多い。両者における各グループの比率を対比させてみると、 $y = 0.987x + 0.218$ （相関係数 $r = 0.998$ ）となった。つまり、低正答率刺

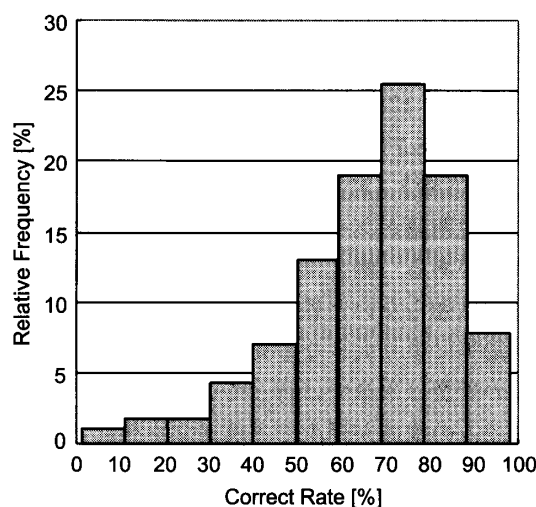


図 1 漢字想起実験における全刺激 400 個の正答率の分布
Fig. 1 Distribution of the correct rates of 400 stimuli in the Kanji writing test.

激 63 個に占める詳細読みの各構成グループの比率は、試験材料とした 400 個全体における比率とほぼ同じである。このため今回の結果からは、特定の構成グループが成績が低いということはいえなかった。

3.7 対比による低正答率の要因の分類

次に、刺激間の対比による低正答率の要因分析を行う。表 2 には、正答率が 50% 未満となった詳細読みをもつ漢字の正答率と詳細読みの一部 (9 字分) を示した。この表から分かるように、同じ漢字でも、ある詳細読みでは正答率が高いが、別の詳細読みでは正答率が低いことがしばしばある。この対比を利用して正答率が低かった要因を考察し、以下の 8 種に分類した。

(1) 説明語が被験者の語彙範ちゅうにない 説明語が被験者の語彙に含まれるかどうかの決定は難しいが、何らかの基準は必要である。ここでは、「語彙指導の方法—語彙表編」[12] の語彙表を基準とした。同表には、光村図書が発行する小学校国語用教科書に現れる自立語が学年ごとに記されている。被験者は小学 6 年であるから、小学 5 年までに教科書に現れるかどうかにより語彙の範ちゅう内/外を区別した。

この理由による事例を見ると、「団」という漢字を「ダンタイノダン」(95Reader, JAWS) と説明したときの正答率は 76.7 及び 83.6% であるのに対して、「ダンランノダン」(VDW100W) の正答率は 16.4% であった。「団体」は 5 年で初出しているが、「団樂」は語彙表中にはない。

(2) 当該学年では読みを未習 漢字に複数の読み方がある場合、その一部が提示されるのは配当学年より後となることがある。例えば「興」の音読み「コウ」は 5 年で習うが、訓読み「おこる」は高等学校段階で学習させるのが適当とされる [13]。「コウフンノコウ」(JAWS) の正答率は 50.8% だが、「オコル, コウフンノコウ」(95Reader) では 28.3% にとどまり、「怒」という誤答が 4 人 (6.6%) あった。

読みが未習な語は当然語彙範ちゅうにないといえる。本文類では (1) の理由は熟語に適用し、(2) の理由は漢字の訓読み単独に適用した。

(3) 同音異字の熟語があり、区別できない 「シュウカンノカン」(JAWS) という詳細読みでは、「習慣」, 「週刊」, 「週間」など複数が該当する。このため、意図された「慣」を回答した 23 人 (37.7%) に対して、「刊」を 11 人 (18.0%), 「間」を 6 人 (9.8%) が回答した。この表現に訓読みを付加した「シュウカンノカン, ナレル」(PC-Talker) では、正答率は 60.0% となった。

(4) 同音異字の熟語を区別可能だが、親密度が高い語を想起 「応」という漢字は、「オウトウスルノウ」(VDM100W) では正答率 57.4% だが、「オウトウノウ, コタエル」(PC-Talker) では 31.7% まで下がる。これは、「コタエル」という訓読みが未習なこと (問題の (2)) に加え、「コタエル」に対しては「答える」という漢字の方が親密度が高かったためと考

表 2 漢字想起実験において正答率 50% 未満の刺激の漢字 (分類), 詳細読み, 正答率の例 (漢字 9 字)

Table 2 Kanji characters, shosaiyomi, and correct rates (nine examples).

漢字	95Reader		PC-Talker		VDM100W		JAWS	
	詳細読み (構成)	正答率	詳細読み (構成)	正答率	詳細読み (構成)	正答率	詳細読み (構成)	正答率
団	ダンタイノダン (D1)	76.7	ダンケツスルノダン (D1)	73.3	ダンランノダン (D1)	16.4	ダンタイノダン (D1)	83.6
興	オコル, コウフンノコウ (A3)	28.3	コウフンスルノコウ, オコス (D2)	45.0	キョウミノキョウ (D1)	49.2	コウフンノコウ (D1)	50.8
慣	ナレル, カン (A1)	55.0	シュウカンノカン, ナレル (D2)	60.0	ナレルノカン (A2)	50.8	シュウカンノカン (D1)	37.7
応	オウジルノウ (D1)	53.3	オウトウノウ, コタエル (D2)	31.7	オウトウスルノウ (D1)	57.4	オウヨウノウ (D1)	75.4
俵	タワラ, ヒョウ (A1)	51.7	ドヒョウノヒョウ, タワラ (D2)	61.7	タワラノヒョウ (A2)	36.1	コメダワラノヒョウ (B3)	60.7
祖	ソボノソ (D1)	60.0	ソセンノソ (D1)	68.3	ソボノソ (D1)	41.0	ソセンノソ (D1)	75.4
富	トム, フ (A1)	40.0	ヒンブノフ, トミ (D2)	70.0	トヤマケンノト (D1)	57.4	フジサンノフ (D1)	77.0
接	ツナグ, セツ (A1)	26.7	セツゾクノセツ, ツグ (D2)	33.3	オウセツマノセツ (D1)	47.5	セツウゴノセツ (D1)	16.4
則	キソクノソク (D1)	53.3	キソクノソク, ノリ (D2)	60.0	キソクノソク (D1)	47.5	キソクノソク (D1)	59.0

えられる。実際、「答」とした誤答数が60人中35人(58.3%)に上った。

(5)「ノ」の前後の読みが異なる 「俵」という漢字では、「タワラ、ヒョウ」(95Reader)と読点で区切った詳細読みでは正答率が51.7%だが、「タワラノヒョウ」(VDM100W)と「ノ」でつないだ場合は36.1%と低かった。

今回の実験で使用した刺激の中に、「ノ」または読点の前後で全く同じ読みなのが13組存在した。両群の平均正答率は、読点の群が61.5%、「ノ」の群は57.6%であり、読点の群の方が高かった。両群を対応のある標本群とみなして平均正答率の差に関する t 検定を行ったところ、 t 値は1.29となった。上側確率0.05、自由度12に対応する t 値は1.78(> 1.29)であるため、両群の母集団平均が等しいという仮説は棄却されなかった。すなわち、訓読みと音読みの並記に読点と「ノ」のいずれを用いても、正答率の平均値に有意な差は認められなかった。

(6)聞き間違い 「祖父」という漢字の詳細読み「ソフボノソ」(VDM100W, 正答率:41.0%)で、「速」という誤答が6人(9.8%)あった。これは、「祖父母」を「速度」と聞き間違えたものと考えられる。

(7)音読みが単独で現れ、熟語を伴わない 「富」という漢字では、「ヒンプノフ、トミ」(VDM100W)では正答率が70.0%だが、「トム、フ」(95Reader)では正答率が40.0%まで下がる。

(8)訓読みや述語に間違いを含む 「接」という漢字を95Readerでは「ツナグ、セツ」と説明しているが、「接」の字に「ツナグ」という訓読みはなく、正しくは「ツグ」である。

3.8 要因の計数

以上の低正答率の要因を、一つの漢字につき1個から3個抽出し、その頻度を計数したのが表3である。語彙範ちゅう外が原因と思われるものは20字で最も

多かった。次いで、未習の読みの要因が16字で見られた。同音異字の問題は区別不可が5字、区別可(親密度)が3字で見られた。これ以外の要因の頻度は低かった。なお、要因が特定できなかった漢字が2字あり、そのうち一つ「則」を表2に例示した。

4. 考 察

4.1 語彙について

児童に詳細読みを適用した場合、漢字の想起を困難にする最も大きな要因は、漢字の読みの未習も含めた語彙範ちゅう外の説明語の使用にあることが実験結果から示された。当然ながら次の議論は、晴眼児を対象とした実験結果を盲児へ適用することの妥当性となるので、これについて検討する。

小学生の語彙体系は、(1)基礎語彙、(2)学習基本語彙、(3)学習語彙、(4)一般語彙に大別されており、番号の大きい語彙はそれぞれ下位の語彙を含む[13]。このうち学習基本語彙は約5000語、小学生が表現活動に十分に駆使できる語彙とされ、教科書はこれをできるだけ多くを提出するように編集され、語彙の指導もこれに基づいている。つまり、教科書の語彙が小学生の語彙の中核を形作っている。ここで、盲学校で使用する点字の国語教科書を見ると、一般校と同じ教材(光村図書のもの)が使われており、語彙発達に影響する主たる環境は晴眼児と盲児との間に違いはない。また漢字についても、文部省の学習指導要領では、日本語を正しく理解・表現するために、点字常用者(盲児を指す)に対しても漢字・漢語を適切に指導するよう求めており[14]、視覚障害のある児童・生徒においても、その発達や生活に基づいた漢字の語彙を指導することになっている。以上より、晴眼児を対象とした本実験結果は、相当学年の盲児へも適用できると考えられる。

4.2 今後の課題

2.で提起したものの3.の実験で明らかにできていない命題がある。詳細読みの構成の問題のうち、(1)当該漢字の位置、(2)「音を含む熟語ノ音」の前後の音読みが異なるもの、(3)説明が句または3字以上の熟語からなるもの、これら三つの要因が想起のしやすさに与える影響の研究は、理解しやすい詳細読みという実用的な目的に有効だけでなく、認知科学の観点からも興味深い。これらを調べられるように条件を統制した刺激を作成し、検討を行っていきたい。

表3で挙げた要因のうち、音声の聞き違いと思われ

表3 正答率が低かった要因
Table 3 Reasons for lower correct rates.

要因	頻度
(1) 語彙	20
(2) 未習の読み	16
(3) 同音異字(区別不可)	5
(4) 同音異字(区別可)親密度	3
(5) 「ノ」の前後の読みの違い	2
(6) 聞き違い	2
(7) 音読みが単独	1
(8) 間違った読み	1

る問題は、合成音声による読上げではその範囲が広がる可能性がある。実際、今回の書き起こし作業では、1度では聞き取れずに聞き直した読上げが多かった[9]。理解しやすい詳細読み表現策定の後に、各スクリーンリーダーが用いる音声合成システムごとに調査が必要である。

今回は高学年の児童を検討の対象とした。対象者が低学年の場合、説明に用いることができる語彙の数が更に限られるため、教育基本語彙[15]などを参照しながら語彙の選定により多くの注意を払わなければならないと考えている。

4.3 詳細読みユーティリティの開発

本実験から得られた知見等を利用して、最終的には詳細読みユーティリティ（複数のアプリケーションから利用可能なソフトウェア）の開発を構想している。ユーティリティは、新たに策定した理解しやすい詳細読み一式の情報を内部に保持する。ユーザにより語彙や言葉の好みは異なるので、詳細読みデータはユーザが改変・登録可能とする。スクリーンリーダーをはじめとする各種視覚障害者用音声システムは、このユーティリティを呼び出すことで詳細読み表現を得ることができる。

ユーザにとってユーティリティの利点は、より理解しやすい詳細読みデータの利用のほかに、これまでスクリーンリーダーや視覚障害者用システムごとに異なった詳細読みが統一されることが挙げられる。

このユーティリティを公開すれば、大学・研究所あるいは企業において新たに視覚障害者用音声システムを開発する際に、詳細読みを新規開発する必要がなくなるので、福祉工学分野におけるシステム開発を促進でき、結果的にユーザの利益に結びつくと期待される。

5. むすび

詳細読みを視覚障害児が利用する場合の問題について、その構成と語彙の分類、及び漢字想起実験をもとに検討した。その結果、児童の語彙の範ちゅう外（読みの未習を含む）の説明語の使用と、同音異字のある説明語の使用が、詳細読みの想起を妨げる大きな要因であることが分かった。「知らない言葉は書けない」という結果は至極当然であるが、そういう語が既存の詳細読みセットには含まれており、児童が使用する際に問題となることを実証できた点で本実験の意義は大きい。ただし、まだ一部の漢字と対象者について実験した段階であり、今後より多くの実験を行い、かつ様々

な観点から検討する必要がある。

以上の検討の結果として、詳細読みの語彙と構成について適切な指針が得られたなら、これに基づいて、児童・生徒にとってより理解しやすい詳細読み表現を策定し、上述の詳細読みユーティリティという形態で、盲学校を中心に、必要とされる視覚障害の方々へ配布していくのが最終目標である。

謝辞 スクリーンリーダーの詳細読みの書き起こし作業は、岡本昇氏（日本ライトハウス）、平塚秀人氏（ライオン株式会社）、北林裕氏（日本盲人職能開発センター）、及び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院生（当時）の鹿倉元輝氏、三上奈美恵氏、笠原弘恵氏、吉川郷子氏、浅井紗和氏に御協力頂いた。

実験用テープを製作頂いた日本盲人会連合録音製作課の方々、及び漢字想起実験に御協力頂いた横浜国立大学教育人間科学部附属横浜小学校、同鎌倉小学校、滋賀大学教育学部附属小学校の皆様に感謝致します。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金（若手研究（B）課題番号：14780340）及び同（基盤研究（B）課題番号：16300191）により実施した。

文 献

- [1] 小山智史, 野島秀夫, 太田 茂, “視覚障害者に対応する計算機インタフェース,” 信学論 (D-II), vol.J72-D-II, no.1, pp.185-192, Jan. 1989.
- [2] 大田博志, “福祉から見た音声合成装置,” 音響誌, vol.49, no.12, pp.871-874, 1993.
- [3] 斉藤正夫, “視覚障害者支援ソフトウェアの製作,” 情報処理, vol.36, no.12, pp.1116-1121, 1995.
- [4] 長岡英司, 大武信之, 加藤 宏, 米澤康滋, “重度視覚障害者に対するパソコン利用技術の指導—現状調査,” 筑波技術短期大学テクノレポート, vol.8, no.2, pp.77-81, 2001.
- [5] 岡本 昇, “スクリーンリーダーの詳細読みについて,” Pin, no.23, pp.28-31, 視覚障害情報機器アクセスサポート協会, 2002.
- [6] 渡辺文治, “詳細読みについて,” Pin, no.23, pp.32-49, 視覚障害情報機器アクセスサポート協会, 2002.
- [7] 藤沼輝好, 渡辺恵理子, 鈴木沙耶, “スクリーンリーダー使用者のための単漢字詳細説明読みガイドライン,” 第27回感覚代行シンポジウム発表論文集, pp.67-71, 2001.
- [8] 渡辺哲也, 指田忠司, 長岡英司, 岡田伸一, “視覚障害者のWindows パソコン及びインターネット利用・学習状況,” 信学技報, WIT2002-62, 2002.
- [9] 渡辺文治, “教育漢字における詳細読みの検討—読み上げ方式の違いを中心に,” 日本特殊教育学会第41回大会論文集, p.340, 2003.
- [10] 新村 出(編), 広辞苑第5版, 岩波書店, 東京, 1998.
- [11] 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.

- [12] 甲斐睦朗 (監), 語彙指導の方法 [語彙表編], 光村図書出版, 東京, 2002.
- [13] 久米 公 (編著), 学習指導要領準拠漢字指導の手引き, 教育出版, 東京, 2001.
- [14] 文部省, 盲学校, 聾学校及び養護学校教育要領・学習指導要領, 大蔵省印刷局, 東京, 1999.
- [15] 国立国語研究所, 教育基本語彙の基本的研究, 国立国語研究所報告 117, 明治書院, 東京, 2001.

付 録

表 A-1 漢字想起実験において正答率が 50%未満となった詳細読み 63 個の一覧

Table A-1 List of 63 *shosaiyomi* whose correct rates in the Kanji writing test were less than 50 %.

漢字	詳細読み	構成	スクリーンリーダー	正答率
容	イレル, ヨウボウノヨウ	A3	VDM100W	4.9
非	アラズ, ヒ	A1	95Reader	8.3
導	ハンドウタイノドウ	D1	VDM100W	9.8
舌	ベンゼツノゼツ	D1	JAWS	9.8
性	サガ, セイ	A1	95Reader	11.7
団	ダンランノダン	D1	VDM100W	16.4
舎	キシユクシャノシャ	D1	VDM100W	16.4
留	トドマルノリュウ	A2	VDM100W	16.4
接	セツウゴノセツ	D1	JAWS	16.4
舎	キシユクシャノシャ	D1	PC-Talker	16.7
解	カイシャクノカイ	D1	VDM100W	18.0
似	ルイジスルノジ	D1	VDM100W	21.3
限	モンゲンノゲン	D1	VDM100W	21.3
接	ツナグ, セツ	A1	95Reader	26.7
故	フルサトノコ, ユエ	D2	PC-Talker	26.7
貧	ヒンコンノヒン	D1	VDM100W	27.9
興	オコル, コウフンノコウ	A3	95Reader	28.3
義	ユウイギノギ	D1	JAWS	29.5
授	デンジュノジュ, サズケル	D2	PC-Talker	31.7
応	オウトウノオウ, コタエル	D2	PC-Talker	31.7
減	ゾウケンノゲン	D1	JAWS	32.8
耕	ノウコウミンゾクノコウ	D1	JAWS	32.8
故	ユエニ, フルサトノコ	A3	95Reader	33.3
仮	カリ, カ	A1	95Reader	33.3
精	セイミツノセイ	D1	95Reader	33.3
接	セツゾクノセツ, ツグ	D2	PC-Talker	33.3
徳	ジントクノトク	D1	VDM100W	36.1
俵	タワラノヒョウ	A2	VDM100W	36.1
似	ルイジノジ	D1	JAWS	36.1
弁	ベンゴノベン, ワキマエル	D2	PC-Talker	36.7
断	ダンスイノダン	D1	JAWS	37.7
慣	シュウカンノカン	D1	JAWS	37.7
留	トドマル, リュウ	A1	95Reader	38.3
状	ジョウタイノジョウ	D1	VDM100W	39.3
張	シュツチョウノチョウ	D1	JAWS	39.3
富	トム, フ	A1	95Reader	40.0
仮	カナノカ, カリ	D2	PC-Talker	40.0
祖	ソフボノソ	D1	VDM100W	41.0
義	ギムノギ	D1	VDM100W	41.0
舎	シュクシャノシャ	D1	JAWS	41.0
張	シュツチョウノチョウ	D1	95Reader	41.7
判	ハンダンスルノハン	D1	95Reader	41.7

舌	シタ, ベンゼツノゼツ	A3	VDM100W	42.6
証	ショウコノショウ	D1	JAWS	42.6
素	モトノソ	A2	VDM100W	44.3
責	セメル, セキ	A1	95Reader	45.0
義	ギムノギ	D1	95Reader	45.0
興	コウフンスルノコウ, オコス	D2	PC-Talker	45.0
断	ダンネンスルノダン, タツ	D2	PC-Talker	45.0
故	コキョウノコ	D1	VDM100W	45.9
易	ヤサシイノイ	A2	VDM100W	45.9
舌	シタ, ゼツ	A1	95Reader	46.7
素	ゲンソノソ, モト	D2	PC-Talker	46.7
仮	カリイノカ	A2	VDM100W	47.5
接	オウセツマノセツ	D1	VDM100W	47.5
耕	タガヤス, コウウンキノコウ	A3	VDM100W	47.5
張	キンチョウスルノチョウ	D1	VDM100W	47.5
則	キソクノソク	D1	VDM100W	47.5
述	ギジュツノジュツ	D1	JAWS	47.5
賛	ゼッサンスルノサン	D1	JAWS	47.5
徳	ドウトクノトク, ノリ	D2	PC-Talker	48.3
興	キョウミノキョウ	D1	VDM100W	49.2
限	ゲンドノゲン	D1	JAWS	49.2

(平成 16 年 5 月 27 日受付, 9 月 27 日再受付)



渡辺 哲也 (正員)

1993 北海道大学大学院工学研究科了。同年水産庁水産工学研究所研究員, 1994 障害者職業総合センター研究員, 2001 国立特殊教育総合研究所研究員, 2004 年 3 月~8 月米国ウィスコンシン大学客員研究員。音声・触覚情報を用いた視覚障害補償技術の研究開発に従事。日本音響学会, ヒューマンインタフェース学会, 日本特殊教育学会, 視覚障害リハビリテーション協会等各会員。博士 (工学)。



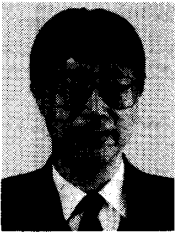
渡辺 文治

1978 東北大学大学院教育学研究科博士課程前期了。同年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職員, 現在に至る。視覚障害者の福祉・リハビリテーション・教育・レクリエーション等についての調査・研究に従事。日本特殊教育学会, 日本ロービジョン学会, 日本レジャー・レクリエーション学会等会員。



藤沼 輝好

1978 仏教大学社会学部社会福祉学科卒。同年栃木県立盲学校講師，1982 栃木県立学校教諭，1992 統合システム研究所設立。狭可聴周波数帯域媒体での聞きやすい音声処理技術，音声読上げによる漢字の判別読みの概念化及び体系化，先行制御及び帰還制御理論の社会システムへの応用に関する研究に従事。



大杉 成喜

1985 京都教育大・教育・教育卒。同年野洲町立北野小学校講師，1986 同校教諭，1991 滋賀大学教育学部附属養護学校教諭，2000 国立特殊教育総合研究所主任研究官，現在に至る。特殊教育における情報教育カリキュラム研究，アシスティブ・テクノロジーの活用研究に従事。日本教育工学会，日本特殊教育学会，日本教育実践学会，教育方法研究学会等各会員。



澤田 真弓

1982 横浜国立大・教育・特殊教育特別専攻科了。同年奈良県立ろう学校教諭，1988 奈良県立奈良養護学校整肢園分校教諭，1989 奈良県立盲学校教諭，1999 国立特殊教育総合研究所主任研究官。視覚障害教育，中途失明者の点字指導，点字使用者の漢字学習に関する研究等に従事。日本特殊教育学会，日本ロービジョン学会，日本福祉心理学会，日本リハビリテーション連携科学学会，視覚障害リハビリテーション協会等会員。



鎌田 一雄 (正員)

1971 山梨大学大学院工学研究科了。同年東京工業大学工学部助手，1978 宇都宮大学工学部情報工学科助教授，1990 同大学教授，現在に至る。ヒューマンコミュニケーション，障害がある人達のコミュニケーション支援に興味をもっている。日本認知科学会，日本音響学会，ヒューマンインタフェース学会，AAATE，ISAAC 各会員。工博。