

非母語話者にとって理解しやすい日本語ウェブ文書のデザイン —インクルーシブデザインの観点から—

生涯学習基盤経営コース 韓尚珉

指導教員 影浦峽

1. はじめに

学習や教育の場において、学びのための知識の習得や情報の取得に最も基本的な方法は、文を「読む」ことであろう。もちろん、先生や他の人から口頭で聞いたり、画像で見たりしながら知識や情報を得ることもあるが、多くは自分でテキストを読むという最も積極的で主体的な方法を通して学んでいく。ところが、近来には、スマートフォンなどのモバイル機器の普及や新型コロナのパンデミック、各種資料のデジタル化などにより、健常者、障害者、高齢者、子供、外国人を問わずウェブを情報源とすることやウェブを通してテキストを読むことが以前のどの時代よりも多くなり、また日常化している。ウェブで学習内容や情報を読み取ることが一般的な方式になっていると言える。街中や地下鉄での様子を見ると、このような変化は実感できる。このような状況の中で、ウェブ関連の領域でもユニバーサルデザイン、インクルーシブデザインなどのインクルーシブ社会に進むための様々な角度からの工夫がなされている。

日本のインクルーシブデザインまたはユニバーサルデザインは障害者または高齢者に対する配慮を中心に据えて発展してきたが、近来にはそれらの人々以外の人も考慮した提案も増えている。

日本社会の中の日本語を使用する又は、使用しないといけない日本語非母語話者は持続的に増加してきた。総務省の統計からわかるこの50年間の日本在留外国人の数の増加の傾向や、日常生活で使用する言語として日本語が占める高い比率（国立国語研究所、『「生活のための日本語：全国調査」結果報告』、2009）、日本語指導が必要な児童生徒の状況（文科省、「日本語指導が必要な児童生徒の受入状況等に関する調査（平成30年度）」の結果について」、https://www.mext.go.jp/content/20200110_mxt-kyousei01-1421569_0000102.pdf）などのデータから国内の日本語非母語話者の増加の傾向と趨勢は明確に見える。

先ほど読みという情報取得の方法の重要性と近来の読みの媒体の変化について述べた。ところが、このように大事な「読む」という行為に対して、自分の母語ではない言語で読むことはどうでしょう。これまでの研究から、外国語または第二言語のような非母語で読む時には二つの言語が関わることになり、読みプロセス、読む速度に差があるなど、母語と母語ではない言語で文を読むことは異なると知られている（Grabe, 2009）。しかし、日本語が母語ではないが日本語でコミュニケーションをしながら生活をしている人々、すなわち、日本語非母語話者（以下は非母語話者と言う）を対象に日常生活でのウェブ文書の読みについて、

明らかになっていることはほとんどない。非母語話者を排除しないインクルーシブウェブ文書デザインのために、読み手の特徴を考慮しつつ、文書レベルでの研究と検討が必要である。

本研究の問題関心であり、研究対象としている非母語話者のウェブ文書読みにおける文書デザインの影響については、究明されていることが少ない。実際の把握のために、読解および情報取得の程度だけを見るのではなく、様々なデザインの文書を読む読者の読解のプロセスと結果に関する厳密な調査と観察という方法論的アプローチが必要である。そのため、研究全体は実際の状況を観察する探索フェーズである第一段階の研究と仮説検証フェーズである第二段階の研究の二つのフェーズで構成された。

研究の第一段階では、インクルーシブデザインをテーマとして、対象を日本語非母語話者、すなわち、日本語が母語ではないが日本語を用いて日常生活をしている人々に拡大することを提案した（韓ら，2020）。実証実験を通して、日本語母語話者及び非母語話者が情報取得を目的として日本語ウェブ文書を読む際に文書のデザインが読みのプロセスと情報取得にどのように影響するのかについて観察を行なった。結果、日本語ウェブ文書のデザインが母語話者と非母語話者に異なる影響を与えることが観察された。特に、文書構造が非母語話者の情報アクセスと読む量に影響を与えること、非母語話者が情報の探索のために参照する範囲は関連のテキストに集中される傾向があること、本文の見出しの背景色は非母語話者のテキスト読みの順序に影響する可能性があることが示唆された（Han & Kageura, 2020）。第二段階の研究では、これらの結果をもとに「文書構造」、「書体」、「見出しの背景色」という3つのデザイン要素を主要な要因として扱っている。本報告書では、文書構造と書体の関連部分について述べていく。

1.1 研究目的

本研究では、日本語ウェブ文書のデザインが非母語話者の情報取得及び内容理解に与える影響を究明し、インクルーシブデザインの観点から非母語話者にとって理解しやすい日本語ウェブ文書のデザインはどのようなものかを探索する。

テキストを読む際に内容の理解を深めるためには、様々な方法が考えられる。本研究では、知識や情報を伝える媒体である「文書」のレベルで、内容を提示する方式である「文書のデザイン」を研究の対象として扱う。母語背景による差異を超えて共通に必要な基盤となる文書レベルの要因には、どのようなものがあり、それらの要因は、非母語話者の読みとどのような関連があるのか。

具体的には、さまざまなデザインのウェブ文書の読みの様相を観察した第一段階の研究を精緻化し、日本語ウェブ文書のデザインが非母語話者の読みプロセス及び情報取得に与える影響を実証的に明らかにする。特に、情報の提供を目的とするウェブ文書に対して、インクルーシブ・ドキュメント・デザインの観点から非母語話者にとって理解しやすい日本語ウェブ文書のデザインはどのようなものかを、「文書構造（文書内ページ間の構造）」と「書

体」という2つのデザイン要素を中心に観察・分析する。

研究のリサーチクエスチョンは以下の通りである。

非母語話者の日本語ウェブ文書の読みにおいて：

- 1) 文書構造によって非母語話者の読みはいかなる特徴を持つのか
- 2) その読みプロセスの特徴は、情報取得及び読み理解といかなる関係があるのか
- 3) 書体は、読みの意欲、読みプロセス及び、読み理解にいかに関与するのか

2. 関連研究

本章では、本研究の基盤に関連する先行研究を概観する。

研究の対象であるウェブ文書とは何かをまず整理すると、ウェブ文書はウェブ上で提供され、ウェブブラウザを通じて表示されて、ウェブ上でアクセスできる文書である。ハイパーテキストに代表されるウェブ文書に関する研究は、node, link, non-linear, interrelated network, information system を共通的に重要なコンセプトとして定義する (DeStefano & LeFevre, 2007; Nielsen & Nielsen, 1995; Rouet, 1996; Salmeron, Canas, Kintsch, & Fajardo, 2005; Slatin, 1990; Tolhurst, 1995)。

ウェブ文書の読みにおいて最も特徴的な点は、文書の各ページについての読む順序が定められていないことと読む媒体が異なることである。すなわち、1ページ目、2ページ目のようなページ番号が決まっていないので、同じ文書を読んでも読み手によってアクセスする情報の順序も量も異なる。また、紙面上でテキストを読むのではなく、ウェブ文書は電子媒体のスクリーンを通して読むことができる。

本章の各節では、以上のような特徴を持つウェブ文書読みと密接な文書デザイン関連及び研究方法に関する先行研究の内容をまとめる。

2.1 ウェブユニバーサルデザイン

本研究の重要な柱のひとつであるインクルーシブデザインと同じような概念としてより知られていることで、ユニバーサルデザインがある。

ユニバーサルデザインとは、「年齢や性別、能力や背景にかかわらず、できるだけ多くの人が使えるよう、最初から考慮して、まちやもの、情報やサービスを作っていくという考え方であり、そのプロセス」である (広瀬ら, 2019)。この定義をウェブの領域に関連づけると、ウェブユニバーサルデザインとは、ウェブ上の情報についてできるだけ多くの人が使えるように考慮したデザインであると言える。渡辺ら (2014) は、「誰もが簡単に使えるように配慮されたウェブコンテンツのデザイン」を意味すると定義しながら、誰かのための特別なデザインではなく、誰もが使えるデザインが重要であると強調している。ここで、「誰もが」と言うことはウェブユニバーサルデザインにおいて最も核心的で、最も具現が難しい点であるが、最も重要な点である。徳田 (2013) はユニバーサルデザインについて説明しながら

ら述べているように「とくに、行政や公共機関のホームページの場合、利用する人によって、情報を得られる人と得られない人に分かれてしまっは困る」と言うことは本当である。

ユニバーサルデザインのための重要概念としては、アクセシビリティ (accessibility) とユーザビリティ (usability) が挙げられる。ここでのアクセシビリティは、「到達することができる」だけでなく、「そこでの目的を果たすというタスクを完了できる」までを含む。また、ユーザビリティは、「ユーザーがその製品やサービスを使うとき、ちゃんとサクサク使えて、満足したか」である (広瀬ら, 2019)。

インクルーシブデザインが主な目標としている価値は、ユニバーサルデザインと同じである。インクルーシブデザインが異なる部分は、目標のための具現において「従来はデザインやビジネスから排除されてきた人たちを、ビジネスやデザインの上流から巻き込む」という点である (井坂, 2019)。社会の課題を解決する参加型デザインとしてインクルーシブデザインを紹介しているジュリア (2014) は、「デザインによる排除とその影響を理解すること」がインクルーシブデザインのアプローチの基本であると説明している。すなわち、インクルーシブデザインのためには使用の可能性がある対象がデザインによって排除されないようにする考慮や工夫が必要である。

ウェブデザインと関連しては様々なデザイン要素があり、その中で色の使用、書体、使用者の使いやすさを考慮した、カラーユニバーサルデザイン (坂本, 2013; 渡辺ら, 2014)、UD 書体 (中野ら, 2013; 伊藤ら, 2021)、インクルーシブ・インタフェースのためのコーディング法 (ヘイドン, 2017) などは主な関連分野である。

2.2 読み中の視線の動き

文書のテキストを読むと言うことは、まず文字の認識から始まる。ところが、人の目はテキストの全ての文字を滑らかに読んでいくことではなく、情報を収集するために少し長く留まることや次の留まりまで早く移動することを繰り返しながら読みプロセスを進める (Holmqvist et al., 2011)。すなわち、停留とも呼ぶ fixation の間に情報を受け入れ、より速い速度でジャンプする saccade で次の fixation に移動する。そして、読み直しや認識のあやまちの修正のために読みの方向と逆に進行する動きである regression を通して読んだテキストが正しく理解できる。

可読性が良い場合、文は読みやすくて、読む速度は早くなる (Hughes & Wilkins, 2000)。また、文字と単語を識別しやすいため fixation 時間が短くなり、視線の動きも早くて読みがスムーズに進める (Sheedy et al., 2005)。読みの正確性も高くなってすでに読んだところへ戻る regression も少なくなる。

3. 研究方法

本研究では、リサーチクエストに答えを与えるために実験協力者にウェブ文書を読んでタスクを遂行してもらったとともに読み中の視線情報を取得する実証実験を行った。実

験設計としての独立変数、従属変数及び実験の参加者は以下の通りである。

- ・独立変数：文書構造、書体及び、母語背景
- ・従属変数：タスク遂行度、文書内容の理解度、読み中に見られる読みの特徴
- ・実験協力者：実験群（日本語能力試験 2 級以上のレベルの非母語話者）、対照群（日本語母語話者）

独立変数は、ウェブ文書のデザイン要素としての文書構造と書体及び、読み手に関する要因としての母語背景である。実験協力者の実験群は、日本語能力試験 1 級以上のレベルで、日本語で読み書きがある程度できて、日常生活で日本語でコミュニケーションをしている人々である。

3.1 文書構造フェーズ

文書構造については、文書構造の差異によって情報へのアクセス順序と読む量が異なり、情報取得と読み理解に影響を与えるのか、また、グループの間に違いがあるのかを確認する。文書構造フェーズの設計は以下のようである。

- ・構造区分：階層構造 (Hierarchical structure/H)、リレーショナル構造 (Relational structure/R)
- ・分量：H 構造は 9 ページ構成（本文 7 ページ+目次ページ+参考資料ページ）、R 構造は本文 7 ページ構成
- ・タスク：全体読み型タスク（文書全体にかけて全般的な読みが必要な課題）、スポット探索型タスク（1箇所を書いてある通りで答えられる課題）
- ・文書：「税の証明」の手続きに関する文書（H 構造）と、「税の報告」の手続きに関する文書（R 構造）

各協力者は、「税の証明」と「税の報告」の 2 つの文書に対して、提示された全体的読み型の読み課題とスポット探索型の読み課題について文書を読んで文書を参照しながら解答した。2 つのタスクが終わったら読み理解の確認のための問題に解答した。

3.2 書体フェーズ

書体については、書体が非母語話者の読みの意欲や読みプロセスにどう影響するのか、その影響によって情報取得と読み理解の程度が異なるのか、また、非母語話者グループに全般的に肯定的影響を与える特定の書体があるのかを確認する。書体フェーズの設計は以下のようである。

- ・書体区分：serif (MS 明朝/M)、sans-serif (MS ゴシック/G)、UD font (UD デジタル教科書体/U)
- ・分量：書体別 300 字程度（長文）と 80 字程度（短文）
- ・タスク：3 つの書体で作成された長文と短文を読んで T/F クェスチョンに解答する
- ・文書：各文は住民票の異動届（住所の異動）に関する質問・回答

各協力者は、住民票の異動届関連の Q&A 内容で構成されたテキストを読んで、T/F question に解答した。文書読みと問題回答が終わったら質問紙に回答し、最後には質問紙の回答についてのインタビューが行われた。

4. 結果と分析

本章では、実験の結果を記述し、分析内容について説明する。4.1 では、文書構造と読みプロセスについて、文書構造による読みの量と方式、文書構造による読みの特徴とタスクの遂行及び読み理解との関係を中心に報告する。4.2 では、書体と読みプロセスについて、書体による読みの意欲、読みやすさと方式、書体による読みの特徴とタスクの遂行との関係を中心に報告する。データを基盤に整理した実験結果を記述し、それらの分析について説明する。

4.1 文書構造と読みプロセス

分析データは、日本語母語話者 4 名と非母語話者 7 名のデータのタスク遂行度 (task performance)、全体的な内容理解 (reading comprehension)、読み中の視線の動きの情報 (gaze data) である。分析の枠としては、「何について観察したのか」、「それについて何が示されているか」という観点をもとにした。

RQ1 と RQ2 の「文書構造によって非母語話者の読みはいかなる特徴を持つのか、その読みの特徴とパターンは情報取得及び読み理解といかなる関係があるのか」に対しては、以下の 2 つの下位質問に分けて、答えを出すための下位質問に関する観察項目を設定し、観察と分析を行なった。

- ・質問 1) 階層構造 (hierarchical structure/H) とリレーショナル構造 (relational structure/R) の 2 つの文書構造による読みの量と方式に差異があるのか
- ・質問 2) 差異がある場合、その差と特徴が読み理解に影響するのか

下位質問に関する観察項目は以下の通りである。

- ・質問 1 : 文書構造による fixation の数と時間、ページアクセスの様相
- ・質問 2 : 質問 1 の結果とタスク遂行及び理解度テスト結果の関連性

4.1.1 文書構造による L1、L2 グループの文書読みの時間

2 つのタスクの遂行のための文書全体に対する読みの時間、各タスクの遂行のために文書を読んだ時間は、表 1 の通りである。L1 グループでは全体的にもタスク別にも H 構造の文書読みの場合に読みの時間が短い、L2 グループでは、R 構造の文書読みの場合が読み時間が短い。L1 グループと L2 グループの間に、文書構造による読み時間のパターンには差が見られる。

表 1. 母語背景・文書構造別の読み時間 (sec)

	L1		L2	
	H	R	H	R
文書全体	403.84 (69.96)	537.99 (357.76)	584.40 (236.66)	470.19 (209.75)
全体型タスク	312.16 (39.40)	436.58 (320.12)	418.38 (177.10)	369.94 (195.45)
探索型タスク	91.58 (52.83)	101.42 (43.54)	166.02 (123.25)	100.25 (54.03)

図1と図2は読み時間の分布を箱ヒゲ図で表現したことである。図1は全体の読みの時間に対することで、図2は全体型タスクを遂行するために文書を読んだ時間のデータである。図1の中央値は左からの順で390063、374158、653019、473078で、図2の中央値は左からの順で314241、282257、476310、383327である。

L1グループではR構造の文書読みの場合に読み手の間の偏差が大きく、L2グループではH構造の文書読みの場合に読み手の間の偏差が大きい。

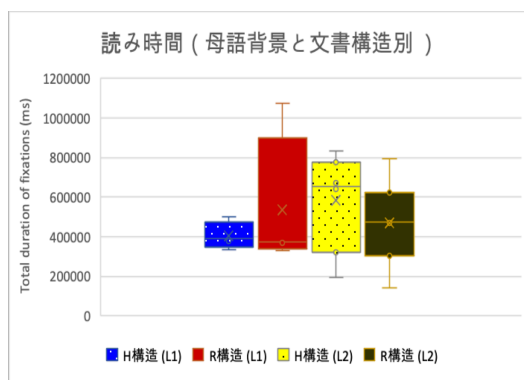


図1. 母語背景・文書構造別の読み時間 (全体)

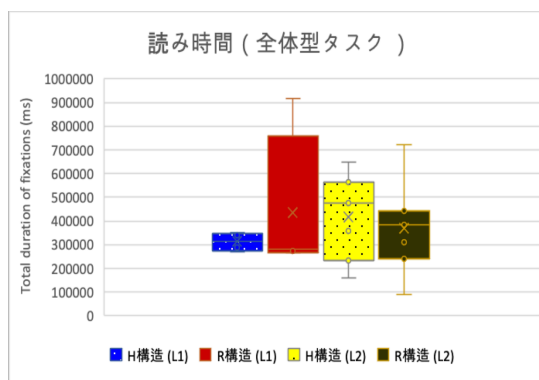


図2. 全体型タスクのための読み時間

4.1.2 文書構造によるページ・アクセスの様相

各ページにアクセスした回数を読み中の文書全体と、2つのタスク各々のために読んだページ数の平均と標準偏差は、表2の通りである。探索型タスクの遂行のためには、2つのグループでR構造の文書を読むときにより多いページの参照があった。しかし、全体型タスクの遂行のためには、L1グループではH構造の文書読みの場合にページ移動が少なく、L2グループではR構造の文書読みの場合にページ移動が少なかった。

表2. 文書構造によるページ・アクセスの様相

	L1		L2	
	H	R	H	R
文書全体	24.50 (2.52)	33.00 (19.54)	21.71 (8.65)	18.00 (5.77)
全体型タスク	22.00 (2.83)	26.75 (18.84)	18.00 (9.00)	13.71 (3.82)
探索型タスク	2.50 (1.00)	6.25 (1.71)	3.71 (1.80)	4.29 (3.15)

表2. 文書構造によるページ・アクセスの様相

4.1.3 文書構造によるタスク遂行度

L1 グループと L2 グループの文書別、各タスク別のタスク遂行度の平均と標準偏差は、表 3 の通りである。全体型タスクについては、L1 グループでは H 構造の文書読みの場合に遂行度が高く、L2 グループでは構造による差が見られなかった。探索型タスクは 1 名の協力者以外には全て正しく遂行ができた。

表 3. 母語背景・文書構造別のタスク遂行度

	L1		L2	
	H	R	H	R
文書全体	19.75 (0.50)	16.25 (2.63)	18.14 (2.27)	18.00 (2.00)
全体型タスク	9.75 (0.50)	6.25 (2.63)	8.14 (2.27)	8.14 (2.04)
探索型タスク	10.00 (0.00)	10.00 (0.00)	10.00 (0.00)	9.86 (0.38)

箱ヒゲ図でタスク遂行度の分布を確認すると図 3 のようである。中央値は左から 20.00、15.50、19.00、19.00 である。L1 グループでは H 構造の文書読みの場合に分散が小さく、L2 グループでは R 構造の文書読みの場合に分散が小さいことがわかる。

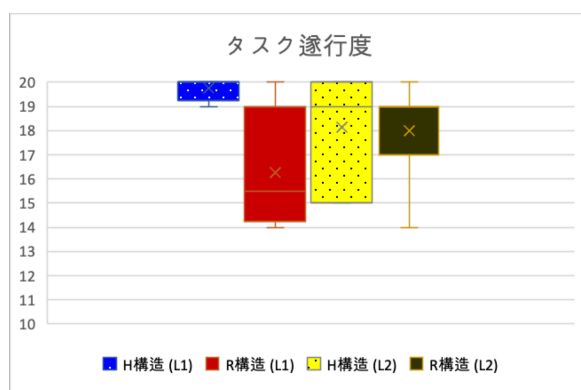


図3. 母語背景・文書構造別のタスク遂行度（文書全体）

4.1.4 文書構造による読み理解度

L1 グループと L2 グループの文書別の読み理解度の平均と標準偏差は、表 4 の通りである。L1 グループと L2 グループの両方で R 構造の場合に理解度テストの点数が少なかった。ただし、R 構造に文書内容に関連するテストの質問の一つに対して、一人の協力者以外には正答が無かったため、今回の実験では読み理解に対する文書構造の影響は確認することが難しかった。

表 4. 母語背景・文書構造別の読み理解度

	L1		L2	
	H	R	H	R
テスト点数	27.88 (2.17)	19.00 (8.84)	29.64 (6.06)	20.92 (7.26)

箱ヒゲ図で見たタスク遂行度の分布は図4のようである。中央値は左から 28.25、18.00、32.50、21.50 である。中央値と全体の値について、R 構造より H 構造の文書読みの場合に理解度が高く、L1 グループより L2 グループの方が高い傾向がある。

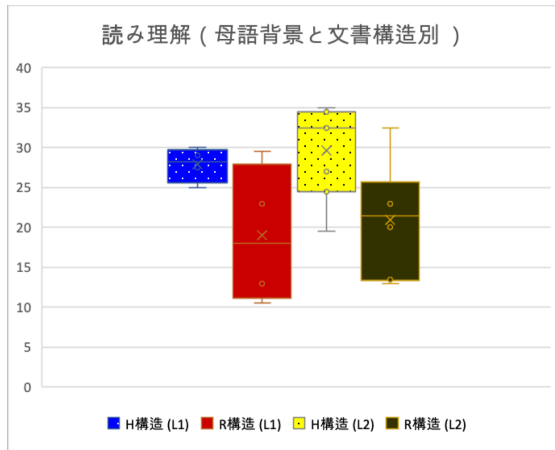


図4. 母語背景・文書構造別の読み理解度

4.1.5 母語話者と非母語話者の情報取得及び読み理解における文書構造の影響

階層構造 (H) とリレーショナル構造 (R) の2つの文書構造による読みの量と方式については、L2 グループの場合、R 構造の文書読みの時に少し短い時間で、ページ移動も少なくタスクの遂行ができた。タスク遂行は2つの構造でほぼ同じであった。非母語話者のウェブ文書読みにおいては、R 構造の方が有利な側面があると考えられる。

このような結果は、L1 グループが R 構造の文書読みの際に全体的により短い時間の中でより多いページの移動があり、タスクの遂行度も低かったこととは異なる。

4.2 書体と読みプロセス

分析データは、日本語母語話者 7 名と非母語話者 8 名の質問紙の回答、読み中の視線の動き情報、問題の解答のデータである。分析の枠としては、「どのように読んだのか」と「それについて何が示されているか」を考慮した。

RQ3 の「書体は、非母語話者の読みの意欲、読みプロセス及び、読み理解にどのような影響を与えるのか」に対しては、2つの下位質問にわけて観察項目を設定し、調べた。

- ・質問 3) 異なる書体で作成された文書を読む際に、読みの意欲と読みやすさに差異があるのか
- ・質問 4) 差異がある場合、その差と特徴が読み理解に影響するのか

下位質問に関する観察項目は以下の通りである。

- ・質問 3 : 主観的指標 (参加者の主観的評価) と客観的指標 (読みの時間、速度、正確度、パターン)

- ・質問4：質問3の結果と T/F question の結果の関連性

質問3) は、参加者の主観的評価をもとにした主観的指標と視線情報から得られた読みの時間、速度、正確度、パターンを通した客観的指標で調べる。質問4) は、質問3) の結果と T/F question の結果の分析及び比較で関連を調べる。

4.2.1 主観的指標（3つの書体に対する参加者の好み）

ウェブ文書の読みにおける書体の影響（主観的好みと読み意欲への影響）は表5の通りである。L1グループでは最も読みやすいと感じた書体と最も気に入る書体はU体（UDデジタル教科書）で、最も読みたくない書体は協力者全員から選ばれたM体（MS明朝）であった。L2グループでは最も読みやすいと感じた書体はL1グループと同じくU体で、最も気に入る書体はG体（MSゴシック）であった。最も読みたくない書体は、M体であったが、U体とG体のも少なくなく、L1グループより、L2グループの方で好みの多様性が見られた。

ところが、読み意欲への影響に対しては、影響したという答えがL1グループでは71.4%、L2グループでは87.5%で、L2グループがより高かった。比率の数字だけではなくグループ内の割合程度を考えると、L1グループでは影響ある場合がない場合の2.5倍ほどであるが、L2グループでは影響ある場合がない場合の7倍ほど多く、非母語話者が母語話者より書体による読みの意欲への影響が大きいことがわかった。

表5. 書体についての好み

	L1			L2		
最も読みやすい書体	U (71.4%)	G (28.6%)	M (0.0%)	U (62.5%)	G (25.0%)	M (12.5%)
最も気に入る書体	U (85.7%)	G (14.3%)	M (0.0%)	G (50.0%)	U (37.5%)	M (12.5%)
最も読みたくない書体	M (100.0%)	U (0.0%)	G (0.0%)	M (62.5%)	U (25.9%)	G (12.5%)
書体の読みの意欲への影響	ある 71.4%, ない 28.6%			ある 87.5%, ない 12.5%		

M体が読みにくいと答えた理由としては、「字が薄いため」が最も多かった。印刷の場合には書体による濃い薄いの差があるのかあまり感じられないが、スクリーン上では比較的差がわかりやすい。ぱっと見たときに比較的薄い文字は目に鮮明に入っていないため、読みにくいと感じたことが多いと考えられる。しかしながら、相対的に一回に読もうとする文字量が少なく、また、文字や単語一つ一つに目を通る頻度が多いL2グループでは、読みやすい・読みにくいという感覚が字の濃い薄いだけではなく他の要因によっても大きく影響されると考えられる。

4.2.2 客観的指標（読みの時間と速度）

書体が異なる文書の読み中の fixation の数と長さ、saccade の速度と距離は、表6 (L2)

と表7 (L1)の通りである。長文については、M 体の場合に文書読みのための fixation 時間が短くて、saccade の速度が速く距離は長い傾向があった。短文については、G 体の場合に文書読みのための fixation 時間が短くて、saccade の速度が速く距離が長い傾向があった。すなわち、3つの書体の中で全般的に最も流暢な読みの特徴を見せたのは、長文ではM体で、短文ではG体であった。L2 グループでは、fixation 数に対してはU体の場合が最も少なかったが、fixation 数の以外には2つのグループで同じパターンであった。

表 6. 読み全体についての主要な視線データ (L1)

全体	Number_of_whole_fixations	Average_duration_of_whole_fixations (ms)	Average_peak_velocity_of_saccades (degrees/s)	Average_amplitude_of_saccades (degree)
M 長文	88.00	229.86	148.95	4.66
G 長文	92.71	237.14	131.25	3.82
U 長文	108.29	238.29	133.70	3.74
M 短文	51.00	246.86	121.53	3.38
G 短文	26.14	214.14	145.90	4.30
U 短文	31.71	223.57	136.71	4.09

表 7. 読み全体についての主要な視線データ (L2)

全体	Number_of_whole_fixations	Average_duration_of_whole_fixations (ms)	Average_peak_velocity_of_saccades (degrees/s)	Average_amplitude_of_saccades (degree)
M 長文	168.13	245.25	127.81	3.88
G 長文	217.00	255.63	107.44	3.24
U 長文	147.88	273.13	110.25	3.34
M 短文	100.50	292.75	99.37	2.84
G 短文	47.00	269.00	110.10	3.33
U 短文	46.13	274.50	104.35	2.95

4.2.3 客観的指標 (パターン)

視線の動きについて fixation と saccade を順番と大きさの情報を含めて視覚的に提示するデータ (scan path) を通して読みの特徴とパターンがわかる。M 体の場合、fixation の重なりや regression が少なく、丸の大きさも同じようで大きい方が比較的少ない。Saccades の長さもより一貫的で、すかさず進められたような読みである。

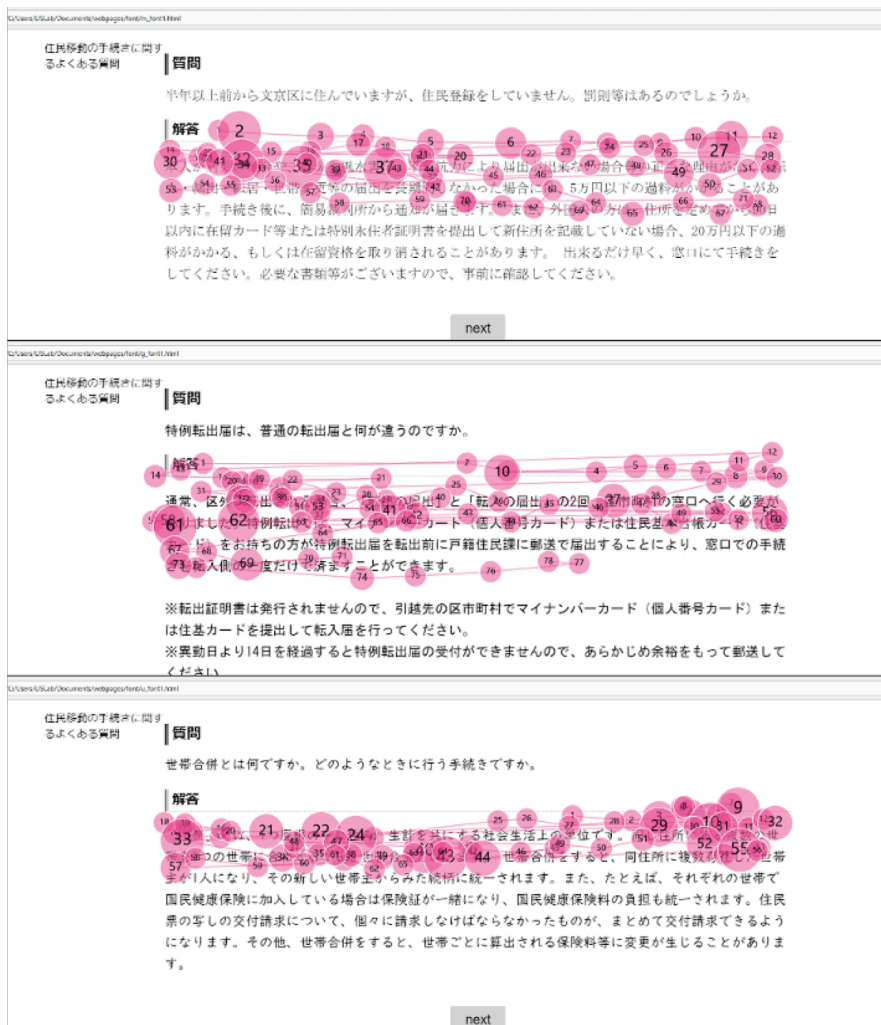


図5. 書体による同じ時間（20s）の間のscan pathの例1

4.2.4 書体と読み意欲及び読みのプロセスとの関連

3つの書体の文書を読む際に、読みの意欲と読みやすさの程度には差が見られた。L2グループの方が読み意欲へ影響がある場合が多く、好みについては個人差が大きかった。ただ、実験の中で読む時には書体の違いをあまり気づかなかったという参加者がいたことから、実験実施後のインタビューで書体の比較をする時に好みがより大きく作用した可能性もないとは言えない。

流暢な読みの程度と特徴を示す、読みやすさ関連の客観的指標と主観的指標の間では、関連は見られなかった。

5. まとめ

インクルーシブ社会、インクルーシブ教育に向けたさまざまなアプローチや努力が様々な分野で行われている。今は普遍化されているウェブ文書の読みと関連して、日本語ウェブ

文書のデザインについても外国人に対する配慮は近年なされてきた。ところが、実際にある程度の日本語能力を持っていて、日常生活の中でさまざまな日本語ウェブ文書にアクセスし、情報を得ている非母語話者について具体的な読みプロセスや特徴など読みの様相を把握し、それらを考慮したウェブ文書デザインについてのアプローチは行われてなかった。国内に日々増加している日本語非母語話者を含むインクルーシブ文書デザインは、理論的にはもちろん社会的にも意義がある。

本研究では、読み手の母語背景を一つの主要要因にして観察・分析を行ったが、非母語話者の母語背景が東アジアの漢字圏のみであった。より多様な非母語話者の読みの様子の観察のため、英語などアルファベット系の母語話者を含んだ研究が必要である。また、文書構造と書体以外の様々な文書デザイン要素についての検討は日本語非母語話者をインクルードするデザインの工夫のために引き続き必要である。

参考文献

- Grabe, W. (2009). *Reading in a second language: Moving from theory to practice*. Ernst Klett Sprachen.
- Han, S., & Kageura, K. (2020) "How Web Document Design Affects Reading Process in L2 Reading: In a Case of Japanese Administrative Documents," In *Proceedings of the 38th ACM International Conference on Design of Communication (SIGDOC'20)*, Article 31, 1-7.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. OUP Oxford.
- Hughes, L., & Wilkins, A. (2000). Typography in children's reading schemes may be suboptimal: Evidence from measures of reading rate. *Journal of Research in Reading*, 23(3), 314-324.
- Sheedy, J. E., Subbaram, M. V., Zimmerman, A. B., & Hayes, J. R. (2005). Text legibility and the letter superiority effect. *Human factors*, 47(4), 797-815.
- 韓尚珉, 朱心茹. (2020). 「非母語話者にとって理解しやすい日本語 web 文書のデザイン: 手続き文書の使用例を中心に」東京大学大学院教育学研究科附属バリアフリー教育開発研究センター院生プロジェクトワーキングペーパー (2019), 19-32.
- 広瀬洋子, 関根千佳. (2019). *情報社会のユニバーサルデザイン [改訂版]*. 放送大学教育振興会.
- 渡辺昌洋, 篠原弘道, NTT サービスエボリューション研究所. (2014). *ウェブユニバーサルデザイン*. 近代科学社.
- 徳田克己. (2013). *ユニバーサルデザインとバリアフリーの図鑑*. ポプラ社.
- 井坂智博. (2019). *SDGs 時代の課題解決法 インクルーシブデザイン (課長塾)*. 日経 BP.

ジュリア カセム. (2014). インクルーシブデザイン: 社会の課題を解決する参加型デザイン. 学芸出版社.

坂本邦夫. (2013). ウェブ配色決める!チカラ : Web color scheme : 問題を解決する色彩とコミュニケーション. ワークスコーポレーション.

中野泰志, 株式会社モリサワ, モリサワ文研株式会社. (2013) .モリサワフォント (UD 書体) の可視性・可読性に関する比較研究報告. 入手先

URL: https://www.morisawa.co.jp/fonts/udfont/data/UDFontResearchReport_1306.pdf

伊藤庄平, 佐藤好彦, 守友彩子, 梶田草一, カワセタケヒロ, ハマダナヲミ, きむみんよん, 関口浩之, 生明義秀. (2021). オンスクリーンタイポグラフィ = typography for screen : 事例と論説から考えるウェブの文字表現. ビー・エヌ・エヌ.

ヘイドン・ピカリング. (2017). インクルーシブ HTML+CSS & JavaScript. ボーンデジタル.