

同音誤字は文章の内容把握にどう影響するのか

山口雄史^{†1} 西本一志^{†1}

概要：現代社会において、人々が記憶すべき文章情報は膨大であり、機械の取扱説明書や法律、教科書、規則、会員規約などが挙げられる。しかし、これらの情報は多くの人々にとって興味を引かない内容であるため、重要性に関わらず記憶することが容易ではない。その結果、情報の正確な理解や遵守に支障をきたし、社会全体の効率性や安全性に影響を及ぼす可能性がある。本研究では、文章中に正しく読めるが誤った漢字である「同音誤字（例：我苦紋＝学問）」を含めることで、読み手が文章の内容や出てくる単語をより効果的に記憶できるのではないかという仮説を立てている。本稿では、この仮説を検証するための初期的な実証実験として、被験者に同音誤字を含む文章を提示し、その後内容理解テストおよび同音誤字の記憶テストを実施した結果について報告する。

1. はじめに

現代社会において人々が内容を把握しなければならない文章情報は膨大な量に上る。例えば、機械の取扱説明書や、法律、教科書、規則、会員規約などが挙げられる。これらの情報は日常生活や業務遂行において不可欠である一方、多くの人々にとって興味を引かない内容である。興味を引かない文章の記憶は容易ではないとされている[1]ので、これらの情報は、内容の重要性に関わらず十分に記憶されないという問題が生じている。興味を引かない文章の記憶が困難である現状は、情報の正確な理解や遵守に支障をきたす可能性があり、社会全体の効率性や安全性にも影響を及ぼす。例えば、法律や規則の理解不足は法的トラブルを招く原因となり、機械の取扱説明書の理解不足は事故のリスクを高める要因となる。このような問題を解決するためには、興味を引かない文章の記憶を効果的に定着させる手法の開発が必要であると考えた。

そこで本研究では、文章の非流暢性が内容の記憶に好ましい影響を与えるという先行研究の知見に基づき、文章中の重要な個所に正しい読み方が可能な誤字である「同音誤字（例：「学問」を「我苦紋」と記述）」を混入させることが文書の内容の効果的な記憶に有効なのではないかという仮説を立てている。本稿では、この仮説を検証するための初期的な実験として、同音誤字の有無によって読み手が文章の内容や出てくる単語を記憶する際にどのような影響を受けるかを検証した初期的な実験とその結果について報告する。併せて、ワーキングメモリ容量との関連について分析した結果も報告する。

2. 関連研究

文章の非流暢性が記憶に与える影響に関する研究は、近年多岐にわたり実施されている。Yauman らは、文章の非流暢性が文章の覚えやすさに影響を与えるかを調査した結果、

文章の読みづらさが、記憶成績を向上させることを確認した[2]。Sungkhasettee らは、呈示する単語が正位置または逆位置（180度回転）であるかによって単語の読み難さを操作し、記憶成績に与える効果を調査した。その結果、逆位置に回転させた単語は読みづらくなるが、この視覚的な困難が記憶の定着を促進することを示した[3]。宮川らは日本語の文字の流暢性が単語記憶課題の成績に与える影響を、ワーキングメモリ容量（WMC）の観点から調査した。調査の結果、非流暢な文章が、低WMCの被験者の記憶成績を向上させることを確認した[4]。魏らは、漢字健忘を改善するために、読書中に誤字形を使用して漢字の字形記憶を修正・強化する手法について評価を行った。その結果、形声字の意符と音符の位置を入れ替えた誤字形漢字を含む文書を読んだ被験者は、文章の内容理解や読む速度には影響を与えずに、漢字字形記憶が大幅に向上することを確認した[5]。一方で、Eitel らによるマルチメディア学習に関する実験では、非流暢なテキストが学習成果を改善する効果が一部の条件下で観察されたものの、安定的かつ一貫した効果は確認されなかった[6]。この結果は、非流暢性の効果が状況や条件に依存する可能性を示唆している。

Yauman ら[2]や Sungkhasettee ら[3]の研究が文章の非流暢性や視覚的困難が記憶に良い影響を与えることを示唆しているため、本研究で提案する手法においても、同様の影響を期待している。さらに、宮川ら[4]の研究成果を踏まえ、本研究で提案する手法について、WMCの観点からも効果を分析することで、同音誤字による非流暢性による影響とWMCとの関連性についても分析する。

3. 実験

本研究における実験は、北陸先端科学技術大学院大学・知識科学倫理審査会議の承認（承認番号 KSEC-G2024112906）を受けて実施された。

3.1 実験の手順

本実験では、以下の2つのパートで構成される、ウェブサイト上で回答するオンラインタスクとして実験を行った。

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

パート 1: 同音誤字を含む文章の記憶と理解

パート 1 でのタスクは、以下の 3 つの作業で構成される。

A) 文章提示

被験者には、架空の国であるオルヴァニア王国の歴史を説明した 1,763 文字の文章を提示した。図 1 にその一部分を示す。この文章には、全部で 6 個の同音誤字が挿入されている。被験者には、後で文章の内容に関する問題に回答してもらうことを教示したうえで、まずこの文章を読むことを求めた。

B) 内容理解テスト

文章提示後、次のページで文章の内容に基づいた 5 択形式の質問 6 問出題した。図 2 にそのうちの 1 問（問 3）を示す。選択肢の 1 つには「分からない」を含めた。6 問中 4 問は、それぞれ異なる同音誤字と関連した内容を問うものとした。残りの 2 問は、同音誤字と無関係の内容を問うものとした。なお、被験者が設問を読んだ上で回答しているかどうかを確認するために、きわめて一般的な常識に関する 2 つの質問をダミー問題として追加で出題した。この 2 つのダミー問題に誤った回答をした被験者のデータは、分析対象から除外した。

C) 同音誤字の記憶テスト

内容理解テスト終了後、同音誤字を訂正した正しい文字だけで構成された文章を提示し、被験者には文中で同音誤字が使用されていた個所を記述式で回答するよう求めた（図 3）。

パート 2: ワーキングメモリ容量 (WMC) の測定

各被験者の WMC を測定するために、Oswald らが開発した Operation Span Test (OST) [7] を使用した。OST では、まず被験者にアルファベット 1 文字を画面上に X 秒間提示する。その提示が消えた後に、ごく簡単な計算式（例： $1+5=6$ ）が提示され、被験者はその計算結果が正しいか否かを判断して正誤のいずれかを回答する（例：「 $1+5=6$ 」の場合は「正」ボタンを、「 $1+5=3$ 」の場合は「誤」ボタンを押下する）。これを数回繰り返した後に、提示されたアルファベットを提示順序通りに入力するよう求められる。これを 1 試行とし、アルファベット提示回数を 3 回、4 回、5 回、6 回、7 回と変化させた 5 種類の試行をそれぞれ 1 回ずつ実施した。

3.2 予備調査

本実験で使用する同音誤字を選定するために、被験者 1 名を対象に予備調査を実施した。予備調査では、前述の実験手順のパート 1 のみを実施した。その後、挿入した同音誤字について口頭でインタビューを行った。

インタビューの結果、被験者が一部の同音誤字を正しい熟語に読み替えることができていなかったことが判明した。この結果を踏まえ、元の 6 つの同音誤字のうち、正しく読み替えできなかった 3 つについて、誤字の部分に 1 文字だけ正しい漢字が含まれる（例：「欠弾力」。正しくは「決断

（前略）この時期、オルヴァニアは政治的にも混乱し、王位継承争いが続いた。しかし、12 世紀に即位した女王セリーヌの登場によって、王国は再び安定を取り戻す。セリーヌは優れた軍略家であり、彼女の治世のもとで王国は再び統一され、ヴァルドール帝国を撃退することに成功した。彼女は「鋼の女王」と呼ばれ、その冷徹で欠弾力のある統治により、国内外から高く評価された。（後略）

図 1 パート 1 の文章提示で提示した文章の一部。本稿読者の便宜のために同音誤字部分を赤字で示しているが、実験中被験者に提示した文章では赤字にはしていない。

問 3 女王セリーヌが「鋼の女王」と呼ばれた理由は以下のうちどれか。

1. 腐敗した官僚を粛清したため
2. 決断力のある統治を行なったため。
3. 敵対する周辺諸国を鎮圧したため。
4. 強権的な政治を行なったため。
5. 分からない。

図 2 パート 1 の内容理解テスト（一部）

誤字の確認

はじめに提示した文章には、正しい読み方が可能な誤った熟語が含まれていました。

例：豊かな自然環境と独自の文化を**拝啓**（「背景」が適切）に、独自の文化を...

以下では、誤った漢字が修正されたバージョンの最初の文章を提示します。どの熟語が誤って表記されていたか思い出してください。

そして、誤っていた熟語を思い出せる限り、正しい表記で文章の下にある記入欄に書き込んでください。

記入欄一つにつき、一つの熟語を記入してください。

記入が終了次第、「次へ」ボタンを押して下さい。

図 3 パート 1 の同音誤字の記憶テスト

力」であり、「力」の 1 字のみ正しい。）ように修正した。

3.3 実験の概要

3.1 節で説明した手順に従う同じ内容の実験を、被験者を変えて 2 回実施した。

第 1 回目の実験は、筆者らが所属する大学院の学生 20 人を被験者として実施した。実験は、実験者と被験者 1 名が同室に滞在する対面環境で実施された。実験開始に先立って行った被験者への教示では、同音誤字が文章内容の記憶に与える影響を調査するという実験の意図は伝えず、単に提示される文章を読んでその後のテストに回答するようにとだけ教示して実験を行った。実験では、実験者が用意したデスクトップ PC 上に作成した実験用ウェブサイトを表示して、自主的に進めてもらった。実験の様子を図 4 に示す。最初のページには、注意事項として「メモ帳やスマートフォンを用いて、テストの内容を記録しないでください」、「テストに集中できる環境を用意して下さい」、「ブラウザの戻るボタンとリロードボタンは絶対に使用しないでください」と記載した。また、本実験では、Tobii X120 eye tracker を使用して、タスク実行時の視線の動きを記録した。

第 2 回目の実験では、ランサーズが提供するクラウド



図 4 学内で募集した被験者による実験室実験の様子

ソーシングサービスを用いて被験者 100 人を無作為に募集し、各自の PC 上でオンラインタスクの実施を依頼した。募集時に提示した作業概要は以下の通りである：

この調査では、2 つの作業を行っていただきます。

1 つ目の作業では、架空の国の歴史を述べた文章を読み、その内容に関するいくつかの質問に回答していただきます。

2 つ目の作業では、数文字のアルファベットを記憶し回答する問題と簡単な計算問題を行っていただきます。

全体で 20～30 分ほどの作業となります。

100 人の内の 50 名（実験群）には同音誤字を含む文章を提示し、残りの 50 名（統制群）には同音誤字を含まない、すべて正しい文字のみで構成された文章を提示した。いずれの群に属する被験者にも、同じ「内容理解テスト」に回答してもらい、その後 WMC 測定問題に回答してもらった。

3.4 結果

内容理解テストに用意した 2 問のダミー問題への回答が不正解だった被験者と、複数回タスクを実施した被験者合計 9 人を除外し、最終的な分析対象者は 103 人（大学院生 11 人、クラウドソーシングで募集した被験者 92 人）となった。OST の結果の数値化には、宮川らの研究[4]に倣い、部分加点数を用いた。正しい順序で入力することができたアルファベット 1 つにつき、1 点を与え、被験者ごとの合計得点を求めた（合計得点の最大値は 25 点）。

設問ごとの正答率と全体の平均正答率を表 1 に示す。同音誤字を含まない文章を読んだ統制群（ $n=47$ ）と同音誤字を含む文章を読んだ実験群（ $n=56$ ）の全体の正答率の平均をマン=ホイットニーの U 検定を用いて比較したところ、 $p < 0.01$ となり、1%水準で有意差が認められ、統制群が実験群よりも有意に成績が良い結果となった。また、文中の同音誤字が正解と関係している設問 1, 3, 6, 7 のみの平均正答率をマン=ホイットニーの U 検定を用いて比較したと

表 1 設問ごとの正答率。問題番号 4 と 8 はダミー問題であるため、結果は掲載しない。

問題番号	同音誤字との関係	統制群	実験群	検定結果
1	あり	93.48%	73.68%	—
2	なし	91.30%	87.72%	—
3	あり	54.35%	49.12%	—
5	なし	80.43%	85.96%	—
6	あり	89.13%	61.40%	—
7	あり	84.78%	56.14%	—
平均	全体	82.25%	69.01%	**
	「あり」のみ	80.43%	60.09%	**
	「なし」のみ	85.87%	86.84%	N.S.

** : $p < 0.01$

ころ、やはり 1%水準で有意差が認められ、統制群が実験群よりも有意に成績が良い結果となった。一方、同音誤字が正解と関係していない設問 2 と 5 のみの平均正答率をマン=ホイットニーの U 検定を用いて比較したところ、有意差は認められず、両群の成績に差があるとは言えない結果となった。

3.5 考察

表 1 に示したように、同音誤字と関係がない設問 2 と 5 については実験群と統制群の間に有意差が認められなかったことから、正しい文字で書かれた部分に関する文章内容に関する読解および記憶に関して、両群の間には差が無いと考えられる。にもかかわらず、同音誤字が埋め込まれた部分と関係がある設問については、両群の間に明確な有意差が認められ、明らかに実験群が統制群よりも低い成績となった。この結果は、同音誤字が文章内容の理解と記憶に対して好ましくない影響を与えていることを示している。ゆえに、本研究の「同音誤字の混入が文書の内容の効果的な記憶に有効である」という仮説は支持されない結果となった。

2 章の関連研究で示したように、これまでに文章中に非流暢性を導入することで文章内容理解などに良い影響が与えられることが多くの事例で示されている。しかしながら、今回試みた同音誤字の混入という非流暢性は、全体としてはむしろ好ましくない影響を与えることが示され、多くの先行研究に反する結果となっている。同様の結果は宮川ら[4]や Eitel ら[6]による研究結果でも報告されており、これらの研究では非流暢性の効果が現れる条件が限定的であることが示されている。本研究では、宮川ら[4]の研究に倣ってワーキングメモリの容量（WMC）が非流暢性の効果に影響を与える可能性を考慮して、各被験者の WMC を測定している。WMC との関連性については、現在分析を進めている。

4. おわりに

文章中の漢字（熟語）の一部を同音誤字に置き換えるという非流暢性を導入することで、文章内容の理解や記憶に良い影響が与えられるのではないかという仮説を立て、その仮説を実証するための実験を実施した。結果として、同音誤字を混入した文章を読んだ被験者の方が全体として文章内容の理解度が下がり、仮説は支持されない結果となった。おそらく非流暢性が効果を持つためには、何らかの条件を満たすことが必要であると考えられるが、現在はまだその条件が明らかになっていない。その条件のひとつの候補として、個々人のワーキングメモリ容量（WMC）との関係性が考えられる。今後は WMC との関連性についての分析を進める。シンポジウムでの発表では、WMC との関連性を含めて発表する予定である。

謝辞 実験にご協力いただいた協力者の皆さんに厚くお礼申し上げます。本研究は JSPS 科研費 JP24K02976 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Garner, R., Alexander, P. A., Gillingham, M. G., Kulikowich, J. M., & Brown, R.: Interest and Learning from Text, *American Educational Research Journal*, 28(3), pp. 643–659 (1991). <https://doi.org/10.2307/1163152>
- [2] Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D. M., & Vaughan, E. B.: Fortune favors the bold (and the Italicized): Effects of disfluency on educational outcomes, *Cognition*, 118(1), pp. 111–115 (2011).
- [3] Sungkhasettee, V. W., Friedman, M. C., & Castel, A. D.: Memory and metamemory for inverted words: Illusions of competency and desirable difficulties, *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(5), pp. 973–978 (2011).
- [4] 宮川法子, 服部雅史: 文字の流暢性が単語記憶課題に与える影響: ワーキングメモリの観点から, *認知科学*, 24 (3), pp. 450–456, (2017).
- [5] 魏建寧, 西本一志, 高島健太郎: 文書を読む際に漢字字形再学習を促進する誤字形文字の生成・活用手法, *情報処理学会論文誌*, Vol.64, No.3, pp.788–797, (2023).
- [6] Eitel, A., Kuhl, T., Scheiter, K., & Gerjets, P.: Disfluency meets cognitive load in multimedia learning: Dose harder-to-read mean better-to-understand?, *Applied Cognitive Psychology*, 28, pp. 488–501 (2014).
- [7] Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W.: An automated version of the operation span task, *Behavior research methods*, 37(3), pp. 498–505 (2005).