

漢字系列再生課題において中国語母語話者は音韻と形態のどちらの情報を利用しやすいか

— 日本語母語話者との比較 —

馬 達
(2022年10月7日受理)

Which Information—Phonological or Orthographic—is Likely to Be Used by Native Chinese Speakers in a Kanji Recall Task?
A Comparison with Native Japanese Speakers

Ma Da

Abstract: This study investigated whether Chinese and Japanese speakers rely on phonological and orthographic codes differently in a verbal serial recall task. Twenty-four native Chinese speakers and 24 native Japanese speakers participated in the task, which involved single-kanji words. The phonological and orthographic similarity of the set of kanji to be remembered was classified as follows: (1) phonologically similar and orthographically dissimilar; (2) phonologically dissimilar and orthographically similar; and (3) phonologically and orthographically dissimilar. The cognitive load was manipulated by increasing the length of the list of words to be remembered from 4 to 8 words. A clear effect of phonological similarity was observed in native Chinese speakers' recall performance. That is, Chinese speakers relied heavily on phonological information in their maintenance of kanji words. Although the impact of phonological similarity was significant among Japanese speakers, the decrease was small. In addition, there was no significant difference in recall performance between phonologically and orthographically similar conditions. That is, Japanese speakers seemed not to rely heavily on phonology in the maintenance of kanji words. They also used orthographic information. This study directly compared native Chinese and Japanese speakers and found clear differences in the processing of kanji in the two languages.

Key words: Serial recall, Kanji, Phonological similarity effect, Chinese, Japanese

キーワード：系列再生，漢字，音韻類似性効果，中国語，日本語

問題

アルファベット言語と違い，漢字単語の形態と発音の関連性は低く，同音語でも形態的に全く異なる語が

本論文は，課程博士候補論文を構成する論文の一部として，以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：森田愛子（主任指導教員），湯澤正通，
中條和光

多く存在する。音韻情報と形態情報を独立して操作できるという特徴を活かし，中国語と日本語の漢字を用いた研究は，それぞれ数多く行われてきた。漢字には，中国語と日本語で共通して用いられるものが多く，言語研究において，両者は同じ表意文字として扱われている（e.g., Frost, 2005; Matsuo et al., 2010）。しかし，中国語母語話者が中国語漢字を処理する場合と，日本語母語話者が日本語漢字を処理する場合とで，処理過程が異なるかを比較検討した研究は少ない。中国語と

日本語は系統の異なる言語であり(茅本, 2000), 特に漢字の音韻情報については両言語の特徴が大きく異なっている。同じ表意文字であっても, 一方の研究結果はもう一方には必ずしも適用できないだろう。そこで本研究では, 中国語母語話者と日本語母語話者が, 言語処理過程において漢字の音韻情報をどのように利用しているかを漢字の系列再生課題を用いて比較検討し, 母語話者がそれぞれの言語を使用する際の漢字処理過程の違いを明らかにする。

中国語と日本語の漢字における文字と音韻情報の対応の違い 中国語で主に用いられる漢字と日本語で常用される漢字の大部分は, 字体が異なることを除けば, 重複している(菱沼, 1983, 1984)。しかし, 音韻システムにおいては, 両言語には大きな違いがある。

中国語漢字の場合, 原則として1字が1音節を表しており, かつ, 約90%の漢字には1つの読みしか付随していない(e.g., 茅本, 2000; Verdonshot et al., 2010; Verdonshot et al., 2011)。

一方, 日本語漢字の場合, 通常, 1字に複数の読みがある。しかも, 1つの漢字だけでは, その読みが同定できない場合が多い。他の漢字との組み合わせや送り仮名など, 文脈によって発音が変化するためである。さらに日本語には同音異義語が多く, 同一の読みをもつ漢字も多数存在する。つまり, 中国語に比べ, 日本語の漢字では文字と音の対応関係がより複雑であるといえる。

中国語と日本語の漢字における音韻情報の活性化の違い 中国語の漢字に関する最近の研究では, 視覚的な単語認識に音韻情報が重要な役割を果たしていることが示唆されている。例えば, 音韻類似と意味類似の単語をプライムとして呈示し, ターゲットが生物かを判断してもらう意味分類課題(Ma et al., 2016)では, SOA (stimulus onset asynchrony) が47msのときは, プライムがターゲットの同音異義語である条件下で, コントロール条件下よりも反応が速かった。これは, 音韻情報が反応を促進したことを表す。しかし, SOA が87msのときには, プライムがターゲットと意味的に関連している条件下で, 反応時間が短かった。これらの結果は, 音韻情報がプロセスの早い段階で活性化することを示唆している。漢字の意味判断課題を用いた実験でも同様の結果が報告されており(Perfetti & Zhang, 1995; Tan & Perfetti, 1999), 意味情報の処理より音韻情報の処理が先行するという知見が多い。

一方で, 日本語の漢字については, 中国語ほど, 音韻情報の処理が速くないという知見も多い。上と類似した実験の結果からも, 日本語漢字の単語認識においては, 意味情報や形態情報への依存度が高いことが指

摘されている(Chen et al., 2007; Sakuma et al., 1998; Wydell et al., 1993)。特にChen et al. (2007)では, 中国語と異なり日本語では意味情報の活性化が音韻情報より速いことが示唆された。

さらに, Matsuo et al. (2010)は, 日本語母語話者が同音判断を行っているときの脳活動を測定し, その結果を中国語母語話者と比較した。中国語母語話者のほうが上側頭回の活性化が多く, 単語処理がより音韻情報を利用してたと報告している。このように, 日本語と中国語では, しばしば漢字の音韻情報処理に関する研究結果が一致しない。

中国語母語話者と日本語母語話者の漢字の記憶方略の違い 漢字情報処理の特徴が, 中国語母語話者と日本語母語話者の漢字の記憶の仕方に影響を及ぼしている可能性も示唆されている。Mattys et al. (2018)は, ワーキングメモリスパントテストにおいて, 中国語母語話者の言語的メモリスパントスキルの成績が英語母語話者より高いことを報告した。中国語母語話者は幼児期から多くの漢字を暗記するの必要があり, 記憶力が鍛えられてきたためであると考えられている。その場合, 日本語母語話者も同様に言語的メモリスパンが大きいはずであるが, そうではない。例えばStigler et al. (1986)は, 日本語母語話者の子どもと英語母語話者の子どもは数字メモリスパントスキルの成績が同程度であったこと, 中国語母語話者の子どもより2項目分スパンが小さかったことを報告している。したがって, 単なる漢字の暗記の影響とは考えにくい。

むしろ, 漢字の音韻情報の違いが影響しているのではないだろうか。例えば数字の場合, 中国語では, 1から9の数字は1音節のみで構成され, 音韻的にもほとんど類似していない。一方, 日本語では, 1から9までの数字のうち4つが2音節以上あり, 4つは音韻的に似ている。これをふまえると, 中国語母語話者に比べ, 日本語母語話者は音韻情報を用いて数字を記憶することが難しいだろう。数字以外についても同様のことが考えられる。上述したように, 中国語漢字は, 音節が短く, 漢字と読みとの対応が一对一であるが, 日本語漢字は比較的音節が長く, 漢字と対応する読みも多様である。前項の先行研究と合わせると, 漢字を記憶する際, 中国語母語話者は, 日本語母語話者に比べ, 音韻情報を用いて記憶することがより容易であるため, 音韻情報をより利用しやすい可能性がある。

単語の記憶における音韻・形態情報の利用 このように, 項目を記憶する際にどのような情報を利用しやすいかを検討する方法はいくつかある。そのうち, 古くから扱われてきた現象が, 音韻類似性効果(Baddeley, 1966; Conrad & Hull, 1964)である。これ

は、単語などの系列再生を求めたときに、記銘材料同士が音韻的に類似している場合、音韻的に類似していないものよりも再生成績が低いという現象である（齊藤, 1993）。音声的特徴を多く共有する単語同士は、それらをあまり共有していないもの同士よりも、知覚的に類似した印象を与え、これらの類似した単語同士は、その識別においても、記憶からの検索においても、相互に混同されやすい。単語が視覚的呈示され、形態の異なる文字同士であっても、その音韻表象が類似していれば、短期記憶内での混同が生じやすい。

これと同様に、記銘材料同士の形態が類似している場合、類似していない場合より再生成績が低い形態類似性効果も生じることが実証されている。記銘材料が言語である場合に形態類似性効果が生じることを報告している研究も複数ある。例えば、Logie et al. (2000) は、異なる綴りの単語（例：GUY, SIGH, LIE）は、類似した綴りの単語（例：CRY, DRY, TRY）よりも記憶成績が優れているという結果を得た。同様に、大文字・小文字の区別が視覚的に明確な文字（Hh, Rr, Qq など）は、大文字・小文字の区別が大きさを除いて視覚的に同じ文字（Ww, Cc, Kk など）よりも再生成績が優れていた。Logie et al. (2016) は、言語情報の系列再生において、古くから頑健な効果である音韻類似性効果に加え、形態類似性効果も生じることがあるという結果を踏まえ、音韻情報と形態情報などの情報を選択して利用していると主張した。

これらの音韻類似性効果と形態類似性効果は、アルファベット言語以外でも実証されている。日本語母語話者を対象とした研究や（Saito et al., 2008）、中国語母語話者を対象とした研究でも（Lin et al., 2015）、音韻類似性効果と形態類似性効果の両方が生じることが示されている。

さらに近年では、記憶する項目が少ないときと多いときを比較することで、どの情報を優先的に（すなわち項目が少ないときから）利用するかを検討する手法も提唱されている（Doharty & Logie, 2016）。この考えに基づき、川田（2018）は、日本語母語話者を対象として漢字の系列再生課題を実施し、漢字の記憶時に音韻情報と形態情報のどちらが優先的に利用されるかを検討した。記憶する漢字リストの長さが、だんだん長くなる課題であった。例えば音韻情報をより優先的に用いているのであれば、リストが短い場合には音韻類似性効果のみが生じ、リストが長い場合には形態類似性効果も生じるようになると考えられた。実験の結果、リストが短い場合でも音韻類似性効果と形態類似性効果の両方が生じたことから、日本語母語話者が日本語漢字を記憶する際には、音韻情報と形態情報のど

ちらかを優先的に用いているわけではないことが示唆された。この方法を用いて、中国語母語話者を対象とした実験を行うと、漢字の記憶時に、中国語母語話者が日本語母語話者より音韻情報をより利用しやすいかを検討することができる。

本研究の目的と仮説 本研究では、川田（2018）と同様のロジックに基づき、中国語母語話者と日本語母語話者を対象に、漢字の系列再生課題を行う。記憶する単語リストの長さを変化させ、リストの長さごとに、音韻類似性効果と形態類似性効果が生起するか、その生起のしかたが中国語母語話者と日本語母語話者で異なるかを検討する。

参加者が音韻情報を利用して漢字を記憶している場合、漢字の音韻が互いに類似しているリストを覚えると、そうでないときより再生成績が下がるという音韻類似性効果が生じるはずである。同様に形態情報を利用している場合には形態類似性効果が生じる。リストが短い場合には、参加者がより優先的に利用する情報の類似性効果が生じると考えられる。リストが長くなると、優先的に利用しやすい情報以外の情報も用いるようになり、その類似性効果も生じると想定される。先行研究の知見からは、中国語母語話者は音韻情報を優先的に利用するため、リストが短いときには音韻情報を利用する、すなわち音韻類似性効果が生じると考えられる。記憶する項目が多くなると、音韻情報だけでは課題を遂行できないため、形態情報も用いるようになり、形態類似性効果も生じると考えられる。日本語母語話者は、川田（2018）と同様、リストが短いときでも音韻情報と形態情報の両方を利用しており、音韻類似性効果と形態類似性効果の両方が生じると考えられる。なお、本研究では、全ての参加者が4文字リストから8文字リストまでを記憶する課題を行うが、川田（2018）では、リストの長さが参加者のスパンによって異なっていた。したがって、本研究では日本語母語話者のデータも改めて収集し、中国語母語話者と比較する。

方法

参加者 広島大学の大学生・大学院生48名が実験に参加した。年齢は18歳から29歳であった。そのうち24名は中国語母語話者であり、残りの24名は日本語母語話者であった。中国語母語話者の平均年齢は24.5歳であり、日本語母語話者の平均年齢は22.4歳であった。実験は、口頭と書面によって参加者の同意を得たうえで実施した。なお、本研究は広島大学大学院人間社会科学部倫理審査委員会の承認を受けて実施され

た(承認番号:2021004)。

実験計画 3(漢字の類似性:音韻類似・形態類似・ベースライン)×5(文字数:4-8)の2要因参加者内計画であった。中国語母語話者と日本語母語話者は、別々に分析を行った。

第1の要因は、覚えるべき文字のリスト内での、文字同士の類似性であった。文字同士の音韻類似性と形態類似性それぞれを操作し、次の3条件の刺激を作成した:形態が相違し音韻が類似する条件(音韻類似条件)、形態が類似し音韻が相違する条件(形態類似条件)、形態と音韻とともに相違する条件(ベースライン)の3条件であった。

第2の要因は、系列再生課題において、呈示する文字数、すなわち覚えるべき文字のリストの長さであった。リストの長さは、4, 5, 6, 7, 8文字の5水準で変化させた。全ての参加者に4文字から8文字までのリストを呈示した。

課題 漢字一字単語の系列再生課題を行った。中国語母語話者と日本語母語話者に対して、それぞれ母語の漢字刺激を使った系列再生課題を実施した。覚えるべき刺激のリストを呈示して筆記再生させる課題であった。

刺激 中国語と日本語のそれぞれについて、8文字の漢字リストを3種類作成した(Table 1)。どの漢字も、当該漢字1文字のみで単語として成立する漢字であった。さらに、日本語刺激については、読みが2モーラであること、1文字で呈示される際には実験者が想定した読みが優位であること、という条件を設けた。中国語漢字リスト、日本語漢字リストそれぞれについて、平均出現頻度、平均画数が条件間で等価になるよう統制を行った。中国語漢字出現頻度はBLCU Corpus Center (<http://bcc.blcu.edu.cn>), 日本語漢字出現頻度は横山・笹原・野崎・ロング(1998)に基づいて算出した。

音韻類似条件のリストを構成する8文字は、すべて、音韻が類似していた。本研究における音韻類似と

は、中国語では母音が共通していること、日本語では2モーラ両方の母音が共通していることを表す。さらに、8文字はいずれも、形態が類似していない漢字であった。すなわち、8文字に共通する部分または構造が存在しなかった。

形態類似条件のリストを構成する8文字は、全て、形態が類似していた。本研究における形態類似とは、漢字が類似した要素を共通して含んでいること、かつ全体構造が類似していることを表す。さらに、いずれも、音韻が類似していない漢字であった。すなわち、8文字の母音は共通ではなかった。

ベースライン条件の漢字は、音韻も形態も互いに類似していない8文字であった。

手続き 実験は参加者毎に個別に行った。全ての参加者が、音韻類似、形態類似、ベースラインの3条件を遂行した。実験は、条件毎にブロック化して実施し、3ブロックの実施順序については、参加者間でカウンターバランスをとった。

1ブロックは、漢字の読みの確認から開始された。当該条件の刺激である漢字8文字をモニター画面に順に呈示し、参加者に音読するよう求めた。その際、参加者の読みが実験者の想定する読みと異なった場合、実験者の想定通りに読むよう教示した。この手続きは、Saito et al. (2008) に倣って実施した。

8文字全ての読みを確認した後、系列再生課題を実施した。参加者は、呈示された文字を黙読し、順序通りに再生するよう教示された。最初は4文字リストから始め、5文字、6文字とリストがだんだん長くなった。各リストは8試行ずつであった。したがって、1ブロックの長さは、4文字リストから8文字リストまで、合計40試行であった。

系列再生課題の1試行の流れは次のとおりである。まず、参加者が測定開始の準備を完了した後、モニター画面中央に、測定開始の合図となる開始点(+)を表示した。その状態で参加者が手元のキーボードを押すと、漢字刺激の呈示が開始された。漢字は、1秒に1

Table 1. 中国語と日本語の3条件の漢字リストとその平均出現頻度

	音韻類似条件	形態類似条件	ベースライン条件
中国語			
漢字リスト	债(zhai4), 恣(zai4), 袋(dai4), 柴(chai2) 孩(hai2), 妻(mai4), 販(bai4), 派(pai4)	青(qing1), 骨(gu3), 肩(jian1), 息(xi1) 胃(wei4), 盾(dun4), 夏(xia4), 宵(xiao1)	盆(pen2), 桑(sang1), 京(jing1), 富(fu4) 球(qiu2), 船(shuan2), 崖(ya2), 势(shi4)
平均出現頻度	165, 223	165, 831	151, 288
日本語			
漢字リスト	爰(ai), 解(kai), 針(hari), 谷(tani) 何(hani), 先(saki), 街(mati), 並(nami)	青(ao), 責(seki), 渠(ken), 首(kubi) 肩(kata), 盾(tate), 息(iki), 宵(yoi)	代(dai), 点(ten), 富(tomi), 窓(mado) 象(zou), 船(hune), 琴(koto), 芋(imo)
平均出現頻度	18, 373	18, 801	15, 990

注: 中国語の漢字の出現頻度はBLCU Corpus Center, 日本語漢字の出現頻度は横山他(1998)に基づいて算出した。

文字のベースで呈示された。4文字リスト条件であれば4文字のように、リスト条件によって呈示される文字数は異なる。試行内の全ての刺激が呈示された後、最後に解答開始の合図となる疑問符(?)が画面中央に表示された。解答用紙には当該試行において呈示された文字数と同数の空欄が横一列に並んでいた。参加者には、左から、呈示された順序通りに、順に記入するよう求めた。リストの一部をどうしても思い出せない場合は、詰めずに空欄にするよう教示した。解答用紙は1試行につき1枚を用い、それまでの試行に用いた用紙は参加者には見えないようにした。

1リスト8試行中は、同じ漢字が呈示された。例えば4文字リスト条件では、候補となる8文字のうち、常に同じ4文字が呈示され、順序のみが試行毎に変化した。しかし、当該リストが終わり、1文字多い次のリストに進むときには、新たに、候補である8文字の中からそのリストの長さに合わせた数の文字を抽出して呈示した。すなわち、同一文字数リストでは常に同じ漢字が呈示されるが、文字数が異なるリスト同士は、異なる漢字を含んでいた。どの漢字がどの文字数リストに含まれるかについては、4パターンの組み合わせを作成し、参加者間でカウンターバランスをとった。

いずれのブロックでも、本実験の開始前に、練習試行を2回行った。練習試行では呈示する文字数は3文字とした。音韻類似、形態類似、ベースラインのいずれかの1ブロックが終了した後、参加者は自由に休憩をとり、次のブロックに移った。1ブロック40試行ずつ、3ブロック実施したため、計120試行を実施した。所要時間は約60分であった。

結果

中国語母語話者と日本語母語話者のそれぞれについて、リスト内の正しい位置で再生された率 (correct position) を算出した。したがって、例えば2文字目、

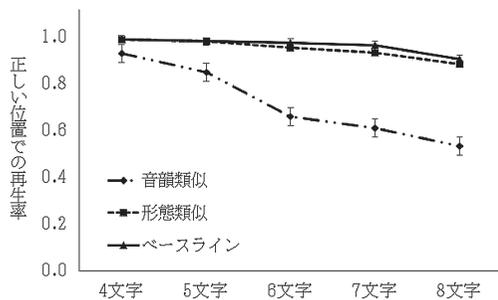


Figure 1. 中国語母語話者の各条件における正再生率

3文字目、4文字目で呈示された漢字を1文字目、2文字目、3文字目に書いた場合は、正再生率はゼロになる。

中国語母語話者の正再生率 中国語母語話者の各条件における正再生率を Figure 1 に示す。漢字の類似性 (3 : 音韻類似, 形態類似, ベースライン) と呈示する文字数 (5 : 4, 5, 6, 7, 8) を要因とする2要因分散分析を行ったところ、類似性の主効果が有意であった ($F(2, 46) = 272.131, p < .001, MSE = .009, \eta^2 = .922$)。Holm 法を用いた多重比較の結果、音韻類似性効果が有意であった ($t(23) = -17.500, d = -3.825, p < .001$)。すなわち、音韻類似条件の正再生率がベースライン条件より低かった。形態類似性効果 ($t(23) = -2.464, d = -0.443, p = .022$) も有意であった。すなわち、形態類似条件の正再生率がベースライン条件より低かった。さらに、音韻類似条件と形態類似条件の正再生率にも有意差がみられ ($t(23) = -17.500, d = -3.574, p < .001$)、音韻類似条件のほうが形態類似条件より正再生率が低かった。

また、文字数の主効果は、当然、有意であった ($F(4, 92) = 51.410, p < .001, MSE = .009, \eta^2 = .691$)。リストが長くなるほど、正再生率は低かった、ただし、多重比較の結果、6と7文字条件の間には有意差が見られなかった。

2要因間の交互作用も有意であった ($F(8, 184) = 30.147, p < .001, MSE = .005, \eta^2 = .567$)。下位検定を行ったところ、類似性の効果については、すべての文字条件において単純主効果が有意であったが、4文字条件では音韻類似・形態類似・ベースライン条件の間に差が見られなかった。また、5, 6, 7, 8文字条件のいずれでも、音韻類似の再生率がベースライン条件より優位に低かった。さらに、7文字条件でのみ、形態類似条件の再生率がベースライン条件より優位に低かった。

日本語母語話者の正再生率 日本語母語話者の各

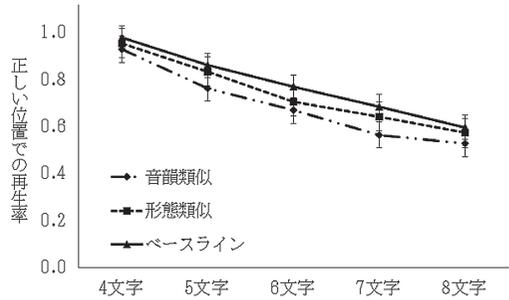


Figure 2. 日本語母語話者の各条件における正再生率

条件における正再生率を Figure 2 に示す。中国語母語話者と同様に 2 要因分散分析を行ったところ、類似性の主効果が有意であった ($F(2, 46) = 7.836, p = .001, MSE = .029, \eta^2 = .254$)。多重比較の結果、音韻類似性効果は有意であった ($t(23) = -4.292, d = -.740, p = .001$)。すなわち、音韻類似条件の正再生率がベースライン条件より低かった。しかし、形態類似性効果は有意ではなかった ($t(23) = -1.768, d = -.283, p = .090$)。すなわち、形態類似条件とベースライン条件の正再生率の差は有意ではなかった。さらに、音韻類似条件と形態類似条件の正再生率にも有意差はみられなかった ($t(23) = -2.018, d = -.398, p = .055$)。

文字数の主効果は、当然、有意であった ($F(4, 92) = 94.922, p < .001, MSE = .018, \eta^2 = .805$)。リストが長くなるほど、正再生率は低かった。

2 要因間の交互作用は有意ではなかった ($F(8, 184) = .698, p = .693, MSE = .009, \eta^2 = .029$)。

考察

本研究の目的は、中国語母語話者と日本語母語話者が漢字リストを記憶する際に、音韻類似性効果と形態類似性効果が生起するかを確認すること、その際、中国語母語話者が日本語母語話者に比べ、音韻情報をより利用しやすい可能性を検討することであった。本研究のオリジナリティは、次の 2 点である。第 1 に、漢字を記憶する際に、中国語母語話者と日本語母語話者が行う処理の特徴を直接比較したことである。第 2 に、漢字の系列再生課題において、記憶する漢字リストの長さを変化させる手法を利用したことである。

音韻類似性効果と形態類似性効果 まず、全体的な系列再生課題の正再生率をみると、中国語では Lin et al. (2015) と同様に音韻類似性効果と形態類似性効果が生じた。日本語では、Saito et al. (2008) とは異なり、音韻類似性効果のみが生じた。ただし、音韻類似条件と形態類似条件の間の差は有意ではなかった。つまり少なくとも、日本語母語話者は漢字の記憶において、音韻情報のみを利用していることは言えない。漢字の記憶が求められる系列再生課題では、中国語母語話者と日本語母語話者のどちらもが、漢字の音韻情報と形態情報をある程度利用していることを示唆する。

次に、中国語母語話者と日本語母語話者で、音韻類似性効果と形態類似性効果の生起の仕方、つまり、音韻情報や形態情報の利用しやすさに違いがあるかについては、両言語母語話者の間に明白な違いがあったといえるだろう。予測していたとおり、中国語母語話者は音韻情報をより優先的に利用していることが示唆さ

れた。日本語母語話者では、形態類似性効果が有意ではなかったものの、正しい位置の再生率自体は川田 (2018) と類似しており、中国語母語話者ほど極端に音韻類似性効果のみが大きいわけではなかった。

リストの長さの影響 本研究では、系列再生課題全体の成績だけでなく、リストの長さの変化に伴う音韻類似性効果と形態類似性効果を検討した点が特徴的である。Doharty & Logie (2016) が提唱したように、記憶する項目が少ないときと多いときを比較することで、どの情報を優先的に利用するかを検討することが可能になる。本研究は、この考えに基づき、記憶すべき漢字リストの長さを 1 文字ずつ変化させる手法を利用した。音韻情報をより優先的に用いているのであれば、リストが短い場合には音韻類似性効果のみが生じ、リストが長い場合には形態類似性効果も生じるようになると考えられた。

中国語母語話者については、まず、音韻類似条件の記憶成績は、形態類似条件・ベースライン条件のいずれよりも有意に低かった。この結果から、中国語母語話者が漢字を記憶する際に、音韻情報に強く依存していると推察される。次に、音韻類似条件と形態類似条件の成績が、どちらもベースライン条件より低かったことから、音韻類似性効果と形態類似性効果のどちらも確認されたといえる。ただし、音韻類似性効果は 5 文字リスト以降に明確に表れているのに対して、形態類似条件の成績は、リストが短い際にはベースライン条件と大きな差がみられない。長さごとにみると形態類似性効果が有意であったのは 7 文字リストのみである。やはり、中国語母語話者が漢字を記憶する際には、音韻情報を優先的に利用することを支持する結果である。中国語母語話者は、音韻による情報処理が十分にできなくなった場合に形態情報も利用する可能性が示唆された。

一方、日本語母語話者については、本研究の結果は川田 (2018) と類似している。音韻類似性効果のみが有意ではあったが、グラフを見ると、ベースライン条件を含めた 3 条件間の正再生率の差は大きくなく、リストが長くなるにつれ、3 条件とも同じような変化をたどっている。川田 (2018) ほど明確に音韻情報と形態情報を同程度に利用しているとはいえないものの、やはり日本語母語話者が漢字を記憶する際には、音韻情報と形態情報のどちらかを優位に利用するとは言い難い結果が得られた。少なくとも、その情報利用のしかたは、中国語母語話者とはかなり異なることが明らかになった。

中国語母語話者と日本語母語話者の成績の違い 本研究の結果は、中国語母語話者と日本語母語話者で、

漢字の音韻情報処理の利用しやすさが異なっており、それが漢字の再生量にも影響する可能性を示した。

中国語母語話者と日本語母語話者の系列再生課題では刺激が異なるため、その成績を統計的に直接比較することは避けた。しかし、本研究ではリストの長さを変化させているため、それぞれの再生量の変化に基づいて、ある程度の比較が可能である。音韻類似条件以外において、中国語母語話者は刺激リストが7, 8文字になっても、平均85%以上の正再生率を維持できるが、日本語母語話者は平均約55%しか維持できない。このことから、少なくとも、音韻類似条件以外では、中国語母語話者は日本語母語話者より多くの漢字を再生できたと言えるだろう。この結果は、中国語母語話者のワーキングメモリスパン容量が大きいことを報告した Stigler et al. (1986) や Mattys et al. (2018) と一致している。

興味深いのは、音韻類似条件である。音韻類似条件の8文字リストにおいて、中国語母語話者の正再生率は平均53.3% ($SD = 14.1$)、日本語母語話者の正再生率は平均52.6% ($SD = 17.0$) である。7文字リストでもその値は平均60.8% ($SD = 15.7$) と平均56.4% ($SD = 17.0$) であった。他条件と比べ、音韻類似条件では、中国語母語話者と日本語母語話者の漢字の再生量に明確な差が存在しているとは言い難い。つまり、音韻情報を利用して漢字を記憶するのが難しい音韻類似条件では、中国語母語話者の再生量の優位性が失われたことがわかる。

これらの結果を併せると、中国語母語話者がワーキングメモリスパントスクにおける優位性を示したという先行研究の結果も (Mattys et al., 2018; Stigler et al., 1986)、中国語では音節数が少なく、文字と音声の対応が明確であり、中国語母語話者が音韻情報に強く依存するという特徴によると推測できる。

中国語母語話者と日本語母語話者の音韻情報の処理の違い 本研究では、中国語母語話者において形態類似性効果がほとんどみられず、音韻類似性効果が表れた一方、日本語母語話者では音韻類似性効果のみが有意ではあったが、ベースラインとの差は中国語母語話者ほど大きくなかった。そして音韻類似条件と形態類似条件の間に有意差もなかった。これまで述べてきたように、中国語母語話者のほうが日本語母語話者より音韻情報を優先的に利用していたといえる。

この結果は、中国語において音韻情報の活性化が速く、利用されやすいという知見とも整合的である。先行研究では、中国語に比べ、日本語の漢字では文字と音韻情報の対応関係がより複雑であり、日本語母語話者と比べ、中国語母語話者が漢字の単語認知時

に音韻情報をより利用しやすいことが示唆されてきた (Matsuo et al., 2010)。さらに、音韻情報の活性化の速さも、日本語母語話者より比較的早いという結果が示されている (Chen et al., 2007; Perfetti & Zhang, 1995; Tan & Perfetti, 1999)。本研究の結果から、漢字を記憶する時にも、中国語母語話者が音韻情報をより優先的に利用していることが明らかになった。

このような違いの背景には、本論文の問題セクションで述べたような中国語と日本語の漢字における文字と音韻情報の対応の違いがあるだろう。中国語では漢字とその読みが一对一对応であるため、漢字の音韻情報を覚えておけば、再生できる。一方、日本語では同音異義語が多数存在するため、音韻情報だけを覚えても正しく漢字を再生できない可能性がある。そのため、形態情報も併せて利用する傾向が強いと考えられる。

心理言語学研究における漢字の位置づけ 中国語母語話者と日本語母語話者の漢字の処理が異なるという知見は、心理言語学研究全体においても重要な意味を持つ。心理言語学研究において、中国語漢字と日本語漢字は同じ表意文字として扱われており (e.g., Frost, 2005; Matsuo et al., 2010)、特に非漢字圏では、両者の漢字研究の違いは、ほとんど認識されていなかった。しかし、本研究の結果を鑑みれば、両言語の漢字を、「同じ表意文字」とひとまとめで論じることは適切ではない。本研究は、中国語母語話者と日本語母語話者を直接比較し、漢字処理プロセスが異なることを明確にすることで、言語研究における漢字研究の解釈に注意が必要であることを明瞭に示したといえる。

今後の展望と課題 本研究は、漢字の記憶時に、中国語母語話者が音韻情報を優先的に利用すること、日本語母語話者とは異なる処理を行うことを明らかにした。特に、中国語母語話者が、音韻情報によって十分に記憶できない場合に他の情報 (例えば形態情報) を利用するようになるという特徴を持っている可能性を初めて示唆した。しかし、本研究で用いた8文字リストは、中国語母語話者にとっては短すぎた可能性がある。8文字リストにおいても、形態類似条件とベースライン条件における正答率は85%以上であった。したがって、今後は、追試を行って再現性を確認するとともに、刺激リストの文字数を増やして実験を行う必要もあるだろう。

【引用文献】

Baddeley, A. D. (1966). Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic, and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental*

- Psychology*, 18, 362-365.
- Chen, H.-C., Yamauchi, T., Tamaoka, K., & Vaid, J. (2007). Homophonic and semantic priming of Japanese kanji words: A time course study. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 64-69.
- Conrad, R., & Hull, A. J. (1964). Information, acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*, 55, 429-432.
- Doharty, J. M., & Logie, R. H. (2016). Resource-sharing in multiple-component working memory. *Memory & Cognition*, 44, 1157-1167.
- 川田 健太郎 (2018). 語の系列再生における音韻類似性効果と形態類似性効果の発生順序 - 個人のスパンに基づいた分析 - 広島大学教育学部卒業論文 (未公開)
- 茅本 百合子 (2000). 日本語を学習する中国語母語話者の漢字の認知 - 上級者・超上級者の心内辞書における音韻情報処理 - 教育心理学研究, 48, 315-322.
- 菱沼 透 (1983). 日本語と中国語の常用字彙 中国研究月報, 428, 1-20.
- 菱沼 透 (1984). 中国の標準字体と日本の通用字体 日本語学, 3, 32-40.
- Frost, R. (2005). Orthographic systems and skilled word recognition processes in reading. In M. J. Snowling & C. Hulmes (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 272-295). Malden, MA: Blackwell.
- Lin, Y.-C., Chen, H.-Y., Lai, Y. C., & Wu, D. H. (2015). Phonological similarity and orthographic similarity affect probed serial recall of Chinese characters. *Memory & Cognition*, 43, 538-554.
- Logie, R. H., Della Sala, S., Wynn, V., & Baddeley, A. D. (2000). Visual similarity effects in immediate verbal serial recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 626-646.
- Logie, R. H., Saito, S., Morita, A., Varma, S., Norris, D. (2016). Recalling visual serial order for verbal sequences. *Memory & Cognition*, 44, 590-607.
- Ma, B., Wang, X., & Li, D. (2016). The processing of visual and phonological configurations of Chinese one- and two-character words in a priming task of semantic categorization. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 1918.
- Matsuo, K., Chen, SHA., Hue, CW., Wu, CY., Bagarinao, E., Tseng, WYL, Nakai, T. (2010). Neural substrates of phonological selection for Japanese character Kanji based on fMRI investigations. *NeuroImage*, 50(3), 1280-1291.
- Mattys, S., Baddeley, A. D., & Trenkic, D. (2018). Is the superior verbal memory span of Mandarin speakers due to faster rehearsal? *Memory & Cognition*, 46, 361-369
- Perfetti, C. A., & Zhang, S. (1995). Very early phonological activation in Chinese reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 24-33.
- 齊藤 智 (1993). 構音抑制と記憶更新が音韻の類似性効果に及ぼす影響 心理学研究, 64, 289-295.
- Saito, S., Logie, R. H., Morita, A., & Law, A. (2008). Visual and phonological similarity effects in verbal immediate serial recall: A test with kanji materials. *Journal of Memory and Language*, 59, 1-17.
- Sakuma, N., Sasanuma, S., Tatsumi, I. F., & Masaki, S. (1998). Orthography and phonology in reading Japanese kanji words: Evidence from the semantic decision task with homophones. *Memory & Cognition*, 26, 75-87.
- Stigler, J. W., Lee, S. Y., & Stevenson, H. W. (1986). Digit memory in Chinese and English: Evidence for a temporally limited store. *Cognition*, 23, 1-20.
- Tan, L. H., & Perfetti, C. A. (1999). Phonological activation in visual identification of Chinese two-character words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 382-393.
- Verdonschot, R. G., La Heij, W., Paolieri, D., Zhang, Q., & Schiller, N. O. (2011). Homophonic context effects when naming Japanese kanji: Evidence for processing costs? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 1836-1849.
- Verdonschot, R. G., La Heij, W., & Schiller, N. O. (2010). Semantic context effects when naming Japanese kanji, but not Chinese hanzi. *Cognition*, 115, 512-518.
- Wydell, T. N., Patterson, K. E., & Humphreys, G. W. (1993). Phonologically mediated access to meaning for kanji: Is a rose still a rose in Japanese kanji? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 491-514.
- 横山 詔一・笹原 宏之・野崎 浩成・エリク ロング (1998). 新聞電子メディアの漢字 三省堂