

二文字からなる熟語や語彙における書字スリップの検討 — 急速反復書字法を用いて —

福井義一・小川嗣夫・行廣隆次

仁平(1984, 1986a)によって開発された急速反復書字法(Rapid Repeated Writing: 以後RRWと略記)は、ある文字を何度も繰り返す、できるだけ早く書くという方法であり、書字スリップという現象を実験的に引き起こすことが可能である。これは別の実験中に偶然起こったエラーから考案され(仁平, 1991)、例えば、ひらがなの「あ」という文字を書き続けていると「お」や「す」、「む」などの文字が誤って書かれるし、他にも、ひらがなの「わ」では「れ」という文字が出現する(仁平, 1990)。また、漢字では「数」は「類」、「大」は「木」という字を生じることが経験的に分かっている(仁平, 1990)。この現象は、必ずしもひらがなならひらがな、漢字なら漢字が出現するという訳ではなく、「九」が「れ」を生じるように、文字の属性が異なっても起こりうる。文字によっては、50回書くまでに半数以上の者に、スリップが生じるものもある(仁平, 1990, 1991)。

この種のエラーはNorman(1981)の「スキーマ-活性化-始動システムモデル(Activation-Trigger-Schema System Model): ATSシステムモデル」において「囚われエラー」と呼ばれるものに分類される。Norman(1981)のスキーマ論では、行為は、(1)意図の形成、(2)その行為のシーケンスを構成するスキーマ群の活性化、(3)活性化されたスキーマの順次のトリガリングによる実行の3段階からなり、囚われエラーは、この第二段階における「意図しないスキーマの活性化」によるエラーであると分類されている。

つまり、我々はそれぞれの文字を書くための運動記憶を持っており、それはこれまでの書字経験により形作られると考えられる。仁平(1990, 1991)は、書字は過剰熟練行為であり、ある文字を書くための汎用性のあ

る運動生成の記憶ユニットを作り上げていると想定している。ある文字を何度も続けて書いていると、その文字と一部を共有する別の記憶ユニットが活性化されて、何らかの理由によりトリガーされることで、別の文字を書くというスリップが生じると考えられている(仁平, 1991)。

仁平は RRW を用いて、様々な条件で書字スリップの検討を行った結果、書字速度が速くなるほど、スリップが生じやすくなること(仁平, 1991)、反復回数が増えるほど、活性化が時間的に加重され、スリップの発生率が上がることを見出した(仁平, 1984; Nihei, 1988)。後者を確かめるために、RRW に先立ち、スリップとして現れやすい文字を書かせるという操作を行い、前もって書字させる回数が多いほどスリップが現れやすくなることを見出した。小川(2004)も追試を行い、練習によるスリップの有意な増加を見出した。

本研究では、活性化の加重の効果を検討するため、熟語性スリップ(仁平, 1989)と似た現象を RRW によって実験的に引き起こし、活性化の単純な時間的加重と複数の活性化ルートを通じて生じる加重を比較した。熟語性スリップとは、日常生活でもよく見られる現象であり、例えば「自分」と書くところを「自由」と書いてしまったり、「実存」と書くつもりが「実在」と書いてしまったりするエラーである(仁平, 1990)。この2つのエラーでは、どちらも最初の文字に意味上つながって、それなりの熟語を構成するような別な文字が出現している(仁平, 1990)。しかし、前者は活性化のルートが一文字目のつながりという1つしかないのに対して、後者ではそのルートのほか、書字ストロークの4画までの共通性、「ある」という意味上の連合、「ざ行」の音韻の共有といった複数のルートによる活性化の加重が想定される(仁平, 1990)。複数の活性化ルートを持つ熟語や語彙の方が、そうでないものよりもエラーの発生率を高めることが知られている(仁平, 1989)。

そこで、研究 I では、2文字からなる意味を持った熟語や語彙を選び、それを運動ストロークが似ている組み合わせと似ていない組み合わせで書

字スリップの出現率を比較した。書字の運動ストロークが似ている文字を組み合わせた熟語や言葉は、そうでない組み合わせのものよりも、活性化の加重ルートが多くなるため頻繁にスリップを引き起こすと考えられる。類似度の低い組み合わせは、加重がやや抑制されるので、スリップの出現率が若干低くなることが予想される。このような現象が、文字の属性を超えて共通する現象であるかも、研究 I-a では、漢字とひらがなとカタカナを比較することで、研究 I-b ではカタカナを除いて検討する。

研究 II では、研究 I でスリップの出現率が高い熟語や語彙が得られたので、それを構成するそれぞれの文字について、一文字で RRW を行った場合との比較をすることを主たる目的とした。単純に考えると、一文字では二文字よりも意味飽和が速やかに生じ、加重効果が高いためスリップが多くなるはずであるが、二文字の熟語や語彙でも書字の運動ストロークが似ている組み合わせでは、活性化の加重が大きくなるために、そうでない組み合わせや一文字の場合よりもスリップの出現率が増加することが予想された。また、漢字とひらがなで、同じような傾向が見られるかも併せて検討した。

研 究 I - a

方 法

実験協力者 京都学園大学人間文化学部人間関係学科の学生24名の協力を得た。

要因計画 3 (文字の種類：漢字・ひらがな・カタカナ) × 2 (類似度：高・低) のすべて対応のある要因計画であった。

刺激 漢字は「開閉」—「開通」, 「大木」—「大阪」, 「月日」—「六日」, ひらがなは「あお」—「あか」, 「われ」—「わし」, 「うつ」—「たつ」, カタカナは「アヤ」—「アシ」, 「ヤマ」—「ヤリ」, 「シミ」—「カミ」の各単語で、前者が書字ストロークの類似度が高い組み合わせの熟語や語彙

で、後者が類似度の低い組み合わせであった。無地の A4 用紙を横置きにし、1 条件につき 1 枚の用紙を使用し、刺激の提示順序が実験協力者毎にランダムになるように綴じた。

手続き 実験は集団的に実施した。実験協力者をリラックスさせた状態で、指定された熟語や語彙を 1 分間にできるだけ多く書くよう教示した。時間の計測にはストップウォッチを用い、刺激語の提示順序はランダムとした。小川(2004)にしたがい、条件間の休憩を長くとらず、30秒程度の間隔で連続して全条件を実施した。

結 果

各条件の実験協力者について、漢字の熟語やひらがな、カタカナの語彙に対して生じたスリップ数をカウントし、全書字数に対する平均スリップ出現率を求め、Figure 1 に示した。ただし、実験参加者のうち書字スリップ発生率が 50% を超える条件があった 2 名のデータを以後の分析から

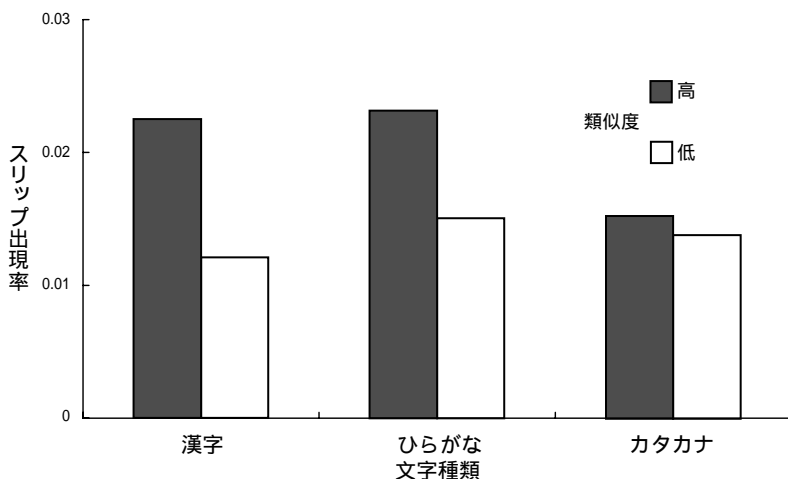


Figure 1 文字属性(漢字・ひらがな・カタカナ)×類似度(高低)におけるスリップ出現率

除いた。Figure 1 から、ひらがなと漢字では、類似度の高い組み合わせの方が、低い組み合わせよりもスリップ発生率が高いが、カタカナではほとんど差がないように見える。漢字とひらがなのスリップ発生率はほぼ同等で、カタカナにおいては書字スリップの出現率が低かった。

そこで、誤反応率について、逆正弦関数による角変換を行った上で、3 (文字の種類：漢字・ひらがな・カタカナ) × 2 (類似度：高・低) のすべて対応のある分散分析をおこなった結果、類似度の主効果が有意であり ($F(1, 21) = 6.694, p < .05$)、文字属性の主効果に有意傾向が見られた ($F(1, 21) = 2.616, p < .10$)。しかし文字属性と類似度の交互作用 ($F(2, 42) = 1.408, ns$) は有意ではなかった。多重比較の結果、ひらがなはカタカナよりも有意に多くスリップを発生することが分かった ($p < .05$)。

研 究 I - b

方 法

実験協力者 京都学園大学人間文化学部人間関係学科の学生22名の協力を得た。

要因計画 研究 I - a とほぼ同様のデザインで、カタカナを除いた2 (文字の種類：漢字・ひらがな) × 2 (類似度：高・低) のすべて対応のある要因計画であった。

刺激 漢字は「存在」—「存亡」・「自在」, 「大木」—「大小」・「白木」, ひらがなは「あお」—「あゆ」・「かお」, 「われ」—「わな」・「むれ」の各熟語や語彙で、ハイフンを挟んで前者が書字ストロークの類似度が高い組み合わせの熟語や語彙で、後者2つが類似度の低い組み合わせであった。それ以外は、研究 I - a と同様であった。

手続き 研究 I - a と同様の手続きで行った。

結 果

各条件の実験協力者について、漢字の熟語やひらがなの語彙に対して生じたスリップ数をカウントし、全書字数に対する平均スリップ出現率を求めた。さらに非類似条件の2条件におけるスリップ出現率を平均して、Figure 2 に示した。ただし、実験協力者のうち書字スリップ発生率が50%を超える条件があった2名のデータを以後の分析から除いた。Figure 2 から、文字属性に関わらず、類似度の高い組み合わせの方が、低い組み合わせよりもスリップ発生率が高いことが分かった。漢字とひらがなのスリップ発生率はほぼ同等であった。

そこで、スリップ出現率について、逆正弦関数による角変換を行った上で、2(文字属性:漢字・ひらがな)×2(類似度:高・低)のすべて対応のある分散分析をおこなった結果、類似度の主効果が有意であった($F(1, 19) = 4.664, p < .05$)が、文字属性の主効果($F(1, 19) = .586, ns$)や文字属性と類似度の交互作用($F(1, 19) = 1.052, ns$)は有意ではなかった。

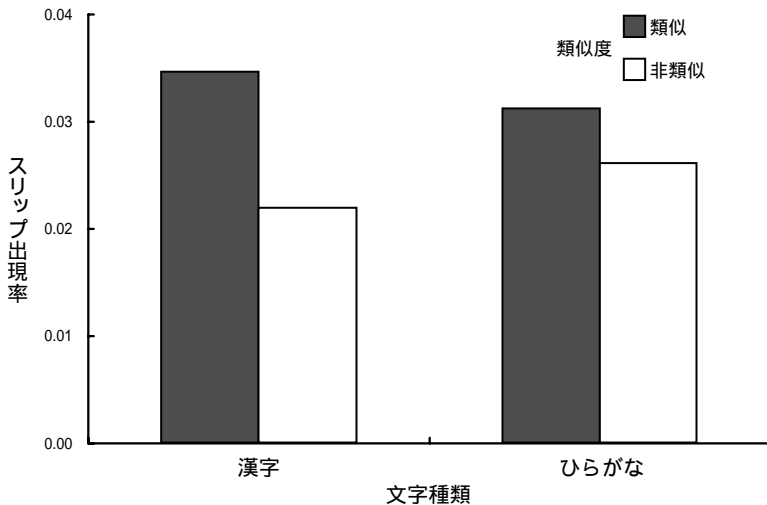


Figure 2 文字属性(漢字・ひらがな)×類似度(高低)におけるスリップ出現率

考 察

研究 I では、書字ストロークの類似度が高い文字で構成される熟語や語彙と、類似度が低いものを比較して、スリップの出現率に差がみられるかを、文字属性を変えて検討した。その結果、類似度の主効果が有意であり、類似度が高い組み合わせの熟語や語彙を対象に RRW を実施すると、類似度が低い組み合わせよりもスリップの出現率が増加することが分かった。

このことは、書字ストロークが似たものを組み合わせると、似ている運動記憶ユニットが同時に活性化され互いにもう一方の運動記憶ユニットに影響を与えるため、スリップの発生率が高まるという仮説を支持する結果であるといえる。

また、小川(2004)による練習を実施しない場合の RRW における一文字のエラーの発生率は、ひらがな、漢字を含めておおよそ 2% から 10% であり、今回の実験における類似度の低い組み合わせでは、それを下回る値を示した。このことは、類似度の低い組み合わせからなる二文字を繰り返して書くことは、一文字を繰り返し書き続けることに比較して、時間的加重の効果を半減させることが考えられるので、スリップの出現率が低下したと思われる。つまり、書字ストロークが異なる文字を交互に書き続けると、別の運動記憶ユニットが交互に活性化されることになるので、結果として相互の運動記憶ユニットの活性化が抑制され、単に一文字を書き続けるよりもスリップの出現率が低下したと考えることができる。逆に類似度の高い組み合わせからなる二文字を繰り返し書くことは、一文字を書き続けることと同等かそれ以上の加重を与えることが予想されるので、スリップの発生率が高まったのであろう。

また、研究 I-a においてのみ、文字属性の主効果に有意な傾向が見られたが、本実験で用いた漢字とひらがなでは、使用頻度や出現頻度が異なるため、運動記憶ユニットの形成のされ方が異なっている可能性があるため、単純な比較はできないと思われる。しかしながら、一般的に漢字よりもひらがなの使用頻度や出現頻度の方が高いため、活性化の生じやすい状

態にあることが予想される。そのため、運動記憶ユニットがやや活性化されやすい状態にあるのかもしれない。研究 I-b では、こうした結果は得られなかったので、この点について明らかにすることは、今後の重要な検討課題となるだろう。

ところで、交互作用は有意でないものの、カタカナでは予想されたような類似度による差が見られなかった。このことは推測の域を出ないが、カタカナはひらがなや漢字に比べて日常的な使用頻度が極めて低いため、過剰熟練行為と呼べるほど運動記憶としての蓄積を持たないことや、画数が少なすぎることで加重の効果が生じにくかったことなどが理由として考えられる。

また、書字ストロークの類似度が低いと思われた熟語や語彙で、一部スリップ出現率が高いものが存在したことを付記しておきたい。例えば、研究 I-b における漢字の「大小」である。見た目の類似度は低いですが、書字ストロークが似ていることが分かる。そのため、「大木」と同程度のスリップを生じたのかもしれない。また、ひらがなでも「あお」、「あゆ」、「かお」は同程度のスリップを生じた。今回使用したひらがなはもともとスリップを生じやすいものが多く、実験者の類似度の設定にやや問題があった可能性も考えられる。

研 究 II

方 法

実験協力者 京都学園大学人間文化学部人間関係学科の学生66名の協力を得た。

要因計画 2(文字数：一文字・二文字)×2(文字属性：漢字・ひらがな)×2(類似度：類似・非類似)の全て対応のある3要因計画であった。

刺激 刺激は、漢字・ひらがなの一文字、二文字からなり、二文字条件におけるひらがなの組み合わせは、書字ストロークの似ているものを組み合

わせた「われ」を類似条件とし、それを構成する1文字ずつを使って、それと書字ストロークの似ていない他のひらがなと組み合わせ、「わな」、「むれ」という語彙を非類似条件として用いた。漢字条件では、二文字の書字ストロークが似ている「存在」を類似条件とし、そこから一文字ずつとって、書字ストロークの似ていない文字と組み合わせた「存亡」、「自在」を非類似条件とした。

一文字条件では、類似条件で使用した熟語の文字を一文字ずつ用い、これを類似条件とした。すなわち、ひらがなは「わ」と「れ」、漢字は「存」と「在」であった。また、二文字条件で非類似条件の熟語や語彙を構成するために組み合わせた文字を、非類似条件として使用した。すなわち、ひらがなは「な」と「む」、漢字は「亡」と「自」であった。

研究Iと同様に、無地のA4用紙を横置きにし、1条件につき1枚の用紙を使用して、刺激の提示順序が実験協力者毎にランダムになるように綴じた

手続き 実験は4クラスに別れて、集団法で一斉に実施された。指定された漢字やひらがな、熟語を1分間で、A4用紙に横書きで、できるだけ多く、できるだけ速く、繰り返し書くように教示した。休憩は30秒程度とし、連続して全条件を施行した。刺激の提示順序は実験参加者ごとにランダムとした。

結 果

まず、各条件において一つでもスリップを生じた人数を Figure 3 に示した。ただし、実験参加者のうち書字スリップ発生率が50%を超える条件があった4名のデータを以後の分析から除いた。全ての条件において書字スリップが生じていることが分かる。また、一文字条件のひらがなを除いて、類似条件に含めた文字や類似度の高い組み合わせの方が、そうでない文字や熟語に比較して、スリップを生じた度数が大きかった。二文字条件において類似度による比較をしたところ、予想通り類似した運動スト

ロークを持つ文字を組み合わせた熟語や語彙は、そうでない組み合わせのものより、スリップを生じた度数が大きかった。

最もスリップを生じる人数が多かったのは、書字ストロークの類似度の高いひらがなを組み合わせた「われ」であり、スリップを生じた者は実験協力者の60%に達した。一文字条件では、ひらがなは総じてスリップを生じた度数が大きく、4条件間で差が少なかったのに対して、漢字は度数も比較的小さい上に、「自」という文字でスリップを生じた者は20%弱と、かなり少なかった。

一文字の漢字4条件(存・在・亡・自)、一文字のひらがな4条件(わ・れ・な・む)、二文字の漢字3条件(存在・存亡・自在)、二文字のひらがな3条件(われ・わな・むれ)において、それぞれ条件間で人数比率が異なるかを検定するために Cochran の Q 検定を行った結果、一文字の漢字4条件間で、5%水準で度数の比率に有意差が得られたが、一文字のひらがな4条件間では有意差が見られなかった。また、二文字の漢字3条件間では有意差が見られなかったが、二文字のひらがな3条件間には5%水準で有意差が見

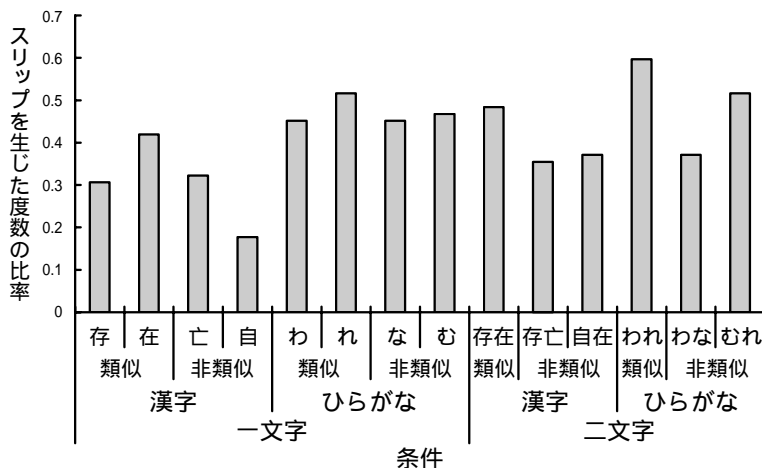


Figure 3 各条件においてスリップを生じた度数の割合

られた。そのため下位検定として、McNemar の検定を用いて多重比較 (Ryan 法) をおこなった。その結果、一文字の漢字 4 条件間の比較において、「在」は「自」よりもスリップを生じた度数が有意に大きかった。二文字ひらがな 3 条件間の比較において、「われ」は「わな」よりもスリップを起こした者が有意に多かったが、それ以外の人数比の比較は有意な差を生じなかった。

次に実験協力者ごとに、各条件におけるスリップ出現数を全書字数で除した値をスリップ出現率とし、各条件におけるスリップの平均出現率を Figure 4 に示した。

最もスリップが出現したのは、二文字条件の漢字における類似度の高い組み合わせの「存在」であった。続いて同じくひらがなの「われ」、一文字の「れ」、「む」、「わ」が続いた。

総じて類似条件におけるスリップの出現率は非類似条件よりも高かった。ただし、「む」のスリップ出現率は、類似条件の「わ」や「れ」と同程度に高かった。また、一文字条件ではひらがなの方が漢字よりスリップ出現率が高かったが、二文字条件では漢字の方がひらがなよりもスリップ出現率が高かった。

そこで、類似・非類似条件ともに、各文字や熟語・語彙について条件ごとに 2 文字のスリップ出現率を平均した上で(ただし、二文字の漢字「存在」

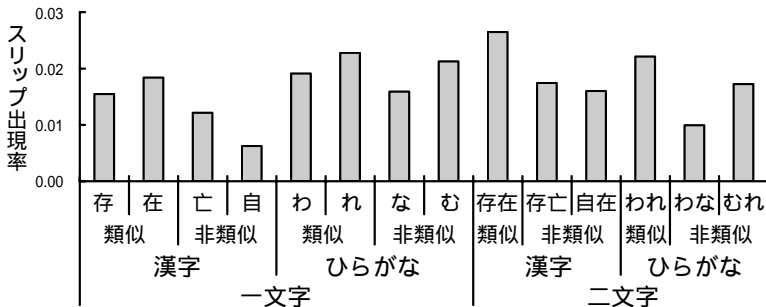


Figure 4 全条件におけるスリップ出現率

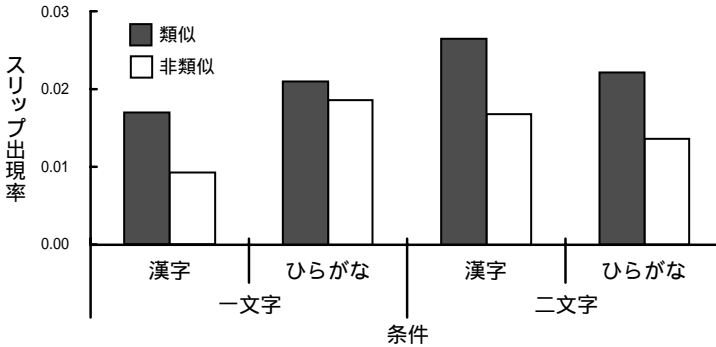


Figure 5 各条件におけるスリップ出現率

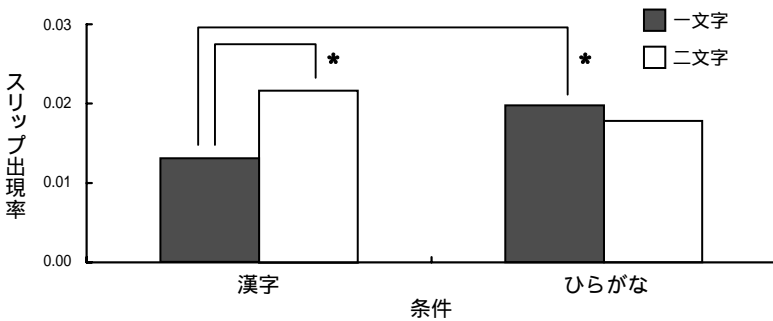


Figure 6 文字数と文字属性によるスリップ出現率

とひらがな「われ」は一条件のみなので、その値を採用した), Figure 5 に示した。その結果, 類似条件は非類似条件に比較してスリップ出現率が高かった。さらに, 二文字条件の方が一文字条件に比べスリップ出現率が全体的に高いように見える。また, 漢字とひらがなでは, 目立った差異は見られなかった。

逆正弦関数による角変換を行った上で, 2 (文字数) × 2 (文字属性) × 2 (類似度) の繰り返しのある 3 要因分散分析を行った結果, 文字属性 ($F(1, 61) = 4.812, p < .05$) と類似度 ($F(1, 61) = 6.905, p < .05$) の主効果が有意であ

った。つまり、ひらがなの方が漢字よりも、そして 似度の高い組み合わせの方が、 似度の低い組み合わせよりもスリップの出現 が 意に高かった。また、文字数×文字属性の交互作用 が 意であった($F(1, 61) = 4.619, p < .05$)。しかし、その他の交互作用 は 意でなかった。

交互作用 が 意であったので、 似度の条件を平均し、各条件におけるスリップ出現 を求め Figure 6 に示した。逆正弦関数による角変換を行った上で、単純主効果の検定を行った結果、漢字条件において二文字条件は一文字条件より 意にスリップ出現 が高かった($F(1, 61) = 4.376, p < .05$)が、ひらがな条件においてはその差は 意ではなかった($F(1, 61) = .427, ns$)。また、一文字条件において、ひらがな条件の方が漢字条件よりも 意にスリップ出現 が高かった($F(1, 61) = 11.165, p < .01$)が、二文字条件においてはその差は 意ではなかった($F(1, 61) = .009, ns$)。

最後に、書字数の多寡がスリップ数に影響しているかを検討するために、各条件における書字数を比較して Table 1 に示した。一文字漢字(4水準)、一文字ひらがな(4水準)、二文字漢字(3水準)、二文字ひらがな(3水準)の4条件で、くり返しのある一 因分散分析を行った結果を Table 2 に示した。総じて画数やストローク数が少ないほど書字数は多くなり、 似度の高低による書字数の違いは認められなかった。

また、各文字のスリップ数と書字数の相関分析を行った結果、 意な相関を持つ組み合わせは見られなかった。そこで、全スリップ数と全書字数

Table 1 各条件に ける書字数の違

条 件	文字や語彙	F値	多重比較
一文字	漢字 存 在 亡 自 38.37 40.48 61.15 41.34	305.38***	存<在・亡・自, 存<在=自<亡, 亡>All
	ひらがな わ れ な む 60.95 58.58 50.11 49.71	63.94***	わ=れ>な=む
二文字	漢字 存在 存亡 自在 34.94 43.45 39.02	56.32***	存在<自在<存亡
	ひらがな われ わな むれ 56.31 57.37 52.76	8.49***	われ=わな>むれ

*** $p < .001$

の相関分析を行ったところ、低い相関係数ではあるが有意傾向がみられた ($r = .23, p < .10$)。ある文字に対して書字数が多いほど、スリップ数が増加するわけではないようであるが、全体としてみれば書字数の多い者は、スリップもやや多くなる傾向があるのかもしれない。仁平(1991)は、最初の50字を対象として検討しているが、この結果から考えると、そうした統制は必要ないと思われる。

考 察

本研究では、急速反復書字法によるスリップについて、一文字と二文字、漢字とひらがな、類似条件と非類似条件で、その出現率に違いがあるかを検討した。その結果、類似度の違いによってスリップを生じた度数や出現率に違いが見られ、すべての条件で類似条件の方が非類似条件よりもスリップの出現率が高かった。

このことは、類似条件では、書字ストロークが似通っているため、関連する書字ユニットが賦活したままであり、書字ストロークの異なる二文字繰り返し書くときのような抑制が生じず、結果としてスリップが頻発したものと考えられる。逆に、非類似条件においては書字ストロークの似ていない二文字を組み合わせることで、交互に異なる運動記憶ユニットが活性化されるため加重の効果も低く、心的飽和が抑制されたため、スリップの出現率が低下したと思われる。

また、ひらがなの方が漢字よりも若干スリップが多く生じたのは、ひらがなの方が一般的に書字経験が多いため、今回の実験で用いた漢字に比較して、運動記憶ユニットが活性化しやすい状態だったのかもしれない。しかし、交互作用があることや、実験対象に選ばれる文字の日常的な使用頻度や出現頻度が異なっているであろうことから、単純にひらがなの方がスリップが多く生じると結論づけることは慎むべきであろう。この点について、今後それらの条件を統制した上での検討が必要である。

文字数と文字属性の交互作用が得られたことについて、漢字条件では二

文字のほうが書字スリップの出現率が高かったが、ひらがなではその差がなかった。今回のひらがな条件では、一文字でも比較的スリップの生じやすいことが分かっている「な」や「む」を用いたことが影響しているかもしれない。今後は、一文字を書かせたときの平均的なスリップ出現率という変数を統制した上で検討する必要がある。

急速反復書字法という名が示すとおり、反復の要素は重要であるが、書字数の分散分析や、書字数とスリップ数の相関分析の結果から、特定の文字について反復書字数が多いほど、スリップが多く生じるという訳ではないことが分かった。このことは、書字スリップという現象の現れ方が、単に画数や反復回数に依存するのではなく、その文字の書字ストロークや運動記憶の形成のされ方、他の文字の運動記憶ユニットとのつながりにおける複雑さなどの要因に左右されることを示しており、この点に関しては、より厳しい条件統制をした上での実験的検討が必要であると思われる。

ま と め

本研究では、RRWにおいて、書字ストロークに共通部分を持つ文字からなる熟語や語彙を書かせると、類似度の低い組み合わせからなる熟語や語彙を書かせたときよりも、書字スリップが多く出現することが分かった。これは複数の活性化の加重ルートが存在することで、共通する部分を持つ運動記憶ユニット群が同時にあるは、広範囲に活性化され、別の字を書くためのトリガリングが生じやすい条件が実験的に導かれたことを示している。文字属性による違いについては、過去の書字経験や現在の書字・出現頻度の影響を統制した上で検討が必要であることが示唆された。文字数についても、文字属性と同様の問題が存在するため、さらなる検討が必要であると思われる。

引用文献

- 仁平義明 1984 書字 slip の実験的誘導 — 書字運動プログラムの pre-activation の効果 — . 日本心理学会第48回大会発表論文集. 278.
- Nihei Y. 1986a *Experimentally induced slips of the pen*. In H.S.R. Kao & R. Hoosain(Eds), *Linguistics, psychology, and the Chinese language*, University of Hong Kong, pp. 309-315.
- Nihei Y. 1988 Effects of pre-activation of motor memory for kanji and kana on slips of the pen: An experimental verification of the recency hypothesis for slips. *Yohoku Psychologica Follia*, 47, 1-7.
- 仁平義明 1989 日常的な書字スリップから見た日本語の書字過程. 日本心理学会第53回発表論文集. 653.
- 仁平義明 1990 からだと意図が解離するとき — スリップの心理学的理論 — . 「佐伯胖・佐々木正人編 1990 アクティブ・マインド — 人間は動きのなかで考える — . 東京大学出版会」. 55-86.
- 仁平義明 1991 急速反復書字によるスリップの発生メカニズム. 東北大学教養学部紀要, 56, 190-172.
- Norman D.A. 1981 Categorization of action slips. *Psychological Review*, 88, 1-15.
- 小川嗣夫 2004 心理学実験こうすれば面白い. ブレーン出版.