

オンライン授業と面接授業における ストループ効果の比較

伊藤 一真*・上村 佳世子*・小林 剛史*

新型コロナウイルスという未知の脅威により、生活様式は大きな転換を強いられた。大学では感染拡大予防のため、オンライン授業を実施することとなった。しかし、実験科目は専用器具やソフトウェアを用いるものが多く、オンライン授業では学生はこれらを使用できない。ストループ効果は、パソコン上で刺激図版を提示した際もその効果が報告されているため（渡辺・箱田・松本, 2011）、オンラインで実施しても先行研究通りの結果が得られると推察された。このことから、本研究ではオンライン授業用のストループ効果図版を作成し、学生個々人に実施させた際のストループ効果の実験結果を明らかにするとともに、過去に面接授業で実施した結果との比較検討を目的とした。

オンライン授業用のストループ刺激図版を作成し、学生個々人にストループ刺激図版を音読する際の所要時間を計測させた。オンライン授業と過去の面接授業の結果は対応しており、オンライン上で実施してもストループ効果が現れることが示された。しかし、特にスマートフォンのような小さい画面でも刺激が認識できるよう工夫する必要がある点、“言い間違い”といった誤反応数は実験者が不在であるためデータが取れない点、実験者としての経験が積めない点など、様々な課題が浮き彫りとなった。コロナ禍における今日では、様々な実験のオンライン化が試みられている。今後、知見が増えることで、オンライン実験は洗練されるだろう。

Key words : ストループ効果, ストループ刺激図版作成, オンライン実験

2020年初頭より、新型コロナウイルスという未知の脅威によって世界が混乱に陥った。新型コロナウイルスの感染拡大は止まらず、世界のあらゆる場所で都市封鎖が行われた。日本でも特措法第32条第1項に基づき、4月7日に緊急事態宣言が発令され、政府が国民に対して自粛要請する事態となった。5月25日に首都圏の緊急事態宣言が解除されたものの、従来の生活には戻れず、大きな転換を余儀なくされた。大学では新型コロナウイルス感染拡大予防のため、従来の面接授業は実施できず、オンデマンド配信やLIVE配信等のインターネットを活用し、オンライン授業を実

施することとなった。大学の授業は大きく分けて講義科目、演習科目、実験・実習科目があるが、授業のオンライン化は実験科目や実習科目にも及んだ。中でも、実験科目では実験器具や実験用ソフトウェアを用いるものが多い。しかしながら、オンライン授業では学生がこれらの実験器具や実験用ソフトウェアを使用できない。また、本来であれば実験室を使用し、学生は環境が統制された状態で実験科目を受講するが、オンラインで実施した場合は、学生は個々に授業を受けることになるため、実験実施時の環境を統制できない。以上のことから、実験科目をオンライン化するために

* 人間学部心理学科

は、実験器具や実験用ソフトウェアが不要かつ周囲の環境に左右されにくい実験種目を検討する必要がある。

ストループ効果は、Stroop(1935)によって発見された、言語情報と色情報が競合した刺激に対して反応速度が遅くなる現象である。また、2つの情報への反応を求めるような概念間に葛藤を生じさせる課題を総称してストループ課題と呼ぶことがある（渡辺, 2002）。ストループ効果には赤色で書かれた「あか」の色名を答える際と比較して、青色で書かれた「あか」の色名（「あお」と答える）を答える際に反応時間が遅くなるストループ干渉と、単語の意味とは異なる色で書かれた色名の意味を答える（上述の例では「あか」と答える）際に、食い違う色のからの干渉を受ける逆ストループ干渉がある（宋・箱田, 2011）。ストループ効果は、心理学の基礎的な実験として授業で採用されていることが多く、本学の心理学基礎実験の授業内でも実施している。ストループ効果実験の専用器具として浜（1969）のストループ刺激図版や、集団版新ストループ検査（渡辺・箱田・松本, 2011）が挙げられるが、ストループ刺激図版をパソコン上で提示した際にもストループ効果が現れたことが報告されている（宋ら, 2011）。オンライン上で授業を受ける際はパソコン等のディスプレイでの提示となるため、ストループ刺激図版を作成してストループ刺激図版ファイルを配布すれば、オンラインで実験を実施しても面接授業と同様の結果が得られると考えられる。

以上のことから、本研究ではストループ効果実験実習のオンライン上での実施が可能かを明らかにすることを目的とする。具体的には、ストループ刺激図版を作成してオンライン上に提示し、学生個々人が実施した実験結果（研究Ⅰ）と、過去に面接授業で実施した結果（研究Ⅱ）を比較検討する。

研究Ⅰ

目 的

オンライン配布用のストループ刺激図版の作成および学生個々人でストループ効果実験を実施させた際のストループ効果について明らかにすることを目的とした。

方 法

実験参加者 2020年度の心理学基礎実験Ⅰを履修した大学生116名（平均年齢19.39歳, $SD = 0.81$ ）であった。なお、実験はオンライン上で行った。

刺激および条件配置 浜（1969）のストループ刺激図版をMicrosoft PowerPointで作成した。この図版は白背景に赤・青・黄・緑の色が使われた100刺激で構成されていた。実験参加者が図版を見る際、パソコン用ディスプレイもしくはスマートフォンというように、図版を見るディスプレイの大きさは多様であることが想定された。作成した図版をスマートフォンの画面で確認したところ、1つ1つの刺激が不鮮明であった。そのため、授業担当教員2名で協議のうえ、各刺激が鮮明に見えるようオンライン用ストループ刺激図版を再度作成した。まず、刺激図版全体の大きさは縦19.05cm、横25.40cmに設定した。浜（1969）のストループ刺激図版通りに白背景とすると、ディスプレイによっては赤・青・黄・緑の色が視認しにくいことから黒背景とした。また、オンライン授業では実験参加者のみでの授業参加となる。ある程度の刺激図版がないと実験授業の実施時間が非常に短くなること、実験実施後のデータ整理や分析を反復させることといった実験参加者としての実感への慣れの形成や学習効果の向上のため、浜（1969）のストループ刺激図版を参考に7種類の刺激図版（A～G図版）を作成した。A～E図版は1刺激の白枠を2.5cm×2.5cmとし、8刺激×6行とした。この図版を2枚用意し、計96試行を本施行とした。A～E図版における刺激の詳細は以下の通りである。

- ・A図版：白文字で「1～4」の数字が1個書かれたもの。
- ・B図版：白いドットが1～4個配置されたもの。

- ・ C 図版：白文字で“1～4”の数字が1～4個配置されたもの。
- ・ D 図版：白文字で“あか”“あお”“みどり”“きいろ”が書かれたもの。
- ・ E 図版：“あか”“あお”“みどり”“きいろ”の色名が、その色名と異なる色で着色されたもの。

F・G 図版は、枠を3cm×3cmとし、7個×5行とした。この図版を2枚用意し、計70試行を本施行とした。F・G 図版における刺激の詳細は以下の通りである。

- ・ F 図版：“1:00-9:30”の範囲における15分刻みの時刻をデジタル時計方式で白く表示したもの。
 - ・ G 図版：“1:00-9:30”の範囲における15分刻みの時刻をアナログ時計方式で白く表示したもの。
- 以上のA～G 図版の例を Figure 1 に示す。

全図版において刺激のパターンは全て同数とし、配列はランダムとした。本施行とは別に、練習用として1行だけ刺激が配置された図版を用意し、これも2枚用意した。すなわち、全図版において練習用2図版、本施行用2図版の構成とした。なお、A 図版は数字を読む数字読み条件、B 図版をドットの数を数えるドット条件、C 図版を数字が枠の中に何個配置されているか数える数字数回答条件、D 図版は文字を読む白文字条件、E 図版は着色された文字の意味を読む文字読み条件、同じE 図版で着色された文字の色を答える文字色条件、F および G 図版では表示された時刻を24

時間制の午後の時刻で答えさせるデジタル条件、アナログ条件とした。

また、使用しているパソコンやスマートフォンによって表示の差異がないよう、PDF ファイルとした。

手続き 実験はパソコン（もしくはタブレットやスマートフォン）の画面の前に座り、画面に提示される各条件において1行目の左から順に音読させた。なお、デジタル条件およびアナログ条件では時刻を24時間制の午後の時刻、すなわち「1:00」と表示されていたならば「13時」と答えさせた。いずれの課題でも、答えをできるだけ速く間違わないで音読するように指示した。ストループ刺激図版の提示順序は、文字読み条件から文字色条件およびデジタル条件からアナログ条件への影響を減少させるために、A(数字読み条件)→B(ドット条件)→C(数字数回答条件)→D(白文字条件)→E(文字読み条件)→F(デジタル条件)→E'(文字色条件)→G(アナログ条件)図版の順とした。各図版の本試行を行う前に、練習用図版にて練習試行を行わせた。練習および本試行それぞれで図版が2枚に渡るため、1枚目が終了したら画面を繰るよう指示した。まず画面に指示が提示され、準備ができたなら画面を繰って練習試行を開始させた。次に本試行へと画面を繰ると同時に、ストップウォッチ（ないしは時計）で所要時間の計測を開始し、2枚目の最後まで答え終わっ

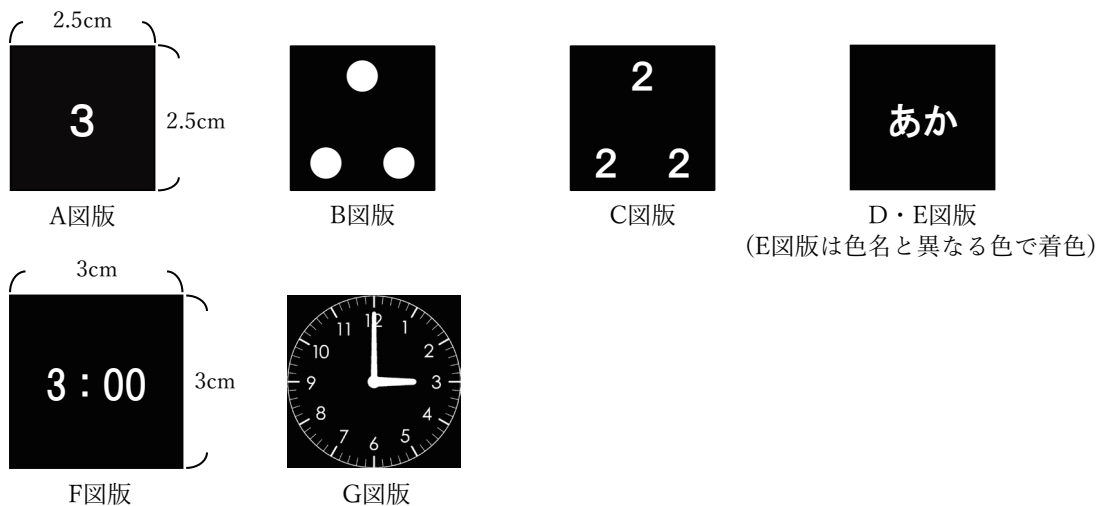


Figure1. 研究 I におけるストループ刺激図版例

たところで計測を終了とし、音読終了までにかかった所要時間の記録をさせた。なお、各刺激を読み上げる時には個々の刺激を指さしながら行わせた。全ての条件の施行終了後、直ちにストループ刺激図版ファイルの最終ページに記載したデータ入力用 Web フォームにアクセスさせて、各条件の所要時間を入力させた。加えて、課題を遂行するため取った方略などについての内省報告も入力させた。

結果

各条件において、類似性の高い条件ごとに平均値と標準偏差を算出した。Figure 2 に数字やドットについて回答する“数”に関連する条件の結果を示す。

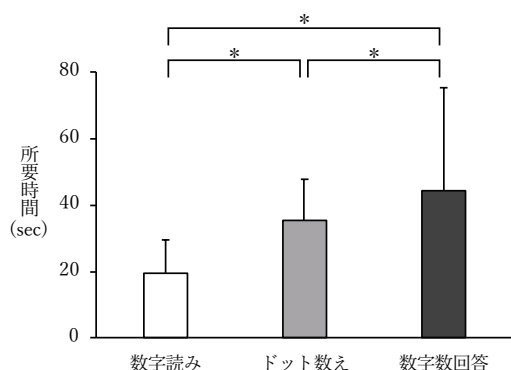


Figure2. オンライン授業における“数”関連条件の平均所要時間および標準偏差 (* $p<.05$)

数字読み条件、ドット数え条件、数字数回答条件の順に課題終了までの所要時間が長くなっているように見て取れる。各条件の所要時間を従属変数として、一要因被験者内計画の分散分析を行った。その結果、条件の主効果が有意であった ($F(2,115) = 211.30, p<.01$)。Bonferroni 法による多重比較の結果、全ての条件において有意差が示され、数字読み条件、ドット数え条件、数字数回答条件の順に課題終了までの所要時間が有意に長かった。

Figure 3 に文字の意味や着色といった“文字”に関連する条件の結果を示す。

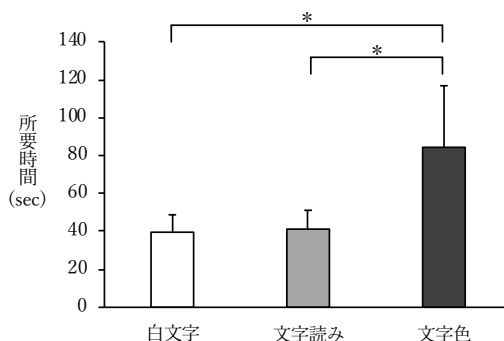


Figure3. オンライン授業における“文字”関連条件の平均所要時間および標準偏差 (* $p<.05$)

文字色条件が他の条件よりも所要時間が長いことが見受けられる。“数”に関連する条件と同様に分散分析を行った。その結果、条件の主効果が有意であった ($F(2,115) = 253.31, p<.01$)。多重比較の結果、文字色条件と他の条件との間に有意差が示された。すなわち、文字色条件は他の2条件と比較して有意に課題終了までの所要時間が長かった。また、白文字条件と文字読み条件の間に有意差はなかった。

Figure 4 に“時計”に関連する条件の結果を示す。

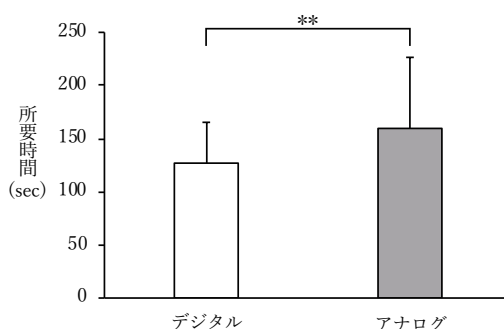


Figure4. オンライン授業における“時計”関連条件の平均所要時間および標準偏差 (* $p<.01$)

デジタル条件よりもアナログ条件の所要時間が長くなったことが見て取れる。所要時間を従属変数として、対応のある平均値の差の検定を行った結果、有意差が示された ($t(115) = 7.21, p<.01$)。すなわち、デジタル条件よりもアナログ条件は課題終了までの所要時間が有意に長かった。

考 察

“数”に関連する条件の結果より、数字読み条件、ドット数え条件、数字数回答条件の順に所要時間が有意に長くなったことが示された。数字読み条件は単に数字を認識した直後に音読すれば良いのに対し、ドット数え条件では音読の前にドットの数进行数えるというタスクあるために所要時間が数字読み条件よりも長くなったと考えられる。ドット数え条件と同様に、“数”を数える数字数回答条件にも有意差が示された。数字数回答条件の所要時間が長かったが、これは数字の数を数えている際および音読する際に数字の意味が干渉した結果であり、すなわち数字の“意味”が干渉するというストループ干渉に起因するものと推察される。もし、C図版において数字の個数ではなく、数字の意味を音読させる条件を設けた場合、数字の意味を認識してすぐに音読が可能であるため、数字数回答条件と同等の所要時間になると想定できる一方で、数字が何個配置されているかという“数”の情報も含んだ刺激であるため、“数”の情報による干渉で所要時間が長くなることも想定できる。この点については、今後検証する必要があるだろう。実験参加者から、「ドット条件を行っている最中、次第にドットを数えるのではなく、刺激を図形として認識するようになった」という内省報告が得られている。本研究では全ての実験参加者がドット条件の次に数字数回答条件を行わせたため、他の条件を行うことによる阻害がないまま、刺激を図形として認識する方略を直ちに数字数回答条件に適用することができた。ドット条件と数字数回答条件の差が数字読み条件とドット条件の差よりも相対的に小さいのは、順序効果によるものと推察される。

文字の意味や着色といった“文字”に関連する条件の結果では、文字色条件は白文字条件・文字読み条件と比較して有意に所要時間が長くなった。これは文字の色と意味が一致した条件と不一致条件で比較した際、不一致条件の所要時間が長くなった山崎（1985）の結果を支持している。文字の色と意味が不一致であることからそれぞれの情報が干渉して所要時間が長くなるストループ干渉が生じたと考えられる。文字の意味を答えさせ

た文字読み条件と白文字条件の間には有意差がなかった。Jensen & Rohwer(1966) は文字の色と読みが不一致の状態では文字の意味を口頭で読ませても逆ストループ干渉は起きないという報告しており、本研究の結果はこれを支持したといえる。

“時計”に関連した条件ではデジタル条件よりもアナログ条件の所要時間が有意に長かった。どちらの条件も24時間制の午後読みをさせることで、表示された時刻に12を足さなければならなかったが、アナログ時計はそれに加えて時計がどこを指しているのかを確認しなければならなかったために現れた差だと考えられる。しかしながら、実験参加者から「普段は24時間制の読み方をしない」や、「書かれている時刻に惑わされた」という内省報告があったため、どちらの条件にも“午前読み”という情報のストループ干渉が起こっていた可能性は否定できない。デジタル時計・アナログ時計を午後読みではなく午前読みさせた条件を設ければ、計算過程が無くなるため、本研究のデジタル条件・アナログ条件よりも所要時間が短くなると想定される。それぞれの条件で午前読みと午後読みの所要時間の比率を求めることで、ストループ干渉が起きているのか、加えてどちらの条件により強く干渉しているかを明らかにすることができるだろう。

研究Ⅱ

目 的

面接授業にて実施した2017年度のストループ効果の実験結果を示し、オンライン上の結果と比較検討することを目的とした。

方 法

実験参加者 2017年度の心理学基礎実験Ⅱを履修した大学生70名（平均年齢20.19歳、 $SD = 1.33$ ）であった。

刺激および条件配置 浜（1969）による3種類のストループ図版（A図版・B図版・C図版）を用いた。各図版には本試行用と練習用のカードを用意した。本試行用カードには色名ないし色のついたドットが10刺激×10行の計100個配置され

ていた。練習用のカードには1行（10個）のみ配置されていた。各図版の詳細は以下の通りである。

- ・A図版：黒文字で“あか”“あお”“みどり”“きいろ”の色名が書かれたもの。
- ・B図版：“あか”“あお”“みどり”“きいろ”の4色のドットが印刷されたもの。
- ・C図版：“あか”“あお”“みどり”“きいろ”の色名が、その色名と異なる色で書かれたもの。色名および色の配列はランダムとした。

A図版は文字をそのまま読む黒文字条件、B図版は着色されたドットの色名を答える色ドット条件、Cカードは着色された文字の色を答える色不一致条件とした。なお、黒文字条件は研究Ⅰにおける白文字条件と、色不一致条件は研究Ⅰにおける文字色条件と対応した条件であった。

手続き 実験は2人1組となり、文字音読課題および色命名課題を行わせた。いずれの課題でも、色名およびインク名をできるだけ速く間違わないよう、左上から順に回答するよう教示した。図版の提示順序は、順序効果を相殺するため、一方の参加者はA(黒文字条件)→B(色ドット条件)→C(色不一致条件)図版の順とし、他方の参加者はC→B→A図版の順としてカウンターバランスした。各カードの本試行を行う前に、練習用カードを使って練習を行った。練習および本試行では、まずカードを裏返し、実験者の合図とともにカードを表にして開始した。なお、各刺激を読み上げる時には個々の刺激を指さしながら行わせた。

実験者は開始から100個全ての刺激を読み上げるまでの所要時間をストップウォッチで測定した。その間、実験参加者の回答に誤りがないかを確認し、各条件の誤反応を記録した。なお、誤反応は“言い間違い”、“言い直し”、“つかえ”、“間投詞（“えーっと”“うーん”等）”とした。実験終了後、課題を遂行するために取った方略などについて内省報告を行わせた。

結 果

Figure 5に黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の各条件における所要時間の平均値および標準偏差を示す。

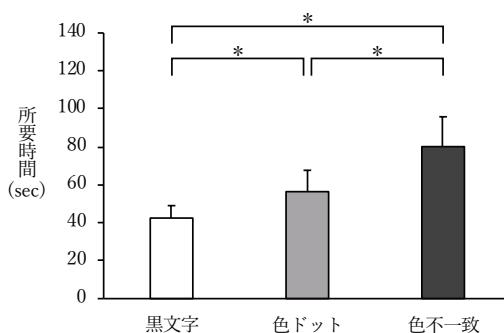


Figure5. 面接授業における各条件の平均所要時間および標準偏差 (* $p<.05$)

黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に課題終了までの所要時間が長くなっていることが見て取れる。各条件の所要時間を従属変数として、一要因被験者内計画の分散分析を行った。その結果、条件の主効果が有意であった ($F(2,69) = 418.10, p<.01$)。Bonferroni法による多重比較の結果、全ての条件において有意差が示され、黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に課題終了までの所要時間が有意に長かった。

Figure 6に各条件における誤反応数の平均値および標準偏差の算出結果を示す。

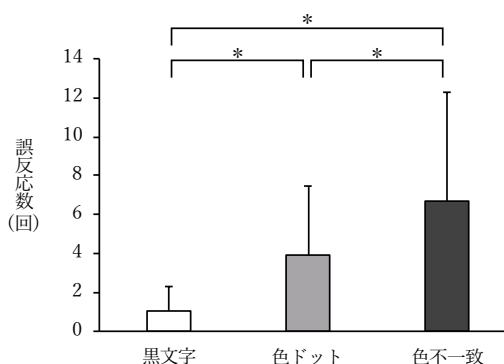


Figure6. 面接授業における各条件の平均誤反応数および標準偏差 (* $p<.05$)

黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に課題中における誤反応数が多くなっていることが見て取れる。所要時間と同様に分散分析を行った結果、条件の主効果が有意であった ($F(2,69) = 65.65, p<.01$)。多重比較の結果、全ての条件において有意差が示され、黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に誤反応数が有意に多かった。

考 察

所要時間は黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に長いことが明らかになった。黒文字条件と色ドット条件の所要時間の差は、黒文字条件は提示された意味をそのまま音読すれば良いが、色ドット条件では色を認識してから音読しなければならない。視覚から得た情報と色名を合致させるための時間が有意差となって表れたと考えられる。また、色不一致条件は黒文字条件と色ドット条件よりも所要時間が長かった。これは、色不一致条件の刺激は、文字の“意味”と“色”という2つの情報を持っていたため、文字の“意味”が色の情報検索時および音読時に干渉したことによるストループ効果が現れたものだと考えられる。

また、黒文字条件は研究Ⅰにおける白文字条件、色不一致条件は研究Ⅰにおける文字色条件と対応した条件であった。これらの条件の結果を比較すると、両研究とも黒文字条件や白文字条件よりも文字が着色された条件（色不一致条件／文字色条件）の所要時間が有意に長くなるという同じ傾向が示された。このことから、研究Ⅱの結果は研究Ⅰによるオンライン上で実施した際にもストループ効果が現れたということを裏付ける結果が得られたといえる。

誤反応数は黒文字条件、色ドット条件、色不一致条件の順に多くなった。これは所要時間と対応した結果であり、特に色不一致条件の誤反応数の多さは、文字の“意味”が色の情報検索および音読時に干渉し、“言い間違い”や“つかえ”という形で誤反応数の増加につながったと推察される。よって、誤反応数はどの程度干渉が起こったかを判断できる指標の一つだといえる。

総合考察

本研究は、オンライン用にストループ図版を作成し、学生個々人に行かせた際にストループ効果がみられるかを検討し、さらに面接授業で得られた結果と比較することを目的とした。

研究Ⅰではドット数え条件と数字数回答条件の結果から、順序効果の影響が示唆された。全ての実験参加者に同じ図版ファイルを配布したが、刺

激提示順序が異なるファイルを複数用意し、実験参加者に配布することで、順序効果を相殺することが可能だと考えられる。

面接授業で実施した研究Ⅱにおける色不一致条件と、オンライン授業として実施した研究Ⅰの文字色条件は、文字の“意味”ではなく“色”を答える条件であり、同一の条件である。研究Ⅰと研究Ⅱともに“黒文字”や“白文字”条件という統制条件と有意差が示され、研究Ⅰと研究Ⅱの結果が対応していた。よって、オンライン上で実施しても面接授業と同様の結果が得られたといえる。すなわち、ストループ効果はオンライン上で実施しても現れるものといえる。これはパソコン上でストループ刺激を提示した際にもストループ効果が表れたとする先行研究（宋ら、2011）を支持するとともに、学生個々人が異なるデバイスを使った場合、すなわちディスプレイの大きさを統制しなくてもストループ効果が現れたということである。

しかしながら、面接授業と全く同一の効果が得られたか、また、他の実験種目にも適用可能かどうかについては一考する必要がある。まず、実験環境の問題が挙げられる。オンライン上での実験実施は、スマートフォンによってどこでも実験を受けられるメリットがあるが、それがデメリットにもなる。本研究ではオンライン配布用ストループ刺激図版を作成したが、スマートフォンの画面における刺激の視認性を考慮した結果、既存の図版よりも刺激数を少なくせざるを得なかった。既存の専用器具を単純にオンライン配布用ファイルに変換すれば良いわけではなく、小さい画面でも刺激が認識できるようにしたり、どのデバイスを用いても同じように刺激が提示されるファイル形式にしたりするなど、あらゆる場面を想定し、それに対応するファイルを用意する必要がある。次に、実験者役の不在という問題が挙げられる。研究Ⅰの実験参加者より、「パソコンのディスプレイでストループ刺激図版を表示し、スマートフォンをストップウォッチ代わりに使用した」という内省報告があった。面接授業では読み終えた時点で実験者役の学生が直ちにストップウォッチを止めることができるが、オンライン上で実施した実験では、実験参加者自身が所要時間の計測を行わ

なければならなかった。そのため、本施行終了後に視線をパソコンからスマートフォンに移し、さらにストップウォッチを止めるという動作が必要であった。研究Ⅰの白文字条件と研究Ⅱの黒文字条件や、研究Ⅰの文字色条件と研究Ⅱの色不一致条件の所要時間には大差ないように見受けられるが、オンライン上で実施した実験結果にはこの一連の動作を含んだ所要時間であることに留意しなければならないだろう。

また、研究Ⅰの実験参加者より「何度もつかえた」「途中で間違っ焦った」という内省報告があった。面接授業ではこれらを実験者役の学生が「言い間違い」や「つかえ」といった誤反応数としてカウントできていたが、研究Ⅰのように個人で実験を実施した場合、刺激を読み上げている間に誤反応数を数えるのは困難である。講義科目のオンライン授業では授業内容に関する専門的な議論や、教育上のパースペクティブの変容に関わるような深い議論に至らなかったという報告があるが（酒井・山田・杉原, 2008）、実験科目では結果にまつわる指標が取得できないという問題が浮き彫りとなった。研究Ⅱにおける“誤反応数”のようなデータが主な指標となる実験は、オンライン上での実施は困難である。さらに、実験科目では学生が実験参加者となるだけでなく、学生自身が実験者としての役割を経験すること自体にも教育的意義がある。実験者役を経験することで、実験の改善点や限界点に気づくこともあるだろう。加えて、実験科目はレポート作成を課すことが多い。学生は実験に関する考察をしなければならないが、オンライン上で実験を実施したことにより、実験者としての経験が積み重なったり、指標となるデータが取得できなかったりすることで、実験の考察をする際の材料が少なくなる。そのため、既存の指標にだけにこだわるのではなくオンライン上でも取得可能な指標を模索したり、実験者役と実験参加者役を設けたりする授業運用法やシステムを導入するべきだろう。

講義科目でオンライン授業を行った秋山・寺本・小蘭（2006）は、オンライン授業は面接授業との成績の比較やアンケート結果から、面接授業と同等あるいはそれ以上の教育効果があると報告

している。実験科目ではそこまでの域には達しておらず、様々な限界点や改善点が浮き彫りとなった。本研究で実施したストループ効果のような、刺激作成が容易かつ刺激がディスプレイ上で提示可能であったり、個人で実施可能である実験については、オンラインで実施することで大規模に実験参加者を募ることが可能である。しかしながら、周囲の環境に強く影響を受けるような、例えば聴覚や嗅覚刺激を用いた実験や、脳波や自律神経系指標といった計測する際に専用器具が必要である神経生理学的実験については実験環境の構築が不可欠であるため、対面での実験を行わざるを得ないだろう。このコロナ禍における今日では、様々な実験のオンライン化が試みられている。今後、これらの知見が増えることでオンラインでの実験は洗練されていくだろう。

引用文献

- 秋山 秀典・寺本 明美・小蘭 和剛（2006）. ストリミング技術を用いたオンライン授業の教育効果 電学論 A, 126, 782-788.
- 浜 治世（1969）. 実験異常心理学. 誠信書房
- Jensen, A. R., & Rohwer, W. D.（1966）. The stroop color-word test: A review. *Acta Psychologica*, 25, 36-93.
- 酒井 博之・山田 剛史・杉原 真晃（2008）. オンライン公開授業実践における大学教員の「気づき」と「自省」 日本教育工学会論文誌, 32, 57-60.
- 宋 永寧・箱田 裕司（2011）. パソコンを用いた新ストループ・逆ストループテストの作成および実施効果 認知心理学研究 9, 19-26.
- Stroop, J.R.（1935）. Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- 渡辺 めぐみ（2002）. ストループ効果 中島 義明・安藤 清志・子安 増生・坂野 雄二・繁桝 算男・立花 政夫・箱田 裕司（編）心理学辞典（p.474）有斐閣.
- 渡辺 めぐみ・箱田 裕司・松本 亜紀（2011）. 集団版新ストループ検査Ⅰにおけるストループ・逆ストループ干渉率の発達の变化 九州大学心理

学研究 12, 41-50.

山崎 晃 (1985). ストループ干渉における処理過程 心理学研究 56, 185-191.

(受稿日 :2020.9.30 受理日 :2020.11.20)