

## 生理心理学の実験における新型コロナウイルス感染症の予防対策

日本生理心理学会 COVID-19 感染予防対策ワーキンググループ\*

### Protocol for Reducing COVID-19 Transmission Risk in Psychophysiological Experiments

Working Group for Preventing COVID-19 Infection of  
the Japanese Society for Physiological Psychology and Psychophysiology

2019 年末に端を発する新型コロナウイルス感染症(以下 COVID-19)の世界的流行(パンデミック)によって、私たちの生活は大きく変わりました。日本生理心理学会が対象とする研究分野においても、とりわけ人を対象にした実験を行うことが難しくなりました。日本政府は2020年3月に決定した「新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針」(<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000633503.pdf>)において「三つの密」、すなわち(1)換気の悪い密閉空間、(2)多くの人が集まる密集場所、(3)互いに手を伸ばしたら届く距離での会話や発声が行われる密接場面、という3つの条件を徹底的に避けることを提言しました。また、「人と人との距離の確保」「マスクの着用」「手洗いなどの手指衛生」などの基本的な感染予防対策をより一層推進することを求めています。

このような状況において、実際の研究活動をどのように進めるかは、それぞれの大学や研究機関の判断に任されています。とはいえ、具体的にどのような対策をしたらいいのかは、個々の研究分野によって異なるでしょう。そこで、日本生理心理学会ではワーキンググループを立ち上げ、関連する情報を収集し、学会員に提供することにしました。

似たような試みとして、2020年4月には、日本てんかん学会、日本臨床神経生理学会、日本脳神経外科学会、日本神経学会、日本小児神経学会、日本精神神経学会からの合同提言として「COVID-19 感染予防対策として、脳波検査に関する注意喚起」([http://jscn.umin.](http://jscn.umin.ac.jp/files/info/COVID-nouha.pdf)

<http://jscn.umin.ac.jp/files/info/COVID-nouha.pdf>)が、日本臨床神経生理学会、日本神経学会、日本リハビリテーション医学会からの合同提言として「新型コロナウイルス(COVID-19)感染予防対策として、神経伝導・筋電図検査に関する注意喚起」(<http://jscn.umin.ac.jp/files/info/COVID-kindens.pdf>)が公開されています。しかし、どちらの内容も、換気や消毒の徹底、接触や会話時間の短縮、マスクと手袋の着用、不要不急の検査の延期といった一般的な記述にとどまっています。

以下に紹介するのは、COVID-19の感染予防を行いながら脳波研究を行うためのプロトコル(Simmons & Luck, 2020)の翻訳です。著者のSteven Luck教授は、事象関連電位を用いた研究の方法論について積極的な発言を続けています(Luck & Kappenman, 2020も参照)。ここに書かれた手順は、ある研究室が発表した1つの提案であり、学会が認めた標準手続きでもなければ、遵守が求められるガイドラインでもありません。しかし、一読すれば、どのような点に留意をしたらよいか分かるでしょう。翻訳にあたり、原著者の了解を得て、日本の現状に合わせて内容を修正しました。原文はインターネットから入手できますので、不明な点があれば、対比してご覧ください。

生理心理学実験室における感染予防対策が注目されたのは、今回のパンデミックが最初ではありません。以前にもエイズやB型肝炎について考慮されてきました(Putnam et al., 1992)。今回紹介するプロトコルは、COVID-19だけではなく、毎年流行するインフルエン

2020.9.28 受稿, 2020.9.28 受理。※正式版は、機関誌『生理心理学と精神生理学』に掲載され、J-STAGEで公開されます。

\*木村 健太(産業技術総合研究所)・小川 景子(広島大学)・森本 文人(仁愛大学)・山川 香織(東海学園大学)・入戸野 宏(大阪大学) 連絡者及び連絡先: 日本生理心理学会機関誌編集委員長 入戸野 宏  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-2 大阪大学大学院人間科学研究科 E-mail: [jjppp@seirishinri.com](mailto:jjppp@seirishinri.com)

ザやその他の感染症への予防対策としても理解しておく意義があるでしょう。

COVID-19 の拡散を防ぐ対策としては、実験者も被験者（実験参加者）も感染している可能性があるという前提で、飛沫感染と接触感染のリスクを減らすことが中心となります。それを実現するために、(1)感染した可能性のある人が実験に関わらないようにする、(2)実験室のなかで感染が広がらないようにするという2つの目標を立てます。前者のために、実験者と被験者の体調管理（検温等）が求められます。後者のために、換気の徹底、対人距離をとる、接触時間を減らす、マスクを着用する、手洗いをを行う、手が触れたり唾液がかかたりする可能性のある場所をこまめに消毒する、使い捨ての手袋や作業衣を利用するといった具体的な方策が導き出されます。現時点で確実な答えがない以上、それぞれの研究機関のルールに従いながら、それを安全面から上回るような工夫を各研究室が行い、説明責任が果たせるような研究を実施することが求められるでしょう。また、実験参加を希望する人には、このような対策をしているが、感染リスクはゼロではないと事前に説明し、同意を得ることが望ましいでしょう。

このワーキンググループは、機関誌編集委員長（入野 宏 [大阪大学]）が発起人となり、若手会の幹事4名（代表：木村 健太 [産業技術総合研究所]，小川 景子 [広島大学]，森本 文人 [仁愛大学]，山川 香織 [東海学園大学]）が参加しました。若手会幹事が翻訳した原稿を木村が取りまとめ、入野が監修しました。また、草稿に対して学会員（大平英樹先生、片山順一先生、福田一彦先生、松田いづみ先生）からいただいたコメントを反映しました。日本生理心理学会では、感染予防対策について、引き続き情報共有を行っていきます。最新の情報は、学会ホームページ（<http://www.seirishinri.com>）をご覧ください。

### 引用文献

- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2020). Resources to assist EEG/ERP researchers during the COVID-19 pandemic. *Psychophysiology*, 57, e13689. <https://doi.org/10.1111/psyp.13659>
- Simmons, A. M., & Luck, S. J. (2020). Protocol for reducing COVID-19 transmission risk in EEG research. *Protocol Exchange*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.pex-974/v2>

- Putnam, L. E., Johnson, R., & Roth, W. T. (1992). Guidelines for reducing the risk of disease transmission in the psychophysiology laboratory. *Psychophysiology*, 29, 127–141. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1992.tb01676.x>

## 脳波研究において新型コロナウイルス感染症の感染リスクを下げるためのプロトコル

アーロン・M・シモンズ

スティーヴン・J・ラック

（カリフォルニア大学デービス校）

### 要約

脳波計測は、人間の脳活動を非侵襲的に計測するための重要な方法である。このプロトコルは、これまで作成した脳波計測のプロトコル（Farrens et al., 2019）を新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）の世界的流行（パンデミック）下で利用できるように修正したものである。このプロトコルは、多くの専門家の協力により作成されたものであり、実験参加者とのやり取り、個人防護具の使い方、機器の消毒方法について解説している。そのすべては実験参加者と実験従事者がCOVID-19に感染するリスクを低減することを目的としている。このプロトコルは、実験者からの指示をたやすく理解して従うことのできる成人を対象とした比較的単純な脳波実験を想定しているが、他の集団を対象とした実験やその他の脳波実験にも容易に適用できる。

### はじめに

脳波記録は、知覚・認知・感情・動作に関連する人間の脳活動を非侵襲的に測定するための重要な方法である。人間に大きな苦痛をもたらすさまざまな神経的・心理的状态の理解や診断、治療を進める上で大切な役割を担っている。しかし、通常の脳波計測では実験従事者（以下、実験者）と実験参加者（以下、参加者）が密に接触するので、2019年末から世界中で流行しはじめた新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）の原因ウイルス（SARS-CoV-2）を拡散させるリスクとなる。このため、パンデミックの初期には、多くの研究室において脳波や事象関連電位を用いた実験を中断した。

脳波や事象関連電位の研究が長い間中断されると、人間に多大な苦痛をもたらす状態の診断や治療の開発が大幅に遅れることになりうる。とりわけ、研究の中断によって若手研究者や訓練中の学生が脳波を用いた研究領域から離れてしまうことになれば、なおさらである。このことは、精神的・身体的な健康状態に取り組む研究だけではなく、神経や心理についての根源的メカニズムの解明を目指す基礎研究にも当てはまる。基礎研究は、診断や治療に焦点を当てた将来の臨床前研究や臨床研究を科学的に支える背骨となる。科学の歴史を振り返ると、どのような基礎研究が応用につながるのかを予測することは難しいことが分かる。そのため、どのように応用するかという方向性が決まっていなくても、優れた科学研究を続けることは大切である。

このように、記録手続きが実験者と参加者にとって十分に安全なものになり次第、脳波を用いた研究を再開することが重要である。もちろん、所属する機関や政府・自治体からの許可が得られるまでは脳波の記録を再開しないのが望ましいし、状況の変化に伴って実験の再開や中断を繰り返すこともあるだろう。それでも、人を対象にした研究を実施できる期間には、脳波記録を安全に行うために合理的な範囲でできるかぎりの対策を講じるのが望ましい。このプロトコルは、COVID-19 の流行下で、脳波記録によって生じる感染リスクを低減する手続きを列記したものである。個人防護具の使い方や機器の消毒方法などの手順が含まれている。理想的には、実験で生じる感染リスクは、パンデミック下での日常生活で生じる感染リスク（例：食品の買い出しや散髪へ行くことで生じる感染リスク）を超えないことが望ましい。

このプロトコルは、脳波記録の手順についての既存プロトコル (Farrens et al., 2019) と組み合わせて使用することを想定している。比較的単純な実験研究において、実験者からの指示を容易に理解し従うことのできる成人から脳波を記録する状況に焦点を当てている。臨床場面やその他の研究までカバーしようとする手には負えなくなるが、このプロトコルなら異なる種類の脳波実験や他の集団にもたやすく適用できるだろう。また、修正して脳波以外の生理指標や行動指標に当てはめることもできるだろう。このプロトコルを下敷きにして、それぞれの研究者が自身の研究環境を反映した独自のプロトコルを作成することを推奨する。実際、

著者らも、研究室で日々使用するために、これを単純化してより具体的にした独自のプロトコルを作成している。関連するガイドラインは、臨床神経生理学と電気診断検査 (Desai et al., 2020; San-Juan et al., 2020) や非侵襲的脳刺激 (Bikson et al., 2020) について入手できる。

このプロトコルは何度も推敲を繰り返して作られた。はじめに、先行文献を読み、著者らの研究室のメンバーや、カリフォルニア大学デービス校マインド・ブレインセンターの研究者、その他の共同研究者たちと一般的な問題について意見交換をした。次に、たたき台となる草稿を作成し、何人かの基礎研究者や神経学者 (Emily Kappenman, George R. Mangun, David Corina, Erik St. Louis, Joshua Ewen, Jens-Max Hopf, Ariel Schoenfeld) からコメントを得た。それに基づいてプロトコルを修正した後、ウェブサイト (ERPinfo.org) にアップロードしてコメントを募った。John Grogan, Marc Joannisse, Joel Snyder, Emily Meachon, Ramesh Srinivasan, Kim Wise, Carlos Mugruza-Vassallo, Kimberley Whitehead, Jasna Martinovic, Graham Holt, James Rounds, Max Gattie, Travis Baker からコメントを得た。得られた提案を統合して、このプロトコルに反映させた。貢献していただいた方々に感謝を申し上げたい。

COVID-19 感染リスク低減を目的としたこのプロトコルは、以下のことを前提にしている。

1. 脳波記録は、研究者の所属機関、研究倫理委員会、地方自治体、政府等、関連する運営管理機関が認めるときのみ行う。このプロトコルの一部または全部は、管理機関の承認が必要になる場合もあるし、インフォームドコンセント文書の変更が必要になる場合もある。
2. 運営管理機関が定める感染対策のルールがこのプロトコルよりも厳格な場合は、そちらを優先する。ただし、このプロトコルに書かれた手続きが、運営管理機関の求めるルール（それは脳波記録の特性を考慮していないかもしれない）よりも厳格な場合は、このプロトコルを優先するのが望ましい。
3. 実験者は、このプロトコルに記載されている物品（例：個人防護具、消毒液）を入手できるまでは脳波の実験を中断するのが望ましい。物品の入手が困難なときは、所属機関に入手の相談をするのが望ましい。

4. 参加者は実験への参加を強要されず、研究スタッフも実験室の作業を強制されない。
5. 目標はすべてのリスクをなくすことではない。生活にはリスクがつきものだからである。その代わりに、リスクを現実的に可能なかぎり減らすこと、理想的には、実験室の外で経験するレベルにまで下げることが目標にする。
6. このプロトコルに書かれた感染リスク緩和法はそれぞれ単体で実施するだけでは不十分かもしれないが、すべての方法を組み合わせて使うと、全体のリスクレベルを大幅に低減できる。
7. 参加者のスクリーニング手続き（例：健康状態についてのアンケート）は秘密が守られる方法で行うのが望ましい。たとえば、オンラインアンケートでスクリーニングを行うときは、対象者がスクリーニングに通ったか否かのみを記録し、アンケートへの回答内容は記録しないのが望ましい。同様に、実験に携わることを希望しない研究スタッフがいたら、理由を求めずにそれを認めるようにする。
8. COVID-19 がどのように拡散するかについての知識は徐々に蓄積され、新しい検査やリスク緩和の方法が利用できるようになるかもしれない。さらに、このプロトコルを使って実験を始めたなら、その手続きはより良いものになっていくだろう。そのため、このプロトコルは適宜更新される。

このプロトコルの鍵となる要素は、以下のとおりである。

1. もっとも重要な目標は、ウイルスが空気中に排出されることを減らし、物体表面に付着したウイルスを除去することである。
2. 手続きはできるだけ事前に行うか直接会わずに行うのが望ましい(例:同意取得や電極キャップの準備)。もっとも重要なことだが、実験者と参加者が密に接することになる電極の装着時間を最小限にするのが望ましい。
3. 実験者と参加者は、実験開始前にスクリーニングするのが望ましい。関連する症状を持つ人や COVID-19 が疑われる患者と最近接触した人<sup>1</sup>は誰であっても実験室に入らないのが望ましい。
4. 実験者と参加者は、適切な個人防護具を常時着用するのが望ましい。
5. 実験者や参加者が触れる可能性があるもの（電極や電極キャップを含む）はしっかりと消毒するのが望ましい。
6. 電極装着は、脳波を記録する部屋・場所とは別のところで行うのが望ましい。脳波を記録する場所に実験者が滞在する時間はできるだけ短くするのが望ましい。

注：このプロトコルの一部には、所属機関の研究倫理委員会や助成金提供者の承認、インフォームドコンセント文書の修正が必要な項目があるかもしれない。

## 物品

脳波記録に必要な物品は Farrens et al. (2019) がリストにしている。ここでは、このプロトコルで更新・追加した物品のみを示す。

## 電極装着に使用するもの

1. 使い捨て手袋  
ラテックスかニトリルの素材が効果的である (Rego & Roley, 1999)。ラテックスにアレルギーがある人は、ニトリルが適している。ビニール手袋を使うのは望ましくない。
2. 使い捨てサージカルマスク<sup>2</sup>  
参加者のマスクは、電極との干渉を避けるため、後頭部でひもを結んでつけるタイプではなく、耳にバンドをかけるタイプを使うのが望ましい。実験者のマスクはどちらのタイプでもよい。N95 マスクは使わない。供給が限られているし、このプロトコルには必要ない。参加者と実験者はどちらもマスクを着用することが求められる。そうすることで、空气中を浮遊するウイルスの量を大幅に抑えられる。洗って再利用できるマスクは、メーカーの作った高品質

<sup>1</sup> 濃厚接触者の定義（厚生労働省：[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/dengue\\_fever\\_qa\\_00001.html#Q3-3](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/dengue_fever_qa_00001.html#Q3-3)）。

<sup>2</sup> マスクの種類（一般社団法人日本衛生材料工業連合会：<http://www.jhpie.or.jp/product/mask/index.html>）。

質マスク（理想的には、FFP1 基準の防じんマスク [微粒子ろ過効率 80%以上]）であれば使ってもよい。手作りのマスクは推奨しない。マスクは適切に装着して、吸う息と吐く息がマスクを通るようにし、マスクの端から呼気が漏れないようにしなければならない。

### 3. 白衣またはそれに代わる作業衣

脳波記録スペースと電極装着スペースで実験者が着るためのものである。使い捨てのこともある。そうでないときは毎日洗濯をする。以下では「白衣」と呼ぶが、他の作業衣（ガウンやスモック）でも腕と胴体、脚の大部分を覆うものなら使ってもよい。

### 4. フェイスシールド

参加者の近くにいるときに実験者が装着するためのものである。感染したときの重篤化リスクの高い参加者には、電極装着時に唾液が目に入らないように目を保護する用具（ゴーグルなど）をつけてもらうとよいかもしれない。再利用できるフェイスシールドは廃棄物の削減には有効だが、使用後に毎回よく消毒しなければならない。

### 5. 前額体温計

数秒から数分で測定値が表示される体温計は予測式のため、実際の体温（平衡温）とは異なることがある<sup>3</sup>。赤外線を使って非接触で測定する体温計は、一般の体温計と測定値が近いことを事前に確かめておく。接触型の体温計は、使用後必ず消毒する。

### 6. 手指消毒剤

厚生労働省の新型コロナウイルス消毒方法を参照する<sup>4</sup>。消毒液は、石けんやハンドソープによる手洗いができないときの代用である。手洗いした後に、さらに消毒液を使用する必要はない。

## 電極装着スペースと記録スペース

電極装着と脳波記録は別の場所で行うのが望ましい。参加者が長く滞在することになる記録スペースに入る人をできるだけ減らすようにする。記録中はできれば参加者は記録用の個室、実験者は別の制御室にいるの

が望ましい。これができないときは、記録中は実験者と参加者が 2 m 以上離れ、できれば両者の間に仕切り（例：アクリルパネル）を置くのが望ましい。

電極装着スペースは、実験者と参加者ができるだけ直接向き合わない形にするのが望ましい。とりわけ、参加者は机やテーブルの前に座ってもらうことを推奨する。あご台を使用し、参加者の頭を前に向けておくことも有効だろう（このときはあご台を必ず消毒する必要がある）。電極を装着するときには、実験者はできるだけ参加者の後ろに立つようにする。可能であれば、窓を開けて換気を良くするとよい。

電極装着スペースと脳波記録スペースがどちらも適切に換気されるように配慮するのが望ましい。しかし、換気が適切であるかを確認したり換気を制御したりすることは難しい。そのため、リスク緩和手続きの主な目標は、ウイルスができるだけ空気中に排出されないようにすることである。

脳波記録中に参加者の持ち物（例：ハンドバッグ、リュックサック）を置くための箱または棚を設置するとよいかもしれない。参加者が退室した後は消毒する必要がある。

## 清掃用品

1. 消毒用アルコールシート。
2. 消毒用アルコール溶液、または COVID-19 への有効性が確認されているその他の薬品<sup>5</sup>。

## 表面カバー

参加者や実験者が触れる可能性のある箇所（反応デバイス、ドアノブなど）は、毎回の実験が終了した直後に消毒しなければならない。硬くて隙間のない表面を消毒するのはたやすいが、一部の家具や電子機器（キーボードやゲームパッドの反応デバイスなど）では難しい。このため、すべての家具や電子機器に防水カバーを取りつけ、簡単に消毒作業を行えるようにするのが望ましい。たとえば、布製の椅子には、使い捨てのカバーを取りつけて毎回の実験後に交換したり、参加

<sup>3</sup> この記述は改めた。体温計には予測式と実測式がある（テルモ体温研究所：<https://www.terumo-taion.jp>）。

<sup>4</sup> この記述は追加した（厚生労働省：[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku\\_00001.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku_00001.html)）。

<sup>5</sup> 新型コロナウイルスに有効な界面活性剤が含まれている製品リスト（独立行政法人製品評価技術基盤機構：<https://www.nite.go.jp/information/osirasedetergentlist.html>）。

者ごとに簡単に消毒できる再利用可能なビニールカバーを取りつけたりするのが望ましい。電子機器にカバーを取りつけられないときは、スプレーをかけて消毒するのではなく、個包装された消毒用アルコールシートを使うことができる<sup>6</sup>。キーボードの代わりに、ゲームパッドやボタンのないマウスなど、カバーを取りつけやすかったり消毒しやすかったりする他の反応デバイスに切り替える研究者もいるかもしれない。

### 参加者へのサービス

参加者に提供する物品は個包装（お菓子や飲み物など）か洗濯できるもの（毛布など）を使用する。お菓子や飲み物の提供をやめることを検討してもよい。少なくとも飲食前には手指消毒剤を使うのが望ましい。

## 手続き

### 所属機関の方針

脳波研究のある側面については、研究者の所属する機関（部局や建物など下位組織を含む）がより適切な形で決定し実施していることがある。その場合は、ふつうは所属機関の方針が研究室の方針よりも優先される。多くの機関が以下に挙げるような方針を採用するだろうと考えられる。

#### 症状によるスクリーニング

実験者や参加者で、COVID-19 の症状<sup>7</sup>がある人や、COVID-19 患者と最近接触したことがある人は、建物や実験室に入ることが認められないだろう。もし SARS-CoV-2 を迅速に検査できるなら、建物に入る前に検査を受けることが求められるかもしれない。根拠：COVID-19 に感染した可能性のある人を建物や実験室に入れてしまうと感染リスクが大幅に増加するかもしれない。

#### 毎日の体温によるスクリーニング

研究スタッフは、体温を1日に1-2回測定するように求められることがある。根拠：感染者が実験室に入

室する可能性を低減できるかもしれない。

#### リスク因子によるスクリーニング

実験者と参加者のうち、65歳以上の人や COVID-19 の合併症につながる健康状態<sup>8</sup>（Zheng et al., 2020; Lighter et al., 2020）の人は、対面実験への参加を控えた方がよいかもしれない。根拠：脳波実験における感染リスクをゼロにすることはできないので、重篤な合併症を起こす可能性の高い人は研究から除外した方がよいかもしれない。特に、その参加者に直接的な利益がない研究や、健康やウェルビーイングをすぐに高めない研究からは除外するとよいかもしれない。

#### 公共の場でのマスク着用

建物内の公共の場（通路やトイレを含む）にいるときは、実験者と参加者はどちらもマスクを着用することが求められるかもしれない。根拠：空気中のウイルス粒子の拡散を減らすことができる。

#### 人の密度のコントロール

研究スペースにおける合計人数（実験者と参加者を含む）は制限されるかもしれない。具体的な人数制限は、そのスペースや研究、参加者の性質に依存するだろう<sup>9</sup>。根拠：ウイルス量を低減でき、接触者追跡が容易になる。

#### 来訪者の記録

研究室は、入室者・入館者について、入退室時刻および連絡先（メールアドレスや電話番号）を記録することが求められるかもしれない。根拠：接触者追跡が容易になる。

#### 感染の届出

参加者は、実験後（例：14日以内）に COVID-19 へ感染したことが判明した場合、研究室に連絡することが求められるかもしれない。また、研究室は、感染者の訪問から短期間（例：48時間）以内に実験室にいたすべての参加者と研究スタッフに連絡する必要があるかもしれない。根拠：接触者追跡が容易になる。

<sup>6</sup> 身近な物の消毒方法（独立行政法人製品評価技術基盤機構：<https://www.nite.go.jp/information/koronataisaku20200522.html>）

<sup>7</sup> 医療相談を要する COVID-19 の症状として、息苦しさ（呼吸困難）、強いだるさ（倦怠感）、高熱等の強い症状のいずれかがある場合、発熱や咳など比較的軽い風邪の症状が続く（4日以上）場合などがある（厚生労働省：[https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kenkou-iryousoudan.html#h2\\_2](https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kenkou-iryousoudan.html#h2_2)）。

<sup>8</sup> 重症化に関連する危険因子として、高齢、肥満、糖尿病、免疫抑制剤の使用、臓器不全、高血圧、および心血管・呼吸器疾患などが挙げられている。。

<sup>9</sup> 「3密の回避」について（厚生労働省：<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000622211.pdf>）

注：所属機関がこれらの点について方針を立てていないときは、それぞれの研究室で上記方針の採用を検討した方がよい。

### 研究室の方針の変更

1. 使い捨てマスクは、実験室にいる全員が常に着用しなければならない。マスクは1日使ったら廃棄する。
2. 実験者は、電極装着スペースと記録スペースでは常に白衣と手袋を着用するのが望ましい。
3. 1人の参加者と1-2名の実験者以外は、電極装着スペースと記録スペースに入らないようにする。たとえば、2人の参加者の実験準備を同じ部屋で同時に行うことは禁止する。
4. 実験者は記録スペースに（記録中だけではなくその前後も含めて）できるだけ滞在しないのが望ましい。
5. 実験と実験の間には長めの時間を取って、清掃と消毒の時間を確保するのが望ましい。前の参加者が退室する前に次の参加者が到着することがないようにする。
6. 実験後の洗髪はやめるのが望ましい（参加者が別室で一人で洗髪でき、後でその部屋を消毒できるならよい）。参加者には、実験終了後にゲルが髪の毛に残る可能性を事前に知らせておくのが望ましい。
7. パンデミックが終了するまでは、実験者と参加者がふつうよりも長時間接触する必要のある実験は延期するのがよいかもしれない。

### トレーニング

研究室のすべてのスタッフは、個人防護具の適切な使用法、手洗いと手指消毒剤の塗布法、消毒の手順についてのトレーニングを受けなければならない。実験者は、参加者が個人防護具を適切に装着し、実験中も適切に装着したままであること、手洗いや手の消毒を適切に行っていることを確認しなければならない。

### 参加者の到着前に

#### オンラインでの同意取得および質問紙調査の実施

可能であれば、通常のスクリーニング、同意取得、質問紙は、実験室に来る前にオンラインで記入してもらうのが望ましい。オンラインフォームが使えないときは、よく換気された掃除しやすいスペースで他者から2m以上離れて記入してもらうのが望ましい。同意を得るときに、感染リスク緩和法についても簡単に説

明しておく。

#### 電極キャップサイズの事前測定（任意）

参加者にイラストつきの説明書を渡し、自分の頭囲を測って電極キャップのサイズを測定するように頼むのが望ましい。もし、参加者が測る道具を持っていないときは郵送することもできる。こうすると実験者は参加者が到着する前に電極キャップを準備できるので、実験室での滞在時間を最小限にできる。電極キャップのサイズが事前に分からないときは、電極の数が十分にあるなら、一般的なサイズの電極キャップを複数準備しておくこともできる。

#### 到着前のその他の手続き

1. いつもと同様に、実験の1-2日前にリマインドメールを送る。所属機関が求める入室・入館手続きの説明を追加する（例：症状についての質問紙、建物のドアの前での待機）。必要に応じて、通常の注意事項リストを修正する（例：実験後にゲルが髪の毛に残ることがあります）。
2. 参加者が到着する前に、できるだけ物品を並べておく。ゲルを入れたシリンジ、シリンジチップ、タオル、電極カラー、手袋、消毒用アルコールシートなどである。
3. 参加者から事前に教えてもらった頭囲に基づき、適した電極キャップを準備しておく。
4. 参加者や実験者が触れるかもしれないものはすべて消毒しておく。前の実験後に消毒していたとしてもそうする（前の実験からの時間が比較的短く、誰も触っていないと確実に言える場合は除く）。

### 参加者が到着したら

1. 白衣・手袋・マスクを着用した状態で、建物の入り口で参加者を迎える。すぐに参加者にマスクを装着してもらい、手指消毒剤を使用してもらう。参加者は、建物内にいる間は常にマスクを着用しなければならない。参加者が退室するときにはマスクを廃棄するのが望ましい。
2. 参加者が自分の個人防護具を持参してきたときにも、実験者が用意したものを身につけるように求める（効果を確実にするため）。医療用と同等の手指消毒剤であれば、参加者は持参したものを使用してもよい。
3. 入室・入館についての所属機関の方針（例：体温スクリーニング）にはすべて従うのが望ましい（上記「所属機関の方針」を参照）。

### 電極装着手順の変更

電極インピーダンスを下げるため、ふだんは参加者に頭皮と髪にしっかりブラシをかけてもらっている。この手順は実験室ではなく自宅で行ってきてもらうのが望ましい。

会話は最小限とし、必要な教示や質問への回答に限るようにする。

電極装着にかかる時間を短縮し安全性を高めるために、実験によっては以下の工夫もできる。

- ・電極の数を減らす。
- ・粘膜に近い電極（例：眼電図電極）の数を減らすかなくす。
- ・許容するインピーダンスの閾値を高くする。

### 具体的な手順

1. 20 秒間以上石けんで手を洗うか、手指を消毒する。
2. フェイスシールドを装着する。電極を装着するとき、調整するとき、取り外しを行うときは外さない。実験者はすでに手袋・白衣・マスクをしているのが望ましい。
3. 2 m 以上の距離を保ちながら、参加者を電極装着スペースに誘導する。接近しなければならないとき以外はこの距離を保つ。
4. 電極装着スペースに着席してもらう（実験者と対面するのを防ぐため、テーブルに固定したあご台にあごを置いてもらうこともできる）。
5. 頭のサイズの情報をまだ教えてもらっていないときは、使い捨ての柔らかいメジャーを使って頭囲を測り、適切な電極キャップを選び、電極を取りつける。
6. 残りの電極装着手順を行う。
7. 再度、20 秒間以上石けんで手を洗うか、手指を消毒する。

注：参加者はこの手続きの間ずっとマスクを着用するのが望ましい。マスクが電極や電極キャップにできるだけ干渉せず、アーチファクトが生じないようにするのが望ましい。

### データ記録手順の変更

できるだけ参加者と実験者が 2 m 以上離れるような距離を保つ。たとえば、実験者は、アーチファクトの見本を示したり課題の教示をしたりするときに参加者と同じ記録スペースにいることが多いが、同じことを

インターホンを利用して行うのが望ましい。ただし、実験者は、脳波計のコネクタを挿したり、不良電極を調整したりするために、記録スペースに短時間だけ入る必要があるかもしれない。

実験制御スペースを清潔に保つため、実験者は記録スペースへ入ったり、参加者の身体に触れたりした後には、手を洗うか、手指消毒剤を使用するのが望ましい。

忘れないでほしいが、実験中は、実験者と参加者の両者がマスクを着用しなければならない。脳波記録スペースと実験制御スペースがドアで仕切られているときでもマスクは必要である。実験者は常に白衣を着用するのが望ましいが、記録スペースにいないときは手袋をしている必要はない。

参加者が顔を触ることでウイルスが物体表面から顔に付くのを減らすために、参加者にも手袋の着用を求めたほうがいいかもしれない。しかし、実験がおよそ 15 分以上続くときは、参加者が不快に感じるおそれがある。

### 洗浄／消毒手順の変更

参加者が退室した直後に、電極や電極キャップの洗浄と消毒を行うが、以下の修正を加える。

- ・実験者は、作業中はずっと白衣・手袋・マスクを着用する。
- ・参加者の洗髪はやめる（参加者が別室で一人で洗髪でき、後でその部屋を消毒できるならよい）。その代わりに、ゲルはティッシュや脱脂綿を使ってできるだけ髪の毛から拭き取るのが望ましい。
- ・電極を外してゲルを髪の毛から拭き取ったら、参加者を出口へ案内し、手指消毒剤を使用してもらい、最後にマスクを外して廃棄するようにお願いするのが望ましい。その後、実験者は手指消毒剤を使用するのが望ましい。これらの手順を滞りなく進めるため、出口付近に手指消毒液のディスペンサーとゴミ箱を設置するのが望ましい。
- ・電極と電極キャップの消毒：塩化ベンザルコニウム 0.05% 溶液に 10 分程度浸した後、水洗いする。塩化ベンザルコニウムは「逆性石けん液」として市販されている。塩化ベンザルコニウム 10% 溶液の場合、200 倍に希釈して使用する。SARS-CoV-2 に対する塩化ベンザルコニウム 0.05% 溶液の有効性は



確認されている<sup>10</sup>。

- この消毒手順は、Brain Products 社の actiCAP システムに推奨されているものである。別のシステムを使っているときは、適切な消毒方法について製造元に確認してほしい。
- いつものように、使用済みのシリンジと先端チップを廃棄する。
- 椅子カバーを廃棄するか、消毒する。
- 消毒用アルコールかその他の薬品を以下のものにスプレーして拭き取る。(1)電極装着スペースと記録スペースの机と椅子の表面,(2)すべての反応デバイス,(3)ドアノブなどよく触られるものの表面,(4)参加者や実験者が触れる可能性のあるもの(インターホンのマイクなど)。
- 参加者が退室したら、実験者は手袋を廃棄し、白衣を脱いでもいい。
- 白衣は、1日の最後に洗濯してから、次回着るようにしなければならない。
- 実験者は、建物を出るときにマスクを廃棄して、手指を消毒するのが望ましい。

### 所要時間

参加者が到着する前の準備(参加者への説明,同意書,電極キャップの準備,個人防護具の着用など):45分  
電極装着:5-15分(32部位の場合)  
インピーダンスの調整:5-10分  
記録:課題の所要時間による  
電極の取り外しと清掃:20-30分

### 期待される効果

ここで述べた手続きは、現在のパンデミックの下で、脳波記録の高い水準を保ちながら、研究スタッフと参加者の COVID-19 の感染リスクを減らす助けとなるように計画された。

### 謝辞

このプロトコルは、NIMH の助成金 R25MH080794 の助成により作成された。

### 引用文献

- Bikson, M., Hanlon, C. A., Woods, A. J., Gillick, B. T., Charvet, L., Lamm, C., Madeo, G., Holczer, A., Almeida, J., Antal, A., Ay, M. R., Baeken, C., Blumberger, D. M., Campanella, S., Camprodon, J. A., Christiansen, L., Loo, C., Crinion, J. T., Fitzgerald, P., ... Ekhtiari, H. (2020). Guidelines for TMS/tES clinical services and research through the COVID-19 pandemic. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*, 13, 1124–1149. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2020.05.010>
- Desai, U., Kassardjian, C. D., Del Toro, D., Gleveckas-Martens, N., Srinivasan, J., Venesy, D., Narayanaswami, P., & the AANEM Quality and Patient Safety Committee (2020). Guidance for resumption of routine electrodiagnostic testing during the COVID-19 pandemic. *Muscle & Nerve*, 62, 176–181. <https://doi.org/10.1002/mus.26990>
- Farrens, J. L., Simmons, A. M., Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2019). Electroencephalogram (EEG) recording protocol for cognitive and affective human neuroscience research. *Protocol Exchange*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.18328/v3>
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D. S. C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.-Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., ... Zhong, N. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382, 1708–1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Lauer, S. A., Grantz, K. H., Bi, Q., Jones, F. K., Zheng, Q., Meredith, H. R., Azman, A. S., Reich, N. G., & Lessler, J. (2020). The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: Estimation and application. *Annals of Internal Medicine*, 172, 577–582. <https://doi.org/10.7326/M20-0504>
- Lighter, J., Phillips, M., Hochman, S., Sterling, S., Johnson, D., Francois, F., & Stachel, A. (2020). Obesity in patients

<sup>10</sup>この項目は日本で入手できる薬品に差し替えた。Brain Products 社や EasyCap 社の電極を扱う株式会社フィジオテック (<http://www.physio-tech.co.jp/>) の情報に基づく。エタノールに電極を浸すことは性能低下につながるのを避ける。塩化ベンザルコニウム溶液の新型コロナウイルスに対する効果は、以下の報告書を参照 (<https://www.nite.go.jp/data/000111315.pdf>)。

younger than 60 years is a risk factor for COVID-19 hospital admission. *Clinical Infectious Diseases*, 71, 896–897. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa415>

Rego, A., & Roley, L. (1999). In-use barrier integrity of gloves: Latex and nitrile superior to vinyl. *American Journal of Infection Control*, 27, 405–410. [https://doi.org/10.1016/S0196-6553\(99\)70006-4](https://doi.org/10.1016/S0196-6553(99)70006-4)

San-Juan, D., Jiménez, C. R., Camilli, C. X., de la Cruz Reyes, L. A., Galindo, E. G. A., Burbano, G. E. R., Penela, M. M., Perassolo, M. B., Valdéz, A. T., Godoy, J. G., Moreira, A. L., & Kimaid, P. A. T. (2020). Guidance for clinical neurophysiology examination throughout the COVID-19 pandemic. Latin American chapter of the IFCN task force – COVID-19. *Clinical Neurophysiology*, 131, 1589–1598. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2020.04.011>

Zheng, Z., Peng, F., Xu, B., Zhao, J., Liu, H., Peng, J., Li, Q., Jiang, C., Zhou, Y., Liu, S., Ye, C., Zhang, P., Xing, Y., Guo, H., & Tang, W. (2020). Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *Journal of Infection*, 81, e16–e25. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.021>