

甲南大学 博士学位論文

EMDR の両側性タッピングと自律神経評価  
——タッピングのあり方について考える——

甲南大学大学院

人文科学研究科 人間科学専攻（心理臨床専修）

三島 利江子

2023 年 2 月

## 目次

第一章 本論文の目的	.....1
第1節 はじめに(EMDRとは)	
第2節 本研究の背景と目的	
第3節 本研究の構成	
第二章 EMDR の両側性刺激に関する論争	.....6
第三章 触覚両側性刺激の活用の広がり	.....11
第四章 触覚両側性刺激に関する先行研究のまとめ:研究1	.....15
第1節 目的	
第2節 方法	
第3節 結果	
第4節 考察	
第五章 EMDR エクササイズに伴うタッピングの有無の検討:研究2	.....24
第1節 目的	
第2節 方法	
1. 実験協力者	
2. 実験手続き	
3. 使用機器	
4. 測度	
5. 倫理的配慮	
第3節 結果	
1. 自律神経評価	
2. 主観的評価	
第4節 考察	
第六章 自律神経評価の方法論の検討:研究3	.....33
第1節 目的	
第2節 方法	
1. 実験協力者	
2. 実験手続き	
3. 使用機器	

4. 自律神経指標	
5. 倫理的配慮	
第3節 結果	
1. 事例1	
2. 事例2	
第4節 考察	
第七章 周波数/LP 解析を用いたタッピング速度の検証:研究4	.....43
第1節 目的	
第2節 方法	
1. 実験協力者	
2. 実験手続き	
3. 使用機器	
4. 自律神経指標	
5. 倫理的配慮	
第3節 結果	
1. 各指標の相関関係	
2. 分散分析	
第4節 考察	
1. 自律神経評価について	
2. 速度の検討	
3. まとめ	
第八章 総合考察	.....55
第1節 本研究のまとめ	
第2節 本研究の意義と実践に対する示唆	
第3節 本研究の限界と今後の課題	
研究業績一覧	.....62
引用文献	.....63
付録	.....71

## 第一章 本論文の目的

## 第1節 はじめに(EMDRとは)

眼球運動による脱感作と再処理法 (Eye Movement Desensitization and Reprocessing; 以下, EMDR) は, 1987 年, フランシオン・シャピロによって創始された比較的新しい心理療法である。2009 年に国際トラウマティック・ストレス学会 (International Society for Traumatic Stress Studies: ISTSS) が, 心的外傷後ストレス障害 (Post-Traumatic Stress Disorder; 以下, PTSD) に対するエビデンスに基づくレベル A の治療法として推奨し, 2013 年には世界保健機関 (World Health Organization: WHO) が患者の負担が最も少ないトラウマ治療の方法として推奨している (Foa, Keane, Friedman, & Cohen, 2009; WHO, 2013)。これまで PTSD, 不安症, うつ症状などのトラウマ関連の症状に対して, EMDR は十分なエビデンスを出し続けており, 最近の研究動向としては, 「EMDR セラピーで使われる両側性眼球運動または代替の両側性刺激手続きの効果に関する実証的研究により, EMDR セラピーの効果メカニズムを明らかにすること (Leeds, 2016 緒川 2019, p.15)」に熱い関心が注がれるようになっている。

EMDR の手続きは 8 つの段階から構成されている。第 1 はクライアントの生育歴・病歴の聴取と治療計画の段階, 第 2 は適応的記憶ネットワークを刺激したり強化したりして感情的苦痛を再処理する際に助けとなる資源の発掘やスキルを身につけておく準備段階, 第 3 はターゲット記憶の評価段階, 第 4 は脱感作段階である。第 5 は新しい視点をターゲット記憶に統合する植え付けの段階, 第 6 はボディ・スキャン段階, 第 7 はクライアントの安定性と現在 (今, ここ) への定位を保証する終了の段階, 第 8 は前回のセッションの振り返りや全体的な治療計画を調整していく再評価の段階である。EMDR というと, クライアントに苦痛を伴う記憶を想起してもらいながら, セラピストが左右の両側性刺激 (bilateral stimulation; 以下, BLS: 左右交互の眼球運動, 触覚刺激, 聴覚刺激) を加えているイメージが先行しているかもしれないが, それは第 4 の脱感作 (「自発的な情動的情報処理を促し, 「選択したターゲット記憶の不適應的記憶ネットワークと, 他の適應的な記憶ネットワークの統合を導く (Leeds, 2016 福田 2019, p.150)」) の段階である。EMDR は, 苦痛な記憶を想起しているクライアントに BLS を加えれば症状から回復するといった単純なものでは決してなく, 脱感作に入るまでの多くの準備が, その後の経過を左右する重要な鍵となっている。例えば, EMDR では第 2 の準備段階で, 安全な場所 (safe place) (落ち着く場所とも呼ぶ) エクササイズを一般的に行う。このエクササイズは, セルフコントロール技法の一つで, 不安定になりかけても感情の安定を回復させたり, 効果的にリラックスできるようになったりすることを目的として行う。また第 2 の準備段階では, 「資源の開発と植え付け (Korn & Leeds, 2002)」 (Resource Development and Installation; 以下, RDI) とよばれるエクササイズもある。RDI は, 感情的苦痛を再処理する際に助けとなるクライアントの資源 (例えば, 自信や勇気) を特定し, その適應的な資源が自分の内にある場面を想起して自我強化を図ることを目的として行う。このようなエクササイズで良好な反応を示せるように入念に準備しておくことが, その後の EMDR の再処理を順調に進めていくためには重要とされている (Shapiro, 1995, 2001)。

## 第2節 本研究の背景と目的

EMDR には、標準化されたプロトコルがある。そして基本的に、その標準化された手順に基づいた臨床実践が EMDR には求められており、セラピーの適正さを評定するための忠実度尺度 (fidelity rating scale) も用意されている (Leeds, 2016)。その一方で、手続きに関する細かい部分の修正は常に行われてきた。その一つに、EMDR の準備段階で用いる安全な場所や RDI と呼ばれるエクササイズにおける手続きの修正が挙げられる。当該エクササイズで用いる BLS は、これまで「クライアントが最も心地よいと判断した方向とスピードで (Shapiro, 2001)」行くとされていたのだが、「ゆっくりとした BLS を用いるか、省いて行う (Shapiro, 2018)」と修正されたのである。EMDR において、新奇性の高い特徴の一つは、何といても BLS の活用である。準備段階で行うエクササイズにおいても、BLS は当然のごとく活用されていた。ところが、第二章で紹介する論争によって、EMDR 治療者の間で「大きな混乱が生まれ (Leeds, 2016 岡田訳 2019, p.127)」BLS は用いてもかまわないし、用いなくてもかまわないという方針変更がなされた。そしてその方針は現在も曖昧なままである。そこで、EMDR における BLS の使用について、どのような使い方が有効なのかを調べていく実証研究が求められている。BLS のより効果的な使用方法が明確になれば、プロトコルがより洗練されたものとなり、EMDR の治療者がより良い援助を提供することにつながると思われる。

心理臨床の領域においては、近年、皮膚感覚からアプローチする心理療法が注目を集めている。EMDR から生まれたタッピングをベースに、「リソースタッピング (Parnell, 2008)」という肉体の苦痛を開放して落ち着きを取り戻すタッピングが提唱されているほか、本邦ではタッピングタッチというホリスティックケアの方法が考案されている (有田・中川, 2009)。その他、Callahan (2001) によるつばをタッピングする思考場療法 (Thought Field Therapy; 以下, TFT) や TFT をベースにした Craig (2008) による EFT (Emotional Freedom Technique; 以下, EFT) がある。そして家族療法の専門家である MacKinnon (2014) は、EMDR の手法と EFT のタッピングを融合させた Radical Exposure Tapping という手法を提唱している。EMDR の BLS は、左右交互の眼球運動、触覚刺激、聴覚刺激のどれを用いてもかまわないのであるが、近年、触覚刺激 (左右交互のタッピング、振動器具による左右交互のバイブレーションを含む) の活用が増えている。そこで、EMDR での触覚刺激が、臨床の中でどのように発展しているかを概観したい。

BLS に関する実証研究の多くは、左右交互の眼球運動を用いている。EMDR においては、左右交互の眼球運動、聴覚刺激、触覚刺激は、一括りに BLS とされて論じられることが多い。つまり、左右交互の眼球運動によって得られた知見は、聴覚 BLS や触覚 BLS にも当てはまるだろうという暗黙の上で議論される傾向がある。しかしながら、触覚 BLS の発展と活用の広がりを踏まえると、臨床家らは、触覚独自の利便性や効果を感じていると考えられる。そこで、まずは触覚刺激に焦点を当てて知見を整理する必要がある。触覚 BLS に関する EMDR の実証研究をレビューし、そこから課題を明確化し、今後の展望を示すことが望まれる。

また、触覚刺激といっても、人に触れられるタッピング (以下, TP) と、振動器具によるバイブレーションが同等に扱えるのかは現時点では不明である。そこでテーマの拡散を防ぐため、本研究で行う実証研究では、TP に焦点化することにした。EMDR の準備段階におけるエクササイズにおいて、TP がある場合とない場合で、どのような異同があるかを検証した実証研究は行われていない。

そこで準備段階のエクササイズ時に用いる TP の有無が、主観的に、そして神経生物学的にどのような差異をもたらすのかを調べてみる必要がある。

そして、EMDR 治療の効果に関する研究では、脳画像等を含む客観評定による研究報告が増えているものの、EMDR の手続きに関する実証研究では、多くが実験協力者の主観評定による結果報告であり、神経生物学的なエビデンスは伴った報告が少ない。近年、トラウマケアを行う臨床家らを中心に注目を集めているポリヴェーガル理論の提唱者 Porges 博士は、自律神経系をうまく適応的に調整することが、トラウマからの回復にいかに関与しているかを説いている (Kain & Terrell, 2018; Porges, 2017)。EMDR の準備段階のエクササイズは、自分自身を肯定的に捉えて大丈夫と感じられるような身体の状態を作り、必要なときにその感覚を取り戻すことができるように備えておくという意図が含まれている。これは自律神経系の調整練習をしている側面がある。そのため自律神経に焦点を当てて実証研究を行うことが望まれる。しかしながら、自律神経評価には複数の方法が存在し、どの生理指標を用いて解釈していくかは慎重な判断を要する。そこで適切な自律神経評価の方法の検討が必要である。

また、EMDR の準備段階のエクササイズにおいて BLS を用いる場合は、遅い速度 (slow) で用いるという方針になっている。元々は、クライアントが最も心地よいと感じる速度で用いるとなっていたことは先述のとおりである。当該変更は、科学的根拠が示されないまま推奨速度の変更がなされている上に、どの程度の速度をゆっくりとするのかも言及されておらず曖昧なままである。そこで、どのような TP 速度が EMDR の準備段階におけるエクササイズでの使用に適しているかを、自律神経評価の観点から検証することが望まれる。

以上のことから、本論文では、EMDR の BLS にまつわる問題と触覚 BLS の活用の広がり概観した上で、TP に焦点を絞り、TP が自律神経系にもたらす影響について調べることを目的とする。自律神経評価の方法論を検討した上で、TP 速度と自律神経活動の関係を調べ、より効果的な TP の使い方を模索する。

### 第 3 節 本研究の構成

本論文は第一章から第八章で構成した。第一章(本章)で本研究の背景や目的について述べたのち、第二章では EMDR の BLS に関する論争について概観した。BLS 論争には、トラウマ記憶を扱う脱感作時についてだけでなく、肯定的な記憶を扱うエクササイズ時についての論争もある。第二章では後者を中心に問題を整理した。また、BLS の議論には混乱が見られるのだが、それは両側性眼球運動・触覚刺激・聴覚刺激が区別なく BLS として扱われる傾向があることに一因があると考えられる。BLS の 3 種類を区別して知見を整理し直すことが望まれるが、それではテーマが広がりすぎてしまうため BLS を 1 種類に絞ることにした。本研究では、扱う BLS を触覚刺激に焦点化することにしたのだが、第三章ではその動機づけとなった背景をまとめた。近年、EMDR 臨床において触覚刺激の活用が広がっており、触覚 BLS の知見を整理することの有用性を示した。

これらを踏まえて、第四章では触覚刺激に焦点を絞り、BLS に関する先行研究を整理した。これまでの実証研究では、触覚刺激の速度・刺激量の違いを独立変数として検討したものがないほか、

安全な場所のエクササイズ中の触覚 BLS について調べた実証研究は一つも見当たらず、BLS 論争を解決していくための知見は十分に見当たらなかった。そこで第五章以降はその解決に向けた実証研究を行っていった。第五章は、安全な場所のエクササイズを TP の有無で比較検討した。自律神経評価は周波数解析で行ったのだが、その結果と主観評価の結果に相違が見られたことから、TP の作用について検討する前に、自律神経評価の方法論を検証する必要があると考えられた。そこで第六章は、自律神経活動を調べるための心拍変動解析には複数の方法があること、そして評価方法が異なると解釈も変わりうることを、事例を通して示した。そしてローレンツプロット解析の活用が有用と考えられたことから、その方法論を活かした実証研究を第七章で行った。具体的には、好物の想起中に体験する速度の異なる両側性 TP について検証した。ローレンツプロット解析を含めた自律神経評価の結果から EMDR の準備段階で行うエクササイズ中の TP 速度について考えを述べた。第八章では、本研究の概要を振り返り、本研究で明らかになったことと、残されている課題を論じた。本研究の限界、今後の EMDR 研究の展望を含めた総合考察を行った。



## 第二章 EMDR の両側性刺激に関する論争

EMDRにおいて、新奇性の高い特徴の一つは、BLSの活用であるが、実のところ当該心理療法におけるBLSの働きは、その必要性を含めて議論が絶えない。眼球運動(以下、EM)が治療に貢献していることを示すエビデンスはないとする論文や(Cahill, Carrigan, & Frueh, 1999)、標準のプロトコルからEMだけを除いて実施した場合と、標準どおりEMを加えた場合とで、効果に違いは見られないとするメタ分析結果を公表した論文がある(Davidson & Parker, 2001)。これらは比較的古い研究で、サンプルサイズが小さい上に、EMDRの手続きの正確性に欠けるため方法論上問題があるという批判がある。そうした中、Schubert, Lee, & Drummond (2011)は、脱感作時にEMを行う条件、眼球を固定する条件と、閉眼条件を用意し、それ以外は標準EMDRを実施して比較検討を行った。その結果、EM条件はEMを伴わない条件よりも主観的苦痛度の低下が大きく、彼女らはEMは有益だと主張した。ただし、EMを伴わない条件においても、主観的苦痛度は有意に低下しており、EMの必然性を主張するには十分ではなかった。

そして近年ドイツにおいて大掛かりな研究が臨床群を対象に実施された(Sack et al., 2016)。139人のPTSD患者を3群に分けて3種類の介入を行い、参加者間比較がなされた。介入は、脱感作時にセラピストが左右に指を振って患者にEMをしてもらう条件、セラピストの保持された動かない指を患者にただ注視してもらう条件、注視する点を定めない統制条件の3つが用意された。この点以外は標準的なEMDRプロトコルが実施された。この研究には12人のEMDR担当者が関わっているが、彼らは全員公式のEMDRトレーニングを受け臨床経験もあるセラピストである。彼らは研究を始める前と研究2年目の初めに、EMDRの手続きが正しく行われるよう講習を受けている。さらに彼らは4週間ごとに、認定を受けているEMDRスーパーバイザーからスーパーヴィジョンを受けたとの記載が論文中にある。サンプルサイズとEMDR手続きの正確性の問題をクリアして当研究は実施された。結果は、注視する点を定めなかった統制群より、EMをした群と、セラピストの止まった指を注視した群は症状が軽減していた。EMをした群と、セラピストの止まった指を注視した群では、症状の軽減や効果サイズに有意な差は見られなかった。よってSack et al. (2016)は、EMの優位性は見られなかったと結論を述べている。ただし彼らは、被験者に質問紙の回答を求めて得られた主観評定のみで検証しており、神経生物学的な検証を行ったわけではない。今後さらなる検証が求められている。

上記は、苦痛を伴うトラウマ記憶の想起中にEMが必要か否かという議論である。その他にEMDRでは、肯定的な記憶を扱ったエクササイズ中にEMが必要なのだろうかという議論がある。論争の発端は、Hornsveld et al. (2011)の研究である。Hornsveld et al. (2011)は、53人の大学生(うち女性35人、平均22.5歳)それぞれに、RDIの実験を実施した。RDIとは、安全な場所と同様、主に準備段階で使い、クライアントが症状から回復していくのに必要な資源を同定・開発し、肯定的記憶や体験の活性化を図るために行うエクササイズである。当研究では、実験協力者に肯定的な自伝的記憶(自身の忍耐強さや自信を感じられる代表的な記憶)を3つ用意するよう求め、3種類のRDIを体験させている。3種類のRDIとは、①水平方向のEMを伴って行う場合、②垂直方向のEMを伴って行う場合、③固定された動かない指を見つめながら記憶の想起だけで行う場合

である。EM の速度は 1 秒間に 1 周のスピードで、刺激量は 10 回×5 セット行われた。測定には、記憶の鮮明さ(vividness)、快適さ(pleasantness, emotionality)、記憶の良質さ(strength of quality, subjective strength of the resource)について 10cm のスケールが用意され、実験協力者が主観的に数値をつける方法がとられた。結果は、水平方向であれ、垂直方向であれ、EM を伴って RDI をした場合は、想起だけの場合よりも鮮明さが有意に低下していた。快適さと記憶の質も同様に低下が認められた。よって、RDI における BLS の効果は認められないと Hornsveld et al.(2011)は主張したのである。

これに強く反論したのは、Leeds & Korn(2012)である。Leeds は RDI の手法を開発した当人である(Leeds, 1995)。彼は催眠やスキルの開発といった自我強化の要素を取り入れて RDI を考案したが、RDI が「催眠的な自我強化法と違うところは、BLS を付加している点である(Korn & Leeds, 2002, p.1469)」としてきた。したがって、RDI において、BLS が不要となれば、オリジナリティの重要な部分が欠落してしまうことになる。Leeds(2016 岡田訳 2019, pp.126-127)は、Hornsveld et al.(2011)が、「リソース記憶についてのエピソード回想という以外は、RDI プロトコルの基本要素を全て無視している」「引き金となる状況を特定しておらず、その状況に対応するために必要なコーピングスキルや、特質に適合したリソース記憶を引き出していない」等と主張し、Hornsveld et al.(2011)が臨床群を対象に、臨床に即した実験をしていないのに結果を誇張するのは問題であると強く反論した。

これを受けて、Hornsveld, de Jongh, & ten Broeke(2012)は、そもそも「RDI の最中に EM を用いた方が良いとする唯一のエビデンスは、臨床家の印象だけである」と皮肉を述べて応酬した。さらに RDI の最中に BLS が不要ではないのかという主張は、自分たちの実験結果だけから主張しているのではなく、以前からカンファレンスやワークショップの場において、そうした指摘は出ていたと付け加えた。ここで説明を加えると、そもそも Korn & Leeds(2002)は、RDI に BLS を用いるのは、①肯定的記憶のネットワーク中にある感情の強さを自発的に素早く増強させるため、②他の肯定的記憶のネットワークにつなげて、豊かで情動的に鮮明な連合に導くためであると説明していた。BLS のよって二重注意(イメージ記憶に注意を向けつつ、今ここでの左右の刺激にも注意を向けること)をさせれば、ワーキングメモリに負荷をかけることになるのだから、鮮明な連合になるはずはないと、EMDR の機序をワーキングメモリの観点から考える研究者たちの間ではかねてから意見が出ていたのである(Maxfield, 2004)。そして Hornsveld et al.(2012)は、実験結果から EM を使用することの意義が証明されなかったのだから、付加的な有用性が証明されるまでは、RDI と安全な場所のエクササイズにおいて EM は“Stop the use”(使用をやめよ)と強い語調で提言した。それまで、トラウマ記憶の脱感作段階だけではなく、準備段階で用いる肯定的な記憶に対しても、EM(広義では BLS)を用いることが幅広く受け入れられただけに、この論争によって EMDR の臨床家たちの間で「大きな混乱が生まれた(Leeds, 2016 岡田訳 2019, p.127)」。

この論争の解決に向けて一石を投じたのが、Amano & Toichi(2016)である。彼女らは 15 人の健常成人(うち女性 10 人、平均 35.1 歳、全員右利き)に、2 種類の RDI を体験してもらった実験を実施した。2 種類とは、①左右交互に振動する器具を持って RDI をする場合、②振動器具なしで RDI

をする場合である。実験はまず、1週間前に RDI で用いる肯定的記憶を実験協力者から聴き取っておき、その内容を 15 秒にまとめた録音スクリプトを実験者が用意しておく。そして実験当日、実験協力者に 15 秒の録音スクリプトを聴いてもらった後、30 秒間×4 セット、その記憶に浸ってもらうというものであった。左右交互に振動する振動速度は論文中に記載がなく不明である。測定は、RDI 前後で POMS と呼ばれる気分の状態を測る質問紙が実施されたほか、実験協力者に触覚刺激の有無でどちらの方が記憶にアクセスしやすいと感じたかなどの主観評定が求められた。また、彼女らは主観評定のみならず、生理的・客観的データからも検証を行う必要性を主張し、52 チャンネルある近赤外線分光法(Near-Infrared Spectroscopy; 以下、NIRS)を用いて、実験協力者の脳表面における血流量変化とヘモグロビン濃度変化を測定した。主観的な回答の結果は、触覚刺激があった場合の方が、なかった場合よりも記憶にアクセスしやすく、よりリラックスできたというものであった。NIRS では、触覚刺激に反応して、右上側頭溝におけるヘモグロビン濃度の増加、前頭前皮質におけるヘモグロビン濃度の低下が観察された。Amano & Toichi (2016) は、これらの結果を受けて、BLS がリラクゼーションと心地よい感情を誘発していることが伺われたので、RDI 中の BLS は楽しい記憶にまつわる快感情を促進するかもしれないと主張した。

こうした議論を受けて、EMDR のテキストとトレーニングマニュアルは改訂が続いている。EMDR のバイブル本とされるテキスト”Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Therapy: Basic Principles, Protocols, and Procedures”(Shapiro, 1995, 2001, 2018) は、現時点で第 3 版まで出版されており、出版年と内容を見比べることで変遷を垣間見ることができる。例えば、第 2 版までは、安全な場所のエクササイズは「クライアントが最も心地よいと判断した方向とスピードで」BLS を加えるとされていたが、第 3 版では、速い BLS は否定的な連想とつながりかねないので、ゆっくりとした BLS を用いることとされた。それでも「もしクライアントに肯定的な情動が強化されなければ、臨床家は触覚刺激を試すか、刺激を入れないことを試すべきである (Shapiro, 2018, p.118)」と加筆された。触覚刺激を試すことの言及が加筆された背景には、Amano & Toichi (2016) の研究成果が影響していると考えられる。RDI についても、第 2 版までは「短めの BLS を、6-12 往復与える」とされていたが、第 3 版では、「8-10 往復のゆっくりとした BLS を用いる」と変更された。先述のとおり、改訂が続いているため、今後どうなっていくかは分からないが、現段階では BLS を使用するか否かは治療者にまかせる、用いる場合には刺激量と速度を調整して用いるという曖昧なかたちになっている。

肯定的な記憶を扱ったエクササイズ中の BLS をどうするかという問題が、なかなか解決しないのには主に 2 つの理由がある。1 つは、メカニズム研究では、EMDR の花形とも言えるトラウマ記憶を扱う脱感作段階に注目が集まり、準備段階のエクササイズで用いる BLS の効用は、これまでほとんど検証されてこなかった。そのため、現段階では実証研究が著しく少ないのである。2 つ目は、EMDR の領域では、左右交互の EM・触覚刺激・聴覚刺激が BLS として一括りに扱われる傾向があり、議論に混乱がみられるのである。当初、EMDR において触覚刺激や聴覚刺激は、EM の代替刺激でしかなかった。EM を用いる代わりに代替刺激を用いても、セラピーが成功したという研究報告 (Shapiro, 1994; Tutarel-Kışlak, 2004) が増えるにつれ、EMDR では EM だけの研究から得ら

れた知見も、触覚刺激だけの研究から得られた知見も、区別せずに BLS の知見として共有する傾向が生まれた。実際、先に述べた Hornsveld et al.(2011)の研究においては、EM しか調べていないが、結論では「RDI 中の BLS は疑問だ」とされているし、Amano & Toichi(2016)の研究でも、振動器具による触覚刺激しか調べていないが、結論では「RDI 中の BLS は、リラックス感や心地よい感情を誘発するかもしれない」とされていた。しかし、左右交互の EM、触覚刺激、聴覚刺激が、同じ働きや効果をもたらしているかどうかは調べる必要がある。セラピーのゴールを山頂に例えたとき、3 種類の BLS のどれを用いても登頂できることは示されてきた。しかし、だからといって、3 種類が同じ登山ルートで登頂したのかどうかは、別の検証を要する問題であるのに、その辺が曖昧なまま、当該論争は噛み合わない議論となっている印象がある。

本研究では、肯定的な記憶を扱ったエクササイズ中の BLS に関して、問題を整理し、解決の一助となることを期待して問題解決にむけた基礎研究を順に行っていく。

### 第三章 触覚両側性刺激の活用の広がり

第二章では、BLS に関する議論があること、そしてその議論の混乱には、両側性眼球運動・触覚刺激・聴覚刺激が区別なく BLS として扱われる傾向があることに一因があることを述べた。3 種類の BLS を区別して知見を整理し直すことが望まれるが、それではテーマが広がりすぎてしまうため、本研究では扱う BLS を 1 つに絞ることにする。3 種類の BLS (EM, 触覚刺激, 聴覚刺激) の中で、最も臨床で用いられるとともに研究数が多いのは EM である (Leeds, 2016)。しかしながら、近年 EMDR において触覚刺激の活用が増えている。そこで第三章では、触覚 BLS が実践の中でどのように発展しているのかを EMDR の歴史とともに要約する。

創始者の Shapiro, F. (1989) は、1987 年に眼球の動きに伴う効果を偶然発見した。公園の散歩中、彼女は自身の嫌な思考が意識的な努力もなく消失したことに気づいた。不思議に思った彼女は、何が起こったのかと細かく注意を払った。そして、嫌な思考が心に浮かんでいたときに、風に吹かれて斜め方向に落ちる木の葉を追って目の往復運動を素早く自発的に繰り返していたことを突き止めたのである。そこから EM の研究を重ねた Shapiro は、1989 年にトラウマ記憶に効果のある治療法として Eye Movement Desensitization (EMD) を初めて発表した。1990 年に EMD は EMDR と呼称が変更された (Shapiro, 1991)。EM を何らかの身体的理由でできなかつたり、心理的に不快に感じたりするクライアントが一部いることに気づいた Shapiro は、1990 年頃から EM に代わる形態として手の TP や音刺激を試すようになる。そして、1994 年に触覚や聴覚の BLS も、EM の代替刺激として活用できると発表した (Shapiro, 1994)。Shapiro (1995, 2001) は BLS が EM だけではなくなったことで、EMDR という名称を変更することも考えたようだが、この名称で社会に広がりつつあったこともあり、変更することなく現在に至っている。この頃の TP の使用法は、クライアントに手のひらを上にして太ももの上に置いてもらい、治療者がクライアントの手のひらを左右交互に TP するというものであった (Shapiro, 1995, 2001)。TP は治療者側から行う、そして TP を行う箇所は手のひらというスタイルから出発したことがわかる。

次第に TP が柔軟に用いられるようになる。1997 年頃にメキシコの臨床家、Artigas はハリケーン被災者の治療にあたる中で、「バタフライハグ (Artigas, Jarero, Mauer, López Cano, & Alcalá, 2000)」と呼ばれる手法を考案している。バタフライハグとは、両腕を胸の前でクロスさせ、両手を蝶々の羽のようにして、胸ないし肩のあたりを左右交互に優しくセルフ TP する方法である。また、子どものトラウマ治療に専念していた Lovett (1999) は、臨床の中で TP をしたりされたりしながら、クライアントの子どもに EMDR にどう参加するかを教えていった旨を書籍に記しており、現在でいうドラミング手法が使われ始めたことが伺える。TP が、治療家が一方向で行うものから、クライアント自身が能動的に体験する場合を含んだものになった。また、Lovett (1999) は、TP を行う箇所を臨床の場面に応じて柔軟に変えている。例えば Lovett は、治療の中にトラウマに関する物語を親から子どもに話してもらい、子どもの肩や膝を TP することで症状が改善した例を紹介している。現在、膝を TP するというスタイルは臨床で比較的好く使われるのだが (崎尾, 2003)、この頃から広がっていったとみられる。

その後、EMDR において新たな TP の使用法が臨床家によって次々と編み出されていく。Shapiro, R. (2005) は、EMDR の適用の広がりを一冊の本として編集している。その中で複数の臨

床家がそれぞれの工夫を紹介しており、実践の中で TP が応用的にどう活用され始めたかを知ることができる。例えば、Shapiro (2005)は、「両手の編み込み(two-handed interweave)」という手法を考案している。クライアントに矛盾した感情、考え、選択等が出てきたときに、1 つの選択肢をクライアントの片方の手に、別の選択肢をもう一方の手に置いて、セラピストが TP を開始する。そうすることで矛盾したものの違いを明確にすることができ、状況を打破しやすくなると紹介している。Shapiro (2005)による両側性 TP は、広い意味では適応的な情報処理を推し進める働きを期待しているが、2 つを比べてより適応的な選択を促していくという用い方は特徴的である。また、Kitcher(2005)は、クライアントの身体感覚に焦点を当てる「戦略的発達モデル(Strategic Developmental Model)」を考案している。これは不快や動揺を感じる身体部位に対し、セラピストが TP(ないし聴覚刺激)を行う部分が含まれる。身体感覚的な記憶に深く入ること、そして右脳に貯蔵されている非言語的な情報を処理していくためには、BLS は EM ではない方が有用と彼は言及している。Kitcher(2005)による両側性 TP の用い方は、身体への刺激を通して身体感覚に入りやすくすることとその処理を期待していると言える。さらに Knipe(2005)は、共依存に見られるような、報いてはもらえない相手へのしがみつきや、向き合いたくない事柄の回避衝動を治療で扱う場合に用いる TP の使用を提唱している。クライアントが、適応的な考えに至ったときに、すかさず、右手で左手をトントンと叩いてもらう方法を紹介している。Knipe(2005)による単側性 TP の用い方は、肯定的な思考や感情の活性化と固定(ないし定着)を期待していると考えられる。

2006 年に入ると、集団を対象にした EMDR-IGTP(グループ・プロトコル)が提唱される(Jarero, Artigas, & Hartung, 2006)。EMDR-IGTP はトラウマに関する絵を描くことと「バタフライハグ(Artigas & Jarero, 2010)」の使用が核となっている。各自で TP をしてもらおうという手法が、EM や聴覚刺激に比べて、集団での活用に適していることもあり、この頃から被災地支援等でバタフライハグが広く使われるようになる。また、本邦においては、杉山(2011)が EMDR のボトムアップ的要素を発展させ、振動器具による触覚 BLS を活用したトラウマの簡易処理法を考案している。当初は「チャンス EMDR」(杉山, 2018)と命名され、現在では「TS(traumatic stress)プロトコール(杉山, 2020)」と呼ばれるものであるが、それはクライアントに左右交互に振動する器具を持ってもらい、受け身的にその振動を身体の 4 か所で感じてもらう手続きが含まれる。第一セットは、両側の肋骨下縁の上腹部に振動器具を当てる。第二セットは両鎖骨の下縁である。第三セットは後頸部、第四セットはこめかみ部分に振動器具を当てる。複数の身体箇所に行う触覚 BLS と呼吸法によって、トラウマに関連したもやもや感やいらいらといった身体感覚を身体から抜くことができるとされる。杉山(2020)による触覚 BLS の用い方は、身体的脱感作を期待している使い方と言える。

さらに、Paulsen(2017)は O'Shea と共に、「早期トラウマ・アプローチ(Early Trauma Approach; 以下、ET アプローチ)」を考案している。これは、人生早期のトラウマ体験をケアするとき、EMDR の標準的アプローチでは十分にカバーしきれない部分を補完しようという目的で開発された。ET アプローチでは、言葉を獲得する以前の身体的な感覚や、漠然とした未解決のイメージを、BLS の最中に解放していく。そして BLS を体験している間、未解決だったことが望んだとおりに解決しているイメージを想起して心地よい修復された体験を強化する内容が含まれる。この BLS には膝や足首



の TP が推奨されている。Paulsen (2017) による両側性 TP の用い方は、身体感覚へのアクセス、適応的な情報処理、肯定的な感覚の活性化と強化を期待している使い方と言える。

EM は当初、ネガティブな記憶の想起時に不適応的な情報処理のバランスを修復する目的で用いられていた。触覚刺激の使用も当初は、EM の代替刺激でしかなかったため、同様の扱いであった。しかしながら、BLS が肯定的な記憶の想起場面でも用いられるようになると、皮膚を通して身体感覚に直接アプローチする触覚 BLS にはよりいろいろな要素や活用法があるのではないかと考えられるようになった。場面によっては他の刺激よりも触覚刺激を用いた方がよい面があると、その利便性や強みに臨床家らが気づいていった。その結果、このように活用が広がっているのだと考えられる。主な内容を年代順で Table 3-1 にまとめた。

以上のことから、本研究では 3 種類の BLS の中でも触覚刺激に着目する。次章では、触覚刺激に関する知見のみを整理し、今後の展望を探る。

Table 3-1  
EMDRの主な歴史と触覚刺激の活用の広がり

発表年	内容
1987年	Shapiro, F. による目の動きに関する偶然の気づき
1989年	Shapiro, F. によって初めてEMDの効果が学術雑誌に掲載
1990年	Shapiro, F. が、名称をEMDからEMDRに変更
1994年	Shapiro, F. が、タッピングは代替刺激として効果的と発表
1995年	Shapiro, F. が「Eye Movement Desensitization and Reprocessing: Basic Principles, Protocols, and Procedures」を刊行
1997年	Artigas がハリケーン被害者との臨床の中でバタフライハグを着想
1999年	Lovett が子どものトラウマ治療の書籍の中でタッピングの活用事例を紹介
2000年	Artigas がバタフライハグが効果的と発表
2001年	Shapiro, F. が「Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR): Basic Principles, Protocols, and Procedures, Second Edition」を刊行 (安全な場所のワーク中は、クライアントが最も心地よいと判断した方向とスピードでEMを使用すると記載) (RDIのワーク中は、短めのBLSを処理が援助的になる限り続けると記載)
2005年	Kitcher が戦略的発達モデルの中でタッピングの活用を紹介
2005年	Knipe が肯定的な感情の活性化と強化を目的としたタッピングの活用を紹介
2005年	Shapiro, R. が両手の編み込みと呼ばれるタッピングの活用を紹介
2006年	Jarero et al. が集団を対象にしたEMDR-IGTP (バタフライハグの使用を核とする)を紹介 (グループ治療の場でセルフタッピングの活用が拡大)
2011年	杉山 が「チャンスEMDR」(現TSプロトコール)の中で振動器具による触覚BLSの活用を紹介
2017年	Paulsen が早期トラウマ・アプローチの中でタッピングの活用を紹介
2018年	Shapiro, F. が「Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Therapy: Basic Principles, Protocols, and Procedures, Third Edition」を刊行 (従来の方法に加えて、膝タッピングもできることやバタフライハグの紹介など、タッピングに関する記載の大幅な増加) (安全な場所のワーク中は、ゆっくりなBLSを使用するか、省いて実施すると記載) (安全な場所のワーク時に、肯定的な情動が強化されなければ、触覚刺激を試すか、刺激をいれないことを試すべきと記載) (RDIのワーク中は、ゆっくりなBLSをリソースが十分に強化されるまで使用と記載)

Note. カッコ書きはその上段の付加的説明や書籍に記載された内容を記載している。

## 第四章 触覚両側性刺激に関する先行研究のまとめ: 研究 1

## 第1節 目的

研究1では、EMDRの触覚刺激に関する文献研究を行う。EMを用いた実証研究については、吉川(2016)が記憶想起に与える影響について整理しており、その中でEMがどのように刺激提示されたか、何が明確になったかをまとめている。触覚BLSについても、それと同様に知見を整理する必要がある。先に述べたとおり、EMDRにおいてはEMの研究から得られた知見も、触覚刺激から得られた知見も区別なくBLSの知見とみなす傾向があるが、触覚刺激を用いたBLSの活用が広がってきている背景には、触覚刺激ならではの利便性や強みを臨床家らが感じていることが伺われ、触覚刺激に焦点化して知見を整理することが必要である。そうすることで、触覚刺激ならではの効果が見えてきたり、BLSの種類による違いが判明したりする可能性がある。将来的には、場面に応じてBLSを使い分けることの有用性が明確になるかもしれない。

研究1のねらいは、EMDR準備段階のエクササイズで用いるBLSの論争を、解決していくための前提として、今ある知見を整理していくことにある。これらのエクササイズは臨床現場では、自己安定化のスキルやセルフケアの方法として、クライアントに普段の日常生活においても活用することを促すことが一般的である。その場合のBLSとしては、EMよりも「バタフライハグ(Artigas & Jarero, 2010)」のような触覚刺激の方が自然に用いやすく、向いているのではないかという印象は否めない。特に安全な場所のエクササイズにおいては、安全・安心を感じられるような場所のイメージをありありと感じ、心地よくそこに留まっていられることが重要な要素の一つと考えられる。安心感や信頼感に関わる神経伝達物質の代表にオキシトシンが挙げられるが、スキンシップによってオキシトシンの分泌が促進されることが知られており(Moberg, 2009)、こうしたことから触覚刺激に関する知見をEMなどと区別して整理する意義があると考えられる。よって研究1においては、触覚刺激を用いたEMDRの実証研究を概観し、触覚刺激を用いてこれまで行われてきた研究の実施方法と知見を洗い出し、問題点を整理して、今後の研究課題や展望を探ることを目的とする。

## 第2節 方法

アメリカ心理学会(American Psychological Association)が提供するPsycINFOにより文献を検索した。PsycINFOは、心理学関連領域の29言語、2450誌以上の雑誌記事、書籍、学位論文など約360万件の文献情報を収録する最も信頼性が高いとされる包括的書誌データベースである。検索式は、tap\*, tactile, butterfly hug, vibrat\*とEMDRをキーワードとして組み合わせた。なおアスタリスクは、入力した箇所以降を適当な文字に置き換えて検索する機能を使用したことを意味しており、例えばtap\*であれば、taps, tapping, tapingなどを網羅して検索を行ったということである。また、検索時、オプションにおいて「全文」を選択し、タイトル、キーワード、アブストラクト、本文の全てにおいて検索語句が含まれている論文を抽出した。

創始者であるShapiro, F.によってEMDR(当初EMD)の研究が1989年に初めて発表されたことから、検索期間は当年から現在までとし、該当した総文献数、学術専門誌に掲載された文献数、うち実証研究数を抽出した。検索結果は2019年5月18日時点のものである。

また、上記検索式では拾いきれない論文や、PsycINFOに収録されていない文献もあると思われる

た。そのため、その他文献サイトの活用に加え、参考文献や書籍等をたどることで、本研究目的に合致すると判断できた文献を収集した。なお、国内外の学会発表では、本稿で収集した以外の触覚刺激の実証研究がいくつか報告されていることを承知しているが、今回の文献研究では、2019年5月18日の時点で論文化されていないものは含めないことにした。

### **第3節 結果**

最終的に11の実証研究論文が研究対象として選択された。論文タイトル、研究概要等をTable 4-1にまとめた。11編のうち、8編はPsycINFOから抽出し、その他3編は他の文献サイトや参考文献から収集した。EMDR全体の研究数が世界的にみてもまだまだ少ないこと、その中での実証研究はさらに少ないこと、そして実証研究の中でも触覚刺激を用いた研究の少なさが概観できると考え、参考としてPsycINFOの検索結果をTable 4-2に示した。

Table 4-1  
 触覚刺激に関するEMDRの実証研究11 [発表順]

研究者名	発表年	タイトル	概要	触覚刺激の加え方		
				How	Where	Amount
1 Merckelbach, H. et al.	1994	Effects of eye movement desensitization on emotional processing in normal subjects.	40人の大学生に、嫌悪感を抱かせるような片手が切断されたスライドを見せた。20人ずつ、2群に分け、一方には実験者が左右に振る指を追うEM条件、もう一方は実験協力が右手の人差し指でタッピングする条件で実験を実施し、心拍数とどれほど詳細に思い出せたかを調べた。この研究では動きそのものが感情処理に影響する可能性を統制するため、指タッピングが統制群として用いられた。結果は、両群で心拍数に有意差はなく、EMが指タッピングよりも情動反応を抑制させるといふ証拠は得られなかった。	実験協力が右手の人差し指で	記載なし(両側?)	2回/秒 24回 (12秒間) 4セット
2 Merckelbach, H. et al.	1994	Eye-Movement-Desensitization heeft geen effect op emotionale reactiviteit van 'normale' proefpersonen.	(オランダ語の文献) 28人の大学生に嫌な記憶を思い出してもらった。実験協力を2群に分け、一方にはEM、もう一方には指先でタッピングを実施した。その前後で記憶の不快感と目のあたりの筋電図データが記録された。両群で筋電図には有意な差は見られず、不快さは両群で低下が認められた。EMは指先タッピングは似たような効果が認められた。	実験協力が右手の人差し指で	記載なし(両側?)	2回/秒 24回 (12秒間) 4セット
3 Bauman, W. et al.	1994	A controlled comparison of eye movements and finger tapping in the treatment of test anxiety.	15人の統計授業を受けている学生を2群に分け、一方にはEM、もう一方には統制群としてタッピングを実施してテスト不安がどう変化するかを調べた。タッピングは、実験協力がラップテーブルの上を両手の人差し指で交互にタップする方法で行われた。EMは最大長45分かけて苦痛度がほぼなくなるまで実施され、タッピングは各人のEMと同セット数を行うよう指示された。結果は、両群でテスト不安が有意に低下していた。	実験協力が両手の人差し指で	テーブル(両側)	2回/秒 6秒間 セット数は人による
4 Wilson, D. L. et al.	1996	Eye movement desensitization and reprocessing: Effectiveness and autonomic correlates.	18人のトラウマ記憶に関連した心理的症状をもつ実験協力を3群(標準的EMDR実施群、EMDRからEMだけを除く群、指を縦指で交互にタッピングを行う群)に分け、介入前後の心拍数等、自律神経反応を調べた。その結果、標準的EMDR実施群では、介入後心拍数の有意な低下が、指先の温度は有意な上昇が認められた。EMなし群や指をタッピング群では、自律神経指標に有意な変化は認められなかった。	実験協力が両手の縦指で	手の指背(両側)	脱感作時に用いるEMと同じ速度 約6~10セット
5 Andrade, J. et al.	1997	Eye-movements and visual imagery: A working memory approach to the treatment of post-traumatic stress disorder.	実験において、24人の大学生に写真(3セット用意)を見せた。写真を思い出してもらった後、そのイメージを保持しながら8秒間、3種類の課題(空白のスクリーンを見る、キーボードをタッピングする、サッカードのEMをする)をそれぞれの写真で行い、その前後でイメージの鮮明さと情動度合いについての評定を実施した。また、個人的な良い記憶と嫌な記憶を3つ思い出してもらい、同課題を実施した。結果は、サッカードEM条件とキーボードタッピング条件で、イメージの鮮明度の低下が認められたが、その効果はタッピングの方が弱いものだった。情動評定は両条件で低下する傾向が見られた。	実験協力が指で(片手が両手かの記載なし)	キーボード(両側)	20回/秒/回 (5秒間) 3秒間のみ
6 Coleman, G. L.	1999	Eye movement desensitization and reprocessing in the treatment of posttraumatic stress disorder: An investigational study of the eye movement component using a within-subject design.	(学位論文) PTSDのある53歳女性1人に一部のEMDRプロトコルを変えた3種類(標準プロトコル通りEMを入れる条件、EMだけで視座固定の条件、片手タッピングを行う条件)を循環してもらい、参加者内比較を行った。結果は、視座固定や片手タッピングの場合より、EMを入れた条件の方が、苦痛度(SUDS)や認知の妥当性(VOC)の結果等が良好であった。	実験協力が片手で	— (片側)	—
7 van den Hout, M. et al.	2001	Autobiographical memories become less vivid and emotional after eye movements.	60人の大学生を2群に分け、30人に肯定的記憶、別の30人に否定的記憶を3つずつ思い出してもらった。3種類の課題(単に視覚的に思い浮かべる、テーブルを人差し指と中指の先でタッピングする、実験者の指を追ってEMを行う)について、それぞれの記憶の鮮明さと情動度合いについての評定を前後で比較した。結果は、テーブルタッピング条件では、記憶の鮮明度も情動度合いも変化が認められなかった。EM条件だけが、肯定的/否定的どちらの記憶も鮮明さが低下し、情動評定にも変化が認められた。	実験協力が中指と中指で(片手が両手かの記載なし)	テーブル(両側)	約2回/秒 24回 (12秒間) 4セット
8 Servan-Schreiber, D. et al.	2006	Eye movement desensitization and reprocessing for posttraumatic stress disorder: A pilot/blinded, randomized study of stimulation type.	21人の単回性トラウマ臨床群を対象に、3種類の刺激を用い、参加者内比較を実施した。刺激は、3条件とも、聴覚刺激と触覚刺激を用いた。(音と振動が左右交互に加えられる条件、左右同時に加えられる条件、音と振動が連続して加えられる条件)どの条件刺激が患者に加えられるかは、セラピストには分からないようにして、ブラインドで実施した。刺激量は、担当セラピストが必要と感じたタイミングと長さで記載されており、定量は定まらない。結果は、3条件全てで苦痛度が低下、3条件に有意差はないものだった。	刺激提示機材による音と振動を用いて(交互と同時に)	(両耳と)掌(両側)	1Hz (10回/秒) 刺激量は人による
9 岡田太陽ら	2006	両側性の刺激が状態不安に与える効果	73名の大学生を3群に分けて、各群に対し3種類の刺激提示が行われた。不安状況の想起中に、両側性左右交互の聴覚刺激と触覚刺激を体験する群、片側(効き手側)だけに聴覚刺激と触覚刺激を体験する群、統制群が比較された。刺激は、刺激提示機材を用いて行われ、主観的な苦痛度や質問紙による不安状態の測定が行われた。結果は統制群との比較において、両側群の状態不安低減効果は片側群の効果を上回るというものだった。	刺激提示機材による音と振動を用いて	記載なし(掌?) (片側と両側)	速度記載なし 30秒間 10セット
10 Nieuwenhuis, S. et al.	2013	Bilateral saccadic eye movements and tactile stimulation, but not auditory stimulation, enhance memory retrieval.	実験において、53人の大学生に72単語を覚えてもらった。実験協力を2群に分け、1群には左右交互のタッピングを、もう1群には両手同時のタッピングを実施した。タッピングは実験協力が外音の音をヘッドホーンで聞かしながら、座位の実験参加者がその上に置いた手のひらにタッピングする方法で行われた。その後、思い出せる単語を書き出してもらった。その結果、左右交互のタッピング群が同時タッピング群と比べ、有意により多く単語を想起することができた。	実験協力が両手同時に(交互と同時に)	掌(両側)	2回/秒 3秒
11 Amano, T. et al.	2016	The role of alternating bilateral stimulation in establishing positive cognition in EMDR therapy: a multi-channel near-infrared spectroscopy study.	15人の健康成人(右利き)に、2条件でRDIを実施した。刺激提示機材の振動による交互の触覚刺激を行う条件と、刺激を入れずに行う条件で参加者内比較を行った。参加者の主観評定では、触覚刺激ありの方が、肯定的な記憶へのアクセスのしやすさやリラクゼーション感が増えた。NIRSの結果では、触覚刺激ありでは、右側頭頭頂の酸化ヘモグロビン濃度が上がり、前頭前皮質の同濃度は下がった。BLSによって、リラックス感や快感情が誘発されるのかも示されたい。	刺激提示機材による振動を用いて	記載なし(掌?) (掌?)	速度記載なし 30秒間 4セット

Note: EM=眼球運動 RDI=東渡の閃光と横矢付け BLS=両側性刺激 NIRS=近赤外線分光法

Table 4-2  
データベースから概観するEMDRの触覚刺激に関する研究数（参考）

検索ワード	検索結果総数 (1989-2019年)	うち学術 専門誌	うち実証 研究
"Eye Movement Desensitization"/"EMDR"	1,991	1,329	674
"tap*" + "EMD(R)"	42	20	9
"tactile" + "EMD(R)"	8	6	2
"butterfly hug" + "EMD(R)"	8	2	1
"vibrat*" + "EMD(R)"	3	2	1

EBSCOhost PsycINFO による (2019年5月18日時点)

Note. 検索語句の最後にアスタリスクがついているのは、入力した箇以降を適当な文字に

置き換えて検索する機能を使用したためである。(例:tap\*は自動でtaps, tappingなどを検索)

## 1. 実証研究で用いられた触覚刺激の方法と刺激箇所

触覚刺激の方法は、実験協力者自身に TP をするよう求める方法 (Andrade, Kavanagh, & Baddeley, 1997; Bauman & Melnyk, 1994; Coleman, 1999; Merckelbach, Hogervorst, Kampman, & De Jongh, 1994a, 1994b; van den Hout, Muris, Salemink, & Kindt, 2001; Wilson, Silver, Covi, & Foster, 1996), 実験者が実験協力者に TP を行う方法 (Nieuwenhuis et al., 2013), 振動器具を用いた方法 (Amano & Toichi, 2016; 岡田・越川・市井, 2006; Servan-Schreiber, Schooler, Dew, Carter, & Bartone, 2006) が行われていた。

実験協力者自身に TP をするよう求める方法であっても、実験協力者が片手を用いて左右交互に行う場合 (Merckelbach et al., 1994a, 1994b), 両手を用いて左右交互に行う場合 (Bauman & Melnyk, 1994; Wilson et al., 1996), 片手を用いて片側だけにタップする場合 (Coleman, 1999) が認められた。論文中の記載からは、実験協力者が片手と両手のどちらを使用したのか明確にならないものが 2 編あった (Andrade et al., 1997; van den Hout et al., 2001)。

刺激箇所については、実験協力者による能動的な TP の場合は、指でテーブルを叩く場合 (Bauman & Melnyk, 1994; van den Hout et al., 2001) と指でキーボード (テーブルよりも注意集中を要求される) を叩く場合 (Andrade et al., 1997), 実験協力者が自身の指骨をタップする場合 (Wilson et al., 1996) があった。受動的に触覚刺激が与えられる場合は、掌に刺激が与えたと論文の中に明確な記載があるものと (Nieuwenhuis et al., 2013; Servan-Schreiber et al., 2006) と、明確な記載はないものの刺激提示のあり方からしておそらく掌であろうと推測できるもの (Amano & Toichi, 2016; 岡田ら, 2006) があった。どこに TP を実施したのか論文中の記載だけでは不明瞭なものが 2 編 (Merckelbach et al., 1994a, 1994b) あった。

## 2. 実証研究で用いられた触覚刺激の速度と刺激時間

触覚刺激の速度に関しては、1 回/秒の速度を用いた研究 (Servan-Schreiber et al., 2006; van den Hout et al., 2001), 2 回/秒の速度を用いた研究 (Merckelbach et al., 1994a, 1994b; Nieuwenhuis et al., 2013), 3 回/秒の速度を用いた研究 (Bauman & Melnyk, 1994), 5 回/秒の速度を用いた研究 (Andrade et al., 1997) が存在していた。その他論文の中に明確な記載はないものの、実際の臨床で

脱感作時に用いる EM と同等の速度と記載されていた研究が 1 編 (Wilson et al., 1996), 論文の中に速度の言及がない研究が 2 編 (Amano & Toichi, 2016; 岡田ら, 2006) 認められた。これらの多くが, EM と触覚刺激を比較する, あるいは EM の統制条件として触覚刺激を用いた研究であり (Andrade et al., 1997; Bauman & Melnyk, 1994; Coleman, 1999; Merckelbach et al., 1994a, 1994b; van den Hout et al., 2001; Wilson et al., 1996), 触覚刺激の速度の違いを独立変数として検討した実証研究は, 一つも認められなかった。

触覚刺激の刺激量に関しては, 刺激速度との兼ね合いもあるが刺激時間に幅があり, 短いもので 8 秒間のみ (Andrade et al., 1997), 長いもので 30 秒間を 10 セット行っている研究があった (岡田ら, 2006)。また一つの研究であっても, 与えられる刺激の量が各実験協力者によって異なる場合が 3 編 (Bauman & Melnyk, 1994; Servan-Schreiber et al., 2006; Wilson et al., 1996) 認められた。触覚刺激の刺激量の違いを独立変数として検討した実証研究は, 一つも認められなかった。

### 3. 触覚刺激の実証研究対象者

触覚刺激にまつわる実証研究の中で, 臨床群を対象に実験を行った研究は Wilson et al. (1996) と Coleman (1999) のみであった。その他の研究は全て非臨床群 (大学生もしくは健常成人) を対象とした研究であった。

### 4. 肯定的記憶を扱った触覚刺激の実証研究

触覚刺激にまつわる実証研究の中で, 肯定的記憶が扱われていたのは 3 編 (Amano & Toichi, 2016; Andrade et al., 1997; van den Hout et al., 2001) であった。Andrade et al. (1997) は, 大学生を対象に, 肯定的記憶 (例えば, ゲームに勝ったり, 久しぶりに友達に会ったりしたときに感じる幸せな自伝的記憶) に対し 3 条件の比較検討をしている。3 条件は, 記憶想起中にサッカー EM をする条件, 交互に TP する条件, 空白のスクリーンを眺める統制条件であった。TP は, 実験協力者がキーボードを自分で左右交互に TP するという手法が取られ, 1 秒間に 5 回の速度で 8 秒間実施された。EM も同様の刺激速度・刺激時間で実施された。結果は, 統制群と比べて, EM 群と TP 群においてイメージの鮮明さが低下していた。肯定的記憶の感情性 (emotiveness) については, EM 群においてのみ低下が認められ, TP 群と統制群では差が認められない結果であった。

Van den Hout et al. (2001) は, 大学生を対象に肯定的記憶 (Andrade et al., 1997 と同様の記憶) を扱って 3 条件の比較検討している。3 条件は, 記憶想起中に実験者の指を追う EM 条件, 交互に TP する条件, 単に視覚的にイメージを思い浮かべる条件であった。TP は, 実験協力者が, テーブルを自分で左右交互に TP するという手法が取られ, 1 秒間に約 1 回の速度で 24 回, 4 セットが実施された。EM も同様の刺激速度・刺激時間で実施された。結果は, EM 群にのみイメージの鮮明さの低下が有意に認められた。肯定的記憶の情動性 (emotionality) については, 統制群と比べて, EM 群では低下が認められたが, TP 群は変化が認められない結果であった。

Amano & Toichi (2016) は, 健常成人を対象に RDI を行い, 振動器具による触覚 BLS の有無で比較検討をしている。振動器具による振動の速さは記載がなく不明であるが, 30 秒間×4 セットで実

施された。主観的な回答の結果は、触覚 BLS があつた方が、なかつた場合よりも記憶にアクセスしやすく、よりリラックスできたというものであつた。NIRS を用いて、実験協力者の脳表面における血流量変化とヘモグロビン濃度変化を測定した結果は、触覚 BLS がリラクセーションと心地よい感情を誘発していることが伺われるものであつた。

## 5. 触覚刺激と他の BLS モードを比較した実証研究結果

肯定的記憶を扱った研究で先に取り上げた Andrade et al. (1997) と van den Hout et al. (2001) は、それぞれ否定的記憶についても同様の実験を行っている。否定的記憶に関する結果は、基本的に肯定的記憶を扱ったときの結果と同様の結果になっており、EM と触覚刺激が等価であるとは言えないことを示唆する内容であつた。なお Merckelbach et al. (1994a, 1994b) は、大学生を対象に、嫌悪的なスライドを見せ、その記憶の想起中に EM を実施する群と指 TP する群で比較した。結果は、EM 群と TP 群に心拍等の違いは認められなかつたとしているが、実験協力者に右手のみを使って TP をさせており、BLS のモードを比較検証した研究として取り上げるには不適なものであつた。Wilson et al. (1996) は、臨床群を対象に EM 群と TP 群を比較した。結果は、EM 群では心拍数等の有意な低下が認められたが、TP 群では自律神経指標に有意な変化が認められなかつたとした。当該研究では、実験協力者が自身の親指で指骨を TP するという臨床ではあまり用いられないことのない TP が用いられたという点を考慮しなければならないと考えられるが、結果は EM と触覚刺激が等価であるとは言えないことを示唆する内容であつた。また、触覚・聴覚刺激をセットにして研究しているものは 2 編(岡本ら, 2006; Servan-Schreiber et al., 2006) 存在していたものの、触覚刺激と聴覚刺激を比較検証した研究は見受けられなかつた。

## 第 4 節 考察

研究 1 では、触覚刺激を用いた EMDR の実証研究を概観し、触覚刺激を用いてこれまで行われてきた研究の実施方法と知見を整理した。そのねらいは、曖昧な方針のまま解決していない準備段階のエクササイズで用いる BLS の問題を、解決する糸口を探すことであつた。その結果、左右交互の EM、触覚刺激、聴覚刺激が同じような働きをしていると実証している研究は見当たらなかつた。Andrade et al. (1997)、van den Hout et al. (2001)、Wilson et al. (1996) の研究結果は、EM と触覚刺激が等価であるとは言えないことを示唆する内容であつた。触覚刺激と聴覚刺激を独立変数として実験を行い、その結果を論文化しているものは、一つも見当たらなかつた。3 種類の BLS が、生理的に同じ作用を及ぼし、同じ効果があるという知見は見つからなかつた。

そして、BLS の速度と刺激量についてであるが、これまでの研究は、それぞれの研究者によって刺激の加え方や刺激量が恣意的に決められており、比較検討ができない状況があつた。また触覚刺激の速度・刺激量の違いを独立変数として検討した実証研究は、一つも認められなかつた。改訂が続いている安全な場所や RDI エクササイズのプロトコルで、最近推奨されるようになった遅い速度が、どの程度のゆっくりさを望ましいとするのか示唆する文献は見当たらなかつた。刺激量の妥当性についても、客観的な裏付けを見つけることはできなかつた。触覚刺激を用いた実証研究



では、最も遅いもので 1 秒間に 1 回という速度が実験で用いられていたが、最近の臨床で安全な場所等に用いられる BLS は、例えば 2 秒間に 1 回のような、もっとゆっくりとした速度が多用されているような印象があり、今後の検証が求められる。

以上のことから、安全な場所と RDI のエクササイズにおいて BLS が要るか要らないかといった議論は、現段階では判断材料が少なすぎると言える。3 種類の BLS は等価に扱えるという確たる実証がない現時点では、EM の研究から得られたものは EM の知見、触覚刺激の研究から得られたものは触覚刺激の知見として扱うことが妥当と思われる。結論を急ぎすぎず、地道で基礎的な実証研究を積み重ねて、結論を出していくことが必要と思われる。

なお文献リサーチの結果、EMDR の触覚刺激に関する実証研究が、わずか 11 編しか見つからなかったことから、EMDR において、触覚刺激の働きに関する研究が著しく少ないといえる。臨床では、「触覚刺激は多くの子どもに一番合っている様式である(Shapiro, 2018, p.326)」とさえ言われるようになっている。バタフライハグと呼ばれるセルフ TP の方法は、子どもだけでなく成人にも、そしてグループの場面でも活用されている。TP の有用性が臨床場面では感じられており、活用が増えている一方で、その有効性を裏付ける研究は十分になされていないという現状が認められた。今後、触覚刺激に関する EMDR の実証研究が盛んになっていくことが望まれる。

最後に、今回見出されたことから、今後の展望を考えていきたい。まず、準備段階における肯定的記憶を扱う際に、BLS をどうするかという議論の結論を出す前に、以下のことを確認する必要がある。一つ目は、刺激の速度だけを変え、その他全てを統制して、違いの有無や効果を検証していくことが必要であろう。次に、何秒間の刺激を何セット加えるか、つまり刺激量だけを変え、その他全てを統制して、効果を検証することも必要と思われる。この検証が触覚刺激、EM、聴覚刺激において比較検討可能なかたちで同様になされることが望まれる。そして、従属変数には、何らかの客観的・生理的指標を含めて検証していくことが望まれる。NIRS や心拍センサを用いて、脳内の血流変化はどこがどう変化するのか、自律神経指標はどう変化するのかといったことが分かってくれば、3 種類の BLS を等価に扱っていいのかがはっきりすると思われる。非臨床群と臨床群の両方の知見が得られることが理想的であろう。

皮膚に関する研究では、適度に温かい環境でリズムカルにタッチ(接触)されると、両性とも同程度にオキシトシンを分泌することが分かっている(Moberg, 2000; 山口, 2010)。基本的に触覚は、大脳の体性感覚野という場所で、触れたものが何で、その接触がどういう意図かを認識する(有田・中川, 2009)。しかしそれとは別に、皮膚接触による信号は、脳幹と視床下部に伝達され、ある条件下でオキシトシンの放出が刺激される。オキシトシンは、セロトニン、ドーパミン、ノルアドレナリンなどの神経伝達物質に影響を与えることが知られていて、オキシトシンが増えると、落ち着きが増し、「安らぎと結びつき」システムが活性化して、感情的絆をつくりやすくなることが分かっている。不安を軽減し、落ち着きやくつろぎをもたらすオキシトシンは血流と神経を通して体の中に行き渡る(Moberg, 2000)とされている。そして触覚神経には細い神経線維と太い神経線維があることが分かっている。細い神経線維の中に、近年 C 触覚繊維と呼ばれる快や不快、安心感や嫌悪感といった情動を喚起させる役割をもつ繊維があることが分かった(山口, 2014)。安全が確保された場所で、

信頼関係がある中、セラピーで TP を用いるということは、それだけで快や安心感につながっている可能性がある。触れられると細い神経線維からは血管拡張物質が放出されるため、触れられた領域で血流が増加する。皮膚が少し温かくなるのである (Moberg, 2009)。身体的な温かさを感じると脳の島 (insula) 皮質が興奮するが、それによって人との対人距離が近くなり、人を信頼しやすくなると William & Bargh (2008) は報告している。こうした知見を考慮すると、EMDR の「心地よい感覚を強め (Lovett, 1999)」、「肯定的な感情を強化 (Knipe, 2005)」することを意図して用いる準備段階のエクササイズでは、EM や聴覚刺激と比べて触覚刺激の BLS にアドバンテージがあると考えられる。特に安全な場所のエクササイズでは、心地よさは一つの重要な要素であることを考えると、触覚刺激ならではの付加的な要素にメリットがあるのではないかと推測され、今後の検証が望まれる。また準備段階における肯定的記憶を扱う際に用いる TP が両側性である必要があるのか否かも、検証していく必要があるだろう。人類は古来より乳幼児の背中をトントンと刺激して入眠の援助をすることを自然と行っているが、そのリズムカルな刺激は、交感神経活動の鎮静化に寄与し、リラックス効果を与えることが研究で示唆されている (廣井・金子・柳・小坂橋, 2010)。乳幼児の背中をトントンとする場合は、一般的に (片側) 単側性 TP である。それだけでもリラックス効果があるのであれば、準備段階で用いる刺激を両側性としてきたことの意義を、より丁寧な実証研究によって確認していく必要があるだろう。

さらに、触覚刺激であれば、人による TP でも、振動器具による振動でも同じなのかという疑問がある。Kress, Minati, Ferraro, & Critchley (2011) は、18 人の健康な実験協力者に対し、人が手で触れる場合とベルベットを巻き付けた棒で触れる場合とで違いがあるのかを磁気共鳴画像法 (Magnetic Resonance Imaging; 以下, MRI) を使って検証している。その結果、人が触れた方が、「島皮質後部 (posterior insula)」の反応が大きかったと報告している。島皮質は痛みの体験、喜怒哀楽、恐怖などの体験に重要な役割を持つ部分であるが、優しく触れられることでこの部位が活性化すると、心地よく感じるとされている (山口, 2016)。人が温もりやいたわりをもって触れる TP と機械的な振動では、もたらす生理的効果に差がある可能性がある。また、触覚刺激に関しては、自発的・能動的に TP する場合と、受動的に TP される (もしくは振動器を持つ) 場合とで神経生物学的な影響は違ってくる可能性が考えられ、その点を区別して検証していくことも必要かもしれない。

## 第五章 EMDR エクササイズに伴うタッピングの有無の検討：研究 2

## 第1節 目的

EMDR のテキスト”Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Therapy: Basic Principles, Protocols, and Procedures”(Shapiro, 1995, 2001, 2018)第3版で、安全な場所のエクササイズでは遅い BLS を用いること、それでも肯定的な情動が強化されなければ、臨床家は触覚刺激を試すか、刺激を入れないことを試すという曖昧な指針になっていることは第二章で記したとおりである。第四章では、安全な場所のエクササイズ中の触覚 BLS を調べた先行実証研究は一つも見当たらないことを示した。また、これまでの実証研究は従属変数が主観評定のみのもも多く、神経生理学的検証の必要性が伺われた。そこで、研究2では、安全な場所のエクササイズにおいて TP を伴う場合と、TP なしの場合の両方を実験協力者に行い、主観評価に加えて自律神経評価も比較することにする。

先行研究で用いられた触覚 BLS の速度は、最も遅いもので1秒間に1回であった。しかしながら、最近の研修や臨床場面で安全な場所に用いられる BLS は、例えば2秒間に1回程度の、より遅い速度が多用されているような印象がある。そのため、研究2では、TP ありの場合は、1回/2秒(1往復4秒)の速度を用いることにする。

なお、EMDR における触覚 BLS のあり方については、セラピストがクライアントに TP する場合、クライアントに左右交互に振動する器具を渡す場合、クライアント自身に TP することを求める場合がある。研究2以降の実証研究では、実験協力者の同意を得た上で、実験者が実験協力者に TP をする方法に統一した。それには複数の理由がある。まずは、BLS として触覚刺激が EMDR で活用されるようになった当初からのスタンダードな使用法が、セラピストがクライアントに TP するという方法であり、その検証をまず行うことが第一と考えるからである。次に、セラピストが近くにおいて、適切なときにクライアントに TP をすることは、安心のよりどころとなるという見解があるからである (Paulsen, 2017)。安全な場所のエクササイズは、安心感を高めることも意図しており、振動器具を持ったり、セルフ TP を行ったりするよりも、温もりのある指で優しく触れられることで、安心感が増す可能性がある。事実、人類は乳幼児の背中をトントンと刺激して入眠の援助をすることがあるが、そのリズムカルな刺激は、交感神経活動の鎮静化に寄与し、リラックス効果を与えることが研究で示唆されている(廣井ら, 2010)。また、Kress et al. (2011)は、健康な実験協力者に対し、人が手で触れる場合とベルベットを巻き付けた棒で触れる場合とで違いがあるのかを MRI を使って検証した。その結果、人が触れた方が、「島皮質後部 (posterior insula)」の反応が大きかったと報告している。島皮質は痛みの体験、喜怒哀楽、恐怖などの体験に重要な役割を持つ部分であるが、優しく触れられることでこの部位が活性化すると、心地よく感じるとされている(山口, 2016)。肯定的な感情や心地よさを増幅したい場合、人がいたわりをもって TP することが、最も効果的である可能性があり、本研究の実証研究では実験者が実験協力者に TP することとした。

## 第2節 方法

### 1. 実験協力者

近畿地方の私立大学に在籍する大学生および大学院生に対し、講義中での募集および得られた協力者からの紹介を頼りボランティアを募った。募集期間は2019年5月から8月までであった。研究の目的・方法を文書と口頭で説明して、協力の承諾が得られた実験協力者は、成人16名であり、平均年齢は33.00歳( $SD = 10.51$ ; 男性9名, 女性7名)であった。センサの外れ等によりデータが欠損したり、心拍数が異常値を示してノイズを除去したりする必要のあったデータはなかった。生理情報を確認し、自律神経系への影響の観点から除外すべきケースも認められなかったため、16名全員を分析対象とした。

## 2. 実験手続き

実験協力者に心拍センサを取り付けるための電極ベルトを胸部に装着するよう求めた。心拍センサの装着後、リアルタイム計測のモニタで動作確認を行い、正常に動いていることを確認した後、約2分かけて年齢、性別等の他、前日の睡眠時間、当日のカフェイン摂取量、自律神経系に影響を及ぼす可能性のある服薬の有無を生理情報として聴取した。心拍センサの計測数値が安定したことを確認後、自然(山)の景色の写真を実験協力者の提示し、「こちらを見ながら楽に座ってください」と教示してベースライン心拍を2分間取得した。質問紙への回答を依頼した後、安全や安心が感じられて落ち着く場所を先に2つ挙げるよう求めた。実験協力者がまず1つ目の場所を挙げると、実験者がその場所がどんな所か、そこにいると具体的に何が見えるか、どんな音がしてどんな匂いがするか、どんな感触があるか等の質問をして、その場所のイメージを膨らませた。安全な場所エクササイズの手順(概要)をTable 5-1に示した。Table 5-1の③までをこの段階で行った。2つ目の場所についても、1つ目の場所と同様の手順でイメージを膨らませた。実験協力者が1つ目に挙げた場所を「安全な場所1」、2つ目に挙げた場所を「安全な場所2」とし、安全な場所1, 2の順でTable 5-1の④以降の手順を実施した。全実験協力者に、TP刺激がある場合とTP刺激がない場合の2種類のイメージエクササイズを体験するよう求めた。順序効果を考慮し、TP刺激を安全な場所1, 2のどちらに入れるかについては、カウンターバランスをとり、参加者内比較を行った。実験手続きをFigure 5-1に示した。

Table 5-1  
安全な場所作りエクササイズ手順(概要)

① 安全・安心が感じられて落ち着く場所を尋ねる。 (実際にある場所でも空想上の場所でも構わない。)
② その場所がどんな場所か具体的に尋ねる。
③ その情景を思い浮かべたときの音, 匂い, 感覚等を尋ねる。
④ そのイメージに1分間ひたる。 (イメージ1) (with TP / without TP)
⑤ その情景にひたると, どう感じるか確認する。
⑥ その情景にタイトルをつけてもらう。
⑦ その情景に合う自分に対する肯定的な言葉を考えてもらう。
⑧ タイトルと言葉の関連づけをしながら1分間イメージにひたる。 (イメージ2) (with TP / without TP)

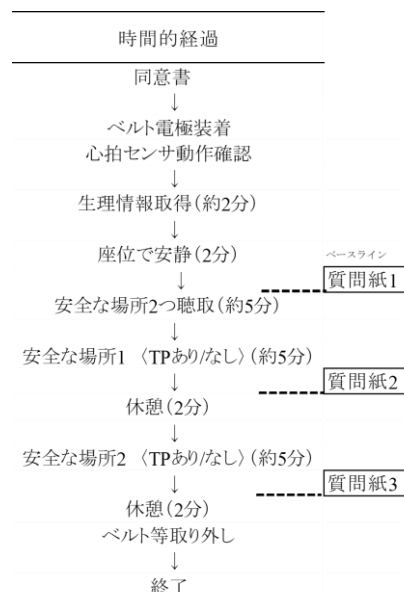


Figure 5-1. 実験手続き

実験は大学の一室で、室温を 26 度に保ち、他者による出入りを遮断して行った。EMDR の公式トレーニングを終了しており、普段クリニックで EMDR 臨床を行っている者がエクササイズを担当し、1 名ずつ 1 対 1 で実施した。TP 速度は、1 回/2 秒(1 往復 4 秒)で実施した。TP は実験協力者の同意の下、実験者が椅子に座っている実験協力者の膝を左右交互に軽く触れる方法で行った。TP を行う箇所を膝にしたのは、胸部に心拍センサがあるため、振動によるノイズの影響を少なくするために、なるべく胸部から離れた箇所を TP したかったこと、また実際の EMDR 臨床ではクライアントの膝にセラピストが TP することはよく使われる手法であるため膝を採用した。安全で落ち着く場所のイメージにひたる時間は、1 回 1 分間とし、1 つのエクササイズで計 2 回イメージにひたるよう求めた。最初は、その安全で落ち着く場所にいる場面を想像すると聞こえる音、匂いや感覚等を思い浮かべながらイメージにひたってもらい(以下、イメージ 1)、2 回目はそのイメージに合うタイトルとその情景に合致した自分に対する肯定的な言葉(例えば、「私は大丈夫だ」という言葉を関連づけてイメージにひたってもらった(以下、イメージ 2)。実験は全体として約 30 分から 40 分かけて行われた。

分析には、統計分析ソフト HAD(清水, 2016)を用いた。自律神経指標は、心拍変動データをユニオンツール社の標準ソフトに読み込んで算出した。安全な場所のエクササイズは、情動が不安定になったり警戒心を開放したりできにくい時に、「感情の安定を急速に回復することができ、クライアントを安心させるためにとりわけ役立つ(Shapiro, 1995, 2001 田中訳 2004, p.148)」とされており、即時効果が期待されている。そのため、各エクササイズ実施後のそれぞれ 1 分間のデータを抽出し、平均値を算出して比較を行った。主観的評価の状態不安尺度については、尺度作成者である遠山・千葉・末広(1976)に基づき、逆転項目の値を修正した上で合計した点数を状態不安得点とした。エクササイズ実施後、TP の有無で状態不安得点に違いが生じたかを比較した。

### 3. 使用機器

生理測定機器は、ユニオンツール株式会社製の「WHS-3」を使用した。これはみぞおちの高さに巻いたベルト電極に、小型心拍センサ(41.6×38.2×10mm, 16g)をスナップで取り付けるだけの装着が比較的簡単なものであるが、心臓が全身に血液を出す際の拍動の回数、洞結節の興奮で起こる電気信号からの正確な心拍数が測定できるため、測定精度が高い。侵襲性が少ないことも利点であり、研究で幅広く活用されている機器である。心拍変動をリアルタイムで確認できるほか、同機器標準ソフトから実験後に周波数解析されたデータが取得でき、自律神経系の変化を捉えることができる。データは心拍毎に集められた。異常値(ノイズ)があると、自律神経バランスの指標である LF (low frequency; 0.04~0.15Hz の低周波), HF (high frequency; 0.15~0.40Hz の高周波)といった数値に影響がでるため、心拍数が 50 (bpm) 以下 200 (bpm) 以上の場合、ノイズとして除去する設定で計測した。

### 4. 測度

自律神経指標は、周波数解析によって得られる HF ( $ms^2$ ) と LF/HF を採用した。HF は、副交感神経機能を主に反映すると考えられており、一般的に HF 値が大きいほどリラックスしていると解される。また LF を HF の副交感神経系成分で除した LF/HF 比は、交感神経と副交感神経との全体的なバランスを反映している相対的な指標であるが、一般的に交感神経系の指標として解されることが多い指標である(竹川・鈴木・平田, 2015)。LF/HF 値が小さいほどストレスがかかっていないと解される。

主観的評価は、状態-特性不安尺度(STAI)の「状態不安尺度」(20 項目)を使用した。当該尺度は、Spielberger, Gorsuch, & Lushene (1970) が作成し、遠山ら(1976) が日本語翻訳したものをを用いた。また参考として実験実施後に、2 つのエクササイズ中における TP の有無に着目すると、どちらが好みであったか、どちらがリラックスできたか、どちらの方が集中しやすかったかを口頭で尋ねた。実験協力者に、3 択(TP あり, TP なし, どちらも変わらない)から回答を求め、実験者が記録用紙に記載した。

### 5. 倫理的配慮

本研究は所属機関の倫理審査において承認を得て行われた。実験協力は任意であること、途中での中断も可能であること等の説明を行い、同意書に署名を受けた上で実施された。

## 第3節 結果

### 1. 自律神経評価

自律神経活動の平均値を Table 5-2 に示した。各エクササイズ実施後 1 分間の HF, LF/HF を分析対象としたが、参考として Table 5-2 には、周波数分析の基となった心拍間隔から換算した心拍数(heart rate: HR)や、各エクササイズのイメージ 1 とイメージ 2 中のデータも記載した。エクササイ

Table 5-2  
自律神経活動の平均値および標準偏差

		HF (ms <sup>2</sup> )		LF/HF		HR (bpm)	
		mean	(SD)	mean	(SD)	mean	(SD)
ベースライン	実験前	336.85	(407.26)	5.06	(3.17)	77.85	(12.66)
安全な場所 (TPあり)	イメージ1	401.67	(353.20)	3.29	(2.74)	72.61	(11.91)
	イメージ2	317.06	(297.97)	3.55	(2.64)	72.72	(12.16)
	実験後	394.10	(364.30)	2.93	(3.18)	78.20	(10.55)
安全な場所 (TPなし)	イメージ1	374.62	(310.63)	4.54	(4.12)	72.88	(12.06)
	イメージ2	383.33	(467.67)	2.75	(2.44)	73.07	(11.49)
	実験後	375.44	(340.61)	2.71	(3.17)	77.23	(9.86)

Note. HF=high-frequency power; LF=low-frequency power; HR=heart rate (N=16)

ズ後の HF, LF/HF の平均値を TP の有無で比較するために、対応のある *t* 検定を実施した。

HF については、エクササイズ実施後の平均値に TP 有無の差は認められなかった ( $t(15) = 0.32, n.s.$ )。 *t* 検定の結果からは、TP を伴って安全な場所のエクササイズを実施する場合と、TP なしで実施する場合で、副交感神経系の活動に違いは見られなかった。

LF/HF についても、エクササイズ実施後の平均値に TP 有無の差は認められなかった ( $t(15) = 0.83, n.s.$ )。 *t* 検定の結果からは、TP を伴って安全な場所のエクササイズを実施する場合と、TP なしで実施する場合で、交感神経系の活動に違いは見られなかった。

## 2. 主観的評価

エクササイズ中の TP の有無によって、実験後の状態不安得点が異なるかを調べるために、対応のある *t* 検定を実施した。その結果、得点に有意な差があることが示された ( $t(15) = 2.28, p < .05$ )。TP を伴って安全な場所のエクササイズを実施する方が、TP なしの場合よりも状態不安が低下していた。状態不安得点の経時変化を Table 5-3 に示した。

Table 5-3  
STAIの状態不安得点の変化

ベースライン (実験前)	mean (SD)	40.63 (9.0)	} * <i>p</i> < .05
TPあり実験後	mean (SD)	30.81 (8.23)	
TPなし実験後	mean (SD)	33.75 (8.27)	



参考として、実験実施後に実験協力者から聴取した TP 有無の好み、TP 有無によるリラックス感、集中しやすさの人数の割合をそれぞれ Figure 5-2, 5-3, 5-4 に示した。イメージにひたっている間に TP がある方が好みだったとする者が最も多かった (Figure 5-2)。よりリラックスできたと感じた者も TP ありが最も多かった (Figure 5-3)。集中しやすさに関しては、TP ありの方が集中しやすかったと述べる者の割合が若干多いものの、TP なしの方が集中しやすかったと述べる者も比較的多く見られた (Figure 5-4)。

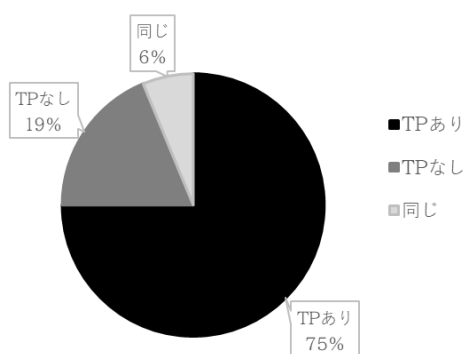


Figure 5-2. ワーク中におけるタッピングの好み

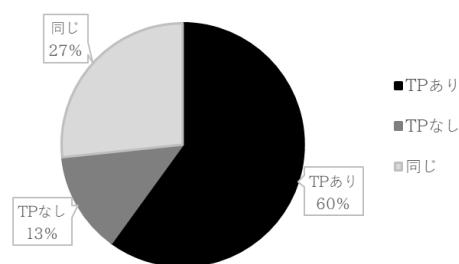


Figure 5-3. ワーク中においてよりリラックスできたもの

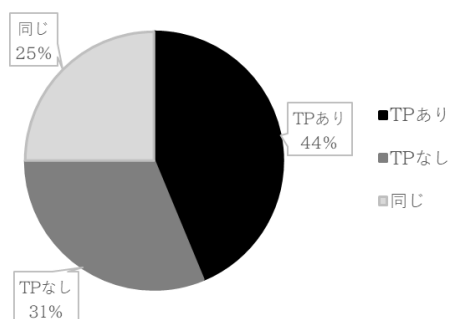


Figure 5-4. ワーク中においてより集中できたもの

#### 第4節 考察

研究 2 の目的は、1 回/2 秒(1 往復 4 秒)の TP で安全な場所のエクササイズを行う場合と、TP なしで行う場合で自律神経活動と主観評価に違いがあるかどうかを比較検討することであった。TP の有無を統制して、エクササイズ中の生理指標を比較検討したところ、HF において、TP ありの場合は TP なしの場合と比べて有意な上昇が見られず、エクササイズ直後の副交感神経活動の上昇は確認できなかった。また、LF/HF においても、TP ありの場合は TP なしの場合と比べて有意な低下は見られず、エクササイズ直後のストレスの低下は確認できなかった。本実験は、できるだけ臨床で行うエクササイズに近い内容としてデザインされたものの、実際の臨床とは違う点をいくつか含

んでいる。実際の臨床では定期的にクライアントと面接を繰り返し、関係性やラポールが築けた相手に、承諾を経てエクササイズを行っていく。しかし実験では、初対面もしくは、普段身体に直接触れることのない顔見知り程度の実験協力者に、実験担当者が TP を行った。それは人がいたわりをもって TP をすることで、肯定的な感情や心地よさを増幅できるのではないかと考えられたからであったが、初回(1回のみ)のエクササイズでは、慣れない環境下で、関係性ができていない相手から初めて触られることによって緊張が生じ、副交感神経が賦活されにくかった可能性が考えられる。今後、実験協力者がエクササイズを複数回経験したのちの生理指標を確認すると異なる結果が得られるかもしれない。

また、研究 2 ではエクササイズの即時効果を見るために、エクササイズ直後の 1 分のみを平均して比較した。これは自律神経の賦活が環境からの刺激に即時に反応するだろうという仮定の下で、恣意的に時間スパンを設定したにすぎない。仮に当エクササイズによる自律神経の変動が現れてくるまでにタイムラグがあるとすれば、異なった結果が認められる可能性がある。エクササイズ後、引き続き生理データを取得して、もう少し長いスパンで比較検討してみる必要もあるだろう。

状態不安得点については、TP ありの方が TP なしの場合と比べて、エクササイズ後の有意な低下が認められた。近年注目を集めているオキシトシンの世界的な研究者である Moberg (2009) は、他者との心地よい関わり合いはオキシトシンを分泌する、そして心地よい感覚としてのリズムカルなタッチもオキシトシンの分泌を促し、落ち着きの感覚が作り出されると指摘している。先述のとおり、実験という特殊な環境下で、関係性が未だ十分に築けていない間柄で一緒にエクササイズを行ったが、実験担当者の手のぬくもりや、優しくゆったりとしたリズムカルなタッチは、少なくとも危険ではないと判断され、主観的には「<安らぎと結びつき>のシステムを活性化(Moberg, 2000 瀬尾・谷垣 訳, 2014, p.150)」する方向に寄与したと考えられる。スキンシップは不安と抑うつを低下させる効果があり(山口, 2016)、リズムカルな TP は気持ちの落ち込みを改善して不安が和らぐ(有田・中川, 2009)とされている。これは当該研究において、TP が主観的に好まれ、リラックスできたという回答が多かったことともつながると考えられる。

自律神経評価では TP 有無に有意差はなく、主観的評価では TP 有無による有意差が認められた。主観的評価の結果からは、TP が何らかの付加的な、意味のある役割を果たしている可能性が伺われたのだが、仮にそうであれば TP の有用性は神経生物学的にも裏付けられることが望ましい。安全な場所のエクササイズにおいて左右交互の TP を付加することが意味のあることなのか否かを判断していくに当たっては、自律神経評価と主観的評価に相違が生じた理由を解釈する必要がある。考えられる理由は、自律神経評価の方法が適切ではなかったという可能性である。今回、自律神経評価を、一般的に広く知られている周波数解析という手法で検討した。しかしながら、生体信号の解釈は非常に難しく、研究者によって考え方は異なり、心拍変動解析には複数の方法が提唱されている。解析方法が異なると、得られる自律神経指標も異なる。そして指標によって感度(アーチファクトに対する過敏性等)が異なり、数値のばらつきやすさも異なる。それゆえ分析方法を変えると、結果が一貫しないことがみられるのである(Allen, Chambers, & Towers, 2007; Guzik et al., 2007; 石橋, 2005)。自律神経評価の分析方法を変えることで、結果の相違が解消できる可能性

がある。また、生理指数は主観的評価よりも、些細な変化を反映しやすいと推測されるため、TP 速度に検証の余地が残されている。今回、TP 速度を 1 回/2 秒としたが、その速度が妥当であったかを検討する必要がある。仮に当該エクササイズに最も適した TP 速度があるとすれば、その最適な速度で TP がある場合とない場合の比較をしなければ公平な判断はできないと考えられる。よって、研究 2 の結果から結論を導くことはできない。今後本研究で行う実証研究を、より信頼性のあるものにしていくため、次章では自律神経評価の方法論を検討する。

## 第六章 自律神経評価の方法論の検討:研究3

## 第1節 目的

心理療法の効果を神経生物学的に説明しようと探究する論文は増加傾向にある。クライアントの主観評価だけでなく、生理指標という客観的な評価で、臨床の有効性を吟味しようとする試みは、心理療法を提供する側がクライアントや社会に対してその意義の説明責任を果たしていくにあたり必要なことである。また、心理療法の神経生物学的探究は、その介入がなぜ効果があるのかというメカニズムの解明につながる可能性も高く、関心が注がれている。

生理指標の一つとして、自律神経評価が挙げられるが、その解釈は一筋縄ではいかない。分析法が複数提唱されており、理想としてはどの解析を行っても同じような結果になることが望ましいのであるが、結果が一貫しないことがみられるとの報告がある(Allen et al., 2007; Guzik et al., 2007; 石橋, 2005)。分析法によって結果が異なりうることは自律神経評価の信頼性に関わる問題である。そこで、研究3においては、自律神経評価の方法論を検討する。

自律神経系の活動は、心臓の拍動データを取得することで調べることができる。まず心臓の拍動からR-R間隔(R-R interval: RRI)を取得する。心臓は収縮する時に電気信号が発生し、電圧の山や谷ができる。一般的に心臓の波形にはP, Q, R, S, Tといった名前が付けられている。電圧が最も高くなるピークがRと呼ばれる部分で、Rは心臓の心室が急激に収縮して血液を心臓から全身へ送り出すときに発生する。このR波と次のR波の間のミリ秒単位の時間を計測したのがR-R間隔である(Figure 6-1)。R-R間隔の分析をしていくことで、交感神経と副交感神経の変動が見えてくる。心拍変動解析には複数の方法があり、大別すると時間領域(time domain)、周波数領域(frequency domain)、非線形(nonlinear)の分析法がある(早野, 2001)。

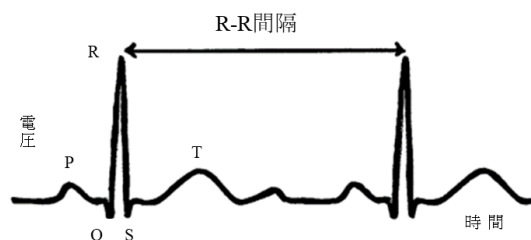


Figure 6-1. 心臓の拍動とR-R間隔

Note. この図は、広く知られている正常な心拍波形の形を参考に、筆者が描き直し、名称等を付けて作成したものである。

時間領域の分析法は、比較的長時間のデータ(例えば 24 時間)を取得して、積率統計量や幾何学的指標を算出する、心疾患の予後予測に用いられることが多い解析方法である(早野, 2001)。例えば、隣り合ったR-R間隔の差の二乗の平均値を平方根で表した指標RMSSD(単位はms)は、副交感神経活動の指標として知られている。周波数領域の分析法は、時系列データに含まれる周期的な変動成分の特徴を測定する解析方法である(早野, 2001)。心拍間隔波形がどのような周波数帯の波で構成されているかを分析することで、交感神経と心臓迷走神経(副交感神経)の賦活量を把握することができる(井上, 2001; 駒沢, 2016; 丹羽・栗山, 2015)。LF(low

frequency; 0.04~0.15Hz の低周波), HF (high frequency; 0.15~0.40Hz の高周波)といった指標があり, 例えば LF/HF は交感神経活動の指標, HF (単位は  $\text{ms}^2$ ) は副交感神経活動の指標として知られている。HF / (LF+HF)は, 自律神経機能の活動量のうち副交感神経活動の割合を示す指標として用いられる。非線形の分析法の中のローレンツプロット(ポアンカレプロットとも呼ぶ)解析は, 時系列信号を非線形のプロットで表し, 分布の散らばり具合から自律神経の変化を捉えようとする解析方法である。連続した R-R 間隔は,  $I_1, I_2, I_3 \dots I_n$  と表現することができ, それらを連続する 1 組 ( $I_k, I_{k+1}$ ) ( $k=1, 2, \dots n-1$ )として, プロットをとっていくと概ね楕円形の分布が現れる。Toichi, Sugiura, Murai, & Sengoku (1997)は,  $I_k = I_{k+1}$ の線に対し水平の長軸成分を L,  $I_k = I_{k+1}$ の線に対し垂直の短軸成分を T と名付けた。そして L と T の比率(L/T)は交感神経活動の指標 CSI (cardiac sympathetic index), L と T の面積 [ $\text{Log}_{10}(L \times T)$ ]は副交感神経の指標 CVI (cardiac vagal Index)とみなすことができるとした。

ローレンツプロット解析においては指標の解釈が研究者によって異なるという問題も生じている。Toichi et al. (1997)は, L と T にプロットの 4SD を採用したが, 他の研究者の中には L の 1/4 (つまり標準偏差: 1SD)を SD2 と呼び, T の 1/4 を SD1 と呼ぶ者もいる (Brennan, Palaniswami, & Kamen, 2001; Guzik et al., 2007; Tulppo, Makikallio, Takala, Seppanen, & Huikuri, 1996)。さらに Guzik et al. (2007)は, SD1 と SD2 の積を S, SD2 を SD1 で割った商を SD2/SD1 と呼んでいる。CSI と SD2/SD1, そして CVI と S は数学的には似たようなパラメーターであるが, 生理学的解釈は異なっている。例えば Toichi et al. (1997)は L と T の面積を副交感神経活動の指標と見なしたが, Guzik et al. (2007)は, SD1 を副交感神経が主に影響する短期変動の尺度と見なせるのではないかと提唱した。このようにローレンツプロットを用いた自律神経評価には混乱が生じており, 課題が残されている。一部の研究者には, ローレンツプロットから得られる指標を自律神経系のマーカーとして用いるには, 現時点ではエビデンスが十分ではないとの主張もみられる (Rahman, Habel, & Contrada, 2018)。

他方, 現時点でローレンツプロット解析が関心を集めている理由には, 以下のようなものがある。まず, 心拍の間隔を表した全てのポイントをプロットにして視覚的に変化を確認できることは大きな利点である。一つ一つの点によって現れた楕円の形の変化は, 数字の増減だけではわかりにくかった多くの情報を明瞭に伝えてくれる。また, ローレンツプロットは他の分析法よりもアーチファクトやノイズで生じた外れ値を検出しやすいというメリットももたらす。アーチファクトとは, 体動や呼吸などの外部要因で生じるものである。例えば筋肉の動きで生じた電圧の山は, R 波と誤判定されやすい特性があり, 解析前に R-R 間隔の異常値を除外しておくことは重要な作業となる (江口・青木・吉田・山田, 2017)。周波数領域の分析法で得られる指標は, 外れ値の影響を受けやすいことが知られているほか, 分散も大きくなりがちである (Guzik et al., 2007; 原口・佐藤・木藤, 2010)。ローレンツプロットの指標は, 周波数解析の指標と比べるとばらつきは概ね小さい (石橋, 2005)。加えて周波数解析は高速フーリエ変換などの複雑な計算を行わなければならない一方, ローレンツプロット解析の計算はシンプルで容易である。時間領域や周波数解析の分析法では, 比較的長い時間の心拍データを取得することが必要となるが, ローレンツプロット解析は例えば 2 分以内の短い心拍

データでも分析が可能とされている (Toichi et al., 1997)。

以上のように、自律神経評価の方法論についての議論が続いている中で自律神経評価の解釈を行うには、その方法について検討しておくことが欠かせない。そこで研究 3 では、心拍変動解析で用いられる複数の指標を比較することによって、各指標の解釈方法について検討することを試みる。自律神経の変動は個人差が大きく、複数のデータを平均してしまうと、各指標を比較する意味が薄れてしまうことから、研究 3 では個別のデータを用いて解釈を検討する。扱うデータは、サンプリングを行い、健康な成人において代表的な自律神経活動を示した対象者のものを用いることとする。具体的には、暗算課題を行い、暗算時に心拍数の増加と交感神経系の賦活が認められる者を対象とする。その理由は、個別の特性によって論が拡散することを防ぐためである。自閉症やうつ病群では、自律神経系の変動が非臨床群と異なる傾向にあることが指摘されている (久保・吉原・古川, 2010; 十一・神尾, 1999; Toichi & Kamio, 2003)。このような個別の特性を探究していくことは今後の課題であるが、研究 3 はそうした研究の前段階として位置づけられるものであり、したがって健康な成人の典型例を扱うこととする。また、課題を暗算としたこと理由は、暗算が古典的に精神ストレス課題として多くの研究で用いられてきており、先行研究から健康な人に見られる反応が明確になっているからである (浜田他, 2006; 河野・近喰, 2017)。前述のとおり、副交感神経活動を表す指標には、RMSSD や HF といった指標もあるが、CVI は他の指標と似たような結果が出にくいことは他の研究者から指摘されている (Allen et al., 2007)。そこで研究 3 では、複数の副交感神経活動指標に焦点をあてて比較を行い、自律神経評価について考えることとする。

よって、研究 3 では、種類の異なる心拍変動解析を行い、そこから得られる複数の副交感神経指標に焦点をあてて比較検討し、自律神経評価の解釈について考察することを目的とする。

## 第 2 節 方法

### 1. 実験協力者

近畿地方の私立大学に在籍する大学生および大学院生に対し、講義中での募集および得られた協力者から紹介を頼り、実験協力者を募った。募集期間は 2019 年 5 月から 8 月までであった。実験協力者に暗算負荷課題を行い、その中から年齢層、前日の睡眠時間など条件がそろっており、かつ暗算中に心拍数の増加 (R-R 間隔の短縮) と交感神経活動の亢進が認められた 2 名を本研究の対象とした。2 名とした理由は、自律神経系の働きは一部の変動を統制しても個人差が大きく、単独のデータを基に解釈を考えるより、複数のデータから論ずる方が望ましいと考えられたからである。サンプル数は少ないものの、自律神経活動の多様な反応の一旦を示すことはできると判断した。事例 1 は 20 代前半男性、事例 2 は 20 代前半女性であった。事例 1 と 2 共に、対象者は服薬・喫煙がなく、実験前日の睡眠は約 7 時間、直近の食事は 2-3 時間前、実験当日のカフェイン摂取量は少ない状態であった。

### 2. 実験手続き

実験は大学の一室にて、室温を 26 度に保ち、他者による実験室の出入りを遮断した上で実施

した。実験協力者に心拍センサを取り付けるための電極ベルトを胸部に装着するよう求めた。心拍センサの装着後、リアルタイム計測のモニタで動作確認を行った。具体的には、心拍波形がモニタに正常に映し出されない場合は、心拍センサの位置や電極ベルトの締め具合が適切でないことが疑われることから、実験協力者に再装着を求めて調整を行い、Figure 6-1 のような心拍波形がモニタ上に現れて心臓の拍動データが正しく取得できていることを確認した。その後、約 2 分かけて年齢、性別、前日の睡眠時間、当日のカフェイン摂取量、服薬の有無等を生理情報として聴取した。心拍センサの計測数値が安定したことを確認後、自然(山)の写真を実験協力者に提示し、「こちらを見ながら楽に座っててください」と教示して安静時の心拍を 2 分間取得した。その後、暗算で 1000 から 7 を連続して引き算する課題を行うように求めた。検査は座位の開眼状態で行い、計算状態の 1 分間を測定した。暗算試行後、安静時と同様に自然(山)の写真を実験協力者に提示し、2 分間の休憩を行って終了した。

### 3. 使用機器

心拍センサには、ユニオンツール株式会社製の「WHS-3」(41.6×38.1×10mm, 16g)を使用した。心拍数が 50(bpm)以下 200(bpm)以上の場合は、ノイズとして除去する設定で計測を実施した。得られたデータは、ローレンツプロット解析が可能なニホンサンテック株式会社の自律神経解析プログラム「MaP1060」で読み込んだ。

### 4. 自律神経指標

#### (1) 交感神経

周波数領域の分析法で交感神経活動指標として知られている LF/HF と、非線形の分析法で交感神経活動指標として知られている CSI を用いた。LF/HF 値, CSI 値はともに値が大きくなると交感神経活動が活性化したことを示す。研究 3 では、両方の指標が概ね同じように変動した(安静時や暗算後よりも暗算中の値が大きくなった)ケースを選定した。

#### (2) 副交感神経

時間領域の分析法で副交感神経活動指標として知られている RMSSD, 周波数領域の分析法の HF, そして非線形の分析法の CVI を比較検討した。これらは、値が大きくなるほど副交感神経活動が活性化したことを示す。また、Guzik et al. (2007) によって、ローレンツプロット解析の解釈として SD1 (Toichi et al. [1997]の T を 1/4 にしたもの)が、副交感神経が主に影響する短期変動の尺度と見なせるのではないかと提唱がなされていることから、参考に T も記載することとした。加えて、自律神経機能の活動量のうち副交感神経活動の割合を示す指標  $HF / (LF+HF)$  も参考として記した。

研究 3 では、安静状態で 2 分、暗算状態で 1 分、暗算後の休憩状態で 2 分間計測を行ったが、暗算状態は教示を受けた直後は心拍データが安定しにくく、その影響を取り除くため最初の 10 秒



を除いた 50 秒を用いた。同様のタイムスパンで比較するため、安静状態は 2 分のうち後半 50 秒を用い、暗算後の休憩状態は 2 分のうち前半 50 秒を用いて以下の指標を算出した。

## 5. 倫理的配慮

本研究は所属機関の倫理審査において承認を得て行われた。実験協力は任意であること、非侵襲的な生理測定装置(心拍センサ)を用いた実験であること、途中での中断も可能であること等の説明を行い、同意書に署名を受けた上で実施された。

## 第 3 節 結果

### 1. 事例 1

LF/HF 値は、安静時 1.58, 暗算時 3.78, 暗算後 1.68 と変動していた。CSI 値は、安静時 1.90, 暗算時 2.73, 暗算後 1.72 と変動していた。R-R 間隔のローレンツプロットを Figure 6-2 から 6-4 に示した。また RMSSD, HF, CVI 等の副交感神経活動指標は Table 6-1 にまとめた。指標によって単位や値の大きさが異なり、暗算前後の変動の度合いは異なっている。例えば CVI は、他の指標と比べて変動幅が小さい。それらが視覚的、相対的に比較できるようにグラフの縦軸をそろえたものを参考として Figure 6-5 から 6-9 に示した。

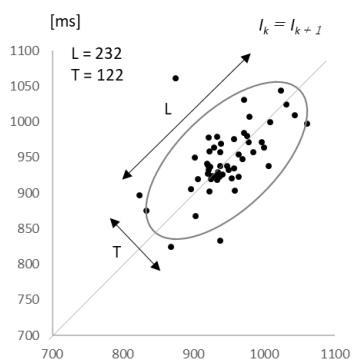


Figure 6-2. 事例1の安静時

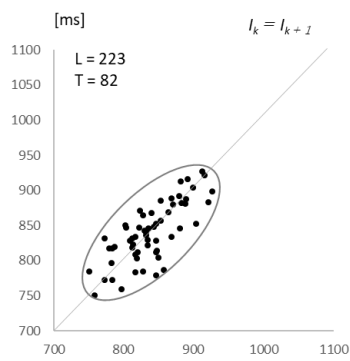


Figure 6-3. 事例1の暗算中

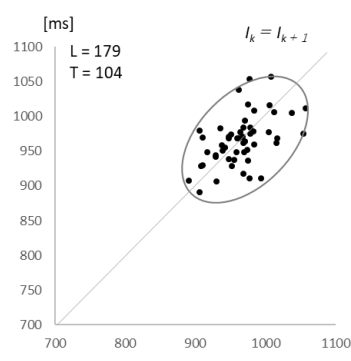


Figure 6-4. 事例1の暗算後

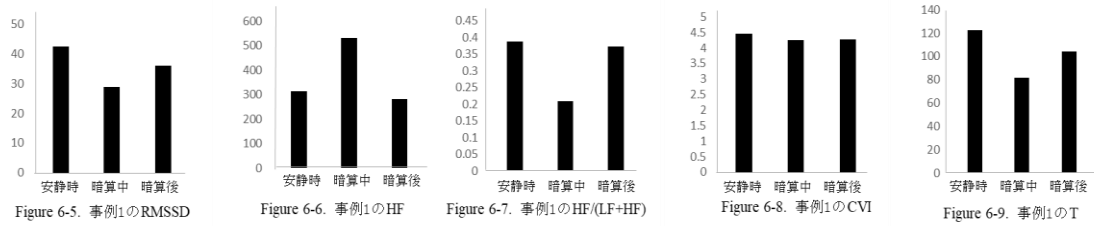
Table 6-1  
事例1の副交感神経活動にまつわる指標

	時間領域解析指標		周波数領域解析指標		ローレンツプロット指標	
	RRI	RMSSD (ms)	HF (msec <sup>2</sup> )	HF/(LF+HF)	CVI	T
安静時	944.51	42.45	314.44	0.39	4.45	122.20
暗算中	838.23	28.94	529.92	0.21	4.26	81.80
暗算後	965.04	36.09	282.64	0.37	4.27	103.91

Note. RRI=R-R間隔; RMSSD=連続したR-R間隔の差の二乗平均平方根; HF=0.15-0.4Hzの高周波

LF=0.04-0.15Hzの低周波; CVI=Toichiet al. (1997)の副交感神経活動指標 [Guzik et al. (2007) のSと類似]

T=ローレンツプロットの同一線に垂直な部分の長さ [値を1/4にするとGuzik et al. (2007) のSD1となる]



## 2. 事例 2

LF/HF 値は、安静時 0.62, 暗算時 8.24, 暗算後 2.52 と変動していた。CSI 値は、安静時 2.19, 暗算時 3.65, 暗算後 2.41 と変動していた。R-R 間隔のローレンツプロットを Figure 6-10 から 6-12 に示した。また副交感神経活動指標は Table 6-2 にまとめた。指標によって単位や値の大きさが異なり、暗算前後の変動の度合いは異なっている。例えば HF/(LF+HF)は、他の指標と比べて変動幅が大きい。それらが視覚的、相対的に比較できるようにグラフの縦軸をそろえたものを参考として Figure 6-13 から 6-17 に示した。

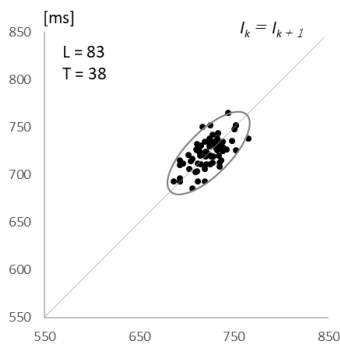


Figure 6-10. 事例2の安静時

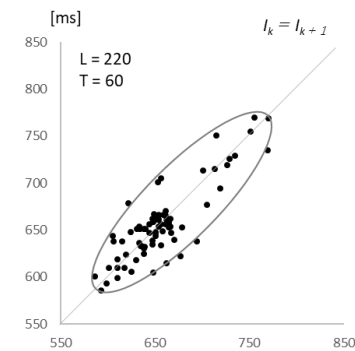


Figure 6-11. 事例2の暗算中

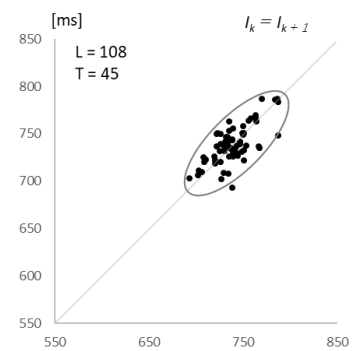


Figure 6-12. 事例2の暗算後

Table 6-2  
事例2の副交感神経活動にまつわる指標

	時間領域解析指標		周波数領域解析指標		ローレンツプロット指標	
	RRI	RMSSD (ms)	HF (msec <sup>2</sup> )	HF/(LF+HF)	CVI	T
安静時	721.59	13.62	70.33	0.62	3.50	38.03
暗算中	656.17	21.19	101.61	0.11	4.12	60.27
暗算後	735.89	15.53	109.13	0.28	3.68	44.64

Note. RRI=R-R間隔; RMSSD=連続したR-R間隔の差の二乗平均平方根; HF=0.15-0.4Hzの高周波

LF=0.04-0.15Hzの低周波; CVI=Toichi et al. (1997)の副交感神経活動指標 [Guzik et al. (2007) のSと類似]

T=ローレンツプロットの同一線に垂直な部分の長さ [値を1/4にするとGuzik et al. (2007) のSD1となる]

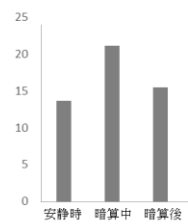


Figure 6-13. 事例2のRMSSD

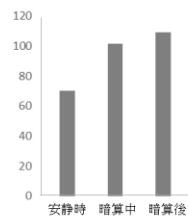


Figure 6-14. 事例2のHF

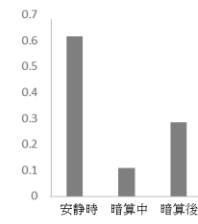


Figure 6-15. 事例2のHF/(LF+HF)

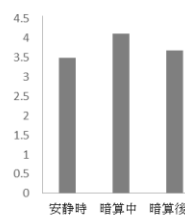


Figure 6-16. 事例2のCVI

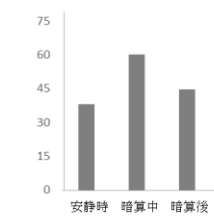


Figure 6-17. 事例2のT

#### 第4節 考察

研究3の目的は、事例に対して分析法の異なる解析を行い、得られた副交感神経活動指標を比較して自律神経評価の解釈について考えることであった。事例1の場合は、RMSSD、Tの値から、安静時と比べて暗算中に副交感神経活動が抑制されたことが示された。CVIの値も若干ではあるが暗算中に減少し、副交感神経活動は抑制されていた。ところがHFの値によれば、安静時と比べて暗算中に副交感神経活動が賦活していた。ただしHF/(LF+HF)の値から、自律神経活動全体のうち副交感神経活動が占める割合は、安静時と比べて暗算中に減少していたことが示唆された。暗算後は、CVIのみ暗算中とほぼ横ばいであったが、その他指標は安静時の値に戻るように変動していた。事例2の場合は、HF/(LF+HF)の値では、事例1と同様に自律神経活動全体のうち副交感神経活動が占める割合は、安静時と比べて暗算中に減少したことが示された。ただしRMSSD、HF、CVI、Tの値は、安静時と比べて暗算中に副交感神経活動が活性化していた。暗算後は、HFを除く他の指標が安静時の値に戻るよう減少する中、HFだけは暗算後に若干増加していた。

事例1と2のどちらにおいても、異なる解析手法の副交感神経活動指標を比較したが、一部一貫しない結果であった。同じデータを基に比較して、自律神経活動評価が必ずしも一致しないことはこれまで指摘されていたが(Allen et al., 2007; Guzik et al., 2007; 石橋, 2005), 研究3においても一貫した結果は得られなかった。特に周波数解析のHF指標は、その他の副交感神経活動指標と比べると、一部異なる変動を示す傾向が見られた。周波数解析は、分析する信号の定常性(stationarity)が必要で、アーチファクトに敏感である(Guzik et al., 2007)。周波数解析を行う場合は、呼吸数を9回/分以上(0.15Hz以上)に保つことの望ましいとされている(Grossman, Karemaker, & Wieling, 1991; 早野, 2001)。しかしながら、本実験では暗算の邪魔にならないように呼吸には介入せず、実験協力者の自然な呼吸に任せた。このことがHF値に影響した可能性がある。

ここでHFやRMSSDがなぜ副交感神経活動指標とみなすことができるのかを考えたい。まず各神経には周波数伝達特性がある。HFはその特性を利用している。交感神経は0.15Hz以上の心拍変動を伝達し得ないが、心臓迷走神経は1Hz前後の変動まで伝達し得ることが知られている。交感神経と心臓迷走神経の反応にこのような発現速度の差があるため、0.15Hz以上よりも速い心拍変動は、交感神経の変動が媒介しない(早野, 2001)。そのために周波数解析では、スペクトル分析によって高周波(HF:0.15~0.40Hz)を取り出し、それを心臓迷走神経の変動によって生じたもの、つまり副交感神経の活動指標とみなしている。周波数解析を行う場合に、呼吸数や心拍呼

吸比を考慮することが望まれる理由は、呼吸の周波数を、交感神経の伝達可能周波数限界である 0.15Hz 以上に保つ必要があるからである (Hayano et al., 1991)。

心拍のゆらぎはさまざまなメカニズムに起因するが (早野, 2001), RMSSD はその中でも 1 拍ごと (beat-to-beat) の変動に着目している。1 拍ごとの調節は、主に呼吸の周期と関連がある。ヒトの心拍数は吸気に増加して、呼気に減少する。この現象により、一般的に呼吸性洞性不整脈 (respiratory sinus arrhythmia; 以下, RSA) と呼ばれる心拍のゆらぎが発生する。1 拍ごとの動的で瞬時的 (instantaneous) な調節を行うことができる神経は心臓迷走神経であるため (井上, 2001), RSA の強さは、心臓迷走神経系の興奮度に比例することが知られている (Paton & Pickering, 2012; McAllen & Spyer, 1978)。こうしたことから時間領域解析では、連続した心拍間隔の差の二乗平均平方根 (RMSSD) を、副交感神経活動の指標とみなしている。また、ローレンツプロットは、RSA の評価に役立つツールであるという指摘がある (Brennan et al., 2001)。ローレンツプロットは、連続した心拍間隔を ( $I_k, I_{k+1}$ ) としてプロットしていく。プロットされた楕円形が厚みをもつ (T が大きくなる) ということは、1 拍ごとのゆらぎが大きく、連続した心拍間隔の差が小さくなったり大きくなったりと幅があることを示す。研究 3 において、2 事例とも RMSSD と T の指標に類似性が認められたが、それは両者が RSA の評価に関連した短期的な心拍変動を反映する指標だからであろう。ローレンツプロット解析は周波数解析とは異なり、呼吸の調整は不要とされている (Toichi et al., 1997)。自律神経評価の方法として、ローレンツプロット解析が近年注目されているのは、呼吸回数や心拍呼吸比を考慮に入れる必要がないという利点も大きいと考えられる。

次にローレンツプロットの解釈について考えたい。Toichi et al. (1997) は L と T の積 (CVI) を副交感神経指標とみなしたが、値は当然ながら T だけでなく L の長さの影響を受けてしまう。例えば事例 1 のローレンツプロット Figure 6-3 と 6-4 を見比べると、暗算中から暗算後に移ると T は長くなったが、L は短くなったことがわかる。結果的に、事例 1 の暗算中と暗算後で CVI 値はほぼ変わらなかったが、ローレンツプロットを眺めると質が変化していることが伺われる。暗算後は、全体的に心拍がゆったりとして、かつ心周期のゆらぎが大きくなった。心拍数の低下 (R-R 間隔の延長) は、副交感神経線維からアセチルコリンが放出されたことにより心室の収縮力が低下して起こるもの (Drew & Sinoway, 2012) であることも考慮すると、Figure 6-3 と 6-4 の CVI がほぼ同じ値で副交感神経活動が同水準であるという解釈には違和感が残る。Guzik et al. (2007) が SD1 という指標を副交感神経が主に影響する短期 HRV (short-term heart rate variability) の尺度とみなせるのではないかと提唱してから十数年が経ったが、現在では RMSSD と SD1 を同一のメトリクスとみなす研究者が増えているようである (Ciccone et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017)。ローレンツプロットで心拍変動を視覚的に確認するときは、楕円形の厚みである T ないし SD1 に着目することは重要なポイントの一つと考えられる。

2 名のサンプルに基づいて結論を導くことは控えなければならないが、複雑な自律神経系の働きについて、一部の変動を統制してもこのように多様性が見られたことは興味深い。今後はサンプル数を増やしたり、サンプリングに偏りを持たせずに検証したりすることが望まれる。一方で、自律神経の評価 (解釈) が難しいものであること自体は研究 3 で示すことができたと考えられる。交感神

経と副交感神経の活動がこのように変化したといった研究報告を読むと、結論ばかりに注意が向きがちであるが、解析法を変えたり、どの指標で判断したりするかによって結果が異なりうることを常に念頭に置いておかなければならない。各指標が何を表すかだけでなく、その指標がなぜ自律神経系の指標となり得るのかという背景の知識を持っておくことが有用であろう。どの解析法にもメリット・デメリットがあり、複数の指標を補足的に用いながら、慎重に判断していく姿勢が求められる。

研究 3 では、呼吸の調整をしておらず、HF 指標がその他指標と比べて一部異なる変動を示す傾向が見られた。そのため、事例の検討は慎重にすべきであろう。ただし、呼吸性変動が反映される成分は HF であり、血圧変動が反映される LF 成分 (Eckberg, Kifle, & Roberts, 1980; 早野, 2001) 等への影響は限定的であると考えられる。そこで本事例から読み解くことができたことを記しておく。事例 2 では、 $HF/(LF+HF)$  (自律神経活動全体のうち副交感神経活動が占める割合) は、安静時と比べて暗算中に減少していた。精神ストレス負荷課題を行っている間に、副交感神経活動の割合が減少するのは自然なことである。ところが RMSSD, HF, CVI, T の値は全て暗算時に増加していた。暗算時に副交感神経活動が増加したが、同時にその増加を上回るだけの著しい交感神経活動の活性化があったことが、 $HF/(LF+HF)$  によって示された。事例 1 では、暗算中は交感神経系が活性化して、HF 以外の指標からは副交感神経系が抑制されたことが伺われ、自律神経はシーソーのように拮抗的に働いていた。自律神経系が円満に作用しているときに見られる反応である。ところが事例 2 では暗算中に交感神経系が活性化していた間、同時に副交感神経系も賦活したことが示唆された。Berntson, Cacioppo, Quigley, & Fabro (1994) は、自律神経が非互惠的反応を起こす場合を指摘しており、交感神経系と副交感神経系の両方が活性化した状態を「相互活性 (co-activation)」と呼んだ。事例 2 はこの状態を捉えたものと考えられる。このように、評価したい区間の心拍変動の変化をローレンツプロットで視覚的に捉え、複数の指標を補足的に用いれば、自律神経系の全体像がつかみやすくなると思われる。このことを踏まえて、次章の研究 4 では両側性の TP が自律神経系に与える影響を検証していく。

## 第七章 周波数/LP 解析を用いたタッピング速度の検証: 研究 4

## 第1節 目的

安全な場所や RDI のエクササイズにおいて、BLS を用いる場合は遅い速度で用いることと方針変更されたものの (Shapiro, 2018), 触覚刺激に関しては刺激の速度を独立変数として行われた実証研究が見られず、遅い速度にすることが望ましいことを示す科学的裏付けが存在していないことは研究 1 (第四章) で記したとおりである。研究 2 (第五章) では、1 回/2 秒 (1 往復 4 秒) の TP 速度で安全な場所のエクササイズを行ったが、それは臨床場面で比較的使用されることの多い速度を採用したものであり、その TP 速度が他の速度と比べて適切であることをデータに基づいて確認できていない。TP 速度が効果に関係するとすれば、TP の有無だけでなく、速度による効果の差異を検討して、最適な介入方法を検討する必要がある。そのため、研究 4 (本章) では EMDR の準備段階で用いるエクササイズ中に TP を用いる場合、TP の速度はどのようなものが望ましいのかを議論していく際の一助となる基礎研究を行うことにした。これまでのところ、安全な場所のエクササイズ等で TP を行う場合に、どの程度の速度が望ましいのかを言及している者はいない (三島, 2020)。そのため、模索的に複数の速度を用いて比較する必要がある。臨床場面で安全な場所等のエクササイズで用いる BLS は、4 秒間に 1 往復程度の速度が多用されている印象がある。また、トラウマ記憶にアクセスしている脱感作時は、1 秒間に 1 往復程度の速度が多用されている印象がある。そのため研究 4 では、1 回/2 秒 (1 往復 4 秒)、1 回/1 秒 (1 往復 2 秒)、2 回/1 秒 (1 往復 1 秒) の 3 種類を用意した。

準備段階で行うエクササイズでは、肯定的な自伝的記憶を扱うことが多い。ただし、安全な場所と RDI ではワークを実施する意図が異なること、また各人によって想起するイメージに幅があれば、それに伴う自律神経の変動にも個人差が生じやすいことを踏まえて、研究 4 では肯定的な記憶の題材を好きな食べ物 (以下、好物) に統一して研究を行うことにした。

自律神経系を調べるには、心拍変動データを取得して解析にかける必要があるが、解析方法は複数あり、判断する指標を変えると異なる結果になりうることは研究 3 で示した。自律神経指標の妥当性を吟味しつつ、慎重に自律神経評価を行うことが望ましい。そこで研究 4 では、複数の指標を用いて自律神経評価を行うことにした。具体的には、非線形の分析法であるローレンツプロット (ポアンカレプロットとも呼ぶ) 解析と周波数解析を行うことにした。

ローレンツプロット解析の指標は、SD1, SD2, S, SD2/SD1 を採用した。心拍の R-R 間隔データからローレンツプロットを作図して現れた楕円形の短軸成分の標準偏差は SD1, 長軸成分の標準偏差は SD2 と呼ばれる (Brennan et al., 2001; Tulppo et al., 1996) (後述の Figure 7-2 から 7-5 参照)。SD1 は短期の心拍変動を表す。1 拍ごとの動的で瞬間的な調整を行うことができる神経は、心臓迷走神経であるため (早野, 2001), 短期心拍変動は実質副交感神経活動を表し、SD1 が大きくなると副交感神経系の活性化を示す。SD2 は主に長期の心拍変動を表す指標である。SD2 は交感神経と副交感神経の相互制御を受けた変動を示すが、交感神経の影響の方が副交感神経よりも強く反映される性質がある (Guzik et al., 2007)。そして、SD1 と SD2 の積は S と呼ばれており、心拍変動全体を表す。また SD2/SD1 は長期変動と短期変動のバランスを表す指標として知られている (Guzik et al., 2007)。

一方、周波数解析は、HF、HF/(LF+HF)、LF/HF を指標に用いた。HF は一般的に副交感神経活動を反映し、LF は交感神経と副交感神経系の両活動を反映するとされる(早野, 2001; 竹川ら, 2015)。HF は値が大きくなると副交感神経が活性化したことを示す。HF/(LF+HF)は値が大きくなると、自律神経機能の活動全体に占める副交感神経活動の割合が増加したことを示す。LF/HF は交感神経と副交感神経との全体的なバランスを反映している相対的な指標である(竹川ら, 2015)。

周波数解析は、自律神経活動を鋭敏に反映するというメリットがあるが(稲森, 1998)、複雑な計算処理を行わなければならない上に、アーチファクトに過敏で、補間処理したデータで分析を行うと、LF/HF は過大評価につながりやすい。加えて、呼吸の影響も受けやすいことが知られている(早野, 2001)。一方で、ローレンツプロット解析は数字の増減だけではわかりにくい自律神経の変動を視覚的に捉えることができるという強みがある。呼吸の調節も必要ないと言われている(Toichi et al., 1997)。そして他の分析法よりもアーチファクト等で生じた外れ値を検出しやすい(Guzik et al., 2007)。さらに指標を算出するための計算式はシンプルであり、計算が容易である。しかしながら、本来複雑である自律神経活動をあまりに単純化しすぎているといった批判がある(Rahman et al., 2018)。どの指標にもメリットとデメリットがあり、各指標の性質を理解した上で慎重に判断する必要がある。研究 3 の考察を踏まえ、評価したい区間の心拍変動の変化をローレンツプロットで視覚的に捉え、その上で複数の指標を補足的に用いて自律神経評価を行うことにした。

以上から、研究 4 は、好物という肯定的なイメージの想起時に速度の異なる両側性 TP を体験した場合、速度の違いが自律神経系にどのような作用をもたらすのかを検証することを目的とした。

## 第 2 節 方法

### 1. 実験協力者

近畿地方の私立大学に在籍する大学生および大学院生に対し、講義中での募集および得られた協力者から紹介を頼って実験協力者を募った。募集期間は 2019 年 5 月から 2020 年 2 月末までであった。健常成人 11 名(男性 6 名, 女性 5 名)の協力を得た。平均年齢は 34.73 ( $SD = 10.29$ ) であった。実験を行うにあたり、後述する生理情報を確認したが、例えば前日の睡眠時間が著しく少ないといったケースは見られず、自律神経系への影響の観点から除外すべきケースは見られなかった。また、センサの外れ等によりデータが欠損したり、心拍数が後述する異常値を示したりするようなケースもなかったため、11 名全員のデータを分析対象とした。

### 2. 実験手続き

実験は、筆者の所属大学の一室にて、室温を 26 度に保ち、他者による実験室の出入りを遮断した上で実施した。実験協力者に電極ベルトと心拍センサを胸部に装着するよう求めた。装着に不備がなく、心拍波形が正常にモニタに映し出されていることを確認してから実験内容に移った。まず実験協力者に自身の好きな食べ物を 3 つ挙げるよう求めた。実験協力者が列挙した順番に、それらを 1 つ目の好物, 2 つ目の好物, 3 つ目の好物とした。その後、年齢, 性別, 前日の睡眠時間, 当日のカフェイン摂取量, 服薬の有無を生理情報として聴取した。心拍センサの計測数値が安定



したことを確認後、自然(山)の写真を提示し、「こちらを見ながら楽に座っててください」と実験協力者に教示し、安静時の心拍を2分間計測した。

次にイメージワークに移った。「次は、〇〇(好物)のことを想起してもらいます。具体的には、その見た目、香り、味、食感などを、『はい』と言うまで、ありありとイメージしてください。その間に実験者があなたの膝に TP を行います。」と教示し、好物想起中の心拍を1分間計測した。まずは1つ目の好物について行い、2分間の休憩をはさんだ。そして2つ目の好物、3つ目の好物についても同様に繰り返した(Figure 7-1)。各実験協力者は、自身の好物をイメージしている最中に、速度の異なる両側性 TP を同時に体験した。TP は1回/2秒、1回/1秒、2回/1秒の3種類が用意された。好物1, 2, 3に対し、どの速度の TP を実施するかは順序効果を考慮し、カウンターバランスがとられた。なお、心拍センサのある胸部から離れた箇所に TP を行う必要があったこと、また実際の臨床で比較的用いられている方法であることから、TP 箇所は膝を選んだ。実験は1名ずつ1対1で行った。実験者は TP 速度を正確に保つため、該当速度のメトロノーム音をイヤホンで聞きながら、そのリズムに合わせて左右交互に TP を行った。3種類のイメージワークと休憩後、実験協力者に自由な感想を述べてもらって実験は終了した。

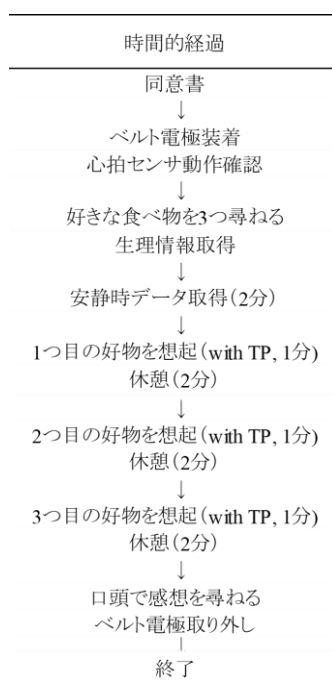


Figure 7-1. 実験手続き

### 3. 使用機器

心臓の興奮で起こる電気信号(心拍波形)を測定できるユニオンツール株式会社製の心拍センサ「WHS-3」(42×38×10mm, 16g)と電極ベルトを使用した。心拍数が 50(bpm)以下 200(bpm)以上の場合は、ノイズとして除去する設定で計測を実施した。解析ソフトは、ローレンツプロット解析と

周波数解析が可能なニホンサンテック株式会社の自律神経解析プログラム「MaP1060」を用いた。

#### 4. 自律神経指標

本研究は、安静時 2 分間、イメージワーク 1 分間、休憩 2 分間のタイムスケジュールで実施したが、イメージワークに入る教示を受けた直後は心拍データが安定しにくく、その影響を取り除くため最初の 10 秒を除いた 50 秒をイメージワーク中のデータとした。同様のタイムスパンで比較するため、安静時は 2 分間のうち後半 50 秒を用いて以下の指標を算出した。

##### (1) ローレンツプロット指標

ローレンツプロット指標の SD1, SD2, S, SD2/SD1 を用いた。

##### (2) 周波数解析指標

HF, HF/(LF+HF), LF/HF 指標を用いた。

#### 5. 倫理的配慮

著者の所属大学の「ヒトを対象とした研究に関する倫理審査委員会」の承認を得て実施された。実験協力は任意であること、途中での中断も可能であること等の説明を行い、同意書に署名を受けた上で実施された。

### 第 3 節 結果

得られたデータを自律神経解析プログラム「MaP1060」に読み込み、安静時とイメージワーク中の SD1, SD2, HF, HF/(LF+HF), LF/HF の平均値および標準偏差を TP の速度ごとに算出した (Table 7-1)。(注1)

Table 7-1  
自律神経活動における各指標の平均値および標準偏差

条件	SD1		SD2		HF		HF/(LF+HF)		LF/HF	
	mean	(SD)	mean	(SD)	mean	(SD)	mean	(SD)	mean	(SD)
安静時	22.24	11.21	55.65	20.94	836.26	1179.04	0.29	0.15	3.70	2.63
TP 1回/2秒(遅)	20.46	14.41	49.41	43.83	524.88	810.95	0.34	0.19	3.14	2.39
TP 1回/1秒(中)	21.10	10.25	42.71	20.26	387.40	415.17	0.36	0.15	2.47	1.80
TP 2回/1秒(速)	21.65	13.04	42.51	22.57	373.89	374.56	0.36	0.18	2.68	1.95

Note. SD1,SD2=非線形解析のローレンツプロット指標. HF, HF/(LF+HF), LF/HF=周波数解析指標. (N=11)

HF=0.15-0.4Hzの高周波. LF=0.04-0.15Hzの低周波.

11 名全員の平均データによるローレンツプロットを Figure 7-2 から 7-5 に示した。通常ローレンツプロットは R-R 間隔(単位は ms)で表すが、心拍数(単位は bpm: 回/分)で示した方がイメージワーク中の鼓動の速さが伝わりやすいと考え、図の横軸・縦軸は心拍数とした。TP 速度が 1 回/1 秒の中速度ときが、他の速度のときよりもプロットの散らばりが小さくなっていた。

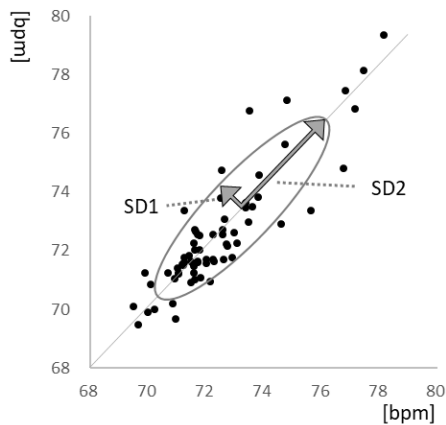


Figure 7-2. 安静時の平均LP

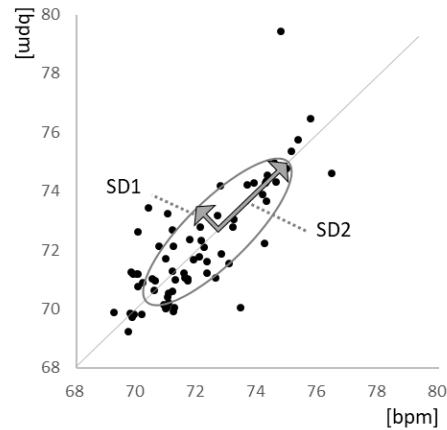


Figure 7-3. 遅速度 (1回/2秒) 時の平均LP

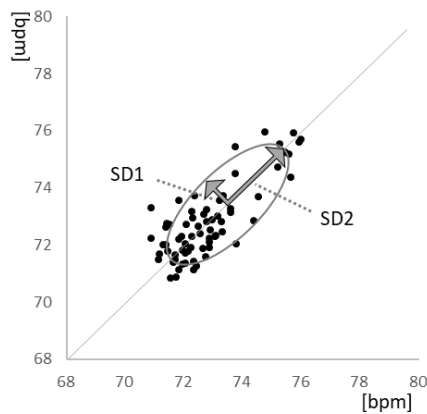


Figure 7-4. 中速度 (1回/1秒) 時の平均LP

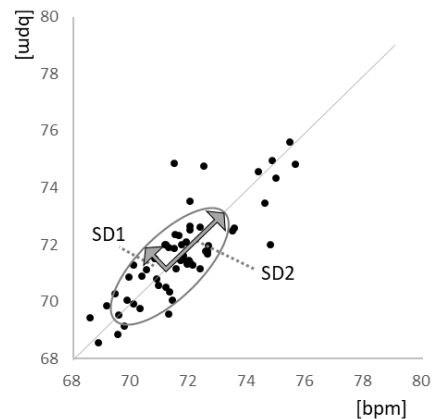


Figure 7-5. 速い速度 (2回/1秒) 時の平均LP

*Note.* ローレンツプロット(LP)とは、横軸を $n$ 番目のR-R間隔、縦軸を $n+1$ 番目のR-R間隔としてグラフ上にプロットしたものである。LPの同一線上に現れた楕円形の短軸成分の標準偏差がSD1、長軸成分の標準偏差がSD2である。通常ローレンツプロットはR-R間隔(単位はms)で表すが、Fig. 7-2から7-5は縦軸・横軸を心拍数(単位はbpm)に変換して表している。

## 1. 各指標の相関関係

得られたデータの分析には、統計分析ソフト HAD(清水, 2016)を用いた。各指標の関係性を確認するため、TP 速度ごとに相関行列を確認した。安静時の相関行列は Table 7-2 に、TP が 1 回/2 秒の相関行列は Table 7-3 に、1 回/1 秒は Table 7-4 に、2 回/1 秒は Table 7-5 に示した。

Table 7-2

## 安静時 各指標の相関行列

	SD1	SD2	S	SD2/SD1	HF	HF/(LF+HF)	LF/HF
SD1	1.00						
SD2	0.53 <sup>+</sup>	1.00					
S	0.92 <sup>**</sup>	0.78 <sup>**</sup>	1.00				
SD2/SD1	-0.59 <sup>+</sup>	0.31	-0.30	1.00			
HF	0.17	-0.30	0.13	-0.58 <sup>+</sup>	1.00		
HF/(LF+HF)	0.78 <sup>**</sup>	0.09	0.56 <sup>+</sup>	-0.71 <sup>*</sup>	0.24	1.00	
LF/HF	-0.41	0.05	-0.28	0.53 <sup>+</sup>	-0.30	-0.67 <sup>*</sup>	1.00

Note. S = SD1とSD2の積(心拍変動の全変動を表すとされる) <sup>\*\*</sup> $p < .01$  ( $N = 11$ )

Table 7-3

## 遅速度時(1回/2秒)各指標の相関行列

	SD1	SD2	S	SD2/SD1	HF	HF/(LF+HF)	LF/HF
SD1	1.00						
SD2	.95 <sup>**</sup>	1.00					
S	.97 <sup>**</sup>	.98 <sup>**</sup>	1.00				
SD2/SD1	.12	.40	.26	1.00			
HF	.97 <sup>**</sup>	.94 <sup>**</sup>	.98 <sup>**</sup>	.14	1.00		
HF/(LF+HF)	-.06	-.19	-.15	-.34	-.04	1.00	
LF/HF	-.11	.01	-.02	.21	-.14	-.93 <sup>**</sup>	1.00

Note. S = SD1とSD2の積(心拍変動の全変動を表すとされる) <sup>\*\*</sup> $p < .01$  ( $N = 11$ )

Table 7-4

## 中速度時(1回/1秒)各指標の相関行列

	SD1	SD2	S	SD2/SD1	HF	HF/(LF+HF)	LF/HF
SD1	1.00						
SD2	.74 <sup>**</sup>	1.00					
S	.91 <sup>**</sup>	.91 <sup>**</sup>	1.00				
SD2/SD1	-.44	.24	-.09	1.00			
HF	.88 <sup>**</sup>	.64 <sup>*</sup>	.86 <sup>**</sup>	-.33	1.00		
HF/(LF+HF)	-.07	-.66 <sup>*</sup>	-.42	-.81 <sup>**</sup>	-.19	1.00	
LF/HF	.23	.75 <sup>**</sup>	.52	.68 <sup>*</sup>	.31	-.93 <sup>**</sup>	1.00

Note. S = SD1とSD2の積(心拍変動の全変動を表すとされる) <sup>\*\*</sup> $p < .01$ , <sup>\*</sup> $p < .05$  ( $N = 11$ )

Table 7-5

## 速い速度時(2回/1秒)各指標の相関行列

	SD1	SD2	S	SD2/SD1	HF	HF/(LF+HF)	LF/HF
SD1	1.00						
SD2	.85 <sup>**</sup>	1.00					
S	.94 <sup>**</sup>	.94 <sup>**</sup>	1.00				
SD2/SD1	-.39	.11	-.17	1.00			
HF	.76 <sup>**</sup>	.44	.57 <sup>+</sup>	-.52	1.00		
HF/(LF+HF)	-.05	-.33	-.16	-.50	.37	1.00	
LF/HF	-.03	.18	.03	.38	-.36	-.91 <sup>**</sup>	1.00

Note. S = SD1とSD2の積(心拍変動の全変動を表すとされる) <sup>\*\*</sup> $p < .01$ , <sup>+</sup> $p < .10$  ( $N = 11$ )

どの条件にも共通して相関関係が認められたのは、SD1 と SD2, SD1 と S, SD2 と S, HF/(LF+HF)と LF/HF であった。TP 速度に関わらず、ローレンツプロットによって形成される楕円形の幅(SD1)と長さ(SD2)には正の相関関係があり、幅や長さが大きくなると心拍変動全体が大きくなる関係性が認められた。

また、安静時と 1 回/1 秒の中速度のときのみ相関関係が認められた指標がある。SD2/SD1 と HF/(LF+HF)の間には負の相関関係、SD2/SD1 と LF/HF の間には正の相関関係(安静時は相関傾向)があった。安静時と中速度のときは、自律神経系の活動全体に占める副交感神経活動の割合が増加すると、交感神経活動は抑制される関係性が認められたが、その他の TP 速度ではそのような関係性は認められなかった。

そして、1 回/1 秒の中速度のときのみ相関関係が認められた指標がある。SD2 と HF/(LF+HF)の間には負の相関関係、SD2 と LF/HF には正の相関関係があった。中速度のときのみ、ローレンツプロットによって形成される楕円形の長さが短くなると、交感神経系が抑制され、自律神経活動全体に占める副交感神経活動の割合が増加する関係性が認められた。

## 2. 分散分析

次に、条件(安静時, 遅速度, 中速度, 速い速度)を独立変数, 各指標を従属変数として, 一要因四水準の参加者内計画による分散分析を実施した。その結果, SD2/SD1 において主効果が認められた。そこで Holm 法による多重比較を行ったところ, 1 回/1 秒の中速度のときは安静時と比べて SD2/SD1 が減少していることがわかった ( $F(3, 30) = 4.04, p < .05$ )。その他の指標においては, 主効果は認められなかった。分散分析の結果は Table 7-6 にまとめた。

Table 7-6  
自律神経活動における各指標の分散分析結果

	偏η <sup>2</sup>	F 値	df1	df2	p 値	多重比較
SD1	.03	.28	3	30	.74	—
SD2	.13	1.47	3	30	.26	—
S	.04	.47	3	30	.51	—
SD2/SD1	.29	4.04	3	30	.05 *	安静 > 中速度
HF	.12	1.39	3	30	.27	—
HF/(LF+HF)	.08	.85	3	30	.47	—
LF/HF	.09	1.00	3	30	.39	—

一元配置分散分析 (1×4: 安静時, 遅速度, 中速度, 速い速度)

Holm法による多重比較 \*  $p < .05$

## 第 4 節 考察

研究 4 では, 好物の想起時に速度の異なる両側性 TP を体験してもらい, 速度の違いが自律神経系にどのような作用をもたらすのかを検討した。TP は実際の臨床で比較的用いられている 1 回/2 秒の遅い速度, 1 回/1 秒の中速度, 2 回/1 秒の速い速度を用意し, 探索的に比較検討を行った。その結果, TP 速度が異なると, 自律神経系への影響も異なることが確認された。安静時と 3 種類の速度という条件によって, 各自律神経指標に差が生じるかどうかを調べたところ, 1 回/1 秒の中

速度のときのみ安静時と比べて SD2/SD1 が有意に減少していた。心拍変動解析は万能ではなく、各自律神経指標の判断は慎重に行う必要があることから、各指標の関係性を確認して妥当性の検討を行った上で、得られた結果から何が言えるのかを考察する。

## 1. 自律神経評価について

まず、副交感神経活動を反映するとされる指標は、ローレンツプロット解析では SD1、周波数解析では HF である。相関行列を確認すると (Table 7-2 から 5), TP 中はどの速度のときも SD1 と HF には強い正の相関が認められ、両指標が対応していることが確認された。安静時においては相関関係が認められなかったが、それは安静時の HF 値が個人によってばらつきが大きかった (Table 7-1) ことによると考えられる。

次に、交感神経と副交感神経のバランスを表す指標は、ローレンツプロット解析では SD2/SD1、周波数解析では LF/HF である。相関行列を確認すると、安静時と中速度のときは両指標に正の相関関係 (安静時は相関傾向) が認められた (Table 7-2, 7-4)。遅い速度と早い速度のときは、両指標に相関関係が認められなかったが、これは TP 速度が影響していると思われる。このことについては、次の速度の検討欄でまとめて考察する。

そして安静時と 3 種類の速度という条件によって、各自律神経指標に差が生じるかどうかを調べた分散分析の結果は、先述のとおり SD2/SD1 が中速度のときに安静時と比べて有意に減少していた (Table 7-6)。SD2/SD1 と LF/HF は、共に交感神経と副交感神経のどちらか一方が増加すれば他方は減少する相対的な指標であることから、同分析の LF/HF において有意差が認められなかった理由を考える必要がある。それには各指標の性質が関係していると考えられる。

ローレンツプロット解析は一貫して分散が小さくなる傾向がある (原口ら, 2010; 石橋, 2005)。一方、周波数解析は外れ値の影響を受けやすいほか、分散が大きくなりやすいという性質がある (Guzik et al., 2007)。そのため、LF/HF に有意差がでなかったのかもしれない。また、ローレンツプロット解析は呼吸の統制が不要とされている (Toichi et al., 1997)。一方、周波数解析は、交感神経が 0.15Hz 以上の心拍変動を伝達し得ない特性を活かしているため、呼吸数が 9 回/分以上 (0.15Hz) のデータを用いることが望ましいとされている (早野, 2001)。通常の呼吸周波数は 0.15Hz よりも高いとされていることもあり、研究 4 では呼吸を統制しなかったが、そのことが結果に影響したのかもしれない。

## 2. 速度の検討

ここからは、イメージ想起中に体験した TP 速度、1 回/2 秒、1 回/1 秒、2 回/1 秒の 3 条件間の差異に着目する。3 条件の中で差異が見られたのは、1 回/1 秒の中速度のときである。SD2/SD1 と LF/HF、SD2 と LF/HF に正の相関が、SD2 と HF/(LF+HF)、SD2/SD1 と HF/(LF+HF) に負の相関が確認された (Table 7-4)。こうした関係性は、1 回/2 秒と 2 回/1 秒の速度のときには見られなかった。中速度のときに見られた相関関係を要約すると、自律神経機能の活動全体に占める副交感神経活動の割合  $[HF/(LF+HF)]$  が大きくなると、ローレンツプロットの楕円形の長さ (SD2) は小さ

くなって交感神経系が抑制される方向にシフトする。そしてそのときのローレンツプロットは SD2/SD1 が小さくなって楕円形が正方形に近づくかたちになるということである。これは交感神経と副交感神経がシーソーのように比較的バランスのとれた状態であることを意味する。分散分析の結果が、安静時と比べて中速度のときは SD2/SD1 が有意に減少していたということは、1 回/1 秒のときは、交感神経系の活動が抑制され、副交感神経系が活性化する方向にバランスシフトが起こっていたと解釈できる。

また、TP 速度の違いによって相関関係に影響を受けた指標が他にもある。SD2 と HF である。SD2 と HF は、1 回/2 秒の遅い速度のときは強い正の相関が、1 回/1 秒の中速度のときは正の相関が認められたが、2 回/1 秒の速い速度のときは関係性が見られなかった (Table 7-3, 7-4, 7-5)。SD2 は、交感神経と副交感神経の相互の影響を受けつつも、交感神経系が強く反映されると考えられている指標である (Guzik et al., 2007)。つまり、SD2 と HF が正の相関関係にあるということは、交感神経と副交感神経が共に活性 (もしくは抑制) しやすい関係にあることを示唆する。これは、Bertson et al. (1994) が「相互活性」「相互抑制」と呼ぶ状態である。自律神経系の働きは拮抗的であると広く認識されているが、それは真実の一部でしかない。例えば、潜水反射 (顔に水が触れたときに起こる反射) のときは、交感神経と副交感神経がともに亢進することが知られており (Eckberg, 1997)、誰にでも相互活性は起こる。また、トラウマを抱えたクライアントの多くは、危険がないときでも安全を感じるのが難しく、過覚醒状態になりやすい。そして解離など、交感神経と副交感神経がともに脱活性化する相互抑制状態になる場合もある。つまり自律神経系は reciprocal (互惠的) な反応を常に示すわけではない。SD2 と HF の指標の平均値を確認すると (Table 7-1)、3 速度の中で共に値が一番大きかったのは 1 回/2 秒のときである。遅い速度の TP を経験しているときに SD2 と HF に強い正相関が認められるということは、遅い速度のときは、リラックスしつつも同時に緊張や興奮が伴う相互活性の状態になりやすいのかもしれない。

1 回/1 秒の中速度のときは、交感神経と副交感神経がともに亢進して自律神経の総活動量が増加しつつも、バランスのとれた reciprocal な反応が見られた。2 回/1 秒の速い速のときは、SD2 と HF が無相関になり、交感神経と副交感神経の関係性は見えなくなった。

以上のことから、何が言えるのかを考えたい。EMDR の準備段階で用いる安全な場所や RDI といったエクササイズには自律神経系の調整練習をしている側面があることは先に述べたとおりである。EMDR のクライアントの多くは、逆境体験の中で生育し、深刻なトラウマを抱えている。不適切な養育や家庭における葛藤、その他何らかの要因で安全感を持てずに成育した人の多くは、幼少期につらい経験をしても、重要な他者にそのつらさを共感してもらい、かつ落ち着かせてもらうという経験、つまり外から神経系をなだめてもらう経験が得られていない。神経系を発達させていく基盤となる協働調整が行われなければ、自己調整する力も育つことが難しくなる (花丘, 2020; Kain & Terrell, 2018)。トラウマ関連症状のあるクライアントが回復していくには、自律神経系の調整不全から脱し、自律神経系を状況に合わせて適切に、そしてバランス良く機能させる調整力を養っていくことが鍵になる。そして自律神経系は、活動時に働く交感神経系と休息時に働く副交感神経系が reciprocal にバランスを取りながら機能することを理想 (適応的) とする (Kain & Terrell, 2018)。

EMDR のエクササイズの目的を考えれば、研究 4 において、1 回/1 秒の中速度 TP のときに起こった生理的反応が、肯定的な記憶の想起中における自律神経系の望ましい方向へのシフトを示していると考えられる。実験協力者の平均ローレンツプロットを見ると、プロットが最もまとまりを持っていたのも中速度のときであった。なぜ中速度の TP 中に、データのばらつきが比較的小さくなったのかは興味深いところであるが、現段階では機序は不明である。ただし、遅い速度のときは指標平均値の標準偏差が全体的に大きいことを踏まえると (Table 7-1)、遅い速度では個人差が大きくてしまう可能性が考えられる。遅い速度の場合は、そのゆったりした速度が身体に馴染む人とそうでない人にわかれやすいのかもしれない。

### 3. まとめ

研究 4 で取り上げた 3 速度の中では、1 回/1 秒の両側性 TP が自律神経系のパフォーマンスが最も良かったと考えられる。今回、各実験協力者の好物を肯定的なイメージとして用いており、実際の臨床で用いるような各人の落ち着く場所や過去の肯定的な体験的出来事の記憶を扱っているわけではないことは考慮する必要があるが、1 回/2 秒の遅い速度のときがベストだという結果にならなかったことは注目に値する。

研究 4 の限界は、実験協力者数が少ないことに加えて、探索的に用意した 3 速度で検証した結果にすぎないという点である。つまり、今後実験協力者数を増やし、今回の結果の一般性をさらに検証する必要がある。仮に、遅い速度が身体的にあう人や、速い速度が身体的にあう人が存在するとすれば、1 回/1 秒の中速度は、各人のフィットする速度とのずれが最も少ない速度だったということなのかもしれない。EMDR の指針では、安全な場所等のエクササイズで BLS を用いる場合は、遅い速度にすることとなっているわけであるが、当該研究結果からは、少なくとも、どのクライアントにも一概に遅い速度が好ましいとはかぎらない可能性が示せたと言える。

今後は、実験協力者数を増やして更なる検証が望まれるが、具体的には 1 回/1 秒 (60 回/分) 付近の速度の検証が必要と考えられる。ヒトの安静時の心拍は、個人差があり 1 分間に約 60~100 回とされている (厚生労働省, 2009)。今回取り上げた 3 速度の中で、1 回/1 秒の速度は、最も心拍のリズムに近い速度であった。今後、個人が持っている鼓動の生物学的なリズムと TP 速度との関係性を、自律神経評価の観点から調べていくことが望まれる。また、TP はオキシトシンと関係があると考えられる。オキシトシンの分泌は、社会的な文脈が深く関わる状況依存的なものであることがわかってきたため (Chen et al., 2020)、実験者、実験協力者の性別等が変数として重要な可能性があり、今後検証していく必要がある。

そして、呼吸についても検証が必要かもしれない。仮に遅い TP を経験している間に、呼吸数が著しく減少するようなことが生じていれば、周波数解析の結果は慎重に判断しなければならなくなる。ただし、ローレンツプロット解析が必ずしも万能とは言えない。自律神経評価をローレンツプロット解析から行おうとする考え方は、比較的近年に提唱されたものであり、歴史が浅い。そのため研究者によって解釈が異なることがある (Toichi et al., 1997; Guzik et al., 2007)。また、ローレンツプロット指標を自律神経系のマーカーとして用いるには、現時点ではエビデンスが十分ではないと主張



する研究者もおり(Rahman et al., 2018), ローレンツプロットによる指標は現時点では, コンセンサスが得られているとは言い難い。周波数解析による指標解釈も, 近年, 従来の指標解釈が大きく揺れている(Rahman et al., 2011)。生理指標の解釈は日々更新されており, 本研究で取り上げた自律神経指標については, あくまで現時点での知見に基づいている。今後指標の解釈や捉え方が修正されていく可能性があることは言及しておく。

## 第八章 総合考察

## 第1節 本研究のまとめ

本研究は、EMDR セラピーの効果メカニズムを明らかにすることを長期的な目標にすえ、EMDR の特異的な特徴でありながらその効果について不明な点が多い BLS に焦点を当て、その効果の検証を試みることを目的とした。

そのため、まず、BLS の役割や効果、さらには必要性の有無について行われてきた議論を整理した(第二章)。特に肯定的な記憶を扱うエクササイズ中の BLS については、その必要性を疑問視する研究者と BLS は付加的な作用をもたらすため意味があると考える研究者で意見が対立しており、手続き方針が曖昧なままとなっている現状を呈示した。その上で、本研究では肯定的な記憶を扱うエクササイズ中の BLS を具体的な研究主題とし、その作用を調べることにした。

次に、文献や事例を紹介し、BLS の中でも近年は触覚刺激の活用が拡大していることを示した。臨床家が、その実践の中で触覚刺激ならではの利便性や強みを感じ、触覚刺激をしばしば選択していると推定された。そこで本研究では、3 種類の BLS の中でも触覚刺激に焦点を絞ることにした(第三章)。

以上のように問題を設定した上で、研究1では、EMDR に関連した触覚刺激の先行研究を調べて知見を整理した(第四章)。EMDR では、EM、触覚刺激、聴覚刺激という3種類の BLS を区別なく論じる傾向があり、それが知見の混乱をもたらしていたのであるが、先行研究を調べた結果、左右交互の EM、触覚刺激、聴覚刺激が等価であると証明している実証研究は見当たらず、現段階では EM の実証研究から得られたものは EM の知見、触覚刺激の実証研究から得られたものは触覚刺激の知見と区別して扱うことが妥当であると考えられた。また、臨床実践の場面では触覚刺激の活用が増えている一方で、触覚刺激の働きに関する実証研究は著しく少ないことが判明した。さらに、触覚刺激の速度や刺激量を独立変数として検証した研究が存在しないこと、そして従属変数を主観的評価にしている研究が多く、客観的指標での検討も必要であることが認められた。

次に研究2では、安全な場所のエクササイズを行い、触覚 BLS の有無が自律神経系に、そして主観的にもたらす作用を検討した(第五章)。EMDR での触覚 BLS には、振動器具を持つ場合なども含まれるが、研究2以降は触覚 BLS を TP に絞って検証した。エクササイズ中の TP 速度は、1回/2秒(1往復4秒)とした。独立変数を TP の有無、従属変数を自律神経指標 HF 値、LF/HF 値と状態不安得点とした。その結果、自律神経評価では TP 有無に有意差はなく、主観的評価では TP 有無による有意差が認められた。イメージ想起中に TP がある方が、エクササイズ後の状態不安は低下していた。自律神経評価と主観的評価の結果に相違が生じた理由として考えられることは、一つには自律神経評価の方法があげられた。心拍変動解析には複数の方法が提唱されており、解析手法を変えると結果の相違が解消できる可能性があった。また、生理指数は主観的評価よりも、敏感で些細な変化を反映しやすいと推測されたため、TP 速度にも検証の余地が残されていた。そこで研究3では自律神経評価の方法論を、研究4では TP 速度の検証を行うことにした。

研究3は、具体的には種類の異なる心拍変動解析を行い、交感神経系の活動が類似した2名のデータサンプルを用いて、複数の副交感神経指標を比較検討した(第六章)。その結果、評価し

たい区間の心拍変動の変化をローレンツプロットで視覚的に捉え、複数の指標を補足的に用いれば、自律神経系の全体像がつかみやすくなると考えられた。

そこで研究 4 では、研究 3 で見出された自律神経評価の方法を活かして、TP 速度と自律神経活動の関係を調べた(第七章)。EMDR の準備段階で行うエクササイズでは、BLS を用いる場合は、遅い速度で用いると指定されている。しかしながら研究 1 では、触覚刺激の速度を独立変数とした実証研究は一つもなく、遅い速度とすることの科学的根拠が存在していないことが明らかとなった。そこで、研究 4 では、独立変数を TP の速度、従属変数を自律神経指標 SD1, SD2, HF, HF/(LF+HF), LF/HF とした。TP 速度は、1 回/2 秒(1 往復 4 秒), 1 回/1 秒(1 往復 2 秒), 2 回/1 秒(1 往復 1 秒)の 3 種類で検証した。その結果、1 回/1 秒の両側性 TP が自律神経系のパフォーマンスが最も高いことが判明した。当該速度は、探索的に用意した 3 速度の中で最も鼓動の速さに近い速度であったことから、今後は各人の心拍数を考慮した TP 速度を検証していく必要性が考えられた。

## 第 2 節 本研究の意義と実践に対する示唆

EMDR は「治療の忠実性とプロトコルへの従順性(Shapiro, 1995, 2001 市井訳, p.422)」を重視している。それはこの新奇性の高い心理療法が、公表された当初に厳しい批判にさらされたという歴史と関係している。EMDR の訓練を受けていない研究者が、Shapiro の初期の論文(Shapiro, 1989)に記述された手続きを不正確に実施し、限られた回数少数の EM のみ使っているにもかかわらず、方法全体についての結論を導き、当該治療法は有効ではないと批判したり、EM は治療の本質的な要素ではないなどと批判したりした(Lohr, Kleinknecht, Tolin, & Barrett, 1995; Sanderson & Carpenter, 1992; Tallis & Smith, 1994)。現在、EMDR が規程のトレーニングを修了した者しか使うことが許されず、臨床実践に当たって手続きを遵守する姿勢が強く求められるのは、そうした背景が少なからず影響している。研究において方法論上の問題が議論になったり、現存のプロトコルへの従順性が要求されたりすることは、EMDR 特有の事情ではなく、多くの技法でプロトコルや手続きが定められている。ただし、そのための根拠として、たとえ開発時には治療者の経験の蓄積によって方法が定められていったとしても、方法の妥当性の十分な実証的検討が求められる。本研究は、肯定的な記憶をイメージするエクササイズの手続き方針が、臨床上の印象が主な根拠となっており、神経生理学的な裏付けを伴ったものではないことを示した上で、客観的な生理指標を判断材料として、方法の妥当性の検証に向けた一助となる研究を行った。

本研究において、EMDR の BLS に関する議論の中で起こっている混乱や問題点を整理し、3 種類の BLS を区別して論じる必要性に言及できたことは成果の一つである。そして触覚刺激の活用が増えている一方で、触覚刺激の実証研究が著しく少ないことを明らかにし、臨床家らが臨床実践の中で感じている触覚刺激ならではの利便性や強みの多くは、現段階ではまだ科学的に立証されたものではないことも示すことができた。触覚 BLS に関してまだ検証されていないことは多く残されており、今後の実証研究の必要性を示せたことも成果と考えられる。

そして、EMDR の手続きに関する実証研究においては、従属変数を主観評価のみとする研究が

多い中で、自律神経の観点から客観的評価を試みる事ができた。心拍変動の解析方法を変えると結果が変わりうる可能性を考え、自律神経評価の方法論を詳細に検討した上で、EMDR の実証研究を試みたのは、筆者の知る限り本研究が初めてである。ローレンツプロット解析を導入し、心拍変動を視覚的に捉える方法の活用の有用性を見出した点は、本研究の新規性と言える。

自律神経評価の信頼性を高めた上で、TP 速度が自律神経系に与える影響を調べたところ、探索的に用意した 3 種類の TP 速度の中では、1 回/1 秒(1 往復 2 秒)が自律神経評価的にパフォーマンスの良い結果であった。当該実験は、想起するテーマを好物としており、実際の臨床で想起する落ち着く場所などとは異なるものの、肯定的なイメージという点では共通している。その実験において、自律神経評価の観点からは、EMDR のトレーニングや研修の場で比較的良好に用いられている 1 回/2 秒という遅い速度を支持する結果は得られなかった。ただし、研究 4 で 1 回/1 秒のときに自律神経系のパフォーマンスが良くなる機序は説明できていない。例えば、遅い速度が身体的にあう人や、速い速度が身体的にあう人がおり、1 回/1 秒は各人のフィットする速度とのずれが最も少ない速度だったという可能性は残されている。現時点で言えることは、少なくとも、どのクライアントにも一概に遅い速度が好ましいとはかぎらないのではないかという点である。EMDR のエクササイズに関する現在の指針には、議論の余地があると示せたことも本研究の成果である。

それに加え、本研究の最も重要な成果は、心理的介入によって自律神経指標がどう変化することが望ましいのかという、効果検証のための基本的な判断基準について検討できたことである。これまでの EMDR 研究において、心拍数を計測した研究はあったものの、心拍数の増減のみを結果にまとめている研究が散見された (Merckelbach et al., 1994a; Wilson et al., 1996)。数は少ないものの事例検討の中で心拍変動解析をしている研究もあったが、それらは周波数解析しかなされておらず、HF 値や LF/HF 値の増減を記載しただけであった (Aranda, Ronquillo, Calvillo, 2015; Frustaci, Lanza, Fernandez, di Giannantonio, & Pozzi, 2010)。つまり、これまでの研究では、暗黙裡に心理的介入によって心拍数が低下すること、HF 値は増加すること、LF/HF 値は減少することが望ましいものという判断が、十分な検討を経ずに前提とされてきた。しかしながらそれでは、例えば、解離症状による低覚醒状態での心拍数の低下も望ましいものと誤って判断してしまう可能性がある。そこには、交感神経系と副交感神経系が「相互活性」や「相互抑制 (Berntson et al., 1994)」することがあるという視点がなく、それらをスクリーニングする方法も開発されていなかった。筆者は、先行研究での粗雑な生理指標の解釈に違和感を持ち、心拍変動の分析方法を検討しながら、肯定的な記憶をイメージするエクササイズを行うことで、自律神経系がどのように変化することが望ましいのかという問いと向き合った。その結果、交感神経系と副交感神経系の活動が *reciprocal* に機能すること、つまり両神経系がシーソーのようにバランスがとれていることが大事であり、その上で副交感神経系が賦活することが望ましいという結論に至った。つまり、自律神経系はローレンツプロットや指標から全体的なバランスを見た上で解釈する必要があるという視点を示すことができた。これは EMDR のみならず、他の心理療法の実証研究においても活かすことができると考えられ、本研究の重要な成果である。

### 第3節 本研究の限界と今後の課題

本研究では、肯定的な記憶をイメージするエクササイズにおいて触覚 BLS(狭義では TP)は必要か否か、そして TP を用いる場合は、どの程度の速度が望ましいのかという問いに結論が出せていない。遅い速度が身体的にあう人や、速い速度が身体的にあう人がいるのではないかという推測は、十分に可能性があると考えている。研究4は実験研究に位置づけたため、客観的な生理データに基づき考察を深めることに主眼を置いた。そのため、実験後に実験協力者から得た感想については取り上げなかった。当該自由発言については、三島(2022)にまとめられている。ここで端的に結果を示すと、どの速度を最も心地よく感じたか等、個々人の感じ方は人それぞれであった(参考 Figure 8-1; Table 8-1)。遅い速度を好む人もいたが、逆に遅い速度はそのゆっくりさがに気になってイメージに集中できないといったネガティブな意見もみられた。TPが必要か不要か、必要ならどの程度の速度が望ましいかを明確にしたいと考えてスタートした研究であったが、わかってきたことはこの問いにシンプルな答えがない可能性である。万人に通用する手続きなど存在せず、どのようなタイプの人に、どのような介入が望ましいのか、傾向を把握できる実験計画によって検証していくことが必要と考えられる。

本研究で行った実証研究の実験協力者は、全員健康成人であった。臨床群で検証することの必要性が指摘され(Leeds & Korn, 2012)、そのことの重要性も把握していたが、まとまった数の臨床群にあたる実験協力者を募ることの難しさから、実現できなかったことは本研究の大きな限界である。そもそも EMDR は、PTSD の治療プロトコルとして発展してきたもので、治療対象はトラウマ関連症状などがあるクライアント(臨床群)である(Leeds, 2016)。逆境体験と呼ばれる過酷な環境下で生育し、警戒を怠ってはならない、安全を感じることは危険だと脳や身体が学んできたケースも、臨床群の中には多い。Knipe(2005 吉川訳 2015, p.257)が、「多くの肯定的資源のイメージは否定的な方に行く可能性を持っている」と指摘しているように、肯定的な場면을イメージしていても、嫌なイメージが侵襲してきたり、否定的な現状に引きずられて肯定的感情が喚起されにくかったりする場合はある。三島(2015; 2016)は、刑事施設に収容された受刑者を対象に RDI を実施すると、概ね自己価値観が高まり、抑うつや不安が軽減するものの、一部の受刑者では逆に自己価値観が下がり、抑うつや不安が上がったものがいたと報告している。犯罪に及び、自分の意思とは関係なく刑事施設に収容されたことからくる恥や無力感、そして不安が影響して、自分の健全で肯定的な側面や強みを想起する RDI のエクササイズ中に否定的なイメージが侵襲するケースがあったのだ。そこで三島・福井(2018)は、通常の RDI に工夫を加えて、矯正向け RDI を提唱した。受刑者にバタフライハグをしてもらったことで TP を用いた矯正向け RDI は、否定的な記憶へのアクセスが極力抑えられ、肯定的な感情が安定的に増加していたとの報告がある。矯正向け RDI の効果に、TP がどれほど寄与したかは検証されていないのでわからないが、エクササイズ中の TP は状態不安を下げるという報告があることを考慮すると(三島・森, 2020)、TP は収容されて間もない受刑者の不安を緩和する方向に寄与した可能性はある。もちろん、受刑者は臨床群ではないが、特殊な事情を抱え、不安が高い状態に置かれているという点では臨床群に近い。こうした研究は、非臨床群を対象として得られた結果を、臨床群にも当てはめて考えてよいのかどうか、慎重に判断する必要が

あることを示唆している。

筆者の臨床感覚的には、肯定的な記憶をイメージするエクササイズを心理的健康度の高い人に行う場合は、TP はなくてもかまわず、むしろあると集中を阻害してしまう印象がある。しかしながら、症状の重い臨床群に行く場合は、TP がある方が、安全な面接室(実験室)の「今ここ」に自分がいるという感覚を保持しやすくなり、TP があることで、「今ここ」とつながり、身体感覚の心地よさがあいまって不安が軽減し、肯定的なイメージにとどまりやすくなる印象がある。今後、臨床群データを蓄積し、非臨床群データと比較検証していくことが望まれる。

そして臨床群と一口に言っても、EMDR が対象としている臨床群は幅が広い。トラウマティック・ストレスによって引き起こされる症状は多岐にわたり個人差も大きいからである。侵入体験や回避症状を伴う PTSD 症状の強いケースだけでなく、過去のトラウマ経験が背景にありつつも不安症やうつ病の症状がメインとして現れるケースもある。久保ら(2010)は、非臨床群や慢性疲労症候群では、心拍変動の周波数解析の結果、疲労があると HF が低下し、LF/HF が増加する、つまり疲労感と自律神経の間に相関が認められるが、うつ病群や重い疼痛性障害群になるとその相関関係が認められなくなることを報告している。よって、今後はうつ症状の有無や程度等、臨床群に見られる複数の特徴を踏まえて検証していくことも必要であろう。

EMDR が多くのトラウマで苦しむ人々を救い、人類に貢献していることは疑いようもない事実である。EMDR のプロトコルや手続きが、より知見に基づいた洗練されたものであるために、今後更なる検証が望まれる。

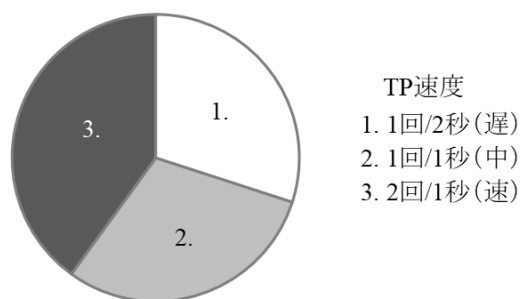


Figure 8-1. 心地よく感じられたTP速度(人数比)

(三島, 2022, p.146, Fig.2)。

Table 8-1  
エクササイズ後の自由発言のまとめ

大分類	中分類	発言内容 (N = 11, 発言の重複あり)
速度の区別	識別可	<ul style="list-style-type: none"> <li>3回とも速度が違うことははっきりとわかった。</li> <li>3回とも速さの違いはわかった。</li> </ul>
	部分的識別可	<ul style="list-style-type: none"> <li>2回目(速)と3回目(遅)の速さの違いは分かったが、1回目(中)と2回目(速)の違いはわからなかった。</li> <li>3回目(遅)が遅いリズムなことははっきりわかったが、1回目(中)と2回目(速)の違いはわからなかった。</li> <li>3回目(速)は他と速さが違うとわかったが、残りは違いがわからなかった。</li> <li>1回目(遅)と3回目(中)は速度の違いがわからなかった。</li> </ul>
	識別不可	<ul style="list-style-type: none"> <li>イメージに集中していたので3回の中でタッピング速度の違いはわからなかった。</li> <li>3回ともタッピングの速度の違いはわからなかった。</li> </ul>
リズム	速度と注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>2回目(遅)はタッピングがゆっくりで、触れられることに意識がいってしまった。</li> <li>個人的には、タッピングはゆっくりだと気になってしまうので、速い方が違和感がなくてイメージしやすかった。</li> <li>1回目(遅)はリズムがゆっくりで、次のトントンがいつくるのかなと気になってしまった。</li> <li>3回目(速)は自分の歩く速さと同じだったので、リズムに気がいってしまった。</li> </ul>
	速度とイメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>2回目(速)は、イメージしたものが味が濃いものだったので、タッピングの速さとフィットしてイメージに留まりやすかった。</li> <li>1回目(速)は自分が思い浮かべた食べ物のイメージよりもタッピングが速いと感じた。3回目(遅)はイメージしたものと、ゆっくりなリズムがマッチしていた。</li> <li>3回目(遅)がゆっくりとしたリズムで、好きなものを手にしてほっとしている感じと合っていた。</li> </ul>
タッピングの感じ方	肯定的	<ul style="list-style-type: none"> <li>人からタッピングされる感覚は、自分では作れない感覚だ。自分以外の人からの関わりを感じて、心が整う感じがした。</li> <li>指先の皮膚の温かい感じから、自分の中の感覚を感じやすかった。</li> </ul>
	否定的	<ul style="list-style-type: none"> <li>タッピングがあると、触っている人のイメージが空間に入ってきてしまう。タッピングはない方が良い。</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>タッピングがあると、ちょっと眠くなる感じがある。</li> <li>トントンされて、血流が良くなった感じがする。</li> <li>タッピングが弱いと感じた。もう少し強くても良いと思う。</li> <li>ゆっくりなときは、何かされているという感じで、タッピングされているという感じがしなかった。</li> <li>肩たたきをされている感じだった。</li> </ul>
変化	ネガティブシフト	<ul style="list-style-type: none"> <li>2回目(速)の好物は、(好きだと思っていたが)それほど好きではないかなと感じた。</li> </ul>
	イメージの展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>小さい頃に祖母にトントンしてもらったことを思い出した。</li> <li>3回目(中)はどんどんイメージが広がっていった。</li> </ul>
個人的体験		<ul style="list-style-type: none"> <li>人からのタッピングは、若干トントンの強さやリズムが変わるため、情報量が多い気がする。若干変化する強さとか、予測と違うと違和感になる。マインドフルネスを練習していた経験が影響しているかもしれない。その点では機械の方が良い。</li> </ul>
	個人要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>好物の言葉が頭の中で文字として浮かんで、(言葉の)音がリズムを勝手にとっていた。タッピングの速度は関係なく、自分の中のリズムに入っていた。</li> <li>イメージの思い浮かべやすさは、直前に食べたもの影響を受けるかもしれない。ダイエットのため我慢していた食べ物は、逆にイメージでシャープに感じた。</li> </ul>

Note 各実験協力者は速度の異なるタッピングをそれぞれの順序で体験しており、上記記載のカッコ書きは、各実験協力者が体験したタッピング速度を示す。(遅)=1回/2秒、(中)=1回/1秒、(速)=2回/1秒  
(三島, 2022, p.146, Fig.2)



## 研究業績一覧

### 研究 1

三島利江子(2020). EMDR で用いる触覚刺激に関する実証研究の展望—課題と今後の展開—. EMDR 研究, 12, 26-38.

### 研究 2

三島利江子・森茂起(2020). EMDR で用いる「安全な場所」エクササイズに関する研究—触覚刺激が自律神経に与える影響から手続きを検証する—. 甲南大學紀要文学編, 170, 139-149.

### 研究 3

三島利江子(2021). 心拍変動解析から解釈する自律神経評価の難しさ—複数の副交感神経活動指標に着目して. 甲南大學紀要文学編, 171, 269-276.

### 研究 4

三島利江子・森茂起・天野玉記・市井雅哉・前田多章(2022). 両側性タッピングの速度が自律神経系に与える影響. EMDR 研究, 14, 47-55.

### その他

三島利江子(2022). EMDR における両側性タッピングの広がりと役割—肯定的なイメージにおける効果的な活用の模索—. 甲南大學紀要文学編, 172, 141-150.

(注) 博士論文の作成の際の整合性, 統一性を確保するため, 上記の文献の一部を修正, 編成して各章を構成した。

## 引用文献

- Allen, J. J. B., Chambers, A. S., & Towers, D. N. (2007). The many metrics of cardiac chronotropy: A pragmatic primer and a brief comparison of metrics. *Biological Psychology*, *74*, 243–262.
- Amano, T. & Toichi, M. (2016). The role of alternating bilateral stimulation in establishing positive cognition in EMDR therapy: A multi-channel near-infrared spectroscopy study. *PLoS ONE*, *11*(10), e0162735. doi:10.1371/journal.pone.0162735.
- Andrade, J., Kavanagh, D. & Baddeley, A. (1997). Eye-movements and visual imagery: A working memory approach to the treatment of post-traumatic stress disorder. *British Journal of Clinical Psychology*, *36*, 209-223.
- Aranda, B. D. E., Ronquillo, N. M. & Calvillo, M. E. N. (2015). Neuropsychological and Physiological Outcomes Pre- and Post-EMDR Therapy for a Woman With PTSD: A Case Study. *Journal of EMDR Practice and Research*, *9*(4), 174-187.
- 有田秀穂・中川一郎 (2009). 「セロトニン脳」健康法——呼吸, 日光, タッピングタッチの驚くべき効果——. 講談社.
- Artigas, L. & Jarero, I. (2010). The Butterfly Hug. In Luber, M. (Ed.) *Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Scripted Protocols: Special Populations*. New York: Springer Publishing. Pp.5-7.
- Artigas, L., Jarero, I., Mauer, M., López Cano, T., & Alcalá, N. (2000, September). EMDR and Traumatic Stress after Natural Disasters: Integrative Treatment Protocol and the Butterfly Hug. Poster presented at the EMDRIA Conference, Toronto, Ontario, Canada.
- Bauman, W. & Melnyk, W.T. (1994). A controlled comparison of eye movements and finger tapping in the treatment of test anxiety. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. *25*(1), 29-33.
- Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., Quigley, K. S., & Fabro, V.T. (1994). Autonomic Space and Psychophysiological Response. *Psychophysiology*, *31*, 44-61.
- Brennan, M., Palaniswami, M., & Kamen, P. (2001). Do existing measures of Poincaré plot geometry reflect nonlinear features of heart rate variability? *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, *48*, 1342-1347.
- Cahill, S. P., Carrigan, M. H., & Frueh, B. C. (1999). Does EMDR work? and if so, why?: A critical review of controlled outcome and dismantling research. *Journal of Anxiety Disorders*, *13*(1-2), 5-33.
- Callahan, R. J. (2001). *Tapping the Healer Within: Using Thought Field Therapy to Instantly Conquer Your Fears, Anxieties, and Emotional Distress*. New York: McGraw-Hill.
- Chen, Y., Becher, B., Zhang, Y., Cui, H., Du, J., Wernicke, J., Montag, C., Kendrick, K. M., & Yao, S. (2020). Oxytocin increases the pleasantness of affective touch and orbitofrontal cortex activity

- independent of valence. *European Neuropsychopharmacology*, 39, 99-110.
- Cicccone, A. B., Siedlik, J. A., Wecht, J. M., Deckert, J. A., Nguyen, N. D., & Weir, J. P. (2017). Reminder: RMSSD and SD1 are identical heart rate variability metrics. *Muscle Nerve*, 56, 674-678.
- Coleman, G. L. (1999). Eye movement desensitization and reprocessing in the treatment of posttraumatic stress disorder: An investigational study of the eye movement component using a within-subject design. Dissertation Abstracts International: Section B: *The Sciences and Engineering*, 60(4-B), 1846.
- Craig, G. (2008). *The EFT Manual*. Fulton, CA: Energy Psychology Press.
- Davidson, P. R. & Parker, K, C, H. (2001). Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR): A Meta-Analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 69(2), 305-316.
- Drew, R. C., & Sinoway, L. I. (2012). Autonomic control of the heart. In Robertson, D., Biaggioni, I., Burnstock, G., Low, P. A., & Paton, J. F. R. *Primer on the Autonomic Nervous System. 3rd edition.* (pp.139-142). New York: Elsevier.
- (ドリュー, R. C., シノウエイ, L. I. 岩瀬敏 (訳) (2015). 心臓の自律神経性制御. ロバートソン, D. ビアギオニ, I. バーンストック, G. ロー, P. A. ペイトン, J. F. R. 高橋昭・間野忠明 (監訳) ロバートソン自律神経学, エルゼビア・ジャパン)
- Eckberg, D. L. (1997). Sympathovagal balance: A critical appraisal. *Circulation*, 96, 3224-3232.
- Eckberg, D. L., Kifle, Y. T., & Roberts, V. L. (1980). Phase relationship between normal human respiration and baroreflex responsiveness. *Journal of Physiology*, 304, 489-502.
- 江口佳那・青木良輔・吉田和広・山田智広 (2017). ウェアラブル心電計から計測された心拍の周波数特徴量解析を対象とした欠損 RRI の補間手法, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2017 論文集, 888-897.
- Foa, E. B., Keane, T. M., Friedman, M. J. & Cohen, J. A. (2009). *Effective treatments for PTSD: Practice guidelines from the International Society for Traumatic Stress Studies*. New York: Guilford Press.
- Frustaci, A., Lanza, G., Fernandez, I., di Giannantonio, M. & Pozzi, G. (2010). Changes in psychological symptoms and heart rate variability during EMDR treatment: A case series of subthreshold PTSD. *Journal of EMDR Practice and Research*, 4(1), 3-11.
- Grossman, P., Karemaker, J., & Wieling, W. (1991). Prediction of tonic parasympathetic cardiac control using respiratory sinus arrhythmia: the need for respiratory control. *Psychophysiology*, 28, 201-216.
- Guzik, P., Piskorski, J., Krauze, T., Schneider, R., Wesseling, K. H., Wykretowicz, A., & Wysocki, H. (2007). Correlations between the Poincaré Plot and Conventional Heart Rate Variability Parameters Assessed during Paced Breathing. *The Journal of Physiological Sciences*, 57, 63-71.
- 浜田敏彦・村田哲人・高橋哲也・大竹由香・齊藤実・木村秀樹・和田有司・吉田治義 (2006). 暗算

- 負荷による自律神経機能および脳波の変化と両者の関連性について. *臨床病理*, 54, 329-334.
- 花丘ちぐさ (2020). その生きづらさ、発達性トラウマ?: ポリヴェーガル理論で考える解放のヒント. 春秋社.
- 原口雅浩・佐藤鑑永・木藤恒夫 (2010). 心拍変動の周波数解析とローレンツプロットの比較. *日本心理学会大会発表論文集* 74, 2PM056-2PM056.
- 早野順一郎 (2001). 心拍変動による自律神経機能解析. 井上博(編)循環器疾患と自律神経機能, 医学書院. 71-102.
- Hayano, J., Sakakibara, Y., Yamada, A., Yamada, M., Mukai, S., Fujinami, T., Yokoyama, K., Watanabe, Y., & Takata, K. (1991). Accuracy of assessment of cardiac vagal tone by heart rate variability in normal subjects. *The American Journal of Cardiology*, 67, 199-204.
- 廣井寿美・金子有紀子・柳奈津子・小板橋喜久代 (2010). 10 分間の周期的なリズム刺激が覚醒意識レベルに及ぼす影響. *日本看護技術学会誌*, 9(2), 29-38.
- Hornsveld, H. K., de Jongh, A. M. & ten Broeke, E. (2012). Stop the use of eye movements in resource development and installation, until their additional value has been proven: A rejoinder to Leeds and Korn (2012). *Journal of EMDR Practice and Research*, 6(4), 174-178.
- Hornsveld, H. K., Houtveen J. H., de Vroomen, M., Kaptein, I., Aalbers, D. & van den Hout, M. A. (2011). Evaluating the effect of eye movements on positive memories such as those used in resource development and installation. *Journal of EMDR Practice and Research*, 5(4), 146-155.
- 稲森義雄 (1998). 心拍の計測と処理. 宮田洋(監) 新生理心理学 第 1 巻 生理心理学の基礎. 第 9 章 北大路書房. Pp. 158-169.
- 井上博 (2001). 自律神経の電気生理学的作用. 井上博(編)循環器疾患と自律神経機能, 医学書院. 44-70.
- 石橋圭太 (2005). 自律神経活動評価における心拍変動解析とローレンツプロット法の比較. *日本生理人類学会誌*, 10, 40.
- Jarero, I., Artigas, L., & Hartung, J. (2006). EMDR integrative group treatment protocol: A post-disaster trauma intervention for children and adults. *Traumatology*, 12, 121-129.
- Kain, K. L., & Terrell, S. J. (2018). NURTURING RESILIENCE: Helping Clients Move Forward from Developmental Trauma.- An Integrative Somatic Approach. California: North Atlantic Books.
- (ケイン, テレール. 花丘ちぐさ・浅井咲子(訳)(2019). レジリエンスを育む-ポリヴェーガル理論による発達性トラウマの治癒. 岩崎学術出版)
- 河野貴美子・近喰ふじ子 (2017). 発達障害児にみる自律神経系機能と脳波による検討. *国際生命情報科学会誌*, 35, 23.
- Kitchur, M. (2005). The Strategic Development Model for EMDR. In Shapiro, R. (Ed.). *EMDR Solutions: Pathways to Healing, 1st edition*. New York: Norton & Company.

- (キッチャー, M. 布施晶子(訳)(2015). EMDR の戦略的発達モデル. シャピロ. R. (編) 市井雅哉・吉川久史・大塚美菜子 (監訳) EMDR がもたらす治癒:適用の広がり工夫. 二瓶社)
- Knipe, J. (2005). Targeting Positive Affect to Clear the Pain of Unrequited Love, Codependence, Avoidance, and Procrastination. In Shapiro, R. (Ed.) *EMDR Solutions: Pathways to Healing, 1st edition*. New York: Norton & Company.
- (ナイプ, J. 吉川久史(訳)(2015). 肯定的な感情をターゲットにする. シャピロ. R. (編) 市井雅哉・吉川久史・大塚美菜子 (監訳) EMDR がもたらす治癒:適用の広がり工夫. 二瓶社)
- 駒澤真人 (2016). 日常生活における自律神経機能の計測と評価に関する研究. 平成 28 年度博士論文. 神戸大学レポジトリ.
- Korn, D. L. & Leeds, A. M. (2002). Preliminary evidence for EMDR resource development and installation in the stabilities phase of treatment of complex posttraumatic stress disorders. *Journal of Clinical Psychology, 58(12)*, 1465-1487.
- 厚生労働省. (2009). e-ヘルスネット 心拍数. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/exercise/ys-032.html>.
- Kress, I. U., Minati, L., Ferraro, S. & Critchley, H. D. (2011). Direct skin-to-skin versus indirect touch modulates neural responses to stroking versus tapping. *NeuroReport, 22(13)*, 646-651.
- 久保千春・吉原一文・古川智一 (2010). 心療内科を受診する慢性疲労を訴える患者の診療、客観的なバイオマーカーを用いた疲労の解析、うつ状態、種々の神経症状に関する研究. 平成 21 年度厚生労働科学研究報告書(こころの科学研究事業)自律神経機能異常を伴い慢性的な疲労を訴える患者に対する客観的な疲労診断法の確立と慢性疲労診断指針の作成に関する研究報告書.
- Leeds, A. M. & Korn, D. L. (2012). A commentary on Hornsveid et al. (2011): A valid test of resource development and installation? Absolutely not. *Journal of EMDR Practice and Research, 6(4)*, 170-173.
- Leeds, A. M. (2016). *A Guide to the Standard EMDR Therapy Protocols for Clinicians, Supervisors, and Consultants, 2nd edition*. New York: Springer Publishing Company.
- (リーズ, A.M. 緒川和代 (2019). 第 1 章 EMDR セラピーの歴史と進化 太田茂行・市井雅哉 (監訳) EMDR 標準プロトコル実践ガイドブック:臨床家, スーパーバイザー, コンサルタントのために. (pp.2-17) 誠信書房)
- (リーズ, A.M. 岡田太陽 (2019). 第 6 章準備段階 同上 (pp.104-133).)
- (リーズ, A.M. 福田育子 (2019). 第 8 章脱感作段階:基本的手続き 同上 (pp.150-157).)
- Lohr, J. M., Kleinknecht, R. A., Tolin, D. F., & Barrett, R. H. (1995). The empirical status of the clinical application of eye movement desensitization and reprocessing. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 26(4)*, 285-302.

- Lovett, J. (1999). *Small Wonders: Healing Childhood Trauma with EMDR*. New York: The Free Press.  
(ラベット, J. 市井雅哉 (監訳) (2010). スモール・ワンダー——EMDRによる子どものトラウマ治療——. 二瓶社)
- MacKinnon, L. (2014). Deactivating the Buttons: Integrating Radical Exposure Tapping with a Family Therapy Framework. *Australian and New Zealand Journal of Family Therapy*, 35, 244-260.
- Maxfield, L. (2004, September). A working memory explanation for the effects of Ems in EMDR. Plenary address presented in N. J. Smyth, S. Rogers, & L. Maxfield, *What about eye movements? A research update for EMDR practitioners*, at the annual meeting of EMDR International Association, Montreal, Canada.
- McAllen, R.M., & Spyer, K. M. (1978). The baroreceptor input to cardiac vagal motoneurons. *Journal of Physiology*, 282, 365-374.
- Merckelbach, H., Hogervorst, E., Kampman, M. & De Jongh, A. (1994a). Effects of “Eye Movement Desensitization” on Emotional Processing in Normal Subjects. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 22, 331-335.
- Merckelbach, H., Hogervorst, E., Kampman, M. & De Jongh, A. (1994b). 'Eye-Movement-Desensitization' heeft geen effect op emotionele reactiviteit van 'normale' proefpersonen. [Eye-movement-desensitization has no effect on emotional reactivity of 'normal' subjects]. *Gedragstherapie*, 27, 33-49.
- 三島利江子 (2015). 刑事施設での EMDR 活用の模索 1. 犯罪心理学研究 第 53 巻特別号 日本犯罪心理学会第 53 回大会発表論文集, 46-47.
- 三島利江子 (2016). 刑事施設での EMDR 活用の模索 2 -矯正向け RDI の作成と効果の検討 -. 犯罪心理学研究 第 54 巻特別号 日本犯罪心理学会第 54 回大会発表論文集, 72-73.
- 三島利江子・福井義一 (2018). 刑事施設における RDI 介入の工夫—矯正向け RDI プロトコルの効果と活用の提案—. *EMDR 研究*, 10, 36-47.
- Moberg, K. S. (2000). *The Oxytocin Factor*. Cambridge: Da Capo Press.  
(モベリ, K. S. 瀬尾智子・谷垣暁美 (訳) (2014). オキシトシン: 私たちのからだがつくり安らぎの物質. 晶文社)
- Moberg, K.U. (2009). *The Hormone of Closeness: The role of oxytocin in relationships*. Copenhagen: Licht & Burr Literary Agency.  
(モベリ, K. U. 井上裕美 (監訳) 大田康江 (訳) (2018). オキシトシンがつくる絆社会: 安らぎと結びつきのホルモン. 晶文社)
- Nieuwenhuis, S., Elzinga, B.M., Ras, P. H., Berends, F., Duijjs, P., Samara, Z. & Slagter, H. A. (2013). Bilateral saccadic eye movements and tactile stimulation, but not auditory stimulation, enhance memory retrieval. *Brain and Cognition*, 81, 52-56.
- ニホンサンテック, 自律神経解析プログラム MaP1060. <https://wp.santeku-map.com/>
- 岡田太陽・越川房子・市井雅哉 (2006). 両側性の刺激が状態不安に与える効果. 発達心理臨床

- 研究, 73-79.
- Parnell, L. (2008). *Tapping In: A Step-by-Step Guide to Activating Your Healing Resources Through Bilateral Stimulation*. Colorado: Sounds True.
- Paton, J.F.R., & Pickering, A.E. (2012). Cross-talk Between Body Systems: Respiratory-Cardiovascular Coupling in Health and Disease. In Robertson, D., Biaggioni, I., Burnstock, G., Low, P. A., & Paton, J. F. R. *Primer on the Autonomic Nervous System. 3rd edition.* (pp.117-121). New York: Elsevier.
- (ペイトン, J.F.R., ピッカリング, A.E. 岩瀬敏(訳) (2015). 身体の器官系間のクロストーク: 正常と疾患における呼吸系と心血管系間のカップリング. ロバートソン, D. ビアギオニ, I. バーンストック, G. ロー, P. A. ペイトン, J. F. R. 高橋昭・間野忠明(監訳)ロバートソン自律神経学, エルゼビア・ジャパン)
- Paulsen, S.L. (2017). *When There Are No Words: Repairing Early Trauma and Neglect from the Attachment Period with EMDR Therapy*. Washington: Bainbridge Institute.
- (ポールセン, S. L. 大河原美以・白川美也子(監訳) (2018). 言葉がない時: 沈黙の語りに耳を澄ます. スペクトラム出版)
- Porges, S.W. (2017). *The Pocket Guide to the Polyvagal Theory: The Transformative Power of Feeling Safe*. New York; W.W. Norton & Company.
- (ポージェス, S. W. 花丘ちぐさ(訳) (2018). ポリヴェーガル理論入門: 心身に変革をおこす「安全」と「絆」. 春秋社)
- Rahman, F., Pechnik, S., Gross, D., Sewell, L.T., & Goldstein, D.S. (2011). LF Power Reflects Baroreflex Function, Not Cardiac Sympathetic Innervation. *Clinical Autonomic Research*, 21, 133-141.
- Rahman, S., Habel, M., & Contrada, R. J. (2018). Poincaré plot indices as measures of sympathetic cardiac regulation: Responses to psychological stress and associations with pre-ejection period. *International Journal of Psychophysiology*, 133, 79-90.
- Sack, M., Zehl, S., Otti, A., Lahmann, C., Henningsen, P., Kruse, J., & Stingl, M. (2016). A comparison of dual attention, eye movements, and exposure only during eye movement desensitization and reprocessing for posttraumatic stress disorder: Results from a randomized clinical trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85(6), 357-365.
- 崎尾英子(編) (2003). EMDR 症例集. 星和書店.
- Sanderson, A., & Carpenter, R. (1992). Eye movement desensitization versus image confrontation: a single-session crossover study of 58 phobic subjects. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 23, 269-275.
- Schubert, S. J., Lee, C. W. & Drummond, P. D. (2011). The efficacy and psychophysiological correlates of dual-attention tasks in eye movement desensitization and reprocessing (EMDR). *Journal of Anxiety Disorders*, 25(1), 1-11.

- Servan-Schreiber, D., Schooler, J., Dew, M.A., Carter, C. & Bartone, P. (2006). Eye Movement Desensitization and Reprocessing for Posttraumatic Stress Disorder: A Pilot Blinded, Randomized Study of Stimulation Type. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 75(5), 290-297.
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258.
- Shapiro, F. (1989). Efficacy of the Eye Movement Desensitization Procedure in the Treatment of Traumatic Memories, *Scanned from Journal of Traumatic Stress*, 2, 199-223.
- Shapiro, F. (1991). Eye movement desensitization and reprocessing procedure: From EMD to EMDR: A new treatment model for anxiety and related traumata. *Behavior Therapist*, 14, 133-135.
- Shapiro, F. (1994). Alternative stimuli in the use of EMD(R). *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 89.
- Shapiro, F. (1995, 2001). *Eye Movement Desensitization and Reprocessing : Basic Principles, Protocols, and Procedures, 2nd Edition*. New York: Guilford Press and Paterson Marsh.  
(シャピロ, F. 田中ひなこ (2004). 5章 第2, 3段階 市井雅哉 (監訳). EMDR:外傷記憶を処理する心理療法. (pp.143-171) 二瓶社)
- Shapiro, F. (1995, 2018). *Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) Therapy: Basic Principles, Protocols, and Procedures, 3rd Edition*. New York: Guilford Press.
- Shapiro, R. (2005). The Two-Hand Interweave. In Shapiro, R. (Ed.) (2005). *EMDR Solutions: Pathways to Healing, 1st edition*. New York: Norton & Company.  
(シャピロ, R. 仁木啓介 (訳) (2015). 両手の編み込み. シャピロ, R. (編) 市井雅哉・吉川久史・大塚美菜子 (監訳) EMDR がもたらす治癒:適用の広がりと工夫. 二瓶社)
- 清水裕士 (2016). フリーの統計分析ソフト HAD:機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案. *メディア・情報・コミュニケーション研究*, 1, 59-73.
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. & Lushene, R.E. (1970). STAI manual. California: Consulting Psychologists Press.
- 杉山登志郎 (2011). タイムスリップ現象再考. *精神科治療学*, 25, 1639-1645.
- 杉山登志郎 (2018). 発達障害および複雑性 PTSD を呈する患者に対する新たな簡易型トラウマ処理の開発と治療実践——触覚的交互刺激を作り出すパルサーの活用を中心に——. *EMDR 研究*, 10, 48-55.
- 杉山登志郎 (2020). 子育て困難家族の臨床, 12, 18-25.
- 竹川英宏・鈴木圭輔・平田幸一 (2015). 24 時間心電図 R-R 間隔変動: Time-domain & frequency-domain. 日本自律神経学会(編) 自律神経機能検査. 文光堂. 190-194.
- Tallis, F., & Smith, E. (1994). Does rapid eye movement desensitization facilitate emotional processing? *Behaviour Research and Therapy*, 32, 459-461.
- 丹羽文俊・栗山長門 (2015). 短時間心電図 R-R 間隔変動. 日本自律神経学会(編) 自律神経機能検査. 文光堂. 185-189.



- 十一元三・神尾陽子 (1999). 自律神経反応からみた自閉症者の覚醒状態. *児童青年精神医学とその近接領域* 40, 319-328.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2003). Paradoxical Autonomic Response to Mental Tasks in Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33, 417-426.
- Toichi, M., Sugiura, T., Murai, T., & Sengoku, A. (1997). A new method of assessing cardiac autonomic function and its comparison with spectral analysis and coefficient of variation of R-R interval. *Journal of the Autonomic Nervous System*, 62, 79-84.
- 遠山尚孝・千葉良雄・末広晃二 (1976). 不安感情——特性尺度 (STAI) に関する研究——. *日本心理学会第 40 回発表論文集*, 891-892.
- Tulppo, M. P., Makikallio, T. H., Takala, T. E., Seppanen, T., & Huikuri, H. V. (1996). Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise. *American Journal of Physiology*, 71, H244-252.
- Tutarel-Kişlak, Ş. (2004). Görme Engelli Bireyde Göz Hareketleriyle Duyarsızlaştırma ve Yeniden İşleme Tedavi Yönteminin Dize Hafifçe Vurma Alternatifinin Uygulanması: Bir Olgu Sunumu. [A Knee Tapping Variant of Eye Movement Desensitization and Reprocessing with a Blind Person: A Case Report]. *Türk Psikoloji Yazıları*, 7(14), 77-90.
- ユニオンツール株式会社, 心拍センサ WHS-3. <https://www.uniontool-mybeat.com/SHOP/8600085.html>
- van den Hout, M., Muris, P., Salemink, E. & Kindt, M. (2001). Autobiographical memories become less vivid and emotional after eye movements. *British Journal of Clinical Psychology*, 40, 121-130.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322, 606-607.
- Wilson, D., Silver, S. M., Covi, W. & Foster, S. (1996). Eye movement desensitization and reprocessing: Effectiveness and autonomic correlates. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 27, 219-229.
- World Health Organization (2013). *Guidelines for the management of conditions that are specifically related to stress*. Geneva, WHO.
- 山口創 (2010). 皮膚という「脳」—心を操る神秘の機能. 東京書籍.
- 山口創 (2014). 身体接触によるこころの癒し——こころとからだの不思議な関係——(第 63 回全日本鍼灸学会学術大会愛媛大会特別講演). *全日本鍼灸学会雑誌*, 64(3), 132-140.
- 山口創 (2016). 人は皮膚から癒される. 草思社.
- 吉川久史 (2016). 眼球運動が自伝的記憶の想起に与える影響 (博士論文). 兵庫教育大学大学院・連合学校教育学研究科.

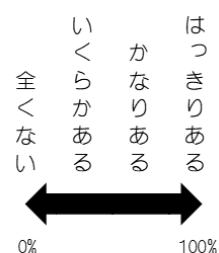
## 付録

資料： 研究2の実験で用いた質問紙

[質問紙]

整理番号\_\_\_\_\_

以下には、気分についての文章が挙げられています。  
今、現在の気分にもっとも当てはまる所に○をつけてください。



		0%				100%
1	気持ちが落ち着いている。	1	2	3	4	
2	<b>安心感がある。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
3	緊張している。	1	2	3	4	
4	<b>くよくよしている。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
5	気楽な気分である。	1	2	3	4	
6	<b>気が転倒している。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
7	何か悪いことが起こりはしないかと心配だ。	1	2	3	4	
8	<b>ホッと心休まる感じがする。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
9	何か不安な感じだ。	1	2	3	4	
10	<b>居心地の良い感じがある。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
11	自信がある。	1	2	3	4	
12	<b>神経質になっている。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
13	気持ちが落ちつかずじっとしておれない。	1	2	3	4	
14	<b>ピリピリと気持ちが張りつめている。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
15	くつろいでいる。	1	2	3	4	
16	<b>満ち足りている感じだ。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
17	心に悩みがある。	1	2	3	4	
18	<b>興奮しすぎて気持ちが落ちつかない。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
19	何かうれしい気分だ。	1	2	3	4	
20	<b>快適な気分である。</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

実験者メモ： 「安全な場所」のワーク実施： 前・後

(膝タッピング： あり・なし)