

<研究課題>怒りの制御困難を呈する後天性脳損傷患者に対するアンガーマネジメント認知行動療法 (CBT-ABI) における、治療アプリとメタバース (VR 空間) の活用による効果増強の検討

代表研究者 東京歯科大学市川総合病院精神科准教授 宗未来
共同研究者 東京歯科大学市川総合病院精神科訪問研究員 小杉良子
慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室准教授 菊地俊明

【抄録】

後天性脳損傷 (ABI) 後に生じる怒りの制御困難は長期に遷延し、対人関係や就労、QOL の低下を通じて社会復帰を阻害する深刻な問題であるにも関わらず、確立した治療のエビデンスは事実上存在しない。本研究では、独自開発したアンガーマネジメント認知行動療法 (CBT-ABI) に治療アプリおよびメタバース (VR 空間) での遠隔集団心理教育を付加したデジタル拡張版を構築し、進行中の RCT における待機期間終了後の 9 例を対象に探索的前後比較を行った。主評価項目である STAXI-2 において怒り総合指標の有意な低減と半年後の維持が示唆され、易怒的特性までもが改善した可能性も認められた。さらに、アプリによるホームワーク支援とメタバースでの遠隔集団心理教育の併用は、動機づけや参加継続に寄与する可能性が示唆された。小規模単群研究であり効果量の解釈には慎重さを要するものの、感情感度の強化や能動的な心理教育を統合した介入モデルの実装可能性と、今後の検証的研究および社会実装に向けた基盤的知見が得られた。

1. 研究の目的

1-1 背景: 外傷に加え、脳血管障害、脳外科手術、無酸素症などによる後天性脳損傷 (ABI) 後には、怒りの制御困難が生じることが知られる。例えば重篤な交通外傷後には、約 3 割に精神医学的に問題となる水準の激しい怒りが認められるとの報告もある (Kim 2007)。これらの多くは時間経過によって自然軽快せず、受傷 5 年後においても精神的・身体的暴力を認める割合は上昇傾向を示し、10 年後以降まで遷延することも少なくない (Hoofien 2001)。その結果、機能障害や QOL の低下、障害回復の遅延、認知機能低下に加え、家族や支援者を含む対人関係、就労や家事への悪影響につながり、社会復帰の停滞を招く要因となる。なかでも激しい怒りの爆発 (anger burst) は、深刻な問題である。しかし現状では、ABI に伴う怒り制御困難は一律に器質因とみなされがちであり、身体的・認知的リハビリテーションに比べても、心理的リハビリテーションの意義は乏しい、あるいは高次脳機能障害の存在により効果が期待できないとの認識が根強い。メタ解析 (Iruthayarajah 2018; Hicks 2019; Huband 2010) においても、薬物療法や心理社会的介入の有効性は示されておらず、エビデンスに基づいた治療はいまだ確立されていない。

1-2 ABI に対するアンガーマネジメント認知行動療法 (CBT-ABI): 報告者らは、怒り制御困難を有する ABI 患者を対象とした認知行動

療法プログラム (CBT-ABI) を独自に開発し、既に単一群での予備的前後比較では有意な効果が認められており、現在は市川総合病院と慶應義塾大学病院において、8 セッション/3 ヶ月での介入群 (対面での個人 CBT-ABI 群+集団心理教育) と、待機対照群 (対面での対話統制群+健康教育の動画視聴) による二群でのランダム化比較試験 (RCT) を実施中である。そして、これまでの経験から、深い治療概念の理解や動機づけ、実践性の向上に向けて、課題が浮かび上がった。そこでその解決策として、治療アプリの導入や VR 空間 (メタバース) を活用した集団心理教育のオンライン化など、デジタル拡張による CBT 補強という着想に至った。本助成期間内に実施可能であった患者に対し探索的にその効果を検討し、初期運用の成果を示すと共に、導入症例の検討を通じて実装可能性および臨床的示唆を明らかにすることを目的とした。これにより、確立した治療法の乏しい怒り制御困難に対する介入の効果増強とバリアフリー化、さらに地理的制約を超えた普及可能性に関する基盤的知見の提供を目指した。

2. 研究方法と経過

2-1 研究デザイン: 現在進行中の RCT における待機期間終了後の患者を対象に、デジタル拡張版 CBT-ABI の効果および受容性を前後比較で探索的に検討した。主評価項目は、自記式評価尺度である State-Trait Anger Expression Inventory-2 (STAXI-2) とし、開始時、治療

終了時（12 週後）、半年後フォローアップの 3 時点で評価された。解析は Intention-to-treat 原則に従い、介入を開始した全参加者を対象とした反復測定混合効果モデル（MMRM）が用いられた。加えて、介入後には体験に関する感想も聴取された。

2-2 CBT-ABI : ABI 患者の多くは、ワーキングメモリや近時記憶が低下し、集中力も持続しない。そのため、本教材はその認知負荷軽減のために、極力文字数を減らしカラーイラストを多用して、可能な限り一読で直感的理解が可能な視覚化が施されている。介入は理論理解の先行よりも手を動かす作業指向型で、陳述的記憶（頭で覚える）より手続き記憶（体で覚える）の比重が高められている。また、従来の「認知の修正→感情の改善」という古典的認知アプローチから、「情動の回復→認知への働きかけでは変わらない深層認知（appraisal）の復調→健康な認知の回復」という近年の認知心理学的パラダイムシフトに沿った発展的内容となっている。言い換えるなら、感じることに著しい苦痛を伴いがちな喜怒哀楽に代表される本能的な一次感情（シグナル）を十分に感じられないと、代償的に激しい怒りなどの膨らんだ感情や衝動（＝ノイズ）が生じるというシグナル・ノイズ不均衡説（Nakai 2017）に基づくとも表現できる。そして、その一次感情を適切に感じさえすれば、激しかった二次感情は役割を失い消退する。これは近年の PTSD、不安症、統合失調症、発達障害などの治療にも広く応用される。

本プログラムでは、多くの参加者で長年の激しい怒りがたかだか 2-3 ヶ月でほぼ消退する。その機序は、「もう以前の健常状態には戻れない」というつらい障害受容の情緒的停滞や、一見“ふつうの人”に見えてしまうが故に自らの苦悩を周囲から理解してもらえないことに対する防衛反応としての怒りに対して、深い悲嘆を軸とした一次感情を感じきることによって感情反応が促進されるために、回避先という役割を失った怒りもその存在意義を失い消えていくというものだ。本治療が進むと、ネガティブな一次感情に直面できることで、ポジティブな感情感度も連動的に高まり、何気ない日常の家族や友人との会話にも深い喜びや幸福感を感じられるようになる。高次脳機能障害者には認知再構成といった抽象性の高い従来手法は難易度が高い。一方でよりプリミティブに情動の感じ方に焦点を絞る当プログラムは、治療前半では激しい感情と距離を置くメタ認知の獲得、後半は一次感情の感度を高める感情リハビリテーションが、中核的スキルとして徹底的に習得を目指される。しかし、治療経験を重ねる中で後述の課題が浮き彫りとなった。

2-3 治療アプリの位置づけ : CBT-ABI での治療ゴールはネガティブな一次感情の深い体感だが、いきなりでは苦痛が強すぎるため、まずはポジティブの感情感度を段階的に深めていくことで、ネガティブ感情の感度も随伴的に高まるという目的で感情感度リハビリが繰り返される。しかし特に治療初期での自宅課題における紙媒体の教材では、正しい課題履行に自信が持たずに消極的になりがちとの声が多く、さらに確認すると確かに不適切な実践も頻回に認め、治療非効率性が確認されていた。これは短期治療では特に問題となるが、そこにプロンプトやゲーミフィケーションのあるアプリが活用されれば、効率的スキル向上や早期の達成感が動機づけに繋がると期待され、また自らの入力に対しての自動のリアクションや助言が得られることで、より能動的取り組みに寄与するとの狙いから、「感覚リハ」アプリが開発された。

2-4 メタバースでの心理教育 : とはいえ、治療アプリが量産される昨今だが、Baumel らによる 100 以上のメンタルヘルス系アプリのリアルワールドデータ分析では、使用開始たった 2 週間後でさえ平均使用率は 3.9%にまで急落し、大半が殆ど使用されていない現状が報告される。その原因の一端は治療理念の理解促進が不十分なまま、自作アプリのゴリ押しが目立っている構造的課題の常態化にあると考えられる。結果、たとえアプリに習熟してもそれが何のためかという本質理解に欠け、スキルを応用的に使いこなせないという事象を生じてしまいがちだ。そこで、個人 CBT と並行して、日中に対面実施していた集団心理教育を、夜自宅から VR 空間であるメタバースでアバターに扮してライブで匿名参加可能な集団遠隔心理教育に改変を試みた。理由は、その新規性から参加動機づけが高まるとの狙いに加え、顔の見えないウェビナー形式では互いの反応が見えないために集中力や動機づけが失われるという先行研究からの課題対策を意図したからである。

2-5 経過 : 当初、「感覚リハ」アプリ作成については某社より 128 万円の見積を取得し、貴団体の承認を得ていた。しかし、担当技術者の健康上の理由により業務継続が困難となり、研究遂行に支障が生じたため、貴団体の報告を踏まえて研究期間を延長した。その後、同等仕様でより安価に制作可能との見積を得たことから、アトラス社へ業者変更のうえ契約を締結し、110 万円で開発を実施した。2025 年 1 月に β 版が完成し、期間中 9 例の CBT-ABI において運用・改修を重ねた上で、同年 12 月に最終完成を確認し支払いを行った。尚、結果として当初計画よりコスト削減が実現している。また、

介入に先立ち東京歯科大学市川総合病院および慶應義塾大学医学部の倫理委員会において研究計画の修正申請が承諾を得られている。

3. 研究の成果

3-1 結果: 全9例が登録された(外傷性脳損傷4名、脳血管障害4名、脳炎1名)。平均年齢が46.6(±5.5)歳、男性7名/女性2名で、うち7例が介入を完遂した。縦断解析の結果、怒りの総合的指標 AX-Index は時点の主効果が有意であり ($p < .001$)、平均推定値は介入前65.0 (SD=17.8) から介入後3.4 (SD=10.0) へ低下し (Cohen's $d=4.2$)、その半年後においても1.9 (SD=12.6) と維持されていた(図1)。

さらに、怒りの感じやすさを示す T-Ang においても同様に主効果で有意な改善と維持が確認された ($p < .001$)。これは、本治療が単なる対症療法にとどまらず、怒り反応の基礎的易反応性が低減した可能性が示唆された(図2)。

図1. CBT-ABI の効果 (Anger Expression Index)

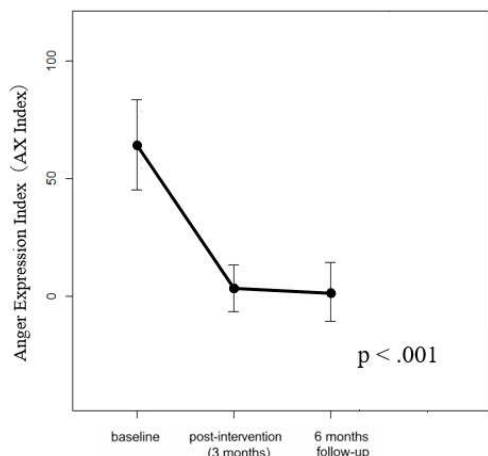
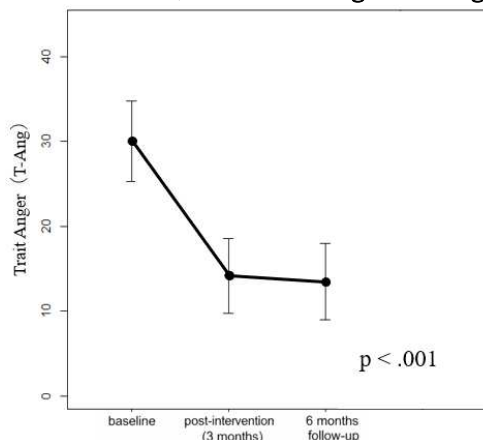


図2. CBT-ABI の効果 (Trait Anger: T-Ang)



3-2 考察: 本研究では、怒りの制御困難を呈するABI9例に対して、デジタル拡張型 CBT-ABI を実施し、探索的検討において有意な改善が観察された。本研究の特徴は、CBT-ABI をデジタル技術によって二層的に補完した点にある。「感覚リハ」アプリは日常生活内での感情感度

の強化や自己モニタリングを支援する一方で、怒り制御困難を有する患者では、受動的課題のみでは継続困難となる場合が少なくない。これに対し、メタバースを活用した集団心理教育は、理論理解と動機づけを強化する能動的学習機会を提供し、アプリ単独で生じ得る問題を補完した可能性がある。すなわち、本研究で用いたモデルは「感情感度の強化」と「能動的な心理教育」の統合という構造を持ち、その相互作用が効果増強に寄与した可能性が考えられるが、これは仮説的解釈にとどまる。

3-3 「感覚リハ」アプリの効果 (図3): メタ認知を獲得の後、自らの感度低下した一次感情を同定し、さらに強く深く感じるという作業は、非常に多くの情報量を扱い高度のマルチタスク性が問われる、つまり多くのワーキングメモリを要することが報告されており、高次脳機能障害には難易度が高い。これは、CBT-ABI の前半部分と重なる点の多い、同様にメタ認知の習得が目指される瞑想的介入が、一部の精神疾患で脱落率の高さや適応の慎重な検討が議論されている点と概念的に通じる側面がある。ワーキングメモリはワーク(操作)とメモリ(情報保持)からなる二重機能である。本アプリでは、アプリという外部メモリに依存することで、ワークに注力できるように設計されている。実際 ABI 患者では、デイケアのプログラムなどでの瞑想挫折経験者が少なくない。それが「感覚リハ」アプリの習得後にはじめて脱中心化を体感できた、との感想は参加者の多くから聞かれた。また、ABI では麻痺や巧緻運動障害による書痙や乱れた書字、ぎこちなさに由来する治療の滞りに、劣等感や苛立ちを強く感じる者も少なくない。それを理由に集団プログラムの参加を拒んできた参加者の一人からは、アプリでそれらが克服されたとの感想が得られていた。

図3. 「感覚リハ」アプリ



上述のように、ポジティブ感情が強く感じられるようになること自体は、本プログラムでは多く認められるが、「感覚リハ」アプリで

系統的に訓練されることで、得られたポジティブ感情が従来の紙媒体以上に強い者が多く、中には「日々幸せの感じ上手になれた」「ありきたりな毎日が輝いて見える」といった従来にない強烈な体験を語る者もいた。

3-4 メタバース心理教育の効果 (図 4) : そもそもが集団心理教育の遠隔化だけで、後遺症による通院負担の軽減になると肯定的感想が多かった。さらに、怒りの制御困難者が同席する対面開催では参加者同士の衝突や、それによる集団の雰囲気悪化が生じがちであったが、この問題解消は注目される。逆にアバターを介して共有される様々な空間共有体験の評価の声もあり、「赤の他人と不思議な連帯感」という感想も認められていた。患者の中には、障害さえなければ生じることのなかった自らの機能低下や必ずしも望ましいとは考えてはいない就労先などの置かれた社会的状況に葛藤を抱える者が多い。その劣等感から、特に健常者との関わりにこれまで消極的だった参加者からは、メタバースであれば顔や姿、肩書などの個人属性を晒さずにすむ一方で実在を感じあえる **Embodied Anonymity** (身体化された匿名性) が認められ、互いの表情変化や拍手、笑い声などのフィードバックや質疑応答のチャットも対面よりも活発に行き交い、場を共有することでの連帯感が強化され、他者とのやりとりを通じての学びが深まったとの声を得られていた。精神科医がアバターに扮していることで質問が実際に会ったり Zoom でのやりとりよりも気楽にできたといった **Status Equalization Effect** (地位平準化効果)、ふだんなら受け入れられないはずの他者の助言がアバターだとまるで別人のように素直に受け入れられたといったギリシャ神話の化身になぞらえた **Proteus effect** (プロテウス効果) も報告されていた。全般的に心理的安全性を保ちつつ、実在を感じられたということが利点として挙がっていたと言える。

図 4. メタバース心理教育の様子



4. 今後の課題

本研究は、これまで確立した治療の乏しかった ABI の怒り制御困難に対して、デジタル拡張を付加した DX 版 CBT-ABI が有効性を示唆する結果が得られた上、さらなる発展的要素を見出した可能性を示唆する知見を提供した点に意義がある。従来のアンガーマネジメント技法に多かった怒りの一時的軽減ではなく、特性そのものへの働きかけとして、怒り自体の易出現性が大きく低減する可能性を示唆した CBT-ABI の結果は、理論的整合性を有し、今後の検証的研究および社会実装に向けた重要な基盤となりうる。

一方でいくつかの重要な課題も認められた。第一に、本研究は症例数の限られた小規模単群での検討であり、特に非常に大きかった効果量については慎重な解釈が必要である。小規模標本では効果推定が不安定化しやすく、現在進行中の RCT 結果も含めて、十分検証を加えることが不可欠である。第二に、怒り特性の改善が観察されたことは理論的に重要であるが、その変化が長期的に維持されるかについては十分な追跡期間が必要である。さらにそれが単なる一過性の認知的変化にとどまらず、生活機能や対人関係の改善に結びつくかどうかは今後検証する必要がある。第三に、本研究で用いた「感覚リハ」アプリとメタバース心理教育の併用モデルにおいて、それぞれの要素がどの程度効果に寄与しているかは定量評価はなされておらず明確ではないため、今後各介入構成要素の独立した寄与を検証する研究が必要である。第四に、患者の症状特性や障害部位、社会的背景の異質性が高く、本介入の適応指標の明確化も今後の課題である。さらに、メタバースの操作性、アクセス環境、デジタルリテラシーの問題など、実装上の課題も引き続き検討が必要である。特に、高齢者や重度身体障害を有する症例における利用可能性の向上は、今後の重要なテーマである。

以上の課題を踏まえつつ、本研究で得られた初期的知見を基盤として、検証的研究の推進とともに、臨床現場で持続可能かつ普及可能な介入モデルの確立を目指す。

5. 研究成果の公表方法

研究本体の RCT は最終段階ではあるが、現在鋭意進行中である。本研究結果も含めた中間解析報告が、2026年7月にダブリンで開催される The International Neuropsychological Society (国際神経心理学会) で発表予定である。

Digital Augmentation of Anger Management Cognitive Behavioral Therapy in Acquired Brain Injury: Effects of a Therapeutic App and Metaverse-Based Psychoeducation

Primary Researcher: Mirai So, Associate Professor, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital

Co-researchers: Ryoko Kosugi
Visiting Researcher, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital
Toshiaki Kikuchi
Associate Professor, Keio University School of Medicine

1. Aim of Research: Anger dysregulation is a common and persistent complication following acquired brain injury (ABI), including traumatic brain injury and cerebrovascular disease. Approximately 30% of individuals with severe injury develop clinically significant anger, which often persists for years and interferes with recovery, interpersonal relationships, employment, and social reintegration. Despite its impact, anger in ABI is frequently regarded as primarily organic, and evidence-based psychological treatments remain insufficiently established. To address this gap, we developed a specialized cognitive behavioral therapy program for ABI-related anger dysregulation (CBT-ABI). Preliminary findings demonstrated significant improvement, and a randomized controlled trial (RCT) is ongoing. To enhance engagement and scalability, we introduced digital augmentation through a therapeutic app and metaverse-based psychoeducation. This exploratory study examined the preliminary effectiveness and feasibility of the digitally enhanced model.

2. Method of Research & Progression: Participants who completed the waitlist phase of the ongoing RCT received digitally augmented CBT-ABI. The primary outcome was the State-Trait Anger Expression Inventory-2 (STAXI-2), assessed at baseline, post-treatment (12 weeks), and 6-month follow-up. Mixed-effects models for repeated measures (MMRM) were used under the intention-to-treat principle. The face-to-face program emphasized visual materials and procedural learning to reduce cognitive load. Conceptually, the intervention focused on enhancing awareness of primary emotions to reduce exaggerated secondary anger responses. The therapeutic app supported homework with structured prompts and automated feedback, reducing working memory burden. Metaverse-based group psychoeducation enhanced motivation and social presence while preserving anonymity.

3. Results of Research: Nine participants were enrolled (mean age 46.6 years), and seven completed treatment. Significant time effects were observed for the Anger Expression Index ($p < .001$), with estimated means decreasing from 65.0 at baseline to 3.4 post-treatment (Cohen's $d = 4.2$) and maintained at 6-month follow-up (Figure). Trait Anger also showed significant and sustained improvement ($p < .001$), suggesting possible reduction in dispositional anger reactivity. Participants reported that the app facilitated emotional awareness and reduced cognitive burden, while metaverse sessions enhanced psychological safety and engagement.

4. Future Area to Take Note of, and Going Forward: Given the small sample and single-arm design, findings require cautious interpretation and verification through the ongoing RCT. Future research should evaluate long-term outcomes, functional impact, and the independent contribution of each digital component.

Implementation challenges, including digital accessibility, also warrant further investigation.

5. Means of Official Announcement of Research Results: Interim findings, including the present exploratory results, are scheduled for presentation at the 2026 Annual Meeting of the International Neuropsychological Society (INS) in Dublin.

Figure. Changes in the Anger Expression Index Following CBT-ABI

