

2つの連続した箱庭療法セッションにおける共創 —脳活動計測による検討—

秋本 優子^{1*}, 石原 宏², 伊藤 淳子³, 田中 琢真⁴, 久保田 泰考⁵, 小林 能成¹

1 東洋英和女学院大学 人間科学部, 2 島根大学学術研究院 人間科学系, 3 埼玉工業大学 人間社会学部,

4 滋賀大学 データサイエンス学部, 5 滋賀大学 保健管理センター

Therapist Attitude and Co-creation in Two Consecutive Sandplay Sessions —A Study Using NIRS—

Michiko Akimoto^{1*}, Hiroshi Ishihara², Junko Ito³, Takuma Tanaka⁴,
Yasutaka Kubota⁵, Yoshinari Kobayashi¹

1 Faculty of Human Sciences, Toyo Eiwa University, 2 Academic Group of Human Sciences, Shimane University,

3 Faculty of Human and Social Studies, Saitama Institute of Technology, 4 Faculty of Data Science, Shiga University,

5 Health and Medical Services Center, Shiga University

* Corresponding Author: makimoto@toyo-eiwa.ac.jp

概要

クライエント役 (Cl) とセラピスト (Th) による模擬的箱庭療法セッションにおいて、ウェアラブル NIRS(near-infrared spectroscopy)装置を用いて両者の前頭葉の脳活動を同時計測し、約 10 分間の箱庭制作での二者間相互作用を、脳活動データと動画の行動データを併せた混合研究法により検討した。同日に連続して実施した 2 セッションのうち、2 セッション目の Case B では、1 セッション目の Case A と共にモチーフが作品に現れた。このことは Th の主観的判断と脳活動の両方に別の形で影響したと考えられ、箱庭療法における共創のあり方や同一 Th が繰り返し箱庭制作を見守る際などの箱庭療法の治癒メカニズムを考えるヒントになり得ると考えられた。

キーワード

表現, 脳計測, 心理, 混合研究法, 箱庭療法

Abstract

In simulated sandplay therapy sessions, brain activity of the prefrontal areas of the client (Cl) and therapist (Th) was simultaneously measured using a wearable near-infrared spectroscopy (NIRS) device, and the interaction between the two participants during approximately 10 minutes of sandplay was examined using a mixed-methods study that combined brain activity data with video behavioral data. In Case B, the second of two sessions conducted consecutively on the same day, motifs common to those in Case A of the first session appeared in the sandtray. This was considered to have affected both Th's subjective judgment and brain activity in a different way, and it may provide a hint for considering the co-creation in sandplay therapy and the healing mechanism of sandplay therapy, such as when the same Th repeatedly watches sandplay.

Keywords

Expression, Neuroimaging, Psychology, Mixed methods research, Sandplay therapy

1 はじめに

心理療法の 1 つである箱庭療法は、Margaret Lowenfeld[Lowenfeld 1950]の世界技法を元に Dora M.

Kalff[1966]がユング心理学を理論的基盤として発展させたものである。日本には河合隼雄[河合 1969]が導入し、子どもから高齢者までを対象に行われてきたが、箱

庭によってなぜ治癒効果が得られるのかの説明は難しいとされてきた[石原 2015].

箱庭療法は、基本的に、砂が敷き詰められた箱の中にクライエントがミニチュア玩具を使って自由に表現するさまをセラピストが見守る形でなされるものであるが、そこでなされる箱庭の表現は、クライエント (Cl) とセラピスト (Th) の *co-creation* 共創であるとされ、箱庭を媒介物とするクライエントとセラピストの人間関係が重視されている[岡田 1984; Cunningham 2013].

2000 年代になり、箱庭療法の治癒メカニズムの神経科学的理論による説明が少しずつ行われるようになつた. Freedle[2007]は、神経科学の知見を採り入れて、Th が自由で保護された空間を保証して Cl に情動調律する中で Cl は多種感覚機能を用いて箱庭を制作する、そして、脳幹、大脳辺縁系の他、頭頂葉や前頭葉が働く、というモデルを呈示した. Badenoch[2008]は、箱庭療法のプロセスの進行に添つて、Cl と Th の脳同士の相互作用が起こることとした. しかしいずれも、経験に基づく理論の構築に留まっており、実証研究ではなかつた. そこで筆者らは、現実世界でのダイナミックな対人相互作用を捉える社会認知神経科学の二人称研究 *second-person approach*[Schilbach et al. 2013]に基づき、模擬的な箱庭療法中の Cl・Th 両者の脳活動を近赤外分光法(near-infrared spectroscopy: NIRS)を用いて同時計測(hyperscanning: ハイパースキャニング)し、箱庭療法における治癒メカニズムを神経科学的視点から探る研究を行つてきました[秋本ら 2018; Akimoto et al. 2018, 2021, 2023].

社会認知神経科学における social interaction 社会的相互作用研究では、NIRS の他、核磁気共鳴画像法(functional magnetic resonance imaging: fMRI)により、複数の人が同一の作業に取り組む際の脳活動を同時計測(hyperscanning: ハイパースキャニング)し、協働的に作業する場面では脳活動の同期が有意に生じることが示されてきた. NIRS を用いた研究では、たとえば、バイオリンのデュエット[Vanzella et al. 2019]、物語を聞く[Liu et al. 2017]、グループでタングラムを完成させる[Fishburn et al. 2018]などがある. カウンセリング場面では相談者とカウンセラーの間に alliance 治療的同盟あるいは心理的な結びつきの強さと相関して[Zhang et al. 2018]、また、熟練したカウンセラーの場合に初心者カウンセラーと比較して相談者との間に有意な脳同期が起こることが示されている[Zhang et al. 2020]. 基本的にカウンセリングのような言語的やりとりを行わない箱庭療法は、「母子一体性」[Kalff 1966]の雰囲気の中で、箱庭を媒介とした非言語的な内的交流が Cl と Th の間

で行われると考えられている[中道 2010]. Cl も Th も箱庭療法の過程でお互いに相手に意識的に何かを伝えようとはしなくとも、つまり Cl は箱庭を作ることに没頭し Th はそれを黙って見守っているだけのようであつても、深層心理学的に見れば無意識的な交流が生じているのであり、それが箱庭を間に介した「場」でなされることで、Cl が 1 人で作るのとは異なる箱庭が作られ、それが治癒的な働きを持つと考えられる. 石原[2013]は、同じ Cl であつても、Th が異なると、全く違う展開になることを示した.

子どもの発達の過程では、養育者と乳児の間の非言語的なやりとりの中で様々な生理的反応や行動の同調が生じ、これが子どもの self-regulation 自己調節、シンボルの使用や共感の発達に繋がると考えられている[Feldman 2007]ことから、「母子一体性」[Kalff 1966]を 1 つの治癒的要因とする箱庭療法においても脳同期が生じるかも知れない. さらに、雰囲気だけでなく、箱庭を作る過程でなされる無意識の内的交流が脳活動の相互作用として表われる可能性も考えられ、したがつて、Cl と Th の脳活動の相互作用を見ることにより、箱庭療法で何が起こつていて、何が共創に繋がるのかのヒントが得られるかも知れない.

これまでの筆者らの、模擬的箱庭療法におけるクライエント役すなわち箱庭制作者の脳活動のみに焦点を当てた研究では、側頭葉と前頭葉に同期が見られ、これらが連動して、記憶から想起されたイメージを再構築して砂箱の上に表現するメカニズムが示唆された[Akimoto et al. 2018]. また、Cl-Th 5 ペアについて模擬的セッション中の脳活動を同時計測した結果、前頭前野の一部について、箱庭制作中と制作後インタビュー中それぞれに特異的な脳活動の同期パターンが見いだされた[Akimoto et al. 2021]. インタビュー中は同位相の同期が見られたのに対して、箱庭制作中には位相が逆転した形の同期が見られ、言語を介さない箱庭療法での Cl-Th の相互作用のあり方を反映するのではないかと考えられた. 他方、側頭葉では同期の所見が見られなかつたことから、前頭前野に絞った脳活動計測でも Cl と Th の脳レベルでの相互作用をある程度把握できると考えられた. 同時に、NIRS によって脳血流の増減を見ていただけではそれが何を意味するのかを知ることはできないことも明らかであった. そこで、参加者の自然な動きを妨げることが少ない簡易型の装置を用いて前頭前野の 2 か所に焦点を当てた計測を行つた. 得られた量的データと、且つ、セッション中の行動やインタビュー結果に基づく内省内容の質的データを併せた混合研究法による検討を行つた. 詳細に検討した 1 ペアでは、箱庭制作中、制作後インタビュー中のそれぞれで、

計測部位毎の特異的な脳活動のパターンと同期が見いだされ、これらと Cl の箱庭制作行動や Th の内省との関連性もある程度認められた[Akimoto et al. 2023].

本稿では、これら一連の研究で得られたデータのうち、同一 Th が、同じ日のうちに異なる Cl と箱庭セッションを行った 2 例における箱庭プロセスと Cl, Th の脳活動およびこれらの関連性を NIRS による脳計測データ、ビデオ記録、および Th の内省を併せた混合研究法により比較検討する。このことによって、Th が Cl の箱庭制作に与える影響、および異なる Cl の箱庭を連続して見守ることが Th に与える影響について検討することを目的とする。

2 研究方法

2.1 研究参加者

Cl は A さんと B さん（以下 Cl-A, Cl-B とする）の 2 名である。共に自ら志願した 20 代前半の健常女子大学生で、Th は 40 代前半、セラピスト歴 20 年の男性箱庭療法家・研究者である共著者の 1 人（Z、以下 Th）で、共同研究者として、実験手続きを確認することを目的として参加した。Z は Th として別々の Cl とペアを組んで 2 日間にわたり全 3 セッションに参加した。1 日目に組んだ 1 例目の後、実験手続きの不具合に気づき 2 例目から実験手続きを変更したため、1 例目は解析対象から外した。2 日目の午前中に、Z は Cl-A の箱庭制作を Th として見守った（以降、このセッションを Case A とする）。その後、昼休みを挟んで午後に Cl-B の Th として実験に参加した（これを Case B とする）。Cl, Th とも右利きであった。研究参加に先立ち、文書と口頭で研究目的や方法、倫理的配慮に関する説明を行い、同意を得た。尚、Case A については、単独事例として Cl と Th の脳活動の相互作用や脳活動データと行動の関連性を混合研究法により分析して Akimoto et al.[2023] にまとめている。さらに、セッション中の Th の内省に関する質的研究も別途行っている[石原ら 2020, 2025] したがって、本稿での Case A に関する記述はそれと重複する部分があることをお断りしておく。

2.2 手手続き

Akimoto et al.[2023] および石原ら[2025] と同様の実験手続きに従った。Cl, Th それぞれについて実験者より個別に実験の概要を文書と口頭で説明し、同意書に署名してもらった。個室内でミニサイズ（480 x 390 x 60 mm）の箱庭セットとミニチュア（植物、動物、建物、人形、橋、乗り物、灯台など合計 73 個）を用意し、実験者（第 1 著者）の全体進行のもと、「砂箱とミニチュアを使って 10 分以内で自由に何かを作るよう」 Th から Cl

に教示した。Cl は座位、Th は壁にもたれる形の立位を維持し、アーチファクトの混入を避けるため頭はできる限り動かさないとした。その後、30 秒間のベースライン計測に続いて箱庭制作（Fig. 2）と、さらに Th から Cl に対して制作中の思考と感情を振り返る半構造化インタビューを実施し、その間、ウェアラブル 2 チャンネル NIRS 装置（HOT-2000、日立製作所製）2 台を用いて、Cl, Th の前頭葉 2 箇所（左外側前頭前野 LPFC = Ch1 とする、右前頭極 FP と両側内側前頭前野 mPFC を含む領域 = Ch2 とする）の同時計測を行った（Fig. 1）。HOT-2000 は 1 波長（810 nm）の近赤外光を頭皮に照射して脳活動に関連する血流量変化を捉える装置である。Ch1 は、目的に添って何かを計画し、注意を働かせ調整しながら遂行する実行機能すなわち外向きの思考（externally oriented）に関連し、Ch2 は、コミュニケーション[Nozawa et al. 2019] や、内省、発想とその評価といった内向きの思考（internally oriented）[Christoff et al. 2000] に関連する。箱庭制作および Th から Cl への振り返りインタビュー終了後、実験者である第一著者が、Th に対し、セッション中の様子と Th 自身の内省を尋ねるインタビューを実施した。開始から終了までをビデオカメラにより記録した。本研究で対象とする 2 セッションでは共著者の 1 人が Th であったことから、セッション終了後に Th 体験の詳細な内省も記録することができた。その他、箱庭制作前後で、Cl, Th 両者に生じた感情や箱庭作品に関する質問紙への回答も求めたが、その結果の検討は、本 Cl-Th ペア単独では行わない。

2.3 データ解析

Case A と Case B の比較は、箱庭制作時に絞って行った。動画解析ソフトウェア ELAN 6.2（Max Planck Institute for Psycholinguistics）を用いて、動画に合わせて箱庭制作中の Cl と Th の動作、発話、視線を詳細に文字化した。また、実験者（第 1 著者）・Th 役 Z（第 2 著者）・実験補助者（第 3 著者）の 3 名（3 名とも箱庭療法の実践経験がある心理臨床の専門家でもある）がそれぞれ独立して箱庭制作時の動画を観て、心理臨床の観点から重要と思われる場面を 3 箇所ずつ（何分何秒～何分何秒という区間で）選定した。このうち、2 人以上に一致して選定された区間を MOI（Moments of Interest）とした。これは、イメージを用いた音楽療法の 1 セッションについてセラピストとクライエントの脳波および両者の会話の関係を分析した Fachner et al. [2019] に倣った手続きである。

脳活動の指標には、HOT-2000 で得られた Total Hb 値（光源から 3cm の距離にある受光部での Total Hb 値と皮膚血流を反映すると考えられる光源から 1 cm の距離

にある受光部の Total Hb 値の両方から算出された、皮膚血流の影響を除去した値), 4 次 Butterworth バンドパスフィルタにより 0.1 Hz 以上と 0.01 Hz 以下をカットし 50 秒ずつ区切って Cl-Th 間の Pearson 積率相関係数を算出した。

さらに、Cl-Th 間の相関係数が $|r| > 0.3$ の区間も ELAN に表示し、(1) 心理臨床的観点から重要な MOI と箱庭制作中の Cl, Th の相互作用 (二者間相関および行動) (2) Cl-Th 間の相関の絶対値が高かった区間と箱庭制作中の Cl-Th の相互作用 (行動) の 2 方向から、箱庭制作中の Cl-Th 相互作用の検討を行った。ただし、 $|r| > 0.3$ というような相関値の基準は絶対的なものではなく、あくまでも 1 つの目安としての便宜的な値である。ビデオによる行動記録、Th から Cl へのインタビューの内容および実験者から Th へのインタビューの内容の逐語録、および結果の分析に際して Th が事後に回想的に行なった内省の記録は質的データとして、量的データである NIRS 計測値と併せ、混合研究法の収斂デザイン [Creswell 2018]による分析を行なった。尚、本研究は東洋英和女学院大学利益相反・研究審査委員会の承認 (承認番号 第 2022-02 号) を受けて実施された。

3 結果

3.1 箱庭制作のプロセスと MOI

Fig. 2 に、Case A, Case B それぞれの箱庭制作風景と完成した箱庭作品、及び箱庭制作順序を示した。

両者の箱庭を見ると、いずれにもコーヒーが載せられた緑色の丸テーブルと 2 つのイスがあることが眼を引く。その他にもトトロ、生け垣、赤や黄色の花、赤い実がなっている木など、16 の共通するアイテムが用いられていた。Case B では 22 個のアイテムが使われているが、その 72.7%が Case A でも使用されたものだったことになる。他方で、違いもある。Case A は川と海か湖のような水の景色が中心にあり、Case B は途中で砂が掘られたものの後から埋められて青い部分すなわち水がない景色になっている。また、ジブリのキャラクターではあるが Case A ではトトロと人 (メイちゃん) がイスの上に置かれている。制作後インタビューで、Cl-A は、トトロとメイちゃんが一緒に海の方を見ているという連想を語った。Case B では、制作途中で片方のイスにアヒル、もう一方のイスにニワトリが置かれたが、最終的にはニワトリは砂箱の外のミニチュア置き場に戻され、片方のイスにアヒルが載せられたのみになった。

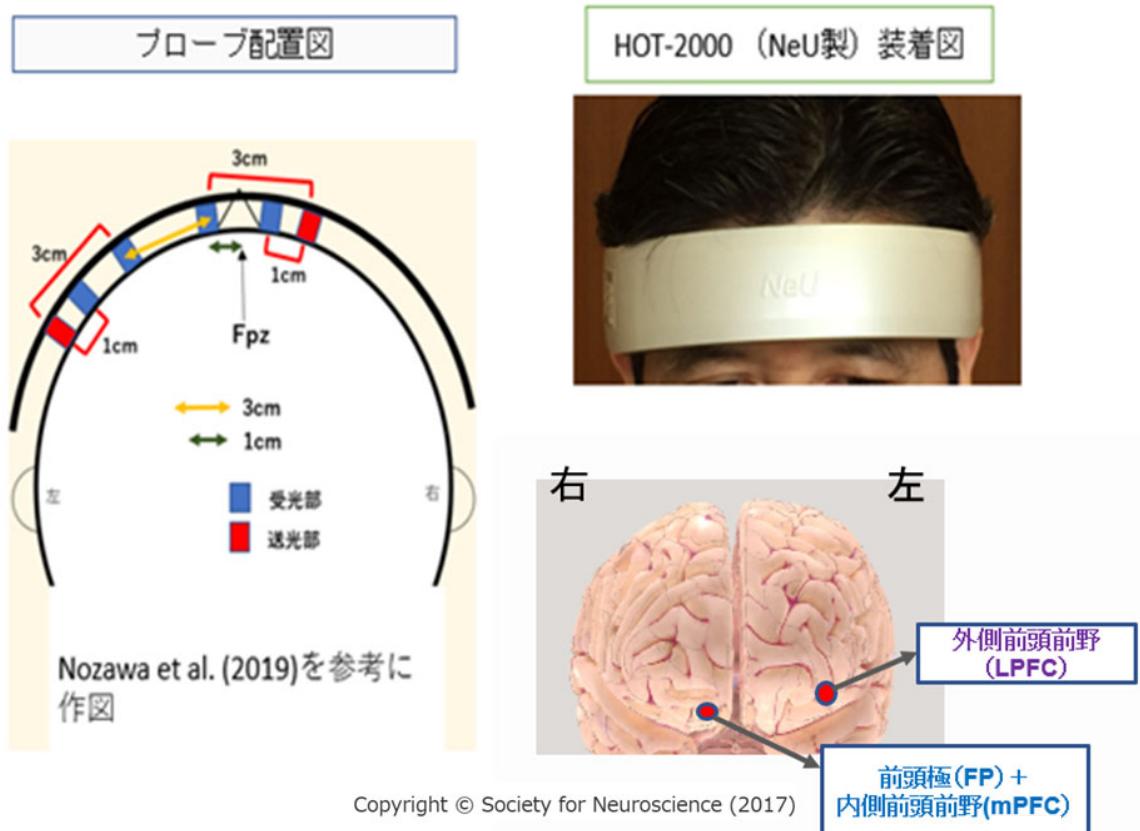


Fig. 1 HOT-2000 のプローブ配置と装着図



砂を大きく掘って川を作る→橋を架ける→果樹、花を植える（左奥）→生垣を置く（→手前）→右奥の灯台を置く→貝殻を置く→家を置く（中央奥）→テーブル、コーヒーカップ、イスを置く（右手前）→舟を置く→メイちゃんを右のイスの上に置く→サツキちゃんに触れて止め、トトロを左のイスの上に置く→トトロを少しメイちゃんの方に向ける→家の周辺にニワトリ、イヌ、花、アヒルを置く→貝殻の傍に白い木を2つ置く（右奥）

トトロ→実のなる木→木（左手前）→テーブル→イス（右側）→コーヒーカップ→木（左奥）→ペンギン（後で取り除かれる）→アヒル（右手前に）→ニワトリ→アヒルを置いた付近の砂を掘り「池」をつくる→アヒルを「池」に置き直す→ペンギンを「池」の傍へ移動→羊→生垣→黄色い花→赤い花→ピンクのバラ→ピンクのバラと木（左奥）の場所を交換→赤いバラ→ペンギンをアイテム置き場へ戻す→子犬3匹セット→アヒルをイスの上へ移動→「池」を埋める→埋めたところへ白い木3つ→イス（左側）→ニワトリを左側のイスへ移動→すぐにニワトリを元の場所へ戻す

Fig. 2 実験風景と完成した箱庭作品

左側が Case A、右側が Case B で、同一 Th (Z) が見守った。完成した箱庭には、どちらにも、赤丸で囲んだところに2つの椅子とコーヒーが載せられたテーブルがある。写真の下には、それぞれの箱庭制作の順序を示した。

また、トトロはイスの上ではなくその近くに置かれており、制作後インタビューで、気に入っているところは「コーヒーを飲んでいるアヒル」であると述べたが、トトロとアヒルの関係性やストーリーなどは語られなかった。

Case A について、評価者3名のうち2名の一致により MOI として選定されたのは、以下の2カ所であった。

Case A MOI 1 = 0'37"~1'52"

砂を掘って川を作ったところ

Case A MOI 2 = 5'55"~7'12"

テーブルとイスのセットを置き、イスにメイちゃんとトトロをすわらせたところ

他方、Case B に関しては、MOI として選定されたのは、以下の3カ所であった。

Case B MOI 1 = 2'52"~3'51"

アヒル、ニワトリを持ってきたところから砂を掘り、ペンギンを移動させ終わるまで

Case B MOI 2 = 7'58"~9'23"

ペンギンをアイテム置き場へ戻すところから、白い木を置くところまで

Case B MOI 3 = 9'32"~9'59"

2つ目のイスを選ぶところから、ニワトリを砂の上へ戻すところまで

3.2 MOI と Cl-Th 間相関・行動

Fig. 3 は、箱庭制作中の Case A と Case B それぞれの Cl と Th の Ch1 および Ch2 の Total Hb 値の増減を示すグラフ, Cl-Th 間相関, MOI を表示した ELAN 画面である。心理臨床的観点から重要と判断された MOI (Case A は 2 箇所, Case B は 3 箇所) で, Cl-Th 間に脳活動の測定値に特異的な相互作用が見られるかどうかを検討するため, 各 MOI における Ch1, Ch2 それぞれの Cl-Th 間相関を, 50 秒間ずつ区切った他の全ての時間窓における Cl-Th 間相関と比較した。

その結果, Case A では, MOI 1 の, 箱庭制作開始直後に砂を掘って川を作ったところの大半で Ch1 について Cl-Th の相関が 0.8 を超えており (Fig. 3 上段のグラフの下, 赤い帯) 他の時間窓と比較して際立って高かった (96.9 パーセンタイル) (ただし, この箇所のように緩やかな変動を示すデータでは相関が極端に高くなりやすいことに注意は必要である). MOI 1 の後半で 0.3 を超えていた. MOI 2 の, テーブルとイスを置き, メイちゃんとトトロをイスに座らせたところは, Th の内省によれば, この箱庭制作においてセラピストにとって最も重要なことが起きた, 心が動いた場面として体験されていた. この MOI 2 では, Ch1 では相関が-0.3 から 0.3 へと変化し, Ch2 では最初が 0.4, 後半が 0.3 であった。

これに対して Case B では, Ch1 については MOI 2 のみが 0.5 (黄緑の帯), 0.6 を超える (黄色い帯), さらには 0.7 を超える相関を示した区間 (オレンジ色の帯) を含んでおり, 高相関の傾向がみられた (91.5 パーセンタイル). Cl の Total Hb 値が最も増大したのも MOI 2 であり, Th の内省では, いったん掘って作った水の景色を埋めたこの部分に, 最も重要な動きがあり, Th のところも動いたと感じられていたことから, MOI 2 に関しては, Cl の Ch1 での反応と Th の感覚, これらと Cl と Th の同期の程度には一致が見られた。

3.3 Cl-Th 間の相関の絶対値が高かった区間と箱庭制作中の Cl-Th の相互作用（行動）及び Cl と Th の行動

次に, Case B に関して, Cl-Th 間の相関の絶対値がどのような場合に相対的に高かったか, すなわち, 正か負の方向で比較的同期が生じていた区間で Cl と Th がどのような行動や反応を示していたかを改めて検討した。その結果, Table 1 に示すように, 相関値が高かったところは MOI 以外にもあり, Ch1 では, 前節にも書いたように, MOI 2 の一部のみが $r > 0.7$ の区間と重なっていた以外に, MOI に含まれない $r > 0.6$ の区間が 3 箇所あった。うち 2 箇所は, 午前中の Case A で臨床的に重

要な箇所 (MOI) と判断されていたテーブル, イス, コーヒーカップの組み合わせに関連する箇所で, 残り 1 箇所で置かれた生け垣も, Case A でテーブル, イス, コーヒーカップと組み合わせて使われたアイテムだった。Cl-B と Th の Total Hb 値の増減を別々に見ると, Cl-B の Ch1 での Total Hb 値が最も増大したのは, MOI 2 の後半で丸太のような白い木 (Fig. 2 右側写真の右下) 3 つを置いた 9 分 10 秒あたりで, この時 Th の Total Hb 値に際立った増減はなかった。制作後インタビューによると, Cl-B は用意されていたミニチュアの木や花をほとんど使い切り, いったん掘った池を埋めて地面になつたところに木や植物を置こうとしてこの丸太のような白い木を置いたのだが, Th は「何か不思議ないわくありげな感じ」を抱いたものの意味を測りかねていた。他方, Th の Ch1 での Total Hb 値が最も増大したのは, MOI には選定されなかつた冒頭の部分で (Fig. 3), 最初にさつとトトロが置かれ, 木, 続いて緑の丸テーブル, イス, コーヒーが置かれた 1 分 40 秒あたりだった。Cl-B の Total Hb 値の変動と行動の対応を見ると, トトロをミニチュア置場から取つて置いたところがグラフの最初の山, 赤い実の木を右向こう側に, もう 1 本の大きな木を左手前に置くところまでが 2 つめの山, テーブルを置くところが 3 つ目の山, イス, コーヒーを置くところまでが 4 つめの山になつてた。他方, Th の Ch1 のグラフを見ると, この言わば中心的な構図ができるまでが大きな 1 つの山=変動になつてゐる。尚, NIRS 計測開始直後は信号が不安定な為, 開始後から 50 秒間のデータは除去している。セッション直後の実験者によるインタビューにおいて, この箇所を振り返つて Th は, 「独立して言うのが難しい。前の人 (Case A) との繋がりをどうしても感じてしまう。(同じものを) 2 つ見たみたいな感じで」と述べておひ, 後日 Cl-B の制作過程の MOI を選択する際には, Cl-A と Cl-B で同じモチーフが出てきたがゆえに, 敢えてここを Cl-B にとつて重要な箇所と判断することを避けたとしている。すなわち, MOI からは外れたが実際には冒頭で Case A と同じモチーフが登場したことで Th は大きく反応していた。Ch1 で負の相関 ($r < -0.5, r < -0.4$) が見られたのは, Cl が丁寧に時間をかけて木の根元の砂を処理して木や花を置いた末に, 左上に置いた赤い花と針葉樹の位置を入れ替えた箇所である。

Ch2 では, Cl が赤い花を置く場所を考えているところで, Cl-Th 間に 0.5 または 0.6 を超える正の相関が認められ, -0.4 より強い負の相関が見られたところはなかつた。

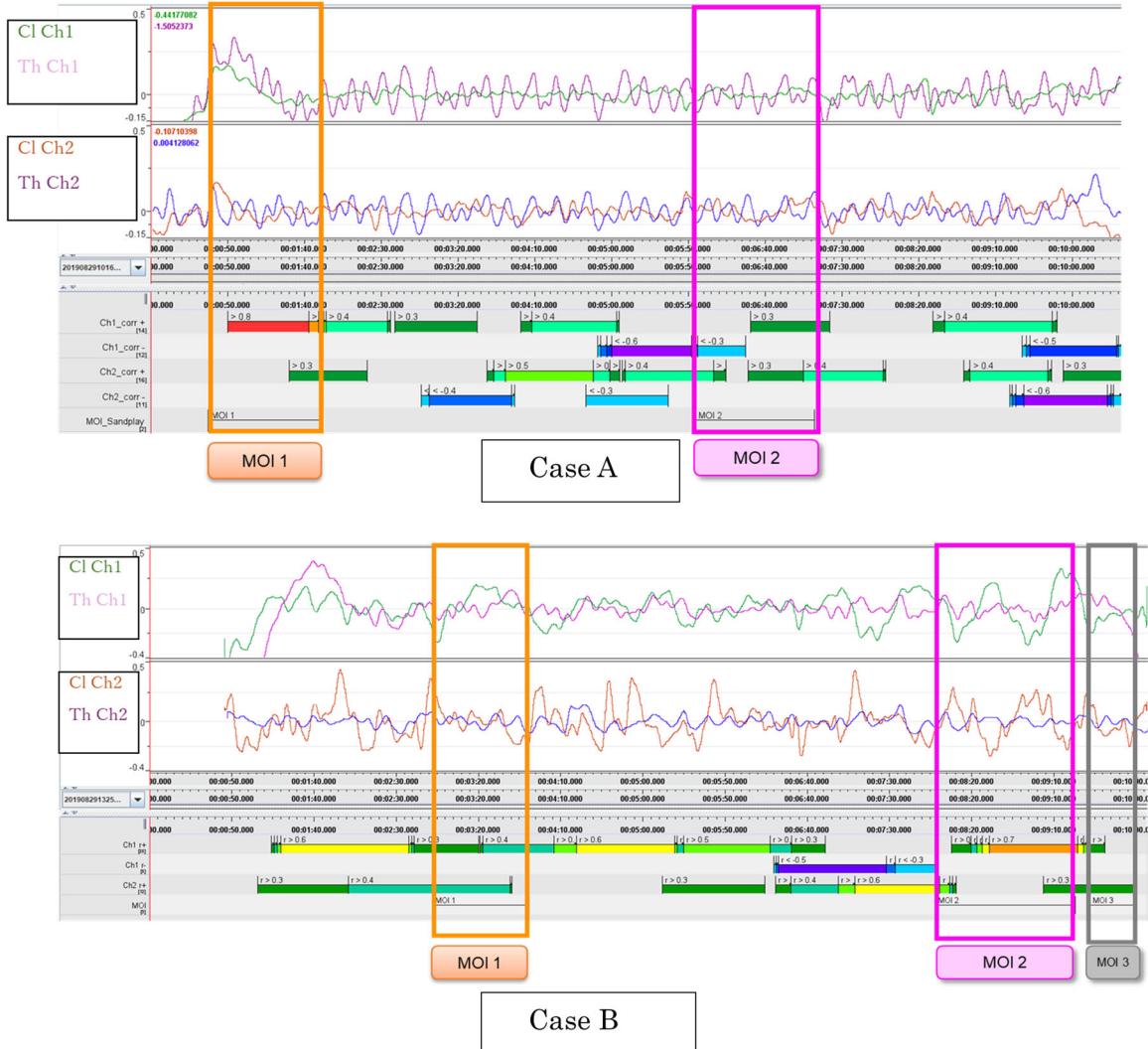


Fig. 3 NIRS による脳血流データ (Total Hb 値) の時系列に添った変動を示すグラフ ELAN 6.2 に取り入れて MOI に当たる箇所を囲み、グラフの下に Cl-Th 間の Total Hb 値の相関が >0.3 もしくは <-0.3 であった箇所について値の高さによって色分けした帯を注釈として入れた。
 上段が Case A すなわち Cl-A と Th (Z) のグラフ (上 : Ch1, 下 : Ch2)、
 下段が Case B すなわち Cl-B と Th (Z) のグラフ (上 : Ch1, 下 : Ch2)

Cl と Th それぞれの行動をビデオ記録で見ると、Cl-B は、じっと考えている時と、砂を掘ったり（あるいは埋めたり）ミニチュアを置いたりしている時の行動の区別がかなり明確だった。脳血流の変動を見ると、Fig. 4 に見るように、Cl では Ch1 のグラフが上向き (Ch1 の値が増大) の時には Ch2 のグラフは下向き (値は減少) となるように、2 つのチャンネルが拮抗するパターンが見られた。行動との対応を見ると、砂をいじったりミニチュアを置いたり整えたりなど外形的に目立つ動きをしているところで Ch1 の値が増大する一方で Ch2 の値は減少し、ミニチュアの棚に目を移して次にすることを考えているところでは逆に Ch1 の値が低下し、Ch2 の

値が増大する明確なパターンが認められた。Case A の Cl-A ではこのような明確なチャンネルによる機能分化は見られなかったが、Cl-A の行動を見ると、たとえば砂を掘りながらも同時に考える姿勢をとるなど、考えることと手を動かして作ることを並行して行っていた。これに対して、できるだけ頭や体を動かさずに立位で見守っていた Th では、Case A・Case B のいずれのセッションでも、すなわち異なる Cl を相手にしても、Ch1 と Ch2 の Total Hb 値はほぼ同期するように同じパターンで増減を繰り返す傾向が認められる。また、Th の Total Hb 値の変動幅 (振幅) は、特に Ch1 において、Case A より Case B で全体に小さかった。

3.4 Case A と Case B の Cl-Th 間相関の比較

Ch1において、Total Hb 値の Cl-Th 間相関が $r > 0.4$ であった区間の時間の長さは Case A では全制作時間中の 7.6% であったのに対し Case B では 22.4% だった。また、Ch2 では $r > 0.4$ の区間は Case A では 5.0% だったのにに対して、Case B では 13.3% だった。また、Case A では冒

頭で $r > 0.8$ の区間があった以外、0.5 を超える相関は認められなかったのに対して、Case B では、中盤以降でも 0.6 あるいは 0.7 を超える相関が見られた。すなわち、Case A と比較して Case B では LPFC・FP/mPFC のいずれにおいても Cl-Th 間相関が高く二者の局所脳血流が同期して増減する傾向が強かった。

Table 1 $|r| > 0.4$ の区間と MOI および Cl の行動

	時間 (初め—終わり)	MOIとの関連性	Clの行動
sandplay Ch1			
$r > 0.7$	8'31"-8.35"	MOI2の一部	池を埋めている途中で両手の砂を払い、また池を埋めて砂を均す
$r > 0.6$	80"- 84"	MOI以外	2本目の木を置き終え、ミニチュア台の上のテーブルの上のコーヒーを取ってからテーブルのみを箱庭に置く
	1'42"- 1'48"	MOI以外	1つめのイスを置き、テーブルの上にコーヒーを載せる
	4'20"- 4'26"	MOI以外	生け垣のあたりの砂を固めて生け垣を整える
$r < -0.5$	6'23"-6'38	MOI以外	両手の砂を払い、左下の木のあたりを整え、左上の木と赤い花の位置を入れ替える
$r < -0.4$	6'21"-6'38"	MOI以外	両手の砂を払い、左下の木のあたりを整え、左上の木と赤い花の位置を入れ替える
sandplay Ch2			
$r > 0.6$	7'09"-7'10"	MOI以外	赤い花を手に持ち、置く場所を考えている
$r > 0.5$	6'58"-7'17"	MOI以外	赤い花を手に持ち、置く場所を考えている
負の相関なし			

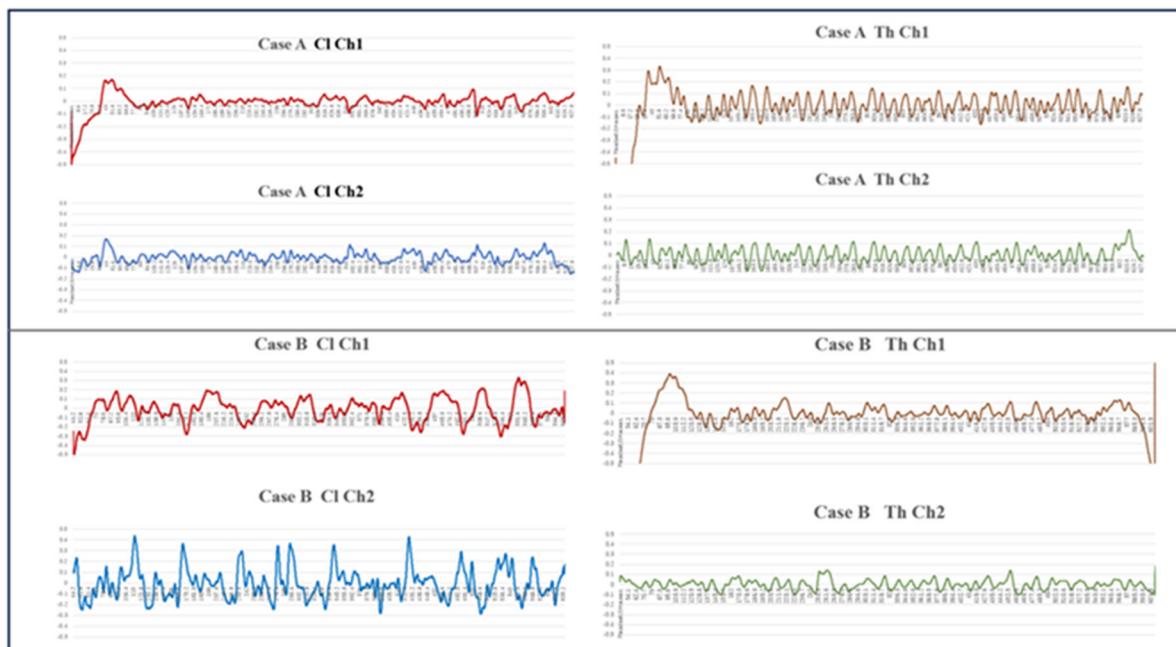


Fig. 4 箱庭制作中の Cl・Th それぞれのチャンネル毎 (Ch1・Ch2) の脳血流 (Total Hb 値) の変動を表すグラフ。上段が Case A、下段が Case B、左側は Cl の、右側は Th のそれぞれ Ch1・Ch2 の脳血流変動を示す。Case B の Cl では Ch1 と Ch2 が対照的な変動パターンを示している。

4 考察

4.1 同一の Th が見守ることと共創

本研究では、異なる Cl が参加した午前の Case A、午後の Case B を比較し、連続する 2 セッションの箱庭制作を同一 Th が見守った場合の影響について前頭前野の脳活動、行動、インタビューでのやりとり及び内省記録を併せて検討した。

Case A の Cl である Cl-A と Case B の Cl である Cl-B の行動は異なっており、作成された箱庭も最終的には異なっていた。そして、グラフで見ると、Cl-A と Cl-B の Total Hb 値の変動パターンは異なり、Th の Total Hb 値変動パターンも Case A と Case B では同じではなかった。1 人の個人が箱庭を複数回作る場合でも、毎回異なる過程を経て異なる作品ができる。ましてや、制作者が異なれば、制作途中の行動も最終的な箱庭も異なるのが自然であろう。しかし、Case B で使用された全 22 個のアイテムのうち 16 個 (72.7%) が Case A が使用したのと同じアイテムであり、特に、トトロがいてテーブル、2 個のイス、コーヒーのモチーフは共通していた。先ず、これをどのように考えるかである。箱庭が Cl と Th の co-creation 共創であり、無意識的な交流によって Th も Cl の影響を受けるが Cl も Th の影響を受けるのだから同一 Th が立ち会った箱庭セッションで同じものが使われたのだ、と考えることは可能だろうか。しかしながら、本実験ではミニチュアの数は限られており、砂箱の両側の、眼も手も届く範囲に置かれていた。したがって、Cl が異なっても同じミニチュアが用いられる可能性は高かった。実際、同時期に実験を実施した Cl-Th 9 ペアのうち、他にも 2 ペアにおいて Cl は、トトロは使わなかったものの、テーブルと 2 つのイスとコーヒーの組み合わせを置いている。したがって、Th が同一であることが影響して同じモチーフが登場した可能性は完全には否定しないとしても、そうだと結論することには無理があり、むしろミニチュアの選定や配置などの実験状況の影響を考える方が妥当かも知れない。

しかし、今回の連続する 2 セッションでは、同じモチーフが登場したことが、Th の主観的な反応に影響した。そして、Th の Ch1 での Total Hb 値の動きに見られたように、脳活動においても Th の反応に影響を与えたことが示唆された。Case B において、Case A で臨床的に重要な意味を持っていたテーブルセットが置かれた箇所は、MOI には選定されなかったものの特に Th の Ch1 は全経過中最もよく反応していた。Case B ではそれ以降は Case A と比べ、Th の Total Hb 値の変動が小さかった。Ch1 の LPFC は、注意の制御や実行機能に関連し、課題の難易度の上昇に伴って精神的負荷と関連し

て活動する [Miura et al. 2016]。Th は、「独立して言うのが難しい。前の人 (Case A) との繋がりをどうしても感じてしまう。(同じものを) 2 つ見たみたいな感じで」と述べた。MOI 選定時の Th の内省によると、Th はこの部分に惹かれつつも、Cl-A さんの箱庭の影響を入り込ませまいと意識してこの箇所を敢えて MOI として選定しなかったという。Th は Case B に立ち会った際に Case A の影響を入り込ませないよう、注意の制御 (抑制) を行い、この箇所では特に精神的負荷が高くなつたと考えられる。Cl の Ch1 で Total Hb 値が最大になったのは木や植物の代わりに白い丸太を置いた箇所であるが、これも代替物を探して置くという課題がやや難しいことから説明できよう。

Cl-Th 間の脳同期を見ると、Case B の 3 箇所の MOI のうち、他と比較して最も Cl-Th 間相関が高かったのは MOI 2 の一部ではあったものの、MOI に選定されなかつた箇所でも高相関の区間があり、冒頭部分で Cl-Th 間の Total Hb 値の相関も $r > 0.6$ であった。そして全般的に、Cl-Th 間の相関が高い、すなわち同期が生じる割合は、Case B では Case A と比較して多かった。脳間同期が心理的な結びつきや協働を意味するなら、Case B は Case A と比べてより共創的になっていたことになる。

一方、自由エネルギー理論 [Friston 2010; Solms 2021] から見ると、脳はその階層のレベルで常に予測し、予測と実際の結果の誤差が最小になるようにするという。Th(Z) は午前中に Case A を見守った時、イスに誰が座るかを予想 (Th は「予想」という表現を使っていた) しながら見ていたという [石原ら 2025]。Case A でトトロが登場し、テーブルとイス、コーヒーが使われてイスの 1 つにメイちゃんが座った。もう一方にはトトロが乗せられた。同様に Case B でもトトロが置かれ、テーブル、イス、コーヒーが出てきた際、内省記録によれば、この時 Th は、「イスには、誰か、あるいは何かを座らせるかな?」という問い合わせを抱き、アイテムの中の人間たちを順に思い浮かべて「どれならこの風景とのおさまりがよいだろう?」と考えた。そして、Cl-A の影響もあって、「メイちゃんやサツキちゃんが来るかも」と予想したという。また、Cl-B が右側のイスの上にアヒルを置いたところで、イスの上に何かを置く、という点では、予想通りと思った。一方で、人間でなくアヒルを置いたことには、少し、「おもしろさ (意外性とまではいかないが)」、「そうきたか、なるほど」というような思いがあつたという。このように Th は常に予想ないし予測しながら箱庭制作を見ていたのだが、Case B の冒頭で Case A と同じものを見たことは予想外であり、自由エネルギー理論で言うところの Surprisal (驚き) あるいは予測誤差を生み、認知を再構成する必要が生じた。あるいは、

前に見た Cl-A の記憶の影響を入り込ませまいと抑制したことが、LPFC の反応の増大をもたらしたと考えられる。それ以降も見慣れたアイテムが多く見られたが意外性は小さく、むしろ予測が楽だったので全体に Th の Total Hb 値の変動は小さかったのではないか。比較的強い負の相関 ($r < -0.5, r < -0.4$) が生じたのは、時間をかけて Cl が木と赤い花の位置を入れ替えた箇所である。実験者からのインタビューで言及したことから、Th はそこにも注目していたことがわかる。負の相関とは Cl と Th の反応が言わば 1 周期分ずれることであるが、なぜそのようになったのかは今回のデータからは不明であり今後の課題として残る。

Ch2 の FP/mPFC に関しては、特に Cl-B の Total Hb 値の変動と行動の対応から、直前の行動（アイテム）との関連性を考えながら次の行動を考えるような内省を反映することが示唆される。Ch2 で Cl-Th 間相関が 0.5 や 0.6 を超えていた箇所は、Cl が「赤い花を手に持ち、置く場所を考えている」ところ（Table 1）であるが、Th はこれを見て Cl の内面を推し測りさらには Cl の次の行動の予測 mentalization [Amodio and Frith 2006] [Liu et al. 2016]を行っていたと考えられ、これが二者間の脳間同期につながったのではないか。すなわち Th は Cl の内面を共感的に推測しつつ外に現れる Cl の箱庭制作行動を予測し、実際の結果を認知して脳内で再構成することを継続的に行っていたと考えられる。

だとすれば、Case A より Case B において、Th は Cl の行動に関してより精度の高い推測ができていることになり、Cl と Th の心理的な結びつきも強くなっていたことになる。しかし、Th の内省によれば少なくとも Case B についてはその実感はなく、制限時間の 10 分間で制作が終わらず途中で終了となつたこともあり、「あ、終わっちゃった」と時間不足の感じが残ったという。そして、2 セッション続けて同じモチーフが登場したことや、それに対して Th が特別な反応をしたことが、Cl にどのように影響したかを Cl の箱庭制作プロセスや制作後インタビューから読み取ることは困難である。

Th が理論的知識に加え過去の経験の蓄積により、Cl の行動を予想ないし予測できること、少なくとも予測のための材料が豊富で豊かな想像ができるることは、（万一 Cl が箱庭上で危険なことをしていてそれを止めるなど）介入が必要な場合を考慮に入れつつ Cl に自由な表現の場を提供し Cl の可能性を拓げるためおそらく重要で、このことはセラピストとして熟練することの一部であろう。しかし、箱庭療法が心理療法として成り立つためには、認知的な理解や予測ができることでは不十分で、感情的な響き合いすなわち共感が必要である。

ゆえに、感情面で Cl と Th がどのように相互作用していたのかを見る必要があるが、本研究で計測できたのは前頭前野の 2 箇所の脳活動のみであり、二者間の感情面での相互作用はとらえきれなかった。

Th が前のクライエントの影響を入り込ませまいと努力したのは、心理療法において Th が Cl に対して抱く感情である逆転移をモニターしたことでもある。Th は、このように過去の Cl に対する自己の反応と眼前の Cl に対する自己の反応を分離した上で、Cl の箱庭が持つ意味を理解しようとしたのであり、これは、Th が Cl の個別性を大事にしながら理解を深めるために重要な姿勢であったと考えられる。

これらのこととは別に、今回の研究から、箱庭療法における共創とは、誰と誰による共創なのか、という疑問も生じる。箱庭療法の場合は、Th は過去に会った Cl の箱庭の記憶を持って、新たな、あるいは同一の Cl と出会う。さらに、今回は、同じアイテムが置かれたことに、実験状況をセットした実験者（第一著者）の影響も考えざるを得なかった。箱庭制作と制作後インタビューの間は、個室内には Cl と Th しかいなかつたが、実験の前後では Cl と Th の両者と話した。こうした実験室外で起こることの影響も無視できないとの考えもある[レディ 2017]。さらには、箱庭療法の理論的基盤であるユング心理学では個人的無意識のほかに普遍的無意識があり、個人を飛び越えた無意識的な交流があるとする [Jung and Pauli 1955; Halpern 2020]。そうすると、異なるセッションで同じモチーフが現れたことが、2 名の Cl と Th による普遍的無意識に媒介された共創であるとの仮説も立てられる。これはシンクロニシティないしは非因果的連関であり実は重要な意味を持ち得ると考えるが、本研究のデータから検証することは困難なので、今後の課題としておきたい。

4.2 本研究の限界と今後の課題

尚、本研究にはいくつかの限界がある。第 1 に、同一 Th と異なる Cl を組み合わせた 2 ペアの 2 セッションについての、前頭葉 2 カ所のみの脳計測の結果であり、結果を一般化することには限界がある。様々な Cl と Th の組合せで様々な脳部位を計測する研究が必要である。第 2 に、特に身体動作を伴う箱庭制作では、体動や心拍などの全身的影響、アーチファクトを完全に制御できないという問題もある。このように今後の課題は多くあるが、箱庭制作場面をできるだけ自然の箱庭療法に近い形で再現しながら Cl と Th の脳活動を同時計測し、脳計測の量的データとビデオ記録の質的データを合わせた混合型研究により箱庭療法における共創を検討し、箱庭療法における Th の姿勢にも示唆を提供した点で本

研究には意義があると考える。

謝辞

本研究は 2019-2023 年度日本学術振興会科学研究費基盤研究(C) No.19K003351 の助成を受けています。精山明敏先生(国際教養大学), 星詳子先生(浜松医科大学光医学総合研究所), 成田慶一先生(京都大学大学院医学研究科), 実験参加者の A さんおよび B さん, その他本研究にご助力下さった皆様, 貴重なご意見を下さった査読者の先生方に感謝申し上げます。

参考文献

Akimoto, M., Furukawa, K., and Ito, J. (2018). Exploring the Sandplayer's Brain: A Single Case Study, 箱庭療法学研究, 30(3), 73-84.

Akimoto, M., Tanaka, T., Ito, J., Kubota, Y., and Seiyama, A. (2021). Inter-Brain Synchronization during Sandplay Therapy: Individual Analyses, Frontiers in Psychology, 23, 23;12:723211.

Akimoto, M., Ishihara, H., Ito, J., Tanaka, T., Kubota, Y., and Narita, K. (2023). Inter-brain Synchronization in the Client-Therapist Relationship during Sandplay Therapy: An Explorative Study, Journal of Sandplay Therapy, 32(1), 121-134.

Amodio, D. M., and Frith, C. D. (2006). Meeting of Minds: The Medial Frontal Cortex and Social Cognition, Nature Reviews. Neuroscience, 7(4), 268-277.

Badenoch, B. (2008). Being a Brain-Wise Therapist: A Practical Guide to Interpersonal Neurobiology, W. W. Norton & Company.

Christoff, K., and Gabrieli, J. (2000). The Frontopolar Cortex and Human Cognition: Evidence for a Rostrocaudal Hierarchical Organization within the Human Prefrontal Cortex, Psychobiology, 28, 168-186.

Creswell, J. W., and Creswell, J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 5th edition, Sage Publications.

Cunningham, L. (2013). Sandplay and the Clinical Relationship, Semper Vires Press.

Fachner, J. C., Maidhof, C., Grocke, D., Nygaard Pedersen, I., Trondalen, G., Tucek, G., and Bonde, L. O. (2019). "Telling me not to worry..." Hyperscanning and Neural Dynamics of Emotion Processing During Guided Imagery and Music, Frontiers in Psychology, 10, 1561.

Feldman R. (2007). Parent-Infant Synchrony and the Construction of Shared Timing: Physiological Precursors, Developmental Outcomes, and Risk Conditions, Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines, 48(3-4), 329-354.

Fishburn, F. A., Murty, V. P., Hlutkowsky, C. O., MacGillivray, C. E., Bemis, L. M., Murphy, M. E., Huppert, T. J., and Perlman, S. B. (2018). Putting Our Heads Together: Interpersonal Neural Synchronization as a Biological Mechanism for Shared Intentionality, Social Cognitive and Affective Neuroscience, 13(8), 841-849.

Freedle, L.R. (2007). Sandplay Therapy with Brain Injured Adults: An Exploratory Qualitative Study, Journal of Sandplay Therapy, 16 (2), 115-133.

Friston, K. (2010). The Free-Energy Principle: A Unified Brain Theory?, Nature Reviews Neuroscience, 11(2), 127-138.

Halpern, P. (2020). Synchronicity: The Epic Quest to Understand the Quantum Nature of Cause and Effect, Basic Books. ポール・ハルパー

ン (2023). シンクロニシティ 科学と非科学の間に 画期的な科学の歴史書, あさ出版.

Jung, C.G. and Pauli, W. (1955). The Interpretation of Nature and the Psyche. Bellingen Foundation Inc. ユング, C.G., パウリ, W. 著, 河合隼雄, 村上陽一郎訳 (1976). 自然現象と心の構造 非因果的連関の原理, 海鳴社.

Kalff, D. M. (1966). Sandspiel: Seine Therapeutische Wirkung auf die Psyche. Rascher Verlag. (カルフ D. M. (1972). カルフ箱庭療法, 河合隼雄監修, 大原貢, 山中康裕訳, 誠信書房).

Liu, N., Mok, C., Witt, E. E., Pradhan, A. H., Chen, J. E., & Reiss, A. L. (2016). NIRS-Based Hyperscanning Reveals Inter-Brain Neural Synchronization during Cooperative Jenga Game with Face-to-Face Communication, Frontiers in Human Neuroscience, 10, 82.

Liu, Y., Piazza, E. A., Simony, E., Shewokis, P. A., Onaral, B., Hasson, U., and Ayaz, H. (2017). Measuring Speaker-Listener Neural Coupling with Functional Near Infrared Spectroscopy, Scientific Reports, 7, 43293.

Lowenfeld, M. (1950). The Nature and Use of the Lowenfeld World Technique in Work with Children and Adults, Journal of Psychology, 30, 325-331.

Miura, N., Shirasawa, N., & Kanoh, S. (2016). Left Lateral Prefrontal Activity Reflects a Change of Behavioral Tactics to Cope with a Given Rule: An fNIRS Study, Frontiers in Human Neuroscience, 10, 558.

Nozawa, T., Sakaki, K., Ikeda, S., Jeong, H., Yamazaki, S., Kawata, K. H. dos Santos, Kawata, N. Y. dos Santos, Sasaki, Y., Kulason, K., Hirano, K., Miyake, Y., and Kawashima, R. (2019). Prior Physical Synchrony Enhances Rapport and Inter-Brain Synchronization during Subsequent Educational Communication, Scientific Reports, 9(1), 12747.

Schilbach, L., Timmermans, B., Reddy, V., Costall, A., Bente, G., Schilicht, T., and Vogeley, K. (2013). Toward a Second-Person Neuroscience, Behavioral and Brain Sciences, 36, 393-462.

Society for Neuroscience (2017). Brain Facts. org, <https://www.brainfacts.org/3d-brain#intro=false&focus=Brain>, last accessed on 1.15, 2026.

Solms, M. (2021). The Hidden Spring: A journey to the Source of Consciousness, W.W. & Norton Company. マーク・ソームズ著, 岸本寛史, 佐渡忠洋訳 (2021). 意識はどこから生まれてくるのか?, 青土社.

Vanzella, P., Balardin, J. B., Furucho, R. A., Zimeo Morais, G. A., Braun Janzen, T., Sammler, D., and Sato, J. R. (2019). fNIRS Responses in Professional Violinists While Playing Duets: Evidence for Distinct Leader and Follower Roles at the Brain Level, Frontiers in Psychology, 10, 164.

Zhang, Y., Meng, T., Hou, Y., Pan, Y., and Hu, Y. (2018). Interpersonal Brain Synchronization Associated with Working Alliance During Psychological Counseling, Psychiatry research. Neuroimaging, 282, 103-109.

Zhang, Y., Meng, T., Yang, Y., and Hu, Y. (2020). Experience-Dependent Counselor-Client Brain Synchronization During Psychological Counseling, eNeuro, 7(5), ENEURO.0236-20.2020.

秋本倫子, 伊藤淳子, 石原宏, 山本沙也加 (2018). 心理療法における共創—箱庭療法における実験的研究から—, 共創学会第2回大会 予稿原稿集, 82-85.

石原宏 (2013). クライエントとセラピストの関係の違いが箱庭表現に及ぼす影響についての一考察—箱庭療法の臨床事例で起きたある出来事を手がかりに, 教育学部論集, 24, 1-19.

石原宏 (2015). 箱庭療法の治療的仕掛け, 創元社.

石原宏, 秋本倫子, 伊藤淳子(2020). 箱庭療法における「むきあう」その2—実験状況における箱庭療法の質的分析, 共創学会第4回年次大会予稿集, 61-64.

石原宏, 秋本倫子, 伊藤淳子 (2025). 箱庭療法のセラピストの見守り
に関する一人称研究の試み—実験状況における箱庭制作場面の
質的分析—, 共創学, 7 (1), 1-9.

岡田康伸 (1984). 箱庭療法の基礎, 誠信書房.

河合隼雄 (1969). 箱庭療法入門, 誠信書房.

中道泰子 (2010). 箱庭療法の深層 内的交流に迫る, 創元社.

レディ・ヴァスデヴィ, 松沢哲郎, 下條信輔, 佐伯 肥, 當眞千賀子
(2017). 発達心理学の新しいパラダイム 人間科学の「二人称的ア
プローチ」, 中山書店.