

箱庭療法における脳と身体
— NIRS を用いたクライアント-セラピスト相互作用研究から—

秋本 倫子 ・ 石原 宏

箱庭療法における脳と身体 — NIRS を用いたクライアント–セラピスト相互作用研究から —

秋本 倫子* 石原 宏**

The Brain and the Body in Sandplay Therapy : Implications of NIRS (near-infrared spectroscopy) Research on Client–Therapist Interaction in Sandplay Therapy

AKIMOTO Michiko ISHIHARA Hiroshi

We have been conducting research on the client–therapist relationship, which is considered an important healing factor in sandplay therapy, by examining brain activity interactions between the client (a healthy student) and the therapist in simulated sandplay sessions. NIRS has some advantages to MRI and EEG but also some disadvantages, including susceptibility, although small, to body movements and inability to completely remove the artifacts even with various methods. In previous NIRS studies, various measures to prevent body motion and to remove physical effects from post-measurement data have been attempted. Still, it seems difficult to completely remove the physical effects from the data after the measurement. In sandplay therapy, it is essential that both the brain and the body are involved, and we therefore cannot ignore the body. Thus, restricting bodily movements goes against the very nature of sandplay therapy, where “free and protected space” is essential. Furthermore, there is a view that body movements arising unconsciously are most important and that by excluding data parts where body movements have occurred, we may end up losing most of the meaningful material. The authors have been trying to find a compromise to this dilemma, searching for solutions in previous research on brain activity in psychotherapy. In the first place, however, unlike in verbal psychotherapy, the movements between the client and therapist in sandplay therapy are different, depending on their respective roles. This may lead to giving up measuring brain activity and only looking at peripheral physiological responses, but since the client is moving their hands, their heart rate and respiration will also be affected. At this point, it seems therefore difficult to make a strict distinction between brain activity and bodily factors, but it may be possible to carefully examine the data in conjunction with qualitative data, rather than excluding data from the areas where the body has reacted. In addition, paying attention to unconscious bodily reactions may be a possibility in the future. For example, the client and therapist both look at the miniatures or the sandbox. The gaze does not necessarily move in a conscious way. It has been known that joint attention is at the basis of mother–infant relationship. In the future, studying the gaze may add to our knowledge of unconscious interactions between the client and the therapist.

キーワード : 箱庭療法、脳、身体、NIRS、神経科学

Keywords : sandplay therapy, brain, body, NIRS, neuroscience

* 東洋英和女学院大学 人間科学部 准教授
Associate Professor, Faculty of Human Sciences, Toyo Eiwa University
** 島根大学学術研究院人間科学系 准教授
Associate Professor, Faculty of Human Sciences, Shimane University

1. はじめに

1.1 筆者らの研究的関心

箱庭療法は、Lowenfeld (1939) の世界技法をもとにスイスの Dora Kalff (1966/1999) により考案された心理療法で、プレイセラピーとユング心理学の考え方を基盤として発展した。筆者らの研究の関心は、箱庭療法がなぜ、どのように治癒効果を持つかを、神経科学的観点から探究することである。箱庭療法は河合隼雄による導入 (河合, 1969) 以来、日本で普及し、効果も認められてきたが、なぜどのようにして効くのかのメカニズムを、クライアントや、特に他の職種を含む一般の人々にどのように説明するのかは難しいままである (石原, 2015)。臨床心理専門職の社会的役割が増し、エビデンスに基づく心理臨床実践や説明責任を果たすことが益々重要になっている中で、説明の難しさが箱庭療法の実践と発展の足かせになっていることはおそらく間違いない。

筆者らは、特に、箱庭療法において重要な治癒要因とされている、クライアントーセラピストの関係性を、模擬箱庭セッションにおけるクライアント役 (健常学生) とセラピスト両者の脳活動上の相互作用の観点から検討する研究を続けている。箱庭療法では、クライアントは手を動かして砂箱の砂をいじったり、そこにミニチュアを並べたりする形で自己表現をするが、セラピストは言語的介入を控えて静かに見守る姿勢を取る。その間、クライアントが何を考えていたかは後から語られることがあるものの、セラピストが何を考えたり感じたりしていたかは語られることが比較的少ない。そして、二者間で何が起きているのかは、特に捉えがたい。その中で、脳活動は1つの新しい観点になり得ると考えられる。この研究は、神経科学の脳画像手法の進歩により、二者以上の脳活動を同時に計測するハイパースキャニング (hyperscanning) を行えるようになったことで可能になったもので、二者の関係性、具体的には良好な二者関係が脳活動の相互作用、二者の脳活動の同期 synchronization として表れると

いう考え方によっている。脳活動の同期は、二者の脳活動の相関により判断されるのだが、二者がダイナミックな相互作用を行う時、脳活動上も複雑な相互作用として表れ、「二人は相互に運動と知覚を介して結びつき、情報を共有して協力するという目的を達成するための『我々』というメタなシステムを作っている」(小池, 2020, p. 97)。これを二者の脳活動という要素同志の相関により見るわけである。

これまで理論的に、箱庭療法では、二者の間で意識的・無意識的両方の交流が、直接的、あるいは間接的に、間にある箱庭を媒介してなされると考えられてきた (岡田, 1984, p. 19; 中道, 2010, pp. 31-34)。これに基づき筆者らは、クライアントとセラピストの脳活動にも相互作用が起こると仮定した。そしてこれは、Beebe ら (2005) がビデオ録画を用いて分析した、二者が直接相対する対面での母子間相互作用や精神分析・心理療法の場合とは異なる箱庭療法に独特のものだと考えられる。筆者らの研究は、これまで経験的に、あるいは理論的に考えられてきた、箱庭療法におけるクライアントーセラピストの相互作用の実際を、脳活動の計測データという形で可視化して検討しようとするものである。

1.2 NIRS とは その利点と欠点

筆者らは、脳活動の計測に、近赤外分光法 (near-infrared spectroscopy)、略して NIRS または fNIRS と言われている装置を用いている。この装置は、血液中のヘモグロビン (Hb) が酸素と結びついた状態によって吸収されやすさが変化する近赤外光の性質を利用している。頭皮の上から近赤外光を当てると、組織中の Hb の酸素化状態によって、それを通過して戻ってくる近赤外光の強度が変化する。この光強度変化を測定することによって、酸素が結合した酸素化 Hb と酸素が結合していない脱酸素化 Hb の濃度変化を測定できる (酒谷, 2012)。NIRS 計測では、光ファイバーの断端をプローブと呼び、これを頭皮に接着させて計測を行う。プ

ローブには、近赤外光を照射する送光器と、そこから 3 cm 離れたところに設置する、頭部の組織を通過してきた近赤外光を検出する受光器の 2 種類があり、その中間 (チャンネル) の血流変化が計測される。NIRS の利点は、時間分解能、すなわちリアルタイムで起こる脳活動の変化を捉えるのに優れていること、放射線などを用いず非侵襲的で被計測者への負担が少ないこと、装置が核磁気共鳴画像 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) (注: fMRI と MRI は使用する装置は同じ) などと比較するとコンパクトであり操作もしやすいこと、安価であること、体動の影響を比較的受けないため、MRI のようにトンネルに入って静止している必要がなく、日常生活で動作をしている状態での計測が行いやすいこと、などである。NIRS を用いると、刻々と変化する脳活動を可視化できるので、変化するプロセスとしての心理療法すなわち時系列的変化の研究に用いることができる。他方、欠点として、計測範囲が脳の表皮から深さ約 2 cm の大脳皮質のみであり深部の機能を計測することができないこと、空間分解能が MRI ほど優れず、脳のどの部位を計測しているかの同定がさほど正確ではないこと、等が挙げられている (Pinti, 2020)。

1.3 NIRS を用いた二者の相互作用研究の可能性

上記のような欠点も持つ NIRS ではあるが、二者以上の相互作用、特に協働作業中の脳活動を NIRS により検討した研究では、NIRS で最も計測しやすい大脳皮質、それも前頭前野皮質で、二者の同期が多く見出されている (Fishburn et al., 2018; Sun et al., 2020)。たとえば Fishburn ら (2018) の研究では、実験参加者はペアでタングラムを組み合わせた。2 人で積極的に交流、協力しながら、つまり話し合いながら組み合わせたグループは、黙って取り組んだグループ、あるいは他の人がタングラムを組み合わせるのをスクリーンで見ていたグループと比較して、二者の前頭前野の活動が有

意に同期していた。Sun ら (2020) では、教師と生徒がインタラクションを持ちながら算数の課題に取り組んだ場合、ベテランの教師と組んだペアの方が、新米の教師と組んだペアと比べて、脳の特に前頭前野で強い同期を示したという。このような先行研究を踏まえると、NIRS で前頭前野の活動を計測することによって、二者間の関係性、特に何かの目的を持って協働して取り組む場合の二者関係を検討するデータを収集するのは、妥当な方法であると考えられる。箱庭療法は、クライアントが自由に自己表現をすることによって治癒や成長に向かうため、という目的を二者間で共有して行われる。であるならば、fMRI のように脳全体の活動を計測するのではなく NIRS による前頭前野皮質中心の計測であっても、二者間の相互作用に関して意味のある知見が得られる可能性はある。このような考えから、筆者らは、脳活動の計測に NIRS を採用した。筆者らは当初、模擬箱庭セッションにおけるクライアント役とセラピスト両者について前頭前野と側頭葉上部を併せて 1 人当たり 20 チャンネルの計測を行ったが、有意な所見が見いだされたのは前頭前野のみで側頭葉上部では有意な所見は見いだされなかった (Akimoto et al., 2021)。それゆえ 2019 年からは、前頭前野 (実行機能を担う背外側部と内省やメタ認知に関連する前頭極) 2 箇所絞った計測を行い、部位毎にデータを分析している。

1.4 NIRS におけるアーチファクトの問題と箱庭療法研究への影響

しかし、NIRS は「体動の影響を比較的受けない」と言っても、MRI などと比較して相対的に、ということであって、全く影響を受けないわけではない。体動、瞬きや表情筋の動きなどにより、頭皮から浅いところの皮膚血流が増大したり、心拍数が上がったことにより計測値は変化する。したがって、極力そうした影響は避けた方が良くとされている。一般に、まず、体動によるアーチファクトの発生を予防

するために、できるだけ体、特に頭を動かさない、ということが推奨される。たとえば先行研究では、NIRS本体と頭部のプローブを接続するファイバーが揺れないよう重りをつけたり、実験参加者に「頭をできるだけ動かさない」ように要請したり（三原・宮井，2012）、足底接地での椅子座位で背もたれに上半身が密着するようにして検査課題に必要な運動以外を禁じたりしている（山口ら，2011）。また、ペアでの単語学習に先だてて前腕をリズムカルに動かす、という運動課題を設定したNozawaら（2019）では、前腕以外が動かないように、腕を机の上のブロックに載せて固定した上に、頭部の動きを予防するため、37 cmの棒の先端を見つめ続けるように教示しており、運動する部位を最小限に留めることで、余分な生理的影響が生じないようにしていた。

こうした様々な予防策を講じた上でも、脳活動以外の要素が計測結果に入り込むことを完全に防ぎ切れない。そこで、計測結果に対しても様々な方法を用いて、できるだけ脳活動以外の要素を除去する努力が行われている。これらには、短い照射-検出間距離での計測データ（脳外組織ヘモグロビン由来信号）に重み付けをして長い照射-検出間距離での計測データ（脳組織と脳外組織ヘモグロビン由来信号）から差し引くマルチ・ディスタンス法、独立成分分析や主成分分析などの統計学的手法、ノイズ除去のために用いられる適応フィルタなどがあるが、これらの方法を以てしても、脳賦活にカップリングした血流増加に由来するHb変化のみの正確な抽出は、現状では難しいとされる（星，2021）。

我々が研究対象としている箱庭療法も、もともとが子どものプレイセラピーの一部でもあり、自然体で行えば当然動きを伴う。NIRSを用いて脳活動を計測しようとするれば、少なくとも頭部を動かさないように、という制限をかけないと、計測後の処理だけでは除去しきれないほどのアーチファクトが生じかねない。実際、筆者らが箱庭療法における脳活動の研究を

始めた初期の頃、普段心理臨床業務を行っている病院の心理室にて、NIRSを頭部に装着した状態で、全く動きに制限をつけずに、箱庭制作者（健常大学生）に制作をしてもらったことがある。このときは、箱庭の砂箱から1メートルぐらい離れたところの棚にミニチュアが並べてあった。制作者は、自由に歩き回り、棚の下の方にあるミニチュアを選んで取るためにしゃがみ、また、立つ、という動作を繰り返した。結果として、得られたNIRS計測値はアーチファクトが極めて多く混入したものとなった。比較的動きの少なかった制作者の場合でも、ミニチュアを置く際に、うつ向き加減になるので、うつむくことによる頭部の血流増大の影響があり、その影響を事後的に取り除くことはできなかった（秋本ら，2004）。

しかし、箱庭療法では、「自由であると同時に保護された一つのある空間」（Kalff, 1966/1999）が治癒を促進するとされているので、脳活動の計測のために自由な動きを制限することが箱庭療法を箱庭療法ではないものにしてしまいかねない。研究者としてはそこにジレンマがある。そこで実際の脳活動計測においては、「できるだけ頭を動かさなさいください」という教示は与えつつも、座ったままで手の届く範囲にのみミニチュアを配置し、椅子の位置や砂箱の高さなどを調整することで、頭部の上下動や姿勢の変化が生じにくい設定の中で、制作者が可能な限り自由に箱庭を制作できるよう工夫してきた。また、現在は、送光部から3 cmの位置の受光部の他に1 cmの位置にも受光部があり後者で皮膚血流を拾って差し引くマルチ・ディスタンス法（Okada & Delpy, 2003）が予め組み込まれた装置を用い、且つ、計測後のデータには、心拍の影響と思われる高周波と脳活動に由来しない低周波の成分を除去する適応フィルタを用いている。このようにしてアーチファクトを取り除く努力を経て得られた計測値を見ても、通常の脳活動では起こり得ないような急激な数値変化などがあり、身体の動きの影響が混入しているのは否めない印象が

残る。箱庭セッション中は、ビデオ撮影をしているので、動画を観て、身体が動いた部分の計測値は全て分析対象外にすれば身体の影響をかなり除去した脳活動の測定値が得られるかもしれない。しかし、それで残るものは何だろうかと考える。

1.5 本稿の目的

第1著者の秋本は、以前にも、実験状況における模擬箱庭制作を実際の心理臨床における箱庭療法にどこまで近づけられるかという生態学的妥当性の問題を論じた(秋本, 2019)。本稿では、筆者らが行ってきた、NIRSを用いた箱庭療法のクライアント-セラピスト相互作用に関する研究で生じる計測上の問題点について、特に身体と脳をキーワードに、先行研究のレビューも含めて検討し、特にこれまでアーチファクトとみなされてきた「身体(の動き)」を、今後の研究でどのように扱っていくことができるのか考察することを目的として、以下の順序で論じる。

- (1) 箱庭療法における脳と身体の間接的関与についての仮説的理論
- (2) 心理療法中のセラピスト-クライアント相互作用に関する精神生理学的研究
 - ①心理療法中の末梢神経と身体動作に関する研究
 - ②心理療法中の脳活動をNIRSにより検討した研究
- (3) 箱庭療法の精神生理学的研究の限界と今後の可能性

2. 箱庭療法における脳と身体の間接的関与

箱庭療法において、脳や身体はどのように関与すると考えられているだろうか。箱庭とは、身体が反応するしかけであり、砂があることが箱庭療法にとって肝要である。Martin Kalff (2020) は、「箱庭療法 (sandplay) は、砂そのものが身体とつながる具象的で魅力的な手段となることで、C. G. Jung の心理学に拡がりを与えていると言える」(Kalff, 2020,

p. 111) と述べている。臨床神経心理士であり Sandplay Therapists of America の会長として箱庭療法の神経科学的研究を推進している Freedle (2007) は、箱庭は、砂に様々な形で関わること(握る、撫でる、叩くなど)により多種の感覚が刺激される、多種感覚の経路 multi-sensory pathways を刺激する多種感覚の経験 multi-sensory experience であることで、身体、感情、創造的なエネルギーにつながるという Sensory Feedback Loop を提唱した。トラウマにおいては身体が重要であり、箱庭療法は身体感覚から入ることで、言語的な心理療法では扱いきれないようなトラウマの治癒が可能になるのだという。トラウマの事例ではないが、箱庭療法における感覚経路の関与について Fooら (2020) は、プロトン磁気共鳴スペクトロスコピー (proton magnetic resonance spectroscopy; MRS) を用いた研究を行っている。それによると、全般的な不安障害を有する1女性において、18回の箱庭療法セッションの前後で、不安が減少したと共に、嗅覚以外のあらゆる感覚刺激の通過点である左右視床の代謝が正常域まで改善したという。Fooら (2020) によれば、全般的な不安障害では、感覚刺激のフィルタリングに異常があり、過敏さが不安につながっている。安全な治療的関係と感覚刺激が豊富な箱庭療法の中で、感覚刺激の処理が修正され神経統合 neural integration が促進されたのだろうという。神経統合というのは、Siegel (2010; 2012) が提唱した対人神経生物学 interpersonal neurobiology の概念で、脳の異なる神経細胞、異なる部位が結びついて全体としてバランス良く機能できるようになることであり、良好な健康状態を意味する。Siegel (2010; 2012) の理論では、こころ Mind には、脳のみならず身体の間接的関与が欠かせず、神経統合にも身体が必要である。Badenoch (2008) も、この Siegel の理論に基づいて、箱庭療法においてクライアントとセラピストの脳と身体がどのように反応するかを推論して記述しており、最初に砂に触れた感覚が末梢から脳へ送られ、

視床を通り、海馬、前頭前野等が動員され、最終的に左右の脳と身体が統合されるとしている。Fooら（2020）の研究は、1事例ではあるが、その推論に基づき、箱庭療法が砂を介して身体感覚と脳につながる感覚経路に働きかけること、それが治癒につながることを実証したことになろう。

このように、箱庭療法は砂から始まる。箱庭の砂は、それでどのように遊ぶのか、つまり砂をどのように扱うのか、様々な模索を引き起こす。砂に触れない、砂に触れられないクライエントがいることも確かであるが、多くの場合、自然と触れたいくなり、いじりたいくなる。そうした感覚刺激は、意識しない手の運動や、前のめりになるような身体の動きももたらすし、それに伴って、血圧や心拍など、脳活動以外の生理的活動の変化も生じるだろう。さらに、視覚と触覚にはクロスモーダルな関連性が認められており（Martino & Marks, 2000）、砂に触れた経験があれば、砂を見るだけで砂の触覚が脳内では生じると考えられる。

箱庭制作がプレイセラピーの中で行われる場合、その時のみじっとしているのは不自然だろう。他方、セラピストについても、やはり自然に前のめりになったり、腕を組んだり外したり、箱庭をよく見ようとして身体の位置を変えたり、あるいは、大きめに息を吸ったり吐いたり、瞬きをしたり、ということが、筆者らの実験場面でも見られた。「動かないことを意識した」実験場面であっても、これだけの動きが見られたわけで、これらのセラピストは、おそらく、普段の箱庭療法の場では、もっと動いているであろう。

つまり、クライエントにとってもセラピストにとっても、自由に身体が動くことが、箱庭療法においては自然なことであり、そのことが箱庭療法の特徴の1つなのである。先にも述べたように、「自由であると同時に保護された1つの空間」の存在が箱庭療法にとって必須と言われており、自然な動きを制限すること、不自由感を生じさせることは、箱庭療法の本質に

背くことにもなりかねない。

3. 心理療法中のセラピストとクライアント相互作用に関する精神生理学的研究の現状

3.1 心理療法中の末梢神経と身体動作に関する研究

心理療法における精神生理学的研究は、心拍や皮膚電気反射（galvanic skin reflex/response: GSR）など、身体レベルの指標に焦点を当てたものが多い。Kleinbub（2017）のレビューによれば、心理療法におけるカウンセラーとクライアントの間の生理現象（interpersonal physiology）を検討した研究は2010年から2017年までに9件あり、GSRを見たものが最も多く、次いで心拍、心拍変動、で、脳波を検討したものが1件だった。より最近の研究としては、Tschacher & Meier（2020）の研究があり、自然な状況での55心理療法セッションにおいてセラピストとクライアントの呼吸、心電図、心拍、心拍変動、の間に同調が見いだされたという。Tschacher & Meier（2020）は、NIRSや脳波（electroencephalography: EEG）は体動に弱いことから、心理療法における二者関係を生理学的データから検討するためには末梢の生理指標を計測対象とする方が良いと主張する。

心理療法で言語的やりとりに伴い顔きや姿勢の変化が必然的に生じるので、脳活動の計測や生理指標の計測は諦めて、身体の動きに焦点を当てた方が良いという考えもあるだろう。Ramseyer & Tschacher（2014）は、心理療法セッションにおける、カウンセラーとクライアントの身体動作のうち、頭部の動きと身体の動きの同調を検討し、頭部の動きが質問紙によるセラピーの全体的成果をより予測し、身体の動きはセッション毎のセラピーとしての成功度を予測することを見いだした。他方、本邦では、桑原ら（2010）が実験心理学者や社会心理学者と共同して、実験的な実証研究を行っている。初回面接を想定したロールプレイを実際のカウ

ンセリングと同様 50 分間行い、ビデオカメラで撮影したカウンセラーとクライアントの身体動作の同調を分析したところ、カウンセラーが「いい感じであった」とクライアントから評価された「高評価事例」ではその逆の評価の「低評価事例」よりもカウンセラーとクライアントの身体動作の同調が多かった。そして、これらはカウンセラーが意識的に相手の動きに合わせたのではなく無意識的な同調だったが、カウンセラーが感じた、「『ころ』を合わせている」という「感覚」と一致していたという(桑原, 2010, pp. 70-71; 小森・長岡, 2010)。これは、カウンセリングにおける二者関係の評価を、話された内容からでなく、身体動作の同調という非言語的な指標から見た画期的な成果であると言える。箱庭療法でも、身体動作の同調を検討するという方法が考えられるが、言語的な心理療法では、カウンセラーとクライアントの間で類似した動作(話す、聴く)が交互に起こることが多いのに対して、箱庭療法では、箱庭を制作するクライアントの動作と、見守るセラピストの動作が異なるので、言語的なカウンセリングの場合のように行かないかも知れない。箱庭療法では、同調ではなく、クライアント、セラピストのそれぞれが、どのような動作、動きをしているのか、手の動き、体幹の動き、頭部の動き、表情筋、口の動き、視線などを詳細に検討してみた方が良いかも知れない。

3.2 心理療法中の脳活動を NIRS により検討した研究

では、心理療法中の脳活動はどのぐらい研究されてきたのだろうか。時系列による変化の計測に強い NIRS について見た場合、Ozawa (2021) のレビューによると、NIRS を用いて心理療法の効果を見ようとした研究は、2021 年 2 月の時点で 2009 年から 2020 年までの 15 本がある。そこで扱われている心理療法を種類別に見ると、マインドフルネスその他の瞑想が 4 本、注意訓練技法 1 本、エクスポージャー・セラピー 2 本、EMDR (Eye Movement Desensitization

and Reprocessing: 眼球運動による脱感作と再処理法) 2 本、ACT (アクセプタンス&コミットメント・セラピー) 1 本、神経心理学的教育的アプローチ 1 本、ロールレタリング 1 本、短期認知行動療法 1 本、心理カウンセリング 2 本である。このうち、想像上で他者に当てて手紙を書くことがタスクであったロールレタリングと、実際に話をする心理カウンセリング (Zhang et al., 2018; Zhang et al., 2020) を除くと、計測対象となった課題は比較的動作を伴わないものであった。ロールレタリング (Okamoto et al., 2010) の場合は、筆記のために、手を動かしていた。頭部については、記載がないが、比較的静止状態を維持できていたかも知れない。心理カウンセリング 2 件についてはどうであろうか。カウンセラーは、通常、話を聴きながら、相槌を打ちながら、頭を上下に振る、頷く、ことを訓練され、習慣として身に付けている。Zhang ら (2018) による心理カウンセリングにおける脳活動の研究は、カウンセラーとクライアントの脳同士で起こる対人間同期 interpersonal brain synchronization と二者間の治療同盟 working alliance の間に相関があるかどうかを、NIRS により両側前頭前野および右側頭頭頂接合部併せて 22 チャンネルについて見たものである。Zhang ら (2020) は、Zhang ら (2018) の研究をさらに発展させ、経験豊かなカウンセラーと初心者カウンセラーに分けて、クライアントとの脳の対人間同期と治療同盟の強さの関係を検討したが、その際、実験参加者は、40 分間のカウンセリング・タスクの間、ジェスチャーや表情のような非言語的手がかりに注意を向けるように教示されていた。どのぐらい、ジェスチャーや表情の変化が見られたのかは書かれていないが、実験参加者は頭部や表情筋の動きを禁じられるどころか、むしろ奨励されていたに近いと考えられる。これら 2 つの Zhang らによる研究では、データには、脳の局所的な血流以外にも、心拍など全身性の成分が含まれると考えて、主成分分析とガウシアンフィルタによる空間フィルタリング

によって全身性の影響を減らす処理を施している。こうした方法を用いても、頭皮血流の変化が一様でないため、先にも述べたように、脳組織 Hb と脳外組織 Hb を分離計測することは難しい（星, 2021）のだが、この研究は、こうした限界はありつつも、極力自然な形で心理療法（カウンセリング）における二者間の相互作用を脳活動で捉えようとした試みであり、これを1つのモデルにはできるかも知れない。しかし、箱庭療法では、対面で言語的やりとりをするわけではなく、クライアントとセラピストの焦点や行動も相手に直接向けられるわけではない。クライアントの注意は箱庭とミニチュア、そしておそらく制作しているときの自身の内面に主に向けられている。セラピストはどうだろうか。セラピストの注意はもう少し広く、クライアント、箱庭、ミニチュア、そしてセラピーの場全体、そして自身の内面にも向けられているかも知れない。こうした差異を考える必要がある。

4. 結語：箱庭療法の精神生理学的研究の限界と今後の可能性

ここまで、脳活動の観点から箱庭療法の治癒メカニズムを探究する上での課題として、(a) 箱庭療法には身体が関与すること、(b) 脳活動のみを取り出して検討することが容易ではないこと、(c) 心理療法の精神生理学的研究では末梢の指標を計測するもの他、脳活動を計測するものもあるが、箱庭療法には対面の言語的心理療法とは異なる独自性があり、ぴったり合致するモデルはないこと、を見てきた。先に述べた、クライアント・セラピスト両者の注意が常に1箇所に向けられているわけではないということも、よほど実験の手続きを単純化しない限り伴う問題であり、NIRS を用いて自然な箱庭療法を研究する場合の限界として念頭に置いておく必要がある。

今後の可能性としては、(1) 当面、脳活動の計測を断念して、クライアントとセラピストそれぞれの身体の動きを詳細に検討して、その同

期を検討する、(2) 脳活動の計測をするが、計測中に体動が生じた箇所の計測データは除去して残った部分のみを解析対象とする、ことがまず考えられる。多くのデータを集めて量的な解析を行う場合、(2) を選択することになるだろう。しかし、除去した部分に、実は1番肝心な情報があるかも知れない。知覚心理学・視覚科学・認知神経科学の立場から二者同志のやりとりを研究している下條（2017）も、人と人は、言語や随意的な身振りの意識レベルのシンボリックなコミュニケーションでやりとりしているだけでなく、潜在意識のところでやりとりしているのであり、「身体性と社会性が重なっている」（下條, 2017, pp. 84-85）、動くまいとしても無意識に動くのがむしろ健常者で、むしろ「無意識的な身体と同調が社会的コミュニケーションの前提にある」としている。これに従うと、筆者らの箱庭の実験で「なるべく頭を動かさないように」と教示しているのにも関わらず思わず動いたところは、相手に影響され「動かされた」ところなのかも知れず、相互作用が生じているのかも知れない。特に、見守り手であるセラピストの動きはクライアントに影響されている可能性がある。

そこで、筆者らが目指しているのは、箱庭セッション中の脳活動を NIRS により計測するだけでなく、セッション中のクライアント・セラピストの行動のビデオ録画を観察してできるだけ細かく動作の記録を行い、脳計測値が顕著に変動した箇所を拾い上げ、各箇所での体動の有無や程度をチェックすることである。それにより、体動が影響した部分のデータを完全に棄てるのではなく、むしろ、たとえばセラピストが「思わず」息を止めたり笑みを浮かべたりしたところで、クライアントがどのような動きをしていたか、を見ることが出来る。そこでの計測値の変動には身体的要素の影響が入っている可能性が高いため脳活動の反映としてそのまま解釈することはできないが、クライアント-セラピスト間で何らかの相互作用があったと見ることはできるだろう。時間と労力が必要だ

が、こうした地道な作業から、見えてくるものがあるかも知れない。

NIRSの量的データにこのような質的データを加えての混合研究方法による解析は、他の点でも重要である。NIRSによる脳活動の値の変化をグラフ化していくら眺めても、実際にクライアントやセラピストの脳内で、どのような思考や感情が起こっていたのかが見えるわけではない。細かい行動観察や、さらには、回顧的データという限界はあるがそれぞれの内省、すなわち時系列データのどの時点で何を考えたり感じたりしていたかを追加することで、少なくとも意識内容の反映を垣間みられる可能性がある。いずれにしても、少数例の分析では限界があるため、サンプルを増やし、データを蓄積することは欠かせない。また、同じクライアント-セラピストペアが数回以上、セッションを繰り返した場合に脳活動の相互作用がどのように変化するのか、たとえば同期が増加するのかどうか、の検討も是非行いたい。

今後、さらに検討してみたいのは、クライアントとセラピストの視線の動きである。現在までのビデオ録画の方法では、両者の視線の動きを十分に捉えることはできないが、両者の脳活動が同期するときに、両者がたとえば同じミニチュアに視線を向ける視線移動の同期が生じている、という仮説を抱いている。母子関係で言語的・非言語的な同調 synchrony が生じることが子どもの健全な発達や健康にとって重要だが、視線は同調するものの1つである (Leclère et al., 2014)。すなわち、視線は、普段、意識しないで動かしているが、関係性の成立にとって重要である。また、同じ対象に注意を向ける共同注意 joint attention は、前頭葉の一部を含む「社会脳」の活動を引き起こすが (Oberwelland et al., 2016)、中でも腹内側前頭前野は、他者の心を読むメンタライジングの神経基盤でもある (Williams, 2005)。Saitoら (2010) のfMRIを使った研究では、二者間で意図的に視線を合わせる課題で前頭葉下前頭回が有意に同期したという。箱庭療法において、

クライアントとセラピストが同時に砂箱やミニチュアなど、同じ対象に視線を向けることで両者の前頭葉が同期して活動し、それが二者の関係性構築に寄与するということがあるかも知れない。石原 (2017)、秋本・伊藤・石原・山本 (2018) は、視線計測装置を用いて、箱庭制作中の制作者の視線移動について探索的な研究を行ったが、そこでは、制作者が主観的に報告する「見た」プロセスと、客観的に記録される視線移動は、まったく一致しないというデータが得られている。つまり、客観的な視線移動の記録には、制作者が語る主観的体験よりも相当豊富なプロセスが含まれており、視線の分析によって得られる情報は、箱庭療法におけるクライアントとセラピストの相互作用の実態解明に寄与する大きな可能性を有していると考えられる。視線解析装置とNIRS装置を同時に用いることで、例えば、クライアントとセラピストの脳活動に同期が見られた場合に、同じ対象に視線を向けていたとわかるかも知れない。これも現時点では、装置の設計上、なかなか難しいのだが、新たな計測機器が開発されれば、可能になるだろう。

筆者らは、「こころと脳は対話できるか」(秋本, 2019) について箱庭療法を題材にして考えてきた。その結果、こころと脳の対話を考える際に、身体を無視することはできず、身体的要因を分離することはなかなか容易でないことが明らかになった。本稿は、具体的な研究データや決定的な解決策を示したわけではなく、むしろ問題提起にとどまった。しかし、箱庭療法の神経科学的研究に対する期待は大きい。『箱庭療法』の最新の英訳 (Kalff, 2020) や、広義での“箱庭療法” (sandtray therapy 注: 海外では、Kalffの伝統的理論と方法にこだわらない応用的方法をこう呼んで sandplay therapy と区別している) の書籍 (Homeyer & Lyles, 2021) でも、Akimotoら (2018) や Fooら (2020) を引用して神経科学的研究の可能性が論じられている。箱庭療法における身体、さらには心理療法における身体という問題が重要な

視点であることを強調して、未来の研究に委ねたい。

謝辞：

本研究は日本学術振興会科学研究費基盤研究(C) JP.19K03351(2019-2021年度)の補助を得ています。これまで実験に協力して下さった皆様、共同研究者の精山明敏先生(京都大学大学院医学研究科)、星 詳子先生(浜松医科大学光先端医学教育センター)、久保田泰考先生(滋賀大学保健管理センター)、田中琢真先生(滋賀大学データサイエンス学部)、伊藤淳子先生(杏林大学保健学部)、成田慶一先生(京都大学大学院医学研究科)、小林能成先生(東洋英和女学院大学人間科学部)、古川佳子先生(杏林大学保健学部)、その他、研究にご助力下さった多くの皆様に感謝申し上げます。

文献

秋本倫子・星 詳子・リース滝幸子(2004). 箱庭療法に関する基礎的研究(1) 健常者における箱庭作成中の脳血流の変化 平成16年度東京都老人医療センター研究開発報告書.

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回年次大会発表予稿集.

Akimoto, M., Furukawa, K. & Ito, J. (2018). Exploring the sandplayer's brain: A single case study. *箱庭療法学研究*, 30(3), 73-94.

秋本倫子(2019). ところと脳は対話できるか—箱庭療法の実験研究における生態学的妥当性—. *東洋英和大学院紀要*, 15, 23-36. https://toyoeiwa.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=1502&item_no=1&page_id=13&block_id=17

Akimoto, M., Tanaka, T., Ito, J., Kubota, Y., Seiyama, A. (2021). Inter-brain synchronization during sandplay therapy: Individual Analyses. *Frontiers in Psychology* 12, 5227, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.723211/full>.

Badenoch, B. (2008). *The Brain-Wise Therapist. A Practical Guide to Interpersonal Neurobiology.*

New York & London: W.W. Norton and Company.

Beebe, B. & Lachman, F.M. (2005). *Infant Research and Adult Treatment. Co-constructing Interactions.* New York: Routledge. 富樫公一 監訳(2008). 乳児研究と成人の精神分析 共構築される相互交流の理論 誠信書房

Fishburn, F. A., Murty, V. P., Hlutkowsky, C. O., MacGillivray, C. E., Bemis, L. M., Murphy, M. E., Huppert, T. J., & 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. <https://doi.org/10.1093/scan/nsy060>

Foo, M., Freedle, L. R., Sari, R., Fonda, G. (2020). The effect of sandplay therapy on the thalamus in the treatment of generalized anxiety disorder: A case report. *International Journal of Play Therapy*, 29(4), 191-200.

Freedle, L. R. (2007). Sandplay Therapy with brain injured adults: An Exploratory Qualitative Study. *Journal of Sandplay Therapy*, 16(2), 115-133.

Homeyer, L. E., Lyles, M. N. (2021). *Advanced Sandtray Therapy. Digging Deeper into Clinical Practice.* New York: Routledge.

星 詳子(2021). 近赤外線を用いたヒト生体機能イメージング技術の開発と応用 光コンタクト 59(5), 33-41.

石原 宏(2015). 箱庭療法の治療的仕掛け 制作者の主観的体験から探る 創元社

石原 宏(2017). 箱庭制作過程における制作者の視線移動の分析 —一つのアイテムを選び、置く過程での注視回数・注視時間に注目して—. *日本箱庭療法学会第31回大会*.

Kalff, D. M. (1966). *Sandspiel: Seine therapeutische wirkung auf die psyche.* Zürich und Stuttgart: Rasher Verlag. ドラ・M・カルフ著 山中康裕監訳 河合隼雄解説(1999). *カルフ箱庭療法新版* 誠信書房

Kalff, M. M. (2020). Afterword. Kalff, D. M. (2020). *Sandplay: A psychotherapeutic approach to the psyche.* (B. Matthews, Trans.). Oberlin, OH: Analytical Psychology Press.

Kleinbub, J. R. (2017). State of the art of interpersonal physiology in psychotherapy: A

- Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 8, 2053. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2017.02053>
- 河合隼雄 (1969). 箱庭療法入門 誠信書房
- 桑原知子 (2010). カウンセリングで何がおこっているのか 動詞でひもとく心理臨床 日本評論社
- 小池耕彦 (2020). ハイパースキャニングを用いたコミュニケーションの神経基盤の検討. *日本心理科学ジャーナル*, 39(1), 96-102.
- 小森政嗣・長岡千賀 (2010). 心理臨床の対話におけるクライアントとカウンセラーの身体動作の関係: 映像解析による予備的検討. *認知心理学研究*, 8(1), 1-9.
- Leclère, C., Viaux, S., Avril, M., Achard, C., Chetouani, M., Missonnier, S., & Cohen, D. (2014). Why synchrony matters during mother-child interactions: a systematic review. *PLoS one*, 9(12), e113571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113571>
- Lowenfeld, M. (1939). The world pictures of Children. A method of recording and studying them. *British Journal of Medical Psychology*, 18, Part 1, 65-101.
- 三原雅史・宮井一郎 (2012). リハビリテーションへの応用 酒谷薫監修、岡田英史・星 詳子・宮井一郎・渡辺英寿編集 NIRS 基礎と臨床 新興医学出版社, pp. 181-186.
- Martino, G., & Marks, L. E. (2000). Cross-modal interaction between vision and touch: the role of synesthetic correspondence. *Perception*, 29(6), 745-754. <https://doi.org/10.1068/p2984>
- 中道泰子 (2010). 箱庭療法の心層 内的交流に迫る創元社
- Nozawa, T., Sakaki, K., Ikeda, S., Jeong, H., Yamazaki, S., Kawata, K., Kawata, N., Sasaki, Y., Kulason, K., Hirano, K., Miyake, Y., & Kawashima, R. (2019). Prior physical synchrony enhances rapport and inter-brain synchronization during subsequent educational communication. *Scientific Reports*, 9(1), 12747. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49257-z>
- Oberwelling, E., Schilbach, L., Barisic, I., Krall, S. C., Vogeley, K., Fink, G. R., Herpertz-Dahlmann, B., Konrad, K., & Schulte-Rüther, M. (2016). Look into my eyes: Investigating joint attention using interactive eye-tracking and fMRI in a developmental sample. *NeuroImage*, 130, 248-260. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.02.026>
- Okada, E., & Delpy, D. T. (2003). Near-infrared light propagation in an adult head model. I. Modeling of low-level scattering in the cerebrospinal fluid layer. *Applied Optics*, 42(16), 2906-2914. <https://doi.org/10.1364/ao.42.002906>
- 岡田康伸 (1984). 箱庭療法の基礎 誠信書房
- Okamoto, Y., Morita, K., Yamamoto, A., Ishii, Y., Haruguchi, N., & Uchimura, N. (2010). Changes in task-associated cerebral blood induced by role lettering: measurement by multichannel near-infrared spectroscopy. *The Kurume medical journal*, 57(3), 51-58. <https://doi.org/10.2739/ikumemedj.57.51>
- Ozawa, S. (2021). Application of near-infrared spectroscopy for evidence-based psychotherapy. *Frontiers in Psychology*, 21, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.527335>
- Pinti, P., Tachtsidis, I., Hamilton, A., Hirsch, J., Aichelburg, C., Gilbert, S., & Burgess, P. W. (2020). The present and future use of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for cognitive neuroscience. *Annals of New York Academy of Sciences*, 1464(1), 5-29. <https://doi.org/10.1111/nyas.13948>
- Ramseyer, F., & Tschacher, W. (2014). Nonverbal synchrony in psychotherapy: Coordinated body-movement reflects relationship quality and outcome. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 79, 284-295. doi:10.1037/a0023419
- Saito, D. N., Tanabe, H. C., Izuma, K., Hayashi, M. J., Morito, Y., Komeda, H., Uchiyama, H., Kosaka, H., Okazawa, H., Fujibayashi, Y., & Sadato, N. (2010). "Stay tuned" : inter-individual neural synchronization during mutual gaze and joint attention. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 4, 127. <https://doi.org/10.3389/fnint.2010.00127>
- 酒谷 薫 (2012). NIRS の測定原理 酒谷薫監修、岡田英史・星 詳子・宮井一郎・渡辺英寿編集 NIRS 基礎と臨床 新興医学出版社, pp. 3-5
- 下條信輔 (2017). ころは孤立しているか?—実験的発達心理学の可能性と限界 ヴァスデヴィ・レディ・松沢哲郎・下條信輔・佐伯 胖・當眞千賀子 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 pp. 79-84
- Siegel, D. J. (2010). *The Mindful Therapist: A Clinician's Guide to Mindsight and Neural*

- Integration*. New York: WW Norton & Company.
- Siegel, D. J. (2012). *Pocket Guide to Interpersonal Neurobiology. An Integrative Handbook of the Mind*. New York: WW Norton & Company.
- Sun, B., Xiao, W., Feng, X., Shao, Y., Zhang, W., & Li, W. (2020). Behavioral and brain synchronization differences between expert and novice teachers when collaborating with students. *Brain and cognition*, 139, 105513. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.105513>
- Schacher, W., & Meier, D. (2020). Physiological synchrony in psychotherapy sessions. *Psychotherapy Research*, 30(5), 558-573. <https://doi.org/10.1080/10503307.2019.1612114>
- 山口典子、大崎聡美、二木淑子 (2011). 注意切替課題実施時の前頭前野領域における脳賦活に関して、年齢・課題遂行・課題特性が及ぼす影響：NIRSによる検討 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻紀要：健康科学：health science (2011), 9-16
- Williams, J. H., Waiter, G. D., Perra, O., Perrett, D. I., & Whiten, A. (2005). An fMRI study of joint attention experience. *NeuroImage*, 25(1), 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.10.047>
- Zhang, Y., Meng, T., Hou, Y., Pan, Y., 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., & Hu, Y. (2020). Experience-dependent counselor-client brain synchronization during psychological counseling. *eNeuro*, 7(5), ENEURO.0236-20.2020.

