精神分析的精神療法の効果についての画像研究

齊藤　幸子

精神分析的精神療法における「転移-逆転移」は，ミラーニューロンシステムと関連があるといわれている．精神分析的精神療法が，このミラーニューロンシステムを補強するのかという点は未解明で，著者らは，統合失調症や不安症を対象にミラーニューロン関連神経線維の三次元構築を行ってきた．本稿では，これまでのミラーニューロンシステムに関する画像研究を紹介しながら，いくつかの精神疾患に対する精神分析的精神療法前後の画像研究について考える．

索引用語　精神分析的精神療法，ミラーニューロンシステム，拡散テンソル画像，自閉スペクトラム症

はじめに

著者はこれまで，精神分析的精神療法の軸となる「転移-逆転移」を脳科学的に解明するため「転移-逆転移」と関連があるとされる脳領域ミラーニューロンシステム関連神経線維の可視化を行ってきた．「転移-逆転移」は，治療者と患者の相互関係で起こる感情反応のことで，精神分析的精神療法でのみ起こるわけではない．「転移-逆転移」は，あらゆる治療場面で起こっている．転移とは，相互関係のうち，患者から治療者に向けられる感情で，逆転移とは，患者に対して引き起こされる治療者側の感情である．

本稿では，精神分析的精神療法の効果についての画像研究として，Ⅰ．ミラーニューロンシステムと精神分析的精神療法，Ⅱ．ミラーニューロンシステム関連神経線維の可視化，Ⅲ．ミラーニューロンシステムと自閉スペクトラム症，に焦点をあて概説する．

なお，本稿で述べる，精神分析的精神療法前後のミラーニューロン関連神経線維についての研究は，関西医科大学倫理委員会の承認を受けて著者が実施している．著者は，発表に際して個人情報保護に配慮し，研究対象者である本人および保護者からの同意取得を口頭および書面で行っている．

Ⅰ．ミラーニューロンシステムと精神分析的精神療法

ミラーニューロンシステム（mirror neuron system：MNS）とは，何らかの行動を行っているときと，何らかの行動を行っている人を見ているときに，鏡写しのように共通して発火する神経細胞に関連した，神経ネットワークである．MNS は，メンタライジングシステム[1]と連動しながら，人の社会性に不可欠な「模倣」や「共感」の役割を果たす．人の感覚が，あくびのように人から人にうつる現象は，MNS により説明できる．目の前に泣いている人がいると，事情を知らなくても，悲しい気持ちになったりすることがある．MNS を介した「共感」は，泣いている人の事情を理解することでの共感とは別に，泣いている人を見てしまったことで，MNS を介して深部筋肉のレベルで，

著者所属：関西医科大学精神神経科学講座
編　　注：本特集は第117回日本精神神経学会学術総会シンポジウムをもとに衣笠隆幸（広島精神分析医療クリニック）を代表として企画された．
doi：10.57369/pnj.23-019

自らも目の前の人と同じような表情になり，泣いているへの字口の表情に対応した感情が，辺縁系からピックアップされて，目の前の人と同じ感情になるというような，あくびがうつるような共感である[11,19]．

Gallese, V. らは，Freud, S. が提唱してきた「転移-逆転移」に，MNS が関連している可能性を述べている[9]．「転移-逆転移」は，治療者と患者の無意識のコミュニケーションである．現代の精神分析は，逆転移が，患者の心のなかで起こっていることを知るために，最も重要な情報であるとする仮説のうえに成り立っている．Gallese らは，この精神分析の仮説が，MNS を介した体現シミュレーション（embodied simulation）による無意識的コミュニケーションの発見によって，裏づけられたのではないかと考えており，治療者と患者の双方向で「転移-逆転移」が起こっていることを指摘している．精神分析的治療で，カウチソファを使い，治療者が患者の見えないところに隠れて患者を観察するのは，治療者側から患者に流れ込む情報を，極力少なくし，治療者が患者の白紙のスクリーンに近いものとなることで，患者側の空想を引き出しやすくしているのではないかと，付け加えている．カウチソファを使い，治療者が患者から見えない位置に隠れてしまうことには，弊害も予測され，患者が治療者の反応を理解し内面化するのを妨げている可能性があると彼らは推測している．ちなみに，日本においては，週 1 回のカウチソファを使用しない対面法による精神分析的精神療法が実施されていることが多い傾向にある[23]．福本によれば，精神分析的精神療法とは，患者が治療者という他者と「転移-逆転移」を通して経験を共有し，情緒的接触をもつなかで変容を被りながら，自己や他者についての理解を深める治療であるという[8]．

Fonagy, P. らは，129 名の治療抵抗性うつ病患者に対して，通常の治療（treatment-as-usual according to UK national guidelines：TAU）群と，TAU に精神分析的精神療法（週 1 回 50 分を 60 回，約 18 ヵ月）を追加した long-term psychoanalytic psychotherapy（LTPP）群に分け，ランダム化比較試験を実施した．治療終了後，2 年目の Hamilton Depression Rating Scale 計測による部分寛解率は，TAU 群で 4%，LTPP 群で 30% に達した[6]．精神分析的精神療法の効果は，通常の治療に比べて，長期的に維持されやすいというこの研究結果から，著者は，精神分析的精神療法の要である治療者と患者との「転移-逆転移」関係が，患者の脳の一部に，器質的な変化を及ぼし，長期的に効果を維持しているのではないかと考え，次項で紹介する，two-tensor tractography を用いた MNS 研究を実施するに至った．

II．ミラーニューロンシステム関連神経線維の可視化

著者らは脳 MRI 拡散テンソル画像解析を応用し，MNS 関連神経線維の可視化を行ってきた．拡散テンソル画像解析による神経線維の可視化は，MRI 上で計測される水分子の動きに基づいてなされる．神経線維では，線維の壁に沿って，水分子が鋭い楕円体を描く．発達した神経線維内では，ミエリンの伸展により，水分子がより鋭い楕円体を描く．この拡散テンソル画像解析で用いる主なパラメータは，FA（fractional anisotropy）と Trace で，FA 値は，その名の通りわずかな異方性を示すパラメータである．FA 値は 0 から 1 までの値をとり，水分子の拡散が自由で球体に近いほど 0 に近くなる．神経線維は，FA が 1 に近いボクセルをつなぐことで，画像化される．FA が 0 に近いボクセルがあると，神経線維の画像化は中断される仕組みになっている．single-tensor tractography では，交差する線維が存在すると，FA が 0 に近くなり神経線維の画像化が中断されていた．交差線維を認識し，それぞれの線維を可視化できるように改良を加えた解析ソフトが，著者らが用いている two-tensor tractography である．MNS 関連神経線維は，前後に離れた脳領域の架け橋となる長さのある神経線維で，single-tensor tractography による画像化では，交差線維によって画像化が中断されていた．

Two-tensor tractography を用いて描出した MNS 関連神経線維を図に示す．図では，MNS 関連神経線維（黄色丸内の緑色線維）が，MNS に関連した灰白質（青色領域：運動前野，ピンク色領域：下頭頂小葉）を架橋している．MNS は，運動前野と下頭頂小葉など，知覚と実行に関連した脳領域を含む神経回路である[12,24]．Mukamel, R. らによって，運動前野の一部である補足運動野には，実行時と観察時の両方で放電するミラーニューロンの存在が単細胞記録で示され[18]，fMRI でも運動前野を含む下前頭回[13]と下頭頂小葉[3]にミラーニューロンが存在する可能性が示されている．Mars, R. B. らの，resting-state fMRI を使ったヒトとアカゲザルの頭頂葉の機能的結合を調べた研究によると，ヒトの頭頂葉と運動前野の機能的結合は，アカゲザルより強かった[17]．

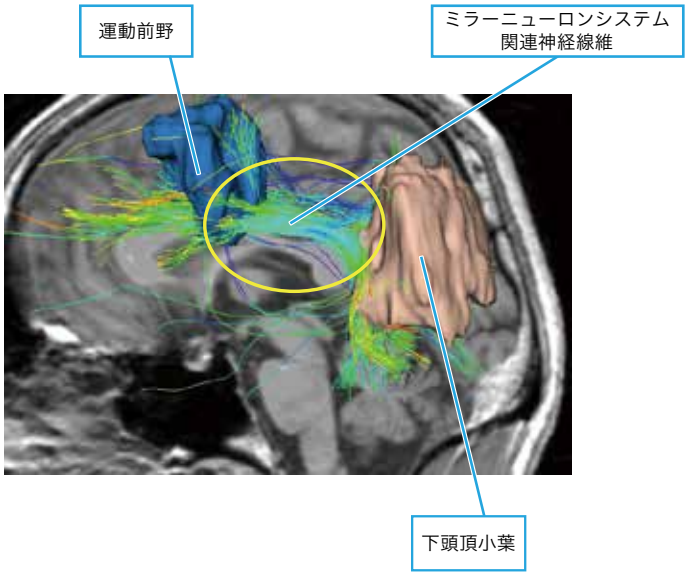

図　two-tensor tractography で描出したミラーニューロンシステム関連神経線維

著者らは，two-tensor tractography を用いて，統合失調症患者における運動前野と下頭頂小葉を結ぶ，MNS 関連神経線維の可視化に成功し，統合失調症の MNS 関連神経線維の FA が，患者が感じる親近感と相関したことを報告した[21]．第 117 回日本精神神経学会学術総会で著者は，不安症圏内の患者に対する精神分析的精神療法前後における MNS 関連神経線維についての研究の途中経過を報告した[22]．対象の不安症圏内の患者が 10 名と少なく，通常の治療群との比較がいまだない途中経過ではあるが，10 名中 8 名の不安症圏内の患者で，左側の MNS 関連神経線維の FA が上昇した．MNS 関連神経線維を含む，上縦束は，健常者の場合，平均的に 20 歳代で FA のピークを迎える[15]．FA が上昇した 8 名のうち 5 名は，FA が加齢性に低下するはずの 40 歳代であった．著者は，精神分析的精神療法を通じた「転移-逆転移」関係という経験が，加齢に逆らった脳の変化をもたらしうるのではないかと期待している．以上のように，MNS に関連があるとされる「転移-逆転移」の程度が神経線維の FA の変化に対応する可能性があるため，今後，「転移-逆転移」関係を定量化する心理尺度を開発する必要がある．

III．ミラーニューロンシステムと自閉スペクトラム症

自閉スペクトラム症（autism spectrum disorder：ASD）は，（ⅰ）社会的コミュニケーションの障害と，（ⅱ）限定された反復行動に特徴づけられる神経発達症候群である．ASD 患者では MNS が障害されているといわれている[5]．ASD の MNS の障害については，多くの報告があるが，結果はさまざまである．fMRI 研究では，行動観察中の ASD には，MNS 領域の血流増加が共通して確認された一方，MNS に関係ない脳領域の複数で，有意な血流低下が認められた[2]．ボリューム研究では，ASD における MNS 領域の灰白質の体積はむしろ増えていることが報告された[16]．fMRI を用いたコネクティビティ研究では，メンタライジングシステムと MNS の機能的コネクティビティが，健常者のように働いていないということが判明した[4]．拡散テンソル画像研究では，MNS 関連神経線維の FA が，ASD で低下していることが報告されている[5]．画像研究の結果にばらつきがあるのは，それぞれの画像研究における曝露刺激の種類の違いや，患者の年齢の違い，ASD の障害が MNS 領域だけでなく MNS と連結する周辺領域や，その連結組織に及ぶことが原因と考えられている[2]．

著者は，ASD 患者に対する精神分析的精神療法を複数名で経験した．ASD 患者の社会性が精神分析的精神療法を通して変化し，その効果が長期的に維持されたことを，日本精神分析的精神医学会や日本精神分析学会で報告してきた．このような臨床経験に着想を得て，MNS 関連神経線維が障害されている ASD 患者に対する精神分析的精神療法が「転移-逆転移」関係を通じて，MNS 関連神経線維を補強し，患者の生きやすさにつながるのではないかという仮説をもっている．今後著者らは，先に述べた two-ten-

sor tractography を，ASD 患者に対して応用し，ASD 患者に対する精神分析的精神療法が MNS 関連神経線維をミエリン化などにより補強し，患者の社会性の向上維持に貢献するのかを明らかにしたいと考えている．

ASD 患者に対する精神療法としては，精神分析的精神療法よりも，応用行動分析に基づく治療が広く知られている．応用行動分析に基づく治療は「どんなときに，何をしたら，どうなった」に着目する，オペラント条件づけを使った精神療法で，「転移-逆転移」関係を軸に，患者を理解しとらえる，精神分析的精神療法とはまったく異なる治療である．応用行動分析に基づいた治療後の ASD 患者の MNS 関連神経線維の FA の上昇はすでに報告されている[20]．一方，ASD 患者に対する精神分析的精神療法の有効性については，精神分析領域でも活発な議論がある．福本は，相手と関係しつつ，その関係性を俯瞰して理解できるようになるという，精神分析的アプローチの中核的三角形の原理が，ASD 患者では働きにくいとしている．一方，精神分析的アプローチは，もう 1 つの特質である価値中立性に基づいて，患者の非自閉的部分との交流をはかるばかりでなく，自閉スペクトラムのさまざまな表れを，特有の生活様式として理解し，相互共存を促すのに役立つ可能性があるとしている[7]．平井は，精神分析的精神療法は ASD 患者にとって，運動が苦手な人がスポーツを play することを教えてもらうような，かけがえのない体験になりうると述べている[10]．衣笠は「重ね着症候群」を提唱し，自閉スペクトラム傾向を見抜くことが，この種の患者の精神分析的精神療法に重要で，神経症患者とは異なるゴール設定をするなど，治療的工夫が必要としている[14]．衣笠による「重ね着症候群」の提唱以降，ASD 患者に精神分析的精神療法を実施しても，神経症患者と同様の効果が得られにくいことが知られている．精神分析的精神療法は，社会のマジョリティに合わせるような教育的な訓練や治療とはまた別の，自身の内界を治療者と「転移-逆転移」を通じて一緒に眺め，対象関係の緊張を緩和するような形で，ASD 患者の行動をゆっくりと変化させる場合があると著者は考えている．ASD 患者に適した，精神分析的精神療法の治療ゴールの確立はまだなされていない．ASD 患者であっても，自身の内界を眺めることを許容することができれば，洞察の片鱗に触れる場合はある．ASD 患者の治療ゴールの設定は，患者の限界やニーズを，治療者が把握し，少しずつ変化する ASD 患者と一緒にその都度検討すべきものと考える．

おわりに

本稿では，MNS と精神分析的精神療法の関係を概説した後，これまでの MNS に関する代表的な画像研究や，著者の MNS 関連神経線維の可視化の試みについて触れ，今後の展望として精神分析的精神療法前後の ASD 患者の MNS 関連神経線維の調査予定について述べた．

著者はこれまで，精神分析的精神療法の軸となる「転移-逆転移」を脳科学的に解明するため，「転移-逆転移」と関連があるとされる脳領域 MNS 関連神経線維の可視化を行ってきた．脳画像解析の応用により，精神分析学と脳科学を橋渡しする研究は比較的新しく，未知の領域に挑むものであるが，著者もこの分野の研究を継続し，精神分析的精神療法の治療選択や，予後改善に資する成果を上げられるよう努力していきたい．

なお，本論文に関連して開示すべき利益相反はない．

謝　辞　本稿に掲載の研究は，科学研究費助成事業若手研究（B）課題番号 24791345，同事業若手研究（B）課題番号 15K19826，同事業基盤研究（C）課題番号 22K07707 の助成を受けている．

研究にご協力いただいたすべての被験者の皆様，木下利彦先生をはじめ関西医科大学精神神経科学講座の皆様，MRI 撮影に携わっていただいた放射線技師の皆様，研究や原稿への貴重なアドバイスをいただいた，衣笠隆幸先生，福本修先生，高瀬勝教先生，髙野悟史先生，黒川弘晶先生，大塚達以先生，Harvard 大学の Marek Kubicki 先生，Martha E. Shenton 先生，精神神経学雑誌編集委員の皆様に，深く感謝申し上げる．

文献

1）Amodio, D. M., Frith, C. D.：Meeting of minds：the medial frontal cortex and social cognition. Nat Rev Neurosci, 7（4）；268-277, 2006
2）Chan, M. M. Y., Han, Y. M. Y.：Differential mirror neuron system（MNS）activation during action observation with and without social-emotional components in autism：a meta-analysis of neuroimaging studies. Mol Autism, 11（1）；72, 2020
3）Chong, T. T. J., Cunnington, R., Williams, M. A., et al.：fMRI adaptation reveals mirror neurons in human inferior parietal cortex. Curr Biol, 18（20）；1576-1580, 2008
4）Cole, E. J., Barraclough, N. E., Andrews, T. J.：Reduced connectivity between mentalizing and mirror systems in autism spectrum condition. Neuropsychologia, 122；88-97, 2019
5）Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., et al.：Understanding emotions in others：mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. Nat Neurosci, 9（1）；28-30, 2006

6）Fonagy, P., Rost, F., Carlyle, J., et al.：Pragmatic randomized controlled trial of long-term psychoanalytic psychotherapy for treatment-resistant depression：the Tavistock Adult Depression Study（TADS）. World Psychiatry, 14（3）；312-321, 2015
7）福本　修：精神分析的アプローチからみた自閉スペクトラム症と自閉スペクトラム心性について．精神経誌，122（12）；893-909，2020
8）福本　修：精神分析的臨床を構成するもの―その歴史と現代の課題の概観―．精神分析研究，66（3）；171-183，2022
9）Gallese, V., Eagle, M. N., Migone, P.：Intentional attunement：mirror neurons and the neural underpinnings of interpersonal relations. J Am Psychoanal Assoc, 55（1）；131-176, 2007
10）平井正三：自閉スペクトラム症への精神分析的アプローチ再考―「間主観性/相互主体性ゲーム」の観点から―．精神分析から見た成人の自閉スペクトラム―中核群から多様な拡がりへ―（福本　修，平井正三編）．誠信書房，東京，p.388-402，2016
11）Iacoboni, M., Dapretto, M.：The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. Nat Rev Neurosci, 7（12）；942-951, 2006
12）Keysers, C., Gazzola, V.：Social neuroscience：mirror neurons recorded in humans. Curr Biol, 20（8）；R353-354, 2010
13）Kilner, J. M., Neal, A., Weiskopf, N., et al.：Evidence of mirror neurons in human inferior frontal gyrus. J Neurosci, 29（32）；10153-10159, 2009
14）衣笠隆幸：重ね着症候群の診断と治療．精神分析的精神医学の臨床（衣笠隆幸選集 2）．誠信書房，東京，p.283-293，2018
15）Lebel, C., Gee, M., Camicioli, R., et al.：Diffusion tensor imaging of white matter tract evolution over the lifespan. Neuroimage, 60（1）；340-352, 2012
16）Lukito, S., Norman, L., Carlisi, C., et al.：Comparative meta-analyses of brain structural and functional abnormalities during cognitive control in attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. Psychol Med, 50（6）；894-919, 2020
17）Mars, R. B., Jbabdi, S., Sallet, J., et al.：Diffusion-weighted imaging tractography-based parcellation of the human parietal cortex and comparison with human and macaque resting-state functional connectivity. J Neurosci, 31（11）；4087-4100, 2011
18）Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., et al.：Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. Curr Biol, 20（8）；750-756, 2010
19）Rizzolatti, G., Craighero, L.：The mirror-neuron system. Annu Rev Neurosci, 27；169-192, 2004
20）Saaybi, S., AlArab, N., Hannoun, S., et al.：Pre- and post-therapy assessment of clinical outcomes and white matter integrity in autism spectrum disorder：pilot study. Front Neurol, 10；877, 2019
21）Saito, Y., Kubicki, M., Koerte, I., et al.：Impaired white matter connectivity between regions containing mirror neurons, and relationship to negative symptoms and social cognition, in patients with first-episode schizophrenia. Brain Imaging Behav, 12（1）；229-237, 2018
22）齊藤幸子：これからの精神医療における精神分析的精神医学の役割―精神分析的精神療法の効果についての画像研究―．第 117 回日本精神神経学会学術総会抄録集，s431，2021
23）髙野　晶：週一回精神分析的精神療法の歴史―体験と展望―．週一回サイコセラピー序説―精神分析からの贈り物―（北山　修監，高野　晶編）．創元社，大阪，p.1-20，2017
24）Tramacere, A., Pievani, T., Ferrari, P. F.：Mirror neurons in the tree of life：mosaic evolution, plasticity and exaptation of sensorimotor matching responses. Biol Rev Camb Philos Soc, 92（3）；1819-1841, 2017

Imaging Study for the Effect of Psychoanalytic Psychotherapy

Yukiko SAITO

Department of Neuropsychiatry, Kansai Medical University

Although a relationship between the mirror neuron system and transference–countertransference in psychoanalytic psychotherapy has been suggested, how psychoanalytic psychotherapy alters the mirror neuron system remains unknown. We reconstructed the tracts interconnecting cortical regions believed to be part of the mirror neuron system associated with schizophrenia and anxiety. Here we discuss the findings of an imaging study on the effects of psychoanalytic psychotherapy for several psychiatric disorders obtained from previous research on the mirror neuron system.

Author's abstract

Keywords psychoanalytic psychotherapy, mirror neuron system, diffusion tensor imaging, autism spectrum disorder