

摂食障害傾向と身体所有感の関連についての研究レビュー — Rubber Hand Illusionの観点から —

分部 美紀・嶋 大樹

摂食障害傾向と身体所有感の関連についての研究レビュー — Rubber Hand Illusionの観点から —

分部 美紀¹・嶋 大樹²

摂食障害（Eating Disorder：以下、EDとする）の一つである神経性やせ症（Anorexia Nervosa：以下、ANとする）とは、DSM-5-TR（American Psychiatric Association, 2022 高橋・大野監訳 2023）によると、有意な低体重や、肥満への強い恐怖心、ボディイメージの障害などから特徴づけられる精神疾患の一つである。ボディイメージとは「私の身体」に対する認知・感情及び態度の複合体のことであり（柴田, 1992）、同じくEDに分類される神経性過食症（Bulimia Nervosa：以下、BNとする）も痩身願望やボディイメージの障害を有する。ただし、BNはANと異なり、コントロールできない過食衝動や嘔吐、下剤の乱用などの代償行為を有することが特徴として挙げられる（APA, 2022）。本邦においては、EDの患者数は20万人以上と推定されている（国立精神・神経医療研究センター, 2021）。それだけでなく、ANは軽症の患者であっても一般人口に比べると自殺リスクが高く、また、自殺企図がなくとも自傷が多くみられる（菊池, 2016）。BNにおいては、ANよりも低体重による合併症は少ないが、嘔吐や下剤乱用などによる身体症状が見られることや、ANよりも自傷行為や万引き行為など問題行動が多いとされている（横瀬, 2021）。これらの特徴からも、EDの病理の早急な解明が求められている。

このような背景もあり、近年ではEDに関する研究が様々な側面から行われている。そ

の成果として、DSM-5-TRの診断基準に挙げられたもの以外にも、ED傾向者が有するとされる障害が明らかになりつつある。そのうちの 하나가、内受容感覚障害である。内受容感覚（Interoception）とは、呼吸、痛み、体温、心拍、胃腸の動きなどの生理的な状態に関する内臓感覚のことで定義される（庄子, 2017）。

当該感覚が適切に知覚されない状態を内受容感覚障害と呼び、これとEDの間に関連があることがPollatos et al. (2008) の研究から明らかになった。この研究では、AN患者と健常者に対して、心拍検出課題と感情状態や空腹感、満腹感を認識する自信の欠如を問うInteroceptive awareness（以下、IAとする）や、感情の言語化障害とされるアレキシサイミア傾向を測定するToronto Alexithymia Scale（以下、TASとする）などで構成された質問紙調査を実施した。その結果、AN群は健常群と比較して心拍検出課題の成績が有意に低かったことに加え、IAやTASの得点が有意に高かった。つまり、AN患者は内受容感覚の知覚が不正確であり、かつ内受容感覚が鈍いことが想定される。実際に、摂食障害傾向のある青年の語りを質的に分析した奥田・岡本（2009）は、研究協力者は拒食状態において空腹や満腹を感じなくなることで、さらに空腹状態で爽快になり、満腹に嫌悪感を持つことを示した。この研究は、ED傾向を有する者の内受容感覚障害の特徴

¹ 追手門学院大学大学院心理学研究科

² 追手門学院大学心理学部

を記述しているといえる。さらには、内受容感覚の敏感さが適応的な食行動の予測因子になると示した研究もある (Herbert et al., 2013)。このことから、内受容感覚障害がEDの病理と深く関連するものと考えられる。

他方、内受容感覚は適切な身体所有感（または身体保持感 [Sense of Body Ownership]）の形成にも影響を及ぼすことが示唆されている。身体所有感とは、自分の身体が自己に属する感覚のことである (Gallagher, 2000)。通常、我々は自身の身体に身体所有感を感じることで、自己と外界を明確に区別できる (小川他, 2016) とされているが、身体所有感は外的な物質にも生じることが明らかになった。そのことを実験的に示したものが、後述するラバーハンドイリュージョン (Rubber Hand Illusion: 以下、RHIとする) である。Tsakiris et al. (2011) は、RHIを用いて内受容感覚が敏感でない者は身体錯覚を生じやすいことを示した。つまり、内受容感覚の鈍感さと、身体所有感の変遷のしやすさには関連があるということである。身体所有感が失われることは、解離症状を引き起こす要因となりうる。実際に、ED患者は健常群と比べても解離傾向が強いことが報告されており (野間, 2023)、EDと身体所有感とは密接に関連していることが考えられる。

これらの先行研究から、内受容感覚障害がEDの発症および維持要因になりうる可能性だけでなく、身体所有感の低減とも関連している可能性が想定できる。そこで本稿では、EDと身体所有感の変容に焦点を当て、その両者に関連があると推測される内受容感覚を交えて、それらの関連性について整理することを目的とする。なお、本稿ではRHIと関連する身体感覚の変容に焦点を当てる。なぜなら、身体所有感の変容に関連する現象の代表として、RHIが挙げられているからである。

ラバーハンドイリュージョン

RHIとは、1998年にBotvinick & Cohenによって報告された身体錯覚現象である。ラバーハンドのみを視認した状態で、ラバーハンドとリアルハンドの両方に同期した刺激が与えられることで、ラバーハンドが自分の腕であるような感覚が生じる。このような錯覚は、視覚、触覚、自己受容感覚の多感覚統合に起因すると彼らは主張した。この報告後、リアルハンドとラバーハンドに対する刺激の不一致や配置の工夫などによって、RHIの生起がどのように変化するかを明らかにする研究が続けられた (Botvinick & Cohen, 1998; Tsakiris & Haggard, 2005)。また、触刺激を自ら与える場合でもRHIが生起することが確認されており、RHIは実際に自分の手が触られている触覚情報と、目の前の偽物の手が触られている視覚情報が統合されることによって生じることが示された (金子他, 2011)。

さらには、fMRI (functional magnetic resonance imaging) などの脳機能イメージングの技術の発展により、RHIと関連する脳領域についても明らかになってきている。Ehrsson et al. (2005) は、参加者に目隠しをした状態でラバーハンドに触れさせ、同時に反対の手に同期した触刺激を与えることで、自身の手に触れていると感じるかを調査した。このような条件下においてもRHIは生じており、彼らはその際の脳活動を記録した。その結果、視覚情報を利用した運動実行に関わる腹側運動前野と、深部感覚受容器 (筋や関節で生じる刺激を受け、身体の運動や位置の変化を処理する受容器) が存在する体性感覚野だけでなく、体性感覚と視覚情報の統合を担う頭頂皮質、運動制御や情動、認知機能に関与する小脳の領域が、自身の手に触れているという錯覚と関連することが明らかとなった。さらにその中でも、運動前野と小脳は錯覚の

強度とも関連が見られた。これらの結果から、前運動野、頭頂野、小脳の領域における多感覚信号の検出が、身体所有感のメカニズムであると彼らは結論づけている。これに対し、和田（2019）は頭頂皮質が、多感覚統合が行われ、身体表象が存在すると考えられている領域であること、前運動野が、空間的な身体運動に関わっていることを踏まえて、これらの脳領域が身体所有感の錯覚に関わる領域としてもっともらしいと述べている。

以上より、RHIには視覚情報と触覚情報が重要な位置を占めており、その錯覚は脳の複数領域でなされる感覚統合の過程で生じると考えられる。

RHIと内受容感覚

さて、内受容感覚が敏感でない者はRHIが生起しやすい（Tsakiris et al., 2011）ことを前述したが、ここではそれに関連する研究に触れる。Suzuki et al.（2013）は、RHIの刺激として、多用される触刺激ではなく、心拍信号を用いた。具体的には、ラバーハンドが心拍と同期して動いているように呈示することで、RHIが生起するかを検討した。この条件でもRHIは生起し、特に内受容感覚に敏感な者はより強く錯覚を経験した。この結果から、内受容感覚は身体所有感の錯覚に寄与すると彼らは主張した。

この二つの研究は、一見矛盾しているように感じられる。しかし、Tsakiris et al.（2011）は提示刺激に触刺激を用いたのに対し、Suzuki et al.（2013）は心拍を提示刺激として用いた。この実験条件の差異から、内受容感覚が敏感でない者は自身の内部モニタリングが正確でないために、外部刺激による身体所有感の変容が容易に生じるが、心拍という内受容感覚特有の刺激を用いた場合には、内受容感覚が敏感である者の方がより自己身体との一致を感じ、ラバーハンドに対し

身体所有感を感じる可能性が示唆された。つまり、内受容感覚の適切なフィードバックおよび認知は身体所有感の獲得に寄与しており、内受容感覚を正確に、あるいは敏感に感じ取れない者は身体所有感の変容しやすいために、錯覚をより強く経験するのだと推測できる。とくにSuzuki et al.（2013）の研究において、内受容感覚が敏感な者ほど非同期条件でのRHI生起が低いことが示されている点が、そのような推測と関連する。内受容感覚が敏感な者は身体内部の情報を正確にモニタリングできるため、それらと外部情報との不一致に干渉されることなく、強固な身体所有感を呈すると考えられる。

後述するように、ED患者ではRHIが健常群と比較して強く生じるが、この現象には内受容感覚障害が関与していることが想定されている（Eshkevari et al., 2012）。これまで示してきたように、内受容感覚と身体所有感には関連があり（Suzuki et al., 2013; Tsakiris et al., 2011）、その両者を扱ったRHIは、ED研究においても採用されている。以下の節では、EDとRHIを扱った研究を概観する。

EDとRHIの関連研究

Eshkevari et al.（2012）は、ED患者の身体的な自己概念を調査するためにRHIを用いた。その際、ED患者は視覚的ボディイメージへのとらわれが強いこと、内受容感覚が障害されていることを理由に、健常群よりもRHIを強く経験するだろうと仮説を立てて実験を行った。結果は、ED群は健常群よりも固有感覚ドリフト（RHIにより固有感覚と視覚情報の不整合が生じた結果、主観的なリアルハンドの位置がラバーハンド側へと移動する現象）がより強く生起しており、主観的錯覚強度も有意に高かった。さらに、その両者は、過食を除く全てのEDの精神病理的指標（瘦身願望、身体不満足感、内受容感覚障害、

情動調節、抑うつ、不安、自己客体化の質問紙得点)との有意な相関関係を示した。それだけでなく、内受容感覚障害、自己客体化は主観的錯覚強度の有意な予測因子となった。また、刺激の同期条件と非同期条件において、健常群は非同期条件では固有感覚ドリフトが生起しなかったのに対し、ED群では両条件で固有感覚ドリフトが生起した。つまり、ED患者では触覚情報と視覚情報に齟齬が生じた場合でも錯覚が生じており、ボディイメージが不安定ないしは変わりやすい可能性を示した。

また、Mussap et al. (2006) は非臨床群を対象とした研究を行っている。彼らは、RHI誘導と、過食、身体発達(身体変化を目的とした運動行動に関する項目)、瘦身願望、身体不満足感、比較(自身の身体をどの程度他者と比較するかを問う項目)、内在化、自尊感情の7パートから構成された質問紙を実施した。結果では、左手における主観的錯覚強度と過食および身体発達の間に有意な正の相関が示された。参加者は右利きの者だけに限定されていたため、この結果は非利き手においてのみ、RHIの錯覚強度が高い者は過食の傾向が強く、身体変形を目的とした運動行動を活発に行うということが示された。さらに、RHIの生起のしやすさは過食症状および身体発達の予測因子としてみとめられた。

他方、Carey & Preston (2019) は、身体所有感だけでなく、運動主体感(自分が運動を制御しているという感覚(Gallagher, 2000))がED患者の身体表象の不安定さに影響を及ぼしていると考え、研究を行った。その際に潜在連合テスト(Implicit Association Test: 以下、IATとする)を用いて、測定された潜在的身体満足感とボディイメージの関連も調査した。

実験では、参加者は小さな台の下にリアルハンドを置き、台の上にあるラバーハンドを観察した。さらに、各人差し指がつながれた

同期条件と、各人差し指がつながれておらず、ラバーハンドの人差し指を実験者が操作することでラバーハンドの運動が遅延する非同期条件の2条件が設定された。参加者には、60秒間、半規則的に人差し指でタップする課題が与えられた。また錯覚前後で自身の手の幅を推定させた。

分析の結果、同期条件と非同期条件間で錯覚強度の有意な差異は認められたものの、ED群と健常群に生じる錯覚体験は同程度であった。また、ED群はvisual analogue scaleで測定された顕在的身体満足感、IATで測定された潜在的身体満足感の両方において、健常群よりも有意に低いスコアを記録した。相関分析では、主観的錯覚強度および固有感覚ドリフトと潜在的身体満足感の間に有意な正の関連が見られた。すなわち、主観的かどうかにかかわらず、錯覚が強く生起した者ほど潜在的身体満足感が高いことが示された。また、ED群はRHI後に手の幅の推定値が同期条件、非同期条件のいずれでも有意に減少し、実際の手の幅に近付いた。このことから、ED群と健常群において、運動主体感を伴うRHIでの錯覚強度は同等であること、潜在的身体満足度の高さと錯覚の感じやすさが関連すること、ED群はRHI後に自身の手の幅をより現実に即したサイズで認識できることが示唆された。

以上より、臨床領域のED患者は、過食以外のすべての精神病理的指標がRHIの錯覚強度と関連があるが、非臨床領域のED傾向者においては、むしろ過食症状がRHIの錯覚強度と関連があると示された。さらに、運動主体感を伴うRHIにおいてはED群と健常群間の錯覚強度に差はないが、ED群は過大評価していた自身の手の幅を、RHI生起後には減少して認識すると示された。

これらの研究結果は、以下の重要な点を示唆していると考えられる。第一に、ED患者における感覚統合およびボディイメージの不

安定さである。ED患者は視覚と触覚の齟齬が生じてRHIが成立しやすく、また、RHI誘導後には自身の手の幅をより現実的な大きさに評価していた。つまり、ED患者のボディイメージはRHI等による操作によって変化しやすいことが推測される。EDの中核症状の一つであるボディイメージの障害を理解するにあたり、知覚的ボディイメージの柔軟性を認識しておくことは重要であろう。なぜならば、EDの治療に際し、外的刺激やRHIに類する操作により知覚的ボディイメージが悪化、あるいは好転する可能性を考慮する必要性があるためである。

第二に、ED傾向の高低により、RHIの生起率や強度に関連する要因が異なると示された点である。臨床群では、RHIの錯覚強度が瘦身願望、身体不満足感、内受容感覚障害など幅広い精神病理的指標と関連していた。一方で、非臨床群では特に過食や身体発達と関連していた。この結果は、ED傾向の高低によってボディイメージの障害や感覚統合の特徴が異なることを示唆しており、症状に応じた個別的な介入が必要であることを示唆している。

以上より、ED患者における感覚統合の不安定さは、ED特有のボディイメージの障害を理解する上で重要であると考えられる。また、ED傾向の高低に応じた個別的な治療方略立案の重要性が強調されたと言える。

身体錯覚を用いたボディイメージへの介入研究

ED患者および傾向者への支援では、ボディイメージへの介入が重要であると考えられる。それは、ED患者は自身が痩せている認識はあるが、肥満への恐怖心という情緒的なボディイメージの障害を有しており（岡部・井尾、2006）、ボディイメージの変容と肥満への恐怖心の克服には関連があると

考えられるためである。ED患者におけるボディイメージ知覚の歪みという特徴（Bruch, 1978）は、病識低下の一要因であるともされている（三村、2019）。

ボディイメージ変容への介入の際には、身体所有感への注目が有用と考えられる。なぜなら、身体所有感の変容とボディイメージの変容には関連があることが推測されるためである。身体が自己に帰属する感覚を指す身体所有感と、身体に対する評価や態度の総合であるボディイメージは、どちらも主観的な身体への感覚である。田中（2013）は、自分の身体を意識しなければならない運動（例えば、新奇的な運動動作）を行う際にはボディイメージが必要であり、これは身体所有感と密接な関わりがあると述べている。ボディイメージと身体所有感の関連に関わる研究として、全身の錯覚現象を扱った研究がある（Keizer et al., 2016）。Virtual Reality（以下、VRとする）を用いた当該研究では、ヘッドマウントディスプレイを装着した参加者にVRアバターの身体を観察させ、VR上の視覚情報と参加者の身体へ触覚情報を同期した刺激を呈示した。それにより、参加者にVRアバターに身体所有感を生じさせ、全身での身体錯覚を生起させた。その結果として、1）AN患者の身体サイズの過大評価（不正確なボディイメージ）を減少させることができること、2）その効果が錯覚後約3時間にわたって持続したことを報告している。この研究は、身体所有感の変容に伴う身体錯覚が、ボディイメージの改善に有効である可能性を示唆するものである。

Keizer et al. (2016) のVRを用いた研究の知見は、今までに示した先行研究と以下のようなつながりが推測される。これまでに述べてきた研究では、ED患者は特有の感覚統合の不安定性および身体所有感の揺らぎを有すること（Eshkevari et al., 2012）や、身体所有感がボディイメージの形成に寄与している

こと（田中，2013）が示されている。そして、それらを踏まえれば、身体所有感の性質がボディイメージの不安定性（Carey & Preston, 2019）にも影響を及ぼしていると考えられる。つまり、先行研究からボディイメージの形成や変容に対する身体所有感の寄与が想定できるが、それはVRアバターに対して身体所有感を生じさせることでボディイメージが改善したという結果（Keizer et al., 2016）と、身体所有感とボディイメージの関連を示唆する点において一致していると言える。このことから、ED治療において身体所有感の変容を促すことでボディイメージの改善を目指す、新たな介入方法につながる可能性が示された。

今後の展望

AN患者が自身の身体を実際よりも太っていると過大評価することは広く知られている（例えば，APA, 2022；長谷川他，1999）が、上記研究（Keizer et al., 2016）の結果は、そのようなボディイメージの歪みを、身体錯覚を用いることで一時的に緩和することができる可能性を示している。AN患者は時に強い治療拒否を表明する（松林他，2004）。それは、治療場面では、往々にして体重を増やすように指導されるからであると考えられる。たしかに、低体重における死亡リスクに鑑みればこの対応は妥当である。しかし、自身を太っていると認識するAN患者の立場からすると、この対応によって治療への不信感や抵抗感を抱きかねない。そのような場面で、身体所有感の操作に伴う身体錯覚を用いたボディイメージの変容が可能となれば、抵抗感の低減によるスムーズな治療への導入が期待できる。

あらためて、EDとRHIの関係は未だ不透明な部分が多く、研究の余地が残されている。しかし、これらを追究することで、RHIを用いたボディイメージの変容という、ED患者

の治療抵抗が生じにくいと想定される新たな介入方法の提案が可能になると考えられる。したがって、ED傾向とRHIの変容の関連を明確にし、身体所有感の向上がボディイメージの変容を可能とするのかも含めた検討が望まれる。

引用文献

- American Psychiatric Association (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed-TR.). American Psychiatric Publishing.
(高橋 三郎, 大野 裕 (監訳) (2023). DSM-5-TR 精神疾患の診断・統計マニュアル 医学書院)
- Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see. *Nature*, 391, 756. <https://doi.org/10.1038/35784>
- Bruch, H. (1978). Obesity and anorexia nervosa. *Psychosomatics*, 19, 208-212. [https://doi.org/10.1016/S0033-3182\(78\)70990-4](https://doi.org/10.1016/S0033-3182(78)70990-4)
- Carey, M., & Preston, C. (2019). Investigating the components of body image disturbance within eating disorders. *Psychological Therapy and Psychosomatics*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00635>
- Ehrsson, H.H., Holmes, N.P., & Passingham, R.E. (2005). Touching a rubber hand: Feeling of body ownership is associated with Activity in multisensory brain areas. *Journal of Neuroscience*, 25, 10564-10573. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0800-05.2005>
- Eshkevari, E., Rieger E., Longo M.R., Haggard P., & Treasure J. (2012). Increased plasticity of the bodily self

- in eating disorders. *Psychological Medicine*, 42, 819-828. <https://doi.org/10.1017/S0033291711002091>
- Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self: Implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 14-21. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01417-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01417-5)
- 長谷川 洋子・橋本 宰・佐藤 豪 (1999). 対人関係における基本的か前が摂食障害傾向およびボディ・イメージの歪みに与える影響 健康心理学研究, 12, 12-23. https://doi.org/10.11560/jahp.12.2_12
- Herbert, B.M., Blechert, J., Hautzinger, M., Matthias, E., & Herbert, C. (2013). Intuitive eating is associated with interoceptive sensitivity: Effects on body mass index. *Appetite*, 70, 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.06.082>
- 金子 翔子・石渡 貴大・横澤 一彦 (2011). 自己による触刺激がラバーハンド錯覚に与える影響 基礎心理学研究, 30, 11-18. <https://doi.org/10.14947/psychono.KJ00007667864>
- Keizer, A., Elburg, A., Helms, R. & Dijkerman, H.C. (2016). A Virtual reality full body illustration improves body image disturbance in anorexia nervosa. *PLOS ONE*, 11, 1-21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163921>
- 菊池 裕絵 (2016). 摂食障害患者における自殺 心身医学, 56, 796-800. https://doi.org/10.15064/jjpm.56.8_796
- 国立精神・神経医療研究センター (2021). 摂食障害治療および支援の実態把握及び好事例の把握に関する検討事業報告書.
- 松林 直・椋田 稔朗・阪中 明人・宮川 眞一・原 健・河合 雅代・白浜 雅司 (2004). 治療拒否をする神経性食欲不振症の臨床倫理的課題 心身医学, 44, 895-898. https://doi.org/10.15064/jjpm.44.12_895
- 三村 悠 (2019). 摂食障害と新家生理学的所見 神経生理学, 35, 207-214. <https://doi.org/10.20584/neuropsychology.17074>
- Mussap, A.J., & Salton, N. (2006). A 'Rubber-hand' illusion Reveals a Relationship between Perceptual Body Image and Unhealth Body Change. *Journal of Health Psychology*, 11, 627-639. <https://doi.org/10.1177/1359105306065022>
- 野間 俊一 (2023). ト라우マ、解離と摂食障害 日本摂食障害学会雑誌, 3, 22-27. https://doi.org/10.50983/jjed.3.1_22
- 小川 奈美・鳴海 拓志・伴 祐樹・櫻井 翔・谷川 智洋・廣瀬 通孝 (2018). えくす手：バーチャルな拡張身体を用いたピアノとのインタラクション 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 23, 91-101. https://doi.org/10.18974.tvrsj.23.3_91
- 岡部 憲二郎・井尾 健宏 (2006). 神経性食欲不振症患者の病識——摂食障害患者全体のボディ・イメージの検討から—— 心身医学, 46, 67-73. https://doi.org/10.15064/jjpm.46.1_67
- 奥田 紗史美・岡本 裕子 (2009). 摂食障害傾向のある青年の拒食と過食の心理的意味と変容プロセス——非臨床群の語りによる分析—— 質的心理学研究, 8, 76-95. https://doi.org/10.24525/jaqp.8.1_76
- Pollatos, O., Kurz, A., Albrecht, J., Schreder, T., Kleemann, A. M., Schöpf, V., Kopietz, R., Wiesmann, M., & Schandry, R. (2008). Reduced perception of bodily signals in anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, 9, 381-388. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.06.001>

- doi.org/10.1016/j.eatbeh.2008.02.001
- 柴田 利男 (1992). ボディ・イメージの心理学 繊維製品消費科学, 33, 280-284. <https://doi.org/10.11419/senshoshi1960.33.280>
- Suzuki, K., Garfinkel, S.N., Critchley, H.D., & Seth, A.K. (2013). Multisensory integration across exteroceptive and interoceptive domains modulates self-experience in the rubber-hand illusion. *Neuropsychologia*, 51, 2909-2917. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.08.014>
- 庄子 雅保 (2017). 内受容感覚の概要と研究 <身>の医療, 3, 13-17.
- 田中 彰吾 (2013). 運動学習におけるコツと身体図式の機能 バイオメカニズム学会誌, 37, 205-210. <https://doi.org/10.3951/sobim.37.205>
- 寺澤 悠理 (2022). 感情認識と島——島周辺領域の切除は表情認識を変化させるのか—— 神経心理学, 38, 209-215. <https://doi.org/10.20584/neuropsychology.17158>
- 寺澤 悠理・梅田 聡 (2014). 内受容感覚と感情を繋ぐ心理・神経メカニズム 心理学評論, 57, 49-66. https://doi.org/10.24602/sjpr.57.1_49
- Tsakiris M., & Haggard, P. (2005). The rubber hand illusion revisited: Visuotactile integration and self-attribution. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31, 80-91. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.31.1.80>
- Tsakiris, M., Tajadura, J.A., & Costantini, M. (2011). Just a heartbeat away from one's body: interoceptive sensitivity predicts malleability of body-representations. *Biological Sciences*, 278, 2470-2476. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2547>
- 和田 真 (2019). ヒトとヒト以外の動物にける身体所有感の錯覚 動物心理学研究, 69, 81-89. <https://doi.org/10.2502/janip.69.1.2>
- 横瀬 宏美 (2021). 摂食障害 日大医学雑誌, 80, 195-198. https://doi.org/10.4264/numa.80.4_195
- 湯本 淳史・嶋田 総太郎 (2017). 心拍同期フィードバックによる自己身体のプロジェクション 日本認知科学会第34回大会, 899-901.