

〈研究ノート〉

医療従事者のバーンアウトと抑うつにおける共感性の役割、脳科学的アプローチの可能性

吉川栄省¹・肥田道彦²

The role of empathy in burnout and depression among health care workers, and the possibility of a neuroscientific approach.

Eisho YOSHIKAWA¹, Michihiko KOEDA²

はじめに

医療は社会にとってなくてはならない重要な職域である。医療に従事するのは公益性、道徳性、専門性を高い次元で求められ、利他的な奉仕を行うことを社会から求められている。一方で、医療を取り巻く状況はますます複雑で困難なものになり、そのニーズも多様になってきている。圧倒的な仕事量、長時間労働、シフト勤務、ハイペースでハイリスクな環境での勤務などにより、しばしば大きな心理的プレッシャーに直面している^[1,2]。様々な患者に対処を求められ、時には暴言や暴力的になる患者、および患者家族に対応していかなければならない^[3,4]。施設によっては質を担保した十分な治療、ケアができず^[5]、多職種によるチーム医療が広がるにつれ自分の信条に反する医療行為を施行しなければならないこともある。よって、倫理的葛藤に苦悩する頻度も少なくないとされる^[6]。更にとどのような状況においても、患者に寄り添い、共感的に対処することが医療者に求められている。

そのような中で医療従事者のメンタルヘルスの問題の深刻さがますます言われるようになってきている。本稿においては、このような医療従事者のメンタルヘルスに関して、バーンアウトと抑うつを中心に概説し、近年急速に進歩してきた脳科学的な研究を紹介する。

¹ 日本医科大学医療心理学教室 Department of Medical Psychology, Nippon Medical School

² 日本医科大学多摩永山病院精神神経科

医療従事者のメンタルヘルス

医療従事者のメンタルヘルスに関して、最も議論されてきた概念はバーンアウトであろう。バーンアウトは、感情的疲労 (emotional exhaustion)、個人的達成感 (personal accomplishment) の低下、脱人格もしくは離人症 (depersonalization) ^[7] の3つの特徴を中核とした症候群と言える。

過去のメタ解析の研究によると小児看護領域におけるバーンアウトの推定有病率感情的疲労31% (95%信頼区間: 25-37%)、個人的達成感の低下39% (95%信頼区間: 28-50%)、脱人格化21% (95%信頼区間: 11-33%) とされている。同様に集中治療室における看護師のメタ解析による推定有病率は、感情的疲労が31% (95%信頼区間: 8-59%)、個人的達成感の低下が46% (95%信頼区間: 20-74%)、脱人格化が18% (95%信頼区間: 8-30%) であった^[8]。独身であること、集中治療室での職務経験が少ないこと、労働条件 (仕事量と長時間労働) がこれらのバーンアウトと関連していたとされる。バーンアウトは看護師の満足感、well-being に影響を与えるだけでなく、離職、医療ミスの増加、患者満足度の低下など、労働力や医療の質にも悪影響を及ぼす^[5,8-10]。更に、バーンアウトは自殺とも関連するとされる^[11]。また、メタ解析12による研修医におけるバーンアウトの総有病率は51.0% (95%信頼区間: 45.0-57.0) であった。専門分野別では、放射線科 (77.2%、95% CI: 6.0-99.5)、神経科 (71.93%、95%信頼区間: 65.8-77.4)、一般外科 (58.4%、95%信頼区間: 45.7-70.0) は、燃え尽き症候群の有病率が最も高い上位3診療科であった。高年齢および男性研修医が、バーンアウトの関連因子であった。

バーンアウトに似た概念で、考慮すべき概念に抑うつ (うつ病) がある。抑うつ (うつ病) は、持続的な気分の落ち込み、楽しかった活動に対する興味や喜びの欠如を中核とする症状で、精神医学的診断において主要な症状の1つである (WHO, 2021)。抑うつ (うつ病) はバーンアウトとは別の概念ではあるが、バーンアウトは抑うつ (うつ病) の症状と強い相関があることが示唆されている^[9]。一方で症状が類似しているにもかかわらず、バーンアウトの管理は一般的に抑うつ (うつ病) とは異なる: バーンアウトへの介入は一般的に組織的介入や集団に対しておこなわれるが^[13]、抑うつ (うつ病) への介入は心理療法や薬物療法が適応されることが多い。精神医学的な介入という観点からは、バーンアウトの状態にある時には抑うつの評価が必要であり、抑うつ (うつ病) の状態をそのまま

放置することによる弊害について議論されている^[9]。

実際、医療従事者は、抑うつ（うつ病）の頻度が高い。過去の報告によれば看護師の17% - 38%が抑うつを経験したとされている^[9]。近年のCOVID-19パンデミックにおける看護師の抑うつ（うつ病）の頻度に関するメタ解析によると、コロナ禍における抑うつ（うつ病）を有する人の割合は、看護師は30.30%、医師は25.37%とされている^[14]。また、研修医の抑うつ（うつ病）の有病率はメタ解析において28.8%（95%信頼区間、25.3% -32.5%）であった。

抑うつ（うつ病）の関連因子としては、若年、結婚、夜間勤務、複数の仕事を持っているときであり、高学歴、低家計収入、仕事の過負荷、高ストレス、不十分な自律性、職業上の不安感、家庭と仕事の関係における葛藤が示唆されている^[11]。

医療における感情労働と共感の役割

医療従事者のメンタルヘルスの特徴を考える上で、医療というものに感情労働の側面があることは否めない^[15]。感情労働とは組織的に望ましい感情を表出する行為を伴う労働のことであり、その中で共感が重要な役割を持つ。実際、医療における共感の役割は、医療・病院における治療関係やケアの質に関連し、広く議論されている^[16,17]。図1にDavisによる共感プロセスを要約したものを示す^[15]。臨床における共感は、患者との強いコミュニケーション、高い患者満足度、より良い心理社会的適応、心理的苦痛の低レベル、患者情報を得る能力の向上と関連することが示唆されている^[18,19]。

さらに、医療従事者自身の満足やメンタルヘルスとも関与しているという^[15]。

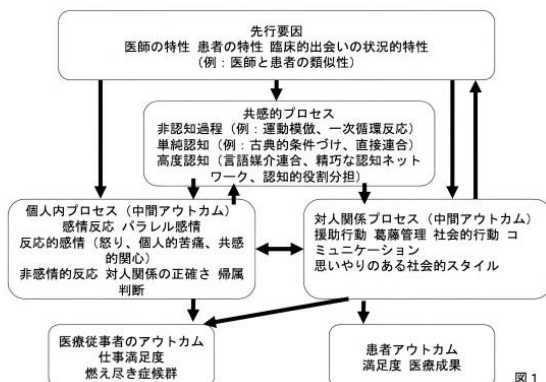


図1 文献18より改変

共感の定義には必しも確立しているとは言い難い部分があるが、一般的に共感
は認知的側面と情動的側面からなる多面的な構成要素として概念化されている。
認知的共感は、他者の視点に立つことが特徴とされ^[20-22]、感情を理解し精神的
に可視化しようとする共感である。認知的共感は、共感的正確さとも呼ばれ、相
手の行動や影響から感情を直感的に理解する能力でもある^[23]。一方、情動的共
感は、他者が経験する感情を感じ、共有することを特徴とし^[24]、共感的関心と
も呼ばれる。共感性はメンタルヘルスに対して保護的に働き、医療者のメンタル
ヘルスにも好ましい影響を与える可能性もあるとされている^[25,26]が、バーンア
ウトの要因にもなりうるという^[15]。反対に、バーンアウトは医療者の共感性を
減じてしまうほか、医療過誤、コミュニケーションの悪化、離職そして低い共感
性と関連し、医療の質の低下につながるとされている^[27]。

共感とバーンアウト

バーンアウトと共感の関係は比較的によく論じられている。共感性疲労に関する
理論は、バーンアウトが過剰な共感に関係するという。共感疲労とは、大きな感
情的／身体的苦痛を経験している人へのケアに共感することによる疲労をさす。
共感性の高い医療従事者ほど、共感疲労やそれに伴うバーンアウトのリスクが高
い傾向があるという^[28]。

一方で、バーンアウトは、経験した感情と、規則に適合するため余儀なく表現
された感情との間の葛藤を示すとも考えられている^[29]。これらの感情的不調和
は、社会的、場合によっては職業上要求されることがある。感情的不調和は、共
感的感情を表現しようと努力して負担になりすぎ、感情反応の調節がうまくい
かなくなったときに出現されるものである^[15]。更に、ネガティブな感情を隠す傾
向のある医療従事者は感情を表現する医療従事者よりもバーンアウト症状が大き
かったという。

共感と抑うつ（うつ病）

抑うつ（うつ病）と共感の関連性も指摘されている。一般的に、抑うつ（うつ
病）は認知精度が低下することにより共感的正確さが減少し、他者の視点に立つ
ことが困難になり、他者の視点から状況を認識・理解する能力が低下し、共感性

に悪影響を及ぼす^[30]。社会的相互作用に不可欠な技能である共感能力の欠如は、抑うつ発症の危険因子であるという。医療従事者は他の対人援助職と同様、職業上の要求に応じて感情を調整することが求められる。特に怒りを表出することは許され難い。一方、医療従事者は、さまざまな軋轢が生じ、怒りを感じるものが少なくない。多くの研究は、「表出されない怒りは、抑うつと関連する。」と指摘している^[31]。

バーンアウト、抑うつ及び共感の関連についての介入の可能性 マインドフルネス

共感性が、燃え尽きや抑うつなど、精神的な負担になるか、個人的な心理的幸福を増進するためにはどうすれば良いだろうか？

マインドフルネスはそのヒントとなりうるかもしれない。マインドフルネスとは、判断に偏らないで、この瞬間に意図的に注意を向けることと定義される³⁴。マインドフルネスを用いた心理的介入は、仏教やヨガなどの瞑想をベースとした、第三世代の認知行動療法とされている。マインドフルネスを用いた心理的介入は、医療従事者のストレス、感情的疲労および脱人格化を軽減し、QOL、SOC、共感性を向上させることが示唆されている^[25,35-37]。

バーンアウト、抑うつ及び共感の関連についての脳科学的なアプローチの可能性

医療従事者における、メンタルヘルスを向上させ、より効果的な介入方法を開発するためには抑うつとバーンアウトの相違点を明らかにすることや、共感性との関連について明らかにしていく必要がある。その中で、今までの質問紙や面接技法だけでは限界があると言っていいだろう。近年急速に注目を集めている脳画像を用いた脳科学は、既存の心理学的検査を補完する可能性がある。このアプローチは、これらバーンアウトと抑うつの違いや類似点を明らかにし、共感の役割を理解するための顕著な手がかりを提供する可能性がある。

著者らは過去10年間における、医療従事者を対象としたメンタルヘルスに関して、脳画像を用いた研究論文についてPubMedを用いてレビューしたところ、6件の論文が検索された。その中で、バーンアウトと抑うつに関する機能画像研

究が一件、バーンアウトに関する機能画像研究が4件、バーンアウトに関する形態画像研究が一件検索された。機能画像研究では安静時のfMRIを検討した研究は2件だった。以下に、その概要を示す。

機能画像研究

Shangらは^[38]、バーンアウトをきたしている女性看護師32名と健常対照者30名を対象に、安静時機能的磁気共鳴画像法(rs-fMRI)を行い、機能的結合を解析した。バーンアウトをきたしている参加者は、全体的な脳領域間の空間的・時系列的脳活動の関連性、すなわち、機能的効率が低下していた。主に視覚ネットワークと右海馬の間で有意な機能的結合の低下が観察された。さらに、左紡錘状回の特徴的な経路長や節局所効率率は、抑うつ症状の重症度と有意に負の相関を示した。紡錘状回は概念の抽象化や表情の認知に関与するとされる。Shangらはこれらの知見は、バーンアウトの参加者を特徴づける機能的ネットワークのグローバルな統合の破綻を反映していると結論づけた。

Teiらは^[39]、勤務体験11年未満の現役看護師を対象としてバーンアウトと共感の関係を明らかにすることを目的に脳画像研究を行った。参加者は痛みの状態のビデオクリップ(他人の手がさまざまな道具例えば、ナイフ、ハンマー、アイスピックで傷つけられる映像)と痛まないビデオクリップ(痛み条件と同様の設定が示されたが、使用された道具は柔らかいブラシであった)を見せてfMRIを撮像し、これらの脳賦活の差を検討した。更に、これらの脳賦活の差と質問紙尺度との関連を検討した。結果、質問紙におけるバーンアウトの重症度は、共感性スコアと正の相関を示した。fMRIにおいては、痛み条件において島、下前頭回および側頭頭頂接合部が強く賦活された。島皮質は、身体表象や主観的に感情を体験したときに賦活されることが知られ、現在注目が集まっている領域である。島皮質は、痛みの体験や喜怒哀楽や不快感、恐怖などの基礎的な感情の体験に重要な役割を持つとされる。さらに、共感においても重要な役割を果たすとされる。島皮質のほかに、側頭頭頂接合部と呼ばれる領域も共感に関連する脳部位と考えられている。この側頭頭頂接合部は、自他の区別や心の理論にも関わる領域と考えられている。Teiらの研究において、バーンアウトの重症度は、このような共感関連脳活動の低下と関連しており、バーンアウトの度合いが強くなるほど、島皮質や側頭頭頂接合部の脳賦活は低下していることが指摘されている^[39]。

De Andrade らは^[40]、小児科レジデント28名を対象としてバーンアウトに関するfMRI研究を行なった。結果、バーンアウトには、実行機能が密接に関係すると考えられており、不安をコントロールする背外側前頭前野の脳賦活は、バーンアウトの脱人格化指標および感情的疲労指標と正の相関を示し、実行機能施行中の背外側前頭前野の賦活が強いほど、バーンアウトによる脱人格化や感情的疲労の割合が高いことが示唆された。また、fMRIを用いて測定した注意課題中の脳賦活の増加は、小児科研修医におけるバーンアウト得点の高さと関連しており、注意課題施行中の脳活動は、バーンアウトの度合いを示すバイオマーカーになり得ることが示唆されている。

Cheng らは^[41]、勤務経験の長さが異なる100人の女性看護師を対象として、身体的苦痛を感じる他の職員を認識したときの脳賦活、機能的結合を検討した。さらに、身体的苦痛に対する感情価（感情をポジティブか、ネガティブかと判断する度合い）と覚醒度（どの程度の身体的苦痛があるかを感じる度合い）の主観的評価が、どのような状況的文脈（すなわち、病院内または自宅における身体的苦痛）によって調節されるかを調べた。病院で発生した痛みに対して、よりネガティブな感情価と覚醒度を示したが、家庭発生した痛みではネガティブな感情は表出されなかった。病院という状況下の身体的痛みの認識は、家庭における身体的痛みの認識と比較して、右側頭頭頂接合部が強く賦活されることが示された。一方、病院より家庭の状況下における身体的痛みの文脈に対しては、島皮質や背側前部帯状回の賦活が亢進した。背側前部帯状回は、行動のモニタリングに関わり、社会的疎外感を経験したときに感じる不快感に関連する脳部位とされる。さらに、状況に依存した共感的評価は、個人的達成感の低下を低下させ、バーンアウトにつながる可能性が示唆されている。これらの結果は、状況的文脈が個人の共感的処理にいかにか大きく影響するか、また、患者ケアから報いや達成感を感じることが、バーンアウトから看護師を守ることを示唆しているとChengらは結論づけている。

Kanda らは^[42]、看護職員のバーンアウトに対処するため、重要因子と考えられてSOCに関してfMRIを用いて検討した。看護師を対象に安静時fMRIを用いて、脳の局所的自発活動の指標として低周波ゆらぎの固有分画振幅（Amplitude of low frequency fluctuations (fALFF)）を測定した。続いて、参加者のSOCと脳領域内のfALFF値との関連を検討した。SOCは、右上前頭回および左下頭頂小葉におけるfALFF値と正の相関を示しており、更に右上前頭回や左下頭頂小

葉の低周波ゆらぎの振幅が高いほど看護職員の首尾一貫感が高いことが示唆されている。左下頭頂小葉は自己認識やユーモアに関連するとされており、自己認識やユーモアに関連した脳内の振幅が大きいほど看護職員のSOCが高く、バーンアウトに対処しやすい状況が生まれる可能性が示唆された。参加者のSOCは、右上前頭回におけるfALFF値とバーンアウトの脱人格化との関連を媒介していたとされ、バーンアウトによる脱人格化が生じると右上側頭回のfALFF値が変化することも示されており、これらの所見が看護職員のバーンアウトを検証するバイオマーカーになり得ることが示唆されている。

形態画像研究

Abeらは^[43] 現役の看護師を対象に脳の構造的MRI検査を行った。バーンアウトの2つの中核的次元、すなわち感情的疲労と脱人格化を、自己報告式の心理学的質問紙を用いて評価した。感情的疲労は、腹内側前頭前野および左島皮質の灰白質量と負の相関があることが示唆された。腹内側前頭前野は価値や道徳(モラル)、報酬や罰に関連する脳部位と考えられている。さらに、脱人格化は、左腹内側前頭前野および左視床の灰白質体積と負の相関があると報告されており^[43]、腹内側前頭前野や視床の灰白質体積が脱人格化のバイオマーカーになり得ることが示唆されている。

以上、医療従事者のメンタルヘルスに関して、脳科学的にアプローチした最近の研究を紹介した。医療者におけるバーンアウトに関する脳画像研究は少しずつ増えてきているが、現在のところ、十分な知見が出ているとは言えない。特に、抑うつとバーンアウトの両方を評価した研究は極めて少ない。共感の役割を軸にして、バーンアウトと抑うつの関連を脳科学的にアプローチしていく必要があり、このような知見を元に新たな評価方法、介入方法の開発に繋がっていくものと考えられる。著者らは、fMRIを用いて、共感とバーンアウト抑うつの関連の脳科学的な基盤を明らかにすることを目的とした研究を計画している。

謝辞 本稿は、科学研究費助成事業 学術研究助成基金助成金 基盤研究(C)「医療者の共感性と抑うつに関する神経学的基盤解明の試み」(研究代表者：吉川栄省 課題番号23K09609)のサポートを受けて作成した。

参考文献

- [1] Healy, S. & Tyrrell, M. Stress in emergency departments: Experiences of nurses and doctors. *Emerg. Nurse* **19**, 31-37 (2011).
- [2] Hooper, C., Craig, J., Janvrin, D. R., Wetsel, M. A. & Reimels, E. Compassion Satisfaction, Burnout, and Compassion Fatigue Among Emergency Nurses Compared With Nurses in Other Selected Inpatient Specialties. *J. Emerg. Nurs.* **36**, 420-427 (2010).
- [3] Shafran-Tikva, S., Chinitz, D., Stern, Z. & Feder-Bubis, P. Violence against physicians and nurses in a hospital: How does it happen? A mixed-methods study. *Isr. J. Health Policy Res.* **6**, 1-12 (2017).
- [4] Zhang, L. *et al.* Workplace violence against nurses: A cross-sectional study. *Int. J. Nurs. Stud.* **72**, 8-14 (2017).
- [5] Stemmer, R. *et al.* A systematic review: Unfinished nursing care and the impact on the nurse outcomes of job satisfaction, burnout, intention-to-leave and turnover. *J. Adv. Nurs.* **78**, 2290-2303 (2022).
- [6] Giannetta, N. *et al.* Moral Distress Scores of Nurses Working in Intensive Care Units for Adults Using Corley' s Scale: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* vol. 19 (2022).
- [7] Bianchi, R. *et al.* Burnout : Moving Beyond the Status Quo How does access to this work benefit you ? Let us know ! Burnout : Moving Beyond the Status Quo. (2019).
- [8] Ramírez-Elvira, S. *et al.* Prevalence, risk factors and burnout levels in intensive care unit nurses: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **18**, (2021).
- [9] Chen, C. & Meier, S. T. Burnout and depression in nurses: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Nurs. Stud.* **124**, 104099 (2021).
- [10] Wei, H. *et al.* Impacts of nursing student burnout on psychological well-being and academic achievement. *J. Nurs. Educ.* **60**, 369-376 (2021).
- [11] Silva, D. dos S. D. *et al.* Depression and suicide risk among nursing professionals: An integrative review. *Rev. da Esc. Enferm.* **49**, 1023-1031 (2015).
- [12] Low, Z. X. *et al.* Prevalence of burnout in medical and surgical residents: A meta-analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **16**, 1-22 (2019).
- [13] Kerver, J. M., Yang, E. J., Obayashi, S., Bianchi, L. & Song, W. O. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J. Am. Diet. Assoc.* **106**, 46-53 (2006).
- [14] Pappa, S. *et al.* Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Brain. Behav. Immun.* **88**, 901-907 (2020).
- [15] Larson, E. B. & Yao, X. Clinical empathy as emotional labor in the patient-physician

- relationship. *JAMA* **293**, 1100–1106 (2005).
- [16] Wilkinson, H., Whittington, R., Perry, L. & Eames, C. Examining the relationship between burnout and empathy in healthcare professionals: A systematic review. *Burn. Res.* **6**, 18–29 (2017).
- [17] Abdulkader, R. S. *et al.* The Intricate Relationship Between Client Perceptions of Physician Empathy and Physician Self-Assessment: Lessons for Reforming Clinical Practice. *J. Patient Exp.* **9**, 1–10 (2022).
- [18] Lelorain, S., Brédart, A., Dolbeault, S. & Sultan, S. A systematic review of the associations between empathy measures and patient...: EBSCOhost. **1264**, 1255–1264 (2012).
- [19] Boissy, A. *et al.* Communication Skills Training for Physicians Improves Patient Satisfaction. *J. Gen. Intern. Med.* **31**, 755–761 (2016).
- [20] Davis, M. H. Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *J. Pers. Soc. Psychol.* **44**, 113–126 (1983).
- [21] de Waal, F. B. M. Putting the Altruism Back into Altruism: The Evolution of Empathy. *Annu. Rev. Psychol.* **59**, 279–300 (2008).
- [22] Tibi-Elhanany, Y. & Shamay-Tsoory, S. G. Social cognition in social anxiety: first evidence for increased empathic abilities. *Isr. J. Psychiatry Relat. Sci.* **48**, 98–106 (2011).
- [23] Ickes, W., Stinson, L., Bissonnette, V. & Garcia, S. Naturalistic Social Cognition: Empathic Accuracy in Mixed-Sex Dyads. *J. Pers. Soc. Psychol.* **59**, 730–742 (1990).
- [24] Davis, M. H., Luce, C. & Kraus, S. J. The Heritability of Characteristics Associated with Dispositional Empathy. *J. Pers.* **62**, 369–391 (1994).
- [25] Lamothe, M., Boujut, E., Zenasni, F. & Sultan, S. To be or not to be empathic: The combined role of empathic concern and perspective taking in understanding burnout in general practice. *BMC Fam. Pract.* **15**, 1–7 (2014).
- [26] Picard, J., Catu-pinault, A., Boujut, E., Jaury, P. & Zenasni, F. Psychology , Health & Medicine Burnout , empathy and their relationships : a qualitative study with residents in General Medicine. **21**, 354–361 (2015).
- [27] West, C. P. *et al.* Association of Perceived Medical Errors With Resident Distress and Empathy A Prospective Longitudinal Study. *JAMA* **296**, 1071–1078 (2006).
- [28] Figley, C. R. Compassion fatigue: Psychotherapists' chronic lack of self care. *J. Clin. Psychol.* **58**, 1433–1441 (2002).
- [29] Bakker, A. B. & Heuven, E. Emotional dissonance, burnout, and in-role performance among nurses and police officers. *Int. J. Stress Manag.* **13**, 423–440 (2006).
- [30] Schreiter, S., Pijnenborg, G. H. M. & Aan Het Rot, M. Empathy in adults with clinical or subclinical depressive symptoms. *J. Affect. Disord.* **150**, 1–16 (2013).
- [31] Painuly, N., Sharan, P. & Mattoo, S. K. Relationship of anger and anger attacks with

- depression: A brief review. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* **255**, 215–222 (2005).
- [32] Eriksson, M. & Lindström, B. Antonovsky's sense of coherence scale and its relation with quality of life: A systematic review. *J. Epidemiol. Community Health* **61**, 938–944 (2007).
- [33] Hori, M. *et al.* Sense of Coherence as a Mediator in the Association Between Empathy and Moods in Healthcare Professionals : The Moderating Effect of Age. *Front. Psychol.* **13**, 1–10 (2022).
- [34] Kral, T. R. A. *et al.* Mindfulness-Based Stress Reduction-related changes in posterior cingulate resting brain connectivity. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* **14**, 777–787 (2019).
- [35] Tement, S., Ketiš, Z. K., Mirošević, Š. & Selič-Zupančič, P. The impact of psychological interventions with elements of mindfulness (PIM) on empathy, well-being, and reduction of burnout in physicians: A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **18**, 1–12 (2021).
- [36] Malik, H. & Annabi, C. A. The impact of mindfulness practice on physician burnout: A scoping review. *Front. Psychol.* **13**, 1–22 (2022).
- [37] Uzdil, N. & Günaydin, Y. The effect of sense of coherence on mindful attention awareness and academic self-efficacy in nursing students. *Nurse Educ. Pract.* **64**, 103429 (2022).
- [38] Shang, Y. *et al.* Aberrant functional network topology and effective connectivity in burnout syndrome. *Clin. Neurophysiol.* **138**, 163–172 (2022).
- [39] Tei, S. *et al.* Can we predict burnout severity from empathy-related brain activity? *Transl. Psychiatry* **4**, e393 (2014).
- [40] De Andrade, A. P. M., Amaro, E., Farhat, S. C. L. & Schvartsman, C. Higher burnout scores in paediatric residents are associated with increased brain activity during attentional functional magnetic resonance imaging task. *Acta Paediatr. Int. J. Paediatr.* **105**, 705–713 (2016).
- [41] Cheng, Y., Chen, C. & Decety, J. How situational context impacts empathic responses and brain activation patterns. *Front. Behav. Neurosci.* **11**, 1–13 (2017).
- [42] Kanda, K., Tei, S., Takahashi, H. & Fujino, J. Neural basis underlying the sense of coherence in medical professionals revealed by the fractional amplitude of low-frequency fluctuations. *PLoS One* **18**, 1–10 (2023).
- [43] Abe, K., Tei, S., Takahashi, H. & Fujino, J. Structural brain correlates of burnout severity in medical professionals: A voxel-based morphometric study. *Neurosci. Lett.* **772**, 136484 (2022).

(受付日 令和5年 12月 29日)

(受理日 令和6年 3月 5日)