臨床実習における理学療法実習生の身体的・ 精神的活動量の経時的変化

Changes in Cardiac Autonomic Nervous System Activity and Physical Activity of Physical Therapy Students during Clinical Training

大古 拓史¹⁾ 野々垣 政史²⁾ 高尾 和孝³⁾
小川 真輝⁴⁾ 梶原 史恵⁵⁾ 大川 裕行⁶⁾

HIROSHI OHKO, RPT, MSc¹⁾, MASAYUKI NONOGAKI, RPT²⁾, KAZUTAKA TAKAO, RPT³⁾,
MASAKI OGAWA, RPT, MSc⁴⁾, FUMIE KAJIHARA, RPT, MSc⁵⁾, HIROYUKI OKAWA, RPT, PhD⁶⁾

¹⁾ Faculty of Care and Rehabilitation, Seijoh University: 2-172 Fukinodai, Tokai-shi, Aichi 476-8588, Japan
TEL +81 52-601-6245 E-mail: ohko-h@seijoh-u.ac.jp

²⁾ Department of Rehabilitation, Comprehensive Medical Care Center, Saitama Medical University

³⁾ Department of Rehabilitation, Kanazawa Department of Neurosurgery Hospital

⁴⁾ Department of Rehabilitation, Kochi Medical School Hospital

⁵⁾ Department of Rehabilitation, Osaka General Medical Center

⁶⁾ Faculty of Rehabilitation, Nishikyushu University

Rigakuryoho Kagaku 36(6): 793-797, 2021. Submitted Apr. 3, 2021. Accepted Jul. 6, 2021.

ABSTRACT: [Purpose] The purpose of this study was to objectively clarify the physical and mental activities of physical therapy students (PTS) in clinical training. [Participants and Methods] Seven PTS were fitted with a physical activity meter, and acceleration and heart rate variability were recorded during 7 weeks of practical training. Acceleration was used as an index of physical activity, and heart rate variability, determined by power spectral analysis, was used as an index of autonomic nervous activity. [Results] Physical activity showed the lowest value in the first week, and the highest value in the seventh week. Heart rate increased at weeks 1 and 7 compared with week 4. Sympathetic nerve activity increased in weeks 1, 6 and 7 compared with week 4. Parasympathetic nerve activity was higher in week 4 than in weeks 1 and 2. [Conclusion] Although sympathetic nerve activity (a tension condition) increased in the first and seventh weeks of clinical training, we speculate that clinical training was generally performed with a physiological vital reaction. The results suggest that the increase in the amount of physical activity might have reduced the tension condition.

Key words: clinical training, active tracer, autonomic nervous system activity

要旨:〔目的〕臨床実習における理学療法学生（PTS）の身体活動量と精神的活動量を客観的に明らかにすることである。〔対象と方法〕PTS 7名に身体活動量計を装着して、7週間の実習中の加速度と心拍変動を記録した。加速度を身体活動量の指標として、心拍変動をパワースペクトル解析し、自律神経活動の指標とした。〔結果〕身体活動量は1週目に最低値を示し、7週目に最高値を示した。心拍数は4週目と比較して、1週目と7週目に増加した。交感神経活動は4週目に比較して、1, 6, 7週目に増加した。副交感神経活動は1, 2週目に比較して、4週目に高値を示した。〔結語〕実習1週目は、交感神経活動が増加し緊張状態にあるが、7週目では、通常の生理学的生体反応で実習を行っていると推察される。身体活動量の増加が緊張状態を軽減させる可能性が示唆された。

キーワード: 臨床実習, アクティブトレーサー, 自律神経活動

¹⁾ 星城大学 リハビリテーション学部: 愛知県東海市富貴ノ台2-172 (〒476-8588) TEL 052-601-6245

²⁾ 埼玉医科大学総合医療センター リハビリテーション科

³⁾ 医療法人社団浅ノ川 金沢脳神経外科病院 リハビリテーション部

⁴⁾ 高知大学医学部附属病院 リハビリテーション部

⁵⁾ 大阪急性期・総合医療センター リハビリテーション科

⁶⁾ 西九州大学 リハビリテーション学部

I. はじめに

臨床実習は、学内で学んだ様々なことを実際の臨床現場で実践する重要な教育課程である。指定規則における臨床実習の総時間数は、現行では、平成11年に改正された18単位（720時間相当）以上であり、臨床実習時間の最低基準は改定ごとに減少し続けている。しかし、2020年4月1日の指定規則の一部を改正する省令では、臨床実習は20単位へと引き上げられることが決定されている¹⁾。また、カリキュラム総時間数に占める臨床実習時間の割合についても、医療技術の高度化や障害像の多様化などから平成11年では19.4%まで減少している²⁾。

このような背景から、臨床実習教育においても量から質へ、様々なニーズに対応できる理学療法士育成を目指して、近年では、臨床実習指導形態においても従来型のいわゆる症例基盤型実習から、診療参加型実習（clinical clerkship：以下、CCS）へと転換してきている^{3,4)}。CCSの基本的概念の一つに、「見学」・「模倣」・「実施」の3段階での実践がある⁵⁾。実習生の目標は、「実施」となる項目を増やすこととされている⁶⁾。臨床実習を効果的に実施するためには、「見学」・「模倣」・「実施」がスムーズに遂行されることが必要である。

一方で、理学療法学生（physical therapist students：以下、PTS）を含めた医療従事者養成課程の実習生は、臨床実習において様々なストレスに直面することで不安が増大することが報告されている⁷⁻¹¹⁾。しかし、これらの報告は、実習生や指導者のアンケート調査から得られたものであり、実習生における実習中の客観的データは不足している。臨床実習中のPTSの身体的・精神的状態を客観的に示すことができれば、PTSの特性を把握したうえでの実習指導が可能となると考える。

非侵襲的に自律神経を評価することが可能な手法として、心拍変動解析が臨床応用されている^{12,13)}。心電図のR-R間隔の変動の周期性（ゆらぎ）に注目し、その周波数帯域のパワーを求めることにより、心臓の交感神経・副交感神経活動をそれぞれ定量化できるスペクトル解析法である¹⁴⁻¹⁶⁾。

我々は、この手法と身体活動量計を用いて、PTSの臨床実習中の身体活動量および交感神経・副交感神経活動を継続的に記録し、客観的データとして示すことで、CCSにおける「見学」・「模倣」・「実施」がスムーズに実施できるよう臨床実習指導の基礎資料とすることを目的に本研究を実施した。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、7週間の総合臨床実習を行った4年制大学1

校のPTS4年生7名（男性6名、女性1名、年齢22.4 ± 3.4歳、身長170.4 ± 8.4 cm、体重63.5 ± 4.4 kg）とした。すべてのデータは、平均 ± 標準偏差で示した。対象PTSの臨床実習に関するカリキュラムは、1年時に早期臨床体験実習1日、見学実習1日、臨床見学実習（5日間）、3年時に評価実習（3週間）、4年時に治療効果まで判定する総合臨床実習（7週間で2回、2期制）であった。調査対象とした総合臨床実習の時期は、1期目が3名、2期目が4名であった。対象となったPTSには、研究内容について文書を用いて説明し、同意が得られたPTSを対象とした。実習指導者は、臨床経験が4年目から10年目の理学療法士10名の中から、乱数表を用いてランダムに割り当てた。測定期間中にPTSおよび実習指導者に特別な指示をすることはなく、普段通りの臨床実習および実習指導を行うように指示した。データを収集した臨床実習施設は1施設であり、実習形態は従来型の症例基盤型実習で行い、担当症例（1-2症例）以外は見学時間が長い実習形態であった。

データを収集した臨床実習施設の概要は、一般病棟、亜急性病棟、回復期病棟、療養病棟を持つ総病床200床弱の一般病院であった。主な診療科は、消化器外科、消化器内科、糖尿病内科、呼吸器内科、脳神経外科、整形外科、リウマチ科、小児科であった。リハビリテーション科への紹介疾患としては、各種開腹術後、糖尿病等の内科疾患、肺炎を始めとする呼吸器疾患、脳血管疾患、脊髄損傷、上肢・体幹・下肢の整形外科疾患術後、スポーツ整形であった。理学療法士の1日の担当患者数は、入院・外来を合わせ15~20名程度であった。

被験者全員に、本研究の目的、方法を口頭および書面で十分に説明し、書面で同意を得た。なお、本研究は臨床実習施設の倫理委員会で承認を得て実施した。さらにPTSの不利益とならないよう、PTSが所属する養成校とも連携し、データ収集を進めた。

2. 方法

各被験者はベルトを用いて臍部下の腹部中央にアクティブトレサー（AC301、GMS社製）を装着して、8時から18時までの加速度とR-R間隔を記録した。8時30分から17時30分までのデータを解析に採用し、データの記録は7週間の実習期間のうち、装着の負担軽減も考慮し、1, 2, 4, 6, 7週目において記録した。加速度は、x, y, z, 3方向の合成加速度が0.05 G以上の活動回数を1分ごとに記録するように設定し、身体的活動量の指標とした¹⁷⁻¹⁹⁾。心拍数は、胸部電極による双極誘導を用いて測定実施日の全R-R間隔を記録し、1分間の心拍数を算出した。加速度と心拍数は、7名のデータを1週間ごとに平均し、その平均値を比較した。

自律神経活動の評価として、記録した全R-R間隔の変動に対してパワースペクトル解析を行った。パワース

ペクトル解析は、最大エントロピー法を用いて実施し²⁰⁾ (MemCalc for Windows, GMS 社製)、0.04~0.4 Hzにおけるスペクトル密度関数 (power spectral density: PSD [ms²/Hz]) を求めた。0.15~0.40 Hzの周波数帯域を高周波成分、0.04~0.15 Hzの周波数帯域を低周波成分とし、高周波成分の区分積分値 (high-frequency: 以下, HF) を副交感神経活動、低周波成分の区分積分値 (low-frequency: 以下, LF) と高周波成分の区分積分値の比 (LF/HF) を交感神経活動の指標とした²¹⁻²⁴⁾。

PTSは、測定日に併せて臨床実習内容を行動記録表に記入した。記載は時間軸に沿って自由記載とした。行動記録表をもとに、昼休憩の1時間を除いた1日8時間の臨床実習における見学時間を算出した。見学時間は、PTSが見学と判断して記載した時間とし、理学療法評価・治療に関する事項、フィードバックや休憩時間以外の累計時間とした。交感神経・副交感神経活動、見学時間は、7名のデータを1週間ごとに平均し、1日の平均値を比較した。

統計解析は、得られた加速度、心拍数、交感神経活動、副交感神経活動、見学時間の平均値 (平均 ± 標準偏差) を求め、各週で比較した。データの正規性は Shapiro-Wilk 検定、等分散性は Levene 検定を用いて確認後、One-way Repeated ANOVA を行い有意差が認められた場合に post hoc comparisons として Tukey-Kramer test を行った。また、交感神経活動と副交感神経活動のアンバランスがストレス暴露と関連していることから^{25,26)}、Pearson の積率相関係数を用いて、同じ週における交感神経活動と副交感神経活動の相関を算出した。統計解析ソフトは、SPSS ver. 22.0 (IBM 社製) を使用し、有意水準は両側検定で5%とした。

III. 結 果

Shapiro-Wilk 検定は $p < 0.55$ 、Levene 検定は $p < 0.26$ であった。身体活動量、1日の総身体活動量は、臨床実習の進行とともに週ごとに増加する傾向を示した

(表1)。1週目の身体活動量 (47.3 ± 2.6 回) は、他の週 (2週目: 53.2 ± 2.6 回, 4週目: 57.9 ± 1.6 回, 6週目: 59.6 ± 2.2 回, 7週目: 67.6 ± 2.5 回) と比較して有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。また、7週目の身体活動量は、他の週 (1, 2, 4, 6週) と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。1日の総身体活動量についても同様の有意差であった。

1週目 (89.4 ± 3.1 bpm) と7週目 (91.2 ± 4.0 bpm) の心拍数は、4週目 (82.2 ± 3.0 bpm) と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。1週目 (6.2 ± 0.5)、6週目 (6.0 ± 0.6)、7週目 (6.0 ± 0.6) の交感神経活動は、4週目 (5.1 ± 0.5) と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。4週目 (331.9 ± 63.1 ms²/Hz) の副交感神経活動は、1週目 (227.0 ± 32.7 ms²/Hz)、2週目 (232.9 ± 35.2 ms²/Hz) と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

行動記録表に見学と記載された時間から算出した各週の平均見学時間は、臨床実習の進行とともに減少する傾向を示した。4週目 (5.1 ± 0.5 時間)、6週目 (4.5 ± 0.5 時間)、7週目 (3.8 ± 0.4 時間) の見学時間は、1週目 (6.9 ± 0.2 時間) に比較して有意に減少した ($p < 0.05$)。交感神経活動と副交感神経活動には、2週目 (-0.85)、4週目 (-0.82)、6週目 (-0.75)、7週目 (-0.83) に強い負の相関が認められた ($p < 0.05$)。

IV. 考 察

本研究は、身体活動量計と心拍変動解析を用いて、PTSの臨床実習中の身体活動量と交感神経・副交感神経活動を継続的に記録し、客観的なデータとして初めて示したものである。臨床実習形態は、従来型のいわゆる症例基盤型実習であり、担当症例 (1-2 症例) 以外は見学時間が長い実習形態であった。行動記録表から算出した見学時間は、1週目が 6.9 ± 0.2 時間、2週目が 5.7 ± 0.3 時間であり、見学時間が1日の実習時間の71~86%を占めていたことから、実習1-2週目は、見学時間が大半を占める実習であることが伺えた。また、1週

表1 実習中の各種パラメーターの経時的変化

	1 週目	2 週目	4 週目	6 週目	7 週目
身体活動量 (回数)	$47.3 \pm 2.6^{\dagger}$	53.2 ± 2.6	57.9 ± 1.6	59.6 ± 2.2	$67.6 \pm 2.5^*$
1 日の総身体活動量 (回数)	$22704.5 \pm 1148.2^{\dagger}$	25536.3 ± 1325.1	27792.6 ± 652.8	28608.1 ± 1182.7	$32448.0 \pm 1563.8^*$
心拍数 (bpm)	$89.4 \pm 3.1^{**}$	86.6 ± 2.8	82.2 ± 3.0	87.5 ± 2.9	$91.2 \pm 4.0^{**}$
交感神経活動 (LF/HF)	$6.2 \pm 0.5^{**}$	5.6 ± 0.5	5.1 ± 0.5	$6.0 \pm 0.6^{**}$	$6.0 \pm 0.6^{**}$
副交感神経活動 (ms ² /Hz)	227.0 ± 32.7	232.9 ± 35.2	$331.9 \pm 63.1^{\dagger\dagger}$	256.8 ± 52.5	289.7 ± 55.3
見学時間 (時間)	6.9 ± 0.2	5.7 ± 0.3	$5.1 \pm 0.5^{***}$	$4.5 \pm 0.5^{***}$	$3.8 \pm 0.4^{***}$
交感・副交感神経活動の相関	-0.39	$-0.85^{\#}$	$-0.82^{\#}$	$-0.75^{\#}$	$-0.83^{\#}$

n = 7. 平均値 ± 標準誤差。bpm: beat per minutes, LF: low-frequency, HF: high-frequency. † : $p < 0.05$ (vs 2,4,6,7 週目), * : $p < 0.05$ (vs 1,2,4,6 週目), ** : $p < 0.05$ (vs 4 週目), †† : $p < 0.05$ (vs 1,2 週目), *** : $p < 0.05$ (vs 1 週目), $^{\#}$: $p < 0.05$ 。

目の身体活動量が他の週に比較して有意に低値であることから、実習初期には見学時間が大半を占める臨床実習であったことが確認できる。しかし、身体活動量が低値にもかかわらず、心拍数においては、4週目に比較して、1週目は有意に高いことから、PTSは緊張状態であったことが推察される。これは、交感神経活動が4週目に比較して、1週目が有意に高値であることから、PTSは緊張状態であることが生理学的指標より推察される。高田ら²⁷⁾の報告では、健常者において交感神経活動が興奮または緊張時のLF/HF値は、95%信頼区間で4.7~5.8であり、本研究における交感神経活動も1週目は、 6.2 ± 0.5 であったことから、緊張状態であったことは明らかである。一般に、急激な短時間のストレスでは、交感神経・副交感神経活動は、拮抗的に変化するが、不安や興奮などのストレスが長期間に続く場合、両者の拮抗が崩れるとされている^{28,29)}。本研究においても、交感神経・副交感神経活動は、1週目のみに関連性がみられなかったことから、臨床実習における様々なストレス⁷⁻¹⁰⁾から交感神経活動が増加し³⁰⁾、PTSは緊張状態であったと推察される。

臨床実習7週目になると、身体活動量は、他の週に比較して有意に増加し、1日の総身体活動量も同様に有意に増加した。また、身体活動量の増加に伴い、心拍数も4週目に比較して、7週目は有意に増加した。身体活動量が増加すると交感神経活動も同様に増加することから^{31,32)}、初期の緊張状態から解放されて通常の生理学的生体反応になってきたと考えられる。見学時間は、1週目に比較して、4、6、7週目では有意に減少していることから、CCSという「模倣」・「実施」の時間が増えてきた結果であると推察される。この時期の交感神経・副交感神経活動においても、負の相関がみられ拮抗的に作用していることから、通常の生理学的な生体反応が現れていたと考えられる。

臨床実習を効果的に実施するための要因として、学内教育では提供できない“PTSと患者の相互反応的な体験”が、CCSにおける「模倣」・「実施」としてより多く実践できることが必要と考えられる³⁾。そのためには、本研究で得られた臨床実習1週目のPTSの生理学的な生体反応（緊張状態）を少しでも緩和して、臨床実習7週目の状態に早い段階から移行できれば良いのではないかと考える。臨床実習1週目の緊張状態を緩和する手段として、できることは少ないが、身体活動量を増やすことは可能であると考えられる。リスク管理を考えると、直ぐに患者と接する機会を設けることは難しいが、例えば、物理療法の補助や物品移動など、リスクが少ない事項における「模倣」・「実施」を実施することで、身体活動量の増加が期待できる。

本研究は、PTSの臨床実習中の身体的・精神的活動量の変化を客観的に示した最初の報告である。しかし、

ストレスに対する感受性や、心理的側面からのストレス反応は個人によって大きく変わると考えられており³³⁾、臨床実習中以外の安静時や日常生活時の自律神経活動との比較や正規化処理後との比較が必要である。また、臨床実習中のPTSのストレス度合や心理面を把握するアンケートを併用し、PTSの心理状態に関する自己評価なども併用して検討することが今後の課題であると考ええる。

利益相反 本研究に開示すべき利益相反はない。

謝辞 本研究にご協力頂きましたスタッフならびに理学療法実習生に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 文部科学省、厚生労働省：令第四号（指定規則改正）。2019. http://www.japanpt.or.jp/upload/japanpt/obj/files/aboutpt/03_shiteikisokusyourei_181005.pdf（閲覧日2021年6月29日）。
- 2) 小川克巳：臨床実習教育の変遷と展望。PTジャーナル、2006, 40: 5-11。
- 3) 永井良治、中原雅美、森田正治・他：クリニカルクラークシップの実践に対する調査報告。理学療法科学、2017, 32: 713-719。
- 4) 奥座嘉康、土井 篤、久保高明・他：本学におけるクリニカル・クラークシップシステムの現状と課題について。熊本保健科学大学研究誌、2020, 17: 105-113。
- 5) 中川法一：セラピスト教育のためのクリニカル・クラークシップのすすめ、第2版。三輪書院、東京、2003, pp37-42。
- 6) 中川法一、加納一則：クリニカル・クラークシップにおける学生評価。理学療法科学、2001, 28: 198-202。
- 7) Pagana KD: Stresses and threats reported by baccalaureate students in relation to an initial clinical experience. J Nurs Educ, 1988, 27: 418-424。
- 8) Admi H: Nursing students' stress during the initial clinical experience. J Nurs Educ, 1997, 36: 323-327。
- 9) 落合真喜子、太田原裕美、有村優子・他：臨床実習における不安とストレス感情。看護展望、1997, 22: 101-109。
- 10) 野村幸子、三好さち子、藤原千恵子・他：初期の看護実習における学生の実習ストレスに関する研究。聖隷クリストファー看護大学紀要、2000, 6: 39-40。
- 11) 濱田浩樹、橋元孝典、大見 治・他：学生の臨床実習に対するイメージ形成プロセス-M-GTAを用いて。理学療法科学、2016, 31: 779-784。
- 12) Wheeler T, Watkins PJ: Cardiac denervation in diabetes. BMJ, 1973, 4: 584-586。
- 13) Lishner M, Akselrod S, Avi VM, et al.: Spectral analysis of heart rate fluctuations. A non-invasive, sensitive method for the early diagnosis of autonomic neuropathy in diabetes mellitus. J Auton Nerv Syst, 1987, 19: 119-125。
- 14) Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, et al.: Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. Science, 1981, 213: 220-222。
- 15) Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA, et al.: Assessment of

- autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol*, 1985, 248: H151-H153.
- 16) Pagani M, Malfatto G, Pierini S, et al.: Spectral analysis of heart rate variability in the assessment of autonomic diabetic neuropathy. *J Auton Nerv Syst*, 1988, 23: 143-153.
- 17) 井上善文, 木村聡宏, 藤田繁雄・他: 新しい指標による内視鏡外科の評価: 加速度センサーによる術後活動性回復状況の判定. *日本消化器外科学会雑誌*, 2001, 34: 381-386.
- 18) 大平雄一, 西田宗幹, 植松光俊: アクティブトレーサーによる基本動作の種類を判別するための評価—各種基本動作における加速度領域分布特性—. *専門リハビリテーション*, 2005, 4: 28-31.
- 19) 折山早苗, 宮腰由紀子, 茅原路代: 12時間の二交代制勤務看護師の睡眠および眠気と疲労の特徴. *日本看護科学会誌*, 2019, 39: 19-28.
- 20) 小松 徹, 木村智雅, 木村信行・他: 汎用時系列データ解析“MemCalc”システム. *臨床麻酔*, 1999, 23: 875-878.
- 21) Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, et al.: Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ Res*, 1986, 59: 178-193.
- 22) 早野順一郎: 心拍変動の自己回帰スペクトル分析による自律神経機能の評価—RR間隔変動係数(CV-RR)との比較—. *自律神経*, 1988, 25: 334-344.
- 23) Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*, 1996, 93: 1043-1065.
- 24) Kobayashi H, Park BJ, Miyazaki Y: Normative references of heart rate variability and salivary alpha-amylase in a healthy young male population. *J Physiol Anthropol*, 2012, 31: 9.
- 25) 榛葉俊一, 仮屋暢聡, 石井朝子: ストレスと自律神経—心拍変動解析による不安・抑うつの評価. *精神医学*, 2007, 49: 1173-1181.
- 26) 矢島潤平, 尾形尚子, 河野愛生: メンタルストレステストによる心臓血管系反応と主観的ストレス反応との関連性. *別府大学大学院紀要*, 2010, 12: 31-39.
- 27) 高田晴子, 高田幹夫, 金山 愛: 心拍変動周波数解析のLF成分・HF成分と心拍変動係数の意義—加速度脈波測定システムによる自律神経機能評価—. *総合健診*, 2005, 32: 504-512.
- 28) 花田耕治: 舌痛症と自律神経機能—心電図RR間隔の周波数スペクトル解析—. *口腔病学会雑誌*, 2003, 70: 124-130.
- 29) 井川純一, 志和資朗, 中西大輔・他: 心拍変動を用いた不安の自律神経機能評価について. *バイオフィードバック研究*, 2010, 37: 97-103.
- 30) 南谷晴之, 林佐千男, 永田隆信: ストレス・疲労に伴う心拍変動: ニューラルネットによる自律神経活動の評価. *電子情報通信学会技術研究報告*, 1999, 98: 115-122.
- 31) 斉藤 満: 運動と交感神経活動. *日本生気象学会雑誌*, 2008, 45: S31.
- 32) 斉藤 満: 自律神経: 副交感神経. *体力科学*, 2001, 50: 259-266.
- 33) 久保千春: 心身症の発症メカニズム. *心身医学*, 1994, 34: 243-248.