

# バイオフィードバック研究

*Japanese Journal of Biofeedback Research*

2026  
vol.53  
No.1

## 目 次

### 巻頭言

自己制御から社会実装へ「地域共生」とハーディネスが拓く BF の未来— …… 及川 欧 …… 1 (1)

### 原 著

内受容感覚が皮膚温バイオフィードバック訓練に与える影響 …… 重田真宏・長野祐一郎 …… 2 (2)

### 短 報

女性労働者の更年期症状・不眠を改善するストレスマネジメントの効果検証：  
ライフログ解析によるパイロット研究 …… 中尾陸宏・倉田由美子・小林如乃・  
橋本佳純・塩具有里・岩井 文・大槻朋子・片山璃沙子・谷 康雄・小林 毅 …… 13 (13)

### シンポジウム

国際交流委員会シンポジウム：自然災害から何を学ぶか？—多職種連携（協働）による対策—  
…………… 及川 欧・佐藤弘也・小林 浩 …… 22 (22)

### BF 講座

アスリートの心理面へのアプローチ：心理サポートにおける“身体” …… 小谷克彦 …… 34 (34)  
病院内の医療機器へのバイオフィードバックの活用の可能性～臨床工学技士の立場から～  
…………… 南谷克明・宗万孝次・及川 欧 …… 40 (40)

### 研究室紹介

健康支援医工学研究室 …… 村岡慶裕 …… 43 (43)

会 報 …… 46 (46)



日本バイオフィードバック学会  
Japanese Society of Biofeedback Research

# 日本バイオフィードバック学会役員 (2025~2027 年度)

## 理事会

理事長	廣田 昭久 (心理学系)
副理事長	端詰 勝敬 (医学系) 岩田 浩康 (工学系) 榊原 雅人 (心理学系)
理事 (医学系)	飯田 俊穂 及川 欧 神原 憲治 小山 明子 末松 弘行 鈴木 里砂 竹内 武昭 竹林 直紀 辻下 守弘 中尾 睦宏 端詰 勝敬 坂崎 友哉 都田 淳
(工学系)	後濱 龍太 岩田 浩康 浦谷 裕樹 大須賀 美恵子 村岡 慶裕
(心理学系)	加藤 由美子 榊原 雅人 志田 有子 長野 祐一郎 成瀬 九美 廣田 昭久 星野 聡子
監事 (医学系)	呂 隆徳
(工学系)	安 士光 男
(心理学系)	松 野 俊 夫

## 委員会

編集委員会	委員長 榊原 雅人 委員 星野 聡子 端詰 勝敬 都田 淳 鈴木 里砂 浦谷 裕樹 村岡 慶裕
資格認定委員会	委員長 辻下 守弘 委員 神原 憲治 飯田 俊穂 竹内 武昭 廣田 昭久 加藤由美子 後濱 龍太
企画広報委員会	委員長 中尾 睦宏 委員 坂崎 友哉 大須賀美恵子 星野 聡子
ホームページ 企画管理委員会	委員長 浦谷 裕樹 委員 小山 明子 志田 有子 長野祐一郎
国際交流委員会	委員長 及川 欧 委員 末松 弘行 竹林 直樹 成瀬 九美 榊原 雅人 岩田 浩康
心理医療諸学会連合 (UPM) 委員	中尾 睦宏 廣田 昭久
日本心理学諸学会連合委員	松野 俊夫 廣田 昭久
横断型基幹科学技術研究団体連合委員	岩田 浩康 廣田 昭久

# 自己制御から社会実装へ —「地域共生」とハーディネスが拓くBFの未来—

及川 欧

旭川医科大学病院リハビリテーション科

近年、日本バイオフィードバック学会（JSBR）は、学問的深化（進化）の段階を超え、その知見をいかに社会へ還元し、持続可能な形で定着させるかという「社会実装」のフェーズへと歩みを進めています。本号は、こうした転換期において、バイオフィードバック（BF）が担いうる新たな役割と、その思想的基盤を展望するものです。

## 1. 「ローカル」から「グローバル」への視座

2025年6月、旭川にて開催された第52回学術総会は、地方開催のあり方を再定義する一つの転換点となりました。他学会との日程重複や移動コストといった構造的課題に直面する中、本学会が選択したのは、従来の閉鎖的な学術集会を超えた「地域開放型プラットフォーム」への転換でした。

東川町との連携や、障がいのある方々が運営に参画する「社会的包摂（ソーシャル・インクルージョン）」の試みは、BFが重視してきたQOL向上や社会復帰支援という理念を、学術内容にとどまらず運営そのものにおいて体現するものでした。これは、困難から回復する力として語られるレジリエンスという枠組みを超え、困難の只中であっても状況に関与し続け（コミットメント）、調整可能性を見出し（コントロール）、変化を成長の契機として引き受ける（チャレンジ）という、ハーディネスの態度を学会活動レベルで具現化した試みであったと言えるでしょう。

## 2. 環境と自己を調整する「システムとしてのBF」

BFの本質は、生体情報を手がかりとして、自己と環境とのより良い相互調整を可能にする点にあります。旭川大会で見出された「地域共生型モデル」は、この原理を個人の生理的自己制御から、組織や地域といったマクロなシステムへと拡張したものでした。

行政・教育・福祉と連携し、限られた資源の中で経済的自立性と学術的成果を両立させたプロセスは、外的ストレスに耐えて元の状態へ戻ることを目指すのではなく、不確実性を前提としながら主体的な関与と選択可能性を維持する「システムとしてのハーディネス」を地域に実装した事例と捉えることができます。これは、今後の地方開催のみならず、BFの社会的展開全体に示唆を与える重要なパラダイムとなるでしょう。

## 3. テクノロジーと人間性の融合

国際交流委員会主導による国際シンポジウムが5年目を迎え、定着したことも特筆すべき成果です。地方という「ローカル」に深く根ざしながら、英語による「グローバル」な発信を継続する。この双方向性は、AIやウェアラブルデバイスといったテクノロジーが急速に進展する現代において、BF学が「人間中心の科学」であり続けるための基盤となります。

テクノロジーは自己制御の精度を高めますが、それを意味ある行動や社会参加へと結びつけるのは、状況への関与、調整可能性の認識、そして変化を引き受ける姿勢——すなわちハーディネスです。BFは、テクノロジーと人間性の間に立ち、両者を統合する実践科学として、今後さらに重要な役割を担っていくでしょう。

## 4. 結論：変革への期待

私たちは今、コロナ禍を経た社会構造の変化、急速なテクノロジーの進化、そして地域社会の再構築という、複合的な変革の只中にいます。会員の皆様には、本誌を通じて最新の知見に触れるとともに、バイオフィードバックの技術を、臨床においては回復後の生活再構築を支える力として、教育においては学習者の主体性と挑戦を育む基盤として、産業においては変化の中で働き続ける人と組織のハーディネスを高める手段として、社会へと実装していくことを期待しています。

# The Influence of Interoception on Skin Temperature Biofeedback Training

Masahiro SHIGETA<sup>\*</sup>, Yuichiro NAGANO<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Bunkyo Gakuin University Graduate School of Human Studies

<sup>\*\*</sup>Department of Human Studies, Bunkyo GaKuin University, Japan

## Abstract

In stressful situations such as presentations, symptoms such as a racing heart and cold fingertips may occur. These sensations are referred to as interoception. Biofeedback-mediated regulation of physiological signals may be influenced by such interoceptive sensations.

In this study, we employed a low-cost skin temperature biofeedback device that can be easily used at home to examine the effects of a three-week training program on skin temperature regulation, and we simultaneously investigated the influence of interoceptive sensitivity. The study was divided into two phases : (1) home-based training and (2) efficacy measurements in a university laboratory. During the home-based training phase, participants performed increase training and decrease training for three weeks. In the laboratory efficacy assessments, to verify the effects of home training, four measurements were conducted at one-week intervals. Skin temperature was measured on the volar side of the distal phalanx of the second finger of the non-dominant hand. Interoceptive sensitivity was assessed using the Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness.

The results showed that even within a short three-week period, participants' ability to regulate skin temperature improved, with a particularly pronounced increase observed during increase training. Moreover, control performance enhanced with repeated sessions, and there was a trend toward greater skin temperature change from the second session onward compared to the first. Additionally, sex differences were observed : males exhibited greater skin temperature changes during increase training than during decrease training, whereas females did not show a clear difference based on training direction. Furthermore, higher interoceptive sensitivity was associated with better skin temperature regulation performance, with individuals demonstrating greater bodily awareness tending to achieve training effects more readily.

**Key words** : Interoception, Skin Temperature Biofeedback, Autonomic nervous system activity

**Address** : 1196 Kamekubo, Fujimino-shi, Saitama 356-8533, Japan  
Bunkyo Gakuin University, Graduate School of Human Studies  
E-mail : ShigetaMasahiro12@gmail.com

**Received** : April 28, 2025

**Accepted** : June 15, 2025

■ 原 著

# 内受容感覚が皮膚温バイオフィードバック訓練に与える影響

重田真宏\*・長野祐一郎\*\*

\*文京学院大学大学院人間学研究科

\*\*文京学院大学人間学部

## 抄 録

発表場面などのストレス状況では、心臓がドキドキする、指先が冷たくなるなどの症状が生じる。こうした感覚を内受容感覚という。バイオフィードバックによる生体情報制御は、このような内受容感覚の影響を受ける可能性がある。

本研究では、自宅で容易に訓練が行える低コスト皮膚温バイオフィードバック装置を用いて、3週間の訓練が皮膚温制御に与える影響について検討し、さらに内受容感覚の影響についても同時に検討した。本研究は、(1)自宅での訓練、(2)大学の実験室における効果測定、の2種類に分かれる。自宅での訓練では、上下方向の訓練を3週間実施した。大学での効果測定では、自宅での訓練効果を確認するため、1週間ごとに計4回の測定を行った。皮膚温は、非利き手の第2指腹側部より測定した。内受容感覚の測定には、内受容感覚への気づきの多次元的評価を使用した。

その結果、3週間という短期間であっても皮膚温の上下制御能力が向上し、特に上昇訓練において皮膚温の上昇が明確に認められた。また、訓練回数を重ねることで制御成績が向上する傾向がみられ、初回に比べ2回目以降では皮膚温変化量が有意に高まる傾向が認められた。さらに、性別による違いも確認され、男性は下降訓練より上昇訓練で大きな皮膚温変化を示したのに対し、女性は訓練方向による差が明瞭ではなかった。加えて、内受容感覚の高さが皮膚温制御成績を高めることが示され、特に身体感覚への気づきが優れた個人ほど、訓練効果が得られやすい傾向がみられた。

■ キーワード：内受容感覚，皮膚温バイオフィードバック，自律神経活動

連絡先：〒356-8533 埼玉県ふじみ野市亀久保1196

文京学院大学大学院人間学研究科

E-mail：ShigetaMasahiro12@gmail.com

受 付：2025年4月28日

受 理：2025年6月15日

## 1. 序と目的

### 1.1 内受容感覚とは

発表場面などのストレス状況では、心臓がドキドキする、指先が冷たくなるなどの症状が生じる。こうした感覚を内受容感覚という [1]。内受容感覚は、感情体験を支える重要な機能であり、ホメオスタシスやアロスタシスの調整にも深く関わる [2-4]。つまり内受容感覚は、身体が常に変化する環境に適応し、恒常性を保持するための基盤として、生理的情報と意識的気づきの橋渡しを行っていると考えられる。また、磁気共鳴機能画像法をもとに局所脳活動を測定した結果、特に前部島皮質の活動が内受容感覚の正確な処理と統合において中心的な役割を担っていることが明らかにされている [5-7]。島皮質は、他の脳領域と神経的な繋がりを持っていることで知られており、その活動は体の状態の意識化や運動・認知プロセス、意思決定、知覚・情動など幅広く関与している [8]。また、内受容感覚は外部環境からの情報と融合し、主観的な感情体験の質を左右する重要な要因であると論じられている [9]。したがって、内受容感覚は単なる生理情報の受容にとどまらず、心身の調整メカニズム全体の基盤として、重要な機能である。

### 1.2 内受容感覚の低下がもたらすリスク

内受容感覚には個人差があり、その低下はさまざまな心理的・身体的問題と関連している。Pollatos et al. (2009) の研究では、うつ傾向の高い個人において内受容感覚が低いことが確認されており [10]、Furman et al. (2013) においては、大うつ病性障害患者において内受容感覚の低下が肯定的感情の減少および意思決定困難と関連していることが報告されている [11]。さらに、自閉症スペクトラム障害、統合失調症、解離性障害、神経性食欲不振症、起立性調節障害のうち血管迷走神経性失神患者は健常対照群に比べ、内受容感覚が低いことが報告されている [12-16]。これは、特定の臓器感覚を認識する能力が低下するだけでなく、身体感覚の認識不足が情動制御の障害や対人関係上の困難を引き起こす可能性を示唆している。また、内受容感覚の低下は精神疾患にとどまらず、失感情症や失体感障害といった心身症との関連が報告されている [17-19]。これは感情を言語化しにくい、あるいは身体感覚を正しく認識しづらい状態を示す。例えば失感情症の人は、怒りを暑さや痛み、空腹と誤解すると、否定的な感情の抑制能力が低下するため、社会的機能や身体的および精神的健康に影響を及ぼす可能性がある [20]。したがって、内受容感覚が低いことは単に「自分の身体に鈍感」であるだけでなく、心身双方に及ぶ複合的なリスク要因となりうるため、早期介入や適切な評価が極めて重要な課題である。

### 1.3 内受容感覚の恩恵と高める意義

一方で、内受容感覚が高い場合は、ネガティブな出来事を別の観点から捉え直す認知的再評価を通じて感情状態を調整し、精神的健康を促進できるほか、適切にリスク判断や展望的記憶の向上など、多方面で恩恵を受ける [21-23]。情動面では、福島他 (2013) の心拍カウント課題の結果から、内受容感覚が高い個人は感情喚起刺激に対して生じるネガティブ感情の強度が弱い可能性が考えられ、神経症傾向が低いことが報告されている [24]。また Terasawa et al. (2014) は、内受容感覚と他者の感情認識の関係を検討した結果、内受容感覚が高い個人は特に悲しみや幸せな表情に対して敏感に反応するため、感情の微細な変化を的確に把握できる可能性が示された [25]。さらに、Imafuku et al. (2020) の研究では、心拍知覚の精度が高い個人は、自他の表情模倣が促進されることがあり、これが円滑なノンバーバルコミュニケーションに寄与することが示唆されている [26]。これにより、高い内受容感覚は、情動認識の精度向上とともに、自己の情動状態を適切に把握し、対人関係の円滑化や柔軟な情動調整を可能にする重要な要素であるといえる。また、生理的な面では、心拍変動が高い個人は内受容感覚が高いことで知られており [16]、Lischke et al. (2021) の研究では、心拍変動が高い個人は前頭前野と傍遊縁系の実行制御機能が適切に働いているため、内受容感覚の向上に寄与している可能性が高いことが示されている [27]。このように、心理的安定のみならず、生理的な面にも寄与することから、内受容感覚の向上は健康維持に重要な役割を果たすといえる。しかし、高い内受容感覚が必ずしも一面的な恩恵のみをもたらすわけではない。Schandry (1981) の研究では、内受容感覚が高い個人は、情動体験の強度が高く、不安を強く感じる傾向があることが示唆されている [28]。また、Domschke et al. (2010) の研究では、不安障害の病態に内受容感覚が関与している可能性が示唆され [29]、Richards et al. (2003) の研究では、非臨床パニック群において、内受容精度が健常対照群より高い傾向にあることが示された [30]。つまり、身体感覚の過敏性が自己認識の誤作動を誘発し、不安や情動の過剰反応を招く可能性がある。このように、内受容感覚の高さは、その恩恵とともに、適切な制御がなされない場合には情動調整の困難さや不安の増大というリスクも内包している。したがって、内受容感覚を高めるだけでなく、その感覚をいかに適切に制御し、自己調整の方法を習得するかが、内受容感覚の恩恵を最大化するために極めて重要である。

### 1.4 内受容感覚を扱ったバイオフィードバック研究

こうした内受容感覚の意義が広く認識される中、内受容感覚を鍛える文化が目立ってある。Bornemann et al. (2015) は、3カ月に渡る瞑想法が内受容感覚向上に寄

与したことや [31], Mehling et al.(2018) は, 心的外傷後ストレス障害 (Post-Traumatic Stress Disorder, 以下 PTSD) を患う退役軍人に有酸素運動やヨガ, マインドフルネスを組み合わせた統合運動プログラムを 12 週間実施した結果, 内受容感覚のみならず, ポジティブな精神状態に大幅な改善がみられたことを報告している [32]. これらの研究は, いずれも「身体への気づき」を促進する点を重視し, 参加者が身体の各部位や呼吸の動きを頭の中でイメージしつつ注意を向けるボディスキャンや呼吸瞑想など, 主観的に身体感覚をイメージしつつ注意を向けることで内受容感覚を高められる可能性を示唆している. 一方で, バイオフィードバック (Biofeedback, 以下 BF) によって内受容感覚を操作する試みも報告されている [33]. 例えば, Meyerholz et al.(2019) は, 心拍変化に正確に随伴する BF を用いたトレーニングにより, 心拍知覚精度が有意に向上したことを報告している [34]. BF は, 客観的な刺激を手がかりに身体信号を可視化できるため, 訓練者は身体内部での変化をより明確に学習しやすい点が大きな特徴であるといえる. つまり, 内受容感覚を高めるアプローチとして, 前述のような瞑想法やマインドフルネスを中心とする手法がある一方で, BF も有効な選択肢となりうる.

### 1. 5 内受容感覚と BF の関係を再検討する意義

BF において, 自身の身体内部の微細な変化をいかに正確に知覚できるかが極めて重要であり, 内受容感覚との関係性は, 健康維持における 1 つの基盤となる [9]. 神原 (2015) によれば, 人間は自律神経など意識下の調整機能と意識上の気づきが恒常性の維持に関わっており, BF はこれらの調整機能を繋ぎながら, その働きを高める役割を果たすとされる [2]. つまり BF は, 客観的な生理指標と主観的な感覚との間に存在するズレに気づきを与えることで, 身体感覚の意識的認識を促進するための有効な手法となりうる. しかし, 従来の BF 機器は価格や操作の複雑さが弊害となり, 運用の敷居が高いという課題を抱えている. さらに, 内受容感覚の観点から BF 訓練の効果を検討する研究はまだ十分に蓄積されておらず, 特に日常生活下で継続的に介入を行い, その変化を追跡した研究例は極めて限られている. そこで, 重田・長野 (2025) が開発した低コスト皮膚温 BF 装置は, 人的コストや物的コストを低減し, 内受容感覚トレーニングをより身近なものにする可能性を示唆している [35].

### 1. 6 本研究の目的

以上の流れを受け, 本研究は自宅で容易に訓練が行える低コスト皮膚温 BF 装置を用いて, 3 週間の訓練が皮膚温制御に与える影響について検討することを目的とした. さらに内受容感覚の影響についても同時に検討した.

## 2. 方法

### 2. 1 実験参加者

大学生 15 名 (男性 7 名, 女性 8 名, 平均年齢 21.4 歳 ( $SD=0.83$ )) を実験参加者とした.

### 2. 2 使用機器

重田・長野 (2025) の低コスト皮膚温 BF 装置を合計 10 台用いた [35]. 本装置のフィードバック (Feedback, 以下 FB) 機能は, 3 種類であった. 1 つ目の視覚 FB に LED ライトを用いた. 皮膚温上昇時に赤く点灯し, 下降時は青く点灯した. 皮膚温の変化量に応じてそれぞれ, 強く点灯した. 2 つ目の視覚 FB に液晶ディスプレイを用いた. 1 行目に皮膚温 ( $^{\circ}C$ ) を表示して, 2 行目に皮膚温変化量 ( $^{\circ}C$ ) を表示した. 聴覚 FB には, スピーカーを用いた. 皮膚温上昇時に 500 Hz, 下降時は 1000 Hz のビープ音を呈示した. なお, 皮膚温変化量の算出は 1 秒間隔で算出し, その値をもとに視聴覚 FB の制御を行った. シェイピングなどの手続きは特に行わなかった. 効果測定時は, 測定用の PC と BF 装置を 3 m の USB ケーブルを介して接続した.

### 2. 3 生理指標

非利き手の第 2 指腹側部より, 皮膚温を測定した. その際, リニアアナログ温度センサ LM35DZ (TO-92 樹脂封止パッケージ) の本体を, 指サック (KM303CA, PLUS 社製) を用いて同部位に直接固定した. また, 測定の際は実験室の温度を常に  $24\sim 26^{\circ}C$  程度になるようエアコンの温度を調節した.

### 2. 4 心理指標

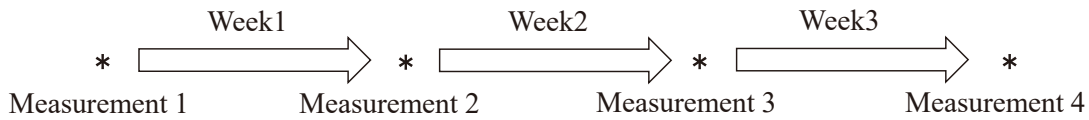
内受容感覚を測定するため, 内受容感覚への気づきの多次元の評価 (Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness, 以下 MAIA) を用いた [36, 37]. 8 因子 32 項目から構成され, “まったくない” ~ “いつもある” の 6 件法で調査した.

### 2. 5 全体のスケジュール

本研究は, (1) 大学の実験室における効果測定, (2) 自宅での訓練, の 2 種類のプロセスに分かれる (Fig. 1). 自宅での訓練では, 上下方向の訓練を 3 週間実施した. 大学での効果測定では, 自宅での訓練効果を確認するため, 1 週間ごとに計 4 回の測定を行った.

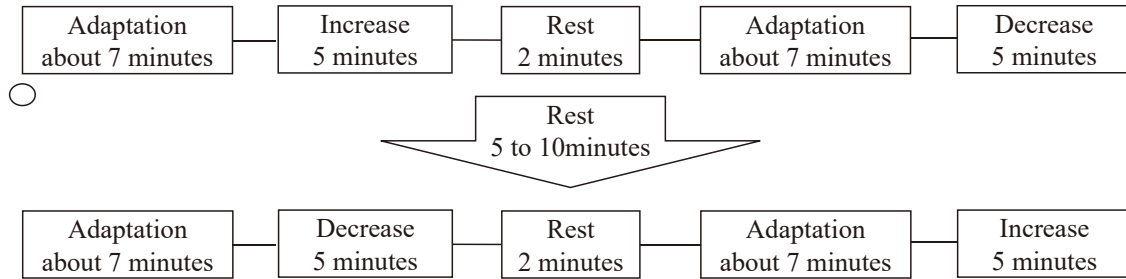
### 2. 6 大学での効果測定

大学での効果測定における実験スケジュールを Fig. 2 に示した. まず, 7 分程度の安静期間を設けた後, 5 分間の上昇訓練を実施した. 続いて 2 分間の休憩を挟み, 再び 7 分程度の安静期間を設けた後, 5 分間の下降訓練を実施した. さらに 5~10 分の休憩後, 順序効果を相殺するため, 訓練順序を入れ替えて再度 1 セッション実施した. また, 効果測定の初回のみ, 実験開始前に MAIA への回答を行った.



\* A total of 4 effect measurements were conducted in the laboratory.

Fig. 1 Overall Schedule



○ Answer MAIA only at Measurement 1.

Fig. 2 Schedule of Effect Measurements at the University

訓練を行う際は、次の2点に注意した。1点目に、1セッション内に上下方向の訓練を連続で行うと2つ目の課題にホメオスタシスによる回復効果が混入するため[38]、訓練間に休憩を挟んだ。2点目に、皮膚温のベースラインの処理は、大河内(1990)を参考に、1分あたりの皮膚温の平均値が連続する3分間で増減なく、その範囲が0.4℃以内であるときの3分間の平均値とした[39]。基準を満たさない場合、最後の3分間の平均値を基準値とした。

2. 7 自宅での訓練

本研究は、短時間で心身の調整を行えるよう訓練回数を優先した。具体的には、2分間の安静期間を設けた後、5分間のBF訓練を行った。長期的な実験参加に伴う負担を軽減するため、訓練場所、回数、方向、姿勢は実験参加者に委ねた。また、訓練環境について、初めは自室などのリラックスできる環境を推奨し、訓練に慣れた後は通学中の車内やカフェなど自由に行ってよいものとした。さらに、訓練方法を随時確認できるように、独自に作成した2分程度のインストラクション動画を装置背面に貼付したQRコードから提供した。

2. 8 手続き

インフォームドコンセントを得た後、実験参加者にBF装置に関する説明を行った。計測中は、手のひらを上に向け、肘から先を机の上に置いた。教示を行う際は、次の点に注意した。「温かくしよう」といった自発的努力を伴う能動的注意集中が、リラックスの程度を下げるため[39, 40]、訓練中は「温くなってきた」など、さりげなく身体の変化に注意を向ける受動的注意集中を行う教示を行った。また、安静および訓練期間の皮膚温変化は、Processing開発環境3.5.4を用いて独自に開発したプログ

ラムを使用し確認、記録した。実験終了後、自宅での訓練に関する説明を行い、BF装置を配布して終了した。本研究は、文京学院大学倫理審査委員会による承認のもと実施された(承認番号:2024-025)。

2. 9 データ処理

3週間の訓練効果を確認するため、実験室で効果測定を行った回数に対応する4水準、訓練方向を上昇訓練、下降訓練の2水準、訓練期間5分を1分ごとに分けた5水準に分けて分析を行った。従属変数は、安静期間の最後の1分間の平均値からの皮膚温変化量とした。なお、統計ソフトはR 4.3.1を使用し、効果量は偏イータ2乗( $\eta^2_p$ )を記載した。

3. 結果

3. 1 3週間の訓練効果

3週間の訓練効果について検討するため、皮膚温変化量を従属変数として、4(訓練回:1~4回)×2(訓練方向:上昇,下降)×5(期間:1~5分)の3要因参加者内計画の分散分析を行った。その結果、訓練回の主効果( $F(3, 42) = 2.41, p < .10, \eta^2_p = .15$ )、訓練方向の主効果( $F(1, 14) = 3.96, p < .10, \eta^2_p = .22$ )に有意傾向が認められた。さらに、期間の主効果( $F(4, 56) = 3.56, p < .05, \eta^2_p = .20$ )が認められた。訓練回の主効果に有意傾向が認められたため、Holm法による多重比較を行ったところ、計測1回目と計測2,3回目( $ps < .01$ )、4回目の間( $p < .05$ )が有意であり、計測2回目と計測3,4回目の間( $ps < .10$ )で有意傾向であった。つまり、計測1回目より計測2,3,4回目の皮膚温変化量が有意に高く、計測2回目より計測3,4回目の皮膚温変化量が有意に低い傾向にあっ

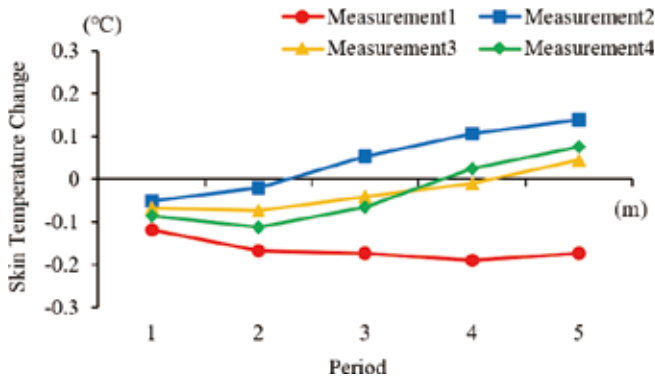


Fig. 3 Skin Temperature Changes per Training Session in Each Period

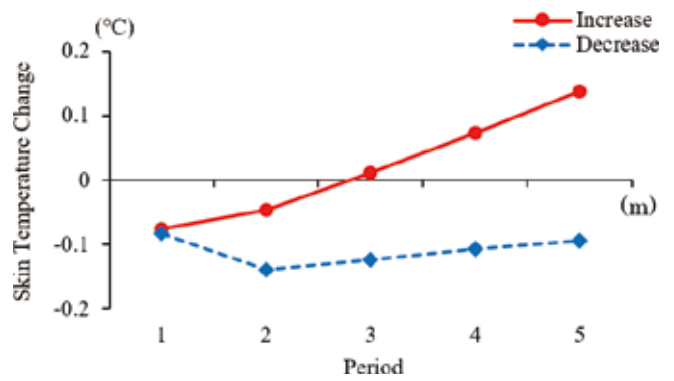


Fig. 4 Skin Temperature Changes per Training Direction in Each Period

たといえた。期間の主効果が認められたため、Holm法による多重比較を行ったところ、1分と5分の間、2分と3分の間、3分と4分の間、4分と5分の間有意傾向が認められた ( $p < .10$ )。さらに、2分と4、5分の間、3分と5分の間が有意であった ( $p < .05$ )。つまり、訓練時間が経つにつれて皮膚温変化量が有意に高くなったといえた。また、訓練方向の主効果では、下降訓練より上昇訓練の皮膚温変化量が有意に高い傾向にあったといえた。さらに、訓練回×期間の交互作用 ( $F(12, 168) = 1.87, p < .05, \eta_p^2 = .12$ )、訓練方向×期間の交互作用 ( $F(4, 56) = 4.85, p < .01, \eta_p^2 = .26$ ) が有意であった。訓練回×期間の交互作用が有意であったため、単純主効果の検定を行ったところ、期間の単純主効果が計測2回目 ( $p < .05$ ) において有意であり、計測4回目 ( $p < .10$ ) において有意傾向であった。期間の効果が認められたため、Holm法による多重比較を行った結果、計測2回目において期間の2分と3、4分の間が有意傾向であった ( $p < .10$ )。計測4回目の期間は有意ではなかった。つまり、計測2回目のみ訓練時間が経つにつれて皮膚温変化量が有意に高くなる傾向にあったといえた (Fig. 3)。

また、訓練方向×期間の交互作用が有意であったため、単純主効果の検定を行ったところ、上昇訓練において期間の単純主効果が有意であった ( $p < .01$ )。Holm法による多重比較を行った結果、1分と3分、4、5分の間、2分と3、4、5分の間、3分と4、5分の間、4分と5分の間で有意であった ( $p < .05$ )。つまり、上昇訓練のみにおいて、訓練時間が経つにつれて、皮膚温変化量が有意に高くなったといえた (Fig. 4)。

### 3.2 性別と皮膚温制御能力

次に、性別により各訓練回の皮膚温変化量に差があるかを検討した。皮膚温には明確な性差があり、主に生理周期が自律神経の活動に影響を与え、リラクゼーション効果に違いがあることが報告されている [41-43]。性別による皮膚温 BF の訓練効果に着目するため、本研究においても性別を要因として分析を行った。

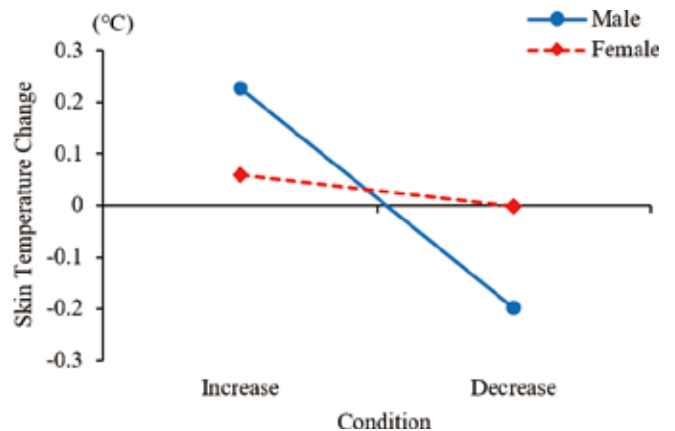


Fig. 5 Skin Temperature Changes by Training Direction for Each Sex

皮膚温変化量を従属変数として、2 (性別：男性、女性) × 4 (訓練回：1~4回) × 2 (訓練方向：上昇、下降) の3要因混合計画の分散分析を行った。その結果、訓練方向の主効果が認められた ( $F(1, 13) = 7.01, p < .05, \eta_p^2 = .35$ )。また、性別×訓練方向の交互作用が有意傾向であった ( $F(1, 13) = 3.91, p < .10, \eta_p^2 = .23$ )。性別×訓練方向の交互作用が有意傾向であったため、単純主効果の検定を行ったところ、訓練方向の単純主効果が男性で有意であった ( $p < .05$ )。つまり、男性は下降訓練よりも上昇訓練の皮膚温変化量が有意に高くなったのに対し、女性は上昇訓練と下降訓練の差が明確ではないといえた (Fig. 5)。

### 3.3 内受容感覚と皮膚温制御能力

次に、MAIA 主要8因子の内受容感覚の高低により、皮膚温変化量に差があるかを検討した。具体的には、MAIAの8因子それぞれについて、平均得点を算出し、その得点で実験参加者を順位付けしたうえで、上位50%を高群、下位50%を低群として2群に分類した。皮膚温変化量を従属変数として、2 (群：高群、低群) × 2 (訓練方向：上昇、下降) × 5 (期間：1~5分) の3要因混合計画の分散分析を行った。なお分散分析の際は、内受容感

覚の要因と関係した有意な効果が検出された場合にのみ、下位検定を行った。また、2次の交互作用の下位検定は行わず、図からの解釈を行った。MAIAの因子ごとの平均値及び標準偏差と統計処理結果について、Table 1に示した。

気づき因子 (Noticing) について、群×訓練方向×期間の交互作用が有意傾向であったため ( $F(4, 48) = 2.32, p < .10, \eta_p^2 = .16$ )、Fig. 6に示した。高群の上昇訓練は、時間が経つにつれて上昇し、下降訓練では1分から2分にかけて下降し、3分以降はあまり変化が見受けられなかった。低群においても同様の傾向が認められたが、高群において上下方向の訓練がより明確に別れていることが見て取れた。

注意制御因子 (Attention Regulation) について、群×期間の交互作用 ( $F(4, 48) = 3.37, p < .05, \eta_p^2 = .22$ ) が有意であった。さらに、群×訓練方向×期間の交互作用 ( $F(4, 48) = 2.07, p < .10, \eta_p^2 = .15$ ) が有意傾向であったため、Fig. 7に示した。高群は、上下方向共に時間が経つにつれて上昇しているように見受けられた。低群の上昇訓練は、1分から2分にかけて下降したが、2分以降において時間が経つにつれて上昇し、下降訓練では時間が経つにつれて下降しているように見受けられた。高群と低群を比較すると、低群において上下方向の訓練が明確に別れていることが見て取れた。

感情への気づき因子 (Emotional Awareness) では、群の主効果に有意傾向が認められた ( $F(1, 12) = 3.57, p < .10, \eta_p^2 = .23$ )。つまり、高群において、低群よりも皮膚温変化量が有意に高い傾向にあったといえた。また、その他5因子は、いずれも有意でなかった。

### 3. 4 内省報告

大学での効果測定における内省報告を抜粋し、下記に述べる。計測1回目では、“訓練に集中できなかった”、“下降訓練中に皮膚温が上昇し焦った”など、皮膚温を制御できなかったという報告が多く、計測2回目では“イメージが続かない”という報告が多く挙げられた。しかし、計測3回目から“上下方向の制御ができてきた”、“体温に意識を集中できた”など、皮膚温を制御できたという報告が増えた。計測4回目では、“何となく温かい・冷たい状態をイメージした方が制御しやすい”、“指先だけでなく、身体全体の変化に意識を向けた方が制御できそう”など心身の気づきに関する報告がみられた。

## 4. 考 察

### 4. 1 本研究の目的

本研究は、自宅で容易に訓練が行える低コスト皮膚温BF装置を用いて、3週間の訓練が皮膚温制御に与える影響について検討することを目的とした。さらに内受容感

覚の影響についても同時に検討した。

### 4. 2 訓練回により制御成績に変化はあるか

皮膚温のBFが有効に機能していたかについては、訓練方向の主効果に有意傾向が認められ、下降訓練よりも上昇訓練の方が皮膚温の変化量が有意に大きい傾向が認められたことから、その効果が確認された。次に、各訓練回の制御成績について、大隈 (1983)、濱田・下川 (2002) の皮膚温BF制御過程をもとに考察する [40, 44]。第1段階は、外的FB依存段階であり、視聴覚などのFB刺激を頼りに皮膚温の制御を試みるという。本研究の計測1回目では、他の訓練回に比べ皮膚温変化量が低く、これは訓練に不慣れであったことが考えられる。前述の通り「温かくしよう」などの能動的注意集中は、リラックス状態を阻害し訓練課題に悪影響を与える [39]。こうした皮膚温の制御が困難なことへの不安や焦りから、FB情報に過度に集中してしまい、皮膚温が低下したと考えられる。

第2段階は、外的FBから内的FBへの移行期である。外的FBを通じて皮膚温が一方向に変化することで、心身に“何となく温感がわかる”、“焦るとかえって上昇しない”など気づきをもたらす、上昇方向の感覚が獲得されるという。本研究の計測2回目では、1週間の自宅訓練により上昇訓練の制御が向上した一方で、下降訓練の制御が不慣れであったため、この回においてのみ時間が経つにつれて皮膚温変化量が高くなったと考えられる。

第3段階は、心身の気づきを通じて内的FBを獲得したことで、自己制御が可能となりつつある状態であるという。Fig. 3から、計測3, 4回目は他の訓練回に比べ中間的な位置に属していた。これは、訓練を通して心身の感受性が増加したことで、上下方向の区別が行えるようになったと考えられる。さらに第4段階は、内的制御段階であり、体内に内的FB環が形成されることで、外的FBに依存することなく自己制御が可能になるという。本研究の結果は、皮膚温BF制御過程を反映している可能性を示唆している。

### 4. 3 性別と皮膚温制御能力の背景

次に、性別と皮膚温制御能力について、男性は上下方向の区別が比較的明確であったのに対し、女性はその差が明確でなかった。大平他 (2006) によれば、卵胞期はエストロゲンの影響により、リラクゼーション効果が反映される一方、黄体期は交感神経系の緊張が高まり、リラクゼーション効果が得られにくい時期とされる [43]。また、廣田 (1997)、堤他 (2003) によれば、女性は黄体期前半にプロゲステロンの作用により、体温が0.2~0.4℃上昇し、月経開始とともに急激に下降する [41, 42]。このことから、女性は生理周期によりリラクゼーションの程度が左右され、体調や体温調整が不安定になりやすいのに対し、男性は女性に比べ体内環境が比較的

**Table 1** Mean Values, Standard Deviations, and Statistical Results for Each Factor in the MAIA

	High									
	Increase					Decrease				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Noticing	-0.07 (0.09)	-0.03 (0.21)	0.05 (0.24)	0.14 (0.27)	0.20 (0.32)	-0.08 (0.09)	-0.16 (0.16)	-0.15 (0.21)	-0.17 (0.24)	-0.15 (0.26)
Non-Distracting	-0.05 (0.08)	0.02 (0.16)	0.08 (0.15)	0.10 (0.17)	0.14 (0.19)	-0.08 (0.08)	-0.08 (0.16)	-0.04 (0.17)	-0.02 (0.18)	-0.05 (0.23)
Not-Worrying	-0.12 (0.15)	-0.13 (0.26)	-0.05 (0.27)	0.05 (0.30)	0.14 (0.33)	-0.10 (0.07)	-0.20 (0.18)	-0.21 (0.22)	-0.19 (0.24)	-0.14 (0.34)
Attention Regulation	-0.11 (0.17)	-0.10 (0.30)	-0.04 (0.28)	0.04 (0.27)	0.13 (0.25)	-0.08 (0.09)	-0.16 (0.16)	-0.10 (0.15)	-0.02 (0.12)	0.08 (0.24)
Emotional Awareness	-0.04 (0.08)	0.01 (0.21)	0.05 (0.22)	0.10 (0.21)	0.12 (0.23)	-0.04 (0.05)	-0.04 (0.11)	0.00 (0.14)	0.00 (0.16)	0.01 (0.18)
Self-Regulation	-0.05 (0.08)	0.00 (0.20)	0.07 (0.23)	0.14 (0.27)	0.19 (0.32)	-0.07 (0.06)	-0.14 (0.14)	-0.13 (0.21)	-0.13 (0.26)	-0.10 (0.28)
Body Listening	-0.09 (0.17)	-0.05 (0.32)	0.01 (0.32)	0.10 (0.32)	0.18 (0.33)	-0.08 (0.08)	-0.16 (0.23)	-0.15 (0.30)	-0.11 (0.31)	-0.06 (0.37)
Trusting	-0.06 (0.07)	-0.04 (0.16)	0.00 (0.16)	0.06 (0.18)	0.10 (0.21)	-0.06 (0.06)	-0.10 (0.08)	-0.07 (0.08)	-0.09 (0.11)	-0.08 (0.16)

The upper row shows the mean values, and the lower row in parentheses shows the standard deviations.

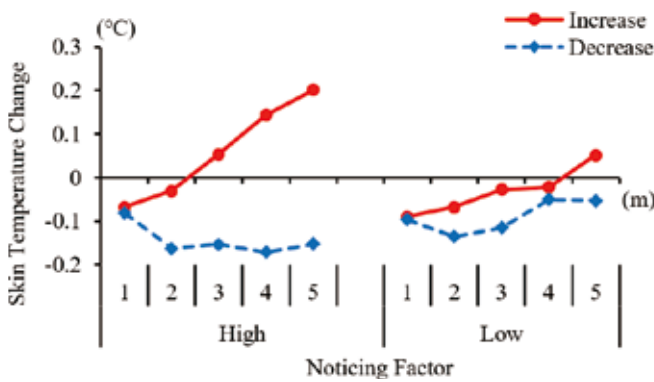
	Low									
	Increase					Decrease				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Noticing	-0.09 (0.16)	-0.07 (0.25)	-0.03 (0.21)	-0.02 (0.17)	0.05 (0.14)	-0.10 (0.07)	-0.14 (0.19)	-0.12 (0.22)	-0.05 (0.21)	-0.05 (0.32)
Non-Distracting	-0.11 (0.15)	-0.12 (0.26)	-0.05 (0.27)	0.05 (0.30)	0.14 (0.33)	-0.09 (0.08)	-0.21 (0.18)	-0.22 (0.22)	-0.21 (0.24)	-0.15 (0.35)
Not-Worrying	-0.04 (0.08)	0.03 (0.16)	0.08 (0.15)	0.09 (0.18)	0.14 (0.20)	-0.07 (0.09)	-0.09 (0.16)	-0.05 (0.18)	-0.04 (0.20)	-0.06 (0.24)
Attention Regulation	-0.04 (0.05)	0.01 (0.10)	0.08 (0.13)	0.10 (0.22)	0.15 (0.28)	-0.09 (0.07)	-0.13 (0.20)	-0.15 (0.27)	-0.19 (0.28)	-0.25 (0.24)
Emotional Awareness	-0.11 (0.15)	-0.12 (0.23)	-0.06 (0.18)	-0.01 (0.19)	0.08 (0.18)	-0.11 (0.08)	-0.19 (0.16)	-0.18 (0.13)	-0.14 (0.12)	-0.12 (0.30)
Self-Regulation	-0.11 (0.15)	-0.12 (0.23)	-0.06 (0.18)	-0.01 (0.19)	0.08 (0.18)	-0.11 (0.08)	-0.19 (0.16)	-0.18 (0.13)	-0.14 (0.12)	-0.12 (0.30)
Body Listening	-0.07 (0.05)	-0.05 (0.08)	0.01 (0.06)	0.05 (0.14)	0.10 (0.18)	-0.09 (0.08)	-0.13 (0.11)	-0.11 (0.09)	-0.12 (0.12)	-0.15 (0.18)
Trusting	-0.12 (0.15)	-0.10 (0.24)	-0.01 (0.24)	0.04 (0.27)	0.14 (0.29)	-0.12 (0.08)	-0.19 (0.23)	-0.19 (0.28)	-0.15 (0.30)	-0.15 (0.37)

The upper row shows the mean values, and the lower row in parentheses shows the standard deviations.

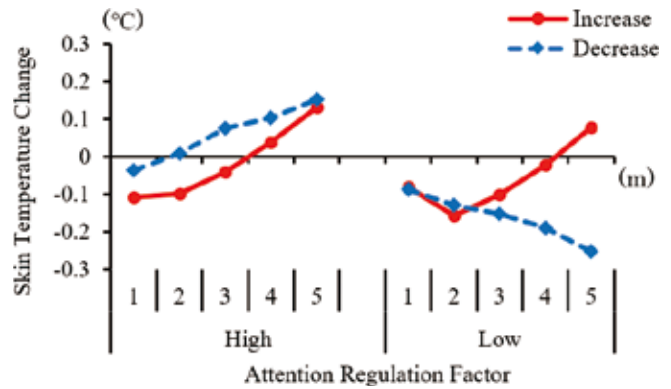
	Main Effect	Interaction Effect			Simple Main Effect	Multiple Comparison
	Group	Group×Condition	Group×Period	Group×Condition×Period	Group×Period	Group×Period
Noticing	0.08 (.01)	1.11 (.09)	0.02 (.00)	2.32 † (.16)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Non-Distracting	2.52 (.17)	0.10 (.01)	0.93 (.07)	0.81 (.06)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Not-Worrying	2.14 (.15)	0.03 (.00)	0.76 (.06)	0.85 (.07)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Attention Regulation	0.05 (.00)	1.86 (.13)	3.37* (.22)	2.07 † (.15)	High Group in Period**	1,2,4min<5min † , 2min<3min**, 4min+ in the High group
Emotional Awareness	3.57 † (.23)	0.21 (.02)	0.38 (.03)	0.41 (.03)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Self-Regulation	1.90 (.14)	0.35 (.03)	0.09 (.01)	0.35 (.03)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Body Listening	0.04 (.00)	0.01 (.00)	0.61 (.05)	0.12 (.01)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Trusting	0.80 (.06)	0.16 (.01)	0.22 (.02)	0.36 (.03)	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

The upper row shows the F-values, and the lower row shows the effect sizes ( $\eta^2p$ ).

†  $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



**Fig. 6** Skin Temperature Changes by Training Direction and Interoceptive Sensitivity Levels for the Noticing Factor in Each Period.



**Fig. 7** Skin Temperature Changes by Training Direction and Interoceptive Sensitivity Levels for the Attention Regulation Factor in Each Period.

安定しているため、性別間で皮膚温制御能力に差が生じた可能性が考えられる。ただし、本研究では月経周期を定量的に記録していなかったため、皮膚温制御能力における性差の詳細な検討は今後の研究に委ねたい。

#### 4. 4 内受容感覚と皮膚温 BF の関係

内受容感覚と皮膚温 BF の関係について、気づき因子では群×訓練方向×期間の交互作用が有意傾向であった。気づき因子は、「身体の中の部分が心地よいか気づいている」など、身体感覚に関する気づきで構成されている。BF の訓練効果の程度を決める重要な鍵は、心身相関の気づきとされている [40, 45]。そのため、身体の高気づき個人は、BF によって気づきが促されることで、身体感覚に対する感受性が増加し、皮膚温制御成績を向上させたと考えられる。また、自由記述から、「身体の変化に気がつけるようになった」など、内受容感覚と BF の関係について、気づきを得ている報告が見受けられたことから、上記の過程が裏付けられる。次に、注意制御因子では、群×訓練方向×期間の交互作用が有意傾向であった。注意制御因子に属する項目は、「周りで起こっていることに気を散らされることなく、呼吸に注意を向けることができる」など、身体感覚への注意を保ち制御する能力で構成されており、マインドフルネス尺度やフォーカシング的態度を測定する尺度と正の相関を示す [36, 46]。マインドフルネスやフォーカシングは、呼吸や身体感覚に意図的に注意を向けるのに対し、BF は緊張・リラックス双方向の変化をもって制御可能性を判定するため、マインドフルネスやフォーカシングとは異なる制御能力を必要とする可能性が考えられる。最後に、感情への気づき因子では、低群より高群の皮膚温変化量が有意に高い傾向にあった。Table 1 から、高群は皮膚温変化量が 0°C 付近にあったのに対し、低群は 0°C を下回っていた。つまり、高群は上昇訓練が行えているが、低群は皮膚温が下降する傾向にあった。前述の通り、BF 訓練では体の力を抜きつつ制御情報に注意を向ける受動

的注意集中が重要である。特に訓練初期においては、無理に制御しようとするか却って皮膚温が下がってしまう傾向にある。したがって、感情への気づき因子が高い個人は、皮膚温が下降しづらい傾向にあり、効率的に受動的注意集中を身につけている可能性がある。対して、これらが低い個人は、受動的注意集中が行えていない可能性があり、皮膚温変化量の平均値が 0°C を下回った可能性がある。

#### 4. 5 3 週間の訓練を体験した内省報告

3 週間の訓練を振り返り、「寝つきが良くなった」、「実習で忙しかったが、BF 訓練によってリラックスできた」、「電車の移動時間を訓練に置き換えることで、気軽にリラックスする時間がとれた」などの報告がみられた。さらに、「自分の体の変化に注意を向ける機会が以前より増えた」、「自分の体の変化がわかるようになった」など、心身相関現象に関する報告もみられた。こうした身体変化への気づきを促す活動は、ストレスマネジメント教育の基盤となるとされている [47]。本研究では、皮膚温 BF 訓練を通じた心身相関の理解が、その教育効果をさらに高めたと考えられる。

#### 4. 6 今後の展望

内受容感覚は、3次元モデルに基づいて説明されており、それぞれ異なる側面の個人差を捉えている [33]。さらに、内受容感覚の評価においても主観的評価と客観的評価の双方を考慮する必要性が示唆されている [1, 9]。しかし、従来の手法である心拍知覚課題は、心理状態による心拍数の変化や、課題中の時間感覚を頼りに心拍数を推定する問題があり、「心拍そのものの感覚」よりも推測や予想に左右されやすい [48]。そこで、Crucianelli et al. (2021) の Dynamic Thermal Matching Task, Static Temperature Detection Task を活用することで、外部装置によって制御された温度刺激が直接皮膚に与えられるため、内受容感覚をより正確に評価できる可能性がある [49]。皮膚温を測定対象としている研究においては、内

受容感覚を心拍数という別の生理指標で評価するよりも、温度感覚を用いることが内受容感覚の正確な評価に寄与する可能性がある。今後は、MAIAによる主観的測定に加え、温度感覚課題などを含めた客観的な内受容感覚の測定を組み合わせることで、より包括的な内受容感覚の理解が進むと考えられる。

## 5. まとめ

本研究では、新たに開発した低コスト皮膚温BF装置を用いることで、従来のBF装置の問題が解消され、電車の移動中や就寝前など、訓練場所を問わず、自由に訓練を行うことが可能となった。その結果として、1) 3週間程度の短い期間でも皮膚温制御が獲得可能であること、2) BF訓練を通して身体への気づきが生じること、3) 内受容感覚の敏感さが皮膚温制御成績を高めることなどが明らかとなった。今後は、低コストのBF装置の導入により、より多くの人々がBFの恩恵に預かり、身体制御の獲得を通じ、QOLを高める未来がやってくることを期待したい。

### 引用文献

- [1] 庄司雅保 (2017) 内受容感覚の概要と研究. <身>の医療, 3, 13-17.
- [2] 神原憲治 (2015) バイオフィードバックと心身の気づき: 内受容感覚と情動の気づき (シンポジウム 2014: バイオフィードバックの付加的な価値を探る). バイオフィードバック研究, 42, 19-26.
- [3] 是木明宏 (2019) 精神症状と内受容感覚. 神経心理学, 35, 187-196.
- [4] 田中啓幹 (2019) 気分と内受容感覚との関連性. 臨床心理学部研究報告, 12, 77-90.
- [5] Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Öhman, A., Dolan, R. J. (2004) Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature neuroscience*, 7, 189-195.
- [6] Terasawa, Y., Shibata, M., Moriguchi, Y., Umeda, S. (2013) Anterior insular cortex mediates bodily sensibility and social anxiety. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 8, 259-266.
- [7] Zhang, Y., Zhang, Q., Wang, J., Zhou, M., Qing, Y., Zou, H., Li, J., Yang, C., Becker, B., Kendrick, K. M., Yao, S. (2023) "Listen to your heart": A novel interoceptive strategy for real-time fMRI neurofeedback training of anterior insula activity. *Neuroimage*, 284, 120455.
- [8] 小谷康則 (2019) 「予測」を調べると心と体の関係が見えてくる—予測から見た心と体の相互作用—. 心理学ワールド, 84, 5-8.
- [9] 寺澤悠理, 梅田 聡 (2014) 内受容感覚と感情をつなぐ心理・神経メカニズム. 心理学評論, 57, 49-66.
- [10] Pollatos, O., Traut-Mattausch, E., Schandry, R. (2009) Differential effects of anxiety and depression on interoceptive accuracy. *Depress Anxiety*, 26, 167-173.
- [11] Furman, D. J., Waugh, C. E., Bhattacharjee, K., Thompson, R. J., Gotlib, I. H. (2013) Interoceptive awareness, positive affect, and decision making in major depressive disorder. *J Affect Disord*, 151, 780-785.
- [12] Fiene, L., Brownlow, C. (2015) Investigating interoception and body awareness in adults with and without autism spectrum disorder. *Autism Res*, 8, 709-716.
- [13] Ardizzi, M., Ambrosecchia, M., Buratta, L., Ferri, F., Peciccia, M., Donnari, S., et al. (2016) Interoception and positive symptoms in schizophrenia. *Front Hum Neurosci*, 10, 379.
- [14] Pollatos, O., Kurz, A. L., Albrecht, J., Schreder, T., Kleeemann, A. M., Schöpf, V., et al. (2008) Reduced perception of bodily signals in anorexia nervosa. *Eat Behav*, 9, 381-388.
- [15] Schäfflein, E., Sattel, H. C., Pollatos, O., Sack, M. (2018) Disconnected-impaired interoceptive accuracy and its association with self-perception and cardiac vagal tone in patients with dissociative disorder. *Front Psychol*, 9, 897.
- [16] Owens, A. P., Friston, K. J., Low, D. A., Mathias, C. J., Critchley, H. D. (2018) Investigating the relationship between cardiac interoception and autonomic cardiac control using a predictive coding framework. *Auton Neurosci*, 210, 65-71.
- [17] Herbert, B. M., Herbert, C., Pollatos, O. (2011) On the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: is interoceptive awareness related to emotional awareness?. *J Pers*, 79, 1149-1175.
- [18] Shah, P., Hall, R., Catmur, C., Bird, G. (2016) Alexithymia, not autism, is associated with impaired interoception. *Cortex*, 81, 215-220.
- [19] 有村達之, 宮本重里沙, 田島秀一 (2019) 大学生における失体感症尺度の妥当性マインドフルネス, 身体感覚への気づき, 体験の回避との相関の検討. 心理・教育・福祉研究, 18, 81-89.
- [20] Brewer, R., Cook, R., Bird, G. (2016) Alexithymia: a general deficit of interoception. *R Soc Open Sci*, 3, 150664.
- [21] Werner, N. S., Jung, K., Duschek, S., Schandry, R. (2009) Enhanced cardiac perception is associated with benefits in decision-making. *Psychophysiology*, 46, 1123-1129.
- [22] Umeda, S., Tochizawa, S., Shibata, M., Terasawa, Y. (2016) Prospective memory mediated by interoceptive accuracy: a psychophysiological approach. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*, 371, 20160005.
- [23] 小林亮太, 笹岡貴史, 宮谷真人, 中尾敬 (2018) 内受容感覚の鋭敏さは感情制御を促進する. 感情心理学研究, 26, 8.
- [24] 福島宏器, 寺澤悠理, 魚野翔太, 梅田 聡 (2013) 内受容感覚と性格特性, 感情経験および表情認知の関連. 日本心理学会大会発表論文集, 日本心理学会第77回大会.
- [25] Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Tochizawa, S., Umeda, S. (2014) Interoceptive sensitivity predicts sensitivity to the emotions of others. *Cogn Emot*, 28, 1435-1448.
- [26] Imafuku, M., Fukushima, H., Nakamura, Y., Myowa, M., Koike, S. (2020) Interoception is associated with the impact of eye contact on spontaneous facial mimicry. *Sci Rep*, 10, 19866.
- [27] Lischke, A., Pahnke, R., Mau-Moeller, A., Weippert, M. (2021) Heart rate variability modulates interoceptive accuracy. *Front Neurosci*, 14, 612445.
- [28] Schandry, R. (1981) Heart beat perception and emotional experience. *Psychophysiology*, 18, 483-488.
- [29] Domschke, K., Stevens, S., Pfleiderer, B., Gerlach, A. L. (2010) Interoceptive sensitivity in anxiety and anxiety disorders: an overview and integration of neurobiological findings. *Clin Psychol Rev*, 30, 1-11.
- [30] Richards, J. C., Cooper, A. J., Winkelman, J. H. (2003) Interoceptive accuracy in nonclinical panic. *Cognit Ther Res*, 27, 447-461.
- [31] Bornemann, B., Herbert, B. M., Mehling, W. E., Singer, T. (2015) Differential changes in self-reported aspects of interoceptive awareness through 3 months of contemplative training. *Front Psychol*, 5, 1504.
- [32] Mehling, W. E., Chesney, M. A., Metzler, T. J., Goldstein, L. A., Maguen, S., Geronimo, C., et al. (2018) A 12-week

- integrative exercise program improves self-reported mindfulness and interoceptive awareness in war veterans with posttraumatic stress symptoms. *J Clin Psychol*, 74, 554-565.
- [33] 櫻井優太, 清水遵 (2018) バイオフィードバック法によって内受容感覚の鋭敏さを操作する試み. *感情心理学研究*, 24, 26.
- [34] Meyerholz, L., Irzinger, J., Witthöft, M., Gerlach, A. L., Pohl, A. (2019) Contingent biofeedback outperforms other methods to enhance the accuracy of cardiac interoception: A comparison of short interventions. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 63, 12-20.
- [35] 重田真宏, 長野祐一郎 (2025) ストラップ式低コスト皮膚温バイオフィードバック装置の開発. *バイオフィードバック研究*, 52, 11-17.
- [36] Mehling, W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., Stewart, A. (2012) The multidimensional assessment of interoceptive awareness (MAIA). *PloS One*, 7, e48230.
- [37] 庄子雅保, 大野誠士, Beate, M., Herbert, P. D., Wolf, E., Mehling, M. D. (2012) Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA) 内受容感覚への気づきの多次元的アセスメント (MAIA). <https://osher.ucsf.edu/research/maia> (2023年10月21日閲覧)
- [38] 長野祐一郎, 廣田昭久 (1997) 末梢血流量制御課題における血流量バイオフィードバックの可能性について. *バイオフィードバック研究*, 24, 79-85.
- [39] 大河内浩人 (1990) 皮膚温制御におよぼす訓練課題とフィードバックの効果. *バイオフィードバック研究*, 17, 8-14.
- [40] 濱田哲郎, 下川裕美 (2002) 皮膚温バイオフィードバックトレーニングの訓練課程の分析と温度フィードバック・モデルの検討. *久留米大学心理学研究*, 1, 19-22.
- [41] 廣田昭久 (1997) 末梢皮膚循環の計測とバイオフィードバック: 生理学的機序からの方法論的提言. *バイオフィードバック研究*, 24, 28-37.
- [42] 堤 由美子, 古川かおり, 菅野有紀, 丸山良子, 佐藤廣, 山本真千子 (2003) 性周期が自律神経活動と QT dispersion に及ぼす影響. *心電図*, 23, 207-212.
- [43] 大平肇子, 斎藤真, 村本淳子, 永見桂子, 二村良子, 長江拓子 (2006) 働く女性の月経周期と呼吸法によるリラクゼーション効果に関する研究. *人間工学*, 42, 105-111.
- [44] 大隈靖子 (1983) 末梢皮膚温制御におけるイメージ指示の効果. *心理学研究*, 54, 88-94.
- [45] 廣田昭久 (2016) バイオフィードバック療法のための基礎知識. *バイオフィードバック研究*, 43, 27-32.
- [46] 栗野理恵子 (2022) フォーカシングの介入が内受容感覚の敏感さとフォーカシング的態度に及ぼす影響: フォーカシング指向音楽聴取介入後の心理・生理的反応の再分析. *皇學館大学紀要*, 60, 18-35.
- [47] 竹中晃二, 児玉昌久, 田中宏二, 山田富美雄, 岡 浩一郎 (1994) 小学校におけるストレスマネジメント教育の効果. *健康心理学研究*, 7, 11-19.
- [48] Crucianelli, L., Ehrsson, H. H. (2023) The role of the skin in interoception: A neglected organ?. *Perspect Psychol Sci*, 18, 224-238.
- [49] Crucianelli, L., Enmalm, A., Ehrsson, H. H. (2021) Thermosensation as a novel method to probe interoception and its relationship with other interoceptive modalities. *BioRxiv*. doi:10.1101/2021.03.04.433866.

# Effectiveness of stress management to improve menopausal symptoms and insomnia in female workers : potential factors from life logs

Mutsuhiro NAKAO<sup>\*</sup>, Yumiko KURATA<sup>\*</sup>, Yukino KOBAYASHI<sup>\*</sup>, Kasumi HASHIMOTO<sup>\*</sup>,  
Yuri SHIOGAI<sup>\*\*</sup>, Aya IWAI<sup>\*\*\*</sup>, Tomoko OTSUKI<sup>\*\*\*</sup>, Risako KATAYAMA<sup>\*\*</sup>,  
Yasuo TANI<sup>\*\*\*\*</sup>, Takeshi KOBAYASHI<sup>\*\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Institute of Stress Management, Showa Medical University

<sup>\*\*</sup>Paramount Bed Sleep Research Laboratory, Paramount Bed Co., Ltd.

<sup>\*\*\*</sup>Paramount Bed Co., Ltd.

<sup>\*\*\*\*</sup>Kanagawa Prefectural Government Policy Bureau, Inochi and Future Strategy Headquarters Office

<sup>\*\*\*\*\*</sup>Nihon Institute of Medical Science

## Abstract

Social implementation research was conducted as Kanagawa Prefecture ME-BYO Project “Exploring factors from life logs and other measurements to alleviate menopausal symptoms.” This paper summarizes the results of the first year’s demonstration out of the three-year project.

The period of study intervention was January to March 2025, targeting 30 female employees in their 40s and 50s who were aware of menopausal symptoms and who worked at enterprises in Kanagawa Prefecture. They were asked to use both wearable device (smart ring) and nonwearable sleep monitoring device (sheet-shaped body vibrometer), and to continuously monitor their condition through regular diary entries and questionnaire responses. During the study period, a program was implemented online, combining counseling to alleviate menopausal symptoms and insomnia with stress management through cognitive behavioral therapy.

As results, the Athens Insomnia Scale showed a significant improvement before and after the intervention program [4.0 (2.8) → 2.9 (1.8), means (standard deviation),  $p < 0.05$ ]. Regarding the prevalence of menopausal symptoms, shoulder stiffness improved significantly ( $p < 0.05$ ). During the baseline period, the Kupperman Menopausal Index and Simplified Menopausal Index were significantly associated both with heart rate variability measured by the smart ring and with the number of respiratory event index measured by the sheet-shaped body vibrometer (both  $p < 0.05$ ), but there was no significant improvement before and after the program period. However, the pre-to-post changes in the two menopausal indices were significantly associated with the Athens Insomnia Scale and the Self-Rating Questionnaire for Depression (SRQ-D) score at baseline (both  $p < 0.05$ ). The pre-to-post SRQ-D changes were also significantly associated with the Athens Insomnia Scale and the sleep onset time of the sheet-shaped body vibrometer at baseline (both  $p < 0.05$ ).

Although this online program was simple for approximately two hours, it was expected to reduce menopausal symptoms by improving sleep quality. We would like to continue this empirical research, including follow-up, in the future.

**Key words** : life log, menopausal symptom, sleep, women’s health

**Address** : 1-5-8, Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8555, Japan  
Institute of Stress Management, Showa Medical University  
TEL : 03-3783-8917  
E-mail : mnakao@med.showa-u.ac.jp

**Received** : September 3, 2025

**Accepted** : October 31, 2025

## ■ 短 報

## 女性労働者の更年期症状・不眠を改善する ストレスマネジメントの効果検証： ライフログ解析によるパイロット研究

中尾睦宏\*・倉田由美子\*・小林如乃\*・橋本佳純\*・塩貝有里\*\*・岩井 文\*\*\*・  
大槻朋子\*\*\*・片山璃沙子\*\*・谷 康雄\*\*\*\*・小林 毅\*\*\*\*\*

\*昭和医科大学ストレスマネジメント研究所  
\*\*パラマウントベッド睡眠研究所  
\*\*\*パラマウントベッド株式会社  
\*\*\*\*神奈川県政策局いのち・未来戦略本部室  
\*\*\*\*\*日本医療科学大学

### 抄 録

神奈川県科学技術イノベーション共創拠点推進事業（神奈川県未病プロジェクト）では、女性の就労・健康支援の一環として、「更年期症状の緩和に向けたライフログ等からの要因探索」をテーマに社会実装研究を進めている。本論文では初年度の実証結果をまとめた。

研究の介入期間は2025年1～3月で、神奈川県内事業所の40～50歳代の更年期症状を自覚する女性従業員30人を対象に、ウェアラブルデバイス（スマートリング）およびシート型体振動計（睡眠時）の使用と、定期的な日誌やアンケートの回答を通じた連続的な状態把握をした。介入としては、更年期症状と睡眠改善のためのカウンセリングと認知行動療法によるストレスマネジメントを組み合わせたプログラムを、オンラインで研究期間中に実施した。

その結果、介入プログラムの前後で、アテネ不眠尺度が平均（標準偏差）で4.0（2.8）→2.9（1.8）と有意な改善を認めた（ $p<0.05$ ）。また更年期症状の有訴率については、肩こりが15→7%と有意に改善した（ $p<0.05$ ）。クッパーマン更年期指数や簡略更年期指数は、スマートリングの心拍変動やシート型体振動計の睡眠時呼吸イベント指数と、ベースライン期において有意な関連があったが（どちらも $p<0.05$ ）、プログラム期間前後の有意な改善はなかった。ただ両更年期指数のプログラム期間前後の変化量は、ベースライン期のアテネ不眠尺度や心の健康自己診断チェックシート得点（SRQ-D）と、有意な関連があった（どちらも $p<0.05$ ）。またSRQ-Dの変化量は、ベースライン期のアテネ不眠尺度やシート型体振動計で計測した入眠時間などと、有意な関連があった（どちらも $p<0.05$ ）。

本プログラムはリモートで実施する計2時間程度の簡易なものであったが、睡眠の質の改善に伴う更年期症状への軽減効果が期待された。今後も、フォローアップを含めた実証研究を続けていきたい。

■ キーワード：ライフログ、更年期症状、睡眠、女性の健康

連絡先：〒142-8555 東京都品川区旗の台1-5-8 昭和医科大学旗の台キャンパス1号館  
昭和医科大学ストレスマネジメント研究所  
TEL：03-3783-8917  
E-mail：mnakao@med.showa-u.ac.jp

受 付：2025年9月3日  
受 理：2025年10月31日

## 1. はじめに

神奈川県科学技術イノベーション共創拠点推進事業（神奈川県未病プロジェクト）では、女性の就労・健康支援の一環として、「更年期症状の緩和に向けたライフログ等からの要因探索」というテーマで、社会実装研究を進めている（以下、本プロジェクトと略記）[1-3]。具体的には、更年期症状の緩和にどのような対策や何が有効なソリューションなのか、ウェアラブルデバイス（スマートリング）を使ったライフログと睡眠測定機器および医療検査指標にもなる各種質問紙（クッパーマン更年期指数など）とのデータ連携・評価を通じ、精緻な状態把握や変化領域・変化量の把握および要因の推定・影響度などの観察・解析を行い、睡眠の改善も含めた効果検証を行いながら、行動変容への手助けとなる環境構築を図ろうとしている。

本研究では、本プロジェクトの第1報として、簡便な更年期症状へのアドバイスやストレスマネジメント指導によって日々のどのような身体生理指標が改善するのか、探索的に明らかにした。特に、更年期症状は睡眠やストレスと密接に関連する研究仮説をたて、相互の関連や介入による変化について着目した。

## 2. 方法

### 2.1 研究プロジェクトの実施体制

本プロジェクトは2024年度から3年計画で開始された。まず8カ月かけて、産学公連携の全体スキームを構築した。本プロジェクトに参加した機関と役割は以下のとおりである。昭和医科大学ストレスマネジメント研究所（調査用質問紙の実施、ストレスマネジメントプログラムの提供）、日本医療科学大学（総合的なデータ解析・検証）、パラマウントベッド株式会社（シート型体振動計ならびに「更年期症状と睡眠改善のためのカウンセリング」のプログラムの提供）、株式会社SOXAI（ウェアラブル測定端末の提供）、NTTプレジジョンメディシン株式会社ならびにイオンタウン株式会社（実証フィールドの確保）、神奈川県（全体コーディネート）の体制で、研究プロトコルを固めた[1]。

### 2.2 対象者の選定

2025年1~3月を実証研究期間とし、本プロジェクトに参画した事業所の40~50歳代の更年期症状を自覚する女性従業員30人を公募にてリクルートした。

### 2.3 介入プロトコル

対象者は、ウェアラブルデバイス（スマートリング）[4]およびシート型体振動計（睡眠時）[5]の使用と、定期的な日誌やアンケートの回答を通じた連続的な状態把握を、2025年1月初旬から3月末日までの実証研究期

間中に毎日行った。

### 2.4 介入プログラム

介入は、「更年期症状と睡眠改善のためのカウンセリング」（60分）と、「認知行動療法とリラクゼーション指導によるストレスマネジメント」（60分）を1回ずつセットにして、オンラインで計2回実施した。前者の指導の翌日または数日以内に後者の指導をすることを原則とした。紙面の都合上、プログラム内容の詳細な記述は避けるが、既存研究[6-10]に概略が分かる情報がある。いずれの指導プログラムも実施者によるばらつきを最小化するため実施マニュアルが備えられ、十分な指導実績を有した心理カウンセラーによって実施された。

マンパワーの都合上、介入期間は前期（1月第4週目からの3週間）と後期（2月第3週間からの3週間）に分けられ、各期間内に15人ずつ指導をした。対象者はランダムに半数ずつ前期か後期かに割り振られ、スケジュール調整をした。実施時間は対象施設の協力を得て、平日の勤務時間帯とし、個別にオンライン指導をした（図1）。

### 2.5 介入ターゲットとした指標

介入のアウトカムとなる以下6種類の質問紙が、介入前と介入後に実施された。フォローアップとなる3回目も2025年度初頭に実施されたが、本研究の実施期間外となったため、今回は介入前後の得点のみを解析した（図1の介入前評価と介入後評価）。

#### 2.5.1 クッパーマンの更年期指数

11項目からなり、更年期症状の程度について4段階で評価する（強い=3、中程度=2、弱い=1、なし=0）。各症状の程度は重み付けがなされ、加重和がクッパーマン指数となる（54点満点）。高得点ほど、更年期症状が重いことを意味する[11]。

#### 2.5.2 簡略更年期指数（Simplified Menopausal Index, SMI）

更年期症状について10項目の質問があり、強・中・弱・無と回答する。傾斜配点されて100点満点で評価するが、高得点ほど更年期症状は重いことを意味する[12]。

#### 2.5.3 アテネ不眠尺度

8項目からなり、過去1カ月間に少なくとも週3回以上経験したものを選ぶ設問となっている。24点満点で、高得点ほど不眠症の可能性が高いことを意味する[13]。

#### 2.5.4 心の健康自己診断チェックシート（Self-Rating Questionnaire For Depression, SRQ-D）

精神的な疲労の蓄積や軽症うつ病の可能性を評価する質問紙で、12項目の36点満点。高得点ほど、精神的な疲労がたまっていることを意味する[14]。

#### 2.5.5 一般性セルフ・エフィカシー尺度（General Self-Efficacy Scale, GSES）

自己効力感に関する16の質問項目からなり、回答は

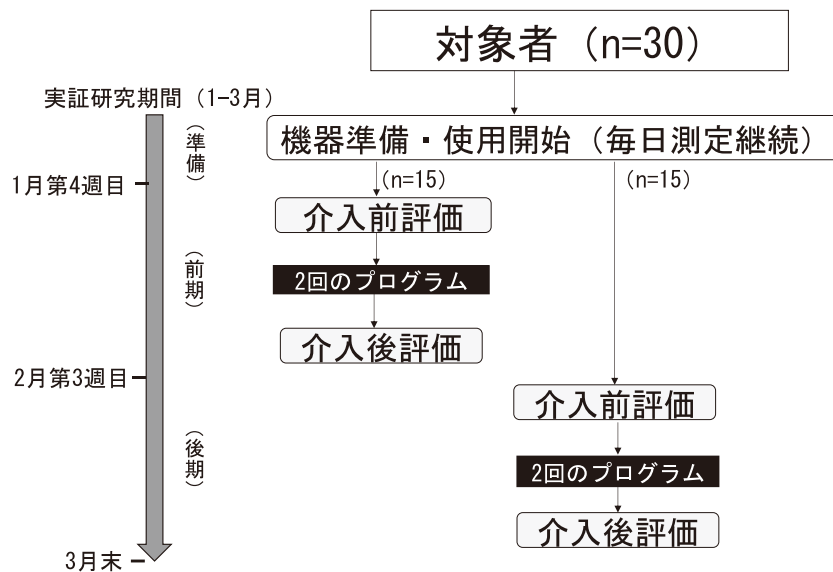


図1 介入プログラムのタイムスケジュール

「はい」「いいえ」の2件法で、16点満点である。高得点ほど、セルフ・エフィカシーが高いことを意味する[15]。

## 2. 5. 6 ローゼンバーグ自尊感情尺度 (Rosenberg's Self Esteem Scale, RSES)

自己肯定感の程度を測定する10項目の尺度で、回答は4段階（強くそう思う、そう思う、そう思わない、強くそう思わない）の40点満点である。高得点ほど、自尊感情が高いことを意味する [16]。

## 2. 6 日々の測定指標

ウェアラブル測定端末からは、運動量の指標として1日の総消費カロリーと総歩数を、身体生理指標として、1日の平均心拍数、心拍変動、血中酸素飽和度、皮膚温度のデータを抽出した [4]。心拍変動については、rMSSD (root mean square of successive differences) 法を用い、5分ごとに50秒間脈波をセンシングして、その間の脈波ピークを検出して算出した。対象者は実証期間中に端末を装着し続けており、日々のデータ変化をアプリを用いて確認することができた。

シート型体振動計からは、総睡眠時間、入眠時間、中途覚醒時間、睡眠効率、睡眠時呼吸数、睡眠時心拍数、周期性四肢運動回数、呼吸イベント指数（睡眠時無呼吸回数の目安）を抽出した [5]。シート型体振動計は参加者にアプリの設定のマニュアルを送付し、インストールするよう指示した。翌朝に前夜の睡眠などの身体生理データをスマートフォンで確認できたが、毎日見るようななど特段の指示はしなかった。

定期的な日誌やアンケートは、Google フォームによって回答した。そのうち、生活記録データを抽出し、更年期の自覚症状（ホットフラッシュ、手足の冷え、手足のしびれ、動悸、疲労、憂うつ、イライラ、肩こり、腰痛、頭痛、めまい・耳鳴り・吐き気、眠気）の有無を、毎日

確認した。

## 2. 7 データ解析

データ解析は、SAS 9.4 [17] を用いて、探索的に行った。データは平均（標準偏差）または率（%）でまとめ、介入期間前後の変化については対応のある  $t$  検定、各変数の相関については Pearson 相関分析を行い、有意水準は  $p < 0.05$  とした。

日々の測定指標に関しては、介入直前1週間ならびに介入終了後1週間の平均値を、介入前後それぞれの代表値とした。1週間のデータが取得できない変数があった場合、データが2つ以上不足していれば、その代表値は欠損値扱いとした。

本研究は、2024年11月に日本医療科学大学倫理審査会での承認（受付番号2024014）を得て、文書によるインフォームド・コンセントを得ながら、実施した。

## 3. 結果

表1に、プログラム介入前（ベースライン）とプログラム介入後における各指標の変化を示した。アテネ不眠尺度と自覚症状の肩こりが、介入プログラム前後で有意な改善をしていた。

表2に、ベースラインにおけるターゲット指標同士の相関マトリックスを記した後に、ターゲット指標と日々の測定指標との相関を示した。

ターゲット指標同士については、以下の指標間で有意な正の相関があった（クッパーマン更年期指数とSMI・アテネ不眠尺度・SRQ-Dとの間、SMIとアテネ不眠尺度・SRQ-Dとの間、アテネ不眠尺度とSRQ-Dとの間、GSESとRSESとの間）。また以下の指標間で有意な負の相関があった（クッパーマン更年期指数とRSESとの間、

表1 ベースラインとプログラム介入後の「主な指標」の変化

主な指標	ベースライン	プログラム介入後	対応のある t 検定	
			t 値	p 値
介入プログラムのターゲットとした指標、点	(n=30)	(n=29)		
クッパーマン更年期指数	18.6 (15.1)	15.7 (10.9)	1.30	0.20
簡略更年期指数 (SMI)	25.1 (17.3)	21.3 (12.5)	1.56	0.13
アテネ不眠尺度	4.0 (2.8)	2.9 (1.8)	2.32	0.028*
心の健康チェック (SRQ-D)	7.4 (5.0)	7.0 (3.9)	0.73	0.47
一般性自己効力感尺度 (GSES)	9.9 (3.7)	10.2 (3.4)	-1.00	0.33
ローゼンバーグ自尊感情尺度 (RSES)	28.0 (4.7)	27.8 (5.0)	0.64	0.53
ウェアラブル・デバイスによる身体生理指標	(n=26)	(n=26)		
総消費カロリー, kcal/日	192 (130)	172 (117)	1.67	0.11
総歩数, 歩/日	6,380 (3,650)	5,770 (3,560)	1.60	0.12
心拍数, bpm	65 (11)	63 (11)	0.70	0.49
心拍変動 (HRV), msec	46 (13)	44 (14)	0.53	0.60
血中酸素飽和度 (SpO <sub>2</sub> ), %	92 (14)	88 (18)	1.03	0.31
皮膚温度, °C	32 (4.7)	30 (7.1)	1.03	0.31
睡眠測定寝具による睡眠指標	(n=24)	(n=24)		
総睡眠時間 (睡眠と判定された時間), min	418 (71)	420 (61)	-0.21	0.83
入眠に要した時間, min	15 (5.2)	17 (8.0)	-1.27	0.22
中途覚醒した時間, min	28 (34)	25 (31)	0.76	0.46
睡眠効率, %	91 (5.5)	91 (5.1)	-0.29	0.77
睡眠時呼吸数, 回/分	15 (1.6)	15 (1.9)	1.42	0.17
睡眠時心拍数, 回/分	62 (6.5)	62 (6.4)	0.23	0.82
周期性四肢運動, 回/時	8.3 (6.9)	6.6 (4.8)	1.61	0.12
呼吸イベント指数 (睡眠時無呼吸の目安), 回/時	9.3 (6.0)	9.2 (5.5)	0.38	0.71
生活記録による主な自覚症状, %	(n=28)	(n=26)		
特に症状なし	47	51	-0.88	0.39
疲労感	20	12	1.84	0.078
眠気	19	14	1.47	0.15
頭痛	16	11	0.98	0.34
肩こり	15	7	2.12	0.044*
腰痛	10	10	0.39	0.70

\*p<0.05

アテネ不眠尺度と RSES との間、SRQ-D と GSES・RSES との間)。

ターゲット指標と日々の測定指標との有意な相関をまとめると、クッパーマン更年期指数と SMI に関しては、疲労感との間に有意な正の相関が、心拍変動、呼吸イベント指数との間に有意な負の相関があった。アテネ不眠尺度に関しては、疲労感、眠気との間に有意な正の相関があった。SRQ-D に関しては、疲労感、腰痛との間に有意な正の相関が、心拍変動、血中酸素飽和度、皮膚温度、「特に症状なし」との間に有意な負の相関があった。GSES に関しては、心拍変動、皮膚温度との間に有意な正の相関が、睡眠時心拍数との間に有意な負の相関があった。RSES に関しては、心拍変動、血中酸素飽和度、総睡眠時間、中途覚醒時間との間に有意な正の相関が、疲労感、腰痛との間に有意な負の相関があった。

表3に、ターゲット指標の介入プログラムによる変化量(介入前の値から介入後の値を減じた量)とベースラインの各指標との相関を示した。クッパーマン更年期指数ならびに SMI の変化量に関しては、ベースラインのクッパーマン更年期指数・SMI・アテネ不眠尺度・SRQ-

D・眠気に有意な正の相関が、ベースラインの「特に症状なし」に有意な負の相関があった。さらにクッパーマン更年期指数の変化量のみであったが、ベースラインの疲労感と有意な正の相関があった。アテネ不眠尺度の変化量に関しては、ベースラインのアテネ不眠尺度に有意な正の相関があった。SRQ-D の変化量に関しては、ベースラインのクッパーマン更年期指数・アテネ不眠尺度・SRQ-D・入眠時間・疲労感に有意な正の相関が、ベースラインの RSES に有意な負の相関があった。GSES の変化量に関しては、ベースラインの GSES に有意な正の相関があった。RSES の変化量に関しては、ベースラインの「特に症状なし」に有意な負の相関があった。

#### 4. 考 察

本研究によるストレスマネジメント介入は、更年期症状と不眠の改善を目的とし、時間的な余裕がない女性就労者でも実施できるよう、オンラインで計2回(2時間程度)にまで短縮したものとした。筆者らの先行研究では、心身の不調を改善するためのストレスマネジメント

表 2 ベースラインにおける「介入プログラムのターゲットとなった指標」と「主な指標」との相関 (Pearson 相関分析)

主な指標	介入プログラムのターゲットとした指標											
	クッパーマン		簡略更年期		アテネ不眠		心の健康		一般自己効力感		ローゼンベルグ自尊感情	
	相関係数	p 値	相関係数	p 値	相関係数	p 値	相関係数	p 値	相関係数	p 値	相関係数	p 値
介入プログラムのターゲットとした指標												
クッパーマン更年期指数	—		0.96	<0.001*	0.54	0.002*	0.71	<0.001*	-0.15	0.43	-0.40	0.029*
簡略更年期指数 (SMI)	—		—		0.53	0.003*	0.70	<0.001*	-0.17	0.37	-0.36	0.051
アテネ不眠尺度	—		—		—		0.51	0.004*	-0.27	0.15	-0.36	0.048*
心の健康チェック (SRQ-D)	—		—		—		—		-0.60	<0.001*	-0.64	<0.001*
一般性自己効力感尺度 (GSES)	—		—		—		—		—		0.75	<0.001*
ローゼンベルグ自尊感情 (RSES)	—		—		—		—		—		—	
ウェアラブル・デバイスによる身体生理指標												
総消費カロリー	-0.12	0.55	-0.09	0.66	0.04	0.83	-0.22	0.29	0.14	0.49	0.13	0.52
総歩数	-0.07	0.72	-0.03	0.89	0.01	0.96	-0.19	0.35	0.09	0.65	0.09	0.68
心拍数	-0.26	0.21	-0.23	0.27	0.02	0.91	-0.38	0.057	0.19	0.35	0.37	0.059
心拍変動 (HRV)	-0.46	0.020*	-0.47	0.016*	-0.31	0.13	-0.53	0.006*	0.41	0.035*	0.57	0.002*
血中酸素飽和度 (SpO <sub>2</sub> )	-0.23	0.27	-0.21	0.31	-0.23	0.27	-0.48	0.013*	0.32	0.11	0.40	0.040*
皮膚温度	-0.22	0.26	-0.20	0.31	0.12	0.56	-0.51	0.007*	0.38	0.049*	0.47	0.013
睡眠測定寝具による睡眠指標												
総睡眠時間	-0.16	0.46	-0.07	0.74	-0.18	0.41	-0.22	0.30	0.13	0.54	0.43	0.034*
入眠に要した時間	-0.15	0.50	-0.21	0.32	-0.03	0.89	0.16	0.46	-0.22	0.30	-0.002	0.99
中途覚醒した時間	-0.35	0.10	-0.39	0.059	-0.22	0.30	-0.31	0.14	0.07	0.74	0.41	0.046*
睡眠効率	0.25	0.24	0.35	0.091	0.10	0.64	0.11	0.61	0.06	0.77	-0.23	0.29
睡眠時呼吸数	-0.10	0.66	-0.06	0.78	-0.15	0.48	-0.02	0.93	-0.04	0.85	0.01	0.99
睡眠時心拍数	0.13	0.56	0.17	0.44	-0.01	0.97	0.35	0.094	-0.47	0.019*	-0.25	0.24
周期性四肢運動	-0.22	0.29	-0.27	0.19	-0.09	0.67	-0.18	0.41	-0.08	0.71	0.16	0.45
呼吸イベント指数	-0.41	0.047*	-0.42	0.042*	-0.31	0.14	-0.33	0.12	0.01	0.97	0.31	0.14
生活記録による主な自覚症状												
特に症状なし	-0.36	0.062	-0.31	0.11	-0.37	0.054	-0.39	0.043*	0.29	0.13	0.26	0.18
疲労感	0.48	0.010*	0.38	0.043*	0.49	0.008*	0.67	<0.001*	-0.36	0.063	-0.38	0.044*
眠気	0.24	0.23	0.23	0.23	0.40	0.036*	0.26	0.18	-0.13	0.51	-0.07	0.73
頭痛	0.15	0.46	0.09	0.66	0.02	0.92	0.28	0.15	-0.27	0.16	-0.36	0.061
肩こり	0.18	0.36	0.17	0.38	0.25	0.20	0.03	0.89	-0.20	0.31	-0.09	0.65
腰痛	0.35	0.067	0.31	0.11	0.13	0.51	0.44	0.018*	-0.31	0.11	-0.38	0.044*

\* p < 0.05

表3 「介入プログラムのターゲットとなった指標」の変化量と「ベースラインの主な指標」との相関 (Pearson 相関分析)

ベースラインの主な指標	ターゲットとした指標の介入プログラムによる変化量 [Δ = (pre value) - (post-value)]											
	Δクッパーマン		Δ簡略更年期		Δアテネ不眠		Δ心の健康		Δ一般自己効力感		Δローゼンベルグ自尊	
	相関係数	P 値	相関係数	P 値	相関係数	P 値	相関係数	P 値	相関係数	P 値	相関係数	P 値
介入プログラムのターゲットとした指標												
クッパーマン更年期指数	0.65	<0.001*	0.70	<0.001*	0.27	0.16	0.39	0.038*	0.18	0.34	0.14	0.47
簡略更年期指数 (SMI)	0.58	0.001*	0.67	<0.001*	0.23	0.23	0.31	0.10	0.09	0.63	0.16	0.42
アテネ不眠尺度	0.66	<0.001*	0.64	<0.001*	0.78	<0.001*	0.41	0.028*	-0.32	0.086	-0.07	0.073
心の健康チェック (SRQ-D)	0.51	0.005*	0.47	0.009*	0.14	0.46	0.65	<0.001*	-0.05	0.80	0.12	0.54
一般性自己効力感尺度 (GSES)	-0.17	0.38	-0.12	0.54	-0.02	0.94	-0.36	0.053	0.46	0.013*	-0.12	0.52
ローゼンベルグ自尊感情尺度 (RSES)	-0.33	0.079	-0.30	0.11	-0.09	0.64	-0.41	0.029*	0.06	0.76	0.07	0.72
ウェアラブル・デバイスによる身体生理指標												
総消費カロリー	-0.36	0.074	-0.35	0.081	0.03	0.87	-0.16	0.43	-0.08	0.69	0.04	0.84
総歩数	-0.33	0.099	-0.27	0.17	-0.11	0.61	-0.07	0.73	-0.03	0.87	0.06	0.75
心拍数	-0.24	0.24	-0.23	0.26	0.09	0.66	-0.12	0.57	-0.26	0.19	-0.26	0.20
心拍変動 (HRV)	-0.29	0.15	-0.24	0.24	-0.24	0.23	-0.07	0.74	0.12	0.56	0.05	0.80
血中酸素飽和度 (SpO <sub>2</sub> )	-0.11	0.58	-0.03	0.87	0.15	0.47	-0.16	0.44	-0.18	0.37	-0.12	0.56
皮膚温度	-0.10	0.61	-0.02	0.91	0.17	0.40	-0.19	0.33	-0.16	0.42	-0.13	0.53
睡眠測定寝具による睡眠指標												
総睡眠時間	-0.19	0.38	-0.17	0.42	-0.11	0.59	-0.34	0.11	-0.20	0.34	0.02	0.91
入眠に要した時間	0.18	0.39	0.06	0.78	-0.11	0.62	0.42	0.039*	-0.34	0.10	0.10	0.63
中途覚醒した時間	-0.04	0.84	-0.14	0.53	-0.11	0.62	-0.12	0.58	0.02	0.94	0.12	0.56
睡眠効率	-0.12	0.58	0.01	0.97	0.05	0.83	-0.15	0.48	0.03	0.89	-0.16	0.45
睡眠時呼吸数	-0.25	0.24	-0.27	0.20	-0.11	0.61	-0.38	0.065	-0.07	0.76	0.12	0.59
睡眠時心拍数	-0.01	0.95	-0.13	0.53	-0.14	0.51	0.06	0.78	-0.25	0.24	-0.04	0.84
周期性四肢運動	-0.01	0.99	-0.06	0.77	-0.12	0.57	0.01	0.96	0.04	0.87	0.07	0.73
呼吸イベント指数	-0.17	0.42	-0.22	0.29	-0.17	0.43	-0.31	0.14	-0.07	0.74	0.45	0.03
生活記録による主な自覚症状												
特に症状なし	-0.53	0.004*	-0.42	0.028*	-0.31	0.11	-0.30	0.12	0.14	0.48	-0.43	0.022*
疲労感	0.39	0.041*	0.24	0.22	0.28	0.15	0.44	0.019*	-0.16	0.42	0.076	0.70
眠気	0.41	0.029*	0.42	0.027*	0.16	0.42	0.29	0.13	-0.19	0.34	0.10	0.63
頭痛	0.23	0.24	0.13	0.50	0.03	0.86	0.14	0.47	0.14	0.48	0.35	0.069
肩こり	0.25	0.20	0.18	0.36	0.27	0.16	0.02	0.92	-0.28	0.14	0.21	0.29
腰痛	0.29	0.14	0.15	0.46	0.09	0.66	0.14	0.47	-0.01	0.98	0.31	0.11

\* p<0.05

プログラムをハーバード大学医学部心身医学研究所で実施されていたオリジナルの10回版から日本語の6回版まで短縮して、同等の効果を確認したことはあったが[7]、2回にまで短縮することは初めての試みであった。その結果、2つの更年期指数は改善するも有意差はなかった。しかしながら、日々の更年期症状のうち「肩こり」の自覚症状については有意に改善した。また総睡眠時間は有意な変化がなかったものの、アテネ不眠尺度得点は有意に改善した。

**表2**で示したベースラインにおける相関分析により、更年期症状(クッパーマン指数とSMI)・不眠症状(アテネ不眠尺度)・心理状態(SRQ-D, GSES, RSES)の3者が密接に関連していることが、明らかになった。これらは過去の先行研究の知見やレビュー結果と一致する[18]。また日々の身体生理指標の結果に着目すると、自律神経機能の指標となる心拍変動が、アテネ不眠症状以外のすべてのターゲット指標得点と有意に関連していた点は興味深い[19]。例えば、HRVは喘息患者の自己効力感に関連する研究報告[20]があり、慢性閉塞性肺疾患の自己効力感向上のためHRVのバイオフィードバックを行った臨床研究[21]もある。われわれが近い将来に作成を目指しているバイオフィードバック・アプリケーションに搭載すべき指標として、心拍変動は最有力候補にしたい。

**表2**では他にも、血中酸素飽和度がSRQ-DやRSES得点と有意に関連しており、皮膚温度がSRQ-D・GSES・RSES得点と有意に関連していた。例えば、血中酸素飽和度を測定した7,000人以上の地域住民を対象とし、将来の睡眠呼吸障害や更年期症状を予測するコホート研究[22]が実施されている。健常状態での血中酸素飽和度は、呼吸機能・心機能・貧血など身体的影響が大きく、メンタルヘルスとの直接的な因果関係は、はっきりしない。したがって、今回認められた血中酸素飽和度と心理指標との間に認められた有意な関連は、こうした睡眠呼吸障害や更年期症状の交絡要因の影響が大きかったかもしれない。皮膚温度については、リラクゼーション状態は末梢皮膚温度が上昇させると考えられているので[23]、今回の結果と矛盾しない。皮膚温度は24時間測定によって睡眠や日常生活をモニタリングする指標として研究されることが多く[24]、今後の当研究においても指標として残す意義がある。

**表2**のシート型体振動計の結果では、睡眠時の呼吸イベント指数が更年期症状の程度(クッパーマン指数とSMI)と有意に関連し、睡眠時心拍数がGSESと有意に関連し、総睡眠時間と中途覚醒時間がRSESと有意に関連していた。これらの所見で解釈が難しい点も幾つかあった。例えば、呼吸イベント指数が更年期症状の程度と有意な負の相関をしている解釈であるが、総睡眠時間

と更年期症状は有意でないものの負の相関があるので、実際に眠った時間が少ないため無呼吸回数も少なくなった結果かもしれない[25]。また、最後の総睡眠時間と中途覚醒した時間がともにRSESと有意な正の相関をしている点も解釈に苦しむが、有意でないもののRSESは睡眠効率と負の関連がある。例えば、自尊感情が高い人は総睡眠時間が長い一方で、健康促進行動として就寝時間そのものを長く取ろうとするので睡眠効率が低下し、結果的に中途覚醒時間が長くなってしまったのかもしれない[26]。これらの解釈はあくまで1つの仮説であるので、再現性の検証を含め、今後の検討課題としたい。

今回のような介入プログラムによってターゲット指標の大きな変化が期待できるベースラインの指標は何であろうか。いわゆる予測因子(predictor)の同定となるが、**表3**で示した相関分析の結果が、参考の1つとなる。ターゲットとした6指標が、ベースライン値と介入により前後変化量との間に有意な正の相関が幾つか認められた点は、いわゆる「初期値の法則(law of initial value, LIV)」[27]で、ある程度説明はできる。一般的に、介入を受ける前の値が大きいと、介入に対する反応の程度も大きくなる傾向があるからである。ベースラインの日々の身体生理指標では、ターゲット指標の変化と有意に関連した指標は見出せなかったが、シート型体振動計ではベースラインの入眠時間とSRQ-D得点の変化量が、有意に正の相関をしていた。**表2**を改めてみると、ベースライン同士の入眠時間とSRQ-D得点との間に有意な相関はなかった。これらの結果のみで断定的な解釈は避けたいが、ベースラインで入眠するまでの時間が長かった対象者は、今回のような支持的なプログラムによって、ベースラインの精神的疲労度とは関係なく、その疲労蓄積度が顕著に改善される可能性が示唆された[28]。ベースラインのターゲット指標自体(6指標すべて)や生活記録による自覚症状(疲労感と眠気)に着目すると、ターゲット指標の変化量と有意に関連した指標を多く見出している。ベースラインのターゲット指標自体はLIVの影響が可能性としてあるのは前述したとおりである。ベースラインの疲労感と眠気の自覚症状についても、有訴者はベースラインのターゲット指標が悪くなりがちと推察されるので、LIVに準じた影響があった可能性はある。

本研究は、将来的な大規模実証研究に向けたパイロット研究であるため、実施できた症例数が少なかったり、データ欠損が散見するなど、幾つかの課題や限界があった。また、ウェアラブル測定端末とシート型体振動計は実証研究期間中に測定結果をフィードバックできたので、今回の指標変化が介入による効果なのか、機器によるフィードバックの効果なのか混在する可能性があった。しかしながら、本研究は産学公で連携しているので、

お互いの意見を突き合わせながらのプログラム改訂版の開発や、同一対象者への長期フォローアップなどが可能となっている。こうした利点を生かしながら、次年度に向けた研究を継続していきたい。

## 5. 謝 辞

共同著者には含めていませんが、株式会社 SOXAI, NTT プレシジョンメディシン株式会社, イオンタウン株式会社には、測定機器やデータの提供や実証フィールドの確保などで多大なご協力を頂きました。深謝致します。

第一著者は、神奈川県科学技術イノベーション共創拠点推進事業「女性の健康就労支援」の助成を受けて、研究を実施しました。

### 引用文献

- [1] 中尾陸宏, 他 (2025) 更年期症状の緩和に向けたライフログ等からの要因探索. 令和6年度科学技術イノベーション共創拠点推進事業実施報告書, 地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所, 全9頁.
- [2] 中尾陸宏, 松田浩幸, 小林如乃, 倉田由美子, 谷 康雄 (2024) 更年期症状の緩和に向けたライフログ等からの要因探索. 女性心身医学, 29, 104, [会議録]
- [3] 中尾陸宏, 倉田由美子, 小林如乃, 谷 康雄 (2025) 更年期症状の緩和に向けたライフログ等からの要因探索」のための産学公連携. 第135回日本心身医学会関東地方会, 1月11日, [学会発表].
- [4] SOXAI. 法人・組織でのSOXAI RING活用. <https://soxai.co.jp/pages/btob-1p1> [2025年8月20日閲覧]
- [5] 木暮貴政 (2024) 睡眠センサ<非装着型>. リハビリテーション・エンジニアリング, 39: 70-74.
- [6] Nakao, M., Fricchione, G., Myers, P., Zuttermeister, P. C., Baim, M., Mandel, C., L. (2001) Anxiety is a good indicator for somatic symptom reduction through a behavioral medicine intervention in a mind/body medicine clinic. *Psychother Psychosom*, 70, 50-57.
- [7] Nakao, M., Shinozaki, Y., Ahern, D., K., Barsky, A., J. (2011) Anxiety as a predictor of improvements in somatic symptoms and health anxiety associated with cognitive-behavioral intervention in hypochondriasis. *Psychother Psychosom* 80, 151-158.
- [8] 昭和医科大学ストレスマネジメント研究所. ストレスマネジメント指導. <https://storage.googleapis.com/prd-mbtrainer-assets/files/corp04.pdf?1731932185947> [2025年8月3日閲覧]
- [9] 塩貝有里, 阿部成美, 小林 毅, 木暮貴政 (2024) 睡眠と関連する更年期症状についてのカウンセリングによる睡眠改善効果の検討: 更年期の就労女性を対象として. 日本睡眠学会定期学術集会プログラム・抄録集, 48, 261.
- [10] 片山璃沙子, 塩貝有里, 木暮貴政 (2023) シート型体振動計で測定した睡眠中の心拍数・呼吸数を用いた月経周期の推定. 日本睡眠学会定期学術集会・日本時間生物学会学術大会合同大会プログラム・抄録集, 45・30, 342.
- [11] Kupperman, H., S., Blatt, M., H., Wiesbader, H., Filler, W. (1953) Comparative clinical evaluation of estrogenic preparations by the menopausal and amenorrheal indices. *J Clin Endocrinol Metab*, 13, 688-703.
- [12] 小山高夫 (1992) 更年期婦人における漢方治療: 簡略化した更年期指数による評価. 産婦人科漢方治療のあゆみ, 9, 30-34.
- [13] Okajima, I., Nakajima, S., Kobayashi, M., Inoue, Y. (2013) Development and validation of the Japanese version of the Athens Insomnia Scale. *Psychiatry Clin Neurosci*, 67, 420-425.
- [14] 阿部達夫, 筒井末春, 難波経彦, 西田昂平, 野沢 彰, 加藤義一 (1972) Masked depression (仮面うつ病) の Screening test としての質問表 (SRQ-D) について. 精身医, 12, 243-247.
- [15] 坂野雄二, 東條光彦 (1986) 一般性セルフ・エフィカシー尺度作成の試み. 行動療法研究, 12, 73-82.
- [16] 桜井茂男 (2000) ローゼンバーグ自尊感情尺度日本語版の検討. 発達臨床心理学研究, 12, 65-71.
- [17] SAS Institute Inc (2016) *SAS 9.4 Intelligence Platform: Overview, Second Edition (pp.1-84)*. Cary, North Carolina: SAS Institute.
- [18] Baker, F. C., de Zambotti, M., Colrain, I., M., Bei, B. (2018) Sleep problems during the menopausal transition: prevalence, impact, and management challenges. *Nat Sci Sleep*, 10, 73-95.
- [19] Nakao, M. (2019) Heart rate variability and perceived stress as measurements of relaxation response. *J Clin Med*, 8 (10), 1704.
- [20] Campbell, T., S., Lavoie, K., L., Bacon, S., L., Scharf, D., Aboussafy, D., Ditto, B. (2006) Asthma self-efficacy, high frequency heart rate variability, and airflow obstruction during negative affect in daily life. *Int J Psychophysiol*, 62, 109-114.
- [21] Yang, P. C., Lin, I., M., Wu, D., W. (2025) Effects of heart rate variability biofeedback on enhancing self-efficacy, quality of life and six-minute walking test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 50, 403-416.
- [22] 松本 健 (2018) 糖尿病または高血圧と睡眠呼吸障害, 客観的睡眠時間および肥満との相互作用: ながはま研究. 福田記念医療技術振興財団情報, 31, 61-66.
- [23] Benson, H. (1997) The relaxation response: therapeutic effect. *Science*, 278, 1694-1695.
- [24] 高村 昇, 青柳 潔, 白水重憲, 豊村広平, 片山宗哲, 山下俊一 (2006) 姿勢・体動・皮膚温度測定による睡眠と生活行動モニタリング. ITヘルステア, 1, 14-23.
- [25] Yalciner, G., Babademez, M., A., Gul, F. (2017) Association of sleep time in supine position with apnea-hypopnea index as evidenced by successive polysomnography. *Sleep Breath*, 21, 289-294.
- [26] Lemola, S., Räikkönen, K., Gomez, V., Allemand, M. (2013) Optimism and self-esteem are related to sleep. Results from a large community-based sample. *Int J Behav Med*, 20, 567-571.
- [27] Wilder, J. (1957) The law of initial value in neurology and psychiatry: facts and problems. *J Nerv Ment Dis*, 125, 73-86.
- [28] Mónaco, E., Zaragozá, M., Montoya-Castilla, I. (2023) Sleep and emotions: How much are they affected by confinement due to COVID-19? A longitudinal study. *Int J Psychiatry Clin Pract*, 27, 8-17.

# International Exchange Committee Symposium ; “What can we learn from Natural Disasters? ——Countermeasures using the Multidisciplinary Approach——”

Ou Leo OIKAWA<sup>\*</sup>, Hiroya SATO<sup>\*\*</sup>, Hiroshi KOBAYASHI<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Department of Rehabilitation Medicine, Asahikawa Medical University Hospital

<sup>\*\*</sup>Division of Rehabilitation Medicine, Asahikawa Medical University Hospital

<sup>\*\*\*</sup>Preventive Medicine Center, Genseikai Moriyama Hospital

## Abstract

**Objectives :** This symposium, organized by the International Exchange Committee of the Japan Society of Biofeedback Research (JSBR), aimed to examine multidisciplinary strategies for disaster preparedness and community resilience, drawing on nearly 30 years of clinical and field experience.

**Methods :** The session integrated three complementary perspectives : (1) global insights into para-sports and universal design in Canada, informed by personal experience with disability ; (2) the development and community implementation of “Silver Rehabilitation Exercises” (Silver Rehab) as a mutual-aid model to prevent disuse syndrome ; and (3) the evolution of disaster logistics and medical coordination from the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake to the 2024 Noto Peninsula Earthquake.

**Results :** Observations in Canada highlighted that a socially embedded philosophy of inclusivity—supported by universal design and strong corporate engagement—substantially reduces the physical and social burden of daily living for individuals with disabilities. The Silver Rehab model demonstrated that training local residents as instructors fosters a resilient mutual-aid (Go-jo) network. This pre-established community infrastructure proved crucial during the Noto Peninsula Earthquake, enabling immediate physical support in evacuation centers without relying solely on external medical teams. Furthermore, historical analysis of disaster response underscored that the role of a “logistician” is as essential as clinical care in facilitating effective multidisciplinary collaboration during crises.

**Conclusions :** Natural disasters expose the fragility of everyday life, yet they also catalyze significant progress through collaboration. By integrating medical expertise with community-driven initiatives and global accessibility standards, disaster response can shift from reactive measures to a proactive, resilient ecosystem. As demonstrated in the principles of biofeedback, this multidisciplinary cooperation—rooted in the synergy of self-regulation and mutual help—is indispensable for optimizing human potential and preserving social integrity in the face of large-scale challenges.

**Key words :** Multidisciplinary Collaboration, Parasports, Silver Rehabilitation

**Address :** Midorigaoka-Higashi 2-1-1-1, Asahikawa, Hokkaido JAPAN, 078-8802  
Department of Rehabilitation Medicine, Asahikawa Medical University Hospital  
TEL : 0166-65-2111  
Correspondence to : leo\_oikawa@yahoo.co.jp

**Received :** January 31, 2026

**Accepted :** January 31, 2026

■ シンポジウム

国際交流委員会シンポジウム  
自然災害から何を学ぶか？  
—多職種連携（協働）による対策—

及川 欧\*・佐藤弘也\*\*・小林 浩\*\*\*

\*旭川医科大学病院リハビリテーション科

\*\*旭川医科大学病院リハビリテーション部

\*\*\*元生会森山病院予防医学センター

抄 録

【目的】 日本バイオフィードバック学会（JSBR）の国際交流委員会が企画した本シンポジウムでは、約30年にわたる臨床およびフィールドでの経験に基づき、自然災害に対する多職種連携（協働）戦略とコミュニティのレジリエンス（復元力）について検討することを目的とした。

【方法】 本セッションでは、相互補完的な3つの視点を統合した。(1)自身の負傷経験から得られた、カナダにおけるパラスポーツとユニバーサルデザインに関する国際的な知見、(2)廃用症候群を予防するための「互助」モデルとしての「シルバーリハビリテーション体操（以下、シルリハ体操）」の開発と地域実装、(3)1995年の阪神・淡路大震災から2024年の能登半島地震に至るまでの災害ロジスティクスと医療調整の変遷である。

【結果】 カナダでの観察から、ユニバーサルデザインや企業の積極的な関与に支えられた「インクルーシブ（包摂的）な社会哲学」が、障がい者の日常生活における心身の負荷を大幅に軽減していることが示された。また、シルリハ体操のモデルは、地域住民を指導士として養成することで、強固な互助（ごじょ）ネットワークを構築できることを実証した。この既設の地域インフラは、能登半島地震において、外部の医療支援チームだけに頼ることなく避難所での即時的な身体的支援を可能にするなど、極めて重要な役割を果たした。さらに、災害対応の歴史的分析により、危機管理における多職種連携（協働）を円滑にするためには、「ロジスティクス」の役割が臨床ケアと同様に不可欠であることが浮き彫りとなった。

【結論】 自然災害は日常の脆弱さを露呈させるが、同時に連携・協働を通じた顕著な進歩を促す触媒ともなり得る。医療的専門知を、地域主導の取り組みや国際的なアクセシビリティ基準と統合することで、災害対応を「事後的な対策」から「先見的でレジリエントなエコシステム」へと転換させることができる。バイオフィードバックの基本理念が示すように、個の自己調整と地域の互助精神が相乗効果を発揮する多職種連携（協働）こそが、大規模な困難に直面した際にも人間の可能性を最適化し、社会の誠実さを維持するために不可欠な要素である。

■ キーワード：多職種連携（協働）、パラスポーツ、シルバーリハビリテーション

連絡先：〒078-8802 北海道旭川市緑が丘東2-1-1-1

旭川医科大学病院リハビリテーション科

TEL：0166-65-2111

E-mail：leo\_oikawa@yahoo.co.jp

受付：2026年1月31日

受理：2026年1月31日

## Opening Remarks

This project is an independently organized symposium by the International Exchange Committee of JSBR (Japan Society of Biofeedback Research). Starting with the 48th Annual Scientific Meeting of our society in 2021, this marks the fourth consecutive year that it has been held.

Every time a natural disaster occurs, such as the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake, the 2011 Great East Japan Earthquake, or the 2024 Noto Peninsula Earthquake, we are reminded that the daily life we blindly believed to be “safe” was actually like a castle of sand built on a fragile illusion along the coast. However, at the same time, there is much to learn from experiencing these disasters. While recovery and reconstruction are difficult when just one person, one profession, or one organization struggles alone, the moment that collaboration among multiple professions and many people begins to function effectively, remarkable progress and development can suddenly be achieved compared to the slow pace before that event.

Our JSBR has also developed through the ideas, dedication, and combined efforts of pioneering predecessors from half a century ago, thriving through collaboration among the medical, engineering/technology, and psychology fields. This was likely an all-out effort to counter the rise of psychosomatic disorders, so-called ‘diseases of civilization’, which emerged against the social backdrop of the time as a result of multifocal stressors and stress affecting the mind and body. What the International Exchange Committee is doing can be seen as nothing more than a spin-off, imitation, or offshoot of that total effort.

In the past, it seems that the mainstream approach for increasing the ‘energy level’ of the society was to try to invite many members from other professions as new JSBR members. As the International Exchange Committee, our goal is to invite experts active outside of our society as symposium speakers, have them present topics in English, the main language of international communication, and then transform those symposia into English papers. By doing so, we aim to contribute new insights to JSBR’s activities while also attracting interest from outside the society.

The speakers of this year’s symposium are, Hiroya Sato who will begin working again at Asahikawa Medical University Hospital from July 1<sup>st</sup> 2024, Hiroshi Kobayashi of Genseikai Moriyama Hospital, and Ou Leo Oikawa. The two (Sato and Kobayashi) other than Oikawa (Rehabilitation (Rehab) Medicine Doctor) are physical therapists (PTs). While they have their main jobs as rehab professionals

within hospitals, they each carry out activities ranging from across Hokkaido to nationwide in Japan, and even globally. The focus of their activities is not necessarily on patients connected to hospitals, but on people with disabilities and the general public in the community.

Sato is a PT who, along with Takahashi [1-3] and Oikawa, has been actively working on addressing the physical and mental issues of athletes engaged in winter sports and people with disabilities. He is also a sports trainer aiming to obtain certification as an athletic trainer. Using funding from the Hokkaido Prefectural Government, he spent six months in Canada from the latter half of 2023 studying Wheelchair Curling and disability sports in general, and he has just returned to Japan. Just before his departure, he was hit by a “natural disaster” in the form of a ruptured Achilles tendon, and he began his life in Canada while undergoing self-rehab. Despite not being very proficient in English, he, together with his wife and their 4-year-old and infant children, made efforts to adapt to living there. He will share stories about the strategies they used to settle in, as well as insights into multidisciplinary collaboration in the field of disability sports in Canada.

Kobayashi, while working as a PT at a hospital in Asahikawa that is heavily involved in sports for people with disabilities, has been actively engaged in a new type of care prevention method called “Silver Rehabilitation Exercises (*“Silver Rehab”*),” which is based on self-help and mutual assistance where local residents instruct other local residents. In 2011, he, together with Oikawa, carried out multiple reconstruction support activities in the Tohoku region following the Great East Japan Earthquake, and during the recent Noto Peninsula earthquake, he participated as a member of the same team in the 6th unit of Hokkaido JRAT (Japan Disaster Rehabilitation Assistance Team) to provide support in the affected areas of “*Oku-Noto*” region of Ishikawa Prefecture. On-site, he also provided instruction in “*Silver Rehab*” to disaster victims. He will speak extensively about both his experiences supporting communities after two large-scale natural disasters and the fundamental concepts of “*Silver Rehab*.”

Lastly, Oikawa began with solo medical volunteer activities during the Great Hanshin-Awaji Earthquake, then engaged in DMAT (Disaster Medical Assistance Team) activities during the Great East Japan Earthquake, followed by three and a half years of reconstruction support over 15 trips, and most recently participated in DMAT and JRAT activities during the Noto Peninsula Earthquake. Through nearly 30 years of disaster support activities, he would like



Fig. 1 Sato's personal "disaster" experience with Achilles Tendon Rupture

to summarize, from a supplementary perspective to the two speakers, what we can learn from natural disasters, as suggested by the title of this symposium, and his thoughts on the effectiveness of multidisciplinary collaboration.

The following paper is a reproduction, edited according to the style of each speaker's presentation at the symposium. The symposium was delivered in English. The three presentations represented as "sessions" in this paper are all independent ; therefore the first person pronouns "I" "my" "me" all represent the speaker of that session, but presented under the same umbrella theme of the paper title.

**Session One : "Beyond Barriers : Global Insights on Wheelchair Curling and Inclusive Care"**  
(Speaker : Hiroya SATO)

**1-1. Introduction & Background**

My name is Hiroya Sato, and I am a physiotherapist (PT) returning to the Division of Rehab this July 1st, 2024. My career in the field of rehab medicine began in 2010, but my passion for para-sports took root in 2015. Over the years, I have had the privilege of serving on the medical teams for athletes competing in major international events, including the 2018 Asian Winter Games and the 2020 Tokyo Olympics and Paralympics (actually held in 2021). These experiences have shaped my commitment to supporting athletes who overcome immense physical challenges.

**1-2. The Evolution of Wheelchair Curling on the World Stage**

Wheelchair Curling debuted at the **2006 Torino Paralympic Winter Games**. Since then, it has evolved into a

highly strategic global event.

I have been involved in the international growth of the sport [4], participating in the **B-Championships (Qualifier)** in 2016, 2018, and 2019, also serving on the **Japan Wheelchair Curling Association Strengthening Committee** from 2017 to 2021.

To bridge the gap between Japan's current performance and the world's elite, I traveled to Canada—the only nation to have medaled in Wheelchair Curling at every Paralympic Games since its inception in 2006. Supported by a grant funded by the Hokkaido Government (Sports Course : Hokkaido Future "Mirai" Challenge Fund), my mission was clear ; to engage in a leadership development course aimed at producing athletes of a world-class standard, and to do so by studying the "Canadian Way" —a holistic system of athlete development, interdisciplinary support, and a deep-rooted culture of excellence. I had a firm belief that by bringing these insights back to Japan, we could reclaim our position among the world's elite and successfully qualify for future Games.

**1-3. A Personal Twist : Rehabilitation as a Patient**

Six weeks before my departure to Canada, my perspective changed overnight. I ruptured my left Achilles tendon during a volleyball game, requiring immediate surgery (**Fig. 1**). Navigating an international move to Canada with my wife and two young children (aged 4 years and 6 months) while recovering from a major injury was a profound challenge. However, this period of recovery became my most significant clinical training.

This experience led to three fundamental shifts in my treatment style :

### 1. The Biopsychosocial Shift : From Physical Compliance to “Life Integration”

Previously, I focused on “sets and reps” —viewing functional improvement as a purely biomechanical goal within a clinical vacuum. However, the reality of managing heavy luggage and two young children in a bustling international airport taught me that movement is defined by **agency**, not just range of motion. Recovery is not a linear progress chart : it is the ability to maintain one’s identity and responsibilities despite physical limitations. I now prioritize **holistic recovery** that integrates into the unpredictable, “messy” reality of a patient’s daily life. A successful outcome is no longer measured by clinical compliance alone, but by a patient’s ability to return to their specific social and familial roles with dignity.

### 2. The Psychological Frontier : Validating the “Invisible Mental Load”

The fear of re-injury and the frustration of being a “bottleneck” for my family taught me that a patient isn’t “recovered” just because tissues have healed. Clinical “success” in a gym means nothing if the patient lacks the confidence to navigate a crowded street. I now treat **kinesiophobia** (the fear of movement) and the psychological burden of disability with the same diagnostic precision as muscle atrophy or joint laxity. We must repair the athlete’s sense of self-efficacy alongside their physical tendons.

### 3. The Structural Realization : The Environment as a Treatment Tool

I now see every staircase or heavy door as a potential clinical failure. My injury proved that the environment is a catalyst for recovery. My injury proved that the environment is not just a backdrop ; it is a **catalyst for recovery**. If the infrastructure is inaccessible, the most advanced surgical repair is rendered ineffective. As a PT, my “clinic” now extends beyond the hospital walls ; I evaluate how urban design and social accessibility serve as the final stage of a patient’s rehabilitation, enabling them to transition from a “patient” back to an active member of society.

## 1-4. The External Insight : Universal Accessibility and Social Integration

While navigating my own mobility challenges, I engaged in a dual-perspective observation : evaluating how the Canadian environment either facilitated or hindered participation for individuals with disabilities. I personally designed my six-month tenure in Canada around three core pillars :

**1. Wheelchair Curling Specialization** : I attended national training camps and elite competitions to observe and decode the “Canadian Way”. My focus was on technical excellence, strategic nuances, and the specific physiological demands of world-class curling.

**2. Clinical Physiotherapy** : I engaged in clinical observation at the **Canadian National Wheelchair Curling Physiotherapy Clinic**. This allowed me to broaden my expertise in world-class rehabilitation protocols and injury prevention strategies tailored specifically to high-performance para-athletes.

**3. Para-Sports Infrastructure** : I conducted a systemic analysis of athletic facilities and competition logistics, with a focus on winter para-sports. I evaluated how the “pathway” from the street to the ice—including locker rooms, transport, and facility design—affects an athlete’s ability to focus on performance rather than navigation.

My initial tenure in Toronto and Vancouver revealed that Canada’s success is not merely a product of funding, but of a deeply integrated social philosophy.

**1. Diversity as a Structural Strength** : In Toronto, where over 50% of the population are immigrants, inclusivity is a foundational principle rather than an afterthought. This is physically manifested through **Universal Design** : flat streetscapes, ubiquitous automated entry systems, and a transit network engineered for the fluid movement of wheelchairs, strollers, and travelers alike. This structural commitment reduces the “energy cost” of daily life for individuals with disabilities.

**2. The Variety Village Model : Normalizing Inclusive Health** : Facilities such as *Variety Village* serve as a global benchmark for inclusive health, by collocating children, seniors, and elite para-athletes within a shared space. By utilizing specialized equipment and tiered track lanes, the facility actively dismantles the “otherness” often associated with disability. This “mixed” environment fosters a culture where sport is enjoyed without social stratification.

**3. A Mature and Integrated Sporting Ecosystem** : The Canadian National Wheelchair Curling program is a masterclass in synchronization. I observed a high-level alignment between athletes, coaching staff, and the physical training environment. Crucially, I identified a robust **“mentorship pipeline”** where veteran athletes actively develop the next generation. Fur-

thermore, the practice of “able-bodied” and wheelchair players training together ensures a sustainable exchange of technical knowledge and psychological resilience.

4. **The Socio-Cultural Catalyst : Audience and Community** : The development of para-sports is driven as much by the community as by the athletes. Witnessing over 300 spectators at the Canadian Wheelchair Curling Championships—and the profound post-game interactions at the Para Ice Hockey World Championships—underscored that deep community connection is a vital catalyst for athletic excellence. Visibility in the community breeds a culture of respect and high expectations.
5. **Active Corporate Participation : Beyond Passive Sponsorship** : A striking aspect of the Canadian model is the shift from financial sponsorship to **experiential CSR (Corporate Social Responsibility)**. In Vancouver, major corporations engage their employees directly in para-sports, such as wheelchair basketball and sledge hockey. By experiencing the rigor of these sports firsthand, employees gain an authentic respect for the athleticism required, effectively breaking down social stigmas and fostering a truly inclusive corporate identity.

## 1-5. Conclusion ; “The Path Forward”

In Canada, the “para” and “able-bodied” sports worlds are not separate ; they practice together and support one another. My journey from a patient recovering from an Achilles rupture to an observer of Vancouver’s corporate culture supporting para-sports has taught me that true inclusion requires both physical accessibility and a shift in social mindset. To elevate para-sports in Japan, I believe we must focus on three pillars :

1. **Experiential Growth** : Breaking down social barriers by adopting “experiential” models, where the general public and corporate sectors engage directly in para-sports to foster mutual respect.
2. **Strategic Co-creation** : Strengthening ties between athletes and corporate partners through “co-creation” —using the Vancouver model of **R&D (Research and Development)** to develop functional, high-performance equipment and apparel.
3. **Evidence-Based Excellence** : Utilizing such methodology as biofeedback and multidisciplinary data to optimize performance, ensuring that rehab is not just

about recovery, but about the pursuit of world-class excellence.

By integrating these global standards with the spirit of “Mutual Help” that defines our community, we can transform Japanese para-sports into a mature ecosystem where every individual—regardless of physical ability—has the opportunity to reach their full potential.

I look forward to collaborating with all of you to apply these global insights here at Asahikawa.

**Special Note on Global Standings** : *It is worth noting that Japan’s journey in international wheelchair curling has seen significant fluctuation. Following Sato’s reinstatement as National Trainer in 2023, the program underwent a strategic rebuild. While the **Mixed Team** faced a setback by relegating to the “B” division after a 12th-place finish in the 2023 World Championships, the program found its stride in the newer discipline. This resilience led to a historic **Gold Medal at the 2025 World Mixed Doubles Championship**. This victory not only marked Japan’s first-ever world title in curling but also successfully secured their qualification spot for the **Mixed Doubles event** at the 2026 Milano-Cortina Games—Japan’s first Paralympic appearance in the sport since 2010.*

## Session Two : “A Collaborative Path to Resilience : Strengthening the Aging Community Through Silver Rehabilitation Exercises”

(Speaker : Hiroshi KOBAYASHI)

### 2-1. Introduction & Background : The Challenge of a Super-Aging Society

My name is Hiroshi Kobayashi, and I am a PT working at Genseikai Moriyama Hospital’s Preventive Medicine Center.

Today, I want to discuss our efforts in preventing the need for long-term nursing care through the “Silver Rehabilitation Exercises ( “Silver Rehab” ).” I would also like to share how these exercises served as a vital interdisciplinary tool to support disaster-stricken areas in Ishikawa Prefecture following the recent earthquake.

As we look at the data, it is clear that Japan is facing a demographic turning point. By 2025, the “baby boomer” generation will reach age 75, leading to a significant increase in medical and nursing care needs. This shift places an immense strain on our current healthcare infra-

structure. To address this, we must move beyond traditional hospital-based treatment and shift our focus toward increasing the number of “healthy elderly” people through community-based comprehensive care.

While Japan’s increasing longevity is a milestone of public health success, the rapid rise in the elderly population requiring nursing care due to illness or injury presents a structural crisis. This shift has led to escalating medical costs and a critical shortage of care personnel. To address these challenges, the Japanese government has pivoted toward a decentralized, cooperative model that leverages regional characteristics.

### 2-1-1. The Shift to Community-Integrated Care

Since the implementation of the **Public Long-term Care Insurance System in 2000**, the framework has evolved significantly. A major turning point occurred in **2017** with the formal introduction of the **Community-based Integrated Care System**. Under this model, each municipality is tasked with creating a localized infrastructure designed to keep seniors in their own homes and communities for as long as possible. This “seamless” care loop ensures that residents can :

1. Receive acute treatment at local clinics or hospitals.
2. Successfully transition back to their homes post-discharge.
3. Access integrated nursing and support services within their own neighborhood.

### 2-1-2. The Four Pillars of Support

A vital component of this system is the focus on prevention and daily intervention. The success of the community-integrated model relies on the synergy of four distinct types of help :

1. **Self-help (Ji-jo)** : Residents taking responsibility for their own health and managing their personal affairs.
2. **Mutual help (Go-jo)** : Informal support networks where neighbors and community members support one another.
3. **Cooperative help (Kyo-jo)** : Formalized mutual aid, such as the social insurance system and shared services.
4. **Public help (Ko-jo)** : Official government assistance and welfare safety nets.

Among these, **Self-help** and **Mutual help** are considered the primary foundations. By strengthening these grassroots levels of support, the community reduces the burden on formal public systems while maintaining the dignity and independence of the elderly.

## 2-2. What is the so-called “Silver Rehabilitation Exercises (“Silver Rehab”) ?”

Developed in 2017 by Dr. Hitoshi Ota of the Ibaraki Prefectural Health Plaza, the so-called “Silver Rehabilitation Exercises (“Silver Rehab”)” are rooted in physical therapy principles but designed to be accessible for everyone, regardless of their fitness level. They consist of a combination of approximately 100 movements that can be performed anywhere—sitting, standing, or lying down—without the need for specialized tools, gym equipment, or music.

### 2-2-1. Core Objectives

The program bridges the gap between individual wellness and community health through two primary goals :

1. **Individual Education** : Empowering participants to understand their own physiology and master correct exercise techniques through hands-on workshops.
2. **Community Empowerment** : Transforming residents into active instructors and supporters who can lead and sustain health initiatives within their own neighborhoods.

### 2-2-2. The “Mutual help” Framework

What sets “Silver Rehab” apart is its reliance on a **“Mutual help”** framework rather than a traditional, top-down medical approach. By training local residents as instructors, the program empowers the community to take direct charge of its own collective health.

### 2-2-3. Structured Training Path

The system follows a rigorous, interdisciplinary curriculum designed to transition residents from students to community leaders. While the Grade 3 training workshop requires 30 hours of training, the schedule is adapted regionally (e.g., 5 days in Ibaraki vs. 10 days in Hokkaido).

• The Hierarchy of Leadership :

1. **Grade 3 (Foundational)** : Focuses on the structure of the human body and mastering core exercises. Participants learn how to perform movements standing, sitting, or lying down. The curriculum covers how to teach at local “circles,” how to continue exercises at home, and includes practice teaching each other. Participants are required to submit reports after each workshop. Graduates are qualified to lead local community circles. Senior instructors attend and support the training sessions at the circles.
2. **Grade 2 (Advanced)** : Requires active experience teaching at circles. This level provides a deeper understanding of medical conditions such as orthope-

dic diseases and cerebrovascular disorders. Participants learn to structure full exercise classes and step into local leadership roles. Senior instructors attend for review, and provide support in running the workshop.

- 3. Grade 1 (Expert) :** These individuals are qualified to teach the training courses themselves. Currently, Grade 1 courses are still being developed and are “in the works” for our specific area.

- **Current Network Growth (Asahikawa ; as of June, 2024) :**

Training seminars have been held since 2017, resulting in a robust and growing health network :

1. 353 members who have completed Grade 3.
2. 85 members who have advanced to Grade 2.

#### 2-2-4. Regional and National Scaling

The “*Silver Rehab*” model has evolved from a localized initiative into a robust network of regional and national collaboration.

- **Regional Synergy :**

We recently convened an exchange meeting for instructors operating in the suburbs of Asahikawa City. Representatives from Takasu Town, Nakafurano Town, Pippu Town, and Higashikagura Town gathered to share clinical and community insights. The event featured nine presentations by instructors and public health nurses, demonstrating how the “Mutual help” network functions across different municipality sizes to create a unified health safety net.

- **National Expansion :**

The scope of this movement reached a significant milestone with the 1st Silver Rehabilitation Exercises Instructors Association’s Meeting held in Hiroshima. This national summit facilitated the exchange of diverse “Self-help” and “Mutual help” strategies from across Japan. Members from Asahikawa were active contributors, delivering a presentation that shared our local successes with a national audience. This gathering reinforced the program’s role as a standardized yet adaptable framework for both community health and disaster resilience.

- **Current Implementation Status (as of 2024) :**

The reach of “*Silver Rehab*” is now nationwide :

- 1. National Scale :** 92 cities, towns, and villages across 16 prefectures.
- 2. Hokkaido Presence :** Currently utilized by 7 cities, towns, and villages.

This widespread adoption is supported by research demonstrating that the proliferation of volunteer instructors leads to a quantifiable reduction in municipal nursing care

costs [4].

### 2-3. The “Three-Way Benefit” and Data

We follow a concept known as “*Sanpō-yoshi*” or “Three-Way Benefit,” which ensures the program is sustainable by benefiting Society, Others, and Oneself.

- **Academic Evidence :**

The effectiveness of this model is supported by the study by Ozawa et al. [5] This research demonstrates a clear link between the activity of community volunteers and regional health outcomes :

- 1. For Society :** Data shows a direct correlation between the number of instructors and a decrease in municipal nursing care costs and insurance premiums.
- 2. For Others :** Participants report significant improvements in social connection, reduced chronic pain, less choking, and better functional mobility.
- 3. For Oneself :** The instructors themselves experience the greatest health gains. In Asahikawa, instructors with an average age of 70.4 tested as having a functional age nine years younger than their actual age. By teaching others, they are effectively securing their own longevity.

### 2-4. Impact in Disaster Areas (Ishikawa Prefecture)

The true strength of this interdisciplinary system was tested during the Noto Peninsula earthquake. I joined a disaster rehab team—the 6th DoRAT (Hokkaido Disaster Rehabilitation Assistance Team) unit of JRAT, led by Dr. Oikawa—in Suzu City to provide emergency support.

#### 2-4-1. The Role of Pre-existing Networks : Shuya Ishida’s Contribution

The effectiveness of our intervention was greatly enhanced by the groundwork laid years before the disaster. **Shuya Ishida**, a physical therapist with the Ishikawa Physiotherapy Association and a leading instructor of “*Silver Rehab*” in Ishikawa Prefecture, had been instrumental in implementing the program throughout the region (especially in Suzu City, Noto Town, Shiga Town, Nanao City and Nakanoto Town) long before the earthquake struck.

Because of Ishida’s long-term efforts, the concept of “**Mutual help**” (**Go-jo**) was already embedded in the community. During the high-stress period following the earthquake, this pre-existing infrastructure allowed for :



Fig. 2 Kobayashi's "Silver Rehab" session at Suzu City, after Noto Peninsula Earthquake

1. **Immediate Mobilization** : Local residents who were already trained instructors could lead exercises without waiting for external medical teams.
2. **Psychological Resilience** : The familiarity of the "Silver Rehab" routine provided a sense of normalcy and community morale within the shelters.

#### 2-4-2. Preventing Disuse Syndrome

In evacuation centers, we utilized "Silver Rehab" as a primary intervention to prevent "disuse syndrome" —the rapid physical decline that occurs when people are forced into inactivity (Fig. 2).

Because these exercises are simple and require zero equipment, they were perfectly suited for the cramped and high-stress environment of a shelter. Even in the middle of a disaster, local instructors who had been trained during "peacetime" were able to immediately lead their neighbors in movement. This experience proved that daily health education is not just a preventive measure ; it becomes a vital lifeline that maintains community morale and physical resilience during a crisis.

#### 2-5. Conclusion : "A Unified Path Forward : Integrating Medical Expertise and Community Collaboration"

In conclusion, Silver Rehabilitation Exercises are more than just physical movements ; they are a sophisticated system for building community resilience through interdisciplinary collaboration. By training residents to support each other, we can significantly reduce the burden on our nursing care system and provide essential physical support during disasters.

I believe that by integrating medical expertise with com-

munity-led action, we can create a society that remains strong, no matter what challenges we face.

Thank you very much for your kind attention.

### Session Three : "A Lifetime of Resilience : From Disaster Logistics to the New Generation of Care" (Speaker : Ou Leo OIKAWA)

#### 3-1. The Genesis : Nishinomiya and the Hanshin-Awaji Earthquake (1995)

My journey began 29 years ago on January 17, 1995. The Great Hanshin-Awaji Earthquake claimed over 5,000 lives instantly as wooden homes collapsed ; many were lost while they slept on the first floors of their houses. At the time, I volunteered in Nishinomiya City as part of the Kansai NGO Medical Volunteers, stationed in a central gymnasium where over 1,000 evacuees lived in crowded, cold, and noisy conditions.

Beyond my routine medical rounds, I found myself asking : "What else can I do?" I began cold-calling major companies for aid. I secured eye masks and earplugs from an airline company, and "tatami" sized styrofoam used for insulation from a construction firm—all delivered the same day. I lobbied City Hall for laundry facilities to maintain sanitation. Through this, a reporter from Asahi Shimbun observed me and coined the term "Information Coordinator". Today, we call this role a "Logistician", and I realized then that coordination is as vital as clinical care in a crisis.

#### 3-2. Seeking Understanding : From Refugee Camps to Revisit

Ten days after Nishinomiya, my search for understanding led me to East Africa. I visited refugee camps in Rwanda during the height of the civil war, Kenya and Uganda. Surviving a guerrilla attack that claimed over one hundred lives around me, I learned what happens to the human spirit when everything is lost.

However, I knew that immediate aid was not enough. My journals show that I returned to Nishinomiya one year later. I felt a deep responsibility to see if my earlier efforts truly helped in the long term. This taught me a philosophy I still carry today : "In order to provide happiness to others, I myself need to be filled with happiness".

I realized that for a responder, happiness comes from

**competence and clarity.** To avoid being consumed by the disaster, I had to build a “reservoir” of knowledge that allowed me to act without being paralyzed by fear.

1. **Seeking Global Standards** : During my time studying abroad (2004–2009), I didn’t just observe ; I worked. I volunteered at the regional **American Red Cross**, learning how they manage the aftermaths and psychology of disaster.
2. **Mastering the System** : I studied **FEMA** materials to understand the **Incident Command System (ICS)**. I learned that “Logistics” is the skeleton that supports the body of medical care.
3. **Formalizing the Role** : Once I returned to Japan in 2009, I took the **DMAT** course.

### 3-3. The Call of Duty : The Great East Japan Earthquake (2011)

By training myself to the highest standard, I protected my own mental well-being. When the **3.11** Tsunami struck, I wasn’t panicked ; I was ready in thirty minutes. Because I was “filled” with the confidence of my training, I knew I could offer a calm, steady hand to those who had lost everything.

Deployed with Hokkaido’s DMAT, we flew via a Self-Defense Force C1 aircraft to Hanamaki Airport, where we established a field hospital in a fire engine hangar.

Assigned to triage, I faced the heavy burden of deciding care priorities for survivors from Rikuzen-Takata (**Fig. 3**) —a place where my own relatives lived. I vividly remember a survivor who cried out for water, only to tell me moments later, “*I never want to see or drink water again*”. This trauma shaped my subsequent 15 visits over three years, where we eventually transitioned from acute DMAT care to JMAT (Japan Medical Association Team) support, focusing on the slow, steady work of rebuilding lives.

### 3-4. Noto Peninsula (2024) : The Evolution of Disaster Medicine

Modern disaster response is now a sophisticated, multi-phase system. We move from the 72-hour hyper-acute phase led by DMAT and DPAT (Disaster Psychiatric Assistance Team), into the sub-acute phase managed by JMAT and DHEAT (Disaster Health Emergency Assistance Team), and finally the chronic phase where JRAT focuses on “rebuilding lives.”



**Fig. 3** Oikawa’s triage of first survivor flown in by helicopter (from *Rikuzen-Takata*) during acute phase DMAT assistance of Great East Japan Earthquake

- The “6th Sense” and Immediate Deployment

Training and technology are vital, but they can never fully replace human intuition. In a moment of strange premonition, thirteen years after the 2011 tragedy, my “6th sense” told me a disaster was imminent. **I actually emailed DoRAT on December 31st—the very day before the Noto Earthquake struck.**

When the disaster hit on New Year’s Day, I was mentally and operationally ready. I deployed with the Asahikawa University DMAT team to Wajima City, where we operated on the frontlines for nine grueling days.

- Relaying the Legacy

Within our DMAT team, I realized I was the **only member with direct experience from the 2011 Great East Japan Earthquake**. While my younger colleagues had the latest technical training, they had not yet faced a disaster of this magnitude. I understood then that my mission was two-fold : I was there to save lives, but I was also there to **relay my experience and knowledge to the new generation**.

- From “Information Coordinator” to “Systems-Breaker”

In Wajima, I intentionally volunteered as the **Liaison between DMAT and the Self-Defense Forces (SDF)**. This was a strategic choice born from the frustrations of 2011, where “*Tatewari Seido*” (vertical administrative silos) acted as a barricade, trapping vital information within departmental walls while lives hung in the balance.

I knew these walls had to come down for aid to flow. By serving as the bridge between medical urgency and SDF capability, I ensured that information moved as fast as the helicopters. This marked my final evolution :

- **1995** : The “Information Coordinator” (gathering

resources).

- **2024** : The “**Systems-Breaker**” (dismantling the silos that hinder care).

- Reciprocal Compassion

During a helicopter mission to evacuate ten elderly residents (all in wheelchairs) from Suzu to Kanazawa, I was reminded that even in logistics, the human connection is paramount. Despite the destruction below and the turbulence of the flight, a lady I was transporting reached out and stroked my hand. To my surprise, she was comforting *me*. She repeatedly whispered, “Please relax! Don’t be afraid! We will get to our destination in just a while!”

- Transition to Recovery

As our nine-day DMAT mission concluded, the baton was passed to organizations like **JRAT**. The focus shifted from immediate life-saving to the slow, steady work of community rehabilitation, ensuring survivors could regain the mobility and independence necessary to face a new reality.

### 3-5. The Reunion : Entrusting the Future

Returning to Suzu with JRAT, I worked alongside my junior, Hiroshi. Watching him organize and lead “*Silver Rehab*” —for a stroke patient and elderly evacuees – felt like watching a circle close. In 1995, I worked in isolation, trying to prove the value of biofeedback and coordination. Today, a new generation of Physical and Occupational Therapists (PTs and OTs) is utilizing advanced methodologies and multidisciplinary teamwork to heal entire communities.

The most profound moment of this journey occurred when a “Logistician” in Suzu approached me. He asked if I had been in Kesenuma in 2011. When I checked my archives, I found the photo : there he was, standing beside his team doctor, thirteen years younger. Back then, they were a brand-new team finding their footing. Seeing them lead the Noto response with such expertise was the ultimate proof of a legacy continued. It was no longer just my mission : it had become theirs.

### 3-6. Conclusion : The Legacy of the Systems-Breaker

My journey has come full circle—from a lone volunteer in the ruins of Nishinomiya to a strategic “Systems-Breaker” in the isolated peninsula of Noto.

What began as a desperate solo effort to find earplugs and insulation in 1995 has evolved into the professionalized, high-tech “Logistics” of today. We have moved past the era

of “*Tatewari Seido*” (administrative silos) and entered an era of integrated, rapid-response care.

I am proud to entrust this legacy to the next generation. By combining medicine, engineering/technology, psychology, and the spirit of “Mutual help,” we ensure that the lessons bought with the hardships of the past become the lifelines of the future. The coordination we provide is not just paperwork or transport—it is the very foundation that allows medicine to work and happiness to return to those who have lost everything.

## Closing Remarks : From Individual Expertise to Integrated Systems

As we conclude this symposium, a common thread unites the journeys of Sato, Kobayashi, and Oikawa : the transition from isolated effort to integrated collaboration. Whether in the elite arena of Paralympic sports, the community-driven circles of “Silver Rehabilitation Exercises,” or the high-pressure logistics of a disaster zone, the message is clear : our greatest progress occurs when we dismantle the professional “silos” that separate us.

### 1. A New Standard for “Peacetime” and “Crisis”

The insights shared today redefine our roles as health-care providers, proving that the boundaries between medical care, engineering/technology, and community service are fluid.

- **The Power of the Patient Perspective** : As Sato’s journey reminded us, true clinical excellence requires the humility to see the world through the eyes of those we treat. The most powerful diagnostic tool is not a biofeedback sensor or a goniometer, but the ability to empathize with the daily frustrations and silent triumphs of the patient.
- **Rehabilitation as Social Infrastructure** : Kobayashi’s work demonstrates that health is a community-owned asset. By moving from a “top-down” medical model to a “**Mutual help**” (*Go-jo*) framework, we build a foundation of health that reduces costs during peacetime and becomes a literal lifeline during a crisis.
- **Logistics as a Clinical Intervention** : Oikawa’s thirty-year retrospective proves that the “**Systems-Breaker**” is as essential to survival as the emergency medicine doctor. Multidisciplinary synergy—combining medical, engineering/technological, and psycho-

logical expertise—is the core engine of our evolution.

## 2. Entrusting the Future : Building on Solid Ground

This symposium serves as a vital bridge between generations, tracing the evolution from the “solo” pioneers of 1995 to the sophisticated teams of 2024. As we look toward the **2026 Milano Cortina Games** and beyond, we do so with the confidence that methodologies like biofeedback and “*Silver Rehab*” are now in the capable hands of a new, well-trained generation.

We often live under the illusion of permanent safety, but when our “castle of sand” inevitably shifts, it is our interdisciplinary collaboration that allows us to rebuild. In this context, **Biofeedback itself is a form of logistics** : it is the strategic coordination of physiological data, technological precision, and psychological intervention. Our success depends on our ability to function as a “**unified system**” rather than a collection of separate parts.

By integrating the precision of biofeedback, the community spirit of “Silver Rehabilitation Exercises,” and the strategic grit of Disaster Logistics, we are doing more than rebuilding what was lost—we are building a future where no one is left behind. This collaborative spirit transforms a fragile “castle of sand” into a resilient foundation.

Together, let us turn the lessons of the past into the life-

lines of tomorrow.

Thank you for your participation and attention.

## Acknowledgement

The authors wish to extend their gratitude to the other members of the International Exchange Committee, Masahito Sakakibara, Kumi Naruse and Hiroyuki Suematsu, for their help with the preparation of this symposium.

## References

- [1] Takahashi, Y., Oikawa, O. (2022) Application of modified Rhythmical Skeletal Muscle Tension (RSMT) : For a Case of Essential Tremor. *Japanese Journal of Biofeedback Research*, 49 (1), 29–37. **(in Japanese)**
- [2] Takahashi, Y., Oikawa, O. (2024) Examination of modified rhythmical skeletal muscle tension (RSMT) : For a case of upper limb dysfunction due to Behçet disease. *Japanese Journal of Biofeedback Research*, 51 (1), 3–10. **(in Japanese)**
- [3] Ro, T., Takahashi, Y., Oikawa, O. (2024) Mental health care with a heart rate variability monitor and questionnaires for a physical therapist rehabilitating COVID-19 patients. *Japanese Journal of Biofeedback Research*, 51 (1), 11–18. **(in Japanese)**
- [4] Sato, H., Ito, S. (2021) The Involvement and Role of Physical Therapists in Para-sports : Focus on Wheelchair Curling. *Rigakuryoho (Physical Therapy)*, 38 (10), 935–941. **(in Japanese)**
- [5] Ozawa, K., Tanaka, K., Oomori, Y., Ota, H. (2014) Effect of Exercise for the Prevention of Nursing Care by Community Support Volunteers “Instructors of Silver Rehabilitation Exercise”. *Kenko Shien (Journal of Health Support)*, 16 (1), 11–19. **(in Japanese)**

【心理学系】

# アスリートの心理面へのアプローチ： 心理サポートにおける“身体”

小谷克彦

北海道教育大学旭川校

## はじめに

アスリートの心理面へのアプローチに関して、よく心理面だけを扱うアプローチを想像されるかと思うが、実は“身体”の存在および捉え方がアスリートの心理サポートにおいて非常に重要な手がかりとなっている。ここは形がなく、その形のない“もの”に対するアプローチは難しく、そのために“身体”からアプローチをすることが有効である。また、形のない“ところ”からのメッセージは実態がないために受け取りにくく、身体症状を手がかりとしてアスリートのこころの状態を理解する。本稿では、アスリートの心理面へのアプローチを考える際の“身体”の存在および捉え方の重要性について紹介する。

\*本稿では、“ところ”と“心”とで表記を区別している。“心”は思考や感情のことを表し、“ところ”は思考・感情だけでなく内的な課題なども含めたその人の状態・状況を表す用語としている。

## 1. アスリートに対する心理サポート

アスリートに対する心理サポートにおける“身体”の存在について語る前に、アスリートに対する心理サポートの種類について整理しておきたい。アスリートに対する心理サポートにはさまざまなアプローチ方法があるのだが、大きく分けるとするならば「メンタルトレーニング」と「カウンセリング」といった視座で分けることができる。前者はアスリートの心理面の強化や心理的スキル（リラクゼーション、目標設定、イメージなど）のト

レーニングを通して、アスリートが自身の課題に気づくことを促し、その課題解決への道を提供するといったアプローチと言える。一方、後者はアスリートの人格的な発達や個性化を目指すアプローチであり、アスリートと共に課題を探し、解決への道を共に探すアプローチと言える。

繰り返しになるが、実際の心理サポートは、「メンタルトレーニング」と「カウンセリング」だけでなく実にさまざまな立場からサポートされている。本稿ではさまざまな心理サポートの種類を紹介および「メンタルトレーニング」と「カウンセリング」の詳細な違いについては割愛するが、「メンタルトレーニング」や「カウンセリング」をはじめとするさまざまな心理サポートに共通して大切なことは、アスリートの“こころの状態”を理解することである。例えば、大きな大会を前にして「焦っている」と訴えるアスリートがいたとする。そのアスリートの“こころの状態”を理解するということは、単に「焦っている」ということだけではなく、そのアスリートが焦ることで“どんな課題”に向き合っていて、そこに“どんな意味”があるのかを理解することである。そして、そういったアスリートの“こころの状態”を理解するのに“身体”が非常に重要な手がかりとなる。

## 2. アスリートを理解するための“窓口”

アスリートは競技場面においてさまざまな悩みを抱える。例えば、「緊張して頭が真っ白になる」というあたり、「できるはずなのにできない」というイップスやスランプ、「以前の身体と違うように感じる」という怪我、

連絡先：〒070-0825 北海道旭川市北門町9丁目  
北海道教育大学旭川校  
E-mail: kotani.katsuhiko@a.hokkyodai.ac.jp

「チーム内で上手くやっていけない」といったチーム内での関係性の問題、そして「この先、どのように取り組んでいったら良いのかわからない」といった動機づけやアイデンティティの問題など、競技場面でアスリートが抱える悩みはさまざまである。これらの悩みを抱えるアスリートへの心理サポートをする際、なぜそうなったのかという原因を追及してしまうが、まずはこれらの悩みを抱えるアスリートの状態（体験）を理解することが大事である。

競技場面で悩みを抱えるアスリートに対して、そのアスリートを悩ませる要因とは何であるかとその原因を追及することは、アスリートが悩みを克服する上で大切な作業ではあるが、心理サポートを進める上で落とし穴にもなる。心理サポートをする側がアスリートの悩みの原因を探することは、“アスリートの過去”を探ることになる。つまり、心理サポートをする側が“今”の原因を探っているつもりが、“アスリートの過去”を探ることに終始しすぎて、悩んでいる“今”を疎かにしてしまうことがある。また、「こうしたら良いかも」と“アスリートの未来”を考えてしまうこともある。両者の視座は悩んでいるアスリートの“今”を疎かにしていると言える。“過去”がどうであれ、“未来”がどうであれ、アスリートが悩んでいるのは“今”である。そのため、アスリートの“今”を理解することが心理サポートの第一歩であることを忘れてはならない。

そこでアスリートの“今”の体験を理解するための“窓口”となるのが“身体”であり、アスリートの“今”が表現されるのは“身体症状”である。上述したさまざまな悩みに対する言及（“身体症状”に対する言及になることが多い）にアスリートの“今”が詰まっているのである。例えば、あがった際に、「頭が真っ白になる」のか、「動きが硬くなる」のか、それとも「集中できない」のか。同じあがりでも状態が異なれば、アスリートが抱える課題も異なる。そのため、悩みを抱えるアスリートに対して心理サポートを進めるには、そのアスリートの“今”の状態（体験）に関して、“身体”を“窓口”にして理解を深めることが大切となる。

### 3. 心理サポートとバイオフィードバック

身体を手がかりとした心理サポートは従来からも行われている。例えば、電気皮膚反応 [galvanic skin response (GSR)] を音に変換する機器を利用して、リラクスの程度を把握する取り組みが行われてきた。これは“見えないところ”を生理的な指標をもとに目に見える形でフィードバックすることで、普段は気づかない身体の状態を知り、心身をよりよい状態に調整することを目指す取り組みである。しかしながら、身体症状を“窓

口”として語られるメッセージは実にさまざまな形で現れる。後述するが、我々の“身体”は、実態のある“身体”だけではなくさまざまな側面がある。そのため、“生理的反応としての身体”の側面のみからの捉え方ではアスリートの体験理解には限界がある。

### 4. こころと身体の“共時的”なメッセージ

“身体”を窓口としたアスリートの理解および“身体”のさまざまな側面について述べる前に、心理サポートにおけるアスリートのこころと身体の関係性に関する捉え方について述べたい。アスリートが抱えるさまざまな悩みの原因解明に向けて、これまでに多くの研究が行われてきたが、いわゆる“本当の原因”がわからないままであることが多かった。例えば、あがりの原因が明らかになったとしても、それが1次原因なのか、それとも別の1次原因から派生した2次原因であるかについて明確に同定できないことが多い。さらに、こころと身体の関係に関して言えば、こころの問題が原因でパフォーマンスに支障が及んでいるのか、それとも身体の問題が原因でこころの問題が表出したのかを明確にすることは難しい。

近年では悩みの原因ではなく“症状の意味”に着目した事象理解が進められてきている。例えば、『魔女の宅急便』という物語では、主人公のキキが魔法を使えなくなって箒で飛べなくなった。その後、キキは魔女として生きていけないかもしれないという不安に苛まれることになる。そこで、このキキが「飛べなくなった」という問題事象に対して、原因は何なのか？ 飛べなくなったことがきっかけとなり、自身の将来に不安を抱くようになったのか、それとも飛べなくなる以前から自覚していないところで自身の将来に不安を抱いていたのかも知れない。つまり、身体（動作）が原因なのか、こころ（不安）が原因なのかを明確に同定することは難しい。しかしながら、原因はともかく、このような体験を経て、キキは魔女としてのアイデンティティもしくは魔女という存在に頼らない自分自身のアイデンティティを築くことの大切さを学んでいる。つまり、キキが「飛べなくなった」という問題事象は、キキが自身のアイデンティティを見直す意味があったと言える。

このように、こころの問題や動作の問題に対して、何が原因かを同定することは難しいが、その問題事象を経験することの意味を見出すことは可能である。従来、パフォーマンスの問題に関して、「心理的な要因によって動作が影響を受けている」といった因果論で捉えることが多いと思われる。しかし、スポーツ現場で生じるさまざまな事象を因果論で解明するには限界があるのも現状である。そこで、スポーツ現場で生じているさまざまな事象に対して、因果論ではなく「身体の動きと心の動き

が「共時的に」存在している」といった意味論で捉えることに着目されるようになってきている。例えば、アキレス腱断裂という怪我をしたアスリートが復帰直後に「足が繋がっていないように感じる」と不調を訴えてきた。病院で検査をしても異常は無いと言われていた。その後、そのアスリートにカウンセリングを実施していく中で「後輩の考えていることがわからない」ということを語り、さらに継続していくと「今まで自分の本心を偽って活動してきた」と語るようになっていった。「足が繋がっていない」と感じる原因は何であるかはわからないし、「後輩の考えていることがわからない」や「自分の本心を偽ってきた」という原因もわからない。しかしながら、身体の事象、他者との事象、そして心の事象が共時的に生じており、その二つの事象の共通点は「繋がりの不全」であろう。つまり、そのアスリートを悩ませる二つの事象の原因はわからないが、そのアスリートの課題は「繋がりに関することである」と考えることができる。

アスリートとのカウンセリングにおいて、彼ら彼女らは実にさまざまなことを語る。動作のこと、チームメイトや指導者、親との関係性のこと、幼少期の体験のこと、将来の夢のことなどなど。これらは一件別々の内容ではあるが、実はそれらの語りを通してアスリートは自身の課題を代弁しているのである。アスリートに対する心理サポートを実施する上で、パフォーマンスをはじめとする競技活動のみを扱うのではなく、競技活動とは関係の無い「語り」も大切に、あらゆる「語り」を包括的に、かつ全体性を見据えてアスリートを理解することが大切である。しかしながら、アスリートが心理サポートの中で特に語る多くのことは「身体」に関することであり、自ずと「身体」がアスリートを理解する「窓口」となることが多い。

## 5. 身体症状を窓口としたアスリートの理解

上述したように、アスリートの心理サポートをしていく上で競技活動の内容のみを扱うのではなく、さまざまな語りを共時的に捉える必要があるのだが、それでもアスリートの語りの多くは「身体」に関することである。カウンセリングの中でアスリートが語る「動き（身体）」について聴いていると、こころの中の伝えられない思いやあるいはアスリート自身でもわかりかねていることを「身体」を通して語っているように思えることが多い。例えば、「やる気が出ない」ということを訴えてきたアスリートがいた。しかしながら、そのアスリートとのカウンセリングでの話題は、「〇〇（競技の基本技能）が上手くできない」ということが主であり、やる気に関する語りは一切なかった。それでもそのアスリートはその後も

競技を継続していった。おそらく、そのアスリートは「やる気が出ない」のではなく、『やる気（力）を出し過ぎる』ことが課題であり、『上手い具合に競技活動を行えない』ということが問題であったと思われる。心理サポートをはじめた当初は、「やる気が出ない」と言いつつも過剰な練習量をこなし、試合でも倒れるまで頑張ることが多かった。その後のカウンセリングで語る「動き（身体）」に関する内容は、「重心移動が上手くできない」や「下半身の力が上手く上半身に伝えることができない」ということであった。つまり、「力の使い方・伝え方」が課題であったと考えられる。そして、その動作での「力の使い方・伝え方」の変容と同様に、競技活動においても「力（やる気）」をスムーズに活用できるようになっていった。おそらく、「競技に対するやる気」について直接扱うことは難しかったであろうし、アスリートが『なぜ競技を続けるのか』という問いに対する答えは簡単には見出せない。そもそもアスリート自身もわからないからこそ、心理サポートを求めているのであるから、主訴を直接扱うこと自体がアスリートにとって難題であると言える。そこで、先ほど紹介したアスリートのように、アスリートはそのような難題を「動き（身体）」に関する語りを通して、その答えを見出しているかとしているのである。そのため、心理サポートに関わる者としては、アスリートが語る「動き（身体）」の内容を単なる動きとして捉えるのではなく、アスリートが「身体」を窓口として何を訴えようとしているのかを理解することに努めなければならない。

## 6. “対話の歪み”として捉える身体症状

上述してきたようにアスリートの体験を理解するには、共時的に生じるあらゆる事象に対する語りを包括的にかつ全体性を見据えて捉えることが大切である。言い方を変えれば、アスリートが遭遇するさまざまな事象体験の意味は、それぞれが繋がっているということである。

教育学者の佐藤学は、学習過程において自己・他者・対象（競技種目や技術）との対話を通して学びの過程を歩み、それぞれとの対話は相互に関連し合っていると主張している。つまり、学びは“対話”過程であり、そしてその対話の仕方という観点で考えれば、自己であろうと他者であろうと対話の仕方の特徴は変わらない。この考え方を悩みを抱えるアスリートに置き換えるならば、悩んでいる状態は学びが行き詰まっている状態とも言え、自己・他者・対象との対話が歪んでいると考えることができる。そして、自己・他者・対象との対話の歩みは相互に関連し合っていることから、自己・他者・対象とのそれぞれの対話の歪みは共時的に生じていると言える。つまり、例えば自己との対話の歪みを上手く言語

化できない場合、他の他者や対象との対話の歪みからアスリートが直面している課題を考えることができるということである。

さらに、その対話の歪みが顕在化する形が身体症状であると考えられる。アスリートとのカウンセリングにおいて“動き（身体）”に対する語りが多いが、彼ら彼女らの語りを聴いていると、身体との繋がりに希薄さや歪みを感じる人が多い。つまり、悩みを抱えるアスリートは、“身体”という拠り所との繋がりを失い、彷徨っているのではと思えてくる。そして、そう考えるならば、カウンセリングにおいてアスリートが動き（身体）について語る人が多いのは、“身体”に対することが語りやすいだけでなく、“身体（動き）”にてさまざまな対話の歪みを表現していると言える。そして、“身体（動き）”について語ることを通して拠り所となる身体との繋がりを回復しようとしているのではないであろうか。

先に紹介した「やる気が出ない」と訴えてきたアスリートに関して言えば、競技との関わり方（対話）が過剰適応であった。その対象（競技）との対話の歪みが基本技術における力の使い方・伝え方の不全という形で顕在化していたと考えることができる。また、「足が繋がっていないように感じる」と訴えてきたアスリートに関しては、他者との繋がりを自身の本心との繋がりの歪みが「足が繋がっていないように感じる」といった身体症状を通して顕在化していたと考えられる。このように悩みを抱えるアスリートの“身体”が語る身体症状をメッセージとして捉えることで、彼ら彼女らの実状がみえてきて、アスリートが直面している課題もみえてくるようになる。

## 7. メッセージを発する“身体”とは？

アスリートの“身体”が語る身体症状から彼ら彼女らの実状を理解するには、いわゆる“目に見える身体（物質的身体）”といった捉え方だけでは限界がある。「足が繋がっていないと感じる」アスリートの身体は治っているのである。でも、アスリート自身が治っていない（繋がっていない）と感じる身体もある。イップスを呈するアスリートは「自分の身体が自分のものではないように感じる」と語る。それはあたかも身体が主体を持って、その主体を持った身体があたかも別人に思える体験であろう。治っていない身体や別人に感じる身体があるのである。つまり、心理サポートをしていく上で我々が出会う“身体”、つまりメッセージを発する“身体”は“目に見える身体”だけではない。

臨床心理学領域では、我々の身体に関して心理的身体など“目に見える身体”以外の側面をさまざまな観点から論じてきている。その中で大谷（2009）は3つの視座

から“身体”について整理している [1]。まず『動物としての身体』である。これは座る、走るといった行動を起こす身体であり、さらに身体的な見取り能力、五感で感じる能力、身体感覚や身体意識も含む視座である。現代では自分の身体能力を見誤って過剰なトレーニングをするなど自分の身体感覚を感じられなかったり、感じたとしてもそれを信じられなかったりしていることがある。つまり現代では『動物としての身体』という視座が疎かになりやすい傾向にあると言える。次に『考える主体』としての身体』である。これは我々の「心」というのは目に見えない形で存在しているわけではなく、生々しい身体として存在しており、その身体は自分の頭で意識しようとしまいとすでに何かを考え表現しているという見方である。これまでに例として紹介している「やる気が出ない」アスリートの基本技術のできなさ、または「足が繋がっていない感じがする」アスリートの身体感覚などは、この『「考える主体」としての身体』からの表現であると考えることが可能であろう。最後に『見えないからだ』である。先の2つの視座は物理的な身体についての見方であるが、これは無意識に属す身体、つまり身体的無意識を表すと言われている。身体症状を形成しているのは、物理的な身体ではなく、“身体と心の間の第三のもの”であるという視座である。この視座での“身体”とは『精神的なものとか身体的なものとかに分けることのできない、両者を結びつけるもの』と考えられている。例えば、人前でお腹が鳴ると恥ずかしいという現象は良くある体験であろう。これを心と身体の関係で考えると実に面白い現象である。お腹（身体）が私と関係なければ（一致していなければ）恥ずかしくないはずである。隣の人のお腹が鳴っていると同じであるからである。また、お腹（身体）が私であれば（一致していれば）恥ずかしくない。お腹が鳴ることも制御できるはずであるからである。でも、お腹が鳴ったら恥ずかしい。これはどういうことか？ つまり、お腹（身体）が“私と私ならざるもの”との中間的な位置にいるから恥ずかしくなると言える。つまり、“身体”は他者でもなく私でもない、中間的な位置にあるものである。通常、善と悪、強さと弱さ、健康と病といったように物事を対極に捉え、病を光（健康）に対峙する影として捉えるのが一般的である。時には心と身体も対極に捉えてしまい、「心を鍛えよう」、「身体をどうにかしよう」と考えてしまう。しかし『見えないからだ』という視座においては、症状や病を病理学な治療すべき欠陥としてではなく、何か気づくべき必要なことを本人に伝えるシグナルとして捉え、光も影も含んだ自然な形で、身体と心との“元来のありよう”に立ち返る視座と言える。

競技場面では心と身体が一致しないことが実に多い。例えば、あがり、イップスやスランプという技術が停滞

する時、怪我をした後に身体が別人のように感じる時などである。こういった事象に対して、心と身体を一致させようという視座は、心と身体を対比させた観点である。だからこそ“真の原因”を捉えられずにいるのかもしれない。したがって、『見えないからだ』という視座に立って、アスリートが遭遇している事象をその人の心も身体も含めた“全体性”として捉えることではじめてアスリートが直面している課題がみえてくると言える。

『見えない身体』は何も特別な視座ではない。ちょっと視座がずれるかもしれないが、野球やテニスといった道具を使うスポーツにおいて、アスリートはその道具を「身体の一部」と感じている。道具は道具であり、身体にはなり得ないはずである。でも、彼ら彼女らは「身体の一部」としているのである。こういった「道具を身体の一部」と感じる“身体”も物質的な身体と道具の繋がり方の“元来のありよう”であると考えることができる。このように考えると『見えない身体』は実は我々の生活の中で知らず知らずのうちに実感している。ただ、『見えない身体』という視座を見失っているだけである。

## 8. さまざまな“身体”の視座から身体症状を捉える意義とは？

アスリートに対する心理サポートでは、さまざまな視座から“身体”を捉えることが大切である。しかしながら、競技場面では「目に見える身体（物質的身体）」に囚われてしまうことが多い。例えば、「できた」「できない」という物理的な結果や、動作の修正・改善のために正しい動作を動画に映し出される“身体”によって確認する、そして「記録が伸びた」や「体重が減った」といった数値によって判断することが多い。現代の体育・スポーツでは、トレーニングの科学化が進んだことにより、効率的な理論とトレーニング方法が発展してきている。しかしその半面、効率化した理論やトレーニング方法に傾倒しすぎるあまりに“身体”を“モノ”のように扱うようになり、自身と身体が乖離させやすい状況にあるように感じる。

例えば、体重が結果を左右するアスリートが競技のためではなく減量することが目的となって食事制限を頑張ってしまうことがある。そのアスリートは、結果が伴わない現状において「競技はどれだけ頑張っても成果が見えない。でも、体重は頑張れば数字に表れる」と数値に頼るようになったと語っていた。このように理論やトレーニング方法が高度に発展した現代では、わかりやすい数値に頼ってしまうことで、“身体をモノ化”してしまい、いつの間にか心と身体が乖離ししてしまうことは他のアスリートでもあることだと思える。つまり、現代のスポーツ現場は目に見える『物質的身体』に囚われやす

い現状であると言える。だからこそ、心理サポートをする側としては、『「考える主体」としての身体』や『目に見えない身体』という視座を大切にしてアスリートと関わる必要がある。

そして、心理サポートを進める中でアスリートは、“身体”について語ることを通して、心身の繋がりを回復させていき、アスリートが見失った“本来の姿”に立ち戻るのである。「足が繋がっていないように感じる」と訴えてきたアスリートは、“繋がっていない足”をモノとして捉えてしまい、その“モノ化”した足が主体を持ってしまい、自身の足なのに“わからないモノ”になってしまっていた。その後、わからない自分の“身体”，そして考えのわからない後輩など“わからないモノ”に対する語りを通して、繋がっていないのは足ではなく自身の本心であることに気づき、自身の本心を見つめるようになっていた。このように、アスリートに対する心理サポートは、乖離してしまった心と身体を繋げるという取り組みだけでなく、『見えない身体』を取り戻そうとする過程で、アスリート自身の“主体”も取り戻しているように思える。

競技場面では、アスリートのいわゆる心と身体が一致しないことが多く、そのことで悩みを抱えるアスリートが多い。例えば、技術の停滞・イップス・スランプで悩むアスリートは自分の意図した通りに身体が言うことを聞かないことに悩み、大きな怪我をしたアスリートは、自分がイメージする身体と異なることに思い悩む。「自分のイメージ通りに身体動かない」ということは、競技場面だけでなく体育授業も含めスポーツをする上で良くあることである。例えば、「手をまっすぐに上げてください」と言われまっすぐに上げたとする。手を上げている人はまっすぐに上げているつもりであっても、他者の目から見たらまっすぐになっていないことが多い。つまり、心と身体は、“ずれていること”が普通なのであろう。多くの場合、心と身体のズレに気づいておらず、悩みを抱えたアスリートはそのズレに気づいたために悩みを抱えだしたのだと言える。ただ、大事なことは、そのずれた心と身体を“一致させること”ではなく、“一致させようとする過程”において見落としていた『「考える主体」としての身体』や見失っていた『見えない身体』に触れることである。すなわち、心と身体がずれる症状は、“元来のありようの自分”に触れ、主体的に生きるためのチャンスである。

## まとめ

悩みを抱えるアスリートへの心理サポートをする際、なぜそうなったのかという原因を追及する前に、まずはこれらの悩みを抱えるアスリートの“今”の状態（体験）を理解することが大事である。そして、アスリートの体

験を理解するには、共時的に生じるあらゆる事象に対する語りを包括的にかつ全体性を見据えて捉えることが大切であり、その“窓口”となるのが“身体”である。さらに、心理サポートを進める中でアスリートは、“身体”について語ることを通して、心身の繋がりを回復させていき、アスリートが見失った“本来の姿”に立ち戻るのである。競技場面では、アスリートのいわゆる心と身体が一致しないことが多く、そのことで悩みを抱えるアスリートが多い。しかしながら、心と身体がずれる症状は、

“元来のありようの自分”に触れ、主体的に生きるためのチャンスであると言える。

#### 引用文献

- [1] 大谷真弓 (2009) 心理臨床におけるセラピストの身体について—身体への視座を転換して振り返る。伊藤良子, 大山泰宏, 角野善宏 (編), 心理臨床関係における身体 (pp.58-65), 創元社.

【工学系】

# 病院内の医療機器へのバイオフィードバックの 活用の可能性 ～臨床工学技士の立場から～

南谷克明\*・宗万孝次\*・及川 欧\*\*

\*旭川医科大学病院診療技術部臨床工学技術部門

\*\*旭川医科大学病院リハビリテーション科

## はじめに

臨床工学技士は、医療機器の増加に伴って1988年に機器管理の専門職として誕生した「生命維持管理装置の操作及び保守点検を行うことを業とするもの」である。そして現在においては、医療機器を多く有する中～大規模病院にとって無くてはならないと言える存在となっている。その臨床工学技士が扱う医療機器としては、一般病棟で使用する生体情報モニタから、シリンジポンプ、集中治療室で使用する人工呼吸器、補助循環装置、手術室で使用する電気メス、手術支援ロボット等があり、その業務は多岐にわたる。一方で、バイオフィードバックという概念は、個人が自身の生理的活動をリアルタイムで認識し、意図的に制御する能力を高めるための技術であり、医療、リハビリテーション、メンタルヘルス等多岐にわたる分野で応用が進んでいる。医療機器を扱う臨床工学技士が、バイオフィードバックにどのように関わっているのか、今後の展望を交えて述べる。

## 1. 臨床工学技士法の改正等による関わりの拡大

医師の働き方改革等によるタスク・シェア/シフトの一環として、改正臨床工学技士法が2021年10月1日に施行されており、臨床工学技士の業務が拡大されている。そして、2021年9月30日付医政局長通知内の臨床工学技士の項目内に、手術室や病棟等における医療機器の管理として、「生命維持管理装置に該当しない医療機

器であっても、臨床工学技士が保守点検、トラブルシューティング及び管理を行うことは可能である。」と記されている[1]。バイオフィードバックには医療機器が必要不可欠な存在であるため、分野によっては臨床での関わりがなくても、導入・運用・保守管理という面から関わりがある分野と言える。ただ、臨床工学技士が実際に扱う生命維持管理装置においても、バイオフィードバック制御を組み込んだ機器もあるため、臨床工学技士は知らず知らずのうちにバイオフィードバックと関わりを持っているのも事実である。

## 2. バイオフィードバックと臨床工学技士の関わり

バイオフィードバックは生体の情報を、生体自らにフィードバックさせること[2]であり、主に生体信号の計測(Input)、信号処理(Processing)、フィードバック(Output)の3要素で構成されている。その効果としては、自分の情報を自覚することによる自律神経の調節、筋緊張の緩和、ストレス反応の抑制、運動学習の促進等多くが知られている。

入力信号として活用できるものは、特別な装置や場所を必要としない日々の日常の中で計測できる生体信号から、病院内で専用の測定機器を用いて測定する情報まで、生体信号であれば何でも活用することができる。バイオフィードバックの概念には多くの意味を含んでおり、入力信号をどのように活用し、フィードバックしていくのか、応用の可能性は広い。そして、医療で使用さ

連絡先：〒070-0810 北海道旭川市緑が丘東2条1丁目1番地1号  
旭川医科大学病院診療技術部臨床工学技術部門  
E-mail：naya@asahikawa-med.ac.jp

れるバイオフィードバックにおいては、前述した3要素のどこにおいても医療機器が必要となり、臨床工学技士が関わるのできるのである。なおかつ、その信号・処理・フィードバックのデータには正確性、エラーの排除・修正が必要であり、臨床工学技士による機器管理がバイオフィードバックの有益性を上げていくものと推察できる。ただ、現状で実際に関わっているのは、集中治療室（ICU）や手術室で一般的に使用される生体情報をもとにした制御といったところである。ただ、それは一般的なバイオフィードバック療法とは少し異なる分野であるものの、これからさらに高度化していく部分であると言える。特に昨今の医療のデジタル化が進む中で、さまざまなセンサの開発に加えてAI(Artificial Intelligence)やIoT(Internet of Things)等が医療機器にも搭載され、バイオフィードバックへの活用も進んでいくことは、紛れもない事実である。ただ、そこを理解しバイオフィードバックに活用させることを考えたときに、その役割を果たせるのが「臨床工学技士」と言えるのではないだろうか。

### 3. 臨床におけるバイオフィードバック

臨床工学技士の業務のうち、バイオフィードバックと深く関わっているとされているのは、血液透析・人工呼吸器等である。

血液透析は、腎不全患者に対する水分管理・電解質補正・老廃物除去を主な目的とし、その治療の中でバイオフィードバックが効果を発揮しているという報告がある[3]。透析中の血液量を予想し、それを血液透析の除水量等にフィードバックすることで、血液透析中の血圧低下の軽減を図るといった報告が多くある。血液透析中の低血圧は、生命予後に関わるため、それをバイオフィードバックで軽減させる可能性があるものの、長期的なデータについては、これからの研究課題である。

また、従来の人工呼吸管理は患者の生理的状態や呼吸努力に十分に追従できないことが多く、患者・人工呼吸器不同調や過剰・過小な補助による合併症が問題になってきた。こうした課題に対して、患者の生体信号をリアルタイムで検出し、換気モードや補助量を自動調整するバイオフィードバック制御機能を搭載した人工呼吸器が多く存在している[4]。代表的なモードにPAV+ (Proportional Assist Ventilation Plus)、ASV (Adaptive Support Ventilation)、NAVA (Neurally Adjusted Ventilatory Assist)等が挙げられる。それぞれのモードは、人工呼吸器メーカーによって機能・アルゴリズムが異なる。患者の呼吸努力や神経信号に比例して補助圧や換気量を調整するモードや、患者の肺のメカニクスや生体情報にもとづき最適な換気パターンを自動決定するモードがある。ま

た、AIやルールベースのアルゴリズムで、複数の整体指標を総合的に判断し、換気量を最適化するモード等も存在する。人工呼吸器のバイオフィードバックとして使用される生体信号としては、呼吸努力(食道内圧バルーン、気道内圧センサ等を使用)、肺コンプライアンス(吸気ポーズによる波形解析)、気道抵抗(呼気流量・容量変化から算出)、神経信号(Ediカテーテルで計測)、電気インピーダンス・トモグラフィ(胸部電極ベルト)等があり、それぞれの人工呼吸器において活用されている。

生体信号の多様なセンシング技術の進展により、より精密な個別化換気や離脱予想が可能となっている。ただ、それらは完全なものではないため、それを適切に評価しながら使用する必要がある。そこで、臨床工学技士が、呼吸モードの導入時における機器選定、初期設定、患者状態の評価、モード選択、モニタリング、トラブル対応に加えて離脱支援等多くの役割を担う。バイオフィードバックを用いたモードはそれぞれの特徴・アルゴリズムが異なるため、臨床工学技士には正しい適応の選択や設定変更のタイミング等の専門的知識が求められる。加えて、臨床工学技士だけでなく、集中治療でのチームの一員として取り組みも重要であるため、チームとしてバイオフィードバックを理解していくことも重要である。

### 4. 今後のバイオフィードバックの応用と期待

集中治療領域におけるバイオフィードバックは、今後とも進んでいくものと考えられる。特に今後発展を期待している分野としては、補助循環(MCS:mechanical circulatory support)領域である。MCSは非常に侵襲的な治療であり、その操作一つが生命予後に直結する治療である。MCSには、IABP(Intra-Aortic Ballon Pumping)、ECMO(Extra-Corporeal Membrane Oxygenation)、Impella、VAD(Ventricular Assist Device)等があるが、臨床では患者の循環動態をリアルタイムに監視しながら治療を行っている。

現状は、自動化されておらず、生体信号を医療スタッフが認識・理解することで手動での装置制御を行っている部分が多いため、バイオフィードバック制御には至っていない。しかし、センサ技術・AI・信号処理の進歩によりMCSにバイオフィードバックが導入されることは将来的に可能である。

集中治療において、MCSへフィードバック入力となる指標は多い。それには、動脈圧波形、中心静脈圧、心拍出量、混合静脈血酸素飽和度、経皮的酸素飽和度、乳酸値、心エコー指標等が挙げられる。これらを統合することで、MCS機器にフィードバックし、設定が最適なものに変更できれば、その時の最適な循環が保たれるというも

のである。ただ、現段階では技術的な課題が多い。センサの限界や、さまざまな機器で測定している生体信号を統合させる難しさ。加えて、生命に直結する MCS の誤作動時のリスクが高く、法律面においても自動化の承認はかなりハードルが高いと言える。それでも臨床工学技士が、多くの臨床データを蓄積し、生体信号の値の評価、MCS の機器設定の評価、安全管理、研究・開発への貢献ができれば、将来的には自動化された MCS ということも可能である。安全が保たれた自動化、それにより誰でも同じ条件で MCS が取り扱うことができるのは、治療を受ける患者にとっては何よりもメリットが大きいと言える。そこには臨床工学技士が中心になった取り組みが求められている。

## 最後に

バイオフィードバックという概念に馴染みがない臨床工学技士が多いのが現状ではあるが、バイオフィードバックの発展に臨床工学技士が関わっていくことができ

るのも事実である。さらにバイオフィードバックの発展が、集中治療領域での治療の質を向上させてくれるであろう。医療機器を扱うものとして、最先端の医療とバイオフィードバックと医療機器、それぞれを結びつけていくことが臨床工学技士の重要な役割と言える。

### 引用文献

- [1] 厚生労働省：令和 3 年 9 月 30 日付 医政発 0930 第 16 号「現行制度の下で実施可能な範囲におけるタスク・シフト/シェアの推進について」, 2021 年 9 月 30 日
- [2] 廣田昭久 (2016) バイオフィードバック療法のための基礎知識. *バイオフィードバック研究*, 43 (1), 11-16.
- [3] Mambelli, E., Grandi, F., Santoro, A. (2024) Comparison of blood volume biofeedback hemodialysis and conventional hemodialysis on cardiovascular stability and blood pressure control in hemodialysis patients : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Nephrology* 37 : 897-909.
- [4] Chatburn, R., L., Mireles-Cabodevila, E. (2011) Closed-Loop Control of Mechanical Ventilation : Description and Classification of Targeting Schemes. *Respir Care*, 56 (1), 85-102.



# 健康支援医工学研究室

早稲田大学人間科学学術院健康福祉科学科  
教授 村岡慶裕

### 本学術院について

早稲田大学人間科学学術院は、現代社会で人間が直面する環境問題、健康、福祉、情報化などの多様な課題に対し、学融合にて総合的にアプローチする教育・研究機関です。旧人間科学部は、早稲田大学創立100周年記念事業の一環として、同大学9番目の学部として1987年に創設され、当初は、人間基礎科学科、人間健康科学科、スポーツ科学科の3学科体制でした。その後、2004年に、学部、大学院、人間総合研究センターを統合し、現在の人間科学学術院という体制に移行しました。現在は、生物学、環境学、文化、社会システムなどを通して人間と環境の関わりを探究する人間環境科学科、健康、医療、福祉、臨床心理などを中心に人々のQOL向上について学ぶ健康福祉科学科、情報科学、認知科学、人間工学などをベースに人と情報社会の最適な関係を考える人間情報科学科の3学科体制となっており、心理学、社会学、情報科学、生体医工学、建築など、非常に幅広い分野を横断的に学べるカリキュラムが用意されています。また、2003年には日本の本格的なオンライン大学の先駆けとなる「通信教育課程（eスクール）」も設置されました。キャンパスは埼玉県所沢市に位置し、都心のキャンパスとは異なり、森と湖に囲まれた狭山丘陵の豊かな自然環境の中にあります（図1）。

本学術院は、旧人間科学部創設当初から、本学会に深



図1 自然豊かな所沢キャンパス

く関わってきました。旧人間科学部創設翌々の1989年には、所沢キャンパスにて第17回学術総会が開催され、本学会名誉会員で本学術院名誉教授の児玉昌久先生が大会長を務められました。また、人間科学学術院へ移行した翌年の2005年には、第33回学術総会が開催され、同じく本学会名誉会員で本学会名誉会員で本学術院名誉教授の野村忍先生が大会長を務められました。野村忍先生は、後に本学会の理事長も務められました。

### 研究室概要

本研究室は、東日本大震災により国民が失意に覆われていた2011年4月に発足しました。塾員の筆者は、当時まで全く縁のなかった早稲田大学に移ることになり、環境や人脈ともにゼロからの出発で、震災対応ができず、もどかしさを感じていたことを憶えています。一方で、津波による被害、原発事故処理問題、被災地支援活動などの報道は、人間と自然との関係、科学技術のあり方、人間の歩んできた歴史と過ち、被災地支援の在り方などをそれまでに深く考える契機となり、人間科学を通して、次の時代を担う人材の育成に関わっていくことの重責を感じていました。今春で、本研究室の同窓は120名を超えました。第53回学術総会の実行委員長の鈴木里砂准教授が2016年から3年間、同総務委員長の金賀駿助教が2019年から7年間本研究室に在籍し、現在は本学術院に勤務しています。また鈴木里砂准教授は、現在、



図2 随意運動介助電気刺激IVES（2011.9.4 NHK スペシャル）

本学会理事も務めています。

本研究室では、25年後にピークを迎える少子高齢社会に向けて、介護負担や医療費の増大を招く脳卒中のリハビリテーション（リハ）に関する研究を中心に取り組んでいます。バイオフィードバック（BF）関連の代表的なテーマとして、後述する随意運動介助電気刺激装置 IVES（図2）や、2011年に授業用教材として作成したスマホマイク端子を利用した簡易筋電 BF 装置（図3左）の開発があります。その他、咀嚼や嚥下、クレンチングの BF 装置の開発、射撃時の心拍 BF 効果の研究、睡眠時無呼吸症候群改善に向けた舌筋増強用舌圧 BF 装置、高齢者の正しい筋力トレーニングを促すための EMG-BF アプリの開発などの研究にも取り組んできました。

前世紀における脳卒中麻痺は、一度損傷した中枢神経網は回復しないとの定説のもと、発症後6カ月以降の機能回復は望めないと言われていました。そのため残存機能を活かすために非麻痺肢の機能を積極的に高め、麻痺肢を代償することで、日常生活動作を獲得するリハが主流となっていました。そこで、筆者らは、電気刺激後に随意運動が一時的に回復することに着目し、神経生理学的研究を進め、中枢神経網にも可塑性があることを突き止めました。筆者は、それを最大限に促すデバイスとして、EMG-BF と電気刺激を組み合わせた随意運動介助電気刺激装置 IVES を1997年に発明しました。さらに IVES の回復機序を神経生理学的に追究したところ、脳神経の再構築の存在が明らかとなり、神経科学に根ざした損傷後の神経機能の回復を促すことを目的としたニューロリハという概念が生まれました。ニューロリハは、電気刺激や他動運動などで外部から固有受容器や末梢神経を介して中枢神経系へ働きかけたり、本人が麻痺した筋肉を随意的に動かしたりすることで、中枢神経系の可塑性を利用して脳神経再構築を促す治療です。筆者らは、ニューロリハによる回復を有効に引き出すためのリハ機器や評価機器、治療法などを開発しています。有効な機器の開発には、リハに取り組む患者の意欲を引き出すための環境や仕掛けも必要であり、患者の心理や取り巻く

環境にも留意しながら、基礎医学に根ざした機器を開発・改良を進めています。IVES は、麻痺筋の弱い筋活動を電気刺激で補助する装置で、2008年に医療機器として製品化され現在は全国に普及しています。しかし、手指伸展を促すために、総指伸筋への電極配置を要しますが、筋が細く、周囲筋と近接しているため、最適な電極位置を見つけることが困難でした。そのため、治療時に20分間の限られた治療時間の大半を電極位置の探索に費やすことも多く、最適位置に配置できずに治療効果を半減させる場合もありました。そこで、一つのシートに複数の電極を配置し、一度の貼付で、マグネット端子を切り替えることで探索できるよう工夫しました。さらに、本装置を装着する際、電極は前腕部に配置されるため、衣服袖口を経由してコードを配線しなければならず、外観が損なわれ、使用者本人の心理的負担になっていました。そしてコード取り回しのため、使用者本人による着脱は困難であり、日常使用の頻度低下をもたらしていました。そこで、省電力化し、小型電池でも駆動時間を確保しつつ、回路を小型化することで、衣服袖内に収まる装着型 IVES を開発しました。このように、BF の効果を高めるために、周辺技術の改良も続けています。

スマートフォン（スマホ）をモニターに用いた簡易筋電 BF 装置は、筆者が本学に2011年着任時に、教材用として発明したものですが、当時は未だスマホを生体信号モニターとして扱う概念が無かったことから、2014年に総合リハという雑誌に紹介されたことをきっかけに、大きな反響を呼びました。その後、製作説明サイトを開設したり、2015年にはYouTubeに12分間の製作動画をアップしたりし、自身の授業で活用しています。コロナ禍では、自宅で2クラス分の計70名の製作キットを用意（図3右）し、各学生宅に送付し、ZOOMでEMG-BF装置製作&データ取得実習を行いました。スマホ活用や説明動画アップなど、現在の標準的手法を世界に先駆けて実施していたことに、筆者自身驚いています。



図3 スマホを用いた低コスト EMG-BF 装置と、コロナ禍に送付した EMG-BF 製作キット（筆者 Facebook への2020/4/22 筆者投稿）

## 第 53 回学術総会 [2026 年 6 月 27 日(土)・28 日(日)]について

現在、BF の一種であるニューロフィードバックは流行を迎えており、研究成果を特許権利化する事例や、特許の事業化を目指した新興企業も続々誕生しています。筆者自身も IVES の技術を 2003 年に権利化し、技術移転の後に事業化した経験を有しています。当時、起業の誘いも多々ありましたが、転職のため断りました。現在は環境も整備され、当時と比べ容易に起業できることから、流行に繋がっているようです。但し、IVES 開発者の

視点では、BF 新興企業の中には、流行に乗じて装置の効果を偽装・誇張し、十億円超の投資家からの資金や、患者治療費を詐取している疑いのある事例も見受けられます。これらの偽装や誇張は、患者や医学・心理学研究者が見破ることは困難であり、工学研究者も所属し、かつ BF を専門とする本学会が、事例を正確に把握し、対応していく必要があると筆者は考えています。現代社会が直面する多様な課題に対応する人間科学学術院からの 3 番目の BF 学術総会大会長として本課題にも焦点を当て、well-being を実現するための BF 研究のあり方を皆様と原点に立ち還り、再考できればと考えております。

# 第 53 回 日本バイオフィードバック学会学術総会のご案内

ご挨拶

日本バイオフィードバック学会学術総会は、バイオフィードバックとその関連分野における最新の研究成果を共有し、専門家間の知識交流を促進することを目的としてきました。第 53 回総会では、「初心回帰、そして well-being の実現へ」をメインテーマとし、さまざまな分野の研究者が、それぞれの初心に立ち還り、共通の目的である well-being の実現に向けて、再出発を図る機会を得られるような総会にしたいと考えております。

本学会が創立されて半世紀あまりが経過し、総会では毎年最新の研究成果が共有され、バイオフィードバックの理論や実践は著しい発展を遂げました。最近では、人工知能 (AI) や情報通信技術 (ICT)、ブレイン・マシン・インターフェイス (BMI) など、半世紀前には想像さえもできなかった技術が生まれ、これらの最新技術は人間社会そのものの在り方に大きな影響を与えています。最近の総会においても、これらの最新技術をテーマに含め、これをいかに活用するかを主眼とし、研究交流が図られてきました。しかしながら、私達人間の心の在り様、生活、幸福感は、これらの技術が存在していなかった半世紀前に比べて果たして良好になったのでしょうか？ もちろん著しく便利になった側面もありますが、偽情報が急速に拡散され、貧富の格差が拡大するなど、否応なしに負の側面も生まれています。最新技術がクローズアップされるあまり、本学会創立者が思い描いていた根本的な真の目的を見失いかけているようにさえ思います。

第 53 回総会では、早稲田大学人間科学学術院の自然溢れる所沢キャンパスにおいて、七夕に先行して本学会創立者達のかつての願いに想いを馳せながら、各研究者がそれぞれの初心に立ち還り、最新技術の発展の先にある真の目的を再認識し、再出発を図れるような総会にしたいと考えております。

学術総会会長 村岡慶裕  
(早稲田大学人間科学学術院)

## 開催概要

1. 会期：2026 年 6 月 27 日 (土)・28 日 (日)
2. 会場：早稲田大学所沢キャンパス 101 号館  
〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2 丁目 579-15
3. バイオフィードバック技能師資格認定講習会：  
医学、工学、心理学系領域の講習会を開催致します。どなたでも受講可能です。  
※受講料は受講目的によって異なります。
4. 学術総会ホームページ：<https://biofeedback.w.waseda.jp>
5. 連絡先：第 53 回日本バイオフィードバック学会学術総会事務局  
〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2 丁目 579-15  
早稲田大学人間科学学術院健康福祉科学科  
53biofeedbacktokorozawa@gmail.com



複製される方へ

日本バイオフィードバック学会では、複写複製、転載複製及びAI利用に係る著作権を一般社団法人学術著作権協会に委託しています。当該利用をご希望の方は、(社)学術著作権協会 (<https://www.jaacc.org/>) が提供している許諾システムを通じてご申請下さい。

**バイオフィードバック研究 第53巻 第1号**  
**Japanese Journal of Biofeedback Research Vol. 53 No. 1**

---

2026年4月25日発行

日本バイオフィードバック学会

〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12

愛知学院大学心理学部心理学科 (榊原研究室)

TEL. 0561 (73) 1111 EXT. 3325

FAX. 0561 (73) 9322

E-mail : jsbrsecretariat@gmail.com

12 Araiike Iwasaki-cho, Nisshin, Aichi 470-0195 Japan

印刷所 三報社印刷株式会社

東京都江東区亀戸7丁目2番12号

TEL. 03 (3637) 0005 (代)

---



病気になる。あるいは、健康への心配がある。  
それだけで、人は日常から引き離されてしまう。  
第一三共が掲げる「健康で豊かな生活」とはつまり、  
すべての人が前向きに日々を生きられる、ということ。  
わたしたちがサイエンス&テクノロジーで、  
革新的モダリティ(治療手段)を追求するのも、そのためです。  
健康につまずかない。そんなサステナブルな未来へ。  
わたしたちは今日も、イノベーションの先にあるこたえをさがしています。

世界中の人々の健康で豊かな生活に貢献する

イノベーションに情熱を。  
ひとに思いやりを。



Daiichi-Sankyo

第一三共株式会社



hvc  
human health care

## 患者様の想いを見つめて、 薬は生まれる。

顕微鏡を覗く日も、薬をお届けする日も、見つめています。  
病気とたたかう人の、言葉にできない痛みや不安。生きることへの希望。  
私たちは、医師のように普段からお会いすることはできませんが、  
そのぶん、患者様の想いにまっすぐ向き合っていたいと思います。  
治療を続けるその人を、勇気づける存在であるために。  
病気を見つめるだけでなく、想いを見つめて、薬は生まれる。  
「ヒューマン・ヘルスケア」。それが、私たちの原点です。

ヒューマン・ヘルスケア企業 エーザイ



AFUTUREFREEOFLF  
Global Alliance

エーザイはWHOのリンパ系フィラリア病制圧活動を支援しています。



# 私たちは、 ヴィアトリス製薬です。

私たちのミッションは、この国に暮らすみなさんが、  
人生のあらゆるステージにおいて、  
より健康な日々を過ごせるようお手伝いすることです。  
私たちは、ヴィアトリス製薬。  
これからも、みなさまに寄り添ってまいります。  
どうぞよろしくお願いたします。



# JAPANESE JOURNAL OF BIOFEEDBACK RESEARCH

## Volume 53 No.1 2026

**President** Akihisa HIROTA (Former Kamakura Women's University)

**Editor-in-Chief** Masahito SAKAKIBARA (Aichi Gakuin University)

### Associate Editor

Hiroki URATANI (Musashino University) Jun MIYAKODA (Miyakoda Internal Medicine Clinic)

Masahiro HASHIZUME (Toho University) Risa SUZUKI (Waseda University)

Satoko HOSHINO (Nara Women's University) Yoshihiro MURAOKA (Waseda University)

---

## CONTENTS

### Foreword

From Self-Regulation to Social Implementation : Pioneering the Future of BF through “Community Co-existence” and Hardiness ..... Ou Leo OIKAWA ..... 1 (1)

### Original Article

The Influence of Interoception on Skin Temperature Biofeedback Training  
..... Masahiro SHIGETA and Yuichiro NAGANO ..... 2 (2)

### Short Report

Effectiveness of stress management to improve menopausal symptoms and insomnia in female workers : potential factors from life logs ..... Mutsuhiro NAKAO, Yumiko KURATA, Yukino KOBAYASHI, Kasumi HASHIMOTO, Yuri SHIOGAI, Aya IWAI, Tomoko OTSUKI, Risako KATAYAMA, Yasuo TANI and Takeshi KOBAYASHI ..... 13 (13)

### Symposium

International Exchange Committee Symposium : “What can we learn from Natural Disasters? —Countermeasures using the Multidisciplinary Approach—”  
..... Ou Leo OIKAWA, Hiroya SATO and Hiroshi KOBAYASHI ..... 22 (22)

### BF Lecture

Approaches to the Psychological Aspects of Athletes : The “body” in Psychological Support  
..... Katsuhiko KOTANI ..... 34 (34)

Potential Applications of Biofeedback in Hospital Medical Devices : A Clinical Engineering Perspective  
..... Katsuaki NAYA, Kouji SOUMAN and Ou Leo OIKAWA ..... 40 (40)

### Inside of Laboratories

Healthcare Biomedical Engineering Laboratory ..... Yoshihiro MURAOKA ..... 43 (43)

**Announcements from Committees and Secretariat** ..... 46 (46)

---

## JAPANESE SOCIETY OF BIOFEEDBACK RESEARCH

Department of Psychology Aichi Gakuin University

12 Araike Iwasaki-cho Nisshin-shi Aichi 470-0195 Japan