

# バイオフィードバック研究

Japanese Journal of Biofeedback Research

2024  
vol.51  
No.2

## 目 次

### BF 講座

- 地域高齢者のフレイル予防に対する考え方と今後のアプローチ ..... 辻下聡馬 ..... 37 (1)  
医療・福祉に活用されるインタラクティブ・ゲームの開発 ..... 三田村 勉 ..... 40 (4)

### 会長講演

- AI（人工知能）時代のバイオフィードバック ..... 辻下守弘 ..... 44 (8)

### シンポジウム

- 医療・福祉分野におけるロボット開発とバイオフィードバック ..... 柴田智広 ..... 47 (11)  
アバターコミュニケーションや脳波を使ったゲームの開発 ..... 坂井冬樹 ..... 51 (15)

### 市民公開講座

- こころとからだのセルフヒーリング ..... 竹林直紀 ..... 56 (20)  
自分でできる！健康で幸せな体質の育て方 ..... 志田有子 ..... 61 (25)

- 会 報 ..... 64 (28)



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 (2022~2024 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 志田有子 末松弘 行 竹内武昭 竹林直紀 辻下守 弘 中尾睦宏 端詰勝敬 平岡 厚 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 小林能成 榊原雅 人 志和資朗 成瀬 九美 廣田 昭 久 星野 聡子
監事 (医学系)	鈴木里砂
(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 小林 能成 副委員長 榊原 雅人 委員 竹林 直紀 都田 淳 村岡 慶裕
総務委員会	委員長 飯田 俊穂 副委員長 加藤由美子 委員 志田 有子 平岡 厚
資格認定委員会	委員長 神原 憲治 副委員長 廣田 昭久 委員 後濱 龍太 竹内 武昭
企画広報委員会	委員長 中尾 睦宏 副委員長 辻下 守弘 委員 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 副委員長 小林 能成 委員 小山 明子
国際交流委員会	委員長 及川 欧 副委員長 榊原 雅人 委員 末松 弘行 成瀬 九美
倫理委員会	委員長 端詰 勝敬 副委員長 村岡 慶裕 委員 星野 聡子
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

【医学系】

# 地域高齢者のフレイル予防に対する考え方と今後のアプローチ

辻下聡馬

神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

## はじめに

フレイルとは、高齢期において生理的予備能が低下することで、ストレスに対する脆弱性が亢進し、不健康を引き起こしやすい状態のことであり [1]、要介護状態の前段階である。そのため、フレイルを予防することは介護予防や医療費の削減に寄与する。日本老年医学会は、フレイルは身体的問題のみならず、認知機能障害やうつなどの精神・心理的問題、独居や経済的困窮などの社会的問題を含む概念であるとしている [2]。近年、これらは身体的フレイル、精神・心理的フレイルおよび社会的フレイルと表現されている。身体的フレイル、精神・心理的フレイルおよび社会的フレイルは、それぞれが転倒リスクおよび基本的日常生活動作 (Activities of Daily Living; ADL) の障害リスクの増大に寄与していることが明らかとなっている [1,3-5]。

一方で、介護予防は、単に高齢者の運動機能や栄養状態といった個々の要素の改善だけを目指すものではなく、一人ひとりの生きがいや自己実現のための取り組みを支援するものとされている [6]。つまり、フレイル予防の最終目標は生きがいの向上にあるといえる。生きがいと健康状態との関連については、地域在住高齢者の ADL 障害 [7-9]、介護予防および地域活動への参加 [10,11]、健康関連生活習慣 (運動、食事、睡眠、その他の習慣) [12]、主観的健康度 [13] との関連が報告されている。一方で、生きがいと身体機能との関連について、生きがいは身体機能 (握力、大腿四頭筋筋力、歩行能力、バランス能力、活動能力) との関連が認められなかったという報告から [14]、身体機能を高めるだけでは生きが

いは改善されない可能性がある。しかし現在のところ、フレイルと生きがいの関連について検討した研究は見受けられず、またどのフレイルがどの程度転倒リスクおよび基本的日常生活動作に影響を及ぼすのかについての包括的な検討は十分になされていない。フレイルと生きがいの関連を認めた場合、今後の介入として、単に身体機能面への介入だけでなく、生きがいを高めるような介入を考える必要がある。

また、フレイルと生きがいへの効果的な介入方法として、重要な要因の一つに、身体活動 (以下、PA) がある。日本においては、厚生労働省が推奨する PA として、生活習慣予防の観点から、歩行に限らず、仕事や家事などの日常生活活動を含む中等度以上の活動強度 (moderate to vigorous physical activity : MVPA) が必要であるとしている [15]。World Health Organization (WHO) も、65 歳以上の高齢者は、10 分以上の PA で週に少なくとも 150 分の MVPA を蓄積すべきであると推奨している [16]。さらに、PA と健康の関連についてのシステマティックレビューでは、MVPA と全死因死亡率の間に関連性があると報告されている [17]。このように MVPA は健康状態に寄与することが分かっているが、身体的・認知的・社会的フレイルを含めた包括的にフレイルを評価し、PA 量との関連について報告した研究は認められない。また、加速度計を使用し、生きがいと PA 量の関連を報告した研究も見受けられない。

そこで、本講習会では「フレイルと生きがいの関連」、「フレイルおよび生きがいと PA 量との関連」を明らかにし、具体的な介入方法を報告した。

連絡先：〒 658-0032 兵庫県神戸市東灘区向洋町中 9-1-6  
神戸国際大学 リハビリテーション学部 理学療法学科  
TEL : 078-845-3111  
E-mail : tsujishita@kobe-kiu.ac.jp

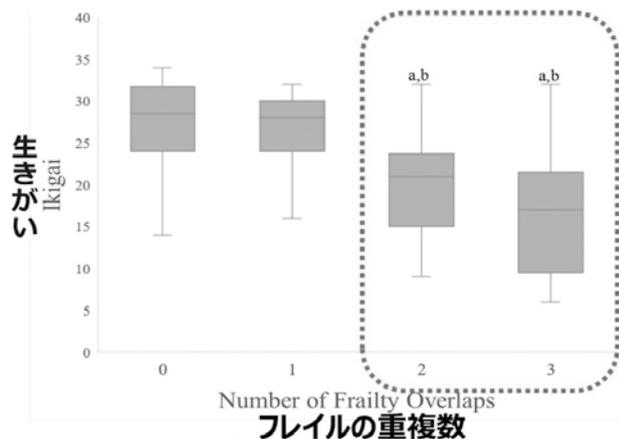


図1 フレイル重複数別による群間比較

a:  $p < 0.001$  vs robust (0), b:  $p < 0.001$  vs Number of Frailty Overlaps (1)

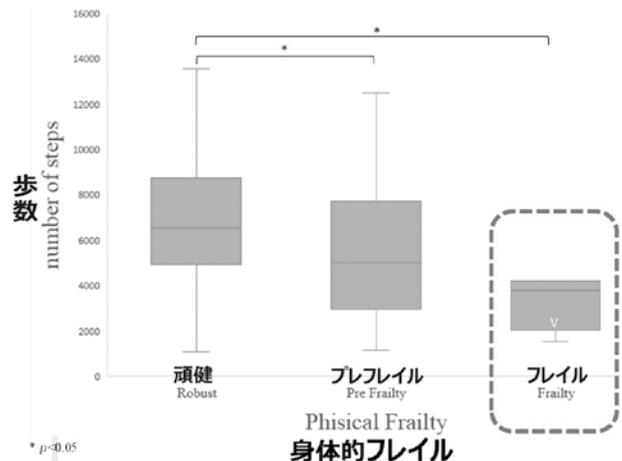


図2 身体的フレイルと歩数の関連

### 1. 研究の目的

研究課題1では、高齢者における身体的、認知的、社会的フレイルが転倒リスク、ADL障害リスクおよび生きがいに及ぼす影響を検討することを目的とした。研究課題2・3では、高齢者における身体的・認知的・社会的フレイルとPA量との関連を明らかにすること、また、生きがいとPA量との関連を明らかにし、効果的な介入方法を検討することを目的とした。

### 2. 対象者

大分県宇佐市および大阪府柏原市の地域在住高齢者に、本研究への参加を募り、同意を得た120名(男性24名、女性96名、平均年齢±標準偏差  $75 \pm 5.8$  歳)を対象とした。なお、調査は2021年7月5日~2021年11月30日に実施した。

### 3. 測定項目

- ①基本情報(年齢、性別、身長、体重、BMI、服薬数)
- ②身体的フレイル評価
- ③認知的フレイル評価
- ④社会的フレイル評価
- ⑤ADL評価
- ⑥転倒リスク評価
- ⑦生きがい評価
- ⑧PA量

### 4. 交絡因子

- ①運動習慣の有無
- ②婚姻状況
- ③世帯収入
- ④教育歴
- ⑤基礎疾患の数
- ⑥仕事の有無
- ⑦家族状況

### 5. 研究課題1の結果

各フレイルの有病率は、身体的フレイルの有病率は、フレイルは8人(8.9%)、プレフレイルは48人(53.3%)、ロバストは34人(37.8%)であった。認知的フレイルの有病率は、フレイルは37人(41.1%)、ロバストは53人(58.9%)であった。社会的フレイルの有病率は、フレイルは41人(45.6%)、プレフレイルは20人(22.2%)、ロバストは29人(32.2%)であった。

各フレイル別における群間比較では、身体的・認知的・社会的フレイルは、生きがい評価( $p < 0.001$ )に関連を認めた。

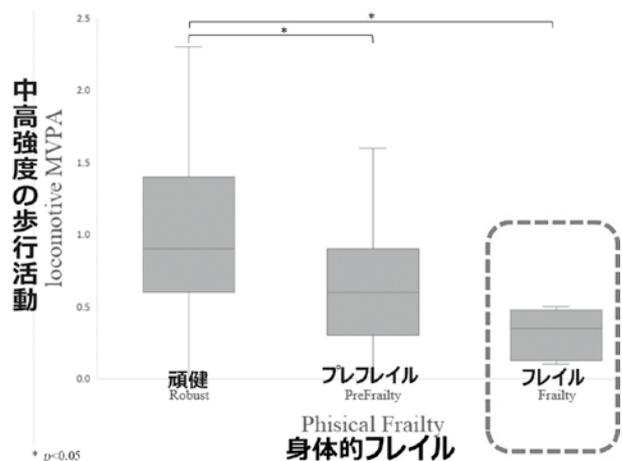


図3 身体的フレイルと中高強度歩行活動量の関連

フレイル重複数別の各項目の群間比較においても、生きがい評価( $p < 0.001$ )と関連を認めた(図1)。多重比較では、ロバストおよびフレイル重複数1つと比較し、フレイルの重複数が2つもしくは3つであると生きがいが有意に低かった。

### 6. 研究課題2の結果

身体的・認知的・社会的フレイルとPA量の関連については、身体的フレイルはロバストと比較して、歩数と中高強度歩行活動量が有意に低かった( $p < 0.05$ )(図2, 図3)。認知的・社会的フレイルはロバストと比較しても、PA量に有意差は認めなかった。

### 7. 研究課題3の結果

生きがいが高い群は低い群と比較して、中高強度生活活動量が有意に高かった( $p < 0.05$ )(図4)。

### 8. 考察

身体的・認知的・社会的フレイルと生きがいには強い関連があることが明らかとなった。しかし、フレイルと生きがいの因果関係については不明である。介入方法としては、身体的フレイルには歩数および中高強度歩行活動量の増加、生きがいには中高強度生活活動量の増加を

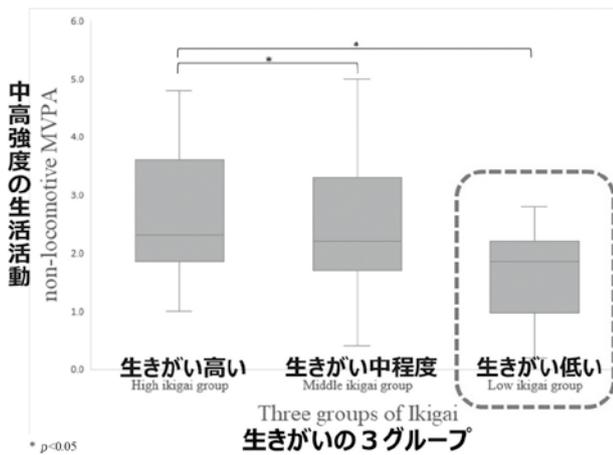


図4 生きがいと中高強度生活活動量の関連

行うことが示唆された。これらの知見を活かし、今後の介護予防の取り組みとしては、PA量計の装着を参加者には促し、適宜フィードバックしながら、毎日15分以上の中高強度の歩行および生活活動の指導が必要であると思われる。

### 9. 研究の特色・独創的な点

本研究の特色・独創的な点としては、今まで介護予防においても「生きがいの向上」が重要とされてきたが、具体的な介入方法については明らかにされていなかった。さらに、フレイルはあらゆる健康状態（転倒リスクや死亡リスクなど）と関連があるという多数の報告があるが、「生きがい」との関連は全く報告がされていなかった。本研究では、フレイルと生きがいの関連は強いということが明らかとなり、双方にアプローチをすることが、相乗効果となり、健康状態へさらなる良い効果を及ぼすことが期待される。

### 参考文献

[1] Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., et al. (2001) Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56, M146-156.

[2] 佐竹昭介 (2018) 基本チェックリストとフレイル. *日本老年医学会雑誌*, 55, 319-328.

[3] Feng, L., Nyunt, M. S. Z., Feng, L., Yap, K. B., Ng, T. P. (2014) Frailty predicts new and persistent depressive symptoms among community-dwelling older adults : findings from Singapore longitudinal aging study. *J Am Med Dir Assoc*, 15, 76.e7-76.e12.

[4] Makizako, H., Tsutsumimoto, K., Shimada, H., Arai, H. (2018) Social Frailty Among Community-Dwelling

Older Adults : Recommended Assessments and Implications. *Ann Geriatr Med Res*, 22, 3-8.

[5] Shimada, H., Lee, S., Doi, T., Bae, S., Tsutsumimoto, K., Arai, H., et al. (2019) Prevalence of Psychological Frailty in Japan : NCGG-SGS as a Japanese National Cohort Study. *J Clin Med*, 8, 1554.

[6] 伊藤裕介, 菅沼一男, 芹田 透, 榊原僚子, 知念紗嘉, 丸山仁司 (2010) 介護予防事業の運動介入が運動機能及び健康関連 QOL に及ぼす影響について—転倒経験の有無による検討—. *理学療法科学*, 25 (5), 779-784.

[7] Tomioka, K., Okamoto, N., Kurumatani, N., Hosoi, H., Ojima, T. (2015) Association of Psychosocial Conditions, Oral Health, and Dietary Variety with Intellectual Activity in Older Community-Dwelling Japanese Adults. *PLoS One*, 10, e0137656.

[8] Tomioka, K., Kurumatani, N., Hosoi, H. (2016) Relationship of Having Hobbies and a Purpose in Life With Mortality, Activities of Daily Living, and Instrumental Activities of Daily Living Among Community-Dwelling Elderly Adults. *J Epidemiol*, 26, 361-370.

[9] Mori, K., Kaiho, Y., Tomata, Y., Narita, M., Tanji, F., Sugiyama, K., et al. (2017) Sense of life worth living (ikigai) and incident functional disability in elderly Japanese : The Tsurugaya Project. *J Psychosom Res*, 95, 62-67.

[10] Sasaki, R., Hirano, M. (2020) Development of a Scale for Assessing the Meaning of Participation in Care Prevention Group Activities Provided by Local Governments in Japan. *Int J Environ Res Public Health*, 17, 4499.

[11] Harada, K., Masumoto, K., Katagiri, K., Fukuzawa, A., Touyama, M., Sonoda, D., et al. (2021) Three-year effects of neighborhood social network intervention on mental and physical health of older adults. *Aging Ment Health*, 25, 2235-2245.

[12] Kinoshita, S., Hirooka, N., Kusano, T., Saito, K., Nakamoto, H. (2020) Does Improvement in Health-Related Lifestyle Habits Increase Purpose in Life among a Health Literate Cohort? *Int J Environ Res Public Health*, 17, 8878.

[13] Nakao, R., Nitta, A., Yumiba, M., Ota, K., Kamohara, S., Ohnishi, M. (2021) Factors related to ikigai among older residents participating in hillside residential community-based activities in Nagasaki City, Japan. *J Rural Med*, 16, 42-46.

[14] Seko, K., Hirano, M. (2021) Predictors and Importance of Social Aspects in Ikigai among Older Women. *Int J Environ Res Public Health*, 18, 8718.

[15] 厚生労働省 : 「健康づくりのための身体活動基準 2013」及び「健康づくりのための身体活動指針 (アクティブガイド)」について. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xp.html> (2024年9月17日閲覧).

[16] World Health Organization (WHO) : WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (2024年9月17日閲覧).

[17] Jakicic, J. M., Kraus, W. E., Powell, K. E., Campbell, W. W., Janz, K. F., Troiano, R. P., et al. (2019) Association between Bout Duration of Physical Activity and Health : Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, 51, 1213-1219.

【工学系】

# 医療・福祉に活用される インタラクティブ・ゲームの開発

三田村 勉

TANOTECH 株式会社 代表取締役

## はじめに

2013年よりセンサーを利用したゲーム集「TANO」を作りつづけている。本システムは元々学生や現場、専門家がコンテンツを作っていけるように設計をしている。そこでコンテンツの開発のポイントについて開発経験をもとに伝える。

TANOとは、センサーを使って体の動きに応じて遊ぶことのできるゲームシステムである。実際は、声を使って遊ぶものがあったり、口を使って遊ぶものもある。脳トレもあれば、計測するシステムも入っていて、今や300種類に及ぶシステムでもある(図1)。

今から凡そ40年前に遡る。一緒に住んでいた居候の学生がパソコン(Fujitsu FM-8)を持っており、傍にあったパソコン雑誌を読み漁るのが楽しみであった。雑誌の中でふと目にした「ショートプログラムのゲームを開発した方には原稿料を差上げます」という一文。小学生であった私はプログラミングなどしたことはなかったが、お金に目が眩みプログラマーの道を歩むことになるのだった。

## 1. プログラマーの一步とは

プログラミングはしたことが無かったが、プログラムを入力すると、ゲームが作れるのは経験し、知ってはいた。それは、雑誌にあるコードを入力してRUNと実行することでゲームができた時代であったため、ゲームができるためには努力を惜しむことはなかった。何時間もかけて入力したプログラムを実行することで遊べるようになる世界にワクワクしていた。そんな中、その意味が



図1 TANOによるゲームの例

よくわからないプログラムを自分で考えて作るなど、無謀だったなど今でも思う。

しかし、当然雑誌に掲載されるには、プログラムを書く、つまり、ゲームを考えるための紙と鉛筆が必要である。ここからプログラマーの物語が始まった。

## 2. アイデアの大切さ

まず考えたのは、普段どんなことで遊んでいるかを題材にして、ゲームにしたら面白い。なぜプログラム、コンピュータでやると面白いのか、便利か。そんなことを考えるとよい。偶然か必然かすぐに浮かんだのは、粘土遊びをゲームにしようという視点だった。丁度『マジンガーZ』というアニメが流行っていて、“パイルダーオン”という、飛行機がロボットに合体するのを粘土で遊んでおり、それをゲームで作ろうと思った。もちろん、プログラムなんてやったことがない。インターネットも無い時代、プログラムで絵を描くところから始めた。これが後に雑誌に掲載されることになり、運命を大きくかえた

連絡先：〒254-0035 神奈川県平塚市宮の前1-4-5F  
TANOTECH 株式会社  
E-mail: mitamura@tanotech.jp



図2 さまざまな入力デバイス

のかと思う。

### 3. 思考力. アイデアは偶然ではない

学校では習わない項目。発想力を鍛えるということがある。普段の生活ではゲームのアイデアを考えることは少ないと思われるが、実際、考える訓練をしないと浮かばない。アイデアは、紙と鉛筆だったり、小石や空き缶、ブロックだったり、玩具だったり、色々な物を見ながら、動かしながらアイデアを考えることがある。例えば、料理も材料が並んでないと、レシピが浮かばないように。

今回のテーマは、開発技法についてであるが、大切なのは、材料、コンピュータで言うならば、デバイスや技術を知ることが大切だ。それを並べたときに、何が作れるか、できるかを考えることができる。

### 4. デバイス・技術（シーズ）とニーズ

料理でいうと、ジャガイモやニンジン、タマネギ。そして、調味料は、調理器具は…という環境がイメージしやすいかもしれない。パソコンでいうと、センサー、マイク、カメラ、プリンター、スピーカー、モニター、ジョイスティック等、色々なデバイスがある（図2）。

今回はとても大切なキーワードとして、医療・福祉に活用されるインタラクティブ・ゲームというタイトルと、バイオフィードバックというキーワードがある。これの意味をすることを料理でいうならば、「健康になり、視覚的にも楽しく食べたくなるもの」と表現するとわかりやすいだろうか。

### 5. 誰に向けて作るのか

食べてもらう人は誰だろうか。高齢者か、アレルギーのある方か、子供か。ベジタリアンなのか。インタラクティブ・ゲーム開発の上でとても大切なのは、だれが遊



図3 ジャンル仕分け



図4 ゲームフィケーションの例

ぶゲームなのかというところだ。さらに、医療・福祉においたテーマであるならば、機能訓練になるのか、維持なのか、改善なのか。その目的によっても大きくかわってくる（図3）。

### 6. ゲームフィケーションとは

ゲームフィケーションは、楽しみながらいつの間にか訓練になっているというようなシステムである。言い換えると、訓練させるとか、させられる関係ではなく、いつの間にか訓練になっていた、勉強になっていたという環境を作ることである。

ゲームとは楽しいものである。楽しんでいる間にコミュニケーションができて会話ができ、運動になっていればエビデンスも要らずに良い環境を作っていると言える。これを否定すると、卓球や散歩することが、体に良いか悪いか等というエビデンスを求めることに近い。

元々福祉施設にいる方々や今の社会の課題は、自然から離され、動ける環境でも転倒したら危ない、事故にあったら危ないといって制限されることに伴う筋力低下がフレイルに繋がっている。これについてもエビデンスは不要であるかと思う。ゲームとは疑似体験である。できない夢を叶えるのがゲームの魅力であることから、体を動かしたり、スポーツがしやすい環境を福祉施設の中でも手軽に作ることはできないか？ その課題に対してカメラやセンサー、マイクなど、入力デバイスを使うことで、実現できるようにする（図4）。

## 7. プログラミング的思考

プログラミング的思考とは課題解決型思考である。場合によっては、お小遣いのためにプログラミングをやるというケースもあるかもしれないが、結局誰のために何を作るかという思考が一番大切である。そこには、プログラムによってできる成果物を扱うユーザーの視点が必要で、ユーザーが何を求めているかという点では、医療介護の領域において、テクノロジーを使って課題を解決するという事に尽きるかと思う。

AIに聞くと、福祉施設での課題は要介護者の増加、人手不足、老老介護、認知介護、ヤングケアラー、財源の不足といった課題が挙げられ、その課題解決には



図5 多様性を考えた課題の解決

介護DXなどの対策が必要といわれるし、医療機関における課題を聞くと、次のように返ってくる。「医療機関の経営状況、医療従事者不足、働き方改革への対応、新時代の医療に関する課題、医療制度に関する課題、そしてやはり、解決には、ICT技術の活用などが必要です」とハッキリと答えてくれる。

視点を変え課題を掘り下げると、テクノロジーを使って自立支援が補助できる仕組みも一つの課題解決に結びつく。ここで「医療・福祉に活用されるインタラクティブ・ゲームの開発」といった命題に結びつく。

ヘルスケアの領域には「フレイル」の背景で「介護や病気になる前に健康寿命を延ばしましょう」というテーマがあり、その時に各自運動しなさいでは、運動をしてくれない。ここに課題がある。では、“最先端テクノロジーを体験してみませんか？”であれば、興味を少しはもってくれるかと思う。そこで一緒にテクノロジーを使った楽しいゲームをしていると、実は運動していて、健康になっている。実に単純な構造であり、これを施設の中でも設置すれば良いという発想をもてば、誰も損をすることはないだろう。これが課題解決型思考だ。

## 8. 多様性

課題解決型思考というのは、常に続いていく。一難去ってまた一難と言ったように、色々な課題が複合してくる。言い換えると多様性である。子供、大人、高齢者、要介護、認知症、車いす、さらに言えば、年代、性別、性格、価値観と色々異なる。さらに、一度に3人同時に

幸福度を測る中で意識する項目（男女別幸福度観測レポート）  
（備考）性別別「幸福22年調査幸福度観測調査」による

性別	項目	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
男性	1	友人	友人	友人	家族	友人	友人	友人	友人	健康	健康	健康	健康	健康
	2	自由時間	家族	家族	家族	健康	健康	健康	健康	家族	家族	家族	家族	家族
	3	精神的ゆとり	家族	健康	健康	精神的ゆとり	健康							
	4	家族	精神的ゆとり	精神的ゆとり	精神的ゆとり	健康	精神的ゆとり	健康	精神的ゆとり	精神的ゆとり	精神的ゆとり	精神的ゆとり	精神的ゆとり	精神的ゆとり
	5	お金が	家族	健康	自由時間	自由時間								
女性	1	友人	家族	家族	家族	健康								
	2	家族	精神的ゆとり	友人	友人	友人	家族	家族	友人	友人	友人	友人	友人	友人
	3	精神的ゆとり	友人	友人	健康	健康	友人	自由時間						
	4	自由時間	健康	精神的ゆとり	友人									
	5	健康	友人	健康	友人	健康	精神的ゆとり	精神的ゆとり						



図6 性別・年代による幸福度価値観による多様性（2010年資料）

年齢	脳の疾患	身体疾患	立位	組み合わせ
20	健康	健康	立位可能	幅広い
40	認知が悪い	認知が悪い	つかまり立ち	少し狭う
70	良くない	良くない	座位・寝たまま	多様な

図7 組み合わせの可能性

楽しませたいとか、100人でも一緒に遊べるものとか、勉強になるものとか、口腔機能、座ったままでも遊べるもの、単純な内容、難しいもの、色々な要望（需要）がある（図5、図6、図7）。

ターゲットを絞るのもひとつの手だ。みんなで一緒に遊べるのも良い。これを考えるのも課題解決型思考であり、アイデアを生み出す。

## 9. ニーズ・シーズ・アイデア

ここまでで、ニーズやシーズが大事であること、そして何より、課題解決型思考、つまり考えることがとても大事であることが理解できたかと思う。そしてこの考えることは、組み合わせることで成長する場合があったり、アイデアがもとになって、ニーズに対応したりと色々な可能性が生み出される。

## 10. シミュレーションすることの大切さ

健常者が疾患をもった方の立場になる、気持ちを感じるのが難しいと思った場合、利き手をお尻の下に置くなど、疑似体験をしてみることも大切である。そうすることで、片手しか使えない人の気持ちがわかる。例えば、両手で遊ぶゲームと、片手でも遊べるゲームであるならば、どちらでも楽しめるゲームにするのが良いだろう。

## 11. ゲームの発想方法

シンプルなのは、昔どんなことで遊んだか、自分の好きな趣味はなんだろうか、綺麗なものが好きだとか、狩りが好きだとか、ゴルフ、スポーツ、なんでも良いので、書き出してみるのだ。ここでのポイントは、必ず書くということである。夢と同じように、書き留めないとアイデアは消えていきやすくなる。

そして、書き留めることでアイデアが他のアイデアと結びつき、新しいアイデアが生まれる場合がある。



図8 デジタルセラピューティクスの例

また、アイデアを形にするときは、ゲーム画面のイメージルールを紙に書くと良い。スコアとかタイマーとか、明るいゲームにだとか、どんな効果音が鳴るとか、脚本家や演出家になったように、自由に書いてみるのが大切だ。

## 12. デジタルセラピューティクス

ゲームを使って治療することができる場合もあるだろう。それにはエビデンスが必要なケースがある。何もしないで弱っていくよりは、ゲームをすることによって、笑顔が生まれ、生き甲斐が生まれること、笑顔が健康に良いのにもエビデンスは不要である。ただ、単に笑顔だけでなく、口腔機能や身体機能の改善にも寄与する可能性が多くある。

ただ、治療のことを考えてものを作ることもあるが、作詞からか、作曲からかのような違いで、専門家の意見を聞いて、そのまま作るとつまらないゲームになりそうなので、面白くアレンジしてあげる等、そういう発想も大事であろう。

## 13. まとめ

プログラマーになろうという発想よりも、紙と鉛筆を持って、自由に発想してみる。僅か5分、3分でも良い。アイデア、ゲーム画面、色々なものを書いて考える。この行動がいつか、神ゲーと呼ばれるものを生み出すかもしれないし、病気を治す特効薬になるかもしれない。何より、“笑顔”が作れる可能性は、十分にある。こう書いてもなかなか難しいことも事実である。しかし、それをやるようになるのが行動変容と呼ばれるもので、これを読み終えた人が、30秒で良いので“アイデアを考える”という行動を取られることを願っている。

【第51回日本バイオフィードバック学会学術総会・会長講演】

# AI（人工知能）時代のバイオフィードバック Biofeedback in the Age of Artificial Intelligence

辻下守弘

奈良学園大学大学院リハビリテーション学研究所

## はじめに

人工知能研究の国内第一人者である東京大学の松尾教授は、生成AIの代名詞であるChatGPTの登場が「第4次AIブーム」と言ってもよいと述べている[1]。これまで、AIには3つの大きなブームがあり、第1次AIブームは1960年代、第2次AIブームは1980年代、そして2010年代の第3次ブームは機械学習とニューラルネットワークが発展し、ディープラーニング（深層学習）の出現がAIにブレイクスルーを起し現在に至っている。

ディープラーニングは、最初に画像認識や音声認識へ応用され、その後言語の意味理解に応用され大規模言語モデル（large language model：LLM）の開発へとつながりChatGPTの基盤となった。LLMとは、過去のテキストをもとに次の単語を予測して出力するモデルであり、これがAIの基本的な仕組みとなっている。このAIの仕組みは、医療や心理の領域にも応用可能であり、膨大な患者のカルテ情報をもとにして、次に来る患者の診断や治療を予測することがAIなら容易にできる。同様に、バイオフィードバック（Biofeedback：BF）においても、従来は治療者が患者の心理生理学的情報をもとにして、BFのパラメータを調整しながら治療を行ってきたが、これをAIに任せて全自動のBFは十分可能だといえる。

そこで、本稿では、第51回日本バイオフィードバック学会学術総会のメインテーマである「人工知能時代のバイオフィードバック」に関して、世界の動向と今後の応用可能性について解説する。

## 1. AIとバイオフィードバック

BFは、脳波や筋電図などの生体信号を人がわかる視覚的・聴覚的な情報へ変換し、その情報にもとづいて自己調整することでヘルスケアに役立てる科学的練習法である。

リハビリテーション医療では、運動学習を目的にした筋電図BFの適用が多い。特にBFが有用な場面として、関節外科術後に生じる筋出力低下に対するBFがあり、これは弱化した筋肉の運動点上に電極を添付し、筋電図BF装置を使った筋出力の再教育練習である。例えば、膝関節の靭帯損傷再建術後では、膝関節伸展筋である大腿四頭筋全体の筋出力が低下するわけではなく、内側広筋という一部の筋出力低下が膝関節の完全伸展不全や歩行中の膝折れを生じさせている。しかし、患者にとっては、この内側広筋だけを意識的に働かせることは不可能であり、筋電図BFが最も効果的な運動再教育練習となるため、臨床現場では高い頻度で使われてきた。

このBF練習では、患者の筋出力レベルと考慮した上で、ある筋出力レベルの閾値を設定し、その閾値を超えたらLED光が明るくなったり、心地よいチャイムが鳴ったりといった報酬を与えて内側広筋の運動再学習を促している。簡易なBF機器ではセラピストがこの閾値を設定する必要があるのに対して、PCを用いたBF機器ではこの閾値設定を自動的に行うためシームレスな練習が可能となる。一昔前であれば、この閾値設定の自動化がAIと呼ばれていたが、この自動化は患者の筋出力レベルが80%を超えれば閾値を上げるといった単純な自動処理である。BFにおけるAI導入は、このような単純な閾値

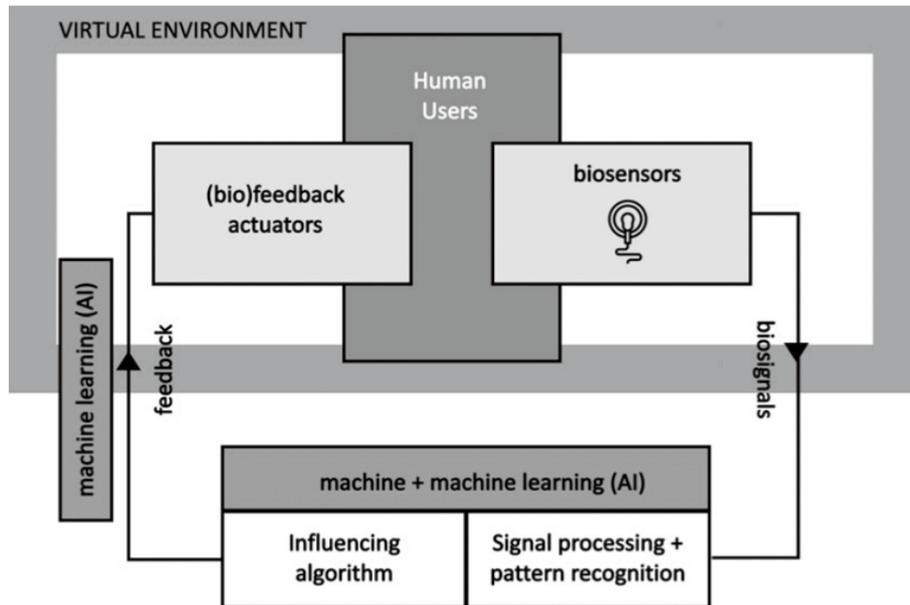


図1 XR環境における機械学習(AI)を導入したバイオフィードバックのモデル  
(文献3)より引用)

設定の自動化ではなく、患者による筋出力の再学習過程を最適化することが目的となる。つまり、患者の年齢・性別、病態や体力レベル、そして筋出力レベルに応じた閾値設定の幅やそのタイミングなど、セラピストが持つ経験値としてのスキルをAIに学習させることにより、BFセラピストのエキスパートシステム(expertsystems)が構築可能となる。

エキスパートシステムとは、「問題領域の専門知識を利用して推論を行い、専門的に高度な問題の解決に関して、エキスパート(専門家)と同等の能力を持つ知的問題解決システム」[2]である。典型的なエキスパートシステムは、「医学診断支援システムにみられるように、特定の問題領域の専門家から獲得された知識(domain-knowledge)を利用して、その分野についての非専門家意思決定を支援するためのシステム」[2]であり、医療分野のAI活用として最も期待されてきた。今後は、AIを用いたエキスパートシステムの開発により、BFセラピストの機器操作の負担を軽減させ、患者の観察とコミュニケーションに専念することを可能にするであろう。

## 2. バイオフィードバックに対するAI導入の現状

Blackmoreらは、BFにAIを導入することで、練習効果を向上させ、意欲やモチベーションを高めといった有望な結果を系統的な文献レビューとして報告した[3]。本論文では、XR(eXtended Reality)環境におけるトレーニングシステムへAIとBFの統合に関する研究報告が紹介され、このようなシステムのモデルが提案されていた

(図1)。レビューの選択基準を満たした査読付きの英語論文は、主に教育とヘルスケアの分野のものであり、これらの分野でBFとAI技術の利用が増加していることが報告されていた。また、XR環境におけるBFシステムを支援するために、さまざまな機械学習モデルが提案されているが、生体信号のリアルタイム分析を採用した研究報告は限られており、これが現状の課題であることが示唆されていた。このようなシステムの実装においては、生体信号データが一般的に「ノイズが多い」データであり、分析前にデータのクリーニングやフィルタリングを必要とすること、さらに、生体信号には個人差があり、リアルタイムでの処理が困難であることなどが課題として示唆されていた。このようにBFに対するAI導入には課題も多いが研究開発の意義は大きく、今後のAIやXRの技術発展に期待したい。

一方、本学会の海外招待講演で発表されたシンガポールにあるNeuro社CTOのChanらは、脳波データから特徴量を抽出しAIモデリングによる精神状態モデルを機械学習で構築し、自社が開発した「Cogo Attention Training Programme」という製品へ実装されている(図2)[4]。この製品は、参加者の注意レベルに対するニューロフィードバックとゲーミフィケーションを導入したトレーニングシステムである。子供がelectroencephalography(EEG)デバイスを装着した上で集中すると、ゲーム内の鳥が動き、集中しない場合は停止するといったアルゴリズムにもとづいてゲームが進行する。このゲームは、子供に持続的な注意、選択的な注意、そして抑制(邪魔を無視)することを学習させることで、attention deficit hyperactivity disorder(ADHD; 注意欠陥

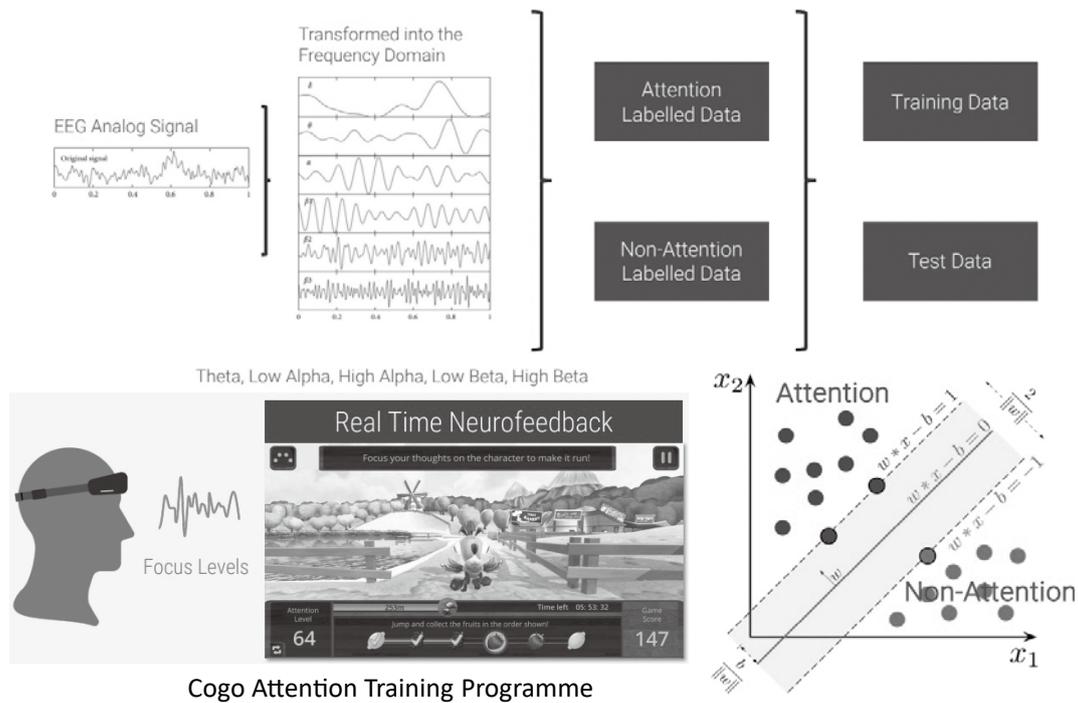


図 2 脳波を用いた機械学習アルゴリズムの応用 (シンガポール: Neeuro 社)  
 (文献 4) Neeuro 社 Dr. Alvin Chan の講演資料から許可を得て引用)

多動性障害)などの発達障害を改善させることが臨床研究により実証されている [5].

### おわりに

本稿では、AIをBFへ導入する意義を解説した上で、その研究や開発の現状と課題について概説した。臨床現場においてBF自体の普及が遅れている我が国においては、AIを導入する以前の課題も多いが、セラピストの負担を軽減するAIの導入によって、その普及が活性化する可能性を含んでいる。生体信号を扱うBFは、データにノイズが含まれていたり、個人差を含むといった課題も多いもののAIとの親和性が高く、応用の可能性は高いと考えられるため、今後の発展に期待したいと考えている。

### 引用文献

- [1] 松尾豊: 人工知能研究の第一人者・松尾豊さんが語る“第4次AIブーム” [博士の20年], NHKサイエンスZERO (2023) <https://www.nhk.jp/p/zero/ts/XK5VKV7V98/blog/bl/pMLm0K1wPz/bp/pj27knKK8B>
- [2] 上野晴樹 (1986) エキスパート・システム: 研究動向と技術的課題. *人工知能*, 1 (1), 48-56.
- [3] Blackmore, K. L., Smith, S. P., Bailey, J. D., Krynski, B. (2024) Integrating Biofeedback and Artificial Intelligence into eXtended Reality Training Scenarios: A Systematic Literature Review. *Simulation & Gaming*, 55 (3), 445-478.
- [4] Chan A.: Applications of Machine Learning Algorithms with EEG. 第51回日本バイオフィードバック学会学術総会. 海外招聘講演発表資料. 2024年6月23日.
- [5] Lim, C. C., Poh, X. W. W., Fung, S. S. D., Guan, C., Bautista, D., Cheung, Y. B., et al (2019) A randomized controlled trial of a brain-computer interface based attention training program for ADHD. *PloS one*, 14 (5), e0216225.

# Robot Development and Biofeedback in the Medical and Welfare Fields

Tomohiro SHIBATA

Kyushu Institute of Technology, Graduate School of Life Science and Systems Engineering

## Abstract

This article provides an analysis of the impact and potential of introducing robotics and artificial intelligence (AI) in response to the accelerating aging population and the growing shortage of caregiving personnel in Japan. It highlights the increasing importance of the biofeedback concept in the medical and welfare fields. The current state and challenges of utilizing technology in caregiving settings are discussed, with a focus on the effectiveness of monitoring and communication robots, emphasizing their benefits in reducing the burden on caregivers and supporting the daily lives of the elderly. Additionally, based on the author's personal experience, the development of walking assistive technology for patients with Parkinson's disease is introduced.

**Key words** : aging, robotics, artificial intelligence (AI), medical and welfare fields, Parkinson's disease

**Address** : 2-4 Hibikino, Wakamatsu-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka, Japan, 808-0135

E-mail : tom@brain.kyutech.ac.jp

**Received** : September 24, 2024

**Accepted** : September 24, 2024

■ シンポジウム 最新技術とバイオフィードバック

## 医療・福祉分野におけるロボット開発と バイオフィードバック

柴田智広\*

\*九州工業大学大学院生命体工学研究科

### 抄 録

本稿は、日本における高齢化と介護人材不足の深刻化に対し、ロボット技術と人工知能（AI）の導入がもたらす影響と可能性について解説し、今後バイオフィードバックの概念が、医療・福祉分野でますます重要になってくることを指摘するものである。介護現場における技術活用の現状や課題、特に見守り・コミュニケーションロボットの効果が紹介され、職員の負担軽減や高齢者の生活支援における利点が論じられている。また、著者自身の経験をもとに、パーキンソン病患者に向けた歩行アシスト技術の開発も紹介されている。

■ キーワード：高齢化、ロボット技術、人工知能（AI）、医療・福祉分野、パーキンソン病

連絡先：福岡県北九州市若松区ひびきの2-4  
九州工業大学大学院生命体工学研究科  
E-mail：tom@brain.kyutech.ac.jp

受 付：2024年9月24日

受 理：2024年9月24日

2025年に団塊の世代がすべて後期高齢者となり、2100年には高齢化率が40%に到達すると予測されている。少子化が政府予測を10年前倒しで加速しているため、高齢化率の上昇も加速するであろう。介護人材は2040年には約69万人の介護人材の需給ギャップが生じると予測されている [1]。介護に限らずすべての職種でヒトの奪い合いが起こる [2]。今後、従来の生活・経済の水準を保つためには、すべての産業分野でAIやロボット等テクノロジーの導入が不可欠である。

介護分野について、厚生労働省および経済産業省では「ロボット技術の介護利用における重点分野」(2012年策定、2014年・2017年改訂)を定め、介護ロボットやICT等のテクノロジー(以下、「介護テクノロジー」という)を活用した介護サービスの質の向上、職員の負担軽減、高齢者等の自立支援による生活の質の維持・向上に資する取組を推進するため、介護ロボット等の開発・導入を支援してきた。現在介護現場で活用されているロボットについては「介護現場で活用されるテクノロジー便覧」が分かりやすいので参照されたい [3]。なお、重点分野は令和7(2025)年度から9分野16項目に拡充される [4]。この資料 [4]では各分野における介護テクノロジーの普及率が付記されている。重点分野内では、見守り・コミュニケーション分野における介護テクノロジーの普及率が30%に達している。特にベッド周りの見守りセンサーが介護報酬改定の後押しもあり普及が進んでいる。全床に見守りセンサーを設置し、夜間の定期巡回をやめた介護施設も増えつつある。夜間の定期巡回は介護従事者に負担になるだけでなく、巡回によって目覚めてしまった入居者が寝付けなくなることもしばしばであったため、センサーを活用して夜間定期巡回をしないのは双方にとって有益なのである。一方、アクチュエータを有する介護ロボットの導入はセンサに比べて複雑である。高額である、動作が人に比べて遅い、準備・片付けに手間がかかる、等が主要な導入障壁である。高価ではあるが、高性能ノンバーバルコミュニケーションロボット(アニマルセラピーロボット)であるパロ(知能システム)、aibo

(SONY)、LOVOT(GROOVE X)は医療・介護施設に比較的普及しており、患者や入居者に対するセラピー効果だけでなく、看護・介護従事者という医療・介護スタッフにもQOL向上が見られるという報告は多い。コミュニケーションロボットは一種のバイオフィードバック機器と見ることができる。

ところで、筆者の母は30年近くパーキンソン病を患っている。筆者はこれまで、10年以上の同居介護や、その後の医療・介護施設の利用を体験してきた。パーキンソン病は進行性の神経変性疾患であり、国内に約15万人、世界に850万人いると言われる。そこで筆者らはパーキンソン病患者の生活支援やリハビリテーション支援に関する研究をさまざまに行ってきた。ここでは歩行を支援するロボット研究を紹介する。パーキンソン病のすくみ足とは、患者が歩き出そうとしても足が前に出なくなり、まるで地面に足が張り付いたように動けなくなる症状である。特に方向転換や狭い場所での歩行、歩き始めや歩行の途中で起こりやすく、転倒のリスクを高める。歩行運動は脊髄中の神経振動子(CPG)によって自動的に生成すると考えられており [5]、パーキンソン病では何らかの理由でCPGに不調が起こっていると考えられる。ところが、ペダル漕ぎ運動を行っている際にはすくみ足が発生しないこともよく知られている [6]。ペダル漕ぎとは、自己誘発した片側の脚運動が、ペダルを媒体として反対側の脚に触力覚情報として伝えられる一種のバイオフィードバック機器と見ることができる。そこで筆者らは、歩行時にも踵接地後、遊脚に触力覚情報を伝えることで、すくみ足の発生を抑制できると仮説を立て、それを実現する携帯機器を開発した [7] (図1)。そして、数名の実際にすくみ足症状をラボで観察できた患者で効果があることは確認している。しかし、すくみ足発生条件を整えても、ほとんどの患者がラボではすくみ足症状が発生しなかったため、大規模な実証は道半ばである [8]。なぜラボではすくみ足症状が発生しないのか、どうしたらラボで発生するのかは、科学的にも大変興味深い研究課題である。

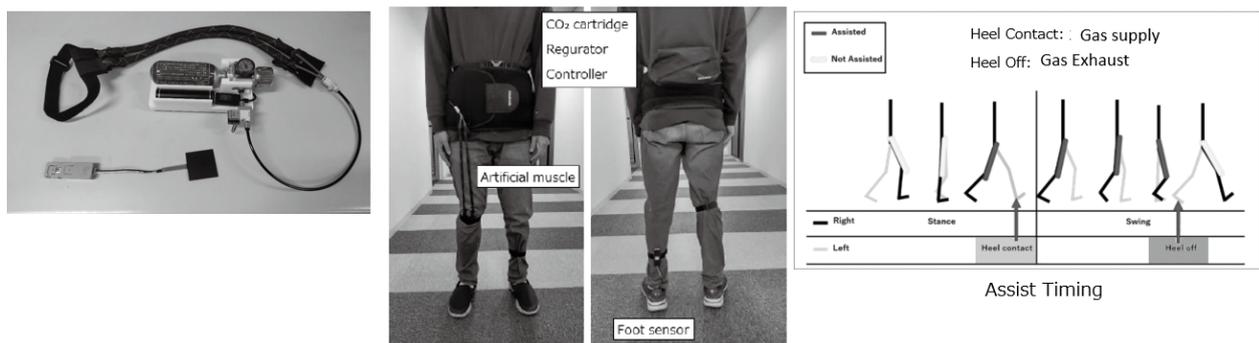


図1 すくみ足の発生を抑制する携帯機器 [7, 8]

## 参考文献

また筆者らはリハビリテーション応用も念頭に、複数タイプのAI・ロボット歩行器の研究開発を進めている[9, 10]. この歩行器により必要最低限のアシスト制御や、転倒や突進を防ぐアシスト制御を行うことで歩行のリハビリテーションに役立つことが期待される. またこの歩行器やウェアラブルセンサを同時に用いることで、ユーザーの表情、音声、脚姿勢、また足接地情報や、ロボット車輪にかかるトルクセンサ情報等、歩行器を使うユーザーに関するマルチモーダル情報が収集できる. 収集した個人のマルチモーダルデータをAIによりモデル化することにより、ユーザーの行動予測や異常検知に役立てることが期待される. 以上のように、本AI・ロボット歩行器は、リハビリテーション応用のみならず生活支援にも大きく役立つであろう. また本歩行器は、ユーザーに関するマルチモーダル情報を用いて、オンラインで歩行器をアシスト制御したり、音声対話ができるため、一種のバイオフィードバック機器であると見ることができる.

今後バイオフィードバックの概念は、医療・福祉分野でますます重要になってくるであろう. コミュニケーションロボットをバイオフィードバック機器としてとらえなおすことも有用であろう. またアクチュエータを有するロボット以外にも、スマートウォッチやセンサを擁する衣服等、ウェアラブルセンサのバイオフィードバック応用は、今後ますます盛んになってくるであろう.

なお、本稿で紹介した歩行アシスト研究開発の一部は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の「SIP/バーチャルエコノミー拡大に向けた基盤技術・ルールの整備」(JPJ012495)(研究推進法人:国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)によって実施されたものである.

- [1] 厚生労働省 (2021) 第8期介護保険事業計画に基づく介護職員の必要数について  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000207323\\_00005.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000207323_00005.html) (2024年9月23日閲覧)
- [2] 古屋星斗, リクルートワークス研究所 (2024) 「働き手不足1100万人」の衝撃. プレジデント社.
- [3] NTTデータ経営研究所 (2024) 介護現場で活用されるテクノロジー便覧 (令和5年度版)  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/kaigo-seisansei-information.html> (2024年9月23日閲覧)
- [4] 厚生労働省 (2024) 「ロボット技術の介護利用における重点分野」を改訂しました  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/juutenbunya\\_r6kaitei\\_00001.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/juutenbunya_r6kaitei_00001.html) (2024年9月23日閲覧)
- [5] Tucker, M. R., Olivier, J., Pagel, A., Bleuler, H., Bouri, M., Lamberty, O., et al. (2015) Control strategies for active lower extremity prosthetics and orthotics : a review. *J Neuroengi Rehabil*, 12 (1), 1-30.
- [6] 岡田洋平 (2016) パーキンソン病の標準型車椅子駆動能力低下の関連要因の検討と足こぎ車椅子の試み. *運動障害*, 26, 43-48.
- [7] Higuchi, A., Shiraishi, J., Kurita, Y., Shibata, T. (2020) Effects of gait inducing assist for patients with Parkinson's disease on double support phase during gait. *Journal of Robotics and Mechatronics*, 32 (4), 798-811.
- [8] 吉武大樹 (2024) 人工筋駆動ウェアラブル歩行アシスト装置を用いたパーキンソン病患者のすくみ足改善に関する研究: 二重課題環境下での効果検証. 九州工業大学大学院生命体工学研究科令和5年度修士論文.
- [9] Ali, A., Victorino, J., N., Duran Jimenez, R., A., Sibata, T. (2021) A Framework for a Smart Walker System with Voice-based Virtual Assistant, Actuators & Sole Sensor for Rehabilitation Monitoring. In The Abstracts of the international conference on advanced mechatronics : toward evolutionary fusion of IT and mechatronics : ICAM. *The Japan Society of Mechanical Engineers*, pp. GS3-4.
- [10] 眞鍋拓己, 山崎 駆, 鴻上図南, 藤田 亘, 柴田智広 (2024) 四方向免荷式歩行器を用いた重心補正と歩行の改善. 第42回日本ロボット学会学術講演会, RSJ2024AC3L2-03, 4 pages.

# Development of Games Using Avatar Communication and Brain Waves

Fuyuki SAKAI

Halle Game Lab

## Abstract

As the next technology for the Metaverse, we are attempting to (1) approach reality using robots and drones, and (2) construct an ideal virtual space using biofeedback. As an effort to realize (1), we created avatar robots and avatar drones and demonstrated that they could be remotely controlled from the Metaverse across countries. Although there is still room for improvement, such as technical issues and production improvements, this is a first step in approaching reality from the Metaverse. We are also attempting to implement avatar robots in society by holding a sports day using avatar robots called the Avatar Challenge. As an effort to achieve (2), we introduce a method to create a virtual space that is as realistic as possible for the person, using biofeedback such as brain waves. A VR head-mounted display called Galea that integrates biosensors such as brain waves has also been released and is expected to satisfy gamers who are looking forward to a full dive.

With the rapid development of LLMs such as ChatGPT, the adoption of AI in robots and drones is accelerating. It is thought that as an extension of these, there will be a close fusion of cyberspace and physical space, and the relationship with the metaverse will also be reconsidered. At this time, it may be possible to realize the physical sensation (?) of robots and drones using biofeedback. I hope that this field will expand into a wide range of fields.

---

■ **Key words** : avatar robot, avatar drone, full dive, metaverse

---

**Address** : ATR Unicorn, 2-2-2, Hikaridai, Seika, Soraku, Kyoto

E-mail : fuyuki.sakai@hallgame.tech

**Received** : July 28, 2024

**Accepted** : July 28, 2024

■ シンポジウム 最新技術とバイオフィードバック

# アバターコミュニケーションや脳波を使った ゲームの開発

坂井冬樹\*

\*株式会社 Halle Game Lab

## 抄 録

私たちはメタバースの次の技術として、(1) ロボット・ドローンを用いた現実へのアプローチと、(2) バイオフィードバックによる理想的なバーチャル空間の構築を試みている。(1)を実現する取り組みとして、アバターロボット・アバタードローンを制作し、メタバースから国を跨いでそれらを遠隔操作できる実証を行った。技術的な課題や演出面での工夫等、改善の余地はあるが、メタバースから現実へのアプローチとして第一歩を踏み出したものとなっている。また、アバターチャレンジというアバターロボットを用いた運動会を行うことで、アバターロボットの社会実装を目指す試みも行っている。(2)を実現する取り組みとして、脳波等のバイオフィードバックを用いた、その人にとって最大限に臨場感のあるバーチャル空間を作る方法について紹介している。Galeaという脳波等のバイオセンサーを一体化させたVRヘッドマウントディスプレイも発売が開始されており、フルダイブを待望するゲームユーザーを満足させられると期待される。

ChatGPT等のLLMが急速に発展したことにより、ロボットやドローンのAI化が加速している。これらの延長線にサイバー空間とフィジカル空間の密な融合が行われると考えられており、メタバースとの関係性も見直されていくだろう。この時、ロボットやドローンの身体感覚(?)をバイオフィードバックによって実現することもできるのではないだろうか。この分野が幅広い領域に広がっていくことを期待している。

■ キーワード：アバターロボット、アバタードローン、フルダイブ、メタバース

連絡先：京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 ATR Unicorn  
株式会社 Halle Game Lab

受 付：2024年7月28日

受 理：2024年7月28日

## 背景：メタバースの次の技術

2021年10月、Facebookが社名をMetaに変更したことにより、メタバースが世界的に注目され始めた。メタバースはバーチャル空間であるにも関わらず、VRヘッドマウントディスプレイ等を用いることで「本当にその場にいるような感覚」を得ることができる。そうであるからこそ、現実世界で行われるような経済活動が、バーチャル空間において同様に行われると期待され、特に仮想通貨を用いた新たな市場が生み出されると考えられていた。

結果的に見ると、仮想通貨を用いた経済活動はメタバース内で活発に行われておらず、依然メタバースへの期待感が高いものの、その発展のためにはさらなるイノベーションが行われる必要があるように思われる。メタバースの次の技術として、私たちは(1)ロボット・ドローンを用いた現実へのアプローチと、(2)バイオフィードバックによる理想的なバーチャル空間の構築を試みており、本シンポジウムではそれぞれについて紹介していく。

### 1. アバターコミュニケーション

ゲームにおいて、アバターは自分自身が操作するキャラクターの表現として定着している。特に複数人で協力して行うゲームシステムがある場合、アバター同士のリアルタイムコミュニケーションが頻繁に行われている。メタバースもその流れを汲んでおり、3Dモデルのキャラクターによる身体表現と、テキストまたは声による会話により、アバターコミュニケーションを行っている。

メタバースはバーチャル空間であることにより、自由

な表現を行うことができる（現実とは異なる）新しい場として機能している。一方で、主要な社会活動は依然として現実世界で行われており、そのギャップをいかに埋めていくのが課題となっている。私たちは、バーチャル空間のアバター姿のまま現実世界に出現する方法として、ロボット・ドローンを用いることを試しており、その内容を紹介する。

#### 1・1 アバターロボット

アバターロボットとは、自分自身の身代わりとしてロボットを用いたものである。株式会社ゆずプラスと共に行った、アバターロボットを用いた接客実証の様子を図1に示す。画面に写っているキャラクターは、VRChatというメタバースプラットフォームから配信されており、ロボットに設置されたカメラからの映像を見ながらロボットを遠隔操作している。

ロボットの形状や機能性、メタバース内からの操作感・臨場感等、改善できる部分を多く感じる状態ではあるが、現実世界での活躍を想像できる取り組みとなった。また、バーチャルな存在であるにも関わらず、「今そこにいる」感覚を強く感じたのが印象的であった。

#### 1・2 アバタードローン

アバタードローンとは、アバターロボットのロボット部分をドローンにすることで、地上の拘束から解放されることを目指したものである。ドローンにディスプレイを設置し、ドローンで空を飛びながらアバターコミュニケーションを行うことができる。弊社で開発したアバタードローンを図2に示す。

本実証はドバイから海外のドローンを遠隔操作する、国を跨いだものであった。遠隔操作を行う際、多少の遅延は避けられない。そのため、ドローンが自律的に人や



図1 アバターロボット [1]



図2 アバタードローン [2]



図3 アバターチャレンジ [3]



図4 Galea [4]

障害物を避け、遅延があっても安心安全に飛行できるシステムを構築した。静音性や安全性に課題があったが、今後の開発により改善できる手応えを掴んだ。

### 1・3 アバターチャレンジ

上記2つとは趣旨がやや異なるが、アバターロボットを用いた運動会を行うことで、アバターロボットの社会実装を目指す試みを「けいはんなアバターチャレンジ」で行っている。2023年に行ったプレ大会の様子を図3に示す。

アバターロボットは技術的にはある程度の基準にあるものの、社会実装がなかなか進まない現状がある。少子高齢化や人手不足が深刻な日本では、アバターロボットの社会実装が急務であると考えており、その実現のための壁となっている部分が競技を通じて改善される予定である。

プレ大会では老若男女、地域の住民に参加いただいた。ロボットの操作に慣れていない高齢者の方でも、事前の講習を通してスムーズな操作を行うことができた。一方で、ネットワーク環境等の技術的な課題が多く出てきており、それらの改善を行う必要がある。

## 2. 脳波等のバイオフィードバック

ゲームを嗜むユーザーにおいて、「フルダイブ」は究極の夢であると言える。フルダイブの条件は次の3つだと言われている。①脳から出力される信号を読み取りアバターの操作をする（出力）、②アバターが感じる五感を操作者にフィードバックする（入力）、③必要以上の感覚のフィードバックを遮断する（調整）。

2024年7月、OpenBCIが開発する、脳波等のバイオセンサーを一体化させたVRヘッドマウントディスプレイ（Galea）が発売開始された（図4）。重要な点は、この機器が脳波のみを使わずに顔から取れるさまざまなバイオ

センサーを使用していることである。フルダイブの条件からは外れるが、脳に接続されたインターフェイスとして身体を利用するという観点は、現状の技術で作り出す擬似フルダイブとして実現可能性の高いものだと考えている。

私たちはGaleaを一人の人に数千時間装着してもらうことで、その人の臨場感を最大限に高める最適化を行っていきたく考えている。脳波データを同じ個人から長時間集めることにより、継続的に精度を高められることを示唆する論文[5]も発表されている。脳波等のバイオセンサーを用いたバイオフィードバックにより、その人にとって最大限に臨場感のあるバーチャル空間を作れる可能性がある。

### まとめ

メタバースの発展に資する次の技術として、ロボット・ドローン等を用いたアバターコミュニケーションと、脳波等のバイオセンサーを用いたバイオフィードバックによる理想的なバーチャル空間の構築について紹介した。ChatGPT等のLLMが急速に発展したことにより、ロボットやドローンのAI化が加速している。これらの延長線にサイバー空間とフィジカル空間の密な融合が行われると考えられており、メタバースとの関係性も見直されていくだろう。この時、ロボットやドローンの身体感覚(?)をバイオフィードバックによって実現することもできるのではないだろうか？ この分野が幅広い領域に広がっていくことを期待している。

### 参考文献

- [1] 「EXPO 酒場 京都店 キックオフイベント」にて、バーチャル Youtuber 蘭茶みすみ氏が、メタバース空間から現実のロボットを操作しながらアバターによる接客を

- 実施  
<https://metapicks.jp/2024/02/yuzuplus-halle-game-lab-robot-metaverse/>
- [2] テレプレゼンスドローンの開発とその実証  
(精華町の広報キャラクター「京町セイカ」を使用)  
<https://www.kri.or.jp/contact/img/7a46555af7af427d98679bce6f354d5ad145aa2d.pdf>
- [3] けいはんなアバターチャレンジ 2023 プレ大会  
<https://www.avatarchallenge.org/?p=3407>
- [4] OpenBCI Galea  
<https://shop.openbci.com/products/galea>
- [5] Sato, M., Tomeoka, K., Arulkumaran, K., Kanai, R., Sasai, S. (2024) Scaling Law in Neural Data : Non-Invasive Speech Decoding with 175 Hours of EEG Data. arXiv : 2407.07595.

## 【第51回日本バイオフィードバック学会学術総会】 こころとからだのセルフヒーリング

竹林直紀\*

\*ナチュラル心療内科

### はじめに

現在日本で行われている保険診療は、国が認可した標準診療に限られている。これらの治療法は、結果として身体や心に現れている症状や病状を、薬や手術などにより取り除こうとする対症療法の医学（アロパシー医学）であり、原因治療は実際には行っていない。そのため、原因そのものが解決されない限り、薬を飲み続けたり手術を繰り返したりすることになる。例えば、高血圧、糖尿病、脂質異常症などにおいては、その原因となっている生活習慣を見直し改善しない限り、血圧や血糖値やコレステロール値を下げる薬を一生飲み続けることになる。風邪やインフルエンザなどの感染症についても、ウイルスと人間の免疫機能と環境要因の三者間のバランスが崩れたことが原因となり、身体の防御反応としての発熱や炎症や咳などの症状が出ているにもかかわらず、それらの症状を薬で抑え込むことが治療とされている。特に日本でよく使われている抗ウイルス薬も、ウイルス量を少し減らすだけの効果であり、治癒過程の主役である免疫の働きの一部を補助しているに過ぎない。

「人はなぜ病気になるのか？」という視点から、近代西洋医学は病気の原因についての研究と治療法を模索し発展してきた。特に急性期の病気や外傷については、科学技術の進歩により一昔前に比べて大きな成果を挙げている。しかし生活習慣病などの慢性疾患においては、薬物療法による症状コントロールが治療の主体であるという状況は変わっていない。これからの時代は、「人はなぜ治るのか？」「人はなぜ健康を維持できるのか？」といった視点からの研究と実践が重要であり、「内なる治癒力」という概念がその鍵となると考えている。

昔の人々は、自らできる対策としての養生という方法を実践していた。「養生」とは、自分自身でこころとから

表1 薬を使わない治療

- ・応用精神生理学に基づく認知行動療法  
バイオフィードバック/呼吸法/マインドフルネス瞑想/自律訓練法/誘導イメージ法など
- ・分子整合栄養医学に基づく栄養療法  
食事療法（糖質制限、高蛋白食など）/医療用サプリメント
- ・各種補完代替医療&心理療法・カウンセリング  
臨床アロマセラピー/EMDR/臨床動作法/ヒプノセラピー  
ダイナミック・リラクゼーション/ヨーガ/気功/レイキなど

だの状態を整えて健康を増進し、病気にならないようにしたり自然治癒を促したりするということを意味している。昔の時代においては、食生活や睡眠・休息やストレスなどを考慮した規則正しい生活を送ることで、健康を維持し治癒力を高めていたのである。この考え方は現代においては、健康を維持する恒常性（ホメオスタシス）や、環境の変化に適応するための動的平衡状態を最適化するという難しい言葉で表現される。

本稿では、現代版養生法として「こころとからだのセルフヒーリング」というタイトルで公開市民講座として講演した内容をもとに、自らの健康状態を最適化するための基本的な考え方について述べる。

### 1. 薬を使わない治療

薬を使わない治療として、2009年から著者が自由診療クリニックとして実践している方法を表1に示す。最初の「応用精神生理学に基づく認知行動療法」は、こころ（精神）とからだ（生理学）が密接に関係している「心身相関」という考え方を中心にした認知行動療法という心理療法を示している。2番目の「分子整合栄養医学に基づく栄養療法」は、近年オーソモレキュラー栄養医学として注目されている、糖質制限や高蛋白食などの食事療

表2 ストレス反応とリラクゼーション反応

	ストレス反応	リラクゼーション反応
心拍数	↑	↓
血 圧	↑	↓
呼吸数	↑	↓
代謝率	↑	↓
筋肉の血流量	↑	↓
末梢皮膚温	↓	↑

法や医療用サプリメントを使った新しい栄養療法である。3番目の「各種補完代替医療&心理療法・カウンセリング」は、近代西洋医学以外の補完代替療法として世界各国で行われている各種療法や心理療法・カウンセリングなどを、それぞれの専門領域のセラピストに紹介することで併用している。

この3つのアプローチの中で1番目と2番目は、自己養生としてセルフヒーリングの方法を、日常生活の中に習慣化していくことが目標となる。このセルフヒーリングを実施する上で重要な鍵となるのが「自律神経系」であり、自分自身でセルフコントロールすることで、症状を改善したりより健康な生活を送ることができるようになる。

## 2. 治癒システムにおける自律神経系の役割

こころとからだの健康状態を維持している「治癒システム」として、自律神経系・内分泌系・免疫系の3つの系からなるネットワークがある。この3つの系の中で、自分自身で最もコントロールし易いのが自律神経系である。この自律神経系をコントロールすることができれば、お互いにネットワークとして繋がっている内分泌系や免疫系の状態にも影響を及ぼすことが可能となる。自律神経系は交感神経系と副交感神経系の2種類に大別されている。交感神経系の働きは車のアクセルに例えられ、日中の活動や運動、戦うか逃げるかといった緊急時などで主役となる。結果的にエネルギーを消耗するため、その後に適切な休息などによりエネルギーを再生しておく必要がある。このエネルギー再生において重要な役割を果たしているのが、車のブレーキに例えられる副交感神経系であり、休息や睡眠や食事の時に主に働いている。

この2種類の自律神経系の内、交感神経系が優位な状態では、身体は「ストレス反応」と言われる変化が起これ、表2のように心拍数・血圧・呼吸数・代謝率・筋肉の血流量・末梢皮膚温などの身体の生理指標が変化し、副交感神経系が優位になると逆の反応としての「リラクゼーション反応」が起こる。健康な状態においては、交感神経系と副交感神経系はその時々状況に合わせて振

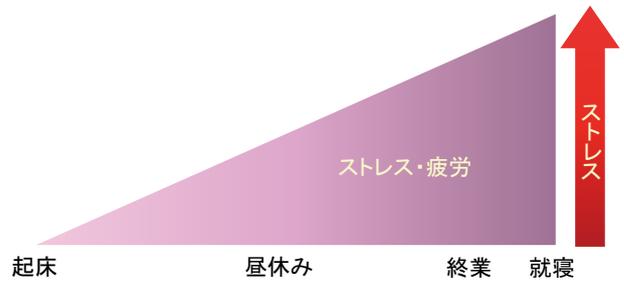


図1A ストレスの蓄積とエネルギーの消耗/再生

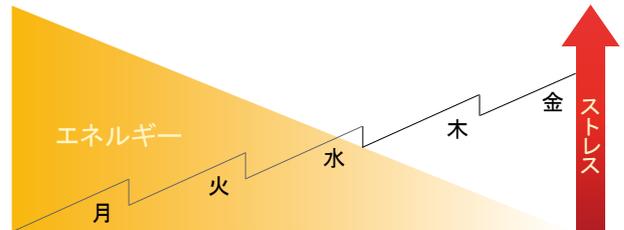


図1B ストレスの蓄積とエネルギーの消耗/再生



図1C ストレスの蓄積とエネルギーの消耗/再生

子のように行き来している。実は人間の身体も、携帯電話（スマートフォン）と同じように消耗したバッテリーをその都度充電しないと、健康を維持できないようになっていのである。

日常においても、このエネルギーの消耗と再生のサイクルを意識した生活を心掛けることが、セルフヒーリングにおいて非常に大切である。例えば、図1Aのように朝起きてから休むことなく交感神経系が優位な状態を夜まで続けると、疲労やストレスは蓄積される一方で、十分な休養や睡眠を取ることができなくなってしまう。このような生活を毎日続けていると、図1Bのように一週間の終わりにはエネルギーは枯渇して週末は疲労のため動けなくなってしまう。これを解決するためには、図1Cのように午前中のストレスや疲労は、昼休みにゆっくりと食事を味わいながら食べることで、交感神経系優位の状態から副交感神経系優位の状態に切り替えてリセットしておくことが重要なポイントとなる。また午後のストレスや疲労も、終業後に積極的に気分転換などを図ることで軽減することが可能となる。このように、毎日の生活の中で小まめに休息を入れることで、疲労やストレスを溜め込まず健康を維持することができるのである。

表3 自律神経の3つの働き（ポリヴェーガル理論）

・不動化	<ブレーキ操作> 不動、擬死（死んだふり）、徐脈、無呼吸、感覚麻痺、失神、解離、脱糞など →背側迷走神経複合体、防衛反応（静的）
・可動化	<アクセル操作> 行動（動いている状態）、闘争/逃走反応、など →交感神経、防衛反応（動的）
・社会的交流	<ハンドル操作> 他者との意思疎通、遊び、社会適応、自己鎮静、リラックス状態など →腹側迷走神経複合体、防衛反応（社会的）



図2 ポリヴェーガル理論による自律神経の3分類とニューロセプション

### 3. 自律神経系の新しい考え方「ポリヴェーガル理論」

近年、自律神経系の新しい考え方としてステファン・ポージェス博士による「ポリヴェーガル理論」が注目されている。この考え方の特徴は、従来の副交感神経系をその働きにより次の2つの神経系に分けていることである。休息とエネルギー再生に必要な「安全・安心な環境」を確保する集団での社会的交流に必要な、表情筋や五感などが関与する「腹側迷走神経複合体」(社会交流)と、命に関わる危機的状況下でフリーズすることで身を守るための「背側迷走神経複合体」(不動化)である。車の運転に例えると、従来副交感神経系の働きとされていたブレーキ操作は「背側迷走神経複合体」の働きとされ、車の進路を上手くコントロールするハンドル操作が「腹側迷走神経系複合体」の働きとなる(表3)。また、五感により安全・安心を察知し、無意識レベルで自律神経系が反応しているという「ニューロセプション」という働きは、車の自動運転支援システムに例えることができる(図2)。

進化の過程で最も古い身を守るシステムが、背側迷走神経複合体による「不動化」という戦略で、今でも昆虫や爬虫類は擬死状態で身を守っている。次に進化したのが交感神経による「可動化」戦略で、身体を動かして闘ったり逃げたりするような状況下のストレス反応で主役となる。最も新しく登場したのが腹側迷走神経複合体による「社会交流」という戦略である。これは集団生活をする哺乳類にとって、安全・安心を確保する社会との関わりで重要である。コロナ禍では過剰な自粛や隔離によりこの社会交流の自律神経の働きが妨げられ、マスメディアによる不安・恐怖を煽る情報が繰り返されたことで、多くの国民がフリーズ状態となった。このコロナ禍の状況は、人々の心身にストレス反応だけでなくトラウマ反応も引き起こした。ポリヴェーガル理論によるストレスとトラウマの違いについて表4に示す。

### 4. こころとからだのセルフヒーリング

現代版養生法としての「こころとからだのセルフヒー

表4 ストレスとトラウマの違い

	ストレス	トラウマ
場 面	・危険な状況 ・新しい環境に適応 ・競技・勝負事等の評価	・生命の危機 ・対処不可能な状況 ・理解不能な突然の変化
反 応	・交感神経系<可動化> (+背側迷走神経複合体) ・身体を動かして対処 ・過覚醒, 逃走・闘争反応	・背側迷走神経複合体<不動化> (+交感神経系) ・身体を動かさず対処(フリーズ) ・低覚醒, 感覚・感情麻痺
回 復	・交感神経系↓ (+腹側迷走神経複合体↑)	・腹側迷走神経複合体↑ (+交感神経系↓)

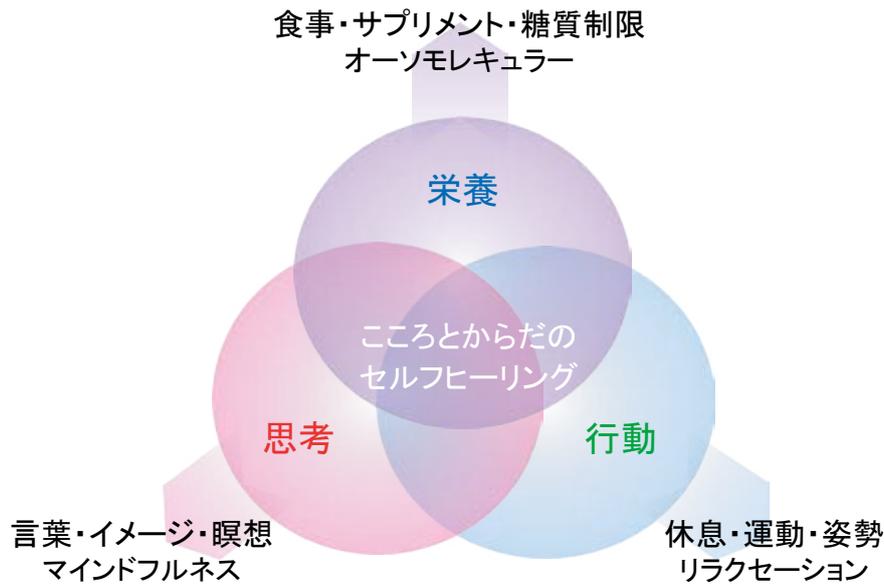


図3 こころとからだのセルフヒーリングの3要素

リング」は、自分自身でコントロール可能な自律神経系の働きを中心に、図3のような「行動」「栄養」「思考」の3要素にアプローチする方法である。実際に著者のクリニックで行っている内容を次に簡単に紹介する。

4.1 行動

日常生活において自分自身で実践可能な方法として、休息の取り方・身体の動かし方・姿勢などについて、その具体的な方法を示し習慣化することを促す。また、呼吸法・筋弛緩法・自律訓練法などの各種リラクゼーション法を、バイオフィードバックという自分自身の心身の状態をリアルタイムで確認する手法を使いながら習得していく。こころとからだは密接に関係しているという心身相関に気づき、日常の行動を変えることでこころの状態も変わっていくということを、体験を通じて理解を深めることが行動変容にとって重要な鍵となる。

4.2 栄養

人の身体は約37兆個の細胞からできていると言われていて、その細胞を作っている材料は、毎日の食事から摂取している栄養素である。栄養が不足することで、細胞の異常としての病気になったり、細胞が激しく壊れる

炎症が引き起こされたり、細胞が衰え数も減少して老化が促進されたりする。オートモレキュラー医学に基づく栄養療法により、食生活が原因となり引き起こされている低血糖状態や脳内神経伝達物質の不足を改善していく。そのための具体的な食事指導を行い、必要に応じて医療用サプリメントの併用も提案する。

4.3 思考

世の中で起こっている出来事自体には本来定まった意味はなく、実は各自が自分自身の価値観や信念などに従って解釈し意味付けした世界として体験している。人生のあらゆる出来事には、視点を変えることでプラスの意味を見つけることができる。この意味付けが変わることで感情や行動が変化する。そのための方法として、自分自身が普段使っている言葉(単語)を変える方法や誘導イメージ法やマインドフルネス瞑想などを取り入れている。過去や未来ではなく、現在(今この瞬間の出来事)を良し悪しの評価をしないで観察する練習により、思考の変容が可能となる。

## 5. マインドフルネスと バイオフィードバック

過去から現在、そして未来へと流れる時間軸の中で、人は今現在という瞬間に生きているということをつい忘れてしまう。特に現代社会は変化のスピードが速すぎるため、動物としての人間はその変化についていくことができず、過去と現在と未来が意識の中で混在するようになってきた。これまでは、その時々々の自然環境に適応するべく働いてきた自律神経系、内分泌系、免疫系といった身体機能は、今や人間自らが創り出した「文明環境」に適応させなければならない状況に陥ってしまい、さまざまな症状や病気が引き起こされている。本来、「今ここ」といった現実世界の情報のフィードバックで自己制御されてきた身体機能が、過去や未来を意識し過ぎることで、現実には存在していない脳内の仮想世界の情報によるフィードバックがかかり、さまざまな不適切な生理反応が起こっている。マインドフルネスやバイオフィードバックは、「今ここ」を五感を通じて意識することにより、過去や未来に振り回されている「不安な自分」を客観視できる「冷静な自分」を高めるトレーニング法と言える。その結果、ストレスが原因となるさまざまな症状や病気を改善し、より健康な状態を維持することができるようになる。

### おわりに

脳の神経細胞は、何歳になっても新生し成長し続けるという「神経可塑性」という性質を持っている。「こことからだのセルフヒーリング」は、この神経可塑性を利

用して、脳内に新たな神経ネットワークを創り出すことを目標としている。そのためには五感を通じて、好ましい変化を起こす情報を絶えず脳という超スーパーコンピュータに入力し続けると同時に、脳や身体の細胞の材料となる栄養素を適切な方法で補充し、健康状態を最適化するための行動を日常の生活に習慣化することが重要と考える。

「こことからだのセルフヒーリング」を通じて、多くの人が生きがい創造し、「今この瞬間」をワクワクしながら生きることができることを願っている。

### 参考文献

- [1] スティーヴン・ロック、ダグラス・コリガン (1990) 内なる治癒力：ここと免疫をめぐる新しい医学。創元社。
- [2] アンドルー・ワイル (1993) 人はなぜ治るのか [増補改訂版]：現代医学と代替医学にみる治癒と健康のメカニズム。日本教文社。
- [3] アンドルー・ワイル (1998) 癒す心、治る力。KADO-KAWA。
- [4] ジョン・カバットジン (2007) マインドフルネスストレス低減法。北大路書房。
- [5] 竹林直紀、神原憲治、志田有子 (2011) バイオフィードバックとリラクゼーション法。金芳堂。
- [6] Peper, E., Gibney, K. H., Holt, C. F. (2011) 実践ワークブック 新しい認知行動療法：健康に生きるための18の秘訣。金芳堂。
- [7] 竹林直紀 (2015) 薬にたよらない心療内科医の 自律神経がよるこぶセルフヒーリング。青春出版社。
- [8] 津田真人 (2019) 「ポリヴェーガル理論」を読む：からだ・ここ・社会。星和書店。
- [9] 竹林直紀 (2021) 心療内科医が教える 疲れた心の休ませ方。青春出版社。
- [10] エリック・ペパー、リチャード・ハーヴェイ、ナンシー・ファース (2022) テック・ストレスから身を守る方法。青春出版社。

【第51回日本バイオフィードバック学会学術総会】

## 自分でできる！健康で幸せな体質の育て方

志田有子

関西医科大学心療内科学講座病院助教

## はじめに

ヘルスプロモーションとは、「人々が自らその決定要因をコントロールし、改善できるようにするプロセスである」と定義されている [1]。このプロセスを前進させるためには、健康教育などによって「個人やコミュニティが健康を維持・向上させるために必要な知識やスキルを身につけること」が重要だとされている。一方で、知識やスキルを知っていても実際に用いることがなければ意味をなさず、また望ましい状態をサステナブルな状態へと繋ぐためには行動変容などの行動科学、行動医学に基づいた個人や小集団へのアプローチが必要であると考える。

またオタワ憲章では、「健康とは日々の暮らしの資源の1つとしてとらえるものであり、生きるための目的ではない」とも明言されている [2]。これは、例えば病気や困りごとがあったとしても、その人は多くのポジティブな資源を有していて、その在る資源を使って有意義な毎日の暮らしを楽しむこともできるということを意味する。人生の中で病気やつまずき、困りごとがあることは自然なことで、これからの健康と幸せはどんなときにも今もっている自分のポジティブな資源をいかに活かすか、そして自分自身が自身をどのように思うことができるかが重要であるとヘルスプロモーションは示唆している。

これまで私は【その人らしい健康で幸せなメンタルヘルス】を回復・維持・増進させるための臨床、教育、研究を行ってきた。この度の市民公開講座では、これらの経験を活かして「現代社会における健康とは」「健康と幸せを繋ぐ well-being の紹介」「日常生活下でできるセルフケア実習」を実施したので下記に紹介する。

## 1. 現代社会における健康の定義とBPSモデル

健康の定義については、1948年に世界保健機関(WHO)が定めたWHO憲章前文の定義が多く用いられている [1]。

*Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.*

身体的・精神的・社会的に完全に良好な状態であり、単に病気あるいは虚弱でないことではない。

この定義から健康は、多面的(身体・精神・社会)でその循環によって成り立つことが想像できる。同時に例えライフサイクルの中で病気や虚弱な状態があろうとも人には良好な状態という健康が存在するという事となる。

我々心療内科では、この健康の定義に通ずる Biopsychosocial model (BPSモデル) を用いてストレス関連の内科疾患をもつ患者と関わる。このモデルは、1970年代後半アメリカの精神科医ジョージ・エンゲル(G. L. Engel)が Science にて「The need for a new medical model: a challenge for biomedicine (新しい医学モデルの必要性: 生物医学への挑戦)」を発表し、初めて生物医学(Bio-Medicine)モデルの対抗馬として提唱されたモデルである [3]。Bioとは身体に関する客観的要素、Psychoとはその人の認知様式や思考、感情、行動の癖やパターンなどその人らしさを表す指標で、発達特性、パーソナリティ、気質、価値観なども含む要素、Socialはその

連絡先: 〒573-1010 大阪府枚方市新町2丁目5番1号  
関西医科大学 心療内科学講座  
TEL: 072-804-0101 (代表)  
E-mail: mitaniy@hirakata.kmu.ac.jp

個人を囲む社会、身近な家族背景や居住空間から学校や職場などの労働空間、そして近年ではSNSなども含むプライベート空間の基盤となる要素、経済状況や社会情勢・文化をも含む。患者を身体的症状のみならず、症状を含めたその人の人生の流れと現在の状況の循環から病態を理解する全人的医療を行っていることを紹介し、市民公開講座に参加の皆さま自身も自分の困りごとについてBPSモデルで自身を捉えてみるとさまざまな不調や自分の中にある困りごとの意味を理解することとなり、自身の状況をより望む方向へと導くための選択肢が広がることを伝えた。実際に慢性疾患を患う患者との臨床の中でもBPSモデルで患者と医療者が状況を共有しながら進めることで、患者自身が自分の病態を理解しやすくなりセルフコントロールが可能になるケースも少なくない [4].

## 2. 健康と幸せを繋ぐ Well-being

近年、人々の幸せ（幸福度）を高める Well-being が注目されている。Well-being とは well（よい）+being（状態）からなる用語で、WHO は「個人や社会にとってよい循環の状態」と定義している [5]。日本における well-being の解釈には立場により異なる定義があるが、心理学領域では well-being を「feeling good and functioning well（個人の人生における快い主観的な経験、意味・意義のある活動、人間としての可能性を実現する社会的な関係から成る複合的な概念）」と捉えており [6]、ライフステージにおいてさまざまな出来事がある中でも、社会との関わりの中で自己の存在を感じることができ、自身にとって意味・意義のある活動が在ること、快い体験が生活の中にあることで well-being は高めることができ、その高める意識こそが満足度高く生きることへと繋がると考えらえる。

では、心理的 well-being を高めるにはどうすればよいのだろうか。そのヒントとなる考え方として「人が幸せを感じる3つの因子」を紹介する。言い換えれば、私たちが幸せを感じて生活するには、何を意識し行動すればよいかというヒントともなりうる。

### ①ヘドニア (Hedonia)

「喜び」と捉えると理解しやすい概念かと思うが、快・心地よさを感じる五感に響く幸せをさす。一時的ではあるが、“今、この瞬間”感じる幸せの感覚に由来している。例えば美味しい、美しい、嬉しい、楽しいのような短期的な幸せで長続きはしないといわれるものの幸せへと繋がる大切な因子である。

### ②フロー (Flow)

好きなことに没頭することから得られる忘我状態の幸せをさす。このフローには、受動フローと能動フロー

があり、前者は外部からの刺激により得られる没頭的幸福、後者は興味のあることに触れ夢中で取り組む幸せを指す。

### ③ユーダイモニア (Eudaimonia)

何か人生にとって意義のあることを行って“生きがい”を感じるような長期的な幸せを指し、社会貢献や利他心も含まれる。自分の価値観を満たす行動を選択できていると感じることから得られる幸せともいえる。

これら3つの幸せがバランスよく保てていると自身が感じられることが大切で、well-being の高い状態であるといわれている。市民公開講座では、①②③を高めるためのアドバイスを因子ごとに1つずつ教示した。①については、日常生活下で感じる小さな幸せ、喜びをじっくり味わうこと、そして五感を磨くことを意識し行動すること。②フローには、comfort zone（安心安全な領域）、Learning zone（チャレンジ領域）、Panic zone（頑張りすぎ領域）があり、comfort zone で人はフローを感じやすいというイメージをもつ人は多いが、comfort zone に在る状態が長くなると人は飽きてしまいフローを感じなくなるという性質をもつ。このことから今の自分の能力より少し高い目標をもち少しチャレンジする行動を行うことでフローを感じ続けることができること。③については、「好きな事」「得意な事」「社会の役に立つこと」という3つについて今の自分を振り返り書き出してもらい、この3つの出来事に共通する自分にとって大切な価値観、感情を知る作業を推奨した。そして、3つの因子を体験しながら“幸せだと自身で感じるができる身体感覚をもっている”ということも重要になる点も伝えた。

## 3. 日常生活下でできるセルフケア実習：身体感覚への気づきを促す呼吸を用いた実習

健康で幸せな生活を送るためには、健康や Well-being の基礎知識を学び、自分にできることが何かを意識し行動することと同時に、日常生活下で“自身の感情を含めた感覚をキャッチできる身体感覚を保つこと”も重要であると考えている。

なぜなら、これまで心療内科領域の筋筋膜関連疾患で慢性疼痛をもつ心身症患者と関わってきたが、これらの患者は痛みによる心理社会的ストレスが高まると筋膜が過緊張状態となる。ストレスと筋緊張は関連深く、患者の多くはこの過緊張による身体感覚への気づきが乏しい。Ikemi ら [7] は、これらのストレス関連の病態には体感同定困難、体感にもとづく健康管理の欠如を特徴とするアレキシソミア（失体感症）があることも多いと述べている。感情と身体は深い関係にあり、特に未分化な感情であるほど身体との関連が深く [8]、感情への気づきの低下と身体への気づきの低下にも関連があることが

報告されている。我々は、失体感症が無意識の筋過緊張を有しており、痛みを有する患者の失体感症研究を報告し [9]、維筋痛症（心身症）患者においても末梢皮膚温の左右差があるが自覚がないことを確認している [10]。併せて、長期にわたる筋筋膜性関連疾患との共生生活の中で痛みから回避するために動くという行動が減少し、身体活動の減少からさらに身体感覚への気づきが鈍化している可能性も考えられる。この現象は、患者のみならず我々誰も起こりうることであることを付け加えておく。

そこで、今回は身体感覚への気づきを促す入口となるセルフケア実習として、我々が日常休むことなく通常は意識することなく行っている生命にとって欠かすことのできない身体活動の1つ“呼吸”にフォーカスをあて呼吸を用いた実習を行った。呼吸法はリラクゼーション目的での指導が行われることが多いが、今回はリラクゼーション目的というより“今、この瞬間”自分が無意識に行っている呼吸に意識を向け、呼吸に伴い動く身体感覚に意識を向ける体験を行い、その体験を通して感じる身体感覚・感情などさまざまな気づきを促すことを目的に実施した。

実習は2ステージで構成されている。

#### ①“今この瞬間”の身体感覚に意識を向ける実習

自分の胸部、腹部に優しく手をあて呼吸に伴う体の膨らみやへこみを感じる。そして、徐々にそれを身体から離し、自分の両手の動きで呼吸を表現し、ただ眺める。これは、機器を用いないバイオフィードバックであり、今の自分の呼吸という身体運動が作った動き movement を客観視しメタ認知で認識することから、身体感覚への意識を自然と誘導することができる方法であり、筆者が日常業務で実施している心身症患者対象の集団療法 Somatic Movement Therapy に参加の患者から高評価を得ている方法である [11]。

#### ②心地よい動きに身を委ね、身体感覚を感じる実習

①で表現した手の動きを眺める動作を続け、続いて手の動きを自分にとって心地よい大きな動き movement に変化させていく。この動きの大きさやペースは参加者みんな違ってよく、自分の身体感覚・感情に意識を集中させることに意味がある。続いて、この大きなゆったりとした手の動きに呼吸を合わせていく。この体験を通して気づかぬうちに、交感神経優位状態から副交感神経優位の状態へと自ら誘導される体験をすることとなる。

実習終了後、参加者の数名に感想を聞いたところ、「呼吸法は知っていてこれまでも実施したことがあったが、疲れているときには呼吸を意識するとかえってしんどくなるがあった。今あまり体調がよくない状態で参加したが、今はこの実習で自分の体の中に呼吸の巡る感覚を感じることができていて、心地よい。自分にできることが見つかって嬉しい。今後も続けてみたいと思います」との感想を聞くことができた。

【その人らしい健康で幸せなメンタルヘルス】作りには、健康や Well-being などの基礎知識を身に付けることと同時に、自分にできることがあると私たち自身が考えるセルフケア・セルフコントロール法をもつことが生活における自己効力感を高めることへと繋がることを期待する。

#### 引用文献

- [1] Health Promotion. <https://www.who.int/health-topics/health-promotion> "¥" tab=tab\_1.
- [2] World Health Organization (1986) The Ottawa Charter for Health Promotion.
- [3] Engel, G.L. (1977) The need for a new medical model : a challenge for biomedicine. *Science*, 196 (4286), 129-136.
- [4] 山根 朗, 高坂康雅, 分担執筆: 志田有子 (2023) 誰も知ってる「緊張」の誰も知らないアセスメントとアプローチ. 第1章 緊張のメカニズム～そのとき、身体に何が?～. メディカ出版.
- [5] Health Promotion Glossary of Terms, WHO. 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240038349>
- [6] Ryan, R. M., Deci, E. L. (2001) : On Happiness and Human Potentials : A Review of Reserch on Hedonic and Eudaimonic Well-being. *Annu Rev Psychol*, 52, 141-166.
- [7] Ikemi, Y., Ikemi, A. (1986) An oriental point of view in psychosomatic medicine. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 45, 118-126.
- [8] Lane, R. D. (2008) Neural substrates of implicit and explicit emotional processes : a unifying framework for psychosomatic medicine. *Psychosomatic medicine*, 70, 214-231.
- [9] Hasuo, H., Shimazu, M., Sakamoto, R., Shizuma, H., Nakura, M., Oka, T. (2022) Relationships between alexisomia and the presence of latent trigger points in the upper trapezius of healthy volunteers. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 35 (1), 67-73.
- [10] Mitani, Y., Fukunaga, M., Kanbara, K., Ishino, S., Takebayashi, N., Nakai, Y. (2006) Evaluation of Psychophysiological Asymmetry in Patient with Fibromyalgia Syndrome. *App Psychophysiol Biofeedback*. 31 (3) : 217-225.
- [11] 竹林直紀, 神原憲治, 志田有子 (2007) 補完代替 バイオフィードバックとリラクゼーション. ヘルスプロモーションとバイオフィードバック, リラクゼーション. 金芳堂.

# 日本バイオフィードバック学会

## 2024（令和6）年度第1回 理事会および総会議事録

理事会：2024年6月22日（土）11：30～13：00

総会：2024年6月23日（日）13：00～13：00

場所：第51回日本バイオフィードバック学会学術総会（会長 辻下守弘先生）（けいはんなプラザ）

参加者（敬称略）：飯田俊穂，浦谷裕樹，及川 欧（オンライン），加藤由美子，神原憲治，榊原雅人，志田有子，鈴木里砂（監事），竹林直紀，辻下守弘，中尾睦宏，端詰勝敬，廣田昭久，星野聡子，松野俊夫（監事）

### 《議事》

1. 理事長挨拶（廣田昭久理事長）
2. 大会長挨拶（第51回日本バイオフィードバック学会学術総会 辻下守弘先生）  
理事長挨拶に続き，辻下守弘先生（第51回日本バイオフィードバック学術総会大会長）挨拶および開催の概況について説明があった。

### 審議事項

3. 2023（令和5）年度事業報告・2023（令和5）年度決算報告  
会計監査報告（鈴木里砂先生）
4. 2024（令和6）年度事業計画案・2024（令和6）年度予算案
5. 資格認定委員会（神原憲治先生）  
2023（令和5）年度事業報告および決算報告・令和6年度事業計画および予算案  
審議事項3～5について承認された。

### 報告事項

6. 第50回学術総会報告  
小林能成大会長がご欠席のため，廣田理事長より第50回日本バイオフィードバック学会学術総会についての実施概要（大会組織準備，大会参加者，発表およびシンポジウムなどの概要など）について説明され，盛況のうちに大会が終了したことが報告された（<https://sites.google.com/toyocciwa.ac.jp/bf50th2023/>）。
7. 各種委員会報告
  - (1) 編集委員会（榊原雅人先生）
  - (2) 総務委員会（飯田俊穂先生）
  - (3) 企画広報委員会（中尾睦宏先生）
  - (4) HP企画管理委員会（浦谷裕樹先生）
  - (5) 国際交流委員会（及川 欧先生 オンライン）
  - (6) 倫理委員会（端詰勝敬先生）
  - (7) 日本心理医療諸学会連合（UPM）（中尾睦宏先生）
  - (8) 日本心理学諸学会連合（日心連）（松野俊夫先生）
  - (9) 横断型基幹科学技術研究団体連合（横幹連合）（岩田浩康先生）

委員会活動状況について各委員長より報告があった。特に，横断型基幹科学技術研究団体連合（横幹連合）は岩田浩康委員長より，横幹連合創立20周年記念事業，横幹連合調査研究会の活動報告があった。企画広報委員会では中尾睦宏委員長が日本心理医療諸学会連合の大会長を務められる旨の報告があった（開

催概要は資料参照)。また、国際交流委員会の近年の活動報告を含め、及川 欧委員長が次回の学術総会の大会長を務められることが報告された。

- ・日本心理医療諸学会連合 (UPM) 第 36 回大会 (2024 年 11 月 17 日) 大会長 中尾陸宏先生
- ・第 52 回日本バイオフィードバック学術総会 (2025 年 6 月 21~22 日) 大会長 及川 欧先生

今後、各委員会活動において具体的な審議項目があるときは必要に応じて理事会を開催し検討することが確認された。

## 8. 学会の状況

### (2023 年度)

- ・新入会員 5 名 (敬称略) 【正会員】 渋谷加奈, 伊藤 栞, 坂崎友哉, 呂 隆徳 【学生会員】 金賀 駿
- ・退会者 16 名 (敬称略) 【退会申出】 宮下恭子, 木村友浩, 河野恭治, 桑島隆二, 山田弘司, 牧野真理子, 山口 剛, 傳谷典子 【3 年度以上未納により退会】 大野顕子, 金子輝夫, 久保木富房, 杉本順子, 高平康義, 味村俊樹, 室津恵三, 山口正二

### (2024 年度 4 月~5 月末時点)

- ・賛助会員 (1 口): 東洋紡株式会社 (ホームページに賛助会員名を表記)
- ・新入会員 3 名 (敬称略) 【正会員】 巽 雅彦, 庄司哲郎 【学生会員】 重田真宏

### (現在の会員数)

- ・正会員 99 名 準会員 5 名 学生会員 2 名 合計 106 名 (2024 年 5 月末日時点)

### (名誉会員) 敬称略

稲森義雄, 梅沢章男, 金井 寛, 児玉昌久, 斎藤 巖, 佐久間春夫, 坪井康次, 西村千秋, 野村 忍, 萩原 啓, 福本一朗, 宮本芳文, 山口 浩

## 9. 学術総会について

- 第 49 回学術総会 2022 年度 早稲田大学理工学部 岩田浩康先生 (工学系)
- 第 50 回学術総会 2023 年度 東洋英和女学院大学人間科学部 小林能成先生 (心理学系)
- 第 51 回学術総会 2024 年度 奈良学園大学保健医療学部 辻下守弘先生 (医学系)
- 第 52 回学術総会 2025 年度 旭川医科大学病院リハビリテーション科 及川 欧先生 (医学系)
- 第 53 回学術総会 2026 年度 早稲田大学人間科学部 村岡慶裕先生 (工学系)

今後の学術総会の開催予定が確認され、及川 欧先生 (旭川医科大学病院リハビリテーション科) と鈴木里砂先生 (早稲田大学人間科学部) より挨拶があった。

\*\*\*

## 【第 52 回日本バイオフィードバック学会学術総会】

総会会長: 及川 欧先生 (旭川医科大学病院リハビリテーション科) (医学系)

会 期: 2025 年 6 月 21 日 (土) ~ 22 日 (日)

会 場: 東川町農村環境改善センター (北海道上川郡東川町東町 1 丁目 15 番地 3 号)

# 日本バイオフィードバック学会 2023 年度 一般会計 収支決算書 (案)

## ☆収入の部

(単位：円)

科 目	2023 年度予算	2023 年度決算	決算 - 予算	備 考
前年度繰越金	1,712,431	1,712,431	0	2022 年度末残高総額 ¥1,792,431 (23 年度分 ¥80,000 を含む金額)
入会金	10,000	10,000	0	5 名(正会員 4 名, 学生会員 1 名)入会
年会費 (当年度分)	900,000	746,000	-154,000	95 名(2023 年度年会費納入率 79.8%)
年会費 (過年度分)	376,000	178,000	-198,000	20 名 (2022 年度以前の年会費)
賛助会員	0	0	0	
広告料	160,000	160,000	0	40,000 円×4 社分 (BF 研究 50 巻)
学会誌売上	5,000	0	-5,000	年間購読料×0
著作権料	60,000	117,737	57,737	文献複写に対する著作権料
論文掲載料	0	0	0	
受取利息	0	2	2	
雑収入	0	1,200	1,200	国立国会図書館 (抄録集納本)
特別収入	0	0	0	
計	3,223,431	2,925,370	-298,061	

☆支出の部

科 目	2023年度予算	2023年度決算	決算－予算	備 考
学会誌等印刷費	470,000	470,000	0	「BF 研究」50 巻第 1 号および第 2 号
選挙・名簿関連費	0	0	0	
HP 管理費	66,000	0	－66,000	学会ホームページ更新料
通信費	25,000	12,988	－12,012	郵送費, サーバレンタル料, JP ドメインサービス料
会議費	0	0	0	
旅費交通費	0	0	0	
事務用品費	5,000	0	－5,000	
総会補助金	200,000	200,000	0	第 50 回学術総会補助金
関連学会年会費	75,000	75,000	0	UPM, 日心連, 横幹連合
事務局委託費	240,000	240,000	0	愛知学院大学事務局 (12 ヶ月分, ¥20,000/月)
支払手数料	2,000	3,179	1,179	振込手数料 (ゆちょ ¥165, UFJ ¥3,014)
雑費	0	0	0	
特別支出	0	0	0	
次年度繰越金	2,140,431	1,924,203	－216,228	2024 年度へ繰越
計	3,223,431	2,925,370	－298,061	

当期純収支差額	予算	収支 (次年度繰越-前年度繰越)
(収支から繰越金除く)	428,000	211,772

一般会計銀行口座残高	1,924,203
(内訳)	
振替口座 (ゆちょ銀行)	1,670,044
00180-3-710249	
三菱 UFJ 銀行	254,159
店番号: 117	
口座番号: 0230031	

## 日本バイオフィードバック学会 2023年度 特別会計 収支決算書 (案)

### ☆収入の部

(単位：円)

科 目	2023年度予算	2023年度決算	決算－予算	備 考
前年度繰越金	0	0	0	
国際会議基金の口座受入	4,744,130	4,744,130	0	前年度末(2023.3.31)の銀行口座残高受入
受取利息	40	40	0	
計		4,744,170		

### ☆支出の部

(単位：円)

科 目	2023年度予算	2023年度決算	決算－予算	備 考
一般会計への繰り越し金支出	0	0	0	
次年度繰越金	0	4,744,170	4,744,170	
計		4,744,170		

### ※次年度繰越金の内訳

現金残高	0
特別会計銀行口座残高	4,744,170
合計	4,744,170

# 日本バイオフィードバック学会 2023 年度 財産目録

## ☆資産の部

(単位：円)

科 目	2023 年度末	2022 年度末	増減	備 考
I 流動資産				
一般会計銀行口座	1,924,203	1,792,431	131,772	
特別会計銀行口座	4,744,170	4,744,130	40	
資格認定委員会口座	1,138,183	1,138,183	0	
計	7,806,556	7,674,744	131,812	

## ☆負債の部

科 目	2023 年度末	2022 年度末	増減	備 考
計	0	0	0	

正味財産	7,806,556	7,674,744	131,812
------	-----------	-----------	---------

# 日本バイオフィードバック学会 2024年度 一般会計 予算案

## ☆収入の部

(単位：円)

科 目	2024年度予算	2023年度決算	決算－予算	備 考
入会金	14,000	10,000	－4,000	7名入会（うち1名は賛助会員）
年会費（当年度分）	822,000	746,000	－76,000	正会員 8000×98・準会員 6000×5 学生 4000円×2
年会費（過年度分）	194,000	178,000	－16,000	2023年度以前の年会費
賛助会員	30,000	0	－30,000	
広告料	120,000	160,000	40,000	学会誌広告料（3社分）
学会誌売上	0	0	0	年間購読料なし
著作権料	100,000	117,737	17,737	文献複写に対する著作権料
論文掲載料	0	0	0	超過ページ料金など
受取利息	0	2	2	
雑収入	0	1,200	1,200	国立国会図書館（抄録集納本）
特別収入	0	0	0	
計	1,280,000	1,212,939	－67,061	

## ☆支出の部

科 目	2024年度予算	2023年度決算	決算－予算	備 考
学会誌等印刷費	470,000	470,000	0	「BF研究」第51巻第1号および第2号
選挙・名簿関連費	80,000	0	－80,000	2022年度実施の選挙費用から概算
HP管理費	132,000	0	－132,000	HP運営料金（2年度分）
通信費	15,000	12,988	－2,012	郵送費，サーバーレンタル料
会議費	28,000	0	－28,000	
旅費交通費	0	0	0	
事務用品費	5,000	0	－5,000	
総会補助金	200,000	200,000	0	第51回学術総会補助金
関連学会年会費	75,000	75,000	0	UPM，日心連，横幹連合
事務局委託費	240,000	240,000	0	
支払手数料	2,000	3,179	1,179	振込手数料
雑費	0	0	0	
特別支出	0	0	0	
計	1,247,000	1,001,167	－245,833	

当期純収支差額	2024年度予算	2023年度決算
	33,000	211,772

# 日本バイオフィードバック学会 2024 年度 特別会計 予算案

## ☆収入の部

(単位：円)

科 目	2024 年度予算	2023 年度決算	決算 - 予算	備 考
前年度繰越金	0	0	0	2023 年度より繰越
国際会議基金の口座受 入	4,774,210	4,774,170	0	
受取利息		40	0	
計		4,774,210		

## ☆支出の部

(単位：円)

科 目	2024 年度予算	2023 年度決算	決算 - 予算	備 考
一般会計への繰り越し 金支出	0	0	0	
次年度繰越金	0	4,774,210	4,774,210	2025 年度へ繰越
計		4,774,210		

# 資格認定委員会報告

## 《報告事項》

1. 令和5（2023）年度収支報告及び令和6（2024）年度予算案について
2. 第66回資格認定講習会（第50回学術総会）について

2023年6月17日（土）東洋英和女学院大学

### 講習会①(医学系)

「リハビリテーション領域における新しい Heart Rate Variability (HRV) Biofeedback 療法の取り組み」

講師：高橋佑弥先生・及川 欧先生（旭川医科大学病院）

### 講習会②(工学系)

「バイオフィードバックの「バイオ」は誰のものか？—IoTを背景とした人の行動解析・情報処理技術の応用—」

講師：森山 剛先生（東京工芸大学）

### 講習会③(心理学系)

「臨床動作法の基礎」

講師：長谷川明弘先生（東洋英和女学院大学）

3. 第67回資格認定講習会（UPM35回大会）について

2023年11月26日（日）9：00～12：10

### 研修2-講演1 9：00～10：30

「マインドフルネスによる身心の意識化」

講師：山本和美先生（西京都病院心療内科）

### 研修6-講演2 10：40～12：10

「ふれるケアによるこころとからだの意識化」

講師：小西奈美先生（京都橘大学看護学部専任講師）

4. 第68回資格認定講習会（第51回学術総会）について

2024年6月22日（土）けいはんなプラザ

### 講習会①(医学系)

「地域高齢者のフレイル予防に対する考え方と今後のアプローチ」

講師：辻下聡馬先生（神戸国際大学リハビリテーション学部）

### 講習会②(心理学系)

「バイオ・ニューロフィードバックの現状」

講師：中川 朋先生（一般社団法人日本レジリエンス医学研究所研究員・精神保健福祉士）

### 講習会③(工学系)

「医療・福祉に活用されるインタラクティブ・ゲームの開発」

講師：三田村 勉先生（TANOTECH 代表取締役）

#### 複写される方へ

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル (中法) 学術著作権協会  
電話 (03) 3475-5618 FAX (03) 3475-5619 E-Mail : jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone 1-978-750-8400 FAX 1-978-646-8600

## バイオフィードバック研究 第51巻 第2号 Japanese Journal of Biofeedback Research Vol. 51 No. 2

2024年10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 (榊原研究室内)

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)

# 日本心理医療諸学会連合(UPM) 第36回大会

医療・保健と心理学とをつなぐストレスマネジメント



会期

2024年11月17日(日)  
9:00~17:00

《オンライン開催》リアルタイム配信・一部オンデマンド配信

《大会長》中尾睦宏：昭和大学ストレスマネジメント研究所 所長・教授、  
日本バイオフィードバック学会 企画広報委員長

日本心理医療諸学会連合(UPM)事務局ホームページ  
<https://www.jupm.jp/index.html>

日本心理医療諸学会連合(UPM)第36回大会ホームページ  
<http://作成中>



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

## 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



セロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害剤(SNRI) 薬価基準収載

**イフェクサー<sup>®</sup>SR** カプセル  
37.5 mg・75 mg

**EFFEXOR SR** CAPSULES

ベンラファキシン塩酸塩徐放性カプセル

注意—医師等の処方箋により使用すること

劇薬 処方箋医薬品

●効能又は効果、用法及び用量、禁忌を含む注意事項等情報等については、電子添文をご参照ください。

製造販売

**ヴィアトリス製薬合同会社**

〒106-0041 東京都港区麻布台一丁目3番1号

文献請求先及び問い合わせ先：メディカルインフォメーション部

# JAPANESE JOURNAL OF BIOFEEDBACK RESEARCH

## Volume 51 No.2 2024

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

**Chief Editor** Yoshinari KOBAYASHI (Toyo Eiwa University)

**Sub Editor** Masahito SAKAKIBARA (Aichi Gakuin University)

### Associate Editor

Naoki TAKEBAYASHI (Natural Clinic for Holistic & Integrative Medicine)

Jun MIYAKODA (Toho University) Yoshihiro MURAOKA (Waseda University)

---

## CONTENTS

### BF Lecture

- Perspectives on Preventing Frailty Among Elderly People  
in the Community and Future Approaches ..... Soma TSUJISHITA ..... 37 (1)
- Development of Interactive Games for Medical and Welfare Use ..... Tsutomu MITAMURA ..... 40 (4)

### President Address

- Biofeedback in the Age of Artificial Intelligence ..... Morihiko TSUJISHITA ..... 44 (8)

### Symposium

- Robot Development and Biofeedback in the Medical and Welfare Fields  
..... Tomohiro SHIBATA ..... 47 (11)
- Development of Games Using Avatar Communication and Brain Waves  
..... Fuyuki SAKAI ..... 51 (15)

### Public Lecture

- Self-Healing for the Mind and Body ..... Naoki TAKEBAYASHI ..... 56 (20)
- You Can Do It Yourself! Discover Your Path to Health and Well-Being  
..... Yuuko SHIDA ..... 61 (25)

- Announcements from Committees and Secretariat ..... 64 (28)
- 

## JAPANESE SOCIETY OF BIOFEEDBACK RESEARCH

Department of Psychology Aichi Gakuin University

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