



IARSHS

立命館大学
スポーツ健康科学総合研究所
紀要 2024 創刊号

Institute of Advanced Research
for Sport and Health Science



巻頭言

紀要創刊号の刊行にあたって

..... 1

論文

孤独感の軽減を目的とした他者とのコミュニケーション練習支援チャットボット

..... 西原 陽子 ・ Junjie Shan ・ Yihong Han ・ 山浦 一保 ・ 善本 哲夫 3

都市空間におけるスポーツの導入可能性に関する研究

—滋賀県営都市公園びわこ文化公園を事例として—

..... 阿部 俊彦 ・ 井上 拓磨 ・ 岡本 侑也 11

Park-PFI制度を導入した都市公園における民間事業者と地域団体の連携のあり方に関する研究

..... 阿部 俊彦 ・ 濱田 千織 17

健康長寿の実現に向けた基盤的測定技術開発：

ステロイドホルモンのLC-MS/MSスクリーニングアッセイ

..... 高山 卓大 ・ 神農 幸恵 ・ 藤江 隼平 ・ 家光 素行 ・ 井之上 浩一 25

長距離走選手のコンディショニングへのスマートウェア活用の試み

..... 岡野 真裕 ・ 高尾 憲司 ・ 伊坂 忠夫 33

長距離走選手の身体コンディショニングにおける主観評価の個人差

..... 岡野 真裕 ・ 高尾 憲司 ・ 伊坂 忠夫 41

「老い」における尊厳ある「生」と「死」

..... 永浜 明子 49

競泳キックスタートのシミュレーションモデルの開発

..... 田中 貴大 ・ 本城 豊之 ・ 藤本 雅大 ・ 長野 明紀 ・ 尾関 一将 ・ 伊坂 忠夫 59

日本人大学生アスリートにおけるウェルビーイング： 一般大学生との比較に基づくパイロット調査研究	小楠 龍之介 ・ 菅 唯志 ・ 寺田 昌史 ・ 草川 祐生 ・ 伊坂 忠夫	67
女性アスリートの Well-being に資するシステム開発事例：6カ年の取り組み	杉山 敬 ・ 寺田 昌史 ・ 下澤 結花 ・ 栗原 俊之 ・ 上田 憲嗣 ・ 草川 祐生 堀 美幸 ・ 田中 貴大 ・ 松村 耕平 ・ 西原 陽子 ・ 野間 春生 ・ 伊坂 忠夫	75
研究レポート 安静時機能結合の従来および新規手法のアンサンブル学習は、 ヒトの心理的特性の推定成績を向上する	吉本 隆明 ・ 徳永 海 ・ 近添 淳一 ・ 定藤 規弘	83
良質睡眠を実現する環境介入に関する研究	青木 泰造 ・ 岡田 志麻 ・ 増田 葉月	85
研究所員紹介		89
講演録 立命館大学 スポーツ健康科学総合研究所 設立記念シンポジウム Well-beingの実現に向けたスポーツ健康科学		103
Well-beingの実現に向けた身体圏研究懇談会		111
2023年度開催事業一覧		115

CONTENTS of No. 1, 2024

Preface

On the Publication of the First Issue of the Bulletin	1
--	---

Articles

Chatting Bot to Support Communication Practice with Others for Reducing Loneliness Yoko Nishihara, Junjie Shan, Yihong Han, Kazuho Yamaura and Tetsuo Yoshimoto	3
--	---

The Potential Contribution of Sports Facilities in Urban Spaces —Case Study of Biwako Cultural Park in Shiga Prefecture— Toshihiko Abe, Takuma Inoue and Yuya Okamoto	11
---	----

Collaboration between private company and citizen groups in Park-PFI urban parks Toshihiko Abe and Chiori Hmada	17
--	----

Analytical technique development towards for health longevity: Screening assay of steroid hormones based on LC-MS/MS Takahiro Takayama, Yukie Kanno, Shumpei Fujie, Motoyuki Iemitsu and Koichi Inoue	25
---	----

An attempt to apply smartwear for physical conditioning in long-distance runners. Masahiro Okano, Kenji Takao and Tadao Isaka	33
--	----

Individual differences in subjective assessment of physical conditioning in long-distance runners Masahiro Okano, Kenji Takao and Tadao Isaka	41
--	----

“Life” and “Death” with Dignity in “Aging” Akiko Nagahama	49
--	----

Development of simulation model of kick-start on swimming Takahiro Tanaka, Toyoyuki Honjo, Masahiro Fujimoto, Akinori Nagano, Kazumasa Ozeki and Tadao Isaka	59
---	----

Well-Being of Japanese Collegiate Student Athletes: A Preliminary Study in Comparison to Non-Athletes	Ryunosuke Ogusu, Tadashi Suga, Masafumi Terada, Yuki Kusagawa and Tadao Isaka	67
The System Development for Supporting the Well-being of Female Athletes: A Six-Year Project	Takashi Sugiyama, Masafumi Terada, Yuka Shimozawa, Toshiyuki Kurihara, Kenji Ueta, Yuki Kusagawa, Miyuki Hori, Takahiro Tanaka, Kohei Matsumura, Yoko Nishihara, Haruo Noma and Tadao Isaka	75
Research Reports		
Ensemble approach enables better performance in predicting individual traits and behaviors	Takaaki Yoshimoto, Kai Tokunaga, Junichi Chikazoe and Norihiro Sadato	83
Research of Environmental Control for Achieving Good Sleep Quality	Taizo Aoki, Shima Okada and Hazuki Masuda	85
Introduction of Institute Members		
.....		89
Lecture Transcript		
Symposium Commemorating the Establishment of the Institute of Advanced Research for Sport and Health Science, Ritsumeikan University: Towards the Realization of Well-being through Sports and Health Science		103
Advisory Council for the Study of the Concept of the Physical Sphere of Health for the Realization of Well-being		111
List of Events held for the Academic Year 2023		
.....		115

紀要創刊号の刊行にあたって

立命館大学スポーツ健康科学総合研究所長

伊坂 忠夫

2050年には、100歳を超える百寿者が約50万人になると推計されている。そのときの日本の人口は今より約2千万人減少して1億人とされているため、人口構成比からみれば5%を百寿者が占めるようになり、人生百年時代に着実に向かっているといても過言ではない。その一方で、社会全体に対してこれからの少子高齢化、労働人口の減少、医療費、社会保障費の問題などの課題への取り組みがより強く求められるようになっていく。

上述の課題の解決に向け、また新しい社会の方向性として、Society5.0が提唱されてきている。これは「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムを用いて、経済発展と社会的課題の解決を両立する新たな未来社会」と定義されている。その実現に向けたこの間の技術革新、ならびに情報システムの発展はめざましく、ロボティクス、AI（Artificial Intelligence）、ビッグデータ、ICT（Information and Communication Technology）などの活用は急速に進み、日常生活ならびに社会システムにも大きな変革をもたらしてきている。これらの変革は人々の志向や行動、価値観にも影響を与えている。

SDGs（持続可能な開発目標）の目標3は「すべての人に健康と福祉を（Good Health and Well-being）」であり、健康とWell-beingがこれからの持続性を担保する目標として示されている。立命館学園が2030年に達成すべき目標を設定した中期計画、R2030の中で、立命館大学は社会共生価値の創出を通じて次世代研究大学となることを掲げている。その社会共生価値の一つとしてWell-being（心身ともに健康で幸福な状態）の実現に向けた研究は、これまで本学が蓄積してきた研究実績、研究者、研究施設、ネットワークなどの特長を活かして大きく展開できるものであり、本研究所がその中心的な拠点を担うものである。

本研究所の設立の源流は約20年前にさかのぼる。第1期科学技術基本計画が策定された1996年、立命館大学理工学部でロボティクス学科が設置された。本学のロボティクス学科は、日本で初めてロボティクスを冠した学科として、既に産業で活用されていたロボット技術をさらに発展させるとともに、ロボット技術を各方面へ応用することも含めて、最先端のロボット研究、人材育成の拠点として設置された。このときに集まった人間計測、スポーツ用具・装具の開発、センサー技術を扱う研究者などが中心となり、スポーツ産業研究センターが2001年に立ち上がった。

2010年にはスポーツ健康科学部・大学院同研究科が同じキャンパス（びわこ・くさつキャンパス）に設置されたことで、スポーツ健康科学分野における優れた研究者がさらに集積し充実したため、スポーツ産業研究センターからスポーツ健康科学研究センターへと改組（2012年）した。このセンターは、既存の学部・研究科ならびに研究分野を超えた研究拠点形成において中心的な役割を担い、翌年の2013年にはCOIプログラム（JST）の中核拠点に採択されるに至った。このCOIプログラムでは、本学内での学際的な連携に加えて、他大学、企業との共同研究も活発に展開され、大学で研究開発された研究シーズを、連携企業を通じて事業化、社会実装することができ、研究開発から社会実装まで一気通貫できるプロセスを成果として蓄積することができた。

2つの研究センターでの約20年間、ならびにCOIプログラムでの実績、成果により、2022年4月に常置研究機関として本研究所、「スポーツ健康科学総合研究所」が設置された。スポーツ健康科学分野を筆頭に、脳神経科学、理工学、情報科学、薬学、生命科学、心理学、人間科学、経済学、経

営学、食科学等、幅広い分野の研究者120名以上が所属している。研究所のミッションは、Well-beingの実現を目指して、あらゆる人の身体的・精神的・社会的健康の実現に主体的に取り組み、多様性と包摂性に優れ、誰もが健康的な生活を送ることのできる社会を実現することである。そのために、3つの研究ターゲット「健康・長寿の実現」、「スポーツを通じたQOLの向上」、「まち・社会の健康の実現」を設定し、あらゆる分野の研究者を連携・糾合し、産学官地の多様なステークホルダーとの学際共創研究により、基礎研究から、開発・実証、社会実装のイノベーションサイクルを構築して一貫通貫で推進する体制を整えている。

そのため、この研究所は基礎研究のみに閉じた研究所ではなく、Well-beingの実現を図るために、研究者のみならず、学術以外の産官民などの参加者と共に科学と実践を同時に進行することで、開発・実証、そして社会実装へとつなげ、この一連のイノベーションサイクルから、新たな科学的洞察と実践的な社会的利益の両方を創出していく。このプロセスの中で、所属する組織、専門領域の枠を超えて、多様な「知」が集う「総合知」の活用を大切に考えている。このようなことを具体的に実践できる学際共創のプラットフォームとして、「アクティブライフ共創コンソーシアム」を、スポーツ健康科学総合研究所ならびに連携機関、企業、関係者ととともに2022年10月に開設した。今後、学際共創研究の進展に向けては、そのプロセスならびに創造された新しい価値において、参加者それぞれがメリットを十分に持てるようにすること、同時に次世代を担う若い方々がその実感を味わえるようにすることが大事であると考えている。

研究所のミッションであるWell-beingの実現に向けた研究遂行にあたっては、それぞれの研究成果を持ち寄り、議論討論を重ねてさらに継続的に発展させる必要がある。本研究所の活動を見える化し、内外に広く示す機能としての役割を果たすのが紀要である。この創刊号を発刊できたことを研究所としての第一歩として今後ともしっかりと歩みを進め、これからの未来に向けて活力ある持続社会を切り拓き、発展させるために、貢献できること、取り組めることを所員一丸となって邁進する所存である。

本紀要にて研究所の活動内容ならびに研究成果をご覧いただき、批判、提言、企画、アイデアも含めて多様なご意見を頂戴できることを願っている。

最後になるが、研究所の設置、これまでの活動、紀要の発刊にあたりご協力、ご尽力頂いた皆さんに心より感謝申し上げます。

立命館大学 スポーツ健康科学総合研究所 設立記念シンポジウム

Well-beingの実現に向けたスポーツ健康科学

日時：2023年6月23日

会場：立命館大学びわこ・くさつキャンパス プリズムホール

開会挨拶

(スポーツ健康科学総合研究所長 伊坂忠夫)

立命館大学スポーツ健康科学総合研究所 所長の伊坂でございます。本日は現地とオンラインで400名以上の方にご参加いただきました。心より感謝申し上げます。

まず、立命館大学は2030年のビジョン「挑戦をもっと自由に」を掲げ、次世代研究大学を目指しています。「社会共生価値」を生み出すために、包括的な研究と教育の循環を通じてイノベーションを創発し、社会への貢献を目指すものです。1994年に開設されたびわこ・くさつキャンパスは、30周年を迎えます。このキャンパスは「Well-being」をキーワードに、心の問題やQOL、食育など、様々な側面からアプローチできる場となっています。

特に本日ご紹介するスポーツ健康科学総合研究所では、健康・長寿の実現、スポーツを通じたQOLの向上、まち・社会の健康の実現を研

究の柱に掲げ、基礎研究、開発、実装までの3段階を一気通貫で担う研究所です。本日、お披露目します研究所のロゴマークは、3つの研究の柱と3段階のアプローチを象徴しています。研究所は117名の研究者から成り立ち、自治体や企業と連携し、大きなネットワークを活かして「健康・長寿の実現」などの課題に取り組んでいます。アイデアベースから面白い研究に挑戦しています。そして、学際融合による健康・長寿・QOLの卓越学術拠点として、「立命館先端クロスバースイノベーションコモンズ」の建設を進め、最先端の研究を推進していく予定です。



立命館大学 スポーツ健康科学総合研究所ロゴ



Institute of Advanced Research
for Sport and Health Science
Ritsumeikan University



立命館大学
スポーツ健康科学総合研究所

ーコンセプトー

研究所の理念となる、実現すべきあらゆる人の「身体的健康」「精神的健康」「社会的健康」の3点、ターゲットとなる「健康・長寿の実現」「スポーツを通じたQOLの向上」「まち・社会の健康の実現」の3点、イノベーション・サイクルである「基礎研究フェーズ」「開発・実証フェーズ」「社会実装フェーズ」の3点、それら考えや目的、行動など様々なピースが円環形状に合わせ、研究が円滑に推進していくことをコンセプトとした。視覚表現では、円環で研究所の協調性を、そして研究所の前途が輝かしく、研究の先にある未来・希望を感じさせるよう、光を感じるデザインとした。

講演1「個人のWell-being実現に向けて：脳神経科学の観点から」（講演者：定藤 規弘）

本日は、「個人のWell-being実現に向けて」特に神経科学的なアプローチに関してお話を申し上げます。Well-beingは、WHO、一般的には肉体的、精神的、そして社会的にも全てが満たされている状態であるという定義であり日本語では「幸福」と訳すことが多いです。ここから先、Well-beingは幸福とイコールであるとしませんが、「幸福」、これは一体どのように今まで捉えられてきているかというお話をします。

「幸福」は大まかに快適さとやりがいの二つに分けることができます。すなわち、知覚と行動という分け方です。もう一つの分け方として、これは自分が幸福であり、比較的継続する肯定的な評価の「持続性」か、ポジティブな出来事に直面したときに発生する一時的な肯定感情である「一時的」という、時間的な持続による分け方もございます。この両者はお互いを強化するということがわかっています。幸福度と幸せ感情というものがお互いを強化するという心理学的な所見は、幸福の学習を示すことが想定され、その領域は前部帯状回に限局しているらしいということまで分かりました。つまり幸福感情、これは学習の可能性があることを意味します。

一般に心理的な幸福は、主観的な幸福の基盤であると言われていています。では、主観的な幸福は、一体どういう性質のものなのか。心理的な幸福は、アリストテレスの「ユーダイモニア」に関連づけられ、自己実現に伴う満足とされます。その中でも特に重要な要素は、自律性と他者との良好な関係です。内発的動機づけ、つまり自律性は、自分で決め、適切な挑戦と技術、そして自己実現を含む行動を指します。これらの要素が組み合わせられ、心理的な幸福を構築しています。

神経科学的なアプローチでは、内発的動機づけが神経基盤としてどのように機能しているかが探究されています。内発的動機づけと他者と

の関係の間には密接な関係があり、自分の行動が他者にどのような影響を及ぼすか、という因果関係の理解（社会的随伴性）が重要であることが知られています。具体的に、脳活動を調べるMRI装置を使い実験すると、視覚領域から前頭前野に至る構造が社会的随伴性の理解に関与していることが示されています。別の実験では、社会的随伴反応は報酬系を活性化させることがわかりました。これは自分が相手に働きかけることで笑いや反応が発生すると嬉しさが生まれることに対応しています。この報酬系の活動は内側前頭前野によって制御されていることが示されました。

Well-beingの条件として、心身が健康であり、食べていけるだけのお金があり、社会的に受け入れられていること、という3つの要素が重要であると考えられることから、社会的な承認、あるいは他人に受け入れられることは、人間の存在にとって本質的です。他者による受け入れは、他人のためになる行為（向社会行動）によって起こります。そのため、向社会行動が人間の社会を形成するために大変重要であると考えられています。

なぜ向社会行動が起こるのか、その駆動力の一つが共感です。共感とは他者の情動を共有し、その理由を評価、そして視点の取得を行い、相手を理解するという現象であり、情動的な要素と認知的な要素の相互作用として一般的に捉えられていますが、その複雑な心理プロセスが探求されつつあります。

具体的な神経科学的実証として、仲間外れにされる状況での脳活動を検証した実験を紹介します。機能的MRIを使用し、バレーボールのト



スゲームで仲間外れにされた他者に対する被験者の脳活動を調査しました。そのときに被験者にはその人を助けても良い状況と、助けてはいけない2つの状況を作ります。結果、他者が仲間外れにされているときには痛み（共感）を感じ、助けてもよい場合には、思いやり行動が生まれ、報酬系が活性化します。この報酬系の活動は他人の喜びの共感的な予測によるものと解釈されています。大変興味深いことに、他者を助けると、痛みを感じる時に活動することが知られている前部帯状回の活動は減ってきます。すなわち、他者を助けるという向社会行動は、助けること自体が報酬となることにより駆動されるとともに、共感的痛みの回避によっても駆動されていることが判明しました。

幸福には二側面「快適さ」と「やりがい」があるというお話をしました。これらの要素を組み合わせてWell-beingを増強するというのが身体圏の非常に重要な方向性ですので、この2つを組み合わせて学習が可能であるか、考える必要があります。そのためには内発的な動機づけが持続することが重要です。内発的動機づけを促進する方法についての議論では、外部から介入することが難しく課題です。外部からの強制は外発的動機づけになるためです。褒めがこの部分をクリアできるのではないかという議論がございます。この議論は教育にも関連しており、褒めることによって内発的動機づけを促進するための処方箋が知られています。これは、信頼されていること、継続的な努力と自律性を（褒めの）対象とすること、そして具体的なフィードバックを提供すること、とまとめることができます。



まとめますと、4点になります。1番目、Well-beingは、快適とやりがいに二分できる。2番目、やりがいの基盤には随伴性知覚すなわち、行為の因果関係があつて、その神経基盤は分かりつつあるということです。3番目、特にヒトに特有な向社会行動は、他人の情動の共感的な予測によって駆動されているということです。最後に、Well-beingそのものは、学習可能であるという可能性に関してお話いたしました。

講演2「個人のWell-being実現に向けて：未来におけるWell-beingの観点から（メタバース×インターバース）」（講演者：持丸 正明）

私は人間拡張研究に取り組み、その分野に深く関わりたいと考えています。人間拡張は、情報技術やロボット技術が人に寄り添うことで能力が向上する概念です。システムに過度に依存する危険性も認識しており、そのバランスが重要です。人間の能力を、体を動かすこと、感覚、認知、コミュニケーションの4つの側面に分け、それぞれを進化・強化する方向性を模索しています。

我々の研究センターは40人の研究者で構成され、スタッフやポスドクを含めると約100人規模になります。メンバーはセンサー、VR、ロボット、バイオメカニクス、認知心理学、サービスデザインなどの専門分野からなり、介護や健康、技術スキルやエンゲージメント向上などに取り組んでいます。様々な研究成果を活用し、地域との連携を通じた実験も行われています。

昨年イベントで、三井不動産がプロダクションと契約し、怪獣襲来のストーリーが展開されました。怪獣の尻尾にロープを結びつけて引っ張るという設定で30名が参加しました。一人の男の子は人工筋肉スーツを身に着け、その力で怪獣を止めようと奮闘します。しかし力不足で止まらない怪獣、彼に赤いメガネが渡されウルトラヒーローに変身。仮想空間でアバターとしてのヒーローに変身することで、彼の力は

急激に増加しました。この実験は、プロテウス効果と呼ばれ、人工環境が実際の行動に影響を与えることを示唆しています。

また産総研の健康プロジェクトでは、健康デバイスが既存しているにもかかわらず、健康に対する行動を継続しているのは30%にとどまっていることが課題視されました。明治大学と協力した結果、参加者のモチベーション低下と継続動機の不明瞭さを解明し、解決策として笑顔の同調度の向上が継続意欲を高めることが示されました。歩行に焦点を当て、歩き方の変化を促進する試みも行われ、人間の行動や気分に応じた適切な介入が健康に対するポジティブな影響をもたらすことが示され、ディープデータとビッグデータを組み合わせたアプローチがより効果的なインタラクションデータを提供し、ビジネスの成熟に寄与する可能性があるとしています。

本日テーマであるメタバースとは、コンピューターやネットワーク上に構築された3次元の仮想空間やその上でのサービスを指すSF用語です。デジタルツインと呼ばれる概念も存在し、実在の町の状態を仮想空間に再現することが含まれます。メタバースはゲームのような現実には存在しない空間も含み、仮想現実が関連しています。研究者たちは建設機械メーカーと協力し、建設機械のIoTによるモニタリングから故障診断まで行っており、最新のプロジェクトでは、機械ではなく操作者の状態を測定し、疲労やスキルの向上、エンゲージメントを評価して、建設業界の健康管理と離職率の低減を目指しています。さらに遠隔でリハビリテーションを行うプロジェクトも進行中です。理学

療法士がロボットを操作して遠隔から患者の運動を指導し、リアリスティックな感覚を提供するために錯覚を活用しています。特に、MR3 (Multi-Modal Mixed Reality for Remote Rehabilitation) ウエアと呼ばれる装置が患者の動きをモーションキャプチャーし、機械学習を組み合わせることで遠隔でのリハビリテーションを実現しています。

次は「インターバース」です。これは新しい経済圏を指すバーチャルエコノミーの一形態です。従来は、主にオンラインゲームや仮想通貨を含み、仮想空間で消費や所有を行うBtoC (Business to Consumer) サービスが中心でした。しかし、コロナ禍によりオンライン活動が急激に増加し、テレビ会議なども普及し、これにより価値の共創が起り、BtoB (Business to Business) 利用が増えました。インターバースという造語が登場し、ユニバース (現実空間) とメタバース (仮想空間) を行き来しながら、両者の価値を統合し、全体としての価値を増やすアプローチが提案されています。これにより、単なる仮想空間での価値創造だけでなく、現実空間への価値の還元も考慮されています。ただし、まだ向こうの世界から現実への持ち帰りが弱いと指摘されており、感情の変化だけでなく触覚や温熱、味嗅覚などが必要かもしれません。これらの技術が発展すれば、より豊かな体験と行動変容が可能となるでしょう。

バーチャルエコノミーは2030年までに約1兆ドルの市場となると見込んでおり、内訳はSNSが30%、仮想通貨が30%、残り40%がインターバースに該当します。製造業や物流におけるユーザーが既に豊富な日本では、インターバー



スを活用し新たな価値を生み出すことが期待される一方で、米国企業はスマホやPCを介して既にユーザーにタッチポイントを提供、加えてメタバースにも進出しています。これに対抗する形で、ドイツは「インダストリー4.0」を提唱し、製造業からカスタマー・リレーションシップ・マネジメントまで多岐にわたるタッチポイントを取り組む姿勢を見せました。日本は、既に存在する多くの製造系企業がIoTとデジタル化に取り組んでおり、これをメタバースと結びつける新しいサービスを創出し第三極を形成する可能性があります。具体的な応用として健康、介護、スマートシティ、エネルギー、コミュニティー、ロボットなどが挙げられ、こ

れらを統括するためにはインターフェースの研究やAPI、SDKの整備が必要とされています。内閣府のプロジェクト「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」では様々なユースケースに対する研究が行われており、小規模な神経回路からモビリティやエネルギー、教育、スポーツや健康などへの拡大を計画しています。そのためにはインターフェース技術の発展、APIやSDKの整備、ルール形成、個人情報保護、社会受容性向上などが求められ、大学での人材育成も重要視されます。プロジェクトは国際展開やスケーラブルな取り組みも視野に入れ、バーチャルエコノミーの拡大に向けて総合的な構想が進められています。

パネルディスカッション「これからの未来像： 研究所における3つの柱からWell-beingを考える」

- パネラー：定藤 規弘(総合科学技術研究機構 教授)
持丸 正明(国立研究開発法人産業技術総合研究所 フェロー(人間拡張研究センター長 兼務)/RARAフェロー/総合科学技術研究機構客員教授)
- 岡田 志麻(理工学部教授/スポーツ健康科学総合研究所副所長/RARAフェロー)
- 岡田 まり(産業社会学部 現代社会学科 教授/研究部 副部長)
- 鈴木 華子(総合心理学部 准教授/総合心理学部 副学部長)
- モデレーター：伊坂 忠夫(立命館大学副学長、理事/スポーツ健康科学総合研究所長)

パネルディスカッションでは、講演を行った定藤規弘先生、持丸正明先生に加え、理工学部教授の岡田志麻先生、産業社会学部教授の岡田まり先生、総合心理学部准教授の鈴木華子先生が登壇しました。研究所長の伊坂忠夫がモデレーターを務め、研究所における3つの柱「健康・長寿の実現」「スポーツを通じたQOLの向上」「まち・社会の健康の実現」からWell-beingを考えると題してパネルディスカッションを行いました。

登壇者からは専門の研究内容、研究動向を絡めたWell-beingへの繋がりについてお話をいただきました。まずは第1部の2講演を受けたうえで、鈴木先生は心理学の観点、岡田まり先生は社会福祉学の観点、岡田志麻先生はロボティク

スの観点と、それぞれの研究分野から見たWell-beingについて検討が加えられました。

鈴木先生は多文化カウンセリング心理学を専門とされ、メンタルヘルスやWell-beingを専門に研究をされており、世界各国でWell-beingという文脈の捉え方が違うという背景から、脳神経科学の観点でどのような捉え方ができるのか、また現実の世の中では排除されていたり、Well-beingが低く見られる方たちが、インターバースの世界ではWell-beingが向上している現象について意見をもらいました。

岡田まり先生は社会福祉を専門とされ、病気や介護、貧困、家族の問題等生活が困難な状況の方に対する個別支援や環境の整備を精力的に行われています。福祉からみた2講演は別世界



では、と考えていた当初想定とは異なり、共通点が多く、自身が日々研究を行っていることと同じである旨、また持丸先生の専門分野からみた人材育成に関して議論が行われました。

岡田志麻先生は、生体工学を専門とし、心身の状態、心、体の状態を図るセンサーの開発や睡眠時における完全非接触の計測といった研究から、2講演では新しい発見と自分自身の新しい研究へのアイデアを得た旨、お話しいただきました。

次のテーマでは、脳神経科学や仮想空間の活用を絡めながら、自身の研究への介入や融合について、各パネリストがもつ専門性の観点から検討が行われました。仮想空間を作り上げることの具体性や活用方法、相手（他者）の視点に立つことによって動作の共有が神経活動の動機として成り立つこと、心理学における視点の示し方の重要性、機械によって可視化が可能であるが、それをぼやかして提示することも技術であり、機械と人文社会科学との融合による可能性、福祉、教育分野での共感や模倣による実装等がディスカッションの中であげられました。

また上記の研究を絡めながら、小さな成功体験をいかにうまく続けられるかによって、主体的に動けるかが決まってくるという重要な視点についても明らかとなりました。これらのディスカッションによる様々な分野の領域から、研究や社会実装について最新の知見を得ることができました。

最後に、我々がWell-beingを高めるための目指すべき方向性、またその分野を担う今後の人材に期待している点について議論しました。

ひとつのお話から異なる分野の先生のお話に繋がり、その相乗からさらに輪が広がるような場面を目の当たりにすることができました。各分野のスペシャリスト同士による貴重なディスカッションとなり、大変盛り上がった内容となりました。

今後も研究所員とともに培ってきた知見を活かし、あらゆる人の身体的・精神的・社会的健康の実現に主体的に取り組み、多様性と包摂性に優れ、誰もが健康的な生活を送ることのできる社会の実現を目指し、取り組んでまいります。



Well-beingの実現に向けた身体圏研究懇談会

日 時：2023年12月15日

参加者：日永田智絵（奈良先端大学科学技術大学院大学 助教）

伊坂 忠夫（立命館大学副学長、理事／スポーツ健康科学総合研究所長）

岡田 志麻（理工学部 教授／スポーツ健康科学総合研究所副所長）

定藤 規弘（総合科学技術研究機構 教授）

塩澤 成弘（スポーツ健康科学部 教授）

西原 陽子（情報理工学部 教授）

松村 耕平（情報理工学部 准教授）

身体圏研究とは、身体の内部環境が身体外の環境にどのような影響を受けるのか、また効果をもたらすのかを、医学、生理・生化学やスポーツ健康科学、老年学、ロボット工学、ならびに人文社会科学も含めて人の身体周辺に関わる総合・学際的なアプローチで切り拓く新学術領域です。スポーツ健康科学総合研究所では、身体に関わるマルチスケール（ミクロからマクロレベル）で、身体が影響を受ける外部環境（睡眠、栄養、運動、集団、社会など）の影響を明らかにすることによって、研究所の柱とする「健康・長寿の実現」、「スポーツを通じたQOLの向上」、「まち・社会の健康の実現」から、Well-beingに繋げる社会実装までを目指していることから、日永田先生をお招きし、身体性や身体圏研究の可能性について意見交流を行いました。

感情モデルの開発・取組の内容(日永田先生)

大学で機械工学を専攻し、ヒューマンロボッ



トインタラクションや知能ロボティクスなどの分野に属しており、大学卒業後、大阪大学特任研究員を経て現在となります。研究の起源は、

親族がストレス性の病気にかかり、工学的な手法でパートナーロボットを開発したいという思いが芽生えました。研究の中心は、手を繋いで歩くロボットや情動表現ドローンなど、身体接触や新しい技術を応用してストレスの緩和を図る取り組みです。ドローンを活用することで、ロボットが制約の多い環境下でも活動できる可能性を追求し、これらの研究から、工学的アプローチを通じた健康やストレス緩和に貢献する方法を検討しています。

最近の研究テーマは、感情モデルに焦点を当て、感情が生まれるプロセスについて検討しています。現代の心理学的アプローチでは、外受容感覚（視覚など身体外部の情報である五感の感覚）と内受容感覚（心臓がドキドキしているなど身体内部の感覚）が統合されたときに感情が創発される考えが進んでいます。この理論を基にパートナーロボットの感情モデルを開発し、感情が徐々に分化していく様子のシミュレーションを行いました。この研究では、子どもの表情に対して母親がひたすら模倣行動を行うというようなシチュエーションを模擬するタスクを実施し、喜び、怒り、悲しみ、ニュートラルの感情の分化が観測されています。

刺激に対する身体の反応が重要なポイントであり、近年は実際のヒトのデータを用いてこのアプローチを検証し、感情分化における個人差や多様性に焦点を当てて研究を進めています。

総合討論

定藤：子ども（赤ちゃん）の表情に対し、母親がひたすら模倣行動を行うというシチュエーションを模擬するモデルについて、このコンセプトでは、人間の感情を持った顔が基本的な要素として重要視されていますが、これは顔の表情が主に真似によってドライブされていると考えても良いのでしょうか。また、刺激というものの性質は、ノイズと言われているがどのように考えれば良いですか。

日永田：基本的には、エージェント（赤ちゃん）側が、何か行動した時に、それに沿って変わるような要素みたいなものがないと、こういう感情分化が起きないという形になります。

またノイズに関して、開発しているモデルの中では今はなんでも、他の人の顔画像であっても大丈夫な状態です。例えば、知らない人の顔画像みたいなものがランダムに入ってくるという状態でも、同じような現象が起きると考えられます。

伊坂：そのモデルについて、例えば他の顔等様々な外乱的な要素を取り入れることで豊かな印象が生まれると感じています。これは赤ちゃんだからそうなるのか、もしくは経験等による外部刺激への対応が固まった人、ある程度感情が完成した大人でも同様なののでしょうか。

日永田：刺激の多様性によって大人でも変化が起きる可能性があります。既に学習された基盤がある大人の場合、精度が高く動きにくいモデルになっていることがあり、新しいデータの影響を受けにくい傾向があります。大人の場合は子どもよりも大量なデータがそこで必要に

なってくるので、同じ状況でも素早い変化が難しいかもしれません。

塩澤：感情は個人差があり、学習によって異なるモデルによって感情の分化やマップの形成が変わっていくのでしょうか。

日永田：モデル自体は同じ状態でも、画像の順番によって空間が変わり、感情のオーバーラップ部分の変動することがあります。また、模倣側の分類基準を変えると、先ほどのカテゴリも変化します。母親の行動や情報の与え方によって、子供の恥ずかしいと感じる状態が学習され、養育者とのインタラクションにおいてカテゴリがダイナミックに変わる可能性があると考えています。

塩澤：小さい頃の経験や行動が、特定の傾向や特性に影響を与える可能性として手がかりとなるかもしれないと思いました。

日永田：例えば、双子が遠く離れていても似たような形で育つ話があり、探索の傾向が似ている可能性があるとは私は考えています。したがって、情報の集め方が似通っており、異なる環境でも似たようなシーケンスで情報を取り込むことが考えられます。このような場合、モデル的には非常に類似したものになり得るため、探索パラメーターなどを考慮し、特定の方向性の構築を誘導することで、ある一定の方向の、構成の誘導みたいなことも出てしまうかもしれないですね。それはコントロールしていいのかどうかは、倫理的な問題として重要だと思います。

岡田：同じ環境で育つ双子が異なるキャラクターになる理由として、身体能力や感情の差異に影響する要因が何か気になります。内受容感



覚や遺伝的な選択性が関与しているのでしょうか。

また、子供に関して怒りっぽい子や穏やかな子について、もともと持って生まれた内受容感覚が違うのか、もともとあって、内受容感覚が関係して違う感情になっていくのか、教えてください。

日永田：具体的なエビデンスはありませんが、初期の気質と内受容感覚が密接に関わっている可能性があると考えています。怒りは覚醒度が高くエネルギーを必要とする感情であり、身体的な制約や環境的な要因が影響します。怒り感情を表現することにより罰報酬が大きい状況であることから、怒りを抑えるようになることもあります。怒り環境が沈静化し、反抗期が抑制されることも考えられます。このようなプロセスは身体的な感覚から始まり、環境的な要因とのバランスが感情の学習に影響する可能性があると思います。

岡田：この研究分野を進められているにあたり、自閉症児の話と結びつく可能性があると思います。自閉症児は顔を見ない、相手の顔の表情を理解できないという特徴が挙げられます。このような場合、顔以外の方法で感情や文化を学習する手段を考えることはできるか、どのようにお考えでしょうか。

日永田：確かにその点について考慮されるべき課題があります。私自身はロボットの感情モデルを作ってはいますが、学習時はともかく、最終的なアプリケーションとしては、必ずしも感情の表出を伴わなくてはならないと考えているわけではありません。主観的に相手の感情を理解し、その理解を基に適切な対応ができるよう

なモデルを構築することが重要です。このモデルを使用して、自閉症児や発達障害の子どもたちに対して、刺激に対する行動を示すことで、アンガーマネジメントや対処方法の向上に貢献できる可能性があるとの指摘があります。ただし、まだ具体的なアイデアやエビデンスに基づいた方法は模索段階であり、今後の研究と議論が必要と考えています。

松村：感情を発話した際、行動やその結果に伴う相手の反応や予測モデル、また自分の内的状態に関する要素が考慮されているようですが、具体的にはどのようにしてそれらがモデルに組み込まれていますか。

日永田：相手のメンタルモデルについて、現在は独自のモデルを持っているわけではなく、シンプルなアイデアとしては自分のモデルをコピーし、相手の身体状態や予測行動について内受容感覚のパラメーター等から類推することができます。しかし、相手の振る舞いを学習して適応する機能について現在は実装されておらず、簡単な予測に限定されています。

最終的な目標は、社会的感情を含むリッチな感情を学習し表現することであり、このモデルは4つの基本的な感情表現だけでなく、罪悪感、恥ずかしさ、嫉妬などの社会的な感情も含む広範な感情を取り扱えるように設計されています。これにより、モデルは他の手法では難しい学習においてリッチな感情の構成を実現し、それを強みにしていきたいです。

伊坂：このモデルの時に内受容感覚はパラメーターとしてどのように入れておられるのですか。

日永田：モデルのパラメーターには、快度を横



軸、覚醒度を縦軸とする2次元のパラメーターで表しています。

西原：感情を出すのが苦手な高齢の方等、差異もあるかと思っていますが、どのようにお考えでしょうか。

日永田：基本感情論において、六つの基本感情が文化に関係なく存在するとされていましたが、現在では文化差や個人差が重要視されています。文化によって異なる要因として、外部環境や身体のハードウェアの違いが挙げられ、具体的には顔の造形やコミュニケーションのスタイルが異なることが挙げられます。たとえば、目の情報を重視する傾向が強い日本人と、顔の堀が深い北米の人々との文化差が、マスクの使用において異なる影響を与えることが言われています。このような状況は、感情が獲得された環境において変化する可能性があると考えています。

定藤：カテゴリー分けにおいて、エモーション（情動・体の内部からの信号）とフィーリング（感情）の関係について興味があります。言語とそれから、情動とエモーションの扱い方の違いがどこから出てくるかということですよね。言語学習に内受容が必要かという点に関してはどのようにお考えでしょうか。

日永田：情動が認知されたものを感情と捉え、内受容感覚などを含めた身体反応を情動として

定義しています。また、言語学習に内受容が必要かという点に関して、個人的には必要だと思っています。ロボット学習においても身体情報の活用が重要だと考えており、物体の学習や場所の学習においても、言語だけではなく身体の情報を取り入れることが本来は必要であると思います。例えば、心臓がドキドキするというような言語的な感情表現が、具体的な実現象に結びつくためには身体情報が不可欠です。記号的な相対関係は記述できても、実際の現象と結びつけるには身体の情報が必要だと考えます。

物体の話でいうと、物体の分類は個人の好みによって大きく変わることがあります。好きなものには詳細な分類を行う一方で、興味の薄いものには粗い分類を行うことがあります。このような側面を考慮すると、身体の情報を活用して物体の認識や言語的な獲得を進める必要性を感じます。データの多様性や個人の好みに合わせた学習には、身体情報を組み合わせることが効果的であると個人的には思っています。

伊坂：面白いですね。そういう意味では、やっぱり我々、身体から離れられないというか、そこには人間の特徴があって、さらに身体圏を研究する意図があるなというふうに感じさせていただきました。本日はどうもありがとうございました。



2023年度開催事業一覧

- 1 主催 「アスリートから健康寿命の延伸まで—スポーツの新たな価値—」
スポーツ庁委託事業「先端のスポーツ医・科学研究推進事業」
ハイパフォーマンス・アスリート極限支援研究拠点主催シンポジウム
日時 2023年5月12日
開催場所 びわこ・くさつキャンパス（ラルカディア）
- 2 主催 「Well-beingの実現に向けたスポーツ健康科学」
立命館大学 スポーツ健康科学総合研究所 設立記念シンポジウム
日時 2023年6月23日
開催場所 びわこ・くさつキャンパス（プリズムホール）
- 3 主催 「ハイパフォーマンス・コア・サイエンスの未来志向
～今後 求められる人材とは～
～オーストラリアやグローバルな視座からのメッセージ～」
スポーツ庁委託事業「先端のスポーツ医・科学研究推進事業」
ハイパフォーマンス・アスリート極限支援研究拠点主催シンポジウム
日時 2023年12月15日
開催場所 びわこ・くさつキャンパス（ラルカディア）
- 4 主催 「超高齢社会における 高齢者のWell-being向上への挑戦」
立命館大学 スポーツ健康科学総合研究所シンポジウム
日時 2024年1月29日
開催場所 びわこ・くさつキャンパス（ローム記念館）
- 5 主催 「すべての女性アスリートにウェルビーイングの実現を—先端的支援の取り組み—」
令和5年度スポーツ庁委託事業 女性アスリートの育成・支援プロジェクト
「女性アスリートの課題解決型実践プログラム」受託3団体によるシンポジウム
日時 2024年3月1日
開催場所 オンライン
- 6 協力 「エグゼクティブレクチャーⅡ」
2023年度 立命館大学 スポーツ健康科学研究科 公開セミナー
日時 2023年12月21日
開催場所 びわこ・くさつキャンパス（カラーニングⅠ）

2023年度運営委員一覧

所長	伊坂 忠夫	スポーツ健康科学部	スポーツ健康科学科
副所長	岡田 志麻	理工学部	ロボティクス学科
運営委員	井之上 浩一	薬学部	薬学科
	岡田 まり	産業社会学部	現代社会学科
	川野 健治	総合心理学部	総合心理学科
	西原 陽子	情報理工学部	情報理工学科
	藤田 聡	スポーツ健康科学部	スポーツ健康科学科
	峯俊 智穂	経済学部	経済学科
	向 英里	生命科学部	生命医科学科
	吉積 巳貴	食マネジメント学部	食マネジメント学科
	阿部 俊彦	理工学部	建築都市デザイン学科
	上田 憲嗣	スポーツ健康科学部	スポーツ健康科学科
	平井 祐理	スポーツ健康科学部	スポーツ健康科学科

印刷日 2024年3月26日

発行日 2024年3月29日

スポーツ健康科学総合研究所紀要 創刊号

編集兼 〒525-8577 滋賀県草津市野路東一丁目1番1号
発行所 立命館大学スポーツ健康科学総合研究所

印刷所 〒602-0062 京都市上京区寺之内小川西入
山代印刷株式会社

