

「身体圏研究領域」の創成とイノベーション創発

伊坂 忠夫
ISAKA Tadao

学校法人立命館副総長 立命館大学副学長
立命館大学スポーツ健康科学総合研究所長

「身体圏研究領域」の創成とイノベーション 創発

伊坂 忠夫 (ISAKA Tadao)

学校法人立命館副総長 立命館大学副学長
立命館大学スポーツ健康科学総合研究所長

人生 100 年時代といわれている。日本人の平均寿命は約 85 歳（男性 81.5 歳，女性 87.6 歳）で，100 歳以上の百寿者人口は約 9 万人といわれ，この間，平均寿命，百寿者人口ともに毎年，増加し続けている。2050 年頃には，百寿者人口は 50 万人を超えると推定されており，データからも人生 100 年時代の到来が示されている。一方で，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もクローズアップされてきている。

これからの新しい社会として，Society 5.0 が提唱されてきており，「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により，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，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。

1. 「身体圏研究領域」の創成の必要性

どんなにテクノロジーが進化したとしても，人間の身体の進化は，テクノロジーの進展ほど急速には進まない。その一方で，身体に関わる科学的な解明は，マイクロからマクロまで深化してきている。図 1 は「身体」を取り巻く研究領域に

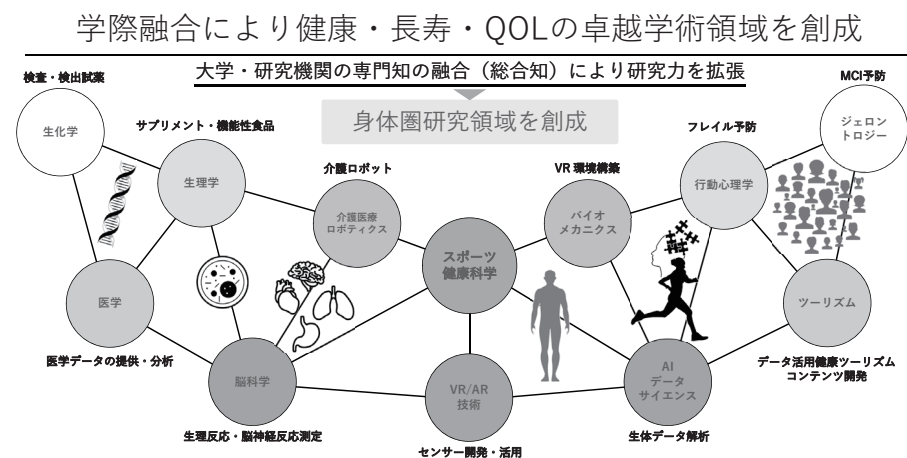


図 1 健康長寿の実現, QOLの向上, well-beingの実現を目指す「身体圏研究領域」の概念構成

(図中のイラスト ©Freepik)

ついで概念構成をまとめたものである。図1に示したイラスト部分は、真ん中にある全身から左へ進むにつれて、臓器-細胞-遺伝子レベルというように、よりミクロな方向での身体の解明につながり、全身から右へ進むにつれて、個人レベルの行動・心理から社会・集団での身体についてマクロな観点から研究を進める方向を示している。そして、それぞれのレベルで関連しそうな研究分野とそこから展開されるテーマ、技術シーズ、開発項目などを例示している。

しかしながら、これらの研究分野・テーマを、ミクロからマクロレベルのスケールでみたときに、単一のレベルで検討されていることが多く、レベルをこえたマルチスケールでの検討は十分にされていないといえる。例えば、我々の身体は、常に、外部環境や刺激により影響を受けており、身体の健康を維持・増進させるために、「睡眠、栄養、運動」が重要であることはよく知られている。これらの3要素が、健康や体力向上に貢献するののかに関する研究については、今後マルチスケールでの学際融合研究の進展が待たれる。

また、外部環境としてのリアル環境だけでなく、サイバー空間（仮想空間、メタバース空間）による影響についても今後の身体研究における重要なテーマとなる。加えて、コミュニティや社会集団の中でのやりとり（バーチャル環境も含む）において、我々の身体がどのように反応し、影響を受けるのか、そしてその影響をポジティブにしていくには何が必要なのか、については未解明な部分が多い。

以上のことを踏まえ、我々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、身体が影響をうける外部環境（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、健康長寿の実現、QOLの向上、そしてwell-beingにつなげる社会実装までを目指す新たな研究領域「身体圏研究領域」の創成を進めている。

2. この20年間の展開とスポーツ健康科学総合研究所

身体圏研究領域の源流は、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年は、立命館大学工学部にロボティクス学科が設置された

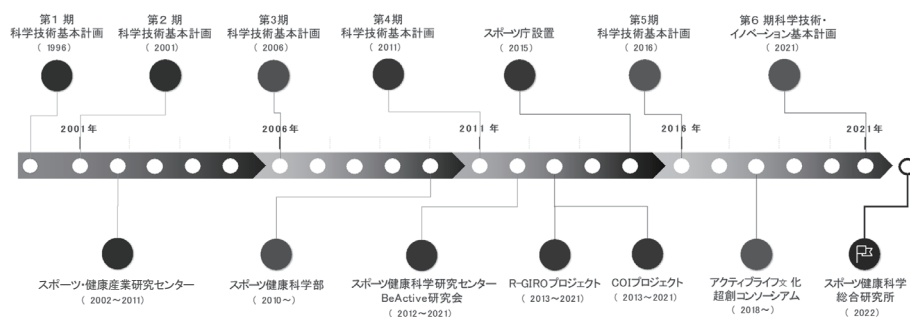


図2 国の科学技術政策と立命館大学におけるスポーツ健康科学の展開

年である。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・健康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・健康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、学部・研究科との分野を超えた研究拠点形成に中心的な役割を担い、翌年の2013年にはCOIプログラム（JST）の中核拠頭に採択されるに至った。このCOIプログラムでは、これまでの本学内部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貫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「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100名以上が所属している。研究所のミッションは、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している。



図3 立命館大学スポーツ健康科学総合研究所（2022年4月設置）

（図中のイラスト ©FreePik）

3. 学際共創研究の進展に向けて

学際共創研究（Transdisciplinary Research）は、学術以外の参加者と共に科学と実践を同時に進行することで、新たな科学的洞察と実践的な社会的利益の両方を創出することを目指す研究様式といわれ、社会課題解決ならびに社会共生価値を創出するのに活用されている。同様に、新たな価値創造に向けて、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」の活用が求められている。ただし、表面的に所属や組織、分野を混ぜるというのではなく、それぞれの専門知（視点）を大事にした上で、議論を重ね新しい価値創造に向かっていくことが重要である。

総合知を本質的に活用できる学際共創研究を進め、産学官地のそれぞれの立場の参加者が共同、共感、共有できるようにするには、次の観点が必要である。

- ① 産学官地の垣根を「こえる」学際共創プラットフォームの活用
- ② 将来有望な若手研究者・大学院生と「つながる」機会の増大
- ③ 大学・研究機関の「最先端」研究施設・実験設備の活用
- ④ 社会実装プロジェクトによる「ビジネス」チャンス拡大

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、関係者とともに開設した。これまでの研究センター、COIプロジェクトにおける共同研究、産学連携研究を通じて、それぞれの参加者が、プロジェクトの当事者意識をもち、組織、領域を超えて、オープンイノベーションとして活動ができた時には、大きな成果と実績が得られていた。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。

4. 身体圏研究領域からのイノベーション創発

国の第6期科学技術・イノベーション基本計画（2021年）では、「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会、生涯にわたり生き生きと社会参加し続けられる環境の実現」が目標とされており、身体圏研究領域における研究と方向性が一致しており、この領域の研究が活発に展開されると予想している。どんなにテクノロジー、社会が進んだとしても、我々は自分の身体から離れることはできない。その離れることができない身体について、身体の周辺、あるいは身体にまつわる環境との関係、効果を明らかにして、一人ひとりのwell-beingの実現につなげるには、スポーツ健康科学を含め、多様な学問分野の研究者が、最先端の知見を持ち寄り、従来ではできなかったミクロからマクロまでのマルチスケールでのアプローチ、超長期間にわたる時間スケールを持ち込んだコホート研究、サイバー空間とリアル空間をクロスする環境における新たな感覚提示など、異分野多領域の融合研究によって、新たな知見ならびに社会共生価値が生み出されると確信している。

このような身体圏研究領域からは、必要とされる実験環境の開発・設置、新しいセンシング技術・センサーの開発、検査・検査試薬の開発、サプリメント・機能食品、介護ロボット、VR環境構築などの技術シーズ等、製品開発につながる成果が生み出される。さらには、長期にわたるビックデータの蓄積と活用（過去履歴と現在の情報からの未来の予測とアドバイス）、MCI（軽度認知症）予防、個人に最適化した生活スタイルの提案なども可能になるであろう。ただし、客観指標となるデータをどのような基準（ガイドライン）で計測するのか、ならびにシステムも含めた標準化はどうするのか、加えて、個人情報保護といった法的、倫理的な観点からの検討は必要不可欠であり、総合知を活用した学際共創研究として生み出されるシーズ、技術、成果については十分な議論が必要になる。

これからの未来に向けて活力ある持続社会を切り拓き、発展させるためには、それぞれが持つ「身体」について、その内部環境とともに、日常生活や身体活動も含めた周囲の外部環境（物理的、心理的な環境）との関係、効果、影響ならびに「身体」をもつ人同士がコミュニティ（組織、集団）という社会環境の中でどのような相互作用、影響、効果をもたらすのかを、学際共創研究から解明し、新しい価値創造、イノベーションを創発していくことが求められている。これから急速にテクノロジーが進み、社会システムが変化する時代に突入しているからこそ、より深く「身体」と身体にまつわる、「身体圏」という観点からの発想と研究の進展とその成果の社会実装がより重要性を増すと考えている。

伊坂 忠夫 (いさか ただお)



- 1985年 立命館大学産業社会学部卒業
- 1987年 日本体育大学大学院修士課程修了
- 1992年 立命館大学工学部助教授 2003年 同教授
- 1999年 博士（工学 立命館大学）
- 2010年 立命館大学スポーツ健康科学部教授
- 2016年 立命館大学スポーツ健康科学部長
- 2019年 学校法人立命館 副総長 立命館大学副学長
- 2022年 立命館大学スポーツ健康科学総合研究所長

研究プロジェクトでは、2013年から2020年「文部科学省 革新的イノベーション創出（COI）プログラム」においてリサーチ・リーダー。新しいスポーツ健康技術（スマートウェア技術、空間シェアリング技術、運動誘導/継続技術）による、健康・幸福寿命の延伸、寝たきりゼロを目指す「Active for All」（活力ある社会の実現）に取り組み、プロジェクト終了後も継続的に「Active for All」に向けた研究を実施。

(委員会・協会等の活動)

- 2018年 一般社団法人 大学スポーツコンソーシアム KANSAI (KCAA) 代表理事・会長
関西地域の大学と連帯して大学スポーツにおける「する」「みる」「ささえる」「つくる」の好循環を生みだし、新しい大学スポーツの価値創造にも取り組んでいる。
- 2019年 日本バイオメカニクス学会 理事長
- 2019年 一般社団法人 大学スポーツ協会 (UNIVAS) 理事