

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	生活支援技術の受容をめぐる社会・文化・政策的課題—介護ロボットの社会実装を事例に—
他言語論題 Title in other language	Social, Cultural and Policy Issues of Perception of Life Assistive Technologies: The Case of Social Implementation of Nursing Care Robots
著者 / 所属 Author(s)	小舘 尚文 (KODATE Naonori) / アイルランド国立大学ダブリン校 (UCD) Associate Professor
書名 Title of Book	高齢者を支える技術と社会的課題 科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Technologies to Assist Older People and Related Social Issues)
シリーズ Series	調査資料 2020-6 (Research Materials 2020-6)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2021-03-30
ページ Pages	65-80
ISBN	978-4-87582-877-8
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	日本において精力的に推進されてきた介護ロボットを事例として取り上げ、その受容や社会実装をめぐる課題や推進要因について考察する。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰 (めいせき) 性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

第4章 生活支援技術の受容をめぐる社会・文化・政策的課題 —介護ロボットの社会実装を事例に—

【要旨】

電動カートから、シグナル・ブザー、コミュニケーションロボットに至るまで、多岐にわたる生活支援技術が、グローバル社会でも注目を浴び、国際共同研究開発や社会実装の取組も加速している。Covid-19 パンデミックは、日常生活及び様々な作業を非接触で行う実現技術の重要性を世界中に周知するという副次効果も生んだ。一方で、医療・介護領域に、テクノロジーを持ち込むということに対しては、プライバシーや安全上の懸念、また専門職を含む利用者の志向やニーズの反映などで課題も残る。本章では、特に日本で精力的に推進されてきた介護ロボットを事例として取り上げ、その受容や社会実装をめぐる課題や推進要因について考察する。生活支援技術の社会実装に関する学際的・領域横断的調査を基にした海外の先行研究やオリジナルデータも示しながら、「生活支援機器・技術とケアのエコシステム」をコンセプトの核に据えて、社会・文化・政策の課題を明らかにするためのフレームワークについて考える。

はじめに

65歳以上の世界人口は、2019年に7億300万人に達し、2050年までには15億人以上に達すると予測されている⁽¹⁾。日本が超高齢化社会と呼ばれるようになって久しいが、「生活支援技術」(assistive technologies)は、グローバル社会でも注目を浴び、国際的な連携や開発・社会実装に向けた取組が加速している。

国際連合(United Nations)が2015年に採択した『持続可能な開発のための2030アジェンダ』⁽²⁾の中でも、加齢プロセスをライフコースの中で捉えるアプローチの重要性が再認識され、高齢者の権利の擁護及び促進が呼びかけられている。世界保健機関(World Health Organization: WHO)は、「機能的能力」の概念を「自分が重要と考えることを実行でき、望ましい状態であることができるような、健康に関する特性」と定義している⁽³⁾。この「機能的能力」の中には、個々人に備わる身体的・精神的な能力(内在的能力)だけではなく、どのような環境が彼らの周囲にあるか(外的要因)、ということが含まれている。この定義を用いると、生活支援技術は、高齢化の過程に合わせて、適合性のある環境を創出するための1つの重要なツールとして位置付けられることになる。

保健医療や介護制度を生活空間のあるコミュニティと結び付けて、エコシステムとして捉える考え方は、「ユニバーサルデザイン」や「インクルーシブデザイン」などの概念とも親和性がある。こうした概念に基づいて生活支援技術の受容について考えるということは、すなわち、年齢だけではなく、性別・能力・収入、さらには、文化・言語・国籍などの違いを越えて、世

* 本章におけるインターネット情報の最終アクセス日は、令和2(2020)年12月26日である。

(1) Department of Economic and Social Affairs, United Nations, “World Population Ageing 2019, Highlights.” <<https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>>

(2) United Nations, “Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development,” *UN Doc. A/RES/70/1*. <<https://sdgs.un.org/2030agenda>>

(3) World Health Organization, *World report on ageing and health*, 2015, p.227. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf;jsessionid=1F4FE4A3C2B43798F85AE365A1403D04?sequence=1> 日本語版もウェブサイトよりダウンロードが可能。

界中の誰もが多様性を包摂しながら、安心・安全で快適な生活環境を確保できるか、というグローバルで大きな政策的課題と密接に結びついている。

さらに、パンデミックによって、日常生活や職務の遂行のために、これまでは自らには必要ないと考えられていた非接触テクノロジーも、一転して、全世界の人々にとって欠かせないツールとなった。その結果、外的環境からの制約を乗り越え、目的を達成するためにテクノロジーを応用する「実現技術」(enabling technology)の重要性が、これまで以上に広く認識されることとなった⁽⁴⁾。

しかし、一方で、医療・介護やより広い意味でのケアの分野に、テクノロジーを持ち込むということに対しては、「冷たい」感じがあるとか、人間の役割をロボットを含むテクノロジーが代替してよいかといった議論があり⁽⁵⁾、プライバシー、安全上の懸念などから、慎重な姿勢をとる人も多く⁽⁶⁾、これまでも社会実装が進んできたとは言えない。ELSI (Ethical, Legal and Social Issues) 又は ELSA (Ethical, Legal, and Social Aspects) という名称で知られ、科学技術の倫理的・法的・社会的課題を学際的・領域横断的に調べる研究が、日本を含めて、世界的に広がりを見せている⁽⁷⁾のもそのためである。

本章では、以上のような状況を念頭に置きながら、特に、日本では、Society 5.0⁽⁸⁾の到来を見据えて、内閣官房(日本経済再生本部)主導で開発・普及を精力的に推進してきた「介護ロボット」を事例として取り上げ、その受容や社会実装をめぐる課題や推進要因について考察、論点を整理したい。本報告書第1章でも言及があるように「介護ロボット」は自宅、病院・介護施設のいずれでの利用も想定されているが、現状では介護施設向けの機器が多く開発され導入が先行している。本章では導入現場が自宅か施設かの別に関わらず、介護・福祉の現場に導入されるロボット技術を広く対象とし、先行研究も参考にしながら、介護関係者を対象としたアンケート調査結果ほか、筆者が関わるオリジナルの研究結果を基に、社会・文化・政策の課題を明らかにするためのフレームワークについて考える⁽⁹⁾。上記に述べたようなエコシステムの考えを図示したものとして、以下の図1「生活支援機器・技術とケアのエコシステム」を用いることとする。これは、介護(ケア)を必要とする本人を中心に置く、パーソンセンタードケアの考えを基礎としながら、家族や介護専門職、そして、より広い意味での社会との関わり

(4) Whitelaw, S. et al., “Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response,” *Lancet Digital Health* 2020; 2: e435–40. <[https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30142-4](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30142-4)>

(5) 例えば Machin, A., “Would you want a robot to be your relative’s carer?” *Guardian*, 10 September 2020.

(6) 例えば、ヨーロッパでは以下の報告がある。Technik Radar 2018: *Was die Deutschen über Technik denken*. Hamburg: München und Körber-Stiftung, 2018. <https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user_upload/koerber-stiftung/redaktion/technikradar/pdf/2018/Technikradar-2018_Langfassung.pdf>; European Commission, *Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life, Special Eurobarometer 460 Report*. 2017. <https://ec.europa.eu/jrc/communities/sites/jrccties/files/ebs_460_en.pdf>; Kodate, N. et al., “Home-care robots: attitudes and perceptions among older people, carers and care professionals in Ireland: A questionnaire study,” *Health and Social Care in the Community*, 2021, <https://doi.org/10.1111/HSC.13327>.

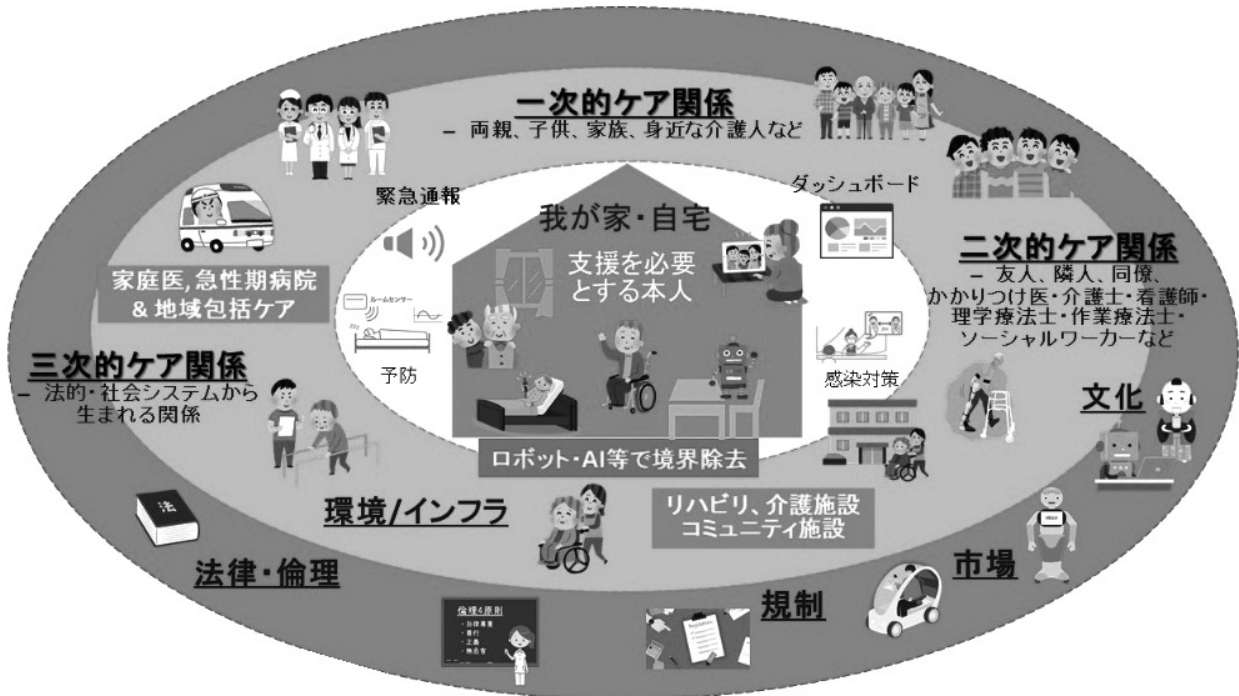
(7) Doorn, N. et al., eds., *Early Engagement and New Technologies: Opening up the Laboratory*, Springer, 2013.) EUにおける研究プロジェクトの事例としては SIENNA Project がある。<<https://www.sienna-project.eu/>> 第5期科学技術基本計画(2016~20年)以降、日本でも ELSI の重要性が指摘されてきたが、2020年5月には、JST-RISTEX「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI)への包括的実践研究開発プログラム」がスタートしている。科学技術研究振興機構ウェブサイト <<https://www.jst.go.jp/ristex/funding/elsi-pg/>>

(8) 「Society 5.0」首相官邸ウェブサイト <https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/>

(9) 本章は、トヨタ財団2018年度研究助成プログラム採択プロジェクト「介護ロボットの社会実装モデルに関する国際共同研究～人・ロボット共創型医療・介護包括システムの構築に向けて～Harmonisation towards the establishment of Person-centred, Robotics-aided Care System (HARP: RoCS)」(代表:筆者)を通じて得られた知見も踏まえている。

の中で構成される人間・社会関係を意識したものであり、生活支援機器・技術の位置付けを複眼的に考えてみようという1つの試みをサポートするガイドである。

図1 生活支援機器・技術とケアのエコシステム



(出典) Lynch, K., "Love labour as a distinct and non-commodifiable form of care labour," *Sociological Review*, 55(3), 2007, pp.550-570 における「ケアの関係性」概念を応用し、筆者作成。

I 介護ロボット一日欧の違いー

「生活支援技術」というと、段差解消機、シグナル・ブザー、電動カート、コミュニケーションロボットなど、様々な種類のものがあり、介護ロボットはその1つである。さらに、介護ロボットと一様に表現されるものにも、移乗介助サポートを補う Hug や Sasuke といった物理的支援ロボットから、見守りカメラや AI を用いた PaPeRo i (パペロ アイ)⁽¹⁰⁾ のようなコミュニケーションロボットまで多岐にわたる。

2014年に刊行された国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の『NEDO ロボット白書 2014』によれば、ロボットの定義は、「センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する、知能化した機械システム」とされる⁽¹¹⁾。その他の生活支援技術と異なる特徴は、「感知」・「判断」・「動作」全ての機能を兼ね備えている点である⁽¹²⁾。ただし、形状や大きさには多様性がある。本章では、先行研究との関係から、介護ロボットをより具体的に「介護が必要な人及びその周囲を感知し見守る機能や、双方向で会話ができるコミュ

(10) PaPeRo i は、顔検知機能や音声認識 AI 技術を搭載し、クラウドサービスを融合しているため、高齢者の見守りを行うことができ、ユーザは、ロボットと会話をすることもできるため、言語機能の活性化や孤独感の軽減にもつながるとされる。

(11) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構『NEDO ロボット白書 2014』p.1-3. <https://www.nedo.go.jp/library/robot_hakusyo.html>

(12) 「介護ロボットの開発・普及の促進」厚生労働省ウェブサイト <<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000209634.html>>

ニケーション機能、日常生活動作や服薬管理などの被介護者と介護者のサポート機能を持っている機器・システム」⁽¹³⁾と定義することとする。

我が国では、厚生労働省と経済産業省が、高齢者の生活の質の維持・向上と介護者の負担軽減の両方の実現を図るため、「ロボット技術の介護利用における重点分野」(2012年11月策定)の改訂⁽¹⁴⁾を重ね、介護ロボットの開発や実用化を加速するための様々な支援も行っている。2018年には、厚生労働省内に老健局介護ロボット開発・普及推進室が設置され、2020年8月には、介護ロボットの開発・実証・普及のためのプラットフォームづくりとして、相談窓口、リビングラボ、実証フィールドの設置を開始した⁽¹⁵⁾。また、情報通信政策研究所を持つ総務省でも、AIネットワーク社会推進会議⁽¹⁶⁾を開催するなど、スマートネットワークロボットやICTイノベーションという観点から、研究開発をサポートしている。介護ロボットが、市場で購入可能な生活支援機器との位置付けだけではなく、公共政策としても確立されていることを示すものである。

また、ロボット開発に携わる企業、ユーザとなる専門職団体(一般社団法人日本作業療法士協会)、福祉用具に関する調査・開発、人材育成などに長年携わってきた公益財団法人テクノエイド協会等のステークホルダーも巻き込みながら、介護・生活支援ロボット普及推進協議会も設立されるなど、社会実装の環境基盤も着々と進んでいる。

欧州に目を向けると、介護ロボットといっても、何を指すのか、といったところから意識の中に違いがある。日本では、非接触のバイタルセンサーや、シート型睡眠測定計のようなベッドの下でセンシングを行うような機器も含まれているものの、海外で“Care Robot”という言葉から連想されるのは、Pepperのような人間型(ヒューマノイド)か、パロのような動物型セラピー用ロボットである⁽¹⁷⁾。パロは、ペットの代替物として、触れることで安らぎや楽しみを得ることができるため、認知症要介護者の夜間不眠や不安に伴う行動や訴えの軽減につながるなどの臨床評価結果が報告されている⁽¹⁸⁾。筆者が現在、教鞭をとっているアイルランドでは、介護ロボットというと、欧州でもすっかりお馴染みになったこのアザラシロボット「パロ」を除けば、スティーヴィー又はマイロのことが想起される。スティーヴィーやマイロは、ともに自ら動くヒューマノイド・ロボットで、前者は、歌を歌ったり、踊ったりという動きをし、高齢者施設でレクリエーションとしてゲームをする際に使用される。また、住居の室温調節や火の元点検を行い、言語によってこれを伝達することもできる。一方、後者は、認知症の初期段階のユーザであれば、日程や服薬のリマインダーをユーザに(言語で)行い、介護者が、外出中に、外部から専用アプリを用いて、遠隔でマイロを操作し、家・被介護人の状況を見守ることができるという機能を兼ね備えている。スウェーデンやイタリア、イギリスなどで欧州連合(European Union: EU)の研究費によって開発されている介護ロボットも、これらと同様のセミ・

(13) Suwa, S. et al., “Exploring perceptions toward home-care robots for older people in Finland, Ireland, and Japan: A comparative questionnaire study,” *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Vol.91, 2020.11-12, 104178.

(14) 「「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」厚生労働省ウェブサイト <<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000180168.html>>

(15) 「介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォームを8月3日(月)から開始します」厚生労働省ウェブサイト <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000212398_00014.html>

(16) 「AIネットワーク社会推進会議」総務省ウェブサイト <https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ai_network/index.html>

(17) 「介護ロボットの紹介」介護・生活支援ロボット普及推進協議会ウェブサイト <<https://carerobot.kanafuku.jp/search/>>

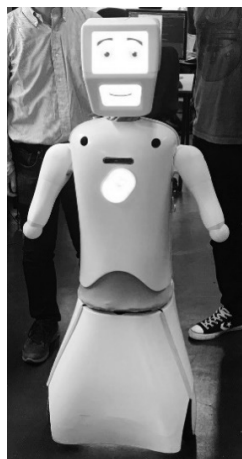
(18) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 前掲注(11), p.4-33.

ヒューマノイド・ロボットである⁽¹⁹⁾。また、フランスでは、アルデバラン・ロボティクスが開発した、小型な、やはりヒューマノイド・ロボット、ナオのことが挙げられることもある。ナオも、自立歩行を行うが、コミュニケーションや歌・踊りといったエンターテインメントを提供する。例外として、フィンランドでは、病院内の郵便や書類搬送をロボット「キエロ」が行っており、こうした産業用ロボットに近いものも活用されている（図2）。

図2 ヨーロッパで出会ったロボット



「パロ」



「スティーヴィー」



「マイロ」

(出典) 筆者撮影。



「ナオ」



「キエロ」

さらに、「介護ロボット」の開発・実装や効果の測定が、公共政策のアクターである経済産業省や総務省によって支援されている日本と、ロボットは前面に出さずに、eHealthやDigitalization（デジタル化）の総称の下でICTテクノロジーを用いたケアシステムへの取組に近年本格的に乗り出したアイルランドやスウェーデンのような国では、ロボット開発に係る政策や開発環境に大きな違いがあるといえる⁽²⁰⁾。この点では、韓国、シンガポール、台湾など、

(19) SPARC, "European robotics success stories". The Partnership for Robotics in Europe Website <<https://www.eu-robotics.net/sparc/10-success-stories/index.html>>

(20) Health Service Executive (HSE), "HSE Digital Roadmap Transforming the online user experience for health," <<https://www.hse.ie/eng/about/who/communications/digital/digital-transformation/hse-digital-roadmap-web.pdf>>; Expertgruppen för Studier i Offentlig ekonomi (ESO), "Operation digitalisering – en ESO-rapport om hälso- och sjukvården." <https://eso.expertgrupp.se/rapporter/2018_6_operation_digitalisering/>

アジアの国々の方が、欧州よりも積極的にロボットを政策として位置付けて、ロボットの開発や普及を推進する方向性を打ち出している⁽²¹⁾。例えば、シンガポールを拠点として、医療従事者、エンドユーザ、民間企業の開発者や政府関係者が集まるグループは、アジア太平洋生活支援ロボティクス協会（Asia Pacific Assistive Robotics Association: APARA）として積極的に活動し始めている。協会の目的は、福祉支援技術としてのロボット・AIへの理解を促進し、社会実装に向けてコミュニティのデジタル能力を高めることであり、ネットワークには、日本貿易振興機構（JETRO）だけではなく、欧州の類似団体も参加している。欧州でも、EUの研究開発費でロボットプロジェクトチームが複数作られたりしているものの、APARAのような組織作りまでには至っていない。

このような欧州におけるやや慎重な姿勢を裏付けるものとして、2017年に発表されたEUのアンケート調査結果がある。その中では、ロボットは、非情で、非人間的であるため、介護や教育現場といった対人サービスの社会福祉分野では採り入れられるべきではないという回答が多くみられた⁽²²⁾。ロボットという言葉が最初に使われたのは、チェコの作家カレル・チャペックの戯曲『ロボット』が発表された1920年であるが、語源が強制労働を意味するチェコ語であったことはよく知られている。前述のように、ロボットというと、（セミ）ヒューマノイドが想起され、人間との二項対立から語られることが多く、労働の機会を奪うものとの見方も根強い⁽²³⁾。もちろん、我が国でも、介護分野におけるロボットの活用が人材不足の文脈で述べられることは少なくないが⁽²⁴⁾、2015年度の世論調査をみても、介護用ロボットへの利用意向が6割以上となっており、EUの調査とは対照的である⁽²⁵⁾。

対人サービスにおけるロボットへの懐疑心が根強い欧州と比べると、日本では、ロボットへの期待が大きいといえる⁽²⁶⁾。その一方で、医療・介護分野においても、日本でロボットの使用が受け入れられているわけではなく、人の「ぬくもり」の大切さが繰り返し強調されてきた⁽²⁷⁾。

こうした世論とは離れて、研究・開発の面から考えると、世界的に様々な種類のロボットが開発されて、介護ストレスの緩和、高齢者の生活の質の向上、安全・安心の改善などにメリットがあるといった報告が発表されている⁽²⁸⁾。欧州の人からは「日本の介護にはどのくらいのロボットが働いているのか」と尋ねられることも少なくないが、マスメディアを通じて、日本

(21) Chou, Y. et al., “Long-term care and technological innovation: the application and policy development of care robots in Taiwan,” *Journal of Asian Public Policy*, 12(1), 2019, pp.104-123; Tan, S.-Y. & Tacihagh, A., “Governing the adoption of robotics and autonomous systems in long-term care in Singapore,” *Policy and Society*, 2020.6.

(22) European Commission, “Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life,” *Special Eurobarometer Report*, No.460, 2017.3. <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2160_87_1_460_ENG>

(23) Ford, M., *Rise of the robots: technology and the threat of a jobless future*, New York: Basic Books, 2015; Baldwin, R., *The globotics upheaval: Globalization, robotics and the future of work*, Oxford, UK: Oxford University Press, 2019.

(24) Wright, J., “Robots vs migrants? Reconfiguring the future of Japanese institutional eldercare,” *Critical Asian Studies*, 51(3), 2019.5, pp.331-354.

(25) 総務省『情報通信白書 平成27年度』pp.194-195. <<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc241350.html>>

(26) ただ、日本が「ロボット大国」といえるのかどうかについては、産業ロボット分野での中国やインドの躍進がある中では異論も出されている。国際ロボット連盟ウェブサイト <<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>>

(27) Wright, J., “Tactile care, mechanical Hugs: Japanese caregivers and robotic lifting devices,” *Asian Anthropology*, 17 (1), 2018, pp.1-16.

(28) Moyle, W. et al., “Use of a robotic seal as a therapeutic tool to improve dementia symptoms: a cluster-randomized controlled trial,” *JAMDA*, 18, 2017, pp.766-773; Mois, G. and Beer, J.M., “Robotics to support aging in place,” R. Pak, et al., eds., *Living with Robots: Emerging Issues on the Psychological and Social Implications of Robotics*. London, UK/San Diego, USA: Academic Press, 2020, pp.49-74.

については、やや偏ったイメージが流布しているようでもある。筆者は、ヒューマノイド型ロボットがフル稼働しているような日本の高齢者施設を知らないが、自動化の進んだ「マイロ」をアイルランドの認知症ビレッジで活用しようというような話を聞くと、ロボットとの共生は、日本よりも早く進んでいく可能性もあるかもしれないとの印象を持っている。実際、日本では、介護保険制度を通じて購入可能な手すり、シャワーチェアといった福祉用具でさえも、要介護高齢者には十分に活用されていない現状がある⁽²⁹⁾。

こうした介護ロボットや生活支援技術に対するアンビバレントな姿勢や現状に鑑みて、我々研究チームは、改めて、この時点で、福祉支援機器のユーザとして重要な高齢者、家族介護者、介護専門職スタッフの声を国際的に聞いてみる価値があると考えた。そこで、諏訪さゆり（千葉大学看護学研究科・看護学部）教授を中心として、「介護ロボットが、介護が必要な高齢者、家族介護者、そして、介護専門職スタッフからどのように捉えられているのか」についてのアンケート調査（ファイザーヘルスリサーチ振興財団国際共同研究助成）を2018年から2019年にかけて実施した。これは、日本（千葉大学）、アイルランド（アイルランド国立大学ダブリン校）、フィンランド（セイナヨキ応用科学大学）の超領域分野の研究者から構成される国際チームによる調査で、結果は欧文学術誌に既に公刊されている⁽³⁰⁾。次節では、その一部を紹介する。

II 介護ロボットに関する意識調査—日本・アイルランド・フィンランド比較—

このアンケート調査の特徴は、EUや日本の総務省のものとは異なり、高齢者、家族介護者、介護専門職という実際にケアに携わり、ロボットのユーザ、若しくは、ユーザとなり得る人々を対象としたという点にあった。アイルランドとフィンランドでも、認知症対策は熱心に展開されているが、高齢化率（全体の人口に65歳以上の占める割合）を見れば、日本（28.0%）、フィンランド（22.1%）、アイルランド（19.1%）の順となっている⁽³¹⁾。

また、医療・介護の制度にも3か国間で違いがある。介護保険制度を持つ日本と対照的に、財源を地方税で賄う北欧型福祉国家を基盤としてきたフィンランド、基本的に介護サービスが有償で、非営利・第三セクターや家族・親族に介護が任されてきたアイルランドでは、介護サービスの提供における公的機関の役割や期待に違いがある。こうした制度的な差異は、図1で示したケアの関係性にも影響を及ぼしている可能性が高い。

調査では、回答者の基本属性、ロボットとのこれまでの関わり、在宅介護ロボットの使用意思のほか、意思決定能力が低下した際、誰が在宅介護ロボットの使用について決定すべきか、といった質問や在宅介護ロボットの使用における倫理的配慮についての考えについて尋ねた。

その結果、「ロボットについてのニュースを見聞きしたことがある」、「ロボットについてのニュースに関心がある」、「ロボットが登場するアニメや漫画の視聴経験がある」と回答した人の割合は、やはり日本で圧倒的に多かった（図3）。一方、「ロボットについて悪いイメージがある」と答えた人の割合が高かったのはフィンランドで、回答者のほぼ半数を占めていた。「動物型・人型・お掃除ロボットなどの使用経験」は、アイルランドで最も割合が低く、フィンラ

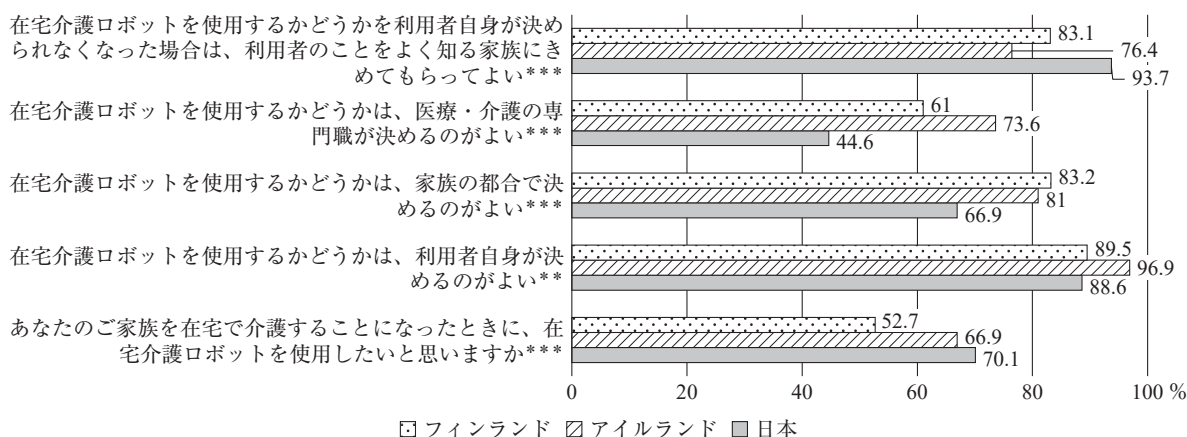
(29) 三枝康雄「介護用具・機器活用の現状と課題 川崎市 福祉・介護ものづくり支援事業活動報告書からの一考察」『東京成徳大学研経営学部経営論集』44号, 2015.3, pp.49-57.

(30) Suwa, S. et al., *op.cit.* (13)

(31) *ibid.*

ンドでも1割を少し超える程度であった。日本でも3割以下だったとはいえ、日本と比較すると欧州の2か国ではロボットが身近にはないことが見て取れる。しかし、この結果から一番顕著となったのは、3か国全てにおいて、「介護のために開発されたロボットを使用したことがある」が1割に満たない点である。日本では、ヒーローとしてのロボットが登場するアニメや漫画でロボットが親しまれ、生活支援技術としてもロボットが受け入れられやすい、ということもしばしば言われてきたが⁽³²⁾、実際のところを今一度精査してみる必要がある。

図3 ロボットへの関心・触れ合い経験の度合い（総数：1,004名）



(注) 図中の***は、統計上有意でp値(有意確率)1%以下を示している。

(出典) Suwa, S. et al., "Exploring perceptions toward home-care robots for older people in Finland, Ireland, and Japan: A comparative questionnaire study," *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Vol.91, 2020.11-12, 104178. ただし、図は筆者作成。

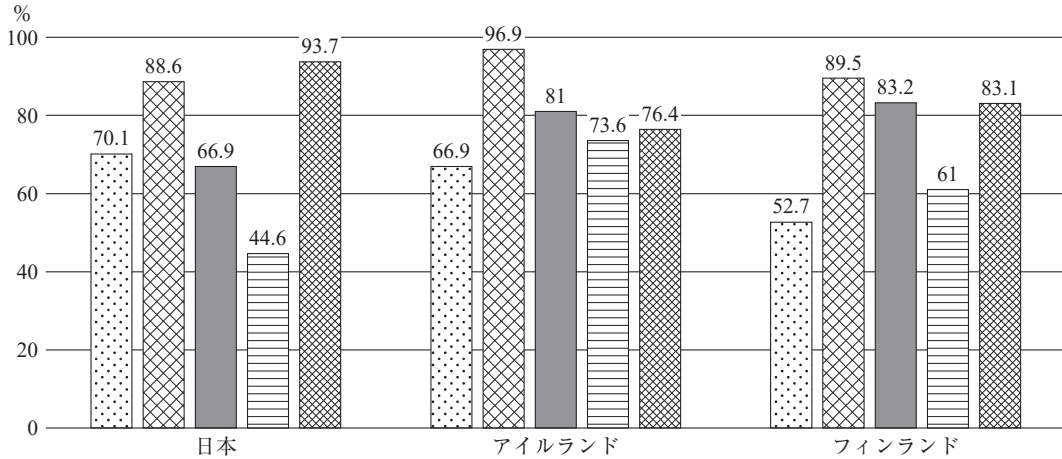
介護ロボットを家族の介護に使用したいと考えているかどうかについては、日本とアイルランドでは7割近くが肯定的に回答しているが、フィンランドでは、5割を少し超える程度にとどまった(図4)。また、介護ロボットを使用するか否かの決定者や決定要因については、興味深い結果が出ている。「利用者本人」、「家族の都合」、「医療・介護の専門職」の全てを肯定的に捉える傾向を示したアイルランドに対して、日本の回答者は、「家族の都合」、「医療・介護の専門職」に賛同する割合が低く、特に、後者の「医療・介護の専門職」という回答は半数を切っている。アイルランドでは、「利用者本人」と答えた人が約97%に達し、個人の意思決定が重んじられている様子がうかがえる。その一方、日本では、「利用者のことをよく知る家族」に9割以上が賛同している点から、「利用者のことをよく知る家族」が代理・後見人の役割を果たすことへの容認姿勢が示されているといえる。

生活支援技術の受容には、こうしたプライベートな生活空間における人間関係や医師・介護専門職への信頼度といった要素も影響を及ぼすものと考えられ、社会の総意として、国ごとに異なる傾向を示すことにもなるであろう。

アンケート調査では、さらに、在宅介護ロボットの使用を検討する際に重要視すべき点について尋ねた。日本で、最も高かったのは、安全性、正確さ、耐久性、経済性であった。一方、アイルランドで最も高かったのは、在宅介護ロボットの使用にかかわらず人間同士の交流を大切にする介護を受けられる権利の保障であり、次に、心の豊かさの向上・癒し効果、法的規制

⁽³²⁾ Robertson, J.E., *Robo sapiens japonicus: robots, gender, family, and the Japanese nation*, Berkeley: University of California Press. 2017.

図4 介護ロボットの使用について（総数：1,004名）



□ あなたのご家族を在宅で介護することになったときに、在宅介護ロボットを使用したいと思いますか***
 ⊠ 在宅介護ロボットを使用するかどうかは、利用者自身が決めるのがよい**
 ■ 在宅介護ロボットを使用するかどうかは、家族の都合で決めるのがよい***
 ▨ 在宅介護ロボットを使用するかどうかは、医療・介護の専門職が決めるのがよい***
 ⊞ 在宅介護ロボットを使用するかどうかを利用者自身が決められなくなった場合は、利用者のことをよく知る家族にきめてもらってよい***

(注) ***は、p 値（有意確率）が1%以下、**は、p 値が5%以下を示す。

(出典) Suwa, S. et al., “Exploring perceptions toward home-care robots for older people in Finland, Ireland, and Japan: A comparative questionnaire study,” *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Vol.91, 2020.11-12, 104178. ただし、図は筆者作成。

の整備と安全性となっていた。フィンランドでは、アイルランドと同様、在宅介護ロボットを使用するかしないかにかかわらず、人間同士の交流を大切にする介護を受けられる権利の保障、そして、耐久性、法的規制の整備の順であった。機能性や安心・安全、経済性への配慮が見られる日本と、法による規制や人間による介護を受けられる権利の保障を重視する欧州2か国とでくっきり分かれた結果となった⁽³³⁾。

Ⅲ 生活支援技術の社会実装に向けて—促進・阻害要因—

介護ロボットへの期待やイメージ、そして、求めるものに国ごとに異なる志向があることは分かったが、受容や社会実装における促進要因・阻害要因には、どのようなものがあるのだろう。

イギリスの研究者グループによる2020年の系統的レビュー⁽³⁴⁾では、コミュニケーションを含む社会生活をサポートするためのヒューマノイド型ロボットの社会実装に関する促進・阻害要因についてまとめている。12本の論文から分かったことは、促進要因として「慣れ親しむこと」、「使いやすさ」、「楽しめるかどうか」、「利用者個人の好みやニーズにあわせたパーソナル化」が挙げられ、阻害要因としては、「技術的な問題」、「機能上の限界」、「医療・介護専門職スタッフのロボットに対するマイナス・イメージ」が挙げられることであった。

促進要因にも阻害要因にもなり得る要素として「擬人的な要素」があり、見た目や声、動きが人間に近いものであればあるほど、受容度が高まることもある一方で、似ていればいるほど

(33) Suwa, S. et al., *op.cit.* (13)

(34) Papadopoulos, I. et al., “Enablers and barriers to the implementation of socially assistive humanoid robots in health and social care: a systematic review,” *BMJ Open*, 2020.10, e033096.

期待も高くなり、それに応えられないロボットへの落胆から満足度が下がってしまうという傾向もみられる⁽³⁵⁾。ロボットの見た目が人間に近づくと嫌悪感が高まるという「不気味の谷現象」⁽³⁶⁾との関連性についても、社会実装の拡大とともに調査を行っていく必要があるだろう。

そして、「ICT技術への精通度合」についても、ロボット使用に際してプラスになることもあれば、相関関係が見られない場合もあり、更なる検討が必要である。「医療・介護専門職スタッフの代わりをするロボット」に関しては、同様に、プラス、マイナスどちらにも振れる可能性がある。

最後の点に関しては、筆者は、図1の二次的ケア関係に着目し、介護施設における介護ロボットの導入がなぜ成功したかということに関して、「組織文化」という観点から調査、分析を行った⁽³⁷⁾。当該介護施設（日本の特別養護老人施設）では、介護ロボットをそもそも高齢者の「見守り」や「社会参加」を含む「生活の質」の向上をサポートする先端技術の1つとして考えており、人間とロボットが共創する上で必要な普遍的な要素を見出したいと施設長やスタッフが望んでいた。そのような環境下で介護ロボット・見守りシステムを試験的に導入した結果、高齢者の「生活の質」の向上や介護スタッフのストレス負担の軽減といった成果が確認された。結果だけをみれば、最先端の生活支援技術を導入したことによってもたらされた成果とも考えられなくもないが、欧州の介護施設なども含むその他の組織で同じような介護ロボットの導入を行い、一様に好結果を得るということはほぼ不可能と思われた。

そこで、導入に先駆けて行われていた取組やスタッフのチームワークやケア概念について聞き取り調査を行ったところ、ユニークな質改善のためのツール⁽³⁸⁾が施設内で活用されていたことや、入居者、介護スタッフ間の信頼醸成の仕組みがあることが分かり、さらに、スタッフの間に理想とするケア概念が共有されていたことなども確認された⁽³⁹⁾。つまり、スタッフの代替としてのロボット導入であれば、成果がこれほどまでに生まれなかった可能性もあったが、スタッフ間のコミュニケーションをサポートし、単純作業やストレスを減らすためのロボット導入であったため、よい展開につながり、よい成果を生むことができたという好例であるといえよう。導入に際して、ロボットの性能だけではなく、導入の過程や組織環境がいかに大切であるかを示している。

また、ヒューマノイド型であるという特性を活かして、話しかけたり、簡単な応対をしたりするコミュニケーションロボットを既存の見守りセンサーやベッドセンサーなどと連結することで、「安心・安全」を生み出し、生活空間の「寂しさ」を軽減することもできる⁽⁴⁰⁾。ともすれば、プライバシーの侵害や監視といった倫理面からの阻害要因になりかねない機能も、人間関係における信頼があるケア空間であれば、施設内だけではなく、自宅やコミュニティでも、「つながっている」という安心感にもなり、自立をサポートすることができる可能性を持って

(35) アイルランドに拠点を置くロボット開発業者からの筆者によるヒアリング調査から。

(36) Mori, M., "The uncanny valley," *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 19(2), 2012, pp.98-100.

(37) Kodate, N. et al., "Using a systems approach to understand quality improvement in a nursing home in Japan: robotics-aided care and organisational culture," F. Vallières et al., eds., *Systems Thinking for Global Health*, Oxford University Press, 2021.

(38) ヒヤリ・ハットなど安全に関する報告だけではなく、「気づいちゃったシート」という名称で、高齢者が自立してできるようになったことや優れた介護手法など、感銘を受けたことを報告する仕組みがある。

(39) Kodate, N. et al., *op.cit.* (37)

(40) Obayashi, K. et al., "Can connected technologies improve sleep quality and safety of older adults and care-givers? An evaluation study of sleep monitors and communicative robots at a residential care home in Japan," *Technology in Society*, vol.63, August 2020.

いるといえよう。

別の研究成果として、フィンランド、ドイツ、スウェーデンの研究チームが行ったヒアリング調査がある。この論文で挙げられている介護ロボットの使用を進める促進要因・阻害要因は表1のとおりである。ヒアリングの対象者は、3か国の公共セクター、ロボット開発企業、医療・介護専門職の労働組合やエンドユーザ組織、教育機関で働く人で、3か国それぞれ約10名ずつ合計33名からの聞き取りであった⁽⁴¹⁾。

表1 3か国で介護ロボットの使用を推進・阻害している要因

促進要因	阻害要因
<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>知識・専門的スキル</u> ・ <u>ロボットに対する姿勢（受容度）</u> ・ <u>共創型・参加型開発（ユーザ中心）</u> ・ <u>経済的要因（マクロ経済、介護資源不足）</u> ・ <u>介護現場の労働環境</u> ・ 政治的意思（政治・行政） ・ 文化現象としてのデジタル化 ・ 文化的要因 ・ 技術的要因（新しい製品開発） ・ 新しい手続き（事務処理など） ・ 新たなネットワーク（ニーズアセスメントのデジタル化のための部署創設など） ・ 可能性やメリットの認識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>経済的要因（値段、開発費、施設の資源）</u> ・ <u>知識・スキル（教育・研修）</u> ・ <u>ロボットに対する姿勢（受容度）</u> ・ <u>倫理面</u> ・ <u>介護現場の労働環境</u> ・ <u>社会の仕組み・社会刷新</u> ・ <u>技術及び製品開発（インフラ）</u> ・ <u>政治的なモチベーション・決定</u> ・ ユーザの能力（高齢者） ・ 介護制度・ガバナンス ・ 法規制 ・ <u>協働・コミュニケーション</u> ・ 既存の物理的構造（建物など）

（出典） Pekkarinen, S. et al., “Embedding care robots into society and practice: Socio-technical considerations,” *Futures*, 122, 2020.9, pp.8, 11-14 を基に筆者作成。

表1の中で、下線部は、3か国全てにみられた共通要因である。まず、上記でも既に触れているとおり、「知識・スキル」、そして、人々のロボットの「受容度」が、促進要因にも阻害要因にもなり得ると認識されている。さらに、社会実装ということを考える場合、介護人材の不足や福祉行政への資源の枯渇といった政策的ドライバーが、介護ロボットの使用を促進すると考えられている点は興味深い。

一方で、倫理面への懸念や、社会刷新をサポートする仕組みが整っていないということが阻害要因として挙げられている。ユーザ中心のコ・デザイン、コ・クリエーション（共創）型の開発は促進要因、不十分なインフラ整備が阻害要因となっている。政治的なモチベーションがないという点は、阻害要因として、3か国全てで挙げられているが、促進要因として、政治が積極的に介護ロボットの使用を促進していたとした回答は、スウェーデン、フィンランドで見られ、ドイツではなかった。一方で、ドイツでは、文化現象としてデジタル化が進んでいるということが促進要因として挙げられていた⁽⁴²⁾。

そして、3か国に共通したもう1つの阻害要因が、協働・コミュニケーションに関するものだが、行政や事務の細分化、透明性の欠如、ユーザ志向の製品開発の困難さ、ロボット購入・調達の難しさ、法規制による障壁など、多岐にわたるテーマが挙げられている。欧州では、

(41) Pekkarinen, S. et al., “Embedding care robots into society and practice: Socio-technical considerations,” *Futures*, 122, 2020.9.

(42) 世論の変化や動向を把握するという意味では、ドイツ科学技術（工学）アカデミーが主導で、デジタル化する社会についての世論調査を定期的に行っていることは特記に値する。“Technikrader.” Deutsche Akademie der Technikwissenschaften website <<https://www.acatech.de/projekt/technikradar/>>

2018年5月からEU一般データ保護規則（General Data Protection Regulation: GDPR）が施行され、個人情報の保護が強化された。機械学習やAIを用いたビッグデータ時代に、介護ロボットユーザの個人データを守るための大きなステップと見方もある一方で、研究・開発や社会実装へのさらなる障壁となるのではないかと懸念もある⁽⁴³⁾。

では、こうした推進・阻害要因があることを認識しながら、生活支援技術（介護ロボット）の社会実装をどのように進めていったらよいのか、以下、理論的枠組みを簡潔にまとめることとしたい。

IV 生活支援技術の社会実装に向けた取組へのフレームワーク

イギリスの医師・研究者であるグリーンハル（Trisha Greenhalgh）を中心とする研究グループは、遠隔医療（テレヘルス／テレケア）を含む社会支援技術の社会実装について分析、政策提言を継続的に行ってきた。彼らが提案する ARCHIE と略されるフレームワークでは、6つの原則が示されている（ARCHIE は、Anchored, Realistic, Co-creative, Human, Integrated, Evaluated の頭文字）⁽⁴⁴⁾。

- ①デザイン・開発が、ユーザにとって何が重要なのかについての共有理解に根差している。
- ②疾病の自然史と（しばし進行性であるため）それに伴って生じる障がいを理解し、テクノロジーやケアによって解決できるという性格のものではないという現実的な認識を持つ。
- ③実践的な推論や常識を活用しながら、継続的にユーザとの共創的、進化的、適応的なソリューションを模索する。
- ④人間的な要素（人間関係、ソーシャルネットワーク）が、テクノロジー・ソリューションの成功を左右する。
- ⑤テクノロジーを活用したサービスは、相互認識、調整及び専門知識の動員を最大化することによって統合する必要がある。
- ⑥システム学習を推進するために継続的な評価を行う。

上記の6つの原則を考慮した上で、図1のエコシステムに戻り、キーポイントを落とし込んでみると、以下のとおりになる（図5）。

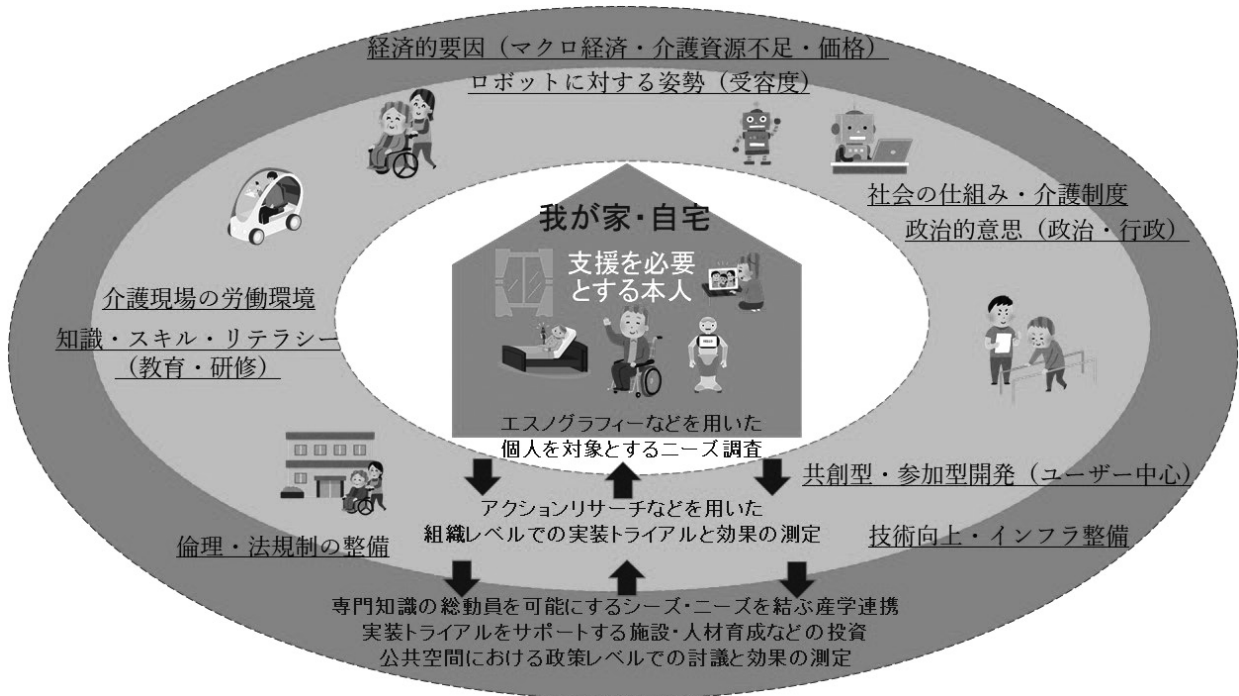
まず、エンドユーザに近いマイクロレベルで、観察などエスノグラフィー⁽⁴⁵⁾を用いた個人を対象とするニーズ調査を行い、施設など組織（メゾ）レベルでの実装トライアルと効果の測定を行う。これは、図5にあるユーザ中心の共創型・参加型開発にあたるもので、リビングラボ（第5章参照）を活用した事例が欧州でも顕著になってきている。研究における患者・市民参画（Public and Patient Involvement: PPI）を重視する視点もこの動きを後押ししているといえる⁽⁴⁶⁾。アイルランドには、2010年から Casala リビングラボが設置されており、ヨーロッパの

(43) Rosencrance, L., "Will new European privacy rule hinder AI development?" *Robotics Business Review*, 17 May 2018.

(44) Greenhalgh, T. et al., "What is quality in assisted living technology? The ARCHIE framework for effective telehealth and telecare services," *BMC Med*, 13, p.91. <<https://doi.org/10.1186/s12916-015-0279-6>>

(45) エスノグラフィー（ethnography）とは、習慣、行動様式ほか互いに差異を伴う人々と文化について調査分析する研究手法を指す。文化人類学、社会学、心理学で用いられ、参与観察やヒアリングといった方法による質的なデータが用いられることが多い。

図5 「生活支援機器・技術とケアのエコシステム」と社会実装に向けて考慮すべき点



(出典) 筆者作成。

リビングラボネットワーク (The European Network of Living Labs: ENoLL)⁽⁴⁷⁾には、150 以上のメンバーが参加している。さらに、マクロレベルで専門知識の総動員を可能にするシーズ・ニーズを結ぶ産学連携や、実装トライアルをサポートする施設や人材育成への投資、そして、公共空間における政策レベルでの討議と効果の測定、見える化を連鎖させていくことが大切である。

生活支援技術との共生について考える場合、ロボットの自動化のレベルが特に問題となってくるであろう。ロボットの定義⁽⁴⁸⁾にあるように、「感知」・「判断」・「動作」の機能を兼ね備えたデバイスは、確かに、人間の代わりに務めることができる。モノを運んできたり、本人に代わって危険を察知して、外部に連絡をしたりすることも可能である。介護においては、介護をする側（家族や専門職スタッフ）の時間や労働力不足を補うだけではなく、レスパイトを含む介護者の肉体・精神的疲労の軽減にも配慮しなくてはならない。つまり、介護ロボットの持続可能な使用を確保するためには、「生活支援機器・技術とケアのエコシステム」の観点が重要であり、介護ロボットのユーザとして、介護従事者にとってのメリットも考えなくてはならない。さらに、三次的ケア関係（図1）にある政策立案や介護制度の設計や改革に携わる関係者、そして市民の理解も必須である。

さらに、大きな障壁となりかねない倫理面に関しては、デンマークで2007年にパロを導入する際、デンマーク国家生命倫理委員会が『ソーシャルロボットに関する勧告』（2010年改定）を提示している⁽⁴⁹⁾。その中では、「みせかけの倫理」、「学習するロボットが自己決定能力を持

(46) 日本でも、近年（国立研究開発法人）日本医療研究開発機構を中心にPPIが推進されている。AMEDウェブサイト<<https://www.amed.go.jp/ppi/>>

(47) ENoLLウェブサイト<<https://enoll.org/>>

(48) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 前掲注(11)

(49) 日本語でも翻訳がある。<https://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/resource/hikaku/robot/Recommendations_Social_Robots.html>

つとき」、「製造責任の所在」、「監視・プライバシー」などが倫理的な課題として挙げられている。特に、介護人材の不足やマクロ経済が不況に陥った際、パロなどのロボットが、人による介護を補うためではなく、それを代替するために使われるリスクがあると指摘している。社会における限られた資源の最適利用と人間関係の理想的な在り方の狭間で生じる政策的ジレンマであり、社会全体として考えていかななくてはならない大きな課題である。

倫理的問題へ対処しながらも、研究・開発におけるイノベーションを推進するため、介護ロボットの倫理を包含するフレームワークもある(表2)。これは、RRI(責任ある研究とイノベーション)という概念を用いて、伝統的な倫理枠組みを発展させたモデルである。RRIの概念は、EUの大型研究資金助成プログラムであるHORIZON 2020⁽⁵⁰⁾でも採用されている。

表2 ICTにおける責任ある研究とイノベーションのためのフレームワーク

	過程 (Process)	製品 (Product)	目的 (Purpose)	人々 (People)
予期する (Anticipate)	計画された研究手法は受け入れられるものか?	製品は社会的に望ましいものか? 成果は持続可能なものか?	なぜこの研究が行われなくてはならないのか?	正しいステークホルダーは含まれているか?
振り返る・熟考する (Reflect)	研究過程について振り返るためのメカニズムは? 他のプロセスは?	結果は予期できるものか? 他の用途に使用される可能性は? 我々がまだ分かっていないことはないか? 他の製品は?	この研究は論争を呼ぶものかどうか。 他の目的はないだろうか?	この研究で影響を受けるのは誰か? 他の人々はどうだろうか?
参加・巻き込む (Engage)	より多くのステークホルダーを巻き込むには?	より多くのステークホルダーの意見はどうか?	研究課題は受け入れられるものか?	誰がこの研究を優先しているか? この研究は誰のために?
行動する (Act)	研究構成をより柔軟にするには? どんな研修やインフラが必要か?	社会的に望ましい結果をもたらすようにするには何をすればよいのか? どんな研修やインフラが必要か?	見込まれる将来が望ましいようにするにはどのようにしたらよいか? どんな研修やインフラが必要か?	(この研究開発で)大切な人々は誰なのか? どんな研修やインフラが必要か?

(出典) Stahl, B.C. and Coeckelbergh, M., "Ethics of healthcare robotics: towards responsible research and innovation," *Robotics and Autonomous Systems*, vol.86, 2016.12, pp.152-161 を基に筆者作成。

2019年には、IEEE(アイ・トリプル・イー: Institute of Electrical and Electronics Engineers)⁽⁵¹⁾が、自律的及び知的システムの倫理(Ethics of Autonomous and Intelligent Systems(A/IS))に関するグローバル・イニシアチブの活動をもとに『倫理的に調和した設計』を刊行した⁽⁵²⁾。その中でも、「感情を扱うシステムがユーザと密接に相互作用する際に、発生する可能性のある潜在的な倫理的利益及びリスクを認め、基本的人権を確認すべき」であると述べられている。

もちろん、日本でも、総務省情報通信政策研究所のAIネットワーク社会推進会議を中心に

⁽⁵⁰⁾ "Horizon 2020." European Commission website <<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>>

⁽⁵¹⁾ アメリカに本部をおく電気情報工学系学会であるが、技術標準化や規格の策定なども行う。多くはISO(国際標準化機構)によって、国際基準として採用されている。

⁽⁵²⁾ The IEEE Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems, *Ethically aligned design: a vision for prioritizing human wellbeing with artificial intelligence and autonomous systems*, 2017. <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8058187>>

こうした議論が進められてきた⁽⁵³⁾。ロボットや生活支援技術・福祉機器が、「感知」し、「判断」し、「動作」した際、それが、利用者だけではなく、社会全体にどのような影響を及ぼし得るのか、という点は、AIの研究開発や応用とも密接に関わりがあり、今後も国際的に議論や検討を続けていく必要があるだろう。生活支援機器としての介護ロボットは、世論や受容度も大切であるが、現場からの声を聴き実際に活用してみて、効果を持つものなのかどうかを様々なユーザ自らが体験、検討、吟味していくことも重要である。その際、以上に記したフレームワークは、ユーザだけではなく、開発者や政策立案者などを含むステークホルダーに示唆を与えてくれる。

おわりに

本章では、「生活支援機器・技術とケアのエコシステム」という概念を用いて、生活支援技術の社会的受容をめぐる課題を個人のミクロレベルから、組織のメゾレベル、国や国際社会を含んだマクロレベルと、多層的視点から考察し、整理する試みを行った。

今後、さらに世界規模で高齢化が進み、「ユニバーサルデザイン」や「インクルーシブデザイン」を基礎とした介護ロボットやAIを活用した介護サポートツールの開発競争が激化することが予想される。その一方で、国や地域によって受容度、介護制度、インフラ整備にも違いがあり、社会実装が一様に進んでいくことはないであろう。

しかし、先進諸国では、福祉国家から、社会的投資国家⁽⁵⁴⁾としての変容を目指した改革が主流となっており、それに伴って、福祉サービスを支える主体も、公的セクターから、民間セクター、家族を含んだコミュニティ、又はその複合型へとシフトしている。この変化の過程の中で、外的環境からの制約を乗り越え、目的を達成するためにテクノロジーを応用する「実現技術」の重要性はより一層高まることは間違いない。

共創型医療・介護包括システムの構築は、日本でも喫緊の課題となっている⁽⁵⁵⁾。介護ロボットの家族や介護専門職スタッフを含む中間ユーザとの共創的开发を進め、介護施設における使用効果の縦断的・横断的測定においてはアウトカム指標だけではなくプロセスへの影響に視点を向けることで、介護ロボットと人間との関係性への理解が深まり、最終的には文化・社会・政策の違いを超えたテクノロジーと人間との共生が可能となるのではないか。そのためにも、ARCHIE (IV 節参照) や AREA x 4Ps (表2 参照) といったフレームワークを実際に活用しながら試行錯誤をしていく必要があり、倫理や情報リテラシーを身に着けたスタッフや人材の育成、組織文化の醸成も欠かせない。リビングラボやシミュレーションセンター (スキルラボ) の役割は、今後更に大きくなることが予想され、現場の実務家を巻き込んだ学際的研究やコミュニティ作り、その中でコ・デザイン／コ・プロダクション (共同デザイン／共創) の手法の洗

(53) AI ネットワーク推進会議『報告書 2020～「安心・安全で信頼性のある AI の社会実装」に向けて～』2020.7.21. 総務省ウェブサイト <https://www.soumu.go.jp/main_content/000698163.pdf>

(54) 社会的投資国家とは、知識基盤社会とグローバル化が進む中で生じた社会的排除に対応しながら、経済競争力を維持することを可能にする諸政策 (積極的労働市場政策や育児・介護サポート) を提供する国を指す。福祉国家が、租税制度、社会保障制度、公共事業を通じて、所得再分配による平等の達成を目指していたのに対して、社会的投資国家は、人的資本投資を基にした機会の平等の確保や自立を重視している。Morel, N. et al., eds., *Towards a social investment welfare state? Ideas, policies, and challenges*, Bristol: Policy Press, 2012.

(55) 厚生労働省「地域包括ケアシステムの構築について」(未来投資会議 構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合第3回 資料3) 2018.12.14. 首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/health/dai3/siryousu3.pdf>>

練や方法論の共有が求められているといえるだろう。

執筆：アイルランド国立大学ダブリン校（UCD）Associate Professor こ だ て 小 舘 な お の り 尚 文