

# ③ 介護・福祉に関する課題と情報工学の役割

応  
般

川中普晴 | 三重大学大学院工学研究科

上野和代 | 社会福祉法人太陽の里

高松大輔 | 社会福祉法人太陽の里

鶴岡信治 | 三重大学大学院工学研究科

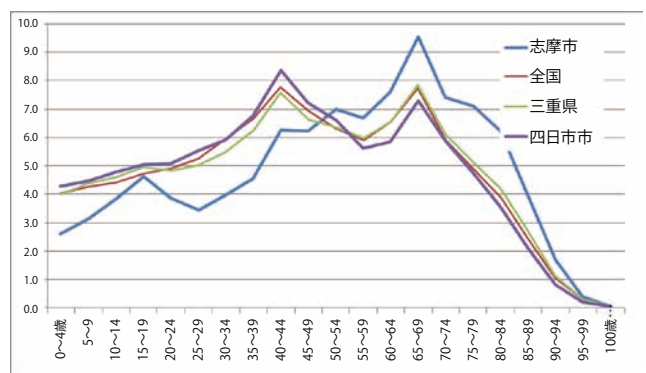
## 高齢化社会の到来

現在、日本では超高齢化社会の到来を目前にさまざまな問題が顕在化しつつある。厚生労働省の資料によると、65歳以上の高齢者数は2025年には3,600万人を超え、2042年にはピークを迎えると予測されている。また、高齢人口の増加とともに認知症を患う高齢者も増加するといわれている<sup>1)</sup>。昨今では認知症に関する話題がマスコミ各社で頻繁に取り上げられるとともに、いわゆる2025年問題に関する報道も数多く見られるなど、認知症高齢者の増加と若者の減少は現代の日本社会において大きな問題といっても過言ではない。昨今の人口動態や産業構造・経済情勢を考えると、認知症の予防と改善は可及的速やかに解決すべき問題であることはいうまでもない。さて、ここで話を全国的な視点から地域の視点に移してみよう。


はおおむね全国平均と一致しており、日本の平均的な県であるといえる。しかしながら、県内の産業構成や人口動態などについては、県北部と南部で大きな差が見られる（いわゆる南北問題）。たとえば、2016年に先進国首脳会議が開催されたことで有名になった志摩市は三重県南部に位置する人口約5万人の地方都市であるが、同市は1900年代後半を頂点に人口が減少し続けている。このグラフからも分かるように、志摩市のような県南部の地方都市では20～40代の主要労働力となる年代の人口構成比が全国や三重県全体のそれと比較して著しく低い。その一方、60歳以上の年齢層の構成比が大きく上回っており、同市の高齢化が急速に進んでいることがうかがえる。このような現状から、県南部の地域は日本の10年後の姿であると指摘する研究者もいる。このような状況は同市に限ったことではなく、ほかの市町村あるいは他県においても同様の状況である

## 地域における高齢化とその課題

図-1は、総務省統計局が発表している人口推計（2016年）の一部をグラフにしたものである<sup>2)</sup>。横軸は各年齢層、縦軸は全人口に対する各年齢層の割合であり、赤線は全国、緑線は三重県、青線は志摩市、紫線は四日市市の構成を示している。三重県は本州のほぼ中央に位置する人口約180万人の県であり、愛知県とともに東海圏の経済の一端を担っている。また、同データによると三重県の人口構成比



■ 図-1 全人口に対する各年齢層別の構成比率 (全国, 三重県, 四日市市, 志摩市)



ことは容易に想像できよう。また、四日市市といった県北部の中核都市においては、これらの地域と比較して高齢化の度合いは低いものの、今後10年間で県南部、あるいはそれ以上の高齢化社会になる可能性が高い。このような傾向については、厚生労働省の資料においても指摘されており、特に75歳以上の人口は都市部では急速に増加するとされている。このような現状を勘案すると、高齢者が健康で生活できる（健康寿命が長い）ライフスタイルの実現に向けた研究開発が重要であることはいうまでもない。

## 介護の現場における取り組み事例と課題

このような社会背景から現在では介護、特に認知症に関連する研究開発が進められている。これらの取り組みについて最も多いのは製薬や治療方法といった医学的なアプローチであるが、近年では工学的なアプローチによる取り組みも増えつつある。ここでは、それらの取り組みの中で筆者が興味深いと感じたものをいくつか紹介するとともに、今後の展開や動向について紹介する。

### ロボットを用いた介護現場での取り組み

ロボティクスは日本が世界を牽引する研究分野の1つであるとともに、さまざまな分野において応用研究が進められている。介護・福祉分野についても例外ではなく、多くの研究者がさまざまな研究を進めている。介護・福祉分野におけるロボティクスの応用としては、(1) 介護施設職員の支援、(2) 施設利用者の自律支援、さらに (3) コミュニケーションや見守りなどといったカテゴリに大きく分類することができる。(1) の場合は、筑波大学のロボットスーツ HAL<sup>3)</sup> や東京理科大学のマッスルスーツ<sup>4)</sup>、フランスベッドが開発した寝返りを支援するためのベッドなどが該当する。また (2) のアプローチとしては、本田技研工業の Honda 歩行アシストや、

安川電機の ReWalk、パナソニックエイジフリーの離床アシストロボットなどがこれに該当する。これらの製品は、介護施設職員や施設利用者を直接支援するようなコンセプトであると考えられる。その一方、(3) のアプローチは前述のものとは異なり、施設利用者とはさまざまな形態でコミュニケーションをとることで利用者の活動の向上や見守りなどを目的としたものである。これらの目的で開発されたロボットとしては、産総研のアザラシ型ロボット「パロ」やユカイ工学の Qoobo などが挙げられる。このように、ロボティクス分野においては大学発ベンチャーが立ち上がるなど大学での研究成果を製品化する動きも盛んである。

### 認知機能・運動機能評価に関する取り組み

上述のように、施設職員や利用者を支援するための研究開発が進められている一方で、介護施設にとっては利用者の日常生活での行動の介助に加えて、認知症や運動機能の低下を予防することも重要な課題である。そのため、近年では健康寿命の観点からも認知症の予防や運動機能の低下を防止を目的とした取り組みも進められている。たとえば、文献5) では、時計描画テストや高齢者によって描かれた図形などから認知症の有無を早期に検出し、治療へ繋げるための方法について検討している。運動機能の評価については、Microsoft Kinect の発売をきっかけにモーションキャプチャ技術が手軽に入手・実装できるようになったため、比較的安価にシステムを構築することも可能となった。図-2 は、筆者の研究室で開発している運動機能評価システムである。ここでは被験者となる施設利用者に簡単な計算問題やゲームを行ってもらい、そのときに手足の動きやその速さから被験者の運動機能を評価している。また同時に、ゲーム実施中の顔の表情等もリアルタイムに計測し、それらの情報も認知症の進行度評価に活用しようとシステム開発を進めている。

しかしながら、認知症の進行度を評価するにはこ



これらの結果のみではなく日常の行動パターンや会話の内容、仕草といったものから総合的に判断するため、上述のような方法のみを用いて被験者の認知症の進行度を正確に評価することは難しい。今後は、各研究者が独自に進めている研究内容を何らかの形でインテグレートできるような共通基盤を作るとともに、それらの情報を用いて認知症の進行度をさまざまな観点から測定・評価するよう全国の研究者が積極的に連携していく必要がある。

なお、本題とは少し離れるが、このような取り組みは認知症の進行度評価にかかわらず、メンタルヘルス分野においても広く活用することが可能である。たとえば、米軍をはじめとする軍事組織において隊員のメンタルヘルスに関する問題は深刻である。日本の自衛隊においても、災害派遣後等における隊員へのメンタルヘルス対策についても議論がなされている<sup>6)</sup>。このような場面においても同様のシステムを活用することができると思われる。

## 介護記録の電子化とデータ集約の必要性

現在、病院や診療所をはじめとする医療の現場では多くの情報システムが導入されており、診療記録の電子化も急速に進んでいる。一方、介護・福祉の分野における介護記録の電子化は、医療のそれと比較してお世辞にも速いとはいえない現実がある。

図-3 は、施設内にあるヘルパーステーションで

ある。写真からも分かるように、ステーション内にはPCやモニタ、プリンタといった機器はなく、介護の記録は紙ベースで行われている。このような光景は決して特別ではなく、いまだ多くの事業所が多くの時間を費やして手書きの介護記録を作成しているのが現状である。もちろん、一部の施設においては介護記録作成や介護報酬のためのシステムを積極的に導入している施設もある。しかしながら、これらのシステムに対する初期投資やランニングコストの観点から、多くの施設では導入に踏み切れない状況下にある。筆者も共同研究先の介護施設を何度も見学させていただいているが、現在も手書きで各利用者の介護記録を作成するとともに、それらを転記して介護報酬や監査に必要な書類を作成している。このような転記作業は転記ミスのきっかけになるとともに職員がこれらの作業に時間を割くことになってしまう。その結果、施設職員が利用者への介護に費やす時間の減少や介護の質の向上の妨げにもなりかねない。現在、介護自体に対する何らかの改善や支援を目的としたシステムは数多く存在するものの、その周辺を支援するシステムについては充実しているとはいえない状況である。「働き方改革」という言葉も耳にする昨今、本当に介護の質を向上させるために研究者はこのような部分にも注目していく必要があると考える。



図-2 Kinectを用いた運動機能評価（筆者撮影）



図-3 ヘルパーステーションの様子（筆者撮影）

## 情報工学の役割

本稿では、日本における高齢化ならびに介護施設の課題について事例を挙げながら紹介するとともに、現在の取り組みについて簡単に紹介した。介護現場は他業種とは異なり、情報化という観点からは先進的であるとは言いがたい。また、度重なる介護報酬制度の改定により業界は厳しい状況に立たされている。介護や福祉の現場においては、多くの問題がいまだ解決されておらず、現場の施設職員は大変な思いをしながら働いている。このような状況から一刻も早く脱却するには、情報工学の研究者が介護や福祉の現場に積極的に参加し、介護現場で働くヘルパーや施設職員からニーズをいかにうまく汲み上げながら現場のニーズに沿ったソリューションを提案できるかが成功へのカギとなる。まずは、職員や利用者を支援する、あるいは認知症や運動機能の低下を予防するにはどのようなシステムが望まれるのかを思索してみるのはどうだろうか。今後、介護・福祉の分野において情報工学が大きな役割を担うことになるのは間違いない。

### 参考文献

- 1) 厚生労働省：今後の高齢者人口の見通しについて、[https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/chiiki-houkatsu/dl/link1-1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/dl/link1-1.pdf)
- 2) 総務省統計局：人口推計（平成28年10月1日現在）—全国：年齢（各歳）、男女別人口・都道府県：年齢（5歳階級）、男女別人口—、<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2016np/index.html>、平成29年4月14日公表。
- 3) 佐藤帆紡、川畑共良、田中文英、山海嘉之：ロボットスーツ HAL による移乗介助動作の支援、日本機械学会論文集 C 編, Vol.76, No.762, pp.227-235 (2010)。
- 4) 小林 宏：第5節 人工筋肉を応用した着用型筋力補助装置の開発、「最先端医療機器の病院への普及展望と今後の製品開発」（技術情報協会），pp.385-390 (2018)。

- 5) Shigemori, T., Kawanaka, H., Hicks, Y., Setchi, R., Takase, H. and Tsuruoka, S. : Dementia Detection Using Weighted Direction Index Histograms and SVM for Clock Drawing Test, *Procedia Computer Science*, Vol.96, pp.1240-1248 (2016)。
- 6) 鈴木 滋：防衛省・自衛隊のメンタルヘルス対策：米軍の事例紹介を交えつつ、*レファレンス* 65(1), pp.101-123 (2015)。

(2019年1月16日受付)

川中普晴 kawanaka@elec.mie-u.ac.jp

2004年三重大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年に三重大学大学院医学系研究科博士課程入学。同年に（株）医用工学研究所を創業、同社取締役。2005年よりNEDO養成技術者として産学連携やベンチャー支援に従事。2006年より三重大学工学部電気電子工学科助手。2017年より同准教授。2018年より三重大学学長補佐、現在に至る。2012年にシンシナティ小児病院に客員研究員として滞在。博士（工学、医学）。医療情報学会、電子情報通信学会、日本知能情報ファジィ学会、IEEE、HIMSSなどの会員。

上野和代

1999年に社会福祉法人太陽の里に入職。同法人のデイサービスセンターたいようの生活相談員を経て2012年より同施設の施設長に就任、現在に至る。高齢者の介護に加え、認知症の予防や機能訓練法の開発についても積極的に取り組む。

高松大輔 d-takamatsu@sawayaka-well.jp

2002年に社会福祉法人太陽の里に入職。以後、現在まで同法人が運営する介護施設の管理や運営に従事。現在、社会福祉法人太陽の里理事。県内の研究機関と積極的に連携しながら介護現場における種々の課題に取り組んでいる。

鶴岡信治（正会員） tsuruoka@elec.mie-u.ac.jp

1979年に名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程修了、同年三重大学工学部電子工学科助手に着任。1989年同助教授。2000年より同教授。文書画像理解、動画画像処理システム、知的情報メディア、医用電子工学などの研究に従事。2009年から三重大学大学院地域イノベーション学研究所研究科長を務め、2015年より三重大学理事・副学長、現在に至る。1991年から1992年までミシガン大学ディアボーン校工学部電気・計算機工学科 客員助教授。工学博士。電子情報通信学会、映像情報メディア学会、地域イノベーション学会などの会員。