

特集 「人工知能技術が浸透する社会を考える」

認知症の人の暮らしをアシストする人工知能技術

Artificial Intelligence Technologies to Assist Everyday Life of People with Dementia

竹林 洋一

Yoichi Takebayashi

静岡大学大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Shizuoka University.

takebay@inf.shizuoka.ac.jp, <http://www.takebay.net/>

Keywords: aging society, dementia, commonsense, emotion.

1. はじめに

動物は、子供を命がけで守り、仲間と協調して行動することはあっても、動物には、年老いた親を敬い、弱った他者のケアをするという文化はない。私達人間は長寿を個人的にも社会的にも心から喜び、高齢者を見捨てずに見守り、介護するという社会をつくり上げてきた。今後、少子高齢化の進展とともに、人間社会はどのように変貌していくのだろうか？

Marvin Minsky は、SF 作家の Arthur Clarke を自宅に泊め、「2001 年宇宙の旅」や「スタートレック」の映像制作のアドバイザーを務めたほどの SF 好きであり、数世紀先の長寿高齢社会について示唆に富んだ考察をしている。それによると、医学の進歩で平均寿命が 4 年につき 1 歳以上延び続けてきた。長寿化が今後加速し、数百年後には平均寿命が 200 歳にまで延び、介護を必要とする高齢者の人口が激増し、高齢者を介護する若い働き手は不足すると予測している。また、年金も足りなくなり、移民を増やすと文化が保護できなくなる。このため、普通のヘルパーが行っている高齢者との会話、部屋の片付け、食事介助、着替えなどの日常生活を支える業務を代行する常識(コモンセンス)をもった気の利いたヘルパーマシンの開発が必須になると述べている。

日本の 65 歳以上の高齢者人口は 1970 年に初めて 7% を超え、それから半世紀も経たないうちに、2014 年 2 月に 25.3% (3 227 万人) となり、世界に先駆けて 4 人に一人が「お年寄り」という国になった。そして高齢化が最大の危険因子である認知症の人は 462 万人 (高齢者の約 14%)、軽度認知障害を含めると 862 万人いると推計されている。団塊の世代が 75 歳を超える 2025 年には、65 歳以上と 75 歳以上の高齢者人口が、それぞれ 30.3% と 18.2% に上昇する見込みであり、認知症高齢者が急増し、大介護時代が本格化するのには必至である。2055 年

には 40% が高齢者となり、高齢者一人を 1.2 人の現役世代が支える人類未踏の高齢社会が到来する。年金や移民のことなども、Minsky が描く未来と重なっている。

さらに、日本では東京など大都市圏や都市部への人口集中や少子化と非婚化が進行し、経済成長の鈍化とも重なる。私達が何も手を打たないでいると、数十年後には認知症高齢者の面倒を看る余裕はなくなるだろう。認知症ケアの社会負担は、すでにがんや心臓病を超え、今後とも増え続けるからである。

長谷川敏彦氏は、

「日本は高齢化で世界を先導している「実験国家」であり、日本人は皆、人類未踏の高齢社会を生きる「研究者」である」

と斬新な見方をしている。今後、認知症高齢者は急増するが、認知症は高齢化に起因しているので治らない場合が多い。「認知症を治す」のではなく、「認知症とともに生きる」というイノベーションが必要である。

認知症ケアは人間の知能や行動と密接に関係し、社会的ニーズも高い。新しいジャンルの、人工知能学として成長可能である。著者自身が 3 年前から身内の介護をする際に、Minsky の Emotion Machine[Minsky 09] の「常識」、「感情」、「痛み」、「意識」、「自己」についての基礎理論が認知症の人の意図感情理解に役立つことに気付き、人工知能研究としてスタートさせた。以来、異分野の賛同者を得ながら、認知症情報学と未踏高齢社会デザインの研究へと展開するところである。以下本稿では、認知症と認知症の人の地域包括ケアシステムについて解説し、認知症ケアと人工知能技術とを関連付けて検討する。

2. 認知症の人の地域包括ケア

2.1 認知症高齢者と三つの障害

認知症は、「いったん正常に発達した知的能力が持続

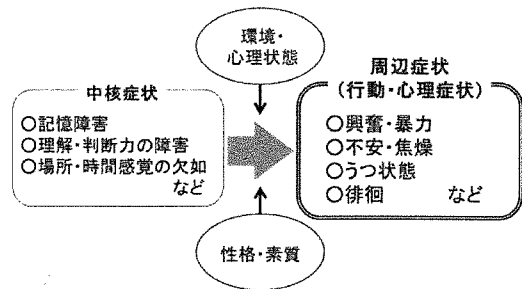


図1 認知症の中核症状と周辺症状(行動・心理症状)の関係

的に低下し、複数の認知障害があるために日常生活・社会生活に支障をきたすようになった状態」である。認知症の人には、もの忘れ、判断力の低下などの認知機能障害と、不安、抑うつ状態、幻覚、妄想、興奮、不潔行為などの行動・心理症状(BPSD)が生じることがある(図1)。認知症の人は日常生活に支障をきたしているため、その生活を支える中で、上記の認知症の2種類の症状に対応した問題が生じてくる。

もの忘れや判断力の低下などの認知機能障害に基づく問題、例えば適切な買い物ができない、大切なものの管理ができない、整理整頓ができない、等々に関しては、介護保険サービスを適切に利用することで対応が可能である。

しかし、認知症の人に行動・心理症状が生じると、その生活を支えるのは困難になってしまうことが多い。介護現場の困難の多くは、認知症の人の行動・心理症状(BPSD)に関係している。

認知症予防に関する情報が氾濫してきたが、現在の医学では、認知症の完全な予防法や治療法はない。誰でも高齢になれば認知症になる可能性が高くなる。私達がなすべきことは、認知症を怖れるのではなく、認知症を「個性」と考え、認知症になっても自分らしく生き生きと暮らし続けることができる生活環境をつくり出すことである。

上野秀樹医師は、

「加齢が一番の危険因子である認知症は、圧倒的に高齢者の割合が高い。認知症の認知機能障害はほぼ知的障害と同じであり、一部の認知症の人には行動・心理症状という精神症状が生じてくる。さらに高齢化による身体機能低下という身体機能障害が生じる可能性があり、認知症になると従来の分類による三障害すべてが出現する可能性があるのである。さまざまな状態像をとり得る認知症の人の生活を支えるためには、介護や医療だけでなく、行政機関や地域社会などすべての社会資源を総動員することが必要になってくる」

と、述べている。まさに人工知能学や情報学の出番である。

2.2 認知症施策の推進：社会全体で認知症の人を支える先進国で社会の高齢化が進む中で、世界各国で認知症

対策の国家戦略が策定されてきた。日本でも2012年6月、厚生労働省から「今後の認知症施策の方向性について」を発表した。その中で、

「私達は認知症の人の訴えを理解しようとするどころか、認知症の人を疎んじたり、拘束するなど不当な扱いをしてきた」

と反省し、

「認知症を正しく理解し、認知症になっても本人の意思を尊重し、よりよいケアと医療が提供できるように努めなければならない」

という画期的な報告書が公表され、認知症の人に対する社会的な支援を充実させることにより、

「認知症になっても本人の意思が尊重され、できる限り住み慣れた地域のよい環境で暮らし続けることができる社会」

の実現を目指すとした[厚労省 12a]。この報告書に基づき、「認知症施策推進5か年計画(通称 オレンジプラン)」が策定され実施されている[厚労省 12b]。さらに、「ケアの流れ」を変えるために、「認知症初期集中支援チーム」、「地域コミュニティでの日常生活・家族支援」などの提案も盛り込まれている。

「医療から介護へ」、「病院・施設から地域・在宅へ」という流れを進めるには、社会全体で認知症の人や家族を支えること、すなわち、地域包括ケアシステムの構築が必要である。図2に示すように、認知症になっても安心して暮らせる地域を実現するには、認知症の人と家族の意向と生活実態に合わせて、ボランティア、NPO、民間企業などの多様な主体・機関が連携し、自助・互助のネットワークを最大限活用することで、さまざまな生活支援サービスの開発や高齢者の社会参画が促進する。元気な高齢者が生活支援の担い手となることも期待され、それと同時に、高齢者が社会的役割をもつことにより、高齢者の生きがいや介護予防にもつながる。

神奈川県藤沢市の介護事業者「あおいけあ」は、介護サービスを通じて、「地域」が認知症の人が活躍する



図2 地域全体で認知症の人を支える社会

「場」となり得ることを実証した[加藤 14]。認知症の利用者を「お世話される存在」ではなく、「お年寄り社会資源」と考え、「利用者」と介護スタッフが一緒になって地域を支える」という理念に基づき施設を運営している。小規模多機能事業者として、利用者や家族の個性や要望を尊重し、状況に応じて、「マニュアルを突き抜ける」サービスを提供している。利用者は、認知症の人とは思えないような豊かな表情で会話をし、食事の準備を手伝い、食事を楽しんでいる。介護スタッフも、認知症の人とのコミュニケーションを楽しみながら、自立を促す介護サービスを提供しており、離職率は極めて低い。

「あおいけあ」の敷地には、塀や門はなく、地域の人が通り道として利用し、子供の登校時の集合場所や放課後の遊び場にもなっている。認知症のお年寄りが施設の外に積極的に出かけて、清掃活動や花壇づくりなど社会貢献することも多い。「お年寄り社会資源」という理念を実践し、地域全体を高齢者、認知症の人が生き生きと輝ける場に変革したのである。

3. 認知症ケアに役立つ人工知能技術

3.1 脳・心・社会と人工知能研究

2014年初めにMinskyは、これまでの人工知能の研究成果が評価され、二つの賞を受賞した。その直後にMinskyの自宅で、AIの研究の過去・現在・未来について意見交換し、「認知症の人の情動理解とコミュニケーション支援の研究」は、「脳・心・社会に関わる人工知能の研究」として有望であると、意見が一致した。

ちなみに、Minskyは1月に、「黎明期のロボットとAI研究への貢献」でBBVA Foundation Frontiers of Knowledge Awardを受賞、続いて2月に「AIや光学など複数分野の研究で最も社会に影響を与えた20世紀の知識人」でDan David Foundation Prizeを受賞した。二つの額を合計するとノーベル賞の賞金を超えるようである。いずれにせよ、受賞直後だったため、AI研究の萌芽期の話を聞いたのは収穫だった。本特集とも関係するので、その一部を紹介する。

1956年のダートマス会議で、McCarthy, Minsky, Simonらのそうそうたる研究者によりスタートしたAI研究は、コンピュータ科学として、物理学、哲学、心理学、経済学という既存の学問の垣根を越えて、①人間の高度な知能に類似した機能(マシンインテリジェンス)の実現と、②人間の複雑な知能(ナチュラルインテリジェンス)の思考プロセスの計算モデル化(シミュレーション)の二つを目指していた。それまでは「数学」だけが複雑な現象を扱える道具だったが、コンピュータとProgrammingを道具として知能や現象が何でもシミュレーションできると当時は楽観的だったとのこと。Navyの研究費のお陰で自由に研究ができ、Ivan Sutherland, Gerald Sussman, Raymond Kurzweil,

Terry Winograd, Patrick Winstonをはじめとする優秀な学生と学問的・社会的に重要な課題に挑戦して、数々のAI研究成果が生まれ幸運だったとのこと。Minskyは米国の科学アカデミー(NAS)と工学アカデミー(NAE)のメンバであり、電子回路やモノづくりが好きなので、共焦点顕微鏡、学習型ニューラルネットワークマシンの開発や、Perceptron, Minsky Arm (MIT博物館で展示中)、フレーム理論, Society of Mind, Emotion Machineなどの研究成果誕生の背景を再確認できた。脳と心と社会の関係をMinskyは下記のように説明している。

- A brain contains many interconnected processes.
(脳は多くの互いに接続されたプロセスを包含している)
- A mind is what happens when those processes interact.
(心とは脳内の多くのプロセスが相互作用するときに生じるものである)
- A society is what happens when many minds interact.
(社会とは多くの心が相互作用するときに生じるものである)

認知症の人の複雑な心の働きや行動を理解し、認知症の人をアシストするためには、各種センサ、数学、信号処理、パターン認識技術に加え、人工知能技術が必要である。バウンダリレスな姿勢で研究を進めることが必要であり、以下のような研究が盛んになってきた。

認知症の人を中心とする「パーソンセンタードケア」高度化のために、記憶の想起支援機能を有するモバイルアプリ[Maiden 13]や、介護者がクリエイティブなケアを行うための支援システムが開発されている[Karlsen 11]。認知症ケアの質的向上に関しては、BPSD(行動・心理症状)の評価システム「BPSD register」、認知症の人のケアプラン策定をエビデンスベースで支援する情報ツール[BPSD 14]、10分間の簡単なテストで認知症の早期発見のためのiPadアプリ「CANTABmobile」の開発と大規模データベースの構築[Falconer 10]などの研究が進められている。

また、重度認知症高齢者の徘徊などの見守りを行うためのGPSベースモニタリングシステムの開発[Wan 14]、ICTの活用によって認知症の人の問題解決支援[Hanson 07, Wallace 12]などの広範な研究が進められている。さらに、医療教育や臨床診断意思決定の支援へのナレッジマネジメントの応用[Abidi 05]、看護現場ではケアの質の担保のためのプロトコルベースの看護支援システム[Krogh 05]が開発されており、いずれも人工知能技術と関わっている。

「Humanitude (ユマニチュード)」に関心を示してきた。そして、「The Emotion Machine」の6階層思考モデル(図6)を用いれば、高齢者の複雑な自己喪失感やコンセンサスの衰退、意識や感情についての理解を深めることができ、新しい認知症の人とのコミュニケーション研究が今後有望であることで意見が一致した。

認知症の診断にCTやMRIを用いた脳画像が使われているが、脳は数百種類のアーキテクチャの異なる部位から構成されており、脳画像からわかることはごく一部にすぎない。人間は、目に入るものを捉え、耳に入る音声を理解し、経験した物事や感情の状態を記憶し、常識(コンセンサス)として充実化する。そして、過去の教訓から新たな問題に対処し、さまざまな常識を身に付ける能力をもっている。人間の脳や社会は進化の過程で複雑化してきた。高齢社会の問題に対処するためには、本能から自己や社会性までを包含する Minsky の常識や感情に関する多層思考モデルが参考になる。

Minsky は、「愛」、「不安」、「感情」、「意識」などの心的状態を表す「スーツケースワード」の概念を提唱した。多義性のある「便利なかばん」という意味であり、「意識」はさまざまな状況を表しており、脳の異なる部位での10種類以上のさまざまな活動を一括りにして《意識》と呼んでいると指摘している [Minsky 09, 4章]。

Minsky によると、「感情」は「脳の状態」に過ぎず、「常識思考」より単純で、一つの思考法(思考路)に過ぎない(図7)。

- 《恋をする》という状態は、否定表現で描写される。
- 彼女の何に魅せられたかわからない。
 - 私の心の大部分は働くのをやめてしまう。
 - 彼女のためだったら、できないことは何もない。
 - 私の批判能力を失くしてしまう。
- 《怒り》、《痛み》、《喜び》には下記の働きがある。
- 《怒り》は負の状態であり、他のゆっくりした処理を止める。
 - 《怒り》は長期目標について考えることを停止させる。
 - 《痛み》は痛みを取り除く以外の目標を抑制する。
 - 《喜び》は、現状維持という目標以外を停止させる。

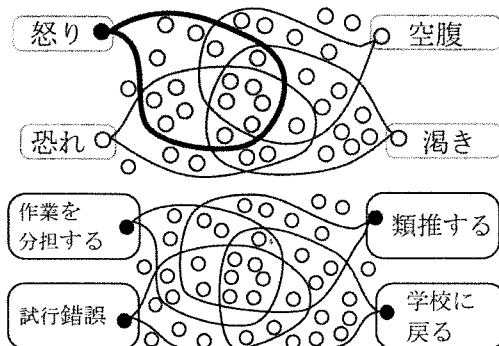


図7 問題解決の手段(思考路)としての感情

感情は平常時の思考の一部を抑制する傾向がある。私達の思考が順調な状態とは、感情的ではなく、穏やかな思考が妨げられない状態のことだ。認知症の行動・心理症状を理解するうえで役に立つ説明だ。

認知症の人に寄り添うためには、「痛み」を理解することが必要である。「痛み」や「苦痛」は、選択の余地がなくなることで生じた欲求不満との説明がある。認知症になり、記憶や判断などの認知機能が低下してくると、自分の心の大部分がいつの間にか喪失し、これに気付くことで苦しみが増す。「苦痛」は、まともな思考ができなくなるまで心の中で膨らみ続ける風船のようなものであり、以下に、その状況を列挙する [Minsky 09, 3章]。

- 動けなくなることへの苦悶
- 考えられなくなることへの憤り
- 障害が残り自由が利かないことへのおののき
- 友人のお荷物になることの恥ずかしさ
- まともでないと思われることへのくやしき
- 差し迫る死への戦慄と恐怖

図6の6階層思考モデルの図で示したように、幼児期は下位の本能、資質、衝動、意欲により行動や思考が支配され、成長するにつれて自我が生まれる。成人になると、上位の価値観、理想、検閲、タブーという思想や倫理観が複雑に絡み合っており、自己や個性が形成され、思考や行動に影響を与える。認知症の人の複雑な「自己」モデルは、介護やコミュニケーション支援の高度化に有用である。

強化学習の理論では、成功したときの「ポジティブ」な気持ちで新しい行動方法を学び、失敗したときの「ネガティブ」な気持ちで行動しない方法を学ぶとされている。しかし、このような強化学習では人の学習プロセスを説明できない。成功よりも失敗することで自分の考えを深めることがよくあるからだ。

人間以外のほとんどの動物では、子供のもつ愛着が自分の身の安全の確保など、どのような機能を果たすのか明らかになっている。しかし、図8に示すように、人間の場合は、他の動物と違う効果があるようである。子供

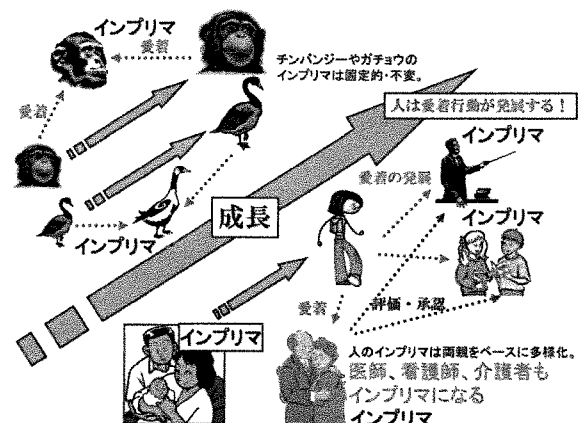


図8 愛着とインプリマ

は自身のインプリマ (Imprimer) によってつくられると考えられる。なぜなら、彼らは積極的に私達の要求に応じてくれ、その結果、恥や誇りといった“自意識”の気持ちのようなものが私達に生じるからだ。初めのうち“インプリマ”は、私達の近くにいる必要があるが、私達がインプリマの“心的モデル”をつくると、インプリマがいなくても、そのモデルを用いて目標を高めることができる。最終的にこのモデルは、私達が良心、理想、道徳的規範と呼ぶものとなる。愛着は目標を達成する手段ではなく、目標を私達に教え、私達に両親の夢を押し付ける。高齢認知症の人のケア現場では、医師、看護師、介護士もインプリマになることがある。

7. 認知症の人をアシストするコミュニティの構築

認知症の人の症状は多様であり、性格や資質、周囲の環境によって刻一刻と状況が変化する。また、医師、看護師、介護福祉士、作業療法士、理学療法士、家族などさまざまな立場の人がケアに関わっており、それぞれの職種や立場に応じた問題意識と背景知識をもっている。それら職種や立場の違いに加えて、看護師と介護士の間では医療知識で差があり、介護士と家族では認知症の人の性格や背景に関する知識に差がある。さらに同じ立場の人でも、熟達度や考え方に差がある。

このような状況下で、異分野の専門家が知識・技術・ノウハウなどを共有し、知識や情報の利用や発信を促進するコミュニティを構築するため、著者は、静岡大学を事務局として、図9に示す認知症の人を支援する深化成長する「顔の見える」Webサイト「認知症アシストフォーラム」を開設した [石川 13]。認知症を複数の観点で多面的に捉え、各ユーザーが自らの自立やケアの在り方や目標を考えるための情報や映像を提供している。

これまでのWebサイトの運用を通じて、専門家の知識が十分に形式化化されていない認知症ケアを向上させるために、認知症コーパスを基軸とする情報基盤は、ケアに携わる多様な立場の人に対し有用であることがわ

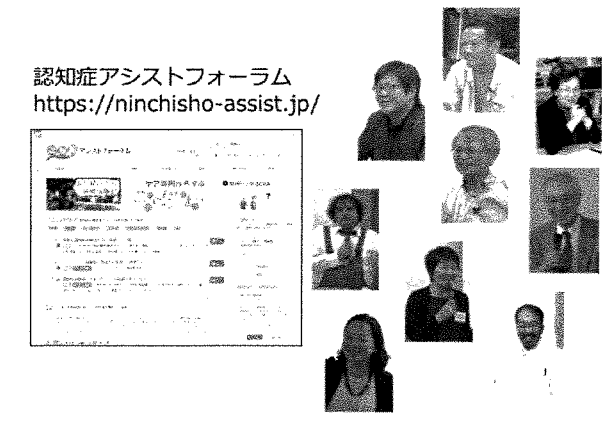


図9 顔が見えるWebサイト。認知症アシストフォーラム [認知症 13]

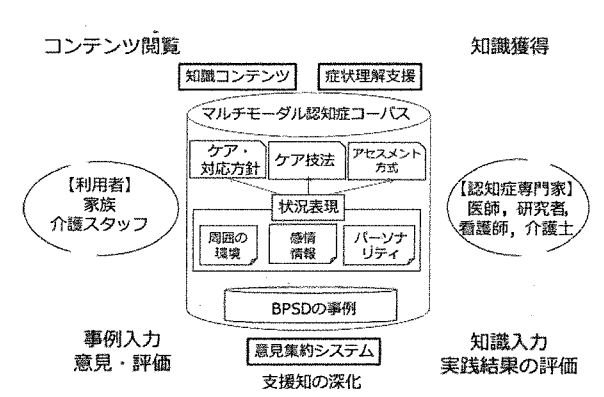


図10 認知症ケア知識創造サイクル

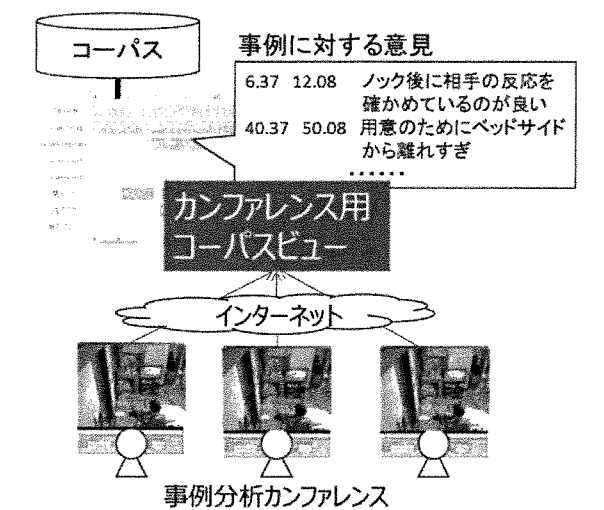


図11 カンファレンスによる事例への解釈・評価

かってきた。また、ユーザーのプロフィールと視聴時のログデータ、アンケート結果を総合的に分析することで、視聴方法に関する特徴が得られ、多様なユーザーが求める情報を必要に応じて提供できる見通しも得られた [田中 14]。

著者は、子供の発達と子育て支援サービスのために、子供の実世界の映像に対して行動や心的状況など多様な注釈が付与されたマルチモーダル行動コーパスを構築してきた。この成果の認知症ケアへの適用を進めている。図10の右側のサイクルでは、専門家コミュニティと連携して、BPSDの事例やノウハウ、技術、知識をコーパスに入力し、コーパスから新たな知見を得ることで、知識を深化させることができる。左側のサイクルでは、コーパスに基づいて構築したコンテンツを現場のユーザーに提供し、ユーザーの反応や実践した結果などを入力する。右側と左側のサイクルを両輪として、BPSDに関する事例と、そのケアの対処方法や技術、考え方を結び付けて表現し、構造化された知識を多様な現場のユーザーに知識コンテンツを提供し、専門家が現場から知見を得ることを可能とした。このサイクルを図11に示す主観の客観化プロセスで継続的に回すことで、認知症ケアの考え方や

技術・技能など、体系化が遅れている認知症ケアに関する「知」の構築に挑戦しようと考えている。

日本が先導する未踏高齢社会では、急増する認知症の人や家族を支えるケア技法やコミュニケーションスキルの獲得、新たなコミュニティの構築に、人工知能学が役に立つと考え、精神科医の上野秀樹氏と著者で、2013年の本学会全国大会近未来チャレンジで「認知症の人の情動理解基盤技術とコミュニケーション支援への応用」を提案した[竹林 13]。AI研究者、異分野研究者、認知症ケアの専門家、介護現場の当事者に、2014年の本学会全国大会に参画を呼びかけたところ、下記のような多彩な発表がなされた[竹林 14]。

- 多様な認知症の人をアシストする新たなインタラクション環境とコミュニティの実現に向けて
- 内服薬の影響を考慮した認知症コーパスの開発とケアマネジメントへの応用
- 発話中の非言語情報に基づく認知症高齢者の状態把握認知症の人の家族と心の変化の測定
- 軽度認知障害早期発見のための日本人向けタブレット型認知検査の開発
- 共想法による高齢者の特性に配慮したコミュニケーション
- 買い物行動の客観的観測および認知機能低下の発見への応用
- 自閉症スペクトラム児と保護者間のインタラクション分析
- 認知症の人の家族の心の変化プロセスの探索
- 認知症の人の情動理解のためのマルチモーダル行動記述フレームワーク
- ネットワーク型知識映像コンテンツによる排泄ケアと身体拘束の関連付け
- 多職種連携による認知症ケア高度化のためのマルチモーダル評価ツール
- 人の尊厳を基軸にしたユマニチュードのコミュニケーション技法の分析と評価
- 認知症行動観察方式を用いた認知症の鑑別・治療・生活指導へのIT化と活用

人工知能を基軸に異分野の関係者の交流の場が形成さ

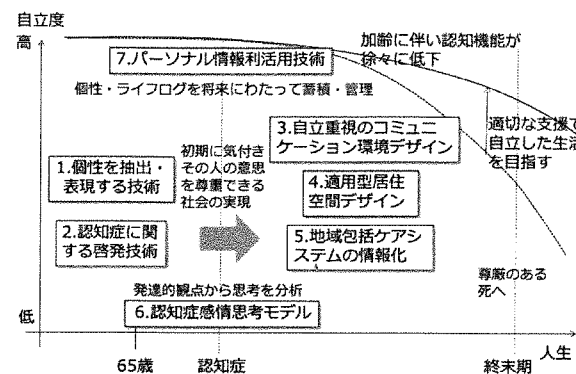


図 12 認知症情報学と各種研究テーマ

れつつあるといえる。来年度に向けさらなる発展を期待したい。

著者らの研究チームは「認知症は病気ではなく個性である」と考え、認知症の人の意図感情理解と、認知症の人とのコミュニケーション技術に焦点を当て、「認知症情報学」として下記の研究を進めている(図 12)。

- 認知症の人の個性の抽出と表現
- 認知症に関する知識・スキルの形式化と伝承
- 自立重視のコミュニケーション環境デザイン
- コモンセンス(常識)と情動(感情)感情思考モデルに基づく感情行動理解
- 多職種連携を促進する地域包括ケアシステムの構築
- パーソナル情報の保護と利活用の仕組み

認知症の人をアシストするために、上記のような広義の人工知能技術を次々と開発し、社会に浸透させていきたい。

8. ま と め

本稿では認知症の人のケアの重要性と人工知能技術の役割について論じた。認知症は病気ではなく、「個性である」と考え、「自分らしく穏やかに暮らせる環境」を実現することが必要である。これまでの高齢者支援の研究は「身体介護」が中心であったが、今後は「認知症の人のQOL(生活や人生の質)」を高めるコミュニケーション支援の研究へ重心が移るであろう。

人間の多様な個性や生きがいを尊重する未踏高齢社会に、人工知能技術が浸透するとともに、コモンセンスと情動の基盤研究が深化することを期待したい。

謝 辞

本稿執筆の機会と貴重なアドバイスをいただいた山川宏氏と服部宏充氏に感謝いたします。また本文の内容は、Minsky氏、上野秀樹氏、本田美和子氏、Yves Gineste氏、玉井 顕氏、石川翔吾氏との共同研究に関わっており、関係各位に感謝いたします。

◇ 参 考 文 献 ◇

[Abidi 05] Abidi, S. S. R., Cheah, Y.-N. and Curran, J.: A knowledge creation info-structure to acquire and crystallize the tacit knowledge of health-care experts, *IEEE Trans. on Information Technology in Biomedicine*, Vol.9, No. 2, pp.193-204 (2005)

[BPSD 14] BPSD-registret: BPSD-Svenskt register för Beteendem ässiga och Psykiska Symptom vid Demens, BPSD-registret (online), available from <http://www.bpsd.se> (accessed Aug. 1, 2014)

[Falconer 10] Falconer, D. W., Cleland, J., Fielding, S. and Reid, I. C.: Using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) to assess the cognitive impact of electroconvulsive therapy on visual and visuospatial memory, *Psychological medicine*, Vol. 40, No. 6, pp. 1017-1025 (2010)

[Gineste 14] Gineste, E.: ユマニチュードの哲学とコミュニケー

ション技法, 人工知能学会コモンセンス知識と情動研究会 (2014)

[Hanson 07] Hanson E., Magnusson, L., Arvidsson, H., Claesson, A., Keady, J. and Nolan M.: Working together with persons with early-stage dementia and their family members to design a user-friendly technology-based support service, *Dementia*, Vol. 6, No. 3, pp. 411-434 (2007)

[本田 13] 本田美和子: ユマニチュードとの出会いと日本への導入, *看護管理*, Vol. 23, No. 11, pp. 910-913 (2013)

[石川 13] 石川翔吾ほか: 多様なユーザの要求に応える認知症知識コンテンツの共創, *ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013* (2013)

[Karlsen 11] Karlsen, K., Zachos, K., Maiden, N., Jones, S., Turner, I., Rose, M. and Pudney, K: Supporting reflection and creative thinking by carers of older people with dementia, *Proc. 1st Int. Workshop on Pervasive Care for People with Dementia and Their Carers* (Dublin, Ireland, May 23), pp.526-529, IEEE, New York (2011)

[加藤 14] 加藤忠相: 「地域で人を支える今の形」これからの未来を支えるために知っておく事, *小規模多機能フォーラム* (2014)

[厚生省 12a] 厚生労働省: 今後の認知症施策の方向性について (2012)

[厚生省 12b] 厚生労働省: 「認知症施策推進5か年計画(オレンジプラン)」について (2012)

[Krogh 05] Krogh, V., Dale, G. C. and Naden, D.: A framework for integrating NANDA, NIC, and NOC terminology in electronic patient records, *J. of Nursing Scholarship*, Vol. 37, No. 3, pp. 275-281 (2005)

[Maiden 13] Maiden, N., D' Souza, S., Jones, S., Müller, L., Pannese, L., Pitts, K., Prilla, M., Pudney, K., Rose, M., Turner, I. and Zachos, K.: Computing technologies for reflective, Creative care of people with dementia, *Commun. ACM*, Vol. 56, No. 11, pp. 60-67 (Nov. 2013)

[Minsky 09] Minsky, M. 著, 竹林洋一 訳: ミンスキー博士の脳の探検—常識・感情・自己とは—, 共立出版 (2009), Minsky, M.: *The Emotion Machine*, Simon & Schuster (2006)

[認知症 13] 認知症アシストフォーラム: <https://ninchisho-assist.jp/>

[田中 14] 田中とも江, エーニン・ブインアウン, 神谷直輝, 石川翔吾: ネットワーク型知識映像コンテンツによる排泄ケアと身体拘束の関連付け, 第28回人工知能学会全国大会, 2H5-NFC-04c-1, (2014)

[竹林 13] 竹林洋一, 上野秀樹: 認知症の人の情動理解基盤技術とコミュニケーション支援への応用, 第27回人工知能学会全国大会, 3A1-NFC-03-2 (2013)

[竹林 14] 竹林洋一, 上野秀樹: 多様な認知症の人をアシストする新たなインタラクション環境とコミュニティの実現に向けて, 第28回人工知能学会全国大会, 2H3-NFC-04a-1 (2014)

[上野 14] 上野秀樹, 山本昇平, 石川翔吾, 竹林洋一: 内服薬の影響を考慮した認知症コーパスの開発とケアマネジメントへの応用, 第28回人工知能学会全国大会, 2H3-NFC-04a-2 (2014)

[Wallace 12] Wallace, J., Thieme, A., Wood, G., Schofield, G. and Olivier, P.: Enabling self, intimacy and a sense of home in dementia: An enquiry into design in a hospital setting, *Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*, pp. 2629-2638 (2012)

[Wan 14] Wan, L., Muller, C., Wulf, V. and Randall, D.W.: Addressing the subtleties in dementia care: Pre-study & evaluation of a GPS monitoring system, *Proc. 32nd Annual ACM Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI '14)*, pp. 3987-3996, ACM, New York, NY, USA (2014)

2014年8月11日 受理

著 者 紹 介



竹林 洋一 (正会員)

1980年東北大学大学院工学研究科博士課程修了, 株式会社東芝入社。MITメディアラボ客員研究員, 株式会社東芝ヒューマンインタフェース技術センター長, 知識メディアラボラトリー技監などを経て, 2002年より静岡大学教授。2004年よりデジタルセンセーション株式会社社長兼務。これまで音声信号処理, パターン認識, 音声対話システムの研究実用化に従事。情報処理学会 ヒューマンインタフェース研究会主査, 情報処理学会理事, 本学会理事などを歴任。現在, 本学会「コモンセンス知識と情動研究会」主査, 日本子ども学会理事, 情報処理学会フェロー, 認知症情報学と未踏高齢社会デザインの研究に取り組んでいる。