

Minsky の多層思考モデルから 人間のコミュニケーションを考える ——常識・感情・自己は超高齢社会 デザインのキーワード——



竹林洋一

静岡大学大学院情報学研究所

1. はじめに

20年ほど前に音声自由対話システム TOSBURG II を開発した⁽¹⁾。小規模タスクで安定に動作し、それなりの出来だったが、「人工知能の父」と呼ばれる Minsky に「従来型ロボットと同じだ。4歳児のコモンセンス（常識）すら持っていない」と痛烈に批判された⁽²⁾。それがきっかけで、5年にわたり幼児教室を開催して子供を観察し、コモンセンスの発達を研究した⁽³⁾。その後、Minsky の半世紀の研究の集大成「The Emotion Machine」の翻訳に膨大な時間を割き、人間の常識・感情・自己について多くを学んだ⁽⁴⁾。最近、介護に関わるようになり、Minsky の多層思考モデルが、高齢者の心や感情を酌み取り、円滑にコミュニケーションするためのヒントが満載であることに気が付いた。

人間は誰しも年齢とともに体力や記憶力が衰え、病的老化が重なって、やがて死を迎える。高齢者は多様な個性や価値観を持ち、自分らしく生きたいと思っているが、老いへの不安や自己喪失感があり、些細なことで傷つき感情的になりやすい。高齢者には心の通ったコミュニケーションや「人間関係」が必要だ。介護の達人は、高齢者の生活歴、性格や好みを熟知し、表情や言動などから意図や状況を理解して高齢者と上手にコミュニケーションしている。

高齢者介護の大きな課題として認知症が挙げられる。認知症は、「一旦正常に発達した知的能力が持続的に低下し、複数の認知障害があるために日常生活・社会生活に支障を来すようになった状態」である。認知症の人が徘徊をしたり、暴言や暴力を振るうと、ケアする側も途方に暮れて感情的になり、心身ともに疲弊してしまうことが多い。家族の介護負担を軽減するために、施設への入所や精神科病院への入院も増えている。住み慣れた家

を離れ、親しい人との「つながり」を失うことの寂しさは計り知れない。

以下では、私の研究に影響を与えてきた Minsky の多層思考モデルが、高齢社会の介護やコミュニケーション研究の高度化に役立つことを示したい。

2. 認知症の人の「個性」を 尊重したコミュニケーション

超高齢化社会のコミュニケーションの研究は、多様な個人の尊厳や価値観が数値性能よりも重要になってくる。人間の複雑な思考プロセスについて関心を持つことが必要だ。認知症は薬では治らない場合が多いが、「認知症は個性」と考え、認知症になっても生きがいを持ち、自分らしい人生を送れるように生活やコミュニケーション環境をデザインすることが可能だ⁽⁵⁾。

日本の2012年時点の65歳以上の高齢者は人口の4人に一人（世界第1位）、認知症の人は462万人（高齢者の15%）、軽度認知障害を含めると862万人に達した。2040年には3人に一人が「お年寄り」という時代が到来する。今、私たちが何も手を打たないでいると、30年後には高齢者の面倒を見る余裕はなくなるだろう。認知症ケアの社会負担は、既になんや心臓病を超え、今後とも増え続けるからだ。

英国、オランダ、スウェーデン、デンマークなどでは、認知症の国家戦略を策定し、地域や在宅支援も含めて認知症の人の支援とコスト削減に取り組んできた。日本は出遅れたが2012年6月に厚生労働省は画期的施策を発表した。「私たちは認知症を何も分からなくなる病気と考え、認知症の人の訴えを理解しようとするどころか、拘束するなど不当な扱いをしてきた」と反省し、「認知症になっても本人の意思を尊重し、住み慣れた環

境で暮らし続けることができる社会の実現を目指す」と方針を転換した。

精神科医の上野秀樹氏は、「認知症は重度になると入院が必要」という常識を覆し、訪問診療で認知症の人の97%以上が地域や自宅で平穏に暮らせることを示した⁶⁾。認知症の啓発が大切であり、認知症の診断・告知に寄り添い、看護師や介護福祉士などのスタッフと一緒に、その人が思い描く人生を考えれば、心穏やかにやる気を引き出すことが可能だ。認知症の人の個性を重視したコミュニケーションや生活空間のデザインは重要な研究課題となるだろう。

3. 多層思考モデルによる 行動・心理症状の理解

認知症には物忘れや判断力の低下などの「認知機能障害（中核症状）」と幻覚、暴力、暴言、不潔行為などの「行動・心理症状（BPSD: Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia）」がある（図1）。

長生きをすると、下記の障害を抱えるリスクが高まる。

- ① 身体機能低下（身体障害）
- ② 認知機能障害（知的障害）
- ③ 行動・心理症状（精神障害）

上記3障害の中で①身体障害と②知的障害は介護保険で対応できるが、③精神障害への対応は難しい。介護ロボットで身体介助ができて、認知症の人の②と③への対応は今後の課題となっている。認知症の人とのコミュニケーションの研究を深化させ、社会的ニーズに応えることが必要だ。

認知症の人に行動・心理症状が認められると、夜間に「せん妄状態」を併発することが多い。意識レベルが低下して表情がうつろになり、「家に帰りたい」と衣類をバッグに詰め込むことがある。あるいは、「毒が入っている」と大声を出し、周囲の人とコミュニケーションできなくなる。このようなとき、経験豊富な専門家は、認知症

の人の言葉にならない訴えを、その人の「個性」、身体状況、薬の内服、表情や動作から読み取って、臨機応変に対処している。ところが一般人には、このような対応は難しい。認知症の診断・理解・ケアについては、精神医学、行動科学、脳科学や、看護師、作業療法士、介護福祉士など認知症ケアの「専門」分野の達人がいる。専門家や達人の膨大な知識や奥の深いスキルを、言葉や映像で説明するのは困難だからだ。

このようなとき、Minskyの多層思考モデルが参考になる。多様な認知症の人の意図状況を酌み取り、介護の達人の介入や膨大なコミュニケーションのスキルを形式知化（モデル化）する本格研究を推進すべきだ。

4. 脳科学の壁と Minsky の 多層思考モデルの豊かさ

脳科学によりCTやMRIなどで脳の働きを計測して、脳の状態を可視化できるようになった。認知症の診断に使われているが、脳画像から分かることはごく一部にすぎないと、認知症の専門医は指摘している。私たち人間は日常生活で、目に入るものを捉え、耳に入る音声を理解し、経験した物事を記憶し、過去の教訓から新たな問題に対処し、様々な常識を身に付ける能力を持っている。このような人間の複雑な心の働きは、脳科学や物理学の統一理論のようなシンプルなモデルや、非侵襲脳機能イメージングだけでは十分に説明できない。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（コモンセンス知識）に関する計算モデル構築を具現化することが必要だ。私は、認知症の人の介護やコミュニケーションの高度化の研究を通じて、人間の複雑なコモンセンスや感情の研究を推進することにより、人類未踏の高齢社会の構築に貢献したいと考えている。

Minskyの理論の第一段階で重要なのは、「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」の概念だ。何でも詰め込める「便利なかばん」という意味で、例えば「意識」は様々な状況を表し

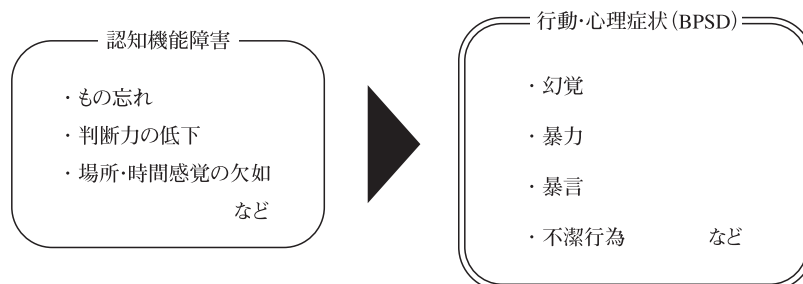


図1 認知症の人の症状 中核症状と行動・心理症状。

ている。脳の異なる部位での10種類以上の様々な活動を一くくりにして《意識》と呼んでいると、「ミンスキー博士の脳の探検」⁽⁴⁾の4章に詳しい説明がなされている。スーツケースワードは便利なので、哲学、心理学、脳科学、精神医学、認知症の診断や介護でも頻繁に使われているが、《意識》という言葉の多義性が意識されていないようだ。人間の心的活動の「定義」や脳画像解析をするよりも、コミュニケーションや計算モデルの基盤を構築し、それを使って各種コンテンツやサービスを創る方が重要だと思う。それが情報通信の研究者の仕事だ。

5. 感情と6階層思考モデル

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

《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分からない。
- ・ 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。

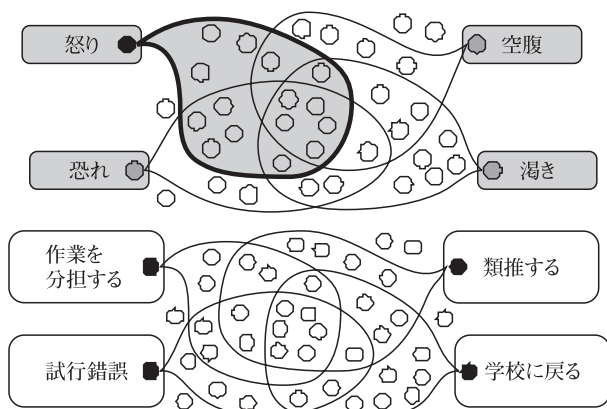


図2 本能・感情と学習的な思考路・思考素 各種感情は思考路の一種であり、脳の活性化する部位が異なっている。

感情は平常時の思考の一部を抑制する傾向がある。私たち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上で役に立つ説明だ。

「感情」の各種の状態は、図2に示すように、ある思考素群のスイッチをオンにすると同時に別のある思考素群のスイッチをオフにした結果である。図中の丸は思考素を表している。言い換えると、このようにして私たちの脳は状況に応じて《思考路》(Ways to Think)を変えらる。

人間は幼児期から成長に伴い、ある特定の思考素群を活性化させる《思考路》を発達させる。困難な問題に直面したときには、私たちはそれまでとは違う《思考路》のスイッチを入れ、問題を細分化したり、類似した例を探したり、記憶をたどって解決法を見つけ出してくれる思考素群を選択する。

図3にMinskyの6階層の常識思考モデルを示す。最も低次の層は、脳が生得的に備えている普遍的な本能に該当する。最上位層は、後天的に獲得する倫理や価値観を含んでいる。中間の層は、様々な問題や矛盾、目標達成に使われる層であり、ここで常識思考の大半は行われる。

6. 痛みと自己

認知症の人に寄り添うためには、「痛み」を理解することが大切だ。文献(4)の3章に「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、これに気づ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、人は“選択の自由”を失う。以下に、「苦痛」にとらわれてしまったときの状況を列挙する(文献(4)の第3章)。

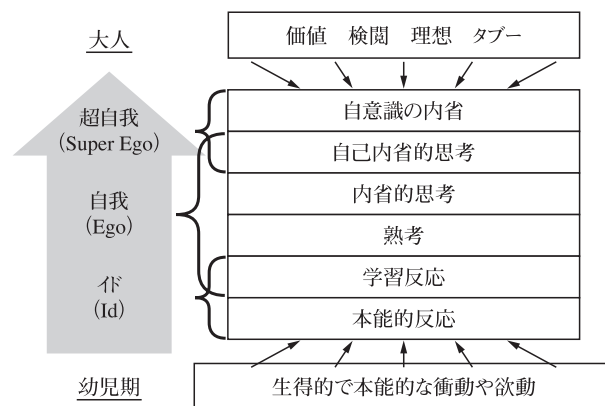


図3 Minskyの6階層常識思考モデル

- ・ 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
- ・ まともでないとと思われることのくやしき
- ・ 差し迫る死への戦慄と恐怖

上記の苦痛に関わる種々の状況は、認知症の人の行動・心理症状と類似している。Minsky の多階層思考モデルが、認知症の人の複雑な孤独感や自己喪失感を洞察する際に役立つことを示している。

図3の6階層思考モデルの図で示すように、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、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。文献(4)9章の「自己」についての示唆に富んだ説明を読んで頂きたい。

7. 多様な個人を尊重する 超高齢社会の実現に向けて

長寿社会では「自分らしく自立して穏やかに生きること」が大切だ。現行の高齢者支援の研究は「身体介護」が中心であり、高齢者の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は、世界を見渡しても手つかずの状態だ⁽⁷⁾。本会会員にとってチャンスとも

言える。特に、若手研究者や学生の皆さんには、Minsky の6階層思考モデルに基づくコモンセンス思考について時間をかけて学んで頂きたい。そうすれば、高齢者の複雑な自己喪失感やコモンセンスの衰退、意識や感情についての理解を深めることができる。今後、多様な個人を尊重する新たなコミュニケーション研究を深化発展させ、幸福度の高い超高齢社会実現に貢献しようではないか。

文 献

- (1) 竹林洋一, “音声自由対話システム TOSBURG II—ユーザ中心のマルチモーダルインタフェースの実現に向けて—,” 信学論(D-II), vol. J77-D-II, no. 8, pp. 1417-1428, Aug. 1994.
- (2) 竹林洋一, “Minsky の多層思考モデルの観点から音声コミュニケーションを考える～常識・感情・意識・自己とは何か～,” 信学技報, SP2009-74, pp. 73-78, Nov. 2009.
- (3) 竹林洋一, “幼児のコモンセンス知識研究会 (SIG-ICK),” 人工知能誌, vol. 25, no. 4, pp. 549-550, 2010.
- (4) M. ミンスキー, 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, 東京, 2009.
- (5) 認知症アシストフォーラム, <https://ninchisho-assist.jp/>
- (6) 上野秀樹, “認知症には往診! 地域での訪問診療を実践,” 精神看護, vol. 14, no. 4, pp. 33-37, 2011.
- (7) 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,” 人工知能学会全国大会(第27回), no. 3A1-NFC-03-2, 2013.

(平成 25 年 7 月 1 日受付 平成 25 年 7 月 12 日最終受付)

なげぼやし よういち
竹林 洋一 (正員)

昭 49 慶大・工・電気卒, 昭 55 東北大学院博士課程了。同年東芝入社。MIT Media ラボ客員研究員。東芝研究開発センター知識メディアラボラトリー技監を経て、現在、静岡大学院情報学研究科教授。音声処理、ヒューマンインタフェース、コモンセンス、認知症の研究に従事。