

コモンセンス知の構造と主観の客観化 Structures of Commonsense Knowledge and Objectification of Subjective Knowledge

竹林 洋一*¹ 桐山 伸也*¹
Yoichi TAKEBAYASHI Shinya KIRIYAMA

*¹ 静岡大学
Shizuoka University

Computational models of human commonsense thinking are vital for creating intelligent robots and robust conversation systems. Research on human communication should not be limited to superficial layers of interpersonal interaction, but also take into account the conversants' internal processes, which occur in reactive to social levels. This paper describes Minsky's 6-level model of human commonsense knowledge, and objectification of subjective knowledge.

1. はじめに

AI 研究は 1950 年代に困難な問題を次々と解決してスタートした。AI 技術の高度化により、多くの問題を容易に解決できると考えていた。しかし、人間が困難と思うような問題の解決は簡単であり、逆に、簡単そうに思える問題の解決が困難であることが次第に分かってき。専門家は特定分野の困難な問題を高々数千程度の知識やスキルで解決できるのに対して、5 歳の子どもの日常行動は、何百万以上のコモンセンス知識を学習し、それらを組織化し、「いつ」、「どのように」使うかという高次の知識(知識の知識)も身に付ける必要があるからである[1]。

ロボットの研究が近年盛んであり、人間らしく魅力的に振舞ったり、特定の業務を支援できるロボットが開発されている。しかし、それは人間の脳活動や思考と全く異なるメカニズムで動いているので、数十年前の AI や音声理解の研究と同様の問題を包含しており、5 歳の子どもの簡単な動作を臨機応変に真似できない。現状のロボットは、プログラムで指示された通りに動作しているからである。このため、子どもなら誰でも持っているコモンセンス知識がないので、多様な環境に適応しながら成長することはできない。「常識的な思考」のできる気の利いたロボットの実現に向けて、人間のコモンセンス知識と、その利用法についての知識の構築が必要である。

以下、本稿では、人工知能技術の高度化に必須のコモンセンス知の結集・構造化と主観の客観化について論じる。

2. コモンセンス知の構築

気の利いた人間支援のための対話システムやロボットの実用本格化には、人間の認知や行動の仕組みを深く理解し活用することが必要である。人間の行動や会話、ロボットとのインタラクションをセンシングし、マルチモーダル情報としてデータベース化する研究が活発化している(図 1)。個別応用ごとに様々な分析をし、知見が蓄積されてきたが、人間のより本質的な認知・行動モデルの構築にどう繋げるかが今後の課題となっている。一方、人間のスキルや思考力の発達過程解明を目指す発達心理学の研究では、事例の詳細な分析により多くの知見を得てきた。近年では非侵襲脳機能イメージング技術の進歩により、脳科学分野では様々な実験が行われるようになり、個々の脳機能に関する知見が集まってきた。(図 2,3)

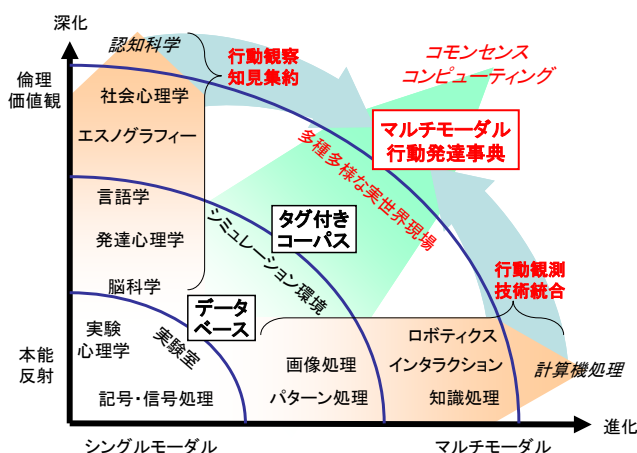


図 1: 人間のコモンセンス知研究の進化と深化

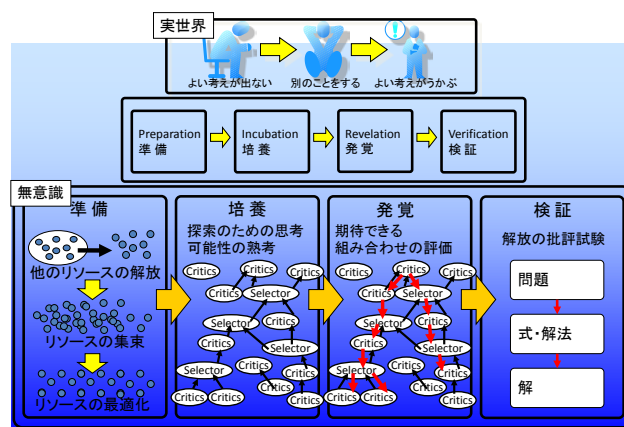


図 2: 無意識のプロセス

人間は幼児期に多様なスキルや知識の獲得に必要な根源的な知識(コモンセンス)を身につける。幼児の行動は成人に比べて素朴 (naive) であり、行動や発話の観察や意味づけが比較的容易なので、「根源的コモンセンス獲得のための幼児行動コーパスの研究」を実施した[2]。各々の行動映像事例に対して発話・視線・ジェスチャー・感情・意図など多様なモダリティの注釈を持つ点が特長であり、言語の発達・他者理解の発達・発達段階

連絡先: 竹林洋一, 静岡大学創造科学技術大学院, 〒432-8011 静岡県浜松市中区城北 3-5-1, 053-478-1486, takebay@inf.shizuoka.ac.jp

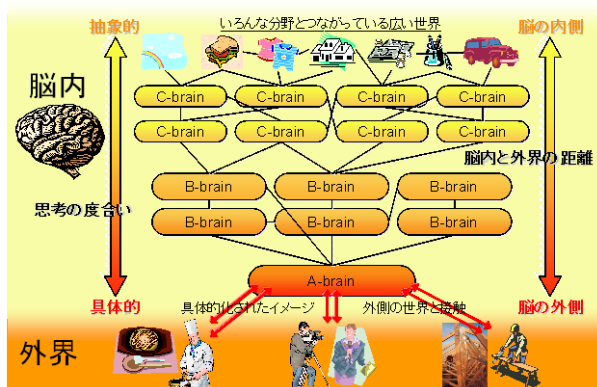


図 3: A-Brain, B-Brain, C-Brain

別の子どもへの接し方などの複数の観点で発達の要因を捉え、エビデンスベースに検証できる研究基盤データベースを実現した[3].

筆者らは、個々のスポーツ選手の身体性を伴う主観的で複雑な思考過程をプログラム言語で表現するという研究アプローチを提案し、幼児の行動発達分析で培った、幼児の思考・行動モデルの知見を実世界現場での人間の思考モデル構築に繋げる研究を進めており、これまで実践的な知見を蓄積してきた[4].

さらに、幼児行動コーパスを活用し、子育て支援コンテンツ制作の研究を進めてきた。コーパスの行動事例を専門家が観察し解説を付与したコンテンツが、育児従事者が子どもの心の動きや思考を理解する手助けになることを示した。目的指向で行動事例をコンテンツ化すれば実世界で役に立つ応用を創出できる見通しを得ている[5].

これらの研究成果を踏まえ、コモンセンス研究を本格展開するためには、人間の思考過程を行動事例観察に基づいて多視点から捉えることが重要という見地から、行動事例を実世界で役に立つコンテンツに仕立てて視聴者を獲得し、信頼できる集合知を蓄積することが必要である。

3. マルチモーダル行動発達事典

根源的コモンセンスに根ざした人間の認知・行動モデル検討のためのマルチモーダル行動発達事典構築環境を実現する(図 4)。人間の行動発達に関わる知識解説が価値を生む応用場面として、子育て支援、コミュニケーション学習支援を選定する[6]。各々の現場で役に立つ多視点からの解説を網羅した「行動発達事典」を構築し、継続的に深化成長させながら、専門家と利用者が持つコモンセンス知を結集し構造化する仕組みの実現を下記のように目指している。

1. 複数の実世界現場で使えるマルチモーダル行動発達事典の設計・構築
2. 多視点の知識解説を目的に応じて選択的に提示可能なコンテンツ視聴システムの設計・実装
3. 多人数の多様な観点で蓄積される各種知識の構造化設計を支援するシステムの設計・実装
4. 当該分野の専門家・視聴者コミュニティによる行動発達事典の深化成長の実践とコモンセンス知識構造化の評価

4. むすび

本文では、マルチモーダル行動発達事典の開発という観点で、コモンセンス知の構造と主観の客観化について論じた。専門コミュニティと視聴者コミュニティを有機的に連携させて、田視点コンテンツ視聴システムと集合知構造化システムを高度化し、コモンセンス知の構造を深化成長を進める予定である。人間と関わる種々の研究領域と実世界現場を繋ぐ「共通言語」として、人間お行動発達に関わる学際研究を推進し、新しい研究の方法論を提供して、実用的なコモンセンス知をベースとする行動発達事典を開発したい。

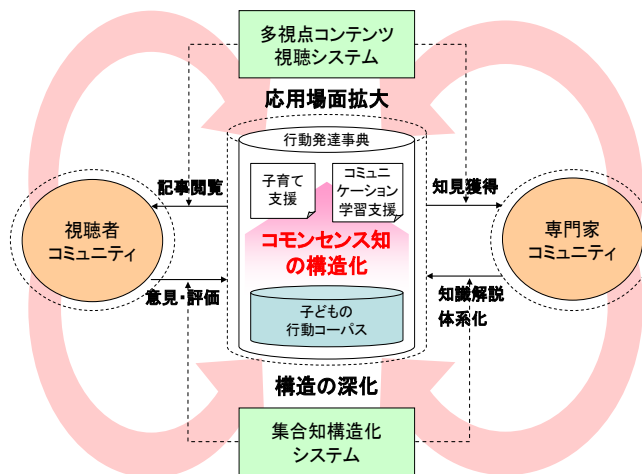


図 4: マルチモーダル行動発達事典構築環境

参考文献

- [1] M. ミンスキー(竹林洋一訳): ミンスキー博士の脳の探検ー常識・感情・自己とはー, P.347,8.8 節, 共立出版(2009).
- [2] 人工知能学会, 幼児のコモンセンス知識研究会ホームページ: <http://minny.cs.inf.shizuoka.ac.jp/SIG-ICK/>
- [3] 石川翔吾, 桐山伸也, 大谷尚史, 北澤茂良, 竹林洋一: “マルチモーダル幼児行動コーパスに基づく指示表現の発達分析とモデル構築”, チャイルド・サイエンス, vol.5, pp.68-72(2009).
- [4] 坂根裕, 奥野哲也, 久嶋菜摘, 竹林洋一: スポーツ学習支援のためのプレイヤー主観の思考プログラミング環境, 第34回教育システム情報学会全国大会, TA2-2 (2009.8)
- [5] 竹林洋一, 桐山伸也, “工学的視点からの幼児の行動観察とコーパス構築ー認知・行動モデルの深化がもたらすものー”, 日本音響学会誌, vol. 65, no. 10, pp.554-549 (2009-10)
- [6] 育児支援コミュニティサイト・子育て浜松フォーラム: <http://kosodate-forum.jp/>