

# 高齢者の退化理解のためのマルチモーダル行動コーパスの利用

Understanding aging based on a multimodal behavior corpus

石川翔吾\*1

Shogo Ishikawa

桐山伸也\*1

Shinya Kiriyama

竹林洋一\*2

Yoichi Takebayashi

\*1静岡大学情報学部

Faculty of Informatics, Shizuoka University

\*2静岡大学創造科学技術大学院

Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

Elderly's aging processes vary among different them, because of their life style, characteristic or family form. We have developed a multimodal child behavior corpus, which includes various perspectives such as, utterances, gestures, emotion and goals for understanding child development. Children acquire a large amount of knowledge as they grow up. Meanwhile, elderly take the opposite process, which means complex to simple. In this paper, we have proposed an analysis method of aging using behavior analysis framework based on the corpus.

## 1. はじめに

超高齢化社会へ突入し、認知症や社会福祉の問題から、高齢者の自立を支援するための仕組みが求められている。加齢学は、身体機能、心の働き、社会環境、支援方法などを包括的に扱う学際的な研究領域であり、複数領域の知見の集約が必要である。高齢者の活性化を目的としたロボットを仲介したケア [塩見 11] や、過去の思い出の想起や語りを誘発する回想法 [遠藤 03] などが検討されている。しかし、高齢者支援サービスが先行し、多様な高齢者の生活状況に踏み込んだデータは少なく、加齢に伴う行動や心の働きに関する実世界データの蓄積が課題である。

筆者らは、子どもの発達理解のために、子どもの実世界の映像に対して行動や心的状況などの多種の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 [石川 11]。実世界映像の行動観察を基に心の働きを表現するために、多様な観点からの主観的な記述を行い、客観化する行動分析フレームワークを提案している。本稿では、本フレームワークを高齢者の加齢理解へ適応し、子どもの発達分析で活用したコーパス構築プロセスに基づき、高齢者の加齢状況を表現するための方法について述べる。

## 2. 発達と退化

発達は、子どもの「成長」や高齢者の「老化」を包含する生涯を通して身体的・心的に変化していくことを指す。本研究では、高齢者特有の加齢に伴う身体的・心的変化を「退化」と呼び、高齢者の時間的変化を包括的に捉える概念として活用する。

一般に、子どもの発達は身体的機能の発育とともに、知識を拡充させ心的構造を変化させていく過程である。筆者らはこれまでの子どもの発達分析を通して、子どもは成長に伴い、物理的な状況の表現を、経験して得られた知識を活用して抽象化し、同じ状況においてさまざまな表現形式を構築する、という発達プロセスを経ることが分かった [石川 11]。一方、高齢者は、多様な個人的特徴があり、生活環境、身体特徴、心的状況、社会といったさまざまな要素が複雑に思考に影響し、加齢によって活動の制約が大きくなるが、個々の特徴に応じた多様

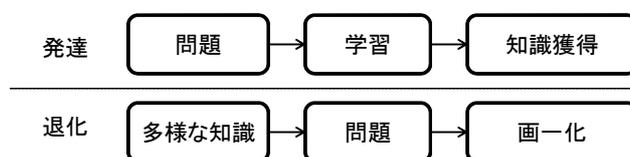


図 1: 子どもの発達と高齢者の退化

な退化プロセスを経る (図 1) このことは、高齢者の行動を理解するためには、それぞれの高齢者の持つ知識や生活コンテキスト、心的状況を個々に表現しなければならないことを意味する。

また、子どもは思考が行動として表出しやすく、時間的な差分で分析することができるが、行動の意図を言葉で表現することが難しい。そのため、社会的側面や、心的側面を観察可能な行動・状況記述から積み上げ、観察者による主観を持ち寄って客観化するコーパス深化の方法を確立し、実世界の行動観察のノウハウを蓄積してきた。高齢者も同様の枠組みを活用し、さらに、高齢者自身の意見をコーパスに反映することができる。

## 3. コーパスを利用した行動理解

### 3.1 三項関係による状況表現

行為者、他者、モノの相互的な関係を三項関係と呼ぶ。子どもは、自分だけの一項から、自分と世界という二項関係を形成し、1歳になるまでには環境とのインタラクションを考慮した三項で世界を認知するようになる。発達の主要な要因である社会性を理解するためには、三項関係で捉え、それぞれの関係やコンテキストを表現する必要がある。

観察研究では、一回性を対象にするため、類似状況表現が分析手法の軸となる。構築したコーパスは、ジェスチャや視線、発話などの外面的特徴と、目標や感情などの内面的特徴が一意的記述構造で付与されている。コーパスの構造を活用することで、類似状況を表現することができ、三項関係を整理して、縦断・横断分析することが可能である。

高齢者の退化の要因として、注意機能や記憶の質の低下が明らかになっており、モノとの関係を表現する三項関係によって場面を統制でき、それぞれの項自体の表現やインタラクションを分析することができる。

連絡先: 石川翔吾, 静岡大学, 静岡県浜松市中区城北 3-5-1, 053-478-1472, shogo@kitazawalab.net

表 1: 注意誘導の発達

| 発達段階  | 注意の優先                    | 心的特徴                  |
|-------|--------------------------|-----------------------|
| 欲求優先期 | ・対象物                     | ・注意散漫                 |
| 焦点期   | ・対象物<br>・他者の行動           | ・持続的に<br>注意を向ける       |
| 試行錯誤期 | ・対象物<br>・他者の行動<br>・他者の状況 | ・注意の配分<br>・他者を観察      |
| 他者考慮期 | ・他者の行動<br>・他者の状況         | ・効率的な行動<br>・コンテキストを考慮 |

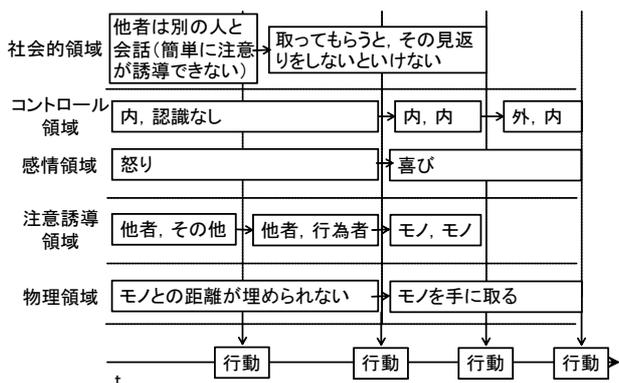


図 2: 注意誘導場面の多層表現

### 3.2 コーパスに基づく注意誘導分析の深化

注意は、心理学や工学においてもさまざまな研究が行われている観点であり、目標に応じたモノの見方をする選択的注意、複数のタスクに同時に対処するための分散的注意、ある事象に注意を持続させる集中の状態が注意の要素として明らかとなってきた。しかし、注意は視覚、聴覚といった感覚機能や、意識、目標、感情などの心の働きが複雑に関係しており、上に挙げた要素の関係や、それ以外の要素がコミュニケーションの文脈でどのように働いているのかを状況を整理しながら分析していく必要がある。

表 1 は、注意の一つの状況で、他者の注意を操作して、対象物へ関心を移行させる注意誘導の発達分析結果である。行動・状況の記述構造(例、「ジェスチャ: 指差し」、「他者: 母親」、「行為者と対象物との距離: 遠い」)を手掛かりに、状況を整理し縦断分析した。欲求優先期から他者考慮期へ成長するに伴い変化する過程を示しており、自分の目標の達成だけを優先していた状態から、他者の状況を考慮し、コミュニケーションの文脈で適切に注意誘導できるように変化することを意味する。

このような分析を通して、注意誘導の心的記述構造(表 1 注意の優先)を設計し、コーパスに蓄積することで、行動は違っても心の働きは同じという場面の検索や、心的記述と行動記述を組み合わせた状況表現が可能となる。コーパスに蓄積された記述構造を活用して、注意誘導場面を表現した例を図 2 に示す。行動・状況記述から心的記述を段階的に記述しながら、エビデンススペースに記述構造を設計し新たな仮説の創出することで、インタラクション分析を継続的に発展させることができる。

### 3.3 コーパスの加齢分析への利用

高齢者の退化を理解するためには、複数の観点を手掛かりに複数のレイヤで表現しなければ、複雑な思考を表現することはできない。Minsky は、モノやアイデア、状況などのさまざま

な領域間の思考路の切り替えをすばやく行うパナロジーという構造を提案している [Minsky 09]。これは人間の思考の豊かさを説明するモデルであり、ある出来事を不当に解釈しても、すぐに別のより有効な領域で解釈することができるということの意味する。以下に、ある場所に移動するという単純な例で、子どもの発達分析から得られたいくつかの思考領域を示す。

- 視覚的領域: 信号が赤に変わるかもしれない
- 聴覚的領域: 車の騒音がうるさい
- 触覚的領域: 平坦な道路だ
- 注意領域: 反対車線にいる人は何をやっているのだろうか
- 感情領域: 遅刻したら相手は怒るか
- 支配的領域: この荷物は贈り物だ
- 社会的領域: 荷物を渡したら認めてくれるだろうか

このような思考の表現は、高齢者の行動を理解する上で、問題の要因とそれ以外のことを切り分けて分析するために有効であると考えられる。コーパスを利用することで、それぞれの領域の構造を組み合わせることで表現したり、領域間の関係性を表現することができる。

また、類似性や違いを抽出することが難しいタグレベルでの記述から発展させ、行動シミュレーションやコンテンツなどの生成系を見据えた映像記述フレームワークを検討している [長尾 12]。このフレームワークを活用し、子どもの記述が高齢者のどの側面までを表現でき、表現できない側面は何かということ明らかにしながら、高齢者記述構造を発展させることで、マルチモーダル退化行動コーパスを深化成長できると考えられる。

## 4. おわりに

マルチモーダル行動コーパスを利用することで、多様な高齢者の実世界インタラクションや内面世界分析の発展に寄与することが分かった。コーパスに段階的に意味構造を蓄積することで、データと記述間の関係を検証しながら、仮説を創出することが期待される。今後は、高齢者の実世界の加齢状況の記述構造を設計するとともに、実世界行動データの蓄積を進め、マルチモーダル退化コーパスを発展させる。

## 参考文献

[Minsky 09] Minsky, M., 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).

[石川 11] 石川翔吾, 他: 三項関係の心的状況表現による幼児の社会的問題解決思考の発達分析, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J94-A, No.12, pp.1025-1037 (2011).

[遠藤 03] 遠藤英俊: いつでもどこでも「回想法」: 高齢者介護予防プログラム, ごま書房 (2003).

[塩見 11] 塩見昌裕, 他: 複数の案内ロボットが連携してサービス提供するネットワークロボットシステムの実現, 日本ロボット学会誌, 29(6), pp.544-553 (2011).

[長尾 12] 長尾貴正, 他: 子ども発達研究のためのマルチモーダル映像記述フレームワーク, 人工知能学会全国大会, 3L1-R-12-8 (2012).