

社会的思考におけるコモンセンス知 Common Sense Knowledge in Sociable Thinking

石川翔吾^{*1}
Shogo ishikawa

高林竜一^{*2}
Ryuichi Takabayashi

北澤茂良^{*3}
Shigeyoshi Kitazawa

^{*1} 静岡大学創造科学技術大学院
Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

^{*2} 静岡大学大学院情報学研究科
Graduate School of Informatics, Shizuoka University

^{*3} 静岡大学情報学部
Faculty of Informatics, Shizuoka University

Infant get sociable communication skill by relations with others. It is thought that it becomes possible to construct common sense knowledge in expressing the thinking process of each developmental stage corresponding to various situations. Then, in the present study, the result of extracting a sociable thinking according to development as common sense knowledge is described by analyzing the pointing action and the scramble scenes in daily life.

1. はじめに

他者より良い関係を築くためには他者の気持ちを理解して行動すること、つまり他者を意識した社会的思考というものが重要となる。私たち人間は、多くの人間とコミュニケーションを取り成長をしていく過程でこの社会的思考を身に付けていく。しかし、どのような過程により社会的思考を獲得していくのかは明らかになっていない。その理由は、人間の思考プロセスは複雑なため心のモデルを表現することは難しいからである。しかし、思考が行動に表出しやすい幼児の思考は大人ほど複雑ではなく、人間の根源的なメカニズムを抽出できる可能性が高い。しかし、既存の理論にとらわれずに、特定の領域で行われている知見を組み上げ、思考がどのようなメカニズムでどのような機能を有しているか明らかにしなければ、多様で複雑な思考方法を解明することはできない。

そこで本研究では、人間の思考のメカニズムを明らかにする手掛かりを得るために、Minsky の提唱する批評家-選択家モデルを導入した^[1]。この批評家-選択家モデルは問題解決方法論であり、人間が問題に直面したときに周りの状況の捉え方によって(批評家)、その時に自分の持っている知識を活用し適切な行動を選択する(選択家)、という人間の基本的な構造を表現したものである。このモデルを活用するために、日常生活における人と人、人とモノとのインタラクションにおける幼児の問題解決場面の思考プロセスを分析することで、人間の日常的な認知行動の基底をなす「コモンセンス知」を、人間の思考プロセスモデルとして定義する。本稿では、幼児の日常生活にて問題解決を行う場面である、指差し行動や物の取り合い行動を長期的に分析したことで得られた知見をモデル化する。これを基に、発達に応じた社会的思考をコモンセンス知として抽出した結果について述べる。

2. 音声行動コーパスを基軸とした行動記述

2.1 マルチモーダル行動分析環境

筆者らは幼児の日常的な行動を分析するための環境として、幼児教育の専門家の下、親子参加型幼児教室を定期的に開

催している。この幼児教室では幼児の自然な行動を映像と音声による経年データとして記録する。このデータを基に、発話や身振り、感情、意図など多面的な行動分析によるアノテーションを付与したマルチモーダル音声行動コーパスを構築している^[2]。

2.2 カンファレンスを通じた思考プロセスの記述

発達に応じたコモンセンス知を抽出するには、行動と思考の関連性を追求する必要がある。発話や身振りといった表層的な面については、蓄積した映像・音声データから抽出することができる。また、目で捉える事ができる部分のため主観による記述の差異がでにくいものである。一方、内面に踏み込んだ発達過程を分析するためには、行動の要因となった一連の因果関係を記述する必要がある。しかし、心的状態は目で捉える事ができないため、状況から幼児の心的側面を記述することになる。そのため、データの客観性が問われる。そこで、筆者らはこの問題点を、カンファレンスという主観の客観化プロセスを用いて、心的記述を多くの観点で捉える事により解決をしている。つまり、個人の主観知だけでなく、多視点から議論を重ねて客観化するプロセスがコモンセンス知を抽出することに有効であると考え^[3]。

以上のアプローチにより、因果関係を原因・過程・結果を一つのセットで捉えることが可能であり、心的状況の変化も捉えられる。

2.3 問題解決場面の記述

1章で述べたように、問題解決を行う思考プロセスを明らかにする事が、人間の思考のメカニズムを明らかにするための手掛かりとなる。我々大人は日常的に複雑な問題解決プロセスを行っており、幼児も単純ではあるが、問題解決を行う場面がある。その例が「自分の意思を相手に伝える」指示表現行動や、「相手の意思を汲み取る」物の取り合い行動である。この二つの行動を構築したマルチモーダル音声行動コーパスに記述を行う。

まず指示表現行動はコミュニケーションにおける重要な行為であり、「こ・そ・あ」を含む指示語発話を始め、指差しや手差し目線などによって、他者の注意を対象物に誘導する役割を持つ。そこで、ゴールに着目した指示表現の分析を行うために、「物を入手する」、「物を渡す」、「成果物を自慢する」などのゴール単位で記述項目を設定し、構造化した。14ヶ月～23ヶ月の幼児を対象に、240場面を抽出し、月齢・発話・韻律・目線・身振り・意図の記述項目を選定しコーパスに蓄積した。

連絡先: 高林竜一, 静岡大学大学院情報学研究科北澤研究室, 静岡県浜松市中区城北3-5-1,
gs09033@s.inf.shizuoka.ac.jp

ゴール:青色の折り紙を手に入れる				
		シーン1	シーン2	シーン3
場面				
項目				
サブゴール	対象物を手に入れる	対象物を手に入れる	対象物を変更	
発話		僕も青色がいい!	別の青色ある?	
対象物	青色の折り紙	青色の折り紙	別の青色の折り紙	
対象物との距離	近い	近い	近い	
相手の抵抗		対象物を渡さない		
母親の存在・行動	近くで見ている	注意する	近くで見ている	
意図	支配下に置きたい	支配下に置きたい	悪い状況避けたい	
行動選択	奪う	奪う	諦める (他の対象物を探す)	

図 1: 物の取り合い行動におけるコーパス記述例

次に物の取り合い行動についてだが、物を介したインタラクションは他者理解に大きく依存するため、社会的思考の発達が顕著にみられる場面である。特に、3歳頃になると言語を獲得したことにより、他者の複雑な情動状態に対しても反応する事ができるようになる^[4]。さらに、他者とのトラブルに対する関心は3歳児においてすでに芽生えており、トラブルにかかわるという社会的行動が見られ始める時期でもある^[5]。このことより、35-45ヶ月の幼児を対象にゴールを「相手の所有している物を自分の支配下に置く」としている場面を、80場面抽出した。この抽出したデータを図1のように、月齢・発話・対象物・対象物への嗜好・相手の抵抗・母親の存在などの記述項目を付与したコーパスに蓄積した。

このように人間の行動の根源となるゴールを軸とした記述を行うことにより、一貫した視点で場面を表現する事ができる。さらに、状況の異なる行動も共通ゴールを持つ類似例として比較分析対象として検索を行える利点がある。

次章では、記述したデータを基に、指示表現・物の取り合い行動の分析を行った結果を示す。

3. 音声行動コーパスを用いた発達分析

表層的側面と心的側面の発達分析結果を図2に示す。

3.1 表層的側面の発達分析

音声行動コーパスに蓄積したデータから指示表現行動と物の取り合い行動の発達変化を分析した。まずは発話やしぐさなど表層的な部分について分析を行った結果と特徴を述べる。

指示表現行動における発話では、子音を獲得していく過程や、状況によってピッチやパワーの使い分け、1語発話から2語発話への変化など、さらには、言語での具体的な表現が可能になり全体的に表現の幅が広がることが分かった。目線では、初

めは対象物に注意が行っていたのが他者の様子も気になるようになり、他者を見てから対象物を見ろといったような他者を強く意識した目線の使い方が見られた。また、しぐさでは、初めは単純な手差しや指差しだったのが、身を乗り出したり手を複雑に動かしたり、机を叩いて音を出したりなど、多彩に他者の気を引こうとする行為をとるようになる変化が見られた。このように複数のモダリティで複合的に表現スキルが変化しており、年齢が増加するにつれて表現が多様化していく過程が観測された。

一方、物の取り合い行動における発話では、「これ使いたい」、「これ僕の」といった物事を自分中心で捉えた発話をする事が多い。また、発話も大声で威圧的な印象を与える感じがみられた。しかし月齢を重ねるにつれ、「順番でやろう」、「終わったら貸して」といった相手の意思を優先した発話が見られるようになった。さらに、優しく投げかけるように発話する印象も感じられた。目線は、指示表現と同じ過程で変化がみられた。初めは対象物に加え相手の状態を見る程度だったのが、母親の状況も確認するべく周りを見渡すといった周りを意識した目線が現れた。また、しぐさでは、月齢の低い段階では身体的な問題もあり対象物が遠くにある場合は他者を利用して対象物を取ろうとする間接的な物の取り合いが見られた。これは指示表現を用いた行動であり、指示表現行動が基盤となった行動である。そこから月齢が高くなるにつれ、身体的な問題もなくなり、相手との直接的な物の取り合いが発生するようになる。ここでも指示表現行動と同じく、最初は一方向的に相手の物に手を伸ばして奪うだけだったしぐさが、しぐさと発話を組み合わせたり、相手の顔を覗き込んだり、しばらく相手の様子をうかがったりするなど、多彩に他者の状況を把握するしぐさがみられた。

3.2 心的側面の発達分析

3.1節で分析された表層的な部分の発達変化は、心的側面に起因していると考えられる。そこで、音声行動コーパスにカンファレンスを通して蓄積されたデータから指示表現行動と物の取り合い行動の心的側面の発達変化を分析した。

図2左に示すように、指示表現行動における心的な発達変化を表現する下記のモデルを生成した。

- 反射期:** 表現能力が未熟で、物に注意が定まらず、行動の単位時間が短い。物を発見した事による反射的な反応が主となっている。
- 焦点期:** 表現能力が広がり、対象物に対する注視時間が長く、ゴールを達成するために心的状態を維持する事ができる。しかし、他者の行動への意識ができていない。
- 試行錯誤期:** 他者を意識し注意を払うようになる。他者の反応を見ながら行動を変える事で、様々な身体的スキルと状況とを関連させることを学習する。
- 状況理解期:** 他者の状況を先に意識することになり、状況を考慮して学習したスキルから選択して適切な行動を行っている。

続いて図2右に示すように、物の取り合い行動における心的な発達変化を表現する下記のモデルを生成した。()は指示表現との関連を示す。

- 本能的思考期:** 対象物への執着心が強く、ゴール達成のために物事を自分中心で考える。それゆえに他者の行動への意識ができていない。(反射期、焦点期)
- 経験的思考期:** 他者に対する意識とゴール達成への欲求との間で葛藤をする。そのため複数の行動(奪う、許可を得るなど)を組み合わせ、どの行動が他者と良い関係を築くために効果的か試す。(試行錯誤期)
- 社会的思考期:** 周りとの関係を気にかかけ、物事を他者に考えるようになる。(状況理解期)

指示表現行動		物の取り合い行動	
発達段階	表層的特徴変化	心的特徴変化	発達段階
状況理解期 21ヶ月~	【目線】 物へ注力 【発話、発語】 オノオノを発音 【発話、しぐさ】 選択的行動 物を見てから行為	【目線】 物に注意すべき期間 相手を中心に 物事を考える	社会的思考期 43ヶ月~
試行錯誤期 18ヶ月~	【目線】 対象物と他者へ注力 【発話、しぐさ】 相手の反応を意図 【発話、しぐさ】 行動パターンを变化	【目線】 注意を配分 試行錯誤	経験的思考期 40ヶ月~
焦点期 16ヶ月~	【目線】 対象物に注力 【発話、発語】 【発話、しぐさ】 行為の持続が長い	【目線】 持続的に注意をかける 自分を中心に 物事を考える	本能的思考期 35ヶ月~
反射期 14ヶ月~	【目線】 注目が定まらない 【目線、発話、しぐさ】 行為の持続が短い	【目線】 注意が散漫 【発話、発語、しぐさ】 相手を見つめるような大声 失敗した行為を繰り返す	

図 2: 表層的側面と心的側面の発達分析結果

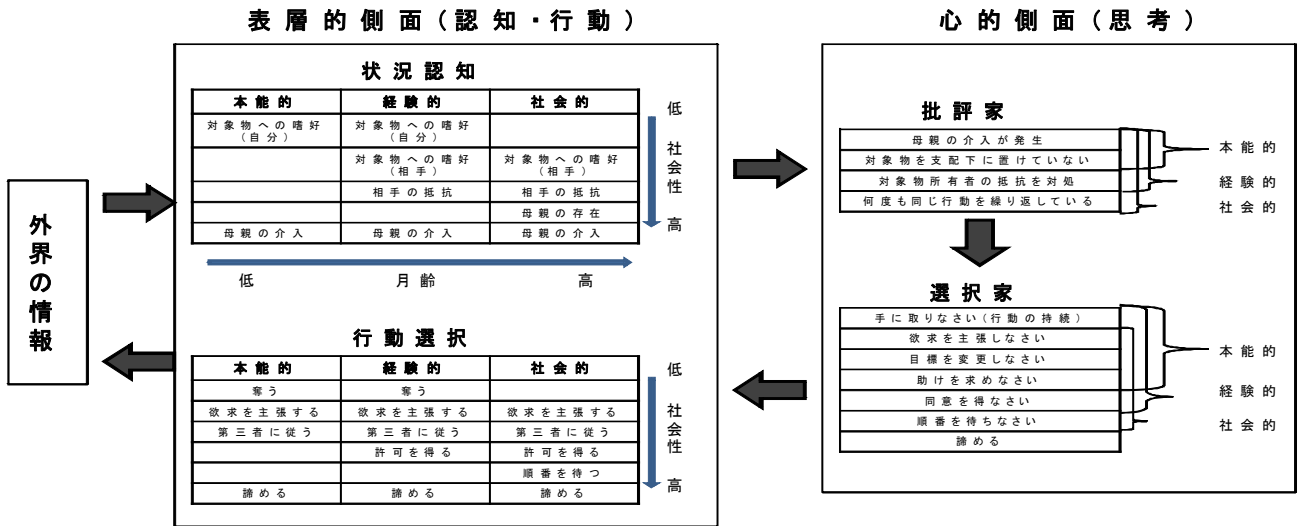


図3: 取り合い行動モデル

3.3 発達分析におけるコモンセンス知の考察

3.1 節と 3.2 節で得られた発達変化は、発達時期ごとの身体的スキルとに伴い他者を意識する社会的思考を身に付けていく過程を示している。3.1 節では指示表現行動と物の取り合い行動という異なる二つの場面に共通する表層的側面は多く、問題解決を行う際の表層的な発達過程は類似しており、年齢を重ねるにつれ表現が多様化していく過程が分析できた。また、3.2 節では二つの異なる問題解決場面を対象に心的側面の分析をしたが、共に表層的側面と心的側面は相互に関連している知見を得ることができた。これらのことにより、異なる問題解決場面においても、共に同じ成長プロセスで問題解決方法を学ぶというコモンセンス知が抽出でき、マルチモーダル行動分析の有効性を示す結果となったといえる。

4. 発達モデルによる思考の発達分析

4.1 発達行動モデルの構築

3 章で述べた表層的側面と心的側面の発達変化に基づき、指示表現行動と物の取り合い行動のモデルを構築した。モデルの構築に基づき、1 章で述べた Minsky の批評家-選択家モデルを導入した。図3に示す構築したモデルは、外界・状況認知・思考・行動選択という順で一つの行動を表現している。それぞれのプロセスの機能を表1に示す。

表1: 発達行動モデルの機能

プロセス	機能
外界	他者によって対象物の位置は変化する。また他者は、幼児に対する注意を変更する。
状況認知	対象物の位置、また相手の状態をセンシングする。発達のレベルによって、自分を優先的に意識するか、他者を意識するか異なる。
思考	状況認知から送られてきた状況情報を元に、現状の問題の分析(批評家)、そして取るべき行動を選択(選択家)する。月齢のレベルに応じて、問題の捉え方とその解決の方法が異なる。
行動選択	思考で判断された問題解決の方法に基づいて行動表現スキルに応じた振る舞いをする。

4.2 実例を用いた発達モデルの評価

構築したモデルを実際の映像と照らし合わせることで、モデルがどの程度発達変化の表現能力を持っているかを検証・評価する。

図4は、Hくん(行為者)とKくん(対象者)の幼児同士での取り合い場面である。場面1, 2ともにHくんがKくんの持つ対象物を支配下に置こうと試みるが、Kくんがそれを抵抗するという場面を対象としている。場面1は月齢の低い時期を示し、場面2は月齢の高い時期を示している。月齢が両極端なデータで検証・評価することにより、特徴を明示的にできると考える。場面1(図4上)は、Hくんは対象物を支配下に置くというゴールの下、強引に奪う行動に出るが、Kくんが抵抗をする。しかし、Hくんは相手の抵抗よりも自分の欲求を優先した行動を取っている。これは物事を自分中心で考える本能的思考期の時期に対応している。

一方、場面2(図4下)では、場面1と同じようにHくんは対象物を支配下に置くというゴールの下、行動をする。その行動に対してKくんが抵抗をすると、今回はその抵抗の対処をするための批評家によって、現状の問題点を切り替えて、状況に見合

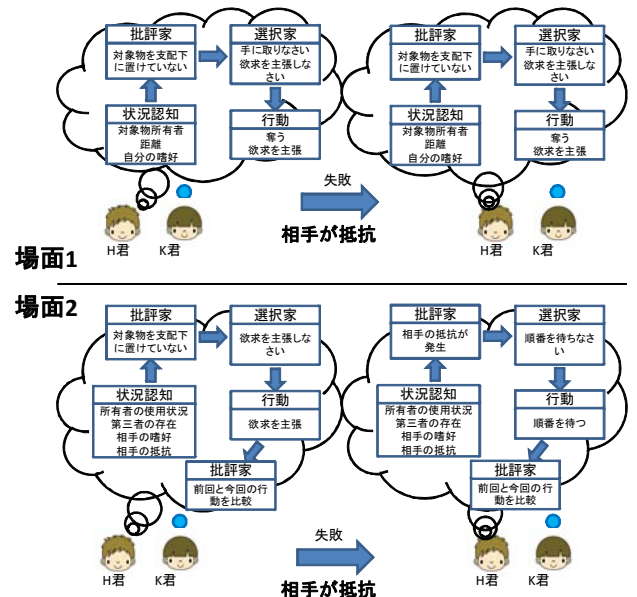


図4: 相手の抵抗を受けた場合に対処をする場面

った行動をしている。このとき、実際にとった行動は物事を相手中心に考える時期になるとみられる「順番を待つ」という行為であった。以上のことから、場面2は社会的思考期に対応していると分かる。

このように、コモンセンス知を思考プロセスとして構築したモデルと実例とを照らし合わせることで、発達変化を捉えることができ、行動の起因となる思考プロセスを可視化し明らかにすることが可能である。また、二つの実例を比較することで社会的思考がどのようなプロセスで導き出されているかを取り出す事が可能となる。

また、近年では幼児の発達段階に応じたシミュレータの開発も行われるようになってきている^[6]。そのため、コモンセンス知を思考プロセスとして構築したモデルを組み込んだシミュレータを開発することで育児支援への応用の見通しも立てられた。

5. まとめと今後の課題

幼児の社会的思考におけるコモンセンス知を抽出するために、指示表現行動と物の取り合い行動という異なる二つの問題解決場面を対象に発達変化の分析をした。発達変化を軸とした分析を行うにあたり、データの記述をカンファレンスにより客観化するマルチモーダル行動分析という手法を用い、主観による記述の差異という問題を解決した。分析した発達変化から、成長に伴う表層的側面の多様化と心的側面の他者意識が相互に関連している知見を得ることができた。さらに、異なる二つの問題解決場面においても、どちらも同じ成長プロセスで問題を解決する方法を学ぶというコモンセンス知も得ることができた。

また、分析によって得られた知見をモデルとして構築した。幼児の問題解決におけるコモンセンス知をモデルと構築することで、思考プロセスを可視化することが可能となった。このモデルを基に社会的思考を問題解決の観点で捉えることで、他者を意識した行動の変化やその起因、欲求のコントロールといったコモンセンス知の新たな知見を生成することが可能な見通しを得られた。

今後は、抽出できたコモンセンス知を応用する手段として、筆者らが運営する育児支援サイト「子育て浜松フォーラム (<http://www.kosodate-forum.jp/>)」にて、幼児の行動を本質的要因も指摘・解説できるシミュレータを作成する。これにより、幼児教室という現場から得られた知見を実環境へフィードバックすることを目指していく。

参考文献

- [1] [Minsky 2006]Marbin Minsky: The Emotion Machine, Simon & Schuster, 2006.
- [2] [福島 2007]福島尚典: 幼児行動コーパスを用いた問題解決能力の獲得の検討, FIT2007 J-03 pp4.65-466, 2007.
- [3] [石川 2008]石川翔吾: 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, 子供学会論文誌, 2008.
- [4] [戸田 2003]戸田須恵子: 幼児の他者感情理解と高社会的行動との関係について, 北海道教育大学釧路分校研究報告 35 95-105, 2003.
- [5] [都築 2009]都築郁子: 子ども同士のトラブルに対する3歳児のかかわり方の発達変化, 保育学研究第47巻第1号, 2009.
- [6] [北村 2005]北村光司: 乳幼児行動の総合的理解のための乳幼児行動シミュレータ:乳幼児行動データに基づく乳幼児行動シミュレータの検証, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2005.