

言葉足らずの発話はなぜ人の心を引きつけるのか？

Why incomplete utterance attract people's minds?

西脇裕作^{1*} 吉見健太¹ 岡田美智男¹

NISHIWAKI Yusaku¹, YOSHIMI Kenta¹, and OKADA Michio¹

¹豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

¹Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

Abstract: “So, where?” After hearing incomplete preschool children’s utterances, we tend to ask them questions unconsciously. In a conversation between adults, the talk is usually required fluent and incisive. It can not be said that the preschool children’s utterances are like adult’s. But their utterances might have other original meanings in attracting others’ interests and interactions from hearers. This study presented a discussion of the power of incomplete utterances, and how the utterances are related to Bakhtin’s *internally persuasive discourse*. The important points are that the conception of *weak robot* that might appear weak, which make you feel like you want to help them, and the conception of Bakhtin, that incomplete utterance has internally persuasive.

1 はじめに

子どもの頃、リビングが私にとっての勉強場所であり普段の生活の場所であったようだ。学校から帰ってくると手を洗ってテーブルに着き、同じくテーブルの向かい側に座っている母親に向かって「今日ね。すごかったんだよ！」とその日にあった出来事や、その楽しみ、興奮を母親によく伝えようとしていたと言う。すると母は「すごかったんだ。何があったの？」と自分が伝えようとしてくれることを良く聞いてくれていたらしい。このような経験は筆者個人のことに限ったものではないだろう。

養育者のいないところで幼児が獲得した経験や出来事を共有しようとする会話は、幼児と養育者の間で行われる一般的なものではないだろうか。

養育者は幼児との会話や他の保育者からの情報をもとに経験を共有していると言われるが[1]、幼児の発話を文字に書き起こしたものを読み返すと、その発話一つ一つの意味は理解しにくいものが多い。しかし幼児と養育者の対話としてその文章を読んでも、養育者は幼児の発話を手がかりにして、情報を引き出しているような場面を観察できる[2]。

幼児はまだ日本語を上手く扱うことが出来ず、発話には間違いや言えないことが空白として現れてしまう。しかし、その不完結な発話を支えるように養

育者からの発話がされることで、対話が成立しているように思われる。

本研究ではこの幼児と養育者の対話において幼児の不完結な発話が養育者の支えを引き出していることに着目し、その対話インタラクションと関係性を、人-エージェント間でも生み出せるのかどうか議論する。

本研究が対象とするのは、これまでの情報を伝えあうことを主目的とした対話システムではあまり議論のされてこなかった、対話における人-エージェントの関係性である。

その手がかりとして筆者らの研究室で議論をしている〈弱いロボット〉[3]の考えと、Bakhtinの「不完結な言葉は内的説得力を持つ」[4]という考えを取り上げ、幼児と養育者間で行われている対話の特徴を考察し、エージェントに組み込む方法について議論する。

また本研究では、言葉足らずな発話をロボットに発話させることで、実際に対話相手からの発話に変化がみられるかを検証し、インタラクション実験において見られた現象と今後の課題について述べる。

2 研究の背景

2.1 弱いロボット

筆者らはこれまで〈弱いロボット〉という関係論的なロボットの研究を進めてきた[3]。「~できる」を個体の能力として扱うのではなく、他者との関わり

*連絡先：豊橋技術科学大学情報・知能工学系
〒441-8122 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
Email: y143364@edu.tut.ac.jp

の中で生まれてくる能力に着目し、他者からの支えを引き出してしまような設計やデザインを備えるロボットのことを指す。

〈弱いロボット〉はそれ個体では出来ることが限られ、自身だけでは多くの目的を達成することが出来ない。しかし周囲からの支えを予定したその設計やデザインは他者の支えを引き出し、インタラクションに引き込んでしまう。そして、その関係性によって生まれる能力や現象を顕在化させることができる。

〈弱いロボット〉の代表例としてお掃除ロボット、Sociable Trash Box, Talking-Ally の3つのタイプのロボットを以下に示し、その考えについて詳述する。

2.1.1 お掃除ロボット

掃除機の代わりとなって床のゴミや埃を吸い取ってくれるこのロボットは、開発段階では考えられてはいなかっただろうが、人との関わりの中でロボット個体としての能力以上の目的を達成している代表例である。

平たく薄い形状をしたお掃除ロボット達は家具の下の埃まで吸い取れるように設計されている。ロボットは自身のタイヤを用いて直進し、その進路に存在するゴミを吸い取っていく。そして壁や障害物にぶつくと進路を変え、また直進を繰り返す。方向転換と直進を繰り返し、部屋全体を掃除するのがこのロボットの能力である。

お掃除ロボットを使い始めて何日かすると、掃除が出来ているポイントと出来ないポイントが見え始める。お掃除ロボットは家具を動かすような能力は備えておらず、障がい物が存在するとそれ以上は前には進めず掃除が出来ないためである。また発売当初のお掃除ロボットはコードに引っかかりやすく、すぐに動けないようになってしまうことも多かった。



図 1 Sociable Trash Box

しかしそれに気づいた人は、ロボットが掃除し易いように家具を動かす、障害物となるようなダンボールを片付け、引っかかってしまうコードを自ら整理することがある。するとどうだろうか。床のゴミを吸い取る能力しか持っていなかったお掃除ロボットは、人の助けを得ることで、部屋の家具やその他余分なものまで片付けてしまったのである。これが〈弱いロボット〉と言われるロボットの能力である。

2.1.2 Sociable Trash Box

ゴミ箱ロボットとも呼ばれる〈Sociable Trash Box〉(以下 STB) は、〈弱いロボット〉として設計し開発されたロボットである(図 1) [5]。ゴミを拾い集めることを目的として開発されたロボットであるが、目的を達成するために必要と考えられる腕を備えていない。つまりロボット自身ではゴミを拾い上げる事ができないのである。出来ることは何かしらの物体に向かって進み、その物体の方に身体を向け、視線を向け、その周りを動くことである。

しかしその物体と STB の近くを、通り過ぎる人が現れたとき状況は変わってくる。物体に視線を向け、それに向かう STB の姿を見た人々は、その物体がゴミだったとき、拾い上げ STB に入れてくれるときがある。人に対して「ゴミを拾ってください。」と音声で伝えたわけでもなく、周りにそれを伝える看板が立てられてもいない。物体に向かって何か行動している STB を見ただけで、人々はゴミ拾いを手伝ってくれることが観測されている。

また STB にはゴミの分別機能は備わっていない。しかし、赤、青、グレーの STB がグループとして行動しているとき、人が可燃ごみ・不燃ごみ等を分別して STB に入れてくれることも観測されている。

人からの支えを予定して設計されたこの STB は、ゴミを拾えない、ゴミを認識できない、ゴミの種類を見分けられない。しかし人からの支えを得ることで、ゴミを拾い集め、さらに分別まですることが達成できてしまっている。

1 体では出来なくても複数体集まるだけで生まれる能力も存在する。

2.1.3 Talking-Ally

次に言葉を話す〈弱いロボット〉の例を挙げる。〈Talking-Ally〉(以下 Ally) と呼ばれるロボットは、相手に向かってニュースを伝えようとするロボットである(図 2) [6], [7]。しかし流暢に言葉を話せるのではなく、相手の視線に応じて「えっと。あの。」のように言いよどみ、言葉を詰まらせてしまう。

ニュースや情報を喋って伝えるロボットにとって、

言いよどみというのは何も情報を持たない余分な発話として考えられていた。しかしこの余分だと考えられている発話をロボットに行わせることで、人からのインタラクションを引き出され、また聞き手に配慮をしながら発話を行う印象を引き出すことがわかっている。

もともと言葉というものは、聞き手となる相手に向けられて発話されるものである。しかしニュースを伝えようとするロボットの中には、聞き手となる人の存在を軽視し、相手がどんな状態であっても発話をしてしまうことがあった。〈Talking-Ally〉は、対話ロボットとして余分である言いよどみを備え、流暢には発話できない弱さを備えている。しかしそれが、聞き手となる相手の存在を意識し、聞き手の意識を気にしながら発話を行うことに繋がっている。

2.2 人との雑談を目指す対話システム

本研究が目指すのは、〈弱いロボット〉の概念を手がかりにした人との雑談を行うシステムを開発することである。

自然に対話が出来るシステムはHAI分野において長年実現が目指されているものであり、一部は実際に利用されるようにもなっている[8]。Web ニュース記事や天気予報を対象とした情報案内を行うシステムは多くの先行研究が存在する[9]-[11]。先行研究の主なアプローチとなるのが、話題に制限を設け、ウェブ上から集めたデータをもとに統計学習を行う手法である。それらの手法は、雑談的な会話がある程度可能なものとしている。

これらの対話システムに共通しているのは、大人のような成熟した日本語を話すことである。情報が正しく伝わる事を一つの重要な項目とするこれらのシステムは、間違っただけ相手に伝わることがないように、正しい日本語を使うことがシステムとして設計されている。

Tannen は対話において、情報伝達を主な目的とした会話をレポートトーク、コミュニケーションを主な目的とした会話をラポールトークと言った[12]。雑談的対話というのはラポールトークに含まれるが、近年研究開発がされてきた雑談的対話エージェントは、情報伝達の要素であるレポートトークの割合が大きくなっており、本来雑談として必要なラポールトークの要素が不足していたと考えられる。

また対話の研究を行っていた Bakhtin の「声」という概念では、人と人とかかわされる「声」が積み重なることで対話は生み出されると考えられ、「声」の持つ特徴に応じて対話の様相が変わってくると言われている[13]。声を持つ様相とは、その「声」が受容する側において、独自の解釈が可能なものかどうか



図 2 Talking-Ally

が一つのポイントである。受容する側の解釈を許さず、相手に新たな解釈の余地を与えないような不活性な「受容と承認」のみを求めるような声を〈権威的な言葉〉と言った[4]。またその対になるのは〈内的説得力のある言葉〉であり、「意味構造は完結したものでなく、開かれたもの」、また受容する側に応じて新しい解釈が可能な余地が作り出されているような声を指す[4]。

この Bakhtin の考えに基づけば、一意に定まるような文を対話システムとして正しい発話と定める場合には、言葉の内的説得力は失われてしまう可能性が示唆される。

これまで対話システムに関する機械学習や、音声対話システムの研究が進むことで、人との雑談的対話が可能になってきた。しかし対話が可能となったことで新たに課題も見えてきた。エージェントが情報をより精密に扱えるようになったことで、「話すことができる」という能力がエージェント個体に閉じてしまっており、情報を教える側、教えられる側で両者の間に関係性の溝がうまれてしまっていると考えられる。

この人とエージェントの間に生まれた関係性の溝を埋めるインタラクションのデザインを設計することが HAI 研究として残されている課題であろう。

2.3 本研究の目的

これまで述べた〈弱いロボット〉、バフチンの〈内的説得力がある言葉〉という考えを手がかりにして、他者との関係性に焦点を当てた対話システムを検討することが本研究の目的である。

従来の研究では議論がされてこなかった、人とエージェントが二つに分けられてしまう対話の様相を、人とエージェントが社会的相互行為としての対話を行う相手に開かれたシステムの設計を試みる。

特に本研究では、発話内容に新たに不完結さを備えさせることで、人とエージェントが共に発話を生

み出すにはどうすればよいかを議論し、人との間に生まれる新たなインタラクションについて検討を行う。その不完結さを設計するために参考にしたのが、幼児と養育者の対話である。

3 不完結さのデザイン

3.1 幼児と養育者の対話

本研究で参考とした幼児と養育者の対話は、学校や外から家に帰ってきた幼児が、外で体験・経験したことを元にして養育者と対話をする場面である。

この幼児と養育者の対話を参考にした理由は、2つある。第一に幼児の限られた言語能力が不完結さを生み出しているためである。そして第二に、養育者がその言葉足らずな発話を元にして更に子どもから情報を聞き出そうとする現象が見られるためである。

言語能力が未発達である幼児は、難しい文法を扱えないことが報告されており[14]、また助詞が抜け落ちてしまったり、正しくない助詞の使い方をするなど、日本語の構造としては重要な意味を占める助詞の間違いなどが観察される[2]。

つまり幼児の発話内容を文字に書き起こし、後でそれを理解しようとする、常に理解が出来るわけではなく、理解しにくいこともある。その子が通っているのは幼稚園か保育園か、今話しているのは何をしてきた後なのか、などを情報を手がかりにしなければ理解できないことも多い。つまり幼児の言語能力だけ用いて伝えられる情報の量を考えると、それは限られていることがわかる。

しかし養育者は、周りの人が思う以上に子どもが普段どのような事をしているのかを知っていることがある[1]。つまり養育者が、普段の会話において幼児の発話だけをそのまま理解しようとしているわけではなく、養育者からの能動的な発話内容の理解が引き起こされていると考えられる。

幼児が伝えようとしていることと養育者の知っている情報を元にしなが、幼児が伝えようとしていることを想像して話を聞く。また幼児から聞きたい事を聞き出せるように相手の発話を誘導していく。

以上のようなことが対話の中でよく観られる幼児と養育者の対話は、情報を相手に受け渡す構造から、共に情報を作りあげる構造へと様相を変化させているのではないだろうか。

この共に情報を作り上げる構造を持つ対話は、情報を伝える側と伝えられる側にはっきりと分けることが難しい。この対話における情報は幼児だけの能力で伝達できるように構築された訳ではない。幼児の情報を伝えようとする発話の能力の中には、養育

表 1 養育者と幼児の会話 (MiiPro Asato Corpus 20001106 から抜粋)

MOT	さやか先生っていうの？
CHI	うん。
MOT	ふーん。 また若い女の先生だね。
CHI	うん。
MOT	よかったね。
CHI	3人だよ。
MOT	うん。あれ今日えーこ先生いなかったじゃん えーこ先生は？
CHI	あのね。桃組でお弁当食べてた。
MOT	うん。 あ、ほんとー。
CHI	新しい先生きたから。
MOT	うん。新しい先生はどこでお弁当食べたの。
CHI	ん。
MOT	何グループさん？
CHI	いちご

者からの手助け、支えが含まれている。

幼児の伝えたいことを理解しようとするために、聞き直したり、出来事について更に幼児から聞き出そうとする行為は、口語言語データベース CHILDES の MiiPro Asato コーパス[2]の会話でも多く観られる。その会話の様子を表 1 に示す。

口語発話データを見てみると、子どもからの情報は少しずつ母親からの質問によって引き出されていることがわかる。しかし常に母親が質問することで情報が出ているわけではなく、表 1 中の「3人だよ。」という子どもの発話は、母親の相槌による発話の促しから、子どもから自発的に出てきた情報であろう。

この少しずつ情報が引き出されていくという会話は大人同士の会話にも見られる。しかし子どもの場合、大人のように情報をまとめて話すということは難しく、大人のようにバリエーションとして使い分けることが出来ないのである。それが一つの幼児の発話の〈弱さ〉であり、その弱さは養育者からの話しかけを引き出すポイントになると考える。

3.2 幼児の発話の特徴

幼児の発話の弱さはどのように表すことができるのか。天野の報告[14]と口語言語データベース CHILDES[15]を参考に、調査を行った。

はじめに幼児の構文能力、文法能力に関連した実験的調査を取り上げる。天野によれば「～が～する」

「～が～を～する」「～に～がある、いる」「～は～で～をする」の4種の構文では、その調査で最も年齢の低い4～5歳児クラス内5歳前前半群において、平均正反応率が80～87%と報告されている。

そして次に、4歳児の一発話あたりの文の長さを調べた。文法発達の指標の一つとして平均発話長 (Mean Length of Utterances, MLU) がそれにあたり、本研究では係り受け解析機の文節単位の構造との相性から自立語 MLU を対象とした[16]。口語言語データベースの岡山コーパス[17]より4歳児30名のデータをもとに、文の長さの計算を行った。結果、平均長は約2.86となったため、1発話あたり約3の長さを話していると考えられる。

また、言葉をうまく扱えない幼児に多くみられるのが言いよどみ (フィラー) である。言いたいことをまだ上手く言えない幼児によく観察され、自分の言いたいことを素早くまとめることができないために発話される。それ自体の内容に意味を持たない発話である。

4 システム

4.1 プラットフォーム〈Muu〉

本研究ではプラットフォームとして〈Muu〉という有機的デザインを持った多数会話ロボットを利用する。そのロボットの外観を図3に示す。このロボットは大きな目が特徴であり、ローレンツの幼児図式を基にしてデザインされている。うなずくしぐさや視線を変えることができ、他者へのアドレスの表示や社会的表示を可能にしている。また3体で自動的に話者を変えながら人に向かって発話することができる。

Muuにはスピーカーが組み込まれており発話が可能である。その音声合成にはATR-P社のWizard Voiceを利用しており、Muuに搭載されたWebカメラによ



図 3 Muu

り人と Muu を認識することが出来る。マイクは人からの発話の認識精度を上げるために Muu で共有して一つのものを使っている。音声認識と画像認識のためのライブラリとして Intel Realsense SDK を利用している。

4.2 言葉足らずな発話の生成

言葉足らずな発話を生成するために利用したのが、幼児の発話の特徴である。

プラットフォーム〈Muu〉は Web 上のニュース記事を元に発話を行う。ニュース記事を言葉足らずな発話に変換するために、形態素解析器 Mecab、係り受け解析器 Cabocha を利用した。また、最近のニュースソースの解析精度を向上させるために Mecab の辞書ファイルは mecab-ipadic-Neologd[18]に用いた。

4.2.1 発話内容の生成

発話元となるニュース記事のサンプルを表2に示す。記事は一文で多くの修飾節、内容を含んでおり、言葉足らずな発話とは言い難い。そのため記事の一文ずつで係り受け解析を行い、主語-述語、修飾語-名詞、目的語-述語等のまとまりを、先に挙げた幼児が反応可能とされる構文を基準に、抽出を行う。

発話の順序として、その一文の最も大きなまとまりから抽出し、その後は述語と主語を基本としながら係り受け構造で近接する修飾語、目的語のまとまりを抽出する。

このまとまりを抽出する際に一文全ての文節を用いると冗長になってしまい、文としてのまとまりが失われてしまう問題があった。そのため一文から分節を全て用いるのではなく、最初に抽出を目指す主語+述語のまとまりから利用する。そして係り受け構造で近接しない文節の場合、発話内容には利用されない場合がある。

このように第一発話から多くの内容が伝わらないように設計し発話内容を生成することで、「何が」「誰が」「何を」「どのように」などの情報が抜け落ち、発話に不完結さと余地を生み出す。一文のまとまりを維持するためにニュース内容のすべてが発話されるわけではないが、これはただ情報が不足するのではなく、聞き手へ解釈の余地を与える機会となる。

表 2 Web ニュース記事サンプル

ボブスレーは氷のコースをそりで速く滑るスポーツです。
東京都大田区にある工場などのグループは、高い技術を世界に見せたいと考えて、ボブスレーのそりを作る研究を続けています。
そりの名前は「下町ボブスレー」です。

表 3 言葉足らずな発話の一例

ボブスレーは滑るんだよ。
えっとね。速く滑るんだよ。
氷のコースをね。
あのね。グループは、考えて、研究を続けているんだよ。
考えて研究を続けているんだよ。
ある工場などのグループはね。
あのね。えーっとね。世界に見せたいと考えているんだよ。
名前は「下町ボブスレー」なんだよ。

一発話あたりの文節長は、自立語 MLU を参考にし約 3 文節とした。そのため発話内容のまとまりは、係り受け解析器に従った約 3 文節である。

4.2.2 モダリティ・フィラーの付与

発話内容の抽出後、そのままではニュース記事の文体であり話し言葉には適さないため、相手へと向けた言葉とするために「～ね。～よ。～だって」を代表とするモダリティの付与を行う。また、言いよどみであるフィラーについては、本稿ではランダムに付与を行うこととした。

発話内容の生成とモダリティの付与を行った後の発話内容の一例を表 3 に示す。

5 インタクション実験と検証

5.1 目的

言葉足らずの発話を用いることで、聞き手が新たに解釈を生み出せるような余地を備えさせることができるのか。人から引き出される発話の変化に基づき、インタクション実験を行い検証する。

そのために本研究で議論した言葉足らずの発話を行う場合と、Web ニュース記事をただ係り受け構造に従って約 3 文節間隔で区切る場合を用意し、人か

表 4 条件間の発話内容の違い

言葉足らずな発話	短く区切った発話
LINE はできるんだよ。	LINE はね。
メッセージを送ったりできるんだよ。	無料で電話をかけたね。
無料で電話を掛けるんだよ。	メッセージを送ったりね。
	できるサービスなんだよ。

らの発話内容・ニュースの理解に変化が現れるかをロボットとのインタクションを行い観察する。参考として、2 条件の発話内容の違いを表 4 に示す。

5.2 方法

実験ではロボットからの一方的な発話を用いて、人からの発話内容に変化が起こるかを検証する。しかし「これからロボットが人に向かって発話します」と実験条件を説明しては、ロボットが対話可能な相手と判断されないと考え、インタクション前の実験説明の段階で以下のような説明を行った。

「今からロボットがニュースについて話しかけてきます。話を聞きながら一緒に会話してみてください。」このように対話をしてもらいたいことを説明した。またロボットの前にマイクが設置してあり、音声認識できることも説明した。

実験参加者は 4 名であり、約 3 ニュース記事である 6 分間のインタクションを 2 つの条件において実施した。

5.3 結果

本実験のインタクションにおいてどのような結果が観られたかを以下で報告する。

まず実験参加者 4 名のうち 3 名から発話を得ることができた。その 3 名のうち 2 名は本研究で想定した人が聞き手となって対話を組織する様子が観られ、残り 1 名は情報案内システムとのやり取りのように質問をロボットに投げかける発話が観られた。

本研究で想定したインタクションを行った 2 名の発話について特徴を挙げる。

5.3.1 人が聞き手となるインタクション

人が聞き手となるようなインタクションにおいて、本研究で作り出した余地に対する人からの発話が、行われることが確認できた。そのロボットの発話と人の発話の対を表 5、表 6 に示す。表に示した発話の対には「来ないようにしているよ。-どのようになっているの？」といった聞き間違いによって発生したような人からの発話は除いた。

5.3.2 内容の解釈と修正

本実験において言葉足らずの条件でのみ観察された現象がある。ただロボットの発話を聞いてそのまま理解するのではなく、前の理解出来ていなかった、または理解が異なった対話内容が、後のロボットの発話によって、修正される現象である。

そのような現象が観測された対話を表 7、表 8 に示す。この現象は 2 名の実験参加者で観られた。

表 5 余地を備えた発話と人からの発話
(分割条件)

実験参加者	ロボットの発話	人の発話
A	入れました。	入れました。何入れました？
	入りました。	入りました。2回目だね。何が入ったんだ？
	着いたんだよ。	木星いったの？誰が？
B	縛ってね。	何を？
	それでね。組み立てます。	何を？
	飾りました。	うん。何に？

表 6 余地を備えた発話と人からの発話
(言葉足らず条件)

実験参加者	ロボットの発話	人の発話
A	ブラジルでは毎年祭りを開いているんだよ。	ほ〜毎年あるんだ。面白いね。何のお祭りだろうね。
	楽しんでいたんだよ。	おー。何人くらい？
	入るんだよ。	入るのね。何に入るのかな？誰が何に入るのかな？
	入りたいですと話していたんだよ。	おー、入りたいですと話していたのね。誰が？
	研究を続けているんだよ。	ほー。何の研究をしているの？
	考えて研究を続けているんだよ。	ほー考えてね。何の研究をしているの？
	世界に見せたいと考えているんだよ。	世界に見せたい。何をかな？
	ソリの名前はね。えっとね。	おー、ソリの名前。なんだろう。
	と考えているんだよ。	何と考えられているの？
B	建設が遅れるんだよ。	何の？
	シャツなどを売るんだよ。	うんうん。オリンピックの？
	透き通っていて、できるんだよ。	何ができるの？

表 7 対話内容の解釈 1

ロボット	人
えっと。	うん。
考えて研究を続けているんだよ。	ほー考えてね。何の研究しているの？
工場などのグループはね。	はい。
世界に見せたいと考えるんだよ。	世界に見せたい何をかな？
そりを作るんだよ。	あ、そりを作るのか。あ、そりの研究。

表 8 対話内容の解釈 2

ロボット	人
一番高い観覧車にね。	うん。
えっとね。そのね。	うん。
透き通っていて、できるんだよ。	なにができるの？
ゴンドラの床は透き通っているんだよ。	うん。あー。そういうことか。

5.3.3 行われなかった発話

実験参加者の1人は、合計12分間のインタラクションにおいて、発話が2回のみであった。

5.3.4 情報案内システムとしての期待

実験参加者の1人は、吉野らの研究成果[11]として報告されているような、話題についてより詳細について話そうと対話を行っており、本実験条件では人からの質問に答えることができず、対話を成立させることが出来なかった。

6 考察

6.1 対話への参与を引き出す可能性

表 5、表 6 が示すように、対話内容への意識を引き出せる可能性が観測された。しかし言葉足らずな発話とただ分割した発話ではその様相は異なっていると考えられる。はじめに、言葉足らず発話について考察する。

表 6 言葉足らずな発話では、生成される発話の目的語や主語を除外できていた場合、Wh 疑問文を人

から引き出すことに成功している。これは発話における意味の不完結さが人からの参与を引き出す可能性を示しているのではないだろうか。

次に表 5 の文を前から分割した場合を考察する。

この場合、動詞単体の発話でのみ Wh 疑問文の発話が観測された。日本語の文法構造上、1 文を前から順に分割していき最後に 1 文節だけ残った場合、残るのは述語（動詞）であることが多い。この分割条件における Wh 疑問文は、最後の動詞が残された場合にのみ観測されていることから、1 文としての内容が失われてしまい、それまでにロボットによって発話された内容とのつながりが失われてしまっている可能性として考えられる。

6.2 内的説得力のある言葉の可能性

表 6、表 7、表 8 より、ロボットの発話内容を超えた、話題への解釈行われている可能性が観測された。

表 6 の実験参加者 B 「シャツなどを売るんだようんうん。オリンピックの？」の発話の組を見ると、Wh 疑問文ではなく、その前の発話内容から推測された質問が行われている。これは聞き手となる人がロボットの発話を手がかりにして、伝えようとしていた情報を自ら構築しようとしたと言えるのではない。しかし、Wh 疑問文ではなく、具体性のある質問となった例はこの 1 例のみであった。

また表 7 においては、ロボットは「そのの研究」という単語を用いた発話は行っていない。また表 8 においては、「～できる」と「ゴンドラの床が透き通っている事」から何が出来るのかの解釈が人によってされている。

三つの現象が観測されただけではあるが、ロボットの言葉足らずな発話は、人からの新しい解釈を引き出す可能性があるのではないだろうか。つまり内的説得力のある言葉になる要素を持っていると考えられる。

6.3 支えられない発話

本研究の実験において、参加者の半分である二人にロボットとの対話を行ってもらうことが出来なかった。〈弱いロボット〉に共通して言えることではあるが、「～できる」という能力を失い、相手に煩わしい、わかりにくいと感じさせてしまった可能性もある。本実験で用いた言葉足らずな発話はフィラーをランダムに行っていたことなどから、さらに設計について議論が深める必要があると考える。

本実験ではインタラクション後のアンケートにおいて自由記述欄を用意していた。アンケートに、「発話をするタイミングがわからなかった」という意見

があったことを考えると、プラットフォーム〈Muu〉にも発話タイミングなどの改善の余地があると考えられる。

7 重要な制限

本研究では、言葉足らずな発話を用いることで、人からの発話に変化が見られることが確認できた。本研究で観察した現象の制限について以下に述べる。

まずプラットフォーム〈Muu〉に関する制限として、3 体で一つのプラットフォームを用いたが、ロボット達の話者交替が、どれほど対話内容に影響を与えたかについては本研究では示すことが出来なかった。

また本研究の実験参加者は 4 人であり、観られた現象が、言葉足らずな発話によって引き起こされたものか、その他要因と組み合わせられて引き起こされたのかまではわかっていない。言葉足らずな発話の有効性を調べるために、さらに実験参加者を増やし検証を行う必要がある。

8 むすび

本研究は、対話システムの開発を目指す研究の関連研究として、エージェントの発話内容について議論を行った。〈弱いロボット〉の考えと、Bakhtin の「不完結な言葉は内的説得力を持つ」という考えを手がかりに、それらを備える幼児と養育者の対話を参考にした言葉足らずな発話方略について議論をおこなった。

そして言葉足らずな発話は、これまでの対話システムでは議論があまりされてこなかった人とエージェントの関わりに着目していることを示した。

また提案する発話方略を用いて人との対話インタラクション実験を行った。そこで得られた現象より、言葉足らずな発話に内的説得力がある可能性を観測した。また人からの能動的な解釈を引き出す可能性も観測できた。

しかし本研究で示した結果にはまだ制限が残されており、これらの制限を解消するためにもさらに実験を行い調査を進めていく。言葉足らずな発話が人からどのような印象を引き出すのかなど調べ、実際に対話インタラクションに組み込むための開発も進めていく。

謝辞

本研究の一部は、科研費補助金(基盤研究(B)26280102)によって行われている。また公開されている CHILDES データベースや無料ソフトウェアなどの mecab, Cabocha, mecab-ipadic-Neologd を用いて行われている。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 佐伯胖:『共感 育ち合う保育のなかで』 ミネルヴァ書房, (2007)
- [2] S. Miyata and H. Y. Nisisawa: *Japanese – MiiPro – Asato Corpus*. Pittsburgh, PA: TalkBank, (2009)
- [3] 岡田美智男:『弱いロボット』 医学書院, (2012)
- [4] ミハイロ・バフチン, 伊東一郎訳:『小説の言葉』 平凡社ライブラリー, 平凡社, (1996)
- [5] 吉田善紀, 吉池佑太, 岡田美智男: “Sociable Trash Box: 子どもたちと一緒にゴミを拾い集めるロボット,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, vol. 11, no. 1, pp. 27–36, (2009)
- [6] Y. Odahara, Y. Kurata, N. Ohshima, P. R. S. De Silva, and M. Okada: “Talking-Ally: Towards persuasive communication,” in *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* p. 413, (2013)
- [7] N. Ohshima, Y. Ohyama, Y. Odahara, P. R. S. De Silva, and M. Okada: “Talking-Ally: The Influence of Robot Utterance Generation Mechanism on Hearer Behaviors,” *Int. J. Soc. Robot.*, vol. 7, no. 1, pp. 51–62, (2015)
- [8] 大西可奈子, 吉村健: “コンピュータとの自然な会話を実現する雑談対話技術,” *NTT DoCoMoテクニカル・ジャーナル*, vol. 21, no. 4, pp. 17–21, Jan. (2014)
- [9] 水野淳太, 乾健太郎, 松本裕治: “ウェブニュースを利用した雑談対話システム,” 言語・音声理解と対話処理研究会, vol. 55, pp. 1–6, (2009)
- [10] 柴田雅博, 富浦洋一, 西口友美: “雑談自由対話を実現するためのWWW上の文書からの妥当な候補文選択手法,” 人工知能学会論文誌, vol. 24, no. 6, pp. 507–519, (2009)
- [11] 吉野幸一郎, 河原達也: “ユーザの焦点に適応的な雑談型音声情報案内システム,” 言語処理学会 第20回年次大会 発表論文集, (2014)
- [12] Deborah Tannen, 田中美寿々(翻訳):『わかりあえる理由 わかりあえない理由—男と女が傷つけあわないための口のきき方 8章』 講談社プラスアルファ文庫, (2003)
- [13] 桑野隆:『バフチン: カーニヴァル・対話・笑い』 平凡社, (2011)
- [14] 天野清:『幼児の文法能力 国立国語研究所報告 Vol. 58.』 東京書籍, (1977)
- [15] Y. Oshima-Takane, B. MacWhinney, H. Sirai, S. Miyata, and N. Naka: “CHILDES for Japanese,” *JCHAT Proj. Nagoya, Chukyo Univ.*, (1998)
- [16] 宮田 S.: “日本語MLU(平均発話長)のガイドライン: 自立語MLUおよび形態素MLUの計算法,” 健康医療科学研究, no. 2, pp. 1–17, (2012)
- [17] Y. Okayama, S. Miyata, Y. Shirai, and Y. Sakazake: *Japanese - Okayama Corpus*. Pittsburgh, PA: TalkBank, (2013)
- [18] S. Toshinori: “Neologism dictionary based on the language resources on the Web for Mecab.” (2015)