

# 選択式対話が人の想像力にもたらす影響のフィールドでの検証

The influence of selection based conversation on human imagination

渡辺 美紀<sup>\*1</sup> 小川 浩平<sup>\*1</sup> 石黒 浩<sup>\*1</sup> 濱口 秀司<sup>\*2</sup>  
Watanabe Miki Ogawa Kohei Ishiguro Hiroshi Hamaguchi Hideshi

<sup>\*1</sup>大阪大学基礎工学研究科 <sup>\*2</sup>monogoto Inc.  
Graduate School of Engineering Science, Osaka University monogoto Inc.

It is important for human communication to imagine their partners and their relationships. Imagination is thought to be driven under the situation with free will. On the other hand, human imagination is limited because we imagine based on our limited experience. In this study, we developed conversation system giving humans to constraints to evoke imagination in conversation. The system gives several options to humans as their replies and humans just choose one of them. We verified this selection-based conversation system drove human imagination in comparison with free conversation in a field trial. Furthermore, we verified the influence of the degree of constraints on human imagination in conversation. The results show that the balance of constraints and exercise of free will is important for driving imagination of their relationships in conversation.

## 1. はじめに

人は日々他者と関わりながら生活しており、対話を通じて他者と豊かな関係性を築いていくことは我々にとって欠かすことのできない諸事の一つである。自分とは異なる他人との対話において、我々は他者が紡いだ言葉や表情などから相手の真意を想像し、互いに意図をやりとりしている [1]。つまり、対話において人の想像力を引き出すことが、より親密な関係性を築く上で重要であるといえる。

人の想像力に関して、Steiner et al.[2] は、人間の自由意思が担保されていることが必要であると述べており、自由意思を担保することは、自由な発想や思考を促し、人を想像的にするもっとも良い方法であると主張している。しかし、一方で人は自由な発想を許されたとしても、人は自分の経験の範囲内しか想像できないことが知られており [3]、自由な思考による想像には限界があるとも考えられる。つまり、人間はある種の制約や、強制性を与えられることで、むしろ想像的になれる可能性がある。しかし、単に強制性を与えた場合は人間はその強制を自由の迫害であると感じ、自由を回復しようと強制的に反発した態度をとることが知られている [4]。

制約と想像の関係性について、芸術の分野でこれまで議論がなされてきた。例えば、俳人が句を詠む際の句の定形や、ジャズの即興演奏におけるコード進行は、芸術家に一定の制約を与えており、その制約下において、芸術家は自由に発想することで、想像的な俳句や演奏が生み出されている可能性があることが報告されている [5]。つまり、人の想像を喚起するためには制約下において自由に発想させることが重要といえる。

本研究では、対話における制約が想像に与える影響について検討する。ここで、想像とは広い意味を持つため、本研究では、対話における相手との関係性に関する想像力に限って取り扱うこととする。これまでの議論を踏まえて、本研究では、人により豊かな想像力を持たせるために、人の発話に一定の制約を与える対話システムを開発する。本システムを用いて対話に

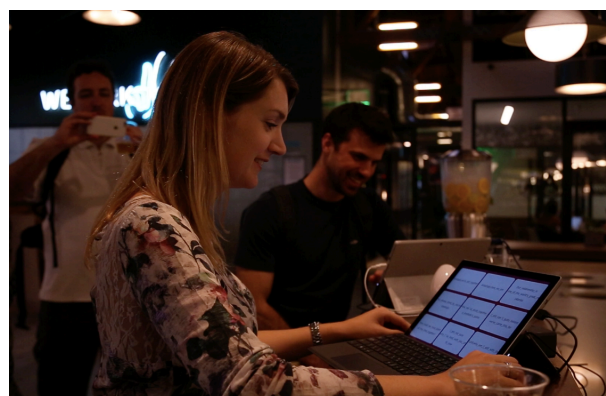


図 1: タッチディスプレイを用いた選択式対話

おける制約が、人の想像力に与える影響について検証する実験を実施する。さらに制約の強さの程度が想像力にもたらす影響についても併せて検討を行う。

## 2. 選択式対話システム

本研究で用いる人の発話に制約を与える対話システムについて詳述する。本システムは、人に発話の選択肢を複数提示し、その中から自由に選ばせ、選んだ項目についてユーザの代わりに声をだすものである。選択式対話システムは、Watanabe et al. によりロボットとの破綻のない対話の実現のために開発されたシステム [6] である。本研究では、そのシステムを人と人の対話に応用する。

ここで、人同士の対話の進め方について、下記に詳述する。一対一の対話の場合、二人のユーザは対面して座り、それぞれの前に配置されたタッチディスプレイを用いて対話を進める。まず、一方のユーザのタッチディスプレイ上に選択肢が提示される。その選択肢の中からユーザが一つを選べると、その選択項目の音声ユーザのタッチディスプレイから出力される。その後、もう片方のユーザのタッチディスプレイ上に返答のための選択肢が提示される。ユーザがその中で一つを選択すると、選択項目の音声ユーザのタッチディスプレイから出力される。以上のよ

連絡先: 渡辺 美紀, 大阪大学基礎工学研究科システム  
創成専攻システム科学領域 石黒研究室, 〒 560-  
0043 大阪府豊中市待兼山町 1-3, Tel:06-6360-6974, E-  
mail:watanabe.miki@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp

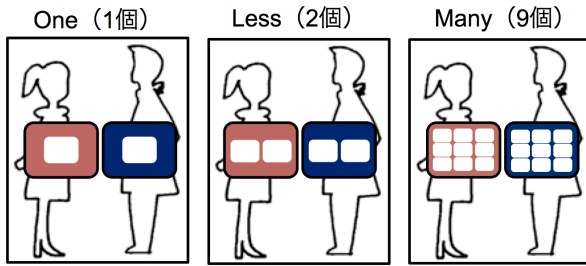


図 2: ディスプレイに提示される選択肢数 (One:1 個, Less:2 個, Many:9 個)

うな流れで二人の対話が進められる。このように、選択肢を提示されるという制約下で、ユーザは対話相手と互いに自由に選択することで、相手との関係性や相手に対する想像が喚起されると考える。

本システムは、渡辺らにより選択肢の提示方法を工夫することで、対話の誘導が可能であることが示されている [7]。また、本システムでは、ディスプレイに提示する選択肢の数を変化させることで、対話における制約の強さを定量的に変化させることが可能である。例えば、単一の選択肢を提示した場合は、ユーザにある選択を強制することができるため、強い制約であるといえる。一方、複数個の選択肢を提示した場合、ユーザは複数個から自分の意思に近いものを選ぶことができるため、自由意志の行使が可能となり弱い制約であるといえる。

さらに、本対話システムを用いれば、人に新たなストーリーを経験させることが可能となると考える。本システムにおいて、人は外部から与えられたストーリーを、自己による選択とシステムによる発声により対話相手と共有することで、自己の経験として取り込める可能性がある。1 章で述べた通り、想像は自分の経験に基づいてしかもたらされないのならば、自己の経験を増やすことは人の想像性を高める一つの方法といえる。本システムを通じて、自分が生成していない対話のストーリーを取り込ませることで、人は自己発生的に経験できない、新たな経験を獲得することも可能となると考える。

### 3. フィールド実験

本実験は、制約を与えた対話において、対話相手との関係性に関する想像力が喚起されるか検証することを目的とする。さらに、制約下においてどの程度自由意思を行使できれば最も想像が喚起されるのか、制約の強さの程度の影響についても併せて検討する。ここで、本実験における制約の強さの程度は、人に提示する選択肢の数で決定するものとする。

実験の仮説は三つある。一つは、制約ありの対話の方が普段我々が行う自由対話よりも、対話相手との関係性に対する想像力が喚起されるというものである。次に、制約の程度が想像力に与える影響についての仮説について述べる。二つ目は、選択肢の数が少なすぎる場合、本実験においては選択の余地がない場合は、強制性を感じることで想像力を阻害するというものである。三つ目は、選択肢が多すぎる場合は、人の想像の余地がなくなるため想像力を喚起しないというものである。本仮説を検証するために実験参加者に 4 条件のうちいずれかを体験させる。条件は、図 2 に示すように選択式対話で選択肢が 1 つの条件 (One)、選択式対話で選択肢が 2 つの条件 (Less)、選択式対話で選択肢が 9 つの条件 (Many)、自由に対話する条件

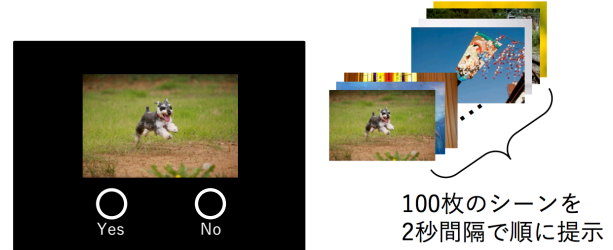


図 3: 情景の想像に関する評価用インタフェース

(Free) である。

#### 3.1 実験方法

人のコミュニケーションにおける想像力について測定するためには、より日常に近い対話を実現される状況において実験を実施することが理想的であると考えられる。本実験では、初対面の二人の対話を想定しているため、人が自由に行き交い、知らない人同士の対話も起こりうるような状況として、Co-working スペースという状況を選択した。Co-working スペースにおいて、実験者同士が男女別々に声をかけ、実験概要の説明を行った上で参加の依頼をし、引き受けてくれた男女を実験参加者とする。実験は全条件合わせて男女のペアで 23 組実施した。そのうち、5 組を Free、6 組に One、6 組に Less、6 組に Many を経験させた。対話の時間は選択式対話条件で 3 分程度、自由対話条件で 3 分とした。Co-working スペースのキッチンに実験装置を設置した。

各条件において、実験参加者の関係性に対する想像がどれほど喚起されたか評価するため、3 つの観点から想像力の評価を行った。二人の関係性から連想される情景の想像、二人の関係性の想像、相手に対する想像である。それぞれの評価方法について下記に詳述する。まず、二人の関係性から連想される情景の想像に関して、100 枚の情景を順に 2 秒ずつ提示し、提示された時間内で、その情景が二人の関係性から連想されるかどうか、Yes か No の二択で回答させ評価した。2 秒以内に回答できない場合は想像できないという評価として取り扱い、次の情景を提示した。評価用インタフェースを図 3 に示す。次に、二人の関係性の想像に関して、IOS(The inclusion of other in the self) 尺度を用いて二人の関係性を表す適切な円の重なりを描画を選択させることで評価した。最後に、相手に対する想像に関して、質問紙を用いて、形容詞を実験参加者に 40 個提示し、対話相手に該当すると思う形容詞を複数回答させることで評価した。提示した形容詞の例は、gentle, unique, shy, fiendly, kind, talkative, lazy, sensitive, reliable, nerd などである。ここでは、introvert と extrovert のようにどちらかに該当すると考えられるような対になる形容詞のセットは含めていない。

#### 3.2 実験結果

二人に関係する情景として連想できた枚数に関して、1 要因分散分析の結果、条件間に有意な差が確認された ( $F(3, 43) = 21.83, p < .01$ )。Holm 法による多重比較の結果、図 4 のように、選択式対話の各条件、One、Less、Many のそれぞれにおいて Free よりも有意に多くの情景が二人の関係するものとして連想されていたことがわかった。さらに、制約の強さの程度が想像が与える影響に関して、Less と Many は One より有意に多くの情景を関連付けて連想できたことが分かった。一方、

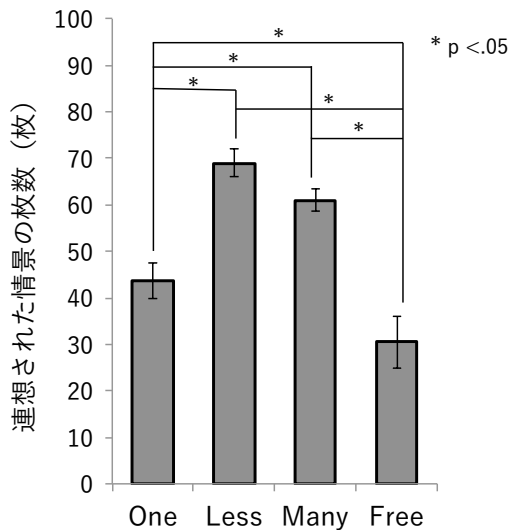


図 4: 連想された情景数

Less と Many の間に有意な差は確認されなかった。

IOS 尺度を用いた二人の関係性の評価に関して、1 要因分散分析の結果、条件間に有意な差が確認された ( $F(3, 43) = 6.75, p < .01$ )。Holm 法による多重比較の結果、図 5 のように選択式対話の各条件、One、Less、Many のそれぞれにおいて Free より有意に二人の関係をより重なり合った親密なものとして捉えていたことが分かった。一方、制約の強さの程度が関係の親密さに与える影響に関して、One、Less と Many の条件間で有意な差は確認されなかった。

質問紙を用いた相手に該当する形容詞数について 1 要因分散分析の結果、条件間に有意な差が確認された ( $F(3, 43) = 5.99, p < .01$ )。Holm 法による多重比較の結果、図 6 のように One は Free よりも有意に多くの形容詞を該当すると選択したことが分かった。Less と Many は、Free との間に有意な差は観測されなかった。また、制約の強さの程度が相手に対する想像に与える影響に関して、One は Less と Many よりも有意に多くの形容詞を選択したことが分かった。一方、Less と Many の間に有意な差は見られなかった。

#### 4. 考察

選択式対話の各条件、One、Less、Many のそれぞれにおいて、Free より二人に関係する情景として有意に多くのシーンを連想したことが分かったことより、選択式対話は、自由対話よりも人間の想像を喚起することが示された。本結果は想像の喚起において制約は必要はあるという一つの仮説を支持している。また、Less は One よりも有意に多くのシーンを連想していたことより、想像の喚起において制約が必要である一方、制約が強すぎる場合、本実験においては選択の余地がない場合は、想像力を阻害することが示されたといえる。これは、二つ目の仮説を支持している。しかし、Less と Many の間に有意な差は観測されなかったことより、選択肢が多すぎる場合は、想像の余地がなくなり想像を喚起することができないという三つ目の仮説は支持されなかった。その理由として、本実験の Many では選択肢を 9 個提示していたが、これは人に想像の余地を与えないほどの量ではなかったことが要因の一つとして挙げられる。選択肢が多すぎる場合とは何個以上なのかなど、

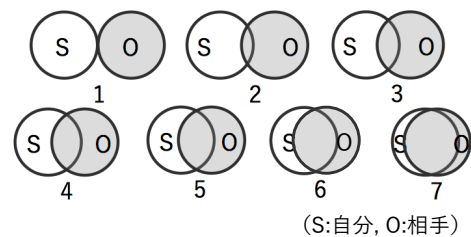
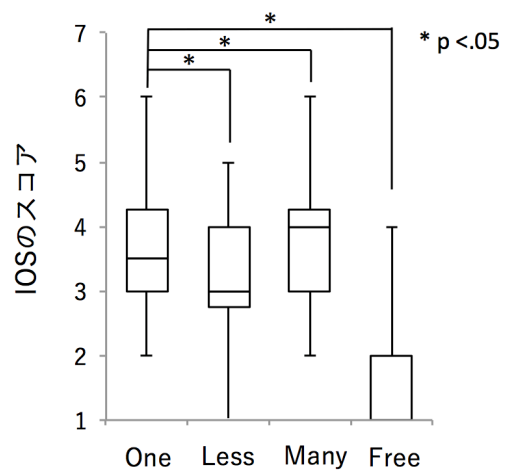


図 5: 親密度合いを表す IOS スコアの箱ヒゲ図

さらなる検討が必要であると考え。

また、二人の関係性について、選択式対話のほうがより親密な関係にあると回答したことより、選択式対話は、自由対話においては喚起されないような想像を喚起できる可能性があるといえる。しかし、ここでは One と Less、Many の間に差が見られなかったことより、親密さを感じさせた理由は、制約の程度の強さに起因するものではなく、選択式対話の特殊性に起因していた可能性がある。選択式対話システムは、対話シナリオはあらかじめ生成されたものであり、自分が生成した対話内容ではない。つまり、今回体験した選択式対話のストーリーが、親密な関係性を感じさせるような発話も含まれていたために、選択式対話と自由対話の間に有意な差が見られたと推測される。これに対しては、自由対話において、選択式対話と同じ対話ストーリーを経験させた場合の親密度合いを評価することで議論すべきと考え、この点に関しては今後の課題とする。

さらに、相手がどのような人かという想像に関しては、One は他の条件よりも有意に多く相手に該当する形容詞を選択したことより、One では相手がどのような人か特定しづらく想像が発散してしまっていたと考えられる。一方、Free では対話を通じてある程度相手のことが理解できたため、該当の形容詞数は 10 個未満におさまっていたと推測される。人とコミュニケーションをとる上では、相手がどのような人かという想像が全く定まらない状況においてはコミュニケーションをとることに不安を覚えると考えられる。一方、強い固定観念を持ちすぎてしまうと、円滑な対話を行う上で障害になるとも推測される。本実験における Less と Many では、形容詞数は 10 個程度あり、これは One より少なく Free より多いという意味で、人との円滑なコミュニケーションを実現する上で適切である可能性はある。しかし、本実験結果からのみでは十分議論でき



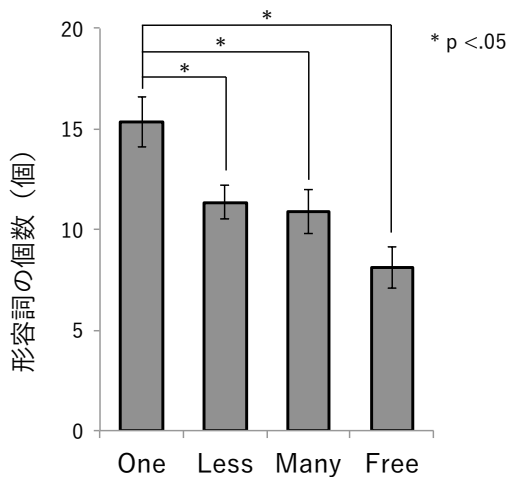


図 6: 相手に該当すると回答した形容詞の数

ないため、対話における対話相手に対する理解度が、コミュニケーションの円滑さや心地よさに与える影響を検討した上で議論すべきであると考え、これに関しては今後の課題とする。

以上のことより、人同士のコミュニケーションにおいて、人の発話に選択肢を提示するという形で制約を与えることにより、自由に対話を行う場合には想像できない二人の関係性や対話相手についての想像を喚起させることが可能であることが示されたといえる。これより、自由に対話するよりも、人の発話に制約を与えた方がより豊かな想像力を働かせられるようになることが明らかになった。選択式対話を通じて、対話において想像を働かせることは、他者に対する理解を深め、親密なコミュニケーションに寄与すると期待される。選択式対話は、想像力豊かに関わりあうことが重要な状況において、新たな対話形態の一つとなりうると考える。

## 5. 結論

本実験では、人の対話に制約を与える選択式対話システムを開発し、制約が対話における対話相手との関係性についての想像に与える影響について、自由対話との比較により検証した。さらに、制約の強さの程度が与える影響についても併せて検討を行った。本実験結果より、人は自由対話よりも制約のある対話において、対話相手との関係性に関する想像が喚起されることが示された。さらに、制約の強さの程度として、選択肢数を変化させることで検討したところ、選択の余地がないほど制約が強すぎる場合は、人間の想像力を阻害することが分かった。これより、選択式対話システムは、人の対話に一定の制約を与え、その中で人に自由意思を行使させることで、人の対話における想像力を高めることが示されたといえる。本対話システムは、人のコミュニケーションにおいて、想像力を喚起する新たな対話形態として有用であるのみならず、人の対話における想像力の発生原理の理解を深める上で重要な示唆を与えるものであると考え。今後、人間の対話原理の理解及びより親密なコミュニケーションを目指した対話システムの開発に取り組む予定である。

## 参考文献

- [1] Baron-Cohen, S., Lombardo, M., & Tager-Flusberg, H. (Eds.). (2013). *Understanding other minds: Perspectives from developmental social neuroscience*. OUP Oxford.
- [2] Steiner, R., & Wilson, M. (1999). *The Philosophy of Freedom (the Philosophy of Spiritual Activity): The Basis for a Modern World Conception: Some Results of Introspective Observation Following the Methods of Natural Science*. Rudolf Steiner Press.
- [3] Markman, A. B., & Wood, K. L. (Eds.). (2009). *Tools for innovation: The science behind the practical methods that drive new ideas*. Oxford University Press.
- [4] Brehm, J. W. (1966). *A theory of psychological reactance*.
- [5] Kamoche, K., & e Cunha, M. P. (2001). Minimal structures: From jazz improvisation to product innovation. *Organization studies*, 22(5), 733-764.
- [6] Watanabe, M., Ogawa, K., & Ishiguro, H. (2015, April). Can androids be salespeople in the real world?. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 781-788). ACM.
- [7] 渡辺美紀, 小川浩平, 吉川雄一郎, & 石黒浩. (2016). アンドロイドとのタッチディスプレイ会話における選好の変化: 半強制的な選択の影響について. *認知科学*, 23(4), 411-419.
- [8] Aron, A., Aron, E. N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of Other in the Self Scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of personality and social psychology*, 63(4), 596.