

# 「一緒にいることを楽しむ」ための文法の探求

## Exploring the texture of communication that leads to the emergence of grammar

宇野良子<sup>1\*</sup> 鈴木啓介<sup>2</sup> 石山星亜良<sup>3</sup>

Ryoko UNO<sup>1</sup>, Keisuke SUZUKI<sup>2</sup>, and Seara ISHIYAMA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東京農工大学 <sup>2</sup>サセックス大学 <sup>3</sup>筑波大学

<sup>1</sup>Tokyo University of Agriculture and Technology <sup>2</sup>Sussex University <sup>3</sup>University of Tsukuba

**Abstract:** A new interactive “wall game” is proposed to study the emergence of rules and symbols in interaction dynamics. In this game, two human players alternately configure a pattern on a board to communicate with each other. Distinct from related studies, players in this game have no explicit game scores or tasks to optimize. Any dynamics occurring in this game are therefore ad-hoc and on-going processes. There were three major findings in this paper. i) The subjects mainly interacted in two modes: a dynamic mode, and a metaphoric mode. ii) Subjects spontaneously switch between the two modes, but this switching is suppressed when playing alone. iii) A transition diagram of the board pattern can be used to label the two modes. These modes express the speaker’s perspective in the same manner as grammatical elements do in natural language.

### 1. はじめに

言語を理解するために、可能な「言語」を構成する「進化言語学」という比較的新しい研究分野がある。主流は、エージェント同士の相互作用の計算機シミュレーションだが、近年は人間同士に「コミュニケーションツール」を与え、その使われ方にルールが発生するのを観察する実験も多く行われている[4]。これまでの主要な進化言語学的研究 ([2][3]等)では、被験者たちはお互いに協調してタスクを行うように指示されている。発達心理学の研究によると幼児の言語獲得には目的指向的なコミュニケーションに加え、外部に目的のない（あるいはそれ自体が目的の）コミュニケーションが前提される[1]。私たちは、言語の発生においても同様に目的のないコミュニケーションが重要な役割を果たす可能性があるという観点から、明示的なタスクの無い、進化言語学的実験を行った（計算機シミュレーションについては[5]）。実験の結果、コミュニケーションのためのコミュニケーションには二つのモードが観察され、そのモードの切り替えを制御する手段についても見通しを得ることができた。以下に報告する。

### 2. 実験

被験者には2人一組で人工コミュニケーションツールを使い「メッセージ」を送り合うように指示した。メッセージは、縦3、横3で合計9の位置に記号を# @ \*の中から一つずつ選んだものである(図1-A)。履歴は常に表示されている(図1-B)。基本の実験ではメッセージを全て交換した後、メッセージの意

図と解釈を自然言語で記述してもらおう(以下「レポート」)。

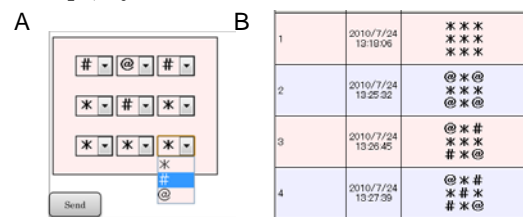


図1 メッセージの入力画面と履歴

### 3. 結果

まず、レポートを分析すると、主に「比喩的」「動的」と名付けた二種があることが分かった。「比喩的」とは、パターンの中の記号を使って物語をつくる場合である。例えば(1)のパターンについて、\*をウサギと見立てて、「ウサギは小屋の中にいる」と報告する。「動的」とはパターンそのものの描写で(1)に関して「\*を#が囲んでいる」と報告する場合などである。

(1) # # #  
# \* #  
# # #

次に、この二つの報告のタイプと、パターンの変遷の大きさの相関を調べた。ここでは連続する二つのパターン間のハミング距離を計算した。そして、ハミング距離と比喩的・動的指標との相関係数を測った。連続するパターン間の変化が比較的小さいならば比喩的レポート、比較的大きければ動的レポートであることが示された(図2)。

\*連絡先: ryokouno@cc.tuat.ac.jp

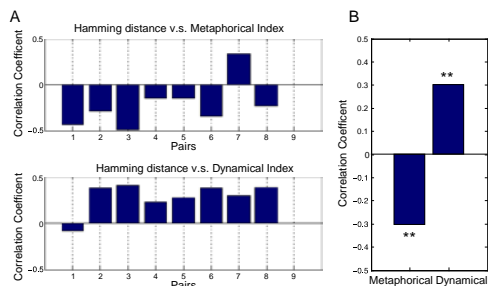


図 2 A: 各ペアのハミング距離と二つのレポートの相関係数  
B: 前ペアのハミング距離と二つのレポートの相関係数。ハミング距離は動的レポートとは正の相関 ( $p < 0.01$ ) を比喩的レポートとは負の相関 ( $p < 0.01$ )を見せる。

追加実験により次の観察もなされた。詳しくは[6]。

- ① レポートを最後にまとめてではなく、毎回書くと、比喩的レポートが増える傾向にある。
  - ② 一人でメッセージをつくる場合、どちらか一方のレポートに偏る傾向にある。
  - ③ インターネットを介さず対面で類似のコミュニケーションツールで実験すると動的レポートが増える傾向がある。(引き続き検証中)
- ②に関連して、女性は比喩的レポートを、男性は動的レポートをする傾向があることも示した (図3)。

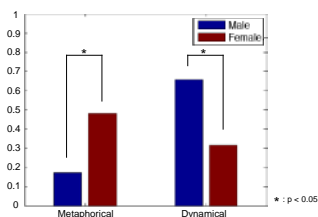


図 3 左は比喩的、右は動的。男(青)女(赤)間に有意な差が見られた。有意差は0.05以下。

## 4. 考察と展望

今回用いたツールに関しては、「楽しむためだけ」にコミュニケーションをする場合に、比喩的・動的の二つのモードが現れることが分かった。タスクがない場合、唯一の制約はお互いに「飽きない」「楽しい」コミュニケーションでありつづけることだ。一番簡単なメッセージの作り方は、相手がやったことを真似することである。しかし、それをやり続けると飽きてしまう。そのような退屈な状態を回避するための二つの手法が二つのモードに対応しているのではないかと私たちは考える。動的モードでは、視覚的に変化の大きい、特徴的なパターンを見せることが面白さにつながる。比喩的モードでは、パターンそのものより、そこに見出したストーリーに基づき、新規のメッセージを送ることになる。相手はストーリーを共有していないため、このメッセージ

は予測不可能なものとなり、退屈を回避できる。

この二つのモードは相手を楽しませると同時に自分の視点のあり方を示唆している。動的モードの使用は共有されている情報(「今ここ」)への着目を、比喩的モードは共有されていない物語世界と、「今ここ」とのマッピングへの着目を相手に示す。

第3節①から比喩的モードを増やすにはメッセージの内容(自分自身の内面)への意識を高めること、③から動的モードを増やすには相手への意識を高めることが有効であることが分かる。現在は、様々なタイプのツールをつくり、被験者間のカップリングの強弱をコントロールすることで、二つのモードの入り混じり方を調整することを目指している(図4)。

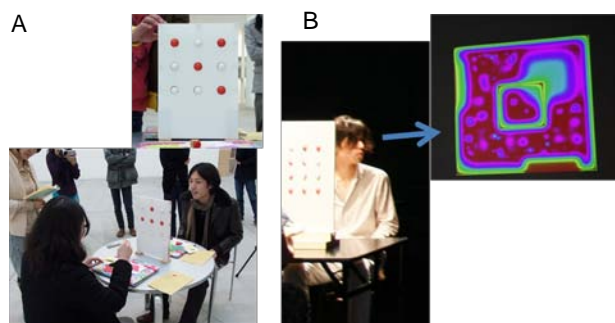


図 4 A: 対面の実験で用いるツール。磁石でボールを回転させ色を変えてメッセージを構成する。3×3や4×4等様々サイズを試している。B: ツールをリモコンとして用いる実験。図2での分析結果を応用し、手元のパターンの変動率と投影された映像(セルラーオートマトン)が緩やかにカップリングするよう設計。

## 参考文献

- [1] Bates, E., *Language and Context: the Acquisition of Pragmatics*. (Academic Press, New York, 1973).
- [2] Galantucci, B., An experimental study of the emergence of human communication systems, *Cognitive Science* **29** (2005) 737-767.
- [3] Kirby, S., Cornish, H. and Smith, K. Cumulative cultural evolution in the laboratory: An experimental approach to the origins of structure in human language, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **105** (2008) 10681-10686.
- [4] Steels, L. Experiments on the emergence of human communication. *Trends in Cognitive Sciences.* **10**(8) (2006). 347-349.
- [5] Uno, R., Marocco, D., Nofi S. and Ikegami, T. Emergence of protosentences in artificial communicating system. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development* **3**(2) (2011) 146-153.
- [6] Uno, R., Suzuki, K. and Ikegami, T. An experimental approach to speakers' perspectives in a paired wall game. To appear in *Advances in Complex Systems*.