

講義映像における暗喩的ジェスチャーと品詞及び統語的情報の関連性

塩入 直哉[†] 埴 俊樹[‡] 長谷川 大[†] 白川 真一[†] 佐久田 博司[†] 大原 剛三[†]青山学院大学 理工学部 情報テクノロジー学科[†] 青山学院大学大学院 理工学研究科[‡]

1 はじめに

近年、擬人化エージェントを教育システムに応用する試みが広がっている [1][2]. 擬人化エージェントを利用することで言語情報だけでなく、ジェスチャーなどの非言語情報を伝達することができ、没入感の高いオンデマンドな教育システムの実現が可能となる.

しかし、擬人化エージェントにジェスチャーを人手で付加することは手間や時間を要するため、ジェスチャーの自動生成が望まれている. 特に、学習内容の説明には抽象的な概念が多く含まれているため、これらの内容を表現するジェスチャーを自動付加することで大幅な作業量の短縮が期待できる.

ジェスチャーについて McNeill[3] らは4つのカテゴリ、絵画的ジェスチャー:「具体的な三次元の物体や動作を表す」、暗喩的ジェスチャー:「抽象的な概念を三次元空間に変換して表現する」、指示ジェスチャー:「周辺環境を参照・指示する」、拍子ジェスチャー:「手や指を上下に振るなどリズムを刻む」に分類した. 本研究では、抽象的な概念を表現する暗喩的ジェスチャーに着目する.

また、擬人化エージェントの発話に適したジェスチャーを自動的に生成するためには、どのような言語情報がジェスチャーの出現に関係しているのかを分析する必要がある.

中野 [4] らの研究ではプレゼンテーションの動画データを収集し、ジェスチャーの出現とそこでの言語的特徴との関係について分析し、語彙的・統語的情報とジェスチャーの出現頻度の関係を明らかにした. しかし、中野らはジェスチャーの分類は行っておらず、暗喩的ジェスチャーの出現頻度については調査していない. また、分析対象が教育的内容ではない.

そこで、本研究では暗喩的ジェスチャーの自動生成に向けて、品詞及び統語的情報と暗喩的ジェスチャーの共起頻度の分析を行った. 言語情報の抽出は形態素解析、構文解

析ツールを用いて行い、解析結果から各文節に対し、ジェスチャーのアノテーションを行うことで、分節中のジェスチャーの出現率を求めた.

2 データ収集

2.1 対象とした動画データ

分析対象データとして、動画サイトから4つの講義映像を収集した. 講義内容は高校生を対象とした公民の授業(人権と共生社会, 政治と選挙)と中学生を対象とした英語(動詞の時制), 理科(化学反応式)の授業についてまとめたものである. 4本の合計が30分となる動画データから発話音声を書き起こしたテキストデータを作成した. 次に形態素解析ツール JUMAN¹及び係り受け解析ツール KNP²を用いて、書き起こし文の分節化を行った. 分節化を行ったところ、文節の数は合計 2,105 であった.

2.2 アノテーション

ジェスチャーのアノテーションは著者2名により行い、暗喩的ジェスチャー、それ以外のジェスチャー、ジェスチャーなしの3種類のタグをすべての文節に付与した. アノテーションには Anvil³ を用いた. 2人の分析者によるアノテーション結果がどの程度一致しているかを確認するため、分析者間の κ 係数を算出した. 算出結果を表1に示す. κ 係数は 0.6244 であった. 不一致のタグについては2名の議論によって修正した.

語彙的、統語的情報のアノテーションには中野らの研究と同様に8種類の情報を付与した. これらの言語情報を以下に示す.

C1 その文節の体言が節または補文により修飾されている

表1 分析者間の κ 係数

見かけ上の一致率 P_o	0.674
偶然による一致率 P_c	0.133
κ 係数	$(P_o - P_c) / (1 - P_c)$ =0.624

Relationship between Metaphoric Gesture, Part of Speech and Syntactic Information in Lecture Videos

[†] Naoya Shioiri (naoyaag@gmail.com)

[‡] Department of Integrated Information and Technology, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

¹ <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN>

² <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?KNP>

³ <http://www.anvil-software.org/>

- C2 体言に後続している助詞の種類が「を」, かつ, その文節中の全ての内容語が1つ前の文中で述べられていない (新旧情報)
- C3 その文節が疑問詞を含む
- C4 その文節が並列区を構成している
- C5 その文節が強調の副詞 (大変, 非常に) を含む
- C6 その文節が強調の副詞を含む文節の直後の文節である
- C7 その文節が Cue word (それでは, 従って) を含む
- C8 その文節が数詞を含む

3 出現頻度の分析結果

各条件に当てはまる全文節中でのジェスチャーが出現する確率とジェスチャーがある分節に暗喩的ジェスチャーが出現する確率をそれぞれ求めた。算出結果を表2に示す。

表2において「平均」は全文節におけるジェスチャーの出現率, 「その他」はC1~C8に該当しない文節におけるジェスチャーの出現率を表している。

対象条件を満たす文節におけるジェスチャーの出現率は, 6つの項目が「その他」より高い値を示した。特にC2(新旧情報を含む文節)は75.0%, C5(強調の副詞を含む文節)は62.5%であり, 中野らの調査結果ではC2が28.1%, C5が24.4%であったのに対し, 高い確率でジェスチャーが出現することがわかった。この理由として, 中野らの調査ではプレゼンテーションの際の動画データを分析対象にしていたのに対し, 本研究では講義映像を対象にしており, 単語の説明や重要箇所を強調する場面が多いため, それに伴いジェスチャーの出現も多くなったと考えられる。以下にC2, C5の例を示す。下線部はジェスチャーの付随する箇所を表す。

C2の例: 「政治の方針を話し合って決める。」

C5の例: 「どんどん 苦手になってどんどん点数がとれなくなる。」

表2 出現頻度の分析結果

条件	対象条件を満たす文節におけるジェスチャーの出現確率	出現ジェスチャーにおける暗喩的ジェスチャーの割合
C1	0.506	0.198
C2	0.750	0
C3	0.532	0.320
C4	0.529	0.203
C5	0.625	0.467
C6	0.458	0.456
C7	0.237	0.250
C8	0.349	0.137
その他	0.442	0.235
平均	0.424	0.234

また, ジェスチャーがある部分に暗喩的ジェスチャーが出現する確率は, C3(疑問詞)が32.0%, C5(強調の副詞)が46.7%, C6(強調を含む直後の文節)が45.6%となり, 「その他」よりも高い確率でジェスチャーが出現することがわかった。以下にC3, C6において暗喩的ジェスチャーが付随された示す。

C3の例: 「どんな 職業についてもいいということ。」

C6の例: 「いくら たくさん 単語を覚えても。」

疑問詞は「どこで, どんな」のように抽象的な概念を表すため, 暗喩的ジェスチャーが多く出現したと考えられる。一方, C1, C2, C4, C8の項目はその他と比較して値が低いことから, 数詞や並列句, 新旧情報の言語情報は暗喩的ジェスチャーが付与されない傾向にあることが明らかになった。

4 おわりに

本稿では, 講義映像を対象として暗喩的ジェスチャーと統語情報についての関連性を分析した。既存研究との比較から, 講義のような場面では, ジェスチャーは, 強調の副詞および新旧情報を含む文節との共起頻度が高いことが明らかになった。また, 暗喩的ジェスチャーは疑問詞と強調の副詞との共起頻度が高いことが分かった。今後の展望としては, これらの品詞的情報, 統語的情報との共起確率に基づいた暗喩的ジェスチャーの自動生成, 教育システムへの応用を行いたい。

参考文献

- [1] 長谷川 大, 佐久田 博司. E-learning ガイドエージェントの姿勢変更による学習への引き込み効果の測定. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 113, No. 229, pp.39-42.
- [2] Ogan, Amy, et al. Oh dear stacy!: social interaction, elaboration, and learning with teachable agents. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2012.
- [3] McNeill, David. Hand and mind: What gestures reveal about thought. University of Chicago Press, 1992.
- [4] 中野有紀子, 村山敏泰, 西田豊明. 会話エージェントによる情報提供. 社会技術研究論文集 2.0 (2004): 159-166.