

初対面における合意形成のモデル化の検討

萩尾友彦^{†1} 大井翔^{†2} 佐野睦夫^{†1}

概要：日常生活において合意形成を行う場面はたくさんある。例えば、友人と昼食をどこで食べるか決めるなど日常的で些細な合意形成から、ダム建設に賛成か反対かといった社会的な合意形成などが挙げられる。本研究では、合意形成において、(1)どのような要因で意見が変わったのか、(2)合意形成される場合にどのような特徴があるのか、という2点について検討する。具体的には、実験参加者に対してコンセンサスゲームを実施し、ビデオカメラなどによりデータの収集を行った。その後、撮影したコンセンサスゲームを実験参加者に振り返りを行い、どのタイミングで意見が変わったのかを実験参加者に質問することで判断する。また、動きや表情のデータも取得する。これらの結果から、合意形成の要因をベイジアンネットワークを用いてモデル化した。

1. はじめに

NPO 法人合意形成マネジメント協会[1]の定義によると合意形成とは「多様な価値観の存在を認めながら、それぞれの立場の根底にある価値を掘り起こして、その情報を共有し、一人一人が納得できる解決策を創造していくプロセス」である。日常生活において合意形成を行う場面はたくさんある。例えば家族や友人と昼食をどこで食べるか決めるなどの身近なものから、同僚や上司と会社の方針を決めるなど多人数に影響を及ぼすもの、原子力発電やダム建設に賛成か反対かといった社会的なものなどが挙げられる。このように我々が直面する合意形成の場面は様々で、複雑さや難しさの観点から見ても多様であり、簡単には合意に至らないケースもある。そこで様々な場面の合意形成を支援する研究や、特徴を捉えようとしている研究は多く存在する。

浜田らは親しい関係内で旅行先を決める合意形成の発話内容に注目して観察をしている[2]。浜田らは多数決という最適化で解を決定した場合と、コミュニケーションによる解が異なる事例を観察し、最適化法の限界とコミュニケーションの重要性を示している。片桐らは起業コンサルティングにおける合意形成の発話内容に注目して観察をしている[3]。片桐らは相談をする際の合意形成では、何が問題かを相談者と被相談者の間で協同的に探索が行われていること示している。

このように合意形成の発話内容を観察する研究は多くされている。しかし、発話内容以外のノンバーバルコミュニケーションがどのように合意形成に関わっているのかを観察している研究は少ない。そして、親しい間柄の合意形成を観察している研究が多く、初対面の合意形成を観察し

ている研究は少ない。本研究では合意形成の場面の中でも初対面におけるコミュニケーションに注目して分析し、合意形成の特徴を発見し、合意形成をモデル化することに取り組んでいる。本研究で提案するベイジアンネットワークのモデルを図1に示す。

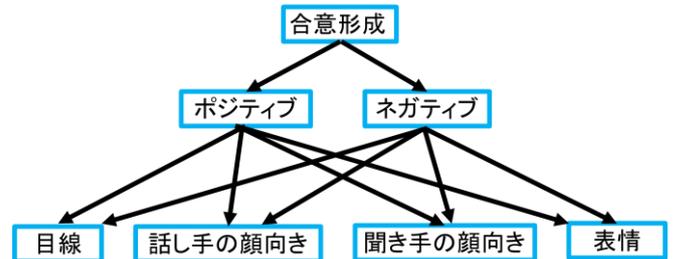


図1. 提案モデル

2. 関連研究

浜田らの研究では、ベイジアンネットワークを用いて、多肢選択の場合の合意形成の構造化を行っている[4]。同じ大学に所属するメンバー5人1組で4回実験を行い「夏に合宿免許を取りに行く」というテーマで話し合いをしている。話し合いの中でどのように合意形成していくかを観察している。話し合いの前に被験者一人一人にアンケートを行い、候補に対する個人の選考順位および順位付けをした理由を解答してもらっている。個人のアンケートの答えとグループでの選考順位の答えに違いがあることから話し合いにおいて合意形成が成されたことが伺える。意見が変わった際の発話内容を9つに分けている。9つに分けた発話内容を感度分析し、候補の評価に大きく関わった発話内容を分析している。分析結果から構造化を行っており、合意形成を同じ構造で捉えられる可能性を示している。しかし

^{†1} 大阪工業大学

^{†2} 立命館大学

この実験では初対面ではなく、普段からよく話すメンバーで実験を行っている。そのため、実験参加者同士の親密度により結果が変わる可能性がある。本研究では、親密度から結果が変わる可能性をなくすため、初対面においての合意形成を観察している。

3. 提案手法

3.1 合意形成の分析

本研究では、初対面同士の会話から合意形成の特徴を発見し、合意形成はモデル化できるのかの検討を行う。具体的には、目線、顔の向き、表情、うなずき、発話内容を計測し、合意形成が行われた際に、実験参加者はどのような行動をとっていたのかを分析する。発話内容はポジティブな発言かネガティブな発言かを意見抽出ツールの ALAGIN を用いる[5]。

3.2 ALAGIN

ALAGIN とは、国立研究開発法人情報通信研究機構によって開発されたもので、1行につき1文が書かれたテキストファイルを入力として、機械学習を使って何らかの事象に対する意見や評判および評価をだすツールである。

3.3 モデル化の検討

分析結果をベイジアンネットワークによりモデル化をする。本研究ではベイジアンネットワークの構築に、BayoLink を用いる[6]。モデルを用いて分析結果を定量的に分析する。

3.4 ベイジアンネットワーク

ベイジアンネットワークとは、各ノードに条件付確率表を備えた有向非循環グラフによる因果ネットワークである。ベイジアンネットワークの特徴は、確率推論を行うことで不確実な事象の起こりやすさや可能性を予測できることである[5]。本研究ではこの特徴を生かし、合意形成を分析していく。本研究では本村らが開発したベイジアンネットワーク構築支援システムである BayoLink を使用する。式(1)にベイズの式を示す。これはベイジアンネットワークを使う際に用いる。P(X)は事象 X が起きる確率、P(Y)は事象 Y が起きる確率、P(X|Y)は事象 Y が起きたもとで事象 X が起きる確率、P(Y|X)は事象 X が起きたもとで事象 Y が起きる確率である。

$$P(X)P(Y|X) = P(Y)P(X|Y) \quad (1)$$

4. 実験

本研究では合意形成にはどのような要因があるかを調べることを目的に実験を行う。大阪工業大学の大学4年生11名と大阪工業大学大学院2年生1名に協力してもらい実験を行った。本実験は大阪工業大学倫理委員会(2019-2020)における人を対象とする研究倫理審査委員会の審査に基づき

実施する。

本研究では実験参加者にコンセンサスゲームをやってもらった[7]。コンセンサスゲームとは、ある課題についてグループ全員の合意によって意思決定をするゲームである。今回は「砂漠で遭難したらどうするか」というテーマに沿って話し合いを進めてもらう。実験参加者にはどのような状態を仮定して話し合いを進めるかを文章で説明し、与えられた12の選択肢に順位付けをしてもらう。その際は個人で考えてもらうため他の実験参加者との会話を禁止した。10分から15分の間でどのように順位をつけるかを個人で考えてもらった。次にグループ全員で話し合いをおこなってもらいグループとしての順位をつけてもらった。話し合い終了後、話し合いの録画を用いて、振り返りを行った。実験参加者意見がかわったタイミングを教えてください、そのタイミングを合意形成があったタイミングとみなす。初対面の大学生と大学院生を含む3人を1つのグループとし、4回実験を行った。4つのグループをそれぞれグループI、II、III、IVとし、それぞれのグループの実験参加者3人をA、B、Cとする。実験参加者のコミュニケーション行動を観測する際に、図2のように7台のカメラを配置した。1のカメラが360度カメラになっており実験参加者の表情を撮り、3、5、7のカメラでも実験参加者の表情を記録している。2、4、6のカメラは実験参加者の背面から撮っており、背面を向けている実験参加者に対して他の2人の実験参加者がどのような行動をとっているかを記録している。実験の風景は図3に示す。

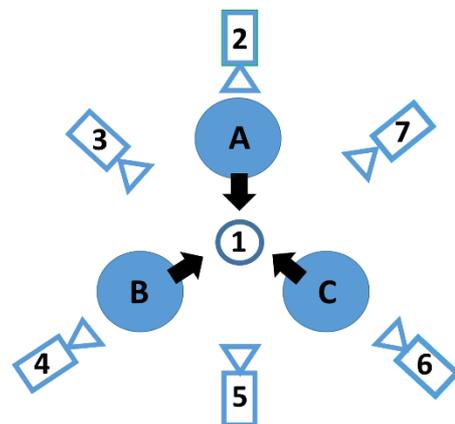


図2. 機材の配置



図 3. 実験風景

5. 結果と考察

コンセンサスゲームでそれぞれがだした解とグループでだした解を比較した。比較方法は模範解答と解の順位の差を計算し、でた値を合計する。この合計の値を失点とし、失点が小さいほど模範解答に近く優れた解である。結果を表 1 に示す。

表 1. コンセンサスゲームの結果

	A	B	C	グループ
グループ I	44	60	44	42
グループ II	40	42	60	31
グループ III	48	54	36	42
グループ IV	42	52	49	42

表より 12 人のうち 10 人が個人でだした解よりグループでだした解のほうが模範解答に近い解であることがわかる。このことから話し合いで合意形成することにより正しい解を求めやすくなっていることがわかる。これにより話し合いによる合意形成の有用性が明らかとなった。グループ I, III, IV の解の失点が同じなのに対し、グループ II だけが失点が小さい。グループ II の発話内容の特徴として、他のグループは個人の順位だけを全員が発話しているのに対し、グループ II は A だけ順位を発話し、それを元に順位を決めている。その際に A はなぜその順位にしたかも明確に述べている。これは浜田らが円満な合意形成において重要なことであると述べている「候補を評価した理由を明確にすること」を行っていると言える[2]。そして、1 人の順位を基準に考え、B, C がその順位付けに意見をすることによって、他のグループよりも失点が少なかったのではないかと考える。

次に合意形成の要因を表 2 に示す。要因は話し手と聞き手の目が合ったか、聞き手が話し手の方を向いていたか、話し手が聞き手の方を向いていたか、表情に変化があったかに分類した。発話内容は発話によって選択肢の順位が上がったものをポジティブ、選択肢の順位が下がったものをネガティブ、実験参加者の意見が変わったと述べたが選択肢の順位に影響を及ぼさなかったものをニュートラルとし

た。

次に合意形成のプロセスを分類する。今回は選択肢の評価が上がる、もしくは下がることによって順位が変動したものに注目する。合意形成のプロセス毎に目が合ったのか合っていないかのように要因を分け、分類した合意形成のプロセス毎に回数とポジティブネガティブ合意形成の全体との比率をだす。回数とは、合意形成の要因を調べ、要因があったかなかったかで合意形成を分類し、分類した合意形成が何回行われたかを数えたものである。比率とは分類した合意形成の回数から本実験中に行われた合意形成の回数を割ったものである。これにより全体の何パーセントがある 1 つの合意形成プロセスなのかを調べる。分類した合意形成プロセスに番号を割り当てた。結果を表 3 に示す。

表 2. 合意形成の要因

グループ	目線	聞き手の顔向き	話し手の顔向き	表情	ポジティブ	ネガティブ	ニュートラル
I	4	5	3	5	8	2	3
II	6	9	6	8	5	7	2
III	6	11	5	8	9	6	5
IV	4	9	4	11	5	4	4

表 3. 合意形成のプロセスの分類

No.	目線	聞き手の顔向き	話し手の顔向き	表情	発話内容	回数(回)	比率(%)
1	あり	あり	あり	あり	ポジティブ	5	11.36
2	あり	あり	あり	なし	ポジティブ	2	4.54
3	あり	あり	なし	あり	ポジティブ	1	2.27
4	あり	あり	なし	なし	ポジティブ	1	2.27
5	あり	なし	あり	あり	ポジティブ	0	0
6	あり	なし	あり	なし	ポジティブ	1	2.27
7	あり	なし	なし	なし	ポジティブ	0	0
8	あり	なし	なし	なし	ポジティブ	1	2.27
9	なし	あり	あり	あり	ポジティブ	1	2.27
10	なし	あり	あり	なし	ポジティブ	1	2.27
11	なし	あり	なし	あり	ポジティブ	2	4.54
12	なし	あり	なし	なし	ポジティブ	3	6.81
13	なし	なし	あり	あり	ポジティブ	0	0
14	なし	なし	あり	なし	ポジティブ	0	0
15	なし	なし	なし	あり	ポジティブ	0	0
16	なし	なし	なし	なし	ポジティブ	9	20.45
17	あり	あり	あり	あり	ネガティブ	2	4.54
18	あり	あり	あり	なし	ネガティブ	0	0
19	あり	あり	なし	あり	ネガティブ	0	0
20	あり	あり	なし	なし	ネガティブ	0	0
21	あり	なし	あり	あり	ネガティブ	1	2.27
22	あり	なし	あり	なし	ネガティブ	0	0
23	あり	なし	なし	あり	ネガティブ	0	0
24	あり	なし	なし	なし	ネガティブ	0	0
25	なし	あり	あり	あり	ネガティブ	0	0
26	なし	あり	あり	なし	ネガティブ	0	0
27	なし	あり	なし	あり	ネガティブ	3	6.81
28	なし	あり	なし	なし	ネガティブ	4	9.09
29	なし	なし	あり	あり	ネガティブ	0	0
30	なし	なし	あり	なし	ネガティブ	0	0
31	なし	なし	なし	あり	ネガティブ	2	4.54
32	なし	なし	なし	なし	ネガティブ	5	8.8

表 3 の 25 番、26 番、27 番、28 番、29 番、30 番、31 番、32 番からネガティブな発話内容の場合、目線が合わないことが多いことがわかる。これは選択肢の評価を下げる際に他の実験参加者の意見を否定する場合が多く、そこに気まづさが生じているためと思われる。聞き手が話し手のほうを向いていないことが多いのも同じ理由だと考える。表 3 の 1 番、2 番、3 番、4 番、9 番、10 番、11 番、12 番よりポジティブな発話内容の場合、聞き手が話し手を見ている比率が高い。これは相手の意見に賛同する際に、賛同していることを発話だけでなくノンバーバルコミュニケーションで表現しているためと考える。

次に合意形成がしやすいのは発話内容に対してどの要因が合わさったときかを調べた。図1の提案モデルを基に、式(1)を用いて計算を行い、確率値を求めた。確率値とはある事象においてどのようなことが起きるとその事象が起こりやすいかの値である。結果を表4に示す。

表4. 合意形成の確率値

要因	発話内容	確率値
目線	ポジティブ	0.4444
聞き手の 顔向き	ポジティブ	0.5925
	話し手の 顔向き	0.3703
表情	ポジティブ	0.2954
目線	ネガティブ	0.1111
聞き手の 顔向き	ネガティブ	0.3333
	話し手の 顔向き	0.1111
表情	ネガティブ	0.2962

表4より最も合意形成が起こりやすい要因と発話内容の組み合わせは聞き手が話し手の方を見ながらポジティブな内容を話したときである。そして次に合意形成が起こりやすい要因と発話内容の組み合わせは目線を合わせながらポジティブな内容を話したときである。最も合意形成しにくい要因と発話内容の組み合わせは目線を合わせながらネガティブな内容を話したときと話し手が聞き手の方を見ながらネガティブな内容を話したときである。これらのことから評価を上げる内容を話しているときは相手のほうを向きながら目を見て話すことが合意形成を起こすやすくと考えられる。

6. 結論

本研究ではノンバーバルコミュニケーションがどのように合意形成に関わっているか、そして初対面の合意形成にはどのような特徴があるのかについて分析した。コンセンサスゲームから初対面における合意形成を分析し、提案モデルを基に定量的に分析することによって、初対面の合意形成の特徴を捉えることができた。実験結果から相手のほうを向きながら目を見て、評価を上げる内容の話をすると初対面の場において合意形成がしやすいことがわかった。これにより合意形成を同じモデルで捉え、様々な場面の合意形成を定量的に分析できることの可能性を示した。

今後は初対面の場面だけでなく上下関係や対立関係など他の場面の合意形成に提案モデルを当てはめて分析していきたい。

謝辞

本研究の一部は、JSPS KAKENHI Grant Number JP19K12894の支援を受けた。JSPS KAKENHI Grant Number JP19K12894に感謝する。

参考文献

- [1] 合意形成マネジメント協会 <http://www.gouikeisei.net/> 2019/12/19
- [2] 浜田百合, 庄司裕子, 合意形成プロセスの成功パターンの特徴分析に関する研究, 日本感性工学会
- [3] 伊藤 孝紀, 深町 駿平, 田中 恵, 伊藤 孝行, 秀島 栄三, ファシリテータに着目した合意形成支援システムの検証と評価, デザイン学研究
- [4] 浜田百合, 丸山達也, 庄司裕子, 多肢選択の場合の合意形成プロセスモデルの特徴, 日本感性工学会
- [5] 意見抽出ツール
<https://alaginrc.nict.go.jp/opinion/index.html> 2019/12/22
- [6] 株式会社 NTT データ数理システム
<http://www.msi.co.jp/bayolink/> 2019/12/22
- [7] Akio's Log
<http://elwoodblues.hatenablog.com/entry/20071119/1195461704> 2019/12/19