

# 集団適応を導くギャップ補填に基づく「思いやり」

## Omoiyari as Filling Gaps Making Collective Adaptation

前川佳幹<sup>1\*</sup> 上野史<sup>1</sup> 北島瑛貴<sup>1</sup> 高玉圭樹<sup>1</sup>  
Yoshimiki Maekawa<sup>1</sup> Fumito Uwano<sup>1</sup> Eiki Kitajima<sup>1</sup> Keiki Takadama<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 電気通信大学

<sup>1</sup> The University of Electro-Communications

**Abstract:** To make each person adapt human society and build a consensus, we focus on Japanese Omoiyari as filling psychological and numerical gaps among people. Concretely, we employed the cross-cultural game "Barnga" whose the four players have to build a consensus and determine a winner, and proposed gesture marks in the Barnga. The gesture marks are the panels which can express happy, angry, sad, and surprise. Each player can make other players recognize the gaps among players, and behave with the Omoiyari. To validate the effect of the gesture marks, we experiment on Barnga with the gesture marks and original Barnga. By analyzing the subject experiments on the Barnga, we derive that: 1) the players can recognize the gaps by the gesture marks; 2) the gesture marks contribute to make the players adapt the community and build a consensus.

### 1 はじめに

集団社会において、まとまりを持ち、意思決定を下していくことは極めて重要である。集団がまとまりを持つためには、その集団に属している個人どうしでの密なコミュニケーションが必要になる。しかし、インターネット上でのコミュニケーションでは考えを正しく共有することが困難であるため、自分の考えが相手に正しく共有されずに発生する「誤解」やそれに伴う「炎上」が頻繁に発生する。このような問題の解決のために、人間と人工物（エージェント）との相互関係（Human-Agent Interaction: HAI）[1]に焦点を当てた研究がなされている[2][3]。

牛田ら[4]は集団に属している個人の個性に着目した。集団の状態はこの個性の組み合わせによって四種類に分類でき、設計したエージェントを集団内に介入させることで集団としてまとまりをもつ「集団適応状態」に遷移できると述べている。しかし、牛田らは「個人の状態」にまで言及していない。集団に属している個人が納得しているのか否か区別がつかず、必ずしも集団がまとまっていると判断できない。そこで私たちは、個人が納得して意思決定を下し、集団適応に遷移するには、「思いやり」などの人間の定性的な尺度が必要だと考える。本研究においては、「思いやり」を主観的なギャップを補填する行動として定義した後、被験者

実験の分析により、本研究で定義する「思いやり」が集団適応を導く上で有効であることを示す。

### 2 ギャップ補填による思いやり

本研究では、「思いやり」をギャップを補填する行動として表現する。「思いやり」とは単純な共感や同情とは異なる。内田ら[6]は「思いやり」には、「同情」「直感的な理解」「向社会的な行動」の三種類の側面があると仮定し、「思いやり」の尺度を提案、検証している。ギャップを補填するためには、相手に同情することでギャップに気づき、相手が何を求めているのかを直感的に理解する必要がある。最終的に行動として現れた際には向社会的な行動として認知される。以上の点から、ギャップ補填を「思いやり」として仮定し、この効果を検証する。

本稿で考慮するギャップは大きく二種類の分類がなされている。一つ目は、数値的ギャップが発生しているかどうか、二つ目は心理的ギャップが発生しているかどうかである。ここで扱う「数値的」なギャップとは、例えば身長や体重、収入など、数字で表現可能なものを指す。「心理的」なギャップとは通常目には見えないものを指し、例えば、他者との意識の齟齬や誤解などがあげられる。以上の分類の組み合わせより、本稿では合計4種類のギャップを考慮し、これを補填する行動を「思いやり」になりうる行動として表現する。

\*連絡先：電気通信大学 情報理工学部 総合情報学科  
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1  
E-mail: maekawa.yoshimiki.1119@cas.lab.uec.ac.jp

### 3 異文化体験ゲームバルンガ

先述した「思いやり」がもたらす集団適応への効果を検証するために、教育学で発展した異文化体験ゲームバルンガ [5] を採用する。バルンガは、トランプを用いたシミュレーションゲームである。ゲームのルールを文化と見立て、その違いに気づいたときの驚きをカルチャーショックとして体験し、その解決方法の模索も同時に体験することを目的としている。ゲーム中は言語コミュニケーションが禁止されており、プレイヤーはジェスチャーなどを駆使して自分の意思を他のプレイヤーに共有しなくてはならない。Barnga では、各スートごとに A から 7 までの合計 28 枚のカードを使用する。

まず、プレイヤーに 1 人ずつゲームのルールを教え、その後プレイヤー 4 人で Barnga をプレイする。1 人ずつ手札からカードを場に出し、全員出し終わったのち、一番強いカードを出したプレイヤーを勝者として指さす。勝者を指さしたプレイヤー全員の指差しが一致した際にゲームの勝者が決定し、次のゲームは勝者からカードを手札から場に出していく。この手順を規定の回数こなすことで Barnga は終了する。ゲームの最中に手札が無くなった場合は、場に出したカードを集め、再度プレイヤーに分配する。ここで着目したいのは、各プレイヤーに事前に教えていたルールが、カードの強さの決め方について若干異なることである。教えられていたルールは各プレイヤーごとに異なるので、ゲームの開始時、プレイヤーは違和感を覚える。バルンガにおいて、この違和感がカルチャーショックであり、これを感じることを異文化体験としている。

### 4 ジェスチャー札

本研究では、バルンガ中で唯一許されている「ジェスチャー」をより定量的に評価し、その効果を検証するため、新たに喜び、怒り、哀しみ、驚きの四種類の感情を表現する「ジェスチャー札」を導入した。図 1 は導入したジェスチャー札の外観であり、左から喜び、怒り、哀しみ、驚きを表している。ジェスチャー札を Barnga 中に使用することで、自らの状態を間接的に他者に共有でき、その結果適応的な状態を導く効果が期待できる。

### 5 バルンガにおける場の状態の定義

本研究では、バルンガにおける場の状態を四種類定義する。これらは、主張率と譲歩率によって決定される。以下では、本研究で用いる主張率  $E_{ind}$  と譲歩率  $O_{ind}$  について記述する。



図 1: ジェスチャー札

#### 主張率 $E_{ind}$

プレイヤーがどれだけ自分の選択に自信を持って他のプレイヤーにみけて主張しているのか、その度合いを指す。意見の衝突の際、再度同じ選択をした回数を  $E_{self}$ 、違うプレイヤーを選択した回数を  $E_{other}$  としたとき、主張率  $E_{ind}$  は以下の式より導出できる。

$$E_{ind} = \frac{E_{self} - E_{other}}{\max(E_{self}, E_{other})} \quad (1)$$

#### 譲歩率 $O_{ind}$

1 ラウンドにおいて、どの程度自分のルール以外で最終的な勝者を選択したのか、その割合を指す。自分のルールに基づかない勝者を最終的に選択した回数を  $F_{other}$ 、現在のゲーム数を  $N_{game}$  としたとき、譲歩率  $O_{ind}$  は以下の式より導出できる。

$$O_{ind} = \frac{F_{other}}{N_{game}} \quad (2)$$

なお、以上の指標と各値はラウンドごとの性質を分析可能なものとするため、ラウンドが終了するたびに初期化するものとする。

以上の指標をプレイヤー毎に計算し、縦軸を主張率  $E_{ind}$ 、横軸を譲歩率  $O_{ind}$  としたグラフにプロットする。ここで  $\theta_O$  を定義する。 $\theta_O$  は各ラウンドにおけるプレイヤーの最終的な譲歩率  $O_{ind}$  の平均値である。プロットの位置によって、プレイヤーの行動特性は以下のように定義できる。 $0 < E_{ind}$  かつ  $O_{ind} < \theta_O$  にプロットされるプレイヤーは自分のルールを支持し続け、その選択に自信を持っている「主張タイプ」。 $0 < E_{ind}$  かつ  $\theta_O < O_{ind}$  にプロットされるプレイヤーは自分以外のルールを支持し、その選択に自信を持っている「支持タイプ」、 $E_{ind} < 0$  にプロットされるプレイヤーは自分の選択に自信がない「控え目」タイプである。各プレイヤーのプロットの位置関係によって場の状態を四種類定義する。図 2 は本研究で定義する四種類の場の状態のプロットを表しており、左上が一人のプレイヤーの主張が他のプレイヤーを支配している「支配状

態」，右上がいずれのプレイヤーも自分の選択に自信がない「混乱状態」，左下がそれぞれ異なるルールを持っている複数のプレイヤーが主張し合っている「固執状態」，右下が同一のルールを持つプレイヤーを他のプレイヤーが支持している「適応状態」である。

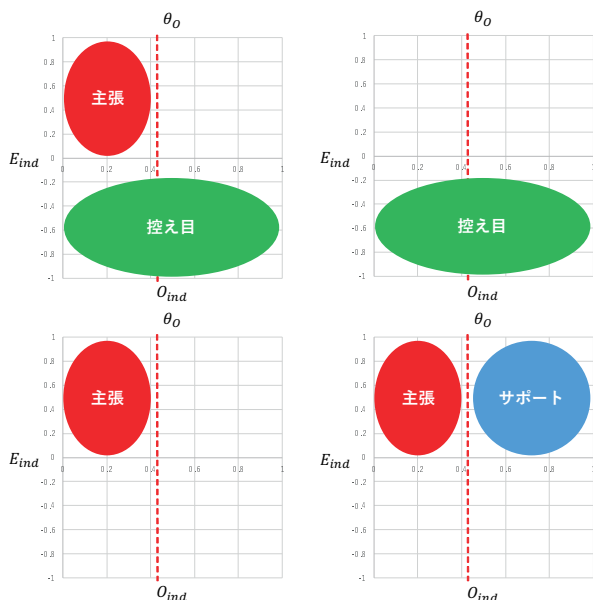


図 2: 場の四状態

## 6 実験

### 6.1 内容

本研究では，オリジナルのバルンガと先述したジェスチャー札を導入したバルンガをそれぞれ被験者実験に用い，結果の差異を分析することでジェスチャー札の効果を示す．実験における被験者は4人とし，サングラスとマスクを着用の上，他のプレイヤーから見て表情が分からないようにした．実施ゲームは28ゲームである．また，内田ら[6]が提案した思いやりの尺度を含めたアンケートを実施することにより，思いやりのあるプレイヤーの札の使い方などを明らかにする．アンケートには22項目あり，それぞれに対して思いやりに対する因子負荷量が設定されている．本研究において，プレイヤーの思いやり度合い  $S$  を，質問項目  $i$  の因子負荷量を  $a_i$ ，5段階のSD法で撮ったアンケート結果を  $w_i$  としたとき以下のように定義する．

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{22} a_i w_i}{\max S} \quad (3)$$

思いやり度合いのほか，ギャップが発生した際にどのような行動をとったかについてもアンケートを実施した．アンケート結果より，実際にとられた行動と場の状態の遷移の対応を明らかにする．

## 6.2 結果

### 6.2.1 場の状態の遷移

ジェスチャー札なしのバルンガでは，すべてのラウンドにおいて固執状態であり，複数のプレイヤーが自らのルールを主張し続ける状態に収束した．対照的に，ジェスチャー札ありのバルンガでは，固執，支配，混乱，適応の順に場の状態が遷移した．図3は各被験者実験の状態遷移を縦軸で表現した線グラフである．1が支配状態，2が混乱状態，3が固執状態，4が適応状態を表している．

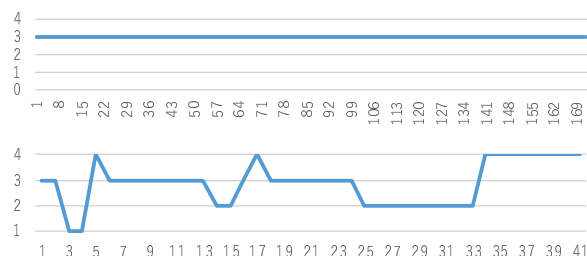


図 3: 上: ジェスチャー札なし，下: ジェスチャー札あり

### 6.3 思いやり度合い $S$

アンケートの結果得られたデータより思いやり度合い  $S$  を各プレイヤーごとに算出した．以下の表1と表2は核実験におけるプレイヤーの思いやり度合い  $S$  についてまとめたものである．

表 1: ジェスチャー札なし 表 2: ジェスチャー札あり

	$S$		$S$
プレイヤー 1	0.76	プレイヤー 1	0.53
プレイヤー 2	0.67	プレイヤー 2	0.63
プレイヤー 3	0.53	プレイヤー 3	0.62
プレイヤー 4	0.46	プレイヤー 4	0.60

### 6.4 適応状態時のジェスチャー札

適応状態時，心理的ギャップと数値的ギャップの両方が発生していたときには「驚」が使用されており，数

値的ギャップのみが発生していたときには「喜」が使用された。数値的ギャップが発生していない場面ではジェスチャー札が使用されなかった。

## 7 分析

図3より、ジェスチャー札がある場合とない場合との間で、場の状態の遷移に違いが出たことが分かった。このことから、ジェスチャー札を用い、自分の感情を他のプレイヤーに共有することで、多様な状態に遷移可能であり、結果として適応状態に遷移したことが明らかになった。最終的な適応状態では、ギャップが発生しているにもかかわらず「喜」が使用されていることから、各プレイヤーが結果に納得して勝者を決定していると考えられる。

また、各状態に置いて適応状態に遷移する際に使用された札の分布を心理的・数値的ギャップの観点から分析することで以下の知見を得ることができた。1) 喜び札は、意見の衝突の際に自分が特定のプレイヤーの選択を支持していることを表現でき、勝者の選択をまとめる効果を持つ。2) 怒り札は、心理的ギャップと数値的ギャップが存在する際に、プレイヤー間の優劣を明確にし、他のプレイヤーに劣っているプレイヤーがいることの認知を促し、適応状態を導く一つの要因となった。3) 哀しみ札は、各プレイヤーの適応を促し、ルールを一つにまとめる効果がある。4) 驚き札は、意見の衝突が発生した際に使用されているため、自分が感じているギャップを他のプレイヤーに共有する際に使用されることが分かる。さらに、適応状態を導いたと考えられるジェスチャー札は思いやり度合いの高いプレイヤーによって多く使用されたものであり、思いやり度合いが高いプレイヤーがギャップの認知を促し、最終的に適応状態に遷移したと考えられる。

そのほか、実施したアンケート結果より、思いやり度合いの強いプレイヤーは心理的・数値的ギャップが存在する際、そのギャップを埋めようとするのが明らかになった。しかし、ジェスチャー札の有無によって状態遷移に差が生じたことから、ギャップを埋めようとする行動はジェスチャー札がある場合に効果的に作用すると考えられる。ジェスチャー札がない状況では、プレイヤーの主張は勝者選択時における指差ししかなく、その外観はいずれのプレイヤーも同じである。そのため、ギャップを埋めようとする行動であったとしてもその意図が他のプレイヤーに共有されにくく、場の状態を遷移するまでに至らなかったと考えられる。対して、ジェスチャー札がある状況においては、その意図が他のプレイヤーに共有され、場の状態遷移に寄与したと考えられる。

## 8 まとめ

本研究では、集団を適応的な状態へと遷移させるためには「思いやり」のような人間の定性的な尺度が必要であると考え、これを心理的・数値的ギャップを補填する行動として定義した。思いやり行動を促進するツールとして、自分の感情を「喜」「怒」「哀」「驚」の4種類で表現できるジェスチャーマークを提案し、その有効性を異文化体験ゲームバルンガを用いて検証した。その結果、思いやりを持つプレイヤーがギャップの発生の際に使用したジェスチャー札は集団を多様な状態に遷移させることが明らかとなり、その中でも特定の使用方法によって適応状態に導けることが明らかになった。さらに、思いやり行動の効果の発揮に寄与したと考えられた。

## 謝辞

本稿を執筆するにあたって、学術新領域である「共創言語進化」に感謝の意を表したい。

## 参考文献

- [1] 山田誠二.: 人とロボットとの < 間 > をデザインする, 東京電機大学出版局, 2007.
- [2] Ohmura, H., Katagami, D., Mitta, K.: Design of Social Adaptive Agents in Simulation Game of cross-cultural experience, Human-Agent Interaction Symposium, 2009.
- [3] Ohmura, H., Katagami, D., Mitta, K.: Investigation Changes of Group Norm for Agents Adapting Group, *The 23rd Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence*, 1-3, 2009.
- [4] Ushida, Y., Takadama, K.: Validation of Agent Model in Highly-dynamic Environment via Barnga Game, *The Multi-Agent-Based Simulation workshop (MABS2012)*, 2012.
- [5] Thiagarajan, S., Steinwachs, B.: Barnga: A simulation game on cultural clashes, *Intercultural Press*, 1990.
- [6] Uchida, Y., Kitayama, S.: Development and validation of a sympathy scale, *The Japanese Journal of Psychology* **72**(4), 275-282, 2001.